UNIVERSIDADE LIVRARIA

2
5
23
5

2
5
23
5

10 - 24 - 3 -

2a

6-24-7

2
5
23
5

MACHINA COELESTIS.

N°.

du Catalogue des Livres rares de la classe de l'assortiment de J. B. M. DUPRAT, Libraire pour les Mathématiques, quai des Augustins, N°. 25, à Paris.

J. HEVELII

MACHINA COELESTIS.

Illustrissimo ac Amplissimo Viro
Dn° Johanni Cajetano
amico Honorando
perpetuum Benevolentiæ monu-
mentum mittit
Auctor.

J. HEVELII

MACHINA COELESTIS.

JOHANNIS HEVELII
MACHINÆ COELESTIS
PARS PRIOR;
ORGANOGRAPHIAM,
Sive
Instrumentorum Astronomicorum omnium,
quibus Auctor hactenus Sidera rimatus,
ac dimensus est,
ACCURATAM DELINEATIONEM,
ET
DESCRIPTIONEM,
Plurimis Iconibus, æri incisis, illustratam & exornatam,
exhibens:
Cum
Aliis quibusdam, tam jucundis, quàm scitu dignis,
ad Mechanicam, Opticamque Artem pertinentibus;
In primis,
De Maximorum Tuborum Constructione,
& commodissimâ Directione;
NEC NON
Novâ ac Facillimâ
Lentes quasvis, ex sectionibus Conicis, expoliendi
Ratione.

BIBLIOTECA DA UNIVERSIDADE COIMBRA 20449

Cum Privilegio Sac. Cæsareæ, & Reg. Polon. Majestatum.
GEDANI.
AUCTORIS Typis, & Sumptibus,
Imprimebat
SIMON REINIGER.
ANNO M DC LXXIII.

JOHANNIS HEVELII
MACHINÆ COELESTIS
PARS PRIOR,
ORGANOGRAPHIAM,

Sive

Instrumentorum Astronomicorum omnium,
quibus Auctor hactenus Sidera rimatus,
ac dimensus est,

ACCURATAM DELINEATIONEM,

ET

DESCRIPTIONEM,

Plurimis Iconibus, æri incisis, illustratam & exornatam,
exhibens:

Cum

Aliis quibusdam, tam jucundis, quàm scitu dignis,
ad Mechanicam, Opticamque Artem pertinentibus;

In primis,

De Maximorum Tuborum Constructione,
& commodissimâ Directione:

NEC NON

Novâ ac Facillimâ
Lentes quasvis, ex sectionibus Conicis, expoliendi
Ratione.

Cum Privilegio Sac. Cæsareæ, & Reg. Polon. Majestatum.

GEDANI
AUCTORIS Typis, & Sumptibus,
Imprimebat
SIMON REINIGER.
ANNO M DC LXXIII.



POTENTISSIMO, INVICTISSIMO,
AC
CHRISTIANISSIMO,
FRANCIÆ & NAVARRÆ
REGI,
LUDOVICO
XIV,
DOMINO LONGE CLE-
MENTISSIMO.

CHRISTIANISSIME REX,

Auguſtiſſimæ TUÆ MAJESTA-TIS fulgentiſſimus Splendor, Orbem Ter-

rarum

rarum, quà patet, universum, radiis Heroicarum Virtutum, admirabiliter coruscantibus glorioſisſimè colluſtrans; tum è diverſo nominis, ingeniiq; mei, dum meo me modulo metior, tenuitas, hominem præſertim extraneum, ſub Arcto oriundum, & in angulo ſuo latitantem, ab Eminentisſimo TUO Throno deterrere utique, & repellere potuisſet, ac fortasſis jure etiam meritoq; debuisſet. Sed Incomparabilis TUA in tam Excelſo faſtigio Bonitas, ac Clementia, tum ſumma illa, ſummeq; admirabilis pariter ac venerabilis, erga Scientias Artesque, in primis Uraniam noſtram Propenſio, quâ Divam illam, omnesq; Ejus Cultores SACRATISSIMA TUA MAJESTAS, ex innatâ Regiâ Generoſitate, nunquam non reſpicere dignatur, animum rurſus mihi addidit, ut non verear ad TE, INVICTISSIME REX, accedere, & Machinam hanc meam Cœleſtem, TUÆ MAJESTATIS Auguſtisſimo Nomini dicatam jure optimo, & conſecratam, pro conteſtandâ humillimè Animi gratisſimi obſequentisſimiq; veneratione debitâ, ad Regios TUOS Pedes provo-

provolutus, ſubjectisſimâ & devotisſimâ manu offerre, atque deponere. Id quod ſpe facere audeo optimâ fretus, cùm TU, SACRATISSIME REX, ut Toti Orbi Literato ſatis ſuperque exploratum eſt, admirandos Cœli Orbes, in DEI Gloriam, Humanæque Mentis Culturam, ac Utilitatem contemplari, pulcherrimasque Siderum ac Stellarum formas rimari, glorioſum ſemper ducas; imò ut Cœleſtia magis magisq; indagentur, excolantur, exornentur, gnavis & gnaris Cœli Metatoribus ſeriò id dare negotii ſoleas: fore ut AUGUSTISSIMA MAJESTAS TUA hancce qualem qualem Machinulam Cœleſtem, ſtudio equidem à me ac labore (ut de ſumptibus atq; impenſis taceam) non exiguo conditam, tum prætereà tot jam annis Cœlo ipſi Stellato haud usque adeò invitâ Uraniâ adhibitam, clementisſimè admittere haud dedignetur. Annue igitur, PRÆGLORIOSISSIME REGUM, & tenuisſimum hoc Opuſculum, ad Sideralem Scientiam felicius excolendam, faciliusq; provehendam unicè à me ſuſceptum; TUÆ verò Incom-

 parabi-

parabilis Benignitatis, Summæq; Munificentiæ Immortali Beneficio in lucem protractum publicam, Placidisſimo Vultu, Serenisſimisque Oculis intuere; tum Auctorem quoque ipſum, humillimo id, devotisſimoque, pro eo uti par eſt, animo contendentem, Exoptatisſimisq; MAJESTATIS AC GRATIÆ TUÆ REGIÆ Radiis recreari, ut hactenus, porrò indulgentisſimè ſine. Quod ſi impetravero, non ſolùm eo me nomine felicem, ſed laborum etiam, & vigiliarum mearum fructum longè maximum conſequutum exiſtimabo: creſcetque inde animus, ut majori, quàm unquam hactenus, alacritate ea, quæ adhuc molior, cumq; Orbe Erudito, ſi DEUS permiſerit, communicare cogito, aliquantò, ut nonnulli judicant, digniora & ſublimiora, Organis hiſce noſtris ex ipſo hauſta æthere, in Publicum, Aſtronomicarum, uti confidimus, Artium bono, proferam & protrudam. Quod ſupereſt, DEUM O. M. ex intimis præcordiis veneror, ut TUÆ AUGUSTISSIMÆ REGIÆ MAJESTATI plurimos vitæ annos, exoptatisſimam valetudinem, perpe-

perpetuamq́; Felicitatem, ad NOMINIS DIVINI Gloriam, Orbisq́; Chriſtiani, ac Literati emolumentum maximum, Clementisſimè largiatur. Dabam Dantiſci, Anno Milleſimo Sexcenteſimo Septuageſimo Tertio, Sole in medio Leonis exiſtente.

SACRÆ, AC CHRISTIANISSIMÆ MAJESTATIS TUÆ,

Humillimus, ac Subjectisſimus

J. HEVELIUS.



INDEX CAPITUM
ATQUE
SERIES TOTIUS OPERIS.

CAPUT I.
De Instrumentis Astronomicis, tam Veterum, quàm Recentiorum in genere.

CAPUT II.
De Quadrante Orichalcico.

CAPUT III.
De Sextante Orichalcico.

CAPUT IV.
De Sextante Chalybeo.

CAPUT V.
De Quadrante Horizontali ligneo.

CAPUT VI.
De Sextante Magno Ligneo.

CAP. VII.
De Octante Magno Ligneo.

CAPUT VIII.
De Quadrantibus Orichalcicis Minoribus.

CAPUT IX.
De Quadrante Magno Azimuthali.

CAPUT X.
De Quadrante Magno Horizontali Æneo Volubili.

CAPUT XI.
De Sextante Magno Orichalcico

CAPUT XII.
De Octante Maximo Orichalcico.

CAPUT XIII.
De Sextante Portatili.

CAPUT XIV.
De Instrumentorum Pinnacidiis, sive Dioptris.

CAPUT XV.
De Instrumentorum Divisionibus.

CA-

CAPUT XVI.

De Instrumentis quibusdam, pro inveniendâ Lineâ Meridianâ & explorandâ Magnetis Declinatione.

CAPUT XVII.

De Horologiis.

CAPUT XVIII.

De Peculiari Machinulâ Helioscopicâ, pro Eclipsibus, Maculisque Solaribus exquisitè determinandis.

CAPUT XIX.

De quibusdam Telescopiis, eorumque Directionibus.

CAPUT XX.

De Tubi Optici Sexaginta pedum Constructione & Directione.

CAPUT XXI.

De Telescopio nostro Maximo.

CAPUT XXII.

De Peculiari Observatorio, maximis Telescopiis convenientissimo.

CAPUT XXIII.

De Lentibus Conicis elaborandis & expoliendis.

CAPUT XXIV.

De Stellæburgo nostro, diversisque Speculis Astronomicis.

ORDO FIGURARUM.

Figura	A	*inter pag.* 96 & 97
	B	*inter pag.* 102 & 103
	C	*inter pag.* 108 & 109
	D	*inter pag.* 114 & 115
	E	*inter pag.* 124 & 125
Figura	F	*inter pag.* 132 & 133
	G	*inter pag.* 136 & 137
	H	*inter pag.* 150 & 151
	I	*inter pag.* 164 & 165
	K	*inter pag.* 184 & 185
Figura	L	*inter pag.* 200 & 201
	M	*inter pag.* 222 & 223
	N	*inter pag.* 242 & 243
	O	*inter pag.* 254 & 255
	P	*inter pag.* 264 & 265
Figura	Q	*inter pag.* 270 & 271
	R	*inter pag.* 282 & 283
	S	*inter pag.* 300 & 301
	T	*inter pag.* 308 & 309
	T*	*inter pag.* 334 & 335
Figura	V	*inter pag.* 372 & 373
	W	*inter pag.* 374 & 375
	X	*inter pag.* 382 & 383
	Y	*inter pag.* 392 & 393
	Z	*inter pag.* 406 & 407
Figura	AA	*inter pag.* 410 & 411
	BB	*inter pag.* 420 & 421
	CC	*inter pag.* 428 & 429
	DD	*inter pag.* 432 & 433
	EE	*inter pag.* 444 & 445

JOHANNIS HEVELII IN MACHINAM COELESTEM PRÆFATIO AD LECTOREM.

ASTronomiam, inter omnes disciplinas Mathematicas, caput altiùs exserere, ac præ aliis Scientiis plurimis lumine naturali acquisitis, celsissimam honoris sedem jure merere, apud Eruditos haud cadit in disceptationem. Etenim non solùm circa omnium Nobilissimum, ac pulcherrimum occupatur subjectum, circa corpora videlicet illa ætherea maxima, ac mirabilissima DEI opera, quorum amplitudinem, distantiam, & mirabilem, adeoq; multiplicem, ac abstrusissimum motum contemplatur, investigat, plùs plùsq; detegit, tum ad seram, in rerum omnium Conditoris Honorem, generisque humani maximam utilitatem, propagat Posteritatem; quin-etiam viâ methodoque utitur res illas maximè disitas, aliarumque rerum naturalium abditissimas explorandi, easque demonstrandi, quàm reliquæ Artes & Scientiæ longè efficaciori, & certiori, ex ipsis scilicet Geometriæ, & Arithmeticæ fontibus, nec non oculari demonstratione, ac plurimis longâ temporum serie, debitis Organis acquisitis observationibus deductâ, ac deprompta.

Astronomia aliarũ Mathematicarũ Scientiarum est Regina.

Circa præstantissima versatur objecta.

Solidis fundamentis, ac firmissimis innititur rationibus.

Super hæc, ſi totam hanc Mundi Machinam aliquantò penitiùs introſpicimus; quid? quæſo aliarum rerum omnium Sole Præſtantius, Magnificentius, Lunâ pulchrius, Planetis, Stellisque omnibus admirabilius ac nobilius, univerſis ad enarrandam, & celebrandam DEI Gloriam unicè creatis. Proinde ultrò largiendum, nihil etiam eſſe ſublimius, præſtantius, neque jucundius, laudabilius, utiliusque, quàm ex hoc Terreno corpuſculo, in hâc fragili atque exiguo vitæ noſtro curriculo, amplisſima illa ac mira Cœleſtia Corpora aliquantò penitiùs, in majorem Supremi Numinis, Operum Mirabilium cognitionem contemplari & perſcrutari. Quâ mens noſtra, ut à Terrenis validisſimè avocatur, ſic econtrariò ad æterna illa nimiùm quantùm deducitur, ac erigitur; quò posſimus eò intimiùs, Ævi Conditoris admirabilem Potentiam, inperſcrutabilem Sapientiam, atque ineffabilem Bonitatem cognoſcere.

Ætherea corpora ſunt magna Jehovæ Opera.

Res omninò ſublimis, Cœleſtium arcanis dare operam.

Corda humana, Rerum ætherearum Contemplatione, ad ſupra Cœleſtia mirè eriguntur.

Quæ cum ita ſint, utique genuina Aſtronomia, quæ nos eò ducit, aliarum Mathematicarum Scientiarum meritisſimo jure eſt Nobilisſima ac jucundisſima; quid quod ſimul multis aliis Artibus, Scientiis, Studiisque multùm præbeat luminis, atque utilitatis. Exinde evenit, quòd nunquam non apud omnes Sapientiores, imò apud Reges & Principes, Sceptra Mundi tenentes, in ſummo honore ac pretio extiterit; nihil potius habentes, quàm Eam omni memoriâ benignisſimè protegere, magno animo conſervare, quin-etiam ſtrenuè ſe ipſos Ei navare poſſe operam.

Aſtronomiam nunquam non omni obſervantiâ cultâ, ac debitâ veneratione proſequuti ſunt.

Quam impenſo amore, & ſingulari veneratione Divinam hanc Sideralem Scientiam Philoſophi Ethnici aliorum etiam Sapientiores proſequuti fuerint, partim Seneca Lib. VII. Cap. I. Natural. Quæſt. hiſce exprimit verbis: *Non aliud quis aut magnificentius quæſierit, aut didicerit utilius, quàm de Stellarum Siderumque naturâ:* partim Plato in Epinomide: *Nolite ignorare Aſtronomiam Sapientisſimum quiddam eſſe.* Sic quoque Plinius, Vir magnæ Eruditionis Rerum Cœleſtium Studioſos hâc egregiâ allocutione dignatus: *Macte*, (inquit) *ingenio eſte Cœli Interpretes, rerumque naturæ capaces; argumenti repertores, quò DEOS hominesque viciſtis.* Rursùs O-

Tam Ethnici.

vidius

vidius Poëtarum haud poſtremus, fortunatos beatosque deprædicat omnes Cœli Inſpectores :

Felices animæ, quibus hæc cognoſcere primis,
Inq; domus ſuperas ſcandere cura fuit.

Quàm Chriſtiani.

Sed non minùs, qui Chriſto nomen dederunt Aſtronomiam plurimi fecerunt, ut Eam, tanquam Scientiam utiliſſimam, hominique Chriſtiano condignam, ejus dignitatem ſuſtinere, ac propagare omnibus modis contenderint. Imò ipſe Propheta, divino ductus inſtinctu, omnes quaſi ad Contemplationem æthereorum Corporum ſeriò adhortatur, ac impellit : *Attollite* (exclamat) *in ſublime oculos veſtros, & videte quis creaverit iſta. Dominus eſt, qui educit in numero exercitum illarum ; omnes illas ex nomine vocat : præ multitudine, & forti potentiâ ne unum quidem deeſt :* Cap. 40. Ac ſi dicere velit, Splendidiſſima, Amplisſima, admirabilique motu prædita hæcce corpora Cœleſtia, in ſummo æthere, ordine planè incomprehenſibili, à DEO, Mundi Artifice, non eo fine accenſa, atque diſpoſita ſunt, ut ea nudè tantùm, cum Brutis Animalibus adſpiciamus, neque cum cœcutientibus Ethnicis vel vereamur, vel adoremus, divinove cultu veneremur ; ſed ut Gloriam ejus enarrent, & quàm magna ſint Jehovæ opera, loquente Rege, & Prophetâ Davide : quò ſic ex intuitu, & intimiore horum divinorum Operum contemplatione, Creatoris Sapientia, Potentia, Bonitas, & admiranda Directio magis magisq; nobis eluceſcat, ac innoteſcat ; nec non corda noſtra, ad puriorem Divini Numinis cultum, & debitã Venerationem erigantur. Præprimis, ut eò acriùs incitemur, ad agendas toto pectore gratias ſubmisſisſimas, quòd ſplendidiſſima illa Cœli Corpora, in maximum commodum totius humani generis creaverit, atque in eo admirabili, & invariabili ordine hucusq; planè conſervaverit : quò perpetuò *dividant*, quemadmodum ipſa loquitur Sacra Scriptura, *diem à nocte, & ſint in ſigna, & tempora, & dies & annos*, ad vitam mortalibus eò commodiùs in Altisſimi Gloriam, proximique utilitatem, inſtituendam, & tranſigendam.

Quin-etiam Sacræ Paginæ ipſæ ad Spectacula rerum Cœleſtium maximoperè excitant, invitãtque homines omnes.

Quem in finem ?

Aſtra, maximè humano generi inſerviunt.

Scientia Siderea homines mirum in modum oblectat, atq; recreat.

Quæ contemplationes Cœleſtes, ut ad æternam ſalutem efficacisſimè nos deducunt; ſic quoque animum noſtrum, præ cæteris ferè Scientiis omnibus, mirè recreant, atque oblectant; atteſtante Cicerone Lib. IV. Academic. Quæſt.: *Eſt animorum* (inquit) *ingeniorumque naturale quoddam pabulum, conſideratio, contemplatioque naturæ*, præprimis rerum Cœleſtium. Et rursùs Lib. V. Tuſc. Quæſt.; *Quid eſt dulcius otio literato? iis dico literis, quibus infinitatem rerum, atque naturæ, & in hoc ipſo mundo, Cœlum etc: cognoſcimus.* Cumprimis, quid ſuavius, ac delectabilius, quàm contemplari, ſuiſmet oculis perluſtrare, hoc noſtro præſertim tempore inſignium & maximorum Teleſcopiorum adminiculo, tot ac tot amplisſimorum Luminum genuinas facies, earumque miras varietates, vicisſitudinesque, tùm perpetuò quidem variabilem, ordinatisſimum tamen, ac conſtantisſimum motum præ ſe ferentium.

Aſtronomia reliquas ferè Scientias omnes egregiè promovet, ac exornat.

De cætero, habet etiam Divina hæc noſtra Scientia, in totâ vitâ humanâ amplisſimam ſuam utilitatem, plurimaq; ſummè neceſſaria in reliquas Scientias Artesque confert; non ſolùm in Geometriam, Arithmeticam, Opticam, Gnomonicam, Harmonicam, & Mechanicam (quarum operâ pariter haud rarò illa ipſa utitur) ſed etiam in Medicinam, Agriculturam, Mercaturam, Rem Nauticam, Hydrographiam, Geographiam, & Chronologiam; ita ut pleræque, abſque Aſtronomiæ auxilio, nec rectè excoli, conſervari, nec per ſe ſubſiſtere ullo modo queant.

Tam Medicinam, Agriculturam, quàm Mercaturam.

Quid Sideralis Scientia in Medicinâ valeat ſatis ſuperque habemus exploratum, etiam ex admonitione ipſius Galeni ad ægrotos, qui ſibi caveant, ſuadet, *ne ſe committant manibus Medicorum Aſtrologiam ignorantibus.* Quàm maximoperè inſuper Agricultura, & Mercatura opus habeat Menſibus & Diebus, ad tempora rectè diſtinguenda, quarum præciſam quantitatem ſola Aſtronomia præſcripſit, ac ad certas leges reduxit, nullâ fuſiori probatione indiget. Hincque jam olim, dictam Scientiam, inſtar regulæ, pro exercendâ Agriculturâ, & Mercaturâ, habuerunt. Priſci enim priusquàm Calendaria obtinuerunt, ex Side-

rum

rum Fixorum ortu & occasu, tempestates anni distinxerunt, atque opportuna tempora operum suorum observarunt.

Res item Nautica, an possit subsistere, ac adeò feliciter per totum Oceanum, ambitumque Terrenum, & quidem securissimè diu noctuque exerceri? nisi Nautæ saltem aliqualem Astronomiæ habérent cognitionem, ut possent altitudines Poli, Solis & Stellarum, hujusve generis alia convenientibus Instrumentis debitè rimari? dijudicandum relinquo omnibus. Pariter Geographia ferè tota, ab Astrorum Scientiâ dependet. Namque non solùm iisdem planè Polis circulisque in globis suis Terrestribus describendis, locisque distinguendis utitur, qui usurpantur aliàs in Cœlestibus; verùm etiam nisi ipsas Longitudines, Latitudinesque locorum ab ipsâ peteret Astronomiâ, posset ne vel ullius alicujus Regionis correctam delineationem, nedum descriptionem nobis exhibere? Non minùs Chronologia, num ad libellam, ac solidè possit fundari, stabiliri, ac demonstrari, absque omni prorsùs Calculo Eclipsium utriusq; Luminaris, ab Astrorum Interpretibus petito, nemo sibi facilè persuadebit. Profectò, quid susciperent, præstarentq; Chronologi, Chronographi, Rerumque Gestarum Scriptores omnes, si veram cujusvis anni, Mensium & Dierum magnitudinem, Astronomi ex observationibus Æquinoctiorum, & Solstitiorum deductam, ipsis non suppeditarent. Abundè equidem innotuit, silente ex parte Astronomiâ, vel potiùs dormitante leniter, currentibus quibusdam seculis, quanta extitit temporum aberratio, imò confusio; adeò ut jam Julii Cæsaris tempore, neque Messium feriæ æstate, neq; Vindemiarum autumno ampliùs competerent; Plutarcho, & Suetonio testibus. Quid postmodùm, successu temporis, in eodem negotio, circa Calendarium Julianum acciderit, & quid sine dubio, futuris seculis obtingeret, si cessaverit Astronomorum diligentia, Eruditi optimè perspiciunt. Omnium itaq; suffragio certissimum est, Annorum & Mensium veram distributionem, ab Astrorum Scientiâ unicè dependere.

Nec non Rem Nauticam.

Geographiam.

Chronologiam.

Chronographiam.

Solâ Astronomorum curâ, atq; operâ, genuinæ annorũ, Mẽsium, ac dierum magnitudines explorantur, cõservantur.

Olim temporum magna extitit conturbatio.

Hincque nec in Civilibus, nec in Eccleſiaſticis negotiorum ordo, quamcunque etiam agas vitam, in quocunque etiam ſtatu verſeris debitè conſervari, nec Principatus, Regnave rectè adminiſtrari, ac regi, ſublato ſcilicet omni Calendario, (quo tamen hocce tempore ob Aſtrologiæ abuſum, nihil ferè abjectiùs) ullo modo poſſunt.

Calendarium habet maximã neceſsitatem.

Verùm enimverò; quis quæſo huic notitiæ primus jecit fundamenta? quis eam ordine hucusque certis limitibus circumſcriptam conſervavit? quis Lunæ, Solisq; defectus, Plenilunia, Novilunia, Quadraturas, reliquosque Siderum adſpectus, homini ſcitu dignisſima, imò nonnunquam maximè neceſsaria, omni tempore, tam in præteritum, quàm futurum ſupputat, ac determinat? quis dierum noctiumque inæqualem prolixitatem, Siderum, Solis, Lunæque ortum & occaſum, pro quovis Horizonte, ad præcognoſcendum Maris æſtum, ut reliqua præteream quamplurima, in maximum uſum totius humani generis planisſimè deſignat, & verisſimè prænunciat? Nonne Faſtos, Cyclosque apud Græciæ Aſiæq; Populos, Meton, Eutemon, Oenopides, Clioſtratus, Eudoxus, & Calippus digeſſerunt? nonne hi Siderum fuerunt Periti? nonne apud Romanos id ipſum præſtitit Julius Cæſar, hâc Scientiâ probè imbutus, cum Flavio Scribâ, & Soſigene, eum in finem ex Ægypto accerſito. Sed omnes utilitates hîc ordine recenſere, quas uberrimè ad omnes ferè Artes Mechanicas, tam Civiles, quàm Militares, in Studium Phyſicum, totamque Philoſophiam, partim etiam ad ipſam Theologiam adfert, non eſt hujus loci; in ſummâ, ut brevibus ſaltem dicam, habent, quod ex Aſtronomiæ fontibus hauriant; Agricolæ, Milites, Mercatores, Nautæ, Mechanici, Chronologi, Geographi, Hydrographi, Cosmographi, Philoſophi, Medici, Jurisperiti, Politici, Theologi, Principes, Civesque, homines plerique omnes.

Cœli Metatores quid præſtiterint.

Præclariſsima Aſtronomorum nomina.

Homines ferè omnes, de Scientiâ Aſtronomicâ, haud levia depromunt.

His igitur de causſis adducti, ut non tantùm à quibusdam ſeculis, ſed ab ipſo ſtatim Mundi primordio, præcipua mortalium nomina, imò Capita, utpote Principes, Reges

Ab initio Mundi, nemo nõ ſtrenuè allaboravit, quò

ges, Imperatores, & Monarchæ omnem moverint lapidem, quò hanc Sublimem Sideralem Scientiam, curâ & cogitatione, ex ipsis tenebris primùm eruerent, deinde quoq; exornarent, locupletarent, atque ad seram seriò transferrent Posteritatem, ob ejus Præstantiam, jucunditatem, utilitatem, ac necesitatem; adeò ut ab omnibus, licet aliquali duntaxat lumine naturæ imbutis in summo semper honore ac pretio, tam ipsa Divina hæc Astrorum Scientia, quàm Ejus Repertores & Interpretes, præsertim præstantiores, qui præ cœteris, præclaro aliquo invento Eam ditaverint, habiti fuerint.

Rem Sideralem excoleret, promoveret.

Olim apud Gentem Asiaticam, cumprimis apud Persas, nemo in Regem creabatur, nisi Magorum, hoc est, Astronomorum disciplinis imbutus esset. Simili modo Sinensium, qui Prudentiâ & Ingenio paucissimis Populis cedunt, mos est vetustissimus, ad hæc usque tempora sanctè conservatus, ut Scientiæ Astronomicæ imbutos, etiam ad summas præfecturas, & dignitates admittant. Quàm impenso amore, & honore, Europæi Principes, ac Reges Christiani, ut olim, sic & nunc eandem Scientiam habeant, & quàm Benignissimè & Liberalissimè ejus Cultores, veros videlicet Astronomos præ cœteris excellentiores assiduè excipiant, ex sequentibus patebit. Quinam autē isti opere ipso sint, ex Sapientissimi Platonis dictis sub finem Epinomidis, tùm Cl. Crügeri, Præceptoris olim mei honoratissimi, super iisdem verbis, commentariolo, affatim est perspicuum: *Nempe necesse est* (inquit Plato) *verum Astronomum esse non eum, qui secundùm Hesiodum, omnesque hujusmodi occasum ortumque consideret* (qui Calendaria, adhæc addit Crügerus, & alia secundùm Kepleri, aliorumque Ephemerides scribit) *sed eum potiùs* (pergit Plato) *qui circuitus octo* (nempe, addit Crügerus, Septem Planetarum & primi mobilis) *& quomodo septem sub primo versentur, quove ordine circulos suos singuli peragant* (hoc est, addit Crügerus, eum potiùs, qui Ephemeridum fundamenta intelligit.

Ut Asiatici olim, sic & nunc Europæi Populi Astronomiæ verè Peritos in maximo habent honore.

Quisnam sit genuinus Astronomus ex mente Platonis & Crügeri.

Hujus generis Viri, inquam, per totam Europam, apud Principes, ac Reges plurimùm semper valuére, & haud mediocri dignati sunt honore: quorum Magnatum haud pauci

Quinam olim ex Principibus Christianis, præ aliis Astrorū Sci-

Scientiam, ejusq; Cultores in deliciis habuére.

pauci sanè extiterunt, qui hisce studiis impensè & favére, & maximo ardore etiam ipsimet excoluére: utpote Carolus Magnus, Fridericus II & III, Carolus V, Rudolphus II Imperatores; Alphonsus Hispanorum, Matthias Panno-niæ, Fridericus Daniæ Reges; Wilhelmus, Princeps Hasiæ, reliquos ut taceam quàm plurimos, qui incomparabili Gratiâ Siderum Scrutatores, ad Studia Astronomica exco-lenda, & restauranda foverunt, luculentissimâ Munificen-tiâ excitarunt, maximosque, & incredibiles sumptus in ipsas operas erogarunt.

Et hoc nostro ævo Maximi Rerum Side-ralium inveniuntur Me-cœnates, ac Promotores.

Verùm haud operæ pretium est, eos hîc prolixè recen-sere Evergetas, Promotores, ac Patronos, qui elapsis jam seculis extitére; sufficiat, hoc nostro ipso tempore, non solùm qui jure iis æquiparandi, sed etiam longè sunt antefe-rendi, DEI Gratiâ, floreant: quorum Gloriæ, ac Heroi-carum Virtutum Splendor, donec Sidera existent, nun-quam in Mundo, præsertim apud Astronomiæ deditos evanescet. Et ut unicum aut alterum tantùm ex eo ordine hujus ævi Maximum, & Incomparabilem Astronomico-rum Studiorum Mecœnatem attingam: quàm Benignum, quàm Munificum Ludovicus XIV, Rex Christianissimus

Inter quos Ludovicus XIV, Rex Christianissi-mus jure e-minet.

se præbet huic Siderali Scientiæ; quantâ Clementiâ, & Fa-ventiâ dignatur Siderum Inspectores, & quidem non eos solummodò, qui Regno suo subsunt; sed etiam hinc inde alios, in angulo licet latitantes. Quâm Illustre Collegium ex Præstantissimis, & Eruditissimis hujus Seculi Viris, Astronomiæ bono, fundavit, ac liberalissimè Ei prospexit; quàm Splendidum, & Magnificum, optimis Organis di-versissimi generis ditatum, & exornatum Uraniburgum, immensis sumptibus exstrui curavit.

Corolus II, Rex Magnæ Britanniæ Studiorum Cœlestium Maximus quoq; Ever-getes.

Nec attinet prorsùs silentio præterire Laudatissimum Regem Magnæ Britanniæ, Carolum II, qui Illustrissimam Nostram Societatem à se primùm gloriosè conditam, nun-quam non Gratiâ, ac Protectione Suâ dignam judicat, nihil planè intermittens, quod ad honorem, & commodum, præ-cipuè Astronomicorum Studiorum vergere possit.

Ex

Ex his itaque satis evidenter evadit manifestum; cùm omni memoriâ Eximii Mecœnates, Maximique Fautores singulari propensione, ac voluntate erga Rem Astronomicam dediti extiterint, tum etiam idonea Subjecta in Mundo prodierint; utique DEUM O. M., qui ista Immensa, ac maximè Admiranda Cœlestia Corpora, statim initio Mundi, homini ad contemplandum in altissimo Æthere exposuit, porrò pro Suâ Infinitâ Misericordiâ prospecturum, quò hocce nostrum Sidereum Studium, in Divinissimi Sui Nominis Gloriam, maximumque totius humani generis commodum, plùs plusque excoli, & ad extremum Mundi terminum feliciter conservari non nequeat.

Ex quibus maximè eluceat, Deum velle Astronomicam Scientiam ad interitũ Mundi usque conservare.

Magna nos etiam spes tenet, quin Omnipotens hujus voti nos compotes reddat; quippe qui nunquam non adeò Benignissimo oculo Scientiam hanc Sideralem respexit, ut ab ipso primordio vix seculum elapsum fuerit, quo DEUS, si non plures, saltem unum aut alterum virum habilem, ingenioque pollentem, pro illo studio promovendo Clementissimè nasci voluerit, maximo ipsis indito ardore, ut si ampliùs progredi non licuerit, saltem illud conservare optimis modis contenderint: imò nonnulli quandoque exorti sunt, quorum ingeniosis studiis, ac indefessis laboribus haud parùm illa Scientia Divina crevit, & assurrexit. Sic ut manifestissimè pateat, licet ejusmodi Præstantissimi Viri in magnâ frequentiâ ubivis locorum obviàm se nobis minimè ferant, qui maximo conamine res illas tractent, ac suscipiant; nihilominùs tamen aliqui minimùm omni tempore, modò ex his, modò illis Gentibus exoriuntur, quibus Arcana hæc Cœlestia penitiùs introspicere, ampliùsque detegere omninò curæ, cordique est: prout Doctissimus Causinus in Procœmio Lib. de Domo DEI, rectè sentit: *Vix tamen permittit Deus esse nationes à cœlo tam remotas, ut aliqui existant, qui arcanum non habeant cum Stellis commercium.*

Omni tempore Deus unum aut alterum Studii Astronomici Cultorem excitavit.

Modò in his, modò illis Regionibus, Stellarum exerceitur Commerciũ.

Principiò quidem maxima pars horum virorum in Regionibus Orientalioribus extitit, utpote in Chaldæâ, Persiâ, Ægypto & Arabiâ; ubi quoque prima Astronomiæ jacta fuerunt fundamenta; posteà verò successu temporis,

Ubinam Astronomia primùs fuerit exculta; & quomodo ad

ad alios atq; alios migraverit Populos.

(velut in toto hoc Mundo res ſuas habent vices, maximisq; mutationibus ſunt obnoxiæ) in Græciâ plurimi ſunt excitati; hinc in Italiam, Germaniam, Galliam & Angliam migrarunt; & deniq́ue etiam apud Populos Borialiores, in Daniâ videlicet ac Pruſſiâ aliqui ſedem fixerunt. Et quemadmodùm apud Aſiaticos hæc Aſtronomica Scientia paullatim defloruit; ſic rurſus apud Europæos vigeſcere incepit, ac ſucceſſivè mirum in modum crevit: ſicut ex dicendis clariùs patebit.

Aſiaticis Gentibus, tanquam primis Sideralis Scientiæ Repertoribus omninò debetur laurea; ſed quibus revera, ſub judice adhuc lis eſt.

Gloriam autem libentiſſimo animo Gentibus Orientalibus concedimus, quòd primi omnium extiterint Aſtronomiæ Repertores, ac Commentatores; verùm quibus ex iſtis Populis, cùm plurimi ad Orientem reſederint, præcipuus debeatur honos, & quo loco reverà ea Scientia originem traxerit, tum quisnam Inventorum fuerit anteſignanus, adhûc diſceptatur. Extra quidem controverſiam eſt, Scientiam Rerum Aſtronomicarum cum primis hominibus ortum ſuum duxiſſe. Fieri enim vix potuit, quod illa ſplendida Cœli Corpora, quorum alia ferè in diem, imò horam, adeò evidentes vicisſitudines exhibent, utpote Luna ſuo incremento & decremento, Sidera circa ortum & occaſum, quoad motum tum diurnum, tum annuum, item deliquia Luminarium, modò colore, modò quantitate & duratione longè diverſiſſima, oculos mentesq́ue hominum, cujuscunq́ue etiam fuerint nationis, etiam primo intuitu, multò maximè non perſtrinxerint, in admirationem protraxerint, nec non ad cultum Supremi Numinis, harum rerum omnium Directoris, etiam quosvis ſtupidiſſimos validiſſimè inflammaverint. Nec ullum eſt dubium, quin etiam nonnulli cordatiores, & præ cœteris ſingulari ſapientiâ præditi ab iſtis miris Cœli phænomenis, partim novitate rei perculſi, partim etiam ex inſitâ illâ naturali inclinatione, quâ mens humana ad Scientias propendet, maximoperè excitati fuerint, ad ea magis magisq́ue rimanda, atq́ue exploranda. Namq́ue Deus, ut homines omnes cupientes, & capaces fecit Scientiarum, ſic naturâ trahuntur, & ducuntur ad Scientiæ cupiditatem.

A primo ſtatim mundi primordio, homines Aſtronomiæ operam dediſſe, exiſtimat auctor.

Omnes homines naturali propenſione inhiant Scientiis.

Num

Num autem Sethi Filii Nepotesque, nullâ morâ interpositâ, Uraniam colere inceperint, ejusque pomeria protinùs dilataverint, Josepho Auctore? & utrùm Abraham primus extiterit, qui hanc Scientiam Ægyptiis tradidit? an verò Josephus, Abrahami pronepos Eam ab Ægyptiis acceperit? an hic ab illis Illam didicerit? in Sacris literis ne quidem vestigium invenimus; atque sic sub judice adhuc lis est. Tempore tamen Moysis anno circiter ante Christum 1550 vel paullò etiam citiùs, Judæorum scilicet & Jobi temporibus, jam ex parte Sideralem Scientiam innotuisse, etiam Chaldæis & Babyloniis non omninò incognitam fuisse, ex Prophetis ipsis quidem satis superque liquet; sed quo anno, quove loco, si rem scrupulosiùs aliquantò desideremus, Divina Cœlestium Cognitio sua genuina cœperit primordia, planè nescitur.

Quisnam ex Patriarchis Sideralis Scientiæ primus fuerit Detector.

Moysis & Jobi temporibus, Studium Astronomicũ haud ampliùs latuisse certum est.

Quicquid tamen sit, mihi quidem non adeò alienum à veritate esse videtur; Studia Astronomica non tantùm Noæ temporibus, sed fortassis etiam aliquantò adhuc citiùs, ante videlicet Diluvium partim jam detecta fuisse. Quandoquidem ipsis quoque Patriarchis Annus & Menses benè innotuerunt. Nec multùm abest, quin persuasum cum quibusdam habeam, ipsum Adamum priorem extitisse omnium, qui cum Filiis, Nepotibusque suis de istis Arcanis haud parùm diseruerit. Nam, cùm primulus extiterit mortalium, qui magna illa Cœli Luminaria adspexerit, & quidem longè majori naturæ lumine, quàm ullus subsequentium, imbutus; utique credibile est, ab harum sublimium Rerum Contemplationibus mirificè eum fuisse accensum, & tot continuis seculis, quibus vixit, sine omni dubio plurima ex Astris deprehendisse, eaque prolixissimè, tanquam Dei maxima Miracula, Prognatos suos haud leviusculis commentariis docuisse; quò sic aliquantò paullatim successu temporis ad penitiorem harum rerum cognitionem, magis magisque scrutando, ac prioribus vestigiis insistendo, haud difficulter pervenire potuerint.

Etiam ante Diluvium dicta Scientia jam parte fuit cognita.

Auctor sibi penè persuadet, Adamũ fuisse primũ Rerũ Cœlestium Contemplatorem.

A quibus deinde, post videlicet Diluvium, ad plures diversos Populos dubio procul hæc Venerabilis Scientia emanavit,

Post Diluvium Divina hæc

hæc Scientia ad diversos transiit Populos.

navit, qui conjunctim deinceps Ei operam navarunt, Obſervationibusque invigliarunt. Inter Ethnicos autem quinam fuerint omninò priores, an Chaldæi, an verò Ægyptii? non adeò promptum eſt, ob Hiſtoriarum defectum, dijudicare. Rationi tamen magis videtur eſſe conſentaneum, etiam ex ipſis Obſervationibus procliviùs demonſtratu, Scientiam hanc Sideralem, veluti primùm ex Aſiâ, à Patriarchis, ita quoque omnium primò ad Chaldæos, Aſſyrios & Babylonios profluxiſſe. Utrùm autem prorsùs in Abrahamum, vel ejus Patrem Thare (qui, ut Philo vult, harum rerum jam benè gnarus extitit) dicta Scientia primitùs ceciderit; an verò ad alios quoque Chaldæos ſimùl tranſierit? non auſim adeò certò affirmare; poſterius tamen magis amplectendum eſſe cenſeo: id quod Chaldæorum Obſervationibus 330 ferè annis ante Abrahami tempora peractis haud difficulter corroborari poteſt: dummodò Hiſtoriis temporumque rationibus tutò inſiſtere queamus: de quibus autem mox pleniùs.

Quinam ex Ethnicis primi fuerint Siderum Obſervatores.

Chaldæos Ægyptiis fuiſſe quidem priores in Scientiâ Sidereâ; ſed eâ protinùs in Aſtrologiam divinatricem commutarũt.

Omninò igitur ſtatuendum, hanc gloriam Chaldæis referendam eſſe, quòd citiùs, quàm reliquæ Gentes Aſtronomiam coluerint; ſed eam protinùs in Aſtrologiam, Artemque divinandi & futura prædicendi commutarunt. *Nam quicquid notitiæ tam Ægyptii, quàm Chaldæi habuére de Sideribus, id ad Aſtromantiam totum retulére, atque idcirco apud illos non Aſtronomia germana, quàm ſpuria, hoc eſt, Aſtrologia divinatrix viguit:* ut rectè loquitur Gaſſendus in præfatione ad vitam Tychonis. Ut plurimùm enim pro Genethliacis habiti fuerunt, qui cùm Magicis Artibus commercium habebant: unde conjicere licet, vel parùm admodùm de verâ Scientiâ Siderali, quæ Cœleſtium Corporum motum, diſtantiam, magnitudinem, hujusque generis alia contemplatur ac rimatur, fuiſſe ſollicitos.

Alii primam cognitionẽ Rerum Aſtronomicarũ Ægyptiis relinquunt.

Inveniuntur quidẽ alii, qui primam Aſtronomiæ inventionem Ægyptiis attribuant; ex eo quòd Babylonia Ægyptiorum fuerit Colonia: ut vult Diodorus Siculus. Verùm ſi lis hæc dirimi debeat ex ipſis Obſervationibus, ab utrâq; Gente habitis, palma ſanè Chaldæis & Babyloniis debetur.

Etenim Ægyptiorum Obſervata ferè nulla ante Alexandri Magni tempora (niſi fortè perierint) extiterunt; atverò Chaldæi, & Babylonii, Obſervationes habuerunt ab annis 1993 ad usque Babylonem ab Alexandro captam, ut Calliſthenes, cùm Babylone ageret, ad Ariſtotelem perſcripſit, & à Porphyrio relatum eſt. Cœpiſſent igitur obſervare initio Aſſyriorum Monarchiæ, imò ſtatim ab ipſo Diluvio, in annum ante Chriſtum 2298 ferè incidente; atque ita ipſæ Obſervationes anno A. C. 2334 principium ducerent; ſi res ſolido fundamento niteretur.

Quo tempore Ægyptii inceperint obſervare.

Chaldæi multò citiùs Obſervationes inſtituerunt.

Quanquam Eclipſes Chaldæorum à Ptolomæo annotatæ, non ultra annum A. C. 718, ad annum videlicet ſecundum Mardocempadi, & tempora Ezechielis Prophetæ procedunt: id quod etiam Plinius corroborare videtur, dum inquit: Epiginem non antiquiores, apud Babylonios, reperiſſe Obſervationes, quàm ſeptingentorum viginti annorum coctilibus laterculis inſcriptas.

Quando Eclipſes inceperint obſervare Chaldæi

Si igitur Obſervationibus, & Hiſtoriis unicè inſiſtendum, ut etiam meritò debet, poſſent alii Aſiatici populi primatum hunc Chaldæorum in controverſiam vocare; Chinenſes nimirùm: qui non ſolùm inter Vetuſtiſſimos jure numerantur, ſed etiam Rei Aſtronomicæ notitiam jam à benè multis habuére annis. Auctor eſt Martinius in præfatione Atlantis Sinenſis: *Mathematicas Scientias antiquiſſimas fuiſſe apud Sinas ferunt, quod & antiquiſſimæ Siderum Obſervationes abundè oſtendunt;* ſed quales fuére, & quo tempore peractæ fuerint, non meminit ibidem, verùm tantummodò, quòd literas, atque Hiſtoriam habuére à ter mille annis ante Chriſtum natum, à tempore Henochii, ab anno videlicet Periodi Julianæ 1712. Num autem etiam ab eo jam tempore Obſervationes habuerint, ex dictis haud adeò certò conjicere licet. Hoc tamen liquidiſſimum eſt, ut clarè innuit modò citatus Martinius p. 62 Atl. Chin: nimirùm Magnum Chinenſium Mathematicum jam tempore Samuelis prophetæ, anno ſcilicet ante Chriſtum 1120 Obſervationibus operam dediſſe: *In eâ* (civitate nempe Tengfang) *ſpectatur* (inquit) *etiamnum ingens regula ſupra æneum planum*

Chinẽſes longè adhuc citiùs Chaldæis, Sidera obſervaſſe probatur.

Samuelis Prophetæ tẽpore jam Rebus cœleſtibus invigilavit Cheucungus Aſtronomus Chinenſis.

Ubi, quibus Inſtrumentis, & qualia obſervaverit.

ad perpendiculum erecta, in certas divisa partes, uti & in ipsa plani superficie linea extensa in suas etiam partes distributa, quo Instrumento Cheucungus, magnus ille apud Sinas Astrologus & Mathematicus, summusque totius olim Imperii præfectus umbram Meridianam observabat, atque inde altitudinem Poli, cæteraque, quæ ex ea colligi possunt, venabatur. Vixit is ante Christum natum annis mille centum & viginti, ibidem visitur turris, in quâ solitus Syderum notare cursus ac conversiones, dicta Quonsing tai, hoc est, aspiciendorum Syderum turris.

Chinenses jã anno A. C. 1120. haud levia in Astronomiâ peregerunt.

Atque hæc abundè ostendunt, Chinenses jam anno A. C. 1120, non tantùm rudiorem Sideralis Scientiæ cognitionem habuisse, sed etiam plurima haud leviuscula jam penetrasse. Cùm Instrumenta non adeò inepta, ad Observationes Cœlestes adhibuerint, ad altitudinem scilicet Solis Meridianam, Polique Elevationem explorandam. Id quòd sanè vix quisquam mihi facilè persuaderet: hosce nimirùm populos, tam longo temporis intervallo, priusquàm Chaldæis Ægyptiisque hâc de re quicquam (quantum memoriæ proditum est) innotuerit, tantos in Astronomicis jam fecisse progressus, etiam ipsam eandem turrim, cum eo ipso Instrumento, quo Cheucungus ad Astra usus est, ad hæc usque tempora integra ac salva conservari, nisi evidentibus argumentis, vix contextis & cerebro fictis, ea omnia evincerentur. Constat enim ex Chinensium Historiis, quas præ omnibus aliis populis in hunc usque diem possident vetustissimas, eos antiquissimis vetustate documentis gaudere, Observationesque longè vetustiores, quàm ulli reliquarum Gentium posse producere: quemadmodùm Martinius in Suâ Historiâ Sinicâ pag. 15 sanctè confirmare videtur: nempe sub Imperatore Tertio Hoangtio, anno ante Christum 2697, eo ferè tempore, quo Enoch mortuus, vivente adhuc Methusalah, anno videlicet Periodi Julianæ 962, *Tanaus* (Imperatoris Præfectus) *cyclum Solis* (sexaginta annorum) *quo Sinæ in hunc etiamnum diem utuntur, perfecit anno ante vulgarem Christi Epocham bis millesimo sexcentesimo septuagesimo cycli primi, ut & hujus Imperatoris vigesimo octavo. Alter* (Præfectus) *Yumchinius polum & stellas illi proprias primus observavit, & Instrumento quopiam, cujus formam Scriptores non tradunt, sphæ-*

Chinenses præ omnibus aliis Gentibus Historias habent vetustissimas.

Anno ante C. 2697 Chinenses Cyclum Solis, Polum, Sphæram, aliaque plurima detegerunt.

râ utiqúe Cœli orbem repræsentante Cæleſtis Orbis figuram imitatus eſt; multa præterea uſu expertus, è quibus aëris ac Cæli inferioris mutationes deprehendi queant. Rursùs ſubQuinto Imperatore Chuenttious anno ante Chriſtum bis milleſimo quingenteſimo decimo tertio, Periodi verò Julianæ milleſimo ducenteſimo quadrageſimo octavo, eodem penè anno, quo Adam mortuus, juxta noſtrum calculum pag. 21 meminit dictus Auctor: *Tradunt ab eo* (Imperatore ſcilicet) *Calendarium toto Regno publicatum receptumque. Scripſit etiam Ephemerides quinque Planetarum, quos dum imperabat, omnes in Cœlo conjunctos vidit eo die, quo eſt obſervata Solis & Lunæ conjunctio. Et hunc diem primum illius anni eſſe voluit, prout Author Sinicarum rerum in Conſtellatione* XE *dictâ indicat; quæ nunc circa gradum decimum octavum Piſcium incipiens, ad quartum usque Arietis extenditur.* Pergit: *fortaſſis hæc eſt illa Planetarum celebris in uno Signo conjunctio, quam aſſerunt Europæi Chronologi Noëtica ætate fuiſſe. Quid ad hæc illi, qui annos retro pauciores ad Diluvium Noëticum numerant, dicturi ſint, neſcio* etc: *Ajo tamen hanc omninò primam eſſe ſtellarum Obſervationem, de quâ quidem conveniat inter authores. Quid ad hæc Europæi noſtri? ego ſanctè aſſevero, me in Hiſtoriâ Sinicâ, de quâ dixi, Obſervationem in iſtius Imperatoris actis invenisſe:* hæc ille.

Paullò poſt Adamũ Chinenſes jam Calendarium & Ephemerides habuerũt.

Quo anno Chinenſes omnes Planetas, in uno eodemq; Signo cõjunctos viderint.

Diluvium, juxta Chinenſes, longè citiùs incidit.

De Septimo Chinenſium Imperatore Yaus vivente, anno ante Chriſtum bis milleſimo trecenteſimo quinquageſimo ſeptimo, ſexageſimo videlicet ante Diluvium, Noæ tempore, ſecundùm noſtrum computum, refert idem Martinius pag. 25 Hiſt. Sinic: *Siderum contemplatione ſe cumprimis oblectans, anni dimenſionem nonnullis erroribus obnoxiam reſtituit; menſem quoque intercalarem & abundantem ad debitum ordinem redegit. Ad quod efficiendum duorum virorum operâ uſus eſt, & in eâ facultate præſtantium; quorum unus Hius, alter Hous nominabatur. Hos ad aſſiduam magni Cœli venerationem cohortatus, juſſit varia ad Matheſin opportuna Inſtrumenta conficere; Lunæ quoque ſtellarumque motus diligenter obſervare; agriculturæ ritè exercendæ præcepta inde ad vulgi uſum eruere; ac demum ſummâ accuratione hiemale Solſtitium notare. Intererat enim illam Solis converſionem à Rege non ignorari, quod eo die cuncta officia miniſtris diſtribuere conſueſſet: etc: Ut verò ad Solſtitium* (pergit) *redeamus, ajunt Sinici Scriptores, illud iis temporibus circa primum gra-*

Annum & Menſes, jam Noæ tẽpore, ſi credendum Chinenſibus, reſtituerunt Hius & Hous.

Eodem tempore Inſtrumẽtis Lunam Stellasq; dimenſi ſunt.

Solſtitium Brumale quâ parte

dum

parte Cœli ivitiò à Chinensibus fuerit observatorum.

dum Constellationis Hiu observatum, quæ modò initium circa decimum octavum gradum Aquarii sumit. Quæ ratio si est approbanda, Solstitium ultra quadraginta & octo gradus ab ortu suo interea deflexisse necessum. Certè quidam ex iis, qui librum Xuking interpretati sunt, affirmare non dubitat, imperante Chincungo è Sungæ familiâ, anno post Christum natum millesimo quinto Solstitium à superiori Observatione jam quadraginta duobus gradibus ab annis ter mille trecentis quadraginta duobus mutasse. Prima enim illius Observatio fuit annis ante Christum bis mille trecentis triginta septem.

Variatio Solstitiorũ quanta jam fuerit deprehensa à Chinensibus año post Christum 1005.

Deniqúe ipse auctor quoque annotat, sub Quarto Imperatore Familiæ Hiaæ Chumkango, anno ante Christũ bis millesimo centesimo quinquagesimo octavo, & centesimo ferè anno post Diluvium, memorabilem Eclipsin accidisse, dum Sol Sidus aut constellationem Fang dictam obtineret, quæ nunc temporis circa vigesimum octavum gradum Scorpii est. Eam quòd Astrologi Regii per incuriam non prædixerant, morte multati sunt. Annum hujus Eclipsis non eundem apud omnes reperio. Alii asserunt eam altero anno hujus Imperatoris ante Christum bis millesimo centesimo quinquagesimo octavo contigisse; alii in sextum ejusdem annum referunt, qui foret ante Christum bis millesimus centesimus quinquagesimus quartus.

Eclipsin Solis notabilem anno A. C. ferè 2150 observarunt Chinenses.

Enimverò, hæc inter luculentiora meritò referuntur testimonia, nisi quis omnia commenta esse dixerit, Historiamque Chinensium omnem penitùs rejecerit. Quanquam, meâ opinione, ea omninò repudiari vix possunt, quæ tempora, Auctorum nomina, multa singularia, Observationesque ipsas referunt; cumprimis non videntur esse de nihilo, quæ de utroque Solstitio Brumali observato, deque intervallo inter utrumque Solstitium elapso est annotatum. In summâ, ex modò citatis clarè elucet, Chinenses omnium Asiaticarum Gentium multò evidentiora documenta, Observationesque longè vetustiores in medium adducere, etiam quàm ipsi Ægyptii, & Chaldæi. Etenim jam anno bis millesimo quingentesimo decimo tertio ante Christum, universorum Erronum Synodum, sub decessum ferè Adami deprehenderunt, nec non Calendaria, ac Ephemerides construxerunt. Adhæc ante bis, vel ter mille annos ante natum Christum jam Organis Solstitia, motum

Chinensium annotata non omnino rejicienda esse videntur.

Chinenses longè vetustiores Observationes, quàm Ægyptii & Chaldæi proferunt.

Cùm quadringentis ferè

Plane-

Planetarum, Altitudinesq; Poli obſervarunt, & hujus generis alia. Imò poſito, Calliſthenis relationem eſſe certam, Chaldæos ſcilicet ab annis mille nongentis nonaginta tribus ad tempora usque Alexandri Obſervationes habuiſſe; nihilo tamen minùs iſti Chinenſes quadringentis annis propemodùm citiùs, ſi fides illorum Hiſtoriis eſt adhibenda, Obſervationibus operam dederunt: ſic ut optimo jure, inter omnes Gentiles Chinenſibus laurea debeatur.

rè annis, Chinenſes citiùs Aſtris invigilaverint, meritò his Populis debetur prima gloria.

Verùm ſatis admirari nequeo, cùm dicti Chinenſes jam à tot ac tot mille annis haud adeò leviuſculam Rerum Aſtronomicarum notitiam, tum notabiles Obſervationes habuerint, easque etiam hucusque probè conſervaverint, adjectis plurimis aliis aſſiduè ex ipſo Cœlo deductis, qui factum fuerit, quòd non longè majores, quàm noſtri Europæi, in eâ Scientiâ fecerint progreſſus: utut Europæi de illorum vetuſtiſſimis Obſervationibus, quantum ſciam, nil quicquam hactenus, ſed tantùm paucisſima quædam Babyloniorum & Hipparchi Obſervata obtinuerint, exceptis iis, quæ proximis elapſis quibusdam ſeculis, indefeſſo ſtudio ſibimet ipſis compararunt.

Europæi etiãſi deſtituti fuerint illis vetuſtiſſimis Obſervationibus, longè tamen in hâc Scientiâ Aſtronomicâ Chinẽſes nunc ſuperant.

Sed nimis hæc multa de iis; ſufficiat, abundè eſſe oſtenſum, Scientiam Sideream ab Aſiaticis, præſertim Chinenſibus primam ſuam duxiſſe originem; qui tamen ſine dubio non à ſe ipſis, ſed à Noâ, vel Primis Patriarchis eam hauſerunt. Cùm liquidum ſit ex ſuperioribus, quod Chinenſium Obſervationes, in tempora Primorum Patriacharum incidere videantur. Quomodo autem hæc cum Chronologiâ noſtrâ conveniant, quæ annos pauciores etiam inter ipſum Diluvium ſtatuit, relinquo Theologis, ac Chronologis dirimendum; mihi hâc vice nihil ampliùs incumbit, quàm breviter oſtendere, quinam præcipuè inter Gentiles, meâ ſolùm opinione, Divinæ Aſtronomiæ primi fuerint Repertores, & Fundatores. Nunc ulteriùs progrediendo ſpeciatim inquiramus in ipſos primos Auctores, quoad Hiſtoriæ permittent, quinam nimirùm illi fuerint? quidnam alius præ alio hâc in Arte invenerit, & præſtiterit? tum quomodo Scientiam Sideralem de die in diem plùs plùsque

A quibus Chinenſes didicerint Res Cæleſtes.

Computũ annorũ inter Diluvium, Theologis & Chronologis relinquit auctor.

Quisnã inter Gentiles primo fuerit Aſtronomiæ Detector, & quomodo ſucceſſivè creverit Scientia.

Nihil ab initio absolutũ.

emendaverint, promoverint, atque excoluerint. Facilè enim colligitur, Astronomiam haud protinùs ab ipso exordio, ad eam perfectionem potuisse pervenire, ad quam quidem tractu diuturnioris temporis, multo labore studioque indefesso, paullatim fuit perducta. Nam, *nulla res consummata cum incipit*, loquente Senecâ; & usu, atque exercitatione hominibus Ars, atque Scientia comparatur. Adhæc quicquid in toto extat Mundo, habet suum principium, &

Studium Sidereũ successu temporis redditur perfectius.

progressum. Sic quoque nostra Studia Cœlestia possunt utique progressu ævi absolutiora reddi, si non cessaverit Posteritatis diligentia. Quippe plurima multis primùm elapsis annis, imò seculis cognoscuntur, & deprehenduntur,

Recentiores in Scientiâ Astronomicâ promovendâ Antiquioribꝰ multò semper sunt feliciores.

quæ antea prorsùs in occulto latebant, & exploratu videbantur impossibilia. Unde etiam accidit, quòd Laudatissimi Astronomi Veteres, licet pari ingenio, ac industriâ rem tentaverint, eò usque progredi, quàm quidem Recentiores nunquam potuerint: qui omni tempore multò illis feliciores in rebus Uranicis detegendis, & excolendis extiterunt; ut clariùs ex dicendis patebit. Arduæ enim res,

Abstrusissimæ res nonnisi lentè & paullatim deteguntur.

multique laboris, ac operæ, lentissimo procedunt gradu, nodumque maximâ cum difficultate solutilem habent. Quippe, *non viribus*, ut scitè Cicero de Senectute loquitur, *aut velocitate corporum res magnæ geruntur.* Et natura nihil citò magnum fieri voluit, sed pulcherrimo cuique operi difficultatem proposuit, quæ labore, & exercitatione vinceretur.

Ut autem ad ipsos Cœli Interpretes in specie deveniamus, sciendum est, eorum, qui hâc in parte præ cœteris ali-

Germani Siderum Metatores omni tempore paucissimi extiterunt.

quid egregii, & sublimis conati sunt, fastigiumque operi imposuerunt, ab ipsâ origine hucusque haud fuisse adeò numerosam cohortem; sed profectò rarissimi extiterunt: quemadmodùm Tycho ipse in Epist. Astron. pag. 257, his verbis mihi adstipulatur: *quorum perpauci sunt, etiam inter eos, qui Astronomi haberi velint hoc ævo (quòd dolendum) reperiuntur.* De quo autem non est, quòd mireris, Benevole Lector.

Quare in majori frequentiâ Astronomiæ Periti non inveniantur.

Nam etsi hocce Studium inter præstantissima, jucundissima, & utilissima meritò reponatur; attamen maximas suas quoque habet difficultates, magnique laboris, ac operæ

est,

eſt, quin-etiam ſumptus haud mediocres ſibi poſcit. Hiſce de cauſſis paucisſimi curam harum rerum ſuſcipientes comparent. Eo præprimis attento, quòd parùm admodùm, hoc noſtro ævo, ad victum & amictum contribuat; vel prout Cl. Crügerus loqui ſolebat; quòd iſtius Scientiæ ſumarium parùm ſumet. Aſtrologi quidem, & Genethliaci, ſive alii plurimi Res Aſtronomicas perpetuò in ore habentes, de iis prolixè diſceptantes, ac ſcribentes, ſub fornacem nimirùm calculos ponentes, aliorumque Præſtantium Virorum Tabulas, librosque pervolutantes, ubique in magno numero obviàm eunt; verùm aliquid ſolidi ex ipſo æthere, etiam cum maximo ſanitatis, facultatisque (cujus hocce tempore magna gerenda eſt cura) diſpendio, diu noctuque haurientes, grande illud Cœli volumen aſſiduè revolventes, ſingulasque ſiderales paginas enixâ operâ contemplantes, animadvertentes, & perquirentes, vix paucisſimi, ubicunque eos etiam quæras, prodeunt. Proinde Eximius P. Gaſſendus, Philoſophus & Aſtronomus haud vulgaris, Amicus olim noſter ſummus, in Exercit. Epiſt. contra Fluddum pag. 277 rectè ait: *At mi Merſenne, dici non poteſt, quàm paucos ſui dignos ducat immortalis Vranie. Judiciarios quidem ubique Aſtrologos videas: videas qui ſcitè motuum Tabulas, Ephemerides que texant, aut verſent: denique videas, qui Sphærulis, Armillis, Aſtrolabiis, Quadrantulis, aliisque id genus minutulis organulis, quaſi cimeliis delectentur; ſed, qui graviores illas curas* (utpote Obſervationes Corporum omnium Cœleſtium) *dignè ſuſcipiant, vix totidem ſunt, quot Thebarum Portæ, vel Oſtia Nili. Et mirere, ſi quod tam pauci, ſed ipsâ tamen αὐτοψία periti Cœleſtium, de Cœleſtibus Corporibus docent habeatur vulgo in Paradoxis: cùm ſit numerus innumerus eorum, qui Cœleſtia loquuntur, aut ſcribunt; & omnes tamen non ex ipſo Cœlo, ſed ex proprio cerebro opiniones comminiſcantur?* etc. *Legendus eſt Liber ipſe naturæ* (addit idem Auctor paullò poſt) *ſi quidpiam certi addiſcendum eſt; floccifaciendi, qui caprilineas, technicasque decertationes ſtudium eſſe naturæ putant:* hæc ille.

Genethliaci ubiq; plurimi exiſtunt, ſed rarò vix unus aut alter Siderum Inſpector & Dimenſor.

Plurimi Tabulas Ephemeridesque condunt, pervolutantque, tum de rebus Cœleſtibus loquuntur, ſed paucisſimi ipſum Siderum meatum ſcrutantur.

Sed conceſſo, unus alterve hinc inde reperiatur; non tamen omnibus, & ſingulis datur protinùs adire Corynthum. Quandoquidem rarò aliquis, quoad ingenium, ani-

Non omne Ingenium ad Studia Cœleſtia aptũ eſt.

animumque, ad Res Aſtronomicas tractandas ſculptus, ſive factus eſt. Nam ſtudia hæc Cœleſtia non ſolùm Acutiſſimum, Sagaciſſimum, & quidem Mechanicum Ingenium, hominemque mente manuque valentem efflagitant; ſed etiam, qui firmâ valetudine, & compacto gaudeat corpore; præprimis, qui acie oculorum polleat, ad res minimas tum eminùs, tum cominùs optimè diſcernendas; inſuper, qui nulli labori parcat, nullamque operam ſive diu, noctuque, ſive æſtu, ſive gelu ſuſcipiendam vereatur; cui largæ ſint facultates, unde poſſit ſumptus depromere neceſſarios, vel ſaltem, qui Mecœnatem habeat Munificentiſſimum, idoneam ac ſufficientem ſupellectilem ad quævis ſuppeditantem; & denique, qui tenax ſit propoſiti, & conſtans voluntatis, ſemel ſuſcepta ſtudia ad mortem usque, viresque permittant, continuandi, & promovendi. Talis, inquam, hanc raram adeptus felicitatem, poteſt, ſucceſſu temporis, quædam laude digna expedire, quæ aliquando in Siderum Creatoris Honorem, ac Divinæ Scientiæ incrementum, Ejusque è perpetuam cedere poſſunt conſervationem.

Quibus ingenii corporisq́; dotibus Aſtronomus debeat eſſe inſtructus.

Siderũ Scrutator his virtutibus præditus, poteſt cum Deo aliquid præſtare.

Has qualitates, quas ſibi Urania à Suis Cultoribus omninò expetit, & quibus virtutibus debeant eſſe à naturâ dotati; adhæc quomodo hæcce ſublimia ſtudia magno cum fructu rectè inſtitui, promoveri, & ad Poſteritatem feliciter propagari queant: deinde quinam iſti fuerint, qui his præclaris animi corporisque dotibus, præ multis aliis à Deo fuerint præditi, ac primarii Principes, hujus ſcilicet Regni Siderei extiterint? denique quâ viâ Machina illa Aſtronomiæ, quove labore, induſtriâ, ardore, tum quibus ſumptibus fuerit fundata, exſtructa, exornata, nec non quâ ratione dignitas, decusque ejus perpetuò conſervari, & ab omni interitu vindicari non nequeat? placuit mihi quadantenùs in ipſo frontiſpicio hujus libri, tam emblematicè, quàm hieroglyphicè, figuris quibusdam adumbrare, atque ſub adſpectum cujusvis ponere.

Sub frõtiſpicio hujꝰ Machinæ Cœleſtis, & Aſtronomũ adumbrare voluit auctor, tum quomodo dicta Scientia fuerit exculta, ſtabilita, & conſervata.

Initiò, ad lævam, Obeliſcus Laureâ atque Stellâ coronatus ſe ſe offert, Scientiam quaſi Aſtronomicam referens; vel ſi mavis, inſtar Monumenti eſt, cum certâ inſcriptione,

Explicatio frontiſpicii hujus Libri.

in

in honorem, perpetuamque Scientiæ memoriam, à Laudatissimis nostris Prædecessoribus erecti, quod Posteris sanctè conservandum fideliter commendant: quò omnibus viribus videlicet incumbant, ne Machina hæc splendidissima à semetipsis tanto labore, tantâ diligentiâ, tantisque impendiis, in DEI Gloriam, hominumque commodum, post tot demum secula exstructa, labem vel vitium ullo modo contrahat, multò minùs tota collabascat. Et ut eò feliciùs imposterum opus succederet, visum fuit Patribus certis quibusdam emblematibus obelisco adscriptis indicare, quomodo illi, qui operam Astronomiæ navare satagunt, à naturâ debeant omninò esse comparati.

Requisita Studii Astronomici per Emblemata detegunntur.

Primum emblema, ascendendo, Cranium hominis, cum inscriptione, *Acutissimo*, exhibet: ac si dicerent, verus Astronomus acerrimum ingenium, mentemque sublimiorem habeat, ad res abstrusiores promptè percipiendas, funditùs explorandas, ac penetrandas. Secundum emblema in ordine, Oculum refert, additâ hâc voce *Lynceo*, nimirùm Siderum iste Scrutator, ut sit ingeniosus, sic etiam visu polleat, sive Oculos habeat lynceos, ad quævis minutissima ritè distinguenda, nec non ad Observationes maximè aptos. Tertium Emblema, aratrum gerit, cum inscriptione, *Indefesso*, videlicet labore. Cœli enim Metator nullum subterfugiat laborem, instar aratoris sit indefessus agendo. Namque non tantùm ingenio, mente, oculisque; verùm etiam corpore, inprimis manibus, omnibusque viribus ipsi est sudandum, in rebus organicis inveniendis, iisque, si eò usque progredi datur, suo Marte elaborandis, dividendis, examinandis, atque Observationibus peragendis, conscribendis, adumbrandis, ærique incidendis. Quarto Emblemati, Cor adscriptum est, hâc voculâ, *Constantissimo*, nempe animo. Oportet enim Astronomus ut sit perseverantissimus, cursumque constantissimè tenens in suis contemplationibus, Observationibus, studiisque sit minimè pertæsus, diu noctuque, rerum omnium, divino

In Astronomo quanã requirantur.

Judicium.

Acutissimi Oculi.

Labor indefessus.

Constantia.

auxilio, ex ipſo Cœlo deductarum, ingeniosè & laboriosè exploratarum, etiam ad ipſum uſum, effectumque deducendarum; nec ſe patiatur, ſive faſtidio difficultatum, ſive diuturnitate laborum frangi, neque metu conſumendæ valetudinis, & ſumptuum impendendorum ab iſto negotio ſe divelli, ſeu deterreri; neque ullis illecebris, cupiditatum lenociniis, aut amicorum ſuaviſſimis ſodalitiis, quando rariſſima maximeque notatu digna, quorum Aſtronomiæ plurimùm intereſt, phænomena occurrant, ſe ullâ ratione ab iſtis ſtudiis avocari ſinat; ſed aſſiduè, in ſemel ſuo laudabili ſuſcepto, cum DEO, opere, firmiſſimo animo, & perſeverantiſſimâ voluntate pergat, & ſemitam illam ſemel arreptam nunquam deſerat, ſed potiùs in eâ alacriter progrediendo totam conſumat ætatem. Quintò; ad cuſpidem Pyramidis legitur, *Inveſtigantur*, ſcilicet Aſtra; quæ ſtella illa in ſummitate Obeliſci laureâ cincta exprimit. Non ſecùs, ac ſi Honoratiſſimi Anteceſſores nobis ad animum revocare cupiant: quòd, quemadmodùm Scientia Sideralis acutiſſimo ingenio, lynceo oculo, indefeſſo labore, & conſtantiſſimo animo condita ſit, atque exculta; ità quoque à Poſteris haud diversâ ratione ſalva & integra conſervari, nec non ulteriùs exornari, adaugeri poſſit: quò ſic de manu quaſi in manum nullo non tempore auctior, ac ſplendidior tradi non nequeat Poſteritati.

Atq; ſic iter ad Aſtra.

Veterum Aſtronomorum egregia adhortatio; quâ Poſteritatem ad ſtudiũ Aſtronomicum magis magisque excolendum excitare voluerunt.

Ut autem majori id ardore & ſolicitudine, cùm à nobis, tum à Filiis noſtris ſuſcipiatur, voluerunt Laudati Antiquiores calcaria quaſi nobis admovere, Inſcriptione aliquâ Obeliſci ſtylobatæ incisâ; quam nobis inſtar Teſtamenti, ex optimâ Eorum erga Succeſſores voluntate reliquerunt, his nimirùm verbis: *In DEI O. M. Gloriam, Reiq; Literariæ incrementum, ſummis ingenii, corporisq; viribus, ſumptuq; incredibili, à multis retrò ſeculis, quàm ſolidè fundatum, tam feliciter exſtructum hocce Sideralis Scientiæ Monumentum, Filiis, Nepotibusq; ſanctè porrò conſervan-*

ſervandum, ampliusq; exornandum relinquunt Patres.

Cœterùm, id quod Emblematibus Pyramidi adſcriptis, id pariter quaſi in æthere, & quidem hieroglyphicè illuſtrare voluimus; nimirùm: quomodo Diva Urania excipi, tractari, ac provehi debeat, ad feliciorem Cœleſtium Studiorum ſucceſſum commodè obtinendum. *Quomodo Aſtronomia feliciter provehi poſſit, hieroglyphicè Auctor exponit.*

Atque ita Currus, (Studium videlicet Aſtronomicum referens) quem ſpectas, Benigne Lector, ab ipsâ Ingenioſisſimâ Mechanicâ, adjuvantibus Præclarisſimâ Opticâ, ac Præſtantisſimâ Picturâ, nec non Digniſsimâ Cælaturâ, depictus, ſculptus, totusque artificiosè, & nitidisſimè elaboratus eſt. Huic fulgenti currui, & quidem eminentiori loco conſidet ipſa Aſtronomia, in capite Stellam; in manibus verò Solem, Lunamque gerens, induta veſte multigenis Aſterismis, plurimisque ſtellulis arte variatâ, atque exornatâ. Quò primo intuitu ſtatim cuique pateat, quònam Illa præcipuè ſpectet, ac quibus nam occupetur. Hicce autem currus mirâ arte confectus, ſive Scientia Siderea Ei inſidens, ægrè admodùm loco movetur, nedum facillimè nudis manibus promovetur. Proinde diverſa animalia, & quidem præ aliis alacriora, & valentiora requiruntur, quò opus hocce ex voto ac procliviter nullo non tempore ſuccedat. Idcircò currui primò Lynx eſt ſubjungendus; hoc eſt: ſi quis Aſtronomiæ minimè ſub tuguriolo, ad fornacem, ſed ſub dio incumbere ſtatuat, oportet ſit fulgentibus, acutisque oculis præditus. Secundò; Lynci jugatur generoſus, & impavidus Equus, laborum imperterritus, ac patiens. Quippe res poſcit, ne Siderum Scrutator ulli labori & ſudori parcat. Tertiò; his duobus Leo admovetur; hoc eſt: ſit vegetus, ardens & conſtans, ad curſum arreptum conficiendum. His, inquam, feliciter impetratis trigis concitatisſimo, & rectisſimo ſanè curſu provehitur Opus. *Plurima Artes Scientiaq; ſæpiùs Aſtronomiæ veniunt ab auxiliis.* *Studium Aſtronomicũ ab ignaro planè aliarum Scientiarum Artiumq; nullâ ratione excolitur.* *Curſus Aſtronomicus non niſi diverſis animalibus inſtituitur, & peragitur.*

Verùm autem, ne Aſtronomia, vel is, qui huic Scientiæ ſe devovit, curru cadat, vel à recto tramite ad flexum labyrinthi- *Sideralis Scientia ſummo judicio tractanda.*

rinthicum deducatur: quandoquidem hæc animalia ſunt intractata, ardentia, & duriſſima oris, adeoque ſoluta, ut ſine prudente aliquo Directore iter facilè flecterent, atque ad viam ancipitem devenirent; hoc eſt: ne hocce Studium optimè cogitatum vago curſu in præcipitia ruat, vel errores cadat, vel ſaltem à verâ metâ deflectatur, operæ pretium eſt, ut hæc bruta animalia, quæ ſe ipſa, nec regere, nec ſe in orbitâ ſtrictè continere queunt, à quodam Agitatore benè perito, & exercitato; hoc eſt; ab ipsâ Ratione in anteriori parte trigæ inſidente, frenis inditis leniſſimè regantur, atque agitentur.

Nonniſi Arithmeticâ & Geometriâ Comitibus datur adire Uraniam.

Etenim ut ut Ratio ipſa abundè rerum ſit provida, peracuta & circumſpectiſſima, nullo tamen modo ſola hocce negotium ſuſtinet, vel his animalibus concitandis ſufficit, niſi Nobiliſſima Arithmetica, ac Ingenioſiſſima Geometria Ei ſuccurrant, & ferocia, atque inobſequentia iſta animalia, arripientes habenas, pro voluntate flectant, & ab omni deviatione coerceant: quò prudenti Rationis directioni, & conſilio omninò ad nutum obtemperetur. Ad dextram itaque Geometria adſtat, veſtimento variis figuris Geometricis condecorato induta, in capite verò Triangulum ferens: ad lævam rursùs Arithmetica, pulcherrimâ tunicâ numerorum characterismis exornata, moderamen gerit. Atque ita his trigis, Directore, ac Ducibus Urania Noſtra nimiùm quantùm progreditur, benè ſecura, quòd haud facilè ſeducatur, aut in errorum præcipitia rapiatur; hoc eſt: ſi quis iis jam ſæpiùs dictis animi corporisque dotibus gaudeat, aſſiſtentibus Arithmeticâ, & Geometriâ, utique exoptatus, annuente nimirùm Divinâ Gratiâ, hujus Sublimis Studii exſpectatur exitus, ut dubitandum non ſit, quin in Altiſſimi Gloriam, Scientiæ Decus, atque Auctorum ſempiternam tandem etiam feliciter cedat memoriam. Id quod volans Tempus per æthera hâc proclamatione profert: *DEO & Poſteritati;* Fama verò Temporis Comes his verbis: *Divinæ artis immortalitati.*

Studia Cœleſtia ex voto procedunt, ſi à perito & habili rectè & debitè ſuſcipiuntur.

Aſtronomia in Dei Gloriam, Poſteritatisq; commodum tandem cedit.

Quinam fuerint omnium Aſtro-

Poſtremò in eodem Iconiſmo quatuor præcipuos Aſtronomiæ Antiſtites, aliorum omnium Coryphæos univerſis

sis & singulis germanis Astronomis ad persequenda Illorum vestigia, tum æternæ memoriæ ergò, ob summas horum Excellentium Virorum Virtutes, operasque, tanto molimine præclarè peractas, tum in quo honore, ac pretio Eos nunquam non habeam, Eorumque Studia devenerer, producere placuit. Sunt enim quasi quatuor Columnæ, quibus tota Astronomia innititur; ad instar quatuor illorum Globorum, vel lapidum angularium, super quos Obeliscus Scientiæ Sidereæ felicissimè exstructus est; vel potiùs, qui Universam Machinam Nostram Sideralem, cervicibus suis, tantâ cum laude, à tot seculis hucusque glorioſisſimè sustinent, & ab omni labe, atque interitu egregiè vindicant. *Astronomorum Eminentissimi.*

Prior autem in ordine est Hipparchus, qui omnium primus Catalogum Fixarum, Globumque Cœlestem condidit, nec non Observationes Æquinoctiorum nobis reliquit. *Hipparchus.* Alter est Ptolomæus, reliquorum antesignanus, qui res omnes primus in ordinem, atque sub certam deduxit hypothesin. *Ptolomæus.* Hi duo, facem nobis quasi præferunt, nosque admonent, quàm attentissimis animis, quantâque assiduitate tot Stellarum collucentium cursus contemplari, ac perscrutari, Eorum edocti exemplo, debeamus: & ne nobis persuadeamus, Majores jam superasse omnes omninò difficultates, Scientiamque penitùs ad culmen perduxisse, uno spiritu pronunciant: *Fundamenta jecimus quidem solida; sed solidiora & majora suo tempore speranda.* *Veteres nondum omnem penitùs superarunt difficultatem.* Nam arduum opus, quod inchoatur, non protinùs simul omnimodè perficitur, indubitatisque adstringitur legibus; nonnisi scrutando, corrigendo, addendo Artes excoluntur: propterea etiam perfectiora, cum Deo & die, speramus: prout etiam feliciter jam accidit. Non ideò tamen eò sunt minores, sed æque maximam merentur laudem, quòd Primopili extiterint, primas difficultates, glaciemque perrumpentes. *Progressu, majora adhuc sperãda.*

Reliqui stantes, Magnus noster est Copernicus, & Incomparabilis Tycho Brahæus: qui maximo sanè ingenio, *Copernicus & Tycho quid præstiterint.*

& Heroico ausu Astronomiam sunt aggressi: ille quidem inveniendâ novâ, ac longè faciliori hypothesi, existente scilicet Sole in centro Mundi, Terrâque immobili; hic verò, tot ac tot tam Fixarum, quàm Planetarum Observationibus, præ cæteris omnibus feliciter peractis, nobisque instar Thesauri relictis, reliqua Eorum merita ut taceam, omninò est in propatulo. Hi, inquam, maximi Viri, ut bini superiores, collatis inter se sermonibus de Studiis Veterum, Eorumque præclaris conatibus, in hæc verba tandem prorumpunt: *Multa quidem detecta, sed quamplurima Posteris sunt relicta.* Equidem non minùs scitè, quàm rectè. Omnis enim ætas habet, quod agat. Hincque non est, quòd nobis imaginemur, nihil ampliùs reliquum esse, quod inveniri, enucleari, corrigi, atque excoli adhuc debeat: tantùm profectò abest, ut id consentaneum sit, ut maximè contrarium luce clariùs compertum habeamus. Nemo enim unquam abysum Divinæ Sapientiæ, etiam in rebus naturalibus exhauriet: quemadmodùm ex sequentibus prolixiùs elucescet. Atque hæc sunt, quæ occasione Tituli hujus operis, de naturâ videlicet, ingenio, & officio Rerum Cœlestium Indagatoris dicere voluimus; adhæc, quomodo hæc Scientia excoli, & propagari debeat.

Habet, quod agat omnis ætas.

Divina Sapientia est inperscrutabilis.

Quinam Astronomorum extiterint præcipui.

Sequitur nunc, sicuti proposuimus, ut Historias penitiùs introspiciamus, quò pateat, quinam sub vexillo Uraniæ strenuè militaverint, & quinam præ aliis præclariora ab initio præstiterint? Nam, quæ Poëtæ de Astronomiæ origine, & progressu fabulantur, vel fingunt: utpote de Cœlo, quasi hic omnium primus Siderum fuerit Contemplator, cum suis liberis, Atlante scilicet, Saturno, Titane, Hyperione, Japito, Hespero, Atlantis filio, Africæ & Mauritaniæ incolis; item de Hercule, Mercurio, Promotheo ac Cepheo, de Endymione, Orpheo, & aliis Astronomiæ operam navantibus, planè silentio præterire decrevimus. Cùm fabulis plurimis intermixta esse videantur, ac nullâ certitudine innitentur. Quare ad ea descendamus, quæ à fidis Auctoribus planè sunt annotata: incipiendo primùm à

De progressu Astronomiæ plurima Poëtæ fingunt

Ob defectum Historiarum pro-

Græcis

Græcis; etsi haud omnium primi extiterint Inventores, sed alii Barbari, Asiaticique Populi; ut partim Plato ipse ultrò testatur, partim etiam ex relatione nostrâ superiori est manifestum.

progressum Astronomiæ nonnisi à Græcis Auctor deducit.

In Theatrum igitur hocce Astronomicum primum omnium Thaletem producamus, anno secundo Olympiadis 35; anno scilicet ante Christum 637 natum; qui inter vetustiores Græcorum Astronomos meritò refertur. Cursum enim Solis â conversione in conversionem primus detexit, Solisque magnitudini Lunarem orbem comparatum, septuagesimam & vicesimam illius partem esse dixit. Deinde, anni quoque tempora, illorumque vicissitudines primùm invenisse ferunt, eumque in trecentos sexaginta quinque dies divisisse, nec non Cynosuram, Ursam minorem reperisse, Solisque Defectus prædixisse; conscripsit tamen nonnisi duos libellos, secundùm quosdam, de Solstitiis videlicet, & Æquinoctiis, teste Laertio: obiit anno ante Christum 586.

Thales inter primos Græcorum Astronomos meritò habetur.

Hujus Discipulus fuit Anaximander Milesius, Terram instar centri, ac globosam esse statuens. Solis quoque Solstitia, & Æquinoctia ostendit, nec non constructâ Sphærâ primus horas ex umbrâ gnomonis distinguere docuit: quanquam alii obliquitatis inventionem Pythagoræ; vel Oenopidæ Chio tribuant. Anaximandri autem auditor fuit Anaximenes Milesius, Lunam lumine notho lucere, eoque Terrâ inter Solem & Lunam interpositâ, lumine privari dicens. Anaxagoras verò, Anaximenis rursùs discipulus, Solem esse, dicebat, massam rotundam, eamque candentem; Lunam autem habere colles, valles, variaque habitacula: Lacteum orbem esse Solaris luminis reflexionem non intermicantibus stellis.

Anaximander auditor Thaletis Terrã instar centri habuit.

Anaximenes & Anaxagoras Lunam montosam esse, tum alieno lumine gaudere dixerunt.

Tempore Anaximenis claruit in Italiâ Pythagoras, anno ante Christum circiter 525, qui ab Ægyptiis & Chaldæis Sideralem didicit Scientiam; cui Græci, ejusque asseclæ plurimùm debent, propter universam Planetarum Theoriam; nec minùs Recentiores, nosque omnes, qui modo Terram mobilem statuimus. Inter cætera enim primitus

Pythagoras plurimùm debent Astronomi, præsertim quòd ferè primus Terram mobilem statuerit.

Solem item pro cẽtro Planetarum totiusq; Universi habuit.

docuit, Solem centrum Planetarum, totiusque Mundi esse, eumque cum toto Cœlo stare, Terram verò circa ipsum instar Planetæ moveri. In cujus partes postmodùm plurimi Gravissimi Viri abiére: utpote Philolaus Cratoniates, Niceta, Seleucus, Cleantes Samius, Leucippus, Ecphantus, Heraclides Ponticus, Nicolaus Copernicus, & Recentiorum plurimi, immò ferè nunc omnes, qui non verentur sententiam suam, quam in sinu fovent, liberiùs effari.

Motum Terræ plurimi Veterum, & Recentiorum Astronomorum sunt amplexi.

Democritus, & Empedocles, quo tempore vixerint.

Anno ante Christum quadringentesimo quinquagesimo octavo, Democritus Abderita, Anaxagoræ Clazomenii, & Licippi Discipulus claruit; qui de Polo, deque Sideribus vagis, atque magno anno nonnulla conscripsit; cui paullò post Empedocles Agrigentinus succesit. Deinde anno ejusdem æræ quadringentesimo vigesimo nono Euctemon & Meton Athenis Solstitium observarunt; hic simul cyclum decemnovenalem, sive aureum numerum, nec non Solare horologium, cum quibusdam aliis, excogitavit. Quem secutus Eudoxus Gnidius, haud paucarum rerum Inventor. Anno ante Christum trecentesimo quadragesimo item Autholycus Pritanæus vixit; cujus libri duo, unus de Sphærâ, alter de ortu & occasu Siderum Inerrantium adhuc extant. Sub quibus temporibus Calippus prodiit, periodum annorum 76 introducens, eamque non ab Æquinoctio Autumnali, sed præcedente Solstitio incipiens.

Euctemon & Meton Solstitium observarunt.

Calippus peculiarem periodum introduxit.

Postmodùm Theophrastes Lesbius, & Aratus emersére; & sub temporibus Ptolomæi Philadelphi, anno nimirùm ante Christum trecentesimo decimo quinto Conon clarus fuit; qui Deliquiorum Solis & Lunæ Observationes collegit, Comamque Berenices Sideribus adscripsit. Horum ferè ætate etiam Timochares & Aristyllus viguerunt; quorum industriâ Stellarum Fixarũ Declinationes ex Hipparcho apud Ptolomæum possidemus: inter cætera Timochares Spicam Virginis, punctum nimirùm Æquinoctii Autumnalis octo gradibus antecedere, detexit. Inprimis sub annis ante Christum ducentesimo decimo Aristarchus Samius, & Archimedes magni fuerunt nominis: ille sententiam

Timochares & Aristyllus Fixarum declinationibus operam dederunt.

Aristarchus Samius senten-

tiam de mobilitate Terræ, Sole immoto, cum Pythagorâ, & Philolao fovit; quanquam nihil, præter de magnitudinibus & distantiis Solis & Lunæ ad nos pervenit; hic verò in Solstitiis notandis desudavit, Solis, Lunæ, ac reliquarum Errantium Stellarum motus ingeniosissimè in Sphæram artificialem transtulit, atque aliarum plurimarum inventionum auctor extitit.

Etiam de motu Terræ propagavit.

Archimedes insignis Mathematicus.

Hos subsequuti duo longè Clarissimi Viri sub Ptolomæo Philometore & Epiphane, Eratosthenes nempe Cyrenæus, Bibliothecæ Alexandrinæ Præfectus; qui Tropicorum distantiam ac Cœlorum motus dimensus est; cujus hortatu Alexandriæ à Ptolomæo Armillæ, ac Regulæ ad Observationes Cœlestes constitutæ sunt: tum magnus ille Hipparchus Nicenus vel Rhodius Astronomorum suo tempore omninò Princeps, nulli non Siderum Scrutatori notissimus, anno scilicet centesimo quadragesimo ante Christum natum: quidnam autem in Re Sidereâ præstiterit, & quantum ipsi Astronomia debeat, tum quòd Nobis plurima Æquinoctia â se ipso, eâ quâ potuit diligentiâ Observata, tum inprimis Catalogum plurimarum Fixarum, secundùm longitudinem & latitudinem, plurimasque Eclipsium vetustissimarum Observationes à tempore Mardocempadi reliquerit, in explorato habemus omnes. Adhæc Periodum Callipticam correctiorem adhibuit; & cùm Latitudinem Lunæ variam, Nodorum anticipationem, tum Eccentricitatem, motumque Lunæ circa Apogæum segniorem, ad Perigæum verò citatiorem animadverterit, Hypotheses, & Tabulas motuum condidit; ex quibus tutò postmodùm Eclipses prædicere potis fuit. Imò, pro reliquis Planetis Tabulas construxisset, si idoneas à Chaldæis, Babyloniis, Ægyptiis, Græcisque obtinuisset Observationes. Sic ut primus ferè fuerit, qui limen ostii tetigit, & solidiora Astronomiæ jecit fundamenta. Hinc meritò in summo habetur honore, omnique laude est dignissimus.

Eratosthenis hortatu Armillæ & Regulæ Alexandriæ fuerunt constitutæ.

Hipparchus inter præcipuos jure eminet, ob res plurimas præclarè peractas.

Æquinoctia & Eclipses nobis reliquit

Hypotheses & Tabulas pro Sole & Lunâ condidit.

Hipparchus prima fundamenta Astronomiæ posuit.

Deinde prodiére Geminus, Theodosius Tripolitanus; Sosigenes, cujus operâ Julius Cæsar Calendarium restituit;

Sosigenis studio, Julius Cæsar Calendarium correxit.

Andromachus; Agrippa, qui in Bithyniâ Lunæ conjunctionem cum Plejadibus animadvertit; Menelaus, qui temporibus Trajani Stellis Fixis quoque operam dedit; nec multò pòst Theon Smirnæus, qui Alexandriæ Sidera haud minùs scrutatus est.

Menelaus, & Theon Fixis quoq; invigilarunt.

Inter alios verò immortale nomen sibi comparavit Claudius Ptolomæus anno post Christum circiter centesimo trigesimo; qui propter Doctrinam Sideralem inter paucos cedro dignus. Cùm Scientiæ Astronomicæ planè sit primus quasi conditor; qui Hipparchi, aliorumque Observationes, additis etiam propriis, in formam deduxit, ac luculentas rationes excogitavit; atque ita omnem doctrinam de Sole, Lunâ, deque tum Inerrantibus, tum Errantibus Stellis in Almagesto suo complexus est; quam non solùm Alexandrini, sed omnes Arabes & Latini longâ temporum serie etiam retinuerunt. Post Ptolomæum longo intervallo Egregii quidam Viri in medium venerunt: utpote Pappus & Theon, Alexandrini, cum filiâ Hypatiâ, Astronomicarum Rerum admodùm peritâ; Proclus, aliiq;.

Claudius Ptolomæus totam Astronomiam primo instauravit, adque certas deduxit leges.

Hypatia Rebus Cœlestibus dedita fuit.

Cæterùm, inter Astronomiæ deditos celebris etiam fuit Sulpitius Gallus; sed longè celebrior extitit Julius Cæsar, qui veterem annum, Sosigenis operâ correxit: quandoquidem hoc labore de toto Terrarum orbe benè meruit. Præter hos autem inter Latinos ferè paucissimi extiterunt, qui genuinæ Astronomiæ operam navarunt: at Caroli Magni tempore, non tantùm ipse Imperator hisce studiis impensè delectabatur; sed alii etiam Magni Viri & Principes: utpote Maimon, Saracenorum Rex Babylone; Almeon, Rex Arabum, qui 50 annis ante Albategnium maximam Solis Declinationem annotavit; Item Albumasar, Mahumetes Alfraganus, sive Alferganus. Inter Arabes verò valdè eminet Albategnius, Princeps Syrus, aliàs Mahometes Aractensis dictus, qui anno Christi octingentesimo octogesimo octavo, varias magni momenti Observationes, maximo Astronomiæ bono, partim Aractæ, partim Antiochiæ peregit; cumprimis Solis Apogæum à Ptolomæi tempore in consequentia progressum esse deprehendit; Fixasque, regredi

Julius Cæsar restitutione Calẽdarii nomen sibi immortale comparavit.

Inter Romanos paucissimi Cœli Metatores sunt reperti.

Magni Principes & Reges tã Saracenorum, quàm Arabum Astronomiæ operam dederunt.

Inter primarios verò Albategnius reponendus est; cùm variâ viâ Scientiam Sideralem seriò excoluerit.

regredi in Ortum uno gradu intra annos ſeptuaginta; Eclipticæ obliquitatem eo tempore minorem ferè eſſe, nec non circa Planetas alia complura. Sic quoque Ptolomæum in multis correxit, Tabulasque novas conſtruxit, ac Librum ſimul de Scientiâ Stellarum compoſuit.

Seculo poſt Albategnium, Alfarabius Arabs; item Geber, ſive Gebrus claruerunt; inter Latinos rursùs Abbo, Abbas Floriacenſis, Hermannus Contractus; item Arzahel ſive Arzachel Hiſpanus, qui obliquitatem Ecliptice adhuc minuto minorem, quàm Albategnius anno Chriſti milleſimo octogeſimo obſervarat; quanquam anno milleſimo centeſimo quadrageſimo ſecundo Almeon Almanſorius, Arabs Solis maximam Declinationem rursùs uno minuto minorem, nempe 23 Grad. 33 Minut. animadverterit. Quo ferè tempore Humenus in Ægypto, Abraham Abenezra, Averroes, ſive Aben-Roes, Campanus, Hali filius Abenragelis floruerunt; præterea, anno milleſimo centeſimo trigeſimo ſecundo Johannes de Sacrobuſto, & Jacobus Alkindus.

Alfarabius, Geber, & Arzachel Clariſſimi Aſtronomi.

Almeon, maximam Solis Declinationẽ minorem cæteris obſervavit.

Inter plurimos autem magni nominis Viros, ac Principes fulſit anno Chriſti milleſimo ducenteſimo ſeptuageſimo Alphonſus, Rex Caſtellæ & Legionis; qui novas Tabulas motuum Cœleſtium condere aggreſſus eſt. Optimè perſpiciens, tum Ptolomæi, tum Albategnii à Cœlo nimiùm quantùm recedere. Quam ob rem omnes Celebres, tam Arabum, quàm Judæorum convocavit, quò rem iſtam, adhibitis accuratioribus Obervationibus, ſtudioſiſſimè perficerent; ſed metam, ut quidem optimus Rex ſibi imaginabatur, haud attigerunt. Quippe magis myſteria quædam, quàm Obſervationes ipſas reſpiciebant, quas etiam penè nullas inſtituebant. Præcipuus autem illorum, qui huic operi præerat, Rabbi Iſaac Hanan fuit, Toletanæ Synagogæ Cantor. Brevi quidem pòſt, circa annum milleſimum trecenteſimum, ſubſequuti ſunt Thebetius Arabs, & Prophatius Judæus, qui nonnulla circa Ecliptice obliquitatem, Fixarumque motum, quem Alphonſini prorsùs neglexerant, obſervarunt. Res tamen eò nondum deducta fuit,

Alphonſus Rex, Aſtronomiæ magnus Mecœnas.

Alphonſini vix ullas Obſervationes ipſi inſtituerunt.

Rabbi Iſaac Hanan, præcipuus Alphonſinarum Tabularum Conditor.

Alphonſini metam omninò non attigerunt

Post Alphonsinos, longo tẽpore Astronomia siluit.

fuit, ut Tabulæ omninò cum Cœlo congruerent; nec ullus ferè aliquis post hos emicuit intra centum quinquaginta annos subsequentes, qui seriam hujus operis curam meditabatur, ut ut alii passim extiterint, qui Astrologiæ Judiciariæ, sive Arti Divinatoriæ operam darent strenuam. Donec

Tandem Peurbachius, & Regiomontanus prodiére, maximi Astronomiæ Periti.

in Germaniâ prodierint duo Eximii Viri, Georgius scilicet Peurbachius, anno millesimo quadringentesimo vigesimo tertio, & Ejus discipulus, Johannes Müllerus, aliàs Regiomontanus dictus, anno nimirùm millesimo quadringentesimo trigesimo sexto omni laude dignissimi, atque inter meritissimos Astronomos jure numerandi. Hi quidem

Sideralis Scientiæ restaurationi subvenire unicè meditabantur.

nihil potiùs in votis habebant, quàm labanti Astronomiæ remediis sufficientibus succurrere, & Observationibus debitis eam ritè restaurare. Eum igitur in finem commoda Instrumenta construxerunt, nec non plurima notatu dignissima ex ipso Cœlo deduxerunt; sed præmatura mors utrique obicem posuit, quò minùs ea omnia, quæ in animo gerebant, ad finem feliciter perduxerint.

Sub his temporibus, illustris famæ erat in Italiâ, Dominicus Maria, & Johannes Blanchinus, Bononienses; item Abraham Zacutus in Africâ, atque Joh. Stöfflerus Tubingæ in Germaniâ; atverò nullus horum, initio hujus superioris seculi, majora præstitit, quàm Magnus, & nunquam

Copernicus magno conatu Astronomiam, juxta hypotheses Pythagoricorum, aggressus est.

satis laudatus Nicolaus Noster Copernicus, Thorunensis Borussus, Canonicus Warmiensis Frauenburgi. Exemplo enim, inprimis Peurbachii, & Regiomontani animatus, omnibus viribus cœpit Astronomiam excolere juxta certas Hypotheses Pythagoricorum, Terram mobilem in Ecliptică, Solem verò in Centro Universi immobilem statuentium. Ideoque varias Observationes, Instrumentis, quibus

Copernicus novas Tabulas condidit; sed Fixas non restituit.

tum dabatur, instituit, novasque Tabulas, quoad fieri potuit, exquisitas construxit. Verùm, ne hæ quidem universis phænomenis satisfecerunt. Quandoquidem circa Stellas Inerrantes nihil quicquam magis, quàm Hipparchus, & Ptolomæus peregerat. Id quod cùm optimè etiam prævidisset, seriò deinceps Joachimum Rheticum adhortatus est, ut præprimis allaboraret, quò Fixæ, si non omnes, saltẽ præcipuæ

puæ circa Eclipticam reſtituerentur; attamen ne hic quidem, nec quisquam alius poſt Copernicum, negotium iſtud ad exoptatum finem perduxit; ut ut haud pauci Egregii Viri eo tempore extiterint, qui haud parum laudis diverſiſſimis Studiis Aſtronomicis meruére: utpote inter alios, Petrus Appianus, anno Chriſti milleſimo quingenteſimo vigeſimo quinto; Johannes Schonerus; Eraſmus Rheinholdus; Petrus Nonius; Gemma Friſius; Joh. Stadius; Michael Mæſtlinus, & Conradus Daſypodius.

Quinam in Scientiâ Sideralí poſt Copernicum extitére clari nominis.

Uſque dum Splendidiſſimum illud Jubar Danicum, Incomparabilis ille Tycho Brahe, natus anno milleſimo quingenteſimo quadrageſimo ſexto, prodiit: cui inter omnes ferè alios, quotquot etiam (ſit venia verbo) unquam Uraniæ operam dederunt, primarius debetur locus, & qui immortalitatis memoriâ nunquam non eſt digniſſimus. Plura enim nobiliora, & accuratiora, in omni parte Aſtronomiæ, quàm quis unquam Prædeceſſorum ſuorum præſtitit; per complures annos, ab ipſâ Juventute, ad mortem uſque operam dando ſeriis Obſervationibus, & quidem Inſtrumentis majoribus, & perfectioribus, ad inſtauranda Sublimis noſtræ Scientiæ Sideralis collapſa fundamenta. Quæ cùm autem ex reſtitutione, & correctione Stellarum Fixarum unicè dependeant, atq; Nobilis ille Vir id ipſum probè etiam perſpexiſſet, indefeſſo labore negotium illud arduum, quod à tempore Hipparchi nemo omnium tentare auſus, non ſolùm heroico animo aggreſſus, ſed poſt multorum annorum decurſum, non neglectis interea reliquis Planetis omnibus, feliciter etiam ad finem perduxit; condendo nimirùm, ac elaborando illo novo accuratiori Fixarum Catalogo, eoque novis inſuper ducentis circiter Fixis locupletando: quanto labore, quantâ conſtantiâ, quantiſque ſumptibus, quos in tam numeroſum, & magnificum Inſtrumentorum apparatum, in ædificia, Obſervatoria, alienas operas, inque res cæteras impendit, nimis longum foret hîc recenſere. Præclariſſima monumenta, quæ Nobis, Poſteritatique reliquit: utpote egregia Ejus Scripta, inprimis Obſervationes tot annis habitæ, Herculei videli-

Tycho Brahe omnium aliorũ Prædeceſſorum lõgè præclariora ſuſcepit & peregit.

Tycho poſt Hipparchum, primus Stellas Fixas reſtituit

Tycho magnos ſumptꝰ in Rem Aſtronomicã erogavit.

Tycho prematurâ morte prævertus, omnia & singula elaborare penitùs haud potuit.

cet illi labores affatim teſtantur, resque ipſa loquitur. Cùm autem Incomparabilis hic Vir, anno milleſimo ſexcenteſimo primo, die vigeſimâ quartâ Novembris, immaturâ morte, anno ætatis quinquageſimo quinto abreptus fuerit, pro votis, ut quidem ſibi propoſuerat, totam Aſtronomiæ Theoriam, Tabulasque novas condere haud valuerit, plurima aliis elaboranda, atque excolenda relinquere coactus eſt: prout Nobis omnibus uſu venit. Humana enim mens,

Non possumus simul omnia.

omnia & ſingula naturæ, ſimul & ſemel perſcrutari haud valet; ſed aliis atque aliis penitiùs enucleanda ſunt committenda.

Princeps Hasſiæ, eximius Aſtronomiæ Promotor ac Cultor.

Eodem propemodùm tempore, Illuſtriſsimus, & Laudatiſsimus Princeps, Guilhelmus Hasſiæ, imò aliquantò adhuc citiùs, quàm ipſe Tycho, Caſſellis, ab anno videlicet milleſimo quingenteſimo ſexageſimo primo, ad annum milleſimum quingenteſimum nonageſimum ſeptimum, multum operæ in obſervandis Sideribus, præſertim circa

Princeps, cum ſuo Rothmanno maximè Stellis Inerraticis invigilavit.

longitudines, & latitudines Fixarum reſtituendas, partim Ipſe, partim per Suos, Clariſsimum Chriſtophorum Rothmannum, & Juſtum Byrgium locavit; adhibitis quoque præſtantiſsimis Quadrantibus & Sextantibus: quemadmodùm Literæ, tum Ejus ad Tychonem, tum etiam ipſe Catalogus, ut ut quarundam tantùm Fixarum loca ex Suis Obſervationibus correxerit, nunc tandem operâ R. P. Alberti Curtii, juſſu Imperatoris, unà cum Hiſtoriâ Obſervationum Tychonicarum editus, luculenter oſtendunt.

Poſt Landgravium & Tychonem, plurimi Præſtantiſsimi ſequuti ſunt Aſtronomi.

Supervenerunt poſtea diverſi alii Eruditiſsimi Viri, magis magisque Aſtronomiam Noſtram elucidantes, ac promoventes: Jacobus Chriſtmannus nimirùm; Chriſtophorus Clavius; Galilæus de Galilæis, Bartholomæus Pitiſcus; Joh. Antonius Maginus; Chriſtophorus Scheinerus; Severinus Longomontanus, eximius ille Tabula-

Longomontanus Tabulas conſtruxit Danicas.

rum Danicarum conditor; qui à multis annis Tychoni extitit ab Obſervationibus, imò illis magnâ ex parte præfuit. Item Wilhelmus Schickardus, Adrianus Metius, Willebrordus Snellius. Inprimis verò multum laudis apud Uraniæ Sobolem meruit Johannes Keplerus, Vir Sagaciſ-

ſimi,

simi, & ardentisſimi Ingenii, abſtruſarum Rerum Cœleſtium Scrutator acutisſimus, & ſubtilisſimus; qui, licet parùm admodùm circa ipſas Obſervationes, ob visûs debilitatem, atque Inſtrumentorum defectum, peragere potuerit, plurima tamen, ſi quis unquam in Theoriâ funditùs ſtabiliendâ, in minutisſimis perſcrutandis, in Tabulis ex Obſervationibus Tychonicis reſtaurandis, Rudolphinisque conſtruendis felicisſimo ſucceſſu perfecit; & quæ ex Obſervationibus non valuit, Ingenii ſui acumine ferè obtinuit. Deinde etiam varia, reconditæque doctrinæ monumenta nobis reliquit: ſicuti non ſolùm ex tot voluminibus, typis jam exſcriptis, ſed etiam ex Manuſcriptis ſuis omnibus, quæ lucem necdum viderunt, ſatis ſuperque patet. Plurima enim ex Kepleri Operibus nondum hucusque publici facta ſunt juris, teſte me ipſo, in cujus manibus univerſa illius Manuſcripta, cum omnibus ejus Epiſtolis manu ſuâ exaratis ad Clarisſimos hujus ſeculi Viros, tum horum reſponſionibus fortunatè nunc tandem, poſt multos annos, ab hæredibus obtenta verſantur. Inter alia haud poſtremum mihi eſſe videtur, cui nomen eſt Hipparchus; qui liber plurimùm laboris, ac ingenii acuminis continet; ſed dolendum, quòd nondum ab ipſo Auctore omnimodè ſit digeſtus; nihilominùs tamen ſæpiùs eſt ab ipſo Keplero in ſuis voluminibus citatus: unde colligere datur, Auctorem haud parvi Hipparchum ſuum fecisſe.

Keplerus Vir admirãdi ingenii, Scientiam Aſtronomicam mirè excoluit.

Kepleri diverſisſima Scripta lucem nondum viderunt,

Univerſa Kepleri Manuſcripta in manibus verſantur Auctoris.

Keplerus in Hipparcho ſuo multùm poſuit operæ.

De reliquo, quemadmodùm hocce ſeculum in omni doctrinâ Sublimium Ingeniorum fuit fertilisſimum, ac Scientiæ, Artesque multùm hucusque creverunt; ſic etiam plurimi Excellentisſimi, & longè Eruditisſimi Viri per totam Europam, ſingulari Divini Numinis Directione prodiére, Aſtronomiam noſtram omnibus modis excolentes, parte nuperis annis fato jam functi, parte etiamnum in vivis exiſtentes; quorum nomina hîc ordine recenſere, meritaque Eorum univerſa enarrare, nimis ſanè foret prolixum, quin-etiam ſupervacaneum. Cùm egregii illorum labores, ingenioſa inventa, ac perennia monumenta, ſub omnium Eruditorum oculis, manibusque verſentur, quid?

Noſtrum Seculum Sublimium Ingeniorum fuit feracisſimũ.

Quid quisq; eorum in Siderali Scientia peregit in, propatulo eſt.

quod ipſimet vibrantibus nunc etiam radiis per totum Orbem Eruditum corruſcent; ut nemo ferè non neſciat, quid præclari hucusque unusquisque Eorum ſuſceperit, peregerit, ac in lucem protulerit.

Ut ut ab exorſu hucusq; ab omnibus ſtrenuè allaboratum fuerit; ad ſummum tamen perfectionis veſtigium Aſtronomia nec dum perduci potuit.

Verùm enimverò, licet à multis retrò ſeculis in hunc usque diem, à tot tantisq; magnis Luminibus, in Scientiâ hâc Siderali maximæ difficultates jam fuerint, Divinâ ope, ſuperatæ, plurimæ abſtruſisſimæ detectæ, ac inſuper nihil ferè intentatum ſit relictum, quò ea, quæ adhuc in Aſtronomiâ perſcrutandâ ſuperſunt, feliciter perveſtigarentur; fateri tamen ultrò oportet, etiam ipſos Tabularum Aſtronomicarum Conditores, omnes in univerſum Tabulas, ſive Danicas, Landſpergianas, Philolaicas, Riccioli Bononienſes, Britannicas, ſive etiam Rudolphinas plurimis in locis, non tantùm in Eclipſibus, ſed quoque in Planetis penè omnibus, ſatis evidenter, quin enormiter nonnunquam ab ipſo diſcedere Cœlo; ac ita ſeriâ correctione opus habere: quemadmodùm in Mercurio noſtro plurimis exemplis luculentisſimè ivimus demonſtratum, tum recentisſimæ Obſervationes omnium Obſervatorum abundè confirmant.

Omnes Univerſæ Tabulæ in quibusdam adhuc laborant.

Hincque nullus non Aſtronomiæ Cultorum ſummoperè exoptat, expetit; quò ſublimi huic abſtruſisſimo Studio ſubveniatur, ac id ipſum, cum Deo & die plùs plusque excolatur, promoveatur. Quod cùm autem unicè à certis, ac indubitatis omnium Planetarum, Fixarumque Obſervationibus dependeat; hæ verò rurſus, ut ab ipſis Aſtronomiæ primordiis ad Tychonem usque, ſic quoque ab ipſo Tychone, ad hæc usque tempora ferè rariſsimæ extiterunt. Et, ſi quæ adhuc habitæ fuerunt, utplurimùm tamē Organis vix ſufficientibus, tàm ratione magnitudinis, quàm materiæ fuerunt peractæ. Operæ igitur pretium eſt, ut in eo toti præ reliquis contemplationibus, Studiisque æthereis omnibus deſudemus, quò complures, multorum annorum continuatas Obſervationes, non ſolùm circa Eclipſes, Occultationes, ſed inprimis circa Altitudines Meridianas Solares, Solſtitia, Æquinoctia, loca Planetarum in quâvis Cœli parte,

A probis Obſervationibus tota dependet Aſtronomia.

Quò pauciores, præter Tychonicas, hactenus habitæ fuerunt Obſervationes, eò magis opera danda eſt, quò nunc ſucceſſu temporis plures obtineamus.

parte, cumprimis circa reſtaurationem Inerrantium Stellarum Catalogi, qui aliàs multâ correctione indiget, ex ipſo Cœlo, congruis, maximis, atque ex ſolido metallo perfectioribus Inſtrumentis obtineamus, Orbis Literati bono annotemus, ac luci exponamus.

Catalogus Fixarum correctione adhuc indiget.

Sed cùm non omnibus hocce contingat, atque hæ contemplationes plurimum difficultatis habeant; præprimis quòd ingenium ſublime, pariter profundisſimum, animum laborioſum, aſſiduum & conſtantem, tum à curis quibuscunque prorsùs liberum efflagitent; àdde, ut Regium omninò Studium, ſic quoque Regios ſumptus, ſummumque otium expoſcant, quibus deficientibus, omnis ſanè conatus planè evadit irritus. Hinc neutiquam mihi unquam imaginatus, poſſe me vel quicquam laude dignum, tenuitatis optimè mihi conſcius, hâc in parte ſuſcipere, nedum peragere. Nihilo tamen ſeciùs, quia dulcedo cuncta intelligendi ſuperat omnes difficultates, ac labores; rem iſtam, Divino auxilio fretus, non unâ manu cœpi: ut ex ſequentibus patebit. Præprimis cùm ad iſtud Studium Cœleſte haud vulgares naturæ ſtimulos, atque ſingularem animi inclinationem nunquam non, ut ipſe ſenſerim, ſic etiam alii in me à teneris perſpexerint.

Non omnibus datur excolere Uraniam.

Auctor nunquã ſibi perſuaſit, ſe poſſe aliquid in tã ſublimi Scientiâ vel quicquã tentare.

Accidit igitur DEO ſic volente, quòd Parentes optimâ recordatione ſemper mihi proſequendi, perſuaſu inſuper, & hortatu amicorum benè mihi cupientium, in eo conſenſerint, ut animum, alioqui ſatis cupidum, ad Studium Matheſeos applicarem; idque eò faciliùs eſt impetratum, quò minùs ſingularis Eruditionis Mathematicus haud longè quærendus eſſet. Gedanum enim id temporis Profeſſorem Publicum Cl. Petrum Crügerum in Gymnaſio alebat, virum, ut ſublimiori ingenio, ſic quoque rarâ docendi felicitate, ac ſuaviſimâ humanitate præditum. Cujus exoptatisſimæ Eruditioni, horis ſubciſivis, non neglectis interim reliquis Humanioribus literis me ſubjeci, anno videlicet milleſimo ſexcenteſimo vigeſimo ſeptimo, ætatis verò meæ decimo ſexto. Quam fidelem autem ac impenſam operam, optimus hic meus Eruditor mihi

Auctor à juventute propẽſus ad Studium Aſtronomicum.

Parentũ conſenſu Auctor Studia Mathematica aggreſſus eſt.

Auctor olim auditor fuit Crügeri, Viri in Siderali Scientiâ doctiſſimi.

Anno 1611, die 28 Januarii

nunquam non præſtiterit, ingratus profectò forem, niſi gratisſimo animo, etiam hoc loco agnoſcerem, memoriamque Ejus debito honore proſequerer. Non ſolùm enim, pro ſuâ facillimâ, ac maximè perſpicuâ erudiendi methodo, prima rudimenta Arithmeticæ, Geometriæ, Gnomonicæ, Trigonometriæ, Sphæricæ, Chronologiæ, Aſtrologiæ mihi tradidit, ſed etiam ipſam Aſtronomiam eatenus mihi inſtillavit, & quidem unius aut alterius anni tantummodò ſpatio (cùm res meæ id non ferrent diutiùs, quod dolebam) ut cùm loca omnium Planetarum, tum Eclipſes, ſive Lunares, ſive Solares ex Tabulis, abſit jactantia, ſupputare promptè potuerim.

ārii ſt. n. hora 8.30. Mane Auctor Dantiſci in lucem ſuſceptus.

Auctor optimâ memoriâ proſequitur Præceptorẽ, ob fidelem ſibi navatam operam.

Quò autem inchoata eò feliciùs progrederetur Matheſis, ſuaſor Crügerus extitit, ut ſimul Arti Graphicæ, nec non quibusdam Mechanicis rebus operam navarem: quoniam res has, inquiebat, Studioſo Mathematum, ſuo tempore, multùm luminis, levaminis, utilitatisque allaturas. Conſilio itaq; hoc promptè arrepto, manus meas, conceſſo otio, ad res illas, ut & Cælaturã adhibui aſſiduè; ne non poſſem initiò organula Geometrica, circinosque proportionum delineare, diviſionibus, numerisque (licet non prævidiſſem id mihi aliquando uſui poſſe evenire) ritè diſtinguere, & ſi quæ fortè ære non poſſent, manibus meis deinceps pararentur. Ad quod Studium Mechanicum, cùm ſenſerim animum meum quadantenùs proclinatum, etiam mediocriter, Divinâ ope, operas illas mihi ſuccedere, alacriter ſimul ſuſcepi addiſcere ex quodam perito Artifice artem automatoriorum, quævis Inſtrumenta elaborandi, pariter quævis alia, ſive ex ligno, ſive ære, ſive ebore tornandi, & limandi; quò ſic liceret, re exigente, ex voto, tornum, malleum, limam, atque cælum in commodum meum convertere. Et quamvis moleſtus, gravis, ingratusque hic fuerit labor, perſtiti tamen in ſententiâ firmiter, & diligenti & crebrâ exercitatione ſuperavi tandem omnem difficultatem, maximè ad ea animatus illo haud vulgari eloquio: nihil dulcius eſſe, quàm omnia ſcire; & omnium bonarum artium Studia habere aliquando ſuam egregiam utilitatem.

Crügeri hortatu, Auctor ad artes quasdã Mechanicas animum applicavit.

Ad quas etiã valdè pronus, inprimis ad Cælaturã & Automataria.

Scientiæ cupido vincit omnem laborũ moleſtiam.

Cum-

Cumprimis autem honorandæ memoriæ Crügerus seriò suasit, meque induxit, videns naturali inclinatione præcipuè in Matheſin, & Mechanicam me propendere, ut non ſolo tantùm calculo Aſtronomico me dederem, ſed multò magis, omni datâ occaſione, Cœlum ipſum introſpicerem, Obſervationibusque diligentisſimè, quoad fieri posſet, invigilarem. Hâc baſi enim, ajebat, totam Aſtronomiam fulciri, eoque præcipua, dignisſimaque ea esſe, quæ ſuſcipi, & peragi in hocce Siderali Studio posſent; præſertim ſi attento animo, debitâ induſtriâ, & commodisſimis Organis negotium hocce aggrediamur. Ex eo ſæpiùs Tychonem mihi ob oculos ponebat, adjiciens, ſi ad hujus laudatisſimum exemplum quilibet Rerum Cœleſtium Studioſus ſe omnimodè componeret, utique Aſtronomia longè feliciores, quàm elapſis quibusdam ſeculis, ſine omni dubio, faceret progreſſus.

Ipſas Obſervationes Cœleſtes ſuſcipiendas eſſe ſuadet Crügerus.

Obſervationis negotium præcipuum eſt in totâ Aſtronomiâ.

Aſtronomiæ Cultores Tychonem omninò imitari debent.

Et cùm ipſe Crügerus mirè etiam Cæleſtibus Obſervationibus delectaretur (ut ut imbecillitas visûs res eminùs ex voto diſcernendi, atque defectus Inſtrumentorum prohiberet) quâvis occaſione, inprimis ad Eclipſes animadvertendas, quò eò majores mihi injiceret ſtimulos, me accerſivit, operibusque iſtis adhibuit. Atque ita his aſſuetus nullum unquam Deliquium, vel aliud quodcunque phænomenum, ſubſequentibus annis, quousque hîc Dantiſci remanere obtigit, niſi Cœlo omninò renitente, præterlabi paſſus ſum, quod non eâ ratione, quâ tum concedebatur, fuerit annotatum. Ab anno tamen, quo Studia mea continuandi gratiâ ad exteros miſſus, & toto illo tempore, quo in Batavia, Angliâ, Galliâ, & Germaniâ commoratus ſum, vix levia in Matheſi tentare licuit; niſi quòd obvias nonnunquam Eclipſes, annuente ſerenitate, animadverterem, atque ea Studia, tam Theoretica, quàm Mechanica Practica, quibus jam mediocriter eram imbutus, magis magisque excolerem, addiſcendo videlicet Artem Architectonicam, Sciagraphicam, & Scenographicam, tum quicquid ad doctrinam Optices, atque Catoptices ſpectare videretur, vel quòd exiſtimasſem, in meum aliquando vergere posſe emolumentum.

Auctor Crügeri Obſervationibus frequenter interfuit.

Auctor Eclipſes inobſervandas nunquā reliquit.

Itineribus ſtudia Cœleſtia partim interrupta ſuêre.

Verten-

Aſtronomia Cultores ſuos plerũque parciſſimè ſuſtẽtat.

Vertentibus autem quibusdam annis; reverſus feliciter rursùs in Patriam, ac benè perſpiciens, quòd is, qui honeſtè ac commodè vitam cum ſuis ducere ſatagat, animum aliò, quàm ad nudam Matheſin conferre neceſsum habeat. Nam etſi, ut ſuprà oſtenſum eſt, vix quicquam in Mundo nobilius, honeſtius, jucundius, atque utilius, quàm Cœleſtis Fornicis Contemplatio exiſtat; attamen hoc præſertim ævo, parciſsimè ſuſtentandis vitæ adminiculis alumno ſuo proſpicit. Quam ob rem ſuadentibus amicis, & præſertim honorandis Parentibus (qui me filium unicum inter reliquos liberos hic Dantiſci retinere ſtudebant) Commercium illud Uranicum, per temporis aliquod intervallum nonnihil ſuſpendi; totus in eò incumbens, ut hìc Gedani ad ea negotia, & quidem civilia animum applicarem, prout optimis Parentibus conſultum videbatur, quibus possem vitam colere & honeſtam, & ſalutarem, quibus res meæ proficerent, minimè verò deficerent: quò ſic, cum Deo, liceat, rebus ita meis Oeconomicis ex parte proſpectis, etiam Aſtronomiæ poſtmodùm nonnullis ſubvenire, ejusque operas aliquando eò procliviùs expedire. Præſtat quoq; putabam, bonum Civem rem aliquam habentem, quàm nudum & inopem, atque ex aliorum nutu dependentem agere Mathematicum.

Civile vitæ genus Studio Siderali valdè commodũ.

Auctor nullo tempore Res Mathematicas omninò deſeruit, licet aliis negotiis fuerit maximè diſtrictus.

Hæc dum egi, non tamen omninò Cultum Uraniæ debitum, quousque ſaltem curæ tam privatæ, quàm publicæ permiſerunt, interea deſerui; ſed quoad potui in Mechanicis, rebus adumbrandis, conſtruendis, Opticis, Catoptricis, inprimis elaborandis & expoliendis lentibus, vitrisque hyperbolicis ad effectum perducendis diligenter me exercui. Eo præſertim attento, quòd à Cl. Crügero indies magis magisque ad id genus ſtudii excitabar; maximè verò iſtâ allocutione me inflammatum ſenſi, quâ me alloquebatur anno milleſimo ſexcenteſimo undequadrageſimo, Menſe Majo, paucis diebus antequam vitam ipſam cum morte commutaſſet, his nimirùm verbis: Cùm non neſciam (inquit) brevi Eclipſin Solarem in hoc noſtro horizonte viſibilem inſtare, utique nulla mihi potior cura foret,

Crügerus allocutione ſuâ Auctorem haud mediocriter exſtimulavit, ad proſequenda Studia Cœleſtia.

ret, quàm ut eam posſem, totius Aſtronomiæ (cui plurimùm intereſt) bono, debitè animadvertere; verùm optimè videns, ac Divinam Voluntatem præſentiens, hoc ipſum, ut quidem hactenus, nunquam ampliùs me præſtiturum. Idcircò Te iterum iterumque circa meum ex hâc vitâ ſeceſſum ſeriò adhortor, rogoque ex iſto quidem propenſiſſimo affectu, quo Te, Studiaque Aſtronomica ſemper ſum complexus, ut in poſterum aliquantò adhuc alacriùs, majorique curâ, quàm hactenus Aſtronomica Studia, quibus, aliisque rebus ad ea pertinentibus haud parum temporis conſumpſiſti, excolere ſuſcipias; minimè dubitans, quin te nunquam iſtius rei pœniteat. Nam hocce negotium, ut eſt honeſtum, ſic quoque in commodum Aſtronomiæ, ac Patriæ Tuæ aliquando cedere poteſt honorem; hæc ille: paucos poſt dies, magno meo dolore, Vir hic, & Aſtronomus profundæ indaginis fato functus eſt; plurima quidem magno ingenio & ſtudio conſcripta reliquit, ſed ſuorum incuriâ, temporumq; injuriâ, maxima pars eorum adeò periit, ut vix paucisſima ampliùs ſuperſint.

Studium Aſtronomicum, & honeſtum, & honorificũ eſt.

Ab hoc tempore, vix dici poteſt, quo amore, & ardore Studia Aſtronomica proſequutus, & quidem longè alacriùs, quàm antehac unquam. Incidentẽ igitur paullò pòſt Eclipſin, anno ſc. 1639, d. 1 Junii ſummâ induſtriâ, quantæ id erat meæ tum facultatis, excepi, delineavi, & annotavi. Dein, ſub idem tempus omni conatu moliri incipiebam, quò poſſem Divæ Uraniæ qualiacunq; officia atque Studia mea cum aliquo fructu deferre. Meris Calculis ſub tegulo ponendis (cùm horum hominum nullo unquam tempore fuerit penuria) haud poſſe Aſtronomiæ reapſe ſubveniri probè ſciebam; ſed ex ipſo Cœlo, congruis, maximisque ex ſolido metallo confectis Organis, Obſervationes æthereorum Corporum petendas eſſe. *Noſti enim* (rectè ſcribit Gaſſendus ad Cæſium pag. 51 Epiſtol.) *Obſervationes eſſe fundamenta, quibus Aſtronomia nixatur, & cùm plurimi exoriantur ſemper, qui Tabulas, Ephemeridesque contexere poſſunt, aut corrigere, raris tamen ſæculis naſci, qui ipſi ſtudioſè obſervent. Hinc nihil mirum, ſi poſt exactam tot ſæculorum ſeriem, perfectè adhuc inſtau-*

Poſt fata Crügeri majori ardore Res Cœleſtes ſuſcepit Auctor.

Genethliaci in Mundo nunquã deficiunt.

Ephemeridũ, Tabularumque Conditores ſæpiùs inveniuntur ubique, ſed rarò admodùm.

rari vix

vix uſpiam exquiſitus aliquis Siderum Metator.

rari Cœleſte hoc ſtudium non potuit; quando ex totâ Antiquitate infrequentiſſima habentur obſervatorum ſubſidia. Unus memoriâ totius ævi dignisſimus Tycho Brahæus in hanc præſertim curam incubuit.

Proinde, nihil magis etiam in votis tum habebam (cùm præſtantiorem operam eâ in re me collocare haud posſe ratus) quàm ut mihi ejusmodi commoda compararem Inſtrumenta, quorum adminiculo fructus aliquis utilitatis in Aſtronomiam derivari posſet. Verùm enimverò mecum rursùs reputans, quàm immenſum, arduum, & ſublime opus aggredi cogitem, quanta rerum cognitio, quale ingenium, quales vires ad hoc ipſum Studium requirantur; quantos labores, & ſudores ad ſuſtinendum (ubi ſomnus oporteat nunquam non abesſe ab oculis) & quod maximè, quãtos ſumptus hoc Siderale Studium ſibi depoſcat; quibus facultates privati alicujus hominis penè ſint impares, ad hocce negotium feliciter exequendum; quod cumprimis Favore, ac Munificentiâ Principum, quin-etiam tranquillâ vitâ, otioque largisſimo opus habeat; hæc nimirùm mente volvens, fractus ſum animo, atque omnis penè cupido illius rei apud me prorsùs evanuit. Non ignorabam enim, ingenio tenui, & perquàm exiguâ doctrinâ me esſe præditum, vires meas corporis non admodùm tenaces, meque privatum, qui civile genus vivendi elegeram, vitæ Sociam aſsumſeram, remque familiarem gravisſimam, maximo temporis diſpendio, expediendam habebam; atq; ita vix tantum temporis, ſupervenientibus plurimis aliis atque aliis, tam privatis, quàm publicis negotiis, reliquum fore, ut iis Studiis vacare debitè posſem; ut taceam, quòd nulla penitùs mihi ſpes tum affulgebat, nec ullâ ratione mihi perſuadere poteram, me vel posſe aliquando Maximi cujusdam Mecœnatis Munificentiam, & Gratiam ullo aliquo digno opere demereri. Nihilominùs conſtans perſtiti voluntatis, & hoc unicum mihi delegi, in quo ætatem meam tranſigerem; DEO O. M. confiſus, Eum, qui mihi ardorem, ea conandi, Clementisſimè inſpirasſet, Benignisſimè quoque proſpecturum, fore, ut ſuo tempore neque vires, neque ſumptus, neque otium, neque cætera, quæ adhæc requirentur,

Auctor perſpiciens tot ac tot difficultates, circa exequendum Cœleſte negotium, animum ferè deſpõdit.

Auctor ſe ſuo metitur modulo.

Ut ut conſcius ſuæ tenuitatis Auctor, in propoſito tamen perſtitit, Deo omnia committens.

rentur, mihi neutiquam deficiant; quò optima mea intentio, ad Nominis Divini Gloriam & Honorem, felicisſimum obtineat ſucceſsum.

Obtigit etiam auſpicatò, quod res hæc meliùs cecideritquàm unquam ſperaſsem; dum occupationibus potisſimùm domeſticis ſingulari ſolicitudine, atque debitâ curâ charisſimæ Conſortis, pro voto mihi exemptis, aliquantò liberiùs Rebus Cœleſtibus invigilandi dabatur occaſio. Proinde ab anno ſtatim milleſimo ſexcenteſimo undequadrageſimo accuratiores, quàm antehac Quadrantes, & Sextantes elaborandos dedi: non quidem ex puro ligno, ſed ſolido ære, quoad radium trium quatuorve pedum amplitudine; quæ Organa, meâ opinione, tum temporis abundè videbantur Obſervationum capacia: prout etiam ſequentibus annis, utpote anno hujus currentis ſeculi, quadrageſimo, quadrageſimo primo, ſecundo, ac tertio ad Aſtra, Eclipſes, cæteraque phænomena ſæpiùs adhibita fuére. His comparatis, nec non Teleſcopiis diverſisſimæ longitudinis, ad Maculas Lunares, Solares, ad Joviales, reliquorumque Planetarum facies rectè contemplandas, manu meâ elaboratis, atque conſtructis, Speculam eminentiori loco ædium mearum, anno quadrageſimo videlicet primo, ut ut à moleſtisſimâ functione publicâ, eo tempore mihi impoſitâ, haud parùm interpellatus, exſtruere curavi. Ex quâ paullò pòſt Eclipſin Lunæ, die 18 Octobris ejusdem anni obſervans, protinùs deprehendebam, Phaſes Deliquiorum vix poſſe adeò accuratè absque ullâ Macularum Lunarium cognitione, vel potiùs delineatione, licet etiam ab omnium exercitatisſimo Obſervatore, determinari, & dijudicari; ut ut præſtantisſimos Tubos, omnemque operam ad ea adhibeamus. Cumprimis, quia Eclipſium quantitas ſolâ conjecturâ, pro cujusvis arbitrio, ſive imaginatione, quâ quisq; præ alio pollet, nitatur.

Deus benignisſimè voto, ac propoſito Auctoris annuit.

Quo anno ſolidiora Auctor ſibi comparaverit Inſtrumenta.

Auctor Speculam Aſtronomicam inſtaurat

Occaſione Eclipſeos Maculas Lunares delineare proponit Auctor.

Sub eandem igitur Eclipſin arbitratus ſum, haud fore labor irritus, nec ingratus, ſi aliqua delineatio omnium Macularum in Lunâ exiſtentium, ac meliori Tubo apparentium, tam ratione ſitûs inter ſe invicem, magnitudinis, di-

Auctor non dubitavit typum aliquem Macularum Lunariuṁ Poſteris fore gratum.

versæ figuræ, luminis, umbræ, atque coloris susciperetur atque omni Studio perficeretur. Verùm non ignorans, neminem adhuc eo tempore talem Lunæ faciem, earumque Macularum, quantum sciebam, in lucem protulisse (excepto Galilæo, eoque rudiori Schemate, Nuncio suo Sidereo annexo, nullo tamen commodo) brevi post finitam Eclipsin, desiderio flagravi, ipsemet hâc in parte aliquid tentare; an possem Tubis meâ operâ confectis quicquam, quod conduceret, inprimis Observationibus æthereis progignere. Cupido quidem ea conandi in me non deerat, nec Ars Graphica, ad rem hanc summè necessaria, nec oculorum acies, pro quâ Altissimo immortales habeo grates, deficiebat; nihilominùs mihi incipienti labor ferè nimius videbatur, vix unquam ad exitum perducendus: ob multitudinem rerum, earumque varietatem diversissimam: attamen perseveravi, & minimè desperavi de feliciori successu; quòd omnia initia sint gravia, progressu verò leviora.

De delineandis Maculis in Lunâ universis Auctor initiò spē ferè omnem abjecerat.

Lunam itaque singulis diebus, dummodò affulgeret, Telescopio, stylo, ac penicillo enixâ operâ excepi; sed eo duntaxat animo, ut unicum tantummodò Plenilunium accuratè adumbrarem, illudque non ad publicum usum exponendum, quod nunquam tum venerat in mentem; sed solo meo bono, ad Eclipsium Observationes eò exquisitiùs à me imposterum obtinendas. Verùm aliquantò ulteriùs in eo negotio progressus, optimè perspexi, nullum me unquam absolutum Plenilunium, neque accuratam aliquam Symmetriam omnium Macularum obtenturum, nisi simul phases omnium dierum, nimirùm totius Mensis, sive motus Lunæ periodici tam crescentes, quàm decrescentes adumbrarentur. Idcircò animadvertens, negotium hocce paullatim feliciùs, imò ex voto tandem succedere, neque hunc laborem aggredi sum veritus. De quo autem parùm abfuit, quin deterritus fuissem; perlectis scilicet iis, quæ Petrus Gassendus in vitâ Peireiskii eodem anno quadragesimo primo luci exposuerat: nimirùm, quòd ipse Gassendus, Eximii Peireiskii instinctu, Maculas Lunares depingendas, operâ Præstantissimi cujusdam Pictoris ac Cælatoris

Auctor principiò nonnisi solo suo bono unicum Plenilunium adumbrare decreverat.

Progressu verò omnes Phases depinxit.

Ab opere isto Selenographico parùm abfuit, quin Auctor denuò fuerit ferè avocatus.

toris jam ſuſceperat: ut Lib. V. pag. 229 percipere eſt. Quam ob cauſſam anno milleſimo ſexenteſimo quadrageſimo quarto, die decimo quarto Januarii Cl. Gaſſendum literis compellavi: utrùm ſpeciem Suæ Selenographiæ abſolviſſet, nec ne? & an conſultum ipſi videatur, ut Selenographiam (cujus aliquas icones, maximâ parte jam delineatas, ac parte æri inciſas etiam ipſi transmiſeram) inchoatam ulteriùs ad finem usque perducerem. Quid reſponderit eodem anno, Menſe Aprili, ex ſequentibus patet:

Auctor eâ de re Gaſſendũ literis compellat.

Debeo porrò ingenteis quoque pro adeò egregio Solis Schemate, in quo aliquot Maculas, faculasque appinxiſti, lætorque, Te & obtinere egregium adeò Teleſcopium, & methodo uti, quæ videntur longè, quàm Scheineriânâ facilior, & pollere non modò viſu, qui poſſit ſanè haberi Lynceus, verùm etiam manu adeò eleganti, ut depingi nihil accuratiùs poſſit. Facit hoc certè, ut non modo conſentiam, ſed quantum licet etiam exhorter, ut quam ego Selenographiam affectavi, ipſe perficias; ſiquidem, cùm mihi pingendi ignaro, utendum aliis fuerit manibus, potes Tu rarâ fœlicitate tuis-met uti, & pingendo, &, quod maximum, æri incidendo. Item aliâ Epiſtolâ, Idibus Octobris eodem anno datâ: *Mirâ aliunde lætitiâ quas phaſium Luminarium icones unà transmiſiſti, ſum exoſculatus, ſiquidem non potui non tam valdè mirari, & oculi tui in obſervando perſpicaciam, & manûs tuæ in penicillo, cæloque tractandi induſtriam. Nam & cùm ſit in te præterea affectus ad exſequendum, ſunt in te uno eæ dotes, quæ vix in ullo alio ſint unquam, quæque niſi convenerint, fruſtrà perfectio operis difficillimi exſpectetur.*

Gaſſendus hortatur Auctorẽ, & plùs plusq́; excitat ad Selenographiam perficiendam.

Gaſſendus denuò ſuadet, laborẽ Selenographicum cõtinuandum eſſe.

Atque ita intellecto, Præſtantiſſimum hunc Virum opus hocce omninò deſeruiſſe, cum nullâ ulteriori voluntate, ullo alio tempore redintegrandi; adhæc phaſes meas ipſi, ut & aliis magni nominis quibusdam Viris, haud usque adeò diſplicere; ſed potiùs Eos inſuper ſtrenuè ad ea proſequenda me etiam atq; etiam adhortari, nimiùm quantùm Urania mea fuit excitata, atque deſiderium plus ultrà perveniendi in animo crevit, usque eò, ut nihil ampliùs in votis habuerim, quàm quomodo ea ipſa, quæ diu noctuq; meditatus, ac ſpeculatus eram, ſummis vigiliis, maximoq; labore, non ſine ſanitatis, facultatisque bonæ partis diſpendio acquiſita, quantocyus in lucem proferrerentur. Pro-

Perſuaſu Eximiorũ Virorum, Selenographiam Auctor alacriter eſt aggreſſus.

Auctor nocte Phaſes Lunares adumbravit, die verò eas ſculpſit.

inde ſomnum abſterſi ab oculis, nulli nocti ſerenæ, Lunâ affulgente, parcens; quas noctes, vultum Lunæ penitiùs contemplando, ac adumbrando; dies verò rursùs nitidiùs, & pleniùs facies illas calamo, ſtyloque delineando, limando, imò etiam ipſo cælo incidendo penitùs conſumebam: teſte ipsâ Selenographiâ. Sicque demum intelligebam, percommodè accidisſe, quòd juvenilibus annis ex compoſito ſtylum, penicillum, cælumque pro voluntate dirigere, & tractare addidicisſem; alioquin hâc peritiâ negatâ, crede, nunquam potuisſem hunc Selenographicum, ſatis operoſum, & ſumptuoſum laborem, ne quidem ſomniare, nedùm ſuſcipere, atque ejusmodi plurimis Obſervationibus, & iconibus illuſtratum in lucem exponere. Quantæ autem operæ id fuerit uni ſoli, ea omnia peragere, & quibus ſumptibus ad prælum tandem deductum fuerit, harum rerum experti facilè norunt; ut mirum non eſſet, etiamſi aliquantò largius intervallum, quàm unius luſtri, eodem opere abſumpſisſem. Interea tamen reliquas Obſervationes, tam Planetarum, Eclipſium, Occultationum, nec non Macularum Solarium, Jovialium haudquaquam remisſiùs tractavimus, & quidem iis Inſtrumentis, paullò antè, ut diximus, conſtructis: quemadmodùm ipſæ Obſervationes, Lib. II. III & IV Machinæ hujus Cæleſtis prolixiùs oſtendent.

Sæpiùs inſperata in maximũ cedunt commodum.

Selenographia nonniſi maximo labore prognata.

In delineatione Macularum Lunarium, Auctor ſimul rationẽ habuit reliquorum Siderum.

Auctor videns opellas ſuas Eruditis haud usque adeò diſplicere, ad Obſervationes Planetarum ſe accingit.

Ad umbilicum itaque eo opere, anno videlicet quadrageſimo ſeptimo, perducto, ac percepto tam ex literis privatis, quàm ſcriptis publicis, operas quales quales meas, bono publico ſuſceptas, Viris Eruditis, etiam Maximis Muſarum Evergetis haud extitisſe omninò faſtidio, nec non ſtimulos Studiorum Aſtronomicorum ultrà proſequendorum mihi injicere; volui quantocyùs amicorum, Eorumque omnium voluntati morem gerere, penitùs perſuaſus, haud me poſſe meliùs vitam meam publico impendere, quàm ſi Obſervationibus omnium Planetarum nunc quoque enixè operam navarem. Has autem rursùs haud feliciter poſſe depromere optimè perſpiciebam, niſi ipſæ Stellæ Inerraticæ Studio indefeſſo univerſæ & ſingulæ obſervarentur, earumque

Absq; Reſtitutione Fixarum, fruſtrà in Erronum motu laboratur.

rumque loca debitè restituerentur. Ad quod inprimis Studium etiam plurimi Astrorum Periti me eo tempore animabant, impellebant: sicuti partim ex Cl. Viri de Leonibus, Celeberrimæ Mariæ Cunitiæ, Uraniæ Propitiæ Genetricis Mariti literis, anno quadragesimo octavo, die 28 Febr. ad me datis legere est: *Non ægrè feras, si Tibi, à proprio genio satis incitato, calcar addere pergam, admoneamque, ut ante omnia ipsarum fixarum loca probè examines. Nam etsi Tycho omnia humanæ industriæ momenta in hoc negotio insumsisse meritò videatur. Restant tamen nonnulla, partim crassa, partim levia sphalmata, postgenitorum industriâ corrigenda. Ne gratis hoc mihi credas, producam mearum Observationum duas, in duabus fixis, Lucid. nempe in dextro humero, & stellæ in dextro brachio Heniochii, sive Aurigæ, quarum hanc anno 1634 Mensib. Febr. Mart. April. diversis modis, instrumentis, sitibus, respectu primi motûs sæpiùs observavi in 25° 26′ ♊, cum latit. Bor. 13° 45′ cui Catalog. Rudolph. 24° 56′, Longomont. & Progymnasm. 24° 26′ duntaxat concedebat. Hâc ejus longitudine obtentâ, alteram quoque, cui Catalog. Longomont. & Rudolph. 26° 20′ ♊ assignabant, examinavi, & solummodò 25° 56′ ♊, cum latit. 21° 29′ ferè inveni. Vestrûm erit, Viri ab exquisitâ supellectili Instrumentariâ paratissimi & instructissimi, & quibus forsan plus otii, & commoditatis suppetit, quàm mihi, Cœlum super his consulere, & uter nostrûm, ego ne, an Catalogus Fixarum rem propiùs attigerit, liberè arbitrari. Has enim sedes à me dictis fixis ritè assignatas esse, correctus Planetarum motus sæpiùs luculenter jam comprobavit. Nec putes, has duas solummodò sibi exposcere correctionem, sunt & aliæ, dudum à me animadversæ. De quibus in præsentiarum scribere nihil attinet.* Quas quidem jam dudum, meâ sponte, aggressus fuissem, nisi Lunaribus, aliorumque Planetarum Observationibus (ut taceam reliqua) plùs, quàm satis, fuissem occupatus: prout dicto de Leonibus eo tempore respondi.

Insignis Astronomus ad instaurandas Fixas Auctorem sufflat.

Plurima cifca Fixas restant adhuc corrigenda.

Brachium Aurigæ quousq; à Cœlo discedat.

Plurima Fixæ correctione indigent.

Has autem Observationes cum fructu aliquo suscipere, exploratum probè habebam, Instrumentis iis trium, quatuorve pedum, quæ olim mihi comparaveram, fieri haud posse; sed majoribus, & amplioribus opus esse. Proinde, cùm Quadrans aliquis Azimuthalis ex solido metallo, solicitante olim Cl. Crügero, operâ peritissimi cujusdam Artificis, ex singulari erga Sideralem Scientiam, literasque omnes

Maximis Instrumentis opus est ad Observationes Fixarũ.

De Quadrante Azimuthali nostro maximo.

omnes propenſione Nobiliſſimi, & Amplisſimi Noſtri Senatus Gedanenſis, ſumptibus haud levibus in eundem Quadrantem ſuppeditatis, inchoatus quidem, ſed minimè omninò perfectus, hîc Gedani otiosè locum quendam teneret, & quidem inter Martialia Organa, cum quibus rem nullam jure habere debebat, decenter illum in Aſtronomiæ commodum, Patriæque meæ dulciſſimæ honorem expetivi; quem etiam nullo labore, à Nobiliſ. noſtro Senatu, pro eo amore, & favore, quo me, meaque Studia nunquam non eſt proſequutus anno quadrageſimo quinto circiter obtinui. Quo impetrato protinùs illius ſplendidiſſimi Quadrantis omnes partes, quæ nondum ad perfectionem pervenerant, curabam elaborari quàm diligentiſſimè, nec non regulam cum pinnacidiis, quibus adhuc deſtituebatur, adjici; tum illius gratiâ, cùm idoneum locum nullum haberem, ubi illum reponerem, peculiarem ſpeculam, ſive turrim, priori ſpeculâ longè adhuc eminentiorem, haud leviuſculis impenſis conſtruxi, ad Obſervationes inpoſterum eò commodiùs peragendas. Antequam autem iſtum magnum, & egregium Quadrantem Azimuthalem in hâc ſpeculâ ad lineam Meridianam ritè collocare, ab omni parte debitè examinare, ac penitùs certus eſſe potuerim, quòd omnimodè officio ſuo ſatisfaciat, multum temporis, laborisque perdidi. Non enim res leviuſcula, Inſtrumentorum vires probè exploratas habere, cum quibus res maximæ, utpote Altitudines Meridianæ Solares, Æquinoctia, Solſtitia, atque rursùs ex his Annus Tropicus, Eccentricitas, Apogæum, totusque motus Solis, reliqua ut præteream, explorari debeant.

Peculiarem Turrim pro Quadrante Azimuthali auctor exſtruxit.

Haud eſt res leviuſcula rectè adornare, & ad Obſervationes exponere Inſtrumenta.

Inſigni autem hoc Quadrante Azimuthali toto Orichalcico ſatisque amplo ritè tandem accommodato, & ad uſum translato, protinùs animadvertebam, opus etiam fore aliis majoribus Inſtrumentis, Sextantibus videlicet, Quadrantibus Horizontalibus, & Octantibus, quàm quæ antea conſtructa habebam. Idcircò, cùm eo tempore meliora animo non comprehenderem, ad rationem Tychonicorum Inſtrumentorum, tam quoad qualitatem,

Non ſolo Quadrante Azimuthali, ſed aliis inſuper Inſtrumētis diverſi generis Obſervationes expediuntur.

Auctor initiò ad modum Ty-

quàm

quàm magnitudinem, diversa Organa fabricari curavi: ex solido nimirùm, siccoque ligno, orichalcicis laminis superinducta, adjectis regulis, atque pinnacidiis orichalcicis (sex sc. pedum ratione radii, qualia Tycho descripsit in Suâ Mechanicâ) tum Quadrantem Pensilem, tum Sextantem; Octantem verò duobus pedibus Tychonico adhuc majorem. Quibus majoribus Instrumentis etiam summoperè opus erat: quippe solo Quadrante Azimuthali quid præstari possit, nisi simul intercapedines Fixarum, & Planetarum à se invicem dimetiri possimus, facilè intelligitur.

Tychonicum Organa condidit.

Hisce autem Organis fabricandis, dividendis, & explorandis, rebusque cæteris hûc spectantibus elaborandis, atque comparandis anni aliquot effluxére, priusquam omnia sic fuerint in Observatoriis dispositа, ut promptè ad Observationes, præsertim Fixarum, adhiberi potuerint. Deinde etiam plurimum temporis transiit, antequam ipsum negotium serio aggredi licuerit; Rerum videlicet Opticarum studiis, vitris expoliendis, Telescopiis construendis, inprimis lentibus hyperbolicis tandem ad exoptatum finem perducendis: sicut etiam, Divinâ annuente Gratiâ, postquam diversimodè, variâ viâ, tum Cartheſianâ, sed frustrà, haud modico temporis dispendio tentaveram, mihi feliciter, anno 1649, meâ quidem opinione, obtigit; prout suo loco pluribus dicetur. Adhæc, haud modicum temporis intervallum consumpsimus, Selenographiâ jam editâ, investigando motu Lunæ Libratorio, ejusque limitibus ritè stabiliendis; quæ primùm omnia anno 1648 explorata fuére. Maximè verò me à proposito divertebat acutissimus morbus, quo subsequente anno gravissimè, imò lethaliter per menses aliquot conflictabar, nec non molestissimæ curæ haud paucæ, quæ omnia me nimiùm quantùm à susceptis laboribus, ac Observationibus distrahebant, ac obstabant, quò minùs iisdem annis, ut quidem proposueram, eo in negotio plurima tentare potuerim. Interea tamen nihilominùs phænomena, quæcunque obvia fuére sub eodem tempore, ut potuére, debitè annotavimus, ac delineavimus,

Organorum Constructio multum temporis Auctori absorpsit; nõ minùs expolitio lentium hyperbolicarum.

Anno 1649 Auctor graviter decubuit.

avimus, imò etiam æri incidimus: quemadmodùm ipsæ nostræ Observationes ulteriùs ostendent.

Majoribus Instrumentis æneis quando Auctori primùm observare obtigerit.

Quibus de caussis, inquam, accidit, quod ad illas serias, magnique momenti Observationes, majoribus scilicet illis recentioribus Instrumentis peragendas, quas pro restaurandis tam Fixarum, quàm Planetarum motibus animo conceperam, citiùs pervenire, quàm demùm anno 1652 haud potuerim. A quo tum tempore hucusque, nulla mihi unquam major cura fuit, quàm ut primùm Quadrante illo Azimuthali Orichalcico, Altitudines Solis Meridianas, Fixarumque, singulis serenis diebus & noctibus, deditâ operâ observarem, nec non, datâ occasione, quævis Æquinoctia, Solstitia tam Brumalia, quàm Æstiva; deinde etiam cæteris Instrumentis distantias Siderum dimetirer. Ad quod etiam negotium constanter promovendum, à superveniente tum temporis, anno 1652 Cometâ illo, capite maximo, fateor me valdè fuisse excitatum, non neglectis tamen hujus ipsius Criniti Sideris Observationibus. Quid autem circa ejus cursum deprehensum, & annotatum fuerit, & quales labores in ejus curriculo penitùs perveștigando, ac quibusvis ejus phænomenis explanandis, devorare necesșum fuerit, ipsa Cometographia commonstrat. Quâ occasione quoque evenit, dum Cometa modò ab hâc, modò illâ Stellâ Inerraticâ capiebatur, quòd magis magisque, de plurimarum Fixarum erroneo situ confirmabar, atque re ipsâ tum experiebar, omninò verisimum esse, quod olim Keplerus, Astronomorum Sagacisșimus ad Wilhelmum Schickardum in Epistolâ quâdam, anno 1618, die 11 Martii perscripserat: *Deinde velim Te hoc scire, non esse omninò tutum fidere Catalogo Fixarum Tychonico, quia loca Fixarum ex Observationibus computata sunt per Studiosos varios, inveniunturque passim errorculi,* &c. Imò, non solùm eâ caussâ, quòd in calculo, sed etiam in ipsis Observationibus sine dubio nonnunquam aberratum sit: quemadmodùm idem Keplerus in Epistolâ ad Mæstlinum, anno 1620 datâ, haud perperàm suspicatur; dum scribit: *Rogo majorem in modum, idque propter bonum publicum, & propter honorem profesșionis nostræ, quæ consistunt in hoc adjuvando*

Altitudines Solis Meridianas, Æquinoctia & Solstitia frequentisșimè Auctor observavit.

Cometa anni 1652 Auctorẽ ad Res Cœleștes maximè inflammavit.

Apparitio Cometæ, ad corrigendas Fixas multũ tribuit.

Fixarũ Catalogum Tychonicum emendandum esșe putat Keplerus.

vando, ut dispicias, quid agendum putes in motu Fixarum emendando. Nam similia etiam ex nonnullis Observationibus Veneris videor eruere posse, ut ita diurnæ Veneris Observationes, cum proximis Tychonicis nocturnis, interventu horarii Veneris non optimè conveniant. Unde desiderium eò magis in animo crevit, ut correctione aliquâ, quantum posſem, præcipuis stellis subvenirem. Nunquam tamen constitueram, omnes & singulas Fixas observare, ac examinare; nec ullâ ratione mihi imaginari poteram, me, vel si maximè voluissem, illas omnes, quarum aliquot millia Observationum essent peragenda, unquam posse: attento, Magnum Tychonem etiam decem, imò quandoque duodecim studiosorum operâ suffultum, viginti annorum spatio vix istud immensum opus, licet adeò magnifico Instrumentorum apparatu, totque ac tot sumptibus vix ad finem perducere valuisse; me verò, nec vitam, inprimis ejusmodi mediis, ac summè necesſariis requisitis initiò planè destitutum, eò usque mihi promittere, nedum tot insomnes noctes perducendas, & quidem unius, aut alterius hominis tantummodò auxilio subnixum, sustinere ullo modo posse. Hincque citiùs terra ætherem conscenderet, ut mihi imaginabar, quàm adeò numerosam Fixarum Stellarum cohortem omnimodè me perscrutari unquã valere. Divina tamen lux affulsit, ut hocce immensum opus, quod post Hipparchum nemo, nisi Tycho magno ausu susceپit, simul etiam ad exitum perduxit, supra spem omnem meam progressu temporis feliciùs nobis succesſerit.

Initiò Auctor præcipuas tantũ Fixas emendare constituerat.

Auctor nunquam sibi imaginatus se posse vel ullâ ratione omnes & singulas Fixas examinare.

Negotium tamẽ spe melius succesſit.

Cùm igitur dictum negotium omnibus viribus aggressus esſem, affulgente illo benè notabili Cometâ, volui & huic aliquantulum operæ navare, quandoquidem nihil, quod ad eam rem spectare videbatur, mihi tum deerat. Atque exinde, hortatu amicorum accidit, quòd huic insolito phænomeno plùs, quàm unquàm mihi persuasisſem, invigilaverim, etiam ipsam Cometographiam conscripserim. Quem autem molestisſimum laborem, sanè nunquam, neque cætera quàmplurima susceپisſem, nisi hic Cometa emicuisset. Verùm, sicuti pluribus Astrorum Scrutatoribus,

Auctor multum operæ posuit Cometographicis laboribus.

Cometæ, plerumq; Ingenia Astronomica ad quid ampliùs tentandum excitant.

bus, sic quoque mihi, quali quali Siderum Cultori obtigit, quòd magis ac magis accensus fuerim, ex novo illo recèns exorto Sidere, pro modulo à DEO concesso, ad Studia Astronomica ulteriùs majori adhuc conamine, quàm antea continuanda. Propterea ex composito hominem quendam, & diligentem, & visu pollentem ivi quæsitum, qui

Ad Observationes plures requiruntur.

mecum assiduè Sextantibus, & Octantibus Observationes perageret, mihique in iis omnibus, quibus solus non sufficerem, strenuè opem ferret. Sextantibus enim & Octantibus nemo, ut Periti non nesciunt, solus rem administrare valet, ut quidem Quadrantibus fieri potest: quibus etiam semper solus Altitudines capio, ac omni tempore quoque

Auctor, in suis ipsis Observationibus fidē alteri aegrè adhibet.

annoto. Agnosco namque me eo semper laborasse affectu, an bono, an malo, Tuum erit, Benigne Lector judicare, quòd nemini alteri cuidam, quisquis etiam is unquam sit, in observandis Sideribus, facilè fidem adhibeam, ubi ipsemet negotium oculis, atque manibus meis, tam in dirigendis Instrumentis, numerandis gradibus, eorumque scrupulis, quàm & annotandis singulis animadversionibus, perficere queo.

Auctor ad Ricciolum, de motu Lunæ Libratorio, & ad Nucerium de Luminarium deliquiis Epistolas edidit.

Sub anno tamen 1653 summoperè rursùs à variis curis, nec non susceptis illis Cometographicis laboribus in dies crescentibus, ob calculum tœdiosissimum mihi unico peragendum, iconismos tot ac tot adumbrandos, ac cælandos interpellatus; cumprimis superveniente R.P. Riccioli Almagesto, cui autor nonnulla insererat, quæ Selenographiam ex parte concernere videbantur, tum quòd de genuino motu Lunæ Libratorio ritè inveniendo, ac penetrando, ferè omnem spem abjecerat: quibus commotus anno 1654, accepto tum primùm ejus Almagesto, quòd Epistolam benè longam, de dicto motu Lunæ Libratorio ad P. Ricciolum conscripserim, ac typis evulgaverim: quâ ostendebatur, rem ipsam de quâ penè desperasset, jam felici successu, annuente Divino Numine obtentam, adque certas deductam esse leges. Deinde etiam, animi relaxandi gratiâ, alia diversa edidi Opuscula: utpote, Epistolam de utriusque Luminaris Defectu ad Illustriss. Nucerium. Item

anno

anno 1656, Disſertationem de nativâ Saturni facie, inſtinctu Serenisſimi Gaſtonis Aurelianenſium Ducis. Nihilo tamen minùs in Obſervationum illo negotio, non obſtantibus illis impedimentis omnibus, alacriter perreximus.

Disſertatio de Saturno, ad Serenisſimũ Aurelianenſium Ducem.

Continuatis igitur his Obſervationibus aliquot annorum intervallo, atque probè explorato, Quadrantem noſtrum Azimuthalem conſtantisſimè quidem officio ſuo fungi; reliqua verò Inſtrumenta, utpote illa minora trium, quatuorve pedum orichalcica, tum nonnulla ad rationem Tychonicam ex ligno elaborata, láminis ſolummodò orichalcicis ſuperinducta, nonnihil à recto tramite ſucceſſu tẽporis deflectere; ut iis adeò tutò inſiſtere haud posſimus. Minoribus quidem ex eo, licet ex puro metallo confectis, quòd non juſtæ ſint magnitudinis ad partes ſecundorũ accuratè commonſtrandas, tũ quòd dioptræ minori diſtantiâ ab invicem removeantur; majoribus verò illis Tychonicis exinde, ut ut diviſiones exactisſimas exhibeant, ad duodecimam cujusque minuti ferè partem determinandam, quòd progreſſu, elapſis aliquot annis, easdem diſtantias Siderum, nunc aliter atque aliter in minutis ipſis, ne dicam ſecundis, quàm initiò, detegant; atque ſic longo uſu talia Inſtrumenta mutationi maximè obnoxia eſſe, certis indiciis compereram: prout ſuo loco prolixiùs dicetur. Experiebar itaque tum re ipsâ, verisſimum id eſſe, quod olim ipſe Tycho Lib. 11 Progymnaſm. pag. 256 faſſus eſt: nimirùm, *Inſtrumenta*, (ex ligno nempe) *uſu & ætate à primâ perfectione degenerare*. Item *Organa niſi è ſolido metallo affabrè elaborentur* (inquit) *mutationi obnoxia ſunt; & ſi id quoque detur, ut è metallicâ materiâ conſtent, niſi ingentia fuerint, diviſiones minutisſimas graduum non ſufficienter exhibent; dum hoc præſtant, ſuâ magnitudine & pondere ſe ipſa ita aggrevant, ut facilè tum extra planum debitum, aut figuram competentem, dum circumducuntur, declinent, tum etiam ſuâ mole intractabilia reddantur. Quare majus requiritur in Inſtrumentis Aſtronomicis, quæ omni vitio careant, conſtruendis artificium, pari judicio conjunctum, quàm hactenus à quamplurimis animadverſum eſt; Id quod nos ipſe uſus, longaque docuit experientia, non pauco labore, nec mediocribus ſumptibus comparata.* Adhæc, addit dictus Auctor pag. 358 ejusdem

Auctor tandem deprehẽdit, Inſtrumenta Tychonica ſucceſſu temporis mutationi eſſe obnoxia.

Ligneis Inſtrumẽtis parùm admodum eſſe tribuendum, ipſe fatetur Tycho.

Eſt Res ardua, idonea cõſtruere Inſtrumenta.

Subtilissimũ negotium Observationes administrare Cœlestes.

Lib. II Progymn. *Quanta subtilitas & diligentia requiratur in Observationibus Cœlestibus mechanicè instituendis, nemo compertum habet, nisi qui multorum annorum experientiâ, variisque Organis, nec pauco labore, aut sumtu, horum notitiam sibi familiarem reddiderit.*

Maxima, simul ex solido metallo, tũ ad nutum volubilia Sidera requirum Organa.

Ideoque, quoniam abundè pariter exploratum habebam, etiam experientiâ addidiceram, omninò necesse esse, si quis cum fructu aliquo, Observationibus Cœlestibus, Astronomiæ, & Posteritati consulere satagat, ut non solùm maxima, accuratissimè in secundorum partibus distributa, sed etiam ex solido metallo confecta habeat Organa; & quidem ejusmodi, quæ ad nutum ad omnes Cœli plagas, omnesque distantiarum inclinationes converterentur, ac dirigerentur, tum suo pondere ne minimùm quidem Observationibus sint impedimento. Cùm autem hoc ipsum, etiam ipsi Astronomorum Principi Tychoni in hoc pulvere longè exercitatissimo arduum esse visum fuerit; quidni mihi hoc longè facilius erat cogitatu, quàm inventu, atque ad effectum productu; & quidem ei, qui vix plùs, quàm privatam ageret vitam, facultates suas aliò impendendas haberet, qui nullius auxilio, vel Liberalitate cujusdam frueretur Principis. Attamen in proposito perseveravi, maximè semper eo solatio erectus: Deus pro-

Sed artis est talia construere.

Auctor omnẽ movit lapidẽ, quò posset amplissima enea, & aptissima sibi comparare.

videbit. Atque ita diu noctuque meditabar, quomodo possem non tantùm maximos Quadrantes, Sextantes & Octantes, sex, septem, octo & novem ped. ex puro puto metallo, omni ligno prorsùs remoto construere; qui ut subtilissimè essent in minutissimas partes distributi, sic etiam admodùm volubiles, & ad dirigendum quaquaversum maximè leves, licet essent alioqui ponderosissimi. Quod negotium anno 1655, Divino auxilio, atque operâ cujusdam peritissimi Automathurgi etiam suscepi. Verùm cùm multum laboris constiterit ejusmodi vastissima, ac gravissima, ex solido metallo conficere Organa, unus aut alter effluxit annus, antequam omninò elaborata fuére; imò ipse præcipuus Artifex vitâ functus, priusquam ultimam manum iis adhibuerat. Hincque alium Automapœjum in ædibus meis alendum suscepi, qui Instrumenta ad

Anni effluxére, priusquam illa obtenta fuére.

exopta-

exoptatam perfectionem perduceret, ac alia insuper necessaria construeret.

Ampliorem & altiorem Speculã, pro reponẽdis reliquis Instrumentis Auctor adornat.

Hisce autem Organis ex voto conquisitis, commoda rursùs Specula, & locus undiqúe patentissimus, ad Observationes administrandas deerat. Quippe nec Turris illa pro Quadrante Azimuthali exstructa, nec Specula illa prior haud satis capax extitit, multò minùs prospectui ab omni parte, ut Observationes omnimodè exigebant, satis indulsit, quò Observationes commodè institui possent. Idcircò, denuò novos sumptus me impendere oportuit, ut aliam Speculam Astronomicam múltò aptiorem, altiorem, & ampliorem, in fastigio reliquarum mearum ædium, ab omni impedimento prorsùs liberam, sub ipso dio exædificarem: in quâ demum Organa illa vastissima, & solida, eâ ratione transtuli, ut nullum alteri esset impedimento, ut ut conjunctim ad Observationes adhiberentur.

Tychonica Organa lignea, Auctor planè rejecit.

Relictis itaqúe Tychonicis, prioribus scilicet illis ex ligno confectis Instrumentis, his ex ære elaboratis omni tempore constanter usus sum: cùm inter reliqua universa immane quantum ab omni parte excellebant: quibus autem in partibus, postea erit percipiendum. Ab auxiliis tum mihi erat Præstantissimus Juvenis acutissimi, & subtilissimi Ingenii M. Michael Kretzmerus Dantiscanus, Rostochio eum in finem à me evocatus: cui nunquam non volupe erat, etiam totas noctes insomnes mecum ducere. Dignissimus profectò, ut quàm diutissimè vitam vixisset; sed DEO aliter visum fuit: mors enim, postquam vix tribus annis Observationibus mecum operam dederat, magno meo dolore, illum eripuit. Coactus igitur alium quendam Socium quæsitum ivi; interea tamen ab istis Contemplationibus haud feriatus sum, sed aliorum operâ, qui tum mihi erant à manibus, usus sum; donec alium inveneram. Quanquam ejusmodi Studiosi, qui aliquid solidi suscipere in hoc Studio allaborant, non undiqúe existunt obvii, sed raræ sunt aves. Cùm Astronomia sit sumptuosa, ac parùm plerunqúe Cultoribus lucrosa. Exinde etiam haud ita procliviter in alium ejus generis hominem incidere potui;

Kretzmerus egregius Astronomiæ cultor, Auctori ab auxiliis in Observationis negotio extitit.

Mathematũ Studiosi perpauci existũt.

ut

In capiendis distantiis sæpiùs Auctor etiam Automathurgum suum adhibuit.

ut necessum omninò fuerit Automathurgi mei, quem in ædibus tum meis, ut modò dicebam, ob alia diversa Instrumenta, ac horologia condenda alebam, operâ uti, quò mihi singulis noctibus esset, in distantiis capiendis, ab auxiliis. Quo in negotio etiam adeò erat exercitatus, ut nemini facilè, etiam doctissimo cederet. Verùm, ne hic quidem longævus extitit: anno enim proximo ab excessu prioris Socii, vitam pariter in domo meâ cum morte commutavit.

Mortuo Automathurgo, alius quidem Sodalis ad Observationes substituitur, sed subitaneâ morte quoq; correptus.

Accepi igitur Francofurto alium quendam, Mag. scilicet Christianum Pelargum, Juvenem ob eruditionem, vitæque probitatem valdè mihi commendatum; sed pariter vix ædes meas ingressus, priusquam adhuc unicam Observationem mecum peregerat, acutissimo morbo correptus, paucos post dies decessit.

Unde mirum in modum circuli mei extitére perturbati, me nullius Coobservatoris auxilio diutissimè frui posse. Nam tales vicissitudines, dum sæpiùs alius atque alius substituitur, principali Observationum Moderatori perquàm sunt adversæ, imò fastidiosæ, & pernicioſæ; perpetuò scilicet recentibus Subjectis rem & otium perdere. Multum enim elabitur temporis, priusquam exercitatione sufficienti coadjutor aliquis debitè instrui potest, ut quibusvis Observationibus omnimodè sufficiat. Nihilo tamen minùs animum neutiquam abjeci, nec lassitudine & tœdio victus, quòd res hæ aliter, quàm volebam, succederent; verùm inter hæc alios domesticos, nec non Uxorem ipsam ad Observationes accersivi, cum quibus æque accuratè, quàm cum illis rem peregi: usque dum Wittebergâ M. Andreas Marquardus ad me venerit, Juvenis aliàs Eruditus, & Mathematum benè gnarus, qui ultra biennium mihi fuit ab Observationibus. Cùm autem conditio nostrûm utriusque haud ampliùs ferret, aliò se contulit. In cujus locum deinceps alium quendam Magistrum Philosophiæ Lipsiæ elegeram; sed obstacula intervenére, quò minùs Gedanum pervenerit.

Coadjutores Observationũ sæpiùs permutare, ut Moderatori molestũ, sic ipsis Observationibus damnosũ.

Marquardo, Juvenis Rerũ Mathematicarum benè gnarus, per aliquot annos Auctori fuit ab Observationibus.

Cùm igitur maximè mihi esset tœdiosum, toties alios atque alios Observationum quærere Socios; satiùs fore arbitrábar,

Tœdiosissimũ Auctori fuit, to-

bitrabar, si mihi perseverantes coadjutores, & qui mihi essent perpetuò ab auxiliis compararem: res sic multò proclivius, minoriq́ue temporis dispendio, & majori contrà certitudine, sine dubio, procederent. Hincq́ue illos, quos perpetim domi alebam, ad istud negotiũ advocavi; utpote inter alios Typographum meum Batavum, cum charissimâ thori Sociâ, ad id Studium naturali inclinatione benè aptâ: brevi etiam temporis intervallo, tum hæc, tum ille Observationes omnes adeò exquisitè mecum administrabant, ut quisquis priorum alius unquam; sic, ut horum operam hucusq́ue per decem & amplius annos, in observandis videlicet Sideribus sufficienti satisfactione usurpem: nec unquam alios coobservatores quæsiturus, quousq́ue his frui, quod animitùs opto, mihi liceat.

toties alios atque alios substituere Coobservatores.

Tandem felici successu & Uxorem & Typographũ suum Auctor ad Observationes accersivit.

Verùm, ut ad ipsas nostras Observationes, nec non Instrumenta eum in finem fabrefacta deveniamus. Initiò, adhibens ad Cœlestia Sextantem & Octantem Tychonicum, Observationes Brahæi mihi semper instar normæ, sive libellæ fuerunt, ad quas tam Organa, quàm Observata nostra examinabam, ac corrigebam: prout aliis plurimis, etiam Tychonis ipsius Familiaribus semper usu venit: nimirùm, si quando certas aliquas Intercapedines Siderum capiebant, priùs ipsum Instrumentum, ad certam aliquam Stellarum Distantiam explorabant, an planè eandem, quam Tycho invenerat, commonstret? secùs Instrumentum eò direxerunt, vel Divisionibus, vel Dioptris mutandis & locandis, donec eadem planè Distantia, ut Tychoni olim, prodiret. Id quod ipse quoque faciebam; ratus, hanc rationem omnibus aliis esse præferendam; quamvis rem longè aliter sese habere, experientia postmodùm commonstraverit.

Initiò Auctor ad normam Tychonicarum Observationum se composuit.

Quomodo Tychonici aliiq́; Observationes atq́ue Instrumẽta examinaverint.

Ad Distantiam igitur Lucidæ Arietis & Palilicii, tum Sextantem, tum Octantem illos ligneos priùs examinavi; experiebar autem, Instrumenta mea, cum quovis etiam socio rem tentarem, diversam prorsùs Distantiam detegere, ac nunquam in ipsis secundis, cum Tychonicis Instrumentis convenire, ut ut omnem adhiberem diligentiam. Quando-

Instrumenta Auctoris, initiò haud penitùs respondebant Tychonicis.

quidem Tycho eandem ipsam Intercapedinem observavit 35° 32′ 10″; ego verò perpetuò meis Instrumentis 35° 32′ 45″, hoc est 35 secund. majorem eandem deprehendebam; alias etiam insuper Distantias ad integrum, imò nonnunquam ad duo integra minuta diversas; & quidem minimè constanti variatione. Modò enim in excessu, modò in defectu Observationes meæ, respectu Tychonicarum, peccabant. Hæc perspiciens, Instrumenta mea necessitate constrinxi, etiamsi nullâ ratione vitium aliquod invenerim, ut eandem Distantiam inter Lucidam Arietis, & Palilicium ostenderent: omninò persuasus, magis Tychonicis, quàm meismet oculis, ad aliorum exemplum, fidendum esse; sed exspectatio mea me egregiè fefellit; sicuti brevî percipies.

In quibusdã ad duo integra minuta discrepabant.

Auctor sua ad Tychonica omninò componere voluit; sed infelici successu.

Nam, cùm per annum, & ampliùs, Instrumentis istis meis Tychonicis correctis, uti putabam, Observationibus invigilassem, injectus est mihi scrupulus: recténe omninò factum sit? quòd Instrumenta mea absque omni evidenti vitio coëgerim, præter voluntatem eorum Distantias ad Tychonis normam commonstrare; præsertim cùm viderim, etiam recentiora mea maxima, ex solido metallo, summâ diligentiâ constructa Organa, eandem Distantiam ad 35 secund. majorem referre, quàm Tychonica, & quidem dictam scilicet illam inter Lucidam Arietis, & Palilicium rursùs præcisè 35° 32′ 45″; velut initiò lignea mea ostenderant. Id quod, sanè, sensus animi mei valdè confudit, ac omnia ferè incerta reddidit, quòd animadvertebam, caussam planè ignorans, Organa mea, etiam illa nova ex ære fabrefacta, à Tychonicis prorsùs discedere.

Scrupulus. Auctori tandem injectus, quòd Organa sua ad placitum alterius, absq; ullâ evidenti necessitate, vi quâdam coegerit.

In istâ autem re ancipiti; an meis, an verò Tychonicis insistendum esset? nullam aliam viam, ex hoc labyrintho me extricandi perspiciebam, quàm ut nullis fiderem, nullisque me Observationibus adstringerem; sed mea Instrumenta denuò, remotâ omni præconceptâ opinione, ad amussim revocarem, divisiones nempe, regulas, dioptras, totamque fabricam probè priùs examinarem, an etiam vitiolum aliquod sublateret? si nihil quicquam reperirem, vellem meis Instrumentis omninò insistere, & ea, quæ provenirent

Auctor Organa sua denuò examinare statuit.

venirent, pro verisſimis retinere, non obſtante alii aliter ſentirent. Quò autem rerum mearum eò eſsem ſecurior, gravisſimum laborem, vix integro anno perſolvendum, aggredi haud veritus ſum: ad exemplum Magni Tychonis, qui omnia, & ſingula accuratisſima eſse exoptabat, quæ ab illo peragi debebant: ut ipſe pag. 73 Epiſtolar. ſcribit: *Volo enim, quæ à me proficiſcuntur, vel nulla ſint, vel longè exactisſima.* Præſtat enim hæc intacta relinquere, quàm oſcitanter, & rudiori Minervâ tractare. Id quod & mihi ſemper propoſitum fuit, aut accuratè, aut nihil ſuſcipere; inprimis circa has ipſas Obſervationes. Idcircò tutisſimam viam, eandem quam Tycho, elegi: nimirùm, me primùm velle omnes illas, & quidem easdem Diſtantias Stellarum ad Eclipticam & Æquatorem conſiſtentium, per totum circuli ductum, ſolicitisſimè obſervare; deinceps, ex iis differentias Aſcenſionales inveſtigare: pari modo, ut Eximius Tycho pag. 200 Lib. 1 Progymn. ſuſceperat; quæ ſi conjunctim integrum omninò circulum, ſeu 360 Grad. exhiberent, certum fore indicium, & mea Inſtrumenta eſse correctisſima, & nos etiam probè omnia obſervaſse; ſin aliter, differentias videlicet Aſcenſionales ſive majorem, ſive minorem aliquantò circulum referrent, indubitatū foret, meis nullam planè adſcribendam eſse fidem, ſed econtrariò veſtigiis Tychonis in omnibus eſse inſiſtendum.

Potiùs nihil, quàm dubia peragere.

Quâ viâ Auctor examen rigidisſimum inſtituerit.

Per differentias Aſcenſionales Inſtrumenta omnium optimè explorantur & corriguntur.

Verùm, quæſo, inquies fortè, ſi hujus Scientiæ benè es gnarus, quâ te ſpe lactaſti? vel quænam Tibi es imaginatus? putasne te correctiora, quàm ipſum Tychonem perficere poſse? Tuæ Diſtantiæ, ut & Declinationes non ſolùm in ſecundis, ſed etiam nonnunquam ad duo integra minuta prima (ut ipſe ultrò fateris) à Tychone diſcedunt: quomodo igitur unquam fieri poteſt, ut differentiæ Aſcenſionales integrum producant circulum? cùm Tychonis Diſtantiæ, nec non Declinationes, à Tuis in plurimis diverſæ, planè integrum, exceptis paucisſimis tantummodò ſecundis, componant circulum. Atque ita arenam metiris, & nunquam integrum circulum ex tuis elicies, tum per conſequens etiam Inſtrumenta tua ex neceſsitate vitio aliquo

Quæ in datis differunt, rationi conſonū eſt, ut etiam in producto diſconveniant.

quo laborant. Sic eſt, fateor lubens; principiò planè anxius eram, lupum auribus quaſi tenens; cum primis perſpiciens differentiam noſtrarum Diſtantiarum, & Declinationum. Non potui tamen ab iſto rigidiori examine deſiſtere, videns, me jam quaſi ad incitas eſſe redactum, ſed cogebar ultima experiri, jacta jam erat alea; neſcio quâ ſpe ductus, examini omnia commiſi, eo animo, res ut ut caderet, me libenter velle acquieſcere: & ſi viderem, correctione aliquâ mea indigere, non ideò remiſſiùs negotium ſuſciperem. Attamen, magna me ſpes tenebat de meliori hujus rei exitu: cùm ſcirem, Inſtrumenta mea, abſit jactantiâ, juſtæ magnitudinis eſſe, magnâque dexteritate fabrefacta, meis manibus exquiſitè diſtincta, Pinnacidia ritè iis affixa; deinde etiam Obſervationes omnes cum exercitatiſſimo Socio illo Kretzmero, abſque omni præconceptâ opinione eſſe peractas, non ſemel quidem, ſed pluries, & quidem diverſiſſimis coadjutoribus probè examinatas.

Initiò videbatur in Auctoris Inſtrumentis & Obſervationibus vitium latere.

Auctor tamẽ meliora ſperabat.

Subjeci itaque Diſtantias, ac Declinationes meas calculo, & quidem nudas ipſas, minimè fucatas aut comptas, ut nonnunquam fieri ſolet, ſed eo prorsùs modo, quo pluries obſervatæ, ac in Diario meo relatæ fuerant: ut quemque ingenuum decet virum. Nam omnia candidè agenda; ab iſtis fucatis prorsùs abhorrendum. Peracto igitur calculo, res profectò longè meliùs, quàm quis unquam putârat, cecidit: inventæ iſtæ Differentiæ Aſcenſionales omninò integrum conficiebant circulum, ut ne quidem in ſecundis quibusdam differentiola aliqua deprehenderetur. Hincque, ut initiò animo planè perturbatus, ſic rursùs nunc novos animos mihi additos eſſe ſenſi, ubi certior reddebar de Inſtrumentorum noſtrorum fabricâ, diviſione, nec non induſtriâ in adminiſtrandis Obſervationibus. Nam ſi vel in unicâ Diſtantiâ vel minimùm aberratum fuiſſet, nullâ, ſanè, ratione 360 Grad. abſque ullis adhærentibus ſcrupulis ſecundis provenisſent. Norma enim hæc omnium abſolutiſſima eſt, pro examinandis Organis: utrùm nullâ, an verò aliquâ correctione indigeant? quemadmodùm Aſtronomiæ Peritiores optimè habent exploratum.

Peracto examine, ritè ſe habere invẽta ſunt omnia.

Sed

Sed quæras insuper, Benevole Lector, quî unquam fieri potuerit, ex diversis datis, Tuis nempe, & Tychonis eadem elicere quæsita; quod profectò repugnat Arithmeticæ, & Geometriæ, imò ipsissimæ rationi? Ita omninò esse, lubens largior, nihilominùs asservero, Distantias, & Declinationes meas easdem penitùs esse, & fuisse, ut eo tempore observatæ sunt, & etiamnum in Cœlo quilibet congruis, & perfectissimis Instrumentis eas explorare potest; tum quoque omninò integrum circulum ex differentiis Ascensionalibus me produxisse: sicuti suo loco, fortè in Prodromo nostro Astronomiæ dicetur ampliter. Unde autem evenerit, quòd ex diversis Tychonis Distantiis, & Declinationibus etiam integer circulus prodierit ad 22 secund., nimis prolixum foret, hoc loco commonstrare; rejicio igitur id lubens in proximam occasionem, ubi ad oculum, DEO dante, demonstrabitur, reverà se se ita habere omnia.

Mira res! ex diversis distantiis & declinationibus, tam Tychonē, quam Auctorē pariter integrū elicuisse circulum.

Unde id evenerit, alibi commonstrabitur.

Quod tamen non arripias velim, ac si id in præjudicium Tychonicarum Observationum sit dictum, absit! Tychonicas Observationes in magno semper, quàm quis unquam, pretio habeo, ac illis nil quicquam detractum volo. Quicquid hîc relatum est, non nisi veritatis, & Studiorum Cœlestium promovendorum gratiâ dictum, & susceptum est. Nam, etiam in hocce negotio semper in cujusvis animo hærere debet: Amicus Plato, amicus Aristoteles, sed magis tamen amica veritas. Ad ipsum Cœlestem Fornicem, DEO volente, me referam, ad Observationes Illustrissimi Principis Hassiæ, cum Celeberrimo Rothmanno, & Justo Byrgio peractas, ad aliorum acerrima examina, qui maximis, æneis, & justissimis Organis sunt instructi; horum Judicio omnes & singulas nostras Observationes committo, non dubitans, quin dies doceat, quibus in posterum sit insistendum.

Veritatis bono (salvâ existimatione Tychonicâ) Auctor provocat ad ipsū Cœlestē Fornicem, æquissimosque rerum harum Arbitros.

Hâc ratione igitur rigidè, omnique diligentiâ examinatis Instrumentis nostris, certus factus cùm essem, in Organis nihil desiderari, sed prorsùs iis fidendum esse. Ideoque ad aliorum nec Instrumenta, nec Observationes

Auctor tandē certior factus, in Observationibus & Instrumentis suis nihil penitùs desiderari.

hâc in parte me accommodare prorsùs volui; ſed quicquid noſtra, debitâ diligentiâ adhibitâ, commonſtrarent, annotavi fideliter: atque ſic magnum illud negotium, Obſervationes nempe tam Planetarum, quàm Fixarum, Divino auxilio, cumprimis, cùm toties ab amicis urgebar, alacri animo ſum aggreſſus. Et, ut peractorum laborum, quos Inſtrumentis Tychonicis illis ligneis antea peregeram, circa plurimas Diſtantias jam obtentas, eò eſſem ſecurior, minimè fuit mihi in faſtidio, omnes illas & ſingulas priores Intercapedines denuò, novis noſtris ex ſolido metallo confectis Inſtrumentis, quina ſecunda peculiari ratione & directione commonſtrantibus, ad incudem revocare: explorando nimirùm, an etiam antiquiora Inſtrumenta labem quandam contraxiſſent? quanquam non unius anni id fuerit labor: ut ex ipſis Obſervationibus noſtris perſpicere eſt.

Fidiſſimis Inſtrumentis negotium Obſervationis Auctor aggreditur.

Anno igitur 1657 Inſtrumentis illis majoribus æneis, Sextantibus ſcilicet, & Octantibus primùm ſeriò incepimus loca Fixarum rimari; à quo labore me nullo tempore poſtmodùm divelli paſſus ſum, ut ut varii luctuoſiſſimi caſus intervenerint, qui remoram facilè injeciſſent, niſi Divinâ ope his omnibus feliciter ereptus, ut non tantùm ſuſceptos labores continuare, ſed & Mercurium meum anno 1662 edere potuerim, & quidem ex Typographiâ noſtrâ; quam tum primùm ex Belgio, haud parvis impenſis, apportari curaveram: quò poſſem poſthâc operas meas, quæ ſub manibus verſabantur, eò promptiùs & accuratiùs, & præſens, & corrigens omnia in lucem proferre. Ne autem à quopiam eo in negotio turbarer, ut quidam jam audebant, atque liberum eſſet, Typographos in Domo meâ quovis tempore alere, Serenisſimus Caſimirus, Rex Poloniæ, optimo, & maximè honorifico Privilegio Benignisſimè mihi proſpexit, pro Suâ erga me, meaque Studia Uranica propenſisſimâ voluntate: quam etiam ſæpiùs, cùm hîc Gedani commoraretur, ſum expertus. Non ſolùm enim aliquoties qualem qualem ſupellectilem meam Aſtronomicam oculis ſuis ſubjicere, quin-imò per multam

Quo tempore Fixarũ Obſervationes majoribus Inſtrumentis ſeriò fuerint inchoatæ.

Mercurius primùm Typis Auctoris fuit impreſſus.

Caſimirus Rex Typographiam Auctoris egregio Privilegio donavit.

Caſimiri Regis Gratiam erga

tam noctem Teleſcopiis Sidera, ex Speculâ meâ, contemplari, & ut iis porrò ſtrenuè operam darem, me Benignisſimè animare haud fuit dedignatus. Unde profectò cupido crevit ſuſcepta proſequendi; præſertim cùm eodem ferè tempore Chriſtianisſimi Regis Incomparabilis Gratia, & Munificentia, ex innatâ erga Scientiam Sideralem, Ejusque Cultores Summâ Clementiâ, ut ut nullo meo merito, luculentisſimis, ac maximè honorificentisſimis teſtimoniis mihi Gratioſisſimè detecta fuerit; præcipuè perſpiciens, Sac. Reg. Maj. placido vultu annuere noſtris Conatibus Aſtronomicis, eosque Indulgentiâ Suâ dignos judicare. Quod, ut non ſolùm ſupra ſpem, atque exſpectationem meam accidit, in Cœtum, Famâ ac Eruditione Celebratisſimorum Virorum Clementisſimè adoptatum eſſe, ſic magis magisque accenſus, ut quæ hactenus mediocri labore, ac induſtriâ, aliquo etiam ſumptu, molitus eram, animoſiùs in poſterum urſerim; maximè Regio illo de meâ tenuitate Judicio excitatus.

erga Studia Uranica luculentisſimis indiciis auctor cognovit.

Rex Chriſtianisſimus Auctori Clementiam Regiam detegere juſſit.

Chriſtianisſimi Regis Judicio Auctor ad proſequēda Studia Cœleſtia maximè inflammatus.

Accesſit, ſub his temporibus ſancitâ atque ſtabilitâ, ſingulari erga Scientias, Artesque Serenisſimi Regis Magnæ Britanniæ promovendi Propenſione, Regiâ Societate, quòd dicta Illuſtrisſima Societas adeò humanisſimis literis, uberrimam Ejus erga me voluntatem, quò ſemel ſuſcepta Studia Aſtronomica alacriter porrò proſequerer, prolixiùs conteſtata ſit; ſimul etiam Benevolè detexerit, quâ parte mihi potisſimùm eſſet inſudandum; prout ex literis Illuſtriſ. Reg. Societatis Secretario, Oldenburgio, nomine & juſſu Ejus ad me, anno 1664, die 11 Maji ſcriptis intelligere eſt. *Geſtiunt præterea* (ſcribit) *perſpicientes immotum Te in ſincero Vraniæ cultu perſtare, nilque ducere antiquius, quàm Fixarum Obſervationibus jugiter invigilando, ipſarum Catalogum à mendis, quibus ſcatet, vindicare, tuamque adeo Cæleſtem, quam moliris, Machinam in Rei literariæ incrementum adornare. Agnoſcunt unà tecum, hæc de Fixarum reſtitutionis cura, nî ſeriò ſuſcipiatur, fruſtrà forè Planetas obſervare, eorumque motum ad debitam velle normam redigere, vel etiam in ullâ Aſtronomiæ parte quicquam, quod ſit operæ pretium, elaborare. Hoc igitur in negotio cùm cardo verſetur rei, quid ſupereſt, Vir Celeberrime, quàm ut*

Illuſtr. Societas Britannica Auctorē humanisſimis literis ad idem propoſitum prolixè excitat.

Litera Reg. Societatis ad Auctorem.

Oldenburgius adhortatur Auctorē, ut in reſtauratione Fixarum ſtrenuè pergat, tanquam

quam in parte præcipuâ Astronomiæ.

ut Tu, Tuique similes, toti in eo sint, ut nullis non conquisitis adminiculis indefesso Studio insignem & utilissimam hanc operam conficiant. Ducem Tu te hîc præbes laude dignissimum, dum non modò in æstu negotiorum, quæ Tibi quà Consuli, quà Judici incumbunt, otium Tibi paras, ut huic vaces Cælestium contemplationi, verùm etiam quæcunque potes adjumenta undiquaque advocas. Ex hâc Illustriss. Reg. Societ. adeò singulari, ac prolixâ allocutione, denuò ardor, minimùm aliquid, ut ut curta mihi fuerit supellex, conandi, & in lucem proferendi, in pectore nimiùm quantùm crevit; quò eas Observationes, Bono cum Deo susceptas, quantocyùs pro viribus deproperem.

Quâ allocutione plùs plùsque Auctor commotus, in susceptis Observationibus ulteriùs progredi.

Sidera assiduè observare, novumq; cõdere Fixarum Catalogum, est res valdè ardua.

Verùm, cùm Opus sit immensi laboris, omnes Stellas Fixas, tam hactenus cognitas, quàm residuas hucusque neglectas, quotquot supra nostrum Horizontem sub adspectum cadunt, Instrumentis rectè dimetiri, novumque condere Fixarum Catalogum, nec non Planetas omnes nunquam inobservatos relinquere, non nisi cum tempore, atq; multorũ annorum labore, assiduè navatâ operâ, fieri potuit; ut ut nullam serenam noctem studiò præterlabi facilè passus fuerim. Atque ideò in annos aliquot protractum est; præsertim cùm Cometographia multum etiam temporis mihi abstulerit; quam autem planè ut desererem, haud consultum esse videbatur, post tot jam exantlatos calculos, ac labores; imò dedecori mihi fore putabam, tanto molimine inceptum prorsùs abjicere: animo volvens, non minùs esse virtutem, laudabilia ad finem constantissimo animo perducere, quàm inchoare.

Finis coronat Opus.

Ad Cometographiam absolvendã, aliquot Cometæ Auctorem quasi compulerunt.

Ad quod Opus Cometographicum non tantùm insignis ille Cometa 1661, Mense Februario exortus, sed inprimis subsequentes splendidissimi illi, ac rarissimi Cometæ anno 1664, & 1665 maximè me invitabant. Cùm viderim, Cœlum quasi ipsum, tot præclarissimis Luminibus temporaneis in æthere accensis me admonere, & compellere, ad Divina hæc Miracula, ac mira Cœli corpora, ac phænomena plus plusque in Creatoris Gloriam contemplanda, exploranda, lucique exponenda. Exoptatò itaque accidit, quòd tres illi eximii Cometæ, dum Cometographia adhuc

huc ſub manibus verſabatur, apparuerint; ad quam profectò haud parum elucidationis, ac materiæ diſerendi contribuebant, imò exempla ſuppeditabant à me ipſo animadverſa, quæ plurimis Iconiſmis fuerint illuſtrata, ac exornata.

Cometa, plurimum negotii Auctori faceſſerunt.

Quantum autem negotii mihi dicti Cometæ faceſſerint, priusquam omnes illas Obſervationes obtinuerim, calculo examinaverim, æri inſculpſerim, ac conſcripſerim, aliorum eſto judicium. Plurimum quoque operæ conſtitit Prodromus Cometicus, anno 1665, amicorum inſtinctu editus; nec non Mantiſſa Prodromi, cum Deſcriptione poſterioris Cometæ; quam, profectò, componere ſuperſedisſem anno 1666, præſertim eo tempore, cùm graviſſimæ afflictiones me tetigerint, niſi illa mihi à quibusdam extorta fuiſſet. Multum igitur temporis effluxit, non tantùm his, ſed etiam aliis negotiis, ut & commercio Literario, alia ut taceam, expediendis, priusquam hæc omnia ſuperari potuerint, atque ipſa Cometographia prodierit.

Auctor Prodromum Cometicum, nec non Mantiſſam Prodromi priùs edidit.

Cometographiâ editâ quid Auctor ſuſceperit ac peregerit.

Exantlatis verò tandem, DEI beneficio, anno 1668, moleſtiſſimis, graviſſimisque illis Cometographicis Operibus, nihil potiùs curabam, quàm ut poſſem quantocyùs Machinam meam Cœleſtem in publicum, Divino adjutus auxilio, feliciter protrudere. Eamque ob cauſſam omnem movi lapidem, ut quàm citiſſimè omnes illas Obſervationes reſiduas, ad Catalogum Fixarum ſpectantes, deprome rem, ac annotarem; minimè tamen interea neglectis reliquis Obſervationibus, utpote Eclipſium, Occultationum, Planetarumque omnium, ad corrigendas motuum Tabulas, quò ſuo tempore ipſæ Tabulæ Aſtronomicæ, quæ paſſim haud parùm vacillant, eò procliviùs reſtitui poſſent. Quarum Obſervationum quinque voluminibus conſcriptarum etiam, annuente Divinâ Gratiâ, hucusque magnum conſarcinavi cumulum; ſpero etiam, ſi DEUS vitam prorogaverit, labores iſtos ad vitæ usque exitum continuaturum. Cùm minimè dubitem, Poſteritati haud fore inutiles, imò forſitan & mihi ipſi cedere poſſe aliquando emolumento.

Obſervationes Auctoris quinq; voluminibus manuſcriptis continentur.

lumento. Conſtitui enim, ſi DEO ita viſum fuerit, elaborato atque edito tam Fixarum Catalogo, quàm Aſtronomiæ Prodromo, maximâ parte jam abſoluto, etiam quicquam circa Tabularum inquiſitionem, & reſtitutionem, quantum id meæ erit facultatis, tentare. Voluntas equidem id conandi non deficit, dummodò Univerſæ Machinæ Conditor, in cujus Nominis Gloriam, & admirandorum Operum Suorum celebrationem hæc à me ſuſcepta ſunt, det mihi clementisſimè vitam, viresque ingenii, atque corporis, ut pro Orbis Eruditi exſpectatione, & amicorum deſiderio, meoque voto, ea omnia perficere queam.

Elaborato Fixarũ Catalogo Auctor cõſtituit, edere Aſtronomiæ Prodromum.

Inchoavi quidem hoc amplisſimum Opus, ſolidaque fundamenta jam, DEO ſit Gloria, jacta ſunt, quibus Machina noſtra Cœleſtis univerſa ſuperſtrui debet; & quidem ea, quæ omnium ferè ſunt difficilima, tum ad reſtaurationem Tabularum neceſſariò requiruntur, jam DEI beneficio ſunt explorata: utpote præciſa cognitio Elevationis Poli Gedanenſis, Obliquitatis Eclipticæ, Apogæi Solaris, Eccentricitatis, Parallaxeos, Refractionis; item maximæ Æquationis Solis, veri anni Tropici magnitudinis, non ſolùm ex noſtris, ſed etiam ex Hipparchi, Ptolomæi, Albategnii, Waltheri, Landgravii, Tychonis, nec non aliorum Recentiorum quorundam Obſervationibus; ſic ut non tantùm Epochas Solares ritè deduxerim; ſed etiam jam novas Tabulas Solares conſtruxerim. Quibus, crede, plurimum temporis, maximo labore, & quidem majori, quàm fortè Tibi imaginaris, nuperis annis conſumpſi, antequàm ea omnia ratione, quâ volebam, fuerint inveſtigata. Cujus tamen Operis me non pœnitet; ſiquidem negotium hocce, laus ſit Altisſimo, eatenus ſucceſſit, ut exiſtimem, niſi mihi mea nimiùm placent, haud fuiſſe fruſtraneum. Quantum verò hæ noſtræ Solares, à reliquorum Auctorum Tabulis, & in quibus diſſideant, vel conveniant, vel quomodo tam Antiquiorum, quàm Juniorum Obſervationibus reſpondeant, non eſt hujus loci hîc prolixiùs recenſere; ſed rejicienda erunt in Prodromum noſtrum Aſtronomiæ,

Fundamenta ſolidiora jam jacta ſunt pro cõſtruendis novis Tabulis.

Graviſſima ferè, quamvis maximo labore, jam ſuperata ſunt, quæ ad Aſtronomiam pertinent.

qui

qui brevî, si Deus proposito nostro annuerit, Tuis, Benigne Lector, & oculis, & acerrimo Judicio exponam. Utinam & otium, & auxilium (cùm non sit unius hominis labor) socii cujusdam à calculis mihi concederetur, quò possem, ut desiderio flagror, ad reliquos quoque transire Planetas; sed ut, optimè nosti, nullus unquam, ut ut omnes ingenii nervos ad illud Studium intendat (sit venia verbo) reliquos sex Planetas ritè restituet, nisi priùs Fixæ corrigantur, ac restaurentur: quemadmodùm Nobilissimus Tycho passim seriò inculcat, præsertim Lib. I cap. II pag. 137 De novâ Stellâ: *Post Solaris curriculi* (inquit) *præcisam investigationem in Astronomiâ instaurandâ, constituendâque, proximum & principalem* (stellæ nimirùm Fixæ) *merentur locum. Quemadmodum enim sine hoc, nec Illæ, nec etiam Erraticæ in debitum ordinem, atque Harmoniam redigi possunt: sic etiam absque Affixarum exactâ cognitione, Planetarum loca, accuratè demetiri, non conceditur. Sunt enim hæ visibilia quædam lucidaque Cœli Corpora, hinc inde dispositа, à quibus, tanquam certis metis, Erraticarum Stellarum varii transitus per totum Zodiacum, tam in longum quàm latum, commodè discernuntur; Adeò, ut qui sine Fixarum priùs restitutis locis, Planetarum cursui normam aliquam præscribere, eundemque numeris æmulari tentet, quid vis agendo nihil agat.*

Si Deo ita visum erit, auxiliumque non deerit, Auctor statuit, etiam reliquis Planetis pro modulo suo subvenire.

Absq; Restitutione Fixarum, frustrà in Planetarũ negotio quicquam tentatur.

Quod, cùm omnes Rerum Cœlestium Interpretes non ignorent; hincque jam pridem exoptârunt, ut huic Operi manus adhiberentur, meque sæpiùs solicitârunt, ut non solùm quantocyùs istud deproperem, tum etiam ipsas Observationes, quas sciebant, in aliquo numero jam à me, Divinâ ope, tot annorum spatio esse peractas, ulteriorî morâ remotâ, publici facerem juris: prout inter alios Illust. & Eruditissimus Cassinus, anno 1669, 23 Julii literis ad me datis declaravit: *Magnum sanè desiderium Machinæ Tuæ Cœlestis, Observationumque Tuarum omnium, quarum spem facis, in nobis excitasti, quod ut quamprimùm fieri potest, expleas, te etiam atque etiam rogo. Nec enim dubitamus, quin illæ pro summâ earum subtilitate, & fide, ad hypotheses motuum Planetarum accuratiùs constituendas sint quàm aptissimæ.* Item Celeberrimus Bullialdus, anno 1670, die 26 Augusti. *Machinam Tuam Cœlestem tam avidè expeto, ut ad absolvendum tanti momenti opus Te hortari nunquam desmere que-*

Plurimi Eruditorum Auctorẽ adhortantur, ut tãdẽ negotium Fixarum absolveret.

Cassinus pariter eâ de re Auctorẽ admonuit.

Ut & Bullialdus seriâ persuasione.

am. Legitimas equidem dilatæ editionis rationes affers; ſed operum Tuorum, quæ omni laude & applauſu digniſſima ſunt, præcipuum illud eſſe, Tibi perſuaſum cupio. Quemadmodùm ferè in omnibus literis ad me exaratis enixè admonuit, præſertim ad animum revocato rerum humanarum viciſſitudinem, quòd vita noſtra brevis, & poſt deceſſum noſtrum ea omnia, quæ tantis cum vigiliis, ſudoribus, & algoribus, tot ac tot annorum ſpatio, ſolicitè ex ipſo æthere acquiſita fuére, facilè perire queant, vel in aliorum manus, quibus eripi poſteà difficulter admodùm poſſent, incidere. Operam igitur omnem adhiberem, relictis reliquis Studiis omnibus, ut ad exoptatum finem ea omnia perducerentur, ac ſimul quantocyùs in publicum proferrerentur.

Auctori tandem nulla fuit potior cura, quàm ut Orbi Literato morem gerat.

Cùm itaque toties ac toties, ad perficiendam Machinam Cœleſtem, edendasque Obſervationes noſtras, tum Viri plurimi Eruditi adeò ſeriò me adhortati fuerint, tum etiam Maximi Principes ad idem propoſitum Incomparabili Suâ Gratiâ, ac Clementiâ excitaverint; utique nulla mihi etiam potior cura fuit, expeditis ex parte reliquis laboribus, quàm ut ſeriò nunc tandem Opus iſtud meum promoverem, & tam Obſervationes noſtras Univerſas, Eclipſium, Occultationum, Planetarum, Fixarumque, omnium in globo exiſtentium, quàm aliorum Inerraticorum Siderum ultra adhuc quingentorum, globo hactenus nondum adſcriptorum Obſervata, ab anno videlicet 1630 hucusque, Divinâ annuente Gratiâ, ex voto acquiſita, Orbi Literato exponerem, protinùs quoque novum Affixarum Catalogum, Globumque ederem.

Dum ſub prælo fervent ipſæ Obſervationes, Auctor è re eſſe putat, Partem Priorem Machinæ Cœleſtis interea edere.

Verùm, cùm fuſiſſimum ſit Opus, quod aliquot voluminibus ſcriptis continetur, haud modicum temporis intervallum ſibi depoſcit, priusquam iſtæ Obſervationes omnes typis exſcribi poſſunt. Quamobrem conſultum eſſe viſum fuit, ad perſuaſiones amicorum, ut interea, dictis Obſervationibus ſub prælo ferveſcentibus, primam Partem, ſive Librum Priorem hujus Machinæ Cœleſtis in publicum emittatur. Quæ autem Pars Prior non niſi Mechanica eſt, univerſa ſcilicet noſtra Inſtrumenta, quæcunque

Pars Prior Machinæ Cœ-

hucus-

hucusque ad Obſervationes Cœleſtes à me adhibita fuére, exhibens. Quin rationi etiam conſonum eſſe putavi, quicquid ordine prius, etiam in antecesſum proferri. Adhæc neceſſariò etiam requiritur, ut Organa illa, quibus Obſervationes peractæ ſunt, omnium oculis, ac judicio priùs ſubjiciantur, ac exponantur. Quò pateat, an hæc noſtra Prædeceſſorum Inſtrumentis ſint paria, ac tanti valoris, ut ſufficiant omnimodè adeò maximi momenti diverſis Obſervationibus? ne, his denegatis, Obſervationes fortè in dubium à quopiam vocentur; vel ſi non arrideant, ſucceſſu temporis, ut fieri utique poterit, accuratiora adhuc, & abſolutiora reddi nonnequeant.

Cœleſtis Organographiam exhibet.

Cur Auctor Organographiâ in anteceſſum ediderit.

Quò autem hujus Machinæ Cœleſtis Pars Prior, ſive Organographia eò promptiùs lucem adſpiceret, atque Icones omnes eò citiùs æri mandarentur, dedità operâ Sculptorem quendam ex Batavià, non ſine aliquo ſumptu, Gedanum accerſivi, inque domum meam recepi. Nam etſi hactenus in quibusvis noſtris Operibus omnes Delineationes, ac Iconiſmos ultra quadringentos manu meâ fecerim, ærique inciderim; haud potui tamen ſolus huic laboti ſatis arduo ſufficere: attento, quòd tantum otii mihi à cæteris laboribus, circa quotidianas Obſervationes, Delineationes, resque cæteras conſcribendas, ad prælum promovendas, corrigendasque, peragendis neutiquam ſuppetat; cumprimis, quòd mihi ipſi ſatis negotii adhuc ſuperſit, Iconibus iſtis pro Parte Poſteriori Machinæ ſculpendis. Adhæc, quis mihi etiam ſuaſor extitiſſet, ut id, quod commodè per alium fieri potuit, ipſemet uno aut altero anno conſumendo, ac nihil ampliùs agendo peragerem. Quandoquidem ætas mea propemodùm eſt decurſa, qui annum jam, DEO ſit gloria, ago ſexageſimum tertium; quo vix paucisſimi ſuperesſe videntur: quorum igitur optima habenda eſt ratio. Nihil enim pretioſius tempore, quod ſanè nunquam recurrit, nec reſarciri poteſt. Hincque ſatius eſſe exiſtimavi, minùs neceſſaria relinquere, & id unicè ſummâque ope agere, quod neceſſariò mihi ſoli incumbit, ac per alterum fieri nequit. Cùm plurima etiam aliorum meorum

Auctor ſibi in auxilium Sculptorem vocavit.

Iconibus æri incidendis Auctor ſolo haud par fuit.

Haud conſultum extitit Auctori, ut omnia & ſingula ſolus æri mandaret.

Præſtat agere magis præcipua, præſertim provectâ ætate.

Operum longè difficiliora, ut modò dicebam, adhuc reſtent paragenda; quæ lubentiſſimo animo ad exoptatum finem, DEO propitio, perducere utique cupio.

Nunquam non magno Studio ſerióque Res Aſtronomicas Auctor ſuſcepit.

Hâc itaque ratione, ſpe nunc citiùs hanc Partem Priorem Machinæ Cœleſtis abſolvere licuit; quam in præſens omnibus Siderum Fautoribus & Cultoribus, DEO Auſpice, ſub adſpectum ſiſto. Quò non neſciant, quanto animo, ac ardore (abſit jactantia) Studia Aſtronomica aggreſſus fuerim, nullis laboribus, & ſumptibus ex meo marſupio depromptis unquam parcens, ut ut non ſine aliquo ſanitatis, facultatisque meæ diſpendio id acciderit; pronus tamen ſemper ad ea omnia extiti: dummodò viderim, iisdem me poſſe quicquam impetrare, atque ad effectum producere, quod aut Divæ Noſtræ Scientiæ, aut Poſteritatis bono aliquâ ratione ſaltem cedere poſſet. Num verò Opuſculum hocce ad cujuslibet ſit palatum, vel omnibus Rerum Cœleſtium Deditis perplacere, aut eorum deſiderium, atque exſpectationem omninò explere poſſit, ſanè neſcio: quare Tuo, Benigne Lector, æquiſſimo judicio ea omnia committo. Spe hâc certiſſimâ, ac Tuâ æquitate fretus, quin ultrò agnoſcas, etiamſi ipſam metam hâc in parte minimè attigerim (ut vel mihi, vel alii cuidam factu nunquam eſt poſſibile) minimùm tamen haud obſcuris indiciis oſtendiſſe, me optimâ intentione omnia ſuſcepiſſe, ac nonnulla ardentiſſimo animo voluiſſe, pro tenuioribus ingenii mei viribus, ac modicis meis facultatibus. Is, qui ſublimiori, & feliciori ingenio à DEO præditus, cui ſunt opes largiores, faciat, ut hujus generis quædam præclariora, ac perfectiora proferat: prout etiam illi procliviùs multò eſt factu, cùm ſtratæ viæ jam inſiſtat, glacieſque ex parte jam fracta ſit, ad plurimas ſublimiores inventiones detegendas.

Etiamſi conatus hic noſter non omnibus aq; placuerit; videbis tamen aliquid minimũ me tentaſſe, ac voluiſſe.

Sine dubio plura, & majora cum tẽpore detegentur.

Nec ullum mihi eſt dubium, quin Tu, vel alius quisquam ex Poſteritate, dummodò rem æque toto animo ſuſcipiatis, nihilque intentatum relinquatis, longè plura ac excellentiora his meis qualibus qualibus inventis, cum DEO & die ſitis detecturi. Nam, non niſi gradatim aſcenditur ad altiora. Nemo unquam adeò extitit felix, qui ſemel, & ſimul

mul exploraverit, penetraverit, detexeritque universa. Rectè enim Poeta canit: discimus & morimur, vita est Schola nostra sub ipsam quoque necem.

Auctor Deum veneratur, ut porrò annuat suis conatibus.

Quod superest, Deo optimo maximo toto corde gratias habeo, quòd vitam, sanitatem, otiumque, sub tantâ negotiorum ac molestiarum mole, Clementissimè concesserit, ad Studia hæc Cœlestia, à benè jam multis annis, in Nominis Divinissimi Sui Gloriam eò usque producenda; Qui porrò Divinâ Suâ Benignitate nobis adsit, quò etiam reliqua, quæ adhuc sub manibus versantur, & in animo gero, nec non aliquo labore adhuc indigent, in commodũ quoddam Astronomiæ feliciter in lucem proferre quantocyùs non nequeam; inprimis Prodromum nostrum Astronomiæ, cum integro Fixarum Catalogo, atque Globis Cœlestibus reformatis, nec non Partem Posteriorem Machinæ Cœlestis Lib. II, III, & IV exhibentem, quæ jam à biennio maximè sub prælo fervet.

Quenam adhuc sub Auctoris versentur manibus.

Argumentũ Libri Secundi Machinæ Cœlestis.

Liber Secundus, omnes nostras Observationes Cœlestes, tam Eclipsium, Occultationum, Planetarum, quàm Fixarum omnium, ut ordine ab anno 1630 hucusque ex Cœlo sunt depromptæ, exhibebit. Liber Tertius, Altitudines Solis Meridianas, Æquinoctia & Solstitia, ab anno 1632 hucusque; nec non cujusvis Planetæ Observationes speciales, adjectis temporibus ex Altitudinibus correctis referet. Liber Quartus, Catalogum, & Indicem omnium Distantiarum, quarum aliquot millia, & quidem majoribus illis Sextantibus, & Octantibus æneis, cum aliorum auctorum Distantiis, quotquot reperire datum est, comprehendet: utpote, quæ à Wilhelmo, Principe Hassiæ, Tychone, Gassendo, & Ricciolo fuerunt annotatæ. Ut sic uno intuitu protinùs pateat, quænam conveniant, & quæ rursùs ab invicem dissideant: quò quilibet curiosus SiderumCultor, cognitâ discrepantiâ, ipsemet si velit, Cœlum intueri, easque ipsas denuò examinare ac pervestigare possit: quibusnam videlicet magis præ cæteris fidendum, & inhærendum sit. Totus enim sum in eâ sententiâ, nullâ cœcâ fide in hocce negotio Sidereo opus esse, nec fas esse,

Argumẽtum Libri Tertii.

Argumẽtum Libri Quarti Machinæ Cœlestis.

Cùm aliorũ Observationes adjunctæ sint nostris, in proclivi erit cognoscere discrepantiam.

In Rebus Astronomicis nullâ fide opus est.

ullius

ullius alicujus auctoritati nimiùm tribuere, ubi res integra, & quovis die Obſervationes eædem repeti poſſunt; ſed neceſſe eſt, qui aliorũ Obſervationes examinare & explorare contendit, ut ſit in his rebus optimè verſatus, & exercitatus, Inſtrumentis idoneis, majoribus, & ex ſolido metallo confectis abundè inſtructus; ſecùs, profectò, ſtoliditas eſſet, de aliorum benè exercitatorum Obſervatis ferre judicium. Et, cùm Liber iſte Quartus Machinæ Cœleſtis, inſtar ſit alicujus Indicis; omnes Diſtantiæ ſecundùm ordinem Alphabeticum, ac ſeriem Siderum ſunt diſpoſitæ, eatenus, ut nullo labore quarumcunque Stellarum cujusvis Sideris Diſtantiam, tum à nobis, tum ab aliis Clariſſimis Obſervatoribus annotatam, quàm citiſſimè poteris invenire. Noſtris Diſtantiis annus quoque, Menſis & Dies adſcripti ſunt, tum quoties, & quibus Inſtrumentis à nobis obſervatæ fuére; ſed de iis plura percipies, cùm hi tres Libri Partis Poſterioris hujus Machinæ lucem adſpexerint.

Qui de aliorum operibus judicium affectat, neceſſe eſt, ut non accedat illotis manibus.

Quo ordine diſtantiæ Stellarũ ab Auctore ſint diſpoſitæ.

Sed revertamur ad Partem hanc Priorem; quæ, uti modò diximus, non niſi, Tibi Benigne Lector, Organa noſtra Aſtronomica, quibus ab initio noſtrarum Obſervationum uſi ſumus, & in hunc uſque diem etiamnum utimur, exhibet: non quidem univerſam noſtram ſupellectilem Aſtronomicam, quam mihi tot annis, cum apparatu Mechanico diverſi generis haud adſpernendo comparavi; ſed ea ſaltem Inſtrumenta majora, quæ minimùm duorum vel trium pedum, quà radium, ſunt magnitudine; reliquis omnibus illis minoribus neglectis, ut ut mihi adſint in aliquâ copiâ non pervili pretio comparata.

Pars Prior Machinæ Cœleſtis, non niſi Organa exhibet Auctoris Aſtronomica.

Ordo autem ſubſequentium Inſtrumentorum haud anxiè à me quæſitus, nec obſervatus; ſed omnium primò agere placuit in genere de Inſtrumentis, & Veterum, & Recentiorum, tum quæ de iis præcipuè annotanda videbantur. Deinde, in ſpecie me contuli ad Inſtrumenta noſtra, & quidem ad ea minora, & leviora. Tertiò exhibui illa lignea, partim laminis æneis incruſtata, qualia Nobiliſſimo Tychoni Brahæo in uſu fuerunt. Quarto loco conſpiciun-

Quinam ſit Ordo Inſtrumentorum in hoc Opere obſervatus.

Structuram & uſum Inſtru-

tur

tur illa maxima, quæ ex ſolido metallo fabrefacta ſunt, utpote Quadrantes, Sextantes, Octantes, cum toto eorum apparatu neceſsario, ac ſufficienti deſcriptione Fabricæ, diviſionum, dioptrarum, aliarumque rerum, tam quæ olim fuerunt in uſu, quàm quæ nunc recèns ſunt inventæ: in ſummâ, de omnibus, & ſingulis ſatis fusè ibidem diſseritur, quæcunque ſive ad ſtructuram, ſive eorum uſum ſpectare ſum arbitratus. Quintò & poſtremò, cùm benè compertum habeam, hoc noſtro ævo tam inter Eruditos, quàm Magnates, & Principes plurimos inveniri, qui mirificè delectantur Teleſcopiis, Tubisque Opticis, ad contemplanda mira illa Corpora ætherea, non ſolùm illis minoribus & vulgaribus trium, ſex, vel duodecim pedum, ſed etiam viginti, triginta, imò ſexaginta ped. longitudine. Adhæc, cùm nemo non neſciat, quanta incrementa Studia Siderea cœperint à primâ inventione horum Teleſcopiorum: & quemadmodùm ſucceſsu temporis abſolutiora reddita ſunt; ſic quoque hæ Scientiæ haud parùm creverunt; imò, ſi magis magisque perficerentur, atque longiora conſtruerentur (prout etiam fieri poſse puto) ſine dubio, plurima, quæ in obſcuro adhuc latent, in lucem protraherentur, maximo Aſtronomiæ bono. Proinde intermittere quoque nolui, hàc datâ occaſione etiam meorum Teleſcopiorum mentionem facere; (quoniam inter Organa Aſtronomica etiam ſibi locum aliquem vendicant) & quidem eorum, quæ partim à me ipſo, partim etiam ab aliis Præclaris Artificibus, & Eximiis Rerum Opticarum Cultoribus ſunt elaborata; non tamen omnium, quæ poſsideo, ſed tantùm præcipuorum, & longiſsimorum, quæ minimùm duodecim ped. ſunt, & ad centum quadraginta ped. excreſcunt, quales longiſsimi Tubi, quantum ſciam, nuſpiam adhuc ſunt conſtructi, nec ad res Cœleſtes adhibiti.

ſtrumentorũ ſatis plenè detexit Auctor.

Teleſcopia apud Principes, & Eruditos in magno nunc ſunt pretio.

Ex Teleſcopiis, Scientia haud parùm crevêre.

Auctori placuit, etiam ſuorum Tuborum Opticorũ mentionem facere.

Hos, inquam, Tubos Opticos cujusvis curioſioris Siderum Indagatoris oculis ſubjiciam; non quidem, quâ ratione lentes ab omni parte ſint elaborandæ, ac expoliendæ, neutiquam. Nam hoc ipſum integrum volumen ſibi deposceret; quod hâc vice non eſt mei inſtituti; ſed ſolummodò,

Artem expoliendi ipſas lẽtes, Auctor hâc vice tradere non propoſuit.

modò, quomodo eorum Tubi sint constructi, quibus lentibus, tum quâ viâ variâ adhiberi debeant ad Cœlestia, etiam commodissimè ad quævis minima, licet sint omnium longissimi, unâ ferè manu quàm levissimè ex voto dirigi queant, ut ut sint maximæ gravitatis, & quidem hoc singulari commodo, quod possis res minimas uno oculi ictu Tubo excipere, & continuò in Telescopio, donec volueris, ad satietatem usque conservare, ut ne semel Te invito, licet motu velocissimo, sive communi, sive proprio objectum feratur, eo excedere possit. Quæ Telescopiorum, inprimis illorum longissimorum ad quævis objecta directio, alioquin Observatoribus hucusque multum ad nauseam usque facessivit laboris, maximo nonnunquam temporis dispendio. Et quamvis interdum, felici quodam casu, Stella aliqua Tubo excepta subitò fuerit; æque tamen facilè, ut inventa, oculis se se rursùs subduxit. Nunquam enim, quisquis etiam sit, nudis manibus Telescopiũ aliquod triginta, quinquaginta, ne dicam septuaginta, vel centum quadraginta ped. adeò firmiter ad quodvis objectum retinere potest, quin protinùs id rursùs perdat, vel ex Tubo exeat: sicuti nemo non eorum, qui commercium aliquod habet cum Tubospicillis, ultrò fatebitur. Hâc nostrâ autem ratione, & inventione, (quod præfiscinî dixerim) molestissimum illum, & tœdiosissimum laborem planè evitare, ac quasi ludens cum ejusmodi vastissimis Machinis Opticis, summâ cum jucunditate, Contemplationes istas peragere poteris; adeò, ut semper certus sis, Te posse quodvis minutissimum objectum è vestigio, imò, antequam Tubum introspicias (quod nonnemini mirum fortè videbitur) non solùm detegere, sed etiam firmiter, quousque placuerit, retinere; licebit etiam Tibi, ab eo Telescopio discedenti, alteri cuipiam locum, cum accuratissimâ directione ad quodvis desideratum objectum, relinquere.

Auctor novam inventionem proponit, etiam maximos quosq; Tubos Opticos miriè faciliter dirigendi.

Hâc ratione plurima molestia evitantur; rursùs verò haud pauca commoditates introducuntur.

Quod, cùm res sit prorsùs nova, & hactenus nondum tentata, sic pariter magnæ commoditatis, tum Observationes omnes Telescopiis iis procerioribus, inquam, peragendas,

Auctor haud ingratum fore sperat Siderũ Cultoribus hanc

das, multò quàm hactenus jucundiores, & faciliores reddat; haud inutilem fore operam, nec non penitiorum Rerum Cœleſtium Scrutatoribus adeò ingratam putavi, ſi inventionem hanc noſtram, cum aliquâ Deſcriptione & Delineatione, reliquis meis Inſtrumentis adjicerem. Videbis rem ipſam verbis reſpondere, & quàm facilimo negotio maximas etiam Tuborum Machinas, licet centum & quinquaginta, imò ampliùs pedum, abſque omni ferro, quin ne unico quidem clavo ferreo indito, ex nudo ligno conſtrui poſſe; ſic ut ex quibusdam, tribus, vel quatuor ſummùm partibus componi, regi; & rursùs disjungi, etiam ſuò loco, ab omni aëris inclementiâ conſervari non nequeant.

hanc Machinam rectè cognoſcere.

Longiſſimi Tubi nonniſi ſunt lignei.

Hâc occaſione potuiſſemus optatò de lentibus quoque ipſis pro quovis Tubo elaborandis, & expoliendis, tam generatim, quàm ſpeciatim, atque omnibus iis, quæ ad hanc Artem ſpectant, aliquantò prolixiùs, velut etiam plurimi Amici jam dudum ſummoperè expetiverunt, diſſerere atque agere; verùm, cùm peculiare hoc ipſum exigat volumen, uti modò dicebam, committendum hocce negotium aliis, qui fortè plùs adhuc in eo deſudarunt, & quibus plus otii eſt; non dubito, quin pariter, ut nos fecimus circa Tuborum Conſtructionem & Directionem, hanc Artem, lentes quasvis expoliendi (paucis hactenùs tantùm rectè cognitam) tum ea, quæ recèns ab illis inventa ſunt, lubentes in commodum Poſteritatis, omnibus prorsùs adminiculis detegendis, integerrimè communicaverint.

De elaboratione lentium Auctor aliis committit.

Et, ne ipſe huic optimæ admonitioni contrarius eſſe videar, nonnulla quædam poſtremo loco hujus Partis Prioris Machinæ Cœleſtis adtexam, de conficiendis & expoliendis videlicet lentibus hyperbolicis: quâ ratione nimirùm non usque adeò ineptè perfici queant, ac etiam nonnullæ earum jam olim felicisſimo ſucceſſu à me elaboratæ fuerint, quæ adhuc penes me aſſervantur. Quia igitur ab his res maximæ dependent, præſertim ſi in poſterum magis magisque perficiantur; ut minimè deſpero, etiamſi ab hinc annis aliquot pleriique Eruditorum & Mechanicorum mihi contradixerint, ac plurimi de eo negotio penè deſperaverint;

Mantiſſæ loco Auctor peculiare inventum, de Lentium Conicarum expoliti one communicat.

Auctor jam olim quasdã lentes ex ſectione Conicâ elaboravit.

raverint; meretur utiq́ue, ut Orbi Literato exponatur, Ejusq́ue accuratiori examini ſubjiciatur; ſpe certisſimâ fretus, alios (ſi hiſce veſtigiis inſiſtent) Studiis Opticis planè deditos, eorumq́ue optimè gnaros, plusq́ue otii habentes, cum die prodituros, qui haſce lentes hyperbolicas, pro longioribus Teleſcopiis, non ſolùm jugiter promoveant, ſed tandem etiam ad exoptatisſimum perducant exitum; non tantùm ejus generis convexas, ſed etiam concavas (meâ quidem ſententiâ) expolire facilimo negotio non nequeant. Si gravisſimæ meæ occupationes, contemplationesq́ue æthereæ hactenus non obſtitisſent, ipſe forſitan aliquantò ulteriùs etiam hâc in parte progresſus fuisſem; verùm, quia modò dicti mei labores multò mihi videantur nobiliores, ac magis etiam Aſtronomiæ conducat, quò ad finem tandem pro voto aliorum perducantur, necesſariò ab iſto ſtudio deſiſtere coactus ſum, etiam lubens eo ſuperſedere volui: non ignorans, neminem posſe peragere omnia; tum plurimos inveniri exercitatiores, huicq́ue rei aptiores, qui otio abundant, & huic uni ſtudio perpetuò adhærent, relictis cæteris omnibus. Hi, inquam, feliciori cum ſucceſſu plurima invenient, & peragent, quàm qui plurimis eſt intentus, & mox hæc, mox illa asſiduè peragenda habet. Nam, qui non totos continuos dies his negotiis vacare poteſt, parùm admodùm præſtabit. Æqui boniq́ue igitur conſulas rogo, Benigne Lector, hanc qualem qualem inventiunculam, candidè Tibi à me exhibitam. Si exiſtimaveris, hocce tenue inventum posſe abſolutius reddi, prout etiam in eâ ſum ſententiâ, quæſo operæ tuæ ne parcas, & ſis bono animo. *Plurima enim ad inveniendum contulit*, ut Seneca Lib. 6. Cap. V. Natural. Quæſt. loquitur, *qui ſperavit posſe reperiri*. Et cùm negotium ad culmen perduxeris, rursùs nobiſcum rem communicato; ſine omni dubio majorem gloriam, qui lentes hyperbolicas perfeceris, quàm qui rationem eas expoliendi tradiderit, obtinebis.

Inventionem de lẽtibus Conicis elaborãdis Auctor aliorum exponit judicio.

Si gravioribus ſtudiis Auctor non fuisſet occupatus, fortè in hoc negotio jam aliquid ampliùs præſtitisſet.

Qui continuò unicæ rei ſunt intenti, plùs ſanè præſtant cæteris.

Auctor hortatur Optices Studioſos, ut rem illam ulteriùs perficiant.

Hæc itaq́ue ſunt majora noſtra & præcipua, ut diximus, Inſtrumenta Aſtronomica, minorum illorum, utpote Radio-

Quænam Organa in hâcce Orga-

Radiorum, Astrolabiorum, Annulorum Astronomicorum, vel aliorum quorundam, ut ut ad Observationes omninò pertineant, meminisse hoc loco, minimè operæ pretium esse duxi; imò nimis prolixum foret, tum Lectori valdè tœdiosum, hisce minutulis rebus tempus terere, quæ ipsemet, tanquam crepundia, ad serias Observationes nunquam adhibui; fateor tamen, inter apparatum Mechanicum nonnulla nova Inventa inveniri, qui egregium suum usum, variâ viâ, inprimis circa Divisionis negotium exquisitiùs peragendum, præbent, quæ etiam nonnemini Mechanices Studioso non possunt esse ingrata; sed tempori parcendum esse ratus; poteris igitur Tu, qui suo tempore iis forsitan indigeas, eandem operam his rebus locare, sine dubio, pro felicitate tui ingenii & similia, & præstantiora adinvenies.

Organographiâ fuere exhibita.

Sufficiat itaque iis, quæ hâc Parte Priori Machinæ Cœlestis, bonâ ac optimâ, erga Sublimes has Contemplationes Cœlestes voluntate, partim etiam persuasu Præclarissimorum quorundam Amicorum, partim humanarum rerum vicissitudinibus commotus, exhibere volui. Exploratum siquidem abundè habemus, quòd mors nonnunquam unius hominis pluscula, maximo labore, molestiis, ac sumptibus, multorum annorum spatio inventa, constructa, & anxiè conquisita, brevissimo tempore rursùs absorbeat, ac penitùs perimat, præsertim accedente hæredum incuriâ, temporisque injuriâ, ut vix vestigium aliquod, vel ulla rerum earum omnium memoria Posteritati supermaneat. Exemplum Tychonis præstò est; nisi enim nobis Mechanicam suam reliquisset, etiam Idea tanti apparatûs Præstantissimorum Instrumentorum omninò periisset: quippe, ne unicum quidem, Globum si excipias, ampliùs supereſt, quod non fractum, vel aliorsùm, ad operas prorsùs alienas adhibitum, translatumque fuerit. Ideoque, ne eandem pariter adversam fortunam, ex hæredùm forsitan meorum negligentiâ, hæc qualia qualia Instrumenta mea experiantur; volui eo animo atque affectu, quo nunquam non Sublime hocce Sidereum Studium complexus sum, illa omnia pro-

Quid Auctorem impulerit, ut Machinam Cœlestem in lucem protruderit.

Tychonis Mechanica ab omni interitu vindicavit ejus Instrumenta.

bè delineata, æriqúe inciſa, quoad fieri potuit, cum ſufficienti Deſcriptione Nepotibus relinquere. Si fortè nonnulla inveniantur, quæ in Aſtronomiæ incrementum ex parte cedere videantur, tum Tibi, mi Aſtroſophe, quodammodò arrideant; gratias agas mecum immortales DEO, Conditori Univerſæ Machinæ Mundanæ, quòd mihi vitâ, ſanitate, ac facultatibus neceſſariis huc usque Clementiſimè proſpexerit, ad hæcce qualiacunque, non ſine aliquo labore, curâ, atque impendiis invenienda, conſtruenda, inque lucem exponenda, quæ Tu absque omni moleſtiâ, temporisque diſpendio, ex paucis admodùm pagellis, adeò perſpicuè intelligere, atque in tuum emolumentum procliviter commutare vales. Ultimò, ſi pariter exiſtimes, Benigne Lector, ea, quæ penes me adhuc hærent, & Divinâ Ope producere conſtitui, digna, ut ſub Tuum, aliorumque prodeant adſpectum; venerare, ac inſuper ex intimis præcordiis Supremum Numen mecum precare, quò ulteriùs Laboribus & Conatibus noſtris, ad majorem Nominis Sui Gloriam, Ingentium Suorum Operum Contemplationem, nec non Divinæ Noſtræ Scientiæ aliquantò ampliorem Cognitionem tandem ad finem feliciter perducendis, Benigniſimè annuat! Vale mi Aſtrophile, & fave porrò noſtris Studiis.

Si hocce negotio quicquã præſtitum fuerit, ſoli Deo gratiæ debentur.

Deum inſuper nobiſcum venerare, amice Lector, ut porrò adſpiret noſtris conatibus exantlandis.

JOHANNIS HEVELII MACHINÆ COELESTIS PARS PRIOR, SIVE LIB. I. ORGANOGRAPHIAM EXHIBENS.

CAPUT I.

De Instrumentis Astronomicis, tam Veterum, quàm Recentiorum in genere.

QUemadmodùm universæ, & singulæ Artes Mechanicæ, ac quævis Artificia, pro ratione cujuscunque operis peragendi, peculiaria & benè apta armamenta, sive organa necessariò poscunt; sic quoque Artes, atq; Scientiæ Mathematicæ singulæ, singularia & maximè propriora Instrumenta, sive Organorum apparatum efflagitant: prout rebus expediendis magis ac magis convenire videntur. Geometria habet suos Circinos, Regulas, Normas, & hujus generis diversissima, quibus circulos, figurasque ducit, delineatque. Optica possidet sua Telescopia, reliqua ut taceam, quibus Cœlum quasi petit, Corporum æthereorum nativas facies,

Singulæ Artes peculiari Instrumentorum apparatu indigent.

facies, figuras, & quæ eò ſpectant, contemplatur, & perveſtigat. Pari ratione Aſtronomia quoque peculiaribus, & commodisſimis Organis ſummoperè opus habet, quibus motum, magnitudinem, diſtantiam, & hujus generis alia Æthereorum Corporum affinia rimatur, ſcrutatur, explorat, atq; detegit. Quod cùm Laudatisſimi Prædeceſſores, Siderali Scientiæ dediti, etiam initiò ſtatim, ſine dubio, probè perſpexerint, res has ſublimes, motum ſcilicet horum altisſimorum æthereorum Corporum, neminem unquam nudis oculis, vel ſolâ mentis Contemplatione, ut ut quis longè acerrimo ingenio præditus fuerit, penitiùs exploraturum, multo minùs hanc Scientiam ad culmen productum, niſi priùs idonea, & aptisſima adinvenirentur Organa, & affabrè conſtruerentur, quæ mirabilem, & intricatisſimum illorum Corporum motum comprehenderent, & detegerent.

Absq; Inſtrumentis Aſtronomia neutiquā excolitur, nec ſubſiſtit.

Solâ ratione, nudisq; oculis ac manibus in Re Sidereâ nihil quicquam perficitur.

Conjicere autem posſumus facilè, quòd, ſicut omnium rerum principia fuerunt gravia, & nil, niſi cum tempore crevit, atque abſolutius redditum eſt (ut clarè admodùm ex omnium Mechanicarum Artium, & Artificiorum armamentis, eorumque toto apparatu patet) eo pacto quoque prima, & recentisſima quævis Inſtrumenta Aſtronomica, à quocunque etiam primitùs illa fuerint inventa, quæ ad rimanda Sidera adhibita fuére, ſine omni dubio levisſima, & ſimplicisſima extiterunt, nimiùm quantùm ab illis, progreſſu repertis, diſcedentia. Qualia autem reverà, & quâ planè ratione fuerint conſtructa, cùm Hiſtoriæ nullam eorum faciant mentionem, plenè hoc loco detegere, atque ſufficientem adumbrationem exhibere nequimus. Atverò devolutâ Sidereâ Scientiâ ad Sinas, Aſſyrios, Babylonios, atque Ægyptios, Aſtrolabia, Torqueta, Radii, Regulæ Parallacticæ, & fortaſſis etiam alia hujus generis, quæ ad notitiam noſtram haud pervenére, in uſu fuerunt. Succedentibus verò Timochare, Hipparcho, Ptolomæo & Albategnio, Armillas Zodiacales adhibuerunt: prout ex Almageſto Ptolomæi, aliisque Scriptoribus liquidum eſt. Sed, ut ut dictæ Armillæ Splendidisſimæ, ac ſumptuoſisſimæ fuerint,

Organa Aſtronomica ſine dubio initiò fuerunt planisſima; ſed qualia, ignoratur.

Orientales Populi qualibus Inſtrumentis uſi fuerint.

Quando Armillæ fuerint conditæ.

fuerint, neutiquam tamen rem omnem omninò exquisitè, uti debebat, commonstrarunt, pariter Armillæ Æquatoreæ, licet ex solido metallo extiterint fabrefactæ: quippe, quæ non nisi sextam unius integri gradûs partem discernebant: unde constat, haud fuisse sufficientis magnitudinis: prout Observationes Hipparchi, & Ptolomæi testantur. Adde, quòd harum Armillarum, etiam omnium majorum usus sit operosus, molestus, & simul valdè lubricus. Nam, cùm diversis partibus sive circulis componantur, utique fieri haud potest, ut omnia & singula in puncto accuratissimè semper conveniant; & in tali constructione, & dispositione, inter observandum à plano nonnunquam etiam enormiter exorbitent; inprimis si sunt vastissimæ, mole suâ ac pondere minùs sunt mobiles; rursùs, si sunt minoris magnitudinis, minutorum, nedum eorum partium subdivisionem admittunt; adeò, ut procliviter conspicuus error, etiam ab Observatore longè exercitatissimo, hisce Armillis committatur: quemadmodùm sæpiùs quoque Antiquioribus obtigit.

Armillæ officio suo minimè satisfecerunt.

Quid id fuerit causæ.

Cæterùm, Torqueta & Regulæ Parallacticæ Ptolomæi, cùm pariter ex diversissimis constiterint partibus, & quidem ponderosissimis, nec his, utut debitam præ se ferant magnitudinem, aliquid accurati peragi potest, præcipuè, quòd ob nimiam ponderositatem ægrè adeò correctè ad æquilibrium deducantur, ac quaquaversùs regantur; è contrario si sunt leviora, simul etiam minora existunt, & tum, ut in Armillis, divisiones deficiunt. Insuper Radii quid præstent, sive ex ligno, sive ære, cujuscunque etiam longitudinis, & in quibuscunque minutissimis particulis sint distincti, ac affabrè elaborati, circa minores, & majores Stellarum Intercapidines, fusiori commonstratione haud est opus: cùm Peritiores harum rerum affatim id ipsum exploratum habeant. Sic ut certo certius sit, nulla ulla Instrumenta, sive Astrolabia, Radii, Torqueta, Regulæ Parallacticæ, sive etiam Armillæ, quibus Veteres ad Sidera usi sunt, officio suo satisfecére, si accuratam, & debitam præcisionem ab omni parte spectes: sicuti ipse Tycho in

Torqueta, & Regula Parallactica nõ sufficiunt pariter Rebus Cœlestibus.

Radiorum usus etiam valdè lubricus.

Veterum Instrumentis universis solidè innitì haud possumus.

ſuis præclaris ſcriptis, cumprimis pag. 146 Epiſt. ad Rothmannum rectè admonet: *Nam etiamſi* (Torquetum ſcilicet) *juſtæ magnitudinis foret, tamen è nimis multis & diverſis partibus intricatè componitur, multaque requiruntur ad ſingularum diſpoſitionem, quæ inter obſervandum difficulter ſimul adminiſtrantur, adeò ut dum unum cavetur, alterum facilè negligatur, quodlibet verò per ſe aliquid erroris ſenſibilis ſuggerere poteſt. Taceo, quod ipſum etiam Inſtrumentum ſuâ mole ſe ſe nimiùm aggravet, cùm non ſecundùm æquilibrium ejus diſpoſitiones convolutioni adaptentur. Ita ut nullum ſit inter omnia Aſtronomica Organa à Veteribus excogitata, quod minùs expeditam & ratam certitudinem Obſervatori exhibeat, ut ut ſatis ingeniosè ejus ſtructura, quà Armillas ab Hipparcho & Ptolomæo uſurpatas in planam quandam Circulorum compagem compendioſiùs & minori ſumtu redigere, Arabes hujus primi (uti exiſtimo) inventores, conati ſint* etc.

Tychonis judiciũ de Torqueto.

Ideoque Recentiores præcedentis Seculi defectibus horum Inſtrumentorum ſubvenire conati ſunt, conſtruendis videlicet Quadrantibus, Annulis, ac meliorandis Radiis Aſtronomicis; verùm, ne hi quidem, ut exoptabant, rem acu tetigerunt, utpote, qui plerunque non niſi ex ligno, atque exiguæ exiſtebant magnitudinis. Cùm verò Illuſtriſſimus Princeps Haſſiæ, ac Nobiliſſimus Tycho Brahe prodierunt, eoque animo, ut ſeriam Aſtronomiæ ferrent operam, immane quantùm Organa ab omni parte facta ſunt accuratiora; non ſolùm quà diviſionem, conſtructionem, dioptras, totumque apparatum; ſed cumprimis, quòd Inſtrumenta in univerſum longè ampliora, & Obſervationibus tamen non omninò renitentia conſtruxerint. Princeps Wilhelmus Haſſiæ Organa ſua, bina tantùm minuta integra priùs commonſtrantia, eò redegit, ut poſteà ſingula minuta prima, quin horum partem dimidiam, nonnunquã etiam quartam exactè oſtenderent; quorum nonnulla ex ſolido metallo trium pedum, quoad radium, extiterunt. At Incomparabilis Tycho ulteriùs adhuc magnifico Inſtrumentorum ſuorum apparatu progreſſus; non tantùm nonnulla pariter ex ære, ſive metallo, unius & dimidii, duorum, nec non duorum & dimidii pedum magnitudine poſſedit; ſed & alia diverſa, quanquam maximâ parte lignea, ad procliviorem

Antecеſſores Tychonis voluerunt quidẽ Inſtrumentorum defectum ſupplere; ſed fruſtrà tentarunt.

At Princeps Haſſiæ, & Tycho negotium hocce jugiter promoverunt.

Princeps Haſſiæ qualia poſſederit Inſtrumenta.

Tycho etiam Principẽ magnifico ſuo Inſtrumentorum apparatu vicit.

cliviorem usum, & faciliorem, & commodiorem versus quævis objecta directionem (ut ipse auctor tum existimabat) sex, & unicum Quadrantem Muralem sex cum dimidio pedum amplitudine elaborari curavit; quæ non solùm singula minuta, sed & sextam cujusvis minuti partem, ratione haud ineptâ indicabant. Præterea Regulis Parallacticis, Armillis Zodiacalibus, ex puro puto metallo, ad rationem Hipparchicam vel Ptolomaicam, & quidem paucioribus circulis, ad longitudines & latitudines Affixarum Stellarum protinùs obtinendas, non acquievit; sed pariter Armillas tres Æquatoreas sibi comparavit, quarum unica quinque pedum ex sesqui altero circulo tantùm constructa extitit. Cujus beneficio haud magno labore, & absque omni calculo statim Siderum Declinationes, & Ascensiones Rectas dimensus est. Præcipuè verò nobilissimum quoddam Instrumentum primùm excogitavit, adque praxin deduxit; Sextantem nimirùm, nec non Octantem, pro quibus tota Posteritas Ipsi plurimùm debet. Etenim Sextans aliorum Instrumentorum omnium commodissimum invenitur, quod ad Siderum dimensiones, experientiâ teste, unquam adhiberi potest. Quorum Sextantum duos possedit sex pedum quà radium magnitudine; alterum pro Altitudinibus Stellarum capiendis, alterũ pro solis distantiis dirimendis: quem omnibus reliquis, quotquot fuére, meo quidem judicio, jure præfero. Quippe loco prioris Sextantis ad Altitudines destinati, multò promptiùs, ac commodiùs Quadrantibus utimur, si pari sint amplitudine. Quales Tycho, ut ex ipsius Mechanicâ elucet, sex quoque habuit; inter quos quatuor extitére Azimuthales. Quanquam priores illi tres, ut ut ex puro ære fabrefacti, sufficientem magnitudinem haud habuerunt, ut aliquid exquisiti, & solidi, fatente ipso Tychone, iis perfici potuerit. Omnium præcipuorum primò extitit Quadrans Muralis, aliàs Tychonicus appellatus; qui tamen non nisi uno solo arcu orichalcico muro affixo constitit. Alter quidem non minùs debitæ, sex scilicet ped. fuit magnitudinis, ut quamlibet partem quartam unius scrupuli primi indicaverit; sed

Organa Tychonica quare maximâ parte lignea extiterint.

Quot & qualia Tycho habuerit Instrumenta.

Tycho primus extitit Sextantis, aliorũ Instrumentorũ commodissimi, Inventor.

Ad Altitudines, Quadrãtes sunt Commodiores Sextantibus.

Quænã fuerint Tychoni præcipua Organa.

ferè totus ex ligno conſtructus erat, niſi quòd laminis orichalcicis eſſet incruſtatus, æneisque Pinnacidiis, atque Regulâ conſtaret. Tertius Quadrans totus fuit chalybeus, quadrato etiam chalybeo comprehenſus, unàque Azimuthalis; qui Tychoni admodùm erat in amore, prout quoque merebatur. Quandoquidem inter maximos unicus extitit, qui ex ſolido compoſitus erat metallo. Optandum autem fuiſſet, ut pariter Sextantes, à quibus æque ſublimia dependebant, ex puro ære conflati extitiſſent, nunquam ſanè adeò conqueſtus fuiſſet, quòd Organa ex nudo ligno conſtructa, uſu & tempore à debitâ perfectione tandem deficerent. Ligna enim, ut ut ſint ſolidiſſima, ſiccisſima & vetuſtiſſima, nihilominùs ſucceſſu temporis corrumpuntur, aëri & intemperiei cedunt: ſicuti ſuo loco poſteà dicetur prolixiùs.

Sextantes Tychonici ex ligno fuerunt conſtructi.

Quæras autem, cur Tycho etiam hos Sextantes non ex ære compoſuerit? anne ſumptuum parcendorum gratiâ id fecerit? Neutiquam profectò. Quippe Tycho prædives extitit, & ſumptibus haud parcebat: quandoquidem, uti conſtat, in Aſtronomicam ſupellectilem ultra trecenta millia florenorum haud ægrè impendit, ut taceam, quæ Rex Daniæ eum in finem Liberaliſſimè nunquam non elargitus eſt. Atque ideò multò procliviùs, minorique rei ſuæ familiaris diſpendio tales æneos Sextantes produxiſſet, quàm quisquam privatus, qui ex ſuo loculo omnia depromenda habet. Genuina autem cauſa, quare id non fecerit Tycho, hæc eſt; Quòd omninò in eâ fuerit opinione, Sextantes & Octantes ex metallo tantâ magnitudine fabrefactos, nullo modo à duobus Obſervatoribus, prout meritò debet, fore tractabiles, multò minùs ad nutum quaquaversùm flexiles; ſic ut hâc ratione Inſtrumentorum moles, & pondus exoptatiſſimo effectui omninò reſiſteret. Optimè tamen perſpexit, Organa metallica longè fore excellentiora, & ſecuriora pro Obſervationibus Cœleſtibus, dummodò leviuſculo labore tractari, ac expeditè regi illa concederetur. Conqueritur enim paſſim, etiam Sextantes ligneos Obſervatoribus multum facesſiſſe negotii, ut pluribus, quàm duobus,

Cur Tycho Organa Univerſa non ex ſolido metallo condiderit.

Tycho in rem Aſtronomicã plurima erogavit.

Tycho exiſtimavit Inſtrumenta ex ære fabrefacta, haud poſſe ex nutu moveri.

Organa lignea etiam olim

duobus pro uno Sextante opus fuerit Coadjutoribus, ad eos commodè elevandos, inclinandos & conservandos, præsertim in adversis planis, atque situbus. Hâc re commotus, ut pariter Octantem, sive Arcum Bipartitum, nec non Semicirculum Azimuthalem, cujus radius quatuor cum semisse erat pedum, maximâ parte ex ligno construxerit; quò laborem, atque molestiam eò magis evitaret.

Olim Observatoribus multum facessebant negotii.

Manifestissimè igitur patet, quantâ curâ ac solicitudine Tycho Astronomiam excoluerit, quousque Instrumentis subvenerit, quâ viâ ea correxerit, & quibus præclaris inventionibus, nullo labore ac sumptibus parcens, ditaverit, atq; exornaverit, ut nemo Prædecessorum suorum unquam; licet Reges & Monarchæ inter illos extiterint, qui miras Structuras, ac sumptuosissimas & splendidissimas Pyramides, atque Gnomones, tum hujus generis alia Magnifica Organa, ut partim etiamnum in Chinâ, ac alibi visuntur, exstruxerint, & erexerint; nihilominùs tamen nullo ullo unquam eorum Instrumentorum tantum in Astronomicis perfecére, quantum ipse nunquam satis Laudatissimus Tycho; prout res ipsa loquitur, atque tot ac tot Observationes ostendunt. Nam, nisi Tycho id præstitisset, nec Tabulæ Rudolphinæ lucem vidisent, nec ipsa Urania eousque in plurimis provecta fuisset. Atque ita debetur Ipsi, tum à nobis omnibus, tum à totâ Posteritate Gratia immortalis, imò Dulcissima ejus Memoria vigeat semper in animis Astronomorum, quòd nobis Successoribus viam straverit, rationemque commonstraverit, quâ cum DEO & die successivè ad altiora, adhibitis necesariis sumptibus, debitâ diligentiâ, ac indefesso labore, pervenire non nequeamus.

Nec olim quisquam ex Regibus præstantiora Organa ipso Tychone possedit.

Laurea Tychoni debetur, quòd Astronomiam adeò promoverit, nobisq; omnibus facē praiulerit.

Post Tychonem quidem plurimi Præclarissimi passim extitére Viri, qui in Tabulis condendis, aliisque rebus Astronomicis expoliendis egregiam navarunt operam; sed paucissimi sanè emicuerunt (quod tamen pace omnium dictum esse velim) qui ipsis Observationibus ex æthere petitis Uraniæ opem tulerint, nedum Veterum, ut & ipsius Tychonis Instrumenta ullo modo correxerint, leviora, & ad quasvis operas commodiora reddiderint, ad accuratiora

Post Tychonem Organa Astronomica vix parùm absolutiora sunt reddita.

nimirùm aliqua paullatim obtinenda, Posteritatique propalanda. Philippus quidem Landspergius, se veritati longè propiùs accessurum putabat, ligneo suo Quadrante: *Cujus radii* (inquit Progymn. Lib. I. pag. 15) *singuli erant pedum ferè quatuor; eundemque laborem iteravimus, parato Quadrante æneo majore.* Sed non addit, quantæ is fuerit magnitudinis; sine dubio haud extitit priore amplior; cùm genuinam ejus capacitatem, atque structuram non exprimat. Hoc igitur nudo quatuor pedum, fortè etiam aliquantò adhuc minori Quadrante, absque omni Sextante, vel ullo alio quodam Instrumento, quid præstare dictus Auctor in arduo isto Cœlesti negotio potuerit? etiamsi omnium extitisset ingeniosissimus, ac perspicacissimus, & an altiùs rem provehere, quàm Tycho splendidissimo ac magnifico Instrumentorum suorum apparatu quiverit? aliorum esto judicium: quanquàm illius ipsius Observationes abundè ostendant, quàm longissimè à veritatis metà collineaverit. Cæterùm Rev. P. Ricciolus, Præclarus Almagesti Scriptor, ac Astronomiæ Reformatæ Auctor, haud pauca quoque cum suo Sodali P. Grimaldo, Quadrantibus & Sextantibus trium, quatuor, sex, & uno duodecim pedum observavit; sed potissimùm, ut judico, ligneis: cùm non adjecerit, universa ex metallo fuisse adornata; nisi quòd Lib. IV. cap. 15. Astron. Reform. referat: *usi sumus frequentiùs duobus Quadrantibus ferreis, uno Tychonico seu mobili, altero Grimaldico & Stabili, in Meridiani plano firmissimè collocato.* Deinde etiam Regulis Parallacticis, priùs sex pedum, & posteà octo, stabilique gnomone quindecim ped. usi sunt. Utrùm autem hæc Instrumenta ad Tychonica accesserint, vel illis antecesserint, non ausim adeò certò, cùm pleniorem eorum descriptionem nusquam exhibeat, affirmare.

Landspergius qualia habuerit Instrumenta.

An iis quicquam amplius Tychonè potuerit præstare.

An P. Ricciioli Instrumẽta Tychonicis fuerint aptiora; Auctor dubitat.

Qualia verò Instrumenta hisce temporibus Magni & Peritissimi Viri, tam hìc in Europâ, quàm alibi locorum habuerint, vel etiamnum habeant, cujus compositionis, & generis, tum quid iis præclari, & singularis Astronomiæ bono peregerint, me prorsùs, quoniam nihil adhuc, quantum sciam prodiit, latet. Interea tamen nullus planè dubito,

An peculiaria planè Organa Recentiores nostri modò habeant, Auctor nõ habet compertum.

bito, universos & singulos operam Uraniæ navantes, vel etiam navaturos, officio suo satisfecisse, vel adhuc satisfacturos, egregiis scilicet, novisque planè inventis Ei subveniendis ac suppeditandis: quò possit posthac Urania nostra altiùs caput exferere splendidissimâ suâ supellectili Organicâ. Decet enim, ut indefessi semper simus agendo, & cupidissimi ad res sublimes penitiùs cognoscendas, ac penetrandas: maximè, cùm in Gloriam Altissimi vergat, ac Rei Literariæ bono ac emolumento plùs plùsque cedat.

Partium est nostrarum, ut omnes allaboremus, quò Instrumenta de die in diem perfectiora reddantur.

Tycho autem, tanquam Vir aliorum omnium Prædecessorum suorum in hoc pulvere longè Exercitatissimus, de Instrumentorum fabricâ, divisione, & qualia pro Observationibus Siderum sint eligenda, Lib. I. Progymnasm. cap. IV. pag. 335, seriò animis Astrophilorum inculcat. *In ipsis autem* (inquit) *Instrumentis singularis habendus est delectus (nec enim omnia id in recessu habent, quod primâ fronte pollicentur) & solida in illis conficiendis, tractandisque requiritur diligentia, pari circumspectione conjuncta, majorque fortè, quàm à plerisque hactenus æstimata est. Nisi etiam magnitudinem singulis graduum scrup. discernendis sufficientem obtinuerint, unaque è materiâ mutationi aëreæ non obnoxia constiterint, oleum & opera perditur. Id itaque inprimis præstandum venit, ut simplicissima sint, nec multis minùs necessariis constent partibus atque requisitis, & insuper tractationi usuique admodùm habilia atque expedita, reddantur.* Hæc ita reverà sese habere omnia, harum Artium Periti & Exercitati ultrò mecum agnoscent omnes.

Qualia Organa esse debeant Astronomica ex mente Tychonis.

Negari quidem haud potest, Nobilissimum Tychonem, uti percepimus, haud modicos sumptus impendisse, omnemque curam, atque diligentiam adhibuisse, ut sibi maximè propria, & convenientissima compararet Instrumenta; sed ex modò citatis, tum etiam iis, ex Tychonis Lib. II. pag. 256 Progymnasm. Proëmio nostro insertis, affatim perspicitur, illum inter plurima sua Organa, quorum viginti in Mechanicâ suâ delineata ac descripta exhibentur, vix quinque, vel sex posedisse, quæ tutò vel jure eligi, & ad Observationes Cœlestes transferri potuerunt. Id autem

Tycho inter plurima Organa vix pauciſima habuit, quibus probè inniti potuit.

non

Nemo unquâ initiò tam felix, qui ſtatim ad culmẽ pertingit.

non eſt, quòd mireris. Nam cùm primus quaſi omnium extiterit, qui hanc Artem eâ laudabili ratione aggreſſus, haud potuit initiò ſtatim, omnibus adminiculis meliori modo detegendis, ad ipſum apicem pertingere; ſed longâ experientiâ ſucceſſivè primùm didicit, quæ mutanda, corrigenda, retinenda, vel etiam prorsùs rejicienda eſſent. Id quod

Sapiùs etiam ſubtiliſſimæ inventiones non deducuntur ad praxin.

nemini Obſervatorum etiam oportet eſſe faſtidioſum, nonnunquam ex iis, licet laboriosè inventis, plurima removere, ſi votis non reſpondeant; ſecùs rarò admodùm aliquod ſingulare ac perfectum proferes inventum. Etenim non omnes Contemplationes, mentisq; ideæ, ut quidem principiò ſibi quis perſuadet, ad effectum perducuntur, ad uſumque transferuntur, ſed plurimæ cum praxi pereunt & evaneſcunt.

Tycho plurima Inſtrumẽta ad Veterũ rationem fabrefacta poſſedit.

Verùm, ad Tychonis Inſtrumenta ut rursùs redeamus: certum eſt, plurima Eum habuiſſe ad rationem vetuſtioris ævi, utpote: Regulas Parallacticas, atque Armillas Zodiacales: quæ autem, ſicuti ſuprà deduximus, etiam ſecundùm ipſius Tychonis ſententiam, plura ſemper promiſerunt, quàm re ipsâ præſtiterunt. Et licet Tycho poſtmodùm Armillas Æquatoreas ſatis amplas, paucioribusque circulis ſibi confecerit; nullo tamen modo tam Longitunes, & Latitudines, quàm Aſcenſiones Rectas, & Declinationes iis adeò exquiſitè, ut fieri meritò debebat, vel etiam Sextantibus & Quadrantibus obtinere potuit: ut nemo non Aſtronomorum mihi facilè adſtipulabitur. Illis quidẽ Armillis rem ipſam absque omni calculo quàm facilimè

Nec Armillæ Æquatoreæ rem adeò accuratè perficiunt.

Tutiori viâ ſemper incedendum.

expedimus; hiſce autem Sextantibus, & Quadrantibus nonniſi ex Diſtantiis & Altitudinibus, peracto priùs calculo, non ſine aliquo labore rem cognoſcimus, longè tamen accuratiùs, & tutiùs; id quod in Rebus Cæleſtibus inprimis ſolicitè eſt attentendum.

Quibus Inſtrumentis optimè carere poſſumus.

Proinde hoc noſtro ævo pleriqúe Aſtonomorum, experientiâ edocti, in eo conſentiunt omnes, univerſas Armillas, cùm Zodiacales, tum Æquatoreas, nec non Regulas Parallacticas, Torqueta, & hujus generis alia Inſtrumenta à Cœlo optimo jure penitùs poſſe removeri, ab iis præſertim

tim Obſervationibus alicujus momenti, quibus motum Corporum Cœleſtium reſtaurare annitimur. Ad ludicra quidem, oſtentationis gratiâ pro Magnatibus, qui rem non ſeriò, ſed animi relaxandi cauſsâ nonnunquam tractant, calculum omnem, laboremque ſummoperè evitant, ejusmodi Inſtrumenta haud malè inſerviunt; ſed ad res ſerias, maximique momenti, ubi Sextantes, Quadrantes ex ære juſtæ magnitudinis ad manus ſunt, nihil prorsùs, crede, illis tribuo. Harum autem Armillarum, & Regularum Parallacticarum apud Tychonem numero ſex fuerunt. Tres reliqui Quadrantes minores, licet ex metallo affabrè elaborati extiterint, unius vel duorum ped. cum ſemiſse magnitudinis, ad Obſervationes ſingulares (niſi quòd ad tempora corrigenda ſuffecerint) utpote ad motum Solis reſtaurandum, Elevationem Poli inveniendam, Declinationes determinandas, reliqua ut præteream, neutiquam quoque idonei extiterunt: ſicuti Tycho in Mechanicâ Suâ, ſub Lit. A 3. circa deſcriptionem horum Inſtrumentorum luculenter ipſe teſtatur. Præter hæc ibidem alia duo Organa lignea levioris compaginis inveniuntur, quæ Tycho ad Novam Stellam, anno 1572, priusquam meliora ſibi comparaverat, adhibuit; quibus Tycho ipſe haud multùm etiam tribuit: prout in modò dictâ Mechanicâ ſub Lit. E fatetur: *Cavendum autem Solerti Scrutatori ab iis Inſtrumentis* (nempe à modò dictis) *eorumque diſpoſitione; quæ facilè vacillant, aut quovis modo vitio contrahendo obnoxia ſunt.* Cum Sextante Chalybeo, pro Diſtantiis per unicum Obſervatorem dimetiendis, Tycho pariter, uti patet, parùm admodùm peregit, quando præſtantiora præſtò erant. Quoniam quatuor tantummodò pedum extitit, nullam planè dioptram ad centrum, ſeu oculum Obſervatoris habens; tum, quòd unus ſolus Diſtantias capere cogebatur; cùm tamen longè profectò certius ſit, binos ſimul negotium peragere. Adhæc, Semicirculo illo Azimuthali, ut & Quadrante Magno ex ligneis trabibus elaborato, ob nimiam ejus ponderoſitatem non niſi viginti viris convolubili, cùm multò aptiores habuerit Quadrantes, quibus tutiùs fidendum erat, quàm Semicirculis,

Ad res ſerias Armillæ haud ſunt adhibendæ.

Tycho quædã Inſtrumenta ipſe rejecit, quando altiora rimatus eſt.

Tycho hortatur ut à quibusdam Inſtrumẽtis nos caveamus.

Noñulla Inſtrumẽta nullius usûs fuerunt.

utique etiam optimè carere potuit: quemadmodùm hisce, quantum sciam, vix quicquam notatu dignum quoque præstitit.

Sex Instrumenta præ aliis Tycho in pretio habuit.

Fuerunt itaque horum Instrumentorum numero quatuordecim, quæ vix usum aliquem notabilem & præclarum Tychoni præbuerunt; ita, ut sex tantummodò remaneant, tres scilicet Quadrantes, unicus Octans, & duo Sextantes, qui huic arduo operi aptè adhiberi potuerunt. Quos etiam ipse Tycho aliis omnibus meritò prætulit; inprimis autem Sextantem quendam inter modò dictos, quo frequenter admodùm utebatur, & cui plurima & præcipua confidebat, in maximo pretio habuit, eumque in Mechanicâ suâ sub Literâ D 2 valdè etiam deprædicat: *de hoc Instrumento* (inquit) *id testari possum, tantâ certitudine & præcisione siderũ præbere intercapedines, tamque citò & facilè, ut nihil in eo desiderari queat.* Quæ sex Instrumenta Momo cuidam harum rerum planè ignaro forsitan paucissima videbuntur; verùm sciendum, quòd numerus huic negotio haud multùm tribuat, nec interest, quot eorum dentur; sed quàm affabrè illa, quæ necessariò requiruntur, sint elaborata, quantâ diligentiâ divisa, & ab omni parte quàm justa, & correcta. Si Organa Astronomica non instar crepundiorum esse, vel ostentationis gratiâ in Cimeliarchio suspendi debeant, sed ad res sublimes & serias adhiberi, parùm admodùm refert, quantus sit numerus; verùm, qualis eorum sit fabrica atque virtus. Ego in eâ sum sententiâ, prout plurimi etiam Astronomiæ Periti mihi sunt adstipulaturi, quòd Regulis Parallacticis, Armillis, ut & suprà dictis illis quatuordecim Instrumentis hoc tempore optimè carere possimus; sufficit ad universam Astronomiam restaurandam, ut in promptu sint tres circiter Quadrantes, quorum unus necessariò sit Azimuthalis; item duo, aut tres Sextantes, cum unico Octante, diversa insuper correctissima Horologia, cum nonnullis præstantissimis atque longissimis Telescopiis, reliquoque varii generis minori apparatu maximè requisito; his comparatis, omnium optimè universa ac singula, circa Observationes Cœlestes, expediri possunt: hâc tamen expressâ

Sextanti plurimùm Tycho tribuit.

Non à multis, sed à correctis & exquisitis Instrumẽtis dependet Astronomia.

Quot Instrumẽtis opus sit ad Observationes Rerum Cœlestium.

preſsâ conditione, ſi Organa ex ære affabrè fabrefacta, ſubtiliſsimè ac exquiſitiſsimè in minutiſsimas minutorum partes diſtincta, idoneis dioptris armata, probè ab omni parte examinata, & undiqúe ſint exacta; quæ ad nutum ſunt volubilia, & quocunqúe in caſu, ſeu quâvis inclinatione, absque omni renixu omnibus modis Obſervatori promptiſsimè parent. Excipias velim, ſi diverſis in locis, atqúe Speculis Inſtrumenta locare, tum quædam portatilia, quæ procliviter in alium atqúe alium conſtitui posſunt locum, quod amplisſima & ponderoſisſima denegant, habere ſatagas. Ideoqúe iterum iterumqúe aſsero, neqúe à permultis Inſtrumentis, neqúe numeroſis Obſervatoribus hocce Cœleſte dependere negotium.

Sæpiùs Organa permutare non usq; adeò tutũ eſt.

Nam, quantum triginta vel quadraginta penè annis, quibus aſsiduè Obſervationibus operam dedi, addidici, probè expertus ſum, haud posſe quidem uno ſolo, aut altero Inſtrumento quævis penitiora explorari; ſed quòd etiam longè ſit tutiùs haud trecentis, nunc hoc, nunc illo frequentisſimè permutando uti. Si unicum Quadrantem Azimuthalem, vel ſummùm binos ab omni parte abſolutisſimos posſideas, longè profectò ſatiùs tutiùsqúe eſt, Altitudines Meridianas, ac Declinationes Solares, earumqúe variationes annuas perveſtigare: id quod pariter etiam dictum ſit de Sextantibus, & Octantibus. Quandoquidem tales frequentisſimæ variationes, & permutationes nonnunquam diſcrepantiolam aliquam Obſervationibus ingerunt, quæ Tibi, aut alteri ſuo tempore haud parum facesſere posſunt negotii: de quibus fortaſsè alibi pleniùs. Hâc de cauſsâ præſtat etiam, ut unicus Obſervator, uno eodemqúe loco, omnia & ſingula, ſi iis omninò ſolus par eſt, diligenter peragat, quàm ſi per plurimos Socios, diverſisſimorumqúe auxilio id fieri curet. Nunquam enim juniores illi Studioſi, qui Obſervationibus deſtinantur, & plerunq; compulſi, coacti, ſuſtentationis aut præmii cauſsâ labores illos ſuſcipiunt, tantâ diligentiâ, tantâ circumſpectione, tantoqúe animo rem tractabunt, nec tanquam minùs experti & exercitati etiam ullo modo posſunt, quàm

Unicus aut alter Obſervatorũ exercitatus plùs valet in Aſtronomiâ promovendâ, quã trecẽti rudiores.

Qui ſolo ducuntur Scientiæ amore, majori ſanè ſolertiâ, quàm qui lucri cauſsâ, coacti quaſi rẽ tractant.

qui Veritatis & Scientiæ promovendæ ſolummodò gratiâ, à nemine ære conducti, oneri collum ſupponunt. Niſi Tychoni labor nimius fuiſſet, ſuâ obſervandi benè difficili ratione ſolus Quadrantibus, & cum unico ſemper conſtanti coadjutore Sextantibus, rem omnem peragere; minimè verò tot ac tot diverſis Studioſis, quorum plurimos ſemper aluit, negotium frequentiſſimè commiſiſſet, ſine omni dubio toties variâ viâ deceptus haud fuiſſet. Nam, quod hâc vel illâ parte ſe ſe nonnulla intruſerint, non niſi ſuis Studioſis haud usque æque exercitatis, neutiquam verò Ipſi Tychoni adſcribendum eſt. Quippe ardua ſanè res eſt, priusquam alicui alii, in rimandis Sideribus, abſolutè omninò fidere poſſumus. Adde, nunquam etiam poſſe Socios, breviſſimo interdum temporis tantùm ſpatio commorantes, ac Obſervationibus operam navantes, æque juſtè & exquiſitè rem peragere, quàm præcipuum Obſervationum Moderatorem, qui ipſemet Inſtrumenta conſtruxit, diviſit, adornavit ac approbavit. Cùm ille cujusque Inſtrumenti proprietatem minùs habeat exploratam, quomodo nunc hoc illâ, iſtud verò nunc hâc ratione regi ac dirigi debeat, quæve in unoquoq; evitanda, & contrà obſervanda omninò ſint, quàm qui perpetuò de die in diem Organis aſſidet, iisque ſe ſe aſſiduè exercet.

Tycho, niſi pluribus Obſervationes cõcredidiſſet, rariùs ſanè fuiſſet aberraturum.

Nemo poteſt exquiſitiùs Obſervationes peragere, quàm qui in perpetuâ verſatur exercitatione.

Poſtquam igitur DEUS O. M. ita voluit, ut & ego, ex aliquâ mihi erga Rem Aſtronomicam propenſione, Studia hæc Cœleſtia aggredi cœpiſſem, nulla mihi potior cura fuit, quàm ut ex optimo illo conſilio dato Lib. I. cap. IV. pag. 335, item Lib. II. Progymnaſm. pag. 256, hoc in proemio pag. 53, illo verò in hoc ipſo Capite primo à nobis citato, negotium iſtud Cæleſte ſuſciperem, atque talia Inſtrumenta ad Obſervationes ſuſcipiendas eligerem, atque conſtruerem, quæ Tychonis conſilio eſſent convenientiora, & ad uſum commodiora. Proinde, protinùs animum à Regulis Parallacticis, Torquetibus, Radiis, Annulis, Aſtrolabiis, nec non Armillis tam Zodiacalibus, quàm Æquatoreis prorsùs removi, ut vel quicquam magni iis tentarem, nec multo amore flagrabam conficiendi parvulos Quadran-

Auctor initiò omninò allaboravit, ut Inſtrumenta idonea, & correctiſſima ſibi compararet.

Qualia primùm cõſtruxerit.

Quadrantes, atque Sextantes; sed qui primitùs constructi, Quadrantes & Sextantes, quà radium trium pedum, quà verò materiam toti orichalcici, singula minuta, eorumque partem quartam probè indicantes fuerunt. Deinceps, ad exemplum Tychonis adhuc majora quoad radium sex pedum, sed maximâ parte lignea Instrumenta fabrefieri curavi, ob eandem rationem, ut Tychoni olim videbatur, quò essent leviora, atque volubiliora.

Instrumenta Tychonica lignea Auctor planè rejecit; in locum verò majora & solidiora substituit.

Cognito autem ac abundè explorato, paullò pòst Instrumenta illa Tychonica lignea, (prout jam in proëmio diximus) nullâ ratione adeò exquisitè, nec perseveranter officio suo fungi posse; feliciter mihi in mentẽ venit, summoperè opus fore, ex solido prorsùs metallo tantæ, imò majoris aliquantò adhuc magnitudinis Organa sibi comparare, si quædam notatu digna perficienda, Posteritatique relinquenda essent. Quæ autem, ut facilè intelligis, si primò omnium inveniri, adque praxin deduci debeant, plerumque multum facessunt laboris. Ideoque & mihi arduum id esse initiò videbatur; nihilò tamen minùs, ut suprà jam relatum est, dum in proposito perseverabam, seriò rem tentans, nullis sumptibus parcendis, feliciùs succesit, ceciditque opus, vel unquam principiò mihi essem imaginatus.

Quo singulari artificio Instrumenta Auctoris sunt cõstructa, suo loco explicandum erit.

Quâ verò singulari novâ ratione maximi illi Quadrantes, Sextantes & Octantes constructi, adornati, & pro singulis quinis secundis distinctè commonstrandis distincti fuerint; dein, quo pacto commodissimè, ac promptissimè regantur, ad quosvis situs, omnesque inclinationes, unâ quasi manu quàm velocissimè dirigantur, inclinentur, ibidemque firmiter sustententur, & contineantur; adhæc, quomodo Regulæ atque Pinnacidia subtilissimè, ac levissimè punctô temporis commoveantur, ac debito semel arrepto loco nunquam emoveantur, & hujus generis singularia, ex subsequenti speciali Instrumentorum nostrorum Descriptione, & Delineatione quilibet affatim perspiciet. Nullus dubito, si non omnes, plurimos tamen hujus Scientiæ benè gnaros, ejusque interiora intelligentes, ex infrà

Auctorẽ Rem Astronomicã haud unâ rentasse

tasse manu, sine dubio fatebuntur plurimi.

dicendis ultrò fassuros, quàm seriò & enixè mihi cordi fuerit, pro modulo meo aliquid præstare voluisse, meq; nullis ullis sumptibus de proprio peculio depromptis unquam pepercisse; qui sanè ad haud pauca excurrunt millia, si

Auctor sumptu haud mediocres in Studium Siderеum impendit.

præsertim attendas, quanta impendia in Ædificia, Structuras, Speculas, tot ac tot sumptuosissima Instrumenta diversissimi generis tam Astronomica, quàm Optica, in Typographiam, Papyrum, Typographos, Sculptores, Calcographos, Coadjutores, in Bibliothecam locupletandam, reliqua ut taceam, nunquam non lubentissimè erogaverim, quò saltem aliquid correctioris, & subtilioris adinvenirem ac impetrarem. Num autem ex voto, & quousque successerit opus, & an parte aliquâ Ars hæc inventione quâdam prorsùs novâ ditata atque exornata fuerit, non meum, sed tuum est, Cordate Lector, judicare.

Plurima nova invẽta Instrumẽtis Auctor adjecit.

Non ambigo, neminem unquam proditurum, qui sibi arrogabit, se citiùs ejusmodi maxima è solido metallo ponderosissima Instrumenta, in Speculâ mobili tantâ facilitate & agilitate (quod præficisinî dixerim) câque prorsùs novâ ratione commovendi & dirigendi, adinvenisse, adque Cœlestia adhibuisse. Neque Quadrantes, ad planum & perpendiculum beneficio unius solius cochleæ; nec non universas Regulas Quadrantum & Octantum, pariter & Pinnacidia Octantum adeò promptissimè ad nutum & votum direxisse: ut taceam reliquas rationes recentes, Quadrantes Azimuthales peculiari modo construendi, regendi, Tubos longissimos centum, imo centum quadraginta pedum dirigendi, sustentandi, & quidem solùm ope leviusculæ alicujus Machinulæ: prout prolixiùs hæc Pars Prior Machinæ Cœlestis ampliter ostendet. Cum-

Hoc nostro seculo haud vulgaria sũt detecta.

primis haud obscurè patebit, quòd, quemadmodùm Laudatissimi Nostri Antecessores omni opere, proximè elapsis seculis, inprimis Celeberrimus Tycho adnixi sunt, meliora ac perfectiora Organa Astronomica reddere; sic quoque hoc nostro seculo haud minùs præclarissimis inventionibus, atque ingeniosissimis adminiculis, maximo Astronomiæ bono ac incremento locupletata atque exornata sunt:

prout res ipsa loquitur, etiam sera Posteritas sponte suâ prolixiùs, sine dubio, agnoscet; præprimis & nos hisce temporibus non frustrà omninò vixisse, eoque strenuè, omnibusque viribus allaborasse, quousque â DEO concessum fuerit.

Sed non est quod existimes, mi Astrophile, quasi jam omnium difficultatum scopuli, atque apices sint superati, universa ad omnimodam perfectionem deducta, omnisque Scientia funditùs hisce exhausta: nequaquam profectò? verùm, sicuti nos homines in hoc Mundano Corpore constituti, in Scientiis ad summum perfectionis vastigium pervenire nullo modo possumus, atque Scientias, Artesque ex parte hîc tantummodò cognoscimus; sic quoq; ultrò largiendum est, etiam in hisce Rebus nostris Astronomicis, ut in Proëmio monuinus; *Multa quidem detecta, sed plurima Posteritati adhuc esse relicta.* Exinde, licet Scientia Sideralis haud parùm hucusque exculta, correcta, atque jugiter sit promota, Organaque ejus, cum mirê ac abundè locupletato apparatu, longè sint perfectiora reddita, atque insigniter exornata; nihilominùs mirum quantùm, sine omni dubio, redigi possunt adhuc excultiora & absolutiora: si duntaxat Successores Nostri omni curâ, labore, industriâ, sumptibus haud parsis (sine quibus sanè nihil efficitur) ad exemplum nonnullorum Prædecessorum, rem eandem moverint, promoverint. *Artes enim certè omnes & Scientiæ* (ut rectè Clarissimus Mæstlinus in Epistolâ quadàm anno 1599 ad Keplerum scribit) *ad superiora & suprema fastigia nequaquam per primos, sed per posteriores, qui inventis sua quoque dona divinitùs concessa superaddiderunt, conscenderunt.* Hincque nullum est dubium, quin tota Astronomia, progressu temporis, suprà quàm æstimari potest, sublimior atque splendidior reddatur. Quod ut fiat, licet omnes nostri qualescunque labores, ac universæ nostræ inventiunculæ, iis videlicet inveniendis obumbrarentur, prorsusque removerentur; dummodò Scientiæ, Bonæque Artes in Divinisimi Numinis Honorem crescant, ac magis magisque innotescant, toto pectore apprecamur!

Plurima adhuc detegēda supersunt.

Et Studium Astronomicū procul omni dubio, cum die crescet.

In plurimis Posteri feliciores sunt Prædecessoribus.

Auctoris Votum.

CAPUT

CAPUT II.

De Quadrante Orichalcico.

Instrumentũ hocce etiamsi in ordine primus, non ideò tamen præcipuum est.

HUnc Quadrantem primo loco sub adspectum ponere volui, non quòd sit omnium subsequentium Instrumentorum nostrorum maximè præcipuum, neque quòd mihi fuerit quacunque occasione familiarissimum; sed potiùs, quòd reliquorum nostrorum Instrumentorum Astronomicorum ferè extiterit postremum (si parvula unius, aut alterius ped. utpote Radios, Astrolabia, Quadrantulos, & id generis diversissima, quæ hoc loco nullius sunt considerationis, excipias) & quo propemodùm nullominùs ad res serias usus fuerim, tandem etiam ab Observationibus planè removerim. Non quòd ratione fabricæ, sive divisionis defectu quodam laboraret; neutiquam; sed quòd successu temporis meliora, majora & perfectiora mihi comparaverim.

Magnitudo Quadrantis.

Extitit autem hic Quadrans, quà radium trium ped. totus orichalcicus, & quidem tali crassitie, & ejusmodi ligamentis, ex eâdem materiâ probè consertus, ut apprimè cuivis destinato negotio sufficeret, etiam suâ mole Observatori haud esset molestus. Proinde commodè aliorsum transportari, suo Pedestali imponi, ac promptissimè quaquaversum dirigi poterat. Absque Regulâ autem solo perpendiculo ex centro ejus appenso constructus erat; ut plerunque præteritis temporibus conficiebantur. Eo quidem attento, quòd usus eorum hâc ratione sit facilior ac tutior, tum illis præsertim minùs in hoc pulvere exercitatis, & singula attendentibus haud adeò procliviter hujus generis Quadrantibus aberrare detur, quàm si Regulas posideant, vel ad libram Horizontis priùs dirigi debeant.

Quadrantibus perpendiculo gaudentibus facilius est observare inexercitatis.

Author ipsemet Quadrãtem distinxit.

Divisiones, ut in omnibus reliquis Instrumentis, quæ unquam usurpavi; sic & in hoc Quadrante manu meâ ipsemet perfeci. In eâ enim opinione hæreo firmiter, nullum ullum Organum Astronomicum, præcipuè sublimioribus Rebus æthereis destinatum, posse vel à quodam alio Artifice, ut ut maximè hujus Artis gnaro, tantâ curâ atque diligentiâ

genria distingui, pinnacidia pariter impòni, ac undique explorari, quàm ab ipso Observatore, qui eo uti sibi proposuit. Quandoquidem existimo, neminem unquam negotium istud adeo seriò curaturum, præsertim, qui lucri caussâ eò inducitur, quàm qui sponte suâ, solo veritatis amore, & penioris æthereorum Corporum cognitionis solummodò gratia rem suscipit. Hic, [illegible] orem apud Posteritatem demerear gratiam, [illegible] solicitudine atque industriâ, quam quidam [illegible] peraget; sed [illegible] ut sit ejusdem Artis [illegible] veritus [illegible] que à Juventute Rebus Mechanicis [illegible] conatus est frustranea. Nam [illegible] leviusculus quidam error [illegible] qui [illegible] Observatoribus [illegible] ac plurimis [illegible] ipsis Observationibus cum tempore [illegible] quas nemo, etiam omnium perspicacissimus, & [illegible] initio statim prævisere [illegible] sed primùm longo temporis intervallo, fortè [illegible] temporisque [illegible] animadverteret, & non nisi hoc corrigendo, [illegible] instrumento correctiori [illegible] plurimis [illegible] istud repararet.

Vix ullus artifex adeò ac curatè Instrumenta adornare & examinare valet quàm ipsi Siderum Monitor; si nimirùm Mechanicarum Artium inprimis est gnarus.

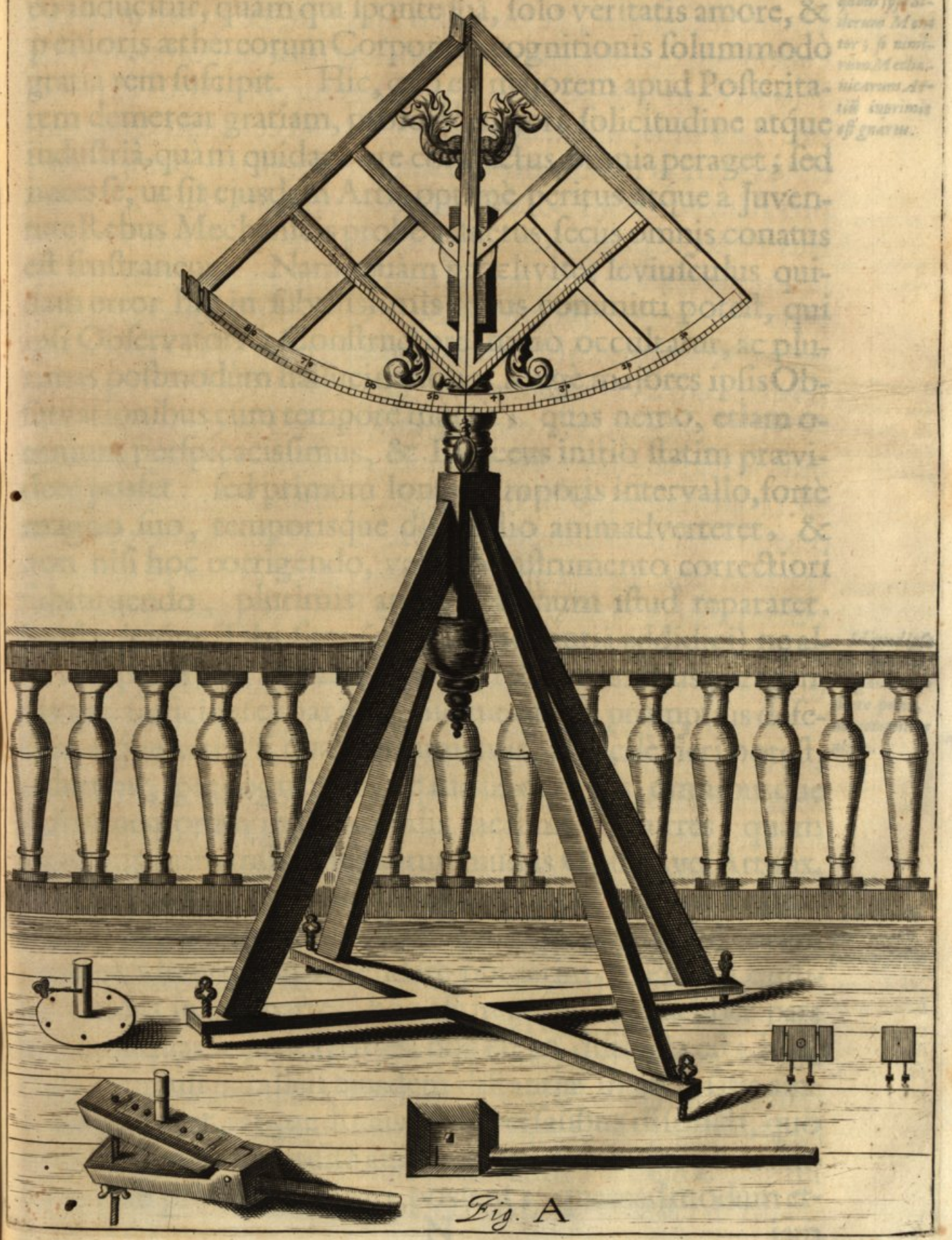


Fig. A

CAPUT II.

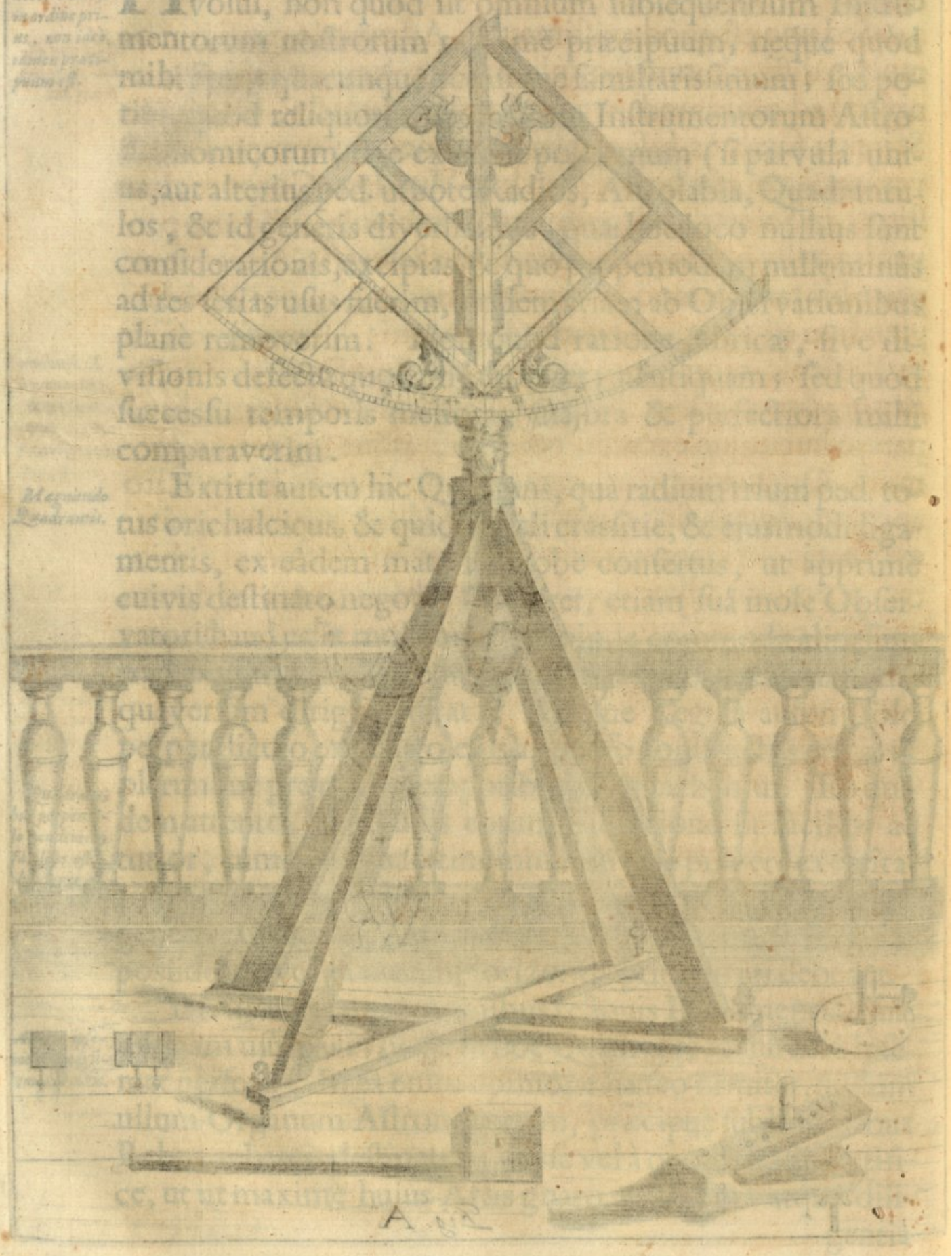
De Quadrante Orichalcico.

Instrumentū hocce etiamsi in ordine prius, non iacò tamen præcipuum est.

HUnc Quadrantem primo loco sub adspectum ponere volui, non quòd sit omnium subsequentium Instrumentorum nostrorum [illegible] præcipuum, neque quòd mihi [illegible] familiarissimum; [illegible] reliquorum [illegible] Instrumentorum Astronomicorum [illegible] (si parvula unius, aut alterius ped. [illegible] Quadrantulos, & id generis [illegible] nullius sunt considerationis, [illegible] nulluminus ad res [illegible] Observationibus planè [illegible] divisionis defectu [illegible] sed quòd successu temporis [illegible] & perfectiora mihi comparaverim.

Magnitudo Quadrantis.

Extitit autem hic Quadrans, quà radium trium ped. totus orichalcicus, & quidem [illegible] crassitie, & [illegible] gamentis, ex eadem [illegible] consertus, ut apprimè cuivis destinato negotio [illegible] etiam suâ mole Observatori [illegible]



gentiâ distingui, pinnacidia pariter imponi, ac undique explorari, quàm ab ipso Observatore, qui eo uti sibi proposuit. Quandoquidem existimo, neminem unquam negotium istud adeò seriò curaturum, præsertim, qui lucri caussâ eò inducitur, quàm qui sponte suâ, solo veritatis amore, & penioris æthereorum Corporum cognitionis solummodò gratiâ rem suscipit. Hic, quò eò majorem apud Posteritatem demereat gratiam, profectò majori solicitudine atque industriâ, quàm quidam ære conductus, omnia peraget; sed necesse, ut sit ejusdem Artis optimè peritus, atque à Juventute Rebus Mechanicis probè asuetus, secùs omnis conatus est frustraneus. Nam, quàm procliviter leviusculus quidam error his in subtilissimis rebus committi potest, qui ipsi Observatori à Constructore studiò occultatur, ac plurimas postmodùm hallucinationes, longè majores ipsis Observationibus cum tempore ingerit; quas nemo, etiam omnium perspicacissimus, & Lynceus initiò statim prævidere posset: sed primùm longo temporis intervallo, fortè magno suo, temporisque dispendio animadverteret, & non nisi hoc corrigendo, vel alio Instrumento correctiori substituendo, plurimis annis damnum istud repararet. Suasor itaque Tibi sum (qui id experientiâ addidici) ne alteri cuipiam hâc in parte fidas, si rebus omnibus peragendis ipse sufficienter par es. Sicque multò promptiùs defectus atque vitia, si quæ Instrumentis, ut facilè fieri potest, adhærent, ipse cognosces, ac rursùs corriges, omnibusque Instrumentorum incommodis facilimè succurres, quàm alius quisquam Instrumentorum nudus Opifex, vel Artifex.

Vix ullus artifex adeò ac curatè Instrumenta adornare & examinare valet quàm ipse Siderum Metator; si nimirùm Mechanicarum Artiũ inprimis est gnarus.

Id quod ipse in condendis Organis perficere potes, ne committas alteri.

Dictæ autẽ Divisiones eâ ratione arcui fuerunt à nobis insculptæ, ut non tantùm singula minuta prima, sed eorum penè quadrantes deprehendere potuerim. Primò quilibet gradus in tres partes, hoc est in 20′; & quælibet pars tertia, in duas æquales partes, hoc est 10′ distincta est; dein, decem circuli paralleli ejusdem distantiæ in arcu satis amplo ducti sunt, atque lineis transversalibus distincti, quò singula minuta exquisitè animadverti, earumque partes intermediæ probè dijudicari possent; quemadmodùm et-

Divisiones quâ ratione fuerunt factæ

iam harum rerum vel mediocriter expertus facilè intelligit; reliqui verò ex Delineatione infrà adjiciendâ optimè quoque cognoscent.

Qualia pinnacidia Quadrans possideat.

Pinnacidia ad modum Tychonicum sunt fabrefacta. Quare autem hoc, & non alio usus sim, & adhuc utar, occasione majorum Instrumentorum, ubi ex composito de Dioptris in genere & in specie agetur, prolixiùs exponetur. In Pinnacidii antecedentis, sive ad centrum Quadrantis existentis medio minutissimum foramen conspicitur, pro Altitudinibus Solaribus, quò Sol radios suos in posterius trajicere possit Pinnacidiũ, in cujus medio rursùs punctum, sive ad magnitudinem disci Solaris circellus descriptus est; sic, ut splendente Sole totus discus plenè illuminetur, atque tum Solis centrum cum circelli centro omninò conveniat: qui autem circellus, cùm Quadrans tantùm sit trium pedum, vix etiam quintam vel sextam partem unius æquat digiti. Posset quidem idem circellus aliquantò reddi major, si foramen antecedentis Pinnacidii paullò quoque esset amplius; sed radii Solares nonnihil obtusiores evadunt, ut peripheriam Solis adeò distinctè animadvertere haud possis. Quocirca benè attendendum, quò foramen prioris dioptræ debitam proportionem, secundùm cujusvis Instrumenti amplitudinem, habeat.

Foramẽ prioris Pinnacidii non debet esse nimis amplum.

Canali opus pro Altitudinibus Solaribus.

Quò autem discus, sive lumen Solis eò clariùs atque distinctiùs in inferioris pinnacidii circello appareat, utor nunquam non quadriformi tubulo, cujus pars inferior pinnacidio, oculo propinquissimo adaptanda multò amplior est, & quidem Observatorem versùs omninò patens; prout ex præcedenti Schemate videre est. Hicce tubulus brachio Quadrantis inter utrumque pinnacidium unciolis, vel fibulis annectitur: tum radii Solares, per prioris pinnacidii foramen transientes, ad inferioris circellum multò clariùs sese objiciunt, ut eò exquisitiùs Altitudines capere possis, & quidem longè accuratiùs, quàm mediante umbrâ antecedentis Dioptræ. Cùm omne superfluum, & circumfusum lumen Solare à Pinnacidio, ejusque circello prorsùs, tanquam in camerâ quâdam obscurâ, prohibeatur. Per tubum

Absq; canali Solis radii in Quadrantibus longè sunt obtusiores.

bum autem, mi Lector, non intelligo Teleſcopium aliquod lentibus inſtructum, ſed planè nudum ex chartâ conſtructum Tubulum.

Pedeſtale, ſive Fulcrum quod attinet hujus Quadrantis, conſtat ex ligno querceo ſolido, atque quatuor pedibus, baſi decuſſatæ inſiſtentibus, uti ex Icone vides. Partes omnes hujus Fulcimenti, ſicuti commodiſſimè conjungi, ac certis cochleis firmari; ſic rursùs disjungi, ac ſeparari æque facilè poſſunt: quò eò procliviùs aliorſum transferri, quando opus, nonnequeat. Cuivis pedi cochlea chalybea inſerta eſt; quò, ad rationem libellæ ſive perpendiculi, Quadrantem dirigere, atque diſponere poſſis; ne ipſum perpendiculum nimiùm arcui adhæreat, nec ab eo diſcedat ac vibret. Nam niſi hocce perpendiculum, pro Altitudine commonſtrandâ appenſum, propinquiſſimè ad arcum pendeat, nullo quaſi intercedente ſpatio, liberrimè tamen, ut nullibi adhæreat, nunquam ſanè aliquid accurati perages, ut ut omnem adhibeas diligentiam, prout Peritiores optimè norunt. Proindè ratio maximè efflagitat, ut quilibet Obſervator initio protinùs Obſervationis rem hanc maximè obſervet. Verùm, quia hâc ratione aliquantò laboris eſt, ac plurimum temporis abſumitur, priùsquam Quadrans, beneficio harum quatuor cochlearum directoriarum, juſtè omninò conſtituitur; alium planè diverſum modum Quadrantes, & quidem ad unguem & quàm citiſſimè ad perpendiculum dirigendi, & inclinandi, ut nihil promptiùs atque accuratiùs poſſit, unius ſolius cochleæ beneficio, in quamcunque plagam, ut ut Fulcrum multò maximè à circulo Verticali declinet, vel Horizontem verſùs vergat, conſtruxi. Quod Artificium Quadrantes diſponendi, ut hactenus penitùs fuit incognitum, ſic à nobis primùm eſt excogitatum: quanquam nonnemini Carptori, eo benè viſo leviſſimũ fortè videbitur; ſed Cœleſtia penitiùs introſpicientes, ac Mechanicarum Rerum Cultores ex praxi addiſcent, tum ſubſequentibus percipient, mirum eſſe adminiculum, nec non majorem in rebus plurimis habere uſum, quàm primâ fronte promittat.

Structura Pedeſtalis.

Directio perpendiculi in Quadrantibus neceſſe, ut ſit accuratiſſima.

Auctor planè novũ artificium dirigendi perpendiculum invenit.

Conſtruitur autem hâc ratione, nimirùm: Pars Fulci-
Directorium Quadrantis, pro obtinendo plano, quomodo ſit exſtructum.
menti ſuperior quadrata illa lignea, quæ Pedeſtali ſuo quaſi epiſtomio, ſive axiculo inſeritur, cui aliàs teres illud ferrum affixum eſt, & cui rursùs Quadrans ſuo canali adaptatus ad quamvis Altitudinem dirigitur, ex duabus componitur partibus, cardine conjunctis, ut pars illa, cui teres illud ferrum pro Quadrante affigendo, ſive ſuſtentaculum Quadrantis inſertum eſt, mobilis ſit, ac beneficio alicujus ferreæ cochleæ, matrici mobili annexæ, pro quâvis neceſsitate & inclinatione nunc magis magisque disjungi, dilatari, vel rursùs conjungi & contrahi perlevi momento non nequeat. Atque ſic Quadrans, canali ſuo ſuperiori parti mobili appenſus, ad nutum ſine omni negotio ad exactum verticalis planum, ſive perpendiculum quàm exquitiſsimè ac lenisſimè, uno quaſi digito, in quamcunque Cœli plagam dirigitur, & quidem adeò firmiter, ut eo ſitu correctiori nunquam excidat, ut ut Horizon, ſive pavimentum hinc inde promineat, & inæqualitatibus abundet, ipſumq; Fulcimentum propendeat: ſicuti quilibet re ipsâ experiri
Ea dirigendi ratio omnibus Quadrantibus convenit.
poterit. Proinde, cùm hoc ipſum adminiculum ſit Obſervationibus, meo quidem judicio, aptisſimum, omnibus noſtris Quadrantibus id quoq; adhibui, quod, uti meretur, quando ad reliqua Inſtrumenta perveniemus, pleniùs & accuratiùs delineatum & deſcriptum dabimus.

Hunc Quadrantem ad ſublimiores Obſervationes Auctor nõ adhibuit.
Eundem autem Quadrantem, licet ſingula minuta, ac inſuper eorum partes probè exhibeat; nihilominùs tamen ad Obſervationes ſublimiores, utpote ad Altitudines Poli, Solis Meridianas, Obliquitatem Eclipticæ, Fixarum Declinationes, Parallaxes, Refractiones, & hujus generis neutiquam adhibui; ſed ſolummodò ad Siderum Altitudines, pro horologiis corrigendis. Qualia Inſtrumenta abundè ſufficiunt huic negotio, quæ ſingula minuta commonſtrant, ut majoribus haud opus ſit; ad res verò cæteras ſubtiliores, non eſt, quòd iis nimiùm fidas. Nam, quantò ma-
Inſtrumenta, quantò majora, tantò ſunt præſtantiora.
jora, & in minoribus ſubdiviſa ſunt particulis, tum tota ex metallo exiſtunt, tantò tutior, certiorque eſt eorum uſus: dummodò ad quascunque Cœli partes, absque multo negõtio

gotio, à quolibet Obſervatore regi ac circumvolvi leniſſimè poſſint, neminiq́ue mole & nimio pondere ſuo faſtidium creant. Etenim, non ſolùm magni ingenii, laboriſq́ue eſt, ingentia, amplisſima, ex ſolido ære ponderoſisſima adinvenire & conſtruere Inſtrumenta; ſed quoq́; talia mole maxima digitorum percuſsione levisſimè regere, in quamcunq́ue partem, ſub quâcunq́ue elevatione & diſpoſitione ocysſimè dirigere. Qualia etiam tandem, Divinò adjutus auxilio, non tantùm cogitatione finxi & depinxi, ſed etiam peculiari ratione feliciter compoſui, atq́ue ad effectum deduxi; prout infrà pleniùs commonſtrabitur, rem ſe ſe omninò ita habere: nec non clarisſimè patebit, plurima, quæ Antiquioribus, imò etiam ipſi Tychoni, ratione dirigendorum Inſtrumentorum ex ſolido metallo, illorum ſcilicet maximorum, penitùs non cadere videbantur in rerum naturam, nunc maximè eſſe in poteſtate noſtrâ. Nam dies diem docet: & Rerum Natura Sacra ſua non ſimul tradit. Mihi planè videtur, Poſteros hæcce qualia qualia Organa noſtra viſuros, majora & ſublimiora adhuc compendia, ſine omni dubio, atq́ue adminicula inventuros, ac detecturos. *Veniet enim tempus* (ut Seneca ſcitè loquitur) *quò iſta, quæ nunc latent, in lucem dies extrahat, & longioris ævi diligentia.* Id quod etiam proclivitèr fieri poterit: inventis quippe facilè aliquid eſt addere; unde & ego, prout ultrò fateri oportet, indies commodiora & accuratiora cognovi & detexi, quæ modò huic, modò illi longè aptiùs conveniunt operi: quemadmodùm ex nonnullis noſtris haud usq́ue adeò ineptis inventiunculis abundè erit manifeſtum. Quas autem non ab aliis petivi, nec ullò aliquò clanculùm abſtuli, ſed meo Marte laborioſisſimè impetravi, ſumptibus haud vulgaribus. Qui, quanti fuerint mihi ſoli faciendi, non attinet dicere, ex ſequentibus tamen nonnemini, ſi non plenè cognoſcere, ſaltem ex parte conjicere licebit.

Majoris artis eſt, amplisſima Organa duobus digitis regere, quàm omni conatu exſtruere.

Quæ olim inter impoſsibilia habebantur, nunc ſunt in manu noſtrâ.

In Scientiis, artibusq́; ſæpe plus ultrà progredimur.

Auctor variis rebus detectis confirmatur, poſſe progreſſu præſtantiora detegi.

Sumptibus Auctor nunquam parſit.

De reliquo, Quadrans hicce leniter quidem ſuper ſuo epiſtomio commoveri, atque etiam beneficio alicujus cochleæ canali à tergo Quadrantis inſertæ firmari poteſt, ut captam Altitudinem omninò retineat; ſed ſolicitè attenden-

Haud leviuſcula res eſt, Quadrantes ad quasvis Altitudines exquiſitisſimè dirigere.

dum, cochleam dum attrahis & firmas, ne Instrumentum à definitâ altitudine discedat, ut facilè fieri potest. Quòd si verò minimè Quadrantem cochleâ illâ constringas, rursùs procliviter genuino loco variâ viâ dimovetur; sic ut ferè nunquam satis certus esse possis de priùs captâ Altitudine. Quamobrem aliam planè novam rationem huic negotio commodissimam, tum etiam ad plurima alia, excogitavi. Minutulum quidem est Instrumentum, unâ solâ cochleâ constans, minorisque pretii; sed majora sanè, quàm fortè Tibi imaginaris, etiam circa maxima & ponderosissima præstat Organa. Eatenus, ut non tantùm quosvis Quadrantes, ad quamcunque desideratam altitudinem promptissimè ad unguem dirigere, ac exquisitissimè determinare, sed etiam firmissimè constringere possis; quò nullo planè modo perpendiculum loco suo vero dimoveatur, atq; semel deprehensa Altitudo semper eadem, ac invariata permaneat: quemadmodùm circa Quadrantes subsequentes largiter commonstrabitur.

Aliud novũ insigne inventum pro directione Quadrantum.

CAPUT III.

De Sextante Orichalcico.

Sextantum combinatio necesse sit firmissima.

NOn minùs hic Sextans totus æneus est, quàm modò descriptus Quadrans; constat quoque tantâ crassitie, quantam magnitudo ejusdem Instrumenti necessariò requirit; ne planum ejus regendo, commovendo, & inclinando ullo modo lædi, curvari, vel vitiari possit. Nam nisi Sextantes ligamentis, atque retinaculis probè firmis sint constructi & coadunati, ad Observationes & Distantias obtinendas neutiquam sunt idonei. Radius hujus Instrumenti est trium ped. longit.; majus eo tempore, initiò scilicet Observationum mearum, construere haud ausus sum, ne nimium pondus Observatori foret molestum, Observationibusque obstaret, quò minùs nullo labore in alium atque alium locum, unà cum suo Fulcimento, procliviter transportari posset. Quod Fulcrum eum in finem pariter, ut antecedens illius scilicet Quadrantis, ex robusto li-

Cur initiò nõ ampliora Instrumẽta fuêre constructa.

gno

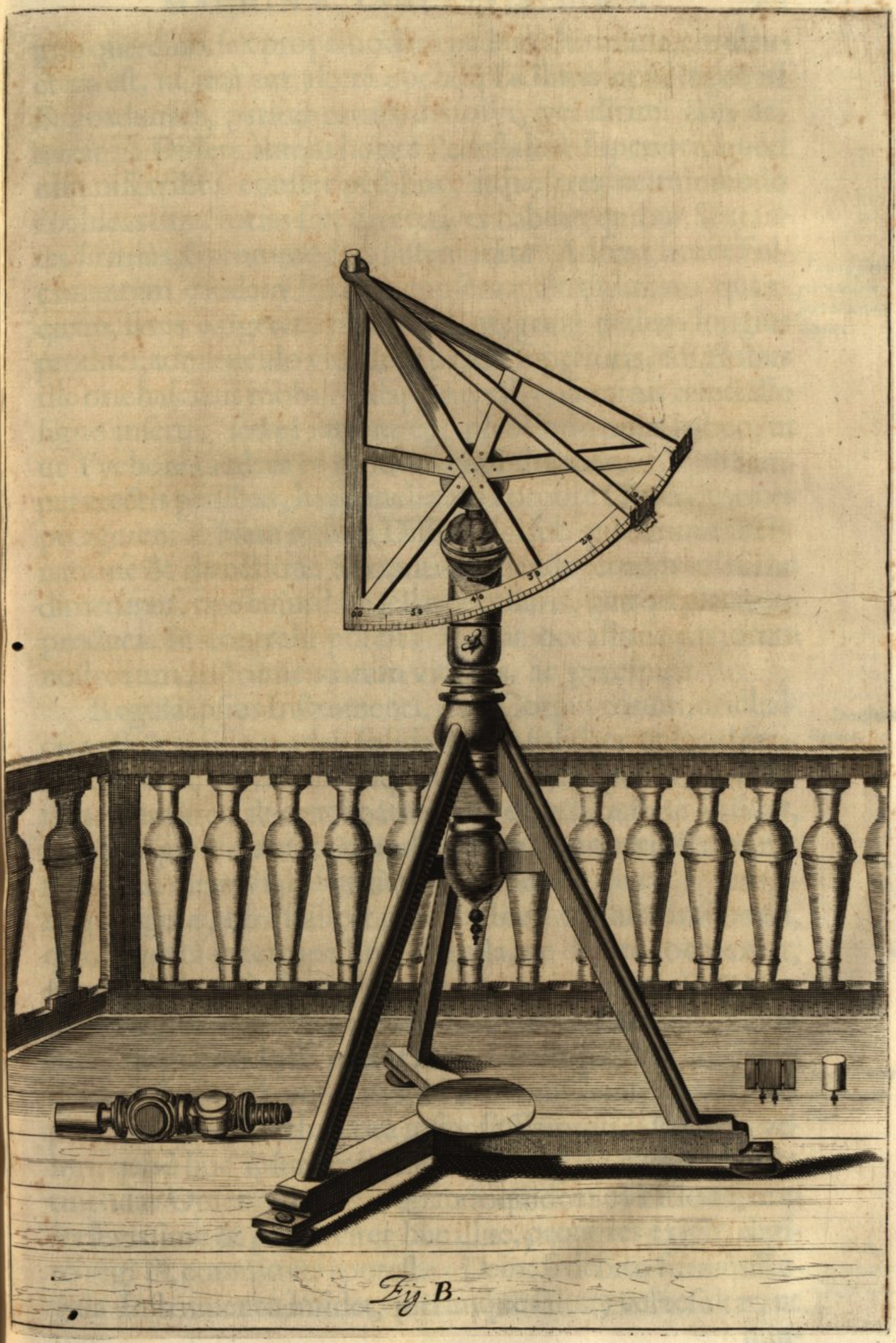
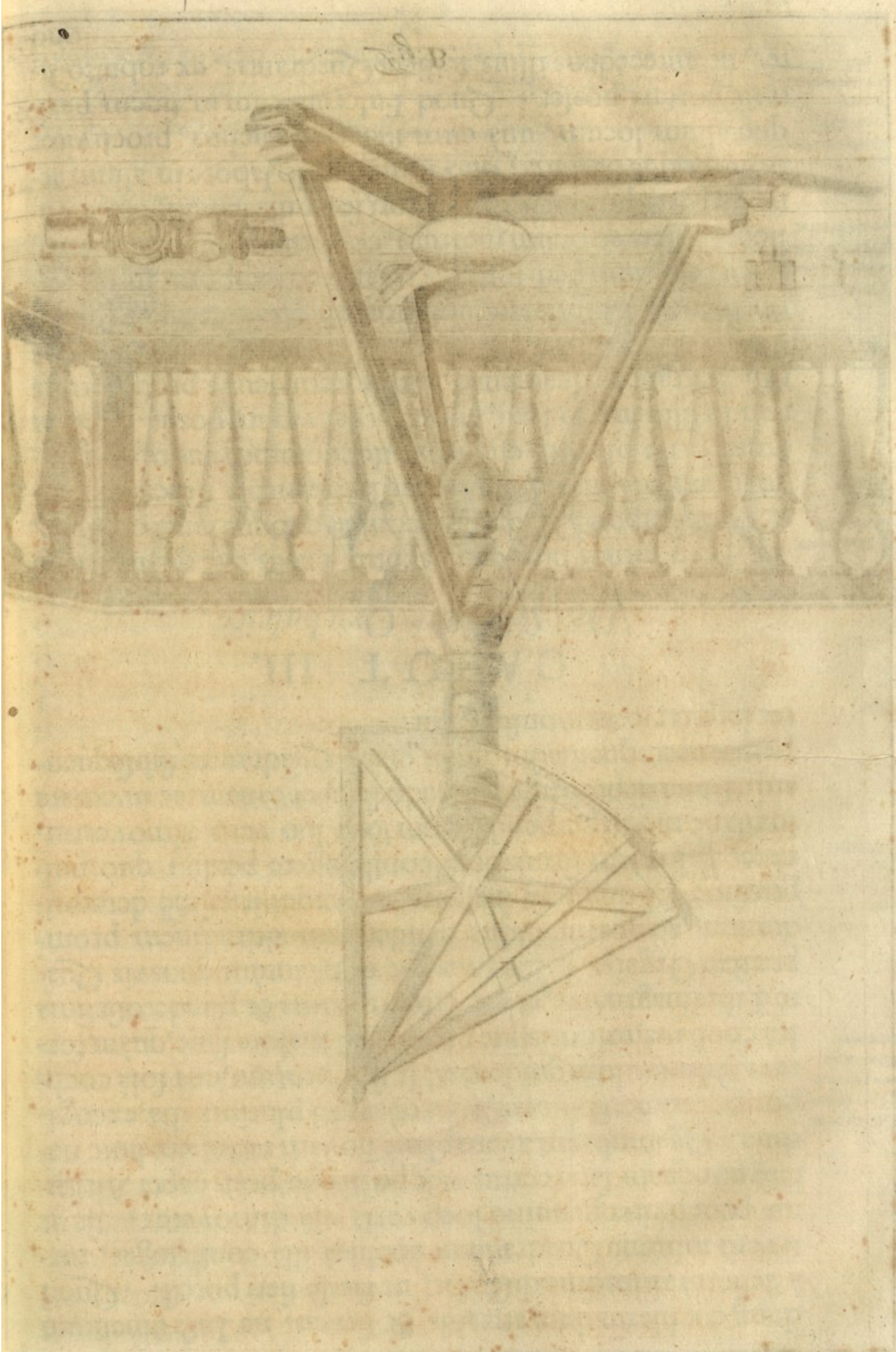


Fig. B.



gno quercino, ſex propemodùm pedum altitudine, conſtructum eſt, ut unâ aut alterâ cochleâ facilimè concorporari & coadunari, pariter rursùs diſſolvi, vel dirimi non nequeat. Differt autem hocce Pedeſtale à ſuperiori, quòd non niſi tribus conſtet pedibus, atque tres tantummodò cochleas directorias ſive directrices habeat, quibus Sextantes firmiùs, & commodiùs ſuſtentantur. Adhæc, hocce Fulcimentum eandem ſemper conſervat altitudinem; quanquam, ſi res exigeret, poſſet ad integrum pedem longiùs produci, adminiculo videlicet partis ſuperioris, cui globus ille orichalcicus mobilis adaptatus eſt, columinis tereti illo ligno inſerti; ſed eâ ratione ego planè non opus habeo, ut ut Tychonis Fulcra eo modo compoſita fuerunt, quò ſemper erectis pedibus, haud inclinato corpore Obſervationes peragerent. Nam omnes Diſtantias, ſub quâcunque inclinatione & directione Sextantis, ſedendo commodiſſimè dimetimur, ope cujusdam ſellæ peculiaris, quæ ad placitum produci & contrahi poteſt; prout occaſione majorum noſtrorum Inſtrumentorum videbis, ac percipies.

Fulcrũ ſemper eandem ſervat altitudinem.

Regula ipſius Inſtrumenti, ſicut Corpus totum, orichalcica eſt, & quidem adeò ſolida & conſolidata, ut haud facilè incurvari, vel vitium aliquod contrahere poſſit: præſertim, cùm arcu ab omni parte adeò exquiſitiſſimè inſiſtat, marginique inhæreat, ut nullo pacto dimoveri, leniſſimè tamen ad quamvis diſtantiam commoveri queat. Sub finem Regulæ, infra ſcilicet pinnacidium, cochlea inſerta eſt, quâ, inventâ Intercapedine, Regula, ne debito loco exeat, firmatur, ſicuti hactenus plerumque moris fuit. Dicas autem, Regulam eatenus arcui eſſe uniformiter conſtringendam, ut debito loco haud facilè depelli poſſit. Id factu quidem facile eſt, vel clavo ad centrum contractiori, vel plumulâ quâdam chalybeâ inſtar ſufflaminis; ſed ſcias velim, quòd hoc ipſum minimè conducat ad exquiſitas obtinendas Obſervationes. Quandoquidem eâ ratione, non ita leviſſimè & procliviter huc illuc, prout res exigit, digito regi & commoveri poteſt. Dein, ſi debito firmiùs Regula Inſtrumento inſidet, plerunque ſaltat, vel reſultat, ut nun-

Structura Regulæ.

Regula neceſſe ſit volubilis.

nunquam ferè eandem, quam velis, adeò præcisè obtinere Distantiam valeas. Exinde, sive hâc firmiori Regulâ, sive etiam superiori cochleâ, quâ arcui adstringi debet, utaris, ut ut sis in hoc negotio exercitatissimus, neutiquam tamen, ne semel quidem, nisi casu quodam, usque accuratè, ut res poscit, tu etiam optimè cognoscis, Distantias aut ob Regulæ renixum, aut cochleæ culpam, quæ attracta diversitatem parit, Stellarum dirimes. Atque sic ejusmodi Instrumentis, quibus tam Tycho, quàm alii, quantum sciam, huc usque usi sunt, plurimæ Intercapidines debitam præcisionem non obtinent, quam quidem obtinerent, si Regulæ ex voto, lenissimè quaquaversum ab exercitato Observatore deduci possent, atque ad nutum mentis, manuumq; se se accommodarent. Unde certò colligere datur, quòd talibus Instrumentis, elapsis temporibus, nequaquam potuisse vel ullum aliquem adeò tutò & justè, ut fieri quidem debebat, etiam potuisset, Distantias dimetiri: fortuitò sanè accidit, si quando eadem Distantia, eâdem præcisione rursùs aliquoties iteratâ, in ipsis minutis, ne dicam secundis provenire debet. Ideoque hâc re commotus, aliam prorsùs rationem, Regulas cum pinnacidiis dirigendi adinveni, quam posteà etiam perpetuò Majoribus nostris Organis æneis felicissimo successu adhibui. Nam, quia ratione illâ antiquâ Regulæ nudis & nudatis manibus moveri ac dirigi oporteant, nullo pacto id adeò accuratè fieri potest, ut modò non in excessu, modò in defectu nonnihil pecces; præsertim hyberno tempore, intensissimo frigore, quo potiores Observationes plerunq; ob Cæli serenitatem peragendæ sunt, quando nimirùm frigus per ungues elabitur, digiti ita rigescunt frigidissimo assiduè palpando & tractando metallo, ut ne quidem eos regere, nedum præsentiscere valeas, quam partem versùs deducatur; quandoque etiam ab Observationibus planè abstinendum, quòd nimium frigus perdurari nequeat. Denudatis enim digitis, ut modò dicebam, illâ ratione oportet, ut Regulæ commoveantur, secùs nihil quicquam accurati produces. E diverso, hâc nostrâ recenti ratione Regulæ & dioptræ ad amussim, ope rursùs unius

Regulæ, quæ solùm cochleâ adstrictoriâ limbo annectuntur, nunquam rem accuratè determinant.

Olim Sextantum Regulæ soluta nudis manibus omni tempore dirigebantur.

Auctor novam rationem adinvenit, uniu-

unius ſolius cochleæ gubernantur, & quidē omnes Obſervationes non nudis, ſed manibus chirothecis armatis nunquam non peraguntur: quemadmodùm in deſcriptione majorum noſtrorum Quadrantum, Sextantum & Octantum, quibus iſtud inventum omni tempore applicavi, pleniùs explicabitur.

nius cochleæ directoriæ beneficio, & quidē tectis manibus Regulā dirigendi.

Cæterùm, loco Dioptræ in centro Sextantis, Cylinder orichalcicus unius & ſemisſis digiti, ratione diametri, in altitudine duorum pollicum conſtitutus eſt; oculum verò Obſervatoris versùs, in extremitate Regulæ alterum pinnacidium, duabus rimulis, quæ à ſe invicem ad crasſitiem cylindri diſtant, diverſis cochleis firmiter affixum eſt: quò posſit, ſi primâ vice non omninò rectè Inſtrumento applicatum eſt, rursùs recludi, & paullò loco moveri, atque ſic prorsùs corrigi, quando nimirùm Dioptra rigidiori examini non reſpondet: quomodò autem examen hocce inſtitui debeat, partim in Proëmio jam delibavimus, partim aliquantò clariùs ſuo loco dicendum erit. Diviſiones inſuper hujus Sextantis planè iis, quæ in præcedente Quadrante, tum ratione partium minutorum, tum linearum transverſalium inveniuntur (cùm utrumque Inſtrumentum ſit æqualis magnitudinis) reſpondent: quemadmodùm, quando ex compoſito de Inſtrumentorum diverſis diſtinctionibus agetur, ad oculum delineabitur.

De pinnacidiis, atq; Cylindro Sextā-tis.

Diviſiones hujus Sextantis convenient diviſionibus ſuperioris Inſtrumenti.

Hujus generis Sextantes, quoniam plerunque ad Siderum Diſtantias, rarò verò ad Altitudines, ſi Quadrantes in promptu ſunt, ut ut etiam horum vicem quodammodò ſubire posſint, adhibentur, ratio ex neceſsitate flagitat, ut maximè ſint volubiles, & univerſis directionibus obtemperantes, quò nunc elevari, deprimi, inclinari reſpectu Horizontis, ſive perpendiculi ad quodcunque Stellarum planum, vel phænomenorum ſitum nonnequeant, ita tamen, ut ſub quâvis inclinatione, licet inordinatâ, ac verticali plano proximâ ſemper eodem loco firmiter hæreat, ac nunquam eo, quousque volueris, vel minimùm exeat. Cæteroqui, ſanè, fruſtrà foret omnis labor, ſi Inſtrumentum debito plano reniteretur, vel illud exquiſitisſimè, & conſtan-

Sextantes maximè ſint ad nutum volubiles.

tisſimè ad quasvis Siderum Diſtantias conſervare reſpueret: ſicuti rerum harum Peritiores optimè, & me tacente, intelligunt. Verùm enimverò, hæc omninò ſunt diverſa, imò repugnantia: lenisſimè & ocysſimè moveri posſe, ſimul etiam eodem momento, absq; omni cochleâ, firmisſimè ſub eodem plano ſponte ſuâ conſiſtere, ut eo, niſi vi aliquâ adhibitâ, dimoveri nequeat. Sed quicquid ſit, exquiſitæ Obſervationes id omninò exigunt; an autem res prorsùs ſit posſibilis? ex dicendis fiet manifeſtum.

Quæ leviter commovẽtur, rarò velociter.

Nobilisſimus Tycho, primus Sextantis ad Siderum Intercapedines obtinendas Inventor globum ligneum undiq́ue orichalco incruſtatum, duorum pedum in Diametro, plurimis, diverſisq́ue plumis ferreis multo labore probè proſpectum, ad Sextantem ſuum ligneum ſex pedum, ut patet ex ejus Mechanicâ, adhibuit. Ego verò experientiâ tandem edidici, haud opus eſſe tanto amplisſimo & anxiè elaborato globo: quippe, qui posſum rem eandem longè minori globulo, & quidem longè accuratiùs, ſub quâcunq́ue inclinatione absq́ue omni tremore adminiſtrare. Circa Sextantes hujus generis minores trium pedum, initiò nullo globulo, ſed tantùm illo Inſtrumentulo, quod Geometris in dirigendis Aſtrolabiis familiare eſt, tum duplici, & quidem transverſo, ſive decusſato cardine gaudet, quale in præcedenti Schemate depictum vides, uſus ſum. Hujus, inquam, ope Obſervationes haud usq́ue adeò malè peregi; ſed ut rem rectè percipias, in minoribus & levioribus Sextantibus, in quibus pondus non prævalebat. Poſſet quidem etiam in majoribus Sextantibus, ad proportionem ponderis, ſimile Inſtrumentum decusſato cardine conflatum adhiberi, quod tam arctè eſſet conſtrictum, ut Sextantem probè ſuſtineret; ſed maximo hoc incommodo, quòd ſuo ſitu vix magnâ vi, non ſine corruptione totius Inſtrumenti, emoveretur; rursùs, ſi tanto robore non conſtaret, ſub nullâ inclinatione ſubſiſteret, quando nimirùm centrum gravitatis jam exiret, niſi aliis adminiculis ſuſtentaretur; id quod autem admodùm foret Obſervatori moleſtum.

Tycho quomodo Sextantes gubernaverit.

Auctor rem prorsùs aliter tentavit.

Sextantibus Suſtentaculũ duplici cardine volubile adhibitum eſt.

Majores Sextãtes aliâ ratione regendi ſunt.

Idcir-

Globum volubilem construere, pro commovendis & regendis Sextantibus.

Idcircò & hocce ſuſtentaculum duplici ratione volubile penitùs ab Inſtrumentis meis removi, ſupponendo globo quodam Orichalcico, ad Sextantem quidem hunc trium pedum haud usque adeò magno, quinque tantùm vel ſex ferè pollicum, quà diametrum; ſed rotundiſsimè & æquabiliſsimè tornato & expolito, cujus ſuperficies ſphærica ab omnibus fiſsuris, inæqualitatibus, eminentiis, vitiisque planè ſit immunis. Huic globo æneo teres ferrum inſtar columinis inſertũ, vel potiùs, ut eò ſolidius eſſet pro Sextante ſuſtinendo, eſt infuſum. Deinde globus hicce ſemiſphæræ excavatæ, ex ære notabili craſsitie fuſæ, tam ab exteriori, quàm interiori parte probè expolitæ inſeritur; poſteà eidẽ globo craſsus & robuſtus, unius circiter digiti, latus annulus imponitur; ſit autem æquabiliſsimè tornatus & excavatus, ſecundùm globi ſæpiùs dicti diametrum; ita tamen, ut amplitudo hujus annuli minor aliquantò ſit, quàm maximus circulus illius globi, ſeu ſphæræ. Porrò, per marginem illius annuli diverſæ cochleæ 8 vel 10 chalybeæ inſertæ ſunt, quarum ope globus ille orichalcicus cum ſemiſphærâ per dictum annulum conſtringitur, & quidem adeò arctè manubrio quodam volubili, ut res flagitat. Atque ſic adminiculo hujus ſphæræ volubilis æneæ Sextans ad nutum & lubitum regitur & dirigitur, tum in omni plano paret & ſubſiſtit. Cavendum autem probè, ut Sextans, qui huic mobili globo imponi debet, benè tranſtris & ligamentis undique æneis conſtrictus & conſolidatus ſit, tum trabibus chalybeis ſive ferreis hinc inde firmatus & ſuffultus: quò omni potentiæ adhibitæ in movendo & inclinando (cùm globus ægrè admodùm loco commovetur; aliàs non ſuſtineret in quocunque plano ſatis ponderoſum hocce Inſtrumentum) debitè reſiſtere poſsit. Secùs profectò, facilè à perfectione fabricæ diſcederet, vitiumque contraheret, ut vix alicui uſui eſſe poſsit.

Per globum volubilẽ Sextantes mediocres ex nutu reguntur.

Maximi vẽrò Sextantes ne hoc quidẽ ſolo volubili globo ex votò commovẽtur; ſed

Verùm, ne hic quidem globus orichalcicus volubilis, ut ut in minoribus Inſtrumentis ſuo officio fungi poteſt, hâc ratione adhibitus majoribus Organis ab omni parte ſatisfecit. Proinde omnibus viribus annixus ſum, quò poſ-

sed alio invẽto adhuc opus habent.

sem aliam quandã singularem, annuente Divino Numine, rationem adinvenire & securiorem, multoque commodiorem; & quidem talem, cujus adminiculo universi Sextantes longè faciliùs, leviùs & procliviùs ad quodvis planum deducerentur, in quo sponte suâ, remotis quibusvis cochleis, plumis, vel retinaculis firmiter subsisterent: quanquam hoc novum inventum etiam postmodùm minoribus Sextantibus quatuor ferè ped. sed peculiari ratione, prout suo loco explicabitur, haud mediocri Observationum commodo applicavi.

Ad hunc quidem Sextantem trium pedum sustinendum, globum istum volubilem satis validum comperi; hincque eo etiam circa hujus generis & magnitudinis Instrumenta usus sum, præsertim initio Observationum mearum, ante viginti vel triginta circiter annos; cùm majora Instrumenta nondum habebam in promptu, hunc Sextantem ad Distantias Siderum frequenter admodùm, & quidem satis feliciter adhibui (sicuti Pars Posterior Machinæ Cœlestis abundè ostendet) operâ cujusdam mihi ab Observationibus. Nam ejusmodi Sextantibus nemo solus, ut quidem Quadrantibus licet, Intercapedines Stellarum dirimere potest, sed necesse est, ut semper bini Observatores Instrumento adsistant, si aliquid accurati deprehendi debeat. Nisi alium Sextantem, diversâ planè ratione constructum, ad manus habeas, cujus beneficio etiam unicus solus Observator quibuscunque Distantiis determinandis par est. Qualem mihi etiam olim comparavi; prout capite subsequente eum delineatum, & descriptum dabimus.

Sextantes ordinarii à binis Observatoribus regi debent.

CAPUT IV.

De Sextante Chalybeo.

Hunc Sextantem unicus observator regere potest.

SExtans, quem modò exhibemus, pariter ex solido constat metallo; maximâ tamen parte chalybeus est, exceptis arcu atque pinnacidiis, quæ ex orichalco sunt fabrefacta. Instrumentum autem hocce peculiari planè ratione, quàm præcedentia constructum est: quò unicus solus Observator

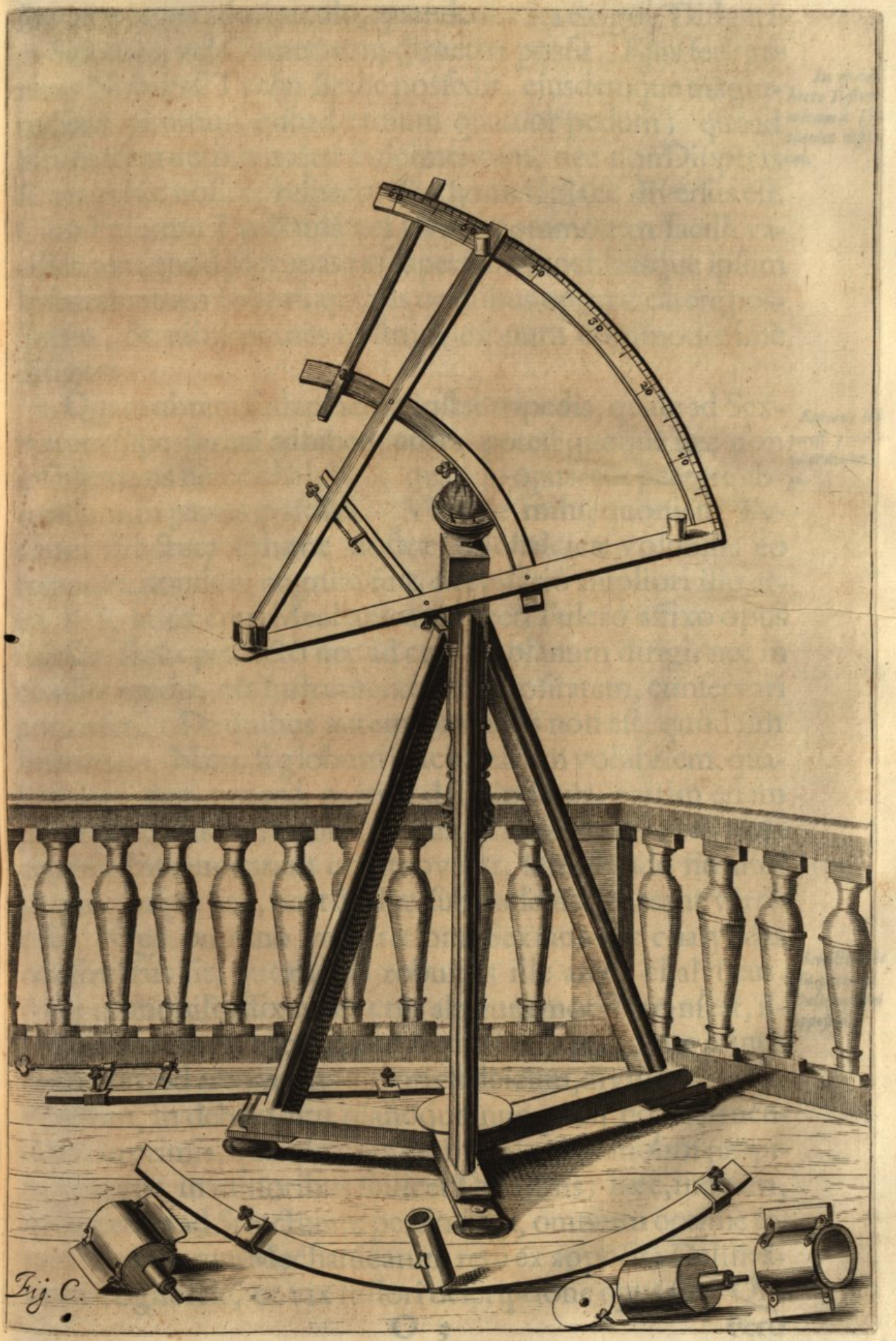
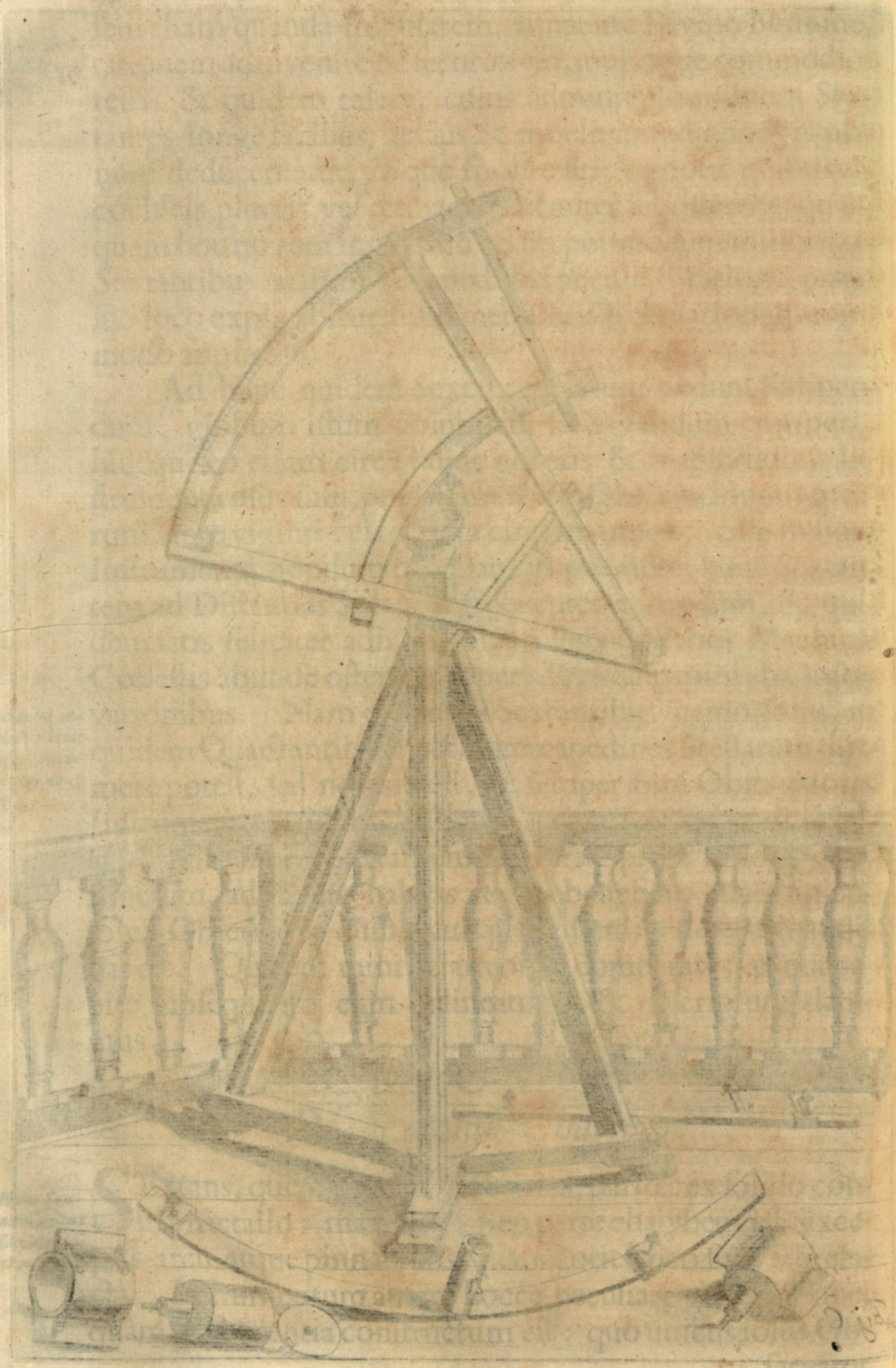


Fig. C.



ſervator hujus adminiculo, quando res ita exigit, Diſtantias Siderum, vel Cometarum dimetiri poſsit. Ejus ferè generis Nobiliſ. Tycho Brahe poſsedit, ejusdemque magnitudinis nimirùm quoad radium quatuor pedum; quoad Structuram verò, ejusque Fulcimentum, nec non Dioptras Sextans hic noſter, reſpectu Tychonici, planè diverſus eſt. Cùm Fulcrum Tychonis vel leviter commotum facilè vacillet, tum quòd plurimas res ſuperfluas, cochleasque ipſum Inſtrumentum habeat, quibus omnibus optimè carere poſſumus, & nihilominùs noſtrum ex nutu commodiſsimè dirigere.

In quibus hocce Inſtrumẽtum à Tychonico differat.

Quamobrem ſuſtentaculo inſtar tripedis, quale ad Sextantem ſuperiorem adhibeo, utor; poteſt quoque nec non ipſe Sextans hicce chalybeus, quando opus, aut peregrè abeundum, in partes diſsolvi. Videtur mihi, quoniam Tychoni ſtructura ſphæræ noſtræ orichalcicæ volubilis eo tempore nondum cognita fuit, neceſsariò ampliori illo arcu R S, ut ex ejus Mechanicâ apparet, Fulcro affixo opus fuiſse; ſecùs profectò nec ad certum planum dirigi, nec in eo ullo modo, ob Inſtrumenti ponderoſitatem, conſervari potuiſſet. De quibus autem omnibus non eſt, quòd ſim ſolicitus. Nam, ſi globum orichalcicum volubilem, qualem jam pag. præced. partim deſcripſimus, partim etiam pleniùs infra deſcribemus, ad manum habeas, ex voto ejuscemodi Inſtrumentum commovetur, ſubſiſtendo firmiter in quocunque ſitu, licet Stellæ ſub eodem appareant verticali. Quâ omninò verò ratione Sextans hic chalybeus conſtructus ſit, quomodo robuſtus ille arcus chalybeus, cruri immobili affixus, ad crus alterum mobile tranſeat, illudque ſuſtentet, rurſus huic arcui aliud tenaculum minus annexum, ad arcum alterum orichalcicum, diviſionibus diſtinctum, in debito ſitu planoque nunquam non retinendum, inprimis, quando crus mobile alteri immobili propiùs jungitur, in minoribus ſcilicet Diſtantiis; hæc, inquam, ut & cætera ad Structuram pertinentia, omnium optimè etiam Tyro harum Mechanicarum rerũ ex appoſitâ Delineatione cognoſcit, ut vix fuſiori deſcriptione opus ſit. Qui

Sextans hic poteſt proclivitèr disjungi.

Structura ipſa patet ex Delineatione appoſitâ.

verò harum rerum planè rudis est, ejus puto haud multùm interesse, an hæc singula omninò rectè intelligat, nec ne.

Sciendum autem, quando hocce Instrumentum ad Intercapedines Siderum adhiberi debet, necessum esse, ut arcus divisus ab Observatore sit aversus, centrum verò Sextantis cum suo cylindro oculo admoveatur, ut me tacente intelligis. Deinde, quò arcus mobilis eò procliviùs, justiusque commoveatur, utrique cruri trabeculam ferream per matrices mobiles transeuntem, ne motum respueret, firmiter annexi; rursùs huic trabeculæ ferreæ cochlea chalybea cruri mobili coadunata est, cujus beneficio nunc angulus Instrumenti major, nunc minor ad quamvis Distantiam redditur. Nam, cùm hocce Instrumentum nullam peculiarem habeat regulam, ut quidem reliqui Sextantes, sed crus mobile instar illius est, quod gradus & minuta designat, exigit omninò res, ut crus illud mobile ad lubitum nunc constringi, nunc dilatari ope hujus cochleæ non nequeat. Adeò, ut minimè opus habeamus illâ majori & longiori ab uno crure ad alterum transeunte cochleâ, quâ Tycho in suo Sextante Chalybeo usus est: imò hæc ipsa magis impedimento, quàm adjumento est in Observationibus peragendis: exempli gratia; crus mobile Sextantis sit constitutum ad 50 Gradus; rursùs è vestigio sine ullâ morâ observari debet Distantia aliqua decem circiter graduum: quæso, quantum temporis spatium requiritur, priusquam crus mobile cochleâ illâ toties convertendâ, per quadraginta scilicet gradus, eò deducas; nonne sæpiùs optimam occasionem aliquam observandi perdes nunquã reversuram, utpote in Cometis, Lunâ, Mercurioque, in quorum Observationibus maturatô opus est, si quicquam accurati obtinere satagas. At verò hâc nostrâ licet multò breviori cochleâ in momento quasi, à sexaginta videlicet gradibus, ocyssimè crus mobile etiam ad primum gradum, si necessitas flagitat, deducere vales, absque omni commotione vel circumductione cochleæ. Nam trabecula ferrea, cui cochlea hæc nostra affixa est, mediante minori aliquâ cochleâ

Hic Sextans nullam Regulam; sed crus mobile possidet.

Regitur peculiari cochleâ.

Cochlea hujus Instrumẽti directoria brevior, longè commodior est illâ Tychonis longioris.

cochleâ à crure immobili modò disſolvitur, modò eidem rursùs adſtringitur, ſic ut crus mobile ſubitò uno ictu eò deducere posſis, quò velis, ad obtinendam Diſtantiam propoſitam; firmato itaque illâ minori cochleâ dicto crure mobili, poteris ad unguem, majori ſc. cochleâ, Diſtantias quasvis dirimere, & quidem tantâ certitudine, ut ſemel conſtituto debito loco nunquam exire posſit, licet validè totum agites Inſtrumentum. Quò autem omnia clariùs pateant, volui & arcum illum totum Sextantem ſuſtentantem, nec non trabeculam, cum omnibus matricibus, trochleisque denuò ad pedem Inſtrumenti, ſub majori aliquâ deſignatione, Tibi ab oculos ponere.

Pedeſtale quidem hocce noſtrum, pariter ut Tychonicum, haud poteſt longiùs produci, nec contrahi arctiùs: quippe, etiamſi posſet, ſupervacaneum planè foret. Nam, dummodò Fulcimentum ad longitudinem alicujus viri, vel 6 pedes propemodùm initiò conſtructum eſt, ut in mediocribus directionibus ſtando Obſervationes adminiſtrare detur, longiori vel breviori fulcro haud opus habemus. Siquidem in ſublimioribus, vel declivioribus Sextantum inclinationibus ſemper ſcabella diverſorum graduum, vel ſellas, quæ elevari & deprimi pro neceſsitate posſunt, adhibemus; adeò, ut horum ſcabellorum & ſellarum beneficio Obſervationes ſemper commodisſimè ſedendo, & nunquam ſtando, vel inclinato, incurvato & adverſo corpore, niſi aliter fortè viſum ſit, peragere queamus. Quæ ſanè commoditas haud leviuſcula eſt in adminiſtrandis Obſervationibus; imò, crede, nunquam quis inclinato corpore, vel ad genua provolutus rem hanc æque accuratè, quàm ſi aptisſimè ſedeat, perficiet; inprimis iſtis Inſtrumentis, quorum Regulæ nudis manibus, absq; omni cochleâ, moveri ac dirigi debent: prout in Tychonicis accidit. Idcircò neutiquam opus habemus, ut Fulcimenta Sextantum, cujuscunque etiam ponderis vel magnitudinis ſint, nunc eleventur, nunc deprimantur, ut quidem plerique hactenus opinati ſunt.

Fulcrum non producitur, nec contrahitur.

Sellarum ceſſilium & Scabellorum ope quasvis Obſervationes ſedendo peragimus.

Incurvato corpore, ſituq; incommodiore Obſervationes neutiquã adeò exquisitè expediuntur.

Pinna-

Tycho in hujus generis Sextante duo tantùm habuit pinnacidia; Auctor verò tres cylindros

Pinnacidia Tycho in hujus generis Inſtrumento non niſi duo habuit, ad apicem nimirùm utriusque cruris, circa arcum in gradibus diſtinctum unicum; & quidem inſtar lamellæ quadratæ, ad centrum verò Inſtrumenti nullum conſtituit, ſed oculo ruditer centro Sextantis admoto, ope tantummodò binorum illorum pinnacidiorum Diſtantias ſolus determinavit. Quâ ratione profectò nequaquam ne ſemel quidem, niſi felici aliquo caſu, Diſtantias omninò præcisè obtinere potuit, ut ut fuerit quis lynceus, omnemque adhibuerit diligentiam. Nam niſi oculus certo quodam exquiſitisſimè determinato loco, vel potiùs pinnacidio infallibili ſemper uniformiter adhæreat, quomodo quæſo in iſto ſubtiliſſimo negotio rem acu attinges. Unde etiam, & quidem meritò Tycho conqueritur, quòd hocce Inſtrumentum nunquam non parallaxin aliquam creaverit, quam ab Obſervationibus priùs demere neceſſum habuit.

Inſtrumentum hocce Tychonis ſemper parallaxin creavit.

Sextantes univerſi non debent vel ullam parallaxin inducere.

Proinde hæc perſpiciens, ſolicitus protinùs fui, quomodo huic inconvenienti ſuccurrerem. Nam Obſervationibus Diſtantiarum neque hic Sextans pro uno Obſervatore, neque reliqui Sextantes omnes pro duobus Obſervatoribus vel minimam parallaxin ingerere debent, ſed neceſſe, ut omni tempore & loco Diſtantias Stellarum, utpote Fixarum, omninò correctas & minimè corruptas tradant. Hincq; in centro Inſtrumenti, ut in aliis Sextantibus conſuevimus, peculiarem loco pinnacidii conſtitui cylindrum; ſed ſingulari ratione adornatũ, qualẽ vix quisquam, ſine omni dubio, hactenus viderit unquam. In utroq; crure Inſtrumenti ad arcum diviſiones exhibentem itidem cylindrum, quà diametrum $1\frac{1}{2}$ ferè poll. quà verò altitudinem duorum propemodùm poll. affiximus; ſic ut hic Sextans tres cylindros, nullas verò lamellas, ut quidem Tycho habuit, poſſideat. Ille cylinder, qui centro inſiſtit, atque oculo admovetur, alas habet, ut in pinnacidiis Quadrantum & aliorum Sextantum vides; hoc tamen diſcrimine, quòd in hoc cylindro alæ ſint mobiles, beneficio certi cujusdam tubuli orichalcici, cui firmiter ſunt affixæ,

Cylindrum conſtruere peculiaribus alis mobilibus binis ſimul cruribus inſervientibus.

&

& cum quo circa cylindrum circumagi posſunt. Inter alas autem mobiles, & hunc cylindrum duæ rimulæ relictæ ſunt tantæ latitudinis, ut commodè Sidera inter obſervandum dignoſci per eas posſint. Quando igitur Diſtantia inter binas Stellas determinanda hocce Sextante occurrit, prius crus fixum, ope illius mobilis cylindri ad centrum, & alterius ad limbum ad alteram Fixam accuratè dirigitur, quo facto, protinùs totum Inſtrumentum globo, cui inſiſtit, cochleâ eò deſtinatâ firmiter adſtringitur, ut ſitu exire nequeat; deinde illicò cylinder mobilis convertatur ad angulum normalem versùs crus alterum mobile, ejuſque cylindrum, quò beneficio illius cochleæ trabeculæ ferreæ affixæ ad alteram Stellam præcisè dirigi posſit, cruribus ſic binis illis Stellis exquiſitisſimè obverſis, habes quam quæris Siderum Diſtantiam; ſed neceſſe eſt, ut aliquoties, omniq; diligentiâ haſce Obſervationes repetas, aliàs profectò hocce Inſtrumento facilimè aberrabis. Ut autem alæ cylindri ad centrum Inſtrumenti, reſpectu utriusque cruris, ejusque cylindri remotioris, ſemper ad angulum rectum ſponte & præcisè conſiſtant, in utroque crure propè alas clavulus infixus eſt, ut alæ nonniſi ad angulum normalem, etiam in ipſis tenebris, dirigi nunquam non posſint. Melioris autem intellectûs gratiâ etiam hunc cylindrum mobilem, & totum, & in ſuas partes diſſolutum, ſub majori aliquâ Delineatione in præcedente Iconiſmo exhibuimus.

Quomodo Obſervatio inſtituatur.

Cylindri ale ad utrumque Sextantis crus ſemper ad angulum rectum conſtituuntur.

Diviſiones in hocce Inſtrumento pariter manu meâ quàm diligentisſimè perfeci, per lineas nempe itidem transverſales, ſed diversâ paullò ratione, quàm in binis præcedentibus. Nam, cùm hic Sextans radio quatuor pedum conſtet, potuit circulus in aliquantò minutioribus particulis, paucioribusque circulis ſubdividi: hâc quidem ratione; quilibet gradus priùs in tres æquales partes diſtinctus; deinde illius pars tertia in quatuor partes; ſic, ut beneficio quinque tantummodò circulorum cujusvis minuti dimidiam, imò quartam partem rectè diſcernere posſis.

Diviſiones in hoc Sextante paullò ſunt diverſæ.

Hujus generis Instrumẽta pro uno Observatore nunquã rem æque accuratè conficiunt, quã reliqua, ope duorum observatorũ.

Ad postremum, non nescias velim mi Astrophile, me hunc Sextantem vix rarissimè ad res subtiliores, ut ut affabrè ex solido metallo pro ejus magnitudine sit elaboratus, exquisitè distinctus, Pinnacidiis benè justis prospectus, tum omni directioni ex voto pareat, adhibuisse. Quippe hujus generis Organa licet omnium sint absolutiora, neutiquam tamen unicus solus Observator Stellarum Intercapedines adeò accuratè rimatur, quàm bini Observatores Sextante aliquo regulâ mobili ditato, cujus crus utrumque fixum est, partesque omnes transtris & contignationibus firmiter sunt constrictæ. Ideoque initiò statim operam dedi, ut hujus generis aliquot, & quidem quoad radium adhuc majores mihi compararem, quibus successu temporis etiam omnes meas Observationes, quotquot Liber II, III, & IV, Machinæ Cœlestis continet, cum Socio quodam benè exercitato, quem nunquam non eum in finem in Domo meâ alui, peregi. Quod si verò nonnullas Distantias illo Sextante chalybeo solus quandoque obtinuerim, neutiquam tamen eas pro indubitatis arripui, priusquam aliis Sextantibus, & Octantibus, & quidem majoribus & solidioribus illas ipsas Intercapedines aliquoties examinaverim & approbaverim.

Auctor rarò admodũ hoc Sextante usus est.

CAPUT V.

De Quadrante Horizontali ligneo.

Quadrans hic fixo aliquo loco reponendus est.

SUperiora Instrumenta, utpote Quadrantes & Sextantes, eâ ratione sunt constructa, ut commodè aliò possint transportari, ac sub dio ubivis locorum pro lubitu exponi. Hic verò Quadrans, respectu magnitudinis & ponderositatis, non adeò procliviter omni loco, & quidem sub libero aëre transfertur; sed conducit Observationibus, ut sub tecto locus aliquis aptus ei assignetur ad Observata peragenda. Nam, licet maximâ parte ex solidiori quercino tantummodò ligno constet, arcum orichalcicum, Pinnacidia, nonnulla transtra, tenacula, sustentacula, globumque æneum, cui insistit, si excipias, nihilominùs tamen

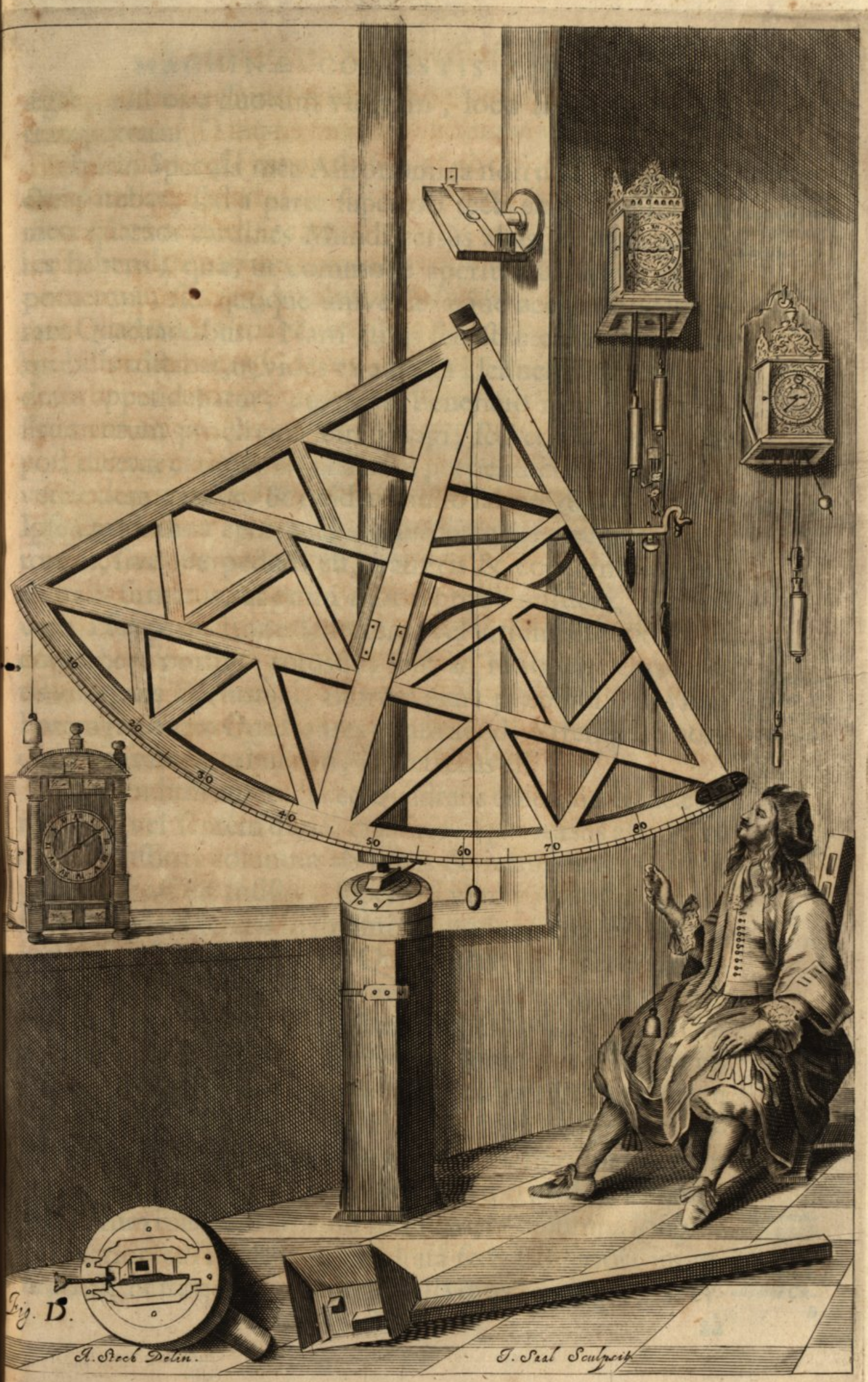
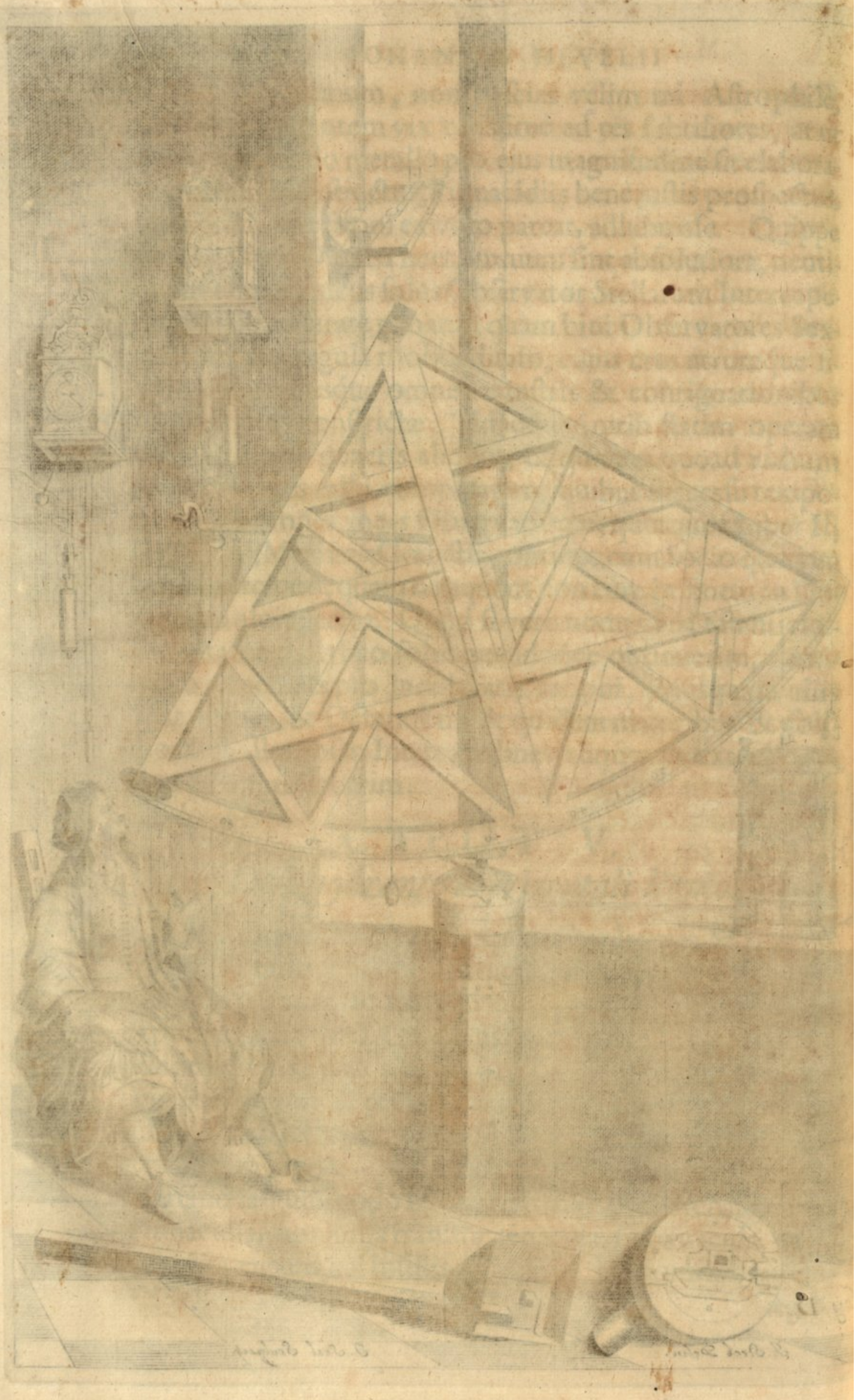


Fig. B.

A. Rock Delin.

I. Saal Sculpsit.



ægrè, nisi ope duorum virorum, loco movetur & aliò transportatur.

Initiò Specula mea Astronomica non undiquè prospectui patebat, sed à parte superiori tecta erat, fenestras tamen quatuor cardines Mundi versùs altas, lateque patentes habens; quæ, ut commodè aperiri, rursusque claudi potuerunt, sic quoque universæ æque accommodatæ erant Quadrantibus. Nam cuiq; fenestræ columna lignea mobilis adstabat, ut vides ex adjectâ Delineatione, cui Quadrans appendebatur; cujusque beneficio non tantùm Instrumentum procliviter circumagi, sed etiam, ut paullò pòst dicetur clariùs, ad normam perpendiculi, seu lineam verticalem exactè, & quidem nullo labore dirigi poterat. Ipse Quadrans à centro ad circumferentiam quatuor cubitorum, sive sex pedum est, transtris & contignationibus abundè firmatus, ut omni motui probè resistere, minimè verò à suâ perfectione deflectere, vel vitium aliquod facilè contrahere possit: totusque ferè ad rationem Quadrantis volubilis Tychonici, aliorum penè præcipui, cùm meliorem rationem Quadrantes construendi eo tempore nondum cognitam habuerim, fabrefactus est.

Prior Auctoris Specula qualis fuerit Constructionis.

Magnitudo Quadrantis.

Quadrans hic planè similis fuit Tychonis volubili.

Appenditur autem hicce Quadrans columnæ ligneæ tereti, sex vel septem digit. crassitie; quæ rursùs alteri cuidam robustiori columnæ ab uncis & retinaculis fenestræ prævalidè affixæ insistit; superiori verò parte adminiculo ferri cujusdam teretis in foramine quoque ferreo superioris partis fenestræ volvitur. Quò autem pars superior columnæ unà cum Quadrante leviter circumagi possit, trunco inferiori fenestræ affixo forato orbis ligneus suâ axi inseritur, eique imponitur, qualem in Iconismo adumbravimus; in planitie verò hujus orbis peculiare Instrumentum ferreum cochleolis affixum est, cujus pars intermedia robustior, mediante longiori aliquâ cochleâ, horsum prorsum movetur. Rursùs huic ferro intermedio mobili foramen quadratum insertum est, eum in finem, ut columna longior & superior axi suâ itidem quadratâ ferreâ inferiori imponi possit, & ita quidē, ut cochlea illa directrix à parte aver-

Quomodo suspendatur, ac regatur.

Quâ ratione unâ solâ cochleâ totum Instrumentū ad omnē Cœli

li plagam & perpendiculū regatur.

sâ ad angulum normalem reſpectu plani Quadrantis conſtituatur. Hâc enim ratione quaquaversùm Quadrantem circumagas, perpetuò dicta cochlea cum Quadrante conſtituunt angulos rectos; atque ſic, ſolius hujus cochleæ beneficio, in quocunque ſitu ac quâvis altitudine Inſtrumentum acclinet, vel inclinet ratione lineæ verticalis, ut ut vel maximè velit, protinùs potes nullo negotio ad unguem rectificare ac dirigere, ne perpendiculum gradus & minuta commonſtrans vel nimiùm à limbo Quadrantis diſtet, vel nimiùm ei adhæreat. Id quod omninò res in hiſce Inſtrumentis exigit: niſi enim perpendiculum debitè & exquiſitè limbum, diviſionesq; tangat oſtendatque, jugiter profectò à veritate, imò nonnunquam in Gradibus aberrabis. Proinde ſuaſor ſum, ut omnis Collineator probè curam hujus rei gerat, ne decipiatur; id quod autem optimè poterit evitare beneficio illius cochleæ directricis, quâ tota columna, cui Quadrans affixus eſt, exquiſitiſimè ad perpendiculum in quocunque ſitu conſtituitur: quemadmodùm nemo non pleniùs intelliget, qui Delineationem præcedentis Quadrantis, nec non rem ipſam aliquantò altiùs perpendet. Ego in eâ ſum opinione, ut ut hæc inventio alicui videatur leviuſcula, maximi tamen eam eſſe momenti in hiſce & ſimilibus Organis, cujuscunque etiam illa ſint amplitudinis atque ponderis, dirigendis, ac ad libellam commodiſimè conſtituendis. Multò, crede, commodior & aptior hicce modus eſt, quàm Tychonicus, ut ut hujus generis Quadrantem tereti ferro inſtar columnæ appenſum habuit. Quippe ferream ſuam columnam maximâ vi, malleisq; ponderoſiſimis adhibendis loco dimoveri opus habuit; quod nonniſi maximo Obſervatoris incommodo, temporisque diſpendio nonnunquam fieri potuit: imò ſæpiùs, licet omnem navas operam, nihilominùs ob motum iſtum maximè violentum Quadrantem cuneis quaſi impellendo nunc in hanc, nunc illam partem, Inſtrumentum ad debitam præciſionem nequaquam iſtâ ratione deduces; ſed modò in exceſſu, modò in defectu peccabis: ſicuti quilibet experientiâ affatim addiſcet. At verò hâc noſtrâ cochleâ

In directione perpendiculi magnum cõſiſtit momentum.

Ut ut hæc invẽtio vix alicujus videatur momenti, inter maximas tamen Auctor, pro dirigendis ſc. maximis Organis, eam reponit.

Hæc noſtra ratio dirigendi Quadrantes longè ſanè commodior Tychoni uſitatâ.

leâ directrice tota columna, cum ipſo Quadrante, adeò leniter in quamcunq; partem deducitur ac dirigitur, & quidem perpetuò ad planum verticalis, ut ne minimùm id ſentias, vel totum Inſtrumentum vacillet; quod autem cuneis, malleisque fruſtrà omninò tentatur, ut ut ſis providus, rerumque harum gnarus.

Quâ viâ Quadrans ad quasvis altitudines ope peculiaris brachii mobilis dirigatur.

Appenſo igitur Quadrante tereti cuidam ferro oblongo (quod inſtar ſuſtentaculi eſt) columnæ affixo, canali ſuo ad centrum gravitatis hujus Quadrantis ſito, eodemque illi ſuſtentaculo cochleâ benè adſtricto, poteris commodè ſedendo quasvis Obſervationes & Altitudines rimari, beneficio videlicet cujusdam perpendiculi ex centro Inſtrumenti ad ſuperius pinnacidium, ut vides, appenſi. Quò autem eò exactiùs id fieri poſſit, brachium ferreum, unà cum Quadrante, motu parallelo mobile columnæ affixi; ita, ut eodem ſemper poſitu, in eâdemque Diſtantiâ reſpectu Inſtrumenti perpetuò conſervetur: extremitati autem illius brachii Obſervatorem versùs trochlea orichalcica addita eſt, cujus beneficio, atque fili per eam ducti, ac parti Quadrantis adverſæ unciolis inditis alligati, ipſum Inſtrumentum ad quamvis elevationem quàm leviſſimè & leniſſimè unâ manu, imò ſolo digito, prout facilè intelligis, commovetur ac dirigitur. Deinde, ut Quadrans hicce in quovis ſitu atque altitudine etiam nunquam non immotus ſubſiſtat, pondus quoddam filo, quod Obſervator manu ducit, appenditur, quod æquipondio totius Inſtrumenti debitè reſpondet & plenè ſatisfacit: ut in quâcunque altitudine Quadrans accuratè ſiſtatur, ac ſitu ſuo haud facilè exeat. In certis tamen quibusdam ſublimioribus ſitubus, ſi Quadrans huic uni ponderi nondum obtemperet, aliud pondus è regione alteri cruri affigitur; id quod, dum Quadrantem Horizontem versùs concitat, æquilibrium eò meliùs omni in parte, & quâvis altitudine præcisè conſervat: ut minimè ſponte ſuâ ob æquiponderantiam loco egredi poſſit. Atque ſic minimâ potentiâ etiam Organa, quantumvis magnæ molis, elevare ac deprimere optimè vales, & quidem commodiſſimè vel ſtando, ſi Altitu-

Quomodo Quadrans in omni ſitu firmiſſimè & ultrò, beneficio æquipondii, conſiſtat.

Nonnunquâ minimis maxima peraguntur.

Etiamsi planum sit, hunc modum dirigendi esse satis commodũ, attamen longè convenientiorẽ Auctor posteà invenit.

do non superet 45 gradus, vel sedendo in reliquis elevationibus, beneficio, ut jam suprà tetigimus, scabellorum & sellarum nostrarum, quæ modò produci, modò ad placitum contrahi possunt. Adeò, ut videas modum hunc haud usque adeò contemnendum esse Quadrantes circumducendi, elevandi, perpendiculum examinandi & exquisitè constituendi; nihilominùs tamen successu temporis adhuc longè aptiorem & convenientiorem rationem, hæc omnia, ut suo loco monstrabitur, obtinendi excogitavi.

Cujus generis sint pinnacidia hujo Instrumenti.

Pinnacidia verò, sive Dioptræ eâdem prorsùs ratione sunt constructa, quâ in plerisque Instrumentis nostris Majoribus fabricare ea consuevimus: sicuti in subsequentibus describetur pleniùs. Pinnacidium oculo propius quatuor fissuras, sive rimulas ad astra rimanda possidet, quæ nunc dilatari, nunc coarctari possunt peculiari rotularum artificio, prout lumen atque magnitudo cujusvis Sideris exposcit. At alterum Pinnacidium ad centrum huic oppositum quadrilaterum tantùm est, nullas planè rimulas habens: ut beneficio ejus extremitatum Stellas observandas notare nonnequeas. Rimulæ illæ prioris Pinnacidii, quæ Horizonti sunt parallelæ, ad Altitudines; illæ verò verticales simul ad Azimutha determinanda, lineamque Meridianam indagandam, ejusque Altitudines explorandas adhibentur: de quibus autem itidem pleniùs infrà dicendum erit. Quòd si verò de die Solis Altitudines desideras, loco rimularum parvulo foramine in centro prioris Dioptræ facto utimur; per quod Sol radios suos ad centrũ alterius inferioris Pinnacidii spargit. Ex quo insuper centro circellus descriptus est, in interiori nimirùm pinnacidii superficie; & quidem tantæ amplitudinis, quantæ discus Solis pro Dioptrarum distantiâ sibi circellum requirit; sed debet nec major, nec minor esse disco Solis determinando: quò non nisi Solis faciem totam, & nihil amplius comprehendat. Conducit autem, ut in hisce Observationibus Solaribus tubus quadratus papyraceus, lentium alioqui vacuus, amplior aliquantò circa Dioptram inferiorem, qualem in præcedente Figurâ delineavimus, adhibeatur, ac in-

Solares Observationes quâ viâ peragantur.

Canali omninò opus.

ter

ter utrumque Pinnacidium vel unciolis ſuſpendatur, vel filis quibusdam alligetur: ne non lumen Solis, ejusque radii (prout in camerâ obſcuratâ accidere ſolet) eò vegetiùs, nitidiùsque per foramen minutulum prioris pinnacidii ad circellum inferioris deducantur; atque ita eò præciſiùs Altitudines, Azimuthaque determinentur: ſecùs profectò, absq; ſcilicet Tubo hoc nudo fruſtrà rem tentabis, nec quicquam perfecti & accurati, crede, ut ut omnem moveas lapidem, perficies: quemadmodùm Experientia, rerum Magiſtra quemlibet edocebit.

Diviſiones quod ſpectat, pariter linearum transverſalium, ac quinque circulorum beneficio in hocce Quadrante expreſsimus; eâ ratione, ut quilibet integer Gradus priùs in tres partes, hoc eſt 20 Minuta; deinde verò pars quælibet tertia rursùs in quatuor partes ſit diviſa; ita, ut non ſolùm diſtinctè ſingula Minuta, ſed & eorundem partem quartam, imò ſextam, ſi rem oculo haud fugitivo contemplaris, atque tenuiſsimum filum ſeu perpendiculum adhibeas, cognoſcere haud ægrè valeas. *Ratio diviſionum.*

Cùm itaque hicce Quadrans ad modum Tychoni uſitatum diligentiſsimè conſtructus, ac in partibus à me ipſo ſubtiliſsimè ſit diſtributus, tum pinnacidiis accuratioribus dotatus, nec non cochleæ illius directoriæ ope omni motioni & directioni ad amuſsim pareat; frequentiſsimè initiò Obſervationum mearum hoc Inſtrumento uſus ſum; cumprimis ad Altitudines Solis, Fixarumque Meridianas, earumque Declinationes impetrandas. Quippe principiò etiam officio ſuo probè ſatisfaciebat, aliquot annorum ſpatio; progreſſu tamen temporis idem mihi, quod Tychoni, accidit, prout usque affatim ſum expertus, quòd univerſa nimirùm Inſtrumenta Aſtronomica lignea, quàcunque etiam ratione ex ſolidiori ligno ſint conſtructa, quibuscunq; tranſtris, contignationibus, atque ferreis tenaculis partes inter ſe ſint coadunatæ, imò licet totum Inſtrumentum ſive oleo, ſive coloribus probè ſit ſublinitum, vel etiam undique laminis orichalcicis artificiosè incruſtatum, atque munitum, nihilominùs cum tempore variari atque corrumpi, pro *Initiò Auctor hoc Quadrante ſæpiùs uſus eſt.*

Progreſſu temporis Inſtrumenta lignea à priſtinâ perfectione deficiunt.

ligno-

lignorum videlicet naturâ, quæ mutationi & corruptioni aëreæ valdè ſunt obnoxia: ſicuti Tycho Lib. II. pag. 256 rectè pariter animadvertit. Aut enim Pinnacidia ex iſtâ immutatione debito loco ex parte emoventur, aut totum etiam Inſtrumentum nonnunquam incurvatur, & à rectitudine, ſive ſuperficie ſuâ planiſsimâ recedit, ut diviſiones ampliùs, licet omnium fuerint initiò correctiores, Obſervationibus ſatisfacere haud posſint. Nam incurvato arcu, vel Inſtrumento, omnes Diſtantiæ reverà aliter, quàm ſunt, apparent; qui error non ſolùm ad aliquot Secunda, ſed etiam ſæpiùs ad Minuta integra excurrit. Quod vitium profectò haud adeò facilè in iſtis Organis corrigitur, imò ægrè etiam à quopiam, licet rebus ſuis maximè proſpiciat, animadvertitur: unde non rarò aliquot anni excurrunt, plurimæque Obſervationes Inſtrumento eo vitiato peraguntur, priusquam deprehendi, & probè reſtitui poteſt; quantum autem perturbationis & confuſionis id Poſteritati, Tabularumque Conditoribus in poſterum ingerat, quando nec Obſervationes ſibi invicem omni tempore exquiſitè reſpondent, neque Diſtantiæ Siderum perpetuò ſunt omninò eædem, prout etiam Præclaris quibusdam Obſervatoribus iſtis ligneis Quadrantibus & Sextantibus ſæpiùs obtigit, Rerum Aſtronomicarum Periti haud difficilè intelligunt.

Contracta Inſtrumentorum vitia nõ adeò leviter corriguntur.

Si Inſtrumẽta ex inſperato vitium contrahunt, valdè id damnoſum eſt obſervationibus.

Cùm itaq; probè hæc deprehenderim, protinùs operam dedi, ut Quadrantem ab iſtis vitiis ex diuturnitate contractis penitùs liberarem, atq; ad priorem perfectionẽ reducerem; quanquam haud leviuſcula res eſt, diſtortum atq; corruptum Inſtrumentum abſolutè rursùs reſtituere. Ubi autem in mentem mihi veniebat, & quidem meritò, nullum nimirùm ullum Obſervatorem, ut ut principiò poſſideret Inſtrumenta abſolutiſsima, vel unquam progreſſu temporis ſecurum omninò eſſe poſſe, licet ea vel aliquoties correxerit & examinaverit, ut illa non ampliùs, multorum ſcilicet annorum ſpatio, vitia contrahant, vel ullo modo immutentur, vel quò illæſa prorsùs & invariata ad Succeſſores, & Poſteritatem transferantur. Nihil enim certius eſt,

Etiamſi Inſtrumenta lignea ſemel reſtituamus, nunquam tamen de eorũ conſtantiâ ſecuri ſumus.

lignum

lignum à suâ corruptibili naturâ neutiquam recedere, inprimis, cùm Instrumenta frequentiùs sub dio adhibeantur, ac sæpiùs nivibus, pluviis, nebulis, rori, pruinæ, æstui, geluque exponantur: unde fit, ut eò promptiùs alterationi sint obnoxia, ac facilè aliquid vitii contrahant, licet multipliciter sint bituminata, oleosis linteolis undique superducta, partesque eorum invicem firmiter agglutinatæ.

Lignum corruptioni valdè obnoxium est.

Habet igitur omnis sedulus Observator, cur semper sibi metuat, si quando ligneis videlicet utitur Organis; ne immensum suscipiat peragatque laborem, cujus deinde maximè ipsum pœniteat. Hincque tandem mecum constitui, videns multò tutiùs atque meliùs fore, si Quadrantes, Sextantes & Octantes ex solido metallo, remoto omni ligno, construerem: quippe eâ videlicet ratione nunquam certè Organa à priori perfectione desciscerent, si semel atque initiò omnibus modis absoluta fabrefacta, & rigidissimè variâ viâ, uti decet, explorata, ac longo usu essent approbata; sed perpetuò utique constantissimè omnimodam integritatem conservarent, & nullam ab aëre contraherent noxam; modò illis debitè prospiciatur, ne cadant, vel improvidè lædantur, vel violenter contundantur. Atque sic haud metuendum esset, existimabam, Observationes vel vacillantes, vel diversas (ut nunc quidem in quibusdam etiam Præclarissimorum Virorum Observationibus experimur) sed necessariò, si modò pari semper diligentiâ exciperentur, omnimodè fore æquales, & sibi ad unguem convenientes. Id quod in hoc negotio maximè quoque expetitur, ut Observationes sint constantes & sibi similes, illæ nimirùm, quæ semper coincidere debent; aliàs inextricabiles molestias tam Tibi, quàm Posteritati jugiter creabis.

Observatores sibi cavendum, ne ligneis Instrumentis egregiè decipiantur.

Auctor tandem optimè perspexit, Organa ænea fore omninò constantiora.

Observationes oportet, ut sint omni tempore sibi congruentes.

Quâ occasione in mentem quoque venit, talia Instrumenta ænea, ut summè pretiosa, sic pariter artis laborisque fore ejusmodi componere; eâ quidem ratione, ne pondus illorum gravitasque usum & commotionem impediret. Quandoquidem universa Organa Astronomica ex summâ necessitate sint omnimodè volubilia, & tractabilia, si quic-

Auctori principiò res visa est ardua, Organa maxima, ænea & volubilia exstruere.

quam ſolidi præſtandum eſt. Quibus de causſis etiam ipſe Tycho commotus fuit, quòd eo tempore majorem illum Quadrantem, Sextantem & Octantem non ex puro ſolidoque metallo, ſed maximâ parte ex ligno conſtruxerit: cùm ad regendum, ut ſibi imaginabatur, nimis forent ponderoſa ac moleſta; atque ratio hæc, talia commodè regendi, nondum fuerit tum temporis explorata atque detecta; alioquin profectò ejusmodi fabricanda haud dedisſet. Non eſt enim, quòd cogites, ſumptus nimios in ea erogandos illum à propoſito detraxisſe? neutiquam ſanè: quippe ipſe non ſolùm perdives extitit, ſed & Regiam crumenam ad Inſtrumenta condenda nunquam deficientem habuit. Hincque multò faciliùs ejusmodi ſumptuoſisſima acquiſivisſet, quàm nonnemo privatus, qui ex ſuo ſolo marſupio ſumptus omnes hauriendos habet.

Cur Tycho Inſtrumenta lignea elegerit.

Tycho longè procliviùs ex ſolido metallo cõdidisſet Inſtrumenta, quàm alius quisquã privatus.

Nihilo tamen minùs ab iſto propoſito haud me deterreri, vel dimoveri pasſus ſum; ſed quemadmodùm ab ipsâ Juventute ingentem ardorem, Studia hæc promovendi, in animo meo deprehendi, ſic omnibus viribus annixus ſum, ut non tantùm Organa ænea trabibus ferreis atque ligamentis undique ita concinnata & coadunata adinvenirem, quæ nulli motui, directionibus videlicet & inclinationibus reſiſterent, ac nullo prorsùs modo incurvari, vel minimum vitium aliquod contrahi posſent, & quod magis, neve pondere ſuo Obſervatoribus oneri esſent, nauſeamve crearent, ut ut quodvis centenas aliquot libras pendeat. Id quod profectò adeò facilè factu haud erat, ut quidem nonnemo fortè ſibi, hæc qualia qualia noſtra Organa conſpiciens imaginabìtur; ſed ſudorem mihi ſanè excusſit, imò noctes plurimas inſomnes transegi, priusquam omnia requiſita & adminicula excogitaverim, ad uſumque commodum atque exoptatum finem ea omnia & ſingula perduxerim. Non enim has inventiones aliunde deprompſi (quod præficiſcinî dixerim) aut alicui alii clanculùm, ut olim Tychoni à Wittichio accidit, abſtuli; neutiquam profectò, imò ne quidem unquam, ut verum fatear, ejus generis Inſtrumentum mihi vel in itinere meo, vel ubicunque etiam

Auctor omnem adhibuit operam, quò Inſtrumẽta idonea enea impetraret.

Non ſine magno ſudore ſufficientẽ Inſtrumentorũ apparatũ ſibi comparavit Auctor.

Plurima ipſe Auctor primùm adinvenire opus habuit.

iam extiterim, obviam venit, tantæ videlicet amplitudinis, saltem aliquod ligneum, ut taceam ex solido fabrefactum metallo, de quo vel designationem aliquam deprompsissem, vel quod mihi ansam, ad nonnulla nova invenienda vel leviuscula, suppeditasset. Veruntamen, DEI beneficio, quo semper fretus, successu temporis ea tandem acquisivi feliciter, quæ nunquam non in Altissimi Honorem, Reique Astronomicæ commodum animitùs exoptavi. De quibus autem omnibus, quâ ratione nimirùm sint constructa, ac quâ felicitate regantur, suo loco plenissimè agetur; dummodò priùs reliqua Instrumenta, parte lignea, parte laminis orichalcicis imbuta Tuis oculis, Benigne Lector, subjecerimus.

Quæ autem fuerint, suo loco percipies.

CAPUT VI.

De Sextante magno ligneo.

DUm igitur in eo modò versamur, ut ordine priùs Instrumenta nostra lignea, ad modum Tychonicum fabrefacta describamus; operæ pretium esse duco, quò hunc Sextantem, quem olim sæpiùs ad Siderum Distantias capessendas adhibuimus, antequam solidiora ænea mihi comparaverim, delineatum & descriptum demus. Constructus autem est planè, ut præcedens Quadrans, ad rationem Sextantis Tychonici melioris, ejusdemque quantitatis, quatuor scilicet cubitorum sive sex pedum, imò paullò amplior: adhæc, ex sicciori & solidiori quercino ligno, transtris & contignationibus optimè constrictus, tum arcu orichalcico, uti Tychonicus, artificiosè munitus, Regulâ robustâ, Pinnacidiisque orichalcicis dotatus: cùm eo tempore persuaderi haud poteram, posse me unquam meliorem Sextantem, quàm ad rationem illius Tychonici, quem ipse Nobilissimus Tycho præcipuis & gravioribus suis Observationibus perpetuò, ad vitæ suæ usque exitum, adhibuit, etiam pro omnium optimo semper habuit, aliquem adornare & construere. De quo Instrumento modò dictus Eximius Tycho ipsemet in Mechanicâ suâ, in Descri-

Sextans hic quoque ad similitudinem Tychonici Sextantis præstantioris est fabrefactus.

Nunquam Auctor sibi persuaserat, posse vel unquam meliora Organa, quàm ad modū Tychonis, adornari.

Tycho hujus generis Sextantẽ prætulit omnibus reliquis Organis.

ptione hujus Sextantis teſtatur: *Eum tantâ certitudine, & præciſione Siderum præbere intercapedines, tamque citò & facilè, ut nihil in eo deſiderari queat.* Sic ut certiſſimum ſit nemine refragante, illud ipſum Inſtrumentum omnium aliorum ſuorum Inſtrumentorum præcipuum, & abſolutius (ut ut alia longè ſplendidiora & pretioſiora quoad apparentiam poſſederit) fuiſſe, quorum Ipſi tum dabatur copia, & quæ tum cognita erant. Hinc que jure illis Obſervationibus hocce Sextante à Tychone ipſo peractis longè majorem tribuo fidem, quàm reliquis omnibus, Inſtrumentis cæteris, cujuscunque illa etiam fuerint generis, Sociorum & Studioſorum Suorum ope adminiſtratis: quemadmodùm Hiſtoria Cœleſtis Obſervationum Tychonicarum abundè affatim comprobat.

Pretioſiora quidẽ poſſedit, ſed non abſolutiora.

Obſervationibus Tychonicis hoc Inſtrumento peractis plùs quã aliis tribuendum.

Quare Tycho Sextantes nõ ex ære dederit fabricandos.

Quare autem Tycho hunc Sextantem non ex puro metallo condiderit, ipſemet in Mechanicâ Suâ refert. *Si enim* (inquit) *omnes partes laminis metallicis* (quantò plùs, ſi totus fuiſſet æreus, ut modò noſtra ſunt Inſtrumenta univerſa) *obtegerentur, nimio pondere intractabile redderetur Inſtrumentum. Quin & ſuâ gravedine ſibi ipſi in debito plano retinendo noceret.* Cùm igitur initiò in eâdem eſſem opinione, vel potiùs juxta Tychonis ſextentiam mihi imaginatus eſſem, utique hunc Sextantem ad rationem Tychonicam curioſiſſimè, quàm unquam fieri potuit, fabricandum curavi; ipſemet verò diviſiones diligentiſſimè in illum tranſtuli, eâ quidem ratione, ſicut in Quadrante ſuperiori, ut par eſſet ſingulis Minutis, & quindenis, imò denis Secundis commonſtrandis: deinde etiam Dioptris probis debito ſuo loco accuratiſſimè collatis ei proſpexi, eatenusque approbavi, ut in obſervando debitum ſuum mihi præſtiterit officium. Quanquam hicce Sextans non in univerſis Intercapedinibus Fixarum eandem ipſam Siderum remotionem, quam Tycho notaverat, commonſtraverit: unde autem hæc diſcrepantiola, an ex meâ, an verò Tychonicâ, aut Suorum Adjutorum incuriâ promanarit? ſuo loco percipiendum erit.

Initiò Tychonica rationes Auctorẽ commoverunt, ut etiam lignea Inſtrumenta conſtruxerit.

Auctor laudat hujus Sextantis cõſtructionem.

Experientiâ Auctor didicit, nõ eo ſucceſſu,

Principiò autem illicò ex ipsâ praxi abundè deprehendi, quòd Obſervationes non tantâ citatione, facilitate, &

præci-

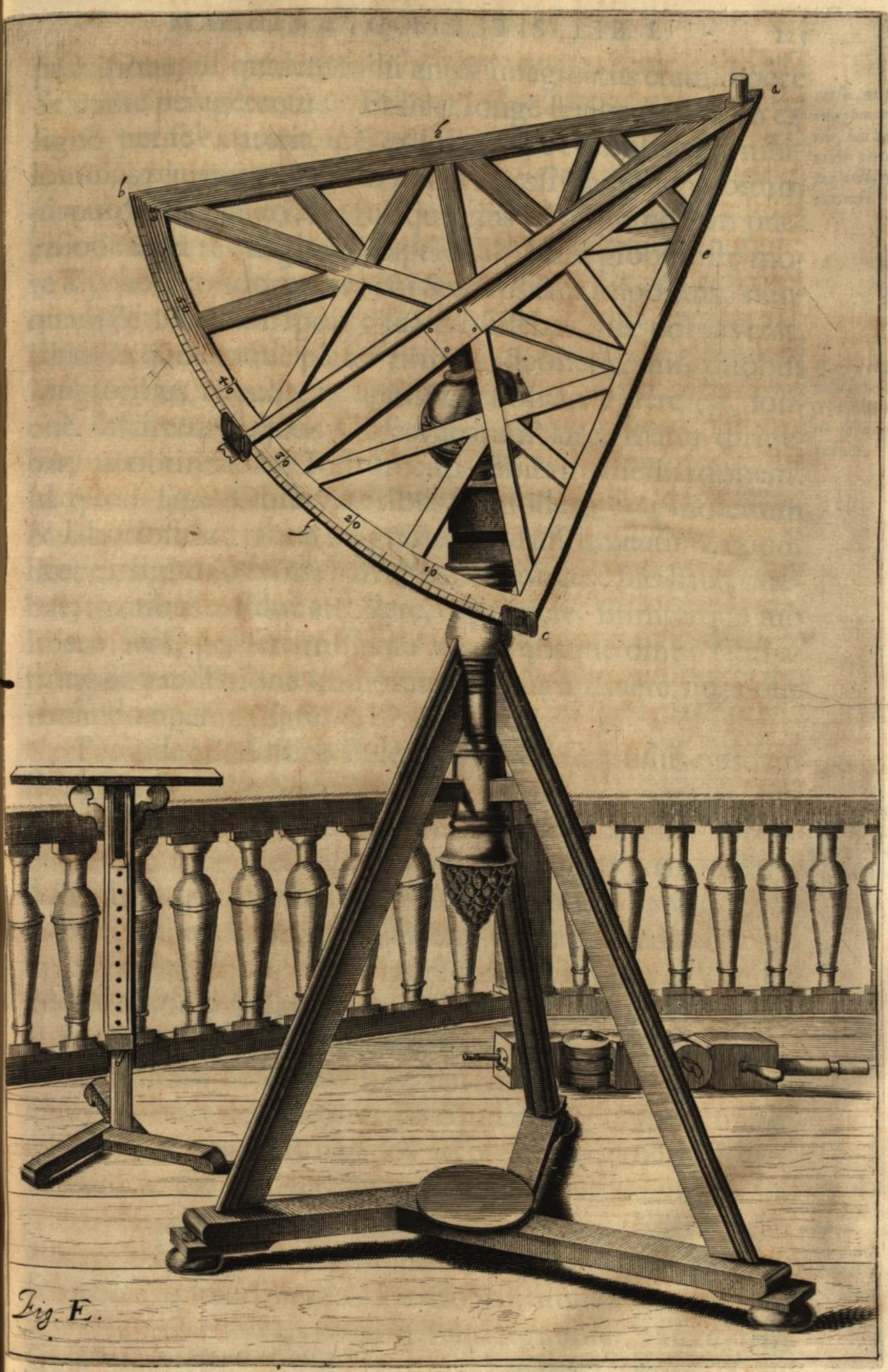
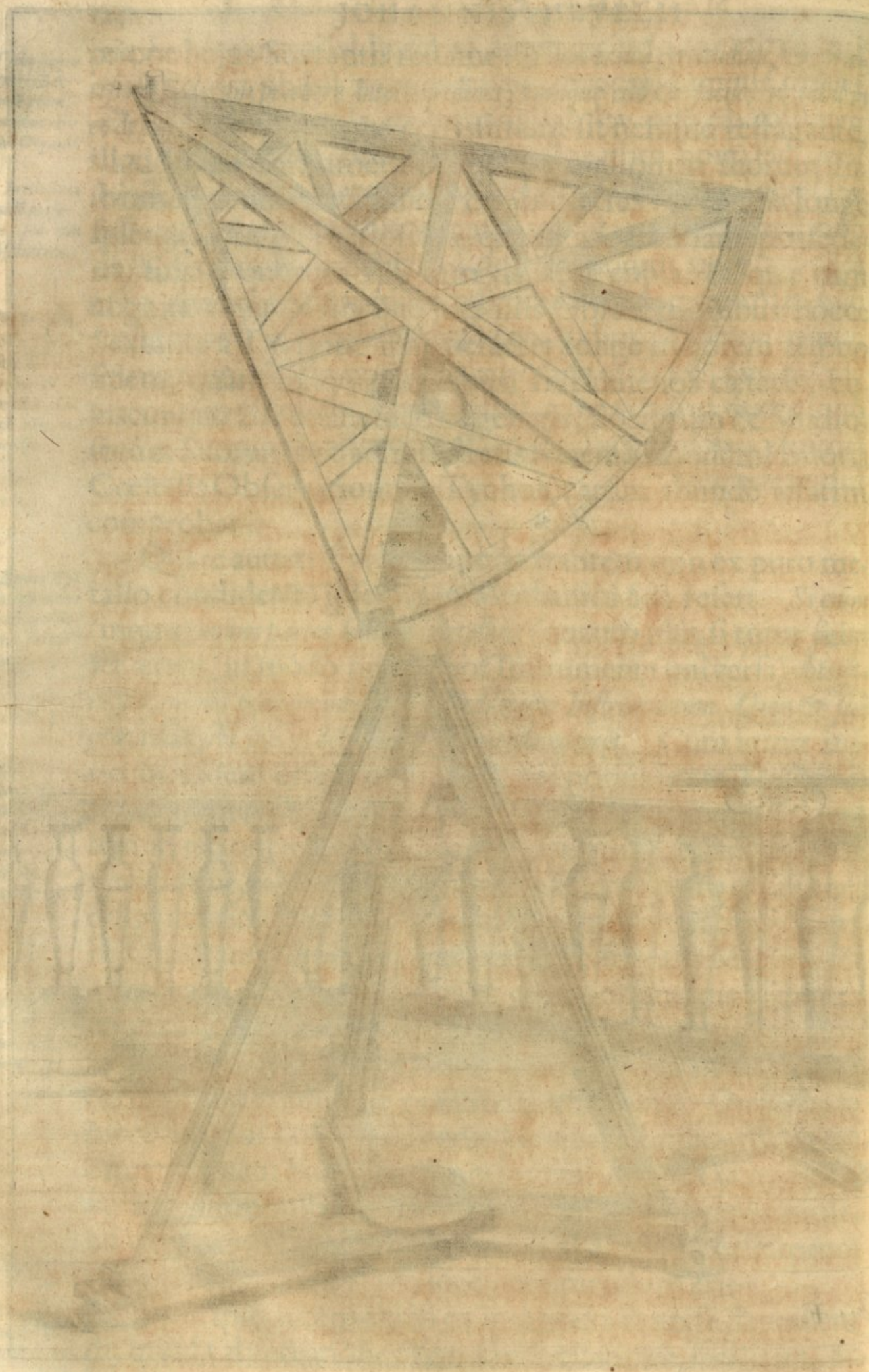


Fig. E.



præcisione, ut quidem mihi anteà imaginatus eram, hocce Sextante peragerentur. Et licet longè levior, tanquam ex ligno, per se extiterit, ac si ex solido ære constitisset; nihilominùs plurimum negotii nobis facessivit, eo ad debitum planum deducendo, Regulâque ejus ad omnimodam præcisionem, ut res flagitat, adaptandâ. Nam globus iste more Tychonico adornatus, cui Sextans erat impositus, nunquam & nusquam sponte suâ subsistebat, nec potens erat, illum in quocunque plano firmiter detinere, nisi duobus longioribus baculis, ut apud Tychonem videre est, solicitè fulciretur, quos Observatorum alter manu dirigebat, ad obtinendam Instrumenti debitam inclinationem. Id quod sanè Observatoribus admodùm erat molestum & laboriosum, tantæ magnitudinis Instrumentum, quod, licet ex ligno maximâ parte, tamen pondere suo haud carebat, manibus assiduè attollere, deprimere, firmiterque sub libero aëre, præsertim flante vento absque omni titubatione & vacillatione immotum prorsùs sustinere, simulque rimando operam dare.

cessu, ut sibi imaginatus erat, hoc Sextante peragi posse Observationes.

Varia obstacula inter observandũ initiò se se ingerebant.

Proinde aliud illicò Fulcimentum ei suppositi, ejusdem ferè generis, ut in Sextante minori orichalcico vides, nisi quòd aliquantò majus, fortius & procerius fuerit. Protinùs etiam loco globi illius Tychonici aliud retinaculum, duplici, & quidem transverso sive decussato cardine præditum, sed ex ligno, ne gravitate usum præpediret, construxi: quale in appositâ Figurâ adumbravimus. Verùm, ne hoc quidem desiderio meo satisfecit. Nam, etsi aptius, quàm Globus ille Tychonicus mihi videretur, neutiquam tamen Sextans, hujus volubilis tenaculi adminiculo, in quocunque plano, situque præcisè conservari poterat, nisi admovisses binos illos baculos ad hocce tenaculum sustentandum, & suo loco retinendum. Ideoque nondum hoc invento contentus, alium Globum ex solido metallo conflatum, duodecim ferè digit. quà diametrum adornavi cum suo calice, quo inserendus erat globus, atque annulo quoq; æreo diversis cochleis constringendum confeci; sicuti jam suprà partim dictum est, partim etiam infrà, capite IX, in

Alia quadã adjutoria, Auctor pro facilitandis observationibus substituebat.

Auctor novum globum volubilẽ adornat, pro commodâ directione Sextantis.

Descriptione Sextantis ænei pleniùs monendum erit. Qui globus, ut ut cortice & annulo suo sit arctissimè constrictus, nihilo tamen minùs mirum in modum leniter & æquabiliter circumvolvitur; sic, ut Sextans, hujus globi volubilis ope, ad quemcunque situm dirigi, ac etiam in quocunque plano absque omnibus sustentaculis & retinaculis, solo suo robore cochleisque conservari possit. In quibusdam tamen situbus atque Planis, maximè ad Horizontem inclinatis, alio externo auxilio planè destitutum Sextantem ita strictè, ut loco ne minimùm emoveretur, adeò validè sustinere haud potuimus. Nam etsi globū hunc annulo suo ad calicem cochleis arctiùs adstrinxisses, haud potuisses Sextantem vel latum unguem loco dimovere, ne dicam quaquaversum dirigere. Id quod valdè mihi tœdiosum videbatur, quòd globus atque Sextans ad nutum mihi obtemperare omninò respueret; atque sic in nullius potestate esset, sive hoc globo, sive illo Tychonico Observationes omninò justè & accuratè ab omni parte peragere. Quanquam huic incommodo ex parte, ponderibus quibusdam, ad æquilibrium conservandum tandem subveni: de quibus autem hâc vice nolumus esse prolixiores; sed differamus, usque dum ad majora illa Organa ærea deveniamus.

Solus globus volubilis non par est sustinendo & dirigendo Sextãtem; sed ponderibus ei subveniendũ est.

Pinnacidia hujus Sextantis planè sunt similes illis, quæ in Quadrante præcedenti conspiciuntur, bina nimirùm illa; alterum, quod cruri Instrumenti affixum est, alterum verò, quod Regulæ mobili insistit. Hoc tamen discriminis inter hujus Sextantis & illius Quadrantis Dioptras intercedit, quòd in hoc Instrumento Pinnacidia tantùm binas rimulas perpendiculo parallelas, in illo verò quatuor rimulas habeant, ut loco suo monuimus. Rimulæ autem illæ omnium Instrumentorum majorum possunt lenissimè dilatari, rursùs etiam coarctari, singulari quodam adminiculo, dentatis scilicet quibusdam tympanis ad centrum Pinnacidii intrinsecùs latentibus; quæ plenè suo loco describentur omnia. In centro verò Sextantis, ubi crura concurrunt, Regulaque vertitur, loco illius Pinnacidii instar

Pinnacidia Sextantis & Quadrantis, in quibus differant.

Rimulæ pinnacidiorũ intrinseco artificio possunt dilatari, & comprimi.

ſtar lamellæ quadratæ, quòd Quadrantibus affigi ſolet, cylindrum conſtitui, qui latitudine ſuâ duos ferè pollices, ſimul etiam diſtantiam utriusque rimulæ in oppoſitis illis Pinnacidiis, longitudine verò tres ferè pollices, ſimul etiam altitudinem reliquorum Pinnacidiorum exactisſimè æquat.

In Sextantibus tribus dioptris, & duobus Obſervatoribus opus eſt.

Adeò, ut tam in hoc, quàm in reliquis Sextantibus omnibus tria Pinnacidia requirantur: cùm à duobus Obſervatoribus neceſſariò Obſervationes peragi oporteant; ut ut unus ſolus Quadrante rem omnem expediat. Alter Obſervatorum, neceſſe eſt, ut adſtet Pinnacidio alteri cruri affixo; alter verò Obſervator præcipuus, qui directorium gerit, Regulæ aſſidet, ut eam pro re exigente gubernet. Quæ autem eo in negotio Obſervationis probè animadvertenda ſunt, haud ita facilè, ut quisquam harum rerum inexpertus forſitan ſibi perſuadet, comprehenduntur, nec adeò brevibus proferuntur; imò, credas velim, quòd hocce negotium, Aſtra rimandi, vix ex ullâ aliquâ deſcriptione addiſces; niſi crebrâ exercitatione, atque longo uſu cognitionem iſtam Tibi acquiras, familiaremque reddas: de quo autem infrà Tyronum gratiâ aliquantò ampliter diſeretur: Exercitatiores nullis admonitionibus indigent. Quanquã exiſtimem, nonnullos inveniri ſibi perſuadentes, hocce negotium ſe meliùs, penitiusque intelligere, quàm ut unquam à quopiam alio ipſis detegi poſſit; nihilominùs auſim affirmare, ſi Scioli iſti amplisſimis Organis æneis Obſervationes ſubtiliores peragendas haberent, ſine dubio nimiùm quantùm à ſcopo aberrarent, nec adeò promptè & accuratè, ut ſibi imaginantur, rem haurirent. Quorum nonnulli & mihi adfuerunt, qui initiò rem æque præcisè, pariſque temporis interſtitio, quàm alius exercitatisſimus quisquam capere intrepidè jactabant; ſed quàm anxiè poſtmodùm Obſervationes ſuſcipientes negotium hocce tractaverint, quàm mirum in modum ſe ſe maceraverint, quantoque temporis diſpendio, priusquam vel ſolidi quicquam ſtatuere auſi ſunt, ii, qui præſentes tum erant, teſtabuntur: imò, dum eadem Obſervatio reiteranda erat, nunquam ferè

Obſervationis negotium non ex libris: ſed crebrâ exercitatione addiſcendũ eſt.

Nonnullis leviuſcula res eſt, Aſtra rimari.

Sed opere ipſo contrarium experimur.

eandem

eandem repererunt Distantiam. Sic ut certo certius sit, ad operas hasce longâ experientiâ & exercitatione opus esse: si nimirùm velis singula ad amussim & promptissimè, tum brevissimo temporis spatio, diversisque vicibus eandem Distantiam semper sibi æqualem dirimere.

Cùm Tychonici Sextantes facilè vacillent, Auctor iis medelã adhibuit,

De cætero autem, cùm hicce Sextans sub dio plerumque Astris admoveatur, alteri Observatori, fixo Pinnacidio assidenti, difficile admodùm est, Instrumentum adeò firmè solutis brachiis, nudisque manibus detinere, ut non oppidò vacillet, vel tremat; inprimis, quando alter Observator Regulam aliàs limbo strictè adhærentem horsum prorsum commovet; nihilominùs, si quicquam accurati obtinere satagas, maximè necessum est, ut Sextans quasi omninò immotus & affixus subsistat: secùs rem omnem perdes, frustraque erit, vel quicquam exquisiti tentare. Quod cùm verò Tychonicis Sextantibus hoc nullo modo fieri possit, medelam huic rei attuli; construendo videlicet certum quoddam Fulcimentum, vel Sustentaculum, quod produci & contrahi potest, prout situs atque occasio poscit, ad sustinendum Observatorum brachia. Atque sic eò meliùs Sextans regitur, dirigitur, firmiùsque loco detinetur, ne vel minimùm nutet, resque omnis longè exquisitiùs expediatur: quemadmodùm ipsa experientia abundè testabitur.

Peculiare fulcimentum ad sustentanda Observatorũ brachia.

Usus Sextantis.

Usum præterea quod spectat hujus Sextantis, plerunq; is ad majores Distantias determinandas adhibetur; quæ tamen non excedunt 60 Gradus, nec 10 Gradibus sunt minores: aliàs commodè capi hoc Instrumento dictâ ratione adornato haud possunt: quia totus ejus limbus nonnisi 60 Grad. complectitur. Veruntamen, potest certo modo, Dioptris scilicet aliter dispositis, construi, ut haud incommodè Intercapedines ad 150 Grad. excurrentes, pariter etiam omnium minimas aliquot tantummodò minutorum commonstret. Pro minoribus Distantiis alius adhuc cylinder ad *e*, centrum versùs Instrumenti constituitur; in limbo verò Sextantis divisionibus distincto ad *f*, Dioptra insuper duobus rimulis affigitur cochleis; sic ut utrumque

Sextante & ampliores & minores distãtia 60 Gr. certo modo capi possunt.

que Pinnacidium ad lineam per centrum ad trigesimum Gradum transientem, vel Sextantem in duas æquales partes dirimentem ductu parallelo incedat. Per hæc igitur Pinnacidia, si alter Observatorum Sidus rimatur, alter verò Regulæ adstat, atque illo cylindro ad centrum utitur, possunt quarumvis minorum Distantiarum mensuræ iniri.

Quomodo majores 60 Grad. Intercapedines expediantur Sextante.

Rursùs, si lubet majorem 60 Gradibus Distantiam metiri, aliud Pinnacidium rimulis constructum ad *c*; cylinder verò ad *b* in medio scilicet cruris, respectu divisionum atque centri Sextantis, constituitur. Atque sic altero Observatore per *c* & *b*; altero verò per *b* & *a* collineantibus, angulus 90 Grad. determinatur. Deinde, quantò plùs Regula suoque Pinnacidio *c* versùs commovetur, tantò plùs angulo illi normali 90 sc. Grad. decedit, vel angulus iste fit minor: prout Longomontanus Lib. II. cap. VII Astronomiæ Danicæ pleniùs explicat.

Ratio distantiarũ 150 & 180 Grad. eodem Instrumẽto dirimere.

Quando verò Pinnacidium *c* rimulis inverso ordine in *b*, cylinder verò in *c* transportatur; atque sic altero Collineatore per *b* & *c*; altero autem per Pinnacidium, Regulæ Sidera rimantibus, tum quantò magis Regula à *b* ad *c* movetur, tantò plùs angulus *a b c* dilatatur. Hincque constitutâ Regulâ non in *c*, binas Stellas sub angulo 150 Grad. deprehendimus; existente verò angulo *b a c* 60 Gradibus minore: rursùs Regulâ non in *c*, sed ad 35 Grad. constitutâ, angulus totidem Gradibus tantùm major est 90 Grad. nimirùm tot Grad. quot Regula à *b* est remota. Imò, si cylindros in *b* & *c* transferas, poteris, si id necessitas flagitet, etiam angulum aliquem ad 180 Grad. determinare: de quibus itidem dictus Longomontanus eodem loco fusiùs disserit.

Dissuadet Auctor hâc ratione Observationes suscipere.

Verùm enimverò, ut ut hæc omnia solido fundamento Geometrico gaudeant, atque Distantiæ istæ utiq; istâ ratione dirimi possint; attamen haud suaserim, ut quis sæpiùs Dioptras loco emoveat, atque aliò transferat. Facilè enim sic noxam contrahunt, ut postmodùm res non nihil aliter, quàm debeat, si non in ipsis Minutis, saltem in Secundis (id quod tamen omnibus modis evitari debet) prorsùs com-

monſtretur. Ideoque ægrè admodùm, niſi ſummâ neceſſitate adductus, Pinnacidia mea ſemel accuratiſimè Inſtrumentis applicata & affixa, rigidèque examinata recludo, nedum aliò transfero. Nam, licet omnem adhibeas diligentiam, ut denuò exquiſitiſimè reducantur & conſtituantur; vix tamen fieri unquam poteſt, ut non inde diſcrepantiola aliqua exſurgat: cùm res in minimis verſetur, atque nemo unquam nimis eſſe poſſit hâc in parte curioſus.

Pinnacidia, Inſtrumentis ſemel ritè appoſita nunquã dimoveto.

Adhæc alia ſubeſt ratio, cur majores illæ Diſtantiæ 150 & 180 Grad. haud ita correctè, quàm quæ 60 Grad. ſubſunt, obſervari poſſunt, licet omnes oculorum nervos in id intendas: quòd nimirùm Pinnacidia in Sextante multò propiùs ad invicem conſtituenda ſunt, quàm aliàs, quando angulus intra 60 Grad. dirimitur. Quantò autem Diſtantia inter utrumque Pinnacidium minor eſt, tantò, crede, Obſervationes minùs fidem jure merentur. Eâ de cauſsâ etiam contractiora Inſtrumenta haud æquivalent ampliori-bus; quòd videlicet Dioptræ tanto ſpatio in illis minoribus ab invicem removeri, ut in illis majoribus, haud queant: ſicuti harum rerum expertus ultrò mihi adſtipulabitur. Magis itaque conſultum eſt, ſi aliquando, quod tamen rarò continget (quia tanti anguli 60 Grad. excedentes, ſi minores poſſideas, ægrè calculo hoc noſtro ævo ſupponuntur) hujusmodi vaſtiſimis Intercapedinibus opus fortè habes, ut potiùs loco Sextantis Semicirculum, qualem Tycho poſſedit, iis Diſtantiis applices. Verùm, hi Semicirculi rursùs maximo oneri ſunt Obſervatoribus; proinde & hos rejeci: quippe nil unquam in Cœlo occurrit, quod ope Sextantis 60 Grad. commonſtrantis feliciter, ſummâque certitudine nequeam expedire, nec non per calculum enucleare. Ex eo accidit, quòd ne ſemel quidem Quadrantem ad Diſtantias tranſtulerim; licet Tycho multoties tales amplisſimas Diſtantias, ad 90 Grad. excurrentes, illis Quadrantibus fuerit dimenſus.

Cur Sextantibus majores & minores diſtantias adeò accuratè dimetiri nequeamus.

Diverſa prorsùs Inſtrumenta requirũtur pro majoribus & minoribus Intercapedinibus.

Majoribus diſtantiis 60 Grad. utique carere poſſumus.

Atverò longè ſecùs res ſe habet in dirimendis Sextante aliquo Diſtantiis minoribus: cylindro ſcilicet in *e*, &

Sextãte quidem minores diſtantiæ poſſunt,

altero Pinnacidio in *f* translatis: eâ ratione haud adeò malè, ſi Octantem pro iſtis arctioribus Diſtantiis non ad manum habeas, res ſuccedit: quemadmodùm & ipſe nonnunquam, rarò tamen, tentavi. Quandoquidem ſatiùs eſſe puto, ut peculiare Inſtrumentum ad haſce minutiores Diſtantias deſtineamus, quod Diſtantiis tam 45 Grad. quàm unius Minuti, imò Secundi inſervit. Hincque adductus, ut initio ſtatim Obſervationum mearum etiam ejusmodi Octantem, capite proximo deſcribendum, dederim fabricandum.

ſunt, ſed meliùs Octante capi.

Adminiculo itaque hujus noſtri Sextantis, cùm optimè & affabrè ad modum Tychonicum fuerit conſtructus, exquiſitè in Graduum particulis diſtinctus, Dioptriſque accuratiſſimis curiosè armatus, pluries etiam, annis aliquot continuis, principiò ad Diſtantias tam Fixarum, quàm Planetarum eo uſus ſum. Verùm, quia verebar maximè, atq; animo meo aſſiduè inhærebat, poſſe quoque progreſſu temporis idem id Sextanti meo evenire, quod olim Quadranti ligneo, capite præcedente deſcripto: quòd nimirùm, me inſcio, vitiolum ex aëre, vel naturâ ligni forſitan contraheret, magno meo deinceps damno temporisque diſpendio. Quocircà, quoniam varias tempeſtates Inſtrumenta experiri oportent, eò magis omnem movi lapidem, quò poſſem omnis generis Organa Aſtronomica ex puro puto & ſolido metallo tandem mihi comparare: ut animum meum ab iſtâ curâ & aſſiduâ ſolicitudine liberarem, atque ſimul lignea univerſa, ut ut plurimi mihi conſtiterint, ab Obſervationibus, Cœloque prorsùs removerem: prout etiam paullò pòſt ad effectum feliciter, Divino adjutante Numine, eſt deductum. Antequam autem illa contemplemur ac delineemus, volumus priùs aliud quoddam itidem ligneum amplisſimum ſub tuum ponere adſpectum: quò ſimul videas, quale id extiterit, & quomodò pariter pro ſuâ ratione officio ſuo apprimè ſatisfecerit, atque alter quisquam Obſervator, qui ænea nec habet, nec talia conſtruendi ei datur facultas, ſimilia ad Aſtra dirigere poſſit. Præſtat enim, magisque Aſtronomiæ Cultori

Metuebat Auctor, hunc Sextantem ligneum, ut ut fuerit accuratiſſimus, tandē etiam poſſe à perfectione ſuâ diſcedere.

Quare omnibus modis ad obtinenda ænea Inſtrumēta adſpiravit.

Decet Aſtronomū, potiùs lignea, quàm nulla habere Inſtrumenta.

tori honorificum eſt, quibusdam ligneis, laminis orichalcicis pasſim incruſtatis, quàm nullo planè gaudere, & ſolummodò ſub tugurio circulos calculosque ponere.

CAPUT VII.

De Octante Magno Ligneo.

Ad ſimilitudinẽ Arcus Bipartiti Tychonici Auctor Octantẽ hunc exſtruxit.

CEleberrimus Tycho Brahe inter reliqua ſua Organa Aſtronomica peculiare etiam Inſtrumentum (cui nomen fuit Arcus Bipartitus) poſſedit, unicè ad minores Siderum Diſtantias capiendas deſtinatum, quod radio ſuo 4 cubitos, ſive ſex pedes æquabat; ſed maximâ parte ligneum extitit, niſi quòd limbus, diviſiones oſtendens, Pinnacidiaque, tranſtra & tenacula ex metallo conſtiterint. Ad hujus ferè ſimilitudinem etiam aliquod Inſtrumentum, pro minoribus Intercapedinibus Stellarum capesſendis, fabricari curavi, quod octavam tantùm circuli partem limbo ſuo æquaret (unde nomen illi Octans inditum eſt) ſed duobus pedibus adhuc majus Arcu illo Tychonico Bipartito, radio videlicet 6 cubitos ſive 8 pedes adæquans. Ratione verò materiæ itidem potisſimùm ligneum eſt, arcum, Pinnacidia, ſuſtentaculum, ſive globum, quo innitur, ſi excipias; ex ſolido tamen & ſiccisſimo ligno, tum firmisſimis contignationibus conſtructum fuit, ut depravari, nedum confringi haud adeò facilè poſſet.

Magnitudo Octantis.

Octante omnium minimas diſtãtias poſſumus dimetiri.

Hocce Octante nullas quidem Diſtantias 45 Grad. ampliores; ſed econtrà omnes quascunque minimas, licet aliquot tantùm ſint Minutorum ſeu Secundorum, utique dirimere Tibi eſt integrum. Ratio eſt, quòd hocce Inſtrumentum duobus cylindris vel centris, non unico ſolo, ut Sextans, gaudeat. Inſuper, hi bini cylindri ab invicem duodecim ferè digit. diſtant; ſub angulo tamen normali, reſpectu lineæ per medietatem Inſtrumenti tranſientis, tum ab hâc æquali diſtantiâ, repræſentantes quaſi duo diverſa centra. Hincque ex his duobus punctis duo etiam diverſi arcus, alter ex dexteriori centro dextrorſum, alter ex ſiniſteriori ſiniſtrorſum, reſpectu lineæ illius intermediæ, de-

Octãtis ſtructura, & quales habeat dioptras.

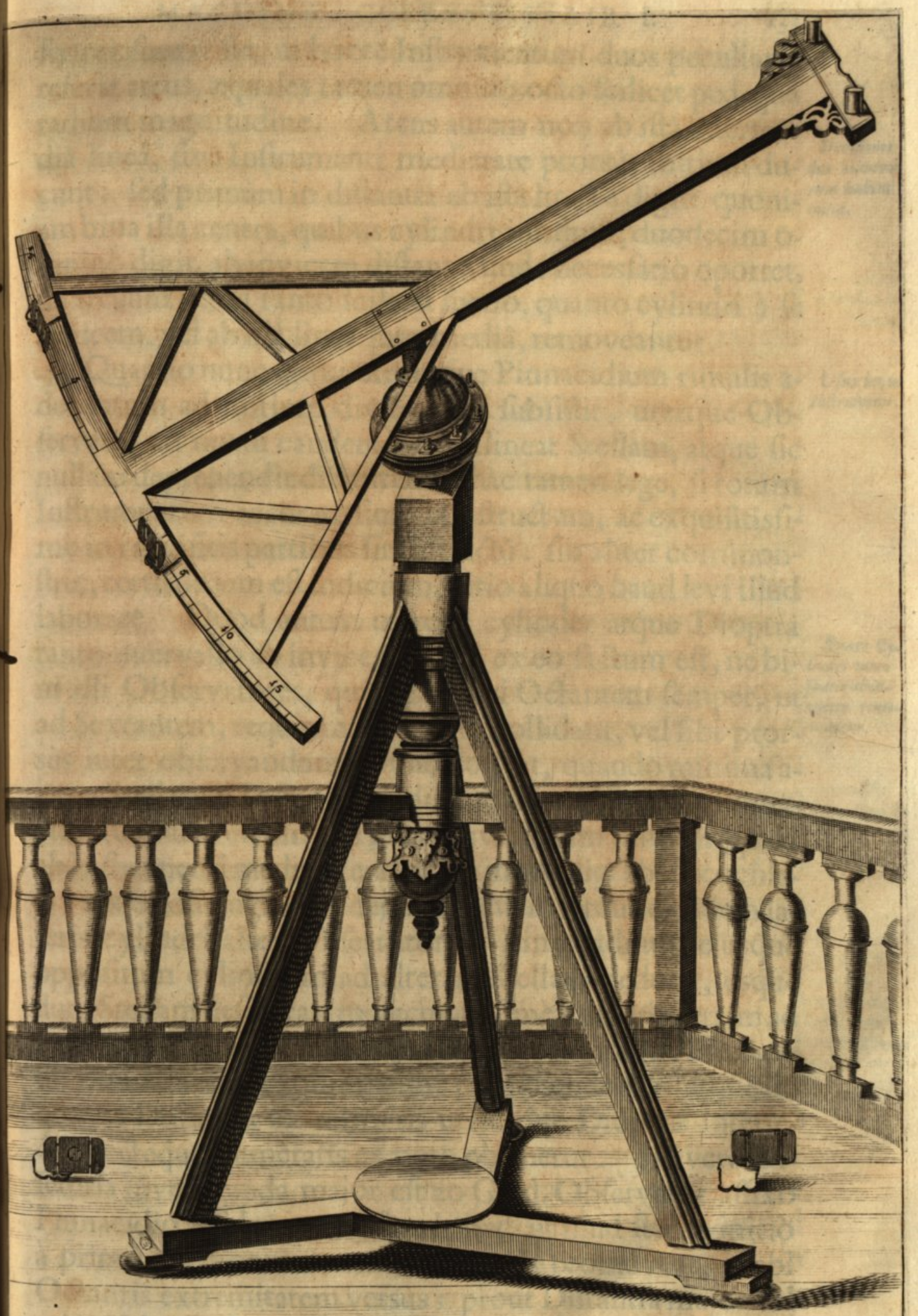
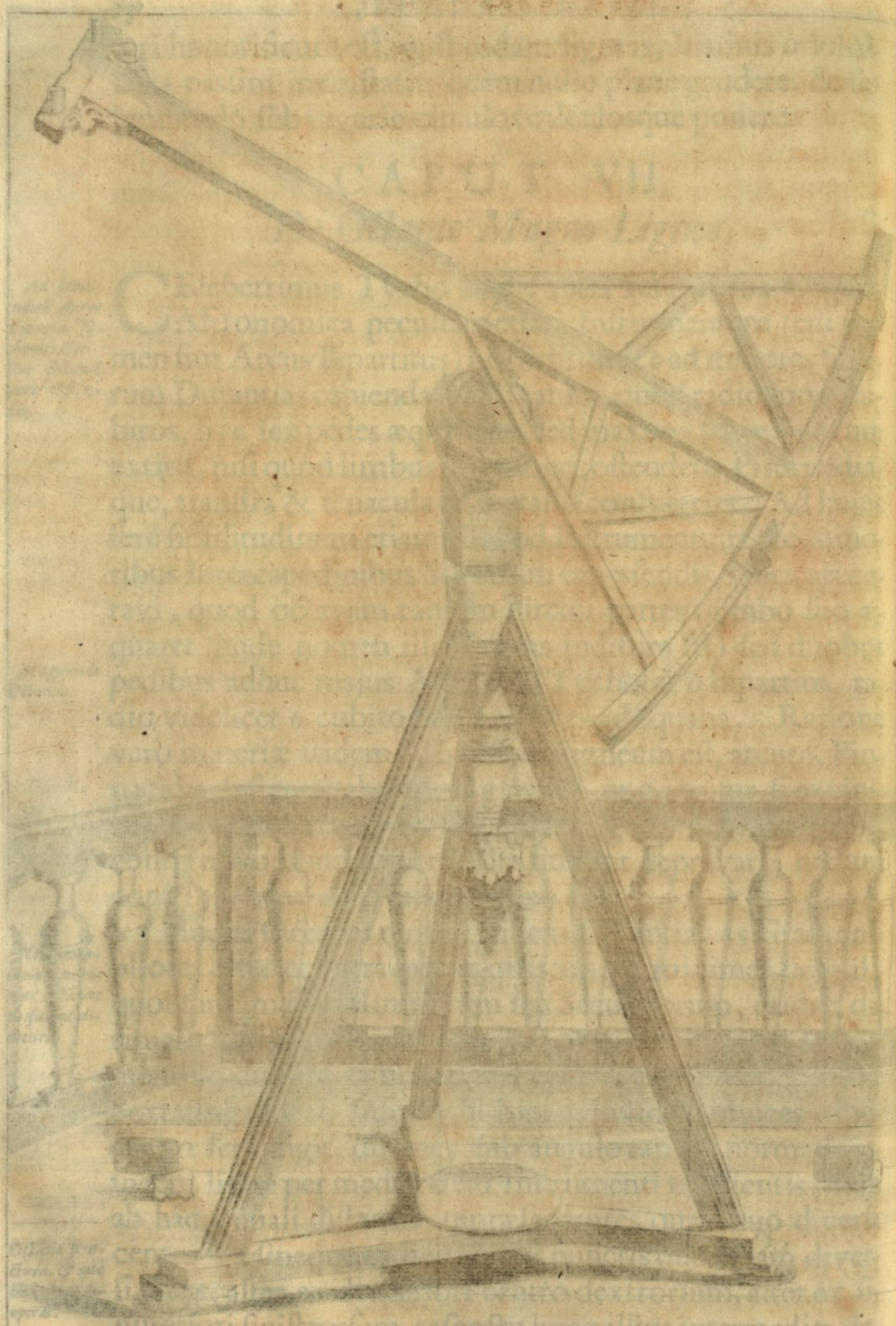


Fig. F.



ſcripti ſunt; ſic, ut hocce Inſtrumentum duos peculiares referat arcus, æquales tamen omninò, octo ſcilicet ped. quà radium magnitudine. Arcus autem non ab iſtâ intermediâ lineâ, ſive Inſtrumenti medietate prorsùs initium ducunt; ſed primùm in diſtantiâ ab iſtâ lineâ 6 digit: quoniam bina illa centra, quibus cylindri inſiſtunt, duodecim omninò digit. ab invicem diſtant: unde neceſsariò oportet, ut arcuum initia tanto ſcilicet ſpatio, quanto cylindri à ſe invicem, vel ab illâ lineâ intermediâ, removeantur.

Diviſiones duo numerorum habent initia.

Quando nunc igitur utrumque Pinnacidium rimulis adornatum ad initium diviſionum ſubſiſtit, uterque Obſervator ad unam eandemque collineat Stellam, atque ſic nullam deprehendit diſtantiam; hâc tamen lege, ſi totum Inſtrumentum accuratiſsimè conſtructum, ac exquiſitiſsimè in requiſitis partibus ſit diſtinctũ: ſin aliter commonſtret, certiſsimum eſt indicium, vitio aliquo haud levi illud laborare. Quòd autem uterque cylinder atque Dioptra tanto intervallo ab invicem diſtet, ex eo factum eſt, ne bini illi Obſervatores, qui pariter ad Octantem ſemper, ut ad Sextantem, requiruntur, capita collidant, vel ſibi prorsùs inter obſervandum obſtaculo ſint, quando minima aliqua Stellarum Diſtantia eſt dirimenda. Nam, tum Pinnacidiorum alterutrum ad ipſum diviſionum initium, quod ab Inſtrumenti medietate 6, ut diximus, dig. abeſt, cochleis validè adſtringitur; cujus beneficio, atque ejusdem lateris cylindri alter Obſervatorum Pinnacidium, ejusque oppoſitum cylindrum ad alteram Stellam deducit, usque dum Stellam deſideratam accuratiſsimè tetigerit, etiam ad utrumque latus cylindri æqualiter per utramque Pinnacidii rimulam eam exquiſitiſsimè deprehenderit: atque ſic quævis Diſtantia ex numeris utriusque Dioptræ interjectis rectèque numeratis ex voto obtinetur. Sin verò Diſtantia inveſtiganda major eſt 20 Grad. Obſervator affixo Pinnacidio aſsidens neceſsum habet, ut illud ſtatim initiò à primo diviſionum termino ulteriùs promoveat, limbi Octantis extremitatem versùs; prout Diſtantia major vel minor id expoſcit. Poſtmodùm, utriusque Stellæ Diſtan-

Uſus hujus Inſtrumenti.

Quare Cylindri tanto ſpatio ab invicem removeantur.

tiâ ab utroque Obſervatore probè diremtâ, ſumma Graduum utriusque arcûs, ut diximus, exhibet genuinam Intercapedinem. Vel ſi mavis, dirige Pinnacidium ad certum aliquem gradum in alterutro arcu; deinde, adde ſolummodò certam hanc Diſtantiam alterius lateris arcui invento, & habebis eam ipſam, quam quæris, Intercapedinem.

Octãtes nullas habent Regulas.

Hujus generis Octantes nullis planè Regulis, ut quidem Sextantes, indigent; nec iis, ut ut quàm maximè velis, aptè adaptari poſſunt, abſque notabili quodam Obſervatorum incommodo; meo tamen judicio, rei haud parùm conduceret, ſi Regulas hi Octantes præ ſe ferrent, dummodò forma hujus Inſtrumenti id permitteret. Quippe Regulæ eò potiſſimùm inſerviunt, ut Pinnacidium, Regulæ alioquin affixum, eò accuratiùs & promptiùs ad ductum anguli recti, reſpectu lineæ viſoriæ atque limbi Inſtrumenti, perpetuò decuſſatim arcui inſiſtat, ac nunquam ab illo tramite vel quicquam deflectat. Quoniam autem in amplioribus hujus generis Organis Regulæ, ſi iis applicari deberent, nimis quàm ponderoſæ & moleſtæ forent, tum circa medietatem Inſtrumenti multiplici fulcimento opus haberent, niſi depravari, & à rectitudine ſuâ facilè deficere debeant,

Octantes dioptras poſſidẽt mobiles.

præſtat, ut Octantes Regulis prorsùs careant. Res enim pari certitudine peragi poteſt novis illis modò inventis nudis Dioptris per ſe mobilibus; quæ, ut quorſum quorſum lenisſimo ductu commoveri, ſic etiam quovis loco abſque ullâ titubatione ſubſiſtere, nec eo, niſi ſummâ vi, emoveri poſſunt.

Pinnacidiorum fabrica.

De reliquo, ipſa Pinnacidia propemodùm eâdem ratione, ut illa in Sextante præcedenti, ſunt adornata; quò ſcilicet pro lubitu ſimul dilatationem & compreſſionem rimularum admittant; niſi quòd oblongis laminis orichalcicis inſideant, quæ loco Regulæ Diviſiones diſtinguunt: ſicuti capite XV pleniùs percipiendum erit. Baſis autem horum Pinnacidiorum ad curvitatem limbi diligentisſimè incurvata eſt, ac plumulis chalybeis benè proſpecta: ne non poſſit in arcu, ſeu limbo Inſtrumenti lenisſimè quidem, arctè tamen ſimul horſum prorſum moveri, eidemq;

ſtatim etiam ſatis tenaciter adhærere. Quò verò metuendum non ſit, Obſervationibus peractis Pinnacidia hæc volubilia poſſe vitium aliquod contrahere, à limbo abſtrahuntur & conduntur, ut illæſa & integra ſeorſim conſerventur. Etenim horum Aſtronomicorum Pinnacidiorum inprimis ſumma ratio, ad inſtar pupillæ, ſemper habenda eſt, ſi exquiſitioribus Obſervationibus ſtudes: uno ſiquidem ictu adeò lædi poſſunt, ut poſtmodùm nullius ferè ſint valoris atque usûs, vel ſaltem non niſi magnâ cum difficultate reparabilia.

Dioptras ſolicitiſſimè tueri debemus.

Demum, Pedeſtale, quo innititur hic Octans, priori haud eſt abſimile; quod, ut transportationem admittit, ſic etiam haud multo labore, quando lubet, diſſolvitur, rursùs etiam certis quibusdam cochleis coadunatur. Præterea, pari quoq; propemodùm retinaculo duplici cardine decuſſato ligneo, quale ſub Iconiſmo præced. E delineavimus, antehac uſus ſum; animadvertens verò, etiam illud in hoc Inſtrumento, ſatis aliàs ponderoſo, ſuum non præſtare officium, ſimilem quoque globum æneum, quem Schemate N Cap. XI delineatum dabimus, & cujus jam ſuprà facta eſt mentio, Octanti adhibui; qui, quoniam cochleis firmiſſimis annulo ſuo ad corticem adſtrictus eſt, poteſt Inſtrumentum haud malè ſuſtinere, exceptis quibusdam caſibus, quos jam tetigimus, ut coactus fuerim, iis inconvenientiis aliâ ratione ſubvenire.

Octanti quoque globo volubilis adhibitus eſt.

Denique dum operam das Obſervationibus hocce Octante, licitum tibi quoque eſt, unà cum Adjutore tuo, uti illo ſuſtentaculo, ad ſuſtinenda brachia, e apite ſuperiori deſcripto; nec non illis ſcabellis ac ſellis ductilibus, hinc inde exhibitis: quò non nequeas in omni ſitu & inclinatione Inſtrumenti eò commodiùs ſedendo omnia ritè peragere. Dici enim vix poteſt, quàm tœdioſum ac moleſtum ſit ſtando, vel ſupino & incurvato corpore, in ſitu quodam adverſo Obſervationes expedire: id quod etiam ipſe Tycho, cum iis, qui ipſi fuerunt à miniſteriis Aſtronomicis, nec non omnes Rerum Cœleſtium Indagatores abundè hactenus ſunt experti.

Sedendo Obſervationes adminiſtrare, Obſervatoribus commodiſſimum accidit.

Ad

Divisiones sextam cujusvis minuti partem commonstrant.

Ad extremum, divisiones, cùm Octans hic duobus pedibus Tychonico sit amplior, aliquantò subtiliores, quàm Sextans præcedens, per lineas itidem transversales admittit; sic, ut non solùm quartam cujusvis gradûs, sed & sextam partem rectè & distinctè in eo cognoscere liceat; quâ verò ratione, infrà peculiari Capite commonstrabitur.

CAPUT VIII.

De Quadrantibus Orichalcicis Minoribus.

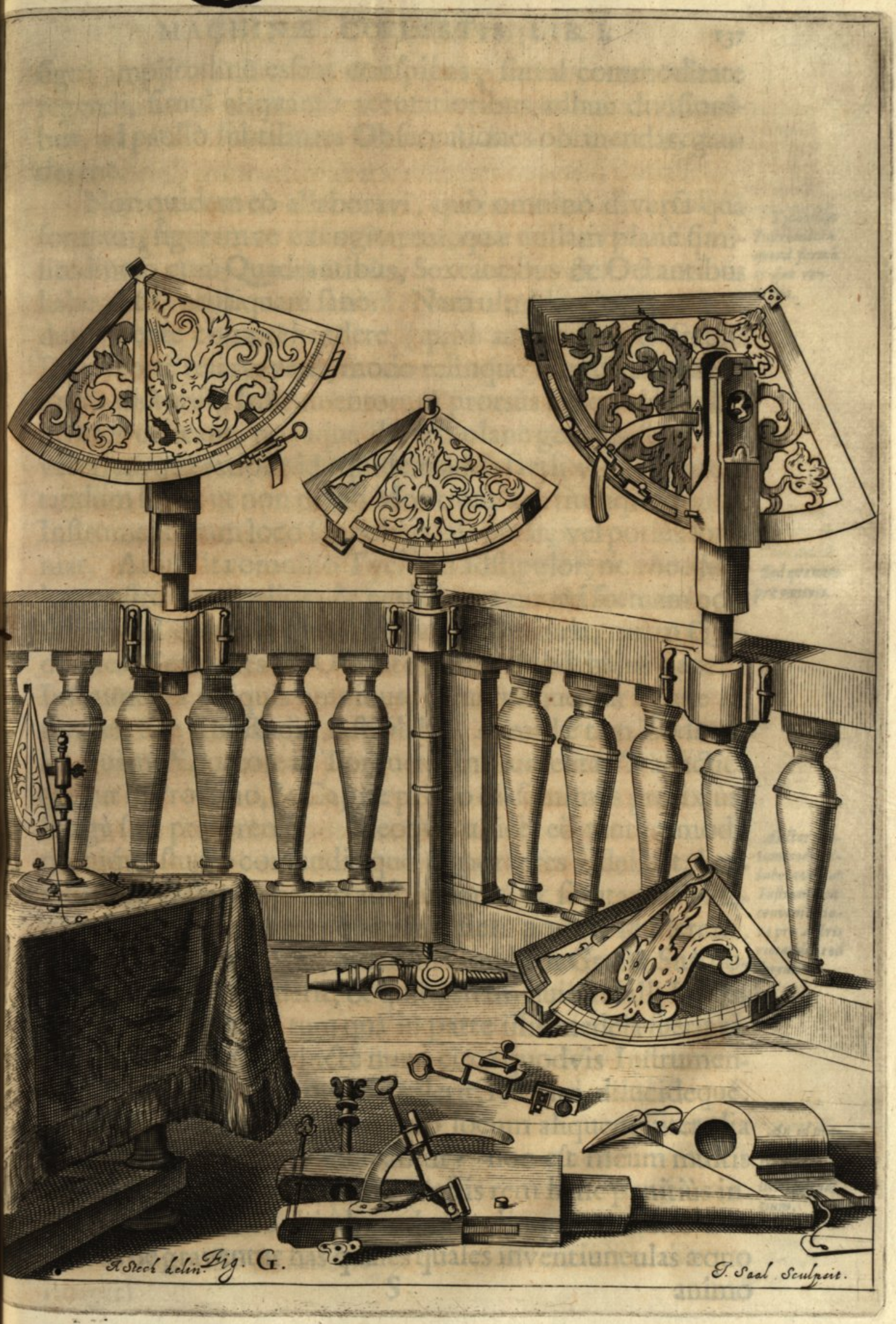
Præstantiora Organa describere aggreditur Auctor.

HActenus nonnisi Organa nostra Astronomica ad rationem penè Tychonicam constructa, & hucusque usitata, quæ vel ærea, sed non adeò ampla, vel maximâ parte lignea extiterunt, adjectis quibusdam novis inventiunculis & adminiculis, quibus principio Observationum mearum aliquot etiam annis usus sum, adumbrare & describere voluimus; nunc verò reliqua longè digniora & præstantiora ordine contemplemur. Nam, cùm longâ experientiâ probè tandem didicerim, multò securius esse, ex solido prorsùs metallo obtinere Instrumenta, tum quò majora & ampliora, eò esse accuratiora & absolutiora; adhæc, prioribus ad modum Tychonicum constructis plurima deesse, quibus ditari meritò deberent (quod tamen pace illius Magni & Incomparabilis Viri, de totâ Astronomiâ optimè meriti, dictum esto) & quòd iisdem de caussis omninò necessum sit, ut parte corrigerentur & meliorentur, tam quà eorum materiam, structuram, commotionem facilitandam, divisiones, quàm alia diversa subsidia & adminicula; quò sic aptiùs, exquisitiùs, promptiùs, minoriq; labore, ac temporis dispendio posset Astris exponi, Observationesq; peragi. Idcircò omnem curam atq; operam pro tenui Ingenii mei, facultatumque mearum modulo, à DEO concesso, reliqua Sublimioribus Ingeniis, atque ampliori fortunâ Viris, sive Posteritati nostræ relinquens, adhibui; quò minora, tum lignea universa ab Astris planè removerem, atque in ejus locum ex puro solidoque metallo Organa mihi compararem: & quidem ejusmodi, quæ in-

Instrumenta, quò ampliora, eò aptiora.

Tychonicis Instrumentis subveniendũ est.

Id quod etiam Auctor, quantum potuit fieri, tentavit.



A Steck delin. Fig. G. J. Saal Sculpsit.



ſigni amplitudine eſſent conſpicua, ſimul commoditate regendi, ſimul aliquantò accuratioribus adhuc diviſionibus, ad paullò ſubtiliores Obſervationes obtinendas, gauderent.

Tychonica Inſtrumenta quoad formã utiqne retinenda.

Non quidem eò allaboravi, quò omninò diverſa quà formam, figuramve excogitarem, quæ nullam planè ſimilitudinem cum Quadrantibus, Sextantibus & Octantibus haberent? neutiquam ſanè. Nam ultrò largior, me necdum mente comprehendere (quid autem futuris ſeculis Deus fortè reſervaverit, modò relinquo) cur ſpecies atque forma dictorum Inſtrumentorum prorsùs rejici, vel aboliri penitùs debeant, novaque diverſi planè generis ſubſtitui, vel etiam quâ ratione id equidem adeò facili viâ adhuc tentandum ſit, ut ut non nemo Montium Turriumq; cuſpides Inſtrumentorum loco ſupponi poſſe putat, vel potiùs ſomniat. Atque ita omninò Tychoni adſtipulor, nos necdum hoc noſtro ævo meliora & perfectiora quoad formam poſſidere, vel detegere poſſe ad Sidera rimanda, quàm Quadrantes, Sextantes & Octantes, tum quòd hujus generis Inſtrumenta reliquis omnibus, cujuscunque ſint figuræ & ſpeciei, ſive ſint Radii, Aſtrolabia, Armillæ tam Zodiacales, quàm Æquatoreæ, Torqueta, Inſtrumenta Parallactica (prout in Proëmio, & Capite primo diſſeruimus prolixiùs) longè ſint præferenda. Ideoque unicè eò tantummodò omnique ſtudio contendi, quò Quadrantes videlicet, Sextantes & Octantes paullò abſolutiores, & ſcrutandis Sideribus convenientiores, quantum fieri poſſet, redderem. Quousque autem Deus, Siderum Conditor Gratiâ Suâ nobis hâc in parte annuerit, & quibusnam huic vel illi Inſtrumento ſubvenerim, tum quâ in parte illis medela fuerit allata, breviter & ſuccinctè nunc circa quodvis Inſtrumentum delineandum, ut occaſio tulerit, referam, dilucidequé, ac graphicè oſtendam. An verò locum aliquem inter alia Aſtronomica inventa mereantur? non eſt meum multis ſignificare; ſed Aſtronomiæ Peritis rem hanc penitiùs intelligentibus liberè dijudicandum relinquo; addito hoc petito, ne graventur has quales quales inventiunculas æquo

Sed quænam præ cæteris.

Auctor tantummodò allaboravit, ut Inſtrumenta convenientiora pro Aſtris rimandis redderentur.

An id præſtiterit Auctor, penes alios eſto judicium.

animo eousque suscipere, donec vel ipsi, vel alii sublimiora & accuratiora inventa, Divæ Nostræ Uraniæ bono, excogitent, atque ad usum convenienter transferant.

Structura horum Quadrantum.

Primò; unum aut alterum minimorum Quadrantum Astrophilis exhibeamus; quorum primus unius & dimidii pedis ferè, alter duorum ped. radio continet: quanquam etiam tertium possideam, unius tantùm pedis, qui æque accuratè rem, quam debet, Altitudines nempe Siderum pro corrigendo tempore expedit. Structuram quod attinet, omnimodè hi tres Quadrantes sunt orichalcici, atque artificiosis & ornatissimis affabrè elaboratis contignationibus constructi, partim, ornatûs caussâ, partim ut eò essent firmiores, planumque Instrumenti in debitâ perfectione perpetuò conservaretur. Videntur autem, ut patet ex præcedenti Designatione, quòd majores sint 90 Gradibus, prout etiam re ipsâ limbus Quadrantem circuli superat. Verùm, quicquid sit, nullam tamen Altitudinem 90 Grad. excedentem dirimere hisce poteris; ut ut divisiones à primo Gradu, vel potiùs ab ipso numerorum initio, sic etiam ubi 90 Grad. desinunt, ad utrumque limbi cuspidem versùs divisio Graduum sit continuata. Nam, quia hujus generis Quadrantes Pensiles nullas Regulas, nec perpendicula filaria, appensis ponderibus, modo vulgari possideant; sed perpendiculo quodam amplo orichalcico gaudeant, cujus exterior pars, vel limbus ejus divisionibus suis Gradus, & ipsa Minuta in omnium minimo Quadrante, in reliquis verò Minutorum particulas 15 vel 10, nimirùm Secunda commonstret, utique opus est, ut limbus horum Instrumentorum plures, quàm 90 Grad. exhibeat: sicut experientiâ addisces; secùs haud posses circa priores & posteriores Gradus, minimè Minutorum particulas cognoscere.

Cur hi Quadrantes 110 Grad. contineant.

Minimi hi Quadrantes, singula tamen minuta in limbo commonstrant.

Adhæc, licet limbus minoris Quadrantis, unius scilicet pedis, tantummodò integros Gradus & Semigradus referat; nihilominùs singula Minuta prima distinctè ostendit. Quæ convenientissima ratio primùm haud ita pridem est excogitata; cujus autem reverà sit inventio; absque omnibus scilicet lineis transversalibus, adminiculo solo

largiori

largiori æneo quodam perpendiculo in particulis ad extremitatem distincto, non ausim certò affirmare. Benedictus Hedræus in opusculo quidem suo de novâ & accuratâ Astrolabii Geometrici structurâ 1643 edito, commonstrat methodum, quomodo Astrolabia & Quadrantes sine lineis transversis in Minuta & Secunda dividi debeant; sed ex isto suo opusculo non animadverti, etiam ipsum hujus rei primum esse Detectorem, nec inventionem hanc sibi arrogare. Ex eo colligo, quemadmodùm magnus ille Quadrans, quem pag. 52 exhibet, & de cujus structurâ satis susè disserit, haud quaquam ex suo cerebro prognatus est, sed totum Instrumentum, cum omnibus appertinentiis, turriculâ vel cryptâ, ut ex Mechanicâ Tychonis manifestum est, dicto Tychoni omninò debetur, licet illum Quadrantem sub suo solo quasi nomine ibidem proferat, Tychonis primi Inventoris planè suppresso, cujus meminisse tamen jure debebat: utique meritò dubitatio mentem meam subit: an & illa nova distinguendi, & discernendi ratio Minuta & Secunda sua sola sit inventio, vel alterius cujusdam? fortè, ut arbitror, Petrus Nonius prima hujus inventionis jecit fundamenta.

An Hedraus primus sit detector divisionum absq; transversalibus.

Quiscunque tamen hujus rei primus fuerit Repertor, sublimes profectò cogitationes exercuit, hoc ipso ad congruentem effectum deducendo, & inter præstantissima inventa meritissimò refertur, quòd etiam minora Instrumenta, remotis omnibus transversalibus lineis, in singula Minuta, eorumque particulas minimas subdividi liceat. Negari quoque haud potest, prout Hedræus demonstrat, lineas transversales Minuta & Secunda indicantes nullâ planè gaudere demonstratione Geometricâ; præsertim verò in minoribus Instrumentis, quæ plurimis circulis opus habent, quorum radius aliquot tantùm digitorum est, errorem satis esse evidentem. Verùm, è contrario etiam ex ipsâ praxi verissimum est, quòd in majoribus Instrumentis 6, 8, 10 ped. in quibus paucissimi arctè describuntur circuli, licet distinctiones per lineas transversales factæ sint, perinde ferè sit, utrùm lineas transversales, an verò nudas li-

Nova hac ratio subdividendorũ graduum, est inventum præclarissimum.

In majoribus Instrumẽtis nulla sanè discrepantia, an divisio transversalibus, an planè nudis lineis sit peracta.

neas rectas Instrumenta teneant? Etenim in ejusmodi amplisſimis lineis circularibus, radio 6, 7, vel 8 ped. ductis, & quidem intra ſpatium unius digiti, poteritne curvitas aliqua deprehendi? nonne particula illius ſegmenti circularis cum lineâ rectâ omninò coincidet? eſtne factu posſibile, ut oculis differentiola illa (ut ut aliqua datur) ullâ ratione deprehendi queat?

Theoria & Praxis non in omnibus ſemper conveniunt.

Sunt igitur ſplendidisſimæ tantùm ſpeculationes, mentisque ideæ, quæcunque de diverſitatibus linearum transverſalium, in majoribus ſcilicet Inſtrumentis (ut mentem meam rectè capias, in majoribus inquam) proferuntur, conceſsâ etiam illâ demonſtratione. Quippe in ipsâ praxi de certitudine Obſervationum nihil prorsùs derogant: quemadmodùm in noſtris amplioribus Organis abundè id demonſtrari poteſt; in quibus diviſiones Minutorum & Secundorum ſimul per lineas transverſales, ſimul novâ illâ ratione, per nudas videlicet lineas rectas conſpiciuntur. Ex iis, inquam, dilucidè cuique patebit (dummodò ritè & accuratè peracta ſunt omnia, atque minima probè notantur) quòd uterque modus diviſionum ſemper ad unguem conveniat; niſi alicubi fortè vitiolum in diviſionibus lateat: ſicut ipſemet experiri omnia haud difficulter poteris. Interea tamen indubitatum manet, lineas transverſales, licet vel correctè commonſtrent, quòd in minoribus Inſtrumentis nullo modo ſingula Minuta commonſtrare, nec ad eam ſubtilitatem adigi posſint; ut ut è diverſo illâ recenti inventione per lineolas rectas rem perficias optimè. Atq; ſic ſecuriùs atq; aptiùs ſit non ſolùm in minoribus, ſed ſimul etiam in majoribus Inſtrumentis hoc novo modo limbos diſtinguere. Quapropter etiam mihi viſum eſt, univerſis meis amplioribus Organis utramque diviſionem ſimul inſcribere, imò tertiam rationem noſtram primùm à me inventam, ope cochleæ directoriæ, quæ etiam Secunda pandit, ſuperaddere; prout ſuo loco ampliùs exponetur: quò diſtinctiones eò præciſiùs impetrarem, & ubinam aliquid lateret erroris protinùs deprehenderem, idque omnibus modis evitarem.

Utramque diviſionis rationẽ Auctor in ſuis Inſtrumentis, ſuper additâ aliâ novâ pro ſingulis ſecundis à ſe primùm inventâ, majoris certitudinis gratiâ adhibuit.

Quadrantes verò hi contractiores ita à me sunt adornati, ut limbos eorum tantùm in integros & semigradus distinxerim, quæ, ut ut hæc distinctio nonnemini admodùm rudis videatur, sufficit tamen affatim commonstrandis singulis Minutis primis; dummodò perpendiculi ex centro appensi extremitas, limbum stringens, in certas particulas sit subdivisa. Imò, quod magis, de quo nonnemo sanè mirabitur, non solùm hæc rudior limbi subdivisio sufficiens exhibendis singulis Minutis primis; sed etiam pro denis, quinis, quin-etiam singulis secundis in majoribus Organis: si videlicet nostrum Machinamentum directorium adhibeas. Quo artificio autem tales subtilissimas subdistinctiones tam in majoribus Instrumentis, quàm etiam ejusmodi minoribus unius pedis commonstret, deinceps, inprimis Cap. XV, quando ex proposito de Divisionibus agetur, cùm hoc loco fieri haud potuerit, explicabimus, & graphicè delineabimus. Sed, ut ad perpendiculum redeamus, oportet, ut inferior illius pars curiosissimè & lenissimè sit limata & lævigata, ut limbum totum æquabilissimè quidē tangat, sed nullibi nimis adhæreat; tum quovis loco liberrimè pendeat, atque divisiones tam Quadrantis, quàm perpendiculi Observator ritè discernere valeat. Dividitur autem istud perpendiculum hâc ratione: si videlicet spatium 31 Semigraduum in limbo perpendiculi accuratissimè denotes; idq; primùm in tres æquales partes, rursùs quamlibet trientem in decem dividas; atque ita obtinebis spatiola paullò admodùm ampliora, quàm spatiola unius Semigradûs. Quia intercapedo 31 partium in 30 transmutata necessariò fiunt modicè ampliores. Attamen, si divisiones perpendiculi ad limbum Quadrantis accedant circa extremitates perpendiculi, discrepantiola illa divisionum ab invicem vix ac ne vix cognoscitur; circa medietatem verò perpendiculi satis evidenter: prout quilibet clariùs experiri poterit ipsemet, quàm ego hoc loco multis exponere. In medio limbo perpendiculi & divisionum parvulus index, & quidem inter 15 & 16 spatiolum constituitur, pro discernendis integris, & semigradibus; quos accuratè

De divisionibus & constructione perpendiculorū.

Mira ratio in Universis Organis, tam majoribus, quā minoribus singula minuta & secūda distinctè discernendi.

De indice perpendiculi, & quomodo minuta distinguēda & numeranda.

dictus index indicat, quando totum ſpatium perpendiculi in 30 partibus diviſum, in ipſo limbo Quadrantis, ſpatium 31 partium exquiſitè ſubtendit; eâ tamen expreſsâ lege, ſi totum Inſtrumentum abſolutè ab omni parte ſit conſtructum; quando verò iſte index pauxillùm promotior exiſtit integro aliquo, vel Semigradu, certisſimum eſt indicium, Obſervationi Minuta quædam adhærere, aut integro, aut Semigradui annumeranda, ſi index huic vel illi vicinior eſt. Cognoſcitur autem Minutorum numerus ex eo, quando lineola aliqua diviſionum in perpendiculo cum unâ aliquâ in limbo Quadrantis prorsùs in unam eandemque coincidit rectam. Nunquã enim, niſi unica lineola in perpendiculo cum alterâ in Quadrante, ſi exquiſitè peracta ſunt omnia, omninò concurrit. In iſto igitur utriusque lineolæ concurſu, ubi una eademq; videlicet conſtituitur linea, eſt terminus ipſorum Minutorum vel integro Gradui, vel Semigradui adhærentium. Numerantur autem Minuta à dextrâ ſiniſtram versùs, in his ſcilicet Quadrantibus, ſi nimirùm in arcu primus Gradus à lævâ incipit: quemadmodùm multò dilucidiùs ex ipſo Inſtrumento & ipsâ praxi, quàm ex qualicunque hâc deſcriptione, intelligere eſt.

Diſtinctio Minutorum.

Atque ita perpendiculo hujus Quadrantis conſtructo, eoque exquiſitisſimè adæquato, ne alterutrum latus iſtius perpendiculi præpondeat, neque aliter index commonſtret, quàm ratio examinis rigidisſimè inſtitutæ expoſcat (quæ Peritis haud poteſt non eſſe comperta) atque diſtinctiones præcisè admodùm Quadranti ſint inſcriptæ, ut nullum omninò admittant vitium, utique poteſt hic Quadrans ſingula Minuta prima diſtinctè dirimere: quanquam hoc minori Quadrante ad nullas alias Obſervationes, quàm ad Altitudines Solis, Fixarumque, pro tempore tantùm corrigendo, utor: ad quod negotium, cùm ſatisfaciat abundè operi, nullo ſanè majori opus habemus. Quod ſi verò hujus generis Quadrans duorum pedum conſtruatur, qualem ad dextram in ſuperiori Figurâ G depictum vides, poſſet is convenientisſimè dena Secunda optimè commonſtrare,

Perpẽdicula horum Quadrantum habent ſuum aquipondium.

atque

atque sic pariter ad sublimiores Observationes, utpote ad Meridianas Solis, Fixarumque Altitudines, si quis amplioribus frui haud liceret, adhiberi.

Olim Quadrantes plerunq; tam minores, quæ mensæ vel fenestræ insistebant, quàm majores omnes, quæ Fulcimento aliquo suspendebantur (uti ex priori nostro Quadrante, pag. 99 apparet) cochleis quibusdã directoriis, ratione perpendiculi & Horizontis, perpetuò dirigi & restitui solebant. Verùm, hic modus Quadrantes commovendi, dirigendi, elevandi & deprimendi valdè mihi visus est operosus, & minùs Observationibus aptus, inprimis, quando pavimentum erat inæquale, & hinc inde eminentiis & concavitatibus scatebat, magno labore Quadrantes ad planum circuli verticalis reducebantur. Quibus commotus, ut initiò ad hos minores Quadrantes singularem quandam inventionem, à nemine hactenus adhuc perspectam, adhibuerim. Quæ quidem fortè nonnemini primâ fronte videri potest vilioris pretii; attamen, meo judicio, ni fallor, non adeò leviuscula est; maximè, cùm postmodùm ad multò sublimiora inveniendi ansam materiamque præbuerit, quæ haud minùs felicissimè successerunt; quin-etiam ex eo fundamento adhuc fortè altiora detectum iri spero. Profectò, si hoc invento modò carerem, non video, quomodo possem sive minimos, sive maximos Quadrantes adeò exactè dirigere; quemadmodùm, meâ quidem opinione, omnes Mechanicarum rerum Peritiores, cùm illud rectè perspexerint, ac usui applicaverint, mihi ultrò adstipulabuntur.

Fulcra pro his Quadrantibus olim haud erãt satis commoda.

Novã hanc rationẽ Quadrantes commovendi Auctor summoperè Observatoribus commendat.

Antiquioribus, uti etiam Tychoni, nec non Recentioribus hucusque consuetudo fuit, nudis tantùm manibus Quadrantes commovere, hosque vel suo postmodùm arbitrio liberè consistere permittebant, vel, si quietè requiescere recusabant, cochleâ aliquâ canali inditâ columellæ ferreæ, cui appensi erant, adstringebantur. Accidebat autem sic facilè, ut si lenissimo ductui obtemperarent, procliviter admodùm (dum scilicet cochleâ stringitur) altitudo quodammodo à debitâ & acquisitâ directione deflecteret; rursùs

Facilè fuit aberrare veteri illo modo Quadrantes dirigendi.

rursùs, si Quadrantes ductu strictiori incederent, difficulter admodùm commoverentur; imò, etiamsi nonnunquam in semel constitutâ Altitudine sponte subsisterent, uno tamen ictu facilè à recto situ depulsi sunt: sic, ut quivis, etiam longè exercitatissimus Siderum Scrutator illâ vetustiori ratione, simpliciter Quadrantes ad Astra dirigendi, nimiùm quantùm non rarò perfacilè aberrare potuerit.

Huic rei Auctor medelam attulit.

Idcircò coactus quasi fui, his inconvenientiis & aberrandi periculis, quæ nunquam ferè vel ab ullo aliquo evitari possunt, prævenire atque succurrere. Quò singuli Quadrantes semper quasi immobiles affixi consisterent, ac nullo pacto loco emoverentur, tum nihilominùs ad quodvis objectum ex voto nutuque essent volubiles, etiam ad quodvis planum, ratione perpendiculi, accuratissimè & quàm citissimè deducerentur. Quæ omnia ope unius solius cochleæ, DEO sit Gloria, præstiti feliciter; eâ quidem ratione: superiorem partem Fulcimenti lignei, cui aliàs Quadrans appenditur, ex duabus composui partibus, sic ut anterior pars, cui columella ferrea pro sustentando Quadrante infixa semper est, in axe quodam liberrimè ac lenissimè commoveri horsum prorsum posset, atque beneficio illius superioris cochleæ, parti immobili Fulcimenti insertæ, altera pars mobilis modò sic aperiri, modò constringi posset leviusculè: sicut ex ipsâ Delineatione satis clarè patet omnibus. Alterâ cochleâ majori, per matricẽ ab interiori parte spiratim striatam transeunte, ipse Quadrans simul mobili parti hujus Fulcimenti adstringitur, ut haud facilè situ suo exeat. Atque ita imposito sic hoc Fulcimento inferiori parti Pedestalis suo quasi epistomio, Quadranteque illi parti benè affixo, nullo labore quàm lenissimè ac facilimè, ut ut vel maximè Quadrans inclinet, vel reclinet, perpendiculum exactissimè (quod negotium magni certè est momenti; & nisi id exquisitissimè obtineas, frustrà est Altitudinibus inhiare) ad planum verticale deducitur.

Quâ ratione id factum fuerit.

Singulare Instrumentulum, sive directo-

Cæterùm, Quadrante sic rectissimè ad ductum Perpendiculi & libellam rectificato & constituto; necesse insuper est, ut Pinnacidia Quadrantis ad elevationem datæ Stellæ diri-

dirigantur; id quod autem nudis digitis (ut plerunque hactenus factum est) adeò debitè & exquisitè fieri haud potest, ut quidem res illa subtilissima id efflagitat. Exinde aliud quoddam peculiare Instrumentum, minimum quidem, sed convenientissimum adinveni, cujus ope non solùm ad amussim Quadrans ad quamvis Altitudinem deducitur, manente semper quasi immobili & loco affixo, ut nequaquam eo ullâ ratione exire, vel eo emoveri haud facilè possit, licet ex improviso brachiis, vel manibus impelleretur, aut re aliquâ aliâ tunderetur; sed etiam omnium optimè, peculiari ac novo artificio, distinctiones Minutorum, nec non Secundorum, si volueris, cognoscuntur. Quâ verò ratione illud ipsum adminiculum, vel potiùs directorium Quadrantis (ut mihi sic liceat illud appellare) sit constructum, clariùs ex ipsâ Designatione præcedentis Iconismi G, præsertim Figurâ apponendâ S, Cap. XIV. quàm ex nudâ enarratione alicui percipere est. Brevibus tamen ut dicam: constat ex unâ solâ cochleâ trium vel quatuor pollicum longitudine, nondum octavam pollicis partem crassitie suâ adæquante; incedit per duo parva tenaculorum foramina, similiter spiratim striata; quæ tenacula, sive brachiola canaliculæ quadratæ cuidam sunt infixa; in extremitate verò cochleæ alia diversa rursùs canalicula, à tribus partibus patens, ita appensa est, ut omni circumvolutioni obtemperet. Hâc nunc posteriori canaliculâ volubili dicta cochlea longior Quadranti; alterâ verò superiori canaliculâ parti superiori mobili supra dicti Fulcimenti binis cochleis suis adstringitur. Quò autem id aptissimè fieri nonnequeat, annexi ad mobilem partem superiorem modò dicti Fulcimenti arcum quendam chalybeum, haud adeò crassum, sed tamen latitudine sufficienti præditum: ut ex Schemate apparet; non quidem formâ sectionem circuli, sed certam quandam sectionem conicam, re sic exigente, æmulantem; quæ describi hîc pariter posset, sed temporis parcendi gratiâ lubens eâ supersedeo: siquidem gnarus Rei Mechanices, & Geometriæ exercitatus facilè eandem ipse inveniet, imò praxis ipsa illum docebit, quale-

rectorium Quadrantis adinvenit Auctor, pro obtinendis quibusvis Altitudinibus.

Descriptio illius singularis Machinulæ, pro directione Quadrantum circa capiendas Altitudines.

nam ſegmentum arcus iſte præ ſe ferre debeat. Quod ſi autem à debitâ figurâ aberraveris, neutiquam crede cochlea hæc noſtra deſiderio Tuo ſatisfaciet, nec ſatisfacere ullo modo poterit. Deinde, alium benè longum arcum orichalcicum, craſitie tamen & latitudine minorem priore, limbo Quadrantis, & quidem lateri germano, in quo diviſiones ſunt deſcriptæ, oppoſiti ita applicui, ut minimùm ab ipſo limbo ad quadrantem ferè, vel paullò plùs unius pollicis diſtet; incipiens à Gradu trigeſimo, & deſinens circa octuageſimum quintum propemodùm Gradum.

Uſus hujus Inſtrumentuli.

Inſtrumentulum itaque ipſum alterâ canaliculâ applicatur, & adaptatur chalybeo illi arcui formâ conicâ, qui mobili parti ſuperioris Fulcimenti adhæret; dein Quadrans primùm liberâ manu ad ſtellam obſervandam circiter deducitur; dehinc, mediante alterâ illâ canaliculâ, ad extremitatem cochleæ directoriæ principalis, alteri arcui orichalcico, limbo Quadrantis annexo, aliâ minori quâdam cochleâ adſtringitur: atque tum non minùs prior illa canalicula ſuperior, cui cochlea illa directoria adhæret, arcui chalybeo, ad ductum Quadrantis, vel ut data elevatio poſcit, ſimul firmiter affigitur ope illius minoris cochleæ, huic canaliculæ eum in finem adaptatæ. Quibus expeditis, omnia jam in procinctu ſtant ad Altitudinem exquiſitiſsimè obtinendam; nimirùm: apprehende dextrâ manu cochleam directoriam, admoto ſimul oculo Pinnacidiis, & juxta ejus commotionem in hanc vel illam partem ad nutum Quadrans vel elevatur, vel deprimitur, & quidem adeò leniter, ut vix comprehendi poſsit. Quâ ratione etiam poteris tempore hyberno, dato licet intenſisſimo frigore, manibus chirothecis obtectis rem æque accuratè, quàm nudis detegere; quod nunquam non Obſervatoribus gratisſimum profectò accidet. Obtentâ igitur hâc cochleâ directoriâ Altitudine deſideratâ, tam in limbo ex Perpendiculo, quàm in peculiari orbiculo cochleæ annexo, ex ſuo indice ſingula Minuta, imò dena & quina Secunda (de quibus, ut modò diximus, deinceps) ſimul etiam eodem conamine totum Quadrantem adeò arctè fulcro ipſo alligaſti,

Nunquam denudatis manib9 nunc Altitudines capere cogimur.

Directorio hocce Quadrãtes leviſsimè dirigũntur, & arctiſsimè, ne loco dimoveantur, adſtringuntur.

alligasti, ut nullo pacto vel minimùm loco vel situ emoveri valeat; dummodò Pedestale haud vacillet, vel pavimentum nutet. Et ut etiam hâc curâ me eximerem, plerunque hos Quadrantes ad sepimentum Speculæ meæ, quod ex robustissimis trabibus tenaculis plurimis ferreis adeò constructum est, ut nullâ vi commoveri possit, peculiari ratione, duobus scilicet cuneis, ut patet ex Delineatione, figo. Et cùm sæpiùs Sidera modò in hâc, modò illâ Cæli Plagâ observanda obveniant, ab omni parte sepimenti, quo Specula mea cincta est, certa loca pro his Quadrantibus applicandis adornavi, tum uncis ac retinaculis probè simili modo prospexi, ut possint in quâvis sepimenti parte, & plagam quamcunque versùs exponi, cuneisque adstringi; ac rursùs etiam ab eâ parte adimi, alioque transferri. Multò, crede, commodiùs id accidit, quàm si semper Fulcro imponi, vel id aliò sæpius transportari, totiesque recludi debeat; nec, ut ut possit, adeò tamen securè & firmè unquam ei inhæret, quàm si trabibus sepimenti, columnis ligneis robustis, ac uncis ferreis constrictis super impositis affigantur. Poteris tamen, si res ita flagitat, hosce Quadrantes etiam Fulcro cuidam imponere, dummodò cures, ne vacillet, neque à minimâ commotione fluctuet.

Quadrantes absque peculiari fulcro commodè ad Observationes exponi possunt.

Quâ ratione autem hæc omnia perficienda & exercenda sunt, promptiùs ferè ex Delineatione ipsâ pag. 137 appositâ, quàm ex descriptione addisces: eo fine etiam Quadrantem alterum ab unâ, alterum ab alterâ facie conspiciendum præbui. Quò non solùm Regulam illam æneam divisionibus distinctam, sed & arcus illos, quibus Instrumentum, cochleam illam directoriam gerens, affixum est, nec non Fulcimentum ex duabus partibus compositum, Quadrantem tenens & dirigens, suâ peculiari superiori cochleâ videre possis; &, ut res planior Tibi sit, frustatim quoque partes omnes in pavimento Speculæ, quâ potui clariori ratione, sparsim deposui: non dubitans, si cui Astrophilo curæ hæc res erit, quin consideratis probè omnibus nunc faciliùs rem omnem comprehendat, eamque æmuletur, quàm

Ex ipso Schemate res omnis fit evidentior.

ego initiò deſtitutus tali informatione, atque omni adumbratione, illud ipſum excogitaverim.

Fulcimentũ portatile ad uſum horum Quadrãtum.

De reliquo, commodè etiam hoc Quadrante uti poſſumus, inprimis cùm peregrè abſumus, ſub tectis, in hypocauſtis, eo menſæ vel feneſtræ imponendo, Fulcimentum dummodò peculiare eò deſtinatum paratum habeas, quale in eàdem Figurâ depictum vides; quod autem cochleis neceſſariò directoriis ſit præditum, quarum ope planum verticale illicò reſtitui poſſit, ſi videlicet Inſtrumentũ à Perpendiculo nonnihil exorbitet. Verùm, hoc modo Quadrans procliviter debito ſuo ſitu exit, & à determinatâ Altitudine deflectit: quandoquidem Quadrans nullâ ratione Fulcimento eſt adſtrictus, tum ipſum Fulcrum non adeò ſtrictè menſæ inhæret, ut facilè intelligitur: nihilo tamen minùs, quando quis aliud Inſtrumentum accuratius ad manus non habet, hocce oportet eſſe contentus. Non eſt autem, quòd ſibi perſuadeat quisquam, æque præcisè Obſervationes omnes hoc parvulo Fulcimento expediri poſſe, quàm alio quodam, inprimis illo noſtro recèns invento? neutiquam ſanè; ut ipſe experieris.

Quadrantibus hiſce poſſumus etiam diſtãtias Stellarum dirimere; partibus ſcilicet nonnullis immutatis.

Proſtremò, hos quoque Quadrantes, quando ratio id exigit, licet adornare, ut pariter ad capeſſendas Stellarum Diſtantias haud usque malè adhiberi poſſint; præſertim in itineribus, quando non datur facultas alio quodam majori & excellentiori frui Sextante. Si nimirùm adimas ei ſuprà dictum Perpendiculum orichalcicum, ſuperioremq; Dioptram; ejusque loco cylindrum cum Regulâ quâdam, ad commonſtranda ſingula Minuta, adhærente quâdam lamellâ diviſionibus donatâ, ſubſtituas; atque tum Fulcimento & tenaculo decuſſatis axibus volubili, vel Globo cuidam verſatili, cujus jam ſæpiùs facta eſt mentio, imponas: quem Sextantem, neceſſitate efflagitante, quando alius non ſuppetit amplior, poteris uſurpare.

Pinnacidia in hiſce Quadrantibus nihil differunt à prioribus.

Ultimò, Pinnacidia horum Quadrantum non diſcrepant ab illis, quæ mihi aſſiduè ſunt in uſu, nec in eo, Soldum obſervatur. Nam per Dioptram ſuperiorem foramen minutulum inditum eſt, & in inferiori circellus, diametro

tro foraminis respondens, itidem descriptus; tum inter utrumque Pinnacidium pariter tubulus papyraceus Quadranti annexus est, ad lumen Solis eò nitidiùs, prout jam suprà meminimus, excipiendum. Et tantùm de his Quadrantibus minoribus, deque illorum adminiculis eos commovendi & dirigendi dictum esto; aggrediamur nunc explicare Organa nostra majora, qui aliquantò majoris sunt ponderis atque valoris.

CAPUT IX.

De Quadrante Magno Azimuthali.

Magnũ sanè artificium est, Amplissimum Quadrantem Azimuthalẽ ab omni parte absolutissimum condere.

QUadrantes Azimuthales aliorum omnium Quadrantum & Semicirculorum, ad Altitudines Meridianas tam Solis, Planetarum, quàm Fixarum obtinendas, esse meliores ac commodiores, jam suprà intellexisti. Verùm, quàm maximi etiam sit artificii & laboris, amplissimum ejusmodi Instrumentum ex solido metallo ab omni parte perfectum, quaquaversùm ex nutu volubile construere, cujus Regula promptissimè ac lenissimè attollitur, demittitur, hærens simul in quocunque situ firmissimè, & quidem remotâ omni cochleâ adstrictoriâ, vel plumulâ chalybeâ; adhæc, cujus circulus Horizontalis unà cum Quadrante ei superimposito quàm velocissimè ad amussim, tam ad planum Horizontis & Circuli verticalis, quàm ad lineam Meridianam, si res poscit, dirigi possit; vix adeò facilè, crede, vel à nobis, vel à quopiam alio detegitur: ii, qui harum rerum sunt periti, atque unum aut alterum hujus generis Quadrantem fabricandũ dederunt, ultrò agnoscent, opus esse tum artificiosum, tum operosum; at cæteri, qui Uraniam vix à limine salutarunt, neutiquam hæc sibi unquam persuadebunt, multò minùs capient.

Auctor ab initio operam dedit, ut sibi tale Instrumentum, tanquam summè necessarium compararet.

Proinde, statim ab initio Observationum mearum, anno propè 1640, cùm seriò Divinâ ope constitueram, penitiora quædam circa Motum Solis, aliorumque Siderum, præcipuè circa reformationem Catalogi Fixarum, atque Globorum scrutari, omni curâ annixus sum, ut probum

quendam & absolutum Quadrantem Azimuthalem mihi compararem, qui omnimodè exquisitioris esset fabricæ, rem omnem exactissimè ostenderet, mihique prorsùs satisfaceret, simul ab omni parte ex puro constaret metallo. At verò ejusmodi primùm construendum dare, optimè perspiciebam, rem fore longioris temporis; adde, quòd sub eodem ipso tempore talis Ingeniosus Artifex, qualem negotium exigebat, qui tale vastissimum, artificiosum, ac merè Orichalcicum Organum vel tentare audebat, nusquam hîc Gedani reperiebatur.

Rarò ejusmodi Artifices inveniuntur, qui talia elaborare norunt.

Quamobrē non ignorans, quòd ejus generis Quadrantē Azimuthalem, qualem desiderabam, jam ab annis benè multis, anno penè 1618, ex singulari affectu & propensione erga Studia Astronomica, atque instinctu Cl. Pet. Crügeri, Professoris quondam Mathematum Gymnasii nostri Gedanensis, Præceptoris olim mei omni laude dignissimi, Patriæ Liberalitas magnis certè sumptibus maximâ parte jam fabrefieri curasset, & quidem à Peritissimo & Ingeniosissimo quodam Mechanico, cujus nomē memoriâ excidit; verū, cùm dictus Artifex præmaturâ morte præventus (postquam multos annos hoc labore consumpsisset) hunc Quadrantem minimè omninò absolverit, nec Regulam, Pinnacidia, aliaque plurima summè necesaria, ob rerum variarum defectum, confecerit, nunquam hoc Instrumentum ad usum fuit translatum; sed tanquam imperfectum ad angulum quendam Ædificii cujusdam Publici Nostræ Civitatis (quia nemo id ampliùs solicitabat ac promovebat, mortuo nimirùm Crügero) rejectum est, ubi otiosè, ornatûs tantùm caussâ, in Armamentario inter Martis Organa, ubi hocce insigne Instrumentum, Palladi Sacrum minimè reponi vel quiescere, imò vilescere debebat, per plurimos annos subsitit. Idcircò, anno ferè 1644 commotus sum, ne præclarissimum hocce Organum, optimâ intentione à Nobilissimo Senatu nostro prognatum, & altioribus destinatum, longiùs in obscuro delitescceret, ut quantocyùs Soli, totique ætheri exponeretur, tum eò deduceretur, ut Divæ Nostræ Astronomiæ posset aliquando alicujus esse utilita-

Instinctu Crügeri Gedanēses Quadrantem Azimuthalē ex struere curāt.

Sed Artifex obiit, antequā illum penitùs perfecerit, atque ita in obscuro permāsit.

Auctoritāde Quadrans iste Azimuthalis feliciter in manus incidit.

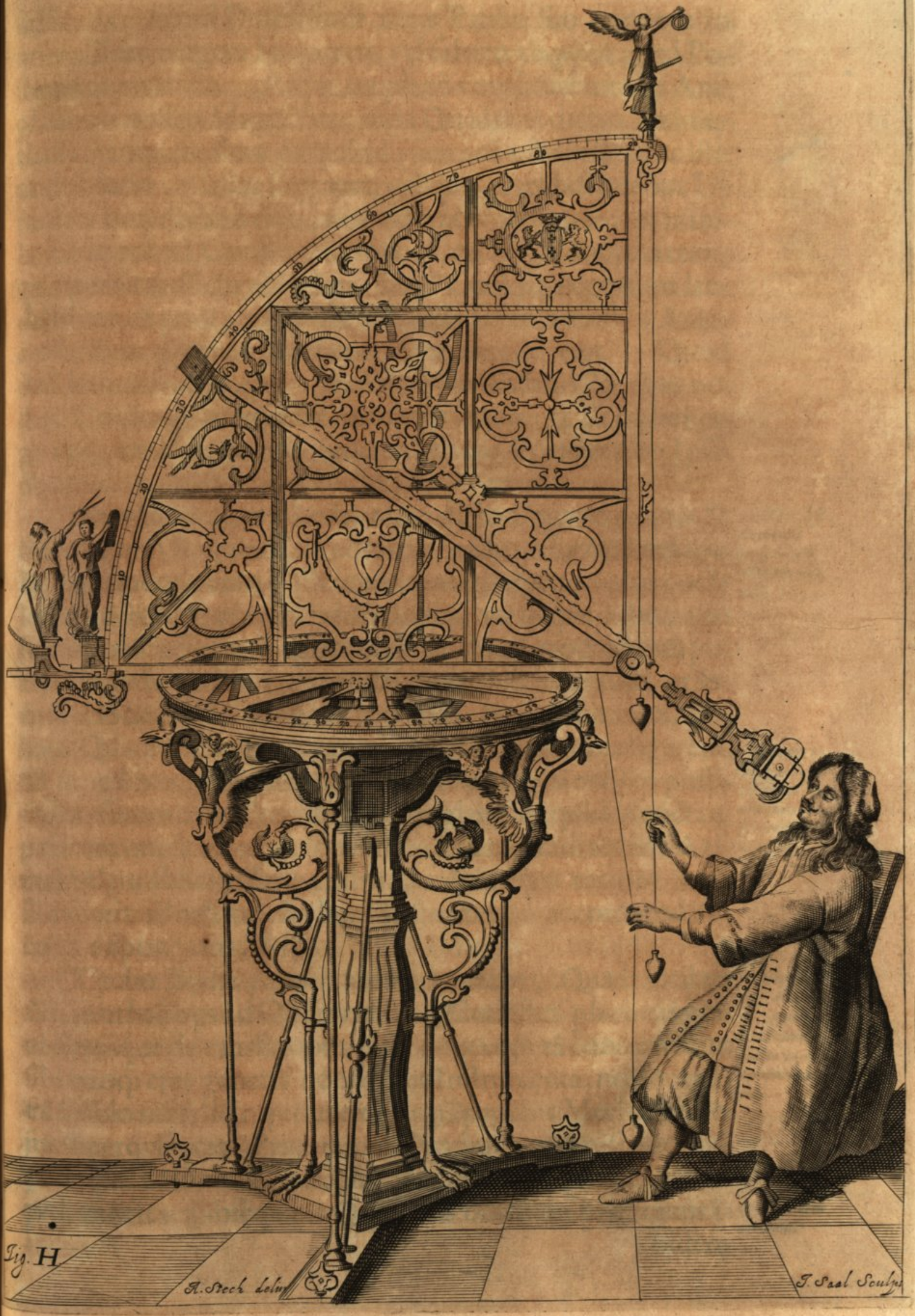
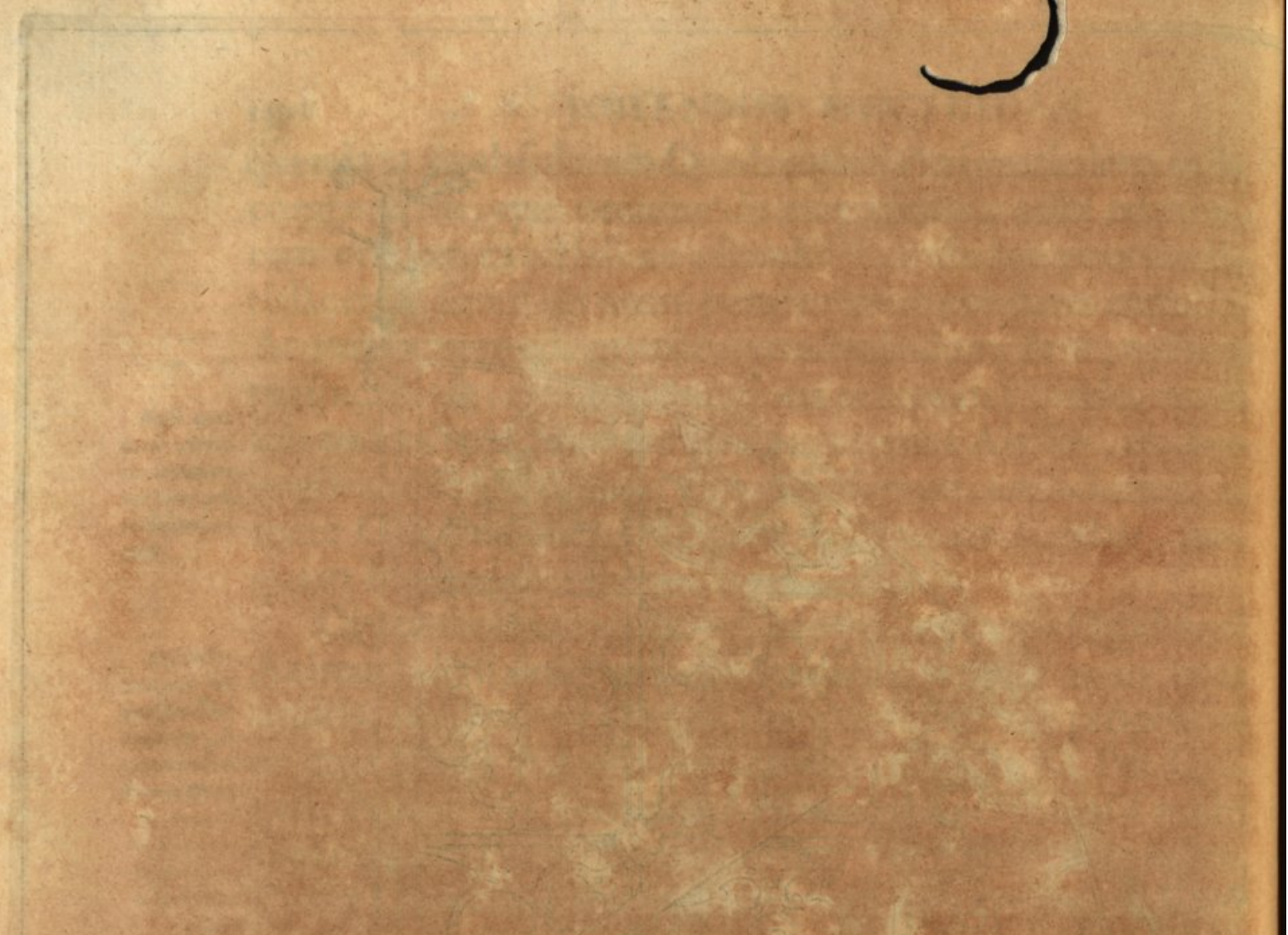


Fig. H
A. Stech delin
J. Saal Sculps



utilitatis, ſimul Dulciſsimæ meæ Patriæ ſuo tempore in nonnullum vergere honorem, vel ſaltem aliquam apud Poſteros memoriam. Atque ita planè conſtituebam, ab Amplisſimo noſtro Magiſtratu, cùm Quadrans dictus Azimuthalis, tanquam ſemi perfectus, nemini uſui eſſet, nec illius deſiderio vel ullus flagraret, vel quisquam hiſce rebus Uranicis tum deditus eſſet, eum decenter expetere, ut is mihi Gratioſè ad Contemplationes Cœleſtes concederetur; quò poſſet tandem eò redigi, & ad Cœleſte negotium laudabiliter exponi, ad quod à Laudatisſimis noſtris Anteceſſoribus prorsùs fundatus, ſancitusque erat. Quod deſiderium meum, quamprimùm Nobilisſimis Patribus noſtris Conſcriptis expoſui, protinùs etiam ex ſingulari erga me, meaque Studia Siderea affectu & amore ab Ipſis obtinui.

Translato itaque ad ædes meas dicto Organo, omnia & ſingula, tam Regulam, Pinnacidia, quàm plurima tenacula, Fulcimenta, cum ſufficiente contignatione, variis cochleis directoriis, plumis adſtrictoriis, variisque rebus aliis ſummè neceſſariis, quæ deficiebant, haud modico ſumptu conſtruenda dedi; cumprimis verò ſolicitus eram, ut locum idoneum & ad Obſervationes, & Inſtrumenta, ubi hunc Quadrantem reponerem, commodisſimum eligerem, & in ædibus meis adornarem. Proinde in ædium poſticarum ſummitate Turrim ſatis amplam, & quidem octangularem unicè ad aptè locandum hunc Quadrantem Azimuthalem ſolicitisſimè exſtrui curavi; quâ ratione verò illa fuerit adornata, & huic Inſtrumento accommodata, infrà exponemus.

Auctor iſtũ omnimodè perfecit, & ad uſum trãſtulit.

Curavit ejus gratiâ peculiarem Turrim ſatis cõſpicuam exædificare.

Tycho Brahe pariter animadvertens, Quadrantibus Azimuthalibus ad Obſervationes Cœleſtes plurimis graviſsimisque de cauſis opus eſſe, enixâ operâ contendit, ut ſibi quoq; ejus generis conficeret Inſtrumenta, non minùs ex ſolido metallo: prout ex primis pagellis Mechanicæ ejus ſuperq; liquet. Prior tamen Quadrans non niſi duorum ped. quà radium, & circulus Azimuthalis tantùm trium ped. extitit; ſubſequens Quadrans omnium præcipuus ibidem

Tycho quoque diverſos ſibi Quadrãtes Azimuthales ex ære comparaverat.

Sed non fuerunt adeo ampli, ut quidem debebant.

bidem duos cum dimidio, & circulus Azimutahlis duos ſolummodò ped. æquavit; ſic ut parvula fuerint Inſtrumenta, Cæleſti negotio vix parùm idonea. Quippe nec juſtam habuerunt magnitudinem ad commonſtrandas Minutorum & Secundorum particulas, nec eorum ſtructura ipſa, ut liberè dicam, quà Regulas, rationem commovendi ac dirigendi fuit benè commoda: quò Obſervationes aliquantò ſubtiliores & graviores expediri potuerint: quemadmodùm ipſe etiam Tycho in horum Inſtrumentorum deſcriptione ultrò fatetur: inquit enim: *Sciendum, quòd hiſce duobus Quadrantibus, ubi exactiſſima Obſervatio in aliquotâ Minuti parte requiritur, non nimiùm eſſe fidendum: quales ſunt illæ, quæ Solaris curriculi reſtitutioni inſerviunt, ubi res circa minima verſatur, atque ſextæ, vel ad minimùm tertiæ partis unius Minuti præciſionem requirit; quam tam parva Inſtrumenta, quæ unum vel ſesquialterum cubitum complectuntur, præſtare nequeunt.*

Non potuerũt igitur inde ad ſublimiores Obſervationes exponi.

Attamen, nondum cognoſcere mihi licuit, Tychonem ejus generis Quadrantes Azimuthales, circulis Azimuthalibus incubantes, limbosque ab oculo averſos cum Regulis, Pinnacidiisque inſtructis habentes (ut hi minores extiterunt, qui, meâ opinione, etiam aliorum Quadrantum, ſi probè fuerint conſtructi, ſunt præſtantiores) & quidem longè ampliores, tum ex puro ære poſſedisſe. Majores quidem Ipſi in promptu fuerunt, maximâ parte lignei & penſiles; minimè verò ſuper circulos Horizontales volubiles, ſed ſolummodò fulcro cuidam appenſi, atque Azimutha in circulo quodam, muro impoſito, indice quodam indicantes; ex quorum numero etiam Quadratum illud ferreum extitit, quod Tycho in ſuâ Mechanicâ ſub literâ B, pag. 12 dedit delineatum. Verùm, hujusmodi Quadrantes non ſunt, meo quidem judicio, æquiparandi illis Azimuthalibus ſuperioribus, ob cauſas varias alio loco fortè indicandas.

Quales præterea habuerit Tycho Quadrantes Azimuthales.

Ideoque & talem Quadrantem, circulo Azimuthali inſidentem, inter reliquos elegi; qui magnitudine quatuor cubitorũ, ſeu potiùs quinq; ped.; circulus verò Azimuthalis quatuor ped. conſtat. At tota ejus ſtructura, cum omnibus

Magnitudo noſtri Quadrantis Azimuthalis.

rebus

rebus appertinentibus, ut adeò facilè vix à me deſcribi, ſic etiam ægrè omnimodè, quoad omnes & ſingulas partes, delineari poteſt; nihilominùs in eorum gratiam, qui aliquantò penitiùs res Cœleſtes curant, nonnulla quædam, quæ posſunt, deſcribemus, & graphicè delineabimus. Meretur enim hocce præſtantiſsimum Inſtrumentum, ne omninò in obſcuro pereat: quippe (ſi dicere mihi liceat, ut res reverà eſt) nec Tycho, nec quisquam alius hucusque, quantum legerim ac ſciam, hujus generis omninò, tantæque magnitudinis, ex ſolido puroque orichalco Inſtrumentum posſedit; adde, quod tantâ volubilitate commoveri & dirigi, tantâque conſtantiâ posſit; tum, quod triginta ferè annorum ſpatio nullum prorsùs vitiolum contraxerit, quod Obſervationes ſemper ſibi ſimiles, ut primis, ſic ultimis annis, easdem & exactisſimas exhibuerit; quemadmodùm ipſæ noſtræ Obſervationes Altitudinum Meridianarum Solarium & Fixarum, Æquinoctiorum & Solſtitiorum, nec non Declinationum Stellarum abundè oſtendent.

Ob præſtantiam ſuam meretur hic Quadrãs plenè deſcribi.

Simile Inſtrumentum, quantũ Auctori innotuit, hactenus nondũ eſt cõſtructum.

Encomium hujus Quadrantis.

Sed ad rem ipſam ut deveniamus, Pedeſtale hujus Inſtrumenti æquat ſuâ altitudine ſex pedes, ſive proceritatem viri cujusdam; exiſtitque cum omnibus ornamentis, tenaculis & contignationibus ſuis ex mero puroq; orichalco, exceptis unico intermedio Fulcro ligneo, atque tribus illis Fulcimentis ferreis, quibus totum Inſtrumentum roboratur ac firmatur. Tres illi alati Dracones adeò affabrè elaborati, & Griphonum pedibus inſiſtentes eum in finem ſunt appoſiti, ut circulum Azimuthalem eò firmiùs ſuſtententent, ex ſolido quoque conſtant metallo; non minùs Fulcra illa tria erecta, quæ loco ſunt anteridum, pariter dictum circulum ſuſtinentia; ſic ut ſingula quævis ex puro ære ſint conſtructa & conſolidata. Cæterùm tripodi illi, cui Fulcrum ipſum Inſtrumenti inſiſtit, tres cochleæ orichalcicæ ſtriatæ cum ſuis matricibus inſertæ ſunt, uti ex Figurâ dictâ liquet, quò posſis quodammodò totum Pedeſtale cum ſuo circulo Azimuthali ad planum Horizontis, ſi quando ex parte deviat, ad amuſsim reducere. Circulus verò ipſe

Structura Pedeſtalis elegantèr admodùm, & concinnè elaborati.

Descriptio circuli Azimuthalis, ejusque rerum appertinentium.

Azimuthalis firmissimè omninò Pedestali affixus est, sic ut hoc simul cum ipso circulo Azimuthali moveri necessum sit, & vice versâ. Latitudo ejus tanta est in superficie, quanta distributio Graduum & Minutorum per lineas transversales sibi requirit; crassities quoque ejus quartam & ampliùs partem unius pollicis æquat, quò eò sit robustior & constantior ad sustinendum totum Quadrantem super impositum, pondus suum habentem. Sub hoc verò circulo Azimuthali adjecta est aliqua Scotia, alium quendam circulum aliquantò extuberantem, & paullò largiorem priori in fundo ferens, in quo orbiculi quidã circumferuntur, ad Quadrantem spectantes, quorum ope Quadrans super impositus eò leviùs leniùsque regitur & circumducitur: de quibus autem posteà, quando de hujus Instrumenti alterâ parte, vel adverso latere reliquo fusiùs dicetur. Nam modò Quadrantem hunc à præcipuo latere, cui Regula adhæret, & ubi divisiones conspiciuntur, comtemplamur.

De cætero, circulus ille Azimuthalis diversissima brachia, seu tenacula orichalcica gerit ex peculiari orbiculo suo, centrum ipsum quasi ambiente, prodeuntia; quibus ipse arcus Azimuthalis constringitur ac obfirmatur, ne à perfectione sui circuli excidat, sed potiùs eò aptiùs atque firmiùs Pedestali inhærere possit. Adhæc, multiplicibus transtris, sustentaculis & anteridibus, Fulcro debitè affixis, ita instructus est, ut planum Horizontis omninò requisitum exquisitissimè semper retineat. Quæ omnia verò cùm adeò dilucidè describi haud possint, suasor sum, ut rem aliquantò altiùs animo volvas, si quæ cura hæc cognoscendi seriò Te tangat. In parte superiori Pedestalis, & quidem sub orbiculo, seu coronâ circuli Azimuthalis duo alii diversi orbes satis ampli constituti sunt, per quos octo cochleæ striatæ transeunt; quorum adminiculo, manubrii alicujus volubilis dictus circulus totus Azimuthalis, vel potiùs ejus intermedia pars, seu corona sensim elevari, ac rursùs deprimi, vel laxari, rursùsque contrahi potest: si nimirùm Quadrans ipse, supra circulum Azimuthalem insistens,

Vix possunt singula adeò accuratè describi, ut quisque primâ fronte protinùs ea omnia capiat.

nimiùm vel arctè, vel ſolutè incedit: hoc eſt, ſi videlicet Quadrans non lenisſimo ductu, & quidem ubiqúe æquabilisſimè circumducitur, vel circulum ſubjectum non æquabiliter ab omni parte ſtringit. Nam hocce inprimis in hujus generis Quadrantibus unicè requiritur, quò liceat quoviscunqúe loco in circulo Azimuthali diſtinctiones dilucidè cognoſcere, tum per totum circulum Quadrantem uno quaſi digito levisſimè, & nihilominùs eidem circulo arctè inhærendo & inſidendo, absque omni tamen renixu, circumagere. Quàm arduum autem id ſit, & quanti laboris, tale vaſtum Inſtrumentum æneum adornare, eòque deducere, vix omnes adeò facilè intelligunt, niſi ii, qui res has manibus verſant, tractantque: inprimis, ſi Quadrans ab anteriori & poſteriori parte cruris Horizontalis, uti omninò res flagitat, tot prorsùs Gradus, Minutaq; commonſtrari in circulo Azimuthali debeat; nec ſolùm in ipsâ lineâ Meridianâ, ſed & in quovis puncto circuli Azimuthalis, quaquà eum tangit. Id quod autem nunquam ſanè fieri poterit, niſi columella, ſive axiculus ad mediam partem radii inferioris affixus, exquiſitisſimè centro circuli Azimuthalis inſiſtat, ut ne hilum exorbitet; adhæc Quadrantis planum omninò ſit juſtum & abſolutum, quò minimè à lineâ rectâ deflectat, vel ſe ſe incurvet: quod pariter procliviùs dictu, quàm factu eſt: ſicuti infrà ampliter commonſtrabitur.

Quid in Quadrantibus Azimuthalibus aneis inprimis deſideretur.

Maximi laboris ac artificii eſt, tale abſolutisſimũ Inſtrumẽtum ab omni parte perficere.

Hæc nunc breviter, ut licuit, dicta ſunto de Inſtrumenti hujus Fulcro, atque circulo ejus Azimuthali, reſidua, tam ex ipſo Iconiſmo, quàm ſeriâ Contemplatione Aſtrophilus, ſimile Organum conſtruere ſtudens, ſine dubio potietur: atque tum demum cognoſcet, plurima diverſaque ad iſtud ritè componendum unicè requiri, quæ necdum vel leviter tetigimus, vel Tibi in mentem fortè unquam adhuc venerint. Cæterùm, occaſione illius Pedeſtalis admonendum adhuc cenſeo; quòd, cùm ipſum tantæ ſit molis, ut loco ægrè admodùm moveri, vel aliò transportari, præſertim per januas, ſcalas vel cochleas posſit; optimè tamen & artificiosè ab Artifice proſpectum ſit, ut fulcrum

Plurima in hoc Quadrãte nec tacta quidem ſunt.

Fulcrũ poteſt artificiosè in partes diſjungi.

istud in diversisimas partes commodissimè, re sic exigente, dissolvi, ac rursùs etiam, adminiculo cochlearum spiratim striatarum, conjungi valeat, adeò quidem subtilissimè, ut diceres, partes omnes & singulas orichalcicas conjunctim unà vice esse fusas, atque sic dissolubiles. Postremò, pariter hoc loco meminisse operæ pretium esse duco, satius esse, tale amplissimum ac pretiosissimum Instrumentum, si quando jam loco aliquo commodo constitutum, atque probè examinatum approbatumque est, ne id loco suo sæpiùs, vel facilè dimoveas, nedum in frusta relaxes, vel restringas. Quandoquidem vix unquam fieri potest, ut non in quibusdam saltem, tot clavibus cochleatis adstringendis, ex parte alteretur: quod si accideret, Observatoribus profectò id maximam crearet molestiam, priusquam haud levi temporum dispendio id restaurari omnimodè liceret. Ideóque & ego hunc Quadrantem ne semel quidem ab eo tempore, anno scilicet penè 1645, quo illum ad Speculam meam transtuleram, loco dimovi, multò minùs disjunxi; sed hucusq; constanter ibidem sanctè quasi, & integrè conservavi, nec ulli alicui, me absente, vel conspiciendum, nedum tractandum adhuc patet aditus; ne videlicet sive Regula, sive Pinnacidia, quæ instar pupillarum solicitissimè conservo ac sospito, tundi vel aliquâ ratione lædi queant. Consistit insuper accuratissimè ad lineam Meridianam, magnâ curâ ibidem adinventam tam ex Altitudine Solis, ope hujus Quadrantis, quàm peculiari machinulâ (de quâ suo loco pleniùs) nec non per Stellas circumpolares, exque earum Altitudinibus Meridianis maximâ & minimâ exploravi. Quod si temporis diuturnioris spatio de hâc lineâ ex parte deflectat, haud multò labore iterum ad eandem lineam Meridianam, beneficio longissimæ cujusdam Regulæ, sive Normæ ferreæ 13 circ. ped. de quâ pariter deinceps fusiùs, quando structuram Turris, vel Speculæ nostræ attingemus.

Semel ritè ejusmodi Instrumento cõstituto, haud cõsultum est, id loco dimovere.

Quadrans hic sanctè ab Auctore huc usque conservatus.

Quadrans exquisitissimè super lineam Meridianã cõstitutus est.

Ipse quoque Quadrans totus orichalcicus est, ut initiò diximus, parsque ejus interior opere reticulato, trabeculis everganeis affabrè elaboratis, variisque ornamentis, ut eò

Descriptio ipsius Quadrantis super Circulum Azimu-

ad

ad commovendum esset levior & aptior, est constructa. Si enim ex solidâ atque integrâ laminâ crassâ constaret, nec regi ob nimium pondus, nec commoveri facilè posset. Magnitudo autem ejus est quà radiũ quinq; & ampliùs ped. circulus verò Azimuthalis quatuor tantùm ped. uti jam tetigimus; sic ut extremitates Quadrantis ab utrâq; parte circulum Azimuthalem ad pedem excedant. Et cùm oculum versùs, vel Observatorem Regula adhuc magis promineat, ratione majoris certitudinis, ut deinceps dicetur, tum Statua aliqua ex solido ære fusa, Astronomiam repræsentans in vertice Quadrantis stylobatâ insistat, pars posterior Quadrantis, Observatori obversa, necessariò fit ponderosior, quàm anterior circa limbum. Hincque omninò oportuit hâc parte radium, sive crus inferius Quadrantis producere, imponendo simul in basin æream ponderosissimam stylobatas, super quas aliæ duæ Statuæ, pariter ex metallo solidæ, positæ sunt; quò æquilibrium Quadrantis exquisitè rursùs restitueretur ac conservaretur. Adeò, ut non solùm hæ Statuæ ornatûs causâ, sed præcipuè ex necessitate fuerint ibidem adjectæ. Superior Imago in vertice Quadrantis existens Astronomia est, & quidem alis donata: nempe, quòd semper contemplatione suâ petat altiora; alterâ manu Sphæram tenens Armillarem, alterâ Radium Astronomicum: quibus significatur, Contemplationes Cœlestes beneficio Instrumentorum Astronomicorum peragendas esse, & quidem adjuvantibus Arithmeticâ & Geometriâ, aliàs in casum laboratur. Proindè etiam in inferiori & anteriori parte Quadrantis illarum Icones appositæ sunt: Arithmetica videlicet, in unâ manu tabulam ferens, alterâ stylum, numeros pingens. Geometria verò dextrâ manu circinum, & sinistrâ triangulum sive Sextantem gestans: hoc est; Astronomia non sine calculo trigenometrico & Observationibus excolitur. Omnes tres Figuræ, sicuti totum Instrumentum, affabrè, nitidissimè ex ære, ut diximus, elaboratæ sunt.

zimuthalem consistentis.

Magnitudo

Quadrans Statuis aneis exornatus est.

Statuæ quid significent.

Astronomia quomodo excoli debeat.

Prætereà, inter reliquas hujus Quadrantis contignationes Quadratum etiam conspicitur, quod suis divisio-

Quadrans in suis particulis Quadratum

tum divisum complectitur.

nibus subtilissimis gaudet; cujus ope pariter, ut per limbum Quadrantis, quævis Altitudines deprehenduntur; sic ut non tantùm Regula Gradus & Minuta in arcu, sed simul in hoc Quadrato juxta sinum totum, ut Geometriæ Studiosis non potest non esse compertum, exactè determinet. Quanquam ego, sive parva sive magna Quadrata existant, parvi admodùm ea ad Observationes faciam; dummodò limbus Quadrantis ritè & exquisitè in suis particulis sit distributus. Nam nunquam profectò Quadrata ad præcisionem Quadrantum accedunt. Quippe dum Quadrantibus sunt inscripta, semper illis sunt minora; atque idcircò etiam eorum divisiones necesse ut sint multò arctiores, & per consequens etiam difficiliùs in Quadrato describuntur & distinguuntur, tum eam ob caussam non adeò sunt certæ ad Observationes, quàm distinctiones Quadrantum. Adhæc, divisiones in illis Quadratis non omni loco sunt æquales, nec unquam esse possunt: cùm ex Quadrante, circuli scilicet segmento originem ducant, atq; ex his divisionibus dividi debeant. Verisimum itaque est, archetypum semper esse longè meliorem exemplari aliquo, & quidem longè minori ex eo facto: Ergò etiam Quadrans meritò Quadrato antefertur. Adde, quòd circa distributiones Graduum peculiaria compendia applicare possim: ad singula nimirùm Secunda ex integris Minutis distinctè discernenda; quod sanè Quadratis adhiberi haud potest. Nihilominùs tamen plurimi Viri Eximii, utpote Tycho, Gassendus, aliique ejusmodi Quadrata rebus Cœlestibus admoverunt: ratio hæc est, quòd multò procliviùs, tum minori sumptu construantur, quàm ipsi Quadrantes, & quidem Azimuthales.

Auctoris judicium de Quadratis, que loco Quadrantum à quibusdam usurpantur.

Quadrans jure Quadrato, Quadranti inscripto, præfertur.

Quadrata faciliora quã Quadrãtes, sunt constructu.

Arcus autem, vel limbus ipse nostri Quadrantis sufficientem & latitudinem & crassitiem præ se fert; ab alterà parte, quæ divisionibus opposita, totus arcus secundùm longitudinem transversario benè crasso, & lato unius circ. digiti, & quidem latitudine suâ sub angulo normali ad planum limbi cochleis adeò firmiter multifariè suffultus est, ne vel minimùm à suâ rectitudine, vel perfectione ullâ ratione

De limbo Quadrantis.

tione deficere posſit. Diviſiones prætereà beneficio linearum transverſalium pariter arcui ſunt inſculptæ, ut non ſolùm integra Minuta, ſed etiam ſatis præcisè cujusvis ſextam partem, ſive dena Secunda cognoſcere valeam: quâ diſtributione hactenus, in hoc nimirùm Inſtrumento contentus fui; ut ut mihi haud grave foret, etiam quina in eo diſtinguere Secunda: ſi videlicet peculiarem exploratorem aliquem pro Secundis, ut in ſubſequentibus Organis à me factum eſt, Regulæ adjicerem; cumprimis, ſi Machinamentum noſtrum directorium adhiberem: de quo ſuo loco percipiendum erit.

Limbus dena exhibet ſecunda, ut ut facilè in ſubtiliores particulas redigi poſſet.

Regula ipſa, ſicut in cæteris omnibus Inſtrumentis noſtris, ex puro orichalco conſolidata eſt, atque torquatâ vel cochleatâ trabeculâ æneâ ab anteriori parte munita. Nam, quia ex laminato metallo haud adeò craſſo conſtat, facilè ſe inflecteret nec ſuam retineret rectitudinem, niſi ita eſſet ſuffulta. Hincque etiam eò latior eſt, inprimis circa centrum Quadrantis, ubi clavo capitato adſtringitur. Dicta autem Regula excedit radium Quadrantis ad quartam ferè ejus partem, ut modò dicebam; ſic ut longitudo tota penè ad octo pedes, & ad duos à centro Quadrantis excurrat. Eſtque inſuper hæc Regulæ pars prominens inſignis latitudinis & craſſitiei; non tantùm eum in finem, ne facilè elevando & deprimendo incurvetur; ſed inprimis, ut toti Regulæ à centro ad circumpheriam Quadrantis æquipondium ſuperaddat; atque ſic ipſa Regula eò leviùs ac promptiùs, omni vi remotâ, commoveri & attolli non nequeat.

Regulæ deſcriptio.

Tychonis Regulæ ad eandē ferè rationem fuerunt conſtructæ, atq; neceſsariò pars prominens tantâ craſſitie opus habuit: quippe extremitate illâ ponderoſiori elevabantur, & dirigebantur ad quasvis Altitudines. Cùm autem ſponte ſuâ ſubſiſtere acquiſitâ Altitudine recuſabant, ad alteram extremitatem Regulæ circa dimbum plumulam tenacem, inſtar ſufflaminis, addiderat; quò Regula vel ſic ſponte omni parte quieſcere poſſet; vel, ſi nondùm plumula illa ſufficeret, à ſocio quodam certâ cochleâ adſtrictoriâ adſtringerentur,

Tychonis Regulæ quomodo dirigebantur.

gerentur, ut loco hærerent, eoque minimè discederent. Quæ ratio autem tractandi & commovendi, tum sistendi Regulas statim initiò, ob varias caussas, mihi nec apta, nec satis certa, imò valdè nociva ipsis Instrumentis videbatur. Nocivum quidem exinde ipsis Organis: quòd, cùm Regula satis sit tenuis, ne gravitate suâ directionem impediret, facilè corrumperetur, si perpetuò manu extremitati (quæ supra circulum Azimuthalem proëminet) adjectâ attolli & deprimi debeat. Regula enim septem vel octo ped. longa sine aliquâ vi haud adeò leviter elevatur & commovetur, ut ut centrum gravitatis habeat exactissimum. Quippe Regula talis in Quadrantibus continuò elevando, vel deprimendo, æquipondium evariat. Alia enim est ratio ejus circa primos Gradus, alia circa intermedios, alia sanè circa octuagesimum & nonagesimum; sicuti Mechanici optimè norunt; sic, ut non nisi in uno quodam certo puncto Quadrantis æquilibrium alicujus Regulæ detur; in cæteris verò partibus neutiquam. Hincque per se ultrò consistere nequit, nisi offendice vel sufflamine addito. Rursùs, si sufflamine aliquantò arctiùs Regula limbo adstringitur, profectò vix eam ex voto commovebis; è contrario, si illud rursùs laxes, nequaquam Regula ullibi firmiter subsistit; sed protinùs loco vero exit; quin, etiamsi Regula cochleâ quâdam striatâ arctè astringatur, fieri tamen haud potest, ut non adstringendo ipsa inventa Altitudo paullulùm exinde exorbitet. Idcircò modus iste Tychonicus, Regulas dirigendi & sistendi, valdè admodùm lubricus est, imò nullo planè modo, nisi casu quodam, à quopiam ad unguem Observationes peragi, Regulæque exactissimè constitui possunt, ut saltem non ex parte aliquâ totum Instrumentum commoveant; ne dicam, quantum temporis intervallum ad accuratas Observationes obtinendas requireretur, priusquam vel unicam præcisam Altitudinem, inprimis si simul Azimuth observari debeat, obtineas. Quæ unà & simul uno quasi ictu oculi, ut oportet, rectè determinare artis sanè est, & nisi sis probè in his rebus exercitatus, frustrà allaborabis. Adhæc opus etiam est, ut ad manum habeas

Modus iste Tychonicus dirigendi Regulas, cur Auctori non placuerit.

Regulæ in omni Altitudine non hærent in æquilibrio.

Modus Tychonicus Regulas dirigendi est valdè incertus.

beas Instrumentum, quod Tibi ad nutum obtemperat, non solùm, ut unicâ manu Regulam quàm levissimè & promptissimè dirigere possis; sed etiam, ut totum Quadrantem supra circulum Azimuthalem uno digito leviusculè horsum vorsum commovere queas; secùs oleum & operam perdes, ac nihil quicquam certi & perfecti obtinebis.

Quamobrem, optimè perspiciens incommoditates Regulæ Tychonicæ, tum Altitudines eâ ratione nullo pacto obtineri unquam posse, toto animo eò contendi, quomodo possem Regulam Quadrantis ad nutum commovere, dirigere, attollere, ac demittere, & quidem exactissimè in momento, nullâ manu Regulæ adhibitâ. Id quod etiam felicissimè, annuente Divino Numine, mihi tandem succesit, duobus diversis modis noviter à me repertis in omnibus & singulis Quadrantibus, tum Azimuthalibus, cujuscunque etiam sint amplitudinis ac ponderis. Atque primò hâc ratione: quoniam arcus Quadrantis â tergo alium arcum orichalcicum satis latum in medio transversè affixum, ita ut hi bini arcus angulum rectum constituant, majoris roboris & firmitudinis causâ habet, sicuti ex Delineatione subsequenti apparet; ideò super hunc transversum arcum in averso latere funiculum alterum Regulæ ad plumulam tenacem, & cochleolam adstrictoriam annexum duxi Quadrantis partem superiorem versùs, sive Statuam Astronomiæ, ejusq; pedes, per trochleam parvulam ibidem affixam; dehinc, funiculum istum demisi Observatorem versùs ad ductum parallelum erecti cruris Quadrantis, appenso aliquo pondere instar perpendiculi. Alterum verò funiculum, Regulæ pariter eodem loco annexum per aliam trochleam, alteri cruri Quadrantis, circulo Azimuthali insidenti, ad pedes scilicet Iconum Geometriæ & Arithmeticæ affixam, ductu ejusdem cruris circulo Azimuthalis parallelo, per aliquot orbiculos ita duxi, ut ad centrum Quadrantis inter clavum capitatum & circulum Azimuthalem Horizontem versùs dependeat, simul adjecto aliquo pondere, & quidem tanto, quanto alterum funiculum ad æquilibrium, vel ratio ad Regulam omni loco reti-

Auctor alias rationes commentus est Regulas ex voto & exactissimè dirigendi.

Primùm per funiculos, eorumque ponduscula.

Ratione ponderum Regulæ

Ita semper versatur in æquilibrio.

nendam & sistendam opus habet. Scias autem velim, pondus istud posteriori funiculo appensum, quod Regulã ad Horizontem ducit, longè minus esse, quàm alterum, cujus funiculus per superiorem partem Quadrantis incedit, atque Regulam elevat: suntque hæc duo pondera respectu Regulæ ita accommodata, ut, dum suo arbitrio relinquuntur, Regulam in quâvis Quadrantis parte, sive inferiore, sive mediâ, sive etiam superiori constanter, securè & immotè conservare & retinere valeas.

Quomodo altitudines simul cum Azimuthis observentur.

Dispositis itaque, ac rectè ordinatis his binis funiculis cum utroq; pondere Regulæ appenso, poteris facilimo negotio Altitudines exactissimè rimari, apprehendẽdo nimirùm sinistrâ manu alterum, alterum rursùs dextrâ, Regula ad nutum & ad amussim regitur, attollitur & deprimitur, ac quidem adeò leniter & promptè, ut nihil suprà. Quòd si verò simul Azimuthum desideras, apprehende alterâ manu superiorem funiculum, & deduc Regulam ad debitam Altitudinem; alterâ verò Quadrantem, ad limbum nempe circuli Azimuthalis dirigendo eousque eundem, donec obtineas verum Azimuthum, quod quærendum habebas; ut alteram rationem hâc vice præteream, beneficio videlicet illius longioris cochleæ, binis illis globulis volubilibus munitæ, Azimuthum obtinendi, ut suo loco percipietur. Necesse autem est, ut sis in rebus istis exercitatissimus; quò possis simul ferè per quatuor Pinnacidii rimulas oculo vicinioris, & ad quatuor latera alterius remotioris Dioptræ Stellam exquisitissimè, & æquabiliter ab omni parte dirimere. Quanquam Solis Altitudo longè faciliùs obtinetur, licet Azimuthum simul sit determinandum: de quibus autem deinceps, explicato priùs latere genuino Quadrantis, Regulam, Divisiones & Pinnacidia exhibente, nec non descriptis aliis quibuscunque rebus, eidem appertinentibus.

Eximium inventũ, per funiculos Regulam commovere.

Vix Tibi persuadebis unquam, Benevole Lector, quale egregium in Observationis negotio hoc sit inventum, ut ut nonnemini vix alicujus ponderis, & simplicissimum, tum admodûm rude videatur. Nihilominùs tamen Te scire velim, quale qualecunq; id etiam sit, neminem adhæc usque

usque tempora, quantum sciam, illam inventionem adhuc obtinuisse, multò minùs Observationibus applicasse. Quandoquidem veteri illo modo, adminiculo scilicet sufflaminis vel cochleæ adstrictoriæ, hucusque assiduè usi sunt non sine maximâ Observatoris molestiâ, temporis dispendio, tum rei ipsius incertitudine. Hâc verò nostrâ ratione, per binos scilicet funiculos adstringendo, vel laxando Regulam quaquaversùm deducentes, non opus est, ut vel semel ipsam Regulam manu attingas, vel potentiam aliquâ adhibeas ad commovendam Regulam, vel cochleâ aliquâ ipsam adstringas; imò hæret protinùs quoque immota quasi ubique absque omni sufflamine; prout jam suprà diximus: sic ut ex voto obtinuerim, quod initiò anxiè quæsiveram. Progressu tamen temporis adhuc aliam rationem adinveni (& ut ea nonnemini fortè videbitur) aliquantò commodiorem & præstantiorem, beneficio videlicet alicujus cochleæ perpetuæ: quæ nimirùm dum alterum funiculum suprà descriptum sensim attrahit, alterum rursùs remittit; ope scilicet duarum succularum, & quarundam rotularum crenatarum, atque unius axiculæ striatæ: eâ ratione, inquam, Regula ad unguem dirigitur, prout deinceps fusiùs dicetur in obversi lateris Quadrantis explicatione.

Regula dirigi potest, etiamsi ei nullam adjiciat manum.

Alia ratio ferè adhuc commodior, ope cochleæ perpetuæ.

Tertium, quod vides in præcedente Figurâ à tergo Quadrantis ad ejus crus erectum, à parte superiori appensum perpendiculum brevius, medium locum inter reliqua duo quasi tenens, servit omninò totius Quadrantis, ejusque plani verticalis directionibus; quò possis Quadrantem quasi ad libellam ratione circuli verticalis, tum totum circulum Azimuthalem ad ductum prorsùs Horizonti parallelum exactissimè examinare, atq; dirigere; antequam Astra rimari incipias: hoc enim neglecto littus arabis. Ad reducendum autem Quadrantem plerunque tribus utor adminiculis: primò, modò dicto perpendiculo; secundò, cochleis illis tribus striatis, tripodi Pedestalis insertis; & tertiò, singulari & mirâ aliquâ cochleolâ, parti obversæ Quadrantis affixâ, quæ meritò princeps vocatur: cujus adminiculo tantâ facilitate, tantâque promptitudine & celeritate

De perpendiculo examinante planũ Quadrantis.

Quibus adminiculis opus, ad debitè constituendũ Quadrantem Azimuthalem.

Cochlea Princeps.

leritate planum Quadrantis verticale exactisſimè rectifico, ut nihil exquiſitiùs unquam poſsit; ſed mox de his pleniùs. Atque hæc ſunt, quæ breviter de priori latere Quadrantis admonere habuimus.

Latus Quadrantis Poſticum.

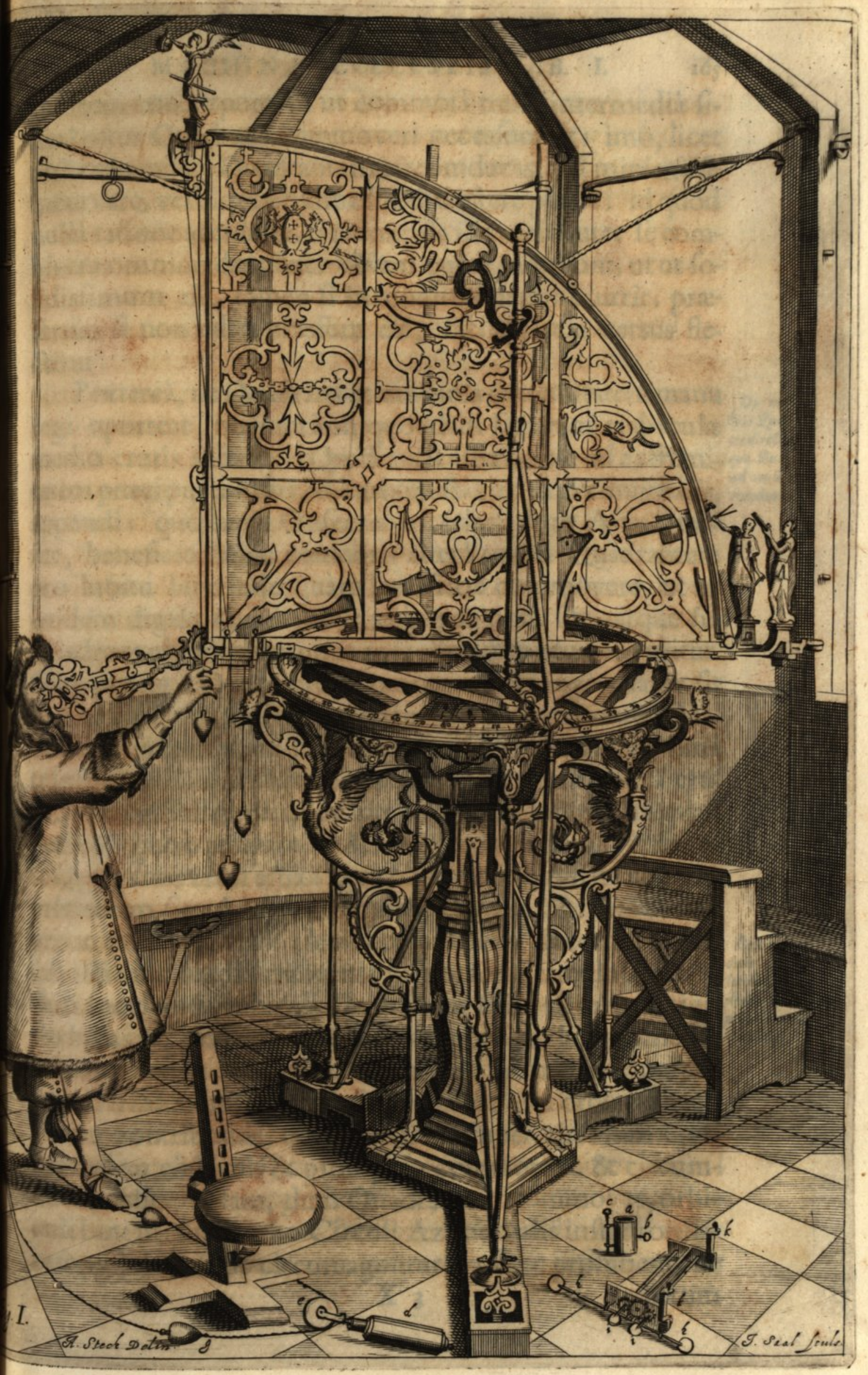
Nunc reliquum latus priori adverſum hujus Quadrantis, nec non Turrim ipſam, cui inſidet, Aſtrophilis in peculiari Delineatione exhibeamus, eaque omnia etiam, quoad fieri poterit, deſcribemus. Primò, Fulcrum quod attinet, hujus latus alterum nihil quicquam differt ab illo priori, eſtque eadem illius ab omni parte facies; niſi quòd in hâc Icone adumbrare voluerim, quòd in tripode Pedeſtalis tres illæ cochleæ directoriæ in capſulis quibusdam, ad prohibendum pulverem, tum ne pedibus offendantur, neque inde Quadrans ſuo ſitu vero emoveatur, occludantur. Deinde, de Quadrante ipſo admonendum habeo, quòd is columellam, ſive axiculum orichalcicum, cui aliàs inſiſtit, & ſuper quem quaſi vertitur, ſatis longum & robuſtum, tum in centro circuli Azimuthalis canaliculam inſtar chiloniæ habeat, in cujus fundo admodùm lævigata & politisſima Jaſpis immisſa eſt, cui axiculus, imò totus Quadrans inſiſtit, & ſuper quem circumvolvitur: eo fine, ut Inſtrumentum eò aptius ac levius eſſet ad circumducendum & dirigendum.

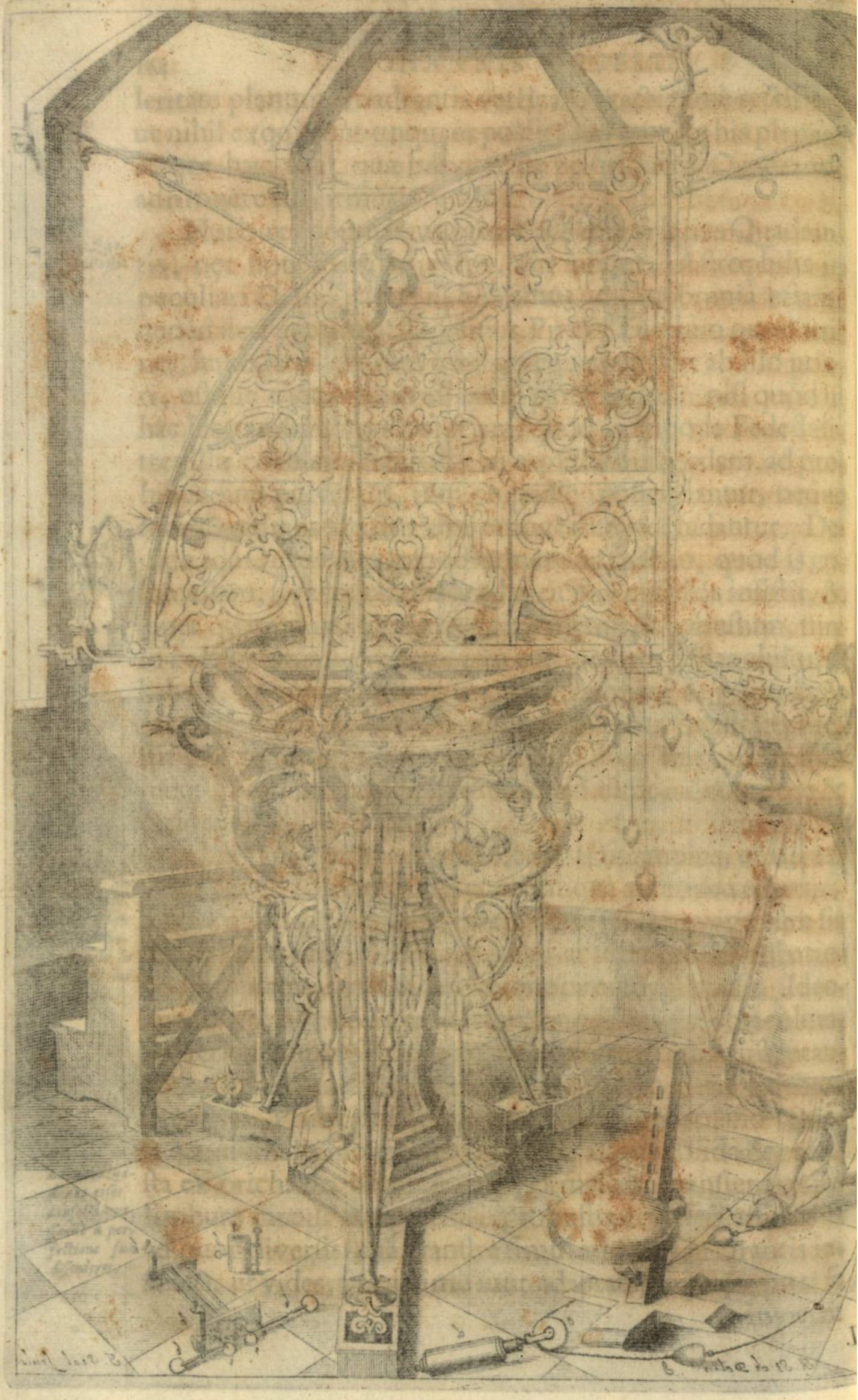
Axiculus Inſtrumenti ſuper jaſpidē volvitur.

Quadrans, quomodo ſuper Circulo Azimuthali certo Suſtentaculo ſit fultus & corroboratus.

Cùm autem Quadrans hicce ſatis ſit amplus, ut illi axi ſic nudus & ſolutus, absque ullâ aliquâ anteride vel retinaculo, minimè incumbere valeat, nedum quaquaversùm ſic liberè in circulo illo Azimuthali absque omni titubatione, & à plano verticali deviatione circumagi poſsit. Ideoque ab hoc averſo latere certum quoddam ſuſtentaculum, vel retinaculum Quadranti adhibitum eſt, ad ſuſtentandum, & ſuo ſitu arctè illum conſervandum: hâc videlicet ratione. Primò inferiori cruri Quadrantis, plano circuli Azimuthalis incubanti, trabecula aliqua ſolida & robuſta ex orichalco ad angulum normalem, tranſiens usque limbum circuli Azimuthalis, robuſtis cochleis affixa eſt; ad quod diverſisſima tranſtra ſimul ad crus Quadrantis inferius, ut vides, firmisſimè ſunt adaptata, atque ita inter ſe

Niſi tranſtris & retinaculis Quadrans eſſet conſolidatus, facilè à perfectione ſuâ diſcederet.


g. I.
A. Steck Delin.
J. Seal Sculs.



invicem concorporata, ut commotâ trabe intermediâ simul totus Quadrans commoveri necesſum ſit; imò, licet unâ extremitate Quadrantem circumducas, vel minimè ſe incurvare, vel à rectitudine ſuâ deflectere posſit; id quod nullâ ratione accideret, ſi retinacula illa variè inter ſe combinata omninò deesſent. Nam omne metallum, ut ut ſolidisſimum eſt, tamen ſi in longitudinem excurrit, præſertim ſi non adeò crasſum eſt, facilè latera versùs flectitur.

De manubrio Quadrãtis directorio, quo Quadrãs ad nutũ circumducuntur.

Prætereà, ne Quadrans etiam circa extremitatem manu regi oporteat, manubrium quoddam ligneum trabeculæ medio cruris inferioris Quadrantis affixi, ſive ad extremitatem præcipui tranſtri, ad limbum ſc. circuli Azimuthalis, appendi; quò liceat Obſervatori, etiam dum Aſtra rimatur, beneficio hujus manubrii alterâ manu Quadrantem pro lubitu hinc inde quàm levisſimè commovere, ut ne quidem digito Quadrantem attingere opus ſit: atque ſic Quadrans multò promptiùs ac faciliùs movetur, ac regitur. Cùm potentia Quadrantem commovendi longè major ſit hâc ratione circa medium, quàm circa extremitates Quadrantis: nimirùm ob illas contignationes & diverſisſima tranſtra, quæ ad limbum usque circuli Azimuthalis à crure inferiori Inſtrumenti excurrunt, atque longiorem quaſi vectem, quem referunt. Adde, quòd tranſtra illa inferiori Quadrantis cruri affixa utramque extremitatem ad commotionem ſimul urgeant & propellendo, & trahendo: prout ex Figuratione clariùs cognoſces.

Ope quorundam orbiculorum Quadrans promptiùs circumvolvitur.

Accedit, quòd ſub illâ intermediâ trabeculâ ſuſtentaculi circulo Azimuthali incubantis orbiculi illi, quorum facta eſt mentio, initio hujus capitis pag. 154 in ſcotiâ ſuper circulum quendam protuberantem affixi ſint, & quidem ad incurvatum aliquod retinaculum ex orichalco factum; qui orbiculi haud parùm contribuunt, quò Quadrans ſuper circulum Azimuthalem eò leviùs & promptiùs commoveri, & circumduci posſit. Nam, dum Quadrantem commoves, orbiculi bini iſti ſub limbo Circuli Azimuthalis inſtar rotularum volubilisſimè circumaguntur; adhæc prohibent, ne

totum ſuſtentaculum Quadrantis, circulo Azimuthali incumbens, vel minimùm circulum dictum Azimuthalem ſtringere posſit, vel ei nimiùm incubando pondere ſuo Obſervatori, inter commovendum, moleſtiam creare, vel ipſum circulum Azimuthalem nimis ſtrictè & arctè inhærendo conſumere, diviſionesque ſic ipſas abradere, aut raſuris & fisſuris deformare.

Conſtructio Suſtentaculi Quadrantis præcipui.

Deindè, ſuper trabem illam intermediam robuſtiorem contignationis, baſi Quadrantis cochleis annexæ, cui trabi manubrium dictum alligatum eſt, teres columella orichalcica ſufficienti craſſitie ad perpendiculum & limbum usque Quadrantis erecta eſt. Huic columellæ circa partem ejus ſuperiorem, mediante quodam tubulo perforato unius digiti ferè longo, adaptata ſunt tria ex uno quaſi radice prodeuntia brachia, ſive peculiaria incurvata retinacula, ad ſuperius transverſarium Quadrantis firmis cochleis affixa. Eum in finem, ut hæcce columna cum ſuis brachiis inſtar ſit ſuſtentaculi, ne Quadrans, qui alioquin liberè circulo Azimuthali inſiſtit, à plano verticali ſuo vel quicquam declinet, nec circumducendo de circulo Azimuthali omninò decidat. Quippe dicta teres illa columella, quæ eſt inſtar cardinis vel axeos, illum ſuſtinere ſola haud poteſt, non obſtantibus illis retinaculis & anteridibus ad baſin Quadrantis adjectis. Quò autem totum hocce ſuſtentaculum erectum tantò ſit firmius, & robuſtius ad ſuſtinendum & conſervandum totum Quadrantem, ejusque planum, adhuc aliam anteridem, ſive teretem columellam aliquantò & graciliorem & breviorem alteri columellæ longiori erectæ ad perpendiculum, ſub certâ quâdam inclinatione, applicui; cujus extremitas inferior trabeculæ intermediæ inferioris contignationis, plano circuli Azimuthalis inſedentis, & quidem ad ipſam extremitatem dictæ trabeculæ indita eſt; altera verò cuſpis hujus brevioris columellæ ſuſtentariæ ad longiorem illam erectam columellam inclinatè procedit, habetque eâ parte quoque pariter canaliculam breviuſculâ, quâ hanc erectam ambit, ut posſit liberè moveri ſurſum deorſum, ac omni motioni & inclinatio-

ni cedere. Cæterùm ipſe Quadrans, quod notes velim, eâ ratione ex compoſito initiò ſtatim ſuper circulum Azimuthalem impoſitus eſt, ut perpetuò ſponte ſuâ hanc partem averſam, & Quadrantis manubrium appenſum versùs haud parùm acclinet, & nullo modo per ſe ſolus omninò erectè, vel ad libellam aſſurgat; ſed neceſſe, ſi ad perpendiculum erigi debeat, eò impellatur atque dirigatur; quò poſſit tantò promptiùs, & faciliùs, exactiùsque ad libellam reduci, atque in vero ſitu conſtanter conſervari. Id quod autem unicâ ſolâ parvulâ cochleâ impetravi feliciter; cujus ope Quadrantem, ut ut quà planum verticale acclinet, vel declinet, ex amuſſi atque ocyſſimè, quando opus, reſtituere poſſum: & quidem hoc modo. In medio ferè columellæ teretis longioris, ſive præcipui erecti fulcri, ad contactum alterius brevioris & tenuioris anteridis, ſive columellæ; ubi nimirùm illa à peripheriâ circuli Azimuthalis ſub inclinatione alteram erectam longiorem tangit, vel ſtatim ſupra brevioris columellæ canaliculam, cujus jam ſuprà facta eſt mentio, aliam rursùs canaliculam nudam, duabus diverſis tantummodò cochleolis ſtriatis armatam, longiori columellæ adaptavi; quæ pariter, ut inferior, cum ſuâ anteride leviter attolli & deprimi poteſt. Hanc, inquam, canaliculam ſuperiorem (quam melioris intellectûs gratiâ in pavimento teſſellato ad *a* aliquantò diſtinctiùs delineatam vides) ibidem transversâ minori cochleâ *b* ad columellam firmiter adſtrinxi, ut loco eo emoveri haud poſſit; alteram verò cochleam erectam aliquantò longiorem *c*, per foramen ſtriatum incedentem, cujus cuſpis planè ad verticem inclinatæ anteridis, ſive ad canaliculam ejus, quæ columnam longiorem ambit, ut ab eâ recedere nequeat, pertingit, dum adſtringo vel claudo, dextrorſum ſcilicet Quadrans hujus cochleæ circumductione circulum verticalem versùs impellitur (quippe ſuo arbitrio Quadrans nonnihil ad Horizontem acclinat & renititur quaſi illi motui); ſi metam hâc agitatione excedas, atque Quadrantem nimiùm urgeas, ut etiam circulum verticalem ſuperet, id quod ex appenſo funependulo ſtatim elucet, neceſſe eſt,

Quadrans à naturâ & ſpõte ſuâ acclinat.

Quo pacto Quadrans exquiſitè erigatur ad perpendiculum.

Nimirùm ope alicujus cochleæ, jure Princeps dictæ.

est, ut rursùs cochleam modò dictam *c*, hanc sc. longiorem recludas, vel tantoperè laxes, usque dum perpendiculum exactissimè ipsum verticale punctum, quod ibidem exquisitissimè, prævio examine rigidiori, de quo fortè aliàs clariùs, descriptum & notatum est, attingat. Perpendiculum autem hocce est illud ipsum, quod sub pedibus Astronomiæ appensum est, & ductu parallelo ad crus Quadrantis erectum descendit usque centrum Instrumenti, ad clavum capitatum Regulam adstringentem; quo loco norma illa apposita est, quæ signum instar rimulæ exhibet, ad quod funependulum decidi & examinari debet. Nam, quando perpendiculum omninò rimulam normæ attingit, vel in eam planè leniter incidit, minimè verò nimis strictè ad eam impingit (id quod diligentissimè notandum est, si aliquid accurati peragi debet, ne vel in defectu, vel excessu pecces) tum certissimum indicium est, Quadrantem omninò secundùm planum verticale & perpendiculum exquisitissimè directum & constitutum esse. Imò adhuc justiùs id animadvertes, si totum Quadrantem super circulum Azimuthalem circumducas, atque omni loco & situ non solùm super lineam Meridianam illum ad perpendiculum, ejusque normam, rimulamque examines; sed etiam in quâvis circuli Azimuthalis parte, an funependulum examinans æq; præcisè ad normam & rimulam decidat, atque appellat. Quod si fiat ubique æqualiter, planè indubitatum est, Quadrantem non solùm in lineâ Meridianâ, sed in quovis Azimutho esse accuratissimè erectum & locatum, tam secundùm circuli verticalis ductum, quàm juxta perpendiculum, quod à vertice ad Horizontem tendit; hoc est, circulum Azimuthalem omninò Horizonti esse parallelum. Quæ omnia hàc facilimâ ratione quantocyùs deprehendes, præsertim si initiò statim circulus Azimuthalis, & Pedestale ejus exactissimè ad libellam, vel ductum Horizontis æquabilissimè tribus inferioribus suis cochleis directoriis, tripodi insertis sint directa; secùs profectò, omnes Cæli plagas versùs funependulum Quadrantis neutiquam æqualiter ad normam, sive exploratorem exquisitissimè incidet.

Certum indicium quando Quadrans præcisè sub ipso consistit circulo verticali.

Alia ratio examinandi Quadrantis Planum.

Necesse est, ut priùs circulum Azimuthalem rectè cõstituas.

Idcircò

Idcircò ſummoperè opus eſt, circa has Obſervationes Te eſſe ſolicitum, ut priùs circulum Azimuthalem; dein etiam ipſum perpendiculum, beneficio, ut ſuprà diximus, illius longioris cochleæ directoriæ principis *c*, præcipuæ columellæ ſuſtentaculi affixæ juſtè conſtituas. Experieris tamen, quoniam adeò planè & plenè ſingula, quæ meritò obſervari debent, hic exprimi à nobis nequeunt, omnimodè artis eſſe, atque alicujus difficultatis, priusquam notitiam aliquam Tibi acquiſiveris, Quadrantem ita accuratè ad normam reducere. De cætero, niſi hâc dictâ ratione Quadrantem ab omni parte rectifices, moleſtiſſimum Obſervatori ſanè accidit, in alio diverſo quodam Azimuthali Gradu Quadrantem aliter atque aliter, quà planum & perpendiculum, emendare.

Habet aliquam difficultatem, Quadrantem Azimuthalem exactè adornare.

De hoc noſtro Quadrante Azimuthali non eſt, quòd hâc in parte ſim ſolicitus: ſiquidem ſemel perpendiculo inſtaurato, circulo ac Quadrante Azimuthali, in lineâ ſcilicet Meridianâ Auſtrum versùs expoſito omninò ſecurus ſum, ipſum Quadrantem omnes Cæli plagas versùs, utpote Septentrionem, Ortum & Occaſum haud minùs exquiſitè eſſe collocatum: imò, ſi ſemel tantummodò debitè, omniſque curâ fuerit recorrectus, vix opus, aliquot Menſium ſpatio illum vel examinare, vel reducere, licet ſingulis diebus Cœlo ſereno Altitudines Solis, Siderumque Meridianas obſervem; adeò firmiter Inſtrumentum hocce pavimento teſſellato inſidet, ac tantâ ſolicitudine, ad inſtar ferè pupillarum mearum, illud etiam tueor, ſancteque conſervo. Proindè quoque nemini ſoli ad hunc Quadrantem patet aditus, niſi ipſe interſim, ne lædatur, commoveatur, aut pinnacidia, Regulaque ejus aliquâ ratione ex improviſo vitiolum aliquod contrahant. Hincque Quadrans hicce idem ſemper permanet, qui initio Obſervationum mearum, cùm Altitudines Solis Meridianas inceperim, extitit: quemadmodùm ipſæ Obſervationes noſtræ clariùs ſuo tempore loquentur.

Quadrans hicce Azimuthalis ſatisfacit plenè ſuo officio.

Nemini, niſi præſente Auctore, ad hunc Quadrãtem patet aditus.

Atque hæc ſunt, quæ de tribus illis perpendiculis, duobus videlicet Regulæ directoriis, & tertio exploratore di-

cere habuimus; nunc curioſo Rerum Cœleſtium Indagatori aliud inventum, noviter primùm à me repertum detegamus: quod quidem minuſculum eſt Inſtrumentum, ſi ejus fabricam; ſi verò ejus uſum ſpectes, permagnum. Nam hâc machinulâ, ope unius ſolius cochleæ perpetuæ *h*, poteris Regulam ad unguem dirigere, directamque ſimul tutò immotamque, quoad volueris, conſervare. Typum ejusdem inventionis, quoad fieri licuit, in pavimento præcedentis Figuræ I exhibui, ſed longè adhuc diſtinctiùs ſub majori ſpecie, melioris intellectûs gratiâ, in ſubſequenti Figurâ § Cap. XIV, Numero octavo, quàm eſt adumbrata ad ipſum Quadrantem: ubi ſimul commonſtraturus ſum, cùm hoc loco id fieri haud potuerit, quâ ratione hujus Machinulæ beneficio quàm accuratiſſimè etiam ipſæ diviſiones Quadrantis tam Minutorum, quàm ſingulorum Secundorum, ſi velis, notari & diſtingui poſſint. Inſtrumentum autem ipſum longitudine ſuâ non excedit 3½ pollices, & latitudine ſuâ duos: conſtat ex tribus ſolummodò lamellis oricalcicis, uno pollice latis inter ſe conjunctis. Intermedia longior reliqua duo breviora tranſverſa ad angulum normalem decuſſatim combinat; per quas extremas lamellas breviores ab utroque latere lamellæ longioris intermediæ ſuccula ſubtilis teres (vel vectis) *m* & *l*, vix ¼ unius dig. craſſa tranſit, ſex ferè poll. longitud. Utrique ſuccula ad frontem alterius brevioris laminæ axiculus denticulatus *n* & *o* inditus eſt; uterque beneficio cujusdam intermediæ rotulæ dentatæ *p*, paullò majoris ipſis axiculis, atque cochleæ perpetuæ *h*, ſe invicem dentibus mordentium pari paſſu ſimul æquabiliſſimè circumagitur. Per utramque ſucculam peculiare foramentum *r* & *q* perterebratum, atque cuilibet harum ſuccularum à fronte prioris lamellæ brevioris ad axiculos ſtriatos manubrium *i* affixum eſt, quibus manubriis ſucculæ dictæ, manente immotâ cochleâ perenni *h*, atque rotulâ intermediâ denticulatâ *p*, cum ſuis binis axiculis ſtriatis *n* & *o*, nihilominùs poſſunt horſum vorſum circumduci, motu quamvis ſtrictiſſimo & arctiſſimo; quem verò in finem, mox mox percipies.

Singularis Machinula pro directione Regularum.

Conſtructio hujus Machinamenti.

Quando igitur hocce Machinamento uti volumus, applicatur illud ipsum inferiori Quadrantis cruri, quod circulo Azimuthali insistit, propè nimirùm centrum atque clavum capitatum, Regulam adstringentem, duabus illis fibulis chalybeis *k* Instrumentulo affixis; atque ope duarum illarum minimarum cochlearum, his fibulis supernè à vertice inditarum; & quidem inter circulum Azimuthalē, atque centrum ipsum, ut dixi, Quadrantis, Observatorem versùs, sicuti ex Delineatione vides. Quò ipse Observator, Regulam Quadrantis dum dirigere satagat, alterâ manu vel alterutrū manubrium succularum *i*, vel ipsam cochleam perennem *h* apprehendere commodè possit. Primò autem, ratio flagitat, si hocce Instrumentulum Observationibus adhiberi debet, ut duo illi funiculi, Regulæ annexi ad illam commovendam, attollendam & deprimendam, quibus ponduscula alligata sunt, de quibus suprà pag. 161 fusè diximus, priùs per foramina succularum *r* & *q*, eo fine indita trajiciantur; alter nimirùm funiculus per alteram succularum, posteà rursùs ponduscula annectantur. Atque tum duabus diversis rationibus est Tibi potestas regendi, & ad nutum commovendi Regulam. Primò nudis illis funiculis, ut suo loco jam percepisti; deinde etiam, adminiculo cochleæ perennis *h*, huic Instrumento affixæ; & quidem hoc modo. Initiò, deduc Regulam illis solis funiculis ad Altitudinem illam Sideris, quam rimari desideras, sed crassiori tantùm Minervâ; hoc peracto, alterâ manu, apprehenso manubrio alterius succulæ *i*, exempli gratiâ sinistræ, funiculum ejus trajectum glomera, vel circumvolve aliquoties in dictam succulam sinistram versùs, & quidem eousque, quò senties, funiculum istum strictè Regulam constringere, vel arripere. Deinceps, apprehenso dextrâ manu alterius succulæ manubrio *i*, circumvolve alterum funiculum super istam succulam, & quidem dextram versùs, motu scilicet contrario pariter eousque, donec deprehendas, etiam hunc funiculum Regulam arctè constringere; atque tum Regula quasi immota subsistit, & loco, nisi magnâ vi adhibitâ, vel ruptis funiculis, nullo modo

Usus egregius hujus Machinulæ.

Hoc Machinamento duabus diversis rationibus Regulæ commoventur.

Ope cochleæ perpetuæ.

do emoveri poteſt. Poſtmodùm, adornatis ſic omnibus, apprehende, quâvis manu velis, cochleam perpetuam *h* circa ejus manubrium, & verte lentiſſimè illam, quorſum velis, deprehendes ſubitò Regulam vel elevari, vel deprimi, juxta quam videlicet partem cochleam agites. Etenim, etiamſi ambæ ſucculæ, circa quas funiculi ſunt aliquoties circumvoluti, circumagantur, nihilominùs & ſurſùm & deorſùm Regula deducitur. Nam, cùm ſucculæ motu contrario initiò gyratæ ſint, fieri aliter haud poteſt, quàm quòd altera ſuccula funiculũ tantò laxet, quantò altera ſuccula alterum funiculum adſtringat. Quippe eàdem ſunt craſſitie dictæ ſucculæ, eodemque motu feruntur, tum æquali videlicet axiculo ſtriato, nec non unâ intermediâ rotulâ dentatâ circummoventur. Atque ſic Regula exactiſſimè & leniſſimè, vix ut ſentias, ad Aſtra dirigitur, nunc elevando, nunc deprimendo, dum huc vel illuc cochleam perennem torques. Quæ ratio, ſi fortè Tibi magis, quàm illa prior, per duos nudos funiculos attrahendo & laxando, arrideat, poteris hâc uti; præprimis, cùm hocce Machinamentum ita quoque poſſit adornari, quò ſimul regendo Regulam beneficio cochleæ illius perpetuæ *h*, etiam Quadrantis diviſiones tam Minutorum, quàm ſingulorum Secundorum perquàm exquiſitiſſimè, in peculiari orbiculo annexo, diſtinguere valeas: quanquam priori ratione abundè etiam potes eſſe contentus; ſiquidem officio ſuo affatim ſatisfacit, etiam ſuo loco ſatis firmiter ſemper hæret: præterquam, quòd ſubdiviſiones in limbo tantummodò poſſis dijudicare.

Regulæ Quadrantum hoc novo invento exactiſſimè diriguntur.

De reliquo, ſi iſta prior ratio Tibi nondum ſatis certa videtur, communicabo aliud adhuc adminiculum: quomodo duobus illis funiculis, atque ponduſculis multò firmiùs Regula ad limbum Quadrantis planè ac per ſucculas, & cochleam illam perennem, ut ut minimè opus eſt, ſicuti longâ experientiâ in hocce Quadrante ſatis ſuperque exploravi, ſubſiſtere poſſit. Quo adminiculo adhuc longè ſtrictiùs Regula quovis loco limbo ſemper inhæret, etiamſi ſit perquàm volubilis, & leniſſimè omni directioni pareat:

Nova inſuper ratio, pro dirigendâ Regulâ tribus ſc. ponduſculis.

at: nimirùm, ſuſpendatur ad quendam funiculum tertium trochleola quædam uncinata *e*, orbiculo volubili conſtructa; atque illius trochleolæ unco appendatur aliud quoddam pondus *d*, & quidem tantum, quantum res ipſa poſcit: dein, utraque extremitas hujus recentis funiculi (cujus longitudo determinari debet ex longitudine duorum priorum funiculorum, ſive perpendiculorum) alligetur prioribus dictis funiculis, ſive eorum ponderibus *f*, *g*: atque ſic res omninò eſt confecta. Nam, etſi alterutrum pondus priorum funiculorum attollas, vel deprimas, nihilominùs tamen hocce pondus majus ſemper eandem ad pavimentum retinebit diſtantiam, ut ut hic tertius funiculus modò ab hoc, modò ab illo latere nunc brevior, nunc longior appareat. Simile ferè ex horologiis, perpendiculo & unico pondere appenſo conſtructis, ex Figurâ videlicet D pag. 141 inſertâ mentem noſtram eò clariùs & dilucidiùs intelliges atq; percipies. Hoc itaque tertio funiculo atque pondere (dum hocce videlicet attrahit utrumque reliquum pondus, ſive potiùs reliquos duos funiculos æque fortiter) non poteſt non aliter, quàm quòd Regula per ſe firmiſſimè, etiam remotis omninò illis duobus prioribus ponduſculis, hoc ſolo unico aliquantò ponderoſiori pondere *d*, quocunque loco volueris, perſiſtat; id quod benè notari meretur. Quomodo verò Quadranti hocce tertium pondus *d*, etiam reliquis illis binis remotis *f* & *g*, applicatum eſt, in Delineatione præcedenti quidem haud commonſtravi: cùm quilibet, qui rem paullò altiùs expendit, facilè id intelligat: repoſui tamen tres illos funiculos cum ſuis ponderibus, unà cum ſuâ trochlea uncinatâ *e*, in tertio funiculo aſſiduè mobili ad pavimentum Quadrantis, ut etiam Tyrones, quorum hujus experimenti intereſt, id omninò non neſciant; ſed ex Figurâ D, ut modò dicebam, ubi tale pondus, cum trochleâ horologio appenſum eſt, clariùs intelligitur.

Majus pondus ſemper in eadem Altitudine permanet.

Tandem, ut ad Dioptras hujus Quadrantis perveniamus; ſimiles ferè ſunt illis prioribus, in præcedenti Quadrante ligneo conſtitutis. Prior nimirùm Dioptra ad lim-

Quales dioptras hic Quadrans poſſideat.

bum non niſi eſt lamella quadrata, in cujus medio minutiſſimum foramen ad Solis radios excipiendos inditum eſt; poſterius verò Pinnacidium, ad extremitatem Regulæ Obſervatorem versùs appoſitum, quatuor rimulis, quæ laxari & comprimi posſunt, ſingulari rotularum intùs conſtitutarum beneficio conſtructum eſt. Et cùm Regula longior ſit ipſo radio Quadrantis ferè ad duos ped.; hinc tantò remotiùs bina illa Pinnacidia ab invicem diſtant; atverò quò remotiora ſunt, tantò ſunt certiora, & ad Obſervationes aptiora: ſic ut hicce Quadrans, tali longiori Regulâ præditus Quadranti ordinario, Pinnacidium alterum in centro ferenti, decem vel undecim cubit. ſive ſeptem ferè ped. æquivaleat. Structuram autem ipſam horum Pinnacidiorum infrà peculiari Schemate R, & Cap. XIV ob oculos ponemus & deſcribemus.

Regula ad duos ped. longior eſt ipſo Quadrantis radio.

Dum autem Quadrans hicce ad Aſtra tempore ſcilicet nocturno dirigitur, gratisſimum accidit, quòd Obſervatori in capiendis Altitudinibus vel commodisſimè ſtando, vel ſedendo (cùm circulus Azimuthalis ſupra pavimentum ad ſex pedes elevetur) ope illius Sedilis verſatilis ſive truſatilis, quod nunc diſtrahi, nunc contrahi congruè & quàm velocisſimè unâ manu poteſt, quale in præcedenti Schemate depictum vides, rem adminiſtrare liceat. Adeò, ut nulla unquam Altitudo alicui occurrat, quæ non ſummâ Obſervatoris commoditate peragatur; nec unquam accidet, ut ſub aliquo clinamine, vel acclivo, aut inclinato corpore maximè adverſo, vel curvatis genibus, vel humo procumbendo Obſervationes moleſtisſimè peragas; ut quidem hactenus ſæpiùs uſu venit omnibus.

Sedẽdo commodisſimè Obſervationes peraguntur.

Si Altitudines Meridianas Solis, ejusque Azimutha rimari ſtudeas, pariter, ut jam Cap. V circa Quadrantem ligneum diximus, opus eſt, ut Tubum quendam papyraceum inter utrumque Pinnacidium applices; cujus pars inferior ad Pinnacidium ſit aliquantò amplior, vel camerata, tum à parte obversâ omninò patens: quò Obſervatori liberè pateat dictum Pinnacidium, extremitati productæ Regulæ adjectum (quod in Tubo illo camerato quaſi occluſum latet)

Ad Obſervationes Solares & hìc Quadrãs Fiſtulam nudã viſoriam ſibi expoſcit.

latet) atque in eo tantò distinctiùs limbum Solis, sive ejus radios in circello ibidem descripto intueri, & deprehendere. Estque hicce modus Solem observandi multò tutior, exquisitiorque, quàm ille Tychoni usitatus; per umbram videlicet prioris cylindri in inferiori Pinnacidio exceptam: ubi sanè nunquam umbra adeò distincte determinatur, propter lumen Solis adventitium & circumfluum, quàm radii ipsi lucidissimi Solares, per minutissimum foramen trajecti, in obscuro Pinnacidio, camerato tubo circumdato nunquam non excipiuntur: de quo autem fortè alibi pleniùs dicendum erit. Inter observandum perpetuò etiam commodissimè stare poteris, si non in ipso pavimento, saltem in uno aut altero climactere, vel scabellorum gradu: qualia diversa mihi semper sunt in promptu. Interdum enim altioribus, interdum declivioribus, nunc binis, nunc tribus gradibus opus habemus.

Ratio Tychonica observãdi Solem non usque adèo fuit tuta.

Ad Observationes diversa sedilia & scabella requiruntur.

Cæterùm, si ipsa Solis Altitudo Meridiana capienda est, multò profectò citiùs ea ipsa peragitur, quàm aliis quibusdam Quadrantibus Horizontalibus, vel Verticalibus ad fulcrum quoddam pendentibus. Quippe, cùm Quadrans Azimuthalis accuratissimè lineæ Meridianæ insistat, nullo statim negotio patet, quando ad eam Sol vel Quadrans appellit; ut minimè necesse sit, quemadmodùm cæteris Quadrantibus, tam ante, quàm post Meridiem Altitudines rimari. Sed quæras, quomodo nocturno tempore circa Altitudines Meridianas Siderum in obscurissimâ Speculâ, quando candelam toties accendere, vel lucernam admovere, ne oculi turbentur, vel lumine offendantur, detrectas, animadverti possit, an Stella videlicet jam immineat lineæ Meridianæ? an jam subsit? an verò eam jam sit prætergressa? Id quod sanè perquàm promptè & aptè etiam obscurissimâ nocte cognoscitur. Quandoquidem in circuli Azimuthalis ipsissimâ lineâ Diagonali, quæ omninò Austrum respicit, & ipsam lineam Meridianam refert, Observatorem & Septentrionem versùs, ad centrum scilicet Quadrantis rimulam inserravi, quam etiam in tenebris digito deprehendere licet: sic ut nunquam sim

Hoc Quadrante expeditissimè Altitudines Meridiana capiuntur.

Certum indicium, Quadrantem sub ipso Meridiano subsistere.

nescius

neſcius, quousque Quadrans ab ipsâ lineâ Meridianâ quovis tempore diſtet, tum quando Sol, vel Aſtra omninò culminent, vel tempus inſtet, atque Altitudo Meridiana depromi debeat: adeò, ut jucundisſimum ſit, ejusmodi Inſtrumento etiam noctu haud multo temporis diſpendio Aſtris operam dare. Peracto verò opere, quando Gradus & Minuta annotanda ſunt, & ex ſcamnis, vel ſcabellis ob nimiam altitudinem id non permittatur; tum quomodo examinari omni tempore poſsit Inſtrumentum; an adhuc examusſi lineæ Meridianæ inhæreat? & quâ ratione, ſi fortè ab eâ discesſerit, reſtitui debeat? infrà indicabitur; nunc priùs de Turri illâ, vel Speculâ, in quâ Quadrans hicce repoſitus eſt, quædam admonenda operæ pretium esſe duximus.

Quomodo ad limbū Quadrantis aſcēdatur.

Turrim hanc, cujus dimidiam ferè partem ex priori Iconiſmo depictam vides, in quâ præſtantisſimum hocce Azimuthale Organon reſervatur, ex compoſito, unicè hujus Inſtrumenti gratiâ, in vertice ædium poſteriorum mearum, & quidem partim ex quercino ligno, variis contignationibus, robuſtisſimis trabibus, tenaculis, capreolis atque tranſtris coadunatis, partim lateritio opere exædificari non ſine aliquo ſumptu, ut facilè intelligis, curavi. Figura ejus eſt octanguli regularis; capacitas quà lineas diagonales duodecim ped.; altitudo tranſtrarum, ſive transverſarum trabium, quæ loricam præſentant, ubi feneſtræ incipiunt, ſurſumque tendunt, à pavimento teſſellato ad ſex pedes excurrit, & quidem omninò ad eandem altitudinem Pedeſtalis & circuli Azimuthalis; ita, ut oculo eidem circulo applicato per dictum circulum, & ſuperiorem partem ſepimenti Speculæ, hoc eſt, loricam undique circumcircà Horizontem ipſum exquiſitisſimè conſpicere poſsis: quod ut principiò ſtatim omni ſolicitudine ita eſt conſtructum, ſic quoque egregium ſuum habet uſum, ut paullò pòſt pleniùs intelliges.

Quadrantis hujus gratiâ peculiaris Turris exadificata eſt.

Præter hæc tota Turris circumcircà, vel ejus opus reticulatum ligneum, vel intercolumnia ex latere coctili à pavimento ad trabes usque transverſas, vel potiùs loricam, ubi

Quâ magnitudine & figurâ.

Structura tota hujus Turris.

ubi feneſtræ patent, conſtat, ac omnia cœmentitio opere facta ſunt, rimulis omnibus probè obthuratis. Pars altera ſuperior nullũ planè habet parietem, ſed ſolummodò octo fulcra, vel potiùs trabes ad angulum octagoni elaboratas atque erectas octo vel novem circ. ped. altitudine, ad quas feneſtræ vel valvæ cardinibus ſunt affixæ, & obicibus clauduntur. Sunt autem dictæ feneſtræ ligneæ; quò eò leviores ſint ad repandendum & claudendum. Extremitates verò erectarum trabium, circa partem ſuperiorem feneſtrarum retinaculis uncinatis ferreis robuſtis inter ſe invicem ita ſunt conſtrictæ, ut Turris nequaquam dehiſcere, vel disrumpi ullo modo queat.

Circumcircà Specula hæc patentes habet feneſtras.

Hiſce octo erectis trabibus, ſive columnis ligneis robuſtæ, ſatisque latæ tigillæ, vel cantherii culminis innituntur; tegumen ipſum ad partem dimidiam à vertice æneis lamellis tectum eſt; reliqua pars amplior, octo ſcilicet illæ feneſtræ ſuperiores, valvis, peculiari ratione ex aſſumentis levioribus compoſitis, ut pluviam nullo modo admittant, cooperiuntur & clauduntur. Poſſuntque quovis tempore rursùs aperiri, valvæque iſtæ reſupinari adminiculo alicujus longioris vectis. Adeò, ut quando occaſio poſcit, tota Turris, omnesque ſcilicet illius januæ, tum ſuperiores valvæ recludi abſque magno labore queant; quò undique pateat proſpectus tum Horizontem, tum Cœlum versùs: prout ex Delineatione I patet. Et etiamſi ſic undique pateat Turris à parte ſuperiori, neutiquam tamen pluvia in Speculam ad Quadrantem deſcendere poteſt, ſicuti fortè Tibi perſuades, ſed oportet neceſſariò in ipſis tigillis ex parte cavatis, tanquam ſuper canali ad latera erectarum columnarum (cùm undique circumcircà minoribus loricis, vel repagulis declinatoriis optimè parti ſuperiori teguminis ſit proſpectum) in culmen majorum ædium decidere.

Turris tegulum.

A quolibet retinaculo uncinato, quibus Turris ſuprà conſtringitur, annulus ferreus prout vides, dependet: rursùs ad quamlibet columnam erectam appenſus eſt funiculus: hoc nimirùm fine: quando Altitudo obſervanda nimiùm

Quomodo procerior ſcala ab omni latere Quadrãti applicetur.

asſurgit, ut vel ex pavimento, vel ex ſcabellis, quibusdam ſaltem gradibus compoſitis Gradus & Minuta in limbo conſpici nequeant, quò tum posſis ſcalas altiores admovere ſine omni fulcimento, vel Quadrantis incommodo & impedimento. Scala autem ita applicari debet, ne Inſtrumentum ullibi vel leviter attingat; ſed ſcala ſola abſque ſuſtentaculis per ſe conſiſtere nequit; & ſcalæ duplicatæ, vel gerenti ſuſtentacula non datur locus. Turris namque ita eſt conſtructa, ut nonniſi Quadrantem ſolum capiat; imò ſi duodecim ped. amplior eſſet, multò ſanè foret incommodior Obſervatoribus. Quippe datâ ampliori Turri neutiquam ex ſcamnis circumcircà affixis, Gradus & Diſtinctiones tam in Quadrante, quàm circulo Azimuthali dignoſcerentur, nec Inſtrumentum ipſum ita percommodè in gyrum obambulare nobis concederetur. Horum autem ſcamnorum tot ſunt, nimirùm octo, quot latera Turris exhibet; elevantur à pavimento teſſellato duobus pedibus, ſuntque ita conſtructa, ut repandi & erigi, vel rursùs deponi & demitti posſunt beneficio cardinum quorundam, & fulcrorum mobilium; quò area Speculæ tantò ſpatioſior evaderet. Inſiſtens verò his ſcamnis non ſolùm Inſtrumentum circumire, Gradus quoslibet circuli Azimuthalis dignoſcere; ſed quoque ex feneſtris totum Horizontem, Cœlumque contemplari potes. Quandoquidem è pavimento per loricam non datur ullus proſpectus: quippe parietes Turris, ſive ſepimentum ejus ultra viri proceritatem à pavimento in altum asſurgit, & Pedeſtali Quadrantis omninò æquatur.

Cur Turris hæc non fuerit amplior exſtructa.

Ex hâc Speculâ liberrimus datur proſpectus.

Quando igitur nec ex ſcamnis, nec quocunque alio ſcabello Gradus diſtinguere licet, tunc, inquam, ſcala à dextro latere Quadrantis, à quo Regula incedit, admovetur; & quidem hâc ratione: primò ſcala funè duplici quodam, utrique cruri ejus alligato, ad ſummitatem unco ſeu repagulo annulo ferreo, retinaculis illis ferreis trabium erectarum annexo infibulatur, & quidem eam plagam versùs, quæ cum plano Quadrantis verticali omninò coincidit: exempli gratiâ. Quadrante conſtituto in ipsâ lineâ Meridianâ,

Ope trium funiculorum ſcala appēditur, ut tutò ad ſummitatē Quadrantis pervenire posſis.

dianâ, necesse est, ut scala alligetur ad fenestram Orientalem; deinde duobus funiculis oppositis, altero nempe à columnâ Aquilonari, altero à columnâ Euronotum respiciente dependentibus, utrumque scalæ crus constringitur, eatenus, ut haud possit loco moveri, vel minimùm vacillare; atque tum simul haud potest scala Quadrantem ne leviter quidem attingere, sed per se, trium dictorum funium ope, consistit, prout ex Figurâ quodammodò patet. Et licet Quadrans aliam Cœli plagam respiciat quamcunque; nihilo tamen minùs æque aptè scala pari ratione (cùm quælibet columna suum funiculum, & quælibet fenestra annulum suum habeat, ad repagulum scalæ adaptandum) Quadranti admovetur. Id quod sanè Observatoribus commodissimum accidit, diu videlicet noctuque, licet Turris undiquaque pateat, ad verticem usque Quadrantis adeò securè in tantâ à Terrâ altitudine ascendere, ut non sit, quòd periculum extimescas, vel discrimen metuas; id quod profectò alioqui metuendum esset in tantâ altitudine, si scala liberè consisteret.

Turris hæc insuper adeò fundata est, ut octo suis lateribus octo omninò exactè plagas præcipuas Mundi respiciat; prius videlicet Austrum, obversum Septentrionem; tertium Subsolanum, oppositum Favonium; quintum Euroaustrum, obversum Corum; septimum Africum, oppositum Supernam. Sub fenestrâ Occidentaliori, vel potiùs Corum versùs janua condita est, in loco nimirùm commodiori. Januæ verò, seu valvæ fenestrarum in præcedenti Figurâ, ne Instrumentum obumbrarent, delineari haud potuerunt; attamen facilè quis imaginari sibi poterit, quo modo ex suis cardinibus, trabibus erectis affixis pendeant. Quando omnes sunt apertæ, Tibi in centro Speculæ constituto nulla omninò apparebit. Nam quælibet sub columnâ suâ ad ductum radii octanguli latet; ubi retinaculis uncis affiguntur, ut sint omninò ab omni procellâ tutæ. In hisce majoribus fenestris, seu januis circumcircà aliæ minores quadratæ fenestellæ, quæ eximi & adaptari, vel reclu-

Turris suis lateribus omnes Cœli plagas respicit.

Majoribus & minoribus hac Turris gaudet fenestris.

di rursùs possunt, conditæ sunt: eam quidem ob causam,

ut initiò alterutra aperiri, ac undiquè Observator prospectare vel Cœlum intueri possit, quasnam scilicet Stellas observare velit, & quænam fenestræ sint aperiendæ: ne quædam majorum frustrà aperiantur, quæ labore aliquo indigent. Quòd si Altitudines tantùm Meridianas dirimere satagas, sola fenestra Australis aperiatur, & quidem major illa inferior, si Altitudo non excedat 45 Grad.; sin major Altitudo detur, tantummodò valva superior teguminis repandatur, atque tum, licet Quadrans centrum obtineat Speculæ, nihilominùs sexagesimum, imò septuagesimum Gradum Cœli obtinebis; at plures Turris hæc eo in situ Quadrantis haud permittit. Quòd si verò ex centro Quadrantem emovere velis, atque propiùs fenestram eum deducere, licebit Tibi etiam octuagesimum Gradum utique deprehendere. Quod tamen ægrè admodùm admitto: siquidem, cùm Quadrans lineæ Meridianæ tantâ diligentiâ, tantâque solicitudine impositus sit, præstat ibidem perpetuò eum asservare, & loco, nisi summa flagitet necessitas, haud emovere. Multum enim temporis consumitur, crede, priusquam Quadrantem talem ab omni parte ad libellam, & normam constituas.

Non omnes fenestræ simul aperiendæ obvenunt.

Quantas Altitudines hoc Quadrãte dimetiri liceat.

Quanquam singulare quoddam adminiculum in hâc Turri semper mihi præstò sit, ad Quadrantem, vel potiùs ejus circulum Azimuthalem restaurandum, vel ad lineam Meridianam, si quando ab eâ partim exorbitet, reducendum. Nimirùm: constituto statim initiò hocce Instrumento quàm exquisitissimè ad ipsam lineam Meridianam tum debitâ curâ adinventam, Regulam ex chalybe, eum in finem solùm confectam, quatuordecim circ. ped. longam circulo Azimuthali, ductu omninò parallelo, respectu lineæ Meridianæ atque circuli Diagonalis imposui; ita ut simul utrâq; cuspide fenestræ Australis & Septentrionalis loricæ incubuerit; locis tum ibidem diligenter notatis canaliculas, sive capsulas ferreas supernè apertas ejusdem latitudinis cum Regulâ illâ chalybeâ super loricam utriusque fenestræ firmiter clavibus affixi: quò dicta illa Regula, quotiescunque visum alicui esset, canaliculis vel capsulis

Quâ ratione circulus Azimuthalis ad lineam Meridianam præcisè revocetur.

super-

supernè immitti posset, atque sic pariter simul super utramque loricam, & circulum Azimuthalem (cùm lorica circumcircà à pavimento planè altitudini Pedestalis, sive circulo Azimuthali, ut pag. 176 diximus, respondeat) imponi; ut itaque haud multo labore Tibi liceat Quadrantem, quoties quoties placuerit, examinare, & declinantem, si opus, accuratè restituere & redintegrare.

Quem in finem fenestræ minores conditæ sint.

Sed redeamus ad fenestras illas minores, quæ eo etiam fine sunt conditæ, quò globum quendam ab omni parte versatilem cum tubo, canali ejus indito (ut in camerâ obscuratâ consuevimus) cuilibet fenestræ ad observandas Maculas, nec non Eclipses Solares infigere possis. Nam Turris hæc ita est constructa, quando ab omni parte clausa, januaque occlusa est, ut ne minimum lucis adventitiæ admittat; ad instar obscurissimæ alicujus cameræ, in quâ species rerum objectarum excipi, nec non Maculæ, Eclipsesq; observari solent: quemadmodùm etiam anno 1645 Eclipsin Solis in eâdem Turri tunc ex voto annotare, ac delineare nobis obtigit.

Hæc Turris & Sextanti mediocri percommoda est.

Hæc Turris, licet non amplior sit duodecim ped. nihilominùs, antequam alteram meam Speculam capaciorem subdialem in anterioribus & altioribus ædibus meis exædificavi, etiam unà cum hoc Quadrante Azimuthali in eâ Sextantem illum orichalcicum trium pedum Sideribus adhibui. Quippe cuilibet loricæ fenestræ, sive transtro Fulcrum aliquod, pro sustentando illo Sextante cum suo globo versatili, firmiter retinaculo quodam affigi potest; sic ut ab omni Cœli plagâ Distantias percommodè obtinuerim: prout etiam multoties, anno videlicet 1652, annum usque 1656 mihi feliciter obvenit; cumprimis micante Cometâ eodem anno 1652: uti clarè patebit ex Lib. II. Machinæ hujus Cœlestis. Non minùs Telescopia, quorum longitudo duodecim ped. non excessit, in hâc Turri ad Cœlestia promptè dabatur dirigere; ita ut adhuc sit ad Observationes quasvis aptissima.

Hunc Quadrantem Azimuthalem Au-

Atque hæc sunt, quæ de hoc præstantissimo Quadrante Azimuthali, ejusque Turri sive Speculâ dicere, & admo-

Auctor inter sua præcipua reponit Organa.

nere operæ pretium esse duxi. Quem sanè inter reliqua mea præcipua, & maximè necessaria Instrumenta Astronomica meritò repono; qui non solùm olim ante 30 ferè annos exquisitissimæ fuit operæ, sed adhucdum æque accuratè ad unguem, ut anteà, officio suo fungitur; & ut facere id etiam possit, sanctè à me conservatur. Quanquam, ut verùm fatear, fuit quoque unius & alterius anni labor haud exiguus, priusquam illum Quadrantem ad eam perfectionem redegerim, & ad lineam Meridianam constituerim, ut ea ipsa nunc, quæ olim, exactissimè commonstret. Quod equidem haud adeò facile factu, quàm dictu est; omnia & singula, tum Divisiones, Regulam, Dioptras, & quæ his appertinent, examinare, approbare: quemadmodùm experti Astrosophi ultrò agnoscent.

Quanã hoc Quadrante Auctor peregerit.

Hocce Quadrante Azimuthali initio Observationum mearum Elevationem Poli Gedanensis, nec non ab eo tempore Declinationes, Altitudinesque Meridianas Fixarum in hunc usque diem, quotiescunque tantùm Cœlum faverit, summâ diligentiâ sum dimensus. Imò, sicuti ab anno 1652 Altitudines Solis Meridianas singulis serenis diebus rimatus sum; sic quoque & nunc indefesso studio, quando occupationes meæ gravissimæ tantummodò permittunt, prosequor; nec ullum aliquod Æquinoctium, Solstitium, & hujus generis alia notatu digna elabi lubens patior, dummodò occasio, Cœlumque non prohibent; sic, ut earum Observationum in hunc usq; diem ingens numerus apud me asservetur. Quæ, veluti mihi persuasum est,

Ad restituendum Siderũ cursum minimùm nonnulla conferent nostræ Observationes.

ad Motum Solis restituendum egregiam operam suo tempore abundè conferent: prout etiam re ipsâ jam superque in condendis & restituendis Tabulis nostris Solaribus sum expertus. Faxit Deus, Cœli Siderumque Director, ut, sicuti in hoc Motu Solis, sic & reliquorum Planetarum Meatu in Divini Nominis Sui Gloriam, Posteritatis commodum, Reique Astronomiæ incrementum nobis, pro amicorum, nostroque voto, propositum succedat!

CAPUT

CAPUT X.

De Quadrante Magno Horizontali Æneo Volubili.

Cùm igitur ad majora Organa noſtra pervenerimus, ordo tangit, ut in gratiam Aſtroſophorum nunc Quadrantem noſtrum Magnum Horizontalem, peculiari munitum Regulâ, deſcriptum ac graphicè delineatum demus: quemadmodùm is etiam ſanè meretur. Hujus generis enim vix puto adhuc à quopiam eſſe conditum, ſi totam fabricam, amplisſimumq; apparatum ejus probè ſpectes. Plerunque absque omni Regulâ, ſolo tantùm perpendiculo, fabricantur: cùm tales Quadrantes & longè faciliùs, minorique ſumptu ſint conſtructu, ac adeò exquiſitâ circumſpectione in ipsâ directione haud opus habeant. Verùm, quò ſunt ſimpliciores, eò profectò etiam ſunt minùs accurati, & nunquam, in primis ſub dio, flante vel leviuſculo vento, Obſervationes eâ perfectione in ipſis Secundis, ut quidem hocce noſtro Quadrante Horizontali, expediuntur.

An tale omninò Organũ hactenus jam ſit exſtructum, dubitatur.

Quadrantes Regulâ donati ſunt præſtantiores.

Exhibeamus autem hunc noſtrum Quadrantem initiò à fronte, & quidem eâ ratione, ut in Speculâ ſuâ, ejus gratiâ exædificatâ aſſervatur. Quò ab hoc latere primùm omnia & ſingula comprehendi poſſint: quomodo nempe in dictâ Speculâ, ſeu Tabernulâ ſupra columnam, in centro Obſervatorii conſtitutam regatur & dirigatur. Vera itaque ejus magnitudo, quà radium, ad quatuor & ampliùs cubitos, ſive ad ſextum & dimidium pedem excurrit; ita ut ex parte adhuc priorem Tychonicum noſtrum ligneum excedat. Omnes & ſinguli tam Quadrantes, quàm Quadrati, quibus Tycho uſus eſt, ad hujus amplitudinem haud pervenerunt, exceptis duobus; ligneo videlicet illo Auſpurgenſi, qui, ob nimiam ſuam ponderoſitatem atq; ſtructuram, Obſervationibus minùs convenientem vix ad Sidera, ut mea fert opinio, adhiberi licuit; quam ob cauſſam Tycho quoque, quantum ſciam, haud quicquam notatu

Facies Quadrantis antica.

Magnitudo hujus Quadrantis.

De Quadrantibus Tychonicis.

tatu dignum hocce Quadrante Auſpurgenſi deprehendit; deinde Quadrante illo Murali, ſi hocce Inſtrumentum Quadrantem appellare debeamus: quippe non niſi ſolus extitit arcus muro affixus, utroque crure deſtituto, atque remotis omnibus retinaculis & contignationibus, quibus meritò componi, atque conſtringi debuisſet. Hiſce enim omnibus denudatis, vix parùm admodùm ulli ejusmodi Organo tribuendum eſt. Appellat autem Arcum hunc Tycho Quadrantem Maximum Muralem; qui tamen quinque tantùm fuit cubitorum; at noſter hicce Quadrans Horizontalis eſt ferè $4\frac{1}{2}$ cubit., vix ſemicubito minor. Adhæc non ex nudo arcu conſtat; ſed ut à fronte multiplicibus variè inter ſe tenaculis, ſuſtentaculis & contignationibus robuſtisſimis orichalcicis, ſolidè inter ſe combinatis eſt compoſitus, ſic ab alterâ parte adversâ trabibus quoque transverſis plurimis ei optimè eſt proſpectum: quò eò firmior & aptior eſſet, in quamcunque plagam ad dirigendum, debitumque planum retinendum. Niſi enim tale vaſtisſimum, ac ſolidisſimum Inſtrumentū ea ratione eſſet conſtructum, nequaquam profectò rectitudinem, perfectionemque ſuam omni tempore conſervaret: prout ſuo loco dicetur plenius.

An maximus Tychonis Quadrans multò fuerit hoc noſtro major?

Combinatio Quadrantis.

Ad commodiorem verò hujus Quadrantis uſum tot ac tot adminicula recèns excogitata, atque huic Organo applicata fuére, ut neſciam à quibus primùm inchoare debeam; imò etiamſi vel maximè velim, nullo tamen modo omnia & ſingula adeò perſpicuè vel delineare, vel deſcribere potero, ut univerſi, præprimis qui ſimilia haud ipſimet oculis uſurparunt, quævis rectè ac planè intelligant; quin-etiam, credas velim, nonnullos, ut ut aliis ſint attentiores, atque hujus rei benè gnaros, aliquoties ſanè hocce Inſtrumentum viſuros, antequam dimidiam tantùm partem debitè animadvertant, ac plenisſimè comprehendant. Quippe, ut verum fatear, nec ipſe ego, licet ſingula ex meo ſolo cerebro prodierint, ac confecta fuerint, posſem adeò diſtinctè Tibi eum ſub adſpectum ponere, niſi mihi hocce Organum ſub oculos aſſiduè verſaretur. Nihilo tamen minùs

Plurima adjutoria in uſu hujus Quadrantis invenienda fuerunt.

Ob multitudinem rerum vix omnia & ſingula adeò accuratè deſcribi poſſunt

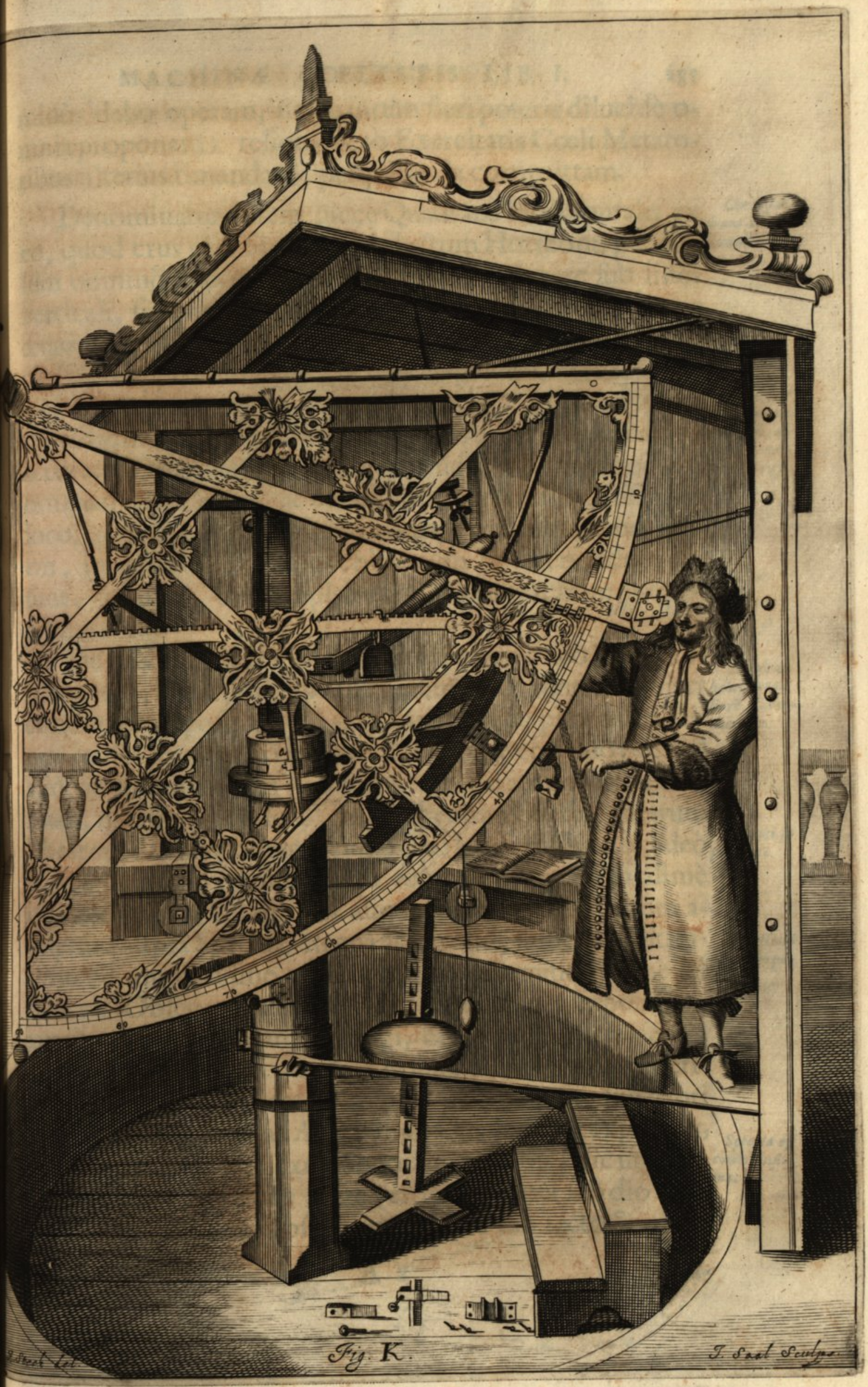
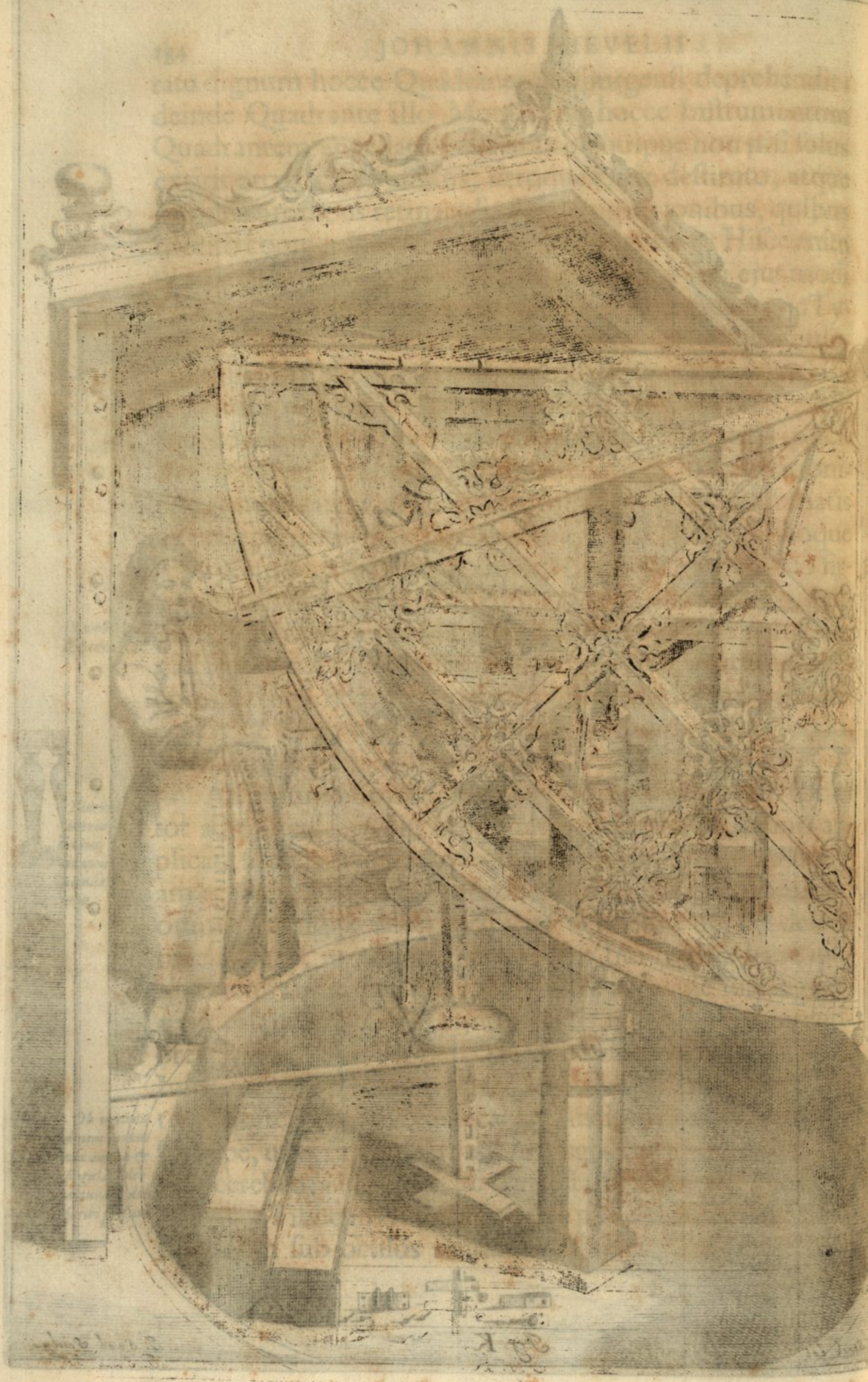


Fig. K.

J. Saal Sculps.



minùs dabo operam, ut quantum fieri poterit dilucidè omnia proponam; reliqua verò Exercitatis Cœli Metatoribus ulteriùs rimanda, & perquirenda committam.

Cur Quadrans Horizontalis dicatur.

Denominatur autem hicce Quadrans Horizontalis ex eo, quòd crus ejus ſuperius ad ductum Horizonti parallelum omninò ſit conſtitutum; altero verò crure ſub lineâ verticali, ſive funependulo exiſtente; ad quod poſterius etiam perpendiculum ſatis ponderoſum, ex centro Inſtrumenti eſt appenſum, cujus beneficio genuinus Quadrantis poſitus quovis tempore examinari licet. Id quod etiam maximè in omnibus Obſervationibus unicè requiritur; ſi accuratas Obſervationes peragere ſtudeas: at quomodò id omninò fieri debeat, ac etiam commodè poſſit, infrà ſuo loco, inprimis quando alteram adverſam Inſtrumenti faciem, in quâ omnes illæ cochleæ eum in finem adornatæ ſunt, ac latent, contemplabimur, commonſtrare propoſuimus.

Quadrãtes præprimis exactiſſimè ad planum verticale dirigẽdi ſunt.

Quadrans habet peculiarẽ Tabernaculam.

De reliquo hicce Quadrans, perpetuò in ſuo hæret Tabernaculo, robuſtiori cuidam columnæ in centro firmiter conſiſtenti impoſitus; de quo loco abſque prægnanti aliquâ cauſsâ haud movetur, nec adeò facilè eò dimoveri, vel aliò ob ſummam ejus ponderoſitatem transportari datur. Nam, ni fallor, pondo eſt hicce Quadrans octingentarum librarum; nihilo tamen ſeciùs in ſuo loco conſtitutus, adeò leviuſculus eſt, ut uno etiam ſolo digito quàm facilimè commoveatur, vel mitiori aliquo vento quaquaverſum agitetur. Ipſa Specula, in quâ aſſervatur, ſufficienti altitudine & amplitudine eſt donata, ut commodisſimè ad quasvis Obſervationes Inſtrumentum hocce exponi, ac rursùs etiam in eâ prorsùs tegi, & ab omni inclementiâ aëris tutò conſervari queat. Adhæc tribus conſtat lateribus, levioribus ſcilicet aſſerculis, ut & à parte ſuperiori coopertis. Quando ad Altitudines Quadrans eſt expoſitus, tertiâ diametri parte extra Speculam verſatur; ſic ut ſuperior Dioptra, cum toto crure verticali ſemper ſub dio conſiſtat: quâ ratione Obſervator ſemper ſub tecto Speculæ

Quanti ſit ponderis.

Directioni ad nutum paret.

Specula eſt commodiſſima.

remanet, ſtando vel ſedendo Obſervanda à primo ad nonageſimum Gradum peragens.

Specula ſtructura.

Eſtque dicta Specula Obſervatoria ita adornata, ut duplici contignatione gaudeat; unâ videlicet altiori, in quâ Tabernacula, ac etiam ipſe Obſervator, in præcedenti Iconiſmo nunc conſiſtit, datâ videlicet convenienti altitudine; alterâ paullò decliviori, cui columna injecta eſt, & in quâ ſedile verſatile, ſcabellumque conſiſtunt: eum quidem in finem, ut majores Altitudines ex illo pavimento, ſive teſſellato, aut ſtando, aut ſedendo determinari poſſint. Nam ſi Altitudines ſint majores, quàm ut Obſervator corpore erecto deprehendere eas valeat, ſcabella debita ſuperiori contignationi ſuperimponuntur; quò etiam omnium minimam Altitudinem dirimere queas; imò ſi nondum ſatis Tibi commodum videatur, poteris imponendis duobus aſſerculis inferioribus Speculæ trabibus, tertiam contignationem promptè adornare, ex quâ poſtmodùm, & commodiſſimè ſedendo, quasvis Altitudines capere licet. Id quod Obſervatori nunquam non valdè opportunum, atq; gratum eſſe puto; pro re natâ nimirùm aptiſſimè vel ſtare, vel ſedere, beneficio ſellarum illarum ductilium. Potuiſſet quidem in ſuperiori atque in uno eodemque teſſellato Quadrans imponi, nec non Obſervationes omnes peragi; ſed ſtudiò Specula noſtra excavata eſt: ne nobis altitudine ſuâ proſpectum ſuperioris, & præcipuæ noſtræ Speculæ impediret.

Habet diverſas contignationes,

Specula volubilis eſt, & promptè circumducitur.

Cùm verò hicce Quadrans non perpetuò ad Altitudines Meridianas, ſed pariter ad quasvis Cœli plagas explicatur, volui dictam Speculam, eâ ratione adornare, ut procliviter & promptè circumcircà ad circulum quaſi poſſet duarum anſarum ferrearum à tergo ejus affixarum beneficio, ac quatuor craſſiorum rotarum laminis ferreis armatarum circumduci. Axes autem harum rotarum, ad inferiores Speculæ trabes ita ſunt affixi (id quod benè notes velim) ut cum radiis, ex centro Speculæ prodeuntibus, omninò coincidant; ſecùs profectò nec rotæ circumvolverentur, nec ipſa Specula poſſet ad quasvis Cœli plagas circumgyrari

Specula ſupra rotas gyratur.

gyrari. Et ut ut corpus ipsum hujus Tabernulæ, ex crassioribus quercinis trabibus, tum asseribus abiegnis satis robustis sit constructa, hincque suo pondere haud careat; nihilo minùs unius solius administri operâ, corpore licet haud adeò usque valentis ad nutum circumagitur.

Quomodo Specula semper fixum respiciat centrum, orbeq; suo nunquam egrediatur.

Ne autem dicta Specula, ex crebrâ illâ reciprocâ agitatione loco suo emoveatur, atque sic vel impedimento Quadranti existat, vel ullâ aliâ ratione ei noceat, duos ferreos vectes teretes, ad rotas antecedentes affixos, pariter ad annulum quendam, circa columnam in centro Speculæ consistentem mobilem, cuneis itidem ferreis firmiter adstrinxi; quorum vectium, atque hujus annuli, circa columnam laminâ ferreâ eâ parte munitam, tanquam in centro mobilis ope, Specula hæc nostra horsum prorsum circumduci, & nonnisi ad circulum in orbem agi potest, remanente eâdem semper in suis semel constitutis limitibus: ratio est, quòd axes, uti dicebam, planè suo ductu, ad centrum vergant, atque aliter per transversum scilicet illam commovevere, ut ut vel maximè annitaris, haud sinant.

Quadrans quâ ratione ab omni aëris injuriâ conservetur.

Sub ipso tecto transversarium ferreum, ab uno latere Speculæ, sive hujus Pergulæ, ad alterum affixũ est, ad quod velamen beneficio annulorum appensum est; quò Instrumentum, quando intra Speculam deducitur, vel revolvitur, peractis Observationibus velamine explicato & extenso, ab omni tempestate conservari, totaque Tabernula, undique claudi sic possit. Imò, quò Instrumentum eò sit liberius ab omni aëris inclementiâ, aliâ tegete ab alio transversario dependenti, Quadrans superinduitur, nec non limbus in suis particulis distributus, unà cum Pinnacidiis oblongo linteo eum in finem confecto circumcircà obtegitur ac constringitur: ne ex pulvere labem vel noxam aliquam Divisiones, & nitidissimè ille expolitus limbus super quem Regula illa amplissima arctissimè ei inhærens incedit, contrahat, nec Dioptræ vel minimùm lædantur.

De annulis anterioribus Speculæ.

Fulcris anterioribus Tabernulæ, plurimi annuli, ab utroque latere affixi sunt, nonnulli etiam à parte interiori Speculæ, qui tamen in Schemate depingi haud potuerunt;

quorum beneficio quatuor trochlearum, ipſe Quadrans ad ductum Azimuthi, quocunque loco etiam exiſtas, vel Inſtrumento aſſideas lenisſimè admodùm commoveri conceditur: at verò quâ omninò ratione, hoc loco, adeò brevibus ex ipsâ Delineatione deſcribere, ne nimiam linearum, & rerum confuſionem excitarem, commonſtrare haud valeo: is, cujus aliquantò hæc penitiùs ſcire intererit, poterit ingenio ſuo, ea quæ tetigimus ulteriùs explorare: prout etiam mihi incubuit, cùm illa omnia initiò conſtruxi. Quanquam poſteà longè commodius adminiculum adinvenerim; beneficio videlicet longioris cochleæ chalybeæ per foramina ſpiratim ſtriata duorum globulorum ex orichalco peculiari ratione verſatilium transeuntis, atque ad ſuſtentaculum, vel brachium quoddam ligneum circa columnam, ſupra quam Quadrans inſiſtit, mobile, tum etiam ad arcum, vel trabem transverſam limbi Quadrantis adſtrictæ. Quâ ratione, vix dici poteſt, quàm promptisſimè, ſimul lenisſimè, ad nutum & ad unguem, ad quodvis Azimuthum, vel ad ipſam lineam Meridianam Quadrans dirigatur: ſiniſtrâ nimirùm manu cochleam torquendo, dextrâ verò, pariter ope alterius cujusdam cochleæ Regulæ affixæ, Altitudines inveſtigando: quemadmodùm ex priore Delineatione K partim perſpicere eſt. Adeò ut Quadrantem ipſum ne digito quidem apprehendere, ſed ſolummodò dictis binis cochleis eum dirigere ad quemlibet verticalem, & quamcunque altitudinem opus habeas: prout deinceps, quando ad latus Inſtrumenti obverſum perventum erit, pleniùs explicabitur.

Singulare beneficium ope alicujus cochleæ Quadrantem juxta ductū Azimuthi dirigere.

Cæterùm, vix aliud quicquam ſingulare ſupereſt de hâc Speculâ admonendum, niſi quod in fundo ad tergum ſcilicet hujus Tabernulæ laterna ſit affixa, quæ commodè claudi, ac rursùs aperiri poteſt, quò noctu in tenebris accensâ candelâ Diviſiones Inſtrumenti diſtinguere, Obſervataque annotare liceat: quod ut aptè posſit, menſulam in angulo Speculæ adornavimus, ut nihil non eſſet in promptu quod ad hocce negotium pertinere videretur. Atque ita notatis omnibus janua laternæ rursùs occluditur, ne lumen candelæ

Lumē omne ab obſervationibus avertendum.

læ officiat Obſervatorum oculis. Nam, quò obſcuriùs, eò perfectiùs cognoſcuntur Sidera; atque obſcurioribus noctibus exquiſitiùs vel minima Cœli phænomena in oculos incurrunt. Dein, inferior & profundior illa pars Speculæ, ſive crypta rotunda, in cujus baſi, & ipſa columna, ſive Qradrantis Pedeſtale affixum eſt, & ſellam verſatilem cum ſcabello nunc vides, plerunque operculo quodam ſemicirculari ex aſſeribus confecto tegitur; ita tamen, ut in orbem agi, commotâ Speculâ ad ductum Quadrantis haud difficulter poſſit: nec unquam tegmen iſtud omninò removetur, niſi Altitudines 80 vel 90 Graduum dimetiendæ occurrant. *De Specula Cryptâ.*

Sed, ut ad Inſtrumentum ipſum, ejusque latus præcipuum, quod à fronte apparet redeamus, admonendum adhuc operæ pretium eſſe duco, quòd in Altitudinum Meridianarum Obſervationibus, ſive diurno tempore Solarium, ſive nocturno reliquorum Siderum, haud opus ſit anxio eſſe animo de ipsâ lineâ Meridianâ, quando vel Quadrans eam appellat, vel tranſeat, nec ullius alterius operâ indigemus quâ admonemur, quando Sideris Culminatio inſtet, ne momentum transgreſſionis per Meridianum pereat, atque occaſio quæ præcisè admodùm obſervanda dilabatur; neque ante & poſt lineam Meridianam Altitudines continuò notandas habes, ut de Altitudine ſublimiori certior fias; ſed quovis tempore potes eſſe ſecurus de ipſo genuino Quadrantis ſitu, in ipsâ lineâ Meridianâ; licet vel minimùm eâ de re ſis ſolicitus, planè ac ſi ſtudiò ipſum Inſtrumentum in circulo Azimuthali lineæ Meridianæ exquiſitè applicuiſſes; & quidem adminiculo alicujus plumulæ chalybeæ, ad retinaculum quoddam Quadrantis, circa partem ſuperiorem Pedeſtalis ad *a*, certâ cochleâ adſtrictæ: ſicuti partim ex ſuperiori Iconiſmo elucet. *Quomodo conſtet Quadrantem ſub lineâ Meridianâ exiſtere.*

Eâ parte autem Pedeſtalis lamella orichalcica duabus fiſſuris, ſive crenis confecta, itidem cochleis annexa eſt, & quidem eo loco columnæ, ubi Quadrantis planum, in ipsâ linea Meridianâ (id quod ſummâ diligentiâ eâ ratione quâ decet primùm inveſtigandum erat) omninò accuratè conſi- *Quo artificio id conſtructum ſit.*

ſtit. Id quod facilè & actutum etiam obtinetur, cùm lamella horſum prorſum quantumvis commoveri poſſit, donec rem acu attingas. Conſtitutâ itaque hâc lamellâ crenatâ, vel anteridibus munitâ, plumulâque illâ dictâ chalybeâ eidem lamellæ probè applicatâ, ut leniter in crenas lamellæ incidat, vel ad anterides appellat, easque attingat, ac pulſet; tunc profectò in vado ac tuto es. Nam, quando Quadrans lineæ Meridianæ imminet, tunc plumula in citeriorem crenam incidit, ſonumque acutum edit, tempusque inſtat, ut Regulam ad deſideratam Altitudinem deducas, Teque Obſervationi ſtudiosè accingas: nam mox mox, aliquali tantummodò morâ interpoſitâ, plumula dicta in alteram exteriorem incidit crenam, rursùs ſonum edens, Teque admonens, & certiorem reddens, Quadrantem nunc ſub ipſo Meridiano conſiſtere tempusque inſtare, ut veram Altitudinem Meridianam quàm juſtisſimè determines. Atque ſic haud opus eſt Obſervatori multum terere temporis Culminationibus invigilandis; ſed quàm promptisſimè expediri poſſunt omnia, ac omni tempore cognoſci quousque hæc vel illa ab ipſo Meridiano abſit Stella: id quod nemini non Scrutatori Siderum, haud poteſt eſſe ingratum. Quam quidem qualem qualem inventiunculam volui in præcedente Figurâ ſuo loco ad *a* meliori modo adumbrare; ſed ob rem multiplicem delineandam, reique hujus exilitatem, haud potui adeò dilucidè, ut certè volui, illud ipſum Tibi ob oculos ponere: quacircà lamellam iſtam, nec non plumulam pulſatricem in fundo cryptæ, vel Speculæ, ad fulcrum Inſtrumenti ſeparatim deponere placuit, quò haud difficulter intelligas, quâ ratione confecta, & adornata ſint omnia.

Quadrans ſub lineâ Meridianâ ſubſiſtens ſonum edit.

Plumula pulſatix.

Dehinc, indicandum quoque eſt, quod ipſæ Diviſiones, non ſolùm Gradus & ſingula Minuta; ſed & quina Secunda diſtinctè, & exquiſitisſimè commonſtrent; idque non tantùm adminiculo linearum transverſalium, ut plerunque in reliquis omnibus Inſtrumentis uſu venit, ſed quoque beneficio ſegmenti cujusdam circuli, in certis ſuis particulis diviſi, Regulæ applicati, & cochleis affixi, etiam accuratisſimè

Diviſio hujus Quadrantis ſingula Minuta, & quina Secunda commonſtrat.

simè quina Secunda in limbo Quadrantis discernuntur. Etenim cùm quilibet Gradus in duodecim partes sit distributus, hoc est in quina Minuta prima, atque sic singula, mediantibus quinque peculiaribus circulis sint indicata, volui 61 partes duodecimas, unius scilicet Gradûs in peculiarem arcum Regulæ adstrictum transferre; hunc arcum $\frac{61}{12}$ scilicet partes unius gradûs, sive $\frac{1}{12}$ Grad., rursùs in 60 æquales dividi particulas, eumque Regulæ eatenus applicui, ut quando ipsa Regula per se, in unâ quâvis parte duodecimâ cujusvis Gradus justè existat, dictus arcus in suas 60 partes divisus omninò 61 partes in limbo Quadrantis, & nihil ampliùs comprehendat. Hoc si non accuratissimè observetur, atque arcus iste, sive explorator Secundorum Regulæ statim initiò correctissimè affigatur, nunquam, crede, Instrumentum rectè, nec Minuta, multò minùs singula Secunda commonstrabit; è diverso, si probè animadversa sint omnia, distinctionesque universæ ritè factæ, mirum in modum Minuta, & Secunda exquisitè commonstrantur, longè sanè meliùs & distinctiùs, quàm per lineas solùm nudas transversales. Hæ quandoquidem nunquam id ipsum tantâ subtilitate, quàm arcus iste explorator in partes impares distributus, præstabunt. Nam in hoc segmento circuli, intervallum unius integri Minuti ferè adæquat intervallum unius integri Gradûs, in ipso Quadrantis limbo, atque quinque Secunda, in dicto arcu pari ferè sunt amplitudine, quàm quinque integra Minuta, in præcipuo Instrumenti limbo. Hincque si omnia & singula correctissimè sint divisa, & confecta in hoc amplissimo Quadrante, non tantùm quina Secunda, sed & quævis bina vel terna Secunda planissimè deprehendes. Cùm autem hæc Graduum distributio singularem poposcat diligentiam, volui ipsemet manu meâ, summâ curâ eandem perficere; quanto autem labore, solicitudine, temporisque dispendio confecta fuerint omnia, non meum, sed eorum, qui oculis hocce Organum usurparunt, est recensere. Molestissimum profectò fuit, ejusmodi vastissimum, & ponderosissimum, quod nec ego solus, nec alius quisquam regere

Quâ ratione Secunda commonstrentur, per arcũ exploratorẽ.

Ope segmẽti cujusdam circuli sub divisi, pracisè cognoscere Secunda.

Auctor ipse Quadrãtem in suas partes distribuit.

Tale amplissimum subdividere Instrumentum maximi est laboris.

regere poterat, ſemper operâ quorundam robuſtisſimorum virorum inter dividendum, ad obtinendam lucis commoditatem commovere, imò nonnunquam huc vel illuc transportare, nec non aliter, atque aliter diſponere. Magna ſanè differentia intercedit inter tale vaſtisſimum, atque unius aut alterius pedis Inſtrumentum; hoc ad lubitum regi, circumduci & collocari nullo negotio poteſt; at illud haud adeò leviuſculo labore, maximâque moleſtiâ: ut taceam, qualem apparatum Diviſionis negotium, in his majoribus Inſtrumentis efflagitet, quales amplisſimas Regulas chalybeas, circinos diverſisſimique generis; variaq; compendia eo tempore illum in finem excogitata, atque haud vulgari ſumptu conſtructa. Ex quibus quodammodò colliges, Benevole Lector, tum quàm operoſum fuerit, tale condere Inſtrumentum, tum quibus ſumptibus fuerit comparatum. Egregius Artifex & Automapæus duobus Sociis adjutus ferè per triennium huic Quadranti, nec non ſequentibus Sextanti & Octanti operam navavit, priusquam illa omninò perfecerit: quanquam præcipuus Artifex fato ceſſit, antequam ultimam manum illis adhibuerit.

Res fuit multæ operæ, ac magnorum ſumptuum hunc Quadrantem conſtruere.

Aliquot anni effluxére, priusquã Inſtrumẽta quædam fuerint omninò elaborata.

Atque hæc nunc ſunt, quæ brevibus etiam de Diviſione & Regulâ ejus dicere voluimus; niſi quòd adhuc reſtet ſuo loco deſcribendum & delineandum, Cap. videlicet XV, ubi de Diviſionibus ex compoſito agendum erit: quâ ratione etiam ſingula Secunda in peculiari orbiculo ex ejus indice, ope cochleæ directoriæ denotentur, & quidem adhuc longè accuratiùs, quàm in ipſo Inſtrumentorum limbo, licet etiam arcum illum exploratorem Regulæ affixum adhibeas. Sequuntur nunc Dioptræ, quarum binæ, Regulæ aliàs ſatis craſſæ ac latæ, & quidem ad angulum normalem affixæ ſunt: ad centrum nimirùm Quadrantis lamella quadrata (ut in ſuperiori ligneo Quadrante) in cujus centro minuſculum foramen perterebratum eſt, pro Obſervationibus videlicet Solaribus; ad limbum verò, oculum versùs Obſervatoris, Pinnacidium eſt appoſitum, quatuor crenulis ſeu fiſſuris, quæ pro re natâ magis magisque aperiri, rurſusque claudi queunt: quâ verò ratione hæc inquam Pinnacidia

Inſignis modus ſingula Secunda diſtinguendi.

De binis Regulæ dioptris.

cidia ſint confecta, peculiari capite, ubi de conſtructione Dioptrarum, & aliis quibusdam rebus, ad illas, aliaque Inſtrumenta pertinentibus ſeparatim agetur, pleniùs deſcribemus.

Nocte igitur ad Obſervationes Stellarum Quadrans hicce adornatur, ut in præcedente Figurâ K exhibitus eſt; die verò ad Solem, tubus ſeu canalis papyraceus amplificatus, & dilatatus circa inferius Pinnacidium applicatur (ut ſuprà partim jam diximus) ac ad Regulam, inter utramque Dioptram adſtringitur, vel uncinulis ex annellis Regulæ affixis appenditur; ita tamen, ut inferius Pinnacidiũ planè ſpatioſiori canalis parte circumdetur, atque obſcuretur: quò Solis radii per foramen ſuperioris Dioptræ in circello inferioris eò diſtinctiùs clariùsve diſcernantur, omneque lumen adventitium omninò prohibeatur. Regula autem hæc non modò manibus ſurſum vel deorſum deducitur, ut Tychoni aliisque hactenus moris fuit, nec binis funiculis, ejusque ponderibus, prout in Quadrante ſuperiori Azimuthali commonſtravimus; ſed in hoc Quadrante ſingulare ſubſidium excogitavi, nusquam profectò hucusque uſitatum, nec à quopiam adhuc detectum, vel deſcriptum: atque ideò, fateor ultrò, ſudorem mihi eſſe elicitum, antequam rationem illam, Regulam rectè commovendi, ac commodè ex voto meo ad praxin deduxerim. Obſtrigilatori fortè cuidam, percepto atque perluſtrato hocce adminiculo, populare quidem & planiſſimum videbitur, nec grave ipſi erit iſtud conſequi, ac ſimile effingere; ut quondam Æmulatori Columbi; ſed illum decuiſſet antequam hæc noſtra vidiſſet ac clarè percepiſſet, hoc ipſum vel ſimile quicpiam producere, & ad uſum transferre; labori ſine dubio pepercisſem, eoque nomine Ipſi gratias habuiſſem.

Fiſtula viſoria pro Obſervationibus Solaribus Regula annectenda eſt.

Singularitatione Regulæ hujus Quadrantis regitur.

Momus plerunque aliena carpit; perſuadetque ſibi longè ſe poſſe præſtantiora.

Ipſa autem inventio in eo conſiſtit, quòd Regula quaquaverſum attolli, ac deprimi, ad quemvis Gradum circiter quàm promptiſſimè poſſit; deinde beneficio unius ſolius cochleæ Regulam limbo firmiter adſtringere, & nihilominùs exquiſitiſſimè, pro quâvis Altitudine horſum

Quid præſtet hoc novũ directionis inventũ in peragẽdis obſervationibus.

prorſum eam deducere, atque dirigere valeas; & quidem adeò leniter, velociter, & ad unguem, ut nihil unquam exactiùs poſsit. Unde accidit, ut Obſervationes hoc pacto, longè ſanè accuratiùs (abſit invidia dicto) quàm olim nudis manibus, etiam ab omnium exercitatisſimo expediri nonnequeant. Nam Regulæ talium vaſtisſimorum Quadrantum, cùm oporteat, ut ſint gravisſimæ, ac robuſtisſimæ, hæque rursùs necesſariò adeò arctè limbo adſtringendæ, ne loco ſuo vel quicquam exeant, ſequitur ex necesſitate, ut vix eapropter loco commoveri, licet utramque ei admoveas manum, difficulter admodùm queant. In tali igitur vaſtisſimo Quadrante, ſi Regula adeò ſtrictè limbo adhæreat, prodeat quisquam ſibi confidens ſe poſse Regulam ad exactisſimam Altitudinem, ubi nec Secunda negligi debent, liberâ manu deducere, ibidemque eam in eâdem Altitudine tutò conſervare; præſertim hyberno tempore, intenſiori gelu, quando frigidisſimum metallum, ex quo Regula conſtat, vix leviter attingere, multò minùs tanto tempore hinc inde nudis digitis Regulam commovendo tractare permittitur. Eo inquam tempore, imò nec alio quovis, nemo profectò par eſt, talem ponderoſisſimam Regulam arctèque Quadranti adſtrictam (ut omninò debet) ex voto attrectare & dirigere. At verò hâcce noſtrâ cochleâ directoriâ, volupe & oblectamento eſt Regulam convertere, & ad locum ſuum deducere, licet ſit longè ponderoſisſima, Inſtrumentumque ipſum multò noſtro amplius. Adhæc quod magis eſt, dum hâc noſtrâ ratione Regulam huc illuc tractas, nunquam tamen ipſe Quadrans motum Regulæ vel minimùm perſentiſcit, ſed ſemper immotus prorsùs remanet, nec perpendiculũ ipſum vel quicquam loco ſuo emovetur: quippe cochlea in ſe ipſa torquetur, quiete Inſtrumenti inturbatâ; & quod maximum, poteris quovis tempore manu chirothecâ indutâ, pro lubitu Obſervationes peragere, manente perpetuò Regulâ prorsùs immobili. Quando verò Regula liberâ manu attollenda & deprimenda eſt, nimiùm quantùm profectò Quadrans, ejusque perpendiculum è vero ſuo verticali ſitu

Hoc artificio Regulas dirigẽdi multò accuratiùs nunc Obſervationes adminiſtrãtur.

Liberâ manu nemo Regulã exactisſimè dirigere valet.

Maxima vis cochleæ noſtræ directoriæ.

Adminiculo cochleæ Regula per totũ limbum liberrimè poteſt agitari, & quovis loco tamen firmisſimè ſubſiſtit.

emove-

emovetur, tantoperè ut ifthoc pacto vix multo labore, haud exiguo temporis intervallo, vel unica Obſervatio rectè & exquiſitè expediri ulli detur: nimirùm quòd funependulum nunquam in ſuo debito loco juſtè retineri poſſit, ut ut omnium firmiſſimè ab omni parte Quadrans ſit firmatus & conſtrictus: quemadmodùm quemlibet, qui hæc vel capere, vel ſibi imaginari nondum valet, ipſa Experientia docebit.

In Quadrãtibus majoribus Regula non omni loco limbi eundem ſemper conſervant centrum gravitatis.

Largior quidem ultrò, uti etiam indubitatum eſt, in ejus generis maximis Inſtrumentis, tales ponderoſiſſimas Regulas poſſidentibus, perpendiculum aliter vibrare exiſtente Regulâ in ſuperiore parte limbi, circa primos Quadrantis Gradus, quàm circa limbi medietatem prope Gradum 45, rurſùs etiam diverſimodè, quando Regula ad 70 & 80 Grad. reſidet, in limbi ſcilicet fundo. Quadrans enim, huc vel illuc Regulâ commotâ, aliud atque aliud ſibi acquirit centrum gravitatis: quâ de re curioſus Rei Sidereæ Obſervator maximè ſit ſolicitus etiam atque etiam ſuadeo; quò videlicet ſemper funependulum fortè commotum corrigat, atque debitè reducat. Id quod autem in hoc noſtro Quadrante tam facilimo negotio, & tam exquiſitè, adminiculo certarum quarundam cochlearum eâ gratiâ alteri lateri, parti ſcilicet obverſæ affixarum, nec non peculiaris alicujus ponderis ad transverſariam trabem ſerratam appenſi, ut nihil ſupra perficitur: de quibus autem plenius deinceps. In ſummâ penitùs confido neminem non, cùm rectè & plenè hanc noſtram rationem perceperit, atque cochleâ hâc noſtrâ ipſe uſus fuerit, ſponte conceſſurum, ac confeſſurum, hanc inventionem non eſſe usque adeò trivialem, nec aliarum poſtremam: per quam nimirùm Organa noſtra Aſtronomica hucusque haud modicum, meo quidem judicio, creverunt, atque perfectiora reddita ſunt. Sine omni dubio fatebuntur omnes, ut olim Eximius Bullialdus cùm hîc Gedani commorabatur, aliiq; Præclariſſimi Viri, qui noſtris Obſervationibus ſæpiùs interfuerunt, quòd quibusvis obſervatis, hâc novâ noſtrâ ratione, plùs quàm hactenus (abſit tamen vana gloriola) vetu-

Certis quibuſdã cochleis funependulum facilimè reſtituitur.

Et hâc ratione Inſtrumenta reddita ſunt abſolutiora.

ſtiori modò acquiſitis, ſit tribuendum, quin-etiam quòd longè faciliùs, atque expeditiùs peragantur. Ego, Divino auxilio adjutus, nec non operâ Exercitati cujusdam Cooperatoris, hâc methodo, multò celeriùs duas, imò plures Obſervationes, tam Quadrante, Sextante, quàm Octante (abſit jactantia) me acquiſiturum confido, quàm alius quisquam antiquâ ratione vel unicam ſolam: quemadmodùm unusquisque harum rerum benè exercitatus pari Socio ſtipatus, haud pauciores ſine dubio perficiet.

Hâc noſtrâ inventione Sol in circello pinnacidii ſemper quaſi immotus ſubſiſtit.

Quâ ratione quoque, beneficio harum cochlearum poteris Solem in circello inferioris Pinnacidii, non ſolùm per aliquot temporis Minuta, ſed etiam per integram Horam ita firmiter conſervare, ut ne latum unguem eò exeat. Quid quæſo, fortè inquies, potesne Solem adſtringere, ſtatne immotus, caretne omni motu? minimè prorsùs; ſed ut rectè intelligas, Sol ſive Terra, ex noſtrâ ſententiâ, ut ut motu fertur diurno, nihilominùs illud ipſum, quod modò dicebam, ad effectum producere eſt in manu meâ; verùm non ſolùm illâ cochleâ Regulæ affixâ, quam dextrâ manu verſo, ſed ſimul alterâ illâ paullò longiori, cujus jam ſuprà memini, quæ ſimul Quadranti, ſimul brachio cuidam arcuato ligneo (ſive ſuſtentaculo) circa ſuperiorem partem columnæ mobili adſtringitur, atque Quadrantem juxta ductum Azimuthi, ut illa Regulam, in circulo verticali, regit ac convertit. Commotis igitur his binis cochleis directoriis, utrâque manu, Soleque ſcilicet exiſtente in ipſo Pinnacidii circello, Solem & ſecundùm Longitudinem, & Azimuthi ductum concomitari ſimul adeò præcisè datur poteſtas, ut Soli nihil quicquam ex dicto circello egredi concedatur.

Quâ ratione Sol omninò quieſcere videatur in pinnacidiis.

Remoto omni Solis motu, longè exquiſitiùs Obſervationes inſtituuntur.

Nonne igitur hâc ratione, quæſo, accuratas datur adminiſtrare Obſervationes? cùm Solem in Pinnacidio immotum quaſi cernamus, & velociſſimus Solis vel Terræ motus nos minimè urgeat, nec obſtet, quò eum tantâ promptitudine aſſequi, juxta utrumque ſcilicet diverſiſſimum motum valeamus; præſertim, cùm ex dicendis perceperis ſimul harum cochlearum ope, Diviſiones quoque Minutorum exquiſitiùs adhuc quàm hactenus, & quidem in ipſis

Secundis

Secundis distinguere posse. Anne ipse jam mihi adstipularis? vetustiori modo, his binis cochleis directoriis denegatis, nequaquam posse, etiam ab omnium Exercitatioribus Cœli Inspectoribus, adeò accuratè Sidera investigari, & per consequens etiam adeò certas (quod salvâ existimatione omnium dictum esse volo) minimè dari. Haud ergo perperàm suprà asseruimus, me sperare in Astronomiâ cum tempore adhuc solidiora & altiora detectum iri; præprimis si Tu, mi Astrosophe, cum cæteris Strenuis Siderum Sectatoribus his nostris quædam adjicies. Inventis enim facilè aliquid addere. Nec omninò absurdum est, tractu longioris ævi, posse longè adhuc præclariora reperiri, quæ nobis neutiquam modò in mentem veniunt, tum quasi impossibilia videntur. Interea dum præstantioribus adminiculis nondum fruamur, his interim nostris acquiescamus.

Astronomia utique majora cum die capiet incrementa.

Nunc aliquid etiam dicendum erit de procerissimo illo canali vitreo, ad utramque oram capitellum habente, qui in Delineationibus K & L in superiori crure Quadrantis, ductu Horizontis parallelo conspicitur. Hic inquam canalis vitreus, plurimis uncinulis orichalcicis, multo Studio elaboratis (uti ex subsequente Figurâ L perspicies) cùm aperiri, claudique, simul etiam prolongari, ac abbreviari cochleæ ductu possint, adstrictus est. Huic fistulæ tantum hydragyri infusum est, ut utrumque capitellum minimùm ad dimidiam partem sit repletum. In superiori parte capitellorum parva foramina perterebrata sunt, quò aër liberum exitum, tum ingressum habeat. Estque hæc fistula eo fine Quadranti imposita, & quidem ad ductum Horizontis, ut modò dicebam, juxta rigidissimum examen, parallelum quàm accuratissimè, quò Tibi liceat, si quando nondum acquiescere velis nudo perpendiculo, erecto Quadrantis cruri appenso, secundùm hanc fistulam argento vivo repletam, omni tempore Quadrantem ferè adhuc exquisitiùs, quàm ex perpendiculo, rectificare; quin etiam, si probè sint animadversa omnia, & perpendiculum, & hydragyrum omninò coincidant necesse est; hâc videlicet ratione:

Fistula hydragyro repleta, quem in usum serviat.

Quomodo ex ductâ fistulâ cognoscas genuinum Quadrantis positum.

tione: in capitellis fiſtulæ vitreæ, colore quodam benè notabili, ſive rubro, atro, cæruleo ſive viridi, perinde eſt, linea vel terminus notetur, quousque in utroque capitello argentum vivum aſcendat; quando nimirùm Quadrans omnium exquiſitisſimè, & ad amusſim eſt conſtitutus, planumque ejus verticale pariter quàm juſtisſimè emendatum. Nam, cùm hydragyrum ſit fluidisſimum, pariter ponderoſisſimum, ad quemvis vel minimum motum eſt promptisſimum; fieri igitur aliter haud poteſt, quàm quòd in quâvis Quadrantis inclinatione, licet vix à quopiam deprehenſibili, in hoc vel illo capitello, hydragyrum altiùs aſcendat, metamque excedat, & quidem tantò, quantò in capitello altero à verò abeſt termino, vel infra eum exiſtat; adde, quoniam fiſtula longitudine ſex ferè eſt pedum, vel minima differentia ex motu ſituque hydragyri animadvertitur; multò ſanè diſtinctiùs, quàm ex ſolo perpendiculo, quod libero aëri ſemper exponitur, præſertim flante vento vehementiori. Ita ut hinc facilè pateat, in quantum Inſtrumentum reſtitui debeat; quò rursùs ad priſtinam redigatur rectitudinem.

Ope hydragyri ferè exactiùs, quàm ex perpendiculo Quadrãs rectificatur.

Atque hæc ferè ſunt, quæ de hoc priori Quadrantis hujus latere admonendum habuimus, niſi quod ſuperſit, ut Inſcriptionem illam, quam in bonam Auctoris, qui Inſtrumentum hocce adornare & exſtruere curavit, tum in Artificis, qui ſingulari artificio illud elaboravit, memoriam, in frontiſpicio Quadrantis appoſui, ac meâ manu inſculpſi, hoc loco adjiciam; ut poſt deceſsum noſtrum, ſi fortè hocce præſtantisſimum Inſtrumentum in manus alicujus Eximii Siderum Scrutatoris, vel Magni cujusdam Rerum Cœleſtium Mœcenatis incidat, unde, & quò, tum in quem finem prognatum fuerit, non planè ignoretur. Meretur enim hocce Organum, quod tantâ curâ, tantâ diligentiâ, tantisque impenſis adornatum, exſtructum, & adusque ſanctè conſervatum eſt, & quocum tot ac tot Obſervationes peractæ ſunt, ut porrò Rei Aſtronomicæ bono, in plurimos annos integrum & illæſum, ſi non à meis hæredibus, ſaltem à quopiam alio ſervetur, ejusque dignitas, ac decus ſuſtineatur.

Eximium hocce Organũ tanto labore, ſumptuque prognatum, meretur cõſervari diutisſimè.

ſtineatur. Haud leviuſcula, profectò, res eſt, non ſolùm tale amplisſimum Inſtrumentum æneum exſtruere, ſed etiam poſſe de eo aſſeverare, eſſe ab omni parte correctum & exquiſitum. Ideoque maximè dolendum foret, ſi huic eximio Inſtrumento, aliisque noſtris hujus generis poſt mortem meam non diutiùs ſolicitisſimè proſpiceretur, atque eandem adverſam fortunam, quam Nobilisſimi Tychonis Inſtrumenta, experiri deberent; ex quibus vix ullum aliquod, quod ſciam, ampliùs eſt reſiduum, vel duntaxat in ſuo priſtino vigore & robore. Sed hæc eſt Rerum humanarum vicisſitudo; alius maximâ curâ, induſtriâ, immenſoque labore, atque ſumptu haud exiguo nonnulla perficit, ac curiosè cuſtodit; alius verò absque omni labore, ex ſocordiâ mentisque torpore ea indignè negligit, ac corrumpi ſinit: ut iſta, quæ antea mille conſtiterunt, poſtmodùm vix alicujus levioris ſint pretii. Verùm, ut ut ſit, ac quamvis fortunam adverſantem etiam hæc noſtra Organa, ſucceſſu temporis, poſt fatum noſtrum experiantur, in hanc tamen ſpem erigor, Inſtrumenta mea haud otioſa & feriata Rerum Aſtronomicarum in Cimeliarchio fuisſe ſpectacula, vel miracula, ſed abundè jam affatim officio functa eſſe, meque multorum annorum ſpatio (de quo animitùs DEUM O. M. veneror) tot ac tot millia Obſervationum, præſertim illas, quas ab initio annuente Divinâ Gratiâ ardenter exoptaveram, iis jam feliciter peregisſe ac obtinuisſe; atque ſic, DEO ſit Gloria, Supellectilem hanc noſtram Aſtronomicam haud fuisſe vanam & inanem, nec ſumptus in illam impenſos fuisſe, ac eſſe omninò irritos: cætera DEO & Poſteritati committo, atque commendo. Inſcriptio autem ipſa hujus Quadrantis hæc eſt:

Deplorandum, ſi quicquam adverſi præclaris Inſtrumētis obtingit.

Aliter maximo conatu ſtruit; aliter deſtruit.

Auctoris Inſtrumenta officio ſuo jam ſatisfecerunt.

Ex propenſisſimo affectu excolendi & promovendi
Studium Aſtronomicum

Inſcriptio Quadrantis.

HUNC QUADRANTEM,
Artificio planè novo fabricandum curavit
JOHANNES HEVELIUS,
Conſul Vet. Civitat.
GEDANI
Anno Chriſti 1659.
per
Wolfgang Günter.

Perſpe-

Latus posterius Quadrãtis elucidatur.

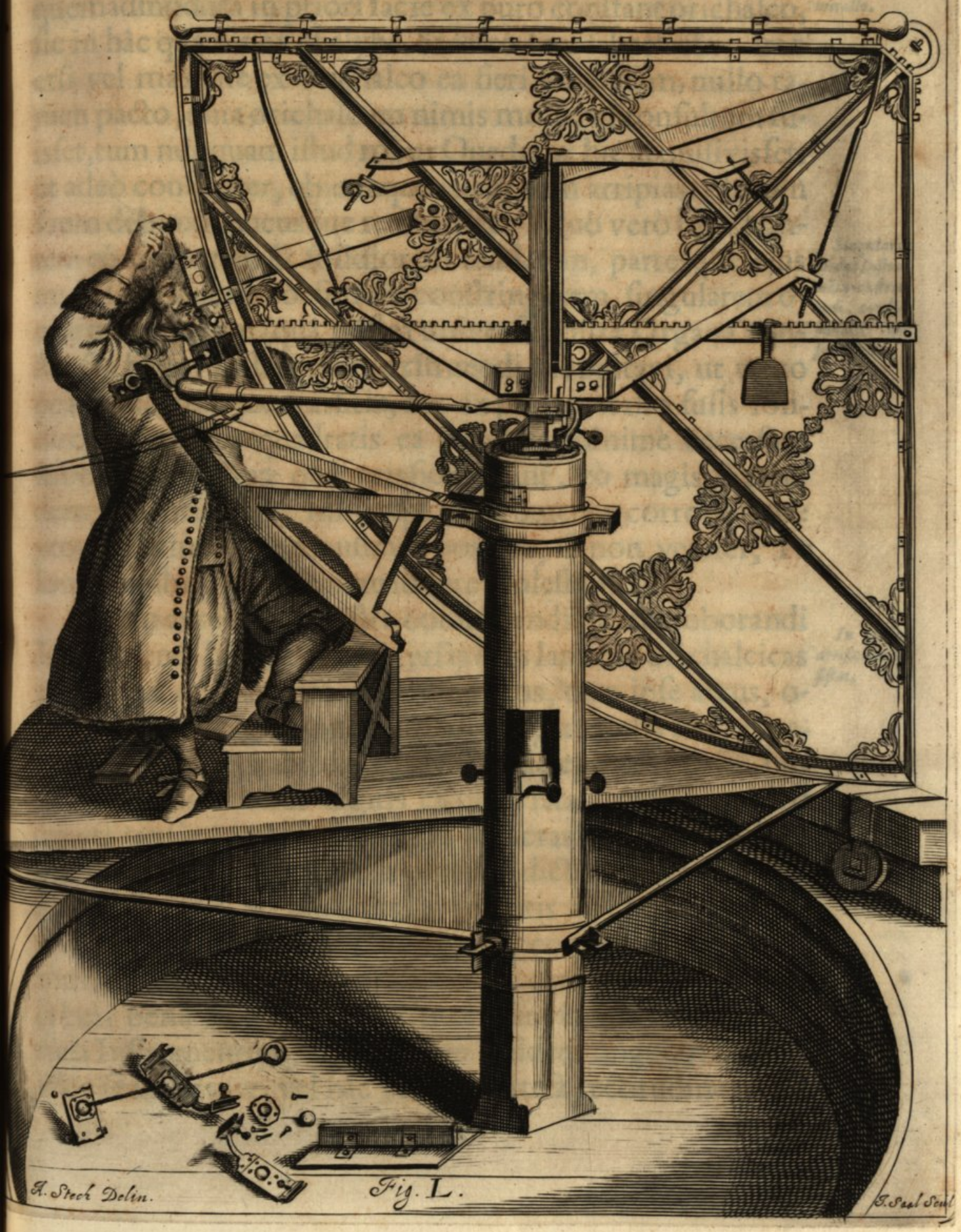
Perſpecto igitur, atque explicato latere priori à fronte, operæ pretium etiam eſſe duco, ut univerſis Artium ſublimium Cultoribus pariter latus alterum illi obverſum, & peculiari Schemate curiosè delineatum commonſtrem, & debitè deſcriptum, quoad licebit, ſub oculos ponam. Primò, Benigne Lector, plurima & diverſisſima cernuntur, quæ maximè ſuam habent neceſsitatem, atque merentur, ut aliquantò accuratiùs explicentur & enodentur; quanquam res plurimæ, ne aliæ aliis eſſent impedimento, atque nimiam excitarent confuſionem, tum quod ſpatiũ defuit, omiſſæ fuerunt; quæ tamen meritò haud debuiſſent: cùm egregium uſum Quadranti tribuant. Quò autem eò clariùs atque enucleatiùs ſub adſpectum ponerem ſingula, volui ex compoſito in hâc Figurâ L, quaſi extra Speculam (in quâ alioqui perpetuò aſservatur, & extra quam nunquam Cœlo eſt adhibitus) etiam ſub Dio Quadrantem modò oſtendere, & non niſi iſtum ſuper ſuo fulcro conſiſtentem, cum ſolâ baſi tabernulæ, ejusque cryptâ, in cujus centro Pedeſtale eſt infixum hoc loco exhibere. In quo nunc Pedeſtali Quadrans inſidet, vel potiùs, in quo columella illa teres longior Suſtentaculi ſive Retinaculi iſtius robuſtisſimi ferrei, à quo totus Quadrans eſt appenſus, & ſine quo Inſtrumentum ad Sidera convertere factu planè eſſet impoſsibile, injecta eſt. Verùm ut Inſtrumentum hocce vaſtisſimum, & ponderoſisſimum eò minùs nutet, vel ſeſe commoveat, columna hæc (h. e. Pedeſtale) ultra medietatem, ut vides, perforata ac excavata eſt; atque ſic columella Suſtentaculi ad fundum usque immisſa, & quidem in canaliculam chalybeam quandam, in cujus fundo craſsiuſcula lamella chalybea, parte convexa politisſima eſt inſerta, ut poſsit eò procliviùs leviùsque columella hæc Retinaculi pariter circa extremitatem apprimè expolita & terſa, vel potiùs totus Quadrans cum toto ſuo apparatu, in tubulo dicto chalybeo ſuper iſtam lamellam convexam commoveri ac circumagi. Et quamvis hocce Inſtrumentum aliquot centum libras æquet; cùm ſit ex ſolido prorsùs metallo (excepto unico illo brachio, ſeu retinaculo ligneo, ad quod longior illa

In appoſitâ Icone, Quadrans quaſi extra Tabernulam exhibetur.

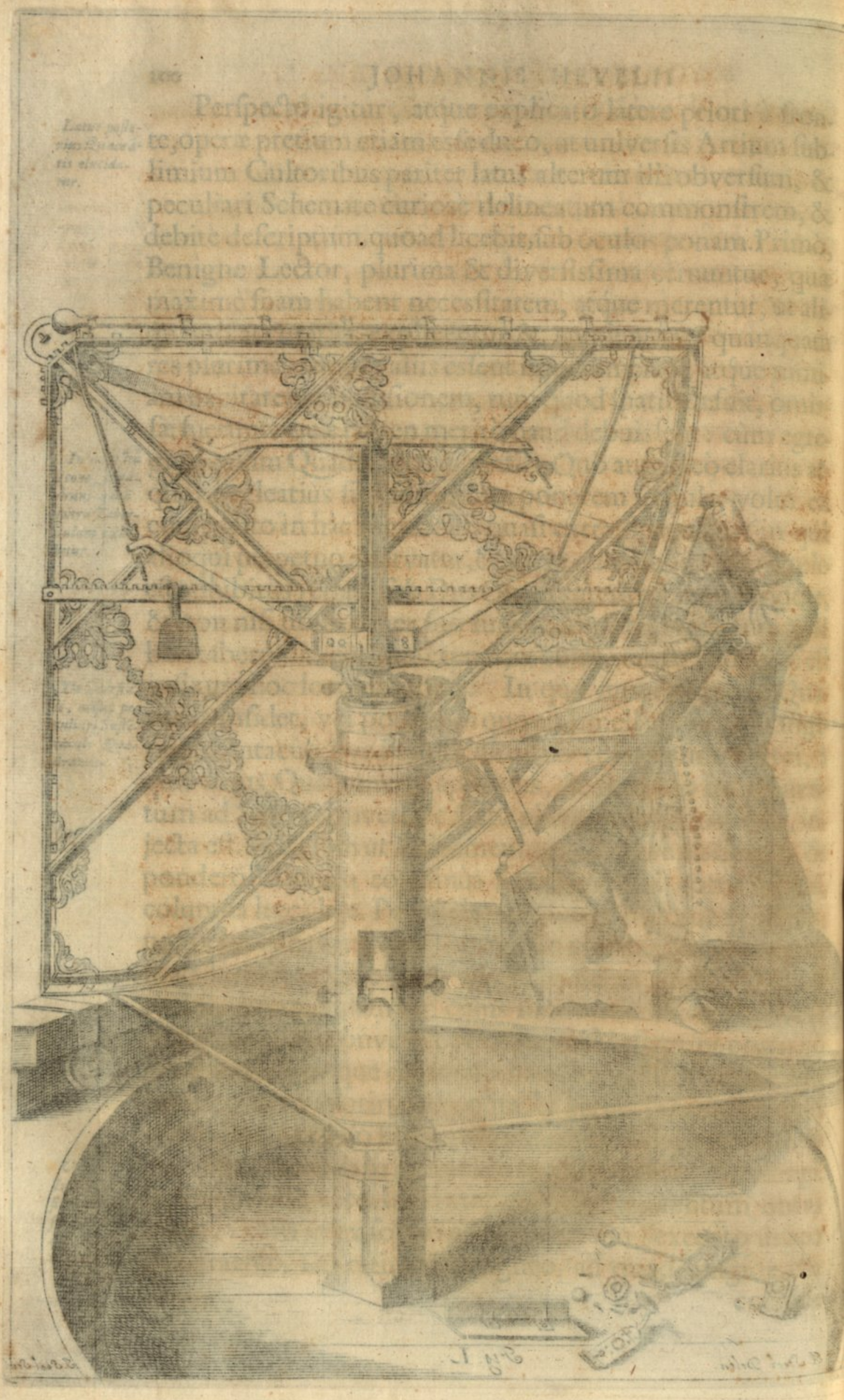
De Pedeſtali, atque peculiari Suſtẽtaculo Quadramis-

Ut ut hocce Inſtrumentũ ſit ponderoſisſimum, admodùm tamẽ eſt volubile.

cochlea



A. Stock Delin. Fig. L. G. Saal Sculp.



cochlea directoria adstringitur) attamen uno digito leniter & faciliter commovetur, imò leviusculæ auræ quantocyùs cedit.

Ut autem ordine & perspicuè hanc descriptionem exordiamur; primùm in genere quædam de posteriori Quadrantis facie recensеamus. Nimirùm omnia & singula quemadmodùm in priori facie ex puro constant orichalco, sic in hâc quævis ex chalybe & ferro sunt fabrefacta; imò etsi vel maximè ex orichalco ea fieri voluissem, nullo tamen pacto, quia orichalcum nimis molle, id consultum fuisset, tum nunquam istud robur Quadrans hic acquisivisset, ut adeò constanter, ubicunque etiam eum arripias, planum suum debitum hucusque retinuisset. Quò verò Quadrantem eò fortiorem & solidiorem redderem, partesque ejus inter se invicem eò firmiùs constringerem, singularem omninò rationem (quâ posteà universa nostra Organa constructa fuére) Instrumenta exstruendi excogitavi, ut tanto pondere, tantâque crasitie, nec ex puro metallo fusis solidisque trabibus quadratis ea condere minimè necesum habeamus. Quæ quò crasiores sunt, eò magis se pondere suo incurvant, minùsque Instrumenta corroborant: prout clariùs id demonstrare possem, si non vererer, Te longis ambagibus detinere id fore molestum.

Totum Instrumentũ ex solido constat metallo.

Singularis modus Instrumẽta exstruendi, combinandi, & consolidandi.

Ratio autem hæc nostra combinandi & corroborandi Instrumenta hæc est: Universas illas laminas orichalcicas planas, ex quibus tum utrumque crus, tum ipse arcus, omnesque contignationes ab alterâ parte obversâ transversis plurimis trabibus figurâ parallelepipedâ, cujus hædræ ampliùs duobus digitis circiter latæ, tenuiores verò quartâ tantùm parte unius digiti ferè crasæ existunt, ad angulum normalem respectu partium dictarum orichalcicarum dispositis, ac plurimis ligamentis ac cochleis adstrictis ita consolidavi & confirmavi, constringendo nimirùm lamellas dictas illas orichalcicas cum his trabibus chalybeis benè latis crasisque inter se invicem, atque sic totum Instrumentum, ut ne latum quidem unguem huc vel illuc se incurvare, vel hâc vel illâ parte à rectitudine suâ &

In quibus artificium cõsistat.

perfectione discedere queat; eatenus tamen, ut, quando occasio id posceret, rursùs partes omnes, cochleæque restringi & resolvi haud ægrè possent, atque sic Instrumentum illud, si opus foret, aliò transportari. Quam quidem rationem fabricandi, & consolidandi quævis Instrumenta, allaboravi certè quàm dilucidè unicuique Mathematum Cultori sub adspectum ponere; sed cùm in adeò arctissimâ paginâ minimè illa ita distinctè delineari potuerint, oportet omninò eum, cujus rei hujus interest, ut eò clariùs mente rem volvat, donec omnia assequatur, adque praxin ea deducat; haud difficulter tamen rerum Mechanicarum peritus dicta intelliget, re ipsâ etiam cognoscet, negotium hocce ex voto succedere.

Totum Instrumentum commodè potest dissolvi & rursùs coadunari.

Sed, priusquam pergamus, haud alienum erit cognoscere, prout Mechanicis abundè innotuit; universa scilicet oblonga & extensa corpora solida, sive sint lignea, sive ex quocunq; metallo conflata, sive figurâ cylindricâ, quadratâ, hexagonâ, sive octogonâ constent, perinde est: ista inquam corpora, exempli gratiâ, trabes quadratæ, quando respectu crassitiei insigni longitudine gaudent, tunc profectò se se magis incurvant, ut ut videantur satis robustæ, quàm corpus aliquod parallelepipedum, inæqualibus scilicet hædris, præsertim duabus benè latis respectu reliquarum constans; utpote asseres, licet uno aut altero digito tantùm crassæ; sed ut rectè intelligas, hædris suis latioribus scilicet arrectis. Pari modo vectis, vel pertica ferrea quadrata æqualium laterum faciliùs se se inflectit, quàm pertica ferrea æque longa, quæ inæqualibus hædris, duabus scilicet altioribus constat; licet reliquæ duæ satis sint tenues: ut ipsa experientia testatur. Hincque certissimum est, quòd duæ perticæ formâ parallelepipedâ duobus lateribus latioribus, si ad angulum normalem, uno nempe latere tenuiori arrecto ad hædram perticæ latiorem seu explanatam, sive altiorem conjungantur, & firmiter inter se invicem clavis capitatis, sive cochleis affigantur & adstringantur, multò certè magis omni incurvationi resistant, rectitudinemque suam semel inditam conservent, quàm perticæ solidæ quadratæ,

Quænã corpora oblonga sese magis incurvent.

Corpora explanata certo modo se se minùs inflectũt, quàm quadrata oblonga.

dratæ, ut ut ſint multò illis binis inter ſe invicem adſtrictis ponderoſiores. Nam, cùm binæ perticæ ferreæ parallelepipedæ æquales longitudine, unius digiti quartâ parte latæ ſive craſſæ, & duobus digitis altæ, exempli gratiâ, octo tantùm librarum ſint pondo; pertica, vel trabecula, ex ſimili metallo quadrata, æqualia ſcilicet latera habens duorum itidem digitorum, è diverſo non octo, ſed ſexaginta quatuor libras adæquabit; hoc eſt, octies hæc illâ erit gravior, & nihilo minùs faciliùs erit hæc gravior regularis incurvatu, ſi utrâque cuſpide tantùm quieſcere debeat, quàm illæ binæ, inter ſe invicem transversè ad angulum rectum, reſpectu latiorum ſuorum laterum, conjunctæ & conſtrictæ. Quippe alterum corpus oblongum adeò explanatum, alterum eâ ratione, ut diximus, ad angulum normalem inter ſe combinatum & conjugatum, ægrè admodùm cedit incurvationi, licet utrumvis ſeparatim ab explanato latere quàm facilimè obliquari, vel leviuſculâ potentiâ poſſit. At verò, cùm transverſo ſitu illæ trabeculæ parallelepipedæ cohærent, altera alteri reſiſtit ſuâ altitudine, quò minùs vel ullo pacto huc vel illuc obliquari, vel à rectitudine detorqueri poſſint, niſi adhibitâ aliquâ vi immensâ. Proinde perſuaſiſſimum Tibi habeas, quòd Inſtrumenta univerſa ænea (ſicut etiam res aliæ diverſæ) hâc noſtrâ ratione longè faciliùs, minoriſque ſumptu, nec non multò minori pondere ſint paratu, tum quòd ſint immane quantum validiora per ſe, & firmiora contra omnem potentiam, quàm ſi crura, arcus, retinacula, ſuſtentacula contignationesq; omnes ex ſolido metallo, ab omni latere æque craſſo compoſita & exſtructa fuerint.

Non omne corpus gravius incurvatu eſt difficilius.

Explanata corpora certâ ratione inter ſe invicē cōjuncta incurvationi maximè reſiſtunt.

Hâc noſtrâ cōſtruendi ratione Inſtrumentā longè ſunt robuſtiora, & nihilominùs leviora.

Atque hæc, quæcunq; dicta fuére, non ſunt nudæ mentis ideæ, ſed in ipsâ praxi locum habent, prout etiam haud ſecus eſſe ipſe abundè ſatis ſum expertus. Quapropter etiam ex compoſito univerſa mea Inſtrumenta eo modo fabrefieri curavi. Quæ, ſi ex quadratis trabibus æneis fuſis combinata & conflata eſſent, profectò octies forent graviora, quàm modò ſunt. Hincque Quadrans hicce noſtro artificio conſtructus, qui modò, ſi rectè memini, cum omni ſuo appa-

Si Auctoris Organa ex quadratis trabibus fuiſſent conſtructa, multò graviora

apparatu 800 libr. æquat; at alterâ ratione aliquot millium librarum pondo exiſteret. Quæſo, quantos ſumptus tale Inſtrumentum ſibi depoſceret? foretne etiam, ob nimiam iſtam ponderoſitatem, ad Obſervationes aptum, vel ullâ ratione à Viro etiam aliquo robuſtiori tractabile? in primis, quid in Sextantibus & Octantibus accideret (ſi tantâ craſſitie conſtaret metallum) qui ſuo ſoli centro inſiſtunt, ac quorum omne pondus in centrum unicè devolvitur? Vides igitur, noſtro invento majora Organa & leviora minoribus impenſis exſtrui poſſe; adhæc, quò leviora, eò ſanè ſunt Obſervationibus convenientiora, præſtantque cæteris: id quod commonſtrandum erat.

ora extitiſſent, ſed ad di rigendũ neutiquã idonea.

Inſtrumẽta Auctoris ratione minoribus impenſis conficiuntur.

Ideoque ratio illa me impulit, ut chalybeas trabes explanatas duorum poll. altas, & unâ quartâ ferè parte unius digiti latas hinc inde Quadranti huic ſuppoſuerim, atque ad laminas orichalcicas ejus plurimis cochleis capitatis firmiſimè erecto ſitu, ut perſpicis, adſtrinxerim; non ſolùm arcui, ſed reliquis omnibus partibus transverſariis, numero videlicet ſeptem; circa verò centrum gravitatis, quod ſummâ diligentiâ inveſtigatum eſt, in quo omne robur conſiſtit, inſuper adhuc alia quædam retinacula, & transverſa ligamenta chalybea appoſui: ut eò tutiùs in ſuo robore Inſtrumentum conſervaretur. Quæ tamen omnia & ſingula in Delineatione L, ut quidem deſiderabam, adumbrari haud potuerunt; nihilo ſeciùs, puto, ea omnia Te probè intellecturum; præſertim ex adjecto ſpecimine ejusdem fabricæ, trabium ſcilicet erecto ſitu ad partes Inſtrumenti explanatas affixarum, in Figurâ L ad partem inferiorem columnæ exhibito, ut pluribus haud opus ſit ea dilucidare.

Quadrantis centrum gravitatis ſit probè exploratũ.

Limbi trãsverſarium, quem in finem ſit affixum.

Trabs illa chalybea obliqua, quæ limbum ſive arcum Quadrantis fulcit, cumprimis affabrè eſt elaborata, æquali undique altitudine ac latitudine donata & limata, tum ad ductum circuli competentem diligentiſimè incurvata. Non eò ſolùm ſervit, ut limbum ſufficienter corroboret, ſed ut quoque poſſit in hujus explanatæ, & ad angulum rectum erectæ trabis quâvis parte canaliculâ, quæ cochleæ dire-

directoriæ ſub Regulâ affixæ adhæret, adſtringi: quò non-nequeas, hujus cochleæ beneficio, Regulam huc illuc exquiſitisſimè commovere, ſimul etiam, peculiari à nobis itidem primùm inventâ ratione, ſingula Minuta & Secunda in aliquo annexo orbiculo ferè adhuc diſtinctiùs, quàm in ipſo limbo ſive ex lineis transverſalibus, ſive ex affixo illo arcu exploratore cognoſcere: ſicuti deinceps Cap. XV fuſiùs explicabitur. Quod ſi hocce limbi transverſarium non undique esſet unius ejusdemque craſitiei, atque circulum non exactisſimè ſuâ obliquatione æquaret, fieri profectò haud posſet, ut canalicula illa dicta æque leniter ubivis applicaretur & affigeretur, ſi nimirùm vel minimam inæqualitatem referret; quemadmodùm nemo non in ipsâ praxi experietur: quanti nimirùm ſit laboris, tale Inſtrumentum amplisſimum hâc ratione adornare; quamvis in minoribus longè minoris ſit operæ. Nam, dum ejusmodi vaſtisſimi arcus fabricantur, fieri ſanè aliter haud poteſt, etiamſi omnem initiò adhibeas induſtriam, quàm quòd ſæpiùs, dum tot ac tot clavis capitatis & cochleis ſtriatis affiguntur limbo, inæqualitates hinc inde pariant; quæ emendari autem minimè posſunt, niſi toties ac toties, quoties id contingit, innumeras illas cochleas recludas, trabem ſubjectam adimas, atque omnem aſperitatem læves, omnesque incurvationes reducas: id quod pariter in cæteris transverſariis chalybeis, Quadranti affixis & affigendis Tibi haud rarò obviam venit, ut vel decies ea rursùs adimere, tempusque terere multiplicibus illis cochleis relaxandis, & vicisſim conſtringendis cogaris; licet tranſtra illa initiò ad normam chalybeam quàm accuratisſimè ſint deducta, & limâ rectificata. Exinde plus ferè temporis hujus generis Inſtrumentis majoribus corrigendis, & ad debitum planum deducendis conſumitur, quàm iis conficiendis & elaborandis; ſicut experientia abundè me edocuit. Verùm è contrario hoc ſingulari beneficio gaudes; quando ejusmodi ex ſolido metallo affabrè elaboraſti Inſtrumentum, illudque omnibus modis abſolutum & perfectū reddidiſti, quòd ſit opus longioris ævi, & conſtantisſimum;

Maximâ quidem moleſtiâ Inſtrumēta Auctoris ratione cō ſtruuntur.

Sed rursùs maximo Obſervatorum commodo.

ita ut ſecurus omninò eſſe queas, nullo tempore illud poſſe vitium vel labem contrahere, niſi graviori potentiâ, ſummâque vi lædatur. Id quod in ligneis profectò nunquam præſtabis, licet in iis adornandis nulli labori parcas; attamen ſucceſſu temporis alterantur & corrumpuntur.

Quâ ratione Quadrans columellæ ſit affixus, & quo modo quaqua verſum dirigatur.

Nunc ad columellam chalybeam, de quâ Quadrans hicce pendet, deveniamus; quæ ubi & quomodo affixa ſit, & quâ ratione columella hæc dirigi debeat, ut Quadrans perpetuò planum Horizontale & Verticale exactè conſervet, atque in omni Cœli plagâ correctiſsimè ſubſiſtat, hoc ipſum, fateor, multum mihi facesſivit negotii, nec fuit adeò levioris indaginis. Etenim, cùm hicce Quadrans nec parte ſuperiori, nec inferiori usquam inſiſtat, vel inhæreat, neque circulo Azimuthali, nec muro, neque robuſtiori trabi, ut quidem Tychonicus, ſupra Speculam vel Turriculam expanſæ incubet & quieſcat; ſed ſolummodò in ſe ipſe conſiſtat, ſeque ſolus ſuſtentet, nec non dirigat ac commoveat, artis ſanè fuit (prout ex ipsâ Delineatione patet) hoc ipſum ad effectum commodè deducere. Aggreſſus autem id ſum eâdem ferè ratione, quâ priorem Quadrantem Orichalcicum minorem Cap. II dirigere ſuſceperam. Primò,

Singulare & commodiſſimum Suſtentaculum, ad ſuſtinendū & dirigendum Quadrantē, ab Auctore conſtructum eſt.

magnum, robuſtum, ſatisque longum ferrum quinque ſcilicet ped. longit. fabricari juſſi, dimidiâ parte ad tres ferè pollices latum, atque ad unum ferè craſſum, partem videlicet versùs ſuperiorem; pars verò reliqua inferior teres omninò facta eſt, cujus diameter ad duos, imò $2\frac{1}{3}$ dig. penè accedit. Hâc parte ferrum iſtud, vel potiùs Quadrantis Suſtentaculum vel Retinaculum Fulcro ligneo excavato, per foramen ferreum adæquatum, quod vertici columnæ cochleis affixum eſt, quò Suſtentaculum eò leniùs & firmiùs circumvolvi poſſit, ad nodum usque ferreum, ubi pars teres deſinit, immiſſum eſt. Secundò, in ipsâ perforatâ columnâ ad fundum matrix chalybea, ſive canalicula conſtituta eſt (in quâ, ut ſuprà diximus, craſſiuſcula lamella parte convexa ac probè expolita inſerta eſt) in hanc, inquam, matricem ſeu tabulam cuſpis teres dicti Retinaculi itidem benè lævigata immittitur; quò totum Inſtrumentum eò promptiùs, leviùs,

leviùs, tum absque omni planè renixu circumduci, ac quaquaversum dirigi nonnequeat. Ferrum autem hocce, sive Sustentaculum summè necesarium est, ut planisimè ad perpendiculum erigatur, atque sic in ipsâ columnâ constituatur. Haud fieri tamen potest, ut vel totum Pedestale adeò præcisè sit erectum, vel ipsum Pavimentum Speculæ, cui insistit, ad libellam extensum, vel etiam columella Retinaculi initiò statim adeò justè Fulcro sit inserta, ut ab omni parte perpendiculo omnimodè respondeat. Idcircò quatuor cochleas chalybeas, per foramina striata sibi invicem oppositas Fulcro inserui, & quidem eo loco, ut ipsam matricem sive canaliculam, cui cuspis Retinaculi, seu potiùs ejus columellæ indita est, omninò decusatim quasi contingant: eo præsertim fine, si sustentaculum illud ferreum, à quo totus Quadrans dependet, haud parùm à perpendiculo deflecteret, atque sese huc vel illuc inclinaret, beneficio dictarum cochlearum protinùs maximâ parte corrigi, ac restitui posset. Nam alterutrâ aliquantulùm laxatâ, rursùs hujus oppositâ totidem constrictâ, necesariò columella Sustentaculi recluam cochleam versùs impellitur; sic ut totus Quadrans acclinet in contrarium, cochleam versùs, quam modò adstrinxeram. Adeò, ut hâc ratione, ceu haud obscurè deprehendis, & Retinaculum, & totum Instrumentum dirigi & rectificari nonnequeat ad unguem. Quò verò facilior ad matricem, & columellæ partem inferiorem Tibi detur accesus (quippe res nonnunquam poscit, ut vel oleo cuspis columellæ oblineatur, vel cochleæ rectificentur) fenestellam eo loco Fulcri adornavi, quæ facilimo negotio claudi, rursùsque potest aperiri.

Sustentaculum necesse est, ut ad libellam præcisè sit erectum.

Quando verò inclinet quomodo restitui debeat.

Ulteriùs; ad partem superiorem hujus explanati ferri, ad nodum scilicet ejus, ubi pars teres desinit, cardinem constitui, ut ibidem aliud simile ferrum tantæ crasitiei, latitudinis & longitudinis applicari eatenus, quò suprà verticillum mobile quodammodo aperiri, rursusque claudi nonnequeat, respectu videlicet prioris explanati ferri, partis Sustentaculi, cum suâ columellâ Fulcro inserti: haud dissimili modo, quo Retinaculum illud ligneum Cap. II

Fabrica Sustentaculi.

Qua-

Quadrantis illius orichalcici conſtructum eſt. Huic inſuper cruri mobili robuſtus axiculus ferreus affixus eſt, de quo ſuſpenditur Quadrans; & quidem ad partem mobilis cruris inferiorem, prope ipſum cardinem: quippe eo loco & dictum crus Retinaculi mobile, & axiculus maximam exercet potentiam, nec non ipſe Quadrans ibidem omnium facilimè & promptisſimè commovetur. Hæc bina crura nunc, ſi ductu parallelo penitùs erecta ſunt, ſeſe invicem interioribus ſuis faciebus haud tangunt, ſed ab invicem ad tres quatuorve pollices ob cardinem illum, ſupra quem crus mobile movetur, ſunt remota. Quò autem hocce crus mobile eò minùs nutare, vel vacillare queat, quando vel parte aperitur, vel clauditur, projectura in acumen deſinens huic cruri ad verticem affixa, in ſtrigâ quâdam partis ad angulum rectum incurvatæ immobilis cruris ita eſt aptata, ut in dictâ ſtrigâ crus illud mobile leniter quidem commoveri, neutiquam autem ad latera divagare, vel vacillari poſſit. Deinde aliud ferrum inſtar brachii quadrarium quatuor ped. ferè longum, ad verticem mobilis cruris decuſſatim firmiter affixum & coadunatum eſt: ſicut ex Figurâ L, præſertim illâ ſubſequente S liquet, in quâ Retinaculum hocce aliquantò majori formâ, melioris intellectûs gratiâ, eſt adumbratum; ad cardinem verò, partem ſcilicet inferiorem hujus cruris mobilis, alia duo quaſi robuſtisſima brachia ſeu Fulcimenta, ex uno ſolido ferro fabrefacta robuſtisſimis cochleis muſcariis prævalidè ſunt adſtricta; quem autem in finem hocce inferius, & illud ſuperius Fulcimentum cruri mobili Suſtentaculi fuerint applicata, mox mox dicetur ampliter.

Conſtructio Suſtentaculi dilucidiùs patet ex Schemate S, Cap. XIV. inſerto.

Porrò, per foramen ſpiratim ſtriatum immobilis cruris indita eſt cochlea quædam robuſta ſatis longa, manubrio adornata, quæ rursùs mobili cruri usque eſt adſtricta, ut liberè tamen in foramine ſuo bene lævigato eam circumducere poſſimus: eâ cauſsâ, ut hujus cochleæ (quam impoſterum Regiam, ob inſignem & regium ejus uſum, appellemus) ope quando adſtringitur, crus mobile unà cum Quadrante poſſit aperiri, vel à parte immobili ulteriùs ad partem

Beneficio cochleæ Regiæ Quadrãs ad planũ verticale exactisſimè dirigitur.

tem oppoſitam promoveri & deduci; atque ſic Quadrans, ejusque planum hâc ratione cochleâ illâ adſtrictâ nonnihil ſe ſe inclinare Horizontem versùs, nec non ipſum perpendiculum à lineâ verticali diſcedere neceſſum omninò habeat. Quòd ſi verò lubet perpendiculum reducere Quadrantem versùs, ut limbum arctiùs tangat, aut percutiat, vel, quod eodem recidit, planum Quadrantis magis magisque erigere, non niſi dictam illam cochleam Regiam vertere, vel recludere opus habes, manu ſcilicet dextrâ ſiniſtram versùs; atque ſic nullo labore, beneficio unius ſolius cochleæ, ab omni Cæli plagâ Quadrantis planum exactisſimè, ut nihil quidem posſit unquam exquiſitiùs, reſtituitur, & ad ductum videlicet funependuli reſpectu plani verticalis corrigitur.

Veruntamen, quoniam totus Quadrans cum rebus omnibus annexis maximum habet pondus, atque ex uno ſolo axiculo, mobili cruri Retinaculi indito dependet, ſic ut ab omni parte, tam ſuperiori, quàm inferiori planè ſit ſolutus; hincque fieri penitùs haud poteſt, ut Quadrans hicce, licet omnimodè illum ad libellam direxeris, in ſuo poſitu exactisſimo aliquandiu perſeveret, ſed neceſſariò dictu citiùs à plano, ſituque ſuo vero jugiter diſcedat. Idcircò, ut huic incommodo prævenirem, quatuor illa brachia ſive Fulcimenta excogitavi, crurique mobili Suſtentaculi affixi; ne non Quadrans dicto Suſtentaculo firmiter adſtringi, ac per ſe ita corroborari & confirmari posſet, quò ſemel Quadrante ad amusſim reſtituto & correcto, conſtanter poſtmodùm ſitum ſuum planisſimè penitùs conſervaret, in quamcunque etiam partem verteretur: quin-etiam, quamvis nonnihil à genuino exactisſimo ſitu Quadrans exorbitaret, ſimul etiam juxta perpendiculum, vel fiſtulam hydragyro repletam, de quâ jam ſuprà dictum eſt, & punctum verticale, ſitum ſcilicet Horizonti parallelum (de quo ferè adhuc majora, quàm à plano Inſtrumenti dependent) & quidem quatuor ſingularium cochlearum, ad quamcunque plagam is etiam ſit expoſitus, eum exactisſimè emendandi, ac recorrigendi eſſet poteſtas: hâc videlicet ratione.

Majoris firmitudinis gratiâ alia adhuc fulcimenta Suſtentaculo adjeci.

Quomodo ad situm Horizonti parallelum Quadrans accuratè deducatur.

Initiò, duos vectes quadrangulos ferreos trabi transversæ chalybeæ cruris Quadrantis superioris, ut ex Iconismo perspicis, affixi; & quidem tantæ longitudinis, ut inferiora brachia Sustentaculi non solùm attingant, sed ea etiam parte transeant; cuspides verò horum vectium, sicuti liquet, sunt instar cochlearum spiratim striatæ, ac quatuor matricibus, seu verticillis itidem striatis munitæ; quò sic Tibi liceat inferioribus vel superioribus, hâc vel illâ matrice sive pericochleâ, adstringendo vel relaxando Quadrantem secundùm planum scilicet Horizontis, vel perpendiculum ritè restituere. Sed notes hic velim, si alterutram inferiorum matricium adstringas, alteram superiorum rursus totidem ut relaxes omninò necesśum habes. Ita, ut binorum horum vectium, atque quatuor verticillorum ope sit unicuique integra potestas, Quadrantem secundùm perpendiculum, seu lineam verticalem, sive ductum Horizontis, respectu cruris superioris, rectificandi atque exquisitissimè restituendi. Atqui eo pacto, omnibus quatuor his verticillis probè ad invicem constrictis clausisque, sicuti Peritiores harum rerum ultrò agnoscent, Quadrans hicce ne minimùm loco suo emoveri poterit, nedum sponte suâ à rectitudine discedere.

Ope verticillorũ striatorum, aliisque insuper annexis rebus Quadrãs mirè facilitèr dirigitur, & integrè cõservatur.

Verùm, Instrumentum ab omni parte validius aptiusq; adhuc esse putavi, si præter hos vectes striatos, ejusq; quatuor verticilla ampliùs duas cochleas adornarem, easque superioribus brachiis sive Fulcimentis Retinaculi Quadrantis applicarem, simul etiam transversis trabibus chalybeis Instrumenti peculiari ferro eo loco, quo commodè possent, affigerem, ut magis magisque Quadrantem sustentent ac corroborent, prioribusque cochleis subvenirent; sicque pariter harum adminiculo totum Instrumentum eò perfectiùs & exactiùs non solùm rectificaretur, sed etiam quàm validissimè & diutissimè conservaretur: prout usus postmodùm, rem utique ex voto succedere, abundè edocuit. Mirum igitur est dictu, quàm procliviter, leniter, promptè & integrè hocce vastissimum ac ponderosissimum Instrumentum commoveri, regi, restitui, & quàm

constan-

conſtanter integritas ejus ſuſtentari liceat; beneficio ſcilicet quatuor horum verticillorum ſtriatorum, nec non reliquorum duorum ſuperiorum, brachiis, eorumque cochleis applicatorum, juxta perpendiculum nimirùm, lineamque verticalem: id quod præcipuum penè eſt, quod circa ejusmodi Inſtrumenta, Regulas habentia, nulli verò circulo Azimuthali inſiſtentia, atque ejus generis Obſervationes maximè attendi debeat. Dein quoque quàm facilimum ſit, ope illius majoris cochleæ Regiæ, crus mobile totius Suſtentaculi dirigentis, ſecundùm planum nempe verticale, ejusque funependulum dirigere: quanquam unum idemq; perpendiculum, ſi rectè cruri Quadrantis verticali riteque ſit appenſum, ut nonageſimum Gradum completum præciſè ac leviter, uti decet, tangat, utrique negotio ſufficit.

Quãdo Quadrans pauxillùm tãtùm à vero declinet, quomodo perlevi momento reſtituatur.

Quòd ſi verò perpendiculum parùm admodùm tantummodò in hanc vel illam exorbitet partem, ut univerſa verticilla ſtriata recludi haud mereatur, aliud adhuc adminiculum adinveni: nimirùm oblongum ferrum explanatum, ſive transverſarium denticulatum per medietatem Quadrantis à crure erecto ad limbum usque, alteri cruri Horizontali parallelum, velut ex Figurâ præced. L liquet, affixi: quò poſſem inſigne pondus aliquot librarum ad illud transverſarium denticulatum unco ſuo ſuſpendere, & quidem eo loco, quo ratio id expoſceret. Scias enim, quantum quantum etiam huic Organo contignationibus, transverſis trabibus, retinaculis, ſuſtentaculis, cochleis, matricibusque ſtriatis ſit proſpectum, quòd nihilo tamen minùs, mutato gravitatis centro, aliquantulùm loco ſuo debito funependulum emoveatur, ut ſic Quadrans vel huc vel illuc paullulùm, reſpectu lineæ verticalis, ſe ſe inclinet. Centrum autem gravitatis totius Quadrantis variatur, Regulâ ex ſolido alioqui metallo ſatis lato ac craſſo, tum pinnaciidiis robuſtiſſimis exſtructâ, atque haud vulgare pondus habente aliò atque aliò translatâ. Nam alia planè centri gravitatis eſt ratio, quando Regula circa quintum, decimum, vel decimum quintum (uti in præced. Figurâ) conſtituta eſt, quàm dum circa quinquageſimum, vel ſexageſi-

Regulâ commotâ protinùs Quadrãtis centrum gravitatis variatur.

mum limbi gradum hæret, atque alia rursùs omninò ratio eſt, quando Regula ad octogeſimum, vel nonageſimum, ad partem ſcilicet inferiorem Quadrantis, ad crus erectum eſt deducta. In hoc poſteriori quippe Regulæ ſitu, cùm majus pondus ad erectum crus accedat, neceſſe prorsùs eſt, ut perpendiculum, ei cruri appenſum à lineâ ſuâ extrorsùm diſcedat. Regulâ verò, è contrario circa ſecundum, vel tertium Gradum conſtitutâ, oportet penitùs, ut tunc ipſum perpendiculum introrſùm à dictâ lineâ verticali deflectat. Adeò ut extra controverſiam ſit, ſicuti Mechanicarum Rerum Periti optimè norunt, Quadrantem quemcunque ejusmodi gravisſimâ, ut neceſſariò requiritur, Regulâ donatum, ratione diverſisſimi hujus poſitûs, atque adjecti ponderis, aliquantulùm genuino ſuo ſitu, licet beneficio cochlearum omnium examusſim initiò Inſtrumentum ſit directum & correctum, emoveri. Huic autem inconvenienti proclive occurritur omni tempore, quocunque loco etiam Regula hæreat; ſi nimirùm pondus iſtud uncinatum Regulæ opponas, ac in adverſam ejus partem ad trabem denticulatam ſuſpendeas: hoc eſt, Regulâ commorante circa partem Quadrantis ſuperiorem, primos videlicet Gradus, ut ex præcedenti Iconiſmo L patet, pondus iſtud versùs crus erectum appenditur, & quidem huc vel illuc commovendo, donec perpendiculum ad lineam verticalem exquiſitè reductum fuerit, atque centrum gravitatis Inſtrumenti ſit reſtitutum. E contrario, Regulâ circa crus erectum ad poſterioresGradus poſitâ, utpote in amplioribus illis altitudinibus, ubiQuadrans ſuâ ſponte, vel potiùs adjecto quaſi majori pondere vi cogitur, ut perpendiculum extrorſum deviet, pondus illud uncinatum ex oppoſito, limbum videlicet versùs Quadrantis commovetur, & quidem quousque æquipondio ſufficiat, atque funependulum & hydragyrum ſuperiori fiſtulæ Quadranti impoſitæ incluſum id omninò expoſcant.

Huic exorbitantiæ pondere ſubvenitur, ut ſemper æquipondium Quadrãs conſervet.

Quare cochleis Quadrãs non ad funependulum revocetur?

Quæras autem, an non ſatis ſit, Quadrantem hunc cochleis eò deſtinatis ad libellam deducere? utique, mi Lector, præſtat, fateor, initiò ſtatim, quando obſervare incipis; ſed

ex

ex parte tantùm paullulùm Regulâ promotâ, faciliùs longè eſt unicuiq́ue, pondere iſto perpendiculum reducere, quàm tot ac tot relaxandis, ac rursùs conſtringendis cochleis Quadrantem recorrigere. Modò enim in excesſu, modò in defectu hâc ratione, niſi ſis hoc in negotio exercitatisſimus, hallucinaris. Quando verò Quadrans haud parùm exorbitat, tum equidem ſuaſor ipſe ſum, ut priùs cochleis atq́ue verticillis illis ſpiratim ſtriatis ſitum rectifices, & ſi quid deinde adhuc reſtet pauxillùm, vel vitii accedat levioris, id nimirùm iſto pondere elimines. Integrum igitur Tibi erit, in quocunq́; Regulæ ſitu, etiamſi ſis hocce in pulvere adhuc minùs exercitatus, exactisſimè Inſtrumentum recorrigere; imò etſi perpendiculo aſſideas, poterit & famulus quisq́ue rudisſimus ad directionem tuam id perficere, nunc huc nimirùm, nunc illuc pondere iſto transferendo & collocando, usq́ue dum exactisſimè perpendiculum lineæ verticali reſpondeat. Id quod, ſicuti planum quoq́ue verticale exquiſitisſimè ut ſemper in quibuscunq́; Obſervationibus obſervetur, maximè eſt neceſſarium; ſecùs profectò jugiter nonnunquam à vero deerrabis: prout ſine dubio ſæpiùs nonnemini obtigit. Quod utiq́; ſatis ſuperq́ue ex eo liquet, quòd plurimæ Obſervationes, quæ omninò deberent, non planè inter ſe conveniant, vel ſibi reſpondeant.

In quibusvis Obſervationibus oportet examinare Quadrantis poſitum.

Adhæc manubrium quoddam oblongum teres, circa extremitatem robuſtisſimo ferro armatum, ad immobile crus Suſtentaculi Quadrantis duobus obthuramentis explanatis, vel cuneis probè affixi. Eo fine, ut minimè opus habeas, ipſum Quadrantem, vel ejus limbum manu apprehendere, vel iſtum quodcunq́ue Azimuthum versùs commovere; ſed ſolo hocce manubrio totum Quadrantem admodùm leviuſculè quaquaversùm dirigere: quanquam hicce Quadrans tot tranſtris ferreis, trabibus compactilibus, retinaculis, repagulis, atq́ue cochleis ita eſt confirmatus & combinatus, ut vel minimùm incurvationi, vel potentiæ alicui mediocri cedat; attamen, præſtat iſto manubrio Quadrantem commovere & circumducere. Accedit, quòd & hujus manubrii beneficio novâ quâdam peculiari ratione,

Manubrio directorio Quadrantem dirigere juxta motum azimuthi.

Quomodo ope trochlearum atq; funicu-

niculorū pariter Quadrans commoveri possit.

certis scilicet quibusdam trochleis utrique & Speculæ Observatoriæ lateri, & huic manubrio affixis, nec non binis funiculis sericis, per modò dictas trochleas ductis Instrumentum hocce juxta quodcunque Azimuth quàm lenissimè, ut nihil suprà, liceat regere atque dirigere; ita ut neque manubrium, neque ipsum Quadrantem manu attingere opus habeas, ubicunque etiam Observator, sive mediocriter, sive summè elevatæ aut depressæ Regulæ assideat; quemadmodùm istud adminiculum cum hisce duobus funiculis, atque appensis ponduſculis lubens quidem adumbrare in utrâque hujus Quadrantis Delineatione volui; sed ob res plurimas & multiplices, huic Instrumento adhærentes, id ipsum adeò clarè & distinctè Uraniæ Cultoribus ob oculos ponere haud mihi licuit. Poterunt igitur, quibus aliquantò harum rerum altior cura est, res has ulteriùs animo volvere: nullus dubito, quin omnia nunc faciliùs, quàm initiò ego, cui ne quidem per somnium illa ipsa in mentem primùm venerunt, comprehendant, etiam ad usum transferant. Eâ gratiâ Pedestali Quadrantis trochleas quasdam appensas vides, quarum ope funiculi ductarii ita duci commodè possunt, ut omni tempore etiam ad ipsum Fulcrum pendeant, ibidemque tractentur; sed Perito sat.

Hoc ipsum adeò distinctè adumbrari haud potuit.

Omnium optima ratio Quadrantes secundùm Azimutha commovendi & dirigendi.

Est itaq; hic modus Quadrantem secundùm Azimutha dirigendi non adeò usque inconveniens; sed, ut suprà jam tetigimus, adhuc aliam planè diversam rationem posteà excogitavi, quomodo Quadrans, juxta Azumutha scilicet, longè exquisitiùs, unius solius cochleæ longioris beneficio, regi possit; & ita quidem, ut Instrumentum perpetuò firmissimè suo hæreat loco, ac eo nunquam dimoveatur, etiamsi vel maximè annitaris, vel ad illud impingas, aut illud impellas. Quò autem eò commodiùs usui conveniat, atque ad praxin deducatur, operæ pretium habui, in antecessum brachium quoddam, sive peculiare Sustentaculum ligneum construere, ut in Delineatione L omnium optimè perspicis: quod etiam melioris intellectûs gratiâ in peculiari Figurâ S designare volui, in quâ alia nonnulla adminicula pro Instrumentis sub ampliori formâ videntur. Hocce

vêrò

verò brachium, cùm ab alterâ extremitate duobus conſtet circuli ſegmentis, inter duas ſecuriculas, ſive ſubſcudes ligneas applicatur, ac duabus cochleis firmatur, ita tamen, ut leviter relaxatâ alterutrâ cochleâ abſque omni renixu poſſit circumduci; & ut eò leniùs procederet, Fulcrum ex eo loco lamellis ſubtiliſſimis probè lævigatis circumdedi, nec non brachii duas partes circulares interiores corio texi; atque ſic promptiſſimè in quamcunque partem & leviſſimè brachium hocce circa Fulcrum commovetur, & eo loco, quo illud requieſcere velis, non niſi cochleis adſtringere opus habes.

Brachium ligneum pro affigendâ cochleâ directrice.

Deinde cochleam 16 vel 18 poll. longam fieri feci, quæ inſerta eſt duobus globulis orichalcicis duorum pollicum ad amuſſim tornatis ac lævigatis; ita nimirùm, ut transeat per foramen alterius globuli ſpiratim ſtriatum, alterius verò nudum, alterâ parte verticillo firmatum, ut in hoc dicto foramine nudo & lævigato, nec non illo ſtriato promptiſſimè verti poſſit. Ipſi globuli orichalcici inter lamellas perforatas, quorum foramina paullò ſunt minora circulo globulorum maximo, quatuor cochleis minoribus adſtringuntur; quo quidem modo, licet firmiùs & arctiùs lamellis adhæreant, nihilominùs quaquaverſum ſunt volubiles, manentque verſatiles unà cum inditâ illâ longiori cochleâ, velut ex Schemate præced. L manifeſtum eſt; penè ad eandem rationē globi illius volubilis, ſupra quem Sextantes aliàs ad Aſtra exponuntur & commoventur; cujus Capite VI partim jam meminimus, & de quo pleniùs Capite proximo dicendū erit. Prætereà utriq; majoris lamellæ canalicula chalybea, uno latere aperta affixa eſt, imò illi lamellæ, anſæ illius cochleæ proximæ binas canaliculas ejusmodi appoſui: quò altera extremitas cochleæ globulo ſuo inter binas illas lamellas adſtricto, brachio ligneo illi circa Pedeſtale Quadrantis mobili minori cochleâ eò deſtinatâ affigi; alter verò globulus lamellis ſuis limbo Quadrantis, vel potiùs transversè ſuppoſitæ trabi arcuatæ chalybeæ annecti nonnequeat. Quòd autem poſteriorem modò dictum globulum duabus, imò tribus quidem decuſſatim appoſitis canaliculis

Peculiaris cochlea duobus globulis volubilibus armatis.

Conſtructio globulorum.

Cochlea hæc verſatilis & Quadranti, &

& Sextanti percommoda est.

liculis armare voluimus, ex eo factum est, quò commodè etiam cochlea dicta cum suis globulis Sextanti magno nostro Orichalcico, Capite subsequenti describendo, nec non Quadranti Azimuthali, Cap. IX exhibito, adhiberi queat. Nam altera canalis non nisi huic Quadranti, altera rursùs Sextanti, tertia verò dicto Quadranti Azimuthali tamtummodò convenit; ut suo loco dicetur ampliter.

Usus hujus cochleæ globulis armatæ.

Observatio igitur quando instituenda, Quadrans primùm ruditer juxta Azimuth dirigitur, sic ut stellam determinandam habeas in propinquo; dein Regula quoque soluta manu liberâ ad stellam propè verum deducitur, ibidemque canali suâ adstringitur: quo facto, si planum tunc Verticale & Horizontale funependulo adhuc præcisè omninò respondet, ut nihil omninò recorrigendum habeas (sin minùs, opus est ut Quadrantem priùs rectifices) brachium illud ligneum laxatis ejusdem cochleis circa Fulcrum Instrumenti mobile Quadrantem versùs ad spatium palmarium, vel unius spithamæ ferè deduco; atque ad illud globulum extimâ suâ lamellâ, vel potiùs canaliculâ cochleâ quâdam affigo, & quidem ad eam brachii partem, ut commoditas & ratio Observatoris ex observandâ altitudine requirit: quippe brachium vel Sustentaculum hocce ita est adornatum, ut cochlea illa cum suis globulis nunc altiori, nunc decliviori loco affigi possit. Deinde alter globulus citerior manubrio, sive canaliculâ Quadranti cochleâ suâ annectitur, & quidem à parte ejus posteriori ad trabem scilicet illam chalybeam, ad limbum Quadrantis affixam, ut suprà dictum est, eo videlicet loco priori globulo planè opposito, ita ut cochlea hæc directoria (ut sic eam mihi appellare liceat) decussatim, respectu Quadrantis, ejusq; limbi Quadranti adhæreat, ad ductum scilicet Horizonti parallelum, prout ex Delineatione superiori L elucet. Hoc pacto nunc Quadrans brachio illi ligneo volubili, & vicissim brachium hocce Quadranti adeò inter se sunt connexa, ut commoto altero, alterum quoq; moveri maximè necessum sit; atque sic ope hujus brachii Quadrans eò, quò velis, promptissimè ac levissimè, ad stellam nimirùm dirimendam

Cochlea alterâ extremitate ad brachium, alterâ ad Quadrantem adstringitur.

Annexâ cochleâ directoriâ & brachium simul cum Quadrãte circumducitur.

dam deducitur. Adornatis itaque, ac sic dispositis primùm hisce omnibus, atque ipsa Observatio seriò & accuratè si nunc aggredienda est, oportet ut primitùs brachium illud (unà cum affixo Quadrante) ad Fulcrum cochleis suis (quarum jam suprà facta est mentio) firmetur; quò nec brachium, nec Quadrans ullo modo vel quicquam loco suo commoveri possit: quippe cochlea illa longior directoria, globulis, lamellis & canaliculis armata omni motioni & vacillationi penitùs resistit, ac si Quadrans Pedestali quasi omnimodè, atque studiò esset affixus.

Quomodo ipsa Observatio instituenda.

Nihilo tamen minùs admodùm est volubilis, & promptissimè ad nutum omni directioni paret, in quamcunque etiam plagam illum deducere satagas. Nam arreptâ sinistrâ manu cochleæ directoriæ ansâ, atque alterâ, dextrâ scilicet manu cochleâ illâ, quæ Regulæ subjacet (de quâ posteà pleniùs) atque ita versis his binis cochleis poteris exactissimè, suprà quàm dici potest, vel Tu Tibi unquam imaginari vales, sinistrâ manu Azimuth stellæ vel Solis, dextrâ verò manu ipsam Altitudinem dirimere. Quandoquidem cochleæ illæ binæ ad unguem Quadrantem, ejusque Regulam regunt & dirigunt, prout eas vertis, huc vel illuc torques, sic Regula nunc elevatur, nunc deprimitur, ac ipse etiam Quadrans horsum vorsum lenissimè & levissimè deducitur, ut ut Instrumentum totum, uti percepisti, maximi sit ponderis. Proindè omni asseveratione affirmare mihi licet, sicuti suo loco jam significavimus, me posse hâc novâ à me repertâ inventione (nullus enim unquam, uti optimè novi, simile inventum hactenus prodidit, nedum ad Astra adhibuit) Solem videlicet die, in Pinnacidii inferioris circello immotum quasi, stellas verò nocte, tanquam omni prorsùs motu diurno exemptas exquisitissimè multo tempore, quoad volueris, in Pinnacidiis constantissimè perseverantes, & minimè illis exeuntes conservare, atque detinere.

Cochlea admodũ est volubilis, quaquaversùm illã etiam torqueas.

Quâ viâ Altitudo, & Azimuth simul obtinẽatur.

Hoc novo invento possum omnem Cœli motum æmulari, ac si Corpora Cœlestia immota prorsùs subsisterent.

Pariter hâc cochleâ directoriâ, cochleis armatâ licebit Tibi non minùs (sicuti paginâ præcedente jam partim tetigimus) Quadrantem Azimuthalem, Cap. IX exhibitum, ad

Cochleâ hâc directoriâ etiam Quadrãtem Azimuthalẽ commodisſimè poſſumus dirigere.

ductum Horizonti parallelum ad unguem dirigere. Nam, cùm globulo volubili manubrio proximo etiam tertia canalicula, Sextantis canaliculæ oppoſita ſit adjecta, non niſi exteriorem globulum, beneficio ejus canaliculæ ad crus Quadrantis Horizontale, quod circulo Azimuthali incubat, Obſervatorem versùs infra Regulam ad clavum capitatum (ubi Machinamentum illud directorium pro dirigendis funiculis affigi ſolet) cochleâ ſuâ adſtrictoriâ annectere opus habes; deinde alterum globulum dictâ competenti canaliculâ ad arcum Azimuthalem itidem adſtringere, quibus peractis, arrepto ſiniſtrâ ſcilicet manu cochleæ hujus directoriæ manubrio, alterâ verò dextrâ apprehenſis funiculis, poteris pari ratione iſto Quadrante Azimuthali, prout hoc Horizontali, unà & ſimul Azimutha, & Altitudines exactisſimè & promptisſimè dirimere: id quod hoc loco meminisſe operæ pretium eſſe duxi; cùm Capite IX hujus cochleæ directoriæ nulla adhuc facta fuerit mentio.

Eſt omnium exoptatisſima ratio Obſervationes adminiſtrandi.

Quantum autem nunc nova hæc Quadrantem dirigendi ratio Obſervationibus Cœleſtibus, præſertim ſubtilioribus tribuat, æquis Rerum Aſtronomicarum Cultoribus dijudicandum relinquo: cujus præſertim beneficio non ſolùm velocisſimè & promptisſimè, nullo quaſi negotio, ſed pariter penitùs exquiſitisſimè Obſervationes depromere vales, licet nec Regulam, nec ipſum Inſtrumentum ullâ manu attrectare opus habeas; quod aliàs per ſe adeò obfirmatum, & undiquè conſtrictum eſt, ut commoveri nullo ullo modo, flante etiam vento quàm validisſimo, poſſit. Quoniam univerſa in ſe & per ſe moventur, ut Inſtrumentum ipſum reverà nullum, vel minimum motum, nec leviuſculam aliquam torſionem perſentiſcat: ſicuti quidem in reliquis Quadrantibus, in quibus Regula nudis manibus, vel potentiâ haud leviuſculâ modò ſurſum, modò deorſum dirigi, attolli, vel deprimi debet. Quare nullus ſanè dubito, quin genuini, & præ aliis curioſiores Cœli Metatores, quos ſerior aliqua, Aſtronomicam Scientiam promovendi, exornandi, cura tangit, aliquando mihi inſignes gratias ſint acturi, tam pro illâ Regiâ cochleâ, ad planum verticale Quadrantis

Pro tribus Obſervationum adminiculis, ſine dubio, Siderum cultores Auctori gratias agent.

tis reducendum, quàm illis binis, alterâ ſcilicet directoriâ, globulis armatâ ad Siderum Azimutha determinanda, nec non alterâ ad dirigendam Regulam pro quâvis Altitudine ritè capeſſendâ; ſimul etiam tandem ſint agnituri, eſſe rem præclariſſimam (abſit invidia dicto) ac ſummè neceſſariam, hâc ratione Obſervationes ineundi; quâ denegatâ, nunquam profectò vel ullæ Obſervationes alicujus momenti debitè à quopiam peragentur, quicquid etiam hocce in negotio ſibi quisquam vetuſtiori modo attribuat. Adhæc penitùs ſum perſuaſus, nonnemini has cochleas ſublimiores adhuc cogitationes ſuppeditaturas, ad res plurimas, diverſiſimasque procliviter, promptè & exquiſitè regendas & dirigendas; prout etiam mihi ad præclaras inventiones diverſas anſam hactenus dederunt: utpote, quomodo Microſcopia ad unguem ad quodvis objectum dirigi queant, multò ſanè commodiùs, quàm hactenus beneficio majoris & amplioris cochleæ illius, ad lentem objectivam adornatæ: deinde, quâ ratione non minùs harum cochlearum ope in quovis Inſtrumento ipſa Minuta, imò ſingula Secunda, & quidem ferè accuratiùs, quàm ullâ aliâ ratione in ipſo limbo diviſionum cognoſcere, & ſubtiliſimè diſtinguere poſſimus: de quibus autem inventis fortè alibi dabitur locus diſſerendi, eaq; pleniùs deſcribendi.

Vetuſtiori methodo vix unquam aliquid accurati peragitur.

Hæ cochleæ viam ſternēt ad res altioris indaginis.

Poſtremò, operæ eſſet pretium, ut aliquantò clariùs cochleam illam, Regulæ annexam & ſuppoſitam exponerem; ſed adeò accuratè adumbrari in Schemate, atque ita hîc deſcribi haud potuit, tam ob res innumeras ad Quadrantē ſpectantes, quàm ob arctum paginæ ſpatium; quicquid tamen circa hunc Quadrantem fieri nequivit, id occaſione Sextantis ſubſequentis peragemus, tum etiam peculiari Schemate S, cum aliis quibusdam rebus minoribus ſub oculos ſuo loco ponemus. Non obſtantibus tamen illis, tribus me expediam: ſub Regulâ duas anterides chalybeas, duos poll. ferè longas conſtitui, easq; firmiſimè ibidē conſolidavi; habentq; foramina circa extremitatem ſpiratim ſtriata, per quæ trajecta eſt cochlea, quæ rursùs ad extremitatem canaliculam quadratam, uno latere apertam, peculiari

De cochleâ Regulæ annexâ.

Quomodo Regula ſit cochleâ directoriâ munita.

minori cochleolâ munitam gerit, & quidem volubilem, ut ſuper cochleam majorem lenisſimè, absque tamen omni titubatione, posſit circumvolvi; eſtque dicta canalicula tantæ amplitudinis, diſtatque tanto ſpatio à limbo, ſive ſubjectâ transversâ trabe chalybeâ, quanto binæ dictæ anterides ab eâ ipsâ trabe: quò cochlea longior beneficio canaliculæ, trabi ſubjectæ aptè quocunque loco, ope illius minoris cochleæ, queat adſtringi. Sed neceſſe eſt, ut tota transverſa trabs, limbo ſubjecta ad ductum circuli æquabilisſimè limata, lævigata, atque ejusdem ſit craſſitiei, nec non dicta canalicula perquàm ei accommodata, ut non tantùm uno ſolo limbi loco, ſed quovis ad trabem applicari, eiq; adaptari; ac relaxatâ illâ minori cochleâ rursùs aliò transferri quàm promptisſimè posſit. Nam, niſi dicta canalicula ad trabem omnimodè ſit attemperata, ut ubivis lenisſimè adſtringi, ac vicisſim recludi queat, fruſtrà eſt, quicquid hâc in re ſuſcipis, atq; inventum hocce plùs Tibi oneri, quàm auxilio cedit; ſicut ipſe praxi ipsâ experieris. Verùm, artis atque laboris eſt, velut jam ſuprà commemoravimus, hæc omnia tantâ diligentiâ perficere; attamen fieri utique potest, dummodò ſudorem non verearis. Nullum ſanè eſt dubium, quin Tu æque rem pro voto obtineas, ac ego in hoc ipſo Quadrante, in quo omnia & ſingula adeò exquiſitè ſunt confecta & elaborata, ut fortè etiam Tu, ſi videre eum obtingeret, acquieſceres.

Opus eſt ut omnia concinnè ſint adornata.

Hæc omnia ita conſtruere difficile quidem, ſed factu tamē non eſt planè impoſſibile.

Deniq;, quando nunc ipſæ Siderum Altitudines expediendæ ſunt, Regula cum ſuâ ſubjectâ cochleâ directoriâ primùm liberâ manu elevatur, vel pro re natâ deprimitur, atq; ſic deducitur ad inveſtigandâ deſideratam Altitudinem; dein ſiniſtrâ manu apprehensâ cochleæ minoris canaliculâ ad trabem, ſive arcum chalybeum limbi applicatur, ibidemq; ſimul cochleâ illâ minori, canaliculæ inditâ conſtringitur. His peractis Regula jam nullo modo ejus loco ampliùs emoveri, vel hinc inde obliquare vel minimùm poteſt, planè ac ſi Quadranti affuſa, vel clavis cochleatis eſſet adſtricta. Quod ſi verò nihilominùs eam commovere, atque ad Aſtrum dirigere Tibi lubeat, nonniſi anſam cochleæ illius

Quâ viâ Altitudines obtinenda.

appre-

apprehendere necesſum habes, eamque, quò velis, convertere: atque ita mirum quantum exactisſimè, ſimul lenisſimè & velocisſimè Regulam deduces ad quamvis deſideratam Sideris Altitudinem, absque omni impetu, commotione & impulſu obtinendam. Accedit, quòd determinatâ ſic ipsâ Altitudine ſimul hâc dictâ cochleâ directoriâ, ex ejus ſcilicet annexo orbiculo, hujusque indicibus, rotularum crenatarum ſingulari artificio ad cochleæ ductum mobilibus non ſolùm ſingula Minuta, & quina Secunda, ſed etiam ſingula convenientisſimè & exquiſitisſimè posſimus dignoſcere. Quod cùm autem hâc vice ſufficienter nec deſcribi, nec in ſuperioribus Iconiſmis clarè ſatis adumbrari potuit, volui inſigne, & planè novum hocce inventum ſuo loco Cap. XIV & XV, ubi de Dioptris, & in primis de Diviſionibus ex compoſito agetur, reſervare. Id quod adjumentum in aliquo, crede, apud me eſt pretio; quid Tibi, aliisque de eo videatur, cùm omnia probè exploraveritis, liberum eſto judicium. Intereà tamen non neſcias velim, me non vereri, unam aut alteram omninò exquiſitam, ac ſibi invicem probè reſpondentem Obſervationem omni tempore ex ipſo Cælo hoc novo invento, beneficio illarum cochlearum, depromere, quàm alius quisquam, abſit gloria, vetuſtiori modo liberâ manu Regulam commovendo vel unicam ſolam.

Ad cochleam directoriam orbiculus affixus eſt, pro commonſtrandis ex indicibus minutis primis, & ſingulis ſecundis.

Ratio iſta obſervãdi videtur Auctori alicujus momenti.

Ultimò, quales plumulas chalybeas Regula Quadrantis, atque ſubjecta cochlea directoria obtineat, meum quidem eſſet itidem breviter explicare; ſed hoc loco, cùm ſimul adumbrari haud posſit, haud perficere datur; differendum igitur, donec ex compoſito de Pinnacidiis, eorumque partibus, uti diximus, agemus. Atque ita reſtat nunc nihil ampliùs, quàm ut paucis referam, quomodo Obſervator hoc Quadrante in omni Altitudine ſummâ ſemper commoditate Obſervationes peragere queat. Si Regula nimirùm haud parùm elevanda eſt, utpote in minoribus Siderum ſublimitatibus, aſſeres inferioribus Speculæ trabibus, quibus rotæ ſunt affixæ transversè, impono; atque ſic conſtituitur quaſi elevatior contignatio, ex quâ vel ſedendo in ſellâ illâ

De plumulis Regula affixis.

Obſervationes abſque omni moleſtiâ ſemper ineuntur.

versatili, vel stando, & si aliter non licet, etiam ex scabellis Obsevationes administrabis. Si verò Altitudo aliqua declivior est dirimēda, pavimento illi insisto, vel in eo assideo, in quo rotæ viam ducunt; vel si Altitudo ad Zenith ferè vergit, in criptam me recipio, & pariter stando vel sedendo, ut occasio fert, omnia perago; ita ut nullam ullam Observationem in positu aliquo corporis adverso, vel vi adhibitâ, in situ quodam Stellarum, sive Regulæ inepto cogar peragere.

Interioris Astronomiæ deditos puto tandem agnituros Auctoris hâc in parte operam.

Atque tandem hæc sunt, quæ de hocce haud adeò usque vulgari Quadrante nostro æneo proferre volui. Equidem fateor, plurimorum illorum, qui divam Uraniam levi brachio, & dicis caussâ tantùm tractant, parùm admodùm interesse, quòd hæc paullò fusiùs pertractaverim; nihilominùs tamen spero, nonnullos, licet paucissimos (cùm Contemplationes nostræ leviores, imò ferè nullas conferant opes) profituros, qui acceptâ candelâ, fixisque oculis hæc nostra qualiacunque intuebuntur, animoque volvent. Eorum igitur gratiâ lubens, præsertim Rei Astronomicæ bono, etiam hunc laborem suscipere haud noluimus.

CAPUT XI.

De Sextante Magno Orichalcico.

Instrumentum hocce aliorum haud est postremũ.

HUnc Sextantem nunquam non inter præcipua Organa nostra reposui, non solùm, quòd pariter ex solido constet metallo, à facie & à tergo chalybeis trabibus transversariis, subscudibus, anteridibus & transtris sit constructus, ac probè undique compactus; sed quòd etiam haud vulgarem præ se ferat magnitudinem, quatuor videlicet cubitorum, sive sex pedum, imò aliquantò majorem, quoad radium; adhæc, quòd singulari ratione planè sit confectus, ac mirâ omninò facilitate & promptitudine regatur. Hinc-

Magnitudo ejus.

que ad plurimas sublimiores, ac subtiliores tam Planetarum, quàm Fixarum Distantias dimetiendas illum adhibui; ita ut penitùs mereatur, inter reliqua nostra Instrumenta aliquantò accuratiùs, pleniùsque illum adumbrari,

Plurimas Observationes hocce Organo Auctor peregit.

ac


Fig. M.
A. Steck Delin.
J. Saal Sculps.



ac deſcribi; maximè verò ratione ejus Speculæ ſive Tabernulæ, in quâ aſſervatur, ac ſub cujus tegmine etiam omnes Obſervationes aſſiduè peraguntur. Quippe multum mihi ſanè faeesſivit negotii, nec parùm ingenium meum torſit, priusquam omnia & ſingula, quæ ad Speculam hanc mobilem, tum ad commodam Inſtrumenti hujus rationem dirigendi ſpectare omninò videbantur, adinvenerim, atq; ad effectum aptè produxerim. Erit itaque haud fruſtraneus labor, meo quidem judicio, mi Aſtrophile, paullò plùs debito Te Deſcriptione hâc detinere. Nam prorsùs mihi perſuadeo, quemadmodùm etiam plurimi, qui diverſa, & haud leviuſcula hujus generis inventa vel oculis uſurparunt, vel poſtmodùm quoq; ipſi manibus ſuis tractabunt, ultrò ſuo tempore fatebuntur; hanc videlicet rationem Sextantes levandi, commovendi, regendi, & ad Sidera dirigendi inter maximè præcipuas ac illuſtres inventiones, quæ unquam hactenus in Aſtronomiâ Mechanicâ, in dirimendis ſcilicet Stellarum Diſtantiis (abſit tamen vana gloriola) à quopiam ſunt detectæ, & memoriæ proditæ, eſſe utique reponendam.

Priusquam Auctor omnia commodè adornavit, multum perdidit operæ.

Hæc ratio Sextantes dirigẽdi eſt ſanè alicujus momenti.

Exhibebimus autem Sextantem hunc primitùs à facie præcipuâ & anteriori, cui lateri ipſa Regula & Pinnacidia affixa ſunt, à quo etiam ipſæ Obſervationes à Directoribus peraguntur, quorum ſemper duo in Speculâ circa directionem Inſtrumenti requiruntur, cùm unicus ſolus nihil unquam hujus generis Sextante perficere valeat. Quoniam verò jam à plurimis annis mihi, in adminiſtrandis Obſervationibus, ſæpiùs opera alicujus probè exercitati Matheſeos Studioſi, qui mihi circa Sextantem eſſet ab auxilio, defuit, Conjugem meam charisſimam induxi, & ad rimanda Sidera illexi, quò mihi quoque, cùm ſemper præſtò eſſet, hâc in pârte circa Sextantis directionem opem ferret. Id quod oneris ut lubentisſimo animo protinùs in ſe recepit, ſic crebrâ exercitatione, atque continuo uſu Eam, Divino annuente Numine, brevi tempore eò deduxi, ut posſit quascunque Siderum Intercapedines, ut ut maximè arduas (licet etiam adhuc alii Coadjutores mihi ſint à latere) quotiescunque

Anterior facies Inſtrumenti.

Auctor cõjugem adiutricẽ ad Obſervationes adhibuit.

Quo in exercitio ſe etiam nunc ita gerit, ut neminì, etiamſi doctiori haud facilè cedat.

cunque lubet, cum omnimodè plenâ ſatisfactione exactiſſimè, imò ferè promptiùs, quàm quis reliquorum omnium, ut ut ſit eruditior, mecum dirimere. Quippe ad Obſervationes Mulieres æque ut Viri ſunt idoneæ: quandoquidem negotium iſtud non à ſummâ eruditione, & acri ingenio, ſed ab indefeſsâ exercitatione, lynceoque oculo dependet; præſertim verò à Principalis Obſervatoris debitâ & circumſpectâ directione, qui Regulæ, ceu gubernaculo aſſidet, ac omne ſuſtinet onus. At enim verò Directorem in dirimendis Stellarum remotionibus agere, planè eſt res, crede, aliquantò majoris momenti, quàm quisquam vel Inſtrumentorum tractandorum omninò rudis, vel qui rarò, aut nunquam Sidera ſub dio ſectatur, & Ephemeridum pagellis, ſive aliorum opuſculis pervolutandis tantummodò acquieſcit, ſibi ullo modo perſuadebit.

Obſervationes dirigere res eſt alicujs momenti.

Hoc verò poſitu hujus Sextantis non niſi anteriorem Speculæ partem deprehendis, atque ex trabe transversâ ſuperiori quatuor ex ſuis uncis dependentes trochleas, per quas funes ductarii ducti ſunt; ad quorum funium alterutram extremitatem unci ſatis robuſti, qui plumulâ chalybeâ preſsâ aperiuntur, ac rursùs relaxatâ clauduntur, annexi ſunt; rursùs ad extremitates funium oppoſitas bina pondera tantæ gravitatis, quantã Inſtrumentum ipſum ſibi expoſcit, utpote in hocce ſexaginta ferè librarum, appenduntur. Præterea ad anteriora Speculæ Statumina, ſive erectas trabes, tegmen ſuſtentantes plurimi annuli orichalcici, ordine aſcendentes, ut patet, affixi ſunt, ut posſis ab utroque latere trochleam ſuâ fibulâ ceſsili, nec non ſimiles ab utrâq; Sextantis extremitate, nempe à transverſariâ trabe chalybeâ, ex quâ itidem diverſi annuli dependent, annectere. Per quas nunc pariter funiculi ſubtiliores duplicatò trajecti ſunt, appenſis ad extremitatem funiculorum unius, aut alterius libræ ponduſculis, ad eò magis ac firmiùs in omni plagâ, & obviâ inclinatione ipſum Sextantem (prout ex Delineatione patet) ſuſtinendum & ſtabiliendum.

Inſtrumenti pars anterior.

Quibus inſerviant annuli à ſtatuminibus dependentes.

Olim Tychonis tempore hucusque vix Sextantes ligneos mediocris magnitudinis absque multo labore & ſudore

Hactenus vix lignea Inſtrumenta ſine

ſudore in quovis etiam commodisſimo ſitu regere & dirigere ſuſtinuerunt; vix quibusdam bacillis ac vectibus eos ſuffulcire, atque adeò firmiter, ut ab omni prorsùs titubatione eſſent immunes, conſervare valuerunt. Hâc verò noſtrâ novâ ratione omnium amplisſima etiam, & ponderoſisſima Organa, in quocunque etiam maximè adverſo ſitu, vel plano incommodo, potes & leviuſculè & promptisſimè commovere, protinùs etiam ibidem immotè prorsùs detinere, ut ne minimùm titubent vel vacillent; & quidem nullo negotio, aliquorum digitorum concuſſione, maximâque velocitate, ut ut planum ad lineam verticalem usq; aſcendat, nihilominùs parent Tibi Sextantes cujusvis ponderis ad nutum, ac ſpontè & validè, quaſi clavis trabalibus affixi loco ſuo ſubſiſtunt. Quò autem id eò aptiùs fieri poſſet, diverſos annulos æneos benè craſſos inferiori Sextantis transverſario chalybeo annexi: ne non liceat tam craſſiores funes, ſi Obſervatori forſitan eſſent impedimento, vel planum Inſtrumenti verticale, vel centrum ejus gravitatis id exigeret, majoris commoditatis, ac firmitudinis gratiâ aliò affigere, quàm ſubtiliores funiculos cum ſuis trochleis modò intra, modò extra Speculam, nunc ad elevatiores, nunc ad depreſſiores annulos ſuſpendere; quò Sextans eò magis iis incumberet, ac per conſequens etiam firmiùs multò conſiſteret. Qualis, quantaque autem hæc commoditas ſit; ſed quali etiam curâ, quantoque labore ea à nobis ſit comparata, non niſi Artium Mechanicarum Periti facilè agnoſcent; uno tamen ore omnes fatebuntur, quando Inſtrumenta ad hunc modum ſunt adornata, atque diſpoſita, quòd ſit tale præclarum, ac præſtantisſimum pro Aſtris rimandis adminiculum, quale unquam hoc in genere, abſit jactantia dicto, dari vel inveniri poſſit: profectò, niſi hocce ſingulare inventum feliciter adeptus fuiſſem, fruſtrà omninò eſſet, talia vaſtisſima Inſtrumenta ænea, vel ſaltem perdurum, moleſtum, ac valdè laborioſum, ad Aſtra exponere, atque dirigere.

ne magno labore regi potuerũt; nunc verò etiam põderoſisſima nullo ferè negotio.

Diverſis funibꝰ, per trochleas ductis Sextantes regũntur.

Præclaritſimum adjutorium hâc ratione dirigere Sextantes.

Ulteriùs, ipſe Sextans Pedeſtali inſtar columnæ, extra Speculam firmisſimè conſiſtenti eſt impoſitus. Parti hu-

Sextãtis Pedestale.

jus Fulcri ſuperiori, ad medietatem ferè exterebratæ columella globi illius verſatilis, Sextantem geſtantis immiſſa eſt; de quo Globo volubili partim jam ſuprà dictum, partim etiam infrà mox mox dicendum erit pleniùs. Deinde, ubi à poſteriori Sextantis latere canalicula, in quâ columella ſive axiculus Inſtrumenti verſatur, ibidem centrum eſt gravitatis; quod ut accuratè ſit quæſitum, ac probè determinatum, plurimùm profectò intereſt. Nam hâc in parte ſi quodammodò aberraveris, ægrè admodùm Sextantem, licet applicatis ponderibus, aliisque adminiculis omnibus, vel ad debitum deduces planum, vel ſuo loco ſponte unquam ſubſiſtet, ſed modò in hanc, modò in illam deflectet partem. Plerunque tamen, probè etiam notato centro, in Diſtantiis Stellarum declivioribus duorum vel trium Graduum, præſertim utroque Sidere ab Horizonte æqualiter omninò remoto; in eo, inquam, ſitu cuſpis Sextantis, ubi Cylinder ſive Pinnacidium anterius ſubſiſtit, procliviter admodùm Horizontem versùs vergit, ac ſe conſervare nequit: ratio eſt, quòd majora põdera ſuis funibus in iſto ſitu planè Horizonti parallelo Inſtrumentum ex centro gravitatis emoveant. Quò autem rursùs huic incommodo ſubveniatur, atque æquipondium Sextanti debitè reſtituatur, præſertim, ne Obſervatores nimio oneri & labori (quippe hicce Sextans, ut facilè intelligis, aliquot centum librarum eſt pondo) ſuccumbant, appendi ſuâ uncinulâ funiculum perbrevem, ad ejus extremitatem annulum gerentem, ad anteriorem transverſam Sextantis trabem, & quidem eò loco (diverſos enim annulos ibidem affixos vides) ubi ratio æquilibrii juxta datam Inſtrumenti inclinationem id efflagitat; ibidem, dico, aliud adhuc pondus decem vel viginti librarum, tantæ ſcilicet gravitatis, quantâ omninò opus eſt, annectitur. Per quod non ſolùm æquilibritas Sextanti reſtituitur, ſed etiam efficitur, ut ſic in quibusvis ſitubus Horizontalibus, vel Inclinationibus maximè adverſis admodùm quietè, tum validè Inſtrumentum ſubſiſtere poſſit, & quidem ſponte ſuâ, ut ne digito illi ſubvenire, nedum Tibicinibus, vel ſubſtructione aliquâ opus habeas.

Quo in ſitu centro gravitatis Inſtrumenti ſubveniendum eſt.

Expoſi-

Expoſito itaq; ad certam deſideratam Siderum Diſtantiam, ejusq; plani Inclinationem hoc modo Sextante (quæ autem quomodò ſemper quàm accuratisſimè obtineatur, ne actum agas, haud adeò facilè ex ore alicujus, quàm ex ipsâ praxi & exercitatione addiſces) alteri Obſervatori Secundario, Dioptræ alteri cruri affixæ, utpote in illâ Icone M ad dextram (quanquam & hæc Dioptra ad ſiniſtram apponi poteſt, ſi Regulam, Diviſionesque initiò ſtatim ita diſponeres) adſtanti vel aſsidenti incumbit, ut priùs Sextantem ad Stellam, beneficio utriusque Pinnacidii, deducat ac dirigat, vel liberis nudisque manibus (aut quod ſatiùs, longèque aptius eſt, ope illius longioris cochleæ directoriæ, duobus globulis volubilibus armatæ, ac à nobis primùm inventæ, quam ſub finem præcedentis Capitis deſcripſimus) collimationem debitè inſtituat, ac exquiſitisſimè, prout etiam hâc ratione utique conceditur, perficiat. Quo facto, idem hicce Obſervator, apprehenſo manu brachio, ſive Suſtentaculo illo ligneo, duabus cardinibus tereti ligno (quod rursùs anteriori dextro Speculæ Fulcro eſt affixum) annexo, illud ipſum brachium in convenienti loco nunc altiori, nunc decliviori (quippe elevari, ac rursùs demitti poteſt pro lubitu) cochleis ſuis juxta directionem ſitumque Inſtrumenti adſtringit, prout ex utroque Schemate M & N elucet; ſed ipſam ſtructuram omnium optimè ſuo loco, ſub peculiari Delineatione, perſpicies. Non ſolùm dicto Obſervatori, qui Primario eſt ab auxiliis, maximè ſervit, ut ſuo dextro brachio, imò toto ferè corpore illi Fulcimento diductili poſsit inniti, in eoque quieſcere (id quod ſingulare, crede, eſt adminiculum, & præclarisſima commoditas, Inſtrumenta in eodem ſemper puncto firmisſimè retinendi); ſed etiam, ut orbi anterioris partis Fulcimenti longior illa cochlea directoria extremitate & canaliculâ ſuâ, & quidem eâ parte, ubi Obſervatori commodum eſt, atque directio Inſtrumenti requirit, dicta cochlea ad ductum limbi penè parallelum adſtringi queat. Hoc quoque peracto, altera canalicula alterius globuli verſatilis ad trabem chalybeam, arcui Diviſionis ſubjacentem itidem cochleâ ſuâ

Modus ipſe obſervandi.

De Fulcimento diductili, pro cochleâ volubili adſtringendâ.

Duarũ cochlearũ ope accuratisſimè omninò Obſer-

ſervationes peraguntur.

affigitur, ſicuti tam ex præcedenti Figurâ M, quàm ſubſequente N dilucidè patet. Atque tum Obſervator, ſiniſtrâ manu apprehenſo cochleæ directoriæ manubrio, etiam alterâ manu prorsùs remotâ, poteſt Sextantem ad nutum quàm promptisſimè & exquiſitisſimè, absque omni titubatione (nam Speculæ omninò eſt affixus) dirigere, & quod magis eſt, tam lenisſimè, ut ne ullum motum alter Primarius Obſervator, Regulam gubernans ſentiat, niſi quòd deprehendat, Inſtrumentum ſtellam versùs ſe ſe commovere, donec illam accuratè utrâque Pinnacidii rimulâ, quo loco tum ſubſiſtit, attingat. Quæ omnia quàm convenientisſimè, exactisſimè, ſimul ac celerrimè à benè exercitato Siderum Scrutatore posſunt expediri, vix facilè credideris, niſi ipſe negotium hocce aggrediaris; atque tum, ſine omni dubio, fateberis, hanc eſſe aliarum inventionum haud poſtremam, cujus videlicet beneficio Inſtrumentum ad Speculam, ſive Tabernulam, in quâ ſubſiſtit, firmisſimè, quin immotum adſtringi datur, ut loco ne minimùm egredi, ſed unà tantùm cum ipsâ Speculâ, quæ pariter ſupra quatuor rotas cum omnibus ſuis appertinentibus rebus mobilis eſt, dimoveri & circumagi posſit, conſervato plano ſuo, niſi cochleam dictam directoriam vel laxes, vel planè Sextanti adimas, ſemper integro: quemadmodùm deinceps pleniùs percipies.

Structura ſellarum diductilium.

In hujus generis Obſervationibus, quovis modo etiam Organum ratione plani ſit inclinatum, datur utrique Obſervatori facultas commodè ſtandi, vel ope ſellarum noſtrarum diductilium pro lubitu ſedendi. Quæ Sellæ, beneficio transverſi ſubjecti fulcimenti ſive offendicis, ad erectum Fulcrum ſuum, ſupra baſin decusſatam plurimis quadratis foraminibus inciſum, valdè procliviter unâ manu attolluntur, deprimuntur, ut nunc altiùs, nunc decliviùs Sextanti, quoad Siderum obſervandorum ratio poſtulat, aſſidere queas; & ſimul etiam in omni elevatiori ſitu tam ſecurè, ut caſum vereri minimè habeas. Nam, dum huic Sellæ inſides, corporis pondere magis magisque obfirmatur, & adſtringitur Fulcro, ut inferior offendix nequaquam

ex

ex foramine, niſi priùs ſurgas, offendicemque laxes, exilire poſſit. Hincque ejusmodi Sedilia ut ſunt utiliſſima, ſic & maximè neceſſaria; quæ niſi mihi comparaſſem, vix video, quomodo tot ac tot Obſervationes expedire potuiſſem: quippe, etiam conceſſo hocce adminiculo, attamen Obſervationibus Cœleſtibus diu noctuque aſſiduè invigilare, haud vulgaris, crede, eſt labor. Inter reliquas hujus generis Sellas, etiam nonnullas longiſſimo Fulcro adornavi, ut poſſim, unâ Sextantis cuſpide depreſsâ, ad alteram benè elevatam commodè aſſidere, ſubmiſſo pedibus duorum vel trium graduum ſcamno: quemadmodùm ex Delineatione præcedenti M, in primis verò N dignoſcere eſt.

Sellis didu-Ctilibus ſummoperè opus habemus.

Ad Præcipuum autem & Primarium Obſervatorem ut deveniamus, qui plerunque Regulæ aſſidet, & productioribus Sellis frequentiſſimè opus habet, in eum omne onus tam Regulam dirigendi, quàm ad debitum planum Sextantem deducendi redundat; atque ita neceſſe eſt, ut ſit in hoc pulvere admodùm exercitatus, ut quasvis hallucinationes, præprimis etiam ab altero ſecundario Obſervatore nonnunquam commiſſas protinùs deprehendere, corrigere, omnibusque inconvenientiis occurrere poſſit; ne facilè ab altero, ei ab auxiliis decipiatur; ſed è contrario ſubitò non ignoret, quando is benè vel malè rem tentat, ſive ad ſtellam collineat. Niſi enim Gubernator Inſtrumentorum Præcipuus tantæ ſit experientiæ & exercitationis, ut alterius Socii operam ex ſuo ſolo Pinnacidio, cui aſſidet, ritè dignoſcere, & dijudicare valeat, ut ut Rerum Aſtronomicarum probè alioqui ſit peritus, ac ſibi etiã ſatis tribuat, in caſſum profectò laborabit, quicquid etiam in ſubtilioribus Diſtantiis capiendis unquam tantaverit, & ſæpiùs jugiter à vero diſcedet. Unde autem, & quâ ratione Cooperatoris tui exorbitantias è veſtigio deprehendere poſſis, non adeò promptum eſt detegere, nec intelligere; is, qui rebus hiſce incumbere proponit, atq; aliquid ſolidi & exquiſiti ex Cœlo impetrare annititur, habebit, cur ſe ſe deditâ operâ exerceat, usq; dum ſucceſſu temporis metam quoque attingat. Nam initiò ſtatim, dum incipit, nullâ ſanè ratione rem eò deducet,

Niſi primarius Obſervator benè ſit exercitatus, fruſtrà Obſervationes ſuſcipiuntur.

Obſervationibus præeſſe non cuilibet eſt ingenitũ.

cet, ut omnes & ſingulæ Obſervationes ſibi omninò reſpondeant, vel debitam perfectionem omni tempore exhibeant, ut ut juſtæ magnitudinis Organa, exquiſitisſimaque poſſideat.

Quomodo olim Inſtrumenta examinaverunt.

Mos fuit Tychonicis, Keplero, Gaſſendo, aliisq;, quando ad Obſervationes accesſerunt, ut Inſtrumenta ſua ad normam alicujus Diſtantiæ Siderum, à Tychone olim obſervatæ explorarent ac examinarent; num videlicet eandem ipſam, an diverſam præberent intercapedinem? quòd ſi diverſam, ut plerunque illis obviam venit, tum integram differentiam tot omninò Minutorum, quot inter recèns obſervatam illorum Diſtantiam, & Tychonicam intercedebat, vel auferebant ab univerſis recentioribus, ſi Tychonica Stellarum remotio minor erat; vel vice versâ addebant differentiam, ſi Tychonica major exiſtebat. Id quod autē valdè mihi videtur inconveniens, & neutiquam arridet, quòd nimirùm hâc ratione primùm Inſtrumenta examinari debeant; ac ſi de utriusque Obſervatoris operâ ac diligentiâ hoc pacto omninò ſecuri nos eſſe poſſemus: quaſi verò & Obſervatores ipſi, præprimis, ſi parùm tantùm admodùm in hâc Palæſtrâ deſudarunt, ac viſu minimè polleant, nonnunquam à vero non exorbitent. Profectò & Exercitatisſimus quisq; aliquando, vel rimando, vel numerando, vel alio quodam caſu improvido ſuperveniente aberrat; ita ut plus diſcriminis veritatis quandoque in Directoribus, quàm in ipſis Inſtrumentis lateat. Concesſo, Organum tuum peccare in exceſſu; at quomodò, quæſo, tu omnimodè de Socii tui operatione certus eſſe potes? imò, etiamſi Tibi abundè confidas, putasne Socium Tuum nonnunquam haud poſſe modò in exceſſu, modò defectu labi per errorem? (prout proclive admodùm fuit iſto antiquiori obſervandi modo) poterisne igitur in ſingulis Obſervationibus ad normam prioris Diſtantiæ, à Vobis inventæ pari modo à reliquis Intercapedinibus differentiam addere, vel ſubtrahere? nonne hâc luſoriâ ratione ſæpiùs turbarentur, ac maximè confunderentur Obſervationes? Profectò, iſto experimento, vel examine caudâ tenes anguillam. Ego, ut ingenuè dicam,

Que ratio Auctori videtur inconveniens.

Hallucinantur nonnunquam etiam ipſi Obſervatores.

Vetuſtior ille modus Inſtrumenta examinandi admodùm eſt lubricus.

cam, ejusmodi Obſervationes, ad res abſtruſiores & ſubtiliores indagandas, non vitiosâ nuce emerem, ut ut alius fortè ſecùs ſentiat. Quandoquidem in eâ planè ſum ſententiâ, quòd Inſtrumenta quæcunque ita omninò exactisſimè ab omni parte debeant eſſe exſtructa, explorata & approbata, ut perpetuò de illorum certitudine ac conſtantiâ ſecurus eſſe poſſim.

Priùs rigidisſimè omninò examinãda ſunt Inſtrumenta, priusquã Obſervationes ſuſcipiantur.

Examina autem fieri planè debent per differentias Aſcenſionales Fixarum quarundam circa Eclipticam & Æquatorem exiſtentium, ex earum ritè obſervatis Diſtantiis probè per integrum Cœli circulum ſupputatas: quòd ſi iſtum in omnibus ſuis partibus, earumque particulis, nempe in 360 Grad. prorsùs abſolutum dictæ differentiæ Aſcenſionales commonſtrant, Inſtrumentum iſtud omnibus ſuis numeris & partibus, ut in eo deſiderari nihil ampliùs poſſit planè eſt expletum; ſicuti ſuo loco jam ampliter diximus. Si quis verò rigidiori tali examine ſua Inſtrumenta nondum exploraverit, viresque eorum cognoverit, ſuaſor ſum, ut priùs hoc opus peragat, antequam ad ipſas Obſervationes accedere audeat; ſin minùs, misſam planè faciat rem adeò teneram & ſublimem. Non ſolùm enim ſe ipſum, ſed & alios eximiè decipiet, atq; in maximos, cum magno Aſtronomiæ damno, inducet errores. Quòd ſi verò nunc Organa dictâ exquiſitisſimâ ratione ad amuſſim tentari liceat, haud operæ eſt pretium, adeò vacillanti, & quidem ut plurimùm operâ Sodalium inexercitatorum, Cælum rarò admodùm aſpicientium ea examinare, quæ per ſe neceſſariò debent omni tempore eſſe correctisſima. Atque ita magis conſentaneum eſt, ex omnimodè abſolutis Inſtrumentis Obſervatorum dexteritatem, atque diligentiam explorare. Equidem, licet mihi etiam triginta, imò quadraginta annorum ſpatio aliqualem cognitionem in Obſervationis negotio comparaverim, nunquam tamen mihi adeò confido, ac ſi non poſſim quandoque, etiam cum eo, qui mihi eſt ab auxiliis aberrare. Hincq; ſolenne eſt mihi, ut Obſervationes, Diſtantiasq; ſæpiùs repetam; ſi videam, eas aliquantulùm diſcrepare, non actutùm ad Inſtrumenta,

Neceſſe eſt, ut talia ſemper habeamus Inſtrumenta, in quibus nihil planè deficit.

Nemo ſibi nimiùm confidat, etiam exercitatiſſimus.

ſed

sed potiùs ad Obſervatores ipſos, præprimis ad Socium culpam refero. Homines enim nos ſumus, & ad aberrandum non rarò valdè proclives. Inſtrumẽta verò quod attinet, majora noſtra ænea, perſuaſisſimum Tibi habeas, tantâ curâ ac diligentiâ eſſe conſtructa & adornata, ut liceat, ſed exercitatis Obſervatoribus, easdem Obſervationes omni tempore, etiam poſt decurſum multorum annorum, magnitudine prorsùs æquales dimetiri.

Ex Obſervationibus diverſis in proclivi eſt intelligere, quid Inſtrumentis tribuendum.

Verùm, ut diximus, plurimùm intereſt, ut habeas Inſtrumenta abſolutisſima, atque Primarius Obſervationum Director ad rem hanc benè etiam à naturâ ſit informatus, atque tum ſanè ex votis ſuccedent omnia; ut minimè, inſignes quasdam facilè poſſe obvenire hallucinationes, verendum habeas. Præcipui autem Obſervatoris officium eſt, ut Regulæ aſſideat, eamque gubernet; deinde eam ruditer ad Stellam ſuam, directo ſcilicet ab altero Coadjutore Sextante priùs quàm accuratisſimè ad alteram Stellam, nudis manibus deducat; atque tum primùm cochleam illam directoriam (cujus jam ſæpiùs mentio facta eſt) ſub Regulâ latentem canaliculâ ſuâ, extremitati ejus annexâ ad incurvatam transverſam trabem, limbo ſubjacentem deſtinatâ cochleolâ adſtringit, quo facto, Regula quàm promptisſimè omni directioni paret, atq; ita adeò leniter, & exquiſitè horſum prorſum dirigitur, quorſum ſcilicet cochleam directoriam torqueas, vertasque; & quidem unâ ſolâ manu, alterâ planè remotâ, absque omni renixu, nullâ prorsùs vi adhibitâ, ut quasvis Diſtantias presſiùs & exquiſitiùs, quàm liberâ manu (ſit venia verbo) hactenus unquam dirimere in tuâ ſit poteſtate.

Præcipui Obſervatoris officium.

Cochleâ directoriâ quomodo Regula ad unguem dirigatur.

Diviſio hujus Sextantis eâdem prorsùs ratione eſt inita, quâ in Quadrante præcedente Horizontali; quilibet Gradus in duodenas partes, atq; beneficio aliquot circulorum, ac linearum transverſalium, in ſingula Minuta diſtributus eſt. Deinde verò ope cujusdam circuli Segmenti in ſuis particulis pariter, ut in Quadrante, diviſi quina Secunda quàm accuratisſimè commonſtrantis; nec non beneficio peculiaris orbiculi, ad cochleam directoriam Regulæ annexi;

Qualis ſit Sextantis diſtributio.

nexi; ex quo videlicet orbiculo, ejusque indicibus pariter Minuta prima, pariter singula Minuta secunda exactissimè cognoscuntur, sicuti partim jam diximus, partim etiam suo loco clariùs dicetur. Pinnacidia quoque eo penitùs modo, quo in Quadrante superiori exstructa sunt; nisi quòd utrumque Pinnacidium ad limbum duabus solummodò rimulis gaudeat, quæ pariter tamen, uti in superioribus, nunc dilatari, nunc comprimi possunt: quali autem intrinseco artificio, peculiari Delineatione commonstrabitur ac describetur. Ab utroque latere Pinnacidii Regulæ affixi, statua ex ære fusa, lauream tenens loco Caryatidis sive Anteridis, altera formam Arithmeticæ, altera Geometriæ gerens, quævis suis armis, tabulâ nempe numeris repletâ, atque triangulo, apposita est; non tàm ornatûs caussâ, quàm ut ipsa Dioptra, quæ semper sanctè & integrè, instar pupillæ oculi, conservari debet, ab omni extrinsecâ læsione ac concussione esset prorsùs immunis. Adhæc, quibus plumulis chalybeis Regula hujus Sextantis sit munita, ut assiduè omni limbi loco pressiùs, simul lenissimè adhæreat, cùm non adeò in expedito sit commonstratu, Mechanicis ulteriùs perveștigandum relinquo. Prætereà, ad dextram alterius fixi Pinnacidii, ne pariter facilè lædatur, ab extimâ parte ejus Atlantem, itidem affabrè ex puro metallo fusum, Cœlum humeris gerentem constitui; non minùs ab alterâ oppositâ Sextantis extremitate (quia nonnunquam & ibidem, ad dirimendas ampliores sexaginta Graduum Distantias, Dioptra aliqua transfertur) Herculem clavo, æque totum ex ære nitidè factum affixi, ut instar essent Telamonum, utrumque exterius Pinnacidium defendentium; non sine peculiari aliquâ, ex mente meâ, significatione: nimirùm, nihil quicquam in Rebus Astronomicis absque Arithmeticâ & Geometriâ suscipi, nedum peragi unquam posse. Hæ enim, ut cuivis Siderum Cultori opem ferant, suisque manibus tandem Coronam Astronomicam imponant, omninò necessitas poscit. Atlas quoque & Hercules, cupiditate, labore ac constantiâ maximè Astronomo ad res Cœlestes scrutandas opus esse, notant & designant. Adde, cùm Atlas &

Rimulæ Pinnacidiorũ pariter dilatari, rursusque comprimi possunt.

Pinnacidiis quem in finẽ Statuæ sine apposita.

De plumulis chalybeis Regulã adstringentibus.

Quid statuæ significent.

Auctor versiculis quibusdam addictissimum suum animum erga Studium Sidérale exponere voluit.

Hercules, secundùm Veteres, Scientiæ Sidereæ haud parùm operam dederint, eamque jugiter excoluerint, volui in perpetuam memoriam Iconibus Eorum Sextantem hunc nostrum condecorare, atque hisce versiculis, ad limbum æri incisis, meum qualem qualem affectum erga Rem omnem Astronomicam simul breviter exponere, nec non Sextantem ipsum, ejusque structuram Cœlestium Studiorum Cultoribus optimis modis commendare, pariter etiam Inscriptionem adjicere; quò post fata nostra non nesciant, cujus curâ atque operâ, tum quo tempore Insigne hocce Organum (quod diutissimè conservari meretur) conditum atque fuerit constructum.

Herculis hic virtus, humeri poscuntur Atlantis,
Cœlica si penitùs visere tecta velis.
Non hic pervigiles noctes, æstumve, geluve,
Curis cum variis, sit tollerare grave.
Blanda sed Vranie, quæ splendet sola laborem
Æternæ laudis præmia grata levant.

Ætherios varios subeunt quos fornice motus
Sydera, quosve solent cuncta tenere situs,
Promptiùs expandit solus quàm cætera SEXTANS
Organa, quæ solers fingere cura potest.
Ne molem metuas nimiam, pondusq; molestum,
Artis subsidio quod levat una manus.

Inscriptio Sextantis.

HUNC SEXTANTEM
Rei Astronomicæ bono, ex solido metallo,
Novâ & singulari planè ratione fabricandum
curavit,
JOHANNES HEVELIUS,
Cons. ac p. t. Jud. V. C.
GEDANI
Anno æræ Christianæ 1658.
per
Wolfgangum Günterum, Automaturg.

Sed ut ad Pinnacidia hujus nostri Sextantis redeamus:

tertium, inſtar Cylindri, in centro ejus, ita ut Regulam ſimul conſtringat, affixum eſt; quantæ autem ſit altitudinis ac latitudinis, occaſione ſuperiorum Sextantum jam dictum eſt. Atque ita & hæc ferè de anteriore Inſtrumenti facie dixiſſe ſufficiant; tum quomodò noctu ad Sidera id dirigi debeat: quanquam hoc loco adhuc ſupperaddere haud alienum erit, quomodò Lunâ ſplendente, ac majori lumine imbutâ Obſervationes peragendæ ſint, ut reliquos Planetas, Fixas, nec non Cometas, non obſtante Lunæ ſplendore, accuratiſſimè obtineas. Olim quidem hucusq; neque ipſe Tycho, neque alius quisquam, quantum ſciam, diverſum obſervandi modum Lunâ ſilente, quàm eâ Horizontem illuminante ad Aſtra adhibuit. Crebris tamen Obſervationibus edoctus ſum, lumen Lunæ, præſertim Cylindro ab uno latere magis, quàm ab altero illuminato, non ſolùm Tyronem, mediocriter tantùm huic negotio aſſuetum, ſed nonnunquam etiam Exercitatiſſimum poſſe ducere in errorem; atque inde majoris artis eſſe illuminato undique Cœlo, quàm nocte illuni Stellas rimari.

Quomodo Sextans Lunâ ſplendente ad Sidera exponi debeat.

Splendor Lunæ facilè Obſervatores ſeducit.

Quamobrem duas diverſas capſulas ex craſſiori chartâ conglutinatâ effinxi; alteram, quando duarum Fixarum aliquam Diſtantiam Lunâ haud procul exiſtente; alteram verò, quando Lunam ipſam cum quâdam Fixâ dirimendâ habemus. Prior unius & dimidii ferè pedis longitudine eſt, latitudine verò duplâ ratione æquat Cylindrum Sextantis; ſupra & infra, nec non ab utroq; latere arctiori, tecta eſt, ſic ut tantùm à duobus ſibi invicem oppoſitis lateribus longioribus ſit aperta. In velamento majorum laterum inferiori planè in medio foramen tantæ amplitudinis exciſum eſt, ut capſula hæc Cylindro Quadrantis ſcilicet Dioptræ imponi poſſit. Quando igitur nunc binæ ſtellulæ absque luminis Lunaris impedimento obſervari debent, dictam capſulam impone Cylindro, atque alterutrum latus ejus coopertum Lunam versùs dirige, ita ut totus Cylinder à Lunæ lumine prorsùs ſit immunis, pariter etiam liberrimus per utrumque latus apertum Obſervatoribus ad binas ſimul ſtellas obſervandas pateat proſpectus. Id quod etiam

Quâ viâ ope capſularũ lumẽ Lunæ à Cylindro prohibeatur.

commodè ſuccedit, licet intercapedo ſit ſexaginta Graduum, ut in quibusvis Stellarum, Lunæque ſitubus lumen Lunæ omninò à Pinnacidio removeas, ac æque tum Obſervationes accuratè peragas, ac ſi Luna ſileret, vel nusquam adeſſet: cujus generis capſulam in peculiari quàdam Delineatione R ſub Numero 14 infrà adumbratam videbis.

Conſtructio minoris Capſulæ pro Diſtantiis Lunæ & Fixarum.

Altera capſula, quæ ad Diſtantias Lunæ & Stellarum condita eſt, formâ quidem eadem, ſed multò minor ac depreſſior eſt, vix dimidiam altitudinem Cylindri, longitudine verò octo digit. & latitudine ſex digit. æquat. In utroque tam inferiori, quàm ſuperiori tegumento hujus capſulæ foramen ad amplitudinem Cylindri etiam eſt exciſum, ut ei ingeri quoque poſſit, quando nimirùm Luna & Stella ſimul dirimendæ ſunt. Is Obſervator, cui Luna obviam venit, nullo tegumento vel velamine opus habet; alter verò, qui ſtellam rimatur, dimidiam partem Cylindri vel Pinnacidii hâc capſulâ obtegit, ita ut Socius alteram Cylindri partem vel ſuperiorem, vel inferiorem, perinde eſt, liberam nudamque retineat; ille verò, qui tegumento utitur, convertit clauſum capſulæ latus Lunam versùs, ut ejus lumen ab illâ dimidiâ parte Cylindri prorsùs prohibeat, libero manente per aperta illa capſulæ latera ad ſtellam diſcernendam proſpectu: atque tum Luna Tibi haud eſt obſtaculo, manetque Cylinder ab omni parte obſcurus, ut ſtellam utrinque æque diſtinctè, haud ſecùs, quàm tempore Interlunii, diſcernere valeas. Quale autem id, in hocce Siderali negotio, ut ut planiſſimum, adminiculum ſit, Imitatores noſtri ultrò ſine dubio agnoſcent.

Lunam exquiſitè obſervare, maximum penè eſt artificium.

At verò, quâ ratione Luna omni tempore admodùm præciſè ſit rimanda & determinanda, haud adeò promptum cuique eſt, ex aliquâ nudâ Deſcriptione intelligere, ſed uſu & exercitatione acquirendum eſt. Nam etſi Luna reliquis Stellis longè videatur major, etiam admodùm ſit luminoſa, ut quisquam multò eam diſtinctiùs, quàm quasvis Stellas ſextæ magnitudinis diſcernere valeat; nihilo tamen minùs ſcire Te oportet, quòd Lunam exquiſitè omninò dimetiri præcipuum & maximum ferè ſit inter reliquas Obſervationes

ones penè omnes, tam propter ejus lumen adventitium nimium, quàm motum proprium celerrimum, præsertim verò, cùm non ex Lunæ centro, sed ab alterutro limbi eluminati latere Distantiæ sint determinandæ; hinćque difficulter admodùm metam attingere in manu semper habes.

Diurnæ Observationes Solis & Veneris quomodo sint expediendæ.

Supereſt, ut quædam nunc etiam de diurnis Siderum Observationibus, utpote de Distantiis Solis & Veneris exquisitè capiendis dicamus; quod negotium ut est maximi momenti, sic summâ quoque attentione & circumspectione, tum peculiaribus adminiculis aggrediendum est. Equidem Tycho, ut mihi videtur, haud usque adeò eâ de re fuit solicitus: quippe non nisi umbram Solis, ex cylindro prioris scilicet Pinnacidii ortam, in plano posterioris Dioptræ, prout licuit, excepit; sed, ut pace tanti Viri dicam, mihi semper sum persuasus, me haud posse, quamvis omnibus viribus id tentaverim, eâ ratione tam præcisè dictas Distantias, sicuti res illa subtilissima alioquin omninò poscit, dimetiri. Proindè, ut aliquantò pressiùs rem susciperem, peculiares inventiunculas ad manus sumpsi, & quidem diversas, prout sese Sol aut Venus huic vel illi Observatori obtulerit. Is, cui Venus rimanda obvenit, haud potest aliter, quàm per nudas Pinnacidii rimulas mediante Cylindro rem expedire, simili planè ratione, quâ noctu in cæteris Stellis fieri debet, Sole licet sub ipso Meridiano existente; quemadmodùm haud rarò à nobis etiam factum est: verùm, hæ Observationes diurnæ lynceos sanè oculos sibi flagitant, Venerem nempe interdiu serenissimo aëre, Sole splendente, per utriusque Pinnacidii rimulas nudis oculis accuratissimè discernere. Adhæc, quantâ verò oculorum læsione & offensione id contingat, & quàm grave id accidat Observatoribus, Venerem in viciniâ Solis primùm detegere & scrutari, poterit quilibet ipse explorare; non dubito, quin postmodùm mihi astipuletur, opus esse maximè arduum, tum artificium haud vulgare, ejusmodi Observationes debitè administrare. Noctu Exercitationibus res quasi ludicra est Astris invigilare; at verò diu Distantias Solis & Veneris exquisitè

Quo pactò Tycho istas aggressus fuerit.

Valdè difficile est, diu Venerem observare.

prorsùs, inquam, deprehendere, etiam Exercitatisſimos quosvis immane quantum torquet.

Quomodo Venus à Sole obſervetur.

Sed ad rem ipſam: poſito, Venus Socio, fixo Pinnacidio aſsidenti ſe ſe primùm offerat, tunc illam per nudas tantùm Pinnacidii rimulas, ut modò diximus, inveſtigat: quanquam aptisſimum erit, operiq́ue maximè conveniens, ſi ſuperiorem capſulam minorem funditùs Cylindro imponat, eamq́ue eatenus obvertat, quatenus Solare lumen à Cylindro penitùs prohibeat; id quod iſtis Obſervationibus inſigniter, crede, accidit commodum. Verùm, inquies, quomodò quæſo Tu, Regulæ aſsidens poteris Solem conſpicere, nedum obſervare? Nonneſcias autem velim, oculos meos multò mihi eſſe pretioſiores, quàm ut Solis ſplendidisſimum jubar acrioribus & intentis oculis intuear; tum mihi minimè eſſe impedimento, Collaboratorem meum, pro avertendis Solis radiis, capſulâ Cylindrum prorsùs obtegiſſe. Nam mihi, Regulæ adſtanti planè diversâ viâ, ſi aliquid ſolidi & accurati deprehendi debeat, rem tentare incumbit; hâc videlicet ratione: Lamellam orichalcicam parvulam altitudine duorum pollicum, & latitu-

De lamellis quibusdã Pinnacidiis imponendis.

dine tantâ, quantâ eſt Cylindri diameter, ſuprà annulum ad perpendiculum erectam fieri feci, adjectis duobus pedibus ſeu fulcris, Cylindri altitudinem æquantibus, ex crasſiori filo æneo conſtructis. Hanc lamellam, in cujus centro minutisſimum foramen, pro excipiendo Solis diſco, eſt perterebratum, Cylindri parti ſuperiori impono, eamq́ue viſui meo ad ductum Regulæ obverto, donec planum lamellæ planè quâ Regulam decusſatim conſtituatur. Deinde, firmato ad Regulam cochleis quibusdam utroq́ue illius annuli ſive lamellæ pede, poterit hæc lamella, unà cum ipsâ Regulâ, perquàm commodè in Cylindro ad nutum moveri, & quaquaversùm dirigi, manente ſemper, reſpectu inferioris Pinnacidii Regulæ affixi, cui tunc aſsideo, facie lamellæ planè obversâ. Sed hæc nondum ſufficiunt: quippe, cùm foramen lamellæ, Cylindro impoſitæ longè nunc ſit altiùs conſtitutum, quàm centrum circelli, in inferiori Pinnacidio deſcripti; utiq́ue Solis radii, foramen illud lamellæ

Lamella cylindro impoſita unà cum Regulâ movetur.

per-

pertranſeuntes haud quaquam ad ductum Sextantis parallelum, ſed, quoad planum Diſtantiæ, Solem inter & Venerem prorsùs obliquè in dictum circellum incident; atq; ita planum Sextantis, quà intercapedinem obſervandam, planè vitioſum, & malè erit inclinatum; tum per conſequens etiam Obſervationes, ſi eo modo peragantur, erunt omninò erroneæ, & nullius ſanè pretii. Proinde aliam lamellam ejusdem prorsùs magnitudinis confeci, eamq; è diverſo alteri Pinnacidio, oculo Obſervatoris proximo ad libellam congruenter impoſui, ac ibidem binis cochleolis probè adſtrinxi; ita ut commotâ Regulâ tam hæc, quàm altera, huic oppoſita ſupra cylindrum, faciebus videlicet ad ſe invicem ſemper directis, procedant. Et quia in inferiori lamellâ, Pinnacidio ad oculum impoſitâ æque accuratiſsimè in medio centrum circelli deſcripti ad Diſtantiam Pinnacidiorum, pro excipiendo Solis diſco, conſtitui, planum Sextantis ad inclinationem Diſtantiæ Solis & Veneris haud quicquam obliquari poteſt; ſed neceſsariò oportet, directo ſcilicet altero Pinnacidio ritè ad Venerem, lamellis verò ad Solem expoſitis, ita ut Solis diſcus circellum totum omninò expleat, ſemper ut ſit accuratiſsimum. Quò autem circellum, ejusq; centrum eò diſtinctiùs cognoſcas, faciem inferioris lamellæ, Soli expoſitam chartâ albisſimâ ſuperindui, atque in eâ centrum, circellumque, ad Solis radios multò clariores & vividiores in eâ exhibendos, atramento deſcripſi.

Utriq; Pinnacidio lamella imponitur.

Sed & hæc nondum totum omninò ſuſtinent negotium; ideircò, ut rem adimplerem, canalem quadratum ex craſsâ chartâ, leviuſculum tamen in Regulam tantâ longitudine, ut extremitatibus utramque lamellam attingeret, conſtitui: quò ſic lumen Solis circumfluum eò aptiùs prohiberi, Solis verò diſcus, per foramen prioris lamellæ in poſterioris lamellæ circellum incidens eò dilucidiùs ac liquidiùs poſsit deprehendi & notari. Cui rei plurimùm confert, quòd capſulâ quâdam papyraceâ ſatis amplâ, ab uno latere tantùm apertâ totum inferius Regulæ Pinnacidium cum ſuâ lamellâ circumdederim, ut locus ibidem planè eſſet

Canalis quadrato Regulæ adhibēdus.

ſet obſcurus, inſtar alicujus Cameræ obſcuratæ, prout in Quadrantibus facere conſuevimus, ac etiam Capite V in Deſcriptione Quadrantis Horizontalis lignei expoſuimus, ibidemq; pariter ejusmodi Tegumentum adumbravimus: quanquam paullò diverſo Tegumento, & canali in Sextantibus utor, pro ratione Inſtrumenti, & Obſervatoris commoditate: cujus generis Tubum infrà in peculiari Iconiſmo R, ad Num. 13 delineavimus. Applicatis, atque adornatis ſic probè his omnibus, mirum dictu, crede, nobis ejusmodi Obſervationes peragere leviùs & promptiùs eſt, quàm olim Tychonicis, ejusque Sectatoribus; hâc ratione, profectò, labor eſt gratisſimus, & quaſi luſu expeditur: dummodò Coadjutor, qui Venerem rimatur, utrumque ſuum Pinnacidium exquiſitè dirigat; id quod utique dexterrimè poterit, ſi longiorem illam cochleam directoriam, globulis volubilibus armatam Sextanti adhibeat, atque ſic hujus beneficio Stellam aſſiduè proſequatur, ac concomitetur; ad exemplum Regulæ Directoris, qui nihil agit ardentiùs, quàm ut tunc Solis diſcum in ſuo circello ſupra Pinnacidium in lamellâ deſcripto exquiſitisſimè excipiat, eumque firmisſimè, quoad opus eſt, in dicto circello detineat: id quod ope illius cochleæ, ſub Regulâ affixæ in numerato habet expedire, quaſi Sol in Cœlo omninò immotus ſtare videatur, ac nullus planè motus diurnus in naturâ detur. Anne igitur hic modus Solem obſervandi tempore diurno, quàm ille antehac plerisq; omnibus conſuetus, per umbram ſcilicet Cylindri, in oppoſito Pinnacidio nudè exceptam longè ſit tutior? penes Te, aliosque Siderum Scrutatores, quando periculum ejusdem rei feceritis, eſto judicium. Ego penitùs mihi perſuadeo, hanc rationem, Solem à Venere dirimendi, omnium hucusque eſſe tutisſimam; num quisquam alius meliorem adhuc cogitationibus ſuis conſequi, & architectari valuerit (prout utique fieri poterit: dies namque diem docet) in medio relinquo. Et tantùm etiam dictum nunc ſit de Obſervationibus diurnis.

Auctoris ratione Obſervationes diurnæ luſu, quæ alio quin maximâ moleſtiâ, expediuntur.

Sol in Pinnacidio detinetur tanquã immotus.

Auctor ſibi perſuadet, hunc modum tutiorem eſſe Tychonico.

Cæterùm, cùm adhuc in Contemplatione dextri, ſive præcipui lateris Inſtrumenti verſemur, videmus duas cate-

nas

nas ferreas, à transversâ anteriori Speculæ trabe dependentes; à quibus Sextans, peractis Obſervationibus, nunquam non robuſtisſimis ſuis uncis à tergo, ſiniſtro ſcilicet latere, cruribus Inſtrumenti affixis ſuſpenditur. Nunquam enim Sextantem hunc, quem ſemper in oculis gero, in globo verſatili, cui eſt impoſitus, quando Obſervationibus non ampliùs exponitur, quieſcere ſino; ne fortè lædatur, concutiatur, vel accuratisſima ejus planities diuturnitate temporis ex ſuo ipſo pondere, alioqui ſatis notabili noxam aliquam ſibi acquirat. Multum quidem eſt laboris, multumque temporis, imponendo in Fulcrum Inſtrumento, cæterisque rebus omnibus adornandis, accingendis elabitur; rurſùs etiam non minus eſt operæ, Inſtrumentum à ſede ſuâ removere, ad requiem deducere, velamentis obtegere, occludere, & ab omni aëris injuriâ penitùs defendere; verùm, quicquid ſit, debet tamen, amore in Res Sidereas inflammatum, etiamſi vel aliquoties unâ nocte ambiguo ſive inconſtanti aëre labor hic ſit reciprocandus, hujus negotii minimè eſſe pertœſum: quemadmodùm in hiſce noſtris oris Borealioribus ſæpiùs contingit, ubi mutationibus aëris repentinis frequentisſimè ſumus obnoxii. Attamen ſolatio eſt, quòd omnia & ſingula tali ratione ſint diſpoſita & adornata, ut posſim ſolus, ope tantùm unius Socii, Inſtrumentum hocce Pedeſtali, globoque ſuo haud adeò magno negotio imponere, rursùsque eò removere; beneficio videlicet illorum ponderum, aliorumq; adminiculorum, quæ ſingula tam accuratè deſcribi haud posſunt; inprimis verò ratione ſitûs Fulcri, catenarum, globique volubilis, ut ad Inſtrumenti elevationem, directionem, ac remotionem leviori potentiâ opus habeas, ut ut duo, vel tres robuſtisſimi homines Sextantem hunc cum omni ſuâ neceſſariâ ſupellectili ægrè admodùm, ob ſummam ejus ponderoſitatem, alio transferant.

Sextans non perpetuò in fulcro ſuo quieſcit, vel remanet.

Duo ſoli obſervatores Sextantem ſul cro imponunt

Expeditis itaque Obſervationibus omnibus, ſuſpenſo ſcilicet de catenis Inſtrumento, velamine obtecto, limbo inſuper peculiari tegumento, ut ab omni pulvere adventitio planè ſit immunis, obvoluto (ſecùs profectò limbus ille nitidisſimè

Quomodò Inſtrumentum peractis Obſervationibus tegatur, ac in ſpeculâ condatur.

tidisſimè expolitus & diviſus, nec non ipſa Regula facilè raſuras, maculasq; contraherent) tum, inquam, periſtroma, quod à tribus funiculis ab anteriori & ſuperiori Speculæ transverſario dependet, quibus aliàs elevatum & attractum eſt, ſolvitur; ſtatim etiam dum decidit, reliquis illis diverſis funiculis utrinque ita diſpoſitis conſtringitur, ut dictu ferè citiùs tota Specula ſit obtecta, & penitùs occluſa, ut non, niſi per januam, ab alterutro Tabernulæ latere conditam, intrò pateat aditus.

Poſterior Inſtrumenti facies.

Hinc tranſeamus nunc, delineato ac explicato Sextantis latere anteriori, ad latus poſterius huic oppoſitum; id quod pariter ſub peculiari Icone N, ſummâ induſtriâ, quoad fieri potuit, Tibi Benevolo Lectori ſub adſpectum ponere lubens volui: quò Tu eò dilucidiùs ſingulas Inſtrumenti partes perluſtrare poſſes, mihi verò eò clariùs univerſa proponendi detur facultas, nec non ea, quæ ſuprà modò tetigimus, liquidiùs ab omnibus perciperentur. Adſpicitur autem Inſtrumentum, ac ſi eſſemus extra oſtium, ut eſt in ſuâ Tabernulâ conſtitutum, ac ab Obſervatoribus ad Sidera directum; alter Coadjutor decliviori loco ad Fixum Pinnacidium, dextro brachio Fulcimento volubili innixus, Sextanti in ſcabello aſſidet; alter præcipuus Obſervator paullò ſublimiori loco, in ſellâ illâ productic ri verſatili, ſcabellam ſub pedibus tenens, conſidet, ſicuti directio hæc obliqua & valdè inclinata transverſa Inſtrumenti nunc expoſcit, ad omnia & ſingula eò meliùs contemplanda.

Quomodo Obſervatores Sextanti aſſideant.

Structura Specula.

Ipſam Speculam cum toto apparatu à parte interiori hâc facie etiam ſatis diſtinctè perſpicis; quali nempe ſit formâ, magnitudine quà altitudinem, latitudinem, atque profunditatem prædita. Conſtat quidem ex leviuſculis aſſerculis abiegnis, quaſi agreſti manu ſit condita; verùm enimverò hæcce Tabernula multum multumque mihi facesſivit negotii, priusquam in mente meâ illam concepi, ac juxta debitam ſymmetriam delineavi. Nam niſi illam quà omnes partes, latitudinem ſcilicet, altitudinem ac profunditatem rectè conſtruxeris, profectò impoſterùm in caſſum laborabis, quicquid etiam tentaveris vel funibus, ponderibus,


Fig. N.
Delin.
J. Saal Sculpsit.



bus, ſuſtentaculis atque cochleis directoriis. Quippe non ſolùm hæc Specula ſatis ſit robuſta ad ſuſtinendum Inſtrumentũ, ſed ut apta quoq; ſit ad firmiter ſubſiſtendum, haud minùs ad circumgyrandum neceſſe eſt: adhæc adeò fortis ſit, ne cuilibet impulſui facilè cedat; è contrario etiam haud ſit nimis gravis, ut unius hominis mediocri potentiâ regi, ac circumduci pro lubitu valeat; ſecùs profectò hæc Specula citiùs erit Tibi impedimento, quàm adjumento.

Juxta Organa Specula ex adificari debet.

Quamnam autem reverà menſuram Specula hæc noſtra habeat, haud operæ pretium eſſe duco multis recenſere. Quoniam quodvis Inſtrumentum, quà magnitudinem, peculiarem ſibi expoſcit conſtructionem. Committo igitur iſtud negotium Ei, cui hâc ratione Sextantem dirigere propoſitum eſt: videbit utique, etiamſi omnia & ſingula adeò accurratè delineata ob oculos habeat, rem hanc ex voto protinùs, ut fortè ſibi imaginatus eſt, haud quaquam ſuccedere. Sed ut pergamus; Specula hæc pariter, ut ſuperior Quadrantis (quanquam quoad dimenſionem planè ſit diverſa, tam latior, quàm altior) ſupra quatuor rotas, ferreis laminis crasſioribus extrinſecùs munitas fertur; matrices verò rotarum, in quibus ferrei axes volvuntur, ex ſolido ære fuſæ ſunt. Axes autem modò dicti eâdem planè ratione, ut in ſuperiori Speculâ Quadrantis diximus, inferiori trabi affixi ſunt, ut omninò centrum Speculæ, ſive Pedeſtalis reſpiciant; aliter profectò, ſicuti dictum eſt, haud poſſet Tabernula ab uno homine, alterutro ferreo manubrio à parte Tabernulæ poſteriori commodè affixo, adeò leviter in orbem agi. Ne autem tota Specula centro ſuo exeat, vel loco ſuo genuino detrudetur, duas ferreas phalangas unâ extremitate ad cuſpidem inferioris trabis clavis affixi, alterâ verò extremitate ad annulum quendam mobilem circa Fulcrum Inſtrumenti ibidem lamellis munitum cuneis ferreis validè adſtrinxi: Simul annulum iſtum tegumento quodam coriaceo texi, quò liber eſſet (cùm Pedeſtale hujus Inſtrumenti non intra Speculam, prout in Superiori Quadrantis Speculâ vidimus, ſed extra eam ſub dio conſtitutum eſt; veluti ex appoſito Iconiſmo

Tabernula Sextantis volvitur quoque ſuper rotas.

In Speculâ Sextantis Eclipſes Solares Teleſcopio commodiùs, quàm in aliâ quâdam Camerâ obſcuratâ obſervantur.

ſingula clarè patent. Prætereà janua hujus Tabernulæ à latere, ut aditus introeundi obducto velamine pateret, condita eſt. Occlusâ itaque ab omni parte, atque undique obſtructâ hâc Speculâ, intus tum ſatis apparet obſcura, inſtar alicujus cameræ obſcuratæ, ut commodè in eâ tam Maculæ Solares, quàm Eclipſes nullo non tempore poſſint obſervari: quemadmodùm etiam à multo tempore Eclipſes omnes nunc ibidem animadverto. Spatium enim interius non ſolùm ſatis amplum eſt, ſed etiam valdè opportunum accidit, quòd dicta hæc Specula mobilis ſit, ac quaquaversùm regi, & ad Solem ſemper directè exponi poſſit, ut ſic continuò Solem ex radiis directis, minimè verò obliquis obſervare liceat: id quod ſanè in aliis cubiculis, obſcuratisque cameris, quamcunque etiam plagam Cæli reſpiciant, neutiquam conceditur; ſed ſæpiùs, ob Solis obliquiorem ſitum, ejusque motum continuum, loca feneſtrasque immutare oportet. Hincque adductus ſum, ut feneſtellam in ſuperiori parte utriusque Speculæ lateris condiderim, quò pro lubitu, datâ occaſione, globum illum verſatilem cum ſuo Teleſcopio Machinæ illius Helioſcopicæ, jam olim partim in Selenographiâ noſtrâ pag. 40 & 98 delineatæ, partim adhuc clariùs infrà Cap. XVIII deſcribendæ ibidem, pro Maculis ſcilicet Solaribus, Eclipſibusque denotandis, inſerere poſſim: ita ut Specula hæc noſtra mobilis non tantùm pro Sextante, ſed & aliis diverſis Obſervationibus ſit aptiſſima.

Ex hoc poſtico Inſtrumenti latere omnia & ſingula dilucidiùs patent.

Intellexiſti ſine dubio, mi Aſtrophile, jàm ſuprà, Sextantem hunc beneficio cochlearum atq; funium valdè procliviter, & promptiſſimè regi, ſuſtineri, ac firmiter detineri poſſe; quæ autem omnia nunc ex præcedenti Schemate N Tibi multò dilucidiùs pateſcunt: quâ ratione nempe Inſtrumentum ex uncis ferreis pendeat, funesque præcipui Sextantem geſtantes, à quibus majora illa bina pondera dependent, quomodò per quatuor illas cochleas, ac ſupra earum orbiculos trajecti ac ducti ſint, & quidem eam verſùs partem, ubi ne minimùm Obſervatoribus ſunt impedimento, ſed potiùs, ubi in quibusvis Inſtrumenti directionibus

nibus maximo illis veniunt ſubſidio. Experieris, Benigne Lector, quàm præſtantisſimum ſit adjutorium pro expediendis Obſervationibus, hæc bina nimirùm pondera funibus eatenus appenſa; ſed hæc ſola necdum ſufficerent, niſi ſimul duos alios funiculos, per certas cochleolas ductos, appenſis ab utroque latere binis ponduſculis, adjecisſem. Nam horum beneficio Sextans in debito ſuo plano, præſertim in adverſis ſitubus, imò in omni, ſive valdè inclinatis, ſive directis directionibus conſtantisſimè conſervatur: exempli gratiâ: datâ Inſtrumenti inclinatione adeò obliquâ, depreſſo altero ejus crure versùs Fulcrum atque Horizontem, ſub quali facie in præcedente Figurâ Sextantem delineavimus; eo in poſitu, profectò, majora illa pondera, licet duplo forent graviora, nequaquam loco ſuo firmiter eum ſuſtinerent, niſi minora ponduſcula iis ſubvenirent. In altero enim funiculo ad Fixum Pinnacidium, cui Socius aſſidet, annexo, & ex ſuperioribus annulis ſuſpenſo adeò valenter requieſcit, & ab eo ſuſtinetur, ut minimè ampliùs Horizontem, Fulcrumque versùs inclinare, vel vergere poſſit; ab altero rursùs funiculo, appenſo ponduſculo ab alterâ Sextantis extremitate cochleis ſuis alligato detinetur, ut æquipondio haud exire, vel ſuo ſitu labare, nec à majore illo pondere vinci poſſit. Atque ſic in quibusvis directionibus & inclinationibus alter funiculus alteri ſuccurrit, ut majora pondera nunquam prævaleant, ſed ſemper Inſtrumentum in ſuo æquilibrio mirum dictu conſervetur. Verùm neceſſe eſt, ut in quâvis diversâ inclinatione utique non neſcias, quomodò funiculi iſti tenuiores nunc altioribus, nunc declivioribus annulis, nunc interioribus, nunc exterioribus (quandoquidem plurimi tales annuli paſſim in Speculâ ſunt affixi) ut omni tempore ſinguli funes convenientisſimè officio ſuo ſatisfaciant, annecti debeant; præſertim, ſi Directorem agere ſatagas, omninò requiritur, ut eâ experientiâ ſis imbutus, ut in quocunque caſu, quando vel talis, vel alia objicitur remora, ut vel Inſtrumentum regi recuſat, vel conſiſtere nequit, actutùm medelam illi rei afferre, vel Coadjutorem tuum quid faciendum,

Sextans pōderibus artificiosè admodùm regitur, & dirigitur.

Quid funiculi in hâc directione præſtent.

Obſervator non ignoret, quâ ratione pondera, funiculique debitè in omni inclinatione regi debeant.

Sed hoc ipſum non niſi longo uſu obtinetur.

quid mutandum, & quomodo opus tentandum ſit, ut omnia rursùs reducantur, ſibi invicem reſpondeant, atq; ex voto quàm promptisſimè ſuccedant, debitè inſtruere possis. Sed, crede, faciliùs hæc ſunt dictu, quàm factu, ut ipſe aliquando ex ipsâ praxi ſatis ſuperque experieris.

Alio atque alio loco Sextantis pondera annectuntur.

Deinde in ſuperiori Delineatione non tantùm plurimos pasſim annulos, præſertim ex anteriori Speculæ ſuſtentaculo dependentes vides, ſed etiam diverſisſimos, transverſario chalybeo ad lymbum Sextantis annexos, partim, ut diximus, pro appendendis funiculis ſubtilioribus, partim etiam pro affigendis crasſioribus, ut nunc aliò atque aliò, re ſic exigente, commodè transferri posſint. Quippe in alio atque alio Sextantis ſitu alium atque alium ſibi expoſcunt locum, modò ne Obſervationibus ſint obſtaculo, modò ut æquilibrium Organi reſtituatur, conſervetur, ſicut uſus, atque exercitatio te abundè docebit.

Sextans plurimis transverſariis, tranſtris & retinaculis probè eſt conſolidatus.

Quo pacto inſuper Inſtrumento huic transverſariis chalybeis explanatis, altitudine ſuâ erectis undique ſit proſpectum, ac dicta transverſaria plurimis cochleis ad Corpus ipſum orichalcicum affabrè ſint affixa, clariùs ab hocce latere poſteriori præcedentis Iconiſmi abundè perſpicis; ſic ut negari haud posſit, hunc Sextantem ſufficienter, ad conſervandam omni tempore ſuam rectitudinem & perfectionem, eſſe validum ac firmum; inprimis in centro gravitatis robuſtioribus tranſtris & retinaculis, ubi canalicula appoſita eſt, pro columellâ globi verſatilis inferendâ, ut directionis potentiæ affatim reſiſtere valeat, eſt conſtructus & conſolidatus.

Conſtructio globi verſatilis accuratè deſcribitur, & delineatur.

Quâ ratione verò ipſe Globus orichalcicus verſatilis, (quem jam ſatis fusè Cap. III pag. 107, & Capite VI pag. 125 deſcripſimus) ſit conſtructus, & quibus partibus compoſitus, in ſuperiori Delineatione N adhuc aliquantò clariùs ſub adſpectum ponere volui, ut ſi non ibidem ex ſolâ Deſcriptione, ex hâc utique accuratâ ſaltem adumbratione ſingularum partium ſtructuram ejus plenè cognoſcas. Primò totum Globum æneum cum ſuo ſuſtentaculo ligneo delineavi; ſecundò ſuſtentaculum cum ſolo calice ex ſolido

metallo

metallo fuſo, in quo inferendus eſt globus ipſe orichalcicus; ad quem calicem patellam, quæ fundo calicis ſuper quasdam plumulas chalybeas applicatur, repoſui, quò ipſe globus eò leviùs, promptiusque torqueri, ac quaquaverſum æquabilisſimè, lenisſimè, & nihilominùs arctisſimè regi non nequeat; tertiò, ibidem Globum ipſum cum ſuo ferro tereti inſtar columinis, ſive epiſtomii conſpicis; quartò, annulum cum ſuis cochleis, quibus globus ad calicem firmisſimè conſtringitur; quanquam haud adeò admodùm arctè, quando Sextante, ponderibus armato opus eſt: ſi verò globus verſatilis ſolus Inſtrumentum ſuſtentare debet, licet admodùm firmisſimè cochleis illis capitatis conſtringeretur, nihilominùs neutiquam ſanè omninò par eſſet, ad tale grande & ponderoſisſimum Organum, ex ſolido metallo conſtructum ſuſtinendum, ac ſub quàcunque inclinatione exquiſitè iſtud conſervandum.

De Suſtentaculo, pro ſuſtentãdis brachiis, & aptandâ cochleâ, globulis munitâ.

De reliquo, in illâ poſteriori Figuratione N dilucidiùs quoque ſuſtentaculum illud incurvatum, ſuſtentando brachio alterius Obſervatoris adornatum patet; quomodo nempe duobus cardinibus in medio fractis ſit Speculæ affixum, atque in tereti ligno elevetur ac deprimatur; item, ſi cochlea illa longior directoria, binis illis globulis verſatilibus armata adhiberi debeat, quâ ratione ad Suſtentaculum, vel potiùs ejus orbem extremitati agglutinata pariter ad Inſtrumentum, ut prompta ſit ad operandum, affigatur; nec non, quomodo Obſervator eam ſiniſtrâ manu regat ac commoveat. Non minùs quoque in propatulo ibidem eſt, quâ ratione, & quo poſitu Primarius Obſervator ſe operi accingit, ſiniſtrâ ſcilicet manu cochleæ directoriæ, ſub Regulâ affixæ canaliculam trabi chalybeæ, limbo ſubjectæ annectendo, dextrâ verò cochleam ipſam directoriam vertendo & dirigendo; tum quomodò altiori loco, re ſic exigente, in ſellâ verſatili, pedibus commodè in ſcabello ſuppedaneo quieſcentibus Sextanti aſſidere, nec non gradatim ad diſcernendas dimenſiones denique aſcendere poſſit, ut nemo Obſervatorum, ſicuti ſæpiùs tetigimus, nixis genubus hâc noſtrâ methodo Aſtra rimandi

Primarius Obſervator quomodo ſe accingat operi.

di, Obſervationes nunquam unquam peragendas opus habeat.

De cochleâ binis globulis volubilibus munitâ.

Ultimò, melioris intellectûs gratiâ in præcedenti Delineatione N, cochleam illam longiorem, binis globulis volubilibus armatam, quò ſtructura ejus eò clariùs unicuique pateat, adhuc ſemel depictam exhibere voluimus. Quæras autem, quid bini hi globuli operi conferant? an ne nuda cochlea eundem producere posſit effectum? minimè profectò cochlea dicta denudata globulis eandem, quam meritò debet, præſtaret operationem. Siquidem motus iſte, cui tunc obnoxius eſt Sextans, ductum circuli æmulatur; atverò cochlea hæc directoria omninò eſt recta, & nonniſi in directum absque omni incurvatione procedit: hincque ſi cochlea dicta non per globulos, ſed tantùm per lamellas nudè transiret, vel leviuſculo motui illi circulari reſiſteret, nullo modo tunc Sextans ampliùs regi posſet. Idcircò, ut huic inconvenienti prævenirem, atque cochlea directoria ad incurvatū Inſtrumenti motum ſe ſe perpetuò accommodaret, inſtruxi cochleam, vel potiùs ejus matrices, in quibus volvitur & circumagitur, tam nudam, quàm ſpiratim ſtriatam, ut, quoad res tum poſceret, ſe ſe invertere, ac motum illum Sextantis circularem planè æmulari non nequeat. Ex eo fit, ut dicta cochlea directoria, globulis volubilibus ſic armata non ſolùm huic motui circulari liberrimè & lenisſimè, absque omni, vel leviori renixu, ſed etiam cuicunque alteri, ſive Inſtrumentum attollatur, ſive deprimatur, ſecundùm inclinationis directionē ſeſe accommodet; ita ut haud opus ſit, Sextante paullò aliter inclinato vel directo, ſtatim ſuſtentaculum brachii vel immutare, vel cochleam ab ejus orbe laxare & adimere, aut aliò transferre.

Quare cochlea dictis globulis ſit dotata.

In angulo Speculæ menſulam, ut & laternam adornavi; menſulam quidem ad conſignandas Obſervationes, laternam verò, ut candelâ accensâ res neceſsarias perluſtrare, iisque perluſtratis eam iterum, laxatâ nempe & decidente valvulâ quâdam ligneâ beneficio funiculi, ejusque ſuſpenſi ponduſculi occludere posſim. Etenim Obſervationes ſubtiliores

tiliores haud patiuntur lumen aliquod circumfluum, quia noctu in tenebris illud officit luminibus. Eo non attento, requirit omninò Rev. P. Ricciolus candelam ad illustrandum illunâ nocte Instrumenti anterius Pinnacidium, si saltem ex parte notari debeat. Verùm, quare hæc Riccioli Pinnacidia illuminandi methodus ad Observationes neutiquam conducat, suo loco infrà, ubi ex composito de Instrumentorum Dioptris agetur, commonstrabitur. Ego, verisimè, nunquam accuratiùs, quàm remoto omni lumine, profundâ nocte, aëre minùs illustrato Astra rimari valeo. Nam, quantò nox obscurior, tantò magis Observationes mihi succedunt: quippe Dioptræ nostræ ita debent esse necessariò compositæ, ut etiam quâvis obscurissimâ nocte optimè conspici, ac denotari possint.

In tenebris Observationes accuratiùs peraguntur.

Catenæ illæ à superiori & anteriori transversario Speculæ (quarum jam mentio facta est) dependentes, de quibus Instrumentum aliàs est suspensum, necesse est, quando ad Observationes accedimus, ut eò, ubi nemini sunt impedimento, funiculo quodam deducantur; rursùs, quando Sextans adimitur Fulcro, ac feriari debet, laxantur catenæ. Sepositò igitur Instrumento, eximendum quoque est Pedestali Fulcimentum unà cum Globo illo versatili, eoque ab omni aëris inclementiâ benè asservato, cavitas Fulcri operculo quodam capitato tegitur, ne pluvia, vel humiditas quædam intret, nec columen sustentaculi, cui Globus versatilis infixus est, circumducendo in suo motu impediatur. Clausâ Speculâ, eâque velamento obductâ Fulcrum Instrumenti extra dictam Speculam operculo sive epystilio suo tectum remanet. Adhæc, ne procella eam aliquando cum asservato Instrumento commoveat, contundat, vel planè etiam evertat, intùs Tenaculo quodam robustiori, ad pedem Fulcri affixo validè fulcitur, atque à parte exteriori ad loricam Sepimenti, quo totum Observatorium alioqui cingitur, funibus adstringitur. Atque tantâ solicitudine opus est, si tale præstantissimum Organum, haud mediocri curâ, labore, sumptuque prognatum, in annos plurimos conser-

Expeditis Observationibus Sextans Fulcro adimitur, Speculaq; claditur.

vari, tum ad Succesſores, ut egregiè meretur, illæſum prorsùs, & integrum transferri debeat.

Auctor huic Inſtrumento plurimùm tribuit; hincq; eo Sidera frequentisſimè eſt ſcrutatus.

Ope hujus Sextantis plerasque ferè Fixarum, Planetarumque Intercapedines, quarum haud pauca millia jam posſideo, dimenſus ſum, exceptis illis minoribus Diſtantiis, quæ proximo Octante noſtro maximo acquiſitæ ſunt. Attento cumprimis, quòd iſtud Inſtrumentum non ſolùm ab Artifice affabrè ac ſolidisſimè ſit conſtructum, à me ipſo accuratisſimè in ſuis ſubtilisſimis partibus diſtributum; ſed etiam Regulâ, Pinnacidiisq; exquiſitisſimis munitum, nec non ſufficienti apparatu, eoque pertinentibus ſit ditatum: in ſummâ, quòd ſit, quoad fieri à nobis potuit, correctisſimum. Id equidem tale omninò eſſe, non eſt, quòd mihi gratis credas, nec ex meâ nudâ opinione hæc refero; ſed antequam Sextantē hunc ad uſum tranſtuli, rigidisſimo priùs examini maximâ curâ ſubjeci, viresque ejus, an nimirùm etiam omnes impleret numeros, ut fas eſt, exploravi. Ne tum primùm, quando Inſtrumentum ad Sidera jam ſeriò exponendum eſſet, ex Diſtantiis quibusdam ab aliis olim obſervatis, ut Tychonicis, aliisq; hactenus frequentisſimè uſu venit, illud explorare, atque examinare opus foret. At, inquies, quâ quæſo viâ, ut neminem, rem illam rectè, ritèque eſſe ſuſceptam ac peractam, lateat, id ipſum tentaſti? Scias igitur, me penè integrum inveſtigando & perquirendo ſingula, priusquam ſecurus omninò de omnibus factus fuerim, conſumpſiſſe annum. Quandoquidem initiò de Inſtrumentorum meorum totâ fabricâ admodùm dubius, anxiusque extiti: quoniam hæc mea Organa nonnullas præcipuas Fixarum quarundam Diſtantias, quoties quoties etiam illas cum quibuscunq; etiam Sociis deprehendebam ac repetebam, nonnihil aliter in quibusdam particulis mihi exhibebant, quàm olim Summo Tychoni ex ſuis Organis obtigerat. Quæ me valdè ancipitem reddebant, ut planè, quò me verterem, & quodnam iter caperem, neſcirem. Nam etſi examinatis probè omnibus, Pinnacidiis, Diviſionibus, Regulâ, Fabricâ totâ, nihil penitùs vitii invenirem; nihilo tamen minùs Tychonicis Diſtantiis multò plùs,

Auctor hunc Sextantē, priusquā ad Aſtra adhibuit, rigidisſimè ab omni parte examinavit.

Quâ viâ id ſuſceperit.

Initiò Sextantes noſtri cum Tychonicis in quibusdam non conveniebant.

Quibus Auctor valdè cõturbatus; ac proindè ſcrupule-

plùs, quàm meis ipsis tribuebam; an verò benè, an malè tum fecerim, ex dicendis mox mox patebit. Attamen non obstantibus iis omnibus animos sumpsi, ac penitùs constitui, licet Nobilissimus Tycho Instrumenta sua indubitato examine quibusdam Distantiis (ut videre est Lib. I Progymn. de novâ stellâ 1572; de quibus fortè pleniùs Lib. II Machinæ Cœlestis, vel, DEO dante, in Prodromo nostro Astronomiæ, ubi de ipsis Observationibus nobis sermo erit) ab omni suspicione vindicasset, hæc nostra Organa, inprimis hunc Sextantem per aliquod solidius & exquisitius examen, num quicquam in eo lateret erroris, funditùs inquirere, atque sic omninò certus redderer, an prorsùs correctus, an verò vitiosus esset? & utrum vestigiis Tychonicis nec ne mihi foret insistendum? id quod etiam longâ serie, nulli parcens labori, protinùs suscepi, ac tandem feliciter quoque absolvi.

pulosiùs perquisivit omnia.

Verùm, ut unum duntaxat, atque alterum exemplum, in quibus videlicet Distantiis hocce nostrum Instrumentum à Tychonico satis evidenter disentiebat, depromam, à Lucidâ Arietis modò incipiam, ejusque Distantiâ à Palilicio, quæ à Tychone olim observata est, ut in Epistolis ad Principem Hassiæ pag. 50 videre est, 35° 32′ 0″: quanquam posteà, editâ ejus Historiâ Cœlesti, deprehendi, non omni tempore eandem ipsam Intercapedinem ejusdem planè magnitudinis in secundis aliquot Tychonem invenisse ac determinasse: nunc illam 35° 32′ 10″, ut pag. 200 Progymn. nunc 35° 32′ 20″, 35° 32′ 15″, ut pag. 58 Epist. nonnunquam 35° 33′ 0″, imò 35° 33′ 15″ designavit; quinetiam, si ea ipsa Distantia rursùs ex illarum Stellarum longitudine & latitudine debitè supputatur, fit illa ipsa Distantia inter Lucidam Arietis & Palilicium 35° 31′ 40″. Id quod utique magis magisque me confundebat. Existimabam enim, Exercitatissimos Observatores absolutissimis ab omni parte Instrumentis instructos in tantùm vacillare, atque in unâ eâdemque Distantiâ totidem deviare haud posse, nec debere. Inprimis, cùm ego ipse aliquot continuis annis nostro Sextante eandem Distantiam iterum

Distantiæ Fixarum Tychonicæ in quantum à nostris discedant.

Instrumentis perfectioribus exercitatos Siderũ Metatores oportet, ut iteratis vicibus semper idem observent.

iterumque multoties certè, & cum diversis haud usq; adeò inexercitatis, ac benè Peritis Adjutoribus ex Cælo deprompserim 35° 32′ 45″. At inquies, amabo, quid hæc paucula Minuta, Secunda sibi volunt; conferentne, an adiment alicujus notæ quædam Observationibus? maximè, inquã, mi Amice, verùm nolo hoc loco multa hâc de re nunc fundere verba; sed suo loco, quo materia hæc spectat, ad Prodromum fortè nostrum Astronomiæ, necesariò dicenda reservanda erunt. In præsens tribus dixisse sufficiat, hanc discrepantiolam mihi omninò plùs plùsque ansam dedisse, rem aliquantò altiùs, presiùsque indagare.

Minima nõ nunquã Maxima subtilioribus rebus ingerunt.

Præter hæc, Distantiam Palilicii à Polluce Geminorum, quam Tycho in Epistolis suis tradiderat 45° 5′ 0″, in Observationibus verò suis diversimodè, utpote, 45° 7′ 20″, 45° 7′ 0″, 45° 4′ 15″, 45° 3′ 40″ & quæ ex longitudine & latitudine Tychonicâ prodit 45° 5′ 30″, ego Instrumento meo multoties summâ diligentiâ 45° 3′ 45″ dimensus sum. Quæ sanè discrepantia satis est evidens. Atverò, quis quæso nostrûm metam attigerit rimando? vereor in præsentiarum effari, nec modò mearum est partium, sed sublimiorum Rerum Cœlestium Peritissimis Scrutatoribus ex suis ipsis Observationibus, atque hac nostrâ rigidissimâ Inquisitione, quam unicuique ipsi studiosissimè tentare licebit, hanc controversiam relinquo dirimendam.

Satis evidẽs discrepantiola inter Distantias Tychonicas nostrasque.

Ideoque statim initio Observationum mearum nulla ulla mihi potior fuit cura, quàm ut sequentes numero octo Intercapedines Fixarum, utpote Lucidæ Arietis & Palilicii; Palilicii & Pollucis; Pollucis & Reguli; Reguli & Spicæ; Spicæ & in manu Serpentarii; in manu Serpentarii & Aquilæ; Aquilæ rursùs à Marcab; & denique Marcab à Lucidâ Arietis, postquam illas sæpiùs sæpiùsque iteratò semper planè easdem nostro Sextante invenerim, ut ut à Tychonicis Distantiis haud pauxillum discederent, rigidiori subjicerem calculo, atque differentias earum Ascensionales inquirerem. Quibus deinde conjunctim additis, clarè deprehendi, has differentias Ascensionales omnes integrum omninò circulum, nimirùm 360 Grad. producere, & quidem

Per differentias Ascensionales Auctorem omnem scrupulosè, ut decet, perveſtigavit.

dem valdè præcisè, de quo tum ipsè multùm multùmque mirabar, ut nec in uno, aut altero secundo, sive in excessu, sive defectu peccarent. Id quod mihi tunc instar infallibilis experimenti, atque demonstrationis omni exceptione majoris erat; Instrumentum videlicet meum non tantùm ab omni parte esse absolutissimum, sed Observationes quoque singulas exquisitissimè à nobis esse administratas; atque ita omninò victus, imò, fidem omnem his nostris Observatis adhibere, iisdem acquiescere, & reliquorum quorumcunque Observationes minimè loco normæ amplecti, sed in suo relinquere pretio, sum coactus. Quæ deinceps fideliter ac strenuè nos fecisse, necdum profectò me pœnitet. Nullus prorsùs dubito, quin omnes & singuli, hæc nostra probè ritèque examinaturi, & in Cœlo, & in calculo rem planè eandem invenerint. Quid verò causæ sit, quòd Tychonicæ Distantiæ, & quidem illæ ipsæ, licet à nostris discrepent, per differentias Ascensionales pariter integrum ferè circulum, si paucissima Secunda excipias, produxerint, haud pluribus enarrare modò possum, nedum planè, ut quidem res adeò sublimis, à quâ Rerum Astronomicarum maxima dependent momenta, meritò sibi exposcit, commonstrare; spero tamen, si DEUS O. M. vitam, sanitatemque concesserit, in Prodromo Astronomiæ nostro, uti modò dicebam, me abundè officio nostro satisfacturum. Hac vice, ut finiam, sufficiat, Sextantem hunc meum esse ritè constructum, probè divisum, & accuratè examinatum, ut utique securè ipsi fidere possimus: quemadmodùm ipsæ Observationes nostræ Lib. II, III, & IV. hujus Machinæ Cœlestis ampliter re ipsâ loquentur, ac demonstrabunt.

Re benè explorata, Auctor omnem auctoritatem respuit: an rectè? Cœlũ ipsum evincet.

Unde Tycho & Auctor eundem integrum circulũ ex diversis Observatis deduxerint, in Prodromo Astronomiæ commonstrabitur.

CAPUT XII.

De Octante Maximo Orichalcico.

QUemadmodùm hic Octans aliorum omnium Instrumentorum meorum haud postremum est; sic quoque inter ea meritò, quæ in sinu, manibusque unquam habui, illum repono. Ad quem inprimis construendum nulli labori,

Octans hic inter meliora Organa referendus.

bori, sumptuique peperci; maximè verò omnem adhibui diligentiam in Divisiones & Dioptras, singulari planè, ac novo artificio confectas: cujus generis nusquam hactenus, ni fallor, adhuc fuerunt in usu, nec scio, an adhucdum similia Pinnacidia ad hæc nostra effinxerit quisquam. Ipse Octans, ut superior Sextans, ex solido constat metallo; anterius utpote latus præcipuum ex puro orichalco, posterius verò secundarium contignationibus, transversariis, transtrisque solidis, ac chalybeis inter se firmisimè connexis est constructum: prout ejus structura ex hâc appositâ Delineatione haud obscurè patet. Præprimis limbo robustissimum transversarium ex ferro explanatum, itidem ut in superioribus Organis, ad altitudinē explanati lateris erectum subjeci, cochleisque capitatis probè adstrinxi, nec non Tenaculo illi intermedio procerisimo, ac benè largo orichalcico, ad quod limbus cum suis cruribus alioquin est affixus, adhuc multò robustiorem trabem ferream pro Fulcimento subdidi: ne Instrumentum hocce Nobile ob suam amplitudinem & gravitatem, in centro suo gravitatis quiescens, à suâ perfectione vel commovendo, dirigendo, vel Globo Versatili imponendo & reponendo discederet, frequentisimoque usu incurvationem aliquam contraheret, & Pinnacidia cylindracea, quà Octantis planitiem, distorquerentur.

Gaudet planè novis Dioptris.

Ex solido constat metallo.

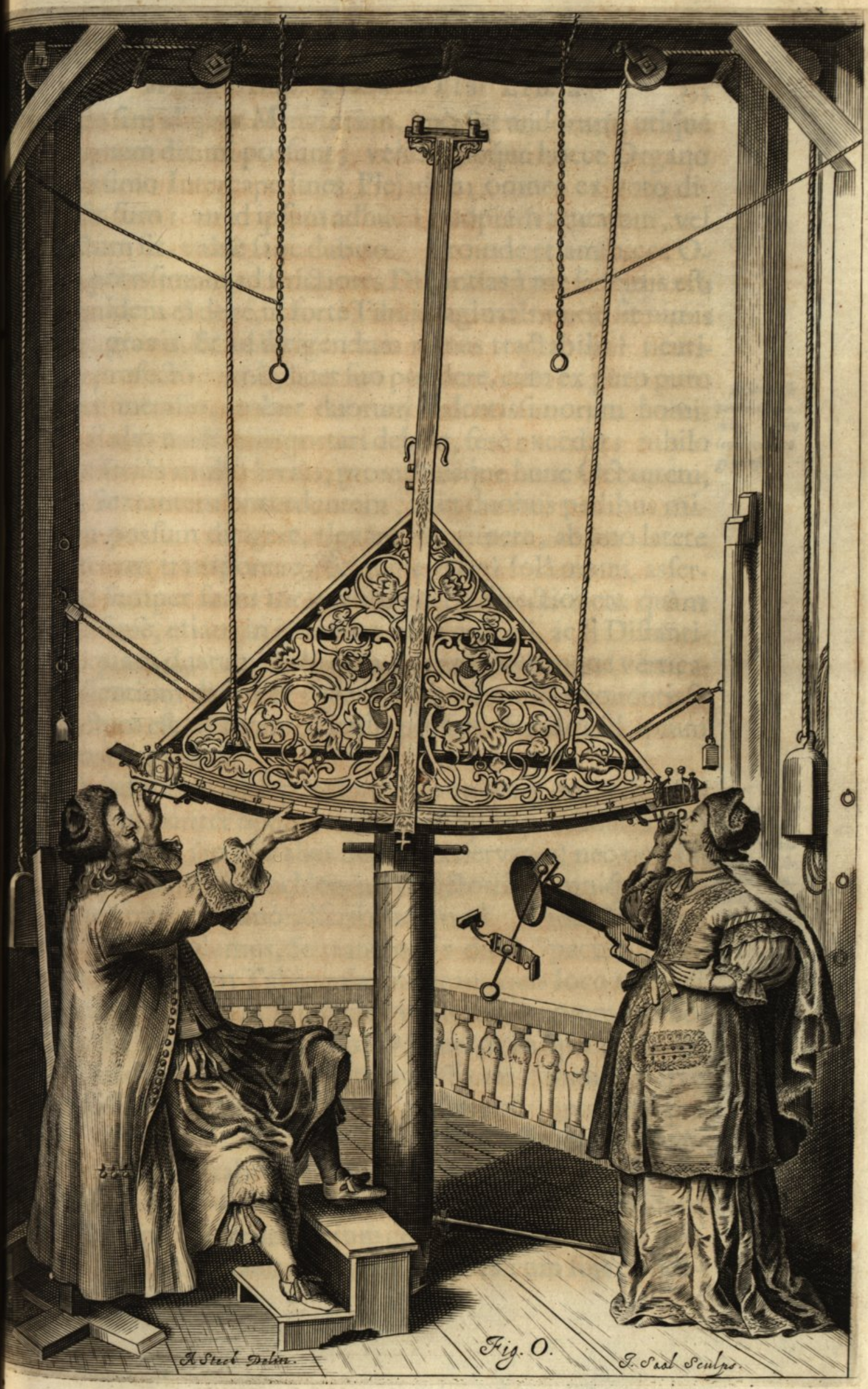
Transversariis robustissimis est constructus.

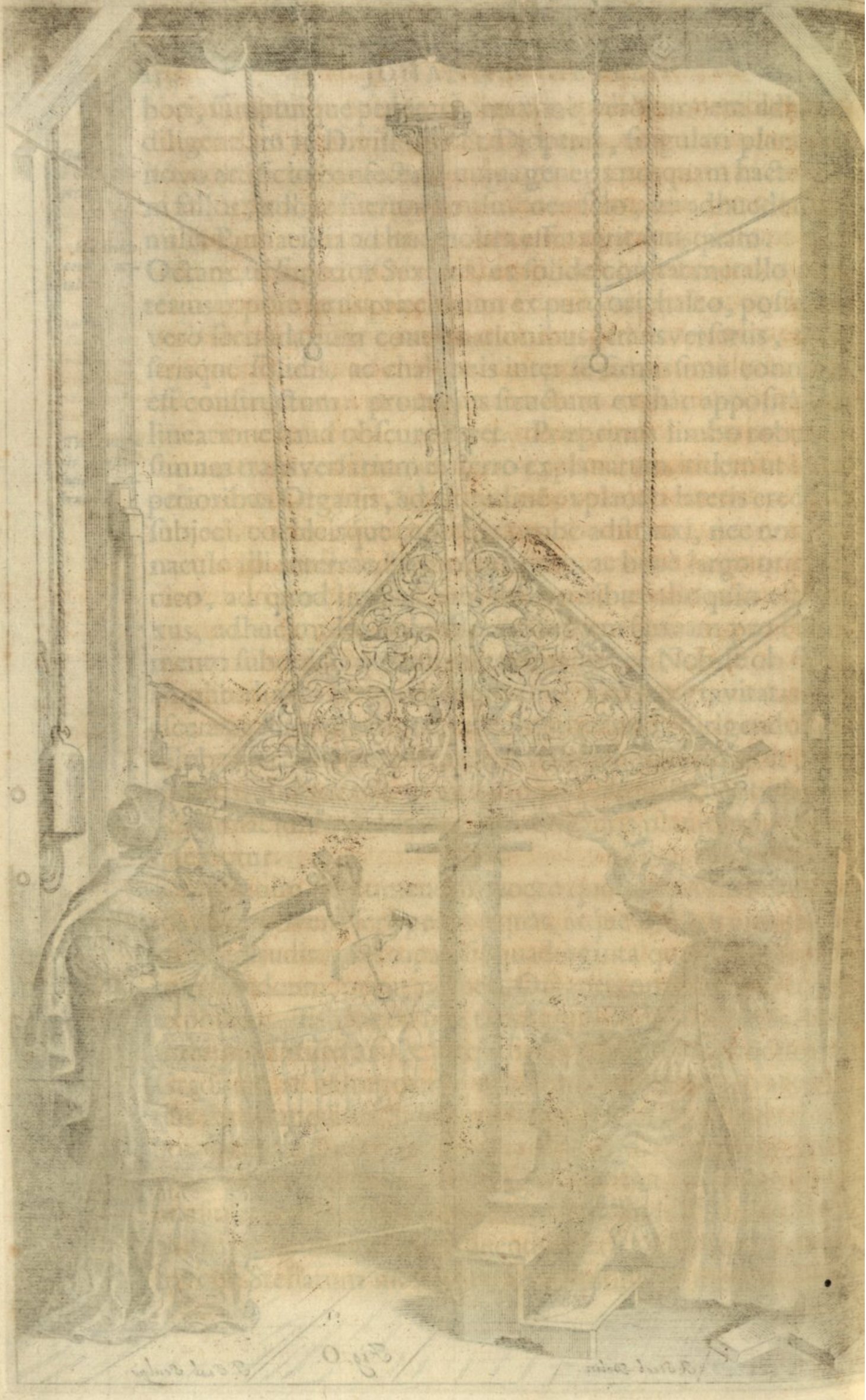
Etenim Instrumentum hocce quoad radium sex cubitos, sive novem ferè pedes æquat, atque limbus ejus tantæ est amplitudinis, ut capax sit quadraginta quinque integrorum Graduum, prout nomen Octantis omninò tot etiam exposcit. Estque eo fine tantâ amplitudine donatus, quò mihi eò distinctiùs & exquisitiùs perficere distinctiones Graduum ac Minutorum, nec non postmodùm eò accuratiùs Intercapedines Siderum dimetiri liceret. Haud tamen hoc Octante Distantiæ quadraginta Grad. superantes, licet arcus ejus in 45 imò 46 Grad. sit distributus, determinari possunt: ex quâ ratione autem id pendeat, quando de Pinnacidiis infrà agetur, dicendum erit. Reliqua verò universa Stellarum intervalla, etiam omnium minima, licet

Magnitudo Octantis.

Omnium minima, sed non maxima Octante dirimi possunt Distantia.

tantùm


A Steel Delin.
Fig. O.
J. Saal Sculps.



tantùm ſint aliquot Minutorum, imò Secundorum, utiqúe ad unguem dirimi posſunt; veluti quoqúe hocce Organo amplisſimo Intercapedines Plejadum omnes ex voto dimenſus ſum; an id ipſum adhuc à quopiam tentatum, vel peractum ſit, valdè ſanè dubito. Proinde etiam hicce Octans potisſimùm ad ſtrictiores Diſtantias à me ſancitus eſt; non quidem eâ de re, ut fortè Tibi imaginaris, quòd ſit nimis vaſtus, gravis, & ad dirigendum minùs tractabilis? neutiquam profectò: imò, licet ſuo pondere, cùm ex puro puto conſtet metallo, robur duorum valentisſimorum hominum, ſi aliò nudè transportari debeat, ferè excedat; nihilo tamen ſeciùs multò leviùs, promptiùsqúe hunc Octantem, quàm Sextantem præcedentem, ut ut duobus pedibus minorem posſum dirigere, elevare, deprimere, ab uno latere ad alterum transponere, & quidem unâ ſolâ manu, aſervando ſemper ſuam inclinationem & directionem quàm validisſimè, etiam in ipſisſimo ſitu verticali, ac ſi Diſtantiam aliquam duarum Stellarum, ſub uno eodemqúe verticali exiſtentium dirimere velles: prout à nobis frequentisſimè factum eſt, ac intentis oculis plurimi Eruditi id ipſum ſunt contemplati.

Etiamſi ſit ponderoſisſimus, tamen leviuſculè regi poteſt.

Quòd autem adeò procliviter, prompteq; omni directioni pareat, pariter Speculæ mobili, Capite præcedenti ſatis fusè deſcriptæ (in quâ aliàs Sextans aſervatur) nec non funibus, ponderibus, cochleisqúe directoriis, omniqúe reliquo apparatui omninò adſcribendum eſt. Proinde, ſi hoc Octante uti volumus, Sextantem ex dictâ Speculâ removeo, vel ad partem Tabernulæ poſticam, quo loco nulli eſt obſtaculo, deduco & ſuſpendo, velut etiam commodè fieri poteſt; atqúe tum primùm Octantem in Speculam infero, ejusqúe canaliculam, à tergo affixam columellæ ſive axiculo Globi verſatilis illius Fulcro impoſiti apto, ut ſuprà jam clarè diximus. Dein bini iſti funes craſſiores cum ponderibus ſuis ad trabem transverſariam chalybeam, ibi ubi commodum Tibi videtur, cùm plurimos annulos ibidem invenias, ope fibularum ſuarum ceſſilium annectuntur, non minùs ab utroqúe latere funiculi minores cum ſuis ponduſculis;

Quòd adeò volubilis ſit, ac in quavis directione firmiſimè ſemper hæreat, Specula, ejusque apparatui adſcribendum eſt.

Ex unâ eâdemqúe Speculâ Sextante & Octante obſervatur.

ſculis, ſicut ex Schemate liquet: quibus adornatis expeditum eſt, Octantem pro lubitu ſummâ cum voluptate regere & dirigere.

Obſervatores ſæpe ſub tecto verſantur.

Inter obſervandum aſſiduè ſub Speculæ tecto reſidere, atque omnes ventos, cùm Specula ductilis ſit, prorsùs evitare, niſi prægnantes Obſervationes id temporis diverſum expoſcant, Tibi erit integrum. Adhæc utrique Obſervatori, quod percommodum certè accidit, vel convenienter Inſtrumento adſtare, vel aſſidere conceditur; tum omni tempore Coadjutori ſuſtentaculum pro ſuſtinendo brachio præſtò eſt: quò poſſit eò firmiùs & exquiſitiùs debito loco Octantem detinere, quando nimirùm cochleâ illâ longiori directoriâ, globulis munitâ vel minimè uti Tibi placet, vel eam fortè haud habes ad manum.

In quo hic Octans cætera Inſtrumenta excellat.

Cæterùm, ſingulari quâdam hic Octans præ cæteris omnibus noſtris Inſtrumentis gaudet commoditate: nimirùm, quòd Socius, qui Directori eſt ab auxiliis, atque in præced. Figurâ O ad dextrâ adſtat, triplici modo pro aſtris rimandis illum adhiberi poſſit. Initiò autem ſcire Te velim, hujus Octantis utrumque Pinnacidium eſſe quaquaverſum ex nutu mobile, ut poſſit pro Diſtantiâ datâ ceſſim quàm leniſſimè, ſimul arctiſſimè commoveri, & omni loco limbi, ubi ubi volueris, adſtringi, ut ſitu ſuo nullâ ratione depelli queat. Exempli gratiâ, Intercapedo Stellarum obſervanda ſit 20, 30, vel ampliùs Graduum; eo in caſu Pinnacidium Socii ad extremitatem ferè limbi, ad decimum quintum, decimum octavum, vel vigeſimum, ut in

De directione Dioptrarum.

dictâ Adumbratione vides, deducitur, atque ibidem deſtinatâ cochleâ limbo, vel potiùs ejus trabi chalybeæ, applicatâ canaliculâ, affigitur; quibus peractis, ipſe Director Principalis quoque ſuum Pinnacidium liberâ manu priùs juxta Stellarum remotionem, non longè à vero, promovet, atq; tum pariter limbo illud pari ratione, ut in Sextante commonſtratum eſt, annectit. Deinde Socium, ut ſeriò nunc attentis oculis ad Stellam collineet, quò lucis ejus medietas ab utroq; Cylindri latere accuratiſſimè conſpiciatur, jubet, prout ſuo loco jam tetigimus, etiam infrà pleniùs dicetur.

Socius

Socius autem, qui Præcipuo Obſervatori eſt à manibus, triplici modo, ut modò dicebam, Inſtrumentum hocce ad Aſtra dirigere poteſt. Primò nimirùm liberâ manu ad Stellam deducendo, atque ibidem illud firmiter eousq; retinendo, donec Præcipuus Obſervator Stellam ſibi objectam cochleâ directoriâ, ſub Pinnacidio affixâ rectisſimè aſequutus fuerit. Quo obtento, numerat Director priùs in ſuâ limbi parte Gradus, eorumque particulas, eique Diſtantiæ inventæ, utpote 18 Grad. ſupperaddit 20 illos integros alterius lateris Gradus, quo loco Socii Pinnacidium principiò ſtatim conſtitutum erat, fitque ita integra genuina Diſtantia 38 videlicet Graduum. Nam, cùm Octans bina diverſa centra, duo etiam Cylindra exhibentia posſideat; ſic pariter Octans hic duos diverſos, ex peculiari centro deſcriptos habet arcus. Hincque in medio limbi nullæ dantur diſtinctiones, ſed primùm initia capiunt in tanto interſtitio à lineâ diagonali, quæ Octantem in duas æquales partes dirimit, quanto intervallo ab eâ ipsâ diſtat alteruter Cylinder. Quam verò ob causſam, partim jam Cap. VII pag. 133 expoſuimus: nimirùm, ne in dirimendis arctioribus Diſtantiis, aliquot tantùm Minutorum, Obſervatores (cùm ejusmodi Inſtrumenta ſemper binos omninò ſibi requirant) adverſa capita invicem collidant, atque ſibi ſint impedimento, quando utrumque Pinnacidium ad numerorum, ſive Diviſionum initium haud procul à dictâ lineâ diagonali conſtitutum eſt, atque alterum ab altero parùm admodùm, & quidem haud ampliùs, quàm inter ſe invicem bini iſti Cylindri in fronte Octantis exiſtunt, removetur.

Triplici ratione Coadjutor Octante hoc Obſervationes inſtituere poteſt.

Nonnunquã in utroq; Octantis arcu diſtinctiones numerandæ.

Cur Octans in medio nullas habeat diviſiones.

Alter Pinnacidium dirigendi modus, quem Socius uſurpare poterit, eſt illo priori multò accuratior & commodior. Si nempe quis alterum Pinnacidium, pariter ut Præcipuus Obſervator, ad deſideratã Stellam cochleâ ſuâ directoriâ, qualis utrique Pinnacidio ſubeſt, deducat, ac exquiſitè convertat; atque tum Inſtrumentum omni conatu firmisſimè detinere, quoad Director negotium abſolverit, haud opus eſt, ſed in liberrimo Inſtrumenti quovis ſitu, non niſi

Utrumque pinnacidium in hoc Octante eſt mobile.

unicâ manu dextrâ cochleam cesſim torquendo, ad amuſſim res expeditur. Nam, quia utrumque Pinnacidium ſimili artificio eſt conſtructum, ope ſcilicet alicujus cochleæ directoriæ, utique poteſt pariter Socius ſuum Pinnacidium priùs liberâ manu ad locum ferè convenientem deducere, ibidemque, canaliculâ adſtrictâ, cochleæ directoriæ directione Diſtantiam exactisſimè, ut ille alter, dirimere. Hoc tamen diſcriminis intercedit, quòd Primarius Obſervator non ſolùm in ſuo ſemi-arcu Gradus & Minuta, ſed etiam in altero, cui Socius adſtat, numeranda, atque in unam eandemque ſummam, ſi veram videlicet Intercapedinem utriusque Stellæ cognoſcere deſideret, conjicenda habeat.

Quinã modus ſit omnium aptior pro Octante dirigendo.

Tertius modus utrique Obſervatori fermè multò adhuc commodior eſt. Deducto nempe primùm Pinnacidio Socii dextri lateris Octantis ad certum aliquem integrum Gradum; e.g. ad 15 Grad. atq; ita ipſo Octante pro inclinatione Diſtantiæ directo, nec non Speculâ eousque promotâ, donec Stellam conſpicias, ſuſtentaculum brachii protinùs ad limbum fermè attollitur, ibidemque ſuis cochleis ad lignum illud teres adſtringitur; deinde ad orbem, Suſtentaculi extremitati affixum longior illa cochlea directoria, globulis volubilibus munita, cujus jam ſæpiùs meminimus, etiam ſuo loco plenè deſcripſimus, alterâ ſuâ canaliculâ annectitur, ſimul etiam alterâ rursùs ad limbum, ſeu potiùs ad trabem chalybeam, dicto limbo ſubjectam, pariter ut in ſuperiori Sextante commonſtravimus. Quibus ſic ordinatis, poterit Coadjutor hic ope hujus cochleæ directoriæ vel torquendo, vel laxando Stellam quàm accuratisſimè dimetiri; prout Præcipuus Obſervator ſuâ quoque cochleâ directoriâ rem perficit. Atque tum non niſi ab uno latere, ſcilicet Directoris, Gradus & Subdiviſiones numerare, eamque iſtius lateris Intercapedinem 15 Grad. adjicere opus habes; ſicque totam deſideratam Diſtantiam obtinebis.

De diviſione hujus Octantis.

Diſtinctiones hujus Inſtrumenti ferè ad eandem rationem, ut in præcedenti Sextante, factæ ſunt: nimirùm, quilibet

libet Gradus in duodenas partes, hoc est, in quina Minuta est divisus, atq; hæc rursùs in quina, imò bina Secunda, sed peculiari planè novo artificio, quod nulli reliquorũ Instrumentorum adhuc est adhibitum. Non quidem beneficio alicujus circuli segmenti, in suis particulis distributi, quali Regula superioris Sextantis & Quadrantis est munita; sed planè aliâ ratione res feliciter est expedita. Nam, si simplici circuli segmento id fieri debuisset, vix arcu aliquo novem digitorum longitudine (quippe spatium unius Gradûs in hoc Octante æquat ferè duos digitos) quina, vel bina Secunda obtinuissem; at verò tantæ longitudinis arcum Pinnacidiis annectere, haud conveniens operi, nec consultum videbatur: facilè enim corrumperentur, vel ex aliquâ leviusculâ petitione, vel percussione depravarentur; alia incommoda planè ut taceam: prout suo loco, quando ex præparato de Pinnacidiorum structurâ agendum erit, fusiùs ac pleniùs dicemus. Nam hoc loco nullo modo fieri potuit: quippe in præcedenti Delineatione, ut vides, Dioptras adeò amplas, ut hanc nostram, primùm à nobis inventam rationem satis distinctè ob oculos ponere, ac dilucidare prorsùs quiverim, adumbrare haud licuit.

Planè aliâ ratione hic Octans secunda commonstrat.

De reliquo verò, modò dicta Pinnacidia penè ejusdem, cum Pinnacidiis aliorum nostrorum Instrumentorum, sunt structuræ, quorum rimulæ ab utroque latere, ope alicujus interioris rotulæ dentatæ, nunc dilatantur, nunc comprimuntur. Hoc tantùm discriminis est, quòd hujus Octantis Dioptræ non solùm in uno, sed in quatuor diversis locis Minuta unà & simul commonstrent, atque Distantiam quamlibet prorsùs semper eandem, nec in minimis vel majorem, vel minorem exhibeant; id quod utique fieri etiam potest, dummodò divisiones ubique, tam in limbo, quàm Pinnacidiis, sint accuratissimæ: secùs, profectò, nunquam ad istam perfectionem Instrumentum deduces. Hinc si videas, Pinnacidia hæc dimensionem alicujus Distantiæ non æqualiter omninò accuratè in quatuor diversis limbi partibus, nec non pariter etiam in quintâ (quandoquidem distinctiones Dioptrarum intermediæ & Minuta, & bina Se-

Pinnacidia Octantis diversis in locis simul gradus, minuta, & secunda commonstrant.

Unde innotescat, divisiones rectè & exactè factas esse.

cunda offerunt) limbi parte commonſtrare, certisſim um, in quibusdam diviſionibus eſſe hallucinatum, eſt indicium; præprimis ſi animadvertas, diviſiones illas omnes, cum illis in orbiculo cochleæ directoriæ Regulæ affixo annotatis, tam in Minutis primis, quàm ipſis ſingulis Secundis non omninò convenire. Nam in hoc Octante, quod notandum, in ſex diverſis locis, Diſtantiæ quantitatem exquiſitisſimè diſtinguere, Tibi integrum eſt. Quod equidem, ut præſtantisſimum, æque tutisſimum Organa dividendi eſt artificium; ſic meretur, ut deinceps plenisſimè deſcribatur. Sed ut pergamus: ab utroque Pinnacidiorum latere Statua, ex ære fuſa appoſita eſt, potisſimùm, ne facilè lædantur, vel contundantur. Ejusmodi enim Dioptræ, quando omnibus numeris ſunt abſolutæ, ſanè ſunt pretioſisſimæ, atque ideò etiam probè ſanctèque conſervari merentur. Volui autem Imagines Præcipuorum in Aſtronomiâ Principum, qui unquam extitére, eo loco collocare, utpote Hipparchi, Ptolomæi, Copernici & Tychonis, non ſolùm in perpetuã Eorum memoriam, ſed etiam quanti illi ſint in meis oculis; & quidem, quousque licuit, facies figurasque eorum ad vivum exprimere dedi, & quemlibet peculiari Inſtrumento, & Hypotheſi inſtruxi, quo maximè uſus eſt, & quam eo tempore fovebat. Exempli gratia, Incomparabilis Hipparchus unâ manu Radium Aſtronomicum, alterâ Sphæram Stellarum Fixarum tenet; Laudatisſimus Ptolomæus unâ manu Aſtrolabium, alterâ verò Sphæram Armillarem, Terram in centro exhibentem oſtendit: in altero Pinnacidio Ingenioſisſimum Copernicum, cum ſuo Inſtrumento Parallactico, nec non Sphærâ Armillari, Solem in centro Mundi, Terram verò in orbe magno exhibente vides; & deniq; Nobilisſimum Tychonem Sextante ſuo, & Sphærâ Armillari, Terram in centro Mundi, Solem verò in centro Syſtematis Planetarii offerentem.

Ad pinnacidiorum latera Statuæ ſunt appoſitæ.

Præcipuos Aſtronomiæ Antiſtites in his pinnacidiis conſtitui.

Quinã iſti fuerint.

In horum Summorum Virorum eximium honorem atque glorioſisſimam Famam perpetuam, tum gratæ recordationis cauſsâ, quale quale hocce monumentum in iſto noſtro haud vulgari Inſtrumento (cùm amplius, ſplendidiùs, &

Monumentum in Hipparchi & Ptolomæi honorem.

& accuratius ex ſolido metallo, eâ ipsâ ratione, adhucdum alibi eſſe conſtructum, vix crediderim) ponere, nec non verſiculis quibusdam, in medio limbo inter diviſiones inſculptis condecorare lubentes, meritoque voluimus: nimirùm his ſubſequentibus, ab illo latere, ubi Hipparchus & Ptolomæus conſpiciuntur.

Agmina, quæ Celſis mirè diſperſa videntur
Campis, Stellarum numero diſtincta, ſituque
Hipparchi primùm ſolertia tradidit orbi.
Hinc vaga conſtrinxit Ptolomæus legibus Aſtra,
Vt quamvis ne viſu quidem, quos ſingula ſemper
Quàm variè ſubeant, liceat cognoſcere curſus.

Ab altero latere limbi, ubi Copernicus & Tycho Pinnacidio adſtant, hi verſiculi leguntur. *Monumentum Copernici & Tychonis.*

Pondera ſed terrena movet Copernicus ingens,
Et breviora ſimul Stellas per compita ducit.
Dædaliis clarus ſtructuris ſplendida Cœli
Culmina conſcendit fauſto conamine Tycho.
Sedula ſic quævis habuit, quod quæreret ætas,
Et Studiis quàm multa novis quærenda ſuperſunt.

Hoc nunc honore, atque veneratione Incomparabiles hos Cœli Antiſtites, ratione quamvis leviuſculâ, maximo tamen affectu, mentisque motu proſequi non nolui; id quod autem mihi vix malè à quopiam interpretatum iri ſpero. Æquisſimum enim eſt, ut Eorum, qui maximâ laude, omnium Eruditorum ſuffragio, faſtigium operi impoſuerunt, nunquam ſanè obliviſcamur, ſed optimâ memoriâ omni datâ occaſione recordemur. Quò verò etiam poſt fata noſtra, ſi hicce noſter præſtantisſimus Octans in plurimos annos, ut benè meretur, integer fortè conſervabitur, Succeſſores quoque noſtri non neſciant, in cujus Gloriam, quo fine, tempore, atque Auctore conditus ſit, hanc Inſcriptionem loco Inſtrumenti congruenti cælo æri incidere placuit. *Fas eſt optimâ memoriâ Eos proſequi, qui aliquid præclari præſtiterunt.*

Inscriptio Octantis.

In honorem
SUPREMI ARCHITECTI,
ad augendas
Res Astronomicas,
Nocturnis Stellarum Contemplationibus,
Quod felix, & faustum sit!
OCTANTEM HUNC ÆNEUM
destinavit
JOHANNES HEVELIUS,
Cons. V. C.
GEDANI,
Anno 1659.
Wolfgang Günter, Autom. f.

Anterior facies Octantis tota orichalcica est.

Præter hæc ferè nihil quicquam de hâc anticâ hujus Instrumenti facie supereſt, nisi quòd tota combinatio, cum suis florulentis flexubus affabrè elaboratis, ex puro & nitidisimè expolito orichalco sit constructa, atque exornata: hincque vultûs ejus imago eò splendidior, ac magnificentior apparet. A latere Instrumenti postico omnes quidem trabes, tam transversæ, quàm illa crasior in directum ad Cylindros usque procedens, sunt quidem ferreæ, sed probè tamen, ut reliqua Instrumenta nostra universa, deauratæ; ne quicquam æruginis facilè contraherent, neve maculentur: quippe Instrumenta sæpiùs pluviis, rori, pruinæ, grandini, nivibusque obnoxia sunt. Quâ verò ratione transversaria, transtra, atque tenacula hujus lateris adversi combinata sint, ac cochleis capitatis adstricta, ut sufficientem firmitudinem Octanti præbeant, partim ex Icone præcedenti O, partim etiam mente tuâ ingeniosâ assequi potes. Nam omnia, & singula adeò perspicuè delineare & describere, haud est in potestate nostrâ.

Posterior verò chalybea, & omnimodè deaurata.

Unci isti robustiores, qui tenaculo directiori intermedio sunt affixi, eò serviunt, ut peractis Observationibus Instrumentum ex catenis suspendi possit, atque Specula ipsa undique occludi. Antequam autem ipsa Tabernula claudatur, necesse est omninò, ut ipsum Instrumentum peculiari tegumento contegatur, limbus etiam, cum utroque

Pinna-

Pinnacidio, ejusque ancipiti Secundorum exploratore, quemadmodùm in ſuperiori Sextante & Quadrante dictum eſt: quò ab omni aëris injuriâ cum adeò ſubtiliſſimis Dioptris, atque diviſionibus planè conſervetur. Id quod quidem nonnemini poterit videri nimis operoſum, ſingulis videlicet vicibus omnia recludere, reſolvere, detegere, producere, Inſtrumentum Fulcro aptare, omnemque adornare apparatum: verùm, ut ſuprà jam tetigimus, qui huic Studio impensè eſt deditus, iſtam moleſtiam haud alicujus habet penſi; ſed ardore conandi, ac cupiditate Rerum ſublimium indagandarum vincit laborem omnem. Labor enim utique eſt, crede, ſingulis nempe ſerenis noctibus Aſtris operam navare; ut Ei, qui aliquid ſolidi in Aſtronomiâ ſcrutari annititur, incumbit: non ſolùm res multæ operæ eſt, tot inſomnes ducere noctes, quiete ordinariâ & aſſuetâ haud frui poſſe liberè, ſed in continuo ferè totius corporis motu totas conſumere noctes. Profectò, niſi quis à naturâ ſic ſit formatus, ut ſolius erga Sicentiam Sideralem amoris ductu, in Dei Gloriam excolendam, Poſteritatisque bonum gravisſimum hunc laborem ſuſcipiat, eumque conſtanti animo perſequatur; nunquam ſanè hujus rei aſperitatem noctu diuque, tam benigno, quàm adverſo aëre, nunc ferventiori æſtu, nunc intenſiori gelu, præſertim in hiſce oris Borealioribus frigidisſimis, cum ſanitate, facultatumq; maximo diſpendio, etiamſi ære haud leviori, aut mercede conduceretur, quisquam ſubiret.

Multi quidē laboris eſt Inſtrumenta erigere; ſed non minùs rursùs totum apparatum adimere, & ſuo loco conſervare.

Singulis noctibus Aſtris invigilare, eſt res magnæ operæ.

Poſtremò, de iis, quæ ad hujus Octantis directionem adhuc ſpectare videntur, cùm in ſuperiori Sextantis Deſcriptione jam plenè dictum ſit, nolo hîc rursùs ea repetere fuſiùs; niſi quòd addere voluerim, me aliam diverſam adhuc rationem, tales Octantes atq; Sextantes regendi, ſive ejusdem, ſive minoris ſint magnitudinis, non ita pridem excogitaſſe: cujus beneficio æque leviter, promptè, ac ſummè convenienter poſſint ad Aſtra exponi, regi, ac dirigi, etiam abſque omni Speculâ mobili, nec cum apparatu adeò ſumptuoſo, & quidem ſub dio, in anguſtiori licet quopiam loco, Speculam alioqui mobilem planè reſpuente. At, quomodo

Poſſunt etiā abſque Speculâ Sextantes & Octantes commodè regi.

do hoc ipsum susci pi debeat negotium, ac etiam succedat, proximo Capite affatim commonstrabitur, nec non graphicè sub aspectum omnium exponetur.

CAPUT XIII.

De Sextante Portatili.

Speculam adornare Astronomicam non omnibus datur.

QUatuor hæc posteriora Organa Astronomica, utpote Quadrans Azimuthalis, Horizontalis, Sextans cum Octante, universa & singula peculiarē Turrim, sive Tabernulam, aut Speculam aliquam mobilem, & simul etiam aream aliquam amplissimam, seu Observatorium benè amplum necessariò sibi exposcunt, si commodè nimirùm ad usum transferri, Sideribusque exponi cum fructu aliquo debeant. Verùm, ut ut hic apparatus Observationibus quibuscunq; sit accommodatissimus, atq; maximè ad res Astronomicas valeat; nihilominùs non quibusvis Astronomiæ Cultoribus æque convenit. Primò namque non cuivis tantæ amplitudinis Observatorium, in quo commodè sub libero adspectu tantam Speculam mobilem, cum tali supellectili locare, eamque in orbem ducere potest, concessum est; plurimi etiam sumptibus destituuntur, qui necessariò in rem adeò amplissimam, tantumq; pretiosissimum apparatum, prout ex superioribus ordine percepisti, erogandi sunt, ut, licet quàm maximè etiam velint, sibi talia comparare prorsùs nequeant; imò reliqui ferè omnes, etiamsi locus commodus, adminicula, viresque illis haud desint, nolunt tamen omninò tantas ex proprio marsupio ad paranda illa omnia facere impensas: cupiunt citiùs Scientiam illam sublimem penitùs deserere, ut ut illa pereat omnimodè. Quippe hoc nostro ævo longè plus curæ est auri, quàm omnium Scientiarum, atque Artium.

Ut Regium est Studium Scientia Astronomica, sic Regios etiã sibi exposcit sumptus.

Et, ut verum fatear, requirit utique hocce nostrum Cœleste Studium immensum etiam sumptum, qui magis Regibus, Principibusque, quàm privato alicui homini convenit. Ego equidem, quanta pro meâ tenuitate in totum illum amplissimum apparatum, inque Instrumenta ipsa partim

jam

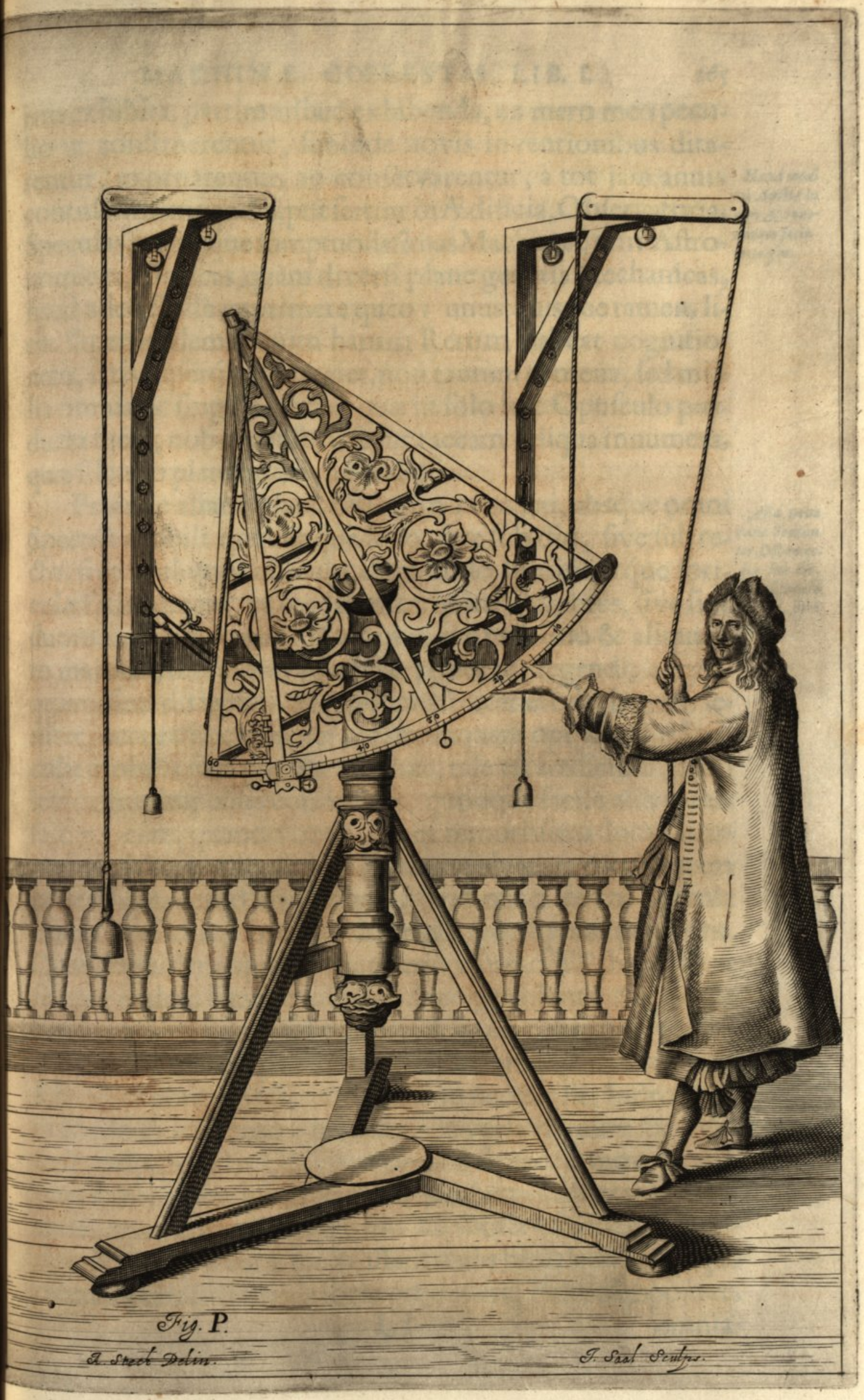
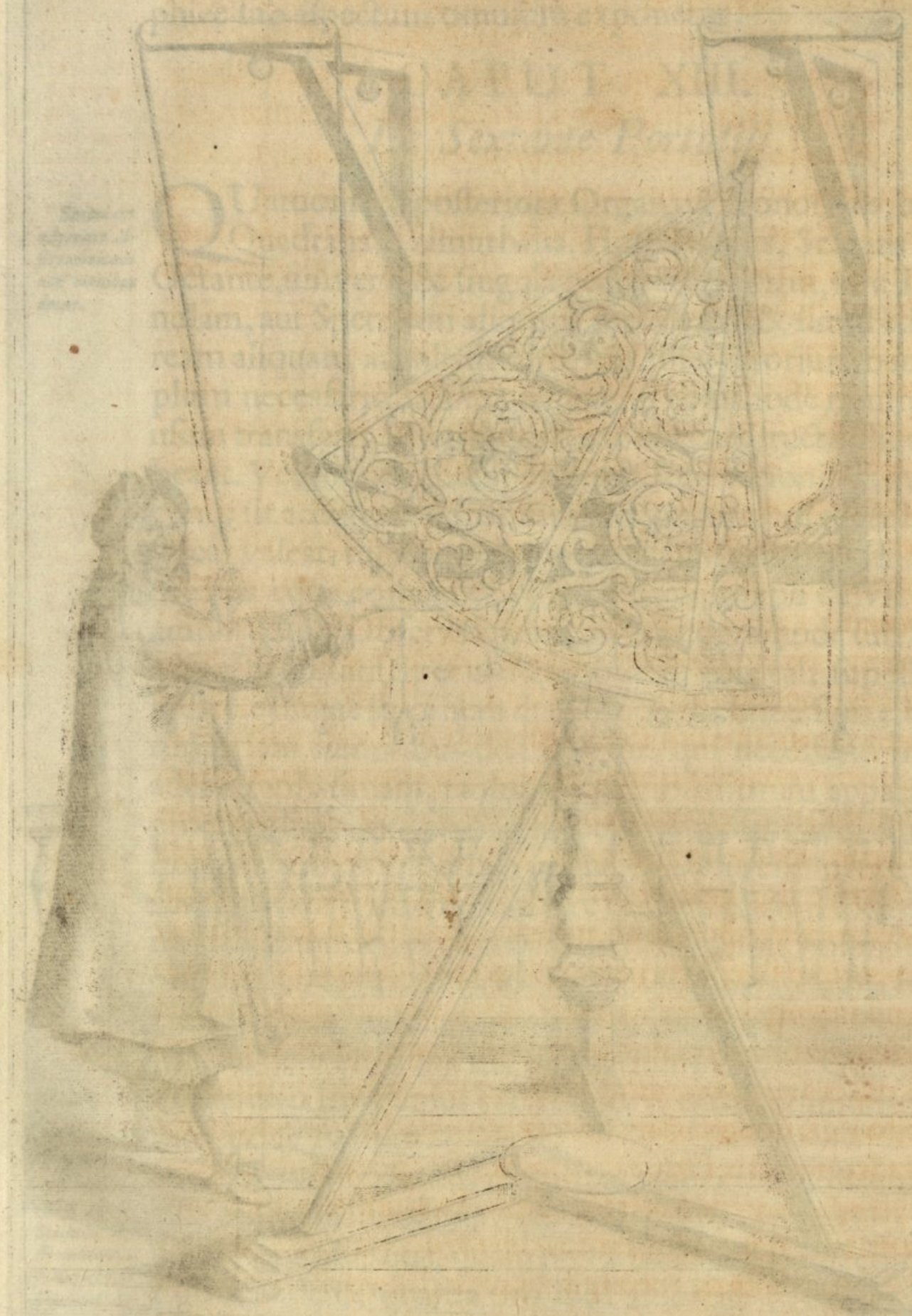


Fig. P.

A. Steeb Delin. *J. Saal Sculps.*



jam exhibita, partim adhuc exhibenda, ex mero meo peculio ut conſtruerentur, ſubinde novis inventionibus ditarentur, exornarentur, ac conſervarentur, à tot jam annis contulerim impendia, præſertim in Ædificia, Obſervatoria, Speculas, variasque ſumptuoſisſimas Machinas, tam Aſtronomicas, Opticas, quàm diverſi planè generis Mechanicas, haud adeò facilè exprimere queo; unus quisque tamen, licet ſuperficialem tantùm harum Rerum habeat cognitionem, ſatis ſuperque conjiciet, non tantùm centena, ſed millia omnia & ſingula hæcce, quæ in ſolo hoc Opuſculo producta fuére, nobis conſtitisſe, ut taceam reliqua innumera, quæ ſilentio planè præterire volui.

Haud modicas Auctor in rem Aſtronomicam fecit impenſas.

Proinde aliam planè rationem adinveni, abſque omni Speculâ mobili quocunque loco, ſive ſub dio, ſive ſub tecto, ſive in aliquo cubiculo, dummodò lumina atque foriculæ ſatis pateant, tam Sextantes, quàm Octantes, ſive ſint duorum, trium, quatuor, vel quinque ped. imò & aliquanto majores, niſi nimio conſtent pondere, regendi, ac quaquaverſum dirigendi, & quidem æq; commodè, leviter, leniter, accuratè ac celeriter, quàm unquam ope alicujus Speculæ mobilis fieri poteſt. Adhæc, tale eſt artificium, quod levioribus impenſis conſtruitur, quodque facilè aliò transfertur: cùm, quando opus, & in remotisſima loca transportari debeat, expeditè in partes reſolvatur, rursùs etiam perlevi momento conjungatur: id quod autem Specula noſtra verſatilis, ſuperiùs deſcripta neutiquam permittit. Quandoquidem oportet neceſſariò, ejusmodi Tabernulæ ut ſemper eodem ſemel conſtituto loco perſiſtant; & non niſi magno negotio diſſolvuntur. Unum tamen hoc noſtrũ novum inventum patitur incommodum, quando nempe ſub dio expoſitum eſt, quòd omninò neceſſe ſit, Inſtrumenta ab iſto Fulcimento tripedeſtali & verſatili, mox mox deſcribendo, peractis Obſervationibus ſemper removere, aliò transferre, ac ſuo loco ſub tecto quodam conſervare; tum toties etiam, quoties vicisſim ad Obſervationes redeundum eſt, ea ipſa cum toto ſuſtentaculo bipedeſtali, ejusque omni ſupellectili rursùs foràs producere, Fulcro imponere,

Alia nova ratio Sextantes, Octantesque ſub dio, omni Speculâ remotâ, dirigendi.

Commodiùs tamen eſt in Speculâ, quã ſub dio Inſtrumenta Aſtris admovere.

omniaque primùm adornare. Id quod autem in istis amplisſimis ac ponderoſisſimis Inſtrumentis, cujus generis ſunt noſtra ſuperiora, utpote noſter Sextans atque Octans æneus, haud ſine magnâ moleſtiâ ac labore fieret: qui non niſi diverſorum hominum ope aliò transferuntur. Adde, aſſurgente aliquâ tempeſtate aëris adversâ, vel vento quodam ex improviſo impetuoſo, quòd ſuſtentaculum illud bipedeſtale volubile, cum ſuo ſuperaddito Inſtrumento, nullo modo fermè tegi & obvolvi poſſit; imò, priusquam adimitur, & ſingula ſalvantur, humiditate, pluviis nimirùm, nivibusque depravantur, quin-etiam Obſervatores ipſi tum non habent, quò ſe recipiant, & tempeſtatem avertant; nec adeò promptè accenſam candelam, aëre agitando percito, Inſtrumentis ſub dio conſtitutis admovere potes, quàm ſub Speculâ quâdam mobili tectâ. Sic ut negari haud poſſit, novam hanc noſtram inventionem pro regendis, ac dirigendis Inſtrumentis commodisſimam, aptisſimam ac utiliſsimam quidem eſſe, ſed ſolummodò iis, quæ magnitudine, quà radium, quinque pedes haud excedunt; at verò vaſtisſima illa ex puro metallo conſtructa Organa, ſex videlicet, octo vel novem pedum, præſtat, ut in peculiari ſuâ Speculâ verſatili ad Sidera exponantur, ibidemque cum toto apparatu perpetuò conſerventur. Secùs profectò, ejusmodi maximi ponderis ac pretii Inſtrumenta colliſione aliquâ improvidâ, vel caſu quodam inſperato procliviter læderentur, vitiumque contraherent. Exinde, quò minùs & rariùs ejus generis Organa loco ſuo emoventur, ac aliò transportantur, eò magis ac tutiùs integritas illorum ſuſtinetur. Nam, largior, ſint etiam ex craſſisſimo metallo firmisſimè undique compacta; ſaltem, ſi non corpus ipſum, eorum tamen Regula, Cylinder, Dioptræque facilè jacturam patiuntur, ut ſuo debito loco nonnihil detrudantur, ac inflectantur. Atque tum res ipſa multum multumque Tibi ſanè facesſeret negotii, priusquam omnia & ſingula inquireres, ac juſtisſimè rectificares. Ego ſanè, credas mihi, novum omninò Inſtrumentum longè potiùs exſtruere, dividere, Pinnacidiisq; armare volo, quàm aliud

Hoc novum inventum aptius eſt minoribus, quàm majoribus Organis.

Maxima Organa præſtat ſemper certo loco cõſervare.

Proclivius eſt novum condere Inſtrumẽtum, quàm corruptũ recorrigere, & reſtaurare.

aliud quoddam parte aliquâ læsum, vel contusum accuratè redintegrare, omnibus vitiis eximere, nec non denuò illi rigidiori examini subjicere. Frustrà enim plerumque in eo laboratur, & rarò admodùm tale semel corruptum Instrumentum pristinæ perfectioni restituitur. Atque idcircò omnem adhibeo curam, ne Instrumenta nostra quocunque modo labem, vel vitium aliquod contrahant; & ut id eò minùs etiam obveniat, nemini alteri, quàm mihi ipsi ad Instrumenta, Speculasque patet aditus, nec me absente aliis quibuscunque ea videnda, minùs Astris exponenda permitto.

Sed ad inventionem ipsam ut deveniamus, eamque describamus, volui in antecessum universis curiosis Rerum Astronomicarum Cultoribus ejusdem inventi accuratam designationem ob oculos ponere; quâ ratione nimirùm Machinam illam Portatilem primùm mente conceperim, ac deinceps etiam feliciter Cœlo admoverim. Constructa autem dicta Machina est pro Sextante, quà radium, quatuor pedum, à præcipuo & antico latere, instar illius superioris, ex puro orichalco confecto, atque limbo, cruribusque inter se invicē ornatissimis ligamentis in obliquum ductis, floribusq; ex eodem metallo affabrè elaboratis constricto; & quidem adhuc elegantiori modo, quàm ille major superior. A postico verò latere eâ planè ratione, ut dictus, diversissimis transversariis, transtris, & Fulcimentis chalybeis deauratis hic noster Sextans suffultus est, atque adornatus, ut incurvationi neutiquam cedat. Regula insuper, Pinnacidia, Divisionesque ad eandem etiam rationem pro suâ magnitudine, ut in reliquis nostris Organis majoribus, condita sunt; nisi quòd non singula quina, nedum bina, sed saltem dena Secunda in arcu scilicet divisionum commonstrent: sicuti etiam aliter fieri nequivit: cùm ipse Sextans altero illo superiori duobus pedibus sit quoad radium minor. Nihilo tamen minùs in orbiculo, cochleæ directoriæ annexo itidem, ut præcedentia Organa majora, tam quina Secunda, imò singula pariter distinctè exhibet.

Machina hæc est pro Sextante quatuor pedum.

Fabrica Sextantis.

Peculiari ratione Secunda refert.

Cæterùm, ex ipsâ ferè solâ Delineatione, quam Tibi, amice Lector, modò sub adspectum posui, Rerum Astronomicarum Peritus haud obscurè cognoscit, quomodo Machina hæc, sive Sustentaculum Sextantis versatile construi, regiq; debeat; imò etiam absque omni ulteriori Dilucidatione & Descriptione: Sapienti enim sat. Nihilò tamen minùs Initiatorum his Scientiis gratiâ, qui fortè hoc adminiculo uti velint, rem aliquantò clariùs proponam, ut ut Nasutulo cuidam, omnia peracta plerumq; carpenti, sugillanti, ac longè meliora semper vendicanti videatur res leviuscula, & vix alicujus momenti. Sed, largior, sit res adeò facilis, & factu proclivis; cur Tu autem rationem illam trivialem me haud citiùs ad usum transtulisti, aut si eandem jam ex Te ipso habuisti exploratam, non aliis detexisti? Verissimum enim est, ut ipse etiam ultrò fateberis, licet Machinula hæc haud sit adeò usq; magnæ constructionis, nihilominùs tamen omnia & singula Instrumenta hoc pacto levissimè & promptissimè, & quidem unâ manu, absque ullâ molestiâ, commoveri posse, permanente statim in omni inclinatione, imò sub ipsâ verticali directione Instrumento quasi immobili; nec non rursùs in momento, planè ad instar illius majoris Sextantis & Octantis in Speculâ versatili, quemadmodum suprà commonstravimus, aliò atque aliò commovetur & dirigitur. Ratio est, quòd Sustentaculum hocce versatile omnibus illis rebus atque adminiculis, quibus opus habet, pariter ut Specula alioqui mobilis, omninò abundet, excepto Fulcimento illo ad sustentanda brachia, atque cochleam illam directoriam, globulis armatam constringendam: quanquam & hocce Fulcimentum huic Sustentaculo versatili aptissimè etiam, non solùm ab uno, sed ab utroque latere applicari potest, ita ut utriusque Observatoris commoditatibus convenientissimè inservire queat.

Carptori videntur omnia levia.

Hocce Sustentaculo versatili aq; ac in Speculâ diriguntur quævis Instrumenta mediocria.

Descriptio Sustentaculi versatilis.

Hanc Machinulam tam tripedestali, suo loco descripto, quàm nudo Fulcro tereti, ad Sepimentum Observatorii affixo, prout ex subsequenti Delineatione patet, imponere potes. Sub priori Adumbratione in tali pedestali Sextantem

tantem, in quali minor ille Sextans orichalcicus, pag. 102, & alter ille major ligneus, pag. 124 repræsentati fuére, exhibitum vides; dummodò talis sit combinationis, tantæque firmitudinis, ut omni loco validè consistat, minimè verò vacillet. Deinde Fulcro huic Globum quendam versatilem ex orichalco imposui, planè ejus generis, cujus Sextanti illi minori, pag. 102 applicaveram, ac etiam in subsequenti Delineatione Q perspicuè delineavi; nihilque interest, etiamsi haud sit conspicuæ magnitudinis. Quandoquidem Globus iste minimè Instrumentum in omni inclinatione sustinet, sed solummodò illud in centro quasi suo conservat; exinde etiam, ut cochleis adeò firmiter adstringatur, haud opus est, sed liberiori motu, dummodò non fluctuet, rem omnem quàm lenissimè & promptissimè peragit: siquidem pondera sustentant, reguntque Sextantem. Priusquam autem dictus Globus versatilis cum suo columine Fulcro imponatur, necesse est, ut priùs hic Globus cum Sustentaculo illo versatili ligneo conjungatur; immittendo scilicet Globum, prout etiam commodè fieri potest, per trabem transversam inferiorem perforatam: Sustentaculi enim foramen tantæ planè est magnitudinis, quantæ Fulcimentum globi versatilis, cui adhæret, omninò sibi exposcit. Et ut Sustentaculum ipsum absque Globo, & rursùs Globus absque Sustentaculo circummoveri ac regi haud possit, transjecto ferreo clavo trabali firmiter ad se invicem adstringuntur.

Sustentaculum versatile & globo volubili opus habet.

Ipsa structura Sustentaculi satis superque, ut puto, ex præcedenti Schemate patet; & si quædam fortè adhuc restant, ex subsequente affatim intelliges, cumprimis ex illo nudo Sustentaculo, melioris intellectûs gratiâ pavimento impositio. Ex quibus conspicuum est, ex tribus quidem solummodò trabeculis ligneis, uno scilicet transversario, & duobus statuminibus, ad angulum normalem conjunctis & compactis constare, sed sufficientibus capreolis, tenaculis & anteridibus ferreis, ne se se vel incurvare, vel cedere ullo modo possit (quippe Machinula hæc totum Sextantem unà cum ponderibus suis sola sustinet) probè corro-

Delineationes structurâ hujus Machinæ clariùs ad huc exhibent.

Sustentaculum versatile omnem habet apparatum, quo alioqui Specula est instructa.

boratum esse & communitum. Itemque satis clarum est, quomodo transversæ illæ trabeculæ suffultis tibicinibus, sive subscudibus ad partem superiorem erectarum trabium inflexam sint affixæ; tum quomodo ad quatuor cuspides superiorum transversarum trabecularum prominentium, ratione statuminum, quatuor etiam trochleæ annexæ sint; nec non aliæ quatuor, ad trabeculas incurvatas statuminibus & subscudibus impositas, per quas, ut vides, funes illi crassiores, à quibus pondera illa dependent, trajecti, & qui alterâ extremitate uncis cessilibus ad Sextantem alligati sunt: quemadmodùm ex Figuratione P luculenter patet.

Utrique statuminum lateri plurimos annulos affixi; eo fine, quò pariter, prout in Speculâ mobili, appendendis funiculis cum suis ponderibus inservirent, atque nunc ad superiores, nunc inferiores videlicet annulos dicti funiculi, sicuti ratio plani, vel inclinationis & directionis Sextantis tunc poscceret, alligari possint. Impositio sic Instrumento unà cum suo Sustentaculo Pedestali, funiculi omnes cum suis ponderibus appenduntur. Advertas autem velim, in tali quatuor ped. Sextante adeò ponderosis ponderibus, ut in superioribus Instrumentis majoribus, haud opus esse. Quandoquidem poteris statim ab initio Sextantem, quando nimirùm construitur, respectu centri gravitatis, ita disponere, ut illi quatuor, quinque, vel summùm sex librarum ponduscula sufficiant; quibus æque ac illis majoribus Sextantem hunc quàm levissimè, promptissimè commovere ac regere potes, nec non protinùs etiam in suo centro gravitatis quocunque loco, & sub quâcunque inclinatione quàm firmissimè motum ejus sedare, ac ita, quasi sufflaminibus & anteridibus undique esset cohibitus, illum comprimere; idque unâ manu, imò duobus digitis tam facilimè & exquisitissimè, ut vix mihi, nisi ipse istius rei feceris periculum, credideris. Nam, dum Globum versatilem, vel transversarium Sustentaculi commoves, totum protinùs Instrumentum, cum toto suo apparatu, suo globo ac ponderibus, retinente suâ inclinatione & elevatione constantis-

Leviusculis põdusculis ope hujus Sustentaculi regi possunt Instrumenta.

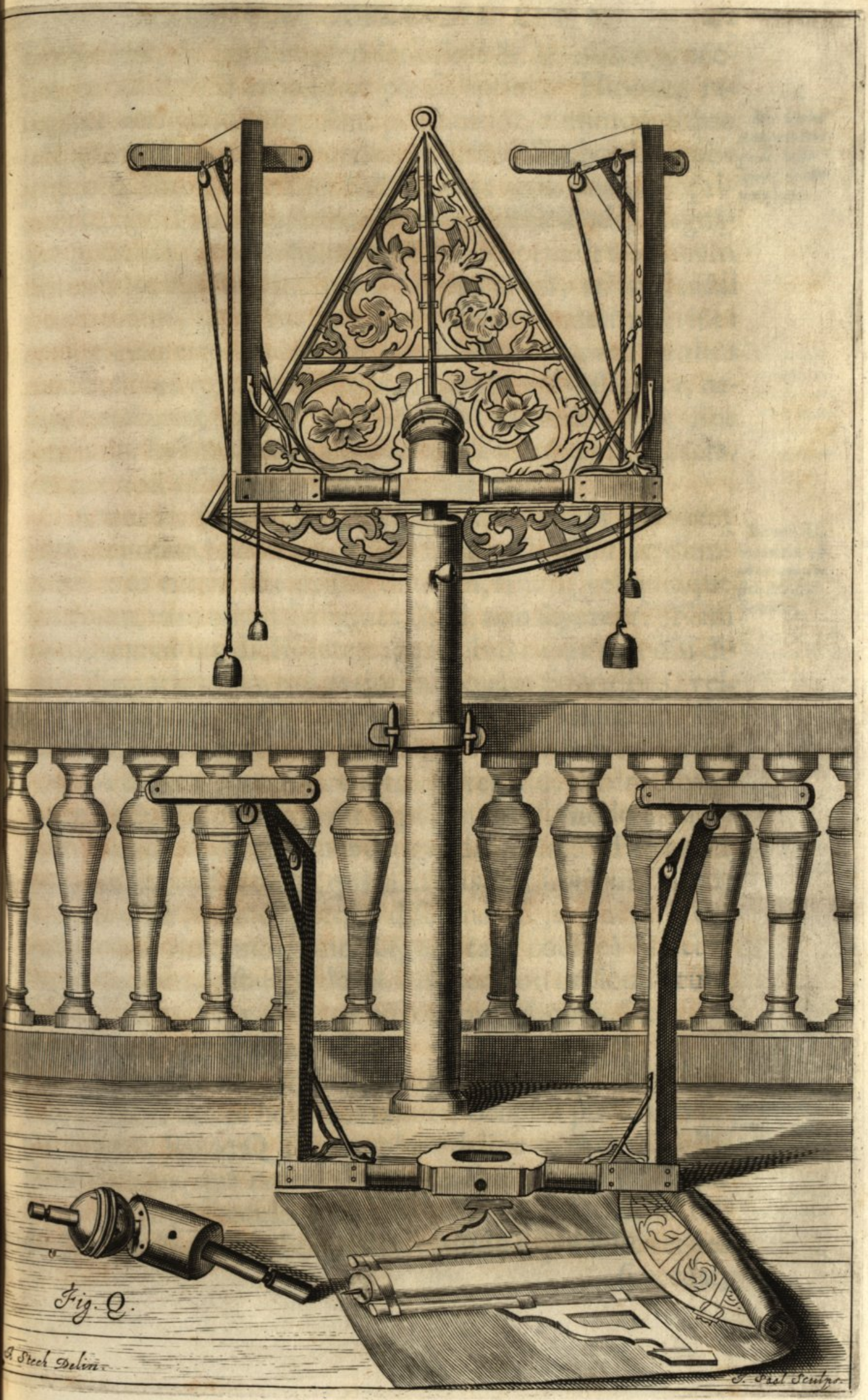
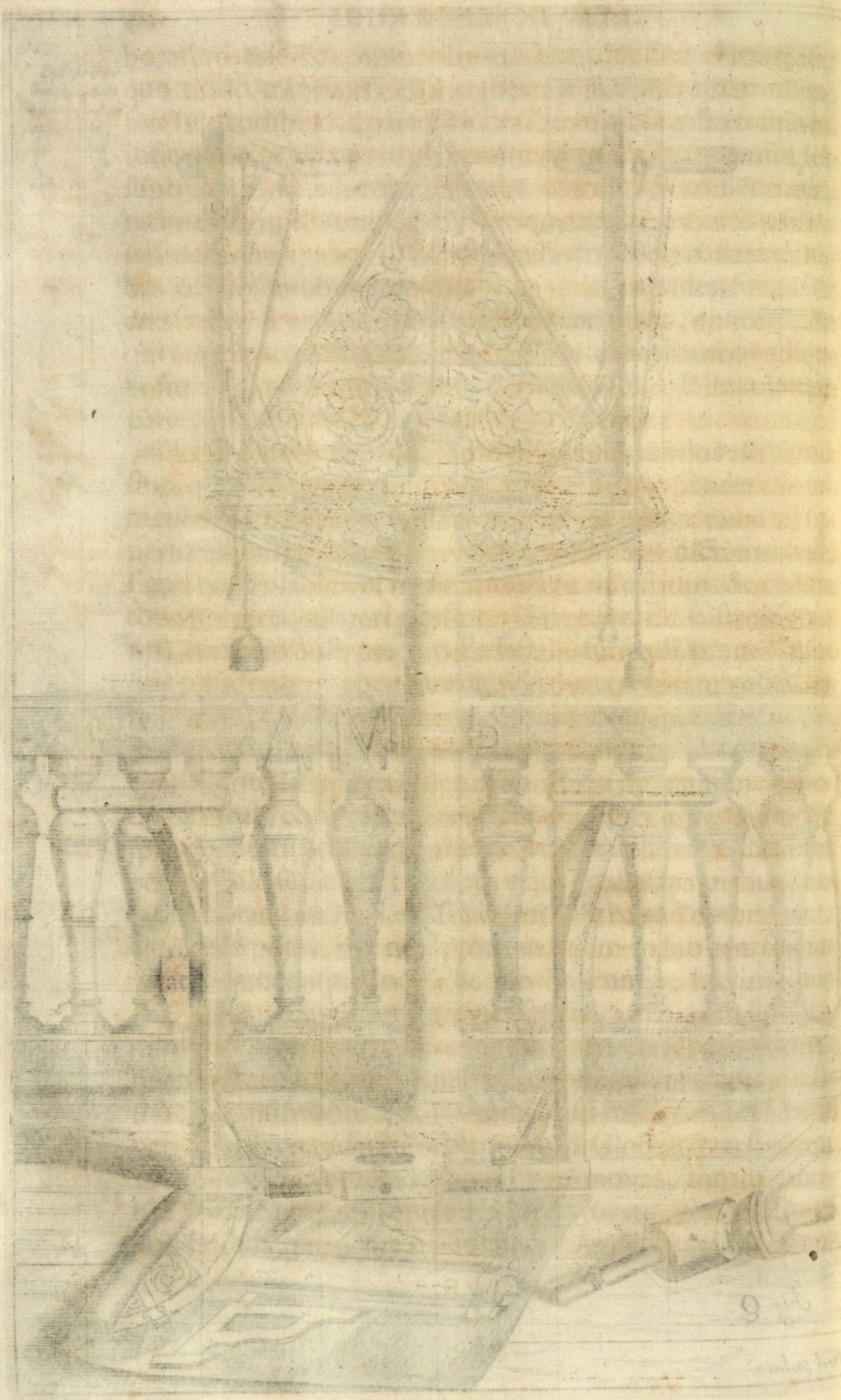


Fig. Q.

R. Steel Delin.

T. Paul Sculpo.



ſtantisſimè, & quidem adeò lenisſimè & levisſimè procedit, ut nihil ſanè excogitari posſit aptius. Hincque ratio hæc dirigendi longè ſanè præſtantior, commodiorque eſt, quàm illa, ſit venia verbo, vetuſtior Tychonica: ubi perpetuò ſummis viribus Inſtrumenta attollenda, deprimenda, ope diverſorum hominum ea ſuffulcienda, magnâque potentiâ, ne loco ſuo exeant, ad omnem deviationem evitandam, aſſiduè detinenda habes; imò, etiamſi nihil tunc omninò, quod huc ſpectare videbatur, intermiſerint; nihilominùs tamen vix unquam debitum planum penitùs exactè, ſicuti quidem debebat, eo modo vel inſtaurare, nedum conſtanter conſervare valebant: ut nullus non, ſine dubio, qui Inſtrumenta Tychonica ipſe manibus ſuis tractavit, nec non ad Sidera direxit, ultrò fatebitur.

Hic modus dirigendi Organa longè aptior eſt illo vetuſtiori.

Atque ita Sextante ad hanc noſtram novam rationem rectè diſpoſito, licebit Tibi quasvis capere Diſtantias: dummodò non nimis ſint exiles, duorum, trium, vel quinque Graduum, tum etiam ſexaginta Grad. non ſuperent. Nam nullus Sextantum dictis intercapedinibus capax eſt; niſi diverſa Pinnacidia tam pro majoribus, quàm minoribus, veluti ſuo loco jam in Deſcriptione majorum Sextantum delibavimus, in auxilium adhibeantur. Pariter hicce noſter Sextans requirit, licet novo artificio regatur, ut bini Obſervatores négotium ſuſcipiant: quippe ſimili modo alter fixo Pinnacidio, alter Regulæ dirigendæ adſtat. Et ut non minùs in hocce Sextante, quàm in illis amplioribus, Minuta, eorumque particulæ probè diſcernantur, ac univerſa exquiſitisſimè determinentur, Regulæ tam cochleâ directoriâ, quàm arcu, inſtar exploratoris, nec non orbiculo, cum ſuis indicibus dictæ cochleæ affixo, pro Minutis, Secundis diſcernendis proſpectum eſt.

Sextans hic in omnibus pè nè cõvenit noſtro Majori Sextanti.

Quò autem eò liquidiùs percipias omnia, placuit, Cordate Lector, etiam hunc Sextantem denuò à poſteriori facie, ſub hâc Icone Q Tibi graphicè delineatum dare. Ubi ſimul videbis, quâ ratione craſſiores funiculi per trochleas illas reliquas, trabeculis transversè affixis, ad ſtatumina ducti & trajecti ſunt; & quòd hoc modo æque feliciter res ſuccedat,

Poſterior facies hujus Sextantis, ejusq; Suſtentaculi.

ſuccedat, quàm illo priori, imo ferè adhuc meliùs, tutiusq́; præſertim quò graviora ſunt Organa. Etenim eo loco, quo nunc trochleæ ſuſpenſæ ſunt partis illius Suſtentaculi ſuperioris longè major eſt potentia (cùm propiùs ad ſtatumina accedunt, ubi vis ſuſtinendi creſcit) quàm ibi, ubi trochleæ primâ vice appenſæ erant: prout ex potentiâ vectis cuilibet Rerum Mechanicarum perito facile eſt percipere. Poteris itaque iis trochleis, quæ Obſervationibus & Directionibus magis conveniunt, tibi inſervire.

Diverſis trochleis rem eandem expedire.

Ex quâ poſteriori Deſignatione manifeſtum quoque evadit, quomodo hic Sextans, vel Octans, perinde eſt, nudo Fulcro, ad Obſervatorii Sepimentum tenaculo ſemicirculari, cuneisque affixo imponi, atque ad Sidera exponi poteſt; hoc tamen intercedit diſcriminis, quòd tum non niſi ad unam certam Cæli plagam, cum aliquali tantùm ſitûs commutatione, Inſtrumentum dirigere vales; quando verò in Pedeſtali undique libero, quod circumire datur, reponitur, tum licebit Tibi quaquaversùm absque omni impedimento Sextantem dirigere, & eo ex voto uti; nec opus tum habes, Sextantem cum toto Suſtentaculo aliò transferre.

Sextans Fulcro imponitur, nonnunquam etiam ad ſepimentũ adſtringitur.

Negari itaque haud poteſt, licet hocce Suſtentaculum haud ſit operoſæ conſtructionis, imò valdè planum, quòd nihilo ſeciùs omnibus requiſitis & adminiculis gaudeat, unico excepto, de quo mox pleniùs, quàm ipſa Specula verſatilis: exinde etiam cuncta æque benè in ipsâ operatione expedit; ſed hâc conditione, in iis Inſtrumentis dirigendis haud adeò amplisſimis, tantùm trium, vel quatuor pedum, quæ facilia ſunt portatu & translatu. Id quod autem deeſt huic Suſtentaculo, Fulcimentum brachii eſt, quod Speculæ alterius lateris ſtatumini aliàs affixum vidiſti; cujus beneficio alter Obſervatorum brachia ſua ſuffulcire, vel, ad Inſtrumentum eò firmiùs ſuſtinendum, toto corpore inniti poteſt. Verùm & huic incommoditati facilimo negotio, uti modò dicebamus, ſubvenitur, ſi nimirùm adhibeas illud Fulcimentum, quod pro cujusvis commoditate producitur & contrahitur, ad ſuſtinenda Obſervatorum brachia; de

Suſtentaculum hocce noſtrum nonniſi Specula undique aperta eſt ac portatilis.

Quomodo Fulcimentũ, pro ſuſtentandis brachiis, huic Suſtentaculo affigi poſſit.

de quo Cap. VI. pag. 128 egimus: imò longè adhuc convenientiùs, conſtruendo nempe ſimili Fulcimento pro brachiis ſuſtentandis, quodque pariter, ut illud in Speculâ, nunc elevari, nunc demitti poteſt; quin-etiam, ſi opus eſſet, pro utroque Obſervatore ad utrumque Pedeſtalis latus id adornari datur, ſi videlicet id ipſum ex tereti, vel alicujus alterius figuræ ligno, à pavimento ad Globum usque verſatilem absque pedibus conſtet, hâc nimirùm ratione: efficias duo peculiaria Statumina rotunda, quà diametrum $1\frac{1}{2}$ vel 2 ferè pollicum, ad inſtar illius in Speculâ exiſtentis; hæc, inquam, affige Pedeſtali illi, vel Fulcro, cui Inſtrumentum inſiſtit, ita tamen, ut interſtitium aliquod inter ipſum Fulcrum, & hæc rotunda Statumina remaneat; deinde ſimilia Fulcimenta, ſive brachia tantæ magnitudinis, quantæ Fulcimentum directorium Inſtrumenti generale ſibi efflagitat, exſtruere cura, eâdem planè ratione, ut in Delineationibus M, N & O vidiſti, imò prout adhuc clariùs ex Figurâ apponendâ S perſpicies, duobus ſcilicet cardinibus in medio fractis, ſuisque cochleis adſtrictoriis, quò hæcce Fulcimenta, pariter ſicut illud, intra Speculam elevari & deprimi facilimè nonnequeant. Quibus adornatis, utrique Obſervatori pro lubitu in quocunque Sextantis elevatione, ſitu, directione, ut ut valdè transversâ & maximè adversâ, hiſce Fulcimentis pro ſuſtentandis brachiis aptiſſimè uti licebit: quemadmodùm illius Inventionis Ideam ſub aliquâ Deſignatione in ipſo pavimento Figuræ præcedentis Q exprimere volui; imò ipſi Inſtrumento ineâdem Figurâ dicta brachia protinùs adjicere potuiſſem, niſi oblitus fuiſſem, vel ipſâ lamina ænea jam ſculpta fuiſſet. Accedit, quòd non ſolùm hæcce Fulcimenta verſatilia ad ſuſtentanda brachia, ſed etiam ad cochleam illam directoriam, globulis illis armatam adſtringendam valdè conducant; ut minimè opus habeamus, hunc etiam Sextantem, tali Suſtentaculo præditum, nudis manibus dirigere, & firmiter conſervare; ſed tantùm illâ cochleâ directoriâ Sextantem gubernare, prout abundè ſæpiùs ſuo loco expoſuimus. Poteris etiam denique in quocunque Inſtru-

Structura Fulcimenti.

Mentem Auctoris dilucidiùs intelliges ex adjiciendâ delineatione.

Sextantibus illis, qui ſuſtentaculo illo reguntur, applicari commodè etiam poteſt cochlea illa globulis armata.

menti ſitu ei aſsidere, dummodò ſemper in promptu habeas illa, quæ eò pertinent, utpote ſellas verſatiles, ſcabella, ſubſellia diverſorum graduum; quæ itidem plenè jam à nobis ſunt deſcripta. Et tantùm quoque de hâc novâ Inſtrumentorum dirigendorum ratione dixiſe ſufficiat; conferamus nos ad ipſa Pinnacidia, quæ pleniùs peculiari Capite deſcribere propoſuimus.

CAPUT XIV.

De Inſtrumentorum Pinnacidiis, ſive Dioptris.

Pinnacidia diverſi generis ſunt in uſu.

DIverſa omninò Inſtrumentorum Pinnacidia Mathematicis hucusque in uſu fuerunt. Alia enim ad Sidera, Resque Cœleſtes longè à nobis diſsitas, alia rursùs ad Terreſtria, resque proximiores, ad Inſtrumenta nimirùm Geometrica, utpote Quadrantes minores, Semicirculos, Circulos, Aſtrolabia, atque hujus generis uſurparunt; ſed cum his rebus Geometricis modò nihil habemus commercii, relinquamus ea omnia ipſis Geometris & Geographis, vel aliis, quos harum rerum cura tangit: nos hâc vice ſolùm Organa ad rimanda Sidera, Resque noſtras Aſtronomicas proſequamur ac perſcrutemur; quânam videlicet ratione Pinnacidia, ſive hæ Dioptræ, ſi quicquam accurati ex ipſo Cœlo depromere animus nobis eſt, conſtrui debeant.

Et Dioptræ ſucceſſu temporis abſolutiores redditæ ſunt.

Verùm, quemadmodùm univerſæ omnes Scientiæ, Artesque ſuccedentibus Seculis crevére, ac magis magisque excultæ fuére; ita non minùs Inſtrumentorum apparatus, cum ipſis Pinnacidiis; in primis, cùm Veterum Dioptras nondum ad omnimodam acceſsiſse perfectionem animadverterint. Hipparchus, quē Ptolomæus ſequutus, Dioptras (ſicuti Keplerus meminit in ſuis Paralipom. in Vitell. prop. 28 pag. 216) introduxit, *ut anguſtiſsimo foramine ad oculum applicato* certior eſſet collineatio; ſed *hodiè*, pergit, *pro Dioptrâ rimam ſubtiliſsimam efficiunt, erectis duobus Pinnacidiis penè ſe ſe contingentibus. At ne huic quidem Rimæ, præſertim in brevioribus Diſtantiis, fi-*

Quales Dioptras Veteres habuére.

dendum

dendum authores putarunt. Quin-etiam in Dioptris ad Stellas respicientibus illud incommodi notatum à Tychone, quòd si foramina sint tenuia, Stellas occultent; sin laxa, non servent imperatam scrupulorum subtilitatem. Propterea alii remotioris Dioptræ loco collocant minutissimum globulum, ansulis in medio perforatæ tabellæ firmatum, collimantque ad Stellas non inspiciendo, sed tegendo. Alii in fenestellâ tabellæ laxiore binas chordas decussatim tegunt, ut sectio setarum sit vice Dioptræ aut globuli. Cæterùm evanescunt seu globuli seu cruces in tenebris, & candela admota visus impeditur.

Proinde Tycho, Eximius & Peritissimus harum Rerum Practicus, necdum Dioptras illas pro exquisitioribus Obsservationibus planè sufficere deprehendens, alias prorsùs diversas, quibus postmodùm Illust. Princeps Wilhelmus Hassiæ magno cum fructu etiam usus est, excogitavit: constituendo nimirùm in centro Sextantis, loco nempe Instrumenti ab oculo remotiori, Cylindrum, simul prope oculum Pinnacidium quoddam non tantùm unâ rimulâ, sive fissurâ, sed duabus sibi invicem parallelis, quarum interstitium crassitiem sive diametrum Cylindri omninò æquabat. In Quadrantibus verò loco Cylindri solummodò lamellam ferè quadratam, cujus altitudo dicti Pinnacidii altitudini, & latitudo pariter interstitio ejus inter utramque rimulam prorsùs æqualis est, hoc est, ut lamella Pinnacidio undequaque quà magnitudinem congruat, adhibuerunt, perterebrato in istius lamellæ centro minutissimo foramine, ad Altitudines Solares determinandas; Pinnacidium verò inferius ad oculum præmemoratus Tycho quatuor fissuris adornavit, quale partim jam suprà descripsimus, partim mox clariùs adhuc delineatum ac dilucidatum dabimus.

Tycho correctiora pinnacidia Sextantibus adhibuit.

Qualia Quadrantibus apphcaverit.

At verò Præclarissimus Ricciolus in suâ Astronomiâ Reformatâ Lib. IV. Cap. 15 inquit: *Nos verò diversas Dioptrarum species adhibendo experti sumus omnium expeditissimam, & certissimam illam, qua oculus per foramen exiguum, & coriandri semine minus, collimat in acum ex Instrumenti centro orthogonaliter erectam, & adeò gracilem, ut computata Distantia inter eam, & oculum non tegat Stellas, nisi fortè quartæ, aut quintæ magnitudinis, reliquas autem optice bisecet. Opor-*

Ricciolus putat, Dioptras suas longè esse commodiores.

tet tamen, ut oculus non admoveatur immediatè foramini, sed uno alterove digito in transversum, remotus videat evidenter se per ipsum foraminis centrum collimare in Acum, & centrum Stellæ, quod fit cum oculus videt Acum prædictam velut diametrum secare opticè foramẽ bifariam, & simul secare Stellæ discum. Præterea noctibus illunibus, aut extra crepusculum, aut Lunâ procul sitâ, illuminanda est prædicta Acus non flamma in aperto relicta, ne aut in oculum Observatoris radiet, aut auræ agitatione, tremuloque splendore visionem interturbet; sed lucernæ flamma includenda est opacæ laternæ versùs oculum, & tenui bractea chrystallina, aut talchina versùs Acum præmunienda, & prope Acum infernè ad Distantiam circiter unius palmi, aut spithamæ admovenda. Si sic fiat, statim constabit, quanta cum evidentia collimetur in centrum Stellæ. Id nos pluribus experimento ipso, & comparatione cum Dioptris Tychonicis facta persuasimus. Etsi autem necessarium non est, tamen illud quoque adminiculum adhibemus oculo sistendo in situ, & Distantia à foramine opportuna, ut oculum pyxidi hemisphæricæ, seu scaphiolo in fundo perforato inseramus, quod scaphiolum debet conferruminari cum lamina foraminis, ita ut ejus foramen foraminis laminæ, seu tabellæ undequaque æqualiter congruat. Tandem linea fiduciæ in ea parte, qua debet designare in perisphæria Instrumenti punctum optatum pro Minutis, ac Secundis, debet esse rectissima, & incurrere in centrum foraminis, ac medium, seu axem acus erectæ ex centro Instrumenti, quæ rectitudo exploratur tensione fili serici subtilissimi: hæc ille.

Ricciolus candelam admovit suis Pinnacidiis.

Auctor planè à Ricciolo ratione dioptrarum dissentit.

Verùm enimverò, ut pace illius Clarissimi Viri dicam, planè aliter sentio, nec non Rerum Cœlestium Observationibus à triginta, imò quadraginta ferè annorum spatio assiduè habitis abundè satis sum expertus, istas Dioptrarum species non esse ex eo numero, quibus omninò fidendum, quasque perpetuò integras, illæsasq; conservari, nec amplioribus illis Instrumentis, sex, octo, decemve pedum adhiberi commodè posse; sed multò potiùs Observationes perturbare, multumque negotii illunibus noctibus, aëre procelloso, tempestateque adversâ nobis facessere.

Plurimùm conducit habere pinnacidia firmissima.

Primò namque illi, præsertim, qui familiarem aliquam consuetudinem habent cum Rebus Sidereis, non ignorant, quantum intersit Observationibus, ut Pinnacidia tantæ firmitudinis & roboris habeamus, quæ si semel accuratissimè Instrumentis sint imposita & affixa, quò perpetuò invaria-

ta

ta remaneant; minimè verò impulsu leviori, aut allisione aliquâ, licet notabili, vel ullo modo lædantur, incurventur, multò minùs vero suo semel constituto loco emoveantur, detrudantur. At verò, ait Doctissimus Ricciolus: acus orthogonaliter ex centro Instrumenti erecta adeò esse gracilis debet, ut neque Stellam tertiæ magnitudinis possit occultare. At ego profectò, etiamsi in centro Instrumentorum Cylindros in diametro duorum pollicum, quatuor columellarum beneficio, collocem, nec non diversis cochleis firmiter adstringam; nihilominùs tamen omni tempore, ne lædantur, vel improvidè tractentur, valdè sum anxius. Quid igitur, quæso, isti acui graciliori, ex centro orthogonaliter erectæ accideret, estne possibile, ut perpetuò illæsa & incorrupta nocte quâvis obscurissimâ, in ipsis tenebris interdum, dum Instrumentum Fulcro imponimus, eoque amovemus, conservetur? Imò, etiamsi aliquando esset quàm correctissima, posset tamen, nobis insciis, facilimè huc illuc à rectitudine se deflectere; atque tum Instrumentum non tantùm in Secundis, sed in integris Minutis nonnunquam à vero exorbitaret. Adeò, ut in talibus acubus adhibendis, ut ut quisquam sit omnium perspicacissimus, peritissimus & providissimus, attamen nunquam sit omninò securus, Instrumenta, ejusmodi caducis & frivolis Pinnacidiis instructa, rem eandem semper unâ quàm alterâ vice penitùs exactè fore commonstratura. Id quod autem in nostris maximis Organis maximè evitandum est: atque ita, meâ quidem opinione, Pinnacidia nunquam sanè nimis possunt esse valida ac robusta, dummodò ad Observationes haud sint inepta. Adhæc, illa ægrè admodùm, nisi me summa urgeat necessitas, ab Instrumentis aufero. Hincque, cur mihi meritò gratuler, habeo, quòd Pinnacidia universa, in præcipuis nostris metallicis Instrumentis constituta, à 15, 20, imò 30 annis ne semel quidem adimere, renovare, vel redintegrare hucusque debuerim; sed suo pristino loco, quo semel collocata fuére, adhuc adeò firmiter hæreant, quàm si primitùs recèns confecta, ibidemque sint apposita. E contrario, si ejusmodi acubus subtilioribus

Acus gracilis facilè loco suo emovetur.

Dioptræ non possunt esse nimis robustæ.

Pinnacidia Auctoris nũquam adhuc restauranda fuerunt.

utendum foret, ô quantum moleſtiæ redintegrandis, ac corrigendis Pinnacidiis nobis creberrimè exhiberetur!

Ricciolianis pinnacidiis ſtellæ minimæ vix unquam accuratè obſervantur.

Ultra hæc, dictum illud Ricciolianum Pinnacidium, inſtar acûs erectæ, circa Obſervationes, Stellasque quartæ, quintæ, & ſextæ magnitudinis, cùm illas omninò ſemper abſcondat, qualem præſtaret ſecuritatem; poſſemne illas in Secundis determinare, multò minùs easdem Diſtantias perpetuò æquales in ipſis ſcrupulis Secundis dirimere: conceſſo etiam, dicta acus diſtinctiſſimè conſpiceretur, de quo tamen valdè dubito, acum nimirùm in quibusvis directionibus, etiamſi lucernam vel candelam adhibeas, videri poſſe. Quandoquidem candelam nunquam ſanè tam appoſitè acui admovebis, ut ſemper medietas acûs reſpectu oculi noſtri illuminetur, ſed nunc hoc, nunc illud latus ejus magis magisque lumine ſuo illuſtrabitur. Unde, ſi non ambo, ſaltem alteruter Obſervator, quò minùs Stellam bifariam ſecare, ſive dirimere ullo modo poſſit, deciperetur: ut taceam, quanto labore, quantoque temporis diſpendio id fieret, priusquam lucernam vel candelam, ad acum rectè diſcernendam, debito loco diſponas, annectas, rursùsque removeas; mox hujus, mox illius Obſervatoris oculos lumen illud perſtringeret, plusque Obſervatis noceret, quàm illis prodeſſet. Præter quod, rem prorsùs impoſſibilem eſſe duco, lucernam ad diſtantiam circiter unius palmæ, vel ſpithamæ prope ipſum Pinnacidium adeò firmari poſſe, ut absque omni impedimento ibidem conſiſtat; ſi non huic Obſervatori in majoribus Intercapedinibus, certè illi in minoribus obſtabit: conceſſo etiam, candelam utique poſſe in directione aliquâ Sextantis commodâ, haud multùm inclinatâ, probè collocari & firmari; ſed, quæſo, quomodo in illis Inſtrumenti ſitubus, ubi ambæ Stellæ ferè ſub eodem incidunt Verticali, candela vel lucerna conſiſtet? nonne canaliculâ dicta candela decidet, ac ſe ſe exſtinguet? quantum temporis emunctionibus, aliam atque aliam candelam ſubſiſtituendo, vel eam ceſſim agendo, aliisque his rebus frivolis conſumeretur.

Maximum foret incommodũ, lucernam ſemper pinnacidiis debitè adhibere.

Imò impoſſibile in quibuscunq; Inſtrumentorũ ſitubus videtur.

Abſit

Abſit vana gloriola, licet adjutus Divino Numine omnes & ſingulas Fixas, globo hactenus inſcriptas non ſemel, ſed plurimas quinquagies, centies, imò pluries unà cum quingentis, imò ferè ſexcentis planè novis hactenus prorsùs incognitis à viginti, triginta & ampliùs annis dimenſus fuerim, unde nonnemini videri poſſet, me in iſto Obſervationis negotio aliqualem ſaltem mihi comparaſſe cognitionem; neutiquam tamen tanto ſum auſu, ut, me Stellas quintæ vel ſextæ magnit. Lunâ ſplendente, in crepuſculo, vel etiam aliquo lumine eminùs emicante, ne dicam cominùs, ad ſpithamæ diſtantiam expoſito, admodùm accuratè dimetiri poſſe confidam; cùm vix ac ne vix illas tunc nudis oculis rectè diſcernam. Quantâ inſuper oculorum moleſtiâ, visûsque conturbatione accidit, quando accensâ candelâ diſtinctiones in limbo numerantur, annotantur; profectò, oculi tum tenebris aſſueti adeò offuſcantur, obſcurantur & offunduntur, ut aliquandiu quieſcendum, & ab Obſervationibus, priusquam vel minores Stellas per Pinnacidia debitè rursùs diſtinguas, planè abſtinendum ſit. Nam, docente Opticâ, omnis pupilla nimio lumine magis magisque contrahitur, obſcuritate verò plùs plùsque vicisſim dilatatur; hincque loco obſcuriori, pupillâ oculi magis dilatatâ, clariùs, diſtinctiusque conſpicimus Stellas, quàm loco illuminatiori, oculoque ſtrictiori; hâc tamen expreſsâ lege, ut tales etiam Dioptras, quæ tenebricoſo loco optimè poſſunt animadverti, habeamus.

Auctor, ut ut aliqualem ſibi comparaverit experientiam, tamē non cōfidit ſibi, poſſe præſente lumine minutiſſimas fixas exquiſitiſſimè obſervari.

In tenebris pupilla dilatatur.

Cùm itaque multis experimentis, longoque uſu certior factus fuerim, Pinnacidiis illis Ricciolianis neutiquam eſſe fidendum, atq; ita per conſequens in ſublimioribus Obſervationibus ea minimè adhibenda. Idcircò Tychonis Dioptras, ſive Pinnacidia duabus vel quatuor fiſſuris ſive rimulis, unà cum Cylindro, in centro Sextantis vel Octantis expoſito; in Quadrantibus verò loco Cylindri lamellam, uti diximus, præ aliis omnibus elegimus. Quandoquidem necdum adinvenire potui planè diverſas præſtantiores & accuratiores: quanquam illa ratio obſervandi in

Tychonis pinnacidia Auctor lōgè præfert Ricciolianis.

quibusdam (prout etiam jam partim fecimus) utique reddi poteſt exquiſitior & perfectior.

Ricciolus putat, Tychonis Dioptras in tenebris eſſe moleſtas; ſed fallitur.

Ricciolus quidem prætendit, Pinnacidia Tychonica valdè eſſe in tenebris moleſta & faſtidioſa : quòd nimirùm illorum beneficio Stellæ adeò accuratè diſcerni nequeant, atque modò hæc, modò illa ſine diſcrimine arripiatur; addit, dum Sextantem ad debitum planum deducis, eumque ſimul ad Stellam dirigis, atque alternis vicibus nunc per hanc, nunc illam rimulam eam rimaris, multum temporis elabi, præſertim ob continuum illum motum diurnum, Obſervatoris attentionem aſſiduâ illâ oculorum commutatione valdè turbari. Verùm, id equidem inexercitato alicui Obſervatori, qui Inſtrumenta regere & dirigere neſcit, accidere poſſe, ſcias, maximè Inſtrumento quodam directionibus omnibus reluctante & averſante; ſed probè exercitatis Obſervatoribus id evenire poſſe, nequaquam concedo. Profectò, dici vix poteſt, quali promptitudine, quantâque velocitate, hi, inquam, harum rerum gnari, etiamſi multò maximis Inſtrumentis, dummodò volubilibus & obtemperantibus Obſervationes peragant; vix Inſtrumento manibus apprehenſo, protinùs etiam debitum planum detectum, Diſtantiamque fermè determinatam habes; ita ut volupe ſit, ejusmodi intereſſe Obſervationibus. Confido, me Pinnacidiorum meorum ope citiùs duas vel plures Diſtantias exquiſitiſsimè acquiſiturum, quàm quisquam alius, quod tamen ſalvo honore omnium dictum eſto, acu ſcilicet ſubtiliori, atque minutiſsimo foramine vel unicam ſolam. Quandoque unâ nocte, Divino adjutus auxilio, novem horarum intervallo ultra ſeptuagintaFixarum, Planetarumque Intercapedines ſum dimenſus. At verò, inquies, parùm admodùm intereſſe quàm multa, ſed quàm accurata fuére : ego quidem nolo ipſe rerum mearum eſſe arbiter, ſed Obſervationes noſtræ Lib. II. Machinæ Cœleſtis, utpote anno 1661, die 2 Febr. & 26 Octobr. habitæ, cæteras ut præteream, ipſæ loquentur; tum quid præſtent, unicuique explorare, judiciumque de iis poſtmodùm exponere licebit. Sic ut penitùs ſim perſuaſus, me hiſce noſtris

Inexercitatis plerunque omnia difficilia videntur.

Pinnacidiis Tychonicis Auctor longè plures Obſervationes ſe peracturum confirmat, quàm alius quisquã Ricciolianis.

Quot Obſervationes Auctor unâ nocte peregerit.

Pinna-

Pinnacidiis, multò citiùs, commodiùs, atque enucleatiùs, tam ratione plani, quàm Distantiarum rem omnem administraturum, in minimis etiam Stellulis sextæ vel septimæ magnit. ut ut arctissimè conjunctis, utpote in Plejadibus (prout illarum Distantias à se invicem omnes jam feliciter etiam sum dimensus) id quod nonnemini methodo Riccioliana laboriosum fortè accideret, præsertim, si candela, totam simul Speculam illuminans Pinnacidiis admoveri oporteat. Quæras autem, quâ ratione Stellulæ illæ minimæ per utramque Dioptræ rimulam, tum etiam ab utrâque Cylindri parte omninò bipartitò deprehendantur? Utique id optimè fieri potest, sed Cœlo sereno, illuni nocte, & ab eo, qui visu pollet, atque hâc in palæstrâ probè est exercitatus; secùs, profectò, opera malè locabitur, nec unquam, ut ut magno conatu, studioque id agatur, quicquam accurati perficietur.

Ad Observationes administrandas exercitatione opus est.

Tychonica autem Pinnacidia qualis fuerint structuræ, satis superque ex ejus Mechanicâ, præsertim supplemento, ubi postremò de Divisione, Dioptrisq; egit auctor, elucet. Exhibuit quidem in Pinnacidiis Quadrantum, oculum versùs Observatoris, quatuor fisuras, sive rimulas, quarum tres beneficio fibularum, seu ligamentorum nunc dilatari, nunc coarctari instar januarum potuerunt; sed ratio illa ope cardinum non usque adeò conveniens mihi visa est, præprimis, quòd in tenebris isthoc pacto rimulæ, vel valvulæ omnes vix unquam æqualiter panduntur, rursùsque contrahuntur. Quamobrem alio artificio rem aggressus sum, striato nempe axiculo, vel rotulâ dentatâ, cujus beneficio non tantùm duæ, sed tres, quatuorve fisuræ in tantâ amplitudine, quâ volueris, aperiri, rursusque arctissimè claudi possunt; & quidem semper conjunctim & uniformiter, remoto omni lumine, etiam in ipsis obscurisimis tenebris.

Tychonica pinnacidia qualis fuerint cõstructionis.

Auctor nõvâ ratione rimulas pinnacidii laxat atque constringit.

Genuina verò hujus Pinnacidii facies, tam antica, quàm postica, qualis reverà sit, in subsequente Iconismo R, sub Num. 1 & 2 delineavimus. A priori latere ad Num. 1 orbiculum vides, quem rursùs circulus, in suis particulis

Orbiculo quodam exteriori

ri circumagẽdo res perficitur.

distributus ambit; eo fine, ut ope axiculi vel potiùs ejus orbiculi, indicem exhibentis, binas vel omnes tres illas valvulas magis magisque, prout ratio Stellarum, earumque luminis tum poscit, pandere vel recludere possis; simul in illo limbo distributo, quousque valvulæ sive rimulæ sint apertæ, vel hoc vel illo tempore aperiendæ, cognoscere; ita ut protinùs ex divisionibus, atque orbiculi indice constet, an nunc arctiores, an verò aliquando arctiores extiterint? Aliter enim illuni nocte, loco obscuriori, aliter vicissim appropinquante aurorâ, Lunâ splendente, adultâ, totoque orbe corruscante, vel etiam tempore diurno sunt dilatandæ. Quam autem diversitatem, oportet, ut non nesciat exercitatus quisque Observator. Multùm namque intereft, rectè omnia in isto negotio nosse dirigere.

Rimulæ pinnacidiorũ non semper retinere possunt eandem amplitudinem.

At, quomodo re ipsâ hæc nostra Pinnacidia à parte interiori sint constructa, clarè quoque ex Designatione sub Num. 2. perspicis; beneficio nimirùm alicujus axiculi striati, atque tenaculorum (quæ valvulis sunt affixa) dentatorum, se invicem mordentium, non solùm duas rimulas, sed simul quatuor dilatari, ac rursùs constringi posse, orbiculo scilicet exteriori convertendo. Tychoni quidem non nisi tres rimulæ aperiri & claudi potuerunt; verùm & quartum similiter aptè conficitur: si videlicet inferiorem Pinnacidii fissuram primùm benè amplam reddas, deinde lamellâ lævigatâ, suo etiam tenaculo striato gaudente, itidem istam latam rimulam à parte interiori ita obtegas, ut simul omnes quatuor valvulæ ope illorum tenaculorum, atque axiculi striati cessim regi possint; quemadmodùm facilè intelligis, licet tale Pinnacidium quatuor rimulis, quod dilatatur & comprimitur, hîc non apposuerim. Ad Sextantes & Octantes quidem haud aliis Dioptris opus est, quàm quæ binis valvulis ductilibus gaudent; ad Quadrantes verò omninò talibus, quæ scilicet quatuor valvulis præditæ sunt, necessum habemus, quò Azimuthum cum Altitudine simul dimetiri nobis liceat.

Interior cõstructio nostrorum pinnacidiorum.

Pinnacidia Quadrãtum quatuor fissuris; Sextantum verò tantùm binis cõstruenda sunt.

Alterum Pinnacidium, quod in centro Quadrantis aliàs constituitur, non nisi lamella benè crassa est, ut ad Num. 3 conspi-

Quale pinnacidium in cen-

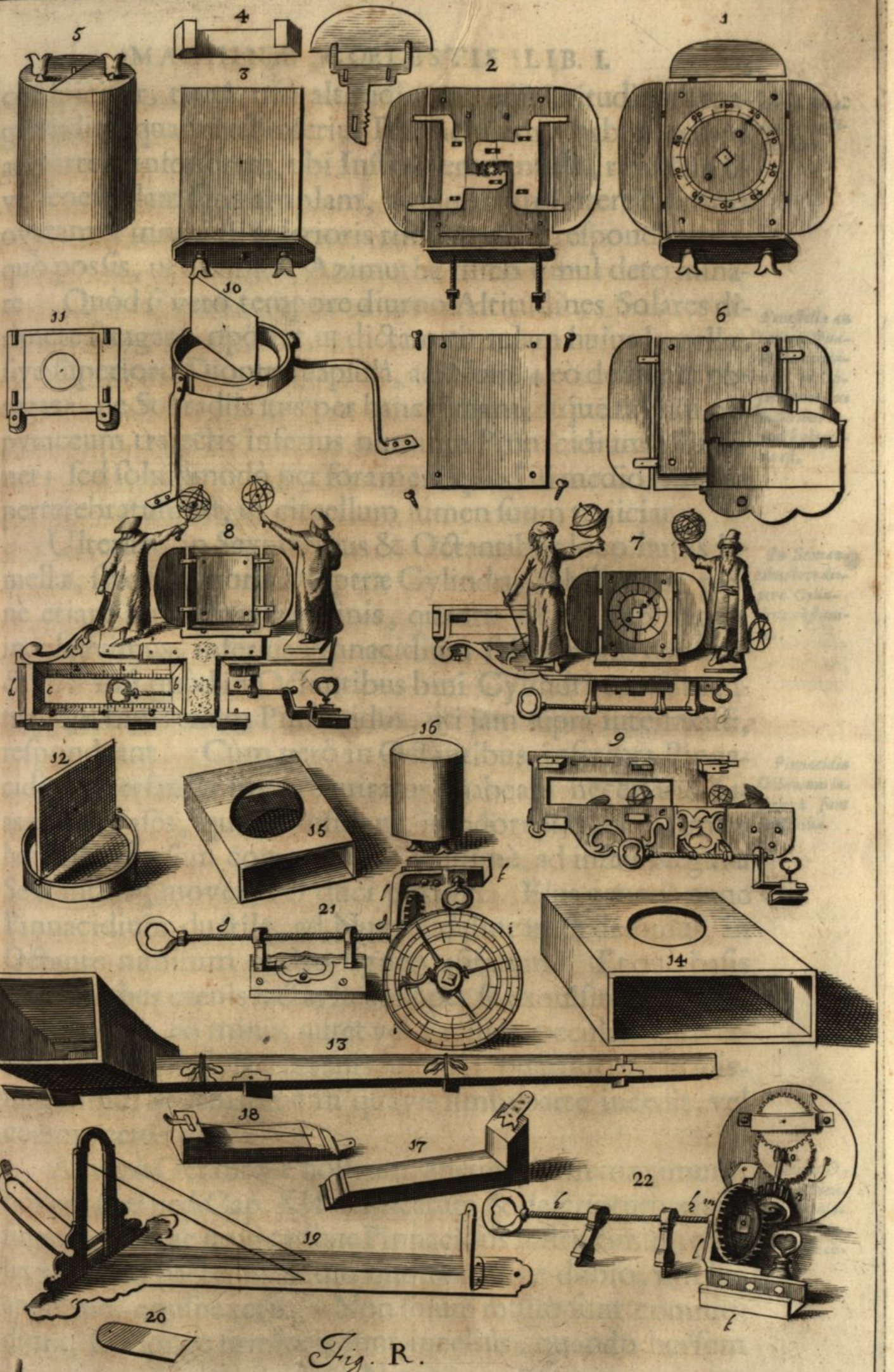
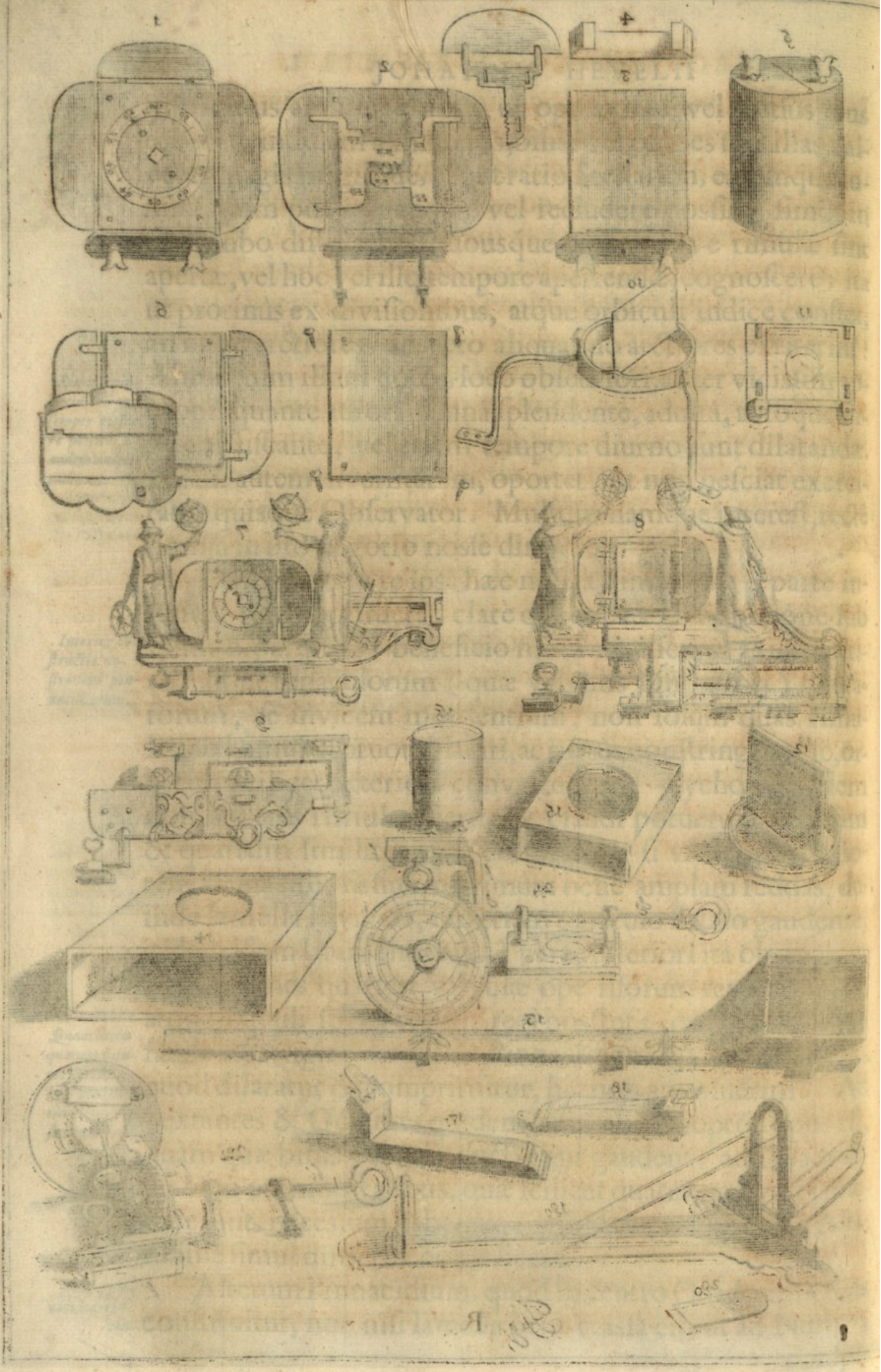


Fig. R.



conſpicitur, tantâ quà altitudinem, quà latitudinem magnitudine, quantâ eſt inferius Pinnacidium; habens tamen ad partem inferiorem, ubi Inſtrumento inſiſtit, rimulam ſive feneſtellam ſatis amplam, atque ab uno latere inferiori ovatam, Pinnacidii inferioris rimulæ planè reſpondentem: quò posſis, ut diximus, Azimutha illicò ſimul determinare. Quòd ſi verò tempore diurno Altitudines Solares dirimere ſatagas; oportet, ut dictam rimulam hujus lamellæ, ſive ſuperioris Dioptræ capſulâ, ad Num. 4 eò deſtinatâ obtegas: ne Sol radiis ſuis per hanc rimam, atque tubum papyraceum trajectis inferius nimirùm Pinnacidium illuminet; ſed ſolummodò per foramen, quod in medio lamellæ perterebratum eſt, in circellum lumen ſuum trajiciat.

centro Quadrātis conſtituendum.

Feneſtella anterioris Quadrātis pinnacidii in Obſervationibus Solaribus lamellâ obtegēda eſt.

Ulteriùs, in Sextantibus & Octantibus loco hujus lamellæ, ſive ſuperioris Dioptræ Cylindrus ſubſtituitur, planè etiam tantæ magnitudinis, quantæ eſt, ut jam ſæpiùs inculcavimus, inferius Pinnacidium ſuis rimulis conſtructum; niſi quòd in Octantibus bini Cylindri conſtituantur, qui binis etiam Pinnacidiis, uti jam ſuprà intellexiſti, reſpondeant. Cùm verò in Octantibus, inferiora Pinnacidia ut verſatilia ſint, requiratur, habeant neceſſariò ſuas certas baſes, quibus inſiſtant, ita adornatas, ut in limbo horſum prorſum commodè ac leniſimè, ad inſtar Regulæ Sextantum, moveri vel duci posſint. Ejus generis nunc Pinnacidium ductile, ad Num. 6 delineatum dedimus, in Octante nimirùm noſtro ligneo uſitatum. Et quò baſis ejus, duabus crenis facta, licet ſit per ſe exquiſitè limbo accommodata, eò minùs nutet vel vacillet, peculiares diverſas plumulas chalybeas crenis inſerui; quarum ope firmiſſimè, ſimul ac leniſimè in quâvis limbi parte incedit, vel commovetur.

In Sextantibus loco dioptræ Cylindrus cōſtituitur.

Pinnacidia Octantum inferiora ſunt verſatilia.

At verò Octantem noſtrum æneum illum maximum, novem ferè ped. Cap. XII delineatum & deſcriptum, planè ſingularibus, ac novis adhuc Pinnacidiis inſtruximus; qualia profectò hactenus nemo unquam, ſine dubio, niſi hîc apud me, conſpexerit. Non ſolùm multò ſunt commodiora, ſed longè firmioris ſunt inceſsûs, quando horſum

Maxima Octantis pinnacidia ſingulari novâ ratione Auctor cōſtruxit.

prorſum in ſuperficie limbi aguntur. Conſtituuntur enim in laminâ quâdam quadrilaterâ longiori orichalcicâ ſatis robuſtâ, ſed exſecatâ vel marginatâ, plurimisque plumulis chalybeis ita adornatâ, ut non tantùm dicta Pinnacidia firmiter, & ſimul leniter commoveri nonnequeant, ſed etiam peculiari cochleâ directoriâ (qualis alioqui Regulæ Sextantum ſubeſt) ad unguem regi ac dirigi poſſint; adhæc, ut Gradus & Minuta accuratè commonſtrant, ſic etiam quina, imò bina quævis Secunda, & quidem non uno limbi loco, ad medietatem ſcilicet Pinnacidii, prout aliàs in Regulis Sextantum & Quadrantum aſſolet; ſed in quinque diverſis laminæ marginatæ Pinnacidio ſuffultæ partibus: de quo fortè nonnemo, priusquam id ipſemet conſpiciat, periculumque faciat, mirabitur. Videbitur quidem tibi tale Pinnacidium Fulcimento ſcilicet explanato margineo conſtructum levioris eſſe compoſitionis; verùm enim verò credas, quòd mihi maximè operoſum fuerit, mentemque meam benè exercuerit, priusquàm id convenientiſimè & exquiſitiſimè, ut ipſa res poſcebat, elaboraverim, atque ad praxin deduxerim: ita ut ab omni parte non ſolùm mihi, ſed & aliis, quibus id aliquando videre obtigit, perplacuerit. Proinde, cùm feliciter etiam hâc in parte, Deo ſit Gloria, mihi negotium ſucceſſerit, nullus quoque dubito, quin omnibus & ſingulis harum Rerum curioſioribus hocce ſcilicet Pinnacidium verſatile, ſuâ baſi marginatâ, impoſterùm plenè ſatisfaciat. Sed credas pariter velim, licet hæcce Pinnacidia abundè perſpicuè tibi ob oculos poſuerim; nihilominùs nonnemini, haud usque adeo rudiori Artifici, ſive Automatario, antequam omnia & ſingula rectè & congruenter, tam quà conſtructionem, diviſiones, plumulas chalybeas, offendices ſive ſufflamina, quàm cochleam directoriam perfecerit, ſatis negotii facesſent: citiùs profectò unam aut alteram hujus generis Dioptram depravabit, quàm unicam reddet abſolutam. Id quod mihi, ſine dubio, quoque obtigiſſet, niſi ipſe limam, normam, cælumque manibus arripuiſſem, ac præcipua perfeciſſem, in primis loco ſuo, quod maximi eſt momenti, Pinnacidia conſtituiſſem.

Pinnacidia Octantis bina quævis ſecunda commonſtrant.

Hæc pinnacidia Auctori ſudorem excuſſerunt.

Nec alius quisquam ea adeò facilè imitabitur.

Pluri-

Plurimùm itaque, à teneris Rebus Mechanicis esse assuetum, manumq; suam Organis Astronomicis admovere nosse, conducit. Haud suasor sum, ut quisquam totam omninò Instrumentorum structuram, præsertim Pinnacidiorum, Divisionum, aliarumque rerum subtiliorum solis Artificibus, ut ut alioquin in suâ arte benè peritis, concredat. Hincque Automaturgis ferè nunquam Pinnacidia mea, nisi minimùm & oculi & manus meæ præstò essent, conficienda, & perficienda concessi. Nam hâc in parte ingenium meum hoc defectu laborare fateor, quòd non facilè quibusvis Instrumentis, Pinnacidiis, Divisionibus & Observationibus fidem adhibeam, quæ, si non ipsemet perfecerim, saltem probè examinaverim, ac perquisiverim. Hocce enim in negotio perfacilè quis decipitur: prout penitùs sum persuasus, plurimis Eximiis Viris hâc in Scientiâ Siderali haud rarò obtigisse, quòd egregiè fuerint elusi; qui videlicet nonnunquam Artificibus, Sociis, aliisque, mercedi solummodò inhiantibus sunt confisi. Quare iterum iterumque seriò Rerum Cœlestium Observatores adhortor, ne, meo quali quali exemplo, protinùs re inexploratâ Artificum Instrumentis nitantur, licet omnibus numeris absolutissima ea deprædicent.

Satiùs est, res subtiliores Observatorẽ ipsum perficere.

In hisce rẽbus haud facilè alicui fides adhibenda est.

Facilè credentes facilè decipiuntur.

Verùm, ut ad Pinnacidia versatilia, recèns à nobis inventa, quibus in Octante nostro maximo æneo utimur, revertamur. Ista quidem cum illis prioribus, quæ ad Octantem ligneum spectant, ejusdem sunt structuræ, tum ejusdem magnitudinis, & figuræ, cum duabus scilicet rimulis, & interiori axiculo striato, nec non dentatis valvularum tenaculis fabrefacta; sed in hoc tantummodò distant, quòd hoc nostrum novum in lamellâ quadrilaterâ multò longiori, & quidem exsecatâ & marginatâ; illud verò in lamellâ ferè quadratâ minori integrâ, limbum planè obtegente consistat: prout tribus diversis Schematibus, in præced. Figurâ R exhibuimus; quò ab omni parte, tam anteriori, posteriori, quàm inferiori, quâ limbo incedit, eò clariùs conspiciatur: sed cùm pagina non concesserit, ut sub ampliori Designatione ea sub cujusvis adspectum ponerem, vix omnia & singula

Quid differentiæ intercedat inter pinnacidia Octantis lignei & Orichalcici.

singula minutissima ut & distinctè comprehendi potuerint; idcircò, si quæ fortè adhuc desideras, non dubito, quin acriori investigatione ea plenè obtineas. Ad Num. 7, dictum Pinnacidium à facie anticâ, quæ Observatorem versùs vergit, vides: quomodo nimirùm in suo explanato fulcimento cochleis sit affixum, tum quo loco longior illa cochlea directoria hæreat, quâ totum Pinnacidium commovetur ac regitur. Fulcimentum autem illud, cui insistunt, Hipparchus & Ptolomæus ex laminâ orichalcicâ, longitudine septem vel octo digit. & latitudine trium, imò latiori, si totum spatium spectes, est confectum; pars verò interior exsecata & marginata fermè quatuor vel quinque poll. longa est, & lata uno; eâ gratiâ, ut Divisiones Graduum & Minutorum in limbo factæ transpiciantur, atque hæ cum istis Distributionibus in lamellæ vel fulcimenti margine perspicuè conferantur; quemadmodùm Capite proximo, ubi de Divisionibus in specie acturi sumus, clariùs omnia percipies. Siquidem ex his minoribus Delineationibus adeò accuratè omnia tradere haud valui; inhæreamus itaque nunc solummodò ejus fabricæ, sufficiatq; hâc vice, te non nescire, quòd exsecata ac marginata fulcimenti pars, sive fenestella ejus eo fine sit facta, ut utriusque lateris margini 61 duodenæ unius Gradûs partes in 60 æquales insculptæ sint: quò harum beneficio etiam ipsissima Secunda determinari optimè possent. Integri verò Gradus, & Minuta singula in laminâ illâ inferiori non solùm ad *a* ab uno latere, ut Regulæ Quadrantum & Sextantum solent, sed simul à quatuor lamellæ partibus commonstrantur, nempe, ut ad *a*, sic quoque ad *b*, *c*, & *d*, simul tum exquisitissimè & æquabilissimè, ut in quâvis Minuti parte semper omninò ad unguem conveniant; hâc tamen expressâ lege, si Pinnacidium hocce nostrum (nec non totam Instrumentum) rectè constructum, probè in particulis distributum, atque scrupulosè suo fulcimento, sive lamellæ sit impositum; atque tum profectò accuratissimè ab omni parte, quinque scilicet diversis in locis, numeri coincidunt; pariter hoc ipsum instar rigidissimi alicujus exami-

Facies pinnacidii antica.

Magnitudo Pinnacidiorum.

Quare Pinnacidia sint exsecata & marginata.

Diversis in locis Divisionum numeri in Pinnacidiis uniformiter semper coincidunt.

his

nis atque normæ est, quòd totum Instrumentum, unà cum Pinnacidiis, exactissimè & elaboratissimè est constructum. Nam si vel una tantùm Divisionum particula in limbo Instrumenti, vel margine Fulcimenti leviusculè nutet, protinùs vitium ex diversâ aliquâ designatione Minutorum & Secundorum, tum quâ parte lateat, luculentissimè proditur: adeò, ut vix unquam alicui harum rerum Perito in distinguendis Scrupulis Primis & Secundis, circa Distantias determinandas facilè aberrare detur; sed è diverso benè securi, tali Instrumento adhibito, de Observationibus esse possumus. Deinde, longè commodissimum etiam est, quòd simul, ope illius sæpiùs dictæ cochleæ directoriæ, totum Pinnacidium ad amussim regere & dirigere nobis sic liceat. Hæc cochlea, ut ex Delineatione 7 & 8 vides, transit per duo tenacula, sive crura chalybea sub lamellâ firmiter affixâ, quorum foramina, ut facilè intelligis, sunt striata; ad extremitatem verò cochleæ aliud incurvatum tenaculum volubile est annexum, à quo rursùs canalicula peculiari cochleolâ adstrictoriâ dependet: quæ canalicula, unà cum suo tenaculo, circummoveri quidem potest, sed tantâ firmitudine, ut nusquam ne leviter quidem vacillet. Canalicula eum in finem est appensa, sicuti suo loco jam aliquoties tetigi, ut ad transversarium chalybeum, limbo subjectum, ubi ubi volueris, affigi, atq; sic cochleâ directoriâ simul Instrumento validè adstringi possit; quò ea, quando opus, lenissimè commoveri queat: quemadmodùm fieri à nobis solet; etiam abundè jam Cap. X & XI in Descriptione Quadrantis & Sextantis deteximus.

Pinnacidia Octantis cochleâ directoriâ reguntur.

Pinnacidiis quâ ratione cochlea sit adhibita.

Sub Fulcimento, sive sub laminâ, ubi tenacula illa duo, cochleam directoriam tenentia conspiciuntur, præsertim intra securiculas orichalcicas, quarum sub quolibet Pinnacidio minimùm quinque inveniuntur, plurimas, diversissimasque plumulas chalybeas applicavimus: eâ causâ, ut eò leniùs, firmiusque totum Pinnacidium omni parte limbi, & quidem æqualiter procederet atque adstringeretur; quibus sanè remotis, neutiquam id perficies. At verò quomodo confectæ, quales, & quâ ratione affixæ sint, cùm ferè omnes

Quo artificio Pinnacidia in limbo minimè nutent.

Omnia adeò dilucidè proponi haud potuerũt, ut nullà ampliori indagatione opus sit.

mnes intùs in ipsis securiculis lateant, duas illas majores inflexas, in Schemate 9 ad *e* & *f* si excipias, haud ita dilucidè omnia & singula, ut quidem vellem, commonstrare & explicare possum. Si id autem fieri debuisset, necesariò particulares plurimæ designationes benè amplæ, cum fusiori aliquâ descriptione, fuissent exhibendæ; sed id nobis nimis prolixum, operosumque visum est: Perito Mechanico abundè, ut puto, satis erit. Si ego pro tenuiori meo modulo, cui nihil quicquam eâ de re anteà innotuit, nedum unquam vidi, ex solo meo cerebro hæc omnia effinxerim; quidni alius quidam, feliciori ingenio præditus, hæc dum parte perspexerit ac intellexerit, eruet, exterebrabit atque expediet. Sic ut hâc vice, tribus scilicet iis diversis Schematismis Num. 7 8 & 9 hujus Pinnacidii sub cujusvis adspectum expositis nihil ampliùs addendum habeam, quàm quòd ambo hæcce Pinnacidia, quà totam structuram, nimium quantum artificiosè & exquisitè sint elaborata, imò absolutiùs, quàm quis fortè sibi unquam persuadeat: non solùm, ut suprà dicebamus, singula quina, & bina secunda in quinque diversis locis summè æqualiter unà & simul indicant; sed ab omni parte omninò justè & validè, ut ne minimùm vel vacillent, vel nutent, limbo inhærent, & nihilo seciùs lenissimè, levissimè, ac velocissimè unicâ illâ dictâ cochleâ directoriâ ad lubitum, quocunque volueris, æquabilissimè commoventur ac deducuntur; quin-etiam canalicula ad transversarium omni limbi loco cochleæ annectitur. Quantâ autem industriâ, & quali artificio opus sit, priusquam totum Instrumenti arcum, cum suâ subjectâ trabe transversâ incurvatâ, ad tantam perfectionem & æqualitatem, tum etiam ipsum Pinnacidium cum quibusvis partibus eò deducas; vix citiùs, quàm cùm rem ipsam tentaveris, intelliges. Equidem, nisi ipse Observator, ac Observationum Director non nihil de Arte Automatariâ calleat, limamque tractare noscat, sed soli Artifici, Astronomiæ planè ignaro tota res sit committenda, immane quantum Tibi, cum maximo temporis dispendio, priusquam sanè omnia & singula eâ ratione

Pinnacidia hæc Octantis mirè artificiosè sunt elaborata.

Conducit Astronomũ esse rerũ Mechanicarum peritum.

ab

ab ipso obtineas, erit molestum. De reliquo, Statuæ illæ Præcipuorum Astronomorum, Hipparchi videlicet, Ptolomæi, Copernici & Tychonis non tam ornatûs caussâ, ut superiori Capite diximus, sed Pinnacidia ne facilè læderentur, ibidem sunt constitutæ. Nam assiduè magna me cura tangit, ut Pinnacidia nostra universa perpetuò integra, cujus rei maximi interest, conserventur. Atque hæc nunc sunt, quæ de Octantis nostri Dioptris recensere voluimus; de Divisionibus ipsis verò Instrumenti, quàm Pinnacidiorum, proximo Capite, quò Lectorem ablego, agere proposuimus.

Pinnacidia Statuis sulciuntur.

Supereſt, ut iis Rerum Cœlestium Scrutatoribus, præ cæteris altiora indagantibus, præsertim Motuum Solarium Restauratoribus aliquantò adhuc clariùs explicem, & quidem graphicè ab oculos ponam, quomodo Pinnacidia tam Sextantis, quàm Octantis (de quibus jam suprà Cap. XI de Sextante, pag. 238 nonnulla diximus) adornanda sint & munienda, quando nimirùm Distantiæ Veneris à Sole diurnæ sunt dimetiendæ. Primò ibidem diximus, in dirimendis videlicet Sextante Veneris & Solis Distantiis alteri Observatorum, Fixo Pinnacidio assidenti, atque Venerem rimanti capsulâ quâdam (quam mox mox delineatam quoque dabimus) opus esse, quò Cylindrum in centro Instrumenti constitutum obtegere, atque radios Solares ab ipso prorsùs avertere possit; imò conduceret sine dubio (licet id ipsemet nondum fuerim expertus) ut canalis papyraceus quadratus ab ipso Cylindro, vel capsulâ illâ super crure Instrumenti ad inferius Pinnacidium usq; procederet, qui simul ut Cylindrum, sic caput Observatoris obumbraret. Hâc enim ratione radii Solares oculis dicti Observatoris haud offunderent caliginem, ac Venus multò faciliùs, promptiusque in clarissimo æthere, ut quilibet ipse & me tacente intelligit, detegeretur ac observaretur.

Quomodo pinnacidia in Observationibus Solaribus sint munienda.

Alteri verò Observatori, Regulæ assidenti, Solemque investiganti (uti eâdem paginâ diximus) incumbit, ut lamellam annulatam, in centro suo minutissimum foramen pro transeundis radiis Solaribus gerentem, ipsi Cylindro

Cylindro lamella imponenda.

imponat; cui lamellæ verò, seu potiùs ejus subjecto annulo duo crura, sive sustentacula, alterum fermè rectum, alterum parte inflexum (ne Observatorum impediat visum) affixa sunt: quò dicta lamella annulata Sextantis Regulæ cochleis suis adstringi, atque sic unà & simul cum Regulà in Cylindro, vel potiùs supra & circa eum commoveri possit; qualem lamellam annulatam sub Num. 10 præcedentis Iconismi R adumbravimus. Pariter, supra inferius Pinnacidium ejusdem magnitudinis lamella, ut vides ad Num. 11 imponatur, & cochleolis affigatur, in cujus facie, Soli expositâ, circellus ductus est, in quem radii Solares, per foramen superioris lamellæ, atque Tubum papyraceum quadratum usq; trajecti, beneficio illius largioris tubi quadrati, instar cameræ obscuratæ excipiuntur.

Pariter inferiori pinnacidio.

Quòd si verò alteri Socio Solem observare obtingit, tunc non nisi laminam illam annulatam ad Num. 12, absq; cruribus Cylindro imponit, eique cochleis adstringit, simul lamellam illam nudam ad Num. 11, quò utrumque Pinnacidium ad eandem deducatur altitudinem, inferiori aptat Pinnacidio. Sicque interjecto Pinnacidiis canali illo quadrato papyraceo (ad Num. 13 cum suis Fulcimentis ligneis, ut æqualiter Sextanti omni parte incubat, depicto) Observationes ex voto expediuntur: quali ratione & ego nunquam non eas peragere solitus sum; quamvis Tycho longè minori labore, per umbram scilicet Cylindri, sicuti suo loco jam delibavimus, negotium illud expediverit. Enimverò, cujus methodus Venerem à Sole observandi sit exquisitior, tutiorque, Tuo, aliorumque expono judicio.

Quâ ratione Auctor Observationes Solares peragat.

Supereſt, priusquàm ulteriùs progrediamur, ut occasione nostrorum Pinnacidiorum, hoc Capite descriptorum, leviter etiam attingamus, nec non ex parte, quousque pagella superior R permittit, adumbremus novum scilicet & peculiare illud nostrum Inventum, sive artificium, quod Instrumentorum Regulis & Pinnacidiis, beneficio cochleæ directoriæ *g* & *h* annectitur. Nam, cùm illud ad Num. 7 & 8 simul cum Pinnacidiis volubilibus, exsecatis & marginatis,

De peculiari ac novo Invẽto, pro commonstrandis subtilioribus distinctionibus.

ne

ne reliqua universa confunderentur, ob oculos poni haud potuerit; è re esse putavi, si Machinulam illam totam cum cochleâ directoriâ eo planè modo, quo Regulis Instrumentorum, sive sub Dioptris nostri Octantis majoris est affixa, sub speciali quâdam Delineatione ad Num. 21 & Num. 22 sed sub minori tantùm facie, spatio videlicet deficiente, unicuique perspicuè exhibeamus, quanquam ampliori hâc vice etiam haud opus est; dictum enim Machinamentum pleniùs & abundè (sicuti meretur) proximo Capite diversis Iconibus dilucidabitur ac describetur. Idcircò hoc loco non nisi generatim negotium istud proponam, quò Benevolus Lector, ac harum Rerum curiosior Astrophilus primùm ex parte tantùm, quâ ratione videlicet dicta Machinula sit concinnata, cochleæque directoriæ annexa, comprehendat, ac mente concipiat, cumprimis ad rem totam, deinceps pleniùs proponendam, eò penitiùs promptiusque intelligendam & penetrandam.

Id quod subsequenti Capite debitè & accuratè detegetur.

Primò, ad Num. 21 Machinamentum istud à parte anticâ deposui, ubi totus Orbiculus cum suis Indicibus, ac si Regulæ Sextantis, aut Quadrantis, vel Pinnacidio Octantis ad Num. 7 jam applicatus esset, à fronte patet. Orbiculus *i*, in cujus limbo & Minuta, & singula Secunda distinctissimè continentur, unà cum canaliculâ uno latere apertâ, sive securiculâ *k* beneficio incurvati cujusdam fulcimenti *l* & lamellæ combinantis (quæ in hoc Schemate autem in oculos non incurrit) cochleæ directoriæ *g* est affixus. Quò dicti Orbiculi Indices, ope cujusdam rotulæ coronatæ *m*, ad cuspidem *g* dictæ cochleæ directoriæ adaptatæ, nec non quorundam axiculorum striatorum, tum unius rotulæ indicis, ac alterius subditivæ ad ductum & commotionem cochleæ directoriæ regi & commoveri, atque ex eo motu velocissimo (cùm Indices motu ferantur rapidissimo) tam singula Minuta, quàm Secunda, imò eorum particulæ exactissimè denotari nonnequeant, & quidem in singulis Instrumentis multò distinctiùs & accuratiùs, quàm in ipsis Organorum limbis, licet amplioribus, exploratore insuper gaudentibus, nec non ab omni parte Divisiones absolutissimas

Directorium Minutorũ & Secundorũ à fronte ostenditur.

Ex quibus partibus sit compositum.

Hujus directorii beneficio longè exactiùs singula cognoscuntur Secunda, quàm in ipsis Instrumentorum limbis, ex usitatis illis distinctionibus.

simas exhibentibus: de quibus autem subsequenti Capite XV, ubi de Divisionibus ex composito agendum erit, pluribus dicetur, ac graphicè commonstrabitur. Hâc vice contentus eris, mi Lector, Te rudiori saltem modo intelligere, quale nempe artificium & adjutorium ad cochleam nostrã directoriam, ex cujus motu unicè dependet, affixerimus, & quâ ratione præter propter illius partes cohæreant, tunc etiam, quomodo ope securiculæ *k* Instrumentis annectatur. At verò, quâ viâ Divisiones orbiculi à nobis sint initæ, quomodo diversi isti Indices Distinctiones illas dirimant, quâ velocitate, ac diverso motu ferantur, nec non particulæ illæ minutissimæ sub spatiis amplioribus perfectissimè cognoscantur, próximo Capiti, uti diximus, quo res universa speciatim, & quàm dilucidissimè explanabitur, reservatur.

Hoc loco generatim tantummodò Machinamentum illud divisionum proponitur; infrà verò speciatim abundè exponetur.

Secundò, ad Num. 22 Tibi Machinulam à parte posticâ sive potiùs interiori, ac si Pinnacidio Octantis ad Num. 8 superioris Figuræ R ad extremitatem cochleæ directoriæ *b* esset affixa, exhibeo; sub quâ quidem facie Orbiculus index, cùm à nobis sit planè aversus, à fronte haud conspicitur; è contrario tamen totum interius rotularum & axiculorum artificium, quousque nempe hâc vice sub hâc minori specie fieri à nobis potuit, cuilibet est in propatulo; præsertim verò, quâ ratione rotula coronata *m* ad cuspidem cochleæ directricis *b* sit adaptata, quomodo dentibus suis majorem axiculum striatum *n*, succulam, & præcipuum Indicem dirigentem mordeat, pariter quo pacto alter axiculus striatus minor *o*, ope rotulæ subditivæ *q*, atque alicujus fistulæ, alteram rotulam indicem *p* regat ac commoveat, tum quomodo partes universæ inter se concinnè cohæreant, ac ad canaliculam seu securiculam *k* affigantur. Adhæc haud obscurè perspicere est, quomodo tota Machinula, canaliculâ videlicet ad limbum Instrumenti debitè annexâ, sit in procinctu, tam ad Instrumenti illius Regulam, sive Dioptram, quàm diversos illos Indices in Orbiculo, Divisiones exhibente commovendos & dirigendos; & quòd ad quemvis cochleæ directoriæ vel levissimum motum,

Interior Machinulæ hujus facies.

Cochlea directrix suâ rotulâ coronatâ totũ regit artificium.

Ex motu cochleæ omnis commotio Regulæ & diversitas divisionum depẽdet.

motum, vel minimam torsionem ex nutu etiam Orbiculi Indices procedere necesśum śit, & quidem eam partem, quam versùs cochleam torqueas, nunc in antecedentia, nunc in consequentia, modò progrediendo, modò retrogrediendo: ita ut in Orbiculo multò citiùs, promptiùs, tum distinctiùs in quibusvis minutisśimis Graduum particulis motum Regulæ & Pinnacidii præśentias atq; dignoscas, quàm unquam in limbo alicujus Instrumenti à quopiam ullo pacto fieri posśit.

Qualis autem præstantisśima & commodisśima quævis Instrumenta dirigendi, & in quibusvis Distinctiones discernendi hæc śit inventio, non meum est, ne vanus rerum mearum videar jactator, multis celebrare. Quandoquidem abundè affatim in posterum innotescet; præprimis cùm ipse Tu śimilem Machinulam, cochleamque directoriam Instrumentis adhibueris, periculumque re ipsâ feceris, śine dubio testaberis, hocce adjutorium, ut ut nonnemini levioris videatur fortè constructionis, majoris tamen pretii, & pro quibusvis Organis longè commodius & exactius esse, quàm unquam primâ fronte ipse śperasśes.

Hocce Inventum præclarisśimũ esse adjutorium pro dirigẽdis Instrumentis, & distinctionibus denotãdis, śine dubio Sublimiores Siderum Metatores agnoścent omnes.

Atque ita hæc de Dioptris, śive Pinnacidiis, quibus hucusq; usi śumus, & adhucdum in nośtris Quadrantibus, Sextantibus atq; Octantibus utimur, dixisse śufficiant. Verùm plurimi Rerum harum Cultores demirabuntur, cur nova illa Pinnacidia Teleścopica, haud ita pridem detecta non usurpem, quæ Viri quidam Præstantisśimi ad Obśervationes jam adhibent, etiam à nonnullis pro omnium melioribus, & accuratioribus Dioptris habentur; adeò, ut non nemo in eam devenerit śententiam, has ścilicet Dioptras Teleścopicas decies, vicies, tricies & quadragies Pinnacidiis vulgaribus esse exactiores; tum Instrumentulum aliquod unius śpithamæ radio instructum multò exactius elaborari posse, quàm optimum quodq; vulgares Dioptras habens, licet śexaginta pedum radio elaboratum. Quæ equidem, śi ita promptè ad effectum deducerentur, atq; adeò procliviter in ipśo opere śuccederent, quàm ut promittuntur & asśeverantur, śanè magni momenti esśet negotium,

Cur Auctor novas illas Dioptras Teleścopicas ad Instrumenta nondum adhibeat.

Nonnulli existimant, Instrumenta etiam omnium minima, Dioptris Teleścopicis adornata, quadragies Majoribus cum Pinnacidiis tantùm consuetis esse certiora.

Plurima nõ ſemper effectũ explent, quem primâ fronte promittunt.

ac nullo ære redimendum. Sed plurima in theoriâ videntur certisſima, quæ in ipsâ praxi ſatis longè nonnunquam à vero recedunt.

Priusquam autem pergamus, rem ipſam aliquantò clariùs, eorum in primis gratiâ, quibus hæc res nondum plenè innotuit, exponamus; quâ viâ videlicet artificium hocce novum, & quidem ex mente Clarisſimi cujusdam Viri ſit ſuſcipiendum. Nimirùm, loco Pinnacidiorum vulgarium Teleſcopium, duabus lentibus convexis adornatum tam Quadrantibus, quàm Sextantibus adaptandum eſt. Sit autem Teleſcopium (inquit) hunc in finem inſtructum; primò, bonæ admodùm notæ tubo ligneo quadriformi, nec non tubulo tractili in illo ſui extremo, quod oculum ſpectat, in quo lens ocularis (convexa) & rete, punctumve directionis ſunt defigenda. Tubus hic tractilis eſt firmandus, quando lentes in debitâ ſuâ diſtantiâ fuerint diſpoſitæ, adminiculo parvæ cochleæ, lateri Tubi majoris adaptatæ. Rete, ſive punctum directionis ſit vel punctum aciculæ peracutæ, vel etiam duo perexiles pili, vel glomi bombycini duo fila tenuisſima, ſe invicem ad rectos angulos juxta lentis medium decusſantia, id quod ſufficienter incurret in oculum, ſi Sol, Luna, vel quodvis objectum diurnùm, vel quidam ex Planetis lucidioribus ſpectentur. Sin autem Stellas Fixas minores, aliave Objecta obſcuriora tempore nocturno contemplari velis, opus equidem tunc fuerit exiguâ lampadâ vel candelulâ (prout quondam Keplero & Ricciolo videbatur) Tubi lateri affixâ, quæ foraminulo, per Tubi latus terebrato dicta fila, ad rectos angulos ſe ſe decusſantia, ita illuminare poterit, ut viſibilia reddantur; ſic tamen ab oculo arceri debet, ne eum ullatenus offendat: atque hâc ratione nunc conſtruenda ſunt Pinnacidia Teleſcopica.

Quâ ratione Pinnacidia Teleſcopica inſtruantur.

Nocturno tempore his Dioptris Teleſcopicis candela eſt admovenda.

Ego, Tubos Opticos Aſtronomiæ noſtræ jugiter variâ viâ opem ferre poſſe, etiam re ipsâ tuliſſe, ultrò quidem largior; adhæc, ſi ulli unquam Tuboſpicilla in aliquo habuerunt ac nunc habent pretio, tum in iis comparandis, conſtruendisque impendia fecerunt, nec non iis quædam in

Auctor in magno ſemper pretio Teleſcopia habuit, & adhuc habet.

Obſer-

Obſervationis negotio contribuerunt, poſſe me quoque (abſit arrogantia) inter eorum minimùm poſtremos jure numerari. Fateor non minùs, res nonnullas ope Teleſcopiorum poſſe produci, quæ aliis Inſtrumentis Aſtronomicis etiam maximis ſanè haud poſſunt; utpote, circa Diſtantias Stellarum arctiores dirimendas, quæ ad aliquot Minuta vel Secunda tantùm excurrunt, circa magnitudines Diametrorum Luminarium & Planetarum, circa Eclipſes, Maculasque Solares ac Lunares, nec non Diſtantias Jovialium, atque alia hujus generis phænomena, præprimis, ſi Tubo Optico circa interſectionem radiorum inter utramque lentem Machinamentum illud, duobus illis filis conſtructum, inſeratur, quod tam Galli, quàm Angli in Ephemeridibus ſuis, illi Anno 1667 die 16 Maji, hi verò 11 Nov. ſatis plenè deſcripſerunt, tum etiam graphicè delinearunt. At verò, quòd omnibus Inſtrumentis, Quadrantibus ſcilicet, Sextantibus & Octantibus conſueta Pinnacidia Tychonica, ex parte etiam à nobis meliorata, ſint prorsùs adimenda, & in ejus locum Teleſcopia eâ modò dictâ ratione ſubſtituenda, nec conſultum, nec ſatis tutum mihi adhuc eſſe videtur.

In quibus Obſervationibus Tubo ſpicilla plurimùm valent.

Conſueta Pinnacidia haud prorsùs rejicienda.

Pinnacidia noſtra utique ab Artifice quodam benè Perito exquiſitè admodum Inſtrumentis imponi, etiam, ſi quando ſemel ritè & debitè iis impoſita ſunt, atque probè explorata, adeò firmari, ac cochleis adſtringi poſſunt, ut nullo modo facilè loco cedant, vel leviori aliquo impulſu eo emoveantur. Verùm enim verò, Tubos Opticos, licet ſint quadriformes, haud adeò procliviter, tam juſtè ac firmiter Inſtrumentis impones; imò conceſſo, poſſe tandem peractis plurimis examinibus, ſummo labore, temporisque diſpendio aliquod Teleſcopium Inſtrumento correctè adaptari; perfacilè tamen, ac levi momento rursùs loco ſuo debito vel ipſe Tubus, vel acus erecta, ſive fila illa decuſſantia, & quidem Te inſcio emoveri poteſt. Atque tum ſanè non tantùm in Secundis, ſed ad plurima integra Minuta, & quidem in ſingulis Obſervationibus aberrabis.

Pinnacidia Teleſcopica longè procliviùs poſſunt alterari, loco que ſuo dimoveri, quàm noſtra.

In

Sextantibus & Octãtibus Dioptras Telescopicas adhibere, res est sanè admodùm lubrica.

In Quadrantibus inter reliqua Organa possent quidem omnium faciliùs Telescopia firmari; sed in Sextantibus, inprimis Octantibus, nullis Regulis gaudentibus, quomodo ibidem adaptari, distinctionesq; indicari exactissimè debeant, & quidem adeò constanter, ut semper securi esse possimus, ea tandem non depravari, sed in pristinâ perfectione conservari, præsertim, si singulis noctibus Observationes suscipiendæ & continuandæ sunt, profectò non video. Ego nullo modo mihi imaginari possum, Tubos illos adeò exactè ac firmè, ut quidem Pinnacidia nostra, Instrumentis posse imponi, nec situm debitum tam perseveranter tueri. Adde quàm facilè acus adeò gracilis (prout jam suprà pag. 277 innuimus) vel fila ejusmodi subtilissima lædi, absumi, ac tandem lacerari dantur; atque tum, singula vicissim restaurare, quantum negotii haberes, & denuò tanto labore & molestiâ Instrumentum examinare, priusquam illud ad pristinam reduceres integritatem.

Varii casus possunt maximam Telescopicis Dioptris diversitatem inducere.

Adhæc quàm procliviter vitra illa franguntur, dum toties ac toties, præsertim intenso frigore, quando à quovis halitu nebulam vel cuticulam obducunt, ut ne quidem transpicere possis, eximenda sunt & abstergenda. Accedit, si quando Observator non æque directè & præcisè semper, ut sæpiùs, crede, contingeret, per centra lentium collineat, facilè diversitas aliqua adspectûs Observationibus posset induci, quæ suo tempore Cœli Scrutatores jugiter seduceret. Cæterùm, cùm acus vel fila adeò prope lentem ocularem ad Observatoris oculum vix in remotione aliquot digitorum subsistunt, dubito, an Dioptra hæc, oculo tam propinqua, multò accuratiùs Stellas quasvis minimas, quàm Pinnacidia nostra, ad sex novemve ped. ab invicem remota, possit detegere. Nam etiamsi objectum distinctiùs videas, in eo tamen, quòd Dioptra tua oculo propiùs adhæret, plùs à vero deflectere poteris, quàm nos circa nostra Pinnacidia, quæ tanto spatio ab invicem removentur: ut taceam, quòd intersectio filorum minimas Stellas Tibi tegat, nobis verò ab utrâq; Cylindri parte etiam omnium minimarum Stellularum Cœlo sereno detur adspectus, id quod

multò

multò, ut opinor, tutius est. Ita ut plurimæ difficultates offerantur, ex quibus ferè persuadeor, quòd in illis seriis Observationibus, quæ ad restaurandam Astronomiam suscipiendæ sunt, utpote in corrigendis Fixis, Motibusque Planetarum, pariter in Observationibus Solaribus, haud adeò tutò illis Dioptris Telescopicis sit insistendum.

Plurimæ difficultates circa usum Pinnacidiorũ Telescopicorum se se objiciunt.

Videntur quidem primâ fronte istæ Dioptræ reliquis omnibus tantò accuratiores, quantò Telescopia res minimas distinctiùs, quàm nudi oculi discernunt; sed plurima interveniunt, quæ effectum istum, quem promittunt, impediunt, inprimis illunis noctibus, quando acus vel fila ita accuratè notari haud possunt, circa Stellas præsertim minimas, quas Tubus quatuor vel sex pedum, multò minùs Tubus unius spithamæ vix aliter, quàm crinitas, radiisque adventitiis exhibeat, pariter ut alioquin nobis nudis oculis adspicientibus apparent. Quòd si dixeris, candelam vel lampadam (ut olim Keplero & Ricciolo visum est) Tubo circa acum vel fila admovendam esse; ad illud, cur equidem in ipsâ praxi haud succedat, jam pag. 278 hujus Capitis plenè respondi: adjicias, Stellarum capillitium superimposito minusculo foramine (ut pag. 36 Selenographiæ docuimus) lenti objectivæ, vel eâ ipsâ lente fumigatâ, ut vult Clar. Hugenius, detrahendum esse; id profectò haud succedet: siquidem nec multo labore Stellas ipsas sic deteges, nec probè tubulo Tuo distingues.

Tubi Stellas Fixas pariter crinitas exhibent.

Sed quid attinet, plura hâc de re facere verba, ipsum Observationis negotium, ipsaq; experientia, an ita in omnibus Observationibus quibuscunq; Instrumentis, Pinnacidiis illis instructis, eas suscipiant (prout nonnulli sibi quidem imaginantur) ipsam attigerint metam, abundè affatim evinciet. Ego, cùm hucusq; nihil quicquam adhuc ex seriis, & alicujus momenti Observationibus viderim, quid nimirũ illis Dioptris Telescopicis circa Æquinoctia, Solstitia, Altitudines Meridianas, aliquot annis continuatas, fuerit observatum, nec quales Distantias in Fixarum & Planetarum restitutione obtinuerint, haud possum adhuc concedere, Dioptras illas Telescopicas nostris quadragies esse accuratio-

Experientia docebit, an dictæ Dioptræ in quibusvis Observationibus prævaleant.

Auctori ex nullis adhuc sublimioribus Observationibus conjicere licuit, Dioptras Telescopicas

picas noſtris eſſe quadragies exactiores.

res, ac per conſequens, Obſervationes illas, iis habitas, tantò etiam esſe præciſiores. Quid noſtris Pinnacidiis hactenus ſit obſervatum, partim jam in Cometis, aliisque tam Luminarium, quàm Planetarum Obſervationibus eſt in propatulo, partim brevi ex Parte Poſteriori Machinæ noſtræ Cœleſtis elucebit; num illæ verò Obſervationes, Dioptris Teleſcopicis adminiſtratæ, noſtris quadragies ſint exactiores, profectò (ut pace dicam) valdè admodùm dubito. Ego, abſit jactantia, confido, me Diſtantias etiam minimarum Stellularum non ſolùm ad ſingula Minuta, ſed cum Socio benè exercitato ad dena, imò quina plerumque Secunda determinare, ac toties, quoties lubet, reiterare poſſe: ergò illorum Dioptris Teleſcopicis, cùm tantò ſint accuratiores, neceſſe omninò eſt, ut nunquam non illas ipſas Diſtantias non tantùm in Secundis, ſed minimùm in ipſis ſcrupulis Tertiis dimetiantur, & pariter toties, quoties velint, easque rursùs repetant, licet Inſtrumentulo, juxta quosdam, unius ſpithamæ magnitudine. An verò hoc præſtari poſſit, aliis in hocce pulvere exercitatiſſimis explorandum, dijudicandumque relinquo. Nuper habuimus Cometam Menſe Martio anni 1672 ſatis obſcurum ac tenuem, qui quomodò, & quâ diligentiâ de die in diem per noſtra Pinnacidia fuerit rimatus, omnibus exiſtit pervium; at mihi nondum videre obtigit, num ipſi per Dioptras Teleſcopicas quadragies, ex eorum opinione, exquiſitiùs, diſtinctiusque, ut meritò debuiſſent, eum Cometam videre & dimetiri potuerint.

Si Dioptræ Teleſcopicæ opinioni nonnullorum reſpondere debent, oportet, ut diſtantias in ſcrupulis tertiis dirimant.

An Cometa nuperus Teleſcopicis Dioptris longè ac curatiùs ſit obſervatus, nondũ reſcivit Auctor.

Quomodo accuratè explorari poſſit, quænam Dioptræ ſint præſtantiores.

Optarem, ut veritatis gratiâ, quò poſſimus hâc in re aliquid tandem certi ſtatuere, Strenuus quidam, & Exercitatiſſimus Cœli Metator Sextante quodam, Pinnacidiis Teleſcopicis inſtructo, Diſtantias quasdam Fixarum Stellarum, circa Eclipticam & Æquatorem exiſtentium, dirimere, nobisq; communicare haud gravaretur, & quidem illas ipſas, quas olim Tycho obſervavit: utpote Diſtantiam Lucidæ Arietis à Palilicio, rursùs Palilicii à Polluce, Pollucis à Regulo, Reguli à Spicâ Virginis, Spicæ à ſuperiori in manu ſiniſtrâ Serpentarii, hujus denuò à Lucidâ Aquilæ, Aquilæ à Marcab,

Marcab, & deniqúe Marcab à Lucidâ Arietis; profectò, ſi ſimul meas, easq́; ipſas Diſtantias exhiberemus noſtris Pinnacidiis detectas, promptum cuilibet dijudicare foret, an illæ Obſervationes, & in quantum noſtras excellerent; tum quibusnam Pinnacidiis impoſterùm magis fidendum, & quænam hocce in negotio eſſent præferenda. Quod cùm autem hucusqúe nondum mihi explorare obtigerit, nec quicquam ad manus meas pervenerit, ex quo illud certò concludere potuerim, vitio mihi haud eſt vertendum, ut mea Pinnacidia, quæ triginta annorum ſpatio ſatis ſuperq́;, tot ac tot Obſervationibus examinavi, diutiùs conſervem, de quibus omnimodè certus ſum, ea cum tempore haud variari, ſed à principio hucusq́; idem præſtare, etiam ad dena & quina plerumqúe Secunda rem eandem ſimiliter detegere; ſic ut mihi integrum ſit, Divinâ ope eas ipſas Diſtantias ante decem, imò quindecim annos obſervatas æqualiter planè rursùs, etiam quibusvis noſtris majoribus Inſtrumentis dimetiri; quibus equidem affatim ſum contentus, DEO Gratias agens, quòd nobis, ut hæc eousqúe deducere feliciter potuerimus, clementisſimè annuerit. Si quisquam idem negotium ad ipſa Tertia redigere valeat, non ſolùm Aſtroſophis Univerſis gratisſimum erit, ſed tota Aſtronomia jugiter promovebitur, quod ut fiat, faxit DEUS Optimus Maximus!

Auctori haud malè interpretãdum eſt, quòd hucusqúe nondũ Tychonica Pinnacidia planè rejecit.

Auctor cõtentus rem ad quina usqúe ſecunda ſe redigiſſe.

Interea, Cordate Lector, non eſt, quòd Tibi perſuadeas, me Tubos Opticos, hasqúe Dioptras Teleſcopicas prorsùs rejicere, neutiquam ſanè! ſed in eâ planè, ut ſuprà jam diximus, ſum ſententiâ, eas quidem poſſe in plurimis Obſervationibus, ſuo loco jam expoſitis, haud levia præſtare; at verò in quibusvis Obſervationibus minimè, præprimis nocturno tempore, illunis noctibus, circa quasvis minimas Stellulas, quando candela admovenda eſt (ſicuti ſuo loco expoſuimus) neqúe in Solaribus Altitudinum & Diſtantiarum Obſervationibus, ut experientia docebit; multò minùs mihi unquam imaginari poſſum, adeò minutulum Inſtrumentum unius ſpithamæ magnitudine, ut ut ſit quàm ſubtiliſimè quâcunqúe ratione in Minutis, Secundisqúe diviſum,

Auctor Dioptras Teleſcopicas in ſuo pretio, quo post ſunt, relinquit.

Sed nullo modo cõcedit, Inſtrumẽtulum unius ſpithamæ poſſe majoribus noſtris præferri.

posse vel unquam, nisi felici aliquo casu, accuratiores Observationes Cœlestes quasvis expedire, quàm universa Organa 6, 8 & 9 ped. magnitudine nostris Pinnacidiis instructa. Nullus tamen dubito, etiam hæc Pinnacidia Telescopica perfectiora & Observationibus convenientiora successu temporis reddi posse; præsertim si res succederet, ut Pinnacidia nostra consueta suo loco firmiter permanerent, superaddito certâ quâdam ratione Telescopio aliquo apto, atque tum, sicuti mihi videtur, Observationes longè tutiùs peragerentur, quàm si omnibus Pinnacidiis remotis, solis Telescopiis modò illâ dictâ ratione superiori rem totam committeremus.

Auctor speràt, Dioptras Telescopicas posse cum tẽpore convenientiores reddi.

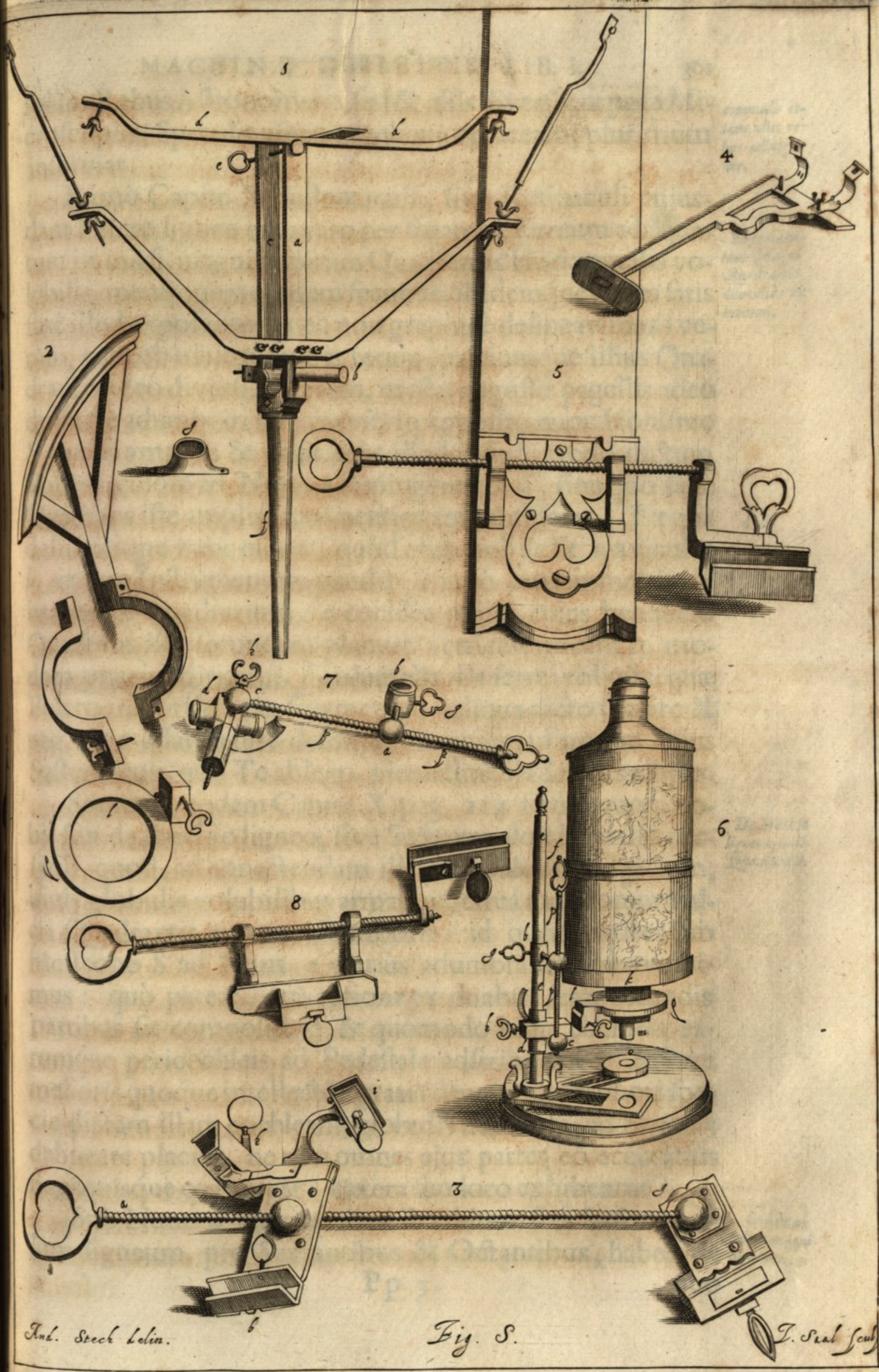
Denique datâ hâc occasione, atque spatio prioris Iconismi R id concedente, binas simul illas capsulas pro Lunâ observandâ, quarum Cap. XI in Descriptione Sextantis mentio facta est, hîc Tibi sub adspectum ponemus. Ad Num. 14 itaque ampliorem illam capsulam pro observandâ duarum Stellarum Distantiâ foramine suo Cylindro, ne Luna Cylindrum illuminet, aptandam habes; estque tantæ magnitudinis, ut utrique Observatori, licet Distantia dirimenda sit sexaginta Graduum, liberrimus ad utrumque Cylindri latus pateat prospectus. Minor verò capsula, ad Num. 15 delineata, longè illâ priori, ut vides, est declivior: quandoquidem nonnisi Cylindri dimidiam, sive superiorem, sive inferiorem partem obumbrandam habet, ac uni tantummodò Observatori, Stellam dimetienti, inservit; alter enim dimidium Cylindrum ut habeat liberum, nudumque, omninò necesśum est: quemadmodùm suprà pag. 236 fusiùs commonstravimus.

De capsulis ad prohibendũ Luna lumen à Dioptris.

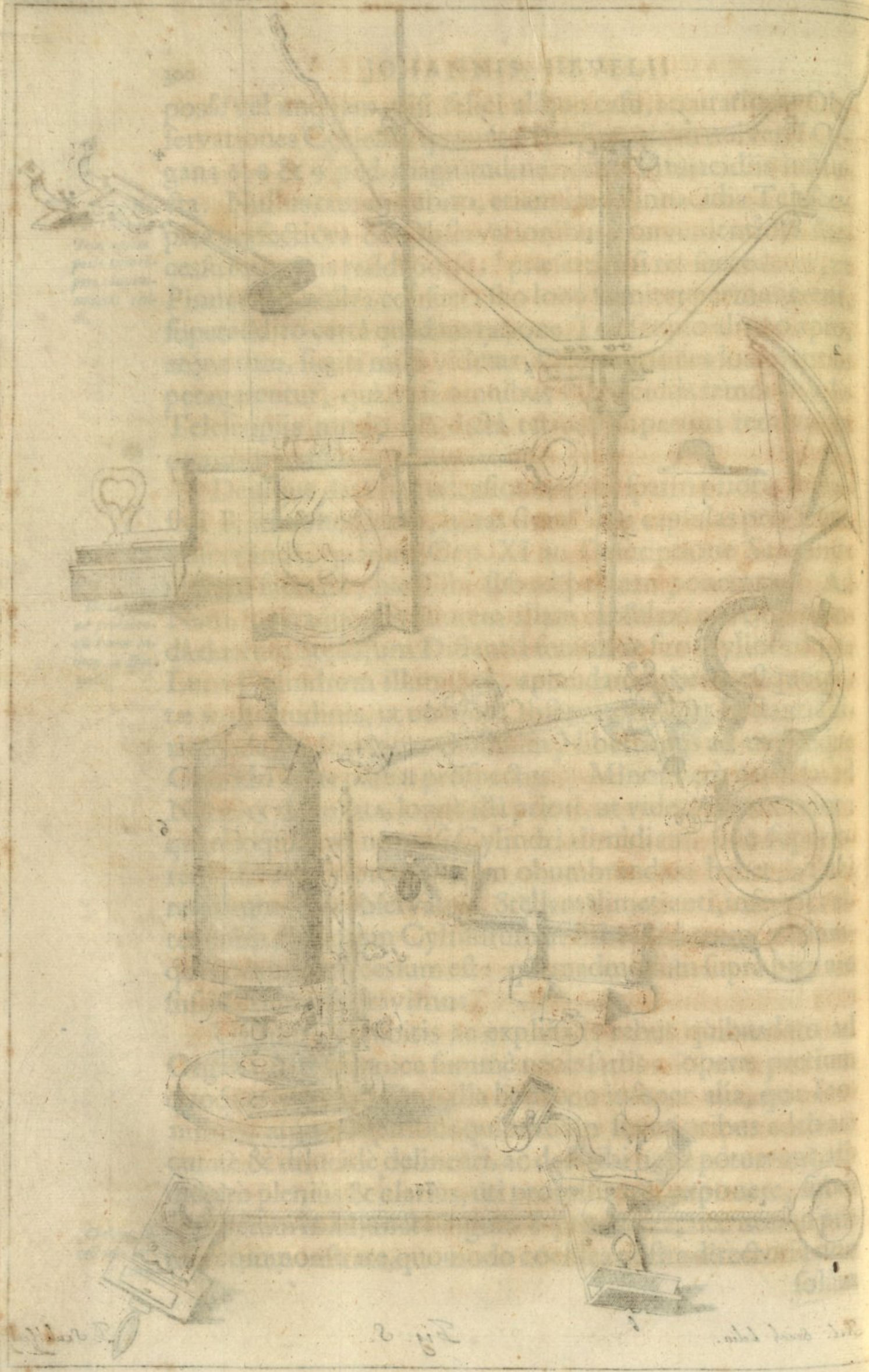
Ultimò, exhibitis ac explicatis rebus quibusdam ad Organa Astronomica summè necesśariis; operæ pretium quoq; esse duco, nonnulla hoc loco insuper alia, quæ Iconismis, atque Capitibus quibusdam superioribus adeò accuratè & dilucidè delineari, ac describi haud potuerunt, aliquantò pleniùs & clariùs, uti promisimus, exponere, subq; adspectum in adjunctâ Figurâ S producere, nec non in primis commonstrare, quomodo cochlea nostra directoria non

Cochlea directoria percom-

solùm



Ant. Stech delin. Fig. 5. J. Saal sculp.



ſolùm Rebus Aſtronomicis, ſed & aliis diverſis, ut pote Microſcopiis, Speculis uſtoriis, reliqua ut taceam, plurimùm inſerviat. *commodè etiam aliis rebus adhibetur.*

Primò Capite X Suſtentaculi, ſive Retinaculi cujusdam Fulcro ligneo excavato per foramen ferreum adæquatum immisſi, magni nimirùm Quadrantis Horizontalis volubilis, mentionem quidem fecimus, ibidemque etiam ſatis fusè illud expoſuimus, nec non graphicè delineavimus; verùm, cùm ob multitudinem rerum, partiumque illius Quadrantis adeò diverſisſimarum, in iſtis anguſtis pagellis adeò diſtinctè adumbrari nequiverit; in appoſito nunc Iconiſmo S paullò ampliùs & dilucidiùs illud ipſum modò dictum Suſtentaculum ad Num. 1 depingere volui, ſine quo ſanè Quadrans iſte amplisſimus neutiquam ſubſiſteret. Ex quâ delineatione nunc elucet, quòd crus mobile ſit *a*, axiculus *b*, ex quo Inſtrumentum pendet, *c* verò crus immobile, *d* brachium quadrarium, *e* cochlea regia, cujus beneficio Quadrans iſte ſecundùm planum verticale mirum in modum præcisè dirigitur, *f* columella illa ferrea robuſta, quæ Fulcro immittitur per foramen *g*; reliqua dicto Capite X pag. 206 affatim fusè deſcripta invenies, uſumque hujus Suſtentaculi, quò Te ablego, plenisſimè ibidem intelliges. *Suſtentaculum Magni Quadrantis dilucidiùs exhibitum.*

Secundò, eodem Capite X pag. 214 ſermo quoq; nobis fuit de Brachio ligneo, ſive Suſtentaculo altero illo verſatili, quod, ad annectendam illam cochleam longiorem, binis globulis volubilibus armatam, circa ſuperiorem Fulcri Quadrantis partem eſt mobile; id quod pariter ſub hâc Icone S ad Num. 2 clariùs adumbratum dare voluimus: quò pateat, quâ ratione ex duabus ſemi-rotundis partibus ſit compoſitum, & quomodo binis cochleis, earumque pericochleis ad Pedeſtale adſtringatur. Adhæc melioris quoque intellectûs gratiâ denuò ſub ampliori ſpecie dictam illam cochleam, globulis munitam, ad Num. 3 delineare placuit, ne non omnes ejus partes eò accuratiùs unusquisque cognoſcat; cætera ſuo loco exhibentur. *De brachio ligneo ejusdē Quadrantis.*

Sub Num. 4 alterum illud Brachium, ſive Suſtentaculum ligneum, pro Sextantibus & Octantibus, habes, de *Suſtentaculum magni Sextantis.*

quo Cap. XI pag. 227 egimus. Ad quod non ſolùm cochlea illa ſæpiùs dicta, globulis ceſſilibus armata, adſtringitur, ſed quo etiam Obſervatoris brachia aptisſimè ſuſtentantur.

Regula cum ſuâ cochleâ directoriâ.

Ad Numerum 5 verò, Regulam alicujus Quadrantis vel Sextantis cum ſuâ cochleâ directoriâ depoſui, & quidem eatenus, ut eandem à latere poſtico, à quo aliàs cochlea illa amplisſimè patet, intueri posſis. Quam quidem ſatis plenè pariter Capite X pag. 194 & 232, nec non alibi deſcripſimus; nihilo tamen ſeciùs, ut eò meliùs Aſtrophili rem adeò utilem & neceſſariam, imò aliarum mearum qualium qualium Inventionum haud poſtremam percipiant; quâ videlicet ratione ex ſuis anteridibus, aliisque partibus conſtet, cùm in Figurâ K, L, M & N tam diſtinctè fieri haud potuerit, peculiarem illius deſignationem hic annectere opus eſſe duxi; in primis ad eam Cap. ſubſequente, ubi de Diviſionibus agendum erit, eò dilucidiùs declarandam. Meretur enim, ut in pretio aliquo illa habeatur: nam, niſi me opinio fallit, penitùs confido, adhuc longè majora, hujus nempe generis cochleâ, quæ nunc planè nos latent, progreſſu temporis iri detectum:

Cochlea directoria ad directionē Microſcopiorum perutilis eſt.

Atque vera me ſine dubio vaticinari, ecce, quid ego ipſe non ita pridem ope ejusmodi cochleæ directoriæ circa Microſcopia perfecerim, ut nunc multò promptiùs & accuratiùs, quàm hactenus, ad quodvis objectū dirigi non nequeant. Inſtrumentum quidem hocce minimè ad res pertinet Aſtronomicas, de quibus hâc vice ſolùm agere propoſuimus, atque ideò haud eſt, quòd de iſto, tanquam alieno, vel quicquam ſimus ſoliciti; attamen, cùm fortuitò in illud inciderim, brevibus, quomodo cochlea iſta noſtra directoria & Microſcopiis univerſis, quin-etiam Speculis Uſtoriis, nec non aliis rebus plurimis, quæ promptè, præcisè & velociter commoveri & dirigi debent, maximo Scientiarum, Artiumque bono posſit applicari commonſtrandum duco.

Microſcopia quomodo hactenus fuerint adornata.

Omnium autem meliora Microſcopia, quæ vel in Angliâ (cujus generis etiam nonnulla præſtantisſima posſideo) vel alibi unquam hucusque fuerunt conſtructa, circa inferio-

inferiorem extremitatem ad capsulam *m* Num. 5, cui lens minor magisque gibbosa indita est, cochleam quandam *k* duorum pollicum ferè crassam referunt, cujus adjumento, ejusque matricis spiratim striatæ *l* dictum Instrumentum hactenus directum est. Nam, quemadmodùm manifestum est, Microscopium, ut ut sit absolutissimum, oportet tamen, ut exquisitissimè secundùm quodvis objectum, prout majus vel minus, subtilius vel crassius, constituatur, atque ad debitam Distantiam deducatur; secùs profectò actum ages, nilque solidi perficies. Matrici autem huic canalicula *d*, cum plumulâ chalybeâ sive offendice, suâque cochleâ adstrictoriâ *h* affixa est, ut ope hujus canaliculæ *d* columellæ ferreæ erectæ, in Fulcro *e* consistenti, adaptari possit, atque sic totum Microscopium cum suâ crassiori cochleâ *k* in columellâ illâ *e*, quousque velis, elevare ac demittere, lentesque ita ad cujusvis objecti requisitam Distantiam disponere valeas. Etenim, uti modò dicebamus, prout hæc vel illa lens ex majori, vel minori sphæræ segmento elaborata est, ita Distantia lentium ab objecto major vel minor esse debet. Dispositis itaque ruditer sic lentibus, atq; Microscopio pariter eo loco cochleâ ordinariâ *h* adstricto, necesse est, ut reliquum, quod ad verum situm, vel accuratam directionem deest, cochleam illam ampliorem *k* huc vel illuc torquendo, obtineas.

Microscopia cujuscunque etiam sint generis prorationе objectorũ dirigi debent.

Verùm protinùs vidi, hoc pacto Microscopium dictâ illâ ampliori cochleâ ad tam exactam directionem, ut quidem hocce subtilissimum negotium meritò deberet, haud posse deduci. Nam si illa cochlea *k* volubilis est, plerunque in suâ matrice *l* vacillat ac nutat, & per consequens objectâ distorquet; rursùs si firmior est, ac in suis strigis arctè incedit, nullo modo manibus illam circumducere vales: quòd si verò vim aliquam adhibes, totum Microscopium loco suo vero, ut nunquam objectum sub lentibus præcisè retineas, emovetur, quamcunq; etiam adhibeas operam. Modò enim sic in excessu, modò in defectu peccas; ut ferè nunquam eâ ratione debitam directionem exquisitissimam, nisi magno labore, impetrare possis: sicuti

Consuetâ ratione Microscopia haud possunt adeò procliviter & perfectè dirigi.

uti nemo non harum rerum gnarus mihi utique adstipulabitur.

Cochleâ directoriâ Microscopia exactissimè diriguntur.

Quamobrem in auxilium cochleam nostram directoriam vocavi, cujus ope haud sum veritus, si debitè applicaretur, licet sit cochleola admodùm tenuis & levioris pretii, Microscopium ad nutum & unguem, ut res poscceret, dirigere, non ad lineam unam aut alteram; sed ad 2, 3 imò 4 integros pollices, & quidem adeò procliviter ac leniter, uno aut altero digito, semper inhærendo lineæ Directionis, ut nemo, quamvis rudior, aberrare unquam facilè possit. Ad hocce autem obtinendum ferè similem cochleam, qualem Regulis Instrumentorũ affixi, pariter per foramina duarum anteridum transientem, alterius striatum *a*, alterius verò anteridis lævigatum, Microscopio adhibui: ad priorem anteridem *a*, canaliculam *b* cochleolâ suâ adstrictoriâ annexi; posteriorem verò anteridem *c*, in quâ cochlea Directoria *p* in foramine tantummodò lævigato hæret, uti dixi, ad ordinariam canaliculam *d* affigi curavi. Longitudo cochleæ ipsius primariæ *p* quatuor ferè pollicum; crassities verò $\frac{1}{5}$ vel $\frac{1}{6}$ dig. propemodùm existit.

Quomodo cochlea dicta Microscopio annectatur, eâdemque regatur.

His itaque compositis & connexis, necessum est, ut priùs Microscopium ipsum totum in matricem *q* inseratur; dein utraque canalicula *d* & *b* columellæ *e* adaptetur, ac eò usque dimittatur, dum inferior lens *m*, ratione distantiæ, ab objecto *o* remotionem suam propemodùm obtineat; atque tum confestim canalicula *b* (quod benè notes) suâ cochleolâ adstrictoriâ *g* ad columellam *e* firmiter adstringatur, laxatâ alterâ canaliculâ *d*, seu potiùs illius cochleolâ adstrictoriâ *h*, quæ alioquin hactenus, si cochleâ illâ crassiori *k* Microscopium regi debuit, omninò adstringi oportuit. Quibus peractis rem omnem confectam habes, nec ullâ ratione dictâ illâ cochleâ majori *k* ampliùs opus est; sic ut eâ planè hâc novâ dirigendi ratione carere possimus: quippe Microscopium ad Retinaculum *l* nonnisi, ut moveri planè nequeat, feruminari debet. Atque ita Microscopio subjectâ re aliquâ *o*, si introspiciendo animadvertas, dictum Microscopium in competenti directione

ne nondum absolutè consistere, protinùs dextrâ manu manubrium *f* cochleæ *p* apprehende, ac dictam cochleam verte, donec veram Microscopii ab objecto *o* distantiam teneas, quam mirè faciliter, promptè, tum præcisè, quàm unquam fieri poterit, hoc modo leniter obtinebis, manente perpetuò in eâdem semper lineâ directionis Microscopio, nec unquam ab ipso objecto recedente.

Quâ verò ratione singulæ partes Microscopio annectantur, ex præcedente Fig. S, ad Num. 6 & 7 satis clarè liquet, ex integro nimirùm illo Microscopio, ibidem adumbrato. Vides igitur, Microscopiis etiam hancce nostram cochleam directoriâ haud parùm conferre; atque haud absurdum esse, aliis quoque rebus successu temporis eam applicari commodè posse; præsertim ad Specula Ustoria, & Machinam Helioscopicam pro observandis Maculis, atq; Eclipsibus Solaribus; quâ verò ratione ad Specula, hoc loco, temporis redimendi gratiâ, prætereo; ad Machinam verò Helioscopicam, Cap. XVIII affatim dicetur. Sufficiat ergò hâc vice, illa tantummodò leviter delibasse, atq; Rerum Cœlestium Cultoribus, ut hanc nostram cochleam Directoriam sibi optimis modis commendatam habeant, ardorem injecisse, quò eam, ad his nostris longè adhuc majora, ac præstantiora obtinenda, magis magisque excolant.

Cochlea directoria adhuc alios plurimos habet egregios usus.

Denique gratum Tibi quoque fore confido, mi Astrophile, si aliquantò adhuc clariùs hoc loco singularem illam Machinulam Directoriam Quadrantum nostrorum minorum, Cap. VIII pag. 145 satis clarè aliàs descriptam, adumbrem. Nam, cùm Inventum sit haud vulgare, atque ibidem, tum in Figurâ G adeò dilucidè delineari haud potuerit, volui nunc illud in præcedenti Iconismo S Num. 8 uti promisimus, paullò distinctiùs, quà omnes partes, sub tuum ponere adspectum. Quam hujus Machinulæ Delineationem, si cum illâ satis fusâ explicatione Cap. VIII pag. 145, nec non eâ, Cap. subsequente annectendâ contuleris, nullus dubito, quin mentem meam, totamque structuram, tum quomodo in peculiari annexo orbiculo per

Directorium Quadrantis Azimuthalis.

diversas rotulas dentatas, pariter in Quadrantibus noſtris minoribus tam ſingula Prima, quàm dena Secunda diſtinctisſimè denotare valeat, affatim comprehendas; ſic ut plura hâc de re facere verba haud ſit opus.

CAPUT XV.

De Inſtrumentorum Diviſionibus.

Diſtinctionũ cumprimis in Aſtronomicis Inſtrumẽtis, ſumma habenda eſt ratio.

LIcet Organa Aſtronomica cum Regulis, Pinnacidiis, omniſque apparatu ſingulari artificio affabrè ac perbellè ſint conſtructa, tum quàm exquiſitisſimè elaborata, profectò, niſi ſimul etiam in ſuis partibus quàm correctisſimè ſint diſtincta, corpora quaſi ſunt abſque pectore, & res planè ſine uſu, quæ ad Sidera adhiberi nullo modo posſunt. Hincque omninò certisſimum, Diviſionis negotium ferè omnium, quod in Aſtronomicis Inſtrumentis condendis obſervari ac curari maximè debet, eſſe præcipuum, ſi quicquam accurati & ſolidi cum laude in Siderum dimenſionibus ſuſcipere ac perficere ſatagas. Tota quidem Inſtrumentorum Fabrica experto alicui Artifici committi utique poteſt; verùm Graduum, Minutorum & Secundorum Diviſiones ſuaſor ſum, ut ipſe Siderum Scrutator, qui Organa ad Cœleſtia adhibere conſtituit, perficiat; eâ tamen expreſsâ lege, ſi Rerum harum Mechanicarum optimè ſit gnarus, ſibique, ſe ea omnia peragere debitè posſe, confidat; ſecùs, crede, ſicuti jam pleniùs Cap. II pag. 97 deduximus, operam egregiè ludet, ac deperdet.

Ipſa Diviſiones vix cuidã Artifici, ut quidem ſtructura, committẽda ſunt.

Auctor ipſe manu ſuâ Organa diſtinxit.

Quamobrem, quò omnia & univerſa Organa noſtra etiam manu meâ in ſuas partes ritè diſtribuere potuerim, enixâ operâ allaboravi; atque ita nemini prorsùs rem hanc adeò momentaneam, in quâ tota volvitur rei cardo, concredidi, ne ullo aliquo modo clàm & occultè deciperer, ac in errorem inducerer, ex quo poſtmodùm me adeò promptè extricare haud valerem. Quâ ratione autem Inſtrumenta noſtra minora, utpote ille Quadrans & Sextans, Cap. II & III exhibiti, per lineas transverſales non tantùm ingula Minuta, ſed etiam cujusvis Minuti partem ferè quartam

Minora Inſtrumenta per lineas transverſales ſolummodò integra Minuta,

tam ſint diſtincti, partim jam ſuo loco diximus, partim, cùm res ſit Rerum Cœleſtium Cultoribus probè cognita, nolo illi diutiùs immorari, nec in Schemate ſubſequenti T illam ipſam ſpeciatim deſignare: quandoquidem ex Diviſionibus majorum noſtrorum Quadrantum & Sextantũ, quas hìc apponere placuit, luculenter intelligere eſt; qualem nempe viam ac proportionem, tam quà Gradus, quàm Minuta elegerim, in omnibus etiam reliquis Inſtrumentis, ſive illis minoribus æneis, ſive illis majoribus ligneis, ad rationem Tychonicam conſtructis, obſervaverim.

ta, eorumque quartam partẽ dirimunt.

At verò in illis amplioribus, ex ſolido ære confectis, utpote cumprimis in Quadrante Horizontali volubili, Cap. X, Sextante magno Orichalcico, Cap. XI, & Octante illo maximo, Cap. XII exhibitis, planè diverſis Diviſionibus, ſicuti paſſim jam tetigimus, uſus ſum; nimirùm, non ſolùm per lineas transverſales, ſed ſimul etiam per rectas, quò non tantùm ſingula Scrupula prima, eorumque partes quartas diſtinguere, ſed etiam omninò præcisè quina Secunda dignoſcere in limbo quiverim, negotium expedivi. Quâ ratione verò id ipſum ſuſceptum ſit, pariter jam ſuo loco commonſtratum eſt, tum quoque, quòd iſte modus, in ipſo ſcilicet limbo diſtinctiones notandi, omnium ſit tutiſſimus, quiscunque etiam illum omnium primò detexerit. Proindè iis, Cap. VIII pag. 276 prolatis, hâc vice ſufficiat, reſtatque nunc nihil ampliùs, quàm quòd in proximo Schemate, quâ nimirum ratione arcus iſte, Regulæ affixus, tam in Quadrante noſtro Horizontali volubili, quàm Sextante confectus, nec non in particulis diſtributus fuerit, demus delineatum.

Organa Auctoris Majora quina etiam Secunda diſtinctè oſtẽdunt.

Quâ verò viâ, jam ſuo loco commonſtratum eſt.

Primò, quilibet Gradus in limbo horum Inſtrumentorum in tres æquales partes, ut ex ſchemate 1. mox ſequentis Delineationis T elucet, eſt diſtinctus, hoc eſt, in 20 Minuta; rursùs pars quælibet Tertia in quatuor partes æquales; ſic ut quilibet Gradus in duodecim particulas, atque lineas rectas parallelas tam à parte limbi inferiori, quàm ſuperiori ſit diviſus. Deinde inter has lineolas rectas, ſive particulas duodecimas ferè quadratas Graduum, quina Minuta

Arcus Inſtrumẽtorum quâ ratione ſit diſtributus

exhibentes, pro latitudine & ratione limbi quinque circuli æquidistantes ducti, atque lineis, sicuti vides, transversalibus subdivisi sunt. Quibus accuratè ab omni parte expeditis, haud ægrè tam singula Minuta, quàm horum particulas ad quartam, imò sextam penè partem satis præcisè discernere conceditur, beneficio videlicet Regulæ ad *a*, Divisiones commonstrantis, vel intersecantis. Verùm hâc solâ subdivisionum ratione nondum acquievi, sed certum quoddam circuli segmentum, quale ad *b b b* vides, ex laminâ orichalcicâ fabrefieri curavi, illudque ad Regulam firmiter cochleis affixi; eum quidem in finem, ut suo modo itidem in certas particulas, ad discernenda non solùm singula Minuta, sed etiam quina Secunda, distingui posset. Id quod hâc methodo promptè & accuratè obtinui: nimirùm, spatium partium $\frac{61}{12}$ unius Gradûs, sive quod eodem recidit, spatium quinque integrorum Graduum, atque unius particulæ duodecimæ unius Gradûs ad oram segmenti modò dicti transtuli, illudque postmodùm primò in quinque æquales partes, dein quamlibet partem rursùs in duodecim, hoc est, totam intercapedinem $\frac{61}{12}$ arcûs divisionum in hoc segmento in 60 æquales particulas distinxi, prout ex priori & superiori Schemate elucet: hincque quælibet pars quinta integrum Minutum primum, intermediæ verò particulæ duodecimæ quina Secunda commonstrant.

Quomodo Auctor per certum quoddam circuli segmentũ Regulæ affixũ, etiam quina secunda obtinuerit.

Ratio distribuendi exploratorem.

Cognoscuntur autem hæ Divisiones ratione hujus Segmenti *b b b*, sive exploratoris in ipso Instrumentorum arcu; si nimirùm primùm ex determinatione Regulæ ad *a* tam singulos Gradus, quàm Minuta denotes; deinde pariter inter quas lineas transversales, primamne, an verò inter secundam, tertiam, quartam, an quintam illa ipsa Regula subsistat: Exempli gratiâ, si linea Regulæ visoria inter primum & secundum circulum incidat, vel terminet, certissimum est, adhærentia scrupula Secunda inter primum & secundum Minutum primum in segmento arcus, vel exploratoris descripta hærere, ibidemque quærenda esse, hoc est, nullibi, nisi in isto spatio lineola aliqua exploratoris cum alterâ aliquâ limbi convenire posse, quàm ibidem, in istâ dictâ

Quâ viâ subdistinctiones Secundorum in limbo cognoscãtur.

Si ratio subdivisionum re ctè

Argum quæ fugerent alias, hic cernere nulli
Ars operâ Luscos ingeniosa docet.

1.

Re molem
Artis

2.

I. Hevelius inv. et Sculps.

Locus Dioptra

5.

7.

8.

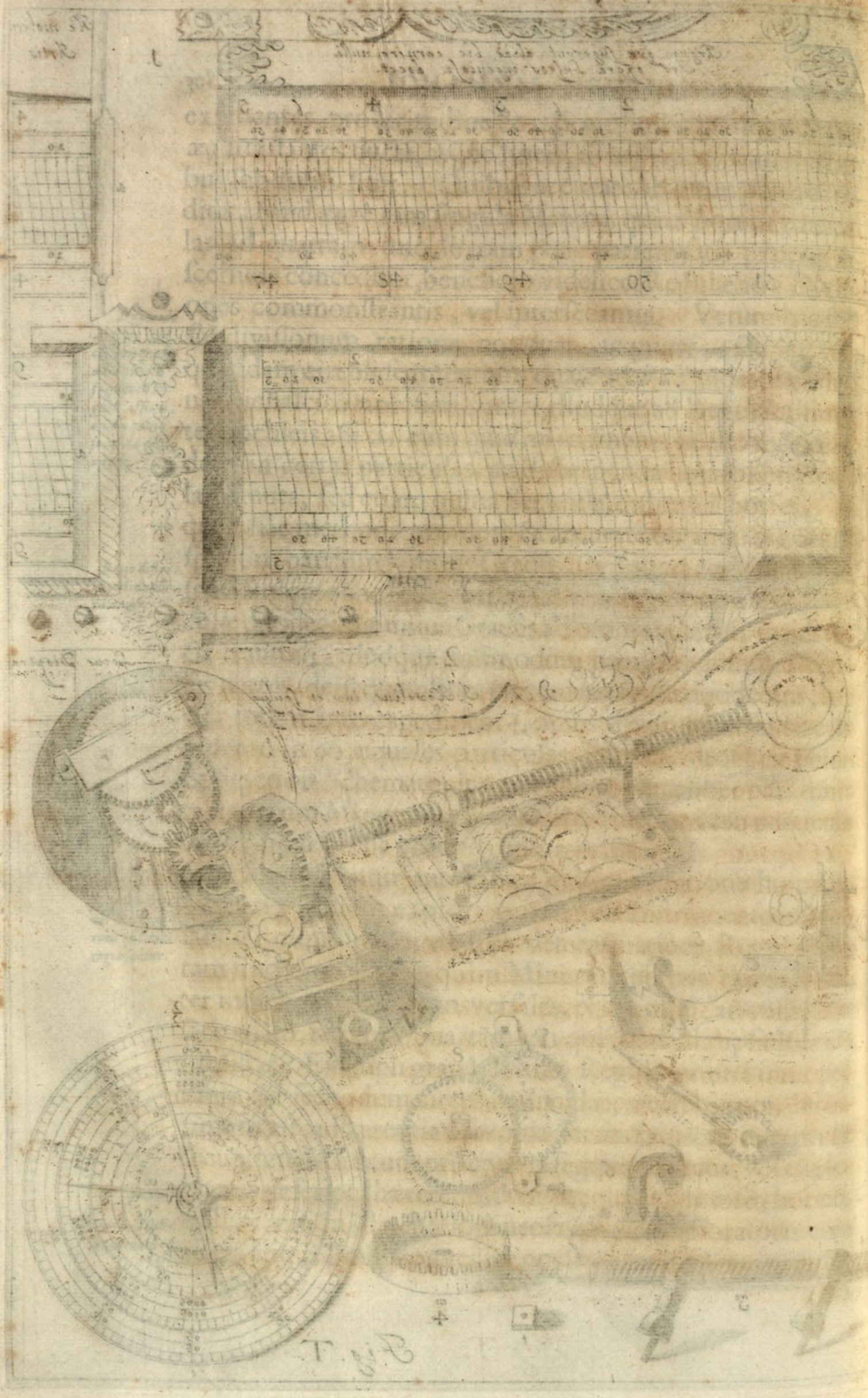
6.

3.

4.

2.

Fig. T.



ctâ intercapedine, inter primum & ſecundum Minutum, tum ubi iſtæ binæ concurrunt, ipſa Secunda eſſe denotanda. Cùm autem Regula in Schemate noſtro modò deſignet 45° & 36 integra Minuta, atque binæ lineolæ non niſi ad numerum 20 concurrant, hinc angulus fit neceſſariò 45° 36′ & 20″. Nullibi enim, niſi hoc loco, ad numerum 20 inter primum & ſecundum Minutum exploratoris ulla aliqua lineola cum alterâ in limbo coincidit, nec niſi in uno aliquo loco coincidere poteſt, ut ex Delineatione eſt perſpicuum, ſi videlicet univerſæ Diſtinctiones tam in ipſo arcu, quàm exploratore exquiſitiſsimè ſint diſtributæ; quemadmodũ jam ſæpiùs, in primis in Quadr. & Sext. monuimus, & Eruditiores optimè norunt. Adeò, ut hoc pacto non tantùm ſingula integra Scrupula prima, ſed & quina Scrupula ſecunda, tam in noſtris Quadrantibus, quàm Sextantibus Orichalcicis majoribus, Cap. X & XI exhibitis, exquiſitiſsimè denotari, & diſtinctè animadverti poſſint. At verò in Octante noſtro, cùm magnitudine ſuâ Organa modò dicta adhuc excedat, etiam dimidiam partem ex iſtis quinis Secundis, hoc eſt, duo & dimidium Scrupulum Secundum accuratè & diſtinctè, prout mox pleniùs percipiendum erit, determinare promptum eſt. In ſubtiliores autem ſubdiſtinctiones hâc videlicet viâ ope exploratoris in arcu hujus Octantis diſtinguere haud valui; num verò alius quisquam dictâ ſcilicet eâ ratione negotium hocce ulteriùs promoverit, ut etiam ſingula Secunda præcisè, ac diſtinctè admodùm (nam prope verum id utique poſſe, haud ignoro) cognoſcat, in quâvis limbi Inſtrumentorum parte nondum mihi ſanè intelligere licuit; nec ab ullo aliquo id omninò præſtitum, & ad effectum adhuc eſſe deductum, mihi perſuaderi poſſum.

Ctè eſt inita non niſi unica recta in explo ratore cum alterâ quâdam in limbo Inſtrumenti omninò convenire poteſt.

In noſtris Quadrãtibus & Sextantibus majoribus quina Secunda diſtinctè admodùm diſcernuntur.

Octans major ad bina Secunda propè accedit.

An quisquã Inſtrumenta hujus generis ad ſubtiliores diſtinctiones deduxerit, haud compertũ habet Auctor.

Nihilo ſeciùs, ut ut hæ noſtræ ſubdiviſiones, meo quali quali judicio, abundè Obſervationibus ſatisfaciant, dum eas ad quina, imò bina Secunda dirimere liceat, atq; inde iis acquieſcere utiq; poſſimus; attamen deſiderio, rem paullò ulteriùs deducendi ſum captus, eumq; in finem aliud novũ planè adjutorium excogitavi, quod reverà artificium, niſi

Auctor ſingulare quoddã artificium excogitavit, ut quævis Organa etiam ſingula Secunda ad 15 tertia uſque diſtin-

ſtinctè commonſtrare valeant.

me fallit opinio, haud eſt vulgare: quippe illius beneficio, quamvis in quibuscunque Inſtrumentis, ſive ſint tantummodò duorum, trium, quatuor vel ſex pedum, rudiori tantùm Minervâ illorum arcus, utpote in quina ſaltem Minuta integra, imò licet in ſemigradus tantùm ſint diſtributi, nobis tamen pariter ſingula Minuta prima, pariter ſingula Secunda, & quidem perquàm diſtinctè dirimere, omninò eſt integrum, quin-etiam particulas Minutorum Secundorum, in majoribus ſcilicet ſex & octo pedum Inſtrumentis, interjecto, ſi opus foret, inter quamvis Minutorum Secundorum particulam ſpatiolo ſatis notabili, ita ut absque omni oculorum moleſtiâ, ac nullo ferè negotio rem adeò ſubtiliter expedire valeas. Adhæc, dato etiam Inſtrumentulo aliquo perexiguo, unius ſcilicet pedis quà radium, illud ipſum ſimiliter ad quina Secunda deducere haud grave eſt; de quibus non nemo forte mirabitur. Probè autem ſciendum, quòd iſtæ ſubtiliores ſubdiviſiones non in ipſis Inſtrumentorum arcubus, more alioqui conſueto, ſed alio loco convenienti, ſub arcubus plerunque, ubi tamen nemini eſt impedimento, notentur & dinumerentur. De quibus verò mox mox pleniùs agendum, tum majoris dilucidationis gratiâ, graphicè ſimul ſub diverſis Schematismis Uranicarum Rerum Cultoribus hoc ipſum ſcilicet quale quale noſtrum recèns Inventum ſub adſpectum erit ponendum: quandoquidem nondum hucusque occaſio tulit, nec commodè adhuc in ſuperiorum Inſtrumentorum Deſcriptione, ob multifarias res alias explicandas, delineandasque, fieri potuit; ſed in antecesſum de diſtinctionibus Majoris noſtri Octantis ordinariis agere, officio meo ſatisfaciens, operæ pretium eſſe duco.

Dictâ ratione etiâ Inſtrumentulũ unius pedis quina ſecunda oſtendit.

De diſtinctionibus Octantis majoris ordinariis

Egimus quidem jam pag. 259 de iis omnibus, verùm, cùm ulteriori ac planiori elucidatione adhuc, ad quævis rectè intelligenda, opus eſſe ſim perſuaſus, tum quia res planè eſt nova, atque eâdem hâc ratione à nemine unquam hucusque, quantum ſciam, tentata, haud nobis moleſtum fuit, in præcedenti Figurâ T ſpecimen aliquod adumbrare, ac ſimul, quousque licuit, diſcribere. Intellexiſti autem citato

tato loco, Benigne Lector, Octantes nullas posſidere Regulas, ſed bina ſolummodò Pinnacidia volubilia, quæ loco Regularum horſum prorſum commoventur. Cùm itaq́; nulla in iſtis Organis adſit Regula, idcircò & nullum exploratorem pro Minutis primis & Secundis, ut quidem in Quadrantibus noſtris & Sextantibus, annectere illis potuimus: cumprimis, quoniam arcus iſte, ob nimiam radii Octantis hujus amplitudinem, ſi ad eandem ſuperiorem rationem conſtrui debuiſſet, nimis quàm largus extitiſſet, ac exinde à Pinnacidiis, ut perpetuò illæſus cum ſuis Dioptris, ſicuti ſuo loco jam partim delibavimus, conſervaretur, ſuſtineri haud potuiſſet.

In Octantibus nulla datur Regula.

Quam ob rem illas ipſas diſtinctiones, quæ alióquin in Quadrantum & Sextantum exploratoribus ſolitus ſum conſignare, in baſin Pinnacidiorum Octantis, lamellam ſcilicet illam, in quâ Dioptræ collocatæ & conſtitutæ ſunt, transtuli. Quomodo verò hæ ipſæ Dioptræ fuerint conſtructæ, ex præcedenti Cap. XIV pag. 284 & ſequentibus, ut pleniori deſcriptione haud opus hîc habeamus, abundè patet; niſi quòd adhuc ſemel Tibi ad memoriam revocem, baſes ſive lamellas Dioptrarum, quibus inſiſtunt, ſecundùm arcûs ductum execatas & marginatas eſſe, & quidem eousq́ue, quoad ſpatium iſtud exſciſum pro commonſtrandis Secundis ſufficiat, ac etiam omnes ibidem linearum transverſalium diſtinctiones commodè, cum ſuis quadratorum particulis, lineisq́ue rectis ab utrâq́ue limbi parte in oculos incurrant. Fundamentum quidem harum ſubdiviſionum planè idem eſt cum illarum, in Quadrante & Sextante exhibitarum, diſtinctionibus: nimirùm, quòd pariter in Octante $\frac{5'}{12}$ unius Gradûs, hoc eſt, quinque integri Gradus, cum unâ parte duodecimâ, ſint in ſexaginta æquales particulas diviſi; hoc tantùm diſcrimine, quòd diſtinctiones hæ non continuò in unâ eâdemq́ue lineâ cohæreant, ſed quòd dimidia harum ſexageſimarum ſubdiſtinctionum pars ſuperiori laminarũ execatarum, Dioptris ſubſtratarum, margini, atq́ue rursùs altera pars (30 ſcilicet particulæ) inferiori margini ſit inſculpta: unde arcus iſte explora-

In Octante explorator Secundorum in baſes Dioptrarum translatus eſt.

Diſtinctiones hujus Octantis eodem plane fundamento nituntur, quo Quadrantes & Sextantes alioqui noſtri gaudent.

Sed alio plane ordine ſunt adſcripta.

plorator ad dimidiam partem abbreviari potuit, pari tamen, imò ferè commodiori effectu cum illo longiori in Quadrantibus & Sextantibus exploratore.

Melioris intellectûs gratiâ ratio hac in Fig. T aliquantò dilucidiùs proponitur.

Quò autem, Cordate Lector, hocce inventum (quod pariter in aliquo pretio fine dubio conservabis) eò pleniùs & distinctiùs cognoscas, licet Cap. XIV in Figurâ R sub minori aliquâ specie jam Tibi exhibuerim, hâc tamen occasione in superiori Delineatione T subdistinctiones illas adhuc aliquantò distinctiùs, dilucidiusq́; proponere volui, licet reverà in ipso nostro Octante illæ ipsæ paullò adhuc ampliores existant. Limbus autem Octantis pari ferè ratione est distinctus, sicuti in superiori Figurâ T ad Num. 2. delineatum est, & quidem similiter planè quoad subdistinctiones Graduum, circulorum atque linearum transversalium, quas in Quadrante & Sextante ad Num. 1 inivimus, nimirùm quemlibet Gradum in tres primùm partes æquales, rursùs quamlibet partem tertiam in quatuor particulas, hoc est, quemlibet Gradum in duodecimas distribui, sic ut unaquævis pars doduecima quina referat Secunda, lineolis rectis ac parallelis quibusvis tam à superiori, quàm inferiori parte denotatis; spatium verò intermedium, ut in cæteris Organis nostris, circulis quinque æquidistantibus denotatum, lineisque transversalibus, prout ad Num. 2 elucet, est divisum. Præterea verò, quò mihi etiam quina, imò bina Secunda distinctè discernere liceat, laminas Pinnacidiis substratas eo loco, quo Divisiones limbi tegunt, ad spatium quàtuor ferè Graduum in arcu secundùm longitudinem exsecavi, juxta latitudinem verò ad tantam amplitudinem, ut omnes lineas transversales, cum lineolis illis rectis, quina Minuta indicantibus, optimè conspicere valeas. Sed omninò necesse est, ut bases Pinnacidiorum, nempe laminæ illæ, quibus Dioptræ insident, atque excisæ sunt, ad amussim exquisitè sint elaboratæ, quò ab omni parte limbo, Divisionibus distincto, æquabilissimè ac arctè inhæreant, ita tamen, ut nullibi eundem vel leviter rodant, vel radant, verùm per totum arcum lenissimè & levissimè horsum vorsum commoveantur, tam liberâ manu, solutâ scilicet cochleâ

Limbus Octantis quomodo sit distinctus.

Quâ viâ quina, imò bina Secunda etiam cognoscantur.

Pinnacidia necesse sint ab omni parte affabrè cõstructa.

leâ Directoriâ, quàm hâc adſtrictâ, torſione dictæ cochleæ, Pinnacidiis annexæ, prout jam abundè paſsim monuimus.

Dividuntur itaque Pinnacidiorum margines tantummodò ſecundùm longitudinem limbi Octantis, ut modò dicebamus, nimirùm $\frac{61}{12}$ unius Gradus in ſexaginta partes æquales, quarum triginta in ſuperiorem, reliqua verò triginta in inferiorem marginem referuntur. Sed plurimùm rei intereſt, ut, quâ parte tam ſuperioris, quàm inferioris marginis ſit incipiendum, vel prima lineola deſignanda, haud ignores; niſi enim hoc ipſum debitè & juſtè incipias ab omni parte, in caſsum laborabis, ac nihil quicquam perfecti obtinebis. Summâ igitur attentione & diligentiâ ſubtiliſsimum hocce negotium, in quo non poſsumus eſse nimis curioſi, ſuſcipiendum eſt; ſi videlicet omnes & ſingulæ ſubdiſtinctiones, prout etiam omninò debent, nec non poſsunt, atteſtante hocce noſtro Octante, inter ſe invicem in quâvis arcus parte exquiſitiſsimè convenire, atque ſimul in ſex diverſis arcus partibus Gradus, Minuta & Secunda penitùs æquabiliter dirimere debeant.

Pinnacidiorũ margines in certas particulas dividuntur.

Sed ſummâ attentione hocce opus ſuſcipiendum eſt, ſi accuratiora perficienda ſunt.

Tutiſsimum autem remedium eſse videtur, ut initiò Pinnacidium dividendum lineâ ſuâ viſoriâ, per Octantis centrum *a* incedente, ad lineam aliquam, integrum Gradum deſignantẽ, deducatur, ſic ut Pinnacidium præcipuo ſuo margine *a*, Diviſiones aliàs dirimente, dictam lineam inter binos quosdam Gradus accuratiſsimè, & quidem in medio lineæ determinet. Spatium verò in baſi Pinnacidii inter *a* & *b* æquat omninò in limbo diviſionum integrum Gradum, quanquam id neceſsitas haud urget, ſed poteſt ad lubitum modò eſse latius, modò arctius; eatenus, quando dicta linea præcipua viſoria *a* integrum Dioptræ Gradum denotat, tunc neceſsariò ſimul etiam linea *b* adhærentem proximum integrum deſignat Gradum; ſecùs, ſi altera viſoria *a* aliquantò minùs, vel plùs in Minutis & Secundis commonſtret, totidem pariter altera *b* præciſè indigitat. Simili ferè modo reliquæ duæ lineæ viſoriæ *c* & *d* è regione ſunt adornatæ & elaboratæ, ut æque ab omni parte in

Modus trãs ferendi diviſiones in Pinnacidia.

Quantitas anguli non ſolùm ab unâ, ſed

sed à diversis limbi partibus simul commonstratur.

ipsis Minutis & Secundis semper coincidant; adeò, ut hæ quatuor diversæ lineæ Pinnacidii visoriæ in diversis quatuor limbi partibus nunquam non quantitatem anguli, sive Distantiam desideratam eandem in ipsis minutissimis particulis designare & dirimere necesse sit: dummodò, ut diximus, quævis subdivisiones tam in limbo, quàm eæ, quæ circa lineas visorias *a b c* & *d* requiruntur, exactissimè sint denotatæ.

Subdivisiones Pinnacidiorum ubinam initium ducant.

Quando igitur nunc Pinnacidium suâ basi Gradum aliquem integrum, sive lineolam aliquam, quina Minuta prima designantem, dirimit, exempli gratiâ, prout in Schemate 2. superioris Iconismi T, 11° 40′ præcisè, ita ut omnes lineæ visoriæ Pinnacidii *a b c d* totidem prorsùs commonstrent Minuta prima, constituto scilicet Pinnacidio, sive lineâ ejus præcipuâ visoriâ ad dextram, oportet, ut à sinistrâ, è regione videlicet, à *c* decimo tertio Gradu incipiendo

Quo ordine distinctiones in marginibus Dioptrarum denotentur.

distinctiones illas suprà dictas sexagesimas illarum triginta in superiori margine Pinnacidium versùs excisæ laminæ *b a* inscribas; eo tamen modo, duodecim scilicet particulis descriptis, duc lineam ibidem longiorem, sicut ad Num. 1 factum est, ad cognoscendum Minutum in ordine primum; deinceps rursùs duodecim particulas constitue, & similem longiorem lineolam designa, tanquam Minutum integrum in ordine secundum; dein his nunc 24 particulis adjunge adhuc sex particulas, in hoc nimirùm margine superiori, sicque ibidem duo integra Scrupula & dimidium, cum interjectis quibus vis quinis Secundis habebis. At verò ubi ultima lineola in margine Pinnacidii superiori terminat, erit

Subdivisiones ubinam in margine superiori terminent.

planè in septimo quadrato, & quidem præcisè in ejus medio arcûs divisi Octantis, ab undecimo Gradu scilicet incipiendo, hoc est, in trigesimo secundo Minuto primo, & trigesimo Secundo; quibus denotatis, superiorem marginem laminæ excisæ, quæ loco exploratoris servit, rectè confectum & distinctum habes. Dehinc accede ad marginem

Quâ ratione margo superior Dioptrarum dividatur.

inferiorem dividendum, ac similiter prope *c*, è regione Dioptræ *b a* incipe; sed neutiquam, ut initiò ad integrum Gradum decimum tertium ratione arcûs distributi, verùm aliquan-

aliquantò longiùs, ſiniſtram versùs, ad ſemiſſem unius particulæ ſexageſimæ, hoc eſt accuratè loquendo, ad decimum quartum Gradum, & 58½ Minutum nempe in ipſo illius particulæ quadratæ medio; ſed, quod benè notes, deſigna rem hanc quàm exactisſimè, atque tum pariter particulas illas ſexageſimas dextram versùs continuando transfer, ſed conſtitutis ſex prioribus, duc denuò lineam longiorem, ad diſtinguendum Minutum ſcilicet ſubſequens tertium; deinde deſcriptis vicisſim duodecim, notetur lineâ longiori Minutum quartum, & ſic deinceps, donec in hoc quoque inferiori margine triginta particulas ſexageſimas, hoc eſt, 2½ Minuta prima, cum interjectis ſuis quinis Scrupulis Secundis, denotaveris; ubi verò notandum habes, ultimam in hoc inferiori margine particulam, ſi omnia ritè & diligenter peregeris, in undecimo Gradu & trigeſimo Minuto arcûs exactisſimè terminare; ita ut hæ ſexaginta particulæ in ſuperiori & inferiori Pinnacidii margine, vel ejus ſubſtratæ laminæ neceſſariò in arcu Octantis $\frac{61}{12}$ particulas comprehendant. Adhæc non ſolùm, ſi debitè peracta ſunt ſingula, in uno aliquo, ubi rationem diſtinctionũ harum principiò iniiſti, arcus loco, ſed ubique locorum, ubicunq; Pinnacidium conſtituas, vel quocunque illuc deducas; adeò ut quando lineæ illæ quatuor viſoriæ integra Minuta conjunctim deſignant, oportet, ut etiam intermediæ Diviſiones laminæ exſecatæ integra totidem Minuta denotent; quòd ſi verò lineæ viſoriæ *a b c d* inter lineas circulares, atque transverſales conſiſtant, hoc eſt, eo in loco, ubi quoque Secunda Scrupulis primis adhærent, exempli gratiâ, ſi linea viſoria præcipua *a* conſtituta eſt in 9° 21′, & adhuc aliquantò promotiùs, ſecundam versùs à parte limbi ſuperioris lineam circularem, hoc eſt, interſectio ſi incidit inter primum & ſecundum linearum transverſalium circulum, tunc neceſſe omninò etiam eſt, ut intermediæ exploratoris ſubdiſtinctiones totidem Minuta, tantumq; inſuper ſpatiolum, id eſt, totidem quoq; Secunda ratione ſubdiviſionum commonſtrent, & quidem in ſpecie ibidem reverà terminent, ubi lineola aliqua recta intermediarum diviſionum Pinnacidii

Subdiviſiones ubinam in margine inferiori deſinãt.

Ex quibus patèat, debitè & accuratè peracta eſſe omnia.

Quomodò dignoſcantur Minuta & Secunda.

cidii cum unâ aliquâ itidem rectâ duodecimarum partium unius Gradus, quina Secunda dirimente in arcu Octantis subjacente, planè in unam eandemque rectam coincidunt, (sive id in superiori, sive inferiori margine subdistinctionum in exploratore contingat, perinde est) ibidem, inquam, genuinus mensuræ desideratæ Distantiæ est terminus: exempli gratiâ, sicut in superiori nostro Schemate ad Num. 2 octava pars duodecima completa in Scrupulo primo priori subsequens Minutum primum, in ordine alterum, cum quartâ parte duodecimâ, ab undecimo Gradu initiando, cum hocce vigesimo Minuto omninò in eandem rectam concurrunt; idcircò ipsa determinata Distantia comprehendit $9^{\circ}\ 21'\ 40''$, atque eandem ipsam Distantiam etiam ipsæ nudæ quatuor lineæ visoriæ *a b c d*, sed non adeò præcisè, nec distinctè, nimirùm $9^{\circ}\ 21'$ & $\frac{2}{3}$ unius Minuti primi detegunt.

Ubi terminus mensuræ desideratæ distantiæ.

Ubi insuper animadvertas velim, quòd, quando ut in hocce superiori nostro Schemate, visoria principalis *a* inter primum & secundum incidit circulum, tunc non nisi Scrupula secunda inter primum & secundum Minutum Primum in exploratore quærenda habeas; rursùs, si verò illa visoria inter secundum & tertium circulum in lineâ aliquâ transversali consistit, tunc Secunda inter secundum & tertium Scrupulum Primum sunt investiganda, & sic ulteriùs: id quod, Benevole Lector, clariùs & promptiùs ex ipsâ praxi, quàm ex ullâ aliquâ descriptione addisces. Adhæc iterum iterumque, dum his immoramur, ad memoriam Tibi revoco, quòd nobile hocce Inventum præclarissimum sit adminiculum, usq; ad quina, imò bina Secunda (si lineolæ binæ, exploratoris scilicet & arcûs Instrumenti, non planè coincidunt, sed medio loco consistunt) exquisitissimè, & admodùm distinctè dirimenda & cognoscenda; eâ tamen conditione, ut sæpiùs inculcavimus, si Instrumentum ipsum affabrè & curiosè constructum, divisum, Pinnacidia itidem rectè & diligentissimè sint fabrefacta, & subdistincta; secùs profectò oleum & operam perdes, & nunquam æquabiliter ubiq; angulus in ipsis Scrupulis Secundis commonstra-

Notanda.

Si rationem divisionum rectè inieris mirè exquisitè Observationes expedies.

monſtrabitur; quòd ſi verò in quibusvis ſummam earum rerum habueris rationem, prout nobis, DEO favente, feliciter in hoc Octante obtigit, poteris etiam eundem ſperare fructum, ut in omni arcus loco rem pari præciſione in ipſis minutisſimis particulis determinare valeas, & quidem accuratiùs, quàm unquam ſperaſſes. Quibus hâc vice acquieſces; ſat enim harum rerum ex parte Perito dictum eſſe puto: ſi qui Scrupulus verò adhuc fortè alicui hæreat, is haud gravatim, prout & mihi initiò incubuit, rem aliquanto altiùs perpendat, atque tum, ſine dubio, pariter rem totam penitùs hauriet & explorabit.

De novo artificio ſingula Secunda imò ferè Tertia cognoſcendi.

Ultimò nunc poſteriorem illam rationem perſequamur, quâ nempe non ſolùm ad cognitionem quinorum, ſed etiam ſingulorum Secundorum, imò horum partium, ad Scrupula videlicet Tertia, ſi opus eſt, progredi licet, & quidem adeò accuratam, & omnimodè exquiſitam, ut vix quicquam ampliùs eâ in parte deſiderare quisquam poſſit: de quo recèns à nobis primùm detecto artificio paſſim quidem jam leviter monuimus, ſed pleniorem illius rei Deſcriptionem & Delineationem hucusque rejecimus. Cap. X pag. 195 de cochleis noſtris directoriis, Regulis annexis, quibus commoventur & diriguntur, effari haud ſum veritus; illarum videlicet inventionem aliarum omnium, quarum beneficio Scientia noſtra Siderea haud parva obtinuit hactenus incrementa, neutiquam eſſe poſtremam. Paſſim etiam alibi eum in ſenſum loquuti ſumus, tam de modò dictis cochleis Directricibus, quàm de longiori, globulis verſatilibus armatâ, atque Inſtrumentulo illo Quadrantis Azimuth. Directorio; præprimis Cap. X pag. 218: nimirùm, me non dubitare, quin Germani Siderum Cultores, quibus Cœlum aliquantò penitiùs introſpicere, major anxiorque cura eſt, mihi aliquando inſignes pro univerſis iſtis cochleis, Organis Aſtronomicis felicisſimo ſucceſſu (DEO ſit gloria) â me adhibitis, perſolverint gratias, : non minùs nos ſperare diximus, præmemoratas cochleas temporis progreſſu, ut ut cuipiam Momo videantur levioris alicujus compaginis, Siderum Metatoribus anſam, occaſionemque

Beneficio cochlearum Directricium Auctor ab initio fuit perſuaſus, poſſe aliquando adhuc longè majora adinveniri,

præbituras, ad majora, ſublimioraque adhuc præſtanda & adinvenienda: quemadmodùm & mihi, ad nonnulla ſanè alia, hucusque nondum detecta, ſucceſsivè ſuppeditaverunt. Non eſt autem, quòd exiſtimes, mi Lector, frivolas, nudasque has eſſe cogitationes, atque mera cerebri mei figmenta; en ecce re ipsâ, iſtud cochlearum Directoriarum negotium ſe ſe omninò ita habere, modò experieris; eumque in finem nunc paullò dilucidiùs, quoad licebit, Tibi illud exponam, quomodo ope harum cochlearum directricium, tam Regulis Quadrantum, Sextantum & Octantum affixarum, quàm longioris illius, globulis munitæ, nec non Machinamenti illius Directorii Quadrantis Azimuthalis, quibus Organa ſubtiliſsimè, leviſsimeque alioqui gubernantur, novâ pariter & ſingulari planè ratione, quæ cuipiam ne per ſomnium quidem adhuc in mentem venit, nedum jam ab alio quodam Organis Aſtronomicis eatenus eſt adhibita, per haſce videlicet cochleas noſtras directorias univerſas ſimul Scrupula Inſtrumentorum prima, ſimul ſingula Secunda, horumq; partes diſcernere liceat, & quidem ſub limbo, in peculiari orbiculo, multò exactiùs & diſtinctiùs, quàm in arcubus ipſis unquam fieri poteſt, quorumcunq; etiam Inſtrumentorum, ſive Majorum, ſive Minorum, arcusque eorum, ut ut rudiori modo tantùm in integros, ſive ſemigradus ſummùm ſint diſtincti; nihilo tamen minùs diſtinctiſsimè patent Minutorum atque ſingulorum Secundorum diſtinctiones: ſed, ut modò diximus, adminiculo cochlearum Directoriarum. Quibus peculiare adjutorium annectitur, quod tam univerſis Quadrantibus, Sextantibus & Octantibus, certo tamen ſuo modo inſervit, quodque convenientiſsimo quoque Inſtrumentorum loco ita applicari poteſt, ut nec Obſervatori, nec ipſis Organis ullo impedimento eſſe poſsit, absque omni etiam moleſtiâ rursùs iis adimi promptum ſit.

Auctor ſpe ſuâ haud fruſtratus eſt.

Nam ope cochlearũ directriciũ Inſtrumentoriũ ſubdiſtinctiones ad ſingula Secunda, imò ad horũ partes diſcernendas deduxit.

Cochleis dictis peculiare adjutorium, ſingulari rotularum artificio conſtructum, annectitur.

Ad rem autem ipſam ut deveniamus, non tantùm hoc loco totum negotium ſingulatim deſcribere conſtitui, ſed etiam in ſuperiori Iconiſmo T graphicè & accuratè adumbrare, Cultoribusque Uraniæ dilucidè ſub adſpectum ponere.

Totum iſtud inventum dilucidè proponitur ac graphicè in Fig. T delineatur.

nere. Quandoquidem absque omni Delineatione nec mihi rem plenè detegere, nec Tibi Benevolo Lectori, licet sis, crede, alioquin in Studio Astronomico abundè exercitatus, sufficienter eam percipere esset integrum. Initiò verò haud opus esse duco, prolixiùs de ipsâ cochlearum Directricium, sub Regulis latentium, structurâ verba facere; quâ ratione videlicet in Quadrante, Cap. X, ex Sextante Cap. XI, ut ab his initium ducam, ope alicujus canaliculæ ad transversarium limbi Organorum sint affigendæ & dirigendæ: siquidem suo loco abundè satis de iis omnibus jam diseruimus, quò Lectorem remitto, ut ea in antecessum sibi probè imaginetur, habeatque singula affatim explorata; secùs profectò, vix ab ullo aliquo intelligentur proferenda, atque omnis labor penè irritus erit. Ideoque subsequens negotium, ac si superiora, ut meritò etiam debent, Tibi ad unguem sint cognita, tractabimus.

Cùm Auctor singula Secunda ope exploratoris alicujs in limbo Instrumẽtorũ dignoscere haud potuerit, aliâ viâ planè rem aggressus est.

Aliquoties in Descriptione superiorum Instrumentorum, Quadrantis scilicet illius majoris, Sextantis & Octantis jam monuimus, nos haud potuisse illorum subdivisiones ultra quina, & bina summùm extendere Secunda: quibus licet acquiescere utique posimus, cùm à nemine adhuc minutiora, quod sciam, fuerint peracta; nihilo tamen seciùs, elapsis quibusdam annis cupiditate exarsi, quò istas Instrumentorũ subdistinctiones minimùm ad singula insuper Scrupula secunda redigerem. Persuadebis autem fortè, hoc ipsum non minùs beneficio alicujus exploratoris, ad arcum applicati, perfici potuisse; verùm in ejus generis Organis radio sex, octo, novemve pedum id neutiquam conceditur: ob arctiores nimirùm Distinctiones, quæ se se mutuò confundunt, ut nihil quicquam accurati, quoad singula Secunda, inquam, innotescat. Idcircò his relictis, rem planè aliâ viâ, & quidem beneficio cochleæ, uti tetigimus, Regulæ directricis aggressus sum. Nam quia dicta cochlea omnimodè Regulam suâ circumductione regit, & ad quemvis lenissimum ductum, mollissimumq; tactum nunc sic, nunc aliter subdistinctiones in Instrumentorum arcu discernit; utique etiam in illius cochleæ potestate est, per se, non attento

Cochlea, quæ Regulam regit, distinctiones quoque commonstrat.

to Instrumentorum arcu, Divisiones subtiliores commonstrare. Hincque mihi imaginatus sum, si cochleis illis Directoriis peculiarem Orbiculum cum diversis suis Indicibus annecterem, fieri aliter haud posse, quàm ut eâ ratione, singulari tamen viâ, non solùm Scrupula prima, sed & singula Secunda, imò ad Tertia usque, si opus foret, distinctè & exquisitissimè denotarentur, & quidem multò dilucidiùs, subtiliusque, quàm ope alicujus arcus exploratoris, Regulæ in ipso Instrumentorum limbo applicati. Quæ opinio sanè me etiam haud fefellit: siquidem Opus, ut mente primùm conceperam, sic non minùs egregiè, & ex voto posteà succesit. Indices etenim in dicto Orbiculo tantâ concitatione, ope quarundam crenatarum rotularum, atque striatorum axiculorum feruntur, ut licet ipsa cochlea per se segniùs aliquantò procedat (id quod tamen directionis negotio valdè commodum est) atque unâ revolutione ferè tria integra Minuta prima in Divisionum arcu conficiat ac denotet; nihilominùs tamen Indices Orbiculorum sunt velocisimi, ut unâ cochleæ gyratione totum Orbiculum ter obvolitent, atque unâ circumactione vix unicum peragant Scrupulum primum: exinde tota penè Orbiculi peripheria patet pro distinguendis Minutis Secundis, eorumque partibus, satis profectò per se evidentibus, atque inter se invicem remotis. Arreptâ igitur cochleâ, etiamsi haud ullâ ratione Regulam promoveri animadvertas, protinùs tamen velocissimè, & cogitatu citiùs Indices in Orbiculo procedunt, & ad quartam unius Scrupuli secundi partem, hoc est, quindecim Tertia Distinctiones dilucidissimè dirimunt.

Indices in orbiculo sunt velocissimi, ut ter discum obvolitent, priusquam cochlea semel in gyrũ agitur.

Machinula autem ipsa in quibusvis Organis non omninò simili rotularum artificio est constructa, nec fieri potuit; sed pro cujusvis Instrumenti commoditate, ne vel Observationibus obstaret, neque iisdem esset impedimento, aliâ atque aliâ ratione concinnata, adornata ac cochleæ Directrici ibidem, ubi nimirùm in omnium versatur oculis, est annexa, & ad subjectum arcui transversarium canaliculâ cochleæ Directricis affigi absque omni molestiâ quovis limbi loco potest. Quapropter, Benevole Lector, hocce

Machinula commonstrandis subtilioribus subdivisionib. non semper eodem rotularum artificio cõstruitur, sed pro commoditate cujusvis Instrumenti alio atq; alio gaudet.

hocce Machinamentum directorium, pro commonstrandis cujusvis nostri Instrumenti Minutis Primis & Secundis, sub peculiari designatione in superiori Iconismo T tam integrum, quàm in partibus suis dissolutum Tibi sub oculos posuimus, illudque in progressu etiam succinctè & clarè dilucidabimus; quò nemo non, cui aliqua harum rerum altior cura tangit, penitiùs singula penetret, eoque faciliùs, promptiùsque simile adjutorium Organis suis convenientisimum applicare, si velit, nonnequeat.

Directorium Minutorũ & Secundorum pro Quadrante Horizontali.

Primò autem Machinulam illam, quæ nostro Quadranti magno Horizontali Orichalcico Cap. X inservit, exhibeamus; quali videlicet rotularum, succularum, cheloniarum, atque axiculorum artificio sit constructa, quomodo Instrumento annectatur, quâ ratione Distinctiones in Orbiculo sint designatæ, quot & quibus Indicibus discernantur, & quàm mirificus hujus adjutorii in quibusvis Observationibus pateat usus.

Directorium Divisionum pro Quadrante Horizontali detegitur, & fusè describitur.

Primò in præcedenti Icone T, partem inferiorem versùs ad Num. 1 Tibi, amice Lector, recens hocce Minutorum & Secundorum Directorium, quàm ut valui, à parte interiori distinctissimè sub adspectum posui: ex quibus nimirùm partibus, rotulis, axiculis, cochleisque constet, atq; sit compositum; ita ut leviori admodùm momento Orbiculi Indices regi ac circumagi possint. Præcipua autem cochlea directrix *a h*, de quâ totum dependet negotium, sicuti ex dicto Schemate patet, per anterides chalybeas *b c*, laminæ cuidam crassiori *f* infixas, incedit; quod pedamentum deinceps cum dictâ cochleâ, suâque Machinulâ, Quadranti annectendâ, fortissimis cochleis constringentibus sub Regulâ affigitur. Prætereà ad illam cochleam directoriam *a h*, cùm antehac ea solùm ad directionem Regulæ adhibebatur, in quem etiam finem tum temporis unicè adornata erat, non nisi incurvatum brachium *l*, & huic rursùs canalicula quadrata, uno scilicet latere aperta, sive securicula *k* erant adaptata; quò canaliculâ dictâ ad limbum Quadr. adstrictâ, commotione cochleæ directoriæ simul

Cochlea directoria primùm pro Directione Regulæ solùm connata erat.

ipsa Regula ex nutu & voto exactissimè, & promptissimè ad quamvis Altitudinem regi & dirigi posset.

Peculiaris Machinula cochleæ directrici annecti tur, ad singula Prima & Secunda discernenda.

Jam verò, cùm modò dicta cochlea directrix altiori simul negotio, pariter subtilioribus distinctionibus, singulis scilicet Minutis & Secundis, eorumque particulis, in peculiari Orbiculo indice commonstrandis destinetur; idcircò cochleæ directricis extremitatem *h* non tantùm per foramen brachii incurvati trajeci, sed non minùs isti extremitati cochleæ rotulam coronatam *m*, ut videre est in dicto Schemate Num. 1, adaptavi, atque pericochleâ adstrictoriâ firmissimè conjunxi. Deinde certam quandam lamellam combinantem *e* ad brachium illud incurvatum *l*, & canaliculam diversis quibusdam cochleis adstrictoriis adstrinxi, dictamque lamellam ita incurvavi, ut ipse Quadrans, atque locus, ubi Orbiculus index *i* constitui debebat, eam ipsam incurvationem omninò requirebat: quemadmodùm ad Num. 5 ipsa lamella combinans, unà cum annexâ canaliculâ *k*, sub peculiari designatione est perspicienda. Ad hanc porrò lamellam *e* Orbiculum indicem *i* pariter firmè cochleis affixi, nec non cheloniam *d*, quæ adeò, prout centrum Orbiculi indicis *i* id efflagitabat, obliquata est; quò succula, sive vectis *n o* Indicis ad Num. 7 seorsim delineata, orthogonaliter per dictum Orbiculum transiret. Dictæ autem succulæ bini axiculi striati, alter major *n*, alter minor *o*, inditi sunt; major quidem eo fine, quò rota coronata *m* dentibus suis 45 axiculum majorem 15 striis arripere, atque ita succulam dictam, unà cum minori annexo axiculo striato *o*, commovere ac convertere nonnequeat. Rursus ad rostrum hujus succulæ, propè axiculum minorem *o*, rotulam indicem 60 dentibus, unà cum ipso Orbiculo indice *i*, ejusque duobus Indicibus, sive lingulis *u x* & *vv*, de quibus autem deinceps pleniùs, adaptavi.

Tota Directorii Divisionũ structura.

Rotulæ & axiculi quot dentibus & striis constent.

Quâ ratione rotula corona ta binos diver sos simul regat Indices.

Adeò ut rota hæc coronata *m*, ope majoris axiculi striati *n*, longiorem Lingulam & velociorem *u x* regat; pariter, beneficio minoris axiculi striati *o*, alteram illam rotulam subditivam *q*, crenis itidem 60 elaboratam. Rotula verò index *p*, licet succula sive fusaria *n o* non minùs per

ipsum

ipsum centrum hujus rotulæ transeat; nihilominùs tamen dicta succula neutiquam illam rotulam indicem *p* simul commovet. Ratio hæc est, quòd ad centrum istius rotulæ indicis *p* peculiaris fistula *s*, prout ad Num. 8 elucet, sit conferruminata; per quam fistulam sæpiùs dicta succula, neutiquam movente, vel simul compellente rotulâ indice *p*, liberè incedit ac commovetur. Eum in finem, ut inferior Lingula segnior *vv*, huic fistulæ *s* adaptata, singulari suo motu ope rotulæ coronatæ *m* gaudeat. Nam commotio rotulæ indicis *p* à rotulâ subditivâ *q* unicè dependet, quæ eandem etiam magnitudinem, ac parem numerum dentium cum alterâ rotulâ *p* exhibet; sed peculiari centro & succulâ, cum alio diverso axiculo striato subditivo *y*, itidem sex crenis, sicut ad Num. 8 clarè elucet, fruitur. Et ut hæc brevior succula, cum suo axiculo striato subditivo *y*, commodè in peculiari suo centro ferri possit, peculiaris insuper lamella transversaria *r* loco cheloniæ ibidem, ut vides, annexa est, in cujus medio minutissimum foramen, pro axiculo nimirùm striato subditivo *y*, rotam subditivam gerente & dirigente, inditum est. Quò rotula hæc subditiva *q*, unà cum suo axiculo striato *y*, secundum axiculum minorem indicem *o*; & rursùs rotula index *p* ope axiculi subditivi *y* simul suâ fistulâ *s*, quæ firmissimè in centro Orbiculi indicis *i* incedit, & cui Lingula illa inferior & tardior *vv* est adaptata, sic commoveri queat.

Quomodo rotula index à rotulâ subditivâ dependeat.

Atque ita habes totam hujus Machinamenti sive Directorii nostri, pro Minutis, singulisque Secundis commonstrandis, structuram. At verò, quâ ratione ipse Orbiculus index *i* in suis partibus sit distributus, mox mox detegetur ac exhibebitur. Non dubito, quin omnes Mechanices Arte vel leviter tantùm imbuti facilè nunc capiant ac intelligant, quo pacto hæc Machinula ad usum transferri, ac Instrumentis maximo Astronomiæ commodo applicari nonnequeat. Fulcimento enim, sive Pedamento *f*, (cui aliàs binæ illæ anterides *b* & *c* inhærent) Regulæ Quadrantis diversis cochleis suis adstrictoriis affixo, atque Regulâ ad desideratam Altitudinem alicujus Stellæ propè verum

Usus hujus Machinulæ directoriæ.

nudâ manu directâ, nihil supereſt ampliùs, quàm ut canaliculam *k*, ad cochleam directoriam *h* beneficio incurvati brachii *l* annexam (brachium enim ad roſtrum dictæ cochleæ, unà cum totâ Machinulâ, volubile eſt) ad transverſarium arrectum, limbo Quadrantis ſubjacens, applices, ſuâque eò deſtinatâ cochleolâ adſtrictoriâ *g* firmiter affigas. Atque tum totum artificium, ad negotium Obſervationis expediendum, ſtat in procinctu; ut non ſolùm procliviter, exactiſsimè & ex voto Regulam, veluti jam ſæpiùs monuimus, regere & dirigere; ſed quoque adminiculo rotularum, ſuccularum, axiculorum & Lingularum artificii hujus quascunque ſubtiliſsimas ſubdiviſiones in Minutis & Secundis, quin-etiam eorum quibusdam particulis diſtinctiſsimè dignoſcere queas.

Hoc noſtro invento non ſolùm Regula exquiſitè dirigitur, ſed etiam ſubtiliores diſtinctiones exactiſsimè dignoſcuntur.

Sed ſcire primùm, priùsquam pergamus, attinet, quomodò Diſtinctiones deſcribantur ac diſcernantur. Fundamentum autem totius hujus inventionis in ſolâ illâ dictâ cochleâ noſtrâ directoriâ *a h*, ut paſsim jam tetigimus, conſiſtit. Nam, prout illa horſum vorſum agitur, ac circummovetur, pari modo ſimul annexa rota coronata *m* impellitur, & per conſequens, reliquæ rotulæ univerſæ cum binis illis Lingulis feruntur; verùm non omnes æqualiter, ac pari cum cochleâ directoriâ *a h* velocitate, aut tarditate: quia, ut ut leviſsimo ſtudio id fieri potuiſset, haud tamen conſultum fuiſset. Quandoquidē iſti minutiſsimas ſubdiviſiones diſcernendi negotio, quod unicè modò intendo, multò magis prodeſt, ſi Lingulæ, diviſiones deſignantes, haud parùm ipsâ cochleâ directoriâ *a h* ſint velociores. Nam, quantò Indices dictâ modò cochleâ ſunt celeriores, tantò Diſtinctiones ſubtiliores ſub ſpatiis amplioribus fiunt evidentiores. In meâ autem poteſtate, atque arbitrio motus eorum, & ratio velocitatis extitit. Hinc que in noſtro Quadrante, quemadmodùm in omnibus reliquis ferè Inſtrumentis, ad ſingula Minuta Prima, Secunda, imò horum quartam partem commonſtrandam abundè ſufficere arbitratus ſum, ſi Directoriū hocce noſtrum eâ ratione conſtruerem, ut præcipua & velocior Lingula *u x* ter totam Orbiculi peripheriam

Unde diſtinctiones originem ducant.

Rotulæ & Indices nō pari feruntur velocitate.

Quantò lingulæ ſunt cochleâ directoriâ rapidiores, tantò diſtinctiones evadunt evidentiores.

Ratio velocitatis Indicis ad cochleam directricem.

riam pertranſiret & abſolveret, dum ſcilicet cochlea directrix ſemel tantùm præcisè ſe ſe obverteret; hoc eſt, unâ cochleæ revolutione Index *u* tres orbitæ periodos perageret. Eo pacto dictus Index ſatis velociter pro diſtinguendis Secundorum particulis procederet, licet cochleæ motus ſatis lentè, ut vix deprehendi poſſet, progrederetur.

Rotula coronata quot dentibus, & axiculus primarius quot ſtriis conſtet.

Quò verò hoc ipſum producerem, atque ad effectum deducerem, rotam coronatam conſpicuâ magnitudine, ac 45 dentibus fieri feci, eamque cochleæ directoriæ adaptavi; & quia axiculus ſtriatus *n* crenis 15 tantummodò conſtat, neceſſariò ſuccula *n o* ter obvolvitur, priusquam cochlea directoria *a b*, unà cum rotâ coronatâ *m*, ſemel circumvertitur. Quandoquidem dictus axiculus tertiam tantùm dentium partem reſpectu rotæ coronatæ poſſidet. Etenim, quantò rotula coronata plures dentes, atque axiculus ſtriatus *n* pauciores ſtrias exhibet, tantò Index *u* citiùs, rapidiùsque commovetur, tum diviſionum particulæ evadunt ampliores & evidentiores. Exempli gratiâ: ſi rotula coronata ex 48 dentibus, atq; axiculus major *n* ex 12 tantùm ſtriis conſtaret, Index *u* Orbiculum *i* quater obvolutaret, ſive quatuor abſolveret revolutionum periodos, priusquam cochlea directrix *a b* ſemel circumduceretur; rursùs, ſi dicta rotula *m* 60 dentes, atque axiculus crenatus tantummodò 6 crenas exhiberet, Lingula illa *u x* decies, quàm ipſa cochlea directoria velocior exiſteret; hoc eſt, unâ dictæ cochleæ revolutione totum orbem decies abſolveret. Quæ quanta hæc eſſet velocitas, facilè datur intelligere: profectò, ſi hanc dentium & ſtriarum proportionem inire nobis placeret, atque operi conduceret, nobis non ſolùm Secunda, ſed etiam ſingula Tertia ex illo Orbiculo indice perſpicuè dignoſcere eſſet integrum. Verùm noſtrum Obſervationis negotium tantâ ſubtilitate haud indiget; ſufficit, nos diſtinctè admodùm, proportione illâ rotulæ ſcilicet coronatæ ad axiculum majorem *n*, ut 3 ad 1 attentâ, ad ipſa Scrupula Secunda devenire poſſe. Is, qui eousque Obſervationes univerſas accuratè expedit, officio ſuo ſanè abundè

Rotula coronata quandò plures dentes; rursùs axiculus quā o pauciores ſtrias poſſidet, tantò Index eſt velocior.

Quâ ratione Lingulæ concitatiores reddantur.

Haud grave nobis eſt, hocce noſtro Directorio et iam ſingula Tertia determinare.

Qui ad Secunda Obſervationes deducit, utique ſe Virum præſtat.

dè fungitur, ut nihil quicquam ampliùs ab ipso exspectari debeat: quemadmodùm mecum omnes penitiorum Rerum Cœlestium Indagatores ultrò fatebuntur.

Auctor Indices velociores habere haud voluit.

Idcircò etiam ex composito Indices in Directoriis his nostris velociores, cùm operi pro singulis Secundis, uti modò dicebamus, in Orbiculo nostro *i*, commonstrandis, ut mox mox intelliges, affatim sufficiant, cõstruere nolui. Orbiculum autem *i* ad Num. 2 tantâ amplitudine studiò ibidẽ exhibere volui, quantâ res ipsa in nostro Quadrantis Directorio existit; quò subdistinctiones Orbiculi sub æqualibus omninò interstitiis cuilibet ob oculos ponere valerem. Divisiones verò ipsas quod attinet, eas quidem variâ viâ distinguere potuissem: nimirùm primò, ut longior Index *u* singula Secunda, inferior tardior *vv* integra Minuta prima, tertius verò integros Gradus discerneret; ita ut quando superior Index semel Orbiculum absolveret, 60 Secunda referret, alter verò *vv* unum Minutum primum tantùm indicaret, & quando hic totum circulum, nempe 60 Minuta absolvisset, tertius Index primum Gradum in ordine commonstraret. Quæ dividendi ratio ut admodùm plana est & perspicua; sic profectò nemini non, sine dubio, valdè Observationibus congrua videbitur: verùm ego, rem eo modo ut perficerem, haud consultum esse duxi. Nam hoc ipsum non solùm aliud planè rotularum & axiculorum artificium majoris laboris sibi exposceret; sed etiam Directorium ad quævis Instrumenta eò deducere, ut omnibus numeris rem postmodùm exquisitissimè dirimeret, negotium, crede, esset multæ & immensæ operæ: addo, si initiò circa motûs inquisitionem (ut paullò post clariùs percipies) vel leviusculum committeres errorem, facilè in quibusvis Observationibus à vero haud parùm discederes.

Orbiculus index variâ ratione distingui potest.

Ratio dividendi Orbiculũ in Gradus, Minuta & Secunda, Auctori haud visa est conveniens operi.

Auctoris methodus distinguendi Orbiculum valdè facilis & apta est Observationibus.

Quamobrem singularem rationem, itidem planissimam & evidentissimam, sum commentus, quâ tota circuli peripheria, tam pro superiori & velociori Indice *u*, quàm segniori *vv* nonnisi in 100 æquales particulas dividitur; quibus distinctionibus, licet valdè planis ac generalibus, totum tamen subdivisionis negotium multò exquisitiùs, multòque tutiùs

tutiùs absque omni aberrationis periculo expediri datur, quàm si statim Orbiculum in Gradus, Minuta & Secunda distribuissem; & quod maximum, si Directorium in centenis saltem particulis sic est distinctum, non tantùm uni soli Instrumento, sed plurimis simul, licet diversæ sint magnitudinis (de quo sine dubio miraberis) æque accuratè ac feliciter idem applicari potest; at verò, si alterâ illâ ratione, per Gradus scilicet, Minuta & Secunda Divisiones ineas, ad quodvis Instrumentum peculiare construere Directorium opus habes. Sed melioris intellectûs gratiâ ipsum Orbiculum indicem *i* eatenus, ut dixi, in centenis partibus distributum, pro duobus præcipuis Lingulis *u* & *vv*, Tibi ad Num. 2 in superiori Figurâ T exhibeo. Numeros dupliciter ipsis Divisionibus adscripsi, tam dextram, quàm sinistrā versùs; quò prorsum & retrorsum Distinctionum particulas dinumerare possem. Inter utriusque circuli superioris & intermedii numeros nulla alia intercedit differentia, nisi quòd loco 10 & 20 superioris circuli distributi, ad intermedium pro Lingulâ *vv* segniori 1000 & 2000, & sic consequenter, sint annotata; proceduntque in illo ad 100, in hoc verò circulo intermedio ad 10000; sic ut quando longior Index *u* integram revolutionem suarum 100 partium absolvit, inferior Index tantùm unicam partem in suo circulo commonstret: ne non omni tempore, quot revolutiones, & quot particulas cochlea directoria, sive Indices Orbiculi absolvissent, accuratè mihi constaret.

Quomodo idem Directorium diversis Instrumentis inservire possit.

Divisiones quâ ratione Orbiculo sint adscripta, & quibus numeris notata.

His nunc duobus divisis circulis tertiam Divisionem adjeci; sed solummodò pro hoc nostro Quadrante: quandoquidem hæc distinguendi ratio (ut ut duorum superiorum circulorum sit universalis) tantummodò est specialis, pro uno certo Instrumento, ad primo intuitu, beneficio tertii Indicis brevioris *x*, superiori planè oppositi, ipsa Scrupula Secunda promptè discernenda; sed de his Distinctionibus infrà paullò ampliùs percipiendum erit. Nunc primùm commonstrare opus esse puto, quomodo ex his centesimis particulis, atque illis binis longioribus Lingulis *u* & *vv* ipsa Minuta & Secunda quàm accuratissimè cognoscere

Quomodo ex particulis centesimis Minuta & Secunda elicianntr.

ſcere liceat, & quidem iterum iterumque asſeverans, multò præciſiùs, quàm in ipſis Inſtrumentorum arcubus, cujuscunque etiam ſint magnitudinis, ac quibuscunque ſubtiliſſimis particulis etiam gaudeant, licet etiam exploratorem accuratiorem ſummâ attentione adhibeas.

Quo majores ſunt Orbiculi, eò diſtinctiones fiunt evidentiores.

Initiò ſcire Te oportet, Orbiculum hunc noſtrum indicem nullam certam ſibi expoſcere quantitatem, ſed Tibi pro lubitu amplitudinem ejus determinare licitum eſſe, dummodò ipſum Inſtrumentum, vel ſtructura Directorii, aut locus, ubi exhibendus, ampliorem annectere non prohibeat. Quare ſatiùs eſt majori uti, ſi nihil impedimento eſt: ſic enim diſtributiones, ut facilè colligere eſt, ampliores evadunt. Mihi tamen ad hunc noſtrum Quadrantem illam magnitudinem, in Schemate ſuperiori ad Num. 2 exhibitam ſufficere, tum ſatis commodam eſſe, videtur; ſiquidem centeſimæ illæ particulæ in dicto Orbiculo ſatis amplæ & evidentes ſunt, pariter ipſa Secunda: quippe duæ partes centeſimæ unicum tantùm Secundum in hoc Quadrante deſignant. Ideoque hunc Orbiculum ſtudiò ampliorem efficere nolui, ne Machinula fieret incommodior, neque Obſervatori ullibi crearet moleſtiam. Verùm, ut tandem eò deveniamus, quò commonſtrem, quâ ratione diviſiones rectè & ſubtiliter diſtinguantur. Scias, me hanc videlicet viam eſſe ingreſſum; conſtructâ nempe omnimodè Machinulâ illâ, atque cochleæ directoriæ debitè adaptatâ, nec non adminiculo lamellæ combinantis canaliculæ affixâ, tum ritè examinatis rotulis omnibus, axiculis, eorumque dentibus atque ſtriis, num correctè etiam, leviter & leniter, nihilominùs ſatis arctè dentes, ut & crenæ univerſæ absq; omni inani, ſeu ſuperfluo interſtitiolo, ut Automatarii loquuntur, ſe invicem mordeant, ac absque omni titubatione & nutatione ceſſim incedat opus. Nam hocce artificium inprimis efflagitat, ut cochlea directoria cum omnibus rotulis arctiſſimè quidem, ſed nihilominùs leniſſimè minori potentiâ commoveatur, ut duobus digitis leviuſculè à quovis regatur; ſecùs profectò fruſtraneus ac moleſtiſſimus erit labor, tum nihil quicquam eo invento accurati obtinebis;

Diviſiones ſolido nituntur fundamento.

Artificium rotularum in hocce Machinamento neceſſe ſit absq; omni nutatione exquiſitiſſimum.

bis: intereà tamen, non velim existimes, illud eâ ratione factu perdifficile, multò minùs impossibile esse; neutiquam sanè, dummodò peritum Artificem, dextrè omnia elaborantem, ad manum habeas. Id equidem ex voto succedere, Machinulæ meæ universæ omnium meorum Instrumentorum satis superq́; testantur, quæ adeò elaboratè & exquisitè sunt constructæ, ut nihil quicquam in ullo aliquo desiderari possit; sed nimis à viâ digredimur, ad Divisiones rursùs revertamur.

Quomodo ad Divisiones tuto perveniatur.

Atque ita, uti diximus, adornatis sic omnibus, quò ad ipsum examen devenirem, Regulam priùs, unà cum affixo Directorio, nudâ manu primùm ad certum quendam limbi Quadrantis Gradum deduxi; deinde canaliculam *k* more solito ad limbum cochleâ suâ adstrictoriâ *g* affixi, atque tum demum ope cochleæ directoriæ *a h* ex amussi Regulam ad integrum istum Gradum constitui; sed perinde est, à quocunque limbi Gradu id tentes. Quibus peractis, cochleam directoriam convertere cœpi, & quidem primùm continuo motu in antecedentia, donec lineam integrum Gradum determinantem, præcisè admodùm attigissem, tunc cochleâ directrice sedatâ, ac subsistente in Orbiculo indice *i*, inquisivi, quoties Lingula velocior & longior *u* Orbem obvolutas set, & quot spatiola insuper in suo circulo confecis set; deprehendi autem, quòd in nostro videlicet Quadrante magno volubili Horizontali 68 periodos, sive revolutiones totum Orbem nempe circumvolutando absolvis set: quandoquidem segnior & inferior Index *vv* præcisè ad numerum 6800, superiori autem Indice *u* ad initium ejus circuli existente, hærebat; ita ut nullæ insuper particulæ centesimæ huic numero 6800 superaddi potuerint. Sed sciendum (id quod suprà indicare oblitus eram) quòd, quando integrum aliquem Quadrantis Gradum hocce nostro directorio dimetiri satagas, omninò necesse sit, ut primùm utrumq́; Indicem *u* & *vv* (existente scilicet Regulâ jam præcisè ad integri alicujus Gradûs lineam) rectè & correctè ad competentem suum locum deducas, hoc est, oportet, ut superiorem Indicem *u* ibidem, ubi 100, vel

Integer Instrumenti Gradus Lingulis per partes centesimas peculiaris orbitæ mensurandus est.

Regulâ unum integrum Gradum in nostro Quadrante cōficiente, Index præcipuus monstrat, quot revolutiones in orbitâ suâ peragat.

Dum observare incipis, Lingulæ priùs debitè sunt restituendæ.

prior particula centesima incipit, & alterum inferiorem *vv* planè sub unâ eâdemque lineâ, ubi primus millesimarum partium numerus ducit initium, constituas: secùs profectò, neutiquam unquam Distinctiones in isto Orbiculo rectè determinabis. Verùm, non est, quòd unâ solâ investigatione, quantitatem unius videlicet Gradûs, in Orbiculo indice determinandi, acquiescas, sed necesse est, ut idem examen sæpiùs, tam cochleam directoriam prorsum convertendo, quàm horsum retorquendo reiteres, & non solùm in unâ certâ limbi parte, sed alium atque alium integrum Gradum, majoris certitudinis gratiâ, diligentissimè aliquoties explores; an in quibusvis etiam Gradibus magnitudo motus directorii coincidat, vel Indices *u* & *vv* totidem æque revolutiones in utroque distinctionum circulo conficiant, atque ita in ipsis numeris semper conveniant. Nam, si limbus Instrumenti penitùs ab omni parte æqualiter ac ritè divisus est, utique etiam, ut quilibet Gradus pari omninò interstitio gaudeat, necesse est, ac per consequens inde etiam totidem partes centesimas in Orbiculo indice commonstret: si nimirùm artificium rotularum debitè sit constructum, atque Directorium istud (quod benè notandum) ab omni parte, inprimis ad brachium incurvatum *l*, ut minimè se se incurvare, vel motui cochleæ Directoriæ cedere possit, satis sit firmum. De hocce meo Quadrantis Directorio asseverare possum, quotiescunq; unquam unius Gradûs magnitudinem in dicto Quadrante Horiz. ope hujus Directorii exploratum, detectumque iverim, nunquam non superiorem Indicem *u*, 68 periodos integras, hoc est, 6800 partes centesimas absolvisse.

Motus Regulæ in nostro directorio rigidissimè explorandus est.



Ut quantitas singulorũ Graduum semper oportet esse eadem, ita & motus eorum per totũ Quadrantẽ debet esse omninò æqualis.

Ex mensurâ & motu unius Gradûs reliquæ subdistinctiones subtiliores ortum suum trahũt.

Id quod nunc normæ ac fundamenti loco pro his Divisionibus subtilioribus, in hocce videlicet Quad. Horiz. assumendum est. Nam, si unicus Gradus, sive 60 Minuta Prima contineant 6800 partes centesimas, utique 45 Scrupula Prima 5100, & 30′, 3400 part. centesim. & 15′, 1700 part. centes. conplectuntur, sive conficiunt. Idcircò, ne inter observandum multum temporis, singulis vicibus debitam quarumcunque Observationum proportionem determi-

determinando perderem, duas diverſas Tabellas protinùs conſtruxi, Quadrantiq́ue, quò ſtatim in promptu esſent, appoſui; quarum beneficio nullo negotio, quot inſuper Scrupula Prima, Secunda, imò Tertia, ſi velis, Gradibus illis à Regulâ determinatis addenda, vel nonnunquam ſint adimenda cognoſcitur. In Tabellâ priori A integra Scrupula Prima ad 60 usq́ue, atq́ue reſpondentes particulæ centeſimæ continentur. Exempli gratiâ, inferiorem Indicem *vv* ad numerum 4000, ſuperiorem verò *u* ad numerum 80 conſiſtère invenisſes, hoc eſt, Indices *u* & *vv* partes 4080 centeſ. in Orbiculo abſolvisſe; quæritur, quot Minuta Prima & Secunda his particulis centeſimis reſpondeant vel æquivaleant. Quære igitur in areâ Tabellæ A, an numerus aliquis huic omninò reſpondeat; qui quoniam ibidem tantus planè reperitur, protinus ex margine Tabellæ patet, huic numero 36 Scrupula Prima competere addenda, vel ſubtrahenda Gradibus illis, à Regulâ denotatis, prout Indices Orbiculi dextram vel ſiniſtram versùs fuére convoluti. Sed quæras, quomodò procedendum, ſi integer iſte numerus quærendus in areâ Tabellæ non inveniatur, ejusq́ue aliquot inſuper particulæ centeſimæ adhæreant? id pariter haud multo negotio indagatur, ſi nimirùm numerum proximè minorem, in areâ Tabellæ inventum, à dato numero (exempli gratiâ, ſit ille 4130) ſubtrahas, atq́ue differentiam hujus, & in Tabellâ reperti 4080 numeri, hoc eſt, 50 ſcilicet partic. centeſ. ſuperabundantes in ſubſequente Tabellâ B, ejusq́; margine rursûs quæras, illicò in areâ appoſitâ ipſa Scrupula Secunda & Tertia, his 50 ſcilicet partic. centeſ. reſpondentia, nimirùm 36″ 30‴ reperies; ſic ut Minutis illis integris 36 inſuper 36″ 30‴ adhæſisſe deprehendas. Quam diviſionum ſubtilitatem nunquã profectò in ullo alicujus Quadrantis arcu, licet exploratore accuratiori gaudeat, ac ipſe etiam lynceus ſis, deprehendes. Siquidem non niſi ad quina Secunda eâ ratione pervenire datur. Interea tamẽ, ſi limbus Inſtrumenti correctè eſt diſtributus, atq́ue Directorium juſtè adornatum & diſtinctum, oportet, ut omnes numeri ab omni parte minimùm in quinis Secundis coincidant; ſed

Ex certis Tabellis ſubdiviſiones promptè dignoſcũtur.

Quâ viâ.

Quomodo ex Tabellis Secunda & Tertia inveſtigãtur.

Absq́ue directorio nunquam ad tales ſubtiliſſimas diviſiones pervenitur.

ultrà, ut quidem in Orbiculo Directorii ad ipsa Secunda, imò Tertia fieri potest, progredi non datur.

Atque hæc adeò brevibus, quàm unquam potui, sum complexus: quâ nimirùm ratione Divisiones Orbiculo sint adscriptæ, & quomodo ejus ope Scrupula Prima, Secunda, & Tertia, imò Quarta, si velis, ex duabus appositis Tabellis eliciantur. Priusquam autem hîc ipsas Tabellas apponam, conducit, ut aliquantò fusiùs Distinctiones brevioris Indicis *x* interiores exponam; ex quibus uno intuitu statim ipsa Secunda, si differentia anguli 53 Secunda non excedit, cognoscuntur. Fundamentum in eo consistit; quòd, cùm probè exploratum habeam, integrum Gradum, vel 60 Minuta 6800 part. centesim. exhibere, haud etiam me præterit, 113$\frac{1}{3}$ part. centes. conficere unicum Minutũ primum. Quocircà in circulo interiori tot partes centes. in 60 partes penitùs æquales distribui, atque sic spatiola illa interioris circuli, singula Secunda indicantia, prodierunt; sed integra revolutio Indicis *x* non nisi 53 Secunda comprehendit, cùm plures particulas, quàm centum, non contineant; adeò ut longiùs hoc in circulo progredi non liceat. Hincque quando differentia anguli major est, præstat, ut Tabellas adeas, Altitudinesque determines. Ubi notandum habes, quòd numeri in tertio circulo non initium suum, ubi reliqui Indices, à parte scilicet superiori, sed in opposito planè puncto, à parte inferiori ducant: ratio est, quòd idem Index *x* sit etiam Index *u*, prout facilè intelligitur.

Quâ ratione absq; Tabellis singula Secunda ex ipso statim Orbiculo indice obtineantur.

Una revolutio Indicis quot Secunda referat.

Quando nunc Machinulâ illâ Directoriâ uti lubet (sicuti jam leviter suprà tetigimus) operæ pretium est, ut in antecessum Regulam propinquissimè ad desideratã Distantiam, vel Altitudinem liberâ manu deducas; dein canaliculam limbo Instrumenti firmissimè adstringas, nec non utrumque Indicem *u* & *vv* ad sua initia præcisè constituas; qui Indices ita sunt adornati, ut horsum vorsum leviter ac leniter, haud commotis rotulis, & axiculis planè quiescentibus, eos ad debitum terminum dirigere possis. Attamen, non attinet (ut quidem in examinibus) Regulam omni tempore priùs ad integrum proximum Gradum deducere, sed sufficit,

Quomodo Observationes instituantur ope nostri Directorii.

ſufficit, ſi eam ad lineam viciniorem, quina integra Minuta prima denotantem, conſtituas; ſed perinde eſt, ad qualemcunque id fiat, ſive antecedentem, ſive proximè ſubſequentem, dummodò obſerves, an elicienda Minuta & Secunda ſubtrahi, vel addi integris Gradibus debeant. Exempli gratiâ: ſit Altitudo capienda 43° 22′ circiter; ubi haud opus habes, Regulam ad 43 Gradum integrum, ſed ad interſtitiolum 43° 20′, cùm ſit proximius, collocare. Quo facto, atque Directorio cum ſuis Indicibus debitè adornato, cochleam Directoriam *a b* converte, & ſi illa in conſequentia progreditur, Minuta & Secunda, quæ proveniunt, Gradibus ſunt adjicienda; ſin cochlea in antecedentia retrogreditur, dicta Minuta & Secunda Gradibus ſunt ſubtrahenda. Exempli gratiâ: Index inferior unicum tantùm ſpatiolum in ſuâ orbitâ, hoc eſt, 100 part. centeſ. abſolviſſet, ac alter ſuperior ad numerum 83 conſtitiſſet; hoc eſt, 183 part. centeſ. obvolutaſſet, quære hunc numerum in Tabellâ A, atque proximè minorem, nempe 113½ unico Minuto integro competentem, ab iſto 183 ſubtrahe, reſtabunt 70, quæ partes centeſ. ex Tabellâ B exhibent 37″ 6‴, addenda ſcilicet illi 1′ (cùm cochlea prorſum progreſſa fuerit;) ſic ut proveniant 1′ 37″ 6‴, rursùs 43° 20′ adjicienda, atque ſic tota Altitudo ex Directorio noſtro 43° 21′ 37″ 6‴ erit. Quod ſi verò cochlea in contrarium contorſa fuiſſet, nempe in antecedentia, inventa Minuta, & adhærentia Scrupula Secunda & Tertia Altitudini illi 43° 20′ demenda ſunt, ut vera tum Altitudo 43° 18′ 22″ 54‴ evadat.

Benè notandum, quâ partem versùs cochleam Directricem torqueat.

Ex quibus, curioſe Aſtrophile, ſi non plenè, ſaltem ex parte intelliges, quâ ratione dicta noſtra Machinula ſubdiſtinctionum directoria conſtruatur, adornetur, dividatur & ad uſum transferatur. Si nonnulla fortè adhuc reſtant, quæ ex hâc deſcriptione nondum ſufficienter intelligas, operam, ſis, dabis, ut ingenio tuo reliqua obtineas; non dubitans, quin Tibi nunc multò faciliùs negotium hocce tot Schematibus detectum intelligere erit, quàm quidem initiò mihi illud mente primùm fingere & exſtruere: cùm nullum ullum eâ in parte habuerim Præcurſorem. Quàm præ-

Qui hocce negotium nondùm plenè fortè capit, neceſſum habet, ut alteri indagine id ipſe exploret.

ſtantiſsimum autem & aptiſsimum pro univerſis Inſtrumentis Aſtronomicis detectum hocce adjutorium ſit, & quàm convenienter ac promptè iis applicari poſsit, ſi debitè ab omni parte ſit fabrefactum, ipſa Experientia Te abundè docebit.

TABELLA A

Pro Quadrante Magno Horizontali volubili.

Tabella pro Diviſionibus Quadrantis noſtri Horizontalis.

Minuta Prima. ′	Part. centeſ. in Orbiculo deſignata.	Minuta Prima. ′	Part. centeſ. in Orbiculo deſignata.	Minuta Prima. ′	Part. centeſ. in Orbiculo deſignata.	Minuta Prima. ′	Part. centeſ. in Orbiculo deſignata.	Minuta Prima. ′	Part. centeſ. in Orbiculo deſignata.	Minuta Prima. ′	Part. centeſ. in Orbiculo deſignata.
1	113 1/3	11	1246 2/3	21	2380	31	3513 1/3	41	4646 2/3	51	5789
2	226 2/3	12	1360	22	2493 1/3	32	3626 2/3	42	4760	52	5893 1/3
3	340	13	1473 1/3	23	2606 2/3	33	3740	43	4873 1/3	53	6006 2/3
4	453 1/3	14	1586 2/3	24	2720	34	3853 1/3	44	4986 2/3	54	6120
5	566 2/3	15	1700	25	2833 1/3	35	3966 2/3	45	5100	55	6233 1/3
6	680	16	1813 1/3	26	2946 2/3	36	4080	46	5213 1/3	56	6346 2/3
7	793 1/3	17	1926 2/3	27	3060	37	4193 1/3	47	5326 2/3	57	6460
8	906 2/3	18	2040	28	3173 1/3	38	4306 2/3	48	5440	58	6573 1/3
9	1020	19	2153 1/3	29	3286 2/3	39	4420	49	5553 1/3	59	6686 2/3
10	1133 1/3	20	2266 2/3	30	3400	40	4533 1/3	50	5666 2/3	60	6800

TABELLA B

Tabella pro Secundis & Tertiis inveſtigandis.

Partes centeſ. in Orbic.	Secunda & Tertia. ″	‴	Partes centeſ. in Orbic	Secunda & Tertia. ″	‴	Partes centeſ. in Orbic.	Secunda & Tertia. ″	‴	Partes centeſ. in Orbic.	Secunda & Tertia. ″	‴
1	0	32	31	16	26	61	32	20	91	48	14
2	1	4	32	16	58	62	32	52	92	48	46
3	1	36	33	17	30	63	33	23	93	49	18
4	2	8	34	18	1	64	33	55	94	49	49
5	2	39	35	18	33	65	34	27	95	50	21
6	3	11	36	19	5	66	34	59	96	50	53
7	3	42	37	19	37	67	35	31	97	51	25
8	4	14	38	20	9	68	36	3	98	51	57
9	4	46	39	20	40	69	36	34	99	52	29
10	5	18	40	21	12	70	37	6	100	53	0
11	5	50	41	21	42	71	37	38	101	53	32
12	6	22	42	22	14	72	38	10	102	54	4
13	6	54	43	22	46	73	38	41	103	54	36
14	7	26	44	23	17	74	39	13	104	55	8
15	7	57	45	23	49	75	39	45	105	55	40
16	8	29	46	24	22	76	40	17	106	56	12
17	9	1	47	24	54	77	40	49	107	56	44
18	9	32	48	25	26	78	41	20	108	57	16
19	10	4	49	25	58	79	41	52	109	57	48
20	10	36	50	26	30	80	42	24	110	58	20
21	11	8	51	27	2	81	42	56	111	58	52
22	11	40	52	27	34	82	43	28	112	59	20
23	12	11	53	28	6	83	44	0	113	59	40
24	12	43	54	28	37	84	44	31	113 1/3	60	0
25	13	15	55	29	9	85	45	3			
26	13	47	56	29	41	86	45	35			
27	14	19	57	30	13	87	46	7			
28	14	50	58	30	44	88	46	39			
29	15	22	59	31	16	89	47	10			
30	15	54	60	31	48	90	47	42			

Nunc

1.

2.

3.

4.

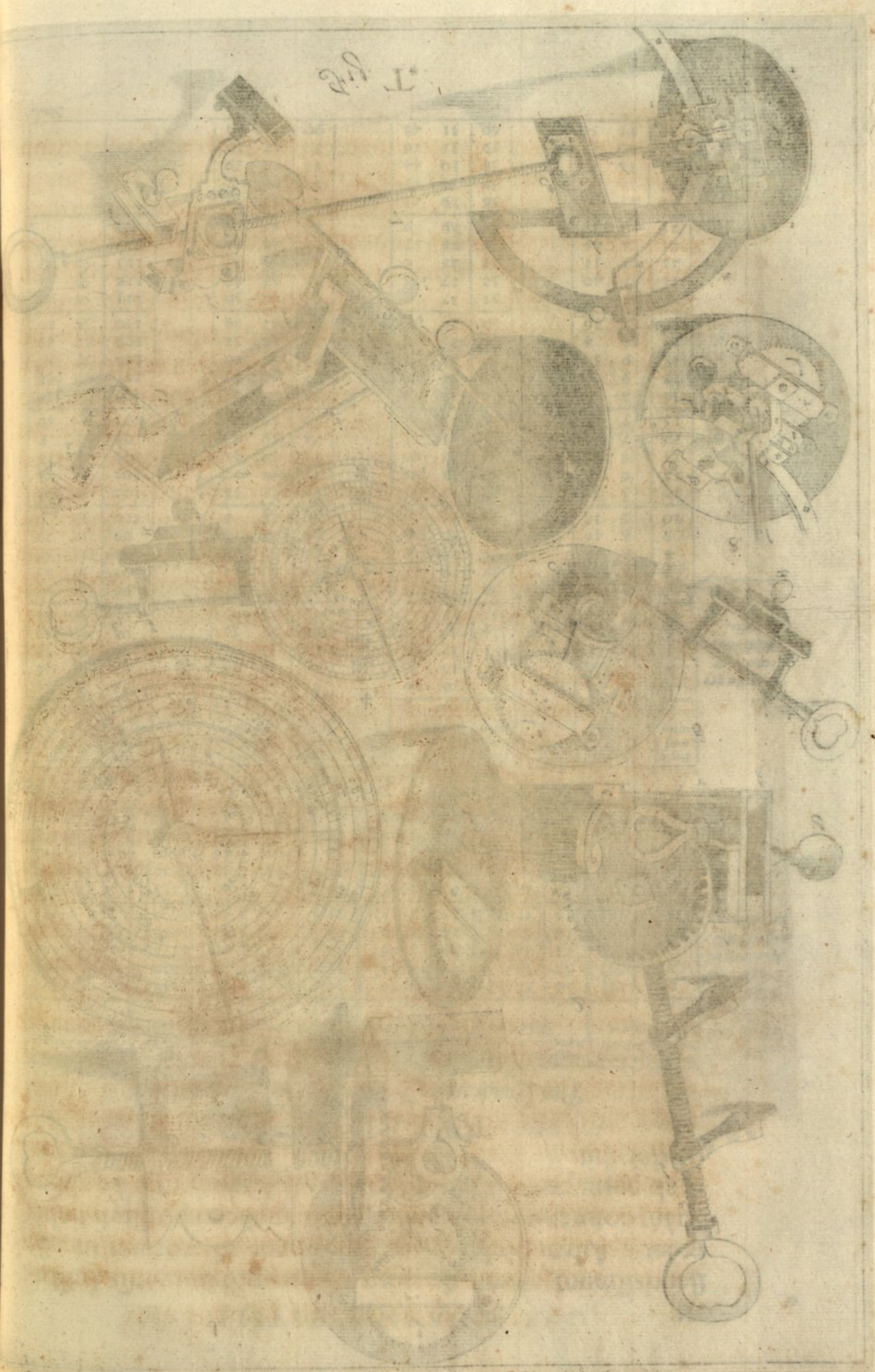
5.

6.

7.

8.

Fig. T*.



Nunc ulteriùs progrediamur, atque reliqua præcipuorum noſtrorũ Inſtrumentorum Directoria contemplemur: Quandoquidem unumquodque Organum peculiare ſuum Directorium, quod ſub Regulâ cochleæ directrici firmiter affixum eſt, ſibi vendicat, nec uno eodemque rotularum artificio conſtruitur, neque Orbiculus index unâ eâdemq; ratione Machinulæ annectitur. Aliter enim ad Quadrantes majores, Regulam habentes, aliter ad minores, pendulo gaudentes, aliter ad Sextantes & Octantes componitur; quemadmodùm mox mox clariùs erit percipiendum. In Figurâ autem T* ad Num. 1 primùm Directorium Sextantis noſtri majoris Orichalcici, Cap. XI deſcripti, exhibuimus; quod quidem priori Quadrantis in omnibus ferè partibus, tam quoad rotulas, quàm axiculos ſtriatos, eorumque numerum dentium haud eſt abſimile; niſi quòd Orbiculus index aliter ferè reſpectu limbi Sextantis, ſub ipſo Pinnacidio ad ductum parallelum, Machinulæ orthogonaliter adhæreat: quò Orbiculus index undique ſtatim Obſervatori, canaliculam licet à limbo reſtringas, ac unà cum Regulâ hinc illinc commoveas, absq; omni tamen impedimento pateat. In ſuperiori autem Quadrante Directorium planè ſub limbo, ſed fronte ſuâ itidem Obſervatorem versùs annexum eſt, ubi non minùs confeſtim Indices in oculos apertè occurrunt.

Hujus generis directoria diverſimodè pro Inſtrumẽtorũ commoditate conſtruuntur.

Directorium noſtri Sextantis M. Orich.

Diviſiones verò in hocce Sextantis Directorio parte differunt ab illo ſuperiori Quadrantis. Sextans enim cùm paullò quà radium Quadrante minor ſit; hinc Indiculus velocior paucioribus revolutionibus integrum Gradum, licet Diſcus index ejusdem cum priori ſit magnitudinis, emetitur. Nam Organum quò minus, eò Index *u* pauciores pro uno Scrupulo Primo conficit partes centeſimas. Ego debitâ factâ inquiſitione comperi, Indicem velociorem tantummodò $61\frac{1}{2}$ revolutiones, hoc eſt, 6150 part. centeſ. percurrendo integrum Gradum, ſive 60 Minuta conficere. Ergo $4612\frac{1}{2}$ part. centeſ. 45′ exhibent; 3075 verò part. centeſ. 30′; atque $537\frac{1}{2}$ part. centeſ. 15′ Minuta Prima largiuntur. Adeò, ut Tabellæ planè aliâ diversâ ratione ſint compo-

Directorium Sextantis in quibus differat ab illo ſuperiori Quadrantis.

Quot revolutiones Index præcipuus in Sextante unius Gradûs ſpatio peragat.

componendæ. Orbiculum indicem quidem ipsum à fronte in hoc Schemate, spatio scilicet deficiente, potissimùm quòd haud opus esset, minimè delineavi : sufficit, ut puto, si Lectori paucis tantummodò, in quibus Tabellæ ab invicem discedant, significem ; nimirùm, quòd in hocce Sextantis directorio (licet pariter, ut Quadrantis tantummodò

TABELLA A

Pro Sextante Magno Orichalcico.

Tabella pro Divisionibus Sextantis nostri M. Orich.

Minuta Prima. ′	Part. contes. in Orbiculo designatæ.	Minuta Prma. ′	Part. contes. in Orbiculo designatæ.	Minuta Prima. ′	Part. contes. in Orbiculo designatæ.	Minuta Prima. ′	Part. contes. in Orbiculo designatæ.	Minuta Prima. ′	Part. contes. in Orbiculo designatæ.	Minuta Prima. ′	Part. contes. in Orbiculo designatæ.
1	102½	11	1127½	21	2152½	31	3177½	41	4202½	51	5272½
2	205	12	1230	22	2255	32	3280	42	4305	52	5330
3	307½	13	1332½	23	2357½	33	3382½	43	4407½	53	5432½
4	410	14	1435	24	2460	34	3485	44	4510	54	5535
5	512½	15	1537½	25	2562½	35	3587½	45	4612½	55	5637½
6	615	16	1640	26	2665	36	3690	46	4715	56	5740
7	717½	17	1742½	27	2767½	37	3792½	47	4817½	57	5842½
8	820	18	1845	28	2870	38	3895	48	4920	58	5945
9	922½	19	1947½	29	2972½	39	3997½	49	5022½	59	6047½
10	1025	20	2050	30	3075	40	4100	50	5125	60	6150

TABELLA B

Tabella pro Secundis, Tertiis & Quartis investigandis.

Partes contes. in Orb.	Secunda, Tertia & Quarta.			Partes contes. in Orbic.	Secunda, Tertia & Quarta.			Partes contes. in Orbic.	Secunda, Tertia & Quarta.			Partes contes. in Orbic.	Secunda, Tertia & Quarta.		
	″	‴	⁗		″	‴	⁗		″	‴	⁗		″	‴	⁗
1	0	35	7	27	15	48	9	53	31	1	11	79	46	14	13
2	1	10	14	28	16	23	16	54	31	36	18	80	46	49	20
3	1	45	21	29	16	58	23	55	32	11	25	81	47	24	27
4	2	20	28	30	17	33	30	56	32	46	32	82	47	59	34
5	2	55	35	31	18	8	37	57	33	21	39	83	48	34	41
6	3	30	42	32	18	43	44	58	33	56	46	84	49	9	48
7	4	5	49	33	19	18	51	59	34	31	53	85	49	44	55
8	4	40	56	34	19	53	58	60	35	7	0	86	50	20	2
9	5	16	3	35	20	29	5	61	35	42	7	87	50	55	9
10	5	51	10	36	21	4	12	62	36	17	14	88	51	30	16
11	6	26	17	37	21	39	19	63	36	52	21	89	52	5	23
12	7	1	24	38	22	14	26	64	37	27	28	90	52	40	30
13	7	36	31	39	22	49	33	65	38	2	35	91	53	15	37
14	8	11	38	40	23	24	40	66	38	37	42	92	53	50	44
15	8	46	45	41	23	59	47	67	39	12	49	93	54	25	51
16	9	21	52	42	24	34	54	68	39	47	56	94	55	0	58
17	9	56	59	43	25	10	1	69	40	23	3	95	55	36	5
18	10	32	6	44	25	45	8	70	40	58	10	96	56	11	12
19	11	7	13	45	26	20	15	71	41	33	17	97	56	46	19
20	11	42	20	46	26	55	22	72	42	8	24	98	57	21	26
21	12	17	27	47	27	30	29	73	42	43	31	99	57	56	33
22	12	52	34	48	28	5	36	74	43	18	38	100	58	31	40
23	13	27	41	49	28	40	43	75	43	53	45	101	59	7	0
24	14	2	48	50	29	15	50	76	44	28	52	102	59	42	10
25	14	37	55	51	29	50	57	77	45	3	59	102½	60	0	0
26	15	13	2	52	30	26	4	78	45	39	6				

in

in partes centesimas Orbita sit distincta) integrum Minutum primum tantùm $102\frac{1}{2}$ partic. centes. exhibeat, atque ita tota superioris Indicis revolutio tantùm $58''\ 31'''\ 40''''$ comprehendat. Quo nunc fundamento præcedentes Tabellæ A & B nituntur; differunt itaque in proportione solummodò, ratione nimirùm, uti diximus, quòd Instrumentum hocce paullò sit quà radium minus. Etenim, quamvis similis planè cochlea directoria applicetur; nihilominùs tamen diversa Instrumentorum quantitas proportionem motûs nonnihil immutat. De reliquo, usus Tabellarum à superioribus neutiquam discrepat, ut ulteriori haud opus habeat dilucidatione.

Integro Minuto primo quot partes centes. in Orbiculo conveniant.

Quantitas Instrumentorum motum Lingularũ in directorio vel concitat vel retardat.

Cæterùm, ut ad Directorium nostri maximi Octantis deveniamus, quod in præcedenti Figurâ T*, ad Num. 2 & 3 nitidè adumbratum conspicitur. Structura ejus pariter eodem ferè rotularum artificio, quo præcedentia, confecta est, nisi quòd partes singulæ aliquantò majores & ampliores sint factæ (dato scilicet Instrumento etiam haud parùm majori) præcipuè Orbiculus index *i*; quò sic mihi liceret Distinctiones eò reddere evidentiores: Orbiculus iste eâdem hîc planè præsentatur sub Num. 3 amplitudine, prout reverà in Directorio nostro conditus est. Proportio autem dentium rotularum ac axiculorum ex parte est diversa; quandoquidem rota coronata *m* 60, & axiculus striatus major *n* 20, quò eò leniorem cochleæ directricis incessum obtinerem, dentibus gaudet; at verò minores axiculi, index scilicet & subditivus *o* & *y*, quoad strias respectu superiorum sunt omninò æquales, & non nisi 6 referunt; non minùs rotula index *p*, & subditiva *q*, pariter ut illæ, 60 exhibent dentes. Hincque motus Lingularum, ut in binis illis superioribus Quadrantis & Sextantis Directoriis æq; velox existit. Ita ut insuper ferè nihil hâc vice admonendum habeam, cùm pari modo adornetur, examinetur, & Instrumento annectatur, sub eâdem penitùs facie, ac illud Directorium Sextantis; quò totus Orbiculus index, sicuti ipse limbus, liberè undique pateat. Itaque nihil ampliùs superesse videtur, quàm ut commonstrem, quâ ratione

Directorium Octantis nostri maximi Orichalcisi.

Ratio dentiũ & striarum pro rotulis & axiculis hujus directorii.

Ut ut rotulæ quædam plures in hocce directorio referant dentes; motus tamen Lingularũ ad cochleam directoriam est planè idem, ut in suprà dictis.

Orbiculus quâ ratione in ſuis particulis ſit diſtributus.

tione Orbiculus index in ſuis particulis ſit diſtributus, quot particulæ centeſimæ unum integrum Gradum & Minutum primum exhibeant, tum quales Tabellæ, ad Minuta, Secunda & Tertia, ſi volueris, diſtinguenda, fuerint computatæ.

TABELLA A

Pro Octante Magno Orichalcico.

Tabella ad integra Minuta cognoſcenda.

Minuta Prima.	Part. centeſ. in Orbiculo deſignatæ.	Minuta Prima.	Part. centeſ. in Orbiculo deſignatæ.	Minuta Prima.	Part. centeſ. in Orbiculo deſignatæ.	Minuta Prima.	Part. centeſ. in Orbiculo deſignatæ.	Minuta Prima.	Part. centeſ. in Orbiculo deſignatæ.	Minuta Prima.	Part. centeſ. in Orbiculo deſignatæ.
′		′		′		′		′		′	
1	126 2/3	11	1393 1/3	21	2660	31	3966 2/3	41	5193 1/3	51	6460
2	253 1/3	12	1520	22	2786 2/3	32	4053 1/3	42	5320	52	6586 2/3
3	380	13	1646 2/3	23	2913 1/3	33	4180	43	5446 2/3	53	6713 1/3
4	506 2/3	14	1773 1/3	24	3040	34	4306 2/3	44	5573 1/3	54	6840
5	633 1/3	15	1900	25	3166 2/3	35	4433 1/3	45	5700	55	6966 2/3
6	760	16	2026 2/3	26	3293 1/3	36	4560	46	5826 2/3	56	7093 1/3
7	886 2/3	17	2153 1/3	27	3420	37	4686 2/3	47	5953 1/3	57	7220
8	1013 1/3	18	2280	28	3546 2/3	38	4813 1/3	48	6080	58	7346 2/3
9	1140	19	2406 2/3	29	3673 1/3	39	4940	49	6206 2/3	59	7473 1/3
10	1266 2/3	20	2533 1/3	30	3800	40	5066 2/3	50	6333 1/3	60	7600

TABELLA B

Tabella pro Secundis, Tertiis & Quartis inveſtigandis.

Partes centeſ. in Orb	Secunda, Tertia & Quarta.			Partes centeſ. inOrbic	Secunda, Tertia & Quarta.			Partes centeſ. inOrbic.	Secunda, Tertia & Quarta.			Partes centeſ. inOrbic.	Secunda, Tertia & Quarta.		
	″	‴	⁗		″	‴	⁗		″	‴	⁗		″	‴	⁗
1	0	28	25	33	15	37	45	65	30	47	5	97	45	56	25
2	0	56	50	34	16	6	10	66	31	15	30	98	46	24	50
3	1	25	15	35	16	34	35	67	31	43	55	99	46	53	15
4	1	53	40	36	17	3	0	68	32	12	20	100	47	21	40
5	2	22	5	37	17	31	25	69	32	40	45	101	47	50	5
6	2	50	30	38	17	59	50	70	33	9	10	102	48	18	30
7	3	18	55	39	18	28	15	71	33	37	35	103	48	46	55
8	3	47	20	40	18	56	40	72	34	6	0	104	49	15	20
9	4	15	45	41	19	25	5	73	34	34	25	105	49	43	45
10	4	44	10	42	19	53	30	74	35	2	50	106	50	12	10
11	5	12	35	43	20	21	55	75	35	31	15	107	50	40	35
12	5	41	0	44	20	50	20	76	35	59	40	108	51	9	0
13	6	9	25	45	21	18	45	77	36	28	5	109	51	37	25
14	6	37	50	46	21	47	10	78	36	56	30	110	52	5	50
15	7	6	15	47	22	15	35	79	37	24	55	111	52	34	15
16	7	34	40	48	22	44	0	80	37	53	20	112	53	2	40
17	8	3	5	49	23	12	25	81	38	21	45	113	53	31	5
18	8	31	30	50	23	40	50	82	38	50	10	114	53	59	30
19	8	59	55	51	24	9	15	83	39	18	35	115	54	27	55
20	9	28	20	52	24	37	40	84	39	47	0	116	54	56	20
21	9	56	45	53	25	6	5	85	40	15	25	117	55	24	45
22	10	25	10	54	25	34	30	86	40	43	50	118	55	53	10
23	10	53	35	55	26	2	55	87	41	12	15	119	56	21	35
24	11	22	0	56	26	31	20	88	41	40	40	120	56	50	0
25	11	50	25	57	26	59	45	89	42	9	5	121	57	18	35
26	12	18	50	58	27	28	10	90	42	37	30	122	57	47	0
27	12	47	15	59	27	56	35	91	43	5	55	123	58	15	25
28	13	15	40	60	28	25	0	92	43	34	20	124	58	43	50
29	13	44	5	61	28	53	25	93	44	2	45	125	59	12	15
30	14	12	30	62	29	21	50	94	44	31	10	126	59	41	10
31	14	40	55	63	29	50	15	95	44	59	35	126 1/2	60	0	0
32	15	9	20	64	30	18	40	96	45	28	0				

Dili-

Diligenti autem investigatione & rigidiori examine peracto inveni, non 61½, neque 68 revolutiones superioris Indicis *u* Gradum integrum, ut in iis superioribus Instrumentis, constituere, sed 76 revolutiones, hoc est, Indicem 7600 partes centesimas percurrendo 60 Minuta integra conficere, atque ita 126⅔ part. centes. exhibere unicum Scrupulum Primum; hinc sequitur 1900 part. centes. 15′, 3800 part. centes. 30′, & 5700 part. centes. 45′ ostendere. Ex quibus superiores has Tabellas condidi & supputavi. Quomodo verò ipse Orbiculus index sit reverà divisus, & quanta referat interstitia quælibet Divisionum orbita, & quòd procliviter etiam ex tertio Indice *x*, si voluissem, quarta pars unius Secundi dignosci potuisset, ex ipso exhibito Orbiculo *i* ad Num 3 deprehendis. Si Orbiculum adhuc ampliorem fecissem, prout commodè etiam fieri potuit, longè adhuc evidentiores distinctiones extitissent; sed supervacaneum id planè esse duxi.

Quot revolutiones præcipuus Index in hocce directorio Octantis, dũ Regula integrum Gradum in suâ orbitâ absolvit, peragat.

Sequitur Directorium Quadrantis nostri minoris Orichalcici, quoad radium unius pedis; quod alioqui satis clarè jam Cap. VIII pag. 145 descriptum est, & cujus ope minores hujus generis Quadrantes, ut jam sæpiùs indicavimus, mirâ facilitate accuratissimè & lenissimè reguntur ac diriguntur. Huic, inquam, Directorio, vel potiùs ejus cochleæ directrici nunc quoq; Machinulam nostram, pro commonstrandis distinctionum subtiliorum particulis, annexi; quò simul (licet iste Quadrans exiguæ sit magnitudinis, atque exinde limbus ejus in semigradus tantummodò divisus) nihilominùs dena Secunda distinctissimè denotari possint. De cochleâ illâ directoriâ, quomodo per anterides *b* & *c* incedat, hoc loco plura dicere non attinet; quippe jam alibi abundè de iis omnibus egimus, ut nihil ampliùs restet superaddere, quàm quo pacto Machinula Minutorum & Secundorum ei sit affixa.

Directorium Minutorum Quadrãtis, perpendiculo Orichalcico constructi.

Ad Num. 4 superioris Iconismi T* hocce Directorium à fronte, quomodo nempe divisum, & quibus Indicibus distinctiones denotentur, conspicitur; quanquam diameter Orbiculi indicis in hâc adumbratione longè exhibe-

Frontispicium hujus Directorii.

atur minor, quàm per ſe in noſtrâ Machinulâ alioquin exiſtit; quandoquidem reverà haud minor eſt, quàm reliquorum præcedentium Directoriorum: atque exinde etiam diſtinctionum interſtitiola longè reverà ſunt ampliora & evidentiora; ſed ſpatium illius pagellæ T* eandem Orbiculi magnitudinem haud concesſit. Ad Num. 5 idem Directorium à latere poſtico, quò totum rotularum artificium conſpicere posſis, Tibi ſub adſpectum poſui. Pariter ut præcedentia ad cochleam directoriam, rotulam coronatam *m*, ſed tantùm 36 dentibus refert, cujus axiculus ſtriatus major *n* ex 12 ſtriis tantummodò conſtat; ratio tamen motûs, ſive Lingularum velocitas nihilominùs æque velox eſt: cùm unâ cochleæ directricis revolutione Index ſuperior *u* ter orbem totum obvolitet. De reliquo rotula index *p*, & altera ſubditiva *q* pariter 60 dentibus, earumque axiculi 6 ſtriis conſtant; ſic ut vix ulla alia intercedat differentia, niſi quòd Orbiculus index alio planè poſitu, beneficio lamellæ combinantis *e*, ad canaliculam *k* ſit affixus: quò Orbiculus hicce planitiei limbi Quadrantis, ductu prorsùs parallelo, & quidem propinquisſimè adhæreat, ac ſic Orbiculus index unà cum ipſo limbo Diviſionum, & perpendiculo diſtributo apertè in oculos incurrat, atque diviſiones utrobique pari evidentiâ cuique Obſervatori pateant. Imò, ſi ita viſum mihi fuisſet, utique Orbiculum indicem *i* non ut reverà nunc eſt, quà diametrum $3\frac{1}{2}$ digit. ſed multò ampliorem efficere licuisſet: ſiquidem in minoribus his Quadrantibus nihil quicquam nobis eſt impedimento, quò non multò amplior fieri posſit. Si 6 digitorum conſtrueretur, diſtinctiones ad ſingula Secunda in minutisſimo aliquo Inſtrumentulo diſtinctè diſcernenda deduxisſem, cum tantâ ſanè perſpicuitate, ut unumquodvis unius Secundi ſpatiolum ferè ad quartam unius pollicis partem diductum fuisſet. Ad Num. 4. Orbiculum quidem illum debito minorem, ad rationem ſcilicet magnitudinis diſci diſtribui; verùm, uti dicebamus, in meo Directorio longè ſpatiola ſunt ampliora.

Latus poſticum.

Tota Structura.

Alio planè modo Directoriũhocce Quadranti affigitur.

Directoria horum minorum Quadrãtum posſunt etiam ad ſingula Secunda deduci.

Quo

Quo pacto autem cochlea illa directoria ad arcum quendam chalybeum, ex sectione conicâ constructum, tum ad Quadrantem, beneficio canaliculæ, applicetur & adaptetur, jam suo loco pag. 145 & 146 abundè commonstravimus, quibus hâc vice sufficiat. Hoc solùm adjiciendum esse puto, ne non nescias, quòd perpendiculum priùs ad certum quendam, vel integrum, vel semigradum sit deducendum, priusquam utramque Lingulam in Orbiculo rectè ad initium Divisionum & numerorũ deducas, atq; cochleam directoriam commovere & dirigere incipias. At norma Divisionum Orbiculi hæc est; explorato nimirùm summâ diligentiâ & circumspectione, Lingulam velociorem *u* intra spatium quinq; integrorum Graduum 41 revolutiones confecisse, atque id multoties iteratò, tam cochleam plurimis in limbi locis prorsum convertendo, quàm retrorsum agendo, ita ut uni Gradui 820 particul. centes., duobus Gradibus 1640, tribus 2460, quatuor 3280, atq; quinque Gradibus 4100 part. centes. conveniant; uni verò Scrupulo Primo $13\frac{2}{3}$ part. centes. competant. Ad quam rationem nunc subsequentes Tabellas construximus, quarum usus planè idem est cum superioribus; nimirùm, quòd earum adminiculo protinùs ipsa Scrupula Prima ad dena usque Secunda facilimo negotio determinare valeas. Ex Orbitâ verò Divisionum interiori, atque breviori Indice uno etiam intuitu ipsa Minuta & Secunda absque omni Tabellâ patent, eâ tamen expressâ lege, si evariatio cochleæ directoriæ atque Lingularum non septem excedat integra Minuta prima. De quo autem miraberis, quòd Minutum aliquod Primum in dictâ Orbitâ interiori ferè ad spatium unius pollicis accedat. Distinctiones verò horum Minutorum & Secundorum non ibidẽ à parte superiori orbiculi, ubi Indices illi duo longiores *u* & *vv* initium ducunt, sed â parte inferiori, planè in opposito. Nam Lingula *x* brevior cum longiori (uti diximus) omninò cohærent, & simul moventur; in hoc solùm differunt, quòd particulæ denorum Secundorum longè sint ampliores, quàm reliquæ centesimæ particulæ in illis superioribus circulis: quippe 10 Secunda $2\frac{1}{4}$ part. centes. exhibent.

Quid maximè observandum.

Perpẽdiculi motus quinque Graduũ in hoc Quadrante æquivalet 41 Indicis primarii revolutionibus.

Quot partes cent. Orbitæ uni integro competãt Minuto.

Hocce directorio in parvulo illo Quadrante ad dena usque Secunda descendere possumus: cùm spatium unius Scrupuli Primi ad ingrum digitũ sese extẽdat.

Una eademque Lingula diversas commonstrat distinctiones.

Usus hujus Directorii.

Hocce parvulo Quadrante, atque Directorio si utaris, unâ ferè Tabellulâ, si Minutis acquiescere velis, rem expedire poteris. Directo enim perpendiculo primùm ad certum aliquem limbi Gradum, atque differentiâ haud majori uno Gradu existente (quousque unicuique profectò Quadrantem rudiori etiam Minervâ dirigere datur) utiq; ex Tabellâ A illicò adhærentia Minuta patent. Quòd si verò etiam Secunda desideras, negotium modo sequenti est expediendum. Esto, invenisses, Lingulam longiorem bis orbem suum circumiisse, & insuper 52 part. centes. denotasse, hoc est, 252 part. centes. confecisse; hunc numerum, sive proximè hujus minorem quære in appositâ Tabellâ A, atque invenies 246 part. centes., exhibentes 18 integra Minuta Prima; numerum autem hunc subtrahe à superiori 252 observato, restabunt 6 part. centes. quærendæ in areâ alterius Tabellæ B, cui respondent in margine 25″, sic ut Altitudo præter Gradus illos, à Regulâ designatos, ad 18′ 25″ excrescat.

TABELLA A — TABELLA B

Pro Quadrante Minori.

Tabellæ pro Directorio Quadrantis minoris.

Minuta Prima.	Particulæ centes. in Orbiculo.	Minuta Prima.	Particulæ centes. in Orbiculo.	Minuta Prima.	Particulæ centes. in Orbiculo.	Minuta Prima.	Particulæ centesimæ in Orbic.	Minuta Secunda.	Particulæ centes. in Orbiculo.
′		′		′		′		″	
1	$13\frac{2}{3}$	16	$218\frac{2}{3}$	31	$423\frac{2}{3}$	46	$628\frac{2}{3}$	5	$1\frac{1}{7}$
2	$27\frac{1}{3}$	17	$232\frac{1}{3}$	32	$437\frac{1}{3}$	47	$642\frac{1}{3}$	10	$2\frac{1}{4}$
3	41	18	246	33	451	48	656	15	$3\frac{1}{12}$
4	$54\frac{2}{3}$	19	$259\frac{2}{3}$	34	$464\frac{2}{3}$	49	$669\frac{2}{3}$	20	$4\frac{5}{9}$
5	$68\frac{1}{3}$	20	$273\frac{1}{3}$	35	$478\frac{1}{3}$	50	$683\frac{1}{3}$	25	6 *ferè*
6	82	21	287	36	492	51	697	30	7 *ferè*
7	$95\frac{2}{3}$	22	$300\frac{2}{3}$	37	$505\frac{2}{3}$	52	$710\frac{2}{3}$	35	$8\frac{1}{8}$
8	$109\frac{1}{3}$	23	$314\frac{1}{3}$	38	$519\frac{1}{3}$	53	$724\frac{1}{3}$	40	$9\frac{1}{4}$
9	123	24	328	39	533	54	738	45	$10\frac{3}{4}$
10	$136\frac{2}{3}$	25	$341\frac{2}{3}$	40	$546\frac{2}{3}$	55	$751\frac{2}{3}$	50	12 *ferè*
11	$150\frac{1}{3}$	26	$355\frac{1}{3}$	41	$560\frac{1}{3}$	56	$765\frac{1}{3}$	55	13 *ferè*
12	164	27	369	42	574	57	779	60	$13\frac{2}{3}$
13	$177\frac{2}{3}$	28	$382\frac{2}{3}$	43	$587\frac{2}{3}$	58	$792\frac{2}{3}$		
14	$191\frac{1}{3}$	29	$396\frac{1}{3}$	44	$601\frac{1}{3}$	59	$806\frac{1}{3}$		
15	205	30	410	45	615	60	820		

In summâ, in quibusvis Instrumentis, ope hujus Directorii atque Tabellarum, una eademque est operatio, si nimirùm Orbiculi in partes centesimas sint distributi; nisi quòd Tabellæ secundùm Instrumentorum magnitudinem, atque cochleæ Directoriæ strias ampliores, aut arctiores & subtilio-

ſubtiliores planè inter ſe diſconveniant. Hujus Directorii, de quo jam nobis ſermo eſt, cochlea ſatis eſt gracilis, tum ſtriis gaudet ſubtilioribus, hincque faciliter admodùm ac leniter, vix ut ſentias, progreditur, haud aliter, ac ſi tantùm nudum Quadrantem dirigendum, minimè verò ſimul Minuta & Secunda commonſtranda haberet. Reliquorum Inſtrumentorum majorum Directoria itidem leviſſimè quidem incedunt; nihilominùs tamen aliquantò preſſiùs, ac ſi ſolùm Regulas, ut facilè intelligis, commovendas haberent. Nam cochlea Directoria in ejusmodi amplioribus Inſtrumentis ſuam, ſicuti vidiſti, craſſitiem, tum rotulæ atque axiculi ſuum pondus habent; adhæc rotularum dentes ſtrictiſſimè axiculos ſtriatos, nullo ſupervacuo relicto interſtitiolo, arripiunt, ac ſe ſe mutuò mordent: unde conſequitur, cochleam Directoriam unà cum Directorio hocce haud adeò faciliter, ut quidem abſque Directorio, incedere poſſe; attamen in quibusvis Organis tam prompta & expedita eſt, ut etiam perlevi momento duorum digitorum percuſſione horſum prorſum, ut nemini oneri eſſe poſſit, commoveatur & dirigatur.

Hocce directorium lenissimè admodū regitur.

Et reliquorū Instrumentorum directoria proclivitèr omni directioni parent.

Ad Num. 6 ſuperioris Iconiſmi T. Mechanices Cultori denuò Machinulam illam pro directione Regulæ Quadrantis mei Azimuthalis ſub adſpectum ponere placuit, & quidem aliquantò adhuc accuratiùs & diſtinctiùs, quàm in Fig. I fieri tum conceſſum fuit. Meretur enim, meâ quidem opinione, ut conſtructio ejus penitiùs pateat, præſertim, cùm illi Inſtrumentulo adhuc Directorium diſtinctionum ſuperaddiderim, annectendo ad cochleam ejus perpetuam Orbiculum indicem; ſic ut non tantùm Regulam dirigere, ſed ſimul Diviſiones ſubtiliores Minutorum ſcilicet & Secundorum longè accuratiùs, quàm in ipſo Quadrantis limbo, indicare & diſcernere valeat. At verò, quo artificio per ſe abſque Orbiculo indice ſit fabrefactum; nimirùm ex rotulâ quâdam majori intermediâ *p*, atque duabus annexis axiculis ſtriatis *o* & *n*, per cochleam perennem *h* dirigendis, aliisque partibus, non eſt hujus loci, ut multis repetam; quandoquidem Cap. IX, pag. 170 affatim jam commonſtra-

Directorium Quadrantis noſtri Azimuthalis.

Structura hujus Machinulæ.

monſtratum eſt, quò Te ablego; ubi non ſolùm tota ſtructura dilucidè deſcripta eſt, ſed & ejus uſus abundè cognoſcitur. Imò adhuc clariùs patebunt omnia, ſi illam deſcriptionem cum hâc Delineatione ad Num. 6 Fig. ſuperioris T* (cùm Directorium hocce iisdem literis conſignatum ſit) contuleris.

Longè faciliori viâ inita eſt.

Reſtare igitur nihil quicquam ampliùs videtur, niſi ut adjiciam, quomodo ope cochleæ Directoriæ Diviſiones commonſtrentur, atq; Orbiculus index ☌ ad dictam cochleam affigatur. Fabrica autem hujus Directorii longè proclivior fuit conſtructu, quàm cæterorum omnium; ſiquidem nullâ rotulâ coronatâ *m*, nec axiculo ſtriato *n* indiget, quorum beneficio Indices concitatiores & rapidiores fieri debuerunt. Nam Directorium hoc per ſe ferè jam nimiâ velocitate ratione iſtius cochleæ perpetuæ *h* gaudet; quippe quæ duodecies fermè convolvitur, arripiendo ſolummodò unicum dentem intermediæ rotulæ *p*, priusquam ſucculæ *m* & *l* ſemel ſe ſe convertunt, & per conſequens præcipuus Index Orbiculi longior duodecies quoque, quà ſuccularum motum, fit velocior. Exinde concesſum mihi fuit, protinùs Orbiculum indicem ad roſtrum cochleæ *h*, (adaptando ſimul ibidem axiculo *s*) unà utramque Lingulam annectere: adeò ut nihil prætereà adjicere habuimus, quàm utramque rotulam, indicem videlicet *t*, & ſubditivam, ut vides, *u*, pariter 60 dentibus præditam; quo pacto eodem motu, eâdemque velocitate Indices, ceu ſuperiores, etiam feruntur.

Ope cochleæ perpetuæ Index ſit rapidiſſimus.

Ratio Indicis ad interſtitia Graduũ Quadrantis Azimuthalis.

Orbiculi amplitudo ☌ in hocce Directorio, concedente ſpatio, poteſt etiam pro lubitu aſſumi; hincque accedente cochleæ rapidiſſimo motu, utique interſtitiola Diviſionum mirè in hujus Directorii Orbiculo dilatantur. Qualem autem motum Lingulæ reſpectu Quadrantis atque Graduum exhibeant, rigidiori examine, atque crebrâ inveſtigatione exploratum eſt; nimirùm, quòd 22 revolutiones Indicis velocioris integrum in Orbiculo expleant Gradum: hincque 1650 part. centeſ. 45′, 1100 verò 30′, & 550 part. centeſ. 15′ conficiunt, pariter 36⅔ part. centeſ. unicum referunt

Unicum Minutũ quot partes referat in Orbiculo.

runt Minutum primum; una verò pars centesima $1'' 38'''$. Ex quibus non minùs Tabellas quidem construxi, sed eas hîc apponere supervacaneum esse duxi: cùm nemini, nisi mihi ad Quadrantem nostrum Azimuthalem usui sunt.

Ultimò, priusquàm ad alia transeamus, è re esse arbitror, ut de cochleâ illâ longiori, binis globulis volubilibus armatâ, satis fusè jam Cap. X pag. 215 descriptâ, ac etiam nitidè in Figurâ superiori S delineatâ, adhuc quædam adjiciam: hanc nimirùm cochleam non tantùm Sextanti, ut pag. 227 & pag. 248, nec non Quadranti Horizontali volubili, prout pag. 215 fusè satis ostendimus, non minùs Quadranti Azimuthali, sicuti Cap. IX pag. 162 leviter tetigimus, commodè inservire posse, sed quoque unâ operâ Azimutha in Quadrantibus Azimuthalibus longè subtiliùs & distinctiùs, sub majoribus distinctionibus, quàm aliàs in ipso arcu Azimuthali detegere & dirimere; annexo videlicet quodam Directorio, suprà detecto artificio constructo. Adeò, ut abundè exploratum habeam, dictam illam cochleam ad diversa planè negotia, maximo Astronomiæ commodo, adhiberi posse; unde digna utique est, ut illam in præcedenti Figurâ T*, ad Num. 7 adhuc semel, unà cum annexo suo Divisionum Directorio, nitidè delineemus.

Cochlea illa longior, globulis munita, ad diversa negotia est aptissima.

Simul quoq; ad accuratè ipsa Azimutha in particulis subtilissimis determinanda.

De Structurâ quidem ipsâ non attinet plura fundere verba; quippe pasim jam officium nostrum affatim eâ in re præstitimus, nisi quòd ad memoriam Tibi adhuc revocem, lamellam posteriorem, globulo armatam, ad manubrium *a* tres canaliculas, sive securiculas, utpote *b i* & *h*, prout ad Num. 7 dictæ Figuræ T* conspicitur, affixas habere; *b* ad Quadrantem Horizontalem volubilem, *i* ad Sextantem, & *h* ad Quadrantem nostrũ Azimuthalem pertinet. Quanquam Quadrantem Horizontalem, atque Sextantem non nisi regere (ut ut etiam, si velimus, ac necessarium foret, Distinctiones peculiari ratione ibidem etiam commonstrare posset) opus habet; unde nuda absque Orbiculo indice ibi adhiberi potest. Sed Quadrantem Azimuthalem non solùm quàm accuratissimè & lenissimè hocce adjutorio

De ejus Structurâ jam suo loco disseruimus.

Quadrantẽ Horizont. & Sextantẽ dicta cochlea tantummodò regit; in Quadrante verò Azim. simul etiam distinctiones exhibet.

rio juxta Azimuthum dirigere, sed pariter ipsum Azimuth, non attento arcu Azimuthali in ipsis Minutis & Secundis, quin-etiam eorum particulis distributo, discernere vales. Ideoq; eum in finem dictæ cochleæ extremitati peculiarem vectem adjeci, ac paullò longiùs, ut ad Num. 7 vides, cochleam extendi, simul ei totam illam Machinulam Directoriam cum suis rotulis, axiculis & Indicibus affixi; quò sic pariter in Orbiculo suo indice Distinctiones pari facilitate & evidentiâ cognoscerentur: ne non solùm ipsum Azimuthum in suo circulo Azimuthali viâ consuetâ, verùm etiam ex Orbiculo nostro indice adhuc clariùs & correctiùs, sæpiùs jam dictâ ratione, distinguerentur. Id quod Quadrantibus Azimuthalibus valdè admodùm, ac ipsis Observationibus accidit commodum. Quadrantes enim isti, licet sint 5 vel 6 quoad radium pedum, plerumque tamen circulos Azimuthales longè minores, æque ac noster superior, Cap. IX traditus, possident; ita ut præter integra Scrupula prima vix in partibus Secundorum distinctiones, ut ut sis lynceus, dirimere valeas. At verò, beneficio Directorii, cochleæ huic longiori armatæ affixi, defectum istum abundè affatim resarcire possumus; cùm ex Orbiculo indice etiam ipsissima Minuta Secunda, ut taceam, si velis, Tertia & Quarta exquisitissimè, & quidem levi momento, distinguere nonnequeamus.

Quo pacto id fuerit productum.

Insigne adjutorium pro Quadrantibus Azimuthalibus.

Hocce autem Directorium difficilius longè, crede, quàm superiora universa, fuit constructu; atque ideò etiam multò plùs ingenium meum exercuit, priusquam omnia ad effectum debitè deduxerim. Nam in reliquis Directoriis universis leviori negotio Orbiculum indicem protinùs ad canaliculam *k*, ope lamellæ alicujus combinantis, affigere licuit; verùm ad hancce cochleam longiorem, globulis armatam, hâc ratione nullo modo fieri potuit. Quandoquidem dicta cochlea non uni soli Instrumento, sed diversissimis inservit, nunc Quadranti Horizont. volubili, nunc Sextanti, nunc rursùs Quadranti Azimuthali: unde necessariò duos globulos volubiles efflagitavit, quò omni directioni & inclinationi, ut suo loco innuimus, absque

Directorium pro dirimendis Azimuthis non adeò faciliter construitur.

Difficultates, quæ se se Fabricæ hujus Directorii objecerint.

omni

omni renixu promptisſimè pareret. Adhæc hocce in Directorio Orbiculum indicem ſatis longè à canaliculâ *k*, & lamellâ *g*, globulo ſcilicet volubili removere fuit opus: ne non dictus Orbiculus unà cum globulis ſeſe commovere, & qua quaverſum inclinare poſſet. Proinde ad roſtrũ cochleæ directricis ſubtiliorem vectem chalybeum *l* affixi, cujus extremitati Orbiculum indicem adaptavi. Sed & hoc nondum operi ſuffecit; ſiquidem hoc pacto, conversâ cochleâ directoriâ, non tantùm Indices, ſed ſimul totus Orbiculus ſeſe converteret: ſic ut nihil certi ex Indicum converſione unquam deprehendi poſſet. Quamobrem ſummâ ex neceſsitate priùs allaborandum mihi fuit, ut in antecesſum Orbiculum, ſub quâcunque globulorum directione & inclinatione, ad canaliculam *k* adſtringerem, antequam Indices in Orbiculo ad metam initii dirigerentur; ſecùs, crede, omnis conatus foret planè irritus.

In hocce Directorio Orbiculus index neceſſe eſt, ut ſit volubilis.

Idcircò aliam omninò viam ſum ingreſſus, annectendo videlicet canaliculæ *k* duos diverſos arcus, quò Orbiculus index omni globulorum & cochleæ directioni promptè cedere, ac ſeſe accommodare, nec non in quovis poſitu ab Obſervatore prorsùs ſiſti, & reſpectu canaliculæ *k* firmari poſſet, atq; ſic Indices, ut protinùs omni tempore ad diviſiones dirimendas apti eſſent, debitè diſponi. Primò itaq; ſegmentum quoddam circuli *mm* (quem arcum declinantem appellare lubet) ex chalybe ad canaliculam *k* cochleolis adſtrictoriis affiximus; arcûs autem iſtius magnitudinem non pro lubitu efficere fuit licitum, ſed amplitudo illius à centro globuli volubilis *g*, ſive à cuſpide cochleæ, ubi vectis ille ſubtilior *l* annexus eſt, dependet: hoc eſt, deſcripſi iſtum arcum ex puncto illo, centro ſcilicet globuli *g*, tanquam centro circuli, atque ſic veram ejus obtinui magnitudinem & curvaturam, huic negotio convenientem. Secundò huic circuli ſegmento, ſive arcui *m* ſecuriculam, ab unâ arcûs extremitate ad alteram admodùm volubilem, indidi, ut quocunque loco, ubi velis, binis ſuis cochleolis adſtrictoriis arcui poſſet annecti. Tertiò, alium inſuper arcum *n* (quem inclinantem appellamus) dictæ

Quibus adminiculis Orbiculus index reddatur ſit mobilis.

Uterq; arcus, Orbiculũ deferens, quâ ſectione conſtet.

ſecuriculæ affixi, non quidem ex circulo, ſed ex ſectione conicâ deſcriptum, notatis nimirùm quibusvis punctis in iſto arcu ad ſecuriculam *f*, quando eum per hanc ſecuriculam ab unâ extremitate ad alteram deducis. Id quod quidem non omnis illicò, ut puto, comprehendet, ſed hâc vice, temporis redimendi gratiâ, clariùs rem detegere haud nobis licuit; Tuum igitur eſt, negotium eò altiùs perpendere.

Ad motum globulorũ ceſſilium Orbiculus procliviter dirigitur.

Porrò hunc arcum *n n* in altero illo arcu *m m* aliàs mobili, per peculiarem ſecuriculam *f*, Orbiculo affixam, trajeci. Quò Orbiculus index pariter ad hunc arcum *n* horſum vorſum, ſicuti arcus *n* in arcu *m*, commoveri poſſet, prout cochlea directrix, globulis ſuis armata, ejusq; inclinatio id poſceret. Atque iſtâ ratione nunc Orbiculus index aptus eſt ad quasvis Directiones & Inclinationes ſubeundas; ita ut non opus habeat, dictum Orbiculum perpetuò ad ſitum reſpectu canaliculæ *k* parallelum conſiſtere, eumque ſemper eundem conſervare poſitum, ſed cuilibet ſemper, Orbiculum quovis modo dirigere, eſt in proclivi. Nam, quia ſecuricula arcûs inclinantis *n* in arcu declinantis *m* mobilis verſatur, atque hic arcus rursùs pariter in ſecuriculâ *f* Orbiculi, utique ipſe Orbiculus omni directioni levisſimè paret, ac quovis etiam loco, beneficio cochleolarum adſtrictoriarum, ſicuti ex Schemate 7, ſuperioris Figuræ T* elucet, adſtringi poteſt.

Artificium rotularũ quâ ratione ſit initum.

Rotularum verò artificium hujus Directorii quod attinet, planè aliâ diversâ ratione, quàm in præcedentibus, conſtructum eſt. Etenim in hocce Directorio cochlea directrix rectà ad centrum Orbiculi procedit, non ut in reliquis Quadrantum, Sextantum & Octantum Directoriis, ad ductum ſcilicet reſpectu diſci Orbiculi parallelum. Hincq; nec rotulam aliquam coronatam, nec Indices Orbiculi ad roſtrum cochleæ directricis, ut quidem in Directorio ad Num. 6 nobis obtigit, adaptare protinùs potui; ſed priùs peculiarem vectem, ſive ſucculam cochleâ directoriâ commovendam & dirigendam condere fuit neceſſum. Quo fine nunc longè plures axiculos & chelonias Directorio,

Plures axiculos & chelonias depoſcit.

priuſ-

priusquam eò devenirem, ut velocior Index reſpectu cochleæ directricis ter orbem pertranſiret, adhibere ſum coactus. Quam ſtructuram ex ipſius Orbiculi poſtico latere quidem conſpicis, quomodo nempe hæc omnia ſunt adornata & inſtructa; ſed ob multitudinem rerum, ſpatiiq́ue defectum haud mihi totum negotium adeò plenè & diſtinctè detegere licuit. Quocircà lubens in gratiam Aſtronomiæ Cultorum ad Num. 8 & 9 aliquantò dilucidiùs rem omnem ob oculos ponere volui.

Tota Fabrica atq́; ſymmetria hujus artificii.

Genuina autem Fabrica hæc eſt: fruitur quidem hocce Directorium ſimilibus duabus rotulis, unâ ſcilicet indice *p*, ac alterâ ſubditivâ *q*, nec non axiculo, 6 crenis conflato; ſed in eo diſcrepat, quòd rotula index *p* peculiarem cheloniam *t*, prout rotula ſubditiva *q* cheloniam *r*, poſſideat. Dein, ſuper lamellam *t* denuò alia chelonia *u* conſtituta eſt; quò roſtrum vectis cochleæ directricis, cui rotula dentata *o* 18 dentibus adaptata eſt, in iſtâ cheloniâ *u* commoveri concederetur, atq́ue ſimul à parte interiori dictæ cheloniæ *u* per pericochleam adſtringeretur. Cæterùm, dicta rotula dentata *o* axiculum *x*, 6 itidem ſtriis compoſitum, ſucculæ breviori adaptatum commovet, ad cujus extremitatem alteram paullò amplior axiculus 12 crenis eſt affixus: qui bini axiculi *x* & *z* autem in peculiari cheloniâ *s*, extra centrum ſcilicet Orbiculi feruntur. Verùm, quò idem hicce axiculorum motus ad centrum Orbiculi indicis deferatur, alium denuò axiculum *y* ex totidem ſtriis, nempe 12 conſtructum, ad Indicem velociorem dirigendum applicui: & quoniam præcipua rotula dentata *o* 18 dentes, atq́ue axiculus *x* tantùm 6 ſtrias poſſidet, nec non axiculus *x* reliquos axiculos utpote *z* & *y* regit; ſequitur neceſſariò, quòd Index velocior ter orbem etiam circumeat, priusquam cochlea directrix ſemel circumgyretur. Alter verò Index ſegnior, atq́ue res reſiduæ quomodo inſtruantur ac regantur, ex ſuperiori fusâ ſatis Deſcriptione unicuiq́ue, quò Lectorem ablego, abundè patent.

In Orbiculo pariter Index velocior reſpectu cochleæ directoriæ Orbē ter obvolitat.

Habes itaq́ue totam hujus Directorii ſtructuram, ſed notes velim, neceſſum omninò eſſe, ut concinnè, affabrè

Niſi ſint ex quiſitè cōcinnata

nata omnia, arenam metiris.

& quàm diligentisſimè ſint elaborata omnia, univerſæ ſcilicet rotulæ atque axiculi abſque omni abundanti interſtitiolo, ne vel minimùm dentes in ullâ aliquâ ſtriâ vel nutent, vel vacillent, ſed ab omni parte arctè ac ſtrictè, lenisſimè tamen ac levisſimè, abſque omni renixu ſe ſe invicem mordeant, atque incedant, planè ad ſimilitudinem hujus noſtri Directorii, quod adeò elaboratè eſt fabrefactum, ut omni directioni ex nutu obtemperet, atque ſic nihil in eo deſiderari poſſit.

Orbiculus hujus Directorii ſimiles Lingulas ac Diviſiones refert.

De cætero, Orbiculus index pariter tres Lingulas, uti ſuperiora Directoria, poſſidet, eſtque etiam ſimili ratione in particulas videlicet centeſimas diſtributus; ſed aliis diverſis planè Tabulis innititur, quando ad Quadrantem noſtrum Azimuthalem, Cap. IX deſcriptum, pro dirimendis Azimuthis hocce Directorium adhiberi debet, quæ pariter non ſolùm ſingula Minuta prima, verùm etiam Secunda diſtinctè referunt. Diameter inſuper hujus Orbiculi magnitudinem aliàs illius pro Octante æquat; quò diſtinctiones eò dilucidiores fierent.

Motus Lingularũ reſpectu Graduum in circulo Azimuthali quãtus ſit, & quot partes integrum conficiant Gradũ.

Menſuram autem motûs hujus Directorii, debito examine peracto, hanc inveni; nimirùm 24 revolutiones Lingulæ velocioris, ſive 2400 part. centeſ. integrum Gradum, atque ſic 1800 45′, 1200 30′, & 600 part. centeſ. 15′ conficere; hinc conſequens eſt, 40 part. centeſ. unicum præbere Minutum primum, ſic ut diſtinctè ſingula Secunda optimè obtineantur. Quo nunc fundamento Tabulæ noſtræ pro dignoſcendis Azimuthis in Quadrante Azimuthali illo noſtro nituntur: Tabellas autem ipſas hìc non appoſui; quippe nulli ulli Inſtrumento, niſi huic noſtro Quadranti applicari poſſunt.

Uſus hujus Directorii, & quomodo Quadrãti Azimuthali applicandum.

Uſus prætereà hujus Directorii hic eſt; affige primùm canaliculam *k* ad crus inferius, circulo Azimuthali incubans, ad clavum ſcilicet capitatum, Regulam conſtringentem, inter centrum nimirùm Quadrantis & circulum Azimuthalem, veluti jam ſuo loco monuimus; deinde alteram canaliculam *h* ope cochleolarum adſtrictoriarum itidem firmiter ad limbum Azimuthalem adſtringe, quibus peractis, Orbiculus juxta inclinationem globulorum dirigitur, Indicesque poſtremò debito ſuo lõco conſtituuntur,

atque

atque tum omnia ad Obſervationes inſtituendas ſunt parata, adeò ut non ſolùm Azimutha ex ipſo circuli Azimuthalis limbo in ipſis Minutis, eorumque partibus Quartis, ſed etiam ex hocce Directorio in ipſis ſingulis Secundis cognoſcere egregiè valeas; verùm, ut iterum iterumq; inculcem, neceſſe eſt, ut univerſa ſtructura, ſi ex voto, ſummâque jucunditate ſingula expedire ſatagas, ad amuſim ſit fabrefacta.

Poſtremò, quâ ratione cochlea hæc longior, binis illis globulis volubilibus armata, unà cum ejus diſtinctionum Directoriis pariter Quadrantibus verticalibus, Sextantibus, aliisque Organis aptè applicari queat, jam paſſim ſatis abundè dixi; atque ideò nolo hîc eſſe prolixior, cùm huic materiæ jam debitò diutiùs, quàm ſperabam etiam, fuerim immoratus; ſed ſolummodò mantiſſæ loco hæc adjicere placet, quod quilibet Siderum Scrutator re ipsâ affatim experietur, quàm utiles & ſummè neceſſariæ ſint hæ cochleæ noſtræ Directoriæ cum ſuis annexis Orbiculis ad Obſervationes Cœleſtes ſublimiores ſuſcipiendas, & quòd his remotis nullus unquam hocce in Obſervationis negotio ad eam præciſionem devenire poſſit, ut ut ſit lynceus, omnemque adhibeat operam. Super hæc, quod notandum, quilibet Obſervator etiam rudior, dummodò Directorium hocce dirigere cognoſcat, ac quo in Gradu, vel limbi loco Regula conſiſtat, etiam in tenebris, obſcuriſſimâ nocte, candelâ omni remotâ, quanta ſit Altitudo obſervata cum Azimutho & Diſtantiâ propè verum dignoſcere & deprehendere in poteſtate habet; quot ſcilicet Gradibus & Minutis ad 15 usque Secunda Obſervationes conſtent. Et quidem ex hoc fundamento, quòd ſingula Organa ſingula ſua Directoria, peculiaribus Tabellis inſtructa, poſſideant; hincq; exploratum habemus, quot partes centeſimæ unicũ Minutum primum conficiant: exempli gratiâ, in noſtro Sextante majori Orichalcico 102 partes centeſ. hoc eſt, una penè integra revolutio velocioris Indicis integrum Minutum primum emetitur; ergò ſemirevolutio 30″, & quarta pars ejus 15″ exhibet. Exinde, ſi initio Obſervationis

Poteſt hæc cochlea globulis munita diverſis Organis inſervire.

Experientia docebit, quàm mirificus ſit uſus horũ noſtrorum Directoriorum.

Quomodo beneficio horum Directoriorũ etiam in ipſis obſcuriſſimis tenebris, quãta ſit Altitudo ſeu Diſtantia, nunquam non cognoſcatur.

nis Regulam ad 40′ 15″ conſtituiſti, attende, dum cochleam Directoriam ſiniſtram vel dextram versùs torques, applicando digitum ad velociorem Indicem, ad initium numerorum conſtitutum, quam partem versùs dictus Index, & quousque procedat; ſi integram revolutionem peragat in conſequentia, certum eſt indicium, ad unicum integrum Minutum Regulam esſe promotam, angulumque factum esſe majorem; ſi duas, tres, vel quatuor circumvolutiones confecerit, totidem etiam Minutis angulus amplior factus eſt; rursùs, ſi in contrarium, in antecedentia nempe Index procesſerit, tot quoque Minutis minor eſt Obſervatio, quot revolutiones peregerit Index: quòd ſi tantummodò Index ad dimidiam circuli ſui partem fuerit progresſus, non niſi 30″, & ſi quartam ſolummodò partem eſt emenſus, 15″ tantùm addenda habes vel demenda. Ex quibus ſatis clarè intelligis, neminem adeò esſe hebetem, qui, licet in tenebris verſetur, non illicò eâ ratione, attactu ſcilicet deprehendat, an Index ſiniſtram, an dextram versùs procedat, an integram circumvolutionem, an dimidiam, an verò quartam ejus partem conficiat; ut adeò certisſimum ſit, ſingulas Obſervationes, Directorio ſi hocce utaris, priusquàm candelam admoveas, ſi velis, ſemper Te prædicere posſe. Ad quæ nonnemo, cui hocce arcanum (quamquam ſcienti ſimplicisſimum ſanè accidat) nondum innotuisſet, profectò obſtupeſceret; cùm tamen, uti modò dicebam, nil planius ferè & levius, tum factu proclivius esſe posſit. Verùm, de hiſce etiam ſufficiat; nimis namque diu noſtris Inventiunculis immorati ſumus: ad alia accedamus, quæ non minùs ad Obſervationis negotium nonnulla, meo quidem judicio, ſunt collatura.

Integra revolutio Indicis velocioris in Sextãte noſtro majori integrũ ferè minutum exhibet.

Obſervationes dijudicare obſcuriſſimâ nocte candelâ remotâ, noſtro adjutorio eſt res levioris momẽti.

CAPUT XVI.

De Inſtrumentis quibusdam, pro inveniendâ Lineâ Meridianâ, & explorandâ Magnetis Declinatione.

IN ſuperiori Iconiſmo R minuſcula quidem, & levioris conſtructionis Inſtrumenta nonnulla, egregium tamen uſum

uſum in Rebus Aſtronomicis exhibentia ſimul adumbrare volui: quæ inprimis ad lineam Meridianam exquiſitiſſimè determinandam maximè inſerviunt. Hanc niſi probè cognoſcas, nec Quadrantem Azimuthalem rectè conſtituere, neque ipſa Azimutha cum Altitudinibus Meridianis & Declinationibus, niſi magno labore, temporisque diſpendio determinare, multò minùs Sciatericis Horizontalibus commodè uti potes; quibus tamen ad Obſervationes, ſi reliqua Automata, ſive irrequieto, ſive perpendiculo gaudentia, accuratè ad Solis motum corrigi ac reſtitui debeant, minimè carere poſſumus.

Lineam Meridianam rectè cognoſcere plurimùm intereſt.

De lineâ autem Meridianâ inveſtigandâ, ut ut haud pauci Eruditiſſimi Viri, utpote Petrus Nonius, P. Clavius, Athan. Kircherus, alios ut taceam, jam abundè, ut puto, tradiderint, quæ hoc loco repetere, aut de iis judicium ferre nolo; nihilo tamen minùs, datâ hâc occaſione diverſas aliquas rationes ex noſtris etiam hîc commonſtremus, quas profectò longè aptiores & certiores ipsâ praxi invenimus, quàm illam Clavii in Commentario ſuper Sphæram Joh. de Sacrobuſco pag. 165 deſcriptam. Quâ methodo primò ex uno eodemque centro diverſiſſimi ducantur circuli; deinde, per umbram ſtyli, ex eodem centro orthogonaliter erecti, tam ante, quàm poſtmeridianam ſæpiùs obſervatam eruatur ipſa linea Meridiana; ſi nimirùm puncta cujusvis circuli ritè biſecentur, atque linea per iſtud punctum, centrumque ducatur. Item Kircherus Lib. III. Artis magnæ lucis & umbræ pag. 260, adhuc alios modos diverſos ſecundùm Grünbergerum proponit; ſed omnes hâc vice, temporis redimendi gratiâ, in ſuo pretio relinquo.

De inveniendâ Lineâ Meridianâ plurimi ſcripſerunt.

Nos verò ſubſequentia adminicula, pro denotandâ lineâ Meridianâ, quando beneficio magnorum Quadrantum Azimuthalium eam eruere non libuit, hactenus adhibuimus. Quæ univerſim pari quidem fundamento nituntur, plurimis videlicet ex uno centro ductis circulis, quanquam longè amplioribus; ſed nulli ſtylo erecto, ut olim conſueverunt, confidimus. Quandoquidem illum exquiſitè ad normam erigere valdè lubricum eſt; quòd iſtâ ni-

Quâ viâ Auctor ſolitus eſt deſcribere Lineam Meridianã.

mirùm ratione vetuſtiori, Clavii ſcilicet, aliorumque non niſi breviori ſtylo commodè uti poſſimus, ſi cuſpis videlicet umbræ diſtinctè ſatis determinari debeat: quò brevior autem ille eſt, eò res evadit incertior. Idcircò loco illius ſtyli aliud planè remedium, quod ſanè validius eſt, quàm ſtylus duorum circiter pedum, adhibemus. Adhæc non umbra, quæ ſemper circa extremitates evaneſcit; ſed ipſa Solis vivida lux eſt attendenda: idque triplici modo fieri poteſt.

Prior modus inveniendi lineam Meridianam.

Primò, ligno cuidam longitudine 6 7 vel 8, latitudine verò unius digiti quadrilatero, atque normato (ut ad Num. 17, in ſuperiori Figurâ R vides) lamella quædam cum duabus, tribusve foraminibus minutiſſimis, quò Sol radios ſuos per dicta foramina in ſubjectos illos circulos trajicere poſſit, planè ad medietatem affigitur. Erigitur autem hæc norma, quatenus lineâ ſuâ intermediâ, à ſuperioribus foraminibus ductâ, in centro circulorum poſſit ſubſiſtere; & quidem eatenus, quò Sol ſimul utrumq; normæ latus æqualiter illuminet, nullamque prorsùs umbram in hanc, vel illam partem projiciat. Quâ directâ lux Solis, per quodcunque foramen trajecta, in eodem circulo, quem attingit, acu probè notatur; imò, ſimul per tria foramina rem eandem, ſed multò tutiùs, explorare licet: idque paullò pòſt diverſis vicibus, tam ante, quàm poſt meridiem in diverſis aliis circulis iteratur, pro diversâ illius temporis altitudine Solari. Dein, cujusvis circuli bina puncta bifariàm ſecantur, quæ ſectiones ſi omnes in unam eandemque coincidunt lineam, rem omninò rectè determinaſti, ſin minùs, negotium alterâ die repetendum eſt, donec puncta univerſa meliùs conveniant; ſed hæc methodus harum trium, meâ opinione, tantùm eſt poſterior.

Alter modus Auctoris inveniendi lineam Meridianam.

Alter modus in eo certior & aptior eſt, quòd ad normulam ferè priori ſimilem alteri extremitati, eique baſi alia lamella foramine indito, ſicuti videre eſt ad Num. 18, affixa ſit; eo fine, ut trajectâ per hoc foramen acu in centrum circulorum annectatur: ita tamen, ut liberrimè circumduci valeat. Atque tum expoſitâ hâc normulâ in Solis partem

adverſam, eâque directâ, ut Sol pariter utrumque ejus latus æquabiliſsimè illuminet, ac etiam filum iſtud, ſuper medietatem normulæ expanſum, ſubjectam lineam umbrâ ſuâ planè attingat, radius Solis, per minutisſimum foramen trajectus, in debito circulo, quem attingit, ut ſuprà, diligentisſimè notatur, & quidem ſæpiuſculè, variatâ normulâ diverſis temporibus, ab horâ videlicet nonâ ad undecimam usque ferè, ubi altitudinis Solaris evariatio adhuc eſt evidens: circa Meridiem enim, ubi altitudo Solaris minùs eſt notabilis, Obſervationes admodùm ſunt incertæ. Hocce Inſtrumentulum etiamſi adeò parvum ſit, ut longitudine vix 6, atque altitudine vix unum ſuperet digitum, nihilominùs ſtylum unius integri pedis in altitudine Solis 60 Grad. adæquat. Ratio eſt, quòd foramen longè à centro diſtet; hincque multò diſtinctiùs, cùm foramen circulis immineat, Solis radium etiam commonſtrat. Quippe ſtylus unius integri pedis, ob nimiam cuſpidis, umbram denotantis, remotionem, nunquam ſanè tam præcisè Solis altitudinem determinabit; ut taceam, ſi ſtylus à rectâ lineâ parumper, ut ut vel minimùm, quod facilè fieri poteſt, deflectat.

Tertius modus aliorum optimus.

Tertium Inſtrumentum reliqua ferè antecellit, dummodò ritè, juſteque eſt conſtructum; ſecùs, jugiter à vero deflectit. Nititur autem id ipſum ferè eodem fundamento, niſi quòd pluribus adminiculis, veram ejus directionem reſpectu Solis indicantibus, gaudeat, tum diverſis foraminibus, quæ pro Solis altitudine, atque Poli elevatione magis magisque nunc elevantur, nunc pro diverſis anni temporibus deprimuntur; quanquam tutius eſt tempore Solſtitii æſtivi, quando Declinatio Solis parùm admodùm variatur, atque extra refractionem exiſtit, has peragere Obſervationes. Inſtrumentum ipſum ex laminâ orichalcicâ, longitudine 14 vel 15 digit. latitud. verò 1½ digit. conflatum eſt. In alterutrâ extremitate, uti ex Delineatione 19 Fig. præced. R patet, normaliter eſt incurvatum; rursùs ad partem illius machinulæ orthogonaliter erectam, ac exſecatam alia lamella, & quidem duplex, cardine ad Elevationem Æquatoris obliquè affixa eſt; quò Sol radios ſuos rectà ſemper

Conſtructio ipſius Machinula.

trajicere posſit, nimirùm per minutisſimum foramen peculiaris lamellæ, quæ alteri lamellæ illi duplici incurvatæ inſeritur. Pars enim hæc incurvata conſtructa eſt, ut aperiri, claudiq́ue posſit, quò nunc alia atq́ue alia lamella, alio atq́ue alio foramine prædita, modò ſtrictiori, modò largiori, nunc altiori, nunc decliviori, prout occaſio, atq́ue deſcripti circelli id expoſcant, adhibeatur.

In alterâ Inſtrumenti extremitate foramen perterebratum eſt, & quidem in ipsâ medietate, ſeu lineâ intermediâ; eo fine, ut Inſtrumentum ipſum in tabellâ atq́ue circulorum centro affigi acu non nequeat. Circuli ſubjecti autem neceſſe ut ſint multò ampliores, quàm in præcedentibus machinulis; quandoquidem hocce noſtrum Inſtrumentum ſtylum quaſi duorum ferè, vel trium pedum refert: undè efficitur, quòd hocce multò accuratiùs lineam Meridianam, quàm illis modò deſcriptis minoribus definire queamus. Et quò eò magis officio ſuo ſatisfaciat, ad arctiorem extremitatem, haud procul à foramine, Pinnacidium unâ rimulâ orthogonaliter conſtitui; quò non ſolùm utrumq́; latus, quando ad Solem dirigitur, æqualiter à Sole illuminetur, ſed ſimul etiam ipſa Solis lux in lineam illam, per medietatem longioris laminæ ductam, incidere posſit, quam Sol omninò attingit, quando umbra Solis ad latera penitùs evaneſcit. Ultra hæc, quò in hujus machinamenti directionibus adhuc ſecuriores ſimus, duo fila ſerica ſubtiliſſima, ſive ſetas equinas eâ ratione, ut vides, adjeci, ne non ex horum umbris, in ſubjectas ſuas lineas decidentibus, directionem eò accuratiùs cognoſcas. Nam maximi intereſt, dum has Obſervationes ſuſcipis, ut Inſtrumentum hocce exquiſitiſſimè Soli expoſitum, planumq́ue, in quo conſiſtit, ac circuli deſcripti ſunt, omninò exactè ad æquilibrium ſit conſtitutum; ſecùs profectò nimium quantum à vero exorbitabis. Ritè autem directum eſt, quando, ut diximus, umbra Solis ab utroq́ue Inſtrumenti latere evaneſcit, Solis lux per Pinnacidium in lineam diagonalem incidit, & fila umbram directè in ſubjectas lineas projiciunt: atq́ue tum Solis lumen, per foramen in circulum quendam incidens,

Quando Solis lux notanda.

Inſtrumentũ neceſſe ſit exactiſſimè conſtitutum.

dens, acu diligentisſimè notandum eſt, & quidem toties, quoties volueris, tam ante, quàm poſtmeridiano tempore, prout jam ſuprà ſignificavimus; ſicque ritè peractis omnibus, habebis lineam Meridianam adeò exquiſitè determinatam & deſcriptam, quoad fieri ejus generis Machinulis unquam poteſt.

Hâc nunc occaſione, quâ commonſtrare volui, quibus machinulis hactenus ſolitus ſum inveſtigare Lineam Meridianam, tam pro Sciatericis, Inſtrumentis, quàm etiam eruendâ Magnetis Declinatione, ſimul etiam indicare volui (id quod nonnemini fore gratum puto) quantam hoc tempore hîc Gedani habeamus Magnetis Declinationem. Etenim, prout ferè omnibus Eruditis jam innotuit, directio nempe Magnetis nullibi ferè, paucisſima loca ſi excipias, conſtans eſt, ſed in quovis totius globi Terreni loco aliter atq; aliter variatur, nunc hîc ortum, nunc ibi occaſum verſus à Septentrione acus Magnetica, quocunq; Magnete etiam illa ſit roborata, ſive affricta, deflectitur, ita ut rarò admodùm ſtrictisſimè Septentrionem reſpiciat; imò, ſi nonnunquam id accidat, paullò tamen pòſt, elapſis aliquot annis immutatur, atque ſic ferè in perpetuo verſatur motu, ſed, uti videtur, oſcillatorio, & quidē ut plurimùm variabili: quemadmodùm Recentiores præ cæteris aliquantò curioſiores variis in locis, hocce præcipuè currente ſeculo, jam quadantenus præſenſerunt. Verùm, cùm res illa nondum ubique plenè ſit detecta, atque rei Nauticæ, id rectè ſcire, plurimùm conducat, optandum foret, ut hocce negotium ubivis locorum majori quodam conamine, quàm hactenus, à Strenuis Rerum Naturalium Scrutatoribus ſuſciperetur; non dubito, quin ſic ſucceſſu temporis res illa clariùs detegeretur, ſi non penitùs ipſa cauſa, unde nimirùm hæc deflexio & variatio Magnetis exoriatur, ſaltem motus, atque limites ejus per totum Terrarum Orbem magis magisq; innoteſcerent. Quò autem Rerum Naturalium Indagatores eò magis ad hoc agendum excitentur, lubens noſtras quales quales Obſervationes etiam hâc in parte, quas intra 30 annos fermè habui, hîc apponere volui; ne non neſciat Poſteritas, qualisnam

Declinatio Magnetis ferè ubivis locorum variatur.

Declinatio & variatio Magnetis nōdum plenè per totum Orbem Terrarū detecta.

Auctoris Obſervationes circa declinationem Magnetis habitæ.

lisnam fuerit acûs Magneticæ etiam hîc Gedani hoc noſtro ævo variatio, & quousque nunc à Septentrione Occaſum versùs diſcedat, tum eò procliviùs comprehendat, quando curſum ſuum rursùs vertet.

Scripſi autem eâdem de re anno 1670, die 5 Julii Epiſtolam ad Celeberrimum Virum Henricum Oldenburgium, Illuſt. Regiæ Noſtræ Societatis Secretarium Londinum; in quâ cùm omnia & ſingula ſatis plenè jam expoſuerim, volui eam ipſam hîc annectere: Nuper (anno videlicet 1670) die 22 Julii ſt. n. circa Solſtitium inquiſivi rursùs Declinationem Magnetis, quam anno 1642 ante viginti octo annos pariter ſummâ induſtriâ hîc Dantiſci obſervaveram, ſimul eo tempore etiam mecum, ſed Regiomonti, Clariſſ. Albertus Linnemannus, Profeſſor olim ibidem Matheſeos; ambo invenimus, acum Magnetis eo tempore Occaſum versùs ad 3 Grad. 5 Minut. à Septentrione deflectere. Nunc verò res ſe ſe longè aliter habet, quippe Declinatio, quam ſtudioſiſſimè inveſtigatum ivi, ad 7 Grad. 20 Minut. eandem plagam versùs nunc omninò vergit; ſic ut 28 annorum ſpatio ad 4 Grad. 15 Minut. aucta fuerit. Anno 1635 eam deprehendi tantummodò duorum Graduum, & anno 1628, ſi rectè memini, unius propemodùm Gradûs, nempe ad Occaſum. Quam Declinationem tamen initio hujus ſeculi, vel exeunte priori ad Ortum, & quidem ad 8 Grad. 30 Minut. extitiſſe Clar. Petrus Crügerus, Præceptor olim meus plurimùm venerandus conſtanter aſſeverabat, imò etiam eâ Declinatione, Ortum ſcilicet versùs, in deſcribendis Sciatericis ſemper uſus eſt, prout ex opuſculo ejus, quod de Sciatericis conſcripſit, luculenter videre eſt. Ex quibus colligere datur, Magnetem olim hîc Dantiſci Ortum versùs ad 8 Grad. 30 Minut. declinaſſe (ſed à quo, & quo anno id obſervatum ſit, id mihi non adeò certò conſtat) nunc verò anno 1670 Occidentem versùs ad 7 Grad. 20 Minut. excurrere. Deindè ex noſtris recentioribus Obſervationibus haud obſcurè etiam liquet, Declinationem hanc Magnetis hîc Dantiſci ſingulis ferè ſeptenis annis, vel accuratiùs loquendo, annis ſcilicet 6 & 7 Menſibus ad integrum Gradum, atq; ſic uno anno

Epiſtola Auctoris ad Oldenburgium Reg. Soc. Secr.

Declinatio Magnetis qualis extiterit An. 1635 Dantiſci.

Qualis extiterit initio hujus ſeculi.

Anno 1670 longè fuit immutata.

Singulis annis quanta ſit Magnetis variatio.

anno 9 Minut. 6 Secund. excreſcere. Id quod ſatis ſuperque Anglorum Obſervationes, Lymhouſii prope Londinum primò à Clariſſ. Burruſio anno 1580, deinde à Clar. Gontero anno 1622, & deniqúe à Clar. Gillebrando anno 1634 habitæ confirmare videntur. Primus namq; Declinationem 11 Grad. 16 Minut.; ſecundus 5 Grad. 56 Minut. 30 Secund.; tertius verò 4 Grad. 3 Min. 30 Sec. nimirùm ad Ortum deprehendit. Ex prioribus duabus Obſervationibus annorum ſcilicet 1580, & 1622 provenit motus progreſſionis annuus 10′ 37″; ex Obſervationibus verò annorum 1622 & 1634 idem motus annuus ſaltem fit 9′ 25″. Unde motum hunc annuum hoc tempore quaſi decreſcere mihi ſubolet; præſertim, cùm ex meis Obſervationibus annorum 1642 & 1670 habitis, hunc motum tantummodò nunc eſſe 9′ 6″ liquidum ſit. De reliquo autem certiſſimum eſt, variationem Declinationis Magnetis etiam in uno eodemque dari loco, ut nemo ampliùs hâc de re dubitare poſſit. Quousque autem hæc deflexio progredietur, & quo loco, quâve in diſtantiâ à vero Meridiano ipſi Declinationis lateant limites, Obſervationes ſequentium annorum docebunt: inprimis, num hæc libratio & variatio omni tempore, & ubivis locorum futura ſit eadem, & ſibi omninò conſtans? adhæc, utrùm fiet retrograda? an verò & quamdiu manſura ſit ſtationaria? quæ omnia, ut rectè ſuo tempore per totum Terrarum Orbem detegantur, animitùs opto. Quid Vos verò hactenus in eâdem materiâ deprehendiſtis, quæſo communices, præſertim, quanta hoc tempore Londini ſit Magnetis deviatio, & quorſum vergat; ego, ſi ex ſuperioribus Obſervationibus tam Veſtris, quàm noſtris divinare liceat, auſim dicere, hoc anno eandem Declinationem, quæ anno 1634, 4 Grad. 3 Minut. 30 Sec. extitit ad Orientem, nunc eſſe hoc anno ad Occidentem, & quidem 2 Grad. propemodum. Num autem probè divinem, vel quantum à vero aberrem, ex Veſtris Obſervationibus, modò habitis, accuratè patebit.

Obſervationes Anglorũ.

Motus Declinationis videtur propemodùm decreſcere.

Progreſſu temporis plura detegẽtur.

An Auctor propè auguratus ſit, Anglorum Obſervationes docebunt.

CAPUT

CAPUT XVII.

De Horologiis.

Ad Observationes plurimùm conferunt horologia exquisita.

UNiversis Astronomiæ Cultoribus abundè affatim est compertum, Rerum Cœlestium Observationes omninò exquisitissima, & ab omni parte absolutissima Horologia sive Automata, tam ad Eclipses, transitus, occultationesque Siderum accuratissimè quovis tempore definiendas, quàm etiam motum Planetarum rectè determinandum exposcere: quandoquidem non semper per Altitudines, Azimuthaque Solis atque Stellarum, nec non transitus per Meridianum tempora investigare datur; nec Instrumenta omni tempore præstò sunt, quibus debitè id eruere liceat.

Veteres variis modis allaborarũt dies horasq́; ritè distinguere.

Idcircò jam olim, utpote Ægyptii, aliique, quò Dies Horasque certâ quâdam ratione probè definire ac distinguere possent, maximè allaborarunt. Idque primùm Hydrologiis, sive Horologiis aqueis, de quibus apud Cleomedem, Proclum, aliosque Juniores videre est, tentarunt; sed illo artificio neutiquam omnium horarum æqualitatem, temporumque commensum obtinuerunt, nec Cœli ductum præcisè assequuti sunt; licet in conficiendis & adornandis istis Horologiis nulli pepercerint labori: quemadmodum Nicol. Cabæus Lib. II Quæst. 13 egregiè nobis hâc in parte adstipulatur. Nec Clepsydræ, ex quâcunq́; arenâ etiam minutissimâ conflatæ fuére (prout inter alios Capella, Rivaltus, aliique adstruunt) singula Minuta, horæque partes æqualiter omninò mensurant: sicuti pleniùs, si hujus loci esset, haud magno negotio possemus commonstrare.

Quare Sciaterica non omnimodè satisfaciam Observationibus.

Quin-etiam Sciaterica, quorum nonnulla simul in ipsis Minutis distinctè divisa possideo, licet omni artificio, & summâ subtilitate sint confecta, omnium tamen inæqualitatum haud sunt immunia; eò quòd tam subtiliter distingui in minutissimis particulis, ut & umbra Solaris adeò accuratè notari nequeat; præprimis ob refractionem Solarem, quæ in omni altitudine non semper una eademque est, cætera ut taceam. Quippe circa Horizontem in depressioribus situbus ad semi-gradum ferè excurrit, in elevatioribus verò

verò Solis Altitudinibus ſucceſsivè paullatim decreſcit, tandemque penitùs evaneſcit; unde in Sciatericis ipſa umbra notabiliter nonnunquam diverſimodè depravatur; ita ut dicta Sciaterica in Minutis primis, nedum Secundis, prout quidem Obſervationes Cœleſtes id efflagitant, officium ſuum minimè præſtent: quemadmodùm etiam Tycho omninò nobis hoc in negotio aſsentitur, ut legere eſt pag. 148 Lib. I Progymnaſm.: *Et quamvis* (inquit) *tam Illuſtriſs. Princeps, quàm ego, in hoc plurimùm elaboraverimus, ut horologia quædam correctiſsima, non ſaltem horas, ſed & Scrupula prima & ſecunda conſtanti lege indicantia confieri curaremus; tamen multas ob cauſsas adeò præciſa, atque Cœleſti normæ omni tempore perpetuò & æquali ductu correſpondentia hæc eſſe nequeunt, atque in tam ſubtili negotio neceſsarium eſt.* *Tycho Auctori adſipulatur.*

Reliqua verò Automata, quæ ex rotulis crenatis, irrequietis, elateribus, catenulis, cochleis æquatoreis ſive ponderibus progreſsu temporis ſunt conſtructa, quorum fabrica, ut mirè eſt ingenioſa & artificioſa, ſic maximoperè toti Orbi utilis, & commodisſima; hæc, inquam, ſunt diverſi generis, atque de die in diem nimium quantum abſolutiora ſunt reddita; nihilo tamen minus æquabilisſimum penitùs motum edere, eumq; conſervare haud ſuſtinent. Modò enim hâc vel illâ horâ, modò ab initio, modò in medio, modò circa finem curſum ſuum retardant, vel contrà, illum concitant. Nam pro variatione aëris, intenſiori nimirùm æſtu vel frigore nunc ſic, nunc aliter commoventur, tam rotulæ circulatim currentes, quàm axiculi, libramenta (de quibus fortè poſteà pleniùs) cujuscunque etiam Præſtantisſimi Artificis & Automatarii operâ, & dexteritate Horologia illa ſint conſtructa, diverſimodè agitantur; ſic ut hæc quoque Automata alterationem aliquam, motûsq; diverſitatem facilè admittant: quemadmodùm & ipſe ego haud minùs à plurimis annis circa Obſervationes noſtras abundè ſum expertus, licet nunquam non id maximè evitare fuerim conatus. Eâ gratiâ non ſolùm plurima, & quidem diverſæ conſtructionis, diverſæque magnitudinis horologia, tam beneficio ponderis, quàm elateris mihi artificiosè *Nec automata, cujuscunq; generis etiam ſunt, æquabiliſsimũ motum omni tempore conſervare poſsunt.* *Id quod Auctor pariter ſatis ſuperq; eſt expertus.*

fieri curavi, quæ adhuc penes me ſunt, ſed omnem etiam operam, quam quis unquam, abſit jactantia, potuit, adhibui, ut ea corrigerem, reſtaurarem, ac menda univerſa inæqualitatis tollerem; verùm, ut omnimodè, omniſque tempore & loco mihi ſatisfacerent, eò redigere neutiquam illa potuimus.

De quâ inæqualitate horologiorũ etiã Tycho jam olim cõqueſtus eſt.

De quâ Horologiorum inæqualitate jam olim plurimi Præſtantisſimi Viri conqueſti ſunt, inprimis Tycho Brahe, prout jam partim percepiſti, partim ex citandis clariùs adhuc patebit. Inquit enim pag. 428. Lib. II Progymnaſm.: *Quâ in parte* (in determinando ſcilicet vero tempore) *quam proclivis ad errandum fuerit via, non ignorant, qui horologiorum etiam eorum, quæ ſingula Scrupula ſubtiliter diſpartiunt, confectionem & uſum diuturnum ſibi familiarem reddiderunt. Licet enim omnia exactiſſima amuſſi affabrè in iis elaborentur, nihilominus vel ſola alteratio aëreæ qualitatis motum inæqualem ſuggerere, & latentem errorem inſinuare poteſt; ita ut ſingulæ horæ ſibi ipſis invicem exactè æquales non evadant, ut ut fortè aliquando omnes 24 abſolutæ, & ſimul ſumtæ revolutioni Solis diurnæ ſatis aptè correſpondeant, quamvis & hoc rariſsimè per aliquot continuos dies ita præcisè concedatur, ut non unum vel alterum Scrupulum primùm à juſtâ reſtitutione excidat:* hæc ille, & quidem rectè. Omnia enim reverà ita nobis Obſervatoribus eveniunt, ut extra omnem ſit controverſiam, quòd iſtis nudis Horologiis dentatis, ſive vi ponderis, ſive elateris moveantur, in ipſis Minutis, Minutorumque particulis minutisſimis inniti minimè posſimus.

Aër ad inæqualitatẽ horologiorũ plurimùm confert.

Automata non omnimodè officio ſuo ſatisfaciunt.

Tycho variis modis horologia ad æqualitatem reducere tentavit; ſed fruſtrà.

Tentavit quidem inſuper Nobilisſimus Tycho, pro ſummâ ſuâ in Rem Aſtronomicam propenſione, magno conatu, nullis ſumptibus parcens, quò beneficio Mercurii vivi, ter vel quater ſublimati, ut & Saturni, à ſordibus benè defæcati, atque in ſubtilisſimum pulverem calcinando reducti, Horologia quædam, tempora æqualiter omninò, tum conſtantisſimè menſurantia, conſtrueret; ſed omnis conatus penitùs fuit fruſtaneus; ut ipſe pag. 151 Lib. I Progymn. ultrò fatetur: *Verùm enimverò* (inquit) *ut id, quod res eſt, dicam, non ſaltem vafer ille Mercurius, quemadmodum & in Cœlo Aſtronomos, & in Terrâ Chymiſtas eludit, conatus quoque noſtros irritos reddidit: ſed*

& gravis ille aliasque constans Saturnus à subdolis suis, clandestinisque moribus nihil remisit, & ut ut laboriosus, laborem tamen omnem tergiversabatur.

Hinc luculenter fit manifestum, neque Tychonem, neque nos ejus Successores ullo modo talia Horologia, quæ omnimodam temporis æqualitatem ostenderent, atq; conservarent, nobis comparare adhuc quivisse. Ego quidem ab ipso mearum Observationum initio, ab anno scilicet 1630 & 1640 diversissima Rebus Cœlestibus adhibui Horologia, partim pensilia, quiescentia, & portatilia; atque hæc rursùs diversæ compositionis, magnitudinis & figuræ, quàm horas integras, tam etiam Minuta & Secunda singula commonstrantia; imò Clepsydras nonnnunquam adhibui, singula Minuta satis præcisè indicantes, tum etiam venarum pulsus vocavi in auxilium. Sed, verum ut fatear, nullum unquam Horologium reperire potui, quocunque artificio etiam illud fuerit conditum, licet etiam duplici irrequieto gauderet, quod omnes anomalias absolutissimè evitaret.

Frustrà hactenus idem conati sunt alii.

Auctor nullum unquam invenit horologium quod omnes inæqualitates prorsùs exueret.

Proinde anno fermè 1640, percepto ex Ingeniosissimi Galilæi de Galilæis Dialogo de Systemate Mundi; Perpendiculi vibrationes, seu magnas, seu parvas eâdem semper frequentiâ fieri, atque ita motum Perpendiculorum tam longissimorum, quàm brevissimorum æqualem omninò esse, sive maximo, sive minimo agitentur motu; atque ita certissimè atque exquisitissimè reverà temporum intervalla posse determinari. Idcircò eo tempore frequentiùs etiam funependula Observationibus adhibui: sicuti ex Observationibus nostris tam Eclipsium, quàm Occultationum, anno 1640 & 1650 habitis, videre est. Anno 1649 in annotandâ Eclipsi Lunari Perpendiculo usus sum tantâ longitudine, cujus oscillationes $43\frac{1}{4}$ adæquabant integrum Minutum primum. Alia etiam longiora & breviora interdũ habui; quorũ nonnulla 60 oscillationes unicum tantùm Minutum conficiebant, atq; sic unica vibratio unum Minutũ secundum constituebat. Hæc autem Perpendicula à Studiosis quibusdam diligentissimè, quanquam magnâ molestiâ

Auctor tandem funependulum Observationibus adhibuit.

Quâ nimirum ratione.

ac ſolicitudine, & numerabantur & annotabantur. Initio autē cujuscunq; Obſervationis, nec non toto Obſervationis tempore ſæpiùs obſervare ſolitus ſum Altitudines Solis, & Sciaterica die nimirùm, nocte verò altitudines quarundam Stellarum, quò oſcillationes ad Cœli ductum correctisſimè adſtringerentur; atq; ſic deinde peractis Obſervationibus univerſa tempora reliquorum Horologiorum exactisſimè corrigerentur. Hoc modo multò tutiùs & accuratiùs vera elicui tempora, quàm ex nudis quibuscunque Horologiis & Automatis. Hincque eo tempore in eam adductus ſum ſententiam (prout etiam res ſe ſe omninò ita habet) hanc rationem tempora determinandi, cùm pendula eodem ſemper ferantur motu, eſſe aliarum certiorem; quemadmodum id publicè etiam in Epiſtolâ ad Clar. Eichſtadium anno 1649 editâ conteſtari haud ſum veritus. Has enim Perpendiculi oſcillationes, ſi rectè applicentur & adminiſtrentur, in tempore commonſtrando palmam omnibus Automatis præripere aſſeverabam.

Per vibrationes tempora longè accuratiùs determinantur.

Vibrationes autem horum Perpendiculorum aſſiduè, nullâ interjectâ morâ, in omnibus Obſervationibus & exquiſitisſimè numerare & conſignare, erat res laborioſa & faſtidioſa, totos ſcilicet dies, totasque noctes iſto negotio conſumere, & magnoperè attendere, ne ulla aliqua oſcillatio hoc vel illo tempore negligeretur, vel in iis adſcribendis error aliquis committeretur. Ideoque ſtatim initio anni 1650 maximè, quò oſcillationes absque numeratione illâ moleſtisſimâ Obſervationibus applicaremus, ſolliciti fuimus; nimirùm ut ſe ipſas præcisè numerarent, atque quovis tempore numerum diſtinctè oſtenderent. Id quod autem mihi principiò valdè arduum videbatur; prout etiam alicui alteri res hæc multi laboris & operæ videri potuiſſet, id ipſum absque ullâ aliquâ præcognitione ad effectum producere; nihilo tamen minùs & hæc res, Divinâ adſpirante Gratiâ, feliciter deniq; ſucceſſit, hoc quidem modo: loco ipſius ponderis certum quoddam minuſculum machinamentum funiculo ſive catenulæ appendi, quod peculiari arte erat conſtructum, nimirùm rotulis, certisque plumulis,

Negotium erat moleſtum vibrationibus aſſidere, easque conſignare.

Auctor initiò conatus eſt numerationis moleſtiam evitare.

Quâ viâ id aggreſſus.

mulis, ſive lamellis ceſſilibus & reſilientibus, globuloque quodam ceſſim volubili, quorum beneficio, commoto videlicet Perpendiculo, vibrationes illicò ex Orbiculi exterioris Indice, eidem machinamento affixo, innoteſcebant. Ita, ut vibrationes poſthac continuò numerare haud opus eſſet, cùm ſponte ſuâ pendulum ſuas quasque commotiones & oſcillationes & numeraret, & omni tempore oſtenderet; pariter ut Horologia ex ſuis Indicibus horas atque Minuta. Id quod profectò longè faciliùs quàm ſingulas vibrationes computare & annotare, Obſervatoribus accidebat.

Auctor annixus eſt, ut funependulũ ſe ipſum commoveret.

Verùm, nec in his tum temporis acquievi, ſed animo tum volvebam, quomodo efficerem, ut dictum Perpendiculum, quod jam ſuas oſcillationes & numeraret & oſtenderet, à potentiâ quâdam vel extrinſecâ, vel intrinſecâ ultrò, abſque omni manuum vi atque commotione, poſſet commoveri: ſic enim hocce funependulum multò accuratius & abſolutius reddi poſſe ſperabam. Quò autem opus iſtud eò procliviùs, ut putabam, ſuccederet, loco funium, chordarum ſive catenularum vectem ſubtilem chalybeum, haud usque adeò craſſum ſex circiter pedes longum adhibui, cui dictum iſtud machinamentum in inferiori extremitate annexi. Hujus vectis altera extremitas ſuperior ſuper cardinem erat volubilis; ita ut nonniſi in duas plagas Cœli obverſas commoveri poſſet. At cætera pendula ſæpiùs ad latera deviant, & nunquam fermè eundem ſemper tenent ductum. Hocce perpendiculum, ex illo vecte chalybeo, & machinamento illo conſtructum, peculiari artificio eò deducere cogitabam, quò etiam ſe ſe ipſum absq; ullis manibus, ut modò dicebam, poſſet commovere, atque in motu continuo detinere; ſic ut non ſolùm numerum oſcillationum, ſed & horas, Min. & Secunda ſingula oſtenderet. At verò, cùm hocce negotium jam ipſo opere ſuſcepiſſem, en ecce, Artifex & Automathurgus meus, aliàs in ſuâ arte peritiſſimus, fato fungitur. Hincque coactus, cùm nonnulla majorum meorum Inſtrumentorum, utpote Quadrantem, Sextantem & Octantem nondum omnimodè

Auctor, cùm in ipſo opere eſſet, Automathurgus, cui rem iſtã commiſerat, moritur.

dè perfecerat, Socium ejus, natione Suecum, hominem Rei Automatariæ benè gnarum in domum meam recipere; quò ejus operâ tam dicta Instrumenta, quàm istud Perpendiculum feliciter ad finem perducerentur. Isto itaq; cum Sueco dictum Perpendiculum resumpsi, quò tandem & se commoveret, & temporum momenta, uti diximus, sponte suâ exactissimè commonstraret. Initiò quidem Automatarius ille ægrè admodùm induci poterat (penitùs nempe persuasus, id factu vix esse posibile) ut opus istud susciperet; attamen, cùm id seriò ursserim, meisque impensis tentaverim, tandem manus, felicissimo etiam successu, operi admovit, ut in Horologium, absque tamen irrequieto, elatere, pyramide æquatoreâ, chordâ huic circumvolutâ vel catenulâ, solo videlicet pendulo, uno pondere, paucisque tantùm rotulis dentatis concesserit.

Tandem elaboratũ est, ut funependulũ se sponte numerare & commovere potuit.

Hujus generis dictus Automatarius, dum per aliquot annos in ædibus meis atque continuo opere vivebat, bina denique Horologia pendula fabricavit; majus duobus tantummodò rotulis crenatis, alterum quatuor affixo pondere constructa sunt. Quorum minus Serenissimo Casimiro, Regi Poloniæ, eo tempore Dantisci commoranti, ædesque meas tum cohonestanti, cùm viderem Regiæ Majestati inventiunculam illam nonnihil arridere, humilimè ac debitè obtuli. Postmodùm, actutùm aliud ejusdem ferè generis, nisi quòd pendulum ex parte immutatum fuerit, construendum dedi; id quod adhucdum in illius rei memoriam probè apud me conservo.

Primum horologium vibratorium, quod hîc Gedani confectũ est, Auctor Regi Poloniæ obtulit.

Eodem ferè tempore, dum ista duo Horologia cum pendulis sub manibus Artificis versabantur, necdum penitùs erant absoluta, (rariùs enim Artifici à perficiendis præcipuis Organis Astronomicis illis majoribus, ad consummandum hocce opus vacabat) accidit, ut Celeberrimus & Ingeniosissimus Christianus Hugenius similia Horologia, pariter felicissimo ausu, anno 1657 adinvenerit, paullò quoque pòst, anno videlicet 1658 illud ipsum, maximo Rei Literariæ bono, delineatum evulgaverit, de quo ipsi maximoperè gratulor. Nam præstantissimum hocce Inventum insigne

Celeberrimus Hugenius cõstructionem horologiorum cum pendulis primus in lucem protulit.

insigne remedium omnibus nunc Automatis hactenus confectis præbet, atq; maximam inæqualitatum earum partem tollit, tam quæ in libramentis, quàm axiculis, plumulis atque rotulis delituerunt.

Horologia vibratoria reliquis omnibus præferenda.

Quamobrem hæc nunc recèns inventa Horologia perpendiculo confecta, sive pondere, sive elatere constructa, reliquis omnibus longè præfero, sive catenulâ atque tympano, pyramide æquatoreâ, lamellis cesilibus, aut ponderibus, sive etiam duplici libramento, decussatim se se transeunte, fuerint constructa; non attento, sive sint pensilia, vel quiescentia, vel illa minora portatilia, cujuscunque etiam illa fuerint fabricæ. Universa enim & singula Horologia, ut suprà tetigimus, constantem & æquabilissimum motum in temporum dimensione nullum planè exhibent; licet nonnemo, qui Horologiis redintegrandis parùm admodùm operam dederit, aliter fortè sentiat: posse nimirùm, dummodò Automata exquisitissimè fuerint fabrefacta, ad omnimodam æqualitatẽ ea deduci. At fateri oportet, mihi necdum licuisse adeò esse beato, quamvis plurima possideam, inque iis haud parum operæ à plurimis annis locaverim, ut vel unicum Horologium ejusmodi obtinuerim, quod voto meo absolutissimè respondisset. Vix dici potest, quantum sanè temporis perdiderim illis minoribus Automatis portatilibus rectificandis, sed nihilominùs omnis labor semper fuit irritus; siquidem nunquam illa ad eam rectitudinem deducere valui, ut ab omni parte vel latere, sive sic, sive aliter inclinent ac resideant, semper eundem Solis observassent motum. Si ad Sciaterica illa corrigas dum pendent, rursùs exorbitant dum quiescunt inclinando, & quidem longè diverso modo, prout in hoc vel illo latere consistunt: nunc in hoc Horologii situ motus ad plurima Minuta intenditur; è diverso in alio aliquo situ transverso aliter atq; aliter retardatur. Imò, etiamsi ab uno eodemq; latere perpetuò dependeant, atque nunc sint correctissima, paullò tamen pòst, motum aut accelerant, aut inhibent, facessuntque tantum negotii Curiosis, inquam, Cœli Metatoribus, ut continuò ferè correctioni, ad nauseam usque, operam dare

Reliqua horologia hactenus usitata uunquam ad omnimodam æqualitatẽ deduci possunt.

Id quod Auctor longâ experientiâ affatim expertus est.

oporte-

oporteat. Quænam autem harum inæqualitatum præcipuæ ſint cauſſæ, leviter quidem inveſtigari ac indicari poſſent; ſed cùm nimis longum foret, tum hujus non ſit loci, eas nunc præterire cogor.

Horologia vibratoria, ut ut reliquis longè ſunt perfectiora; attamen omnimodè non ſunt abſoluta.

At verò Horologia hæcce, pendulis confecta, nimium quantum ſunt reliquis perfectiora; attamen planè & omnimodè haud ſunt adhuc abſoluta, nec motum diurnum omninò perfectiſſimè aſſequuntur, ut quidem Obſervationes Cœleſtes pleræq́; id ſibi expoſcunt, non obſtante quis aliter fortè hâc de re ſentiat. Ego, quanquam diverſiſſima ejusmodi poſſideo, quæ magnâ diligentiâ affabrè ſunt elaborata; continuo tamen uſu hactenus ſum compertus, etiam hæc pendula nondum conſtantiſſimè progreſſu temporis adæquare abſolutiſſimum Siderum meatum. Pendula quidem vibrationes longè æquabiliores edunt, quàm irrequieta vel libramenta, cujuscunque etiam ſint generis; nihilo tamen minùs rarò admodùm contingit, ut in ipſo Minuto, nedum Secundis, elapſo 24 horarum ſpatio, cum motu Cœleſti exquiſitiſſimè incidant. Hoc die enim ſic, altero aliter in quibusdam particulis à vero motu, nunc in defectu, nunc exceſſu deficiunt. Id quod quidem haud pendulo, ſed oleo, æſtui, frigori, aëriq́; adſcribo. Nam ille quò eſt levior & ſubtilior, denſior & gravior, humidior & ſiccior, ſic profectò & hæc Horologia variari in minutiſſimis quibusdam particulis oportet. Quippe, cùm aër in continuâ ferè verſetur alteratione, fieri aliter profectò non poteſt, quàm ut etiam hæcce Automata, quantum etiam ſit, varientur. Unde certo certiùs affirmare poſſum, diverſa licet ejusmodi pendula artificiosè conſtructa poſſideam, eaque etiam ſingulis diebus, quoad fieri poteſt, integra ad motum Cœleſtem conſervem, nunquam tamen, cùm exactiori trutinâ rem examinaverim, per integros aliquot menſes omnimodam æqualitatem ſuſtinere valuerunt; ſed hocce nunc curſum ſuum ex parte concitavit, nunc illud rursùs retardavit. Tantoperè, ut abundè mihi ſit exploratum, Obſervationes ſublimiorum Rerum Cœleſtium in illis rebus abſtruſioribus & ſubtilioribus, ut ut hæc Horologia

Cur dicta horologia non poſſint omnimodè omnes exuere anomalias.

Non poſſunt penitùs accuratiſſimè longitudines locorum

gia, pendulo conſtructa, longè meliora ſint reliquis omnibus, ut modò dicebam, haud adeò ſecurè tamen illis peragi poſſe, ac ſi nunquam planè à recto tramite, Siderumque curſu, ut quidam forſitan autumant, deviare poſſent.

rum his pendulis pervestigari.

Videntur utique nonnulla in Theoriâ eſſe abſoluta, quæ tamen in Praxi poſtmodùm longè ſecùs ſe habent. Spes quibusdam erat, pendulorum horum Horologiorum beneficio differentias Meridianorum, ſive longitudines locorum exactè tandem detectum iri; ſed opus hocce eâ ſcilicet ratione, meo quali quali judicio, nunquam ſanè ex voto ſuccedet, præſertim in longiſſimis illis itineribus maritimis, quando ſemel vix intra aliquot menſes Terram attingimus. Quomodo quæſo Horologium iſtud oſcillatorium in navigiis initiò adeò accuratè ad Solem, vel Cœli motum componendum eſt; imò conceſſo, id primâ vice, priusquam navim aſcendas, fieri poſſe, at quomodo, cùm motum omni tempore omninò conſtantiſſimè nullâ ratione, uti percepiſti, præcipuè in tantâ diverſiſſimâ navigii commotione conſervet, id redintegremus. Secundùm Magnetis ductum id factu eſt impoſſibile; deviationem quippe Magneticam ubivis locorum nondum ſatis habemus cognitam, multò minùs ejus variationem annuam. Si dixeris, id beneficio pyxidis nauticæ, ſive alicujus Sciaterici, vel etiam Aſtrolabii, quale Nautis plerunque eſt in uſu, vel per ortum & occaſum Solis id fieri poſſe, longè longèque aberras. Siquidem & illa tentamina adeò ſunt lubrica, ut in Minutis & Secundis illis ipſis nihil quicquam ſit tribuendum. Sciaterica illa longè ſunt minora, quàm ut poſſint tempora correctè admodùm commonſtrare; & poſteriori illo Aſtrolabio, ut taceam reliquas rationes, ob Elevationem Poli illius tum loci dubiam, quam in navi nullo modo adeò præcisè obtinere poſſumus (cùm eam ipſam in loco firmiori exquiſitè determinare ſanè artis ſit) minimè quoque rem tantâ ſubtilitate, ut quidem debet, aſſequi poſſumus. Si putes, Obſervationes majoribus Organis & Quadrantibus eſſe adminiſtrandas; quomodo quæſo illud ipſum in navi, quæ in perpetuo verſatur motu, ad Sidera exponi,

Difficultates, ob quas negotium Longitudinis ex horologiis vibratoriis ſuccedere nequeat.

Horologia oſcillatoria in Navigiis rectificari nequeunt.

dirigiq́ue poterit; profectò, non ſolùm in quibusdam Minutis, ſed ad ſemi-gradum, ſi non integrum, ut ut omnem adhibeas diligentiam, à vero diſcedes, nec unquam ex calculo verum elicies tempus, etiamſi exquiſitisſimè Altitudinem etiam obtinuiſſes; cùm illius loci elevationem Poli non habeas correctam, nec in tantillo temporis intervallo inveſtigare eam poſſis. Proinde, quoniam Horologium oſcillatorium reverà per plurimos dies continuos, nedum aliquot Menſes ſemper æquabiliſsimè omninò & conſtantisſimè tempora in ipſis Minutis, ne dicam Secundis indicare haud valeat, neq́ue per Sciaterica, quæ ſuas etiam, ratione refractionum Solarium & lineæ Meridianæ lubricæ conſtitutionis, patiuntur diverſitates, neq́ue per acum Magneticam, multò minùs per Inſtrumenta, cujuscunq́ue etiam ſint magnitudinis & conſtructionis, in navi redintegrari ullo modo, ut quidem hocce negotium ſibi requirit, adeò exquiſitisſimè queat: quid igitur in Longitudinibus locorum obtinendis beneficio horum Horologiorum nobis promittendum.

Auctor non deſperat, poſſe progreſſu temporis correctiora fortè adhuc inveniri horologia.

Attamen indubitatum eſt, & negari à nemine profectò debet, Horologia vibratoria omnium aliorum, quæ unquā hucusq́ue conſtructa fuére, eſſe certiora & æquabiliora; num verò præſtantiora adhuc progreſſu temporis adinvenientur, non auſim quidem promittere, non tamen planè deſpero. Etenim, etſi dicta pendula perpetuo & conſtantisſimo ductu motum Cœleſtem æmulari nequeant, attamen poſſunt Horas, & per conſequens etiam ipſa Minuta & Secunda æquabiliùs dimetiri. Nam reliqua Horologia nunc initiò, nunc in medio itinere, nunc circa finem tempora aliter atq́ue aliter commonſtrant; id quod nunquam non Obſervationes maximè involvit. Ultrà hæc, poſſunt utiq́; etiam dicta Horologia oſcillatoria multò procliviùs redintegrari, licet quandoq́ue exorbitent, quàm cætera, ratione vetuſtiori confecta. Quippe, ſi unicam ſolummodò Horam emendas, unâ vice omnes 24 Horas ſimul æquabiliter rectificaſti, id quod in cæteris fieri ſanè haud poteſt. Namq́ue illius Horologii oſcillatorii redintegratio in ſolo perpendiculo

Longè æquabiliùs pendula dimetiuntur tempora, quàm reliqua automata & horologia.

Poſſunt quoque citiùs corrigi.

culo, ejusq́; ponduſculo, dum id vel elevatur, vel deprimitur, conſiſtit; at in reliquis modò in elatere, lamellis ceſſilibus, modò in dentibus rotarum, axiculis ſtriatis, modò in libramentis ſive verſatilibus, modò in pyramidibus æquatoreis, reliquas partes ut prætercam, vitium latet; quod adeò facilè nec deprehendere, nec corrigere datur: imò, licet id etiam tandem longo elapſo tempore animadvertas, vix tamen ſæpiùs ab omnium præſtantisſimo Artifice tam præcisè, ut progresſu temporis conſtanter ſemper ſuam ſervet rectitudinem, eundemq́ue motûs tenorem, poteſt eliminari.

Quare Automata uſitata non adeò procliviter redintegrari queant.

Quocirca omnibus Rerum Cœleſtium Scrutatoribus, qui aliquid ſolidi & accurati ex Cœlo depromere ſatagunt, ſuaſor ſum, ut nulli Horologio plùs, quàm huic oſcillatorio tribuant. Hocq́ue ipſum illi etiam præfero, quod duobus irrequietis, decusſatim ſe ſe tranſeuntibus, gaudet; quanquam & hoc commodè uti posſumus; ego ejus generis quoddam posſideo, quo nunquam non optimè ſum contentus, quodq́ue officio ſuo abundè ſatisfacit, nec non ſatis æquabilem ductum ſuſtentat.

Horologia vibratoria ad Obſervationes ſunt reliquis aptiora.

Cæterùm concesſo, Horologia univerſa nonnihil tempora retardent vel accelerent; parùm tamen admodùm intereſt, dummodò æquabiliter progrediantur. Quandoquidem Inſtrumentis Aſtronomicis, & quidem majoribus præcipuè innitimur: quæ ſi rectè & accuratè ab omni parte ſunt conſtructa & diviſa, nunquam ſanè Exercitatis Obſervatoribus, in eruendo videlicet vero tempore, Horologiisq́ue rectificandis fucum facient. Adhæc, Quadrantibus Horologia initiò reſtituuntur, ac inter Obſervationes, tum etiam iis expeditis, plurimæ Altitudines capiuntur; quò inito calculo protinùs poſtea quorumvis Automatum exorbitationes, licet ad ſemihoram diſcesſerint, luculenter pateant, ac etiam exquiſitisſimè redintegrari nonnequeant.

Obſervatores parùm ſunt ſoliciti, an habeant horologia, quæ motũ omnem præcisè conſervant, dummodò æquabilisſimè procedant.

Poſtremò, quod attinet Automata & Horologia, quæ nobis pro Obſervationibus expediendis comparavimus, eâ diligentiâ, crede, quâ debent, ſunt elaborata: quando-

Auctor pariter nonnulla posſidet Automata, quæ locum

locum aliquē etiam inter præstantiora merentur.

quidem nihil unquam, quod præfiscini dixerim, intermittimus, quò omnium accuratissima obtinere liceat. Sunt autem nobis eorum præcipuorum decem, partim haud adeò magna, Minuta tamen, imò etiam singula Secunda, ut reliqua majora, commonstrantia. Majorum aliud duplici libramento, decussatim se se intersecante, ut modò dicebam, gaudet; reliqua aut pendulo atque pondere, aut elatere atque pyramide æquatoreâ sunt confecta. Nihilominùs, ut ut ad amussim sint fabrefacta, & exquisitam, quoad fieri possit, ostendant temporum dimensionem; iis solis tamen nunquam in sublimioribus Observationibus fidem tribuo, sed ut protinùs omnis error, si quem fortè committerent, deprehendi possit, cum Altitudinibus, Siderumq; motibus, ut diximus, ea confero, tum ad eorum normam rigidissimè examino, sicque tutus semper incedo. Reliqua verò Horologia, licet magnum eorum habeam diversi generis apparatum, utpote quoad Sciaterica illa minora Solaria, Lunaria, Polaria, Horizontalia, declinantia, verticalia, ex Declinationibus & Altitudinibus Solis composita, tam pensilia, quàm Horizonti incubantia, diversissimasq; Armillas; ad Observationes tamen illa neutiquam adhibeo. Siquidem non sunt apud me in tanto pretio, ut rebus seriis inservire queant; sed recreationis gratiâ, quando tempore adeò accurato in ipsis Minutis & Secundis haud opus habemus, possumus iis, ceu cimeliis lusoriis, nos oblectare. Atque hæc de istis Horologiis atque Automatis, quæ Observationibus nostris Astronomicis præ aliis maximè conveniunt, nobisque hucusque in usu fuerunt, pariter sufficiant.

Nullis horologiis Auctor omninò confidit.

CAPUT XVIII.

De Peculiari Machimulâ Helioscopicâ, pro Eclipsibus, Maculisq; Solaribus exquisitè determinandis.

Eclipses Maculæq; Solares longè accuratiùs, quàm olim

MAchinæ illius Helioscopicæ beneficio, jam olim à nobis detectæ, ac etiam pag. 98 Selenographiæ satis plenè descriptæ, Maculas, Eclipsesque Solares multò, quàm hactenus

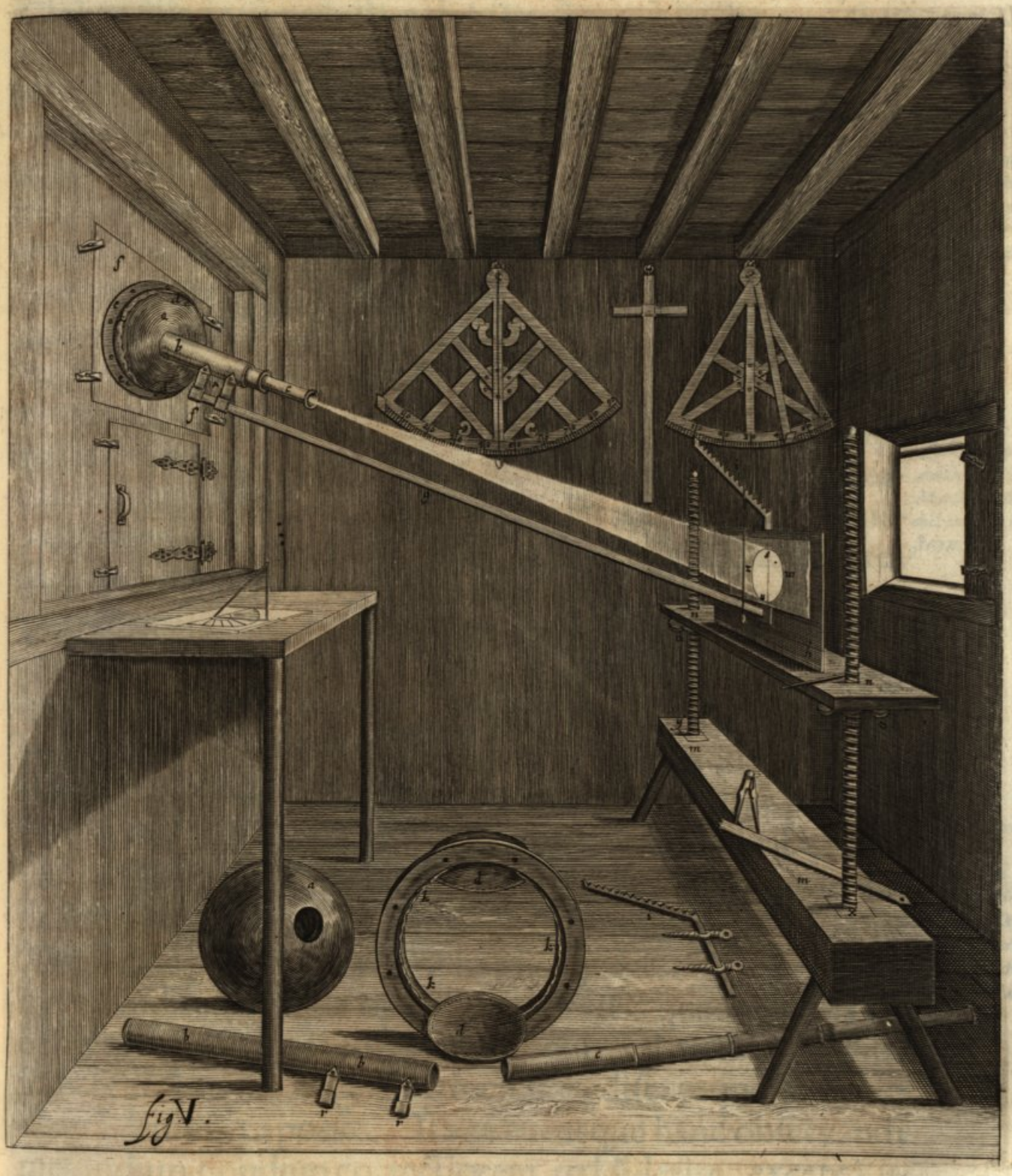
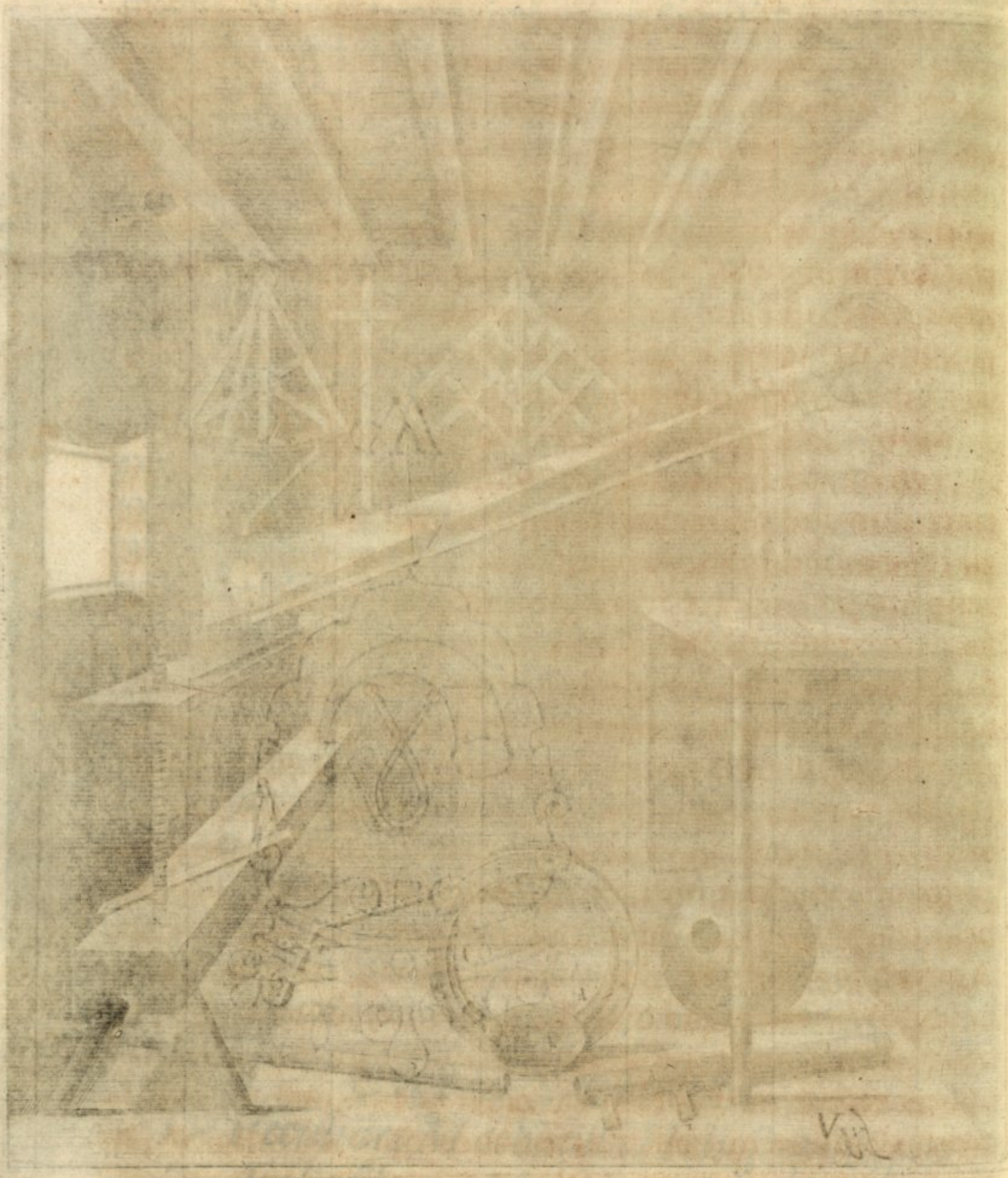


Fig N.



hactenus, præciſiùs obſervari ac delineari poſſe, ut ipſa experientia docuit, ſic omnes puto ſponte concesſuros. Cùm autem totus Machinæ ejus Helioſcopicæ apparatus, utpote Globus ille in feneſtellâ volubilis, ſive verſatilis cum ſcamno, Tabellâ, omnibusque iis, quæ his appertinent, ſatis dilucidè ibidem ſint expoſita, nolo hoc loco de iis plura facere verba, ſed Lectorem eò remitto. Veruntamen, quoniam dicta illa Machina, in Selenographiâ noſtrâ delineata, fundamentum quaſi eſt hujus recentis adumbrandæ, operæ pretium eſſe duco, ejusdem ſaltem typum hîc apponere; atque ſic res ipſa non ſolùm multò levior erit mihi deſcriptu, ſed univerſa recentis hujus Machinæ intellectu quoque Tibi erunt longè faciliora.

olim, Machinâ nunc Helioſcopicâ obſervantur.

Apparatus hujus Machinulæ partim jam in Selenographiâ delectus eſt.

Habes itaq; priorem illam Machinam Helioſcopicam, Benevole Lector, in adjuncto Iconiſmo accuratè delineatam; non dubito, quin Siderum Cultores haud magno negotio, quâ nimirùm ratione Maculæ, Eclipſesque Solares animadverti debeant, omnia intelligant: & ſi quæ fortè minùs pateant, ex Selenographiæ noſtræ Prolegomenis ea percipere erit proclive. Adeò, ut hæc Delineatio jam affatim plurimas partes alioqui deſcribendas oſtendat, quibus etiamnum adhuc utimur: inter cætera verò idem adhuc Globus verſatilis, Scamnum, quod duo ſtatumina perpendiculariter erecta ſpiratim ſtriata habet, cum duabus ſuis pericochleis, quarum beneficio aſſer iſte, ſuper quem tabella eſt impoſita, atque attolli & deprimi pro quâvis Solis Altitudine poteſt, mihi ſunt in uſu; pariter Teleſcopium, canali inditum, atque ope alicujus vectis quadriformis tabellæ orthogonaliter adaptatum: quò Sol rectà per radios ſcilicet rectos in Tabellam incidere, diſcumque ſuum in chartâ depingere poſſit. Ita ut hucusque hanc obſervandi methodum nondum correctiorem reddiderim, exceptâ unicâ ſolâ parte, nimirùm ratione tabellæ *h*, in quâ Solis diſcus excipitur, atque charta, circulum ſive diſcum *ſ vv u z* gerens, annectitur.

Quâ ratione Auctor olim Machinam dictam conſtruxerit.

Eadem ferè obſervanai adhuc ratio eſt Auctori, niſi quòd Tabellam ſingulari regendi artificio ditaverit.

Hæc, inquam, Machina utique eſt modus, prout exploratum habemus, ad Maculas, Eclipſesque Solares exci-

Prior Machina quâ incommoditate laboraverit.

piendas & determinandas exoptatisſimus; niſi quòd Sol ratione ejus motûs velocisſimi, præſertim diurni, ob quē non ſolùm aſsiduè aſcendit vel deſcendit, ſed etiam ab occaſu ortum versùs commovetur (ut more Peripatetico loquar) ac in perpetuo verſatur motu, ut nunquam in tabellâ, vel potiùs circello ne quidem per temporis momentū quietè ſubſiſtat; adeoq́;, ſi aliquid accurati deprehēdi debeat, neceſsum omninò habeas, Tabellam in continuâ agitatione detinere, globumq́; verſatilem aliter atq́; aliter dirigere, nunc magis magisque attollere aut demittere: quo in opere niſi aliquis exercitatisſimus Tibi ſit ab auxiliis & manibus, profectò arenam metiris, præſertim, ſi ſolus & Machinam perpetim commovendam, & phænomena ſimul deſignanda habeas.

Auctor priorem obſervandi moleſtiam omninò ſuſtulit.

Incommodum itaq́; hocce probè perſpiciens, cumprimis anno 1661 in Eclipſi Solari, præſente Eximio Bullialdo, Hoſpite tunc longè exoptatisſimo annixus ſum, quâ ratione difficultates iſtas convenienter prorsùs tollerem, atq́; rem eò deducerem, quò Sol in objectâ tabellâ, circelloque ejus deſcripto quaſi immotus ſubſiſtere poſsit, vel quod eodem recidit, quomodo Sol in circello aſsiduè immotus, ad Maculas, phaſesque Deliquiorum exquiſitisſimè absque omni titubatione deſignandas, detineretur. Ad quod propoſitum exequendum Clariſs. Bullialdus me eo tempore, ut quantocyùs, omnium Obſervatorum bono, id perficerem, haud parùm excitabat. Videbatur quidem nonnemini, ut ut alioqui Mathematicarum Rerum ſatis gnaro, non tantùm res magnæ difficultatis, ſed etiam ad ipſam praxin commodè deducenda penè impoſsibilis. At mihi verò non adeò abſona res viſa eſt; quippe non ignorans, quòd quemadmodùm jam in Pinnacidiis Quadrantum Solem firmiter, ne circello unquam exiret, detinere in meâ eſſet poteſtate, me quoque, Divino auxilio adjutum, id ſine omni dubio feliciter aſsequuturum: ſicuti etiam brevi pòſt ex voto noſtro ſucceſsit negotium.

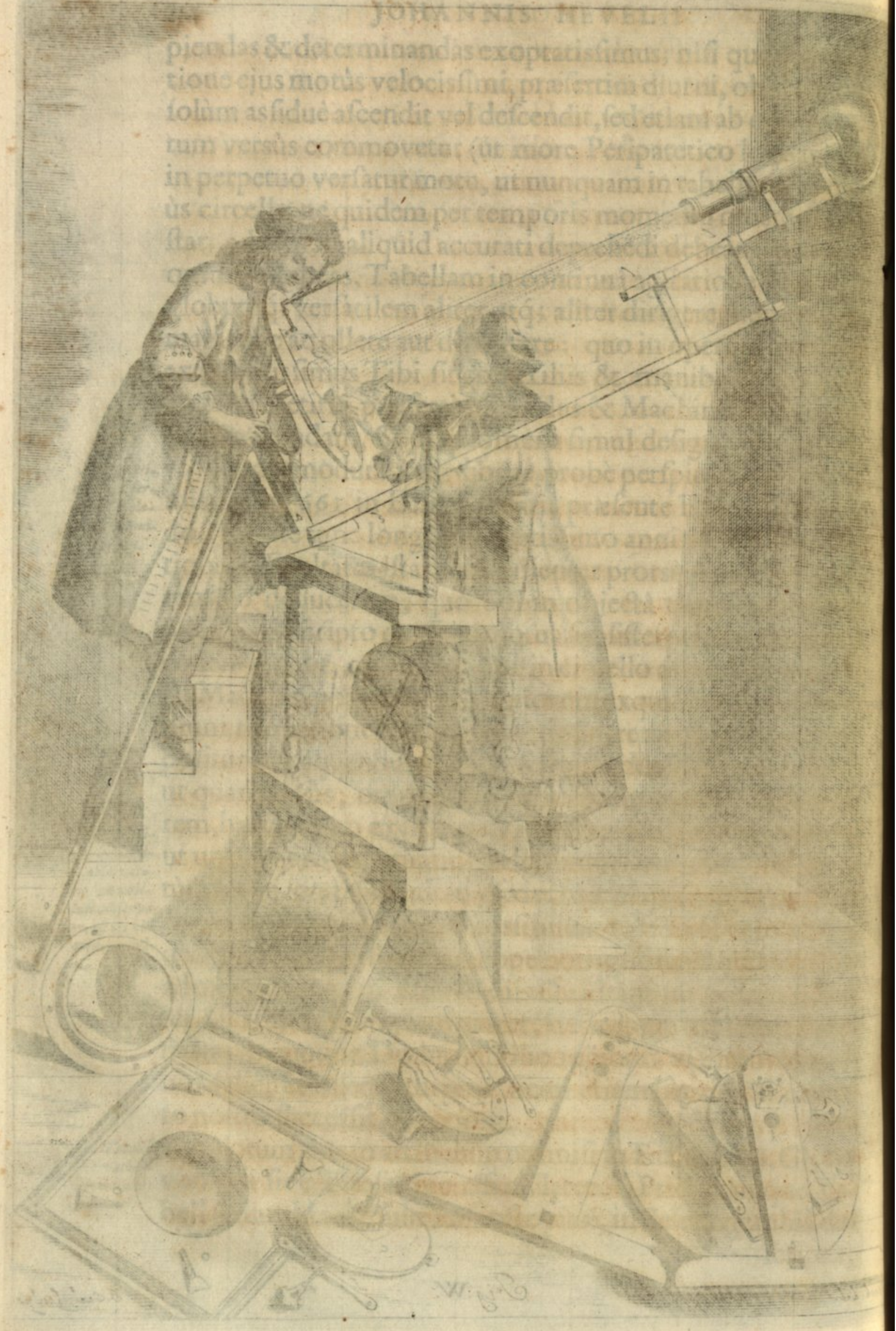
Solem aſsiduè in circello obſervatorio immobilem conſervare, eſt res alicujus momēti.

In Tabellâ obſervatoriâ totum latet arcanum.

Totum autem artificium nonniſi in Tabellâ illâ, Globo verſatili ſive Teleſcopio affixâ, latet. Prior namque Tabella illius Machinulæ Helioſcopicæ, in Selenographiâ deſcriptæ,



Fig. W.



ſcriptæ, ſcamno ſolummodò innixa, ſecundùm eandem ſemper Solis longitudinem commoveri datur, niſi aſſerem, in pericochleis inſidentem, earum beneficio attollas vel deprimas. Id quod autem, ſimul commovendo Tabellam, adeò velociter, ut motum Solis prorsùs aſſequaris, vix unquam conceditur. At verò Tabella hæc recèns inventa, quâ nunc utor, licet ſcamnum in eâdem ſemper altitudine, eodemq; ſitu retineatur, nihilominùs regimine duarum cochlearum minimarum ad Solis motum omnimodè & exactisſimè dirigitur, ut Sol perpetuò in circello ſubſiſtere, ac ne punctum quidem eo diſcedere appareat. Dicta autem Tabella orbicularis *g* ex diverſis componitur partibus, quas, quoad fieri licebit, melioris intellectûs gratiâ ſingillatim deſcribemus; quæ verò adeò dilucidè haud poterunt, ex appoſitâ ſingularum partium, diſtinctè ſatis adumbratarum Delineatione eluceſcent, vel ſi mavis potiùs ingenio tuo, & manu operi adhibitâ facilè comprehendes.

Structurâ Machinæ recentioris Helioſcopicæ.

Primò opus omninò erat, ut Tabella *g*, in quâ charta cum ſuo circello obſervatorio affigi debet, quàm lenisſimè, ſimul velocisſimè ad motum Solis Azimuthalem, juxta motum ſcilicet rectum, horſum prorſum commoveretur. Secundò, non minùs quoque ſummoperè neceſſum erat, ut ſimul eadem Tabella cum ſuo circello, in eâdem deſcripto, ſecundùm motum circularem, nimirùm in Orbem, æque promptè ac citisſimè circumagi poſſet. Ad quod aptè perficiendum duo peculiares Orbiculi lignei diverſæ magnitudinis, meo judicio, requiruntur, ita ut major *g* minori *c* beneficio axiculi *m* conjungantur, ſi videlicet duplex iſte motus rectilineus & circularis unà & ſimul obtineri debeat.

Diverſi motus in hâc Machinâ requiruntur.

Arripui itaque duos aſſerculos tiliaceos leviſſimos, orthogonaliter conglutinatos, longitudine 16 ferè pollicum, prout ad *a* vides. Ad ſuperiorem erecti aſſerculi partem lamella, adjectâ cochleâ perpetuâ longiori *b*, tranſiente per duas fibulas, aliis quibusdam minoribus cochleis eſt adſtricta. Dein, per Orbiculum minorem *c* columellam ferream *m* trajeci, adaptato ei à parte poſticâ Orbiculi *c* axiculo

lo ſtriato *i*; atque ſic columellam iſtam *m*, unà cum toto Orbiculo *c* per foramen *k* aſſerculi erecti *a* transverſam, à tergo illius aſſerculi pericochleâ firmiter adſtrinxi. Quibus partibus ſic inter ſe conjunctis, atque cochleâ perenni *b* conversâ (cùm hujus dentes ſtrias axiculi *i* perpetuo motu mordeant) omninò neceſſe eſt, ut totus hicce Orbiculus minor *c* ſe in orbem, ad convolutionem & gyrationem cochleæ perpetuæ, huc vel illuc presſæ, volvat. Dehinc, in latere Orbiculi minoris *c* antico peculiare Inſtrumentulum *d* affixi, & quidem prorsùs ſimile illi, quod Capite V pag. 115 ad Quadrantē Horizontalem, vel potiùs ejus columnam, cui Quadrans iſte tum affigebatur, olim applicaveram; quò ad æquilibrium, vel libellam dirigi & rectificari poſſet. Quod autem cùm ibidem abundè ſit deſcriptum, nolo eidem diutiùs immorari; conſtat alioquin ex unicâ ſolâ cochleâ *e*, partem intermediam robuſtiorem horſum prorſum commovente. In quâ parte intermediâ *d*, cui annexa eſt dicta cochlea *e*, duo ſuſtentacula *ff*, ad angulum normalem incurvata, ſunt conferruminata; eo quidem fine, quò major tabella orbicularis *g* hiſce binis ſuſtentaculis *ff* imponi, cochleisque minuſculis affigi validè queat. Atque tum, duobus illis Orbiculis *c* & *g* combinatis, integrum cuiq; erit, convolutione cochleæ *e* majorem Orbem horſum prorſum ad motum rectum ex voto commovere; directione verò alterius cochleæ perpetuæ *b* utrumque Orbiculum, tam *c*, quàm *g* conjunctim in orbem circumducere, & quidem adeò leniter ac promptè, ut vix quicquam exquiſitius ac velocius unquam poſſit.

Ope duarum cochlearum Solem in circello Obſervatorio immotum detinere.

Atque hæc tota ſtructura eſt hujus recentis Machinæ Helioſcopicæ, cujus ductu omnem Solis motum exactiſimè, tam ſecundùm longitudinem, quàm altitudinem aſſequi & concomitari nullo ferè negotio Tibi erit integrum; ſic ut Sol hâc ratione omninò immotus in circello Obſervatorio, ut ſuprà dicebam, ſubſiſtere cogatur, & ne latum quidem unguem ex eo diſcedere, prout mox pleniùs docebitur. Neceſſe autem eſt, ut totam hanc Machinulam baculo, ſive vecti quadrato *h* applices, immittendo ſcilicet

vectem

vectem per foramen quadratum *a*, ita ut ad ductum canalis, ſive Teleſcopii Globi volubilis inſerti, ad angulum omninò normalem dicta Machina cuneis adſtricta firmisſimè quieſcat. Deinde, tota iſta Machinula cum binis ſuis affixis Orbiculis, minori *c* & majori *g*, in quo charta cum ſuo deſcripto circello Obſervatorio claviculis eſt annexa, ſcamno Helioſcopico, prout ex Figurâ W elucet, imponatur, atque rudiori tantùm Minervâ ope pericochlearum huc illuc utrumque Orbiculum commovendo, quò radii Solares circellum *n* penè impleant, ad Solem dirigatur. Tum demum ſcalam à parte poſticâ Socium aſcendere jubeo; qui, arreptâ ſiniſtrâ manu alterâ cochleâ *e*, tabellam majorem *g* unà cum circulo Obſervatorio ſecundùm motum directum dirigente; dextrâ verò alterâ cochleâ *b*, minorem Orbem *c* unà cum majori *g* in gyrum commovente, poterit hanc vel illam cochleam huc vel illuc torquendo mirè faciliter omnem Solis motum ita exquiſitisſimè & lenisſimè eximere, ut Sol ipſe ne minimùm quidem limites circuli Obſervatorii *n* exire, ſed quaſi in circello immotus ſive affixus videatur. Is igitur, qui præcipuo Obſervationum Directori adſtat, Totâ Obſervatione nihil quicquam ampliùs agit, quàm ut aſſiduè ad diſcum Solis, circellumque Obſervatorium fixis oculis aſſiduè attendat, ne radii Solares nullâ ullâ parte limites egrediantur, ſed perpetuò incluſi & circumſepti penitùs permaneant: quemadmodùm id etiam cuilibet proclive admodùm factu eſt, nec non abundè ex ſuperiori Figuratione intelligitur. Atque hàc ratione cuilibet Obſervatori erit expeditum, tam Maculas Solares, quàm ipſas Eclipſes promptisſimè, correctisſimè, abſque omni directionis moleſtiâ ac motus Solaris impedimento ſummâ cum jucunditate, ludendo quaſi, & quidem multò ſcrupuloſiùs, quàm hactenus unquam, deſignare, ac toties, quoties lubet, eandem Obſervationem reſumere ac corrigere. Adumbratis autem ſic omnibus, neceſſe quoque eſt, ſimul in limbo ſuperioris circelli obſervatorii punctum verticale annotare, ad inclinationem Solis beneficio funependuli, ad unum ſerratum ex fibulis mobilem

Uſus hujus recentioris Machinæ Helioſcopicæ.

Ad haſce Obſervationes bini requiruntur Obſervatores.

Officium Coadjutoris.

Summâ cum voluptate tã Maculæ, quã Eclipſes Solares hâc ratione expediuntur.

appensi, obtinendam; prout jam in Selenographiâ nostrâ suo loco plenè commonstravimus.

Res flagitat, ut Machina Helioscopica suffulciatur.

Ne verò tota illa Machinula Helioscopica cum omni suo apparatu ferreo se se supinet, vel vectem *h*, simulque ipsum Telescopium, Globo insertum, nimio suo pondere vel incurvet, vel distorqueat, res flagitat, ut Coadjutor, cochlearum scilicet moderator statim initiò totam Machinulam à tergo phalangâ quâdam *o* suffulciat, immittendo scilicet alteram ejus extremitatem ad pavimentum inclinatè constituendo, sicque totum Instrumentum securè in vero suo situ, quoad volueris, conservabis. De cætero verò notes velim, cùm Orbiculus *g* satis sit amplus (ut ut sufficiat, diametrum ejus integrum tantùm pedem exæquare) quòd in hâc recentiori Machinulâ Helioscopicâ duplici vecte *h* & *l* opus habeas, alterâ scilicet breviori *l*, & alterâ longiori *h*, sicuti distinctè admodùm ex Icone patet, ut res fusiori declaratione haud indigeat. Et licet duplici hoc vecte Instrumentulum regatur, minimè tamen inde vel quicquam difficilior evadit directio, aut ipsa Observatio, quàm illo uno simplici vecte, sed æq; facilè omnia peraguntur; commotis enim binis illis cochleis, tam Orbiculi, quàm Globus versatilis cum suo tubo cedunt, ac se se ad nutum commovent.

Machina dicta duplici vecte regitur.

Machina hæc ut planè nova, & Observationibus convenientissima est, sic sanè meretur aliquem locum inter præcipuum Astronomicum apparatum.

Hocce artificium quàm aptum & exquisitum sit, ad denotanda inprimis Solis Deliquia, non meum est hîc prolixè celebrare, sed alii, istud aliquando ad Observationes adhibituri, sine dubio, abundè agnoscent. Certo certior sanè sum, hanc methodum nemini hucusque adhuc (sit venia verbo) fuisse cognitam, multò minùs usitatam: ideoque omnibus Astrosophis, quibus Observationes nunquam in tam sublimi negotio nimis exquisitæ esse possunt, eam haud usque adeò fore ingratam spero, præprimis, si quævis rectè perceperint, ac singula ad typum & descriptionem hanc nostram, vel etiam in Selenographiâ nostrâ jam traditam, exstrui curaverint. Abrumpo igitur, me accingens ad Telescopia, Tubosque Opticos; quippe qui, velut ex dicendis abundè patebit, egregium suum usum in Rebus Astronomicis detegendis & contemplandis præbeant.

CAPUT

CAPUT XIX.

De quibusdam Teleſcopiis, eorumq; Directionibus.

INitiò, Teleſcopio ſcilicet primùm invento, permirum minimè accidit, nonnullos, præſertim Philoſophiæ Peripateticæ addictos, Tubis Opticis, Obſervationibusque, eorum ope detectis, parùm admodùm tribuentes eſſe repertos. Quippe & conſtructio & vires Tuboſpicillorum eo tempore paucisſimis tantùm cognitæ erant, ac vix egregiũ aliquod Teleſcopium, Cœleſtibus Contemplationibus ſufficiens, in unius aut alterius incidebat manus. Nunc verò, cùm ubique in magnâ occurrant frequentiâ, ac nulli non Eruditorum optimè ſit exploratum, quid inprimis longiora, & præ cæteris accuratiora circa facies Planetarum, phænomenaque Cœleſtia præſtent ac præſtiterint; nihilo tamen ſeciùs etiam inter ipſos Eruditos unum aliquem adhuc inveniri Teleſcopiorum uſurpationem in contemplatione Rerum Cœleſtium deridentem, ſatis profectò demirari nequeo. Maximè verò, quòd etiamnum nonnulli Aſtrorum Periti (utpote inter alios Elias de Leonibus, Celeberrimæ Mariæ Cunitiæ, Tabularum Propitiarum Conditricis Maritus, alios ut modò præteream) in illâ hæreant opinione, quaſi ſæpiùs nobis fraudem faciant, imponant, fucumque vendant, iisque optimè Aſtronomiam carere poſſe, quemadmodùm ex illius literis ad me anno 1650, die 24 Januarii exaratis manifeſtum eſt. Nam, cùm in Selenographiâ Cap. 56, pag. 453 omninò aſſeveraverim: *Omnium planè Eclipſium, à quocunque obſervatarum, ſine ſubſidio Teleſcopii peractarum fidem vacillare, nihilque certi ex iis hauriri poſſe, ut ut quàm accuratiſsimè videantur obſervatæ:* reſpondit dictus De Leonibus his verbis: *Reginam Artium Aſtronomiam, ſicut ſine Tuboſpicio inventa, tracta, culta, & exculta eſt, ita pro ſuâ perfectione jam Tuboſpicio minimè indigere, utpote quod per ſe nullius, vel minimæ Stellulæ ſitum quoad longitudinem & latitudinem oſtendere, ne ſemidiametros Lunarium corrigere poteſt, curioſis ſolummodò quæſtionibus Phyſicis, & Cosmographicis*

Olim aliquos extitiſſe Teleſcopiorũ cõtemptores, non adeò mirum eſt.

Et hoc noſtro ævo nonnulli Teleſcopia floccifaciunt.

Eliæ de Leonibus ſiniſtra de Teleſcopiis opinio.

anſam præbens etc. Atq; hoc primum eſt (pergit) *quæ Te amice admonere habui. Alterum eſt ipſa Teleſcopii fallacia. Cùm enim formalis ratio hujus Inſtrumenti ſit doctâ fraude illudere & imponere oculis, quid quæſo aliud, quàm visùs deceptionem ab eo exſpectabimus.* In hunc ferè ſenſum loquitur quoque Franciſcus Levera in Prodromo ſuo Aſtronomiæ reſtitutæ, & quidem contemptim de Teleſcopiis Lib. I. Cap. 3 (cùm fortè ſuis Hypotheſibus prorsùs adverſentur): *Ac proinde nec Venerem, nec Mercurium poſſe eclipſare, nec maculare Solem in aliquali ipſius particulâ. Quicquid per Teleſcopia ſenſerint hâc ætate recentiores.* Item: *ut dictum eſt latè de halluciniis, quæ fiunt, & introducuntur in Republicâ literariâ per Teleſcopia circa apparentias in Sole ac in Lunâ & reliquis Planetis, nempe circa Maculas & Faculas.*

Franciſc. Levera nimis acriter Teleſcopia pungit.

Ad hæc utique abundè affatim, rem longè aliter ſe ſe habere, reſpondere poſſemus; eosque potiùs egregiè eluſos ac hallucinatos eſſe, imò toti Mundo Literato ſe ſe deridendos penè præbere: dum poſterior inprimis adeò audacter edicere haud eſt veritus, nec Venerem, nec Mercurium poſſe unquam eclipſare Solem; quin-etiam omnes quaſi Obſervationes, circa Maculas Solares, Lunares, aliorumq; Planetarum factas, non niſi meras eſſe illuſiones & impoſturas. Priori, Doctiſſimo videlicet Eliæ de Leonibus, eo jam tempore anno 1650, die 12 Febr. benè longis reſponſoriis literis ſatis ſuperque obviam ivi; at alteri ad iſta ridicula quicquam regerere planè ſupervacaneum eſſe duco. Etenim totus Orbis Literatus, & præſens, & futurus cõtrarium omninò ſuſtinebit; imò licet unus aut alter hoc noſtro ævo reperiatur, qui fortè magis contradicendi ſtudio, ex præconceptâ Ariſtotelicâ opinione, quàm rei veritate, & ſcrupulosâ inveſtigatione tales perſuaſiones in animo gerat; rursùs tamen ſexcentos repertum iri puto, qui Teleſcopium illud adeò utile & admirandum Inventum nunquam ſatis verbis, laudibusq; nobiſcum efferent, virtutesq; ejus, in detegendis illis ſublimioribus hucusque planè abſconditis rebus, extollent; prout illud ipſum Petrus Borellus in ſuâ Conſpiciliorũ Hiſtoriâ pag. 47 prolixiùs proſequitur: *Certè æternis honoribus digni ſunt, qui rei tam Divinæ, & veritati propagandæ*

Quaſi verò omnes mente capti fuiſſent, qui illas omnes Obſervationes peregerunt.

Maxima pars Eruditorum Teleſcopia in maximo ſemper habent pretio.

Petri Borelli de Tuboſpicillis ſententia.

pagandæ utili invento primi incubuerunt, & porrò deinceps incumbent. Item: *Quantæ inde utilitates generi humano provenient, non satis est dicere.*

Equidem, quàm jejunè admodùm, priusquam Telescopia detecta atque exculta fuére, de plurimis rebus æthereis Veteres philosophati sunt? ut ne quidem viam Lacteam rectè cognoverint. In cujus, quæso, cognitionem venisent Faculæ, Luculæ, Maculæ Solares, Lunaresque? quis sibi unquam persuaderi passus fuisset, plures quàm septem adesse Errones, quorum nonnulli præter Lunam suas quoque habent vicissitudines, luminisque patiuntur incrementa & decrementa, inprimis aliquem, utpote Saturnum, admirandâ, ratione annuli sui, quo nunquam non cingitur, & in quo liberrimè super axem circumvolvitur, facie apparere. Quis unquam adeò præcisè Eclipses Luminarium, Occultationesque Siderum, Jovis, Saturniq; Comites, Maculasq; Jovis, Martisque, reliqua ut taceam, observasset ac detexisset. Ultra hæc, quàm admiranda & abscondita, prout toti Orbi innotuit, inprimis ab Illust. Societatibus Nostris Regiis in Physicis, Medicinâ, Rebusque Naturalibus, plurimis videlicet animalculis, herbis, floribus, metallis nuper detecta & explorata sunt, quæ hactenus ne quidem per somnium nobis in mentem venisent, beneficio nimirùm illius præstantissimi Microscopii, ex Telescopio prognati; per quod magna illa DEI Opera magis magisque in Majorem Sui Nominis Gloriam deteguntur, præprimis fores ad abyssum Divinæ Sapientiæ plus plusque panduntur, quam per transennam quasi inspicere hactenus tantùm nobis obtigit. Idcircò iterum iterumque largiendum, nisi Ægyptiis cæciores esse velimus, quòd DEO O. M. immortales debeamus gratias pro detecto illo Telescopio, cujus ope plurimæ Scientiæ indies crescunt, imò eò majora capient incrementa, quò ampliùs Tuborum Opticorum augeatur perfectio. Id quod utique progressu temporis, adspirante Divino Numine, fieri etiam posse magna spes affulget. Quandoquidem ab ipso exordio, quo Tubospicilla primùm prodierunt, hucusque in annos ferè singulos nimiùm quantùm

Telescopiis plurima sanè explorata fuerunt, quæ olim Veteribus vix in mentē veniebant.

Haud pauca ope Microscopii etiam detecta sunt.

Habemus sanè, cur Deo gratias agamus pro eximiâ illâ Telescopiorum inventione.

Auctor sibi persuadet, Telescopia posse successu temporis reddi perfectiora.

facta fuerunt absolutiora. Initiò constructebantur tantummodò longitudine aliquot digitorum, unius aut alterius pedis; dein ad 4 5 & 6 ped. ea elaborarunt: at elapsis aliquot annis, Telescopia ex diversissimis lentibus longitudine 12 20 30 40 50 & 60 ped. fuerunt composita. Primùm alterâ convexâ, alterâ concavâ lente constabant; postmodùm verò ex tribus, quatuor, imò quinque convexis ea adornarunt: at nunc inter cætera quoddam 140 pedum possideo. Universa autem Telescopia, quò lentibus nitidioribus, perfectioribus, ex majori sphæræ segmento elaboratis, objectivis nimirùm constant, eò Objecta clariùs, accuratiùsque exhibent, ac magis amplificant. Verùm hisce nondum acquievimus, sed omni ope allaboratur, quò possimus illa adhuc reddere perfectiora, & quidem eatenus contrahere, ut breviora eundem, quem longiora, effectum producant.

Indies allaboratur, quò Telescopia possint reddi absolutiora.

De quibus plurima dicenda & scribenda haberem, si instituti nostri ratio id permitteret, atque de universâ Telescopiorum structurâ, lentium politurâ, omnibusque eò spectantibus rebus Opus quoddam absolutum edere constituissem; at verò ista omnia ex composito hâc vice agere, non meum est propositum, atque ideò etiam his multùm immorari nolo, sed breviter tantùm Telescopia nostra aut manu nostrâ expolita, aut aliorum Præstantissimorum Artificum operâ confecta delibare decrevimus; inprimis verò, quâ ratione eorum tubi sint exstructi, quomodo à nobis ad Sidera exponantur, dirigantur, qualem apparatum pro cujusvis Tubi longitudine, ad singula eò promptiùs exequenda, singulari & convenientissimo artificio adornaverim, ut quivis etiam omnium longissimi ac ponderosissimi Tubi à quolibet, etiam harum rerum prorsùs ignaro, quàm promptissimè ac levissimè commoveri, attolli, demitti ac quaquaversùm regi nonnequeant.

Auctor haud proposuit hâc vice integrũ libellũ de expolitione lentium componere.

Sed solummodò, quomodo ad Observationes exponi & dirigi debeant.

Cùm igitur indubitatum omninò sit Astronomis, præ aliis Uraniam penitiùs excolere, Cœlumque introspicere desiderantibus, non solùm diversissimis Organis Astronomicis, utpote Quadrantibus, Sextantibus, Octantibus, ac

Cœlestium Rerum Metatoribus maximè etiam exquisitis Telescopiis opus est.

hujus

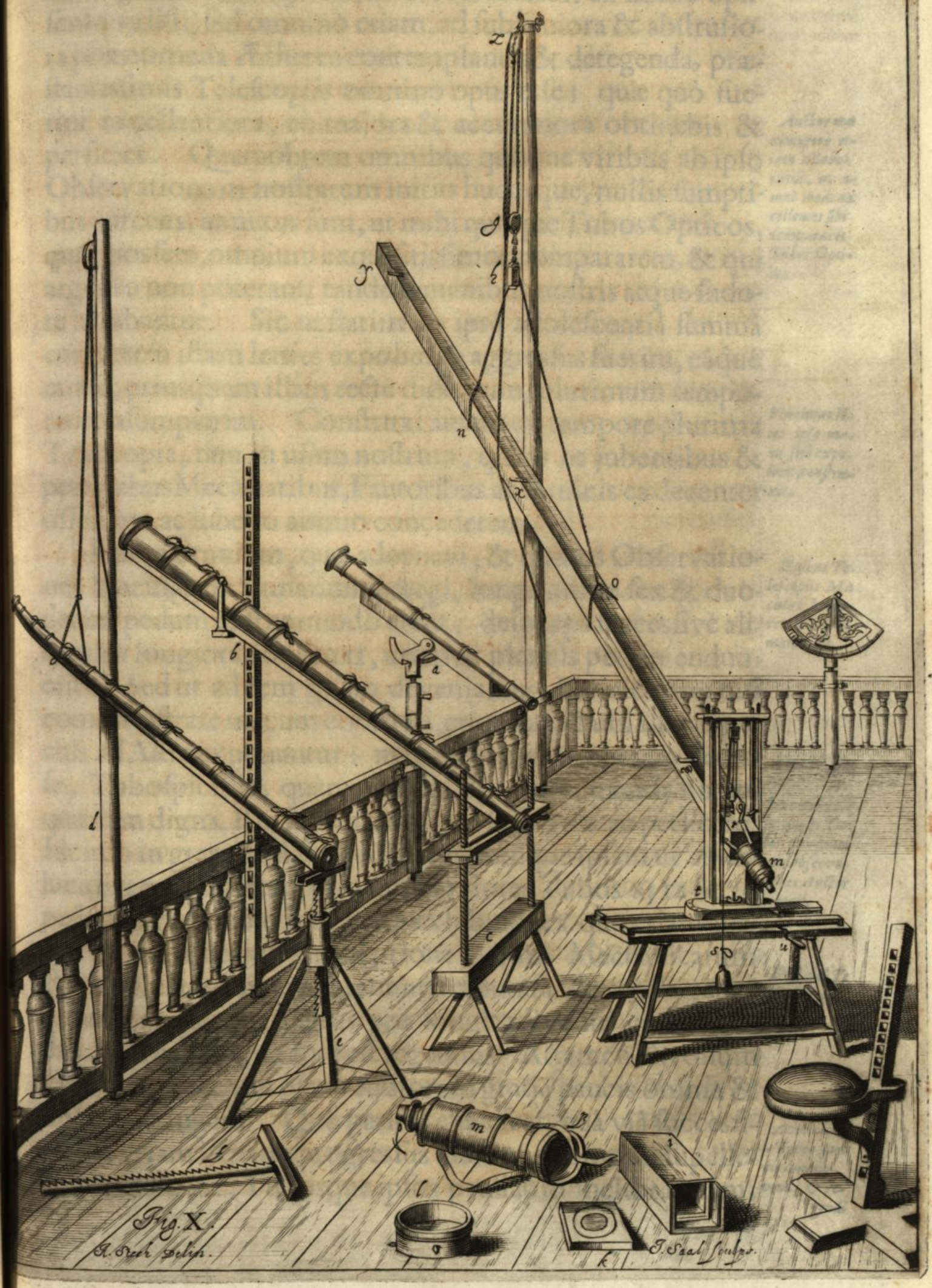
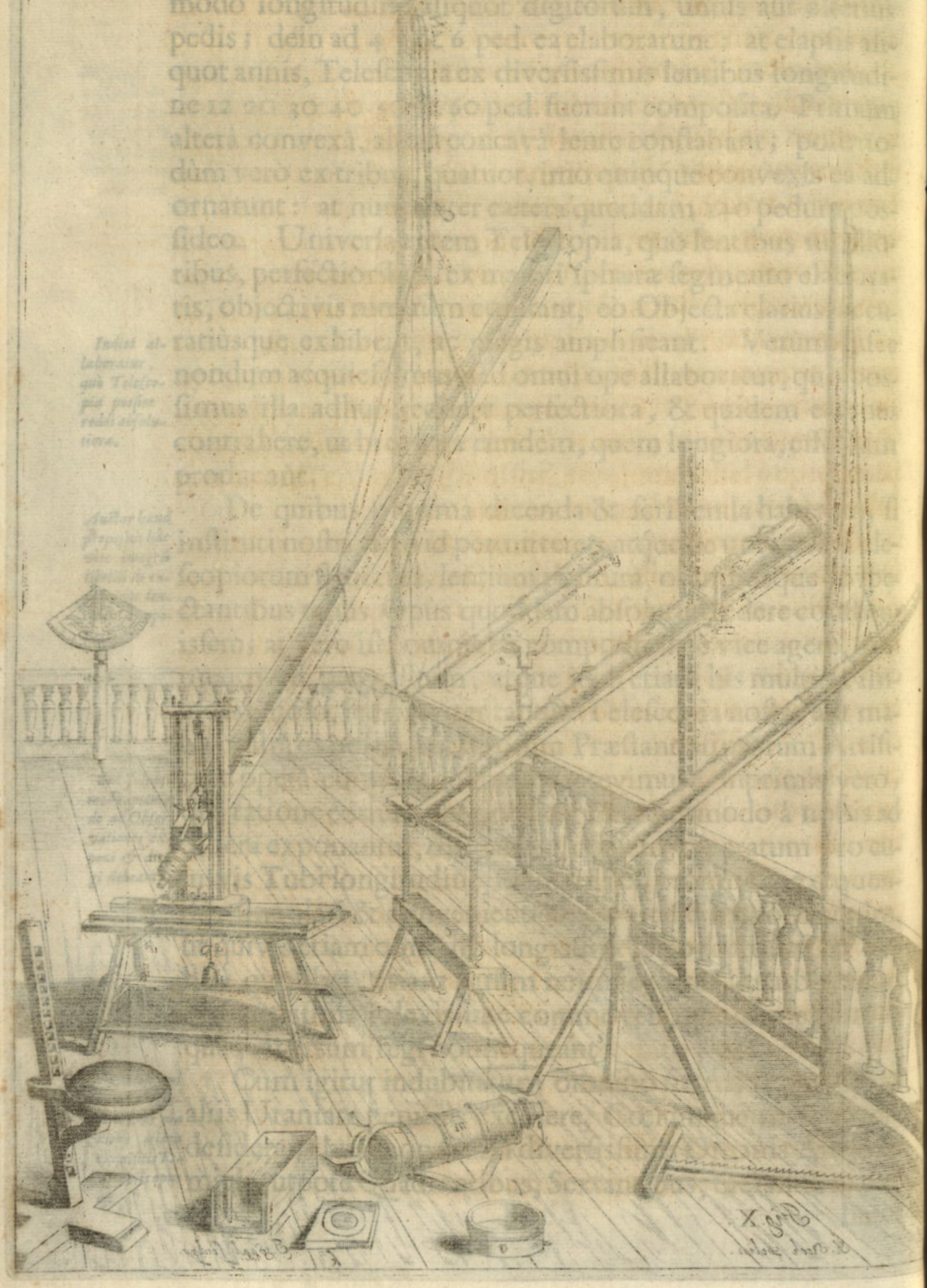


Fig. X.

R. Steck Delin.

J. Saal Sculps.



hujus generis aliis (qualia, Benevole Lector, ex hocce opusculo vidisti) sed omninò etiam, ad sublimiora & abstrusiora phænomena Ætherea contemplanda & detegenda, præstantissimis Telescopiis omninò opus esse; quæ quò fuerint excellentiora, eò majora & accuratiora obtinebis & perficies. Quamobrem omnibus quoque viribus ab ipso Observationum nostrarum initio hucusque, nullis sumptibus parcens, annixus sum, ut mihi quoque Tubos Opticos, quos posem, omnium exquisitissimos compararem, & qui argento non poterant, tandem manibus nostris atque sudore parabantur. Sic ut statim ab ipsâ adolescentiâ summâ curâ artem istam lentes expoliendi aggressus fuerim, eâque etiam, priusquam illam rectè didicerim, plurimum temporis consumpserim. Construxi autem eo tempore plurima Telescopia, tam in usum nostrum, quàm ut jubentibus & petentibus Mecænatibus, Fautoribus ac Amicis ea decenter offerrem, ac lubenti animo concederem.

Auctor maximoperè etiam allaboravit, ut omni modo excellentes sibi compararet Tubos Opticos.

Plurimas lẽtes ipse manu suâ expolivit, construxit.

Priora omnium, quæ adornavi, & quibus Observationes Macularum Lunarium peregi, longitudine sex & duodecim pedum tantummodò erant; deinceps successivè aliquantò longiora construxi, uti mox plenius percipiendum erit. Sed ut ad rem ipsam deveniamus, hâc vice non nisi commonstrare mecum constitui, quomodo Tubi illi in Speculâ ad Astra exponantur; meq; non minùs operam dedisse, Tubospicillis, quàm reliquis illis Instrumentis notatu quædam digna, Rei Literariæ bono, suscipere ac perficere. Idcircò in gratiam Astrophilorum, remque ipsam ut eò dilucidiùs proponerem, primùm breviores Tubos 8, 12 & 20 pedum in adjuncto Iconismo exhibui; ex quo etiam absque omni ulteriori descriptione harum Mechanicarum Rerum licet mediocriter tantùm imbuti facilè intelligent, quomodo quisque Tubus pro longitudine suâ construendus, adornandus, ac aptè est regendus. Attamen Tyronum Opticarum Rerum planè rudiorum gratiâ paucis omnia & singula attingam. Quò pariter eluceat, quâ viâ successivè hâc etiam in parte progressus fuerim, quomodo supellectilem nostram, Tubosque ipsos paullatim melioraverim, ac

Quibus Telescopiis Maculas Lunares Auctor rimatus est.

Ut reliquis Organis Astronomicis, sic quoq; Tubis nunquam non Observationes Auctor peregit.

Quâ viâ Telescopia regantur.

Adminicula Tubos quos vis commovendi & regendi

gendi indies perfectiora reddita sunt.

ac indies convenientiora, eò promptiùs, aptiùsq́; eos commovendi & regendi detexerim. Ne non Tu, aliiq́; Rerum Cœlestium Metatores progressu temporis pariter annitamini, omnemq́ue, ad ista omnia, à nobis hîc exhibita, adhuc promptiora & absolutiora reddenda, moveatis lapidem: quemadmodum nullus planè dubito, succedentibus annis equidem inveniri quædam posse præstantiora.

Quale fulcrum Auctor olim Tubis admovit.

Primò peculiare Fulcrum anno jam 1647 in Selenographiâ nostrâ pag. 40 exhibui; nimirùm, quomodo beneficio cujusdam sustentaculi, quatuor suis pedibus in Fulcro decussatim ordinato insistentis, nonnulli Tubi, duodecim pedes non excedentes, commodissimè ad Astra exponi, ac quaquaversùm in omni altitudine dirigi nonnequeant: prout etiam principiò felici successu ad Lunam, Joviales, Planetas, Fixasq́ue à me tentatum est. Simili penè modo etiam absq́ue Pedestali Tubos illos direximus, imponendo solummodò sustentaculum ligno cuidam tereti, quod loco Fulcri ad Sepimentum, aut Loricam Speculæ tenaculo quodam, cuneis ferreis adstricto, affigitur; sicuti ex Figurâ X ad *a* videre est. Quo Fulcimento pro directionibus Tuborum adhucdum uti poteris, si aptiora Tibi haud sunt ad manus.

Tubi aliquâtò longiores quomodo ad Sidera exponantur.

Secundò, si quando verò Tubus quindecim circiter pedum, ut ad *b* patet, est exponendus, tum illum ligno cuidam explanato, ac partim ab uno latere pro ratione latitudinis & rotunditatis illius Tubi excavato impono, ac ligamentis, ut in eo firmiter undiquaq́; quiescere, ac se minimè pandare possit, annecto. Deinceps statumen quadratum ligneum, ab uno latere plurimis foraminibus quadratis inditis, ad rationem videlicet sellarum nostrarum cesilium, quarum sæpiùs meminimus, etiam pag. 228 Cap. XI descripsimus, huic statumini, ad Loricam nobis usitato modo affixo, aptatur transversum Fulcimentum cesile cum suâ offendice, ad instar illius sellæ versatilis, cujus typum in præcedenti Iconismo melioris intellectûs gratiâ apposuimus; quod Fulcimentum, laxatâ offendice, nunc attollitur, nunc demittitur, pro cujusvis phænomeni altitudine,

quo

quo loco confestim immobile sponte suâ consistit, & quidem adeò validè, ac si funiculis illud statumini adstrinxisses. Huic nunc transverso Fulcimento cesili imponitur Teleſcopium cum suo subjecto asere, unâ extremitate lentem objectivam gerente; alterâ verò necesse est Tubi extremitas ut in scamno cesili, duobus rotundis statuminibus sive columnis striatis, suisque pericochleis adornato, quod suo loco, cumprimis superiori Capite, nec non in Selenogr. nostrâ Cap. V pag. 101 jam plenè descriptum, etiam in superiori Figurâ W delineatum dedimus, quiescat; quò dicta Tubi extremitas ad Observatoris oculum pro re natâ, beneficio utriusque pericochleæ paullatim elevari ac rursùs deprimi, atque sic ad unguem convenientisimè ad quodvis objectum dirigi possit, & hoc modo Observatores aut commodisimè stando, aut sedendo, ope sellarum nostrarum cesilium, Observationes quasvis peragere in manu habeant.

Scamnum cesile.

Corpus autem Tubi ipsum ex levioribus & subtilioribus plurimis tubulis ligneis tornatis constat, quorum posteriores partes, ad lentem ocularem extrahendo & immittendo, nunc pro quarumcunque lentium distantiâ prolongari, nunc abbreviari aptè possunt. Nonnunquam tamen etiam Tubi isti ex lamellis stanno superinductis conficiuntur, imò etiam ex chartâ crasiori, ut partes omnes eò promptiùs inserendo & eripiendo se se excipere, atque Tubi eò commodiùs coarctari & dilatari queant, tum portatu & translatu eò sint aptiores. Verùm hujus generis canales, si constant nempe ex talibus diversisimis tubulis cesilibus atque partibus, hâc rursùs incommoditate laborant, ut procliviter se inflectant ac distorqueant; unde radii visivi mirum in modum confunduntur, ut nihil quicquam accurati, ut ut lentes alioqui sint omnium præstantisimæ, deprehendatur, ob refractiones radiorum, quæ ex lentium distorsione introducuntur. Huic malo tamen subvenitur, si istis Tubis papyraceis, vel ex lamellis, & quidem diversisimis partibus diductilibus confectis, explanatum quoddam lignum, sive aserculum satis crasum pari longitudine

Constructio nonnullorum Tuborum.

integri illius Teleſcopii ſubſternas, illisque annectas, ſicque omnem tubulorum incurvationem & diſtorſionem optimè evitabis, ut etiam omnium ſubtiliores canales ſecurè admodùm tractare valeas; hâc tamen conditione, ſi Teleſcopia 15 vel 18 pedes non ſuperent: ſecùs profectò ratione aſseris ponderoſioris ſubſtrati minùs fiunt tractabilia. Suaſor ergo ſum, ut alio modo dirigendi, nunc deſcribendo utaris.

Alius modus Teleſcopia dirigendi.

Tertiò, in ſuperiori Schemate ad *d* benè proceram phalangam, ſive arbuſculam itidem ad Loricam Speculæ eo loco, quo Obſervationes tum expoſcunt, erexi, ad cujus verticem affixam vides trochleam, atque per eam funiculum requiſitæ craſſitudinis & longitudinis traductum; quo ad Tubum annexo, commodiſsimè Tibi, quantæcunque etiam ſit ponderis, dummodò non 18 vel 20 pedes excedat, eum attollere ac dirigere licet, ſed adhibito certo quodam Suſtentaculo, tripodi *e* inſerto. Conſtruitur autem hâc ratione: ad lignum teres perforatum tria Fulcra in cardine volubili, uti ad *e* conſpicitur, ad eò firmiùs ſubſiſtendum, affigantur; deinde aliud lignum teres *f* aliquantò ſubtilius, trium vel quatuor pedum, armetur lamellâ chalybeâ dentatâ ab unâ extremitate ad alteram, atque ſic foramini ligni illius robuſtioris, quod ſuis tribus pedibus innititur, inſeratur; foramen autem hocce à fronte, ſeu parte ſuperiori lamellâ explanatâ pariter perforatâ, adjecto ſufflamine, munitum eſt, quò dictum ſuſtentaculum, columellâ ſuâ longiori dentatâ trajectum, in quavis altitudine inhiberi, atque ſufflamine ſeu offendice, ad dentes lamellæ longioris ligni teretis incidente, abſque omni titubatione firmiter ſuſtineri poſsit. Suſtentaculum hocce itaque tripedaneum ad quamvis Teleſcopiorum directionem extrahendo diducere, & intromittendo, prout ex Schemate *e* patet, contrahere poteris. Qui modus dirigendi, ut ut videatur levioris conſtructionis, non usque adeò tamen ineptus eſt; cùm Tubi Optici alioquin etiam graviores omni ſede promptisſimè ac levisſimè commoveantur (præprimis, ſi funiculum ad centrum gravitatis propè adſtrinxeris) quin etiam in di-

Peculiare ſuſtentaculum tripedaneum ceſsile.

cto ſuſtentaculo, in iſto ſcilicet decuſſatim columellæ ſeratæ affixo ligno, ſuâ projecturâ gaudente, firmiter quieſcant, nec non horſum prorſum regantur, immoto licet toto tripode. Quæ res cùm ſit pro inſtituendis Obſervationibus admodùm utilis & conveniens, haud dubito, quin hæc Tuborum directio nemini non Opticarum Rerum Cultori arrideat; præprimis, quoniam nec graviori, nec ſumptuoſo apparatu opus habet, ſed facilimo negotio à quolibet comparatur.

Quosvis lõgisſimos Tubos dirigendi ratio.

Quartò, quando verò prolixiores Tubi ad phænomena adhibendi ſunt, 25 videlicet 30 & 35 ped. aliam ſingularem haud ita pridem à nobis excogitatam Machinam adhibemus; cujus ope quosvis etiam Tubos procerisſimos, maximiqúe oneris, multas licet manus poſcentes, nullo ferè labore, unâ manu oppidò quàm levisſimè & promptisſimè attollere & dirigere in Tuâ habes poteſtate, imò procliviùs ac convenientiùs adhuc, quàm priores illos Tubos minores & longè leviores. Machinam autem illam, ſeu potiùs artificium illud (quod jure hoc nomine ob egregium ejus uſum inſignitur) pariter in præcedenti Deſignatione W, melioris intellectûs gratiâ, delineatum dedimus. Opus autem eſt, ut proceriorem & craſſiorem paullò arborem ad Loricam Sepimenti, cùm Tubus hicce aliquantò etiam ſit prolixior & gravior, conſtituas, cujus atque trochlearum quarundam adminiculo Tubus attollendus eſt. Ipſe verò canalis ex quatuor integris aſſerculis æq; latis, altisve conſtruitur, ut non niſi circa extremitatem ad oculũ, ope alicujus tubuli diductilis, quemadmodùm deinceps pleniùs, prolongari ac rursùs contrahi poſſit. Prætereà ad hunc canalem ligneum funem laxiorem *n h o* eâ ratione, ut vides, annecto, quò ſe inter elevandum ad *h*, ubi per trochleam ductus, extendere queat; hoc pacto enim Tubus, in duobus videlicet locis ad *n* & *o* ita adſtrictus, minùs ſe incurvat, quàm ſi circa medium in uno ſolo puncto *x* funè ſimplici eſſet alligatus. Nam pars funiculi *n h* & *h o* ſunt inſtar tenaculorum, ponderoſitati canalis ſubvenientium. Adhæc, ad trochleam *h* annecte aliam trochleam *g*, pariter ad

Conſtructio Canalis.

apicem arboris z, per quas alius funis aliquantò crassior ductarius duplicatò trajicitur, ut totum Telescopium eò procliviùs, leviùsque attollatur; quippe funis ductarius quò per plures orbiculos transit, eò minori potentiâ, docente Staticâ, pondus dirigitur.

Cùm igitur canalis hicce totus ex integris asserculis formâ quadratâ constructus sit, haud se se adeò facilè inflectere potest; præprimis, quoniam ex duobus diversis ab invicem benè remotis locis, ubi vis major, funiculus *n h o* annexus est. Hincque eodem canali semel ad libellam constructo, non est quod vereamur, successu temporis posse curvaturam aliquam contrahere, sed rectitudinem suam optimè nunquam non retinebit. Quia verò quodlibet Telescopium singulares suos ductus poscit, ideoque peculiarem tubulum *m* unius & dimidii penè pedis papyraceum, sive coriaceum, annulo striato compositum, extremitati canalis *r* adstrinxi, quo scilicet tubulo plerunque duo convexa vitra asservantur (si nempe Telescopium ex tribus lentibus constat) major lens, & planior ad *p*, & minor gibbosior ad *q* residet. Ne autem fractis ex improviso annulis spiratim striatis ad *p* & *l*, quibus ad canalem *r* tubulus hicce *m* adstrictus est, facilè decidat, lentesque frangantur, quatuor ligamentis insuper coriaceis, ope totidem fibularum, dictum tubulum *m* ad canalem *r* alligavimus; quibus adjutoriis omnes casus fortuitos, tubulum, lentesque insertas frangendi abundè præcavimus.

Canali quadrato tubulus affigēdus est.

Telescopio itaque eatenus adornato, ac in altum sublato, opus etiam est Fulcro quodam; sed loco illius scamni statuminibus duobus erectis spirarum tortilium sculpturâ confecti *b*, atque tripedis *e*, aliam planè Machinam, sive mensam Telescopicam versatilem adinvenimus; quæ quidem primâ fronte vix Tibi id promittere videbitur, quod re ipsâ egregiè, etiam in omnium maximis Tubis, licet centum & ampliùs pedes excedant, supra omnem spem Tuam præstat. Ideoque meretur, ut ea ipsa mensa Telescopica quoad singulas partes plenè ac distinctè describeretur; verùm, cùm præcedens Iconismus ob plurimas ibidem

Mensa Telescopica versatilis.

jam

jam delineatas res diverſisſimas id minimè permittat, differamus id laboris in proximam Tabellam Y, & ſubſequens Caput XX, ubi eadem Machina, ejusq; totus apparatus dilucidiùs adumbrari, ac etiam conſequenter pleniùs deſcribi & declarari poſſunt. Nunc in genere tantùm quædam, quantum permittitur, quò res eò clariùs pòſtmodùm proponere liceat, delibabimus. Ex ſuperiori itaque Icone manifeſtum eſt, ſuper Tabulam vel Menſam, quatuor pedibus inſiſtentem, ſedeculam ex duobus erectis ſtatuminibus ſuper baſin ſcilicet ligneam *t* eſſe erectam. Quæ ſedecula inter duas ſecuriculas in peculiari baſi lignea mobilis eſt; utraque enim baſis cochleâ quâdam, per centrum trâjectâ, ac pericochleâ ſuperinditâ priùs conjunguntur; deinde aliâ quâdam cochleâ perpetuâ *u* promptisſimè horſum prorſum commoventur. Intra hanc ſedeculam, inter illa nimirùm bina erecta ſtatumina quadratus ille tubus ligneus, exempto priùs ſuperiori tenaculo transverſo, immittitur. Poſteà clauſo rursùs illo tenaculo, atque appensâ ad illud parvulâ trochleâ, duplici orbiculo gaudente, nec non alterâ planè ſimili ad Tubum *r*, funiculoque quadriplicatò per quatuor illos orbiculos ducto, annexoque ponduſculo *s* ad extremitatem funiculi in promptu eſt, etiam omnium ponderoſisſimum, maximumque Teleſcopium (cùm in centro quaſi gravitatis ad erectam arborem quieſcat, ubi pondera vel minimâ potentiâ reguntur) quàm levisſimè commovere. Id quod autem eatenus aggredimur: apprehenſo ſcilicet ſiniſtrâ manu funiculo *s*, atque dextrâ cochleâ perpetuâ *u* converſâ. Nam illo funiculo Tubum ex nutu tollere & demittere, cochleâ verò perenni ſecundùm Horizontis ductum huc illuc deducere poſſumns; & quidem adeò promptè, leniter & velociter, ut motum ne quidem ſentiamus, manente Tubo in quâvis directione & altitudine protinùs immoto, abſque omni vacillatione ac titubatione. Atque ſic quodvis minutisſimum objectum in momento deprehendes, ac aſſiduè quoque, quoad volueris, conſervabis: id quod ſanè maximis Tubis confeſtim deprehendere res magni eſt momenti. Hoc ipſum autem

Conſtructio Machinæ modo dictæ.

Quâ ratione hujus Machinæ beneficio etiam omnium maximi Tubi quàm facilimè regantur.

Quo artificio quodvis objectum ienâ oculi ſtatim ictu proceriſſimis Tubis inveniamus.

eò procliviùs obtinendum, ſingulari invento, quanquam rudiori & planiori utor. Nimirùm tria vel quatuor ſubtilia ligilla explanata æque craſſa unius pollicis, ac æque longa octo vel decem poll. ad ſuperficiem tegumenti illius Tubi quadrati æque lati, ut ad *y x* & *vv* vides, cochleis affixi, quò illa ad ductum Tubi ita diſponere poſſis, ne ulli, quando Tubus adimitur & aſſervatur, ſint impedimento; in directionibus verò extrorsùm cuſpides versùs orthogonaliter convertere, ut minimùm ad ſex, ſeptemve poll. univerſa ligilla promineant. Hincque, cùm à Tubi latere dicta ligilla cuſpidibus æquidiſtent, Tubusque ipſe æque etiam ſit latus, non niſi ad cuſpides ligillorum *vv x y* uno oculo Stellam versùs, quam obſervare intendis, collineare opus habes (ac ſi eſſent certa Inſtrumentorum Pinnacidia ejus gratiâ affixa) Tubumque tam funiculo, quàm cochleâ perenni eousque dirigere, donec omnes ligillorum cuſpides cum Stellâ in eâdem rectâ deprehendas lineâ; quo peracto Stellam ipſam in Tubo optimè habebis conſpicuam, poteriſque eam eousque, quoad volueris, in eo conſervare, funiculi ſcilicet, cochleæque perpetuæ, ut ſuprà monuimus, ductu ac regimine.

Adminiculum hocce videtur quidem ſatis rude, ſed operi admodùm eſt conveniens.

Ad poſtremum admonendum etiam cenſeo, quâ ratione lens objectiva in hunc Tubum quadrangularem inſerenda ſit. Quò autem id eò commodiùs fieri poſſit, tegumentum Tubi ita adornatum eſt, ut pars quædam circa extremitatem inter *y* & *n* aperiri poſſit, quâ apertâ, ciſtella quadrata *i*, in quâ lens convexa *k* adminiculo quadrangularis aſſerculi excavati repoſita eſt, intromittitur, & quidem ad debitam lentium diſtantiam; quam niſi in antecesſum benè cognitam habeas, neceſſum eſt, ut intercapedinem illam huc illuc ciſtellam commovendo diligentiſsimè inquiras; ſecùs profectò Teleſcopio illo nihil quicquam accurati adminiſtrabis. At vitra ocularia, uti monuimus, tubulo *m* incluſa ſunt; tubulus verò hicce, priusquam canali aptatur, annulus benè largus ligneus *l* ad extremitatem exteriorem ſtriis prominentibus tornatis foramini rotundo canalis ad *r* inſerendus, ac quatuor ligneis claviculis, ne exeat, vel titubet,

Quâ ratione lens objectiva Tubo inſeratur.

Vitra ocularia peculiari tubulo ductuli aſſervantur.

bet, affigendus eſt; ut iſte tubulus beneficio annuli ſui, ad extremitatem *p* affixi, & à parte interiori (coronæ prominentis) ſpiratim ſtriati, ad priorem annulum largiorem *l* canali aptatum convertendo adſtringi, & poſtmodùm, uti jam ſuprà tetigimus, ligamentis illis quatuor coriaceis inſuper annecti posſit; ne impulſu aliquo facilè dejiciatur, lentesque adeò pretioſæ, velut in illis longioribus, ac maximis Tubis requiruntur, frangantur. Et tantùm quoque de mediocribus iſtis Teleſcopiis, eorumque ſupellectili dixiſſe ſufficiat; nunc majores noſtros Tubos Opticos 50 & 60 ped. contemplemur.

CAPUT XX.

De Tubi Optici ſexaginta pedum Conſtructione & Directione.

QUoniam ergò extra omnem ſit controverſiam, longiora Teleſcopia, ſi hâc cognitâ ratione optimè ſint conſtructa, tum lentes eorum debitam & abſolutam obtineant ſectionem, nec non inter ſe probè combinatæ, plùs circa Obſervationes poſſe, quàm breviora. Ideoque nihil ferè à plurimis annis habui potius, nullis planè ſumptibus parcendis, ut non ſolùm nonnulla hujus generis excellentiora manu noſtrâ, ſed quoque operâ aliorum præſtantiſſimorum Artificum confecta mihi compararem: ut adeò diverſiſſima, tam 30 40 50, imò 60 70 & 140 ped. longa Tuboſpicilla non leviori ſanè labore ac pretio, tam duabus, tribus, quatuor, quàm quinque lentibus convexis auſpicatò obtinuerim. Quæ quantæ ſint virtutis, & quid in detegendis Cœli phænomenis efficiant, non eſt res hujus loci pluribus commemorare; cùm Obſervationes ipſæ abundè ſatis loquantur. Famâ quidem traditur, tantæ longitudinis Tubos Opticos 60 & 70 pedum pasſim inveniri; ſed, quousque mihi innotuit, ſi ſummùm duos excipias, vix alii quidam, commodiſſimis regendi adjutoriis inſtructi, ad Aſtra cum fructu aliquo & ſucceſſu hucusq; ſunt adhibiti, nec etiamnum adhibentur: pleriq; eorum non niſi 17 20 30 & 36 ſunt

Auctor maximè operam dedit, ut ſibi omnium præſtantiſſima compararet Teleſcopia.

Longiſſimi Tubi Optici 60 & 70 ped. non ubivis ſunt obviam.

ſunt pedum, ſive 36 45 vel 54 palm. quibus Aſtroſophi Sidera contemplantur ac ſcrutantur.

Quales Tubos ſive canales, qualemque apparatum ad directionem Auctor conſtruxerit.

Elaboratis itaque ac comparatis ejusmodi probæ notæ lentibus 50 60 70 ped. ut modò dicebam, operam quoq; dedi ſedulam, quò mihi pariter convenientisſimos Tubos, ſive canales, tum aptisſimam conſtruerem Machinam; & quidem tales, quos commodè unius aut alterius auxilio ſine magno labore, moleſtiâque in ſuperiori ædium mearum Obſervatorio exponere, regere & dirigere liceret. Quod ut eò promptiùs ſuccederet, benè crasſam & proceram arborem, more ſolito, ad Loricam Sepimenti erexi, cuneisque ſuis ferreis adſtrinxi. Tubus verò ipſe, prout Anglis, ni fallor, uſu etiam venit, ex duabus partibus, atque gracilioribus aſſerculis abiegnis conſtat & componitur; in reliquo verò apparatu haud parum diſcedimus: cùm ipsâ praxi, rem aliquantò promptiùs & convenientiùs tractari poſſe, deprehenderim ac didicerim.

Structura ipſius Tubi 60 pedum.

Quælibet autem quadrati hujus canalis pars 30 ped. conſtat, ab *a* videlicet ad *b*, vel à *b* ad *c*; latitudo verò interior eſt novem ferè pollicum, & quidem ab unâ extremitate ad aliam æqualis. Prætereà à parte interiori, in diſtantiâ ſcilicet trium, vel ſummùm quatuor ped., aſſerculi quadrati largo foramine lateribus ad angulum normalem validè agglutinati ſunt; tam ad Tubum eò firmiùs corroborandum, quàm lumen ſuperfluum ab Obſervatoris oculo prohibendum.

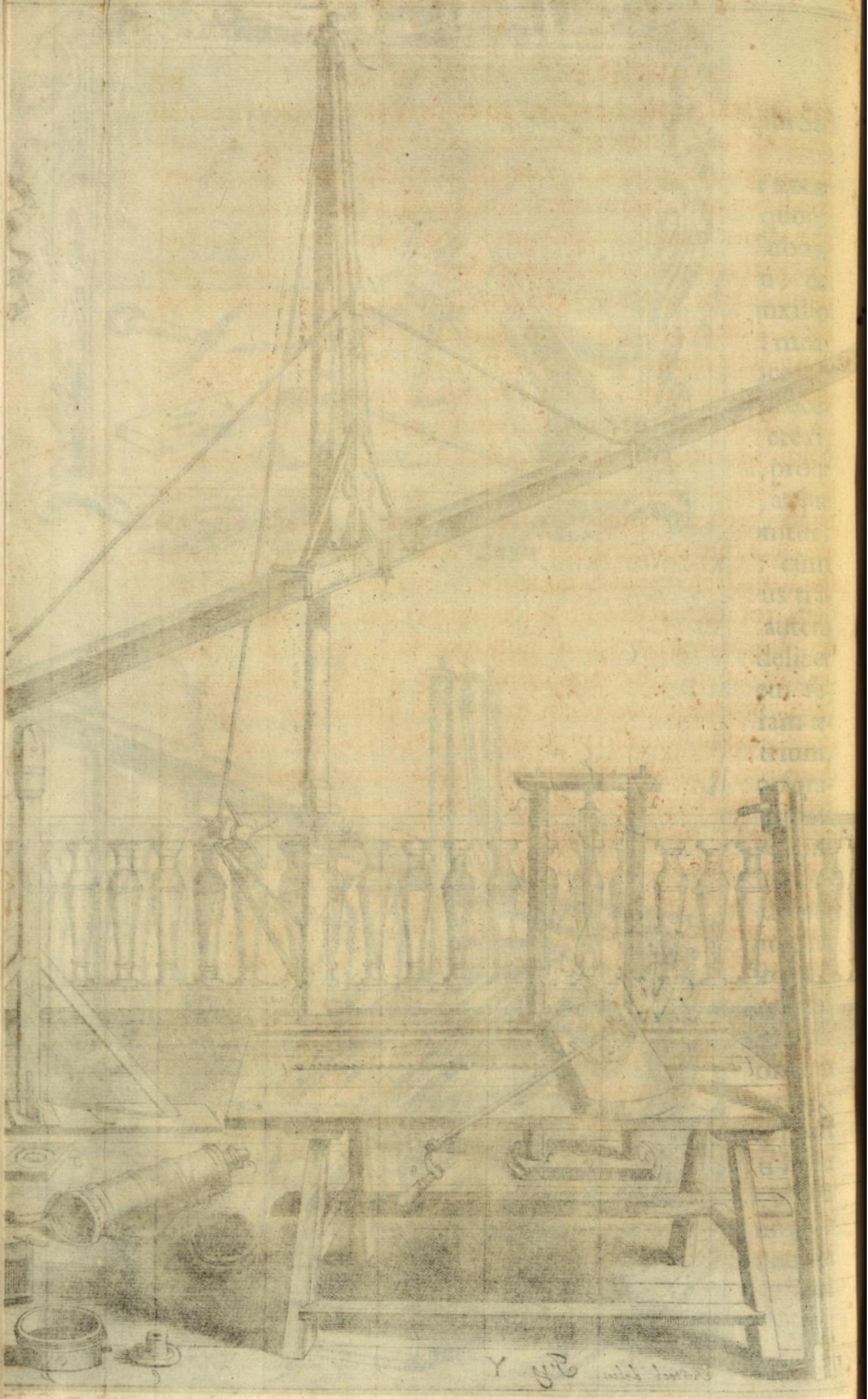
Quomodo Tubi partes combinandæ ſunt.

Cæterùm, hæ duæ Tubi partes neceſſe eſt ut debitè conjungantur, & quidem adeò exquiſitè ad libellam, ne vel minimam patiantur curvaturam; ſecùs profectò Tibi per ſingula interiora foramina neutiquam rectà transſpicere licebit. Proinde robuſtisſimam ciſtam ex crasſiuſculis aſſeribus itidem abiegnis, formâ quadratâ oblongam octo vel novem penè ped. fieri feci, ac circumcircà prævalidis tenaculis ferreis, ne ſe ſe vel quicquam dilatare, nedũ dehiſcere, aut diſrumpere queat, muniri curavi. In hanc ciſtam *d* appoſitæ Deſignationis Y, utriusque partis alterâ extremitate inſeritur; ſed neceſſe, ut canales omnimodè exquiſitè ciſtæ ſint aptati ac adæquati, ut nihil quicquam in

eâ

A. Steck delin. Fig. Y.

J. Saal Sculps.



eâ vacillent ac titubent, ſed ab omni parte, quousque ciſtæ immisſi ſunt, ſtrictè adhæreant. Deinde canales iſti, in ciſtam immisſi, operculo *ff*, cui inſiſtit ſtatumen *l*, duobus anteridibus roboratum, ut ſitum ſuum erectum orthogonalem validè conſervet, teguntur, ſimul quatuor ferreis robuſtisſimis repagulis ad ipſam ciſtam *d*, adminiculo quatuor illorum tenaculorum (quibus ciſta, ut ſuprà dicebam, eſt munita) ac octo cuneorum itidem ferreorum, ut binæ illæ Tubi partes nequaquam disjungi, nec ſeparari, nec ſe commovere ullo pacto posſint, firmisſimè conſtringuntur.

Tubi extremitates rudente cõſtringuntur.

Ad extremitatem ſtatuminis *l* orbiculus, circa axem volubilis, ſuper quem rudens ducitur, inſertus eſt, cujus altera extremitas ad *h* tenaculum ferreum annectitur; ad alteram verò extremitatem *i* cochlea benè robuſta alligata eſt, quæ in pericochleam ſive thecam *k*, ab interiori parte ſpiratim ſtriatam, ad uncum appenſam inſeritur, & eò usque, donec rudens *h l i* valenter ſit extenſus, convolvitur; eo quidem fine, quò totus Tubus ad lineam omninò rectam deduci, ac in rectitudine firmiter conſervari nonnequeat. Nam, niſi hunc rudentem eâ ratione Tubo huic 60 pedes longo applices, nullo profectò ſucceſsu elevatur, regitur & dirigitur, ſed è contrario facilè evidentem contrahit curvaturam, ut nequaquam tranſpiciendi detur facultas, licet ex robuſtisſimis aſseribus canalis iſte ſit combinatus, ſi nimirùm ſolummodò circa medium *p* ſuſpendi debeat; imò, ut facilè intelligitur, prorsùs frangeretur.

Quomodo cognoſcas, Tubum eſſe in lineâ rectâ omninò extenſum.

Quò autem è veſtigio non neſcias, an Tubus in lineâ planè rectâ conſiſtat (etiamſi non tranſpicias) atque in directione nec in excesſu, nec defectu pecces; ideoque quatuor vicisſim ligilla (ut in ſuperiori illo Tubo 20 ped. factum eſt) ejusdem omninò longitudinis ad canalis tegumentũ cochleis *m m m m* affixi: quorum cuſpides niſi prorsùs in lineâ rectâ reperiantur, Tubum ſe ſe incurvare certum eſt indicium. Hincq; rudens beneficio cochleæ ſtriatæ *i k* aut laxandus, aut conſtringendus; laxandus quidem, ſi duo ligilla extrema reliquis duobus intermediis altiora videantur; rursùs conſtringendus, ſi extrema duo humili-

Etſi incurvetur, quomodo rectificandus.

ora exiſtant; atque hoc pacto totum huncce Tubum, ſive Machinam hanc graviſſimam, ut ut ad 20 ped. longior eſſet, ad libellam usque ad exemplū rectificare ac dirigere datur. Fundamentum hujus rei quilibet Mechanicus facilè intelliget; nimirùm ſtatumen *l*, ciſtæ firmiter inſiſtens, multùm huic directioni tribuere. Nam, dum Tubus ad *h* & *k* attrahitur & elevatur, pars intermedia *b*, ut eò procliviùs totus canalis ad rectitudinem redigatur, ope ſtatuminis *l* deprimitur. Sed momentum in eo poſitum eſt, ut longitudo ſtatuminis *l* conveniat Tubo, & præprimis diſtantiæ *h k*, tum extremitates rudentis *h* & *i* debito loco ad canalem ſint affixæ. Etenim niſi hæc omnia benè obſerves, omnis labor erit fruſtraneus, & non niſi maximo labore, tœdioque totum Tubum gubernabis.

De anginâ canalis.

Porrò, conjunctis itaque his duabus Tubi partibus, nec non rudente *h l k* ſuper ſtatumen, ejusque orbiculum *l* debitè ducto, ac ſufficienter extenſo, mos mihi olim erat, priusquam canalem attollerem, ut priùs anginam *n*, ex duobus ligneis ſtatuminibus ac robuſtiſſimo ferreo tenaculo incurvato conſtructam, fortiſſimo axi ferreo, ciſtæ *d* ſubjacenti, applicarem; eâ gratiâ, ut totum Teleſcopium, beneficio hujus anginæ ſive trutinæ, ejusque annuli volubilis, funè poſſet attolli. Nam, ut rem rectè concipias, totus Tubus eſt quaſi ſcapus, & *l* ſtatumen erectum examen bilancis, ſicque *n* angina eſt. Atque hâc ratione hunc procriſſimum Tubum inſtar bilancis (cùm in æquilibrio pariter ad axem *d* quieſcat) promptum Tibi erit, quàm promptiſſimè ac leviſſimè, dum elevatus eſt, regere ac dirigere.

Tubus hicce cum lance comparatur.

Angina in quibuſdā obſtat Obſervationibus.

Quæ elevandi & commovendi ratio haud quidem adeò eſt abſona; ſed certâ tamē quâdam incommoditate, Obſervationibus valdè inconveniente, laborat: nimirùm, cùm angina hæc *n* neceſſum habeat, ut ſit decem ped. alta, ut examen bilancis *l*, quod minimùm novem ped. æquat, liberè per illam ſe ſe agitare poſſit, hincque nullo tempore totum Teleſcopium non niſi ad annulum *n*, & ſuperiorem anginæ partem attollere licet, donec ſcilicet trochlea ſuperior, extremitati

tremitati arboris appensa, cum annulo *n*, vel ejus appensâ trochlea se se attingant; sic ut totus Tubus ad 12, imò 15 pedes minùs in altum deduci possit: atque sic eâ ratione phænomena vix ad 30 Grad. alta, licet arbor satis sit alta, observare possimus. Adhæc, quia ipsa angina ex crassiori robusto ligno, tum multo ferro munita constat, totam Machinam, quæ ex suâ ipsâ constructione maximum jam pondus habet, mirè insuper aggravat.

Remotâ anginâ Tubus longè altiùs attollitur.

Quocircà omnibus modis, ut hanc anginam *n* à Tubis prorsùs removerẽ, annixus sum; quemadmodum etiam aptè à nobis, & quidem planiori & faciliori viâ, præstitum est. Loco nempe anginæ hujus põderosissimæ ac molestissimæ *n* frustum rudentis crassioris, ad utramq; extremitatem fibulas ferreas, ut ad *o* conspicere est, firmissimè alligatas habens, axi *d* applicui & affixi, nec non orbiculo, ne axe ullo modo decidat, benè prospexi; postmodùm huic breviori rudenti *o* trochleam uno orbiculo *p* adstrinxi similem, ut ad extremitatem arboris *q* annexi; ducto itaq; per utramque trochleam *p* & *q* fune ductario, poteris æque procliviter & convenientissimè Telescopium istud attollere, demittere, ac si anginâ *n* utaris, & quidem hâc commoditate singulari, quòd Tubum multò altiùs ad plurimos Gradus elevare possis, cùm funem eò usque, donec utraque trochlea *p* & *q* se se mutuò excipiant, ducere valeas; id quod verò anginâ, quæ adeò ad decem, undecim pedes in altum exsurgit, haud conceditur: prætereà solo hoc rudente breviori *o* ipse Tubus longè ad plures libras levior, tractabiliorq; evadit, quàm si anginam adhibeas.

De arbore, cujus beneficio Tubus hic elevatur.

Cæterùm, arbor sive columna, cujus ope Telescopium elevari debet, necesse est, ut sit satis robusta, quò oneri sufficiat; longitudo ejus ad 60 70, imò 100 ped., si suo semper loco conservaretur, excurrere posset, inprimis, si circa Speculæ centrum immota assiduè consisteret, spatiumque adeò esset amplum, ut Tubus circa arborem cum omni apparatu circumduci posset. Atverò, cùm Specula nostra in summitate ædium nostrarum exædificata supra centum pedes non excurrat, haud potuimus circa medium ejus arbo-

rem collocare, ſed ſolummodò ad Loricam Sepimenti, ne reliquis Inſtrumentis Tubus hicce eſſet impedimento, tum proſpectum præpediret. Ideoque ita omnia adornare coactus ſum, ut quovis tempore, ſingulisque vicibus, quando Obſervationes Tubo iſto inſtituendæ forent, commodè ſuo loco arborem transferre, & ad Loricam Speculæ affigere poſſem; dein, expeditis Obſervationibus illam rursùs adimere, atque cum funibus, trochleis, totoque apparatu ſuo loco debitè conſervare. Id quod etiam percommodum accidit. Nam ſi arbor illa perpetuò eodem loco permaneret, breviſſimo tempore & funes & trochleæ ex tempeſtate aëris corrumperentur; quippe, quis quæſo eò aſcenderet, ac in ſingulis Obſervationibus ſuperiorem trochleam cum fune ductario tanti ponderis relaxaret ac adimeret, rurſumque in ſingulis Obſervationibus adſtringeret. Largiendum quidem, multum ſanè laboris eſſe, tantæ magnitudinis Tubum ex ciſtâ ſuâ, quâ aſſervatur, toties producere, utramque partem adminiculo tenaculorum & repagulorum conjungere, fune ſuperintenſo munire, arborem tantæ molis ad Loricam Obſervatorii erigere, ſuis funibus ductariis, trochleisq; inſtruere, ſucculam decuſſato manubrio volubili pro ſuſtentandâ Machinâ adornare; deinde peractis Obſervationibus omnia rursùs relaxare, adimere, ac quodlibet ſuo loco deducere & aſſervare: nihilominùs tamen, qui Rebus Cœleſtibus ſtudent, vix hæc evitare valent, ut ut privato alicui, ob nimios ſumptus erogandos, ſit maximè moleſtum & damnoſum.

Arbor ad ſingulas Obſervationes denuò erigenda, & cum omni apparatu inſtruenda eſt.

Teleſcopiis proceriſſimis Obſervationes inſtituere eſt res alicujus laboris.

Si aliquis Magnatum ac Principum ſumptus hanc in rem ſuppeditaret, utique haud grave foret, ſingularem & convenientiſſimam Speculam adornare, licet Teleſcopium ad 150 pedes excurreret, quò arbor, cujus ope Teleſcopium aliàs erigitur, perpetuò ſuo loco ſubſiſtere, funes ductarii cum ſuis trochleis ſemper affixi ab eo dependere poſſent, & quidem immunes ab omni aëris intemperie; pariter Tubus ipſe omni tempore omnimodè conjunctus & inſtructus cum toto apparatu præſtò eſſet, quin-etiam, quod præcipuum, in eo ipſo loco, quo attolli, ac ad Sidera exponi debeat;

Quâ ratione convenientiſſima Speculа pro Tubis lõgiſſimis exſtrui poſſit.

beat; ut minimè opus habeamus, multorum Virorum ope de loco ad alium deportare, nec eum disiungere, omnemque supellectilem restringere, suoque loco deponere; sed semper, quoties libeat, Telescopium protinùs attollere, ac quorsum quorsum volueris dirigere, tum quidem absque magno labore & molestiâ. Verùm, proximo Capite ex composito, Astrophilorum gratiâ, qui convenientiorem modum necdum excogitarunt, hâc de re acturi sumus. Indubitatum sanè est, singulare adminiculum fore, tum nemini non Astronomiæ Cultorum gratissimum, maximamque molestiam posse ita evitari, si singulis vicibus Telescopium tanto labore, tamque operosè, tantoque temporis dispendio non esset priùs instruendum; sæpiùs, crede, ad tales Observationes accederemus, si nempe omni tempore Telescopium omnimodè in statione expositum, &, ut non nisi oculi, manusque ad Tubum admovendæ essent, in procinctu haberemus.

Maguâ molestiâ liberaremur, si ejus modi Speculâ frui daretur.

Sed ut revertamur ad columnam, sive arborem nostram, Tubum sustentantem, cujus proceritas tanta, quanta nobis huic Telescopio sexaginta ped. sufficere visa est, tum ut eam, trium vel quatuor virorum auxilio, ad Loricam Sepimenti erigere, affigere, restringere ac deponere possimus. Hæc, inquam, ad Loricam, ubi ubi volueris (cùm ab omni Cœli plagâ locus ei negotio accommodatus est) incurvato tenaculo *r*, certisque repagulis validissimè adstringitur; deinceps chilonia, ex ligno exstructa, in quâ succula circumagitur, ad arborem istam transversè, & ad Loricam, ut ad *s t* videtur, pariter affigitur. Quò autem hæc chelonia unà cum suâ succulâ decussato manubrio eò firmiùs subsistat, subscudem, sive anteridem ferream renitendo subjeci sive substruxi, atq; ad arborem suis cuneis ita obfirmavi, ne circumactione succulæ, funiumque ductariorum attractione (quanquam Tubus sexaginta, sive septuaginta ped. unius hominis robore elevetur) chilonia & succula *s t* vel se se incurvent, vel prorsùs frangantur, sed leniter circumagi, atq; sic Tubus ipse ope funis ductarii molli articulo in altum deduci nonnequeat. Quando verò Telescopiũ nunc debitam

Arbor ad Loricam Sepimenti adstringitur.

Tubus quomodo elevetur ac sistatur.

altitudinem obtinuit, fune aliquo *vv* ad partem inferiorem arboris loco ſufflaminis alligato, planè ſiſtitur, annectendo nempe funem iſtum decuſſato manubrio ſucculæ; ſicque tota Machina, ut ut ſit ponderoſisſima, adeò firmiter omninò ſufflaminatur, ut ne quidem minimùm cedere, multò minùs decidere, vel jacturam facere aut accipere ullo modo poſſit. Id quod profectò neceſſariò etiam requiritur, ut planè tuti ſimus in ejusmodi Obſervationibus tantâ Machinâ peragendis. Nam in rebus tanti momenti, & tam pretioſis lentibus conſervandis (quæ valdè carè æſtimantur, & quas grandi pecuniâ mercamur) ſummoperè opus eſt, ut omnem jacturam probè præcaveamus, inprimis, ne aliquis Obſervatorum vel Spectatorum ex improviſo lædatur, imò planè interimatur. Tanta enim moles ſi deſubitò ex alto decideret, quicquid offenderet, frangeret, perimeret. Quò autem eò pleniùs dictam cheloniam *s*, in quâ volvitur ſuccula, quadrifido radio volubili *t* contemplari poſſis, ea omnia in ſuperiori Tabellâ præcedentis Fig. Y ſub ampliori aliquâ Deſignatione Tibi ob oculos ponere volui. Ex quâ facilè patebit, quomodo chelonia *s* exſtructa, quâ ratione ſuccula *t*, ſive jugum ligneum cum ſuis vectibus cheloniæ transverſim, obnitente anteride, imponatur. Prætereà etiam cochleam illam *i*, cujus ſuprà meminimus, nec non ejus thecam *k*, à parte interiori ſpiratim ſtriatam ibidem apponere placuit, quò ei, cui fortè aliquando interesſet, dilucidè omnia proponerem. Et tantum nunc de Tubi hujus ſexaginta, vel ſeptuaginta pedum conſtructione, connexione, intenſione & omni apparatu, quo attollitur ac demittitur, dixisſe ſufficiat. Nunc ad ejus directionem deſcendamus, quâ nimirùm ratione quàm promptisſimè ac levisſimè regatur, ac quaquaverſum dirigatur: an uſpiam alibi quisquam convenientiorem adhuc Machinam cum tempore ſit excogitaturus, tempus docebit; hucusque, ut omnis mecum fatebitur, nemini adhuc tale quicquam in mentem venit, nec illam operi admovit, ut primus planè ſim (abſit jactantia) qui Machinamentum hocce Teleſcopicum conſtruxerim, atque ad uſum tranſtulerim.

Machina tractatoria.

Cochlea adſtrictatoria.

Modus Teleſcopia dirigendi.

Prius-

Priusquam autem Tubus hicce fune ductario attrahatur ac elevetur, necesſum habes, in extremitate præcedentis Tubi operculum iſtud inter *c* & *h* laxare & aperire; quò ciſtellam *x*, lentem objectivam *y* ferentem, debito loco ſecundùm requiſitam lentium diſtantiam reponere posſis. Nam, niſi vitrum objectivum rectè conſtitueris, profectò, ſi in primis duo ocularia ſimul adhibenda, parùm admodùm efficies; quandoquidem diſtractione & immisſione tubulorum ζ non usque adeò accuratè lentis objectivæ intercapedinem obtinebis: ſicuti nemo non hujus Artis peritus ultrò agnoſcet. Poſteà, inſertâ ſcilicet hâc ciſtulâ cum ſuâ lente, eâque, ne loco debito diſcedat, benè obfirmatâ, tubulum ζ duabus cicutis, ſive duobus ductibus ex chartâ & corio ſuperindito compoſitum adſtringo canali cochleâ ſuâ intrinſecâ, ad annulum ſcilicet canali inſertum, & ab exteriori parte ſpiratim ſtriatum γ, cujus jam Capite ſuperiori XIX, pag. 388 meminimus. Ne autem annulus hicce canali exeat, atque totus tubulus cum ſuis lentibus decidat, lentesque frangantur, quatuor ligneis clavis, per canalem trajectis, eum confirmavi, ſimulque quatuor ligamentis coriaceis ad fibulas adſtrinxi: ſed antequam tubulus iſte ζ ad canalem adſtringitur, inſerendæ priùs ſunt iſtæ binæ lentes oculares in iſtum tubulum; major & planior adminiculo annuli δ & α, minor verò & magis gibboſa ad β ope ejus tubuli.

Vitrum objectivum debito loco apponatur.

Tubulus duabus cicutis.

Totam autem Tubi Optici Machinam, cum omni ſuo apparatu, remotâ mensâ verſatili Teleſcopicâ regere & dirigere, res ſanè eſt multi laboris & operæ; tale nempe vaſtisſimum & ponderoſisſimum Inſtrumentum liberâ manu absque omni adjutorio continuò commovere, atque in eodem ſemper puncto conſervare. Unde perplurimi ab ejusmodi Obſervationibus, ope longisſimorum Tuboſpicillorum ſæpiùs ſuſcipiendis, omnibus modis fuerunt deterriti. Nam, ut mihi quoque accidit, id quod maximo negotio nonnunquam inventum, uno oculi ictu rursùs perditum eſt. Quare nihil potius habui, quàm ut huic inconvenienti medelam afferrem, menſamque Teleſcopicam verſati-

Absq; Menſâ Teleſcopicâ maximi Tubi vix regũtur.

versatilem adinvenirem, cujus adminiculo ex voto & ad nutum unicuique Observatorum licet peragere omnia: prout ipse, re probè exploratâ, sine dubio fateberis.

Constructio Mensæ Telescopicæ.

Mensam itaque hanc Telescopicam, quò totum artificium eò clariùs pateat, sub aliquantò ampliori figurâ in præcedenti Delineatione Y delineatam dare placuit. Inferius corpus ipsum quâ ratione & ex quibus partibus sit compactum, qualibus fulcris, transtris, retinaculis & transversariis coadunatum, ex Schemate abundè patet. Tabulæ medio hujus Mensæ ferrum quoddam laminatum perticale dentatum ξ secundùm longitudinem ab unâ extremitate ad alteram immisi, cochleisque firmiter affixi. Ad utrumque Tabulæ marginem duos canthérios ε ε, striâ confectos, ut vides, reposui, ac pariter cochleis annexi; quò assamentum satis crassum, ab utroque latere projecturâ instructum, in canthériorum striis horsum vorsum commoveri posset. Cùm autem assamentum illud η nudâ manu, in primis, si onus insigne quoddam sustinere debet, haud convenienter, nec adeò facilè regatur; idcircò ad latus assamenti η posticũ, quod tabulæ incumbere debet, cochleam perennem satis crassam, longamque suo manubrio volubili confectam, ope duarũ fibularum, quæ instar cheloniarum essent, in quibus circumvolveretur, non decussatim, sed transverso situ respectu axis striati affixi. Quæ cochlea perpetua cùm suas strias, ut patet, habeat, atque vectis ille ferreus in medio tabulæ incedens suos dentes, oportet necessariò, assamento scilicet hocce η cum cochleâ suâ huic trabeculæ ferreæ denticulatæ impositò, atq; canthériis suis ε ε adstricto, ut striæ cochleæ perennis θ dentibus illius axis ferrei striatis ξ morsicatim se se implicent, ac se se mutuò excipiant, mordeantque, sic ut dictæ cochleæ circumvolutione & regimine assamentum illud η omninò secundum tabulæ ductum, & quidem promptissimè ac lenissimè cessim procedere cogatur. Dein aliud assamentum μ, ejusdem ferè magnitudinis & figuræ, ad similitudinem η constructi, & quidem suis projecturis, quò assamento η aptè conjungi, eiq; inseri possit; in quo bina statumina λ λ, longi-

Totum ferè artificium in unâ solâ cochleâ perenni latet.

Virtus cochleæ perennis.

longitudine penè quatuor ped. erexi, & transversario γ connexi, tanto autem spatio inter se remota, ut canalis quadratus commodè inter hæc bina statumina intromitti possit. Quibus peractis, sedecula tota μ λ γ λ ad ligneam basin η cochleâ quâdam, per centrum trajectâ, primùm constringitur, ut aptè projecturis suis intra strias η circummoveri, ac ita etiam immotâ mensâ Telescopicâ sedecula nihilominùs conversione canalis se se accommodare queat; quando nimirùm Tubus obliquiori aliquo situ, respectu mensæ, directus est. Deinceps tota hæc sedecula cum utrâque ejus basi μ & η mensæ imponitur, & intra illas securiculas ε ε eo modo aptatur, ut convenienter cochlea illa perpetua θ axi denticulato ξ, per medietatem tabulæ transienti, optimè conveniat, ac muto morsu dentes axeos ejus corripere valeat. Postmodùm tenaculum transversum γ adimitur, Telescopium verò in sedeculam intra illa bina statumina λ λ immittitur, atque tum, clauso rursùs illo tenaculo γ, trochleola duplici orbiculo ibidem appenditur, nec non alia similis trochleola ad π canalē unco suo ad annulos ibidem affixos, quorum plurimi inveniuntur, annectitur, & quidem eo loco, quo ratio ac commoditas id poscit. Rursùs per hasce binas trochleolas ducto quadricatò funiculo directario, eique appenso ponduscul o duarum scilicet vel trium summùm librarum, pro gravitate videlicet integræ Machinæ regendæ, totum artificium, quod ad commotionem & directionem Telescopii alicujus sexaginta vel septuaginta pedum omnimodè requiritur, confectum habes & adornatum.

Sedecula Mensæ Telescopicæ.

Usus hujus Machinæ Telescopicæ.

His itaque omnibus eâ ratione dispositis, totam illam mensam Telescopicam, unà cum immisso & affixo ope binarum trochlearum Telescopio, ad partes phænomeno observando obversas transportare jubeo; id quod facilimo negotio etiam peragitur, cùm Tubus in centro gravitatis omninò circa ipsius medium & æquilibrium pendeat, ubi alioquin omnium gravissima onera quàm levissimè commoventur. Proinde Tubus, rudiori Minervâ vel attrahendo, vel laxando fune ductario præcipuo, tum conver-

Quomodo Telescopium in Mensâ Telescopicâ regatur ac dirigatur.

tendâ cochleâ gubernatrice θ, menſæ Teleſcopicæ adhærente, beneficio illorum quatuor ligillorum *m m m m*, ad tegumentum canalis affixorum (prout jam paginâ 390 & paginâ 393 diximus) dirigitur, quò objectum vel phænomenum, quod deſideras, ipſo Tubo excipere, atque ita iſtud per lentes optimè conſpicere poſſis. Modus quidem iſte per planiſſima talia ligilla Tubum dirigendi quamvis ad Stellam minimam valdè admodùm videatur rudis & gregarius, ſed, crede, re ipsâ experieris, accuratiori artificio haud opus hîc eſſe. Quod ſi tamen ſubtilius aliquod deſideras, loco ligillorum affige Tubo aptâ quædam Pinnacidia, atque tum horum ope dirige Teleſcopium; ſed dubito, licet ſint ſubtiliora adminicula, an promptiùs & citiùs Stellam deprehendes; contrà verò certiſſimum eſt, longè faciliùs uno etiam leviori ictu Pinnacidia illa ſubtiliora depravari poſſe.

Nonnunquam rudiori aliquâ ratione res nonnulla æque accuratè, ac aliâ quâdam longè ſubtiliori, & anxiè quæſitâ expediuntur.

Sed ad ipſam Obſervationem inſtituendam ut redeamus, nonneſcias velim, quòd quasvis Obſervationes in quocunque ſitu & elevatione commodiſſimè vel ſtando, vel ſedendo ope noſtrarum ſellarum ceſſilium peragere (quemadmodum ex ſuperiori Iconiſmo ſatis ſuperq; liquet) tum Tubum ex voto promptiſſimè & leniſſimè, absque omni labore & moleſtiâ, regere & dirigere poſſis; ſiniſtrâ videlicet manu apprehenſo funiculo, ejusque pondusculo *e*, dextrâ verò cochleæ perpetuæ manubrio θ, funiculum nimirùm attrahendo vel relaxando; cochleam verò convertendo & retorquendo, manente ſemper Teleſcopio in quovis ſitu prorsùs immoto, absq; omni ulteriori commotione & titubatione. Hâcque ratione, etiamſi quævis ſtella, ac quodvis Cœleſte phænomenum diverſo gaudeat motu, nunc proprio, nunc diurno, modò ſecundùm longitudinem, modò altitudinem; nunc ortum, occaſum, nunc Auſtrum & Septentrionem versùs, nihilo tamen ſeciùs, ut ut motu feratur velociſſimo, proclivisſimè tamen quodvis objectum in centro Teleſcopii, vel potiùs lentium exactiſſimè, quoad volueris, funiculi ſcilicet illius & cochleæ perpetuæ directione, & continuâ agitatione conſervare poteris.

Hâc Machinâ Teleſcopicâ promptiſſimè & convenientiſſimè omnes Obſervationes peraguntur.

Quomodo hoc noſtro artificio omnis motus Corporum Cœleſtium evitari poſſit.

poteris. Etenim, si phænomenum magis ac magis in altum vergere & ascendere deprehendis, Tubum paullulùm demitte, funiculum parumper laxando; sin descendit, attrahe funiculum, protinùs phænomenum ad priorem locum rediges & deduces; & licet manum de funiculo planè tollas, nihilominùs Tubus in eo positu firmissimè consistet; cùm ponduſculum planè totius Machinæ gravitati respondeat, atq; eandē assiduè in omni elevatione, ut ne minimùm quidem nutet, validè conservet. Rursùs, si phænomenum ad ortum tendit, contorque vel constringe cochleam perennem dextrorsum; si verò ad occasum excurrit, retorque illam siniſtrorsum: atque ita exactissimè ad unguem omnem motum phænomeno eximes, illudque perpetuò immotum quasi in Tubo sustinebis & servabis: prout quilibet ex ipsâ praxi facilimè addiscet. Quæ Telescopium dirigendi ratio quàm jucunda sit, & Observationibus ipsis quàm convenientissima, alii, rem quando ipsi aggressi fuerint, fatebuntur. Nam licet à Tubo discedas, phænomenumque eo elabatur, rediens tamen adminiculo ligillorum, cuspidibus scilicet illorum universis in unâ eâdem rectâ ad objectum directis, illicò Telescopium restituere, stellamque vel minimam ad lentes deducere poteris; ut etiam omnes harum Rerum rudiores, & Observationibus prorsùs inasueti maximâ cum voluptate & jucunditate quodvis phænomenum, ut ut sit velocissimum, confestim assequi, Tuboque ad satietatem detinere queant. Ita ut Mensa hæcce nostra Telescopica versatilis insigne pro quibusvis, etiam omnium longissimis Telescopiis sit adjutorium; sine quibus sanè, quomodo ejusmodi vastissimæ Machinæ pro lubitu & necessitate convenientissimè, & adeò exquisitissimè regi & dirigi possent, non video.

Tubus ad quodvis objectum immotus sæpe subsistit.

Auctori videtur, hanc dirigendi rationem non adeò esse ineptam.

CAPUT XXI.

De Telescopio nostro maximo.

Cùm abundè nunc tandem exploratum sit, quantum plurimis Observationibus Cœlestibus, Rei Literariæ bo-

Plurimi hâc ætate incumbunt,

bunt, ut indies præstantiora conficiant Telescopia.

no instituendis contribuant præ aliis exquisita & perfecta Telescopia. Hincq̃; nemo non Astrophilorum ac Opticorum nihil habet potius, quàm ut indies perfectiora, insuper & longiora conficiat, construatque. Longiora tamen sexaginta vel septuaginta ped., quod sciam, ut ut lentes pro longioribus Tubis hinc inde fortè expoliverint, feliciter, & cum aliquo successu ad Sidera hactenus vix ullibi exhibita fuerunt. Eâ de re, quòd hucusque nondum convenientem Machinam, Tubumque pro inferendis lentibus adinvenire & componere potuerint, & quidem talem, qui omni commotioni & directioni expeditè pareret, ac Observatoribus minimè esset mole suâ molestus. Imò plurimi Eruditorum, hoc ipsum adeò faciliori viâ detectum iri, penè desperarunt; nihilo tamen seciùs spem omnem minimè abjeci, sed amplissimam ejusmodi Machinam, Favente Deo, pro ferendis lentibus centum, imò centum quinquaginta pedum utique elaborari, atque ad usum commodum transferri posse, planè sum confisus. Ad quod opus suscipiendum inprimis Illustr. Dn. Titus Livius Burattinus, ut Rerum Mechanicarum omnium, sic & harum Opticarum Peritissimus, & Exercitatissimus me maximè inflammavit: cùm non solùm lentes, manu suâ expolitas, pro Telescopio centum quadraginta ped. promptissimè promiserit, sed etiam brevi pòst liberali animo exhibuerit. Initiò tamen, rem istam plurimas habere difficultates, optimè me prævidisse fateor. Etenim, si negotium aggrederer superiori viâ, construendo videlicet canalem quadratum ex quatuor asseribus, atq; ex quatuor partibus conjungendis, quamlibet licet quadraginta ped. longam. Istæ quidem partes singulæ, largior, tam antè detecto, quàm alio adhuc diverso modo coadunari, atque beneficio quarundam cistarum ac funium ad rectitudinem deduci possent; si quis nimirùm haud vulgares sumptus, nec singularem potentiam ad Machinam componendam & regendam non vereretur. Verùm sedecim asseres quadraginta ped. longit. sufficientis crassitiei & latitudinis, unà cum tribus adeò robustissimis cistis, quindecim minimùm ped. longis, tanto

Quare longissimi Tubi adeò rarò hactenus ad Sidera adhibiti fuére.

Ad eõstruendam Machinam pro Telescopiis lõgissimis Ill. Buratinus Auctor ẽ primis excitavit.

Talem construere Machinã est profectò alicujus laboris.

ferro

ferro munitis, nec non tot funibus, trochleis superadditis, tantoque apparatu, quantæ, quæso, essent molis, quanti laboris & operæ, ea omnia conjungere, ad lineam rectam deducere, elevare, commovere, atque in suo semper situ & rectitudine conservare?

Planè novâ ratione Auctor hanc cõstructionẽ aggressus est.

Idcircò prævidens hanc insignem molestiam, negotium hocce aliâ planè singulari ratione tentavi, nimirùm, ut ejusmodi Machinam pro lentibus centum quadraginta ped. ex octo tantùm, & quidem multò arctioribus & subtilioribus asseribus abiegnis construerem; quæ Machina ut esset sic levior, ita pariter ad construendum & dirigendum longè commodior ac facilior, præprimis cùm omnibus cistis intermediis prorsùs remotis, imò, quod maximum, absque omni ferro, ne unico quidem clavo ferreo unius obuli valoris (quod notandum) adhibito componeretur: & ut rem brevibus complectar, operam dedi, ut Machinam ex solis duobus asseribus gracilioribus, rotundum quasi Tubum præsentantem conficerem. Id quod principiò quibusdam, ut ut alioqui non omninò rudioribus, ferè absonum, imò ad instar paradoxi videbatur; canalem ex duobus solummodò planissimis asseribus exædificare & instruere. Quandoquidem extra controversiam penitùs est, duos asseres explanatos nunquam eâ ratione, ut tubum clausum referant, lucemque ab omni parte excludant, ita combinari ac conjungi posse. Nihilominùs feliciter, cum DEO, succesit opus, ut desideratum finem obtinuerim, ac instar veri tubi eo commodè uti possim: quanquam, ut facilè intelligis, hanc ipsam Machinam construere, tum regere ac dirigere, res sit alicujus difficultatis.

Tubum componere ex duobus solummodò asseribus, omni omninò ferro remoto, imò ne unico clavo ferreo adhibito.

Constructio Machinæ pro Telescopio 150 pedum.

Machinam autem ipsam ex quatuor asseribus, quadraginta ped. longis, quò debitam longitudinem centum quinquaginta circ. ped. obtinerem, composui. Primò assamentum decem vel undecim poll. ferè latum, ac uno & quartâ ejus parte crassum, æquabiliter explanatũ & extensum arrectis lateribus super aliud assamentum, tantummodò octo vel noven poll. latum, & vix tribus quartis unius digiti crassum ad medietatem penè explanati ejus lateris,

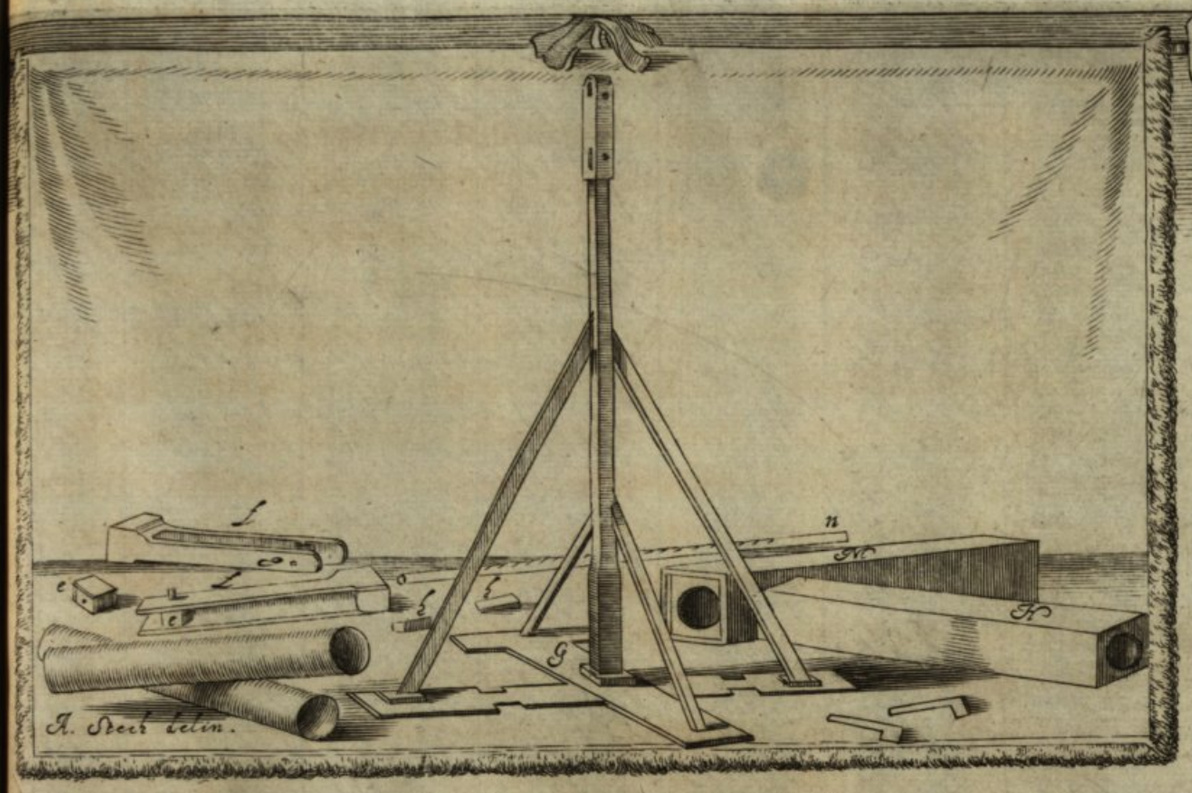
tanquam ad basin, orthogonaliter erexi & affixi: prout ex adjuncto Iconismo ad *a* B *a* videre est. Et ut eò firmiùs eâ ratione conjuncta hæc duo assamenta consisterent, plurimis anteridibus & tenaculis ligneis *c* secundùm longitudinem impositis, ad tres vel quatuor pedes à se invicem remotis, uno scilicet latere in basin, asserem scilicet inferiorem *b*, altero verò latere anteridum *c* admovendo alteri assamento orthogonaliter arrecto, & quidem à latere illius asseris arrecti postico, ibidemque ligneis clavis firmissimè constrictis & conglutinatis statuminavi & corroboravi; ne vel minimùm hi bini asseres, tam subjacens, quàm arrectus, alter ab altero commoveri, vel se se distorquere possent, sed perpetuò eo in situ conjunctim conservarentur. Nam, quemadmodum jam Cap. VIII occasione illius Quadrantis meminimus, assamentum illud *a* B *a* ad latitudinẽ super alterum explanatum *b b* erectum, nullo modo sinit inferius, basin videlicet subjectam *b b*, se se incurvare, licet assamentum alioqui satis sit arctum & gracilentum; è contrario hocce assamentum subjacens *b b*, cùm suâ planitie arrecto validè sit affixum, neutiquam permittit, ut superius *a a* arrectum ullo pacto se se obliquare queat. Ita ut hæc bina assamenta quadraginta ped. longa dictâ ratione inter se firmissimè combinata & conjugata, semper strictissimè in rectâ omninò lineâ se se conservare, & nullo modo inflectere possint, imò citiùs, maximâ vi addibitâ, asseres illos ita compositos franges, quàm obliquabis: quemadmodùm facilè intelligitur.

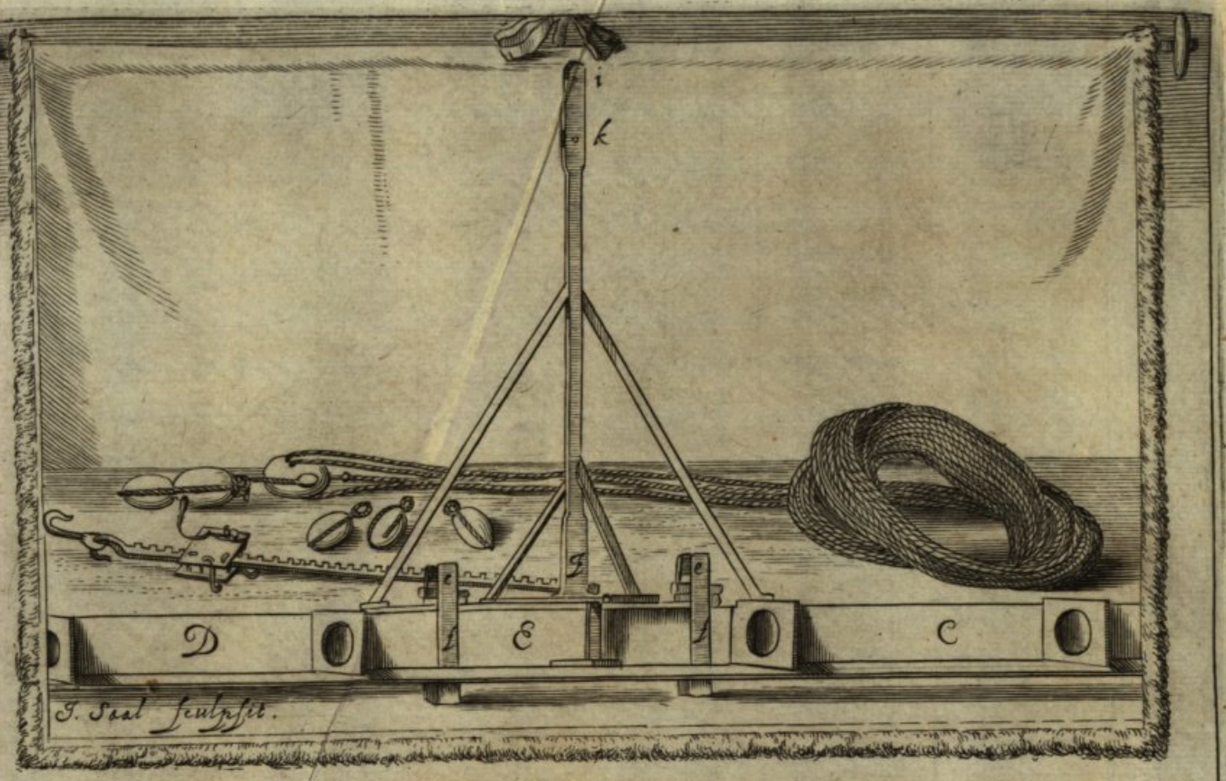
Asseres peculiari ratione conjuncti & combinati minimè se sinunt incurvare.

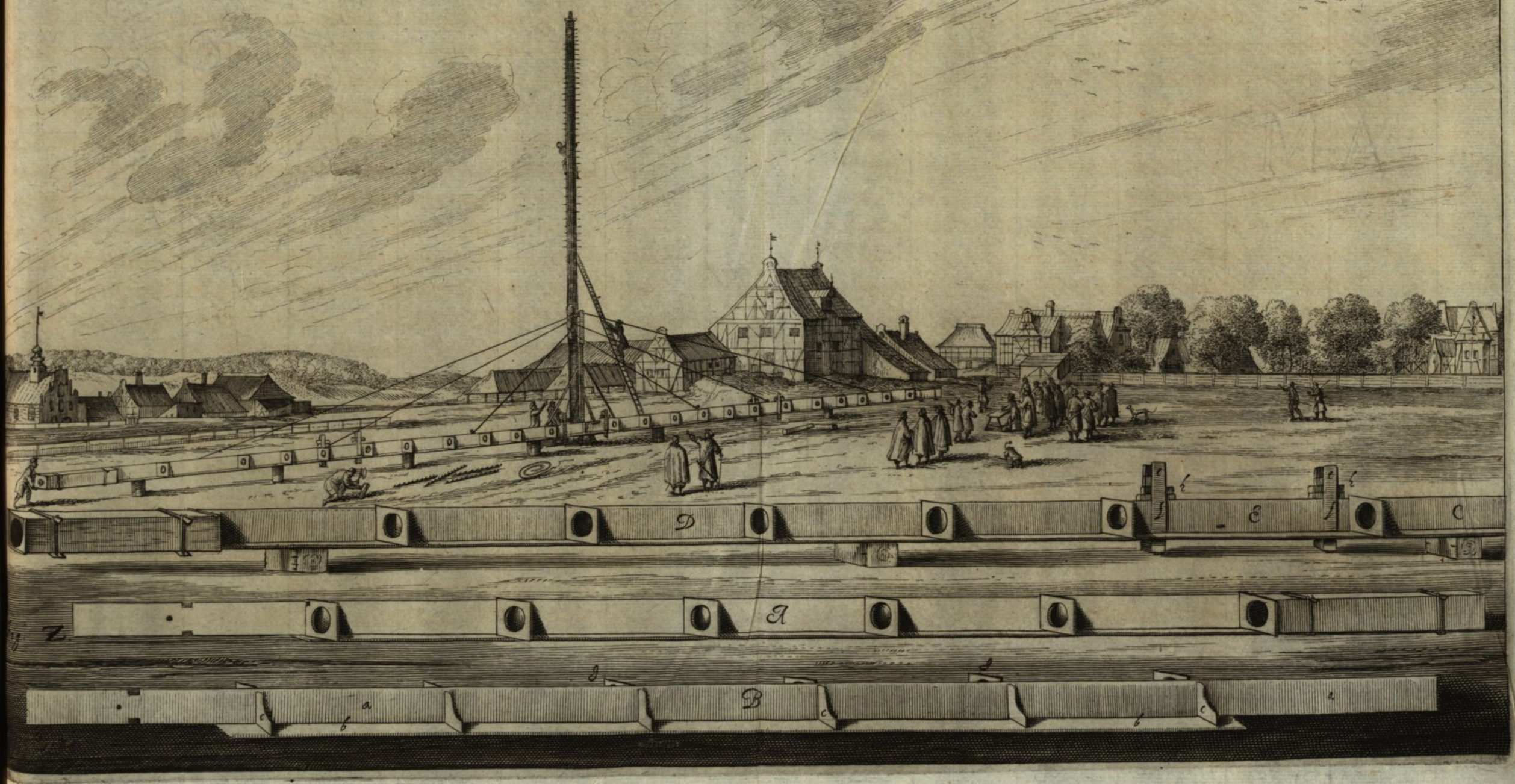
Perforati asseres quadrati quem in finem sint affixi.

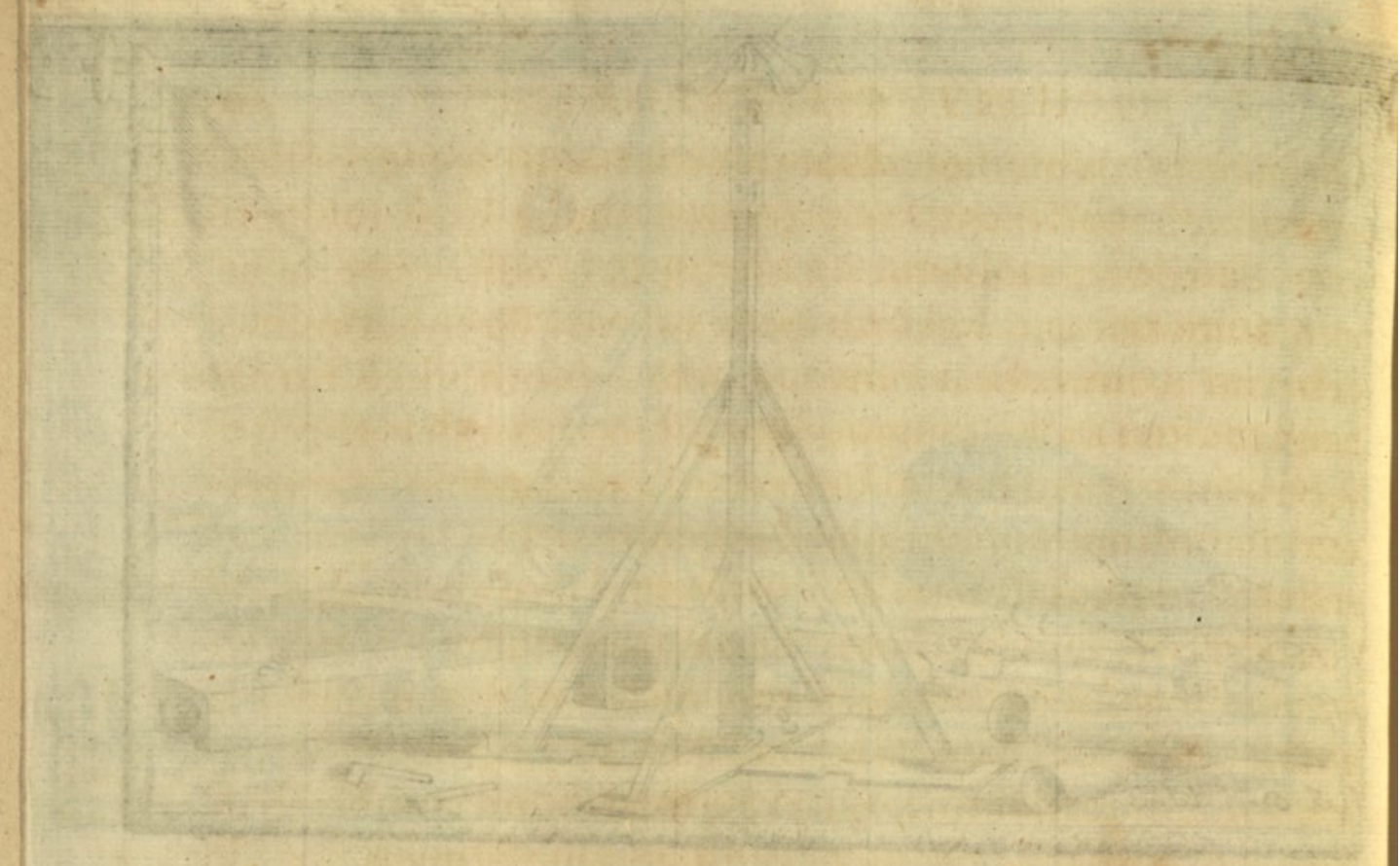
Ab altero autem latere illius arrecti asseris *a a*, ut ad A & D manifestum est, è regione anteridum & tenaculorum *c* asserculos quadratos *d*, sed amplo foramine præditos unius ferè pedis magnitudine insuper orthogonaliter erexi, & ad utrumque assamentum, tam subjectum *b*, quàm arrectum *a*, ligneis clavis probè affixi, atque conglutinavi; eo non solùm fine, ut utrumque assamentum magis magisque constringant ac corroborent, sed in primis, reliqua ut modò taceam, quò lumen adventitium, ab exteriùs proveniens, omninò prohibeatur, ne in lentes incidat, oculosque

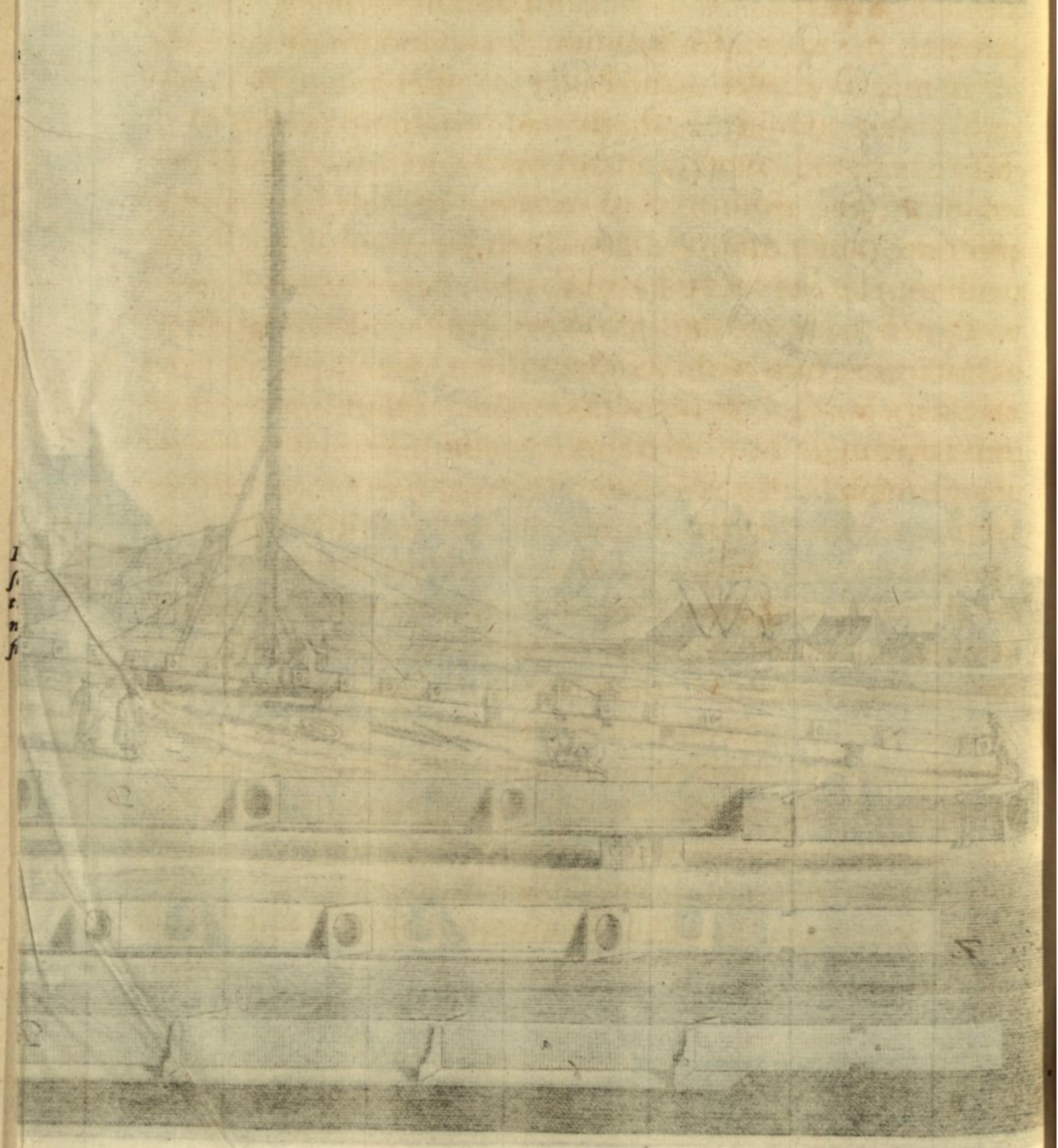
Obser-


A. Steet delin.


i
k
D
E
C
J. Saal sculpsit.


D
E
C
A
B
Z





Obſervatorum irradiet. Combinatis itaque ac compoſitis quatuor illis partibus *A B C D*, artis nunc eſt, eas invicem ſecundùm longitudinem conjungere & conſtringere, ut ne minimum quidem ferri res opus habeat, & nihilominus debitam ſuam habeat firmitudinem, etiam illicò rursùs haud multo labore, temporisque diſpendio reſtringi & reſolvi posſit. Ad hoc ipſum autem præſtandum commodius remedium nullum planè invenire potui, quàm ut peculiares anginas ligneas conſtringentes ſive conſtrictorias conficerem, quibus alioqui Scriniarii utuntur, dum aſseres conjungunt & conglutinant, quales in præcedenti Figurâ, & ſuperiori Tabellâ ad ſiniſtram ad *f* delineatas dedi; hoc tantùm diſcrimine, quòd Scriniariorum anginæ ab utrâque extremitate firmiter clauſæ ac conglutinatæ ſint, & quicquid in iis conſtringendum & arctandum eſt, intra aperturam, ſive inter utrumque crus inſerendum ſit; hæ verò noſtræ anginæ conſtrictoriæ, pro componendâ Machinâ hâc noſtrâ, tantùm ab unâ extremitate ſint clauſæ & conglutinatæ, ab alterâ verò extremitate peculiari ligillo quadrato, ſubſcudibus ſculpto (loco ſecuriculæ) per ſtrias anginæ utriusque lateris immiſso occludantur, trajecto clavo ligneo, ne hocce ligillum exeat, ſitque ad reſiſtendum eò potentius, tum omni tempore illicò, quando opus, rursùs eximi posſit. In binas has anginas *f* duorum arrectorum aſserum *D* & *C* extremitates conjunctim, ſed exemptis primùm ligillis illis *e* ex anginis, à parte ſuperiori in apertas anginas ſtrictè immittuntur, cùm fiſsura anginæ omninò craſsitiei utriusq; aſseris arrecti reſpondeat; vel, quod præſtat, binæ hæ anginæ *f* per foramina adæquata ſubjecti aſseris *b*, baſeos ſcilicet Machinæ, à parte inferiori ſurſum depanguntur: deinde dictæ anginæ ligillis illis quadratis *e*, ne ullo modo exilire vel rumpi queant, clauduntur, clavisque ſuis obfirmantur. Poſteà duos cuneos robuſtiſsimos ligneos, ad anginæ latitudinem planè formatos, ſed ſibi invicem obverſos, in utramque anginam, inter ſecuriculam *e* nimirùm & binos aſseres conjunctos immitto & depango, eosque paviculâ eousque validiſsimè cogo,

Quâ ratione partes illæ diverſiſsimæ hujus Machinæ conjungãtur & combinantur.

Peculiares anginæ conſtrictoriæ.

cogo, donec ampliùs cedere recuſant, atque utrumque aſſamentum *D* & *C* ſatis ſuperque ſit conſtrictum & coarctatum: prout ad *E*, inprimis ex ſuperiori tabellâ ad dextram appoſitâ, videre eſt. Atq; ita duæ hujus Machinæ partes debitè ſunt conjunctæ, ut nullâ vi, niſi cuneos recludas ac relaxes, disjungi & ſeparari queant. Pari nunc ratione reliquas etiam *A* & *B* ſimilibus quatuor anginis, cuneisque ad invicem conſtringuntur, ut omnes quatuor partes *A B C D* ordine ſecundùm lineam rectam beneficio trium parium anginarum cohæreant.

De peculiari ſtatumine, ſuper medietatem erigendo.

Probè autem notandum, quòd in Machinæ medio ad *E* ſtatumen aliquod *F*, ſuper baſin quandam decuſſatam *G* erectum, aſſeribus orthogonaliter arrectis imponendum & inſternendum ſit, anginisque amplectendum, ac ſimul cuneis illis angendum, quò ibidem Machinæ validè inhæreat, & nullo modo ab eâ diſcedat. Eſtque ſtatumen dictum ad duodecim pedes altum, atque duobus anteridibus & retinaculis benè corroboratum: quemadmodum ex Delineatione ſuperiori liquet. In ſtatuminis vertice bini orbiculi ſuper axe volubiles ad *i* & *k* inſerti ſunt; quo fine verò deinceps exponetur. Diſpoſitis itaque his omnibus, ac partibus hujus Machinæ firmè inter ſe conjunctis, ſuper impoſito illo ſtatumine decuſſatâ ſuâ baſi; adhæc, totâ Machinâ ad arborem, quâ elevari debet, deductâ, ibidemque ad libellam ſuper truncos, ſive ſedilia omninò in directum protensâ, curvaturisque omnibus Machinæ exemptis (quò per ſingula foramina *d* ab unâ extremitate ad alteram liberrimè pateat proſpectus) diverſisſimi rudentes, funesque, nec non trochleæ plurimæ diverſi generis Machinæ applicantur & adſtringuntur: quemadmodum ex ſuperiori Schemate elucet, in primis ex hâc appoſitâ adhuc paullò dilucidiùs, ubi Machina jam ſublata pendet.

Neceſſe eſt, ut trochleæ debito loco Machinæ annectantur.

Verùm plurimùm intereſt, quo loco trochleæ inſtringantur, ut æquipondium videlicet quà longitudinem invenias, atque funes geſtatarii, ſive portatarii æquali potentiâ Machinam arripiant, æqualiterque ubiq; ſuſtineant. Nam, ſi binæ illæ trochleæ intermediæ *b* & *c* ad columnam nimis

vicinæ

vicinæ ratione ſtatuminis *f* annexæ fuerint, Machina terram versùs utrâque extremitate ſeſe incurvabit, convexitatem ſcilicet circa medium ſurſum exhibendo; contrarium verò experieris, ſi trochleas illas binas *b* & *c* longiùs, quàm oportet, alligaveris, extremitates ſeſe erigent, totaque Machina terram versùs contrahet convexitatem. Adeò, ut artis planè ſit, initiò, quando Machina primùm adornatur, trochleas non ſolùm *b* & *c*, ſed & reliquas *a* & *d* ita diſponere & applicare, ut pari potentiâ ubique funes geſtatarii totam Machinam ſuſtineant, atque in rectâ lineâ ſuſtentent. *Funes geſtatarii.* Huic rei autem maximum momentum accreſcet, ſi rectè noveris ac exploraveris, à quo arrectorum aſserum latere, an antico, an verò poſtico trochleæ ſint annectendæ, vel quænam ab uno, & quænam vicisſim ab altero adſtringendæ. Etenim, niſi hæc omnia probè explorata habeas, nullâ ratione totam Machinam ad libellam, ut univerſi aſserculi quadrati ac perforati *d* arrecti ad ductum Horizontis parallelum conſiſtant, deduces, ſed varias curvaturas ratione inclinationis deprehendes; quanquam parùm interſit, an Machina hæc paullulum ſeſe convertat & inclinet, dummodò rectam omninò lineam quà longitudinem perpetuò exhibeat. Præſtat tamen, totam Machinam non tantùm prorsùs in directum protenſam, ſed etiam ubique ad perpendiculum erectam habere. Iſthoc pacto namque quævis objecta procliviùs reperies, quàm ſi Machina transverſo & acclinato aliquo ſitu pendeat. Suaſor itaque ſum, ut omnem adhibeas induſtriam, quò Machinam dictam primùm tum quà longitudinem, tum quà inclinationem ritè & exactisſimè conſtituas; id quod utique fieri etiam poterit, ſi ſolummodò laborem non verearis.

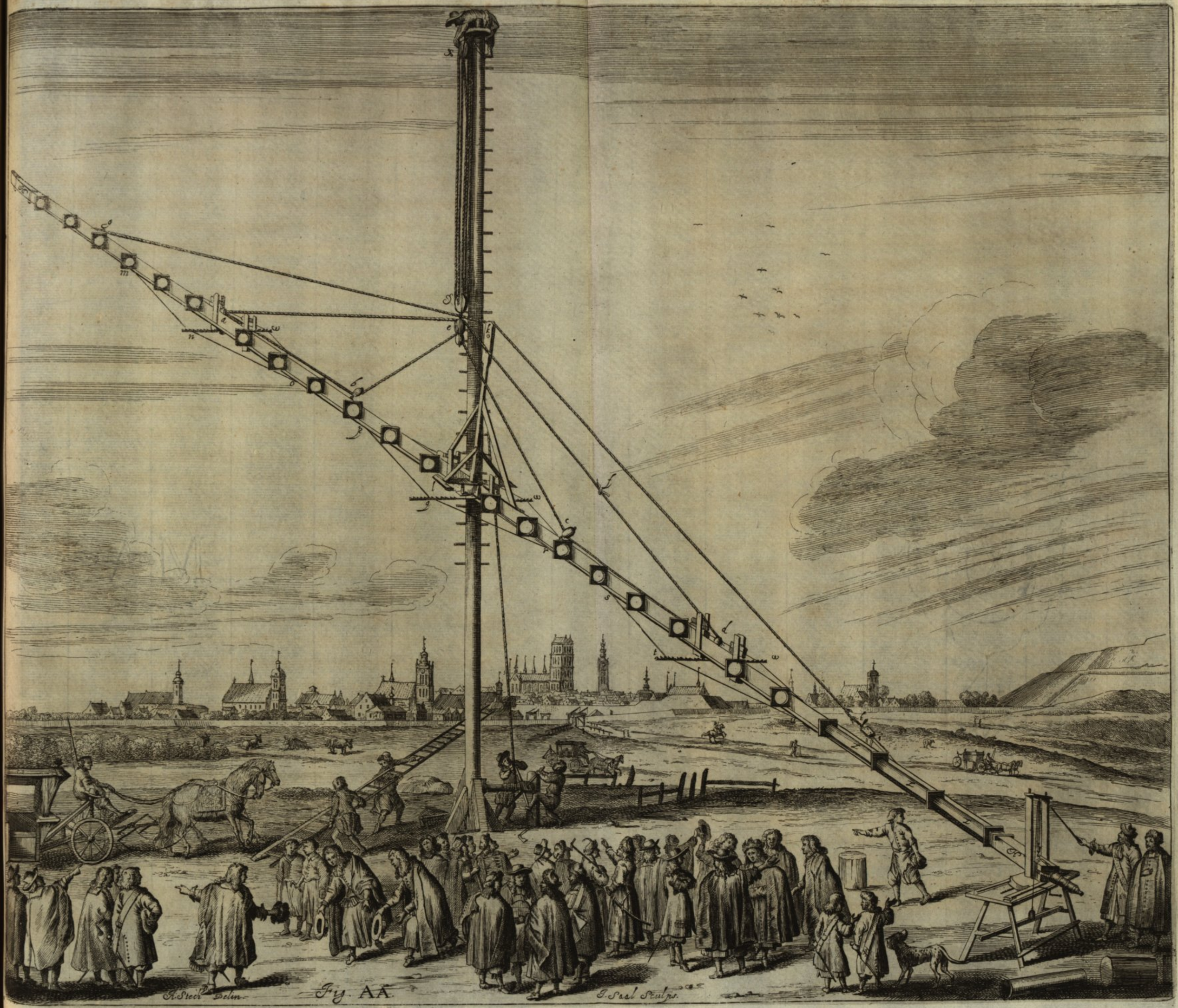
Ordo & diſpoſitio trochlearum. Quomodò verò, & ubinam trochleæ omnes ſecundùm proportionem exhibitæ noſtræ Machinæ ſint alligatæ, promptiùs ex Delineatione ipsâ, quàm prolixâ informatione addiſces. Primò quatuor trochleas ad aſseres erectos annexímus; nimirùm priorem ad *a* antecedentes anginas, alteram ad *b*, tertiam ad *c*, & quartã ad *d*, per quarum orbiculos rudens fortisſimus, aliàs geſtatarius nobis dictus, tra-

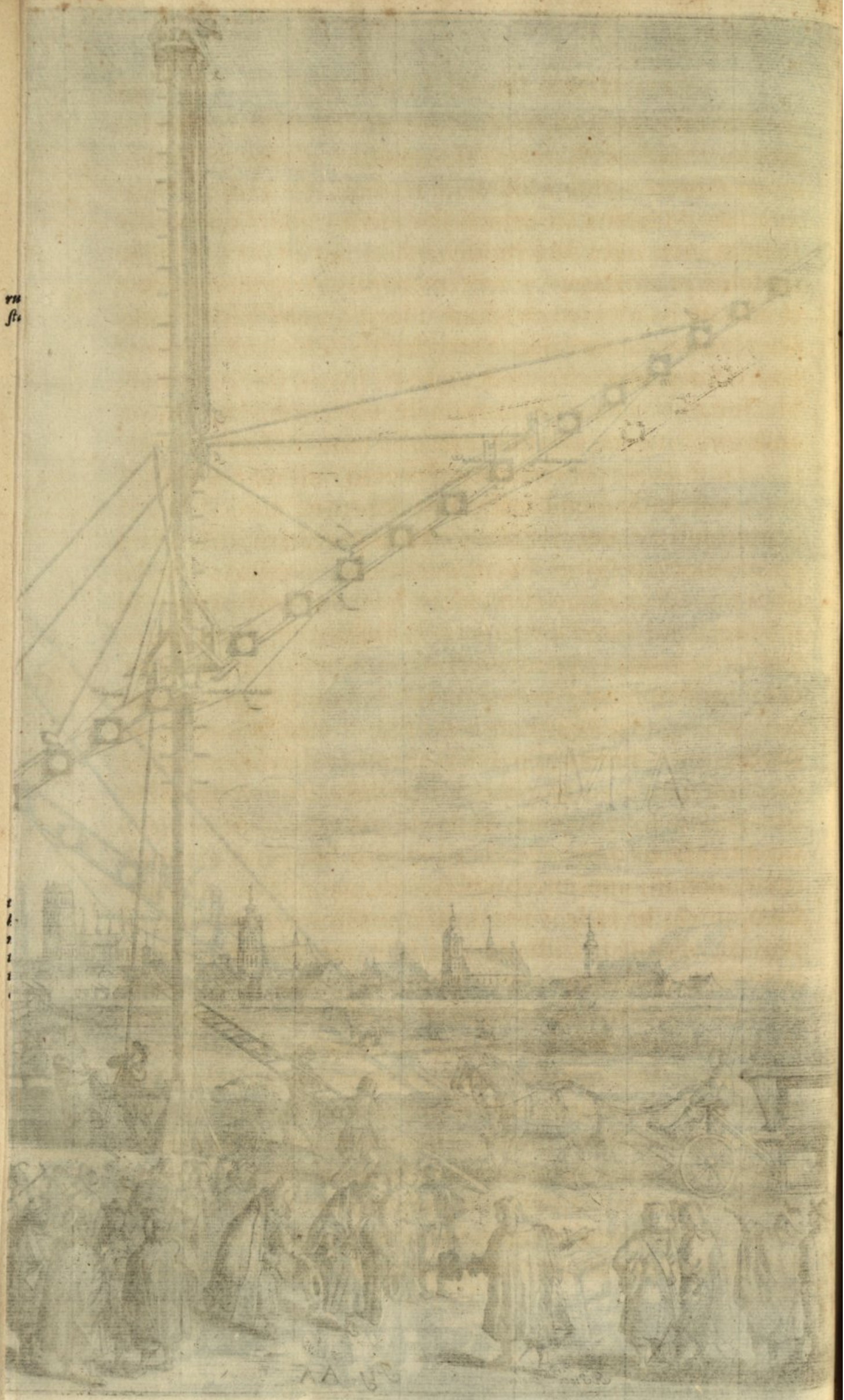
jectus est, eâ ratione, ut alteram rudentis extremitatem primùm per *d*, dein *c*, rursùs per orbiculum inferiorem duplicis trochleæ *e*, hinc per trochleam *b* & *a*, & deniq; iterum per duplicis illius trochleæ orbiculum, sed superiorem trajecerim, extremitatibus ad *f* constrictis. Rudentis autem longitudo necesse sit omninò operi adæquata: quandoquidem, si nimis brevis est, nullo pacto satis validè sustentat Machinam; rursùs si debito longior est, ut ultra statumen *k* exporrigatur, ægrè admodùm Tubus in suo arrecto situ conservatur: quippe statumen *F* facilè infra trochleam duplicatam *e* transiret, ac se se converteret, maximo Machinæ dispendio; quòd si verò debitam hujus rudentis longitudinem observaveris, statumen *F* potest se se ad rudentem reclinare, vel quod idem, rudens, per duplicem trochleam *e* duplicatò trajectus, statumen *F* sustentat, ne se se invertat, atque ab arbore discedat, sed situm suum eò meliùs conservet. Sublatâ itaque duplici hâc trochleâ *e* ope funis ductarii *y x* in altum, protinùs rudens gestatarius *d c e b a e f* ubique in suis locis æquabiliter prorsùs Machinam apprehendit & sublevat: quippe dictus rudens liberrimè per omnes orbiculos incedit, & nullibi remoratur, imò pro diversâ elevatione promptissimè duplici trochleæ *e* cedit; sicuti Mechanicarum Rerum periti facilè intelligunt. Quòd si verò duos diversos funes, alterum scilicet ad *b* & *c*, alterum rursùs ad *a* & *d* alligassem, eosque tantùm per binos illos orbiculos *e* duxissem, fieri sanè haud potuisset, ut Machina adeò æquabiliter tolleretur, ac in lineâ rectâ confirmaretur. Mox enim hic, mox ille funis laxior, nunc strictior foret, quod illicò Machinæ obliquitatem procrearet. Nam scias velim, Machinam hanc vastissimam, ob nimiam suam longitudinem, ut ut partium compactio & constructio sit penitùs validissima, procliviter tamen admodùm curvaturam inducere, atque à lineâ rectâ discedere; hinc nisi huic incommodo subvenias, Machinam nimirùm ope funium, per plures trochleas sibi invicem cedentium, æquabilissimè ab omni parte attollendo, profectò operam egregiè ludes, atque perdes.

Longitudo rudentis gestatarii.

Nisi rudente gestatario hujus Machinæ subveniatur, procliviter se se inflectit.

Verùm


A. Steck Delin.
Fig. AA.
J. Saal Sculps.



Verùm enimverò, unicus hicce rudens, per ſex illos orbiculos trajectus, licet ferè ſit omnium primarius, neutiquam tamen adhuc ſolùs huic rei ſufficit; quò videlicet tota hæc Machina in debitâ ſuâ rectitudine conſervetur. Etenim, licet circa Machinæ medietatem ad *a b c d* officium ſuum præſtet, neutiquam tamen ipſas extremitates *g* & *i*, ut iſtæ ſe haud evidentisſimè Horizontem versùs inflectant, conſtringere valet. Proinde quò & huic rei ſuccurrerem, volui primùm ſtatumen illud *F*, in baſi ſuâ *G* erectum, Machinæ circa medium imponere, ibidemque duplici anginâ conſtringere, aliisque tenaculis renitentibus obfirmare, ne ſe ſe facilè perverteret; quâ verò ratione hæc omnia ſint confecta & combinata, nec Schemate adeò dilucidè commonſtrare, nec verbis, ut chartæ parcerem, deſcribere potui; oportet igitur, ſis, ut ipſe reliqua inquiras. Super iſtius nunc ſtatuminis orbiculum *k* ſuperiorem pariter, ut in præcedenti Tubo ſexaginta ped. factum eſt, alium rudentem ſatis crasſum (quem directarium appellare lubet) extremitatem Machinæ *g* versùs duxi, ibidemque, ubi nempe moles id requirit, extremitatem illius rudentis annexi, vel annexo unco ibidem appendi; alteram verò rudentis illius extremitatem *h* ad Ergatam (quæ vecte dentato trium circiter pedum longitudine, ac ſtriato axiculo, alioque artificio intrinſeco conſtructa eſt) ad *i*, circa Machinæ extremitatem alteram inferiorem adſtrictam, validisſimè alligavi; ſed oportet, ut rudens iſte directarius in antecesſum, ſi recens eſt, optimè ſit diſtentus, ne ſe ſe nimiùm deinceps dilatare & expandere posſit. Quandoquidem hicce rudens *g y h* eam ob cauſam adjectus eſt, quò liceat utramq; Machinæ extremitatem ſuperiorem & inferiorem regere, tantumque elevare, ut reſurgant, quantum à rectitudine Machinæ deficiant: quemadmodùm quoque factu admodum eſt proclive. Nam dum Ergatam, vel ejus vectem ſerratum *h i*, qui loco cochleæ perpetuæ ſervit, manubrii beneficio circumagis (cujus faciem melioris intellectûs gratiâ in ſuperiori Iconiſmo *Z* delineatam dedi) rudens iſte *g y h* adeò diſtenditur & attrahitur, ut neceſsariò inde utraq; Ma-

Diverſis ſitibus ad hanc Machinã attollendam opus habemus.

Funis directarius.

Ope alicujus Ergatæ funis geſtatarius adſtringitur.

Quomodo Machina beneficio Ergatæ ad rectitudinem deducatur.

chinæ extremitas seſe attollere & erigere cogatur: id quod isto Instrumento, seu Ergatâ perquàm lenissimè, nullo ferè labore, unâ manu peragitur, ut sic mirum in modum exactissimè Machinam totam ad rectitudinem, si quid ei deest, reducere valeas, etiam sublatâ jam Machinâ, ac in altum provectâ, omni tempore, quando volueris, ac correctione & reductione aliquâ opus habere videris; quia Ergata ad partem Tubi inferiorem residet, ubi nunquam non illam arripere, manubriumque ejus circumducere Tibi est promptum.

Singulare adminiculum Machinam hanc vastissimam regēdi.

Eâ nunc ratione, atque hâc Ergatâ, unico hoc rudente à *g* per *k* ad *h* ducto, integrum nobis est, totam hanc amplissimam centum quadraginta, imò centum quinquaginta ped. longam, maximæque molis Machinam quà ejus extremitates abundè angere & constringere. Quòd si verò hæc Machina ad quinquaginta pedes adhuc productior esset, & ad ducentos pedes excurreret (qualem construere, adjuvante Divino Numine, me pariter posse utique confido) rudens directarius *g k h* solus haud sufficeret, sed multò longiori opus foret; quem itidem per quatuor trochleas, circa extremitates Machinæ apponendas, prout circa intermedium rudentem primarium fecimus, nec non per alterum orbiculum inferiorem statuminis *F* ducerem, atque inter utramque rudentis extremitatem Ergatam vel cochleam illam perpetuam annecterem, quo adminiculo longè adhuc meliùs longitudini & ponderositati Machinæ succurri posset: quin-etiam, si hæc nondum sustinendo oneri satis essent valida, intermedium rudentem gestatarium, per quatuor trochleas trajectum, per sex trochleas, atque tertium orbiculum statuminis *F* perductare posses; quibus omnibus adjumenta haud levia huic vastissimæ Machinæ importarentur: in summâ, ut videas, multiplici viâ talem molem me exstruere ac regere posse. Præsens autem hæc nostra centum quinquaginta ped. nec aliâ ratione, nec longioribus funibus opus habet, siquidem iis, ut commonstratum est, optimè firmari potest & sustentari.

Machina 200 ped. quo modo regi possit.

Atque

Atque hæc breviter, quoad fieri potuit, de Machinæ hujus distensione & elevatione secundùm longitudinis suæ ductum dicta sunto. At, inquies, hisce nondum expedita sunt omnia, nec metam attingimus. Quippe cùm hæc constructio tantummodò ex binis asseribus explanatis sit composita, licet quælibet hujus Machinamenti pars quarta per se reverà nulli inflexioni laterali facilè cedat; nihilo tamen minùs, combinatis & conjunctis ope anginarum illis quatuor partibus, facilimè ob gracilitatem Machina sese notabili parte sine dubio incurvabit & obliquabit. Utiq; largior, longitudinem illam nimiam, atque summam corporis gracilitatem inducere aliquam incurvationem lateralem, quando nempe in altum attrahitur ac commovetur; in primis, si totam Machinam unâ extremitate regas. Id quod autem necessariò, fateor, si quicquam accurati Tubo isto peragere satagas, summoperè evitari debet. Sed quomodo, inquies, huic incommodo præveniendum? quàm facilimè, inquam, & quidem leviori & planiori aliquo adjutorio. Nam, cùm maxima Machinæ infirmitas existat, ubi partium extremitates anginis illis, cuneisq; coadunatæ & constrictæ sunt, resticulam benè distentam ad *m* alligatam pariter ad *o* firmiter annexi; rursùs continuando à *p* ad *r*, atque ab *s* ad *u* usque, ita ut aserum conjunctio, & anginæ constringentes in medio resticulæ constituantur, quo loco ligillum sive tigillum dentatum, quatuor ferè ped. longum, sed subtilissimum abiegnum, vix uno & dimidio pollice latum, crassum verò uno poll. ad basin Machinæ, sive explanatum aserem applicui: prout ex præcedente Iconismo A A ad *n q t* liquidum est. Deinceps, constitutis his ligillis ligneis denticulatis instar sufflaminum ab utroque latere, tam antico, quàm postico (pariter siquidem ibidem resticula dicto modo annexa est) tum, quâ parte videlicet Machina sese obflectit, resticulam à parte oppositâ, donec sufficiat, attraho & intendo, eamque in crenam ligillorum convenientem, ne retroeat vel retrocedat, intensioni immitto (planè ac si arcum intendas) & quidem ab omni parte, ubi incurvatio sese offert, id faciendum, usque

Talis longissima Machina quomodo omni parte cõ stringenda.

Quâ ratione omnis lateralis inflexio evitari queat.

usque dum deprehendas, Machinam ad lineam rectam omninò esse reductam. Id quod facilè cognoscitur, etiam absque illis ligillis visoriis, quæ loco Pinnacidiorum Tubis aliàs nostris, ut Cap. superiori p. 390 & 393 dictum est, inserviunt, si duntaxat juxta ductum longitudinis Machinæ ad quadratorũ asserculorum perforatorum cuspides collineas, protinùs omnis curvatura se deteget. Quòd si verò animadvertis; intenso funiculo, exempli gratiâ *n*, ab uno latere in excesu esse peccatum; confestim oppositam restículam *vv* intende, & excesum recorrige, & sic consequenter in reliquis curvaturis idem facito; quò sic possis per universa foramina ab initio scilicet ad finem usque Machinæ liberrimè transpicere. Quo artificio non solùm Machinam ad omnimodam rectitudinem rediges, sed etiam eam ipsam quà partes circa combinationes & juncturas ita corroborare, ut apprehensâ unâ extremitate, ubi lentes oculares sunt repositæ, nullo negotio alteram ab oculo aversam remotissimam ex voto commovere non nequeas, manente semper Machinâ planè incurvatâ & illæsâ; sed necesse est, ut tranquillâ aurâ hancce erigas, tractesque Machinam; ventus enim alioquin ob maximam proceritatem illam mirè vexat, jugiterque reciprocat.

Etiam absque ligillis Machinam ad rectitudinem reducere.

Vides igitur, amice Lector, quomodo nonnunquam re aliquâ leviusculâ, nullius ferè momenti, magno & arduo negotio suppetiæ ferantur, si nimirùm debitè & cum ratione suo tempore adhibeantur. Exemplum præstò est, quòd nimirùm gracili restículâ ad ligillum adeò subtilissimum & fragile serratum uno digito intensâ, tantam immensam molem leviusculâ scilicet potentiâ regere & dirigere queamus, tantoperè, ut, restículâ in unâ aut alterâ productiori crenâ insertâ, illicò totam Machinam notabiliter immutatam sentias. Totâ itaque Machinâ ad amussim rectificatâ, tum quoque, an etiam in elevatione & attractione ullâ aliquâ ratione à perfectione suâ discedat, vel se se distorqueat benè exploratâ, binas illas cistas, ex leviusculis & subtilissimis assamentis confectas, utpote *H* & *M*, illam, cui tubulus diductilis duabus scilicet cicutis *z* instrictus est,

Debito loco & tempore etiam minima plurimũ valent.

Lentes peculiaribus cistis Machinæ apponuntur.

est, hanc verò *M*, cui lens objectiva inserta est, ad utramque Machinæ extremitatem tenaculis & subscudibus ligneis adstringo, ne vel ullo modo nutent, nedum decidant; sed oportet, ut omninò cognitum & exploratum in antecessum habeas, quo loco superior cista *M* cum suâ lente convexâ, respectu lentium distantiæ, affigi debeat: quandoquidem Tubo elevato tum primùm in distantiam inquirere, ac toties tantam Machinam demittere, rursùsque attollere, nimis foret operæ. Præstat ergò, ut jacente Machinâ veram diductionem ad terrestria objecta explores, atque inquiras.

Machinâ hæc amplissima non in ædibus nostris, sed ante urbē in campō quōdam patenti ad Astra exponitur.

His insuper omnibus peractis & observatis, tota Machina ad elevandum, & phænomena exponendum stat in procinctu. Cùm verò Machina hæc ingens sit moles, tum in longum jugiter excurrat, spatiumque, ubi conjungi, instrui & attolli debet, requirat amplissimum; idcircò hanc ipsam in Speculâ nostrâ ædium mearum haud tractare possum; inprimis ob crassissimam & procerissimam arborem, singulis vicibus erigendam. Coactus igitur alium locum, atque receptaculum in prædiolo quodam suburbano, haud procul ab Urbe nostrâ, in egregiâ planitie, ubi undique liberrimus patet prospectus, elegi; præprimis, quia ibidem tam Machinam ipsam, quàm totum ejus apparatum conservandi optima datur commoditas.

De arborē; quâ Machina suspenditur.

Hoc loco sub liberrimo Dio ingentem, crassissimam, procerissimamq; arborem, nonaginta penè pedes longam primùm in terram altè insertam, ac super decussatam basin, ex trabibus robustissimis compactam, quatuor suis retinaculis renitentibus impositam erexi & constitui; ac ita quidem, ne ullo modo vi procellarum commoveri, vel loco cedere possit, sed immota semper consisteret. Per hanc arborem sursum versùs ordine foramina ad climacteres in ferendas sunt perterebrata, quò fabro alicui lignario, vel alteri cuidam hujus rei assueto ascendere, trochleamq; illam superiorem, binis orbiculis instructam, ad arboris cuspidem adstringere detur, atque postmodùm funem ductarium illum longissimum, ac bene crassum per quatuor orbiculos

culos binarum trochlearum *x* & *y*, quò facilimè ac promptisſimè moles moveatur, eò commodiùs trajicere liceat. Nam quò per plures orbiculos funis ductarius tranſit, eò pondera minori potentiâ, quanquam paullò tardiùs, moventur ac attolluntur. His itaque inſtructis, neceſſe nunc eſt, ut trochlea *y* ad alteram illam duplicem trochleam *e*, per quam aliàs rudens geſtatarius incedit, alligetur; ſed hâc ratione id fieri oportet, ut ſtatumen *k* ſuo fune directario *g k h* inter cochleas dictas *y* & *e*, arboremque remaneat: eam ob cauſam, ut ſtatumen *F* à nullo latere declinet; atque ſic tota Machina à ſuo ſitu arrectiori vel minimùm deviet. Id quod eò magis quoq; prohibetur, ſi maxima pars trochlearum *a b c d* ad latus adverſum reſpectu noſtri, arborem versùs, ſingulari tamen moderamine, alligetur; atque tum ſtatumen ſuperducto ſuo & extenſo fune directario quadruplici rudenti geſtatario, ne ullo modo unà cum Machinâ perverti poſſit, ſecurè incumbit.

Funis ductarius per diverſos orbiculos ducitur.

Prætereà, infrà ad pedem arboris ſucculam, ſive jugum ligneum cylindricæ figuræ, quod duobus fulcris arrectariis transverſim impoſitum, & ſuis vertitur cardinibus, decuſſatis vectibus adornatum locavi; cujus beneficio tota illa vaſtisſima Machina, duorum ſolummodò virorum auxilio, eousque, quò phænomena expoſcunt, promptè utique elevatur. Poſtmodùm in altum deductâ, tubuloque illo minori, duabus cicutis conſtructo, atque duabus plerunque lentibus ocularibus armato, ad ciſtam *H* cochleâ ſuâ affixo, atque ligamentis probè, uti conſuevimus, adſtricto, eam ipſam Menſam noſtram Teleſcopicam verſatilem, ſuperiori Capite jam deſcriptam, Machinæ adhibeo, eamque inter bina illa Menſæ illius ſtatumina pari modo, uti diximus Cap. XX, immitto, binasq; trochleas, funiculo ductario, ſuoque ponduſculo, ſive ſacomate armatas, debito loco appendo, non neglectis reliquis inſuper adhibendis, promptum Tibi erit, etiam omnium maximum Tubum, utpote hunc centum quinquaginta ped. æque leniter, faciliter, ac velociter regere, ac ad quodvis objectum minimum non ſecùs, ac ſi Tubum viginti pedes longum, vel minorem haud

Ergata, quâ Machina attollitur.

Hæc Machina 150 ped. pari artificio, ut reliqua Teleſcopia aliquantò breviora commovetur ac regitur.

ſanè

majori sanè labore dirigere. Siquidem sacoma illud, & cochlea illa perpetua eandem operationem in maximis, quam in minoribus præstant. Tota enim Machina in suo centro gravitatis sustentatur, nisi quòd inferior Machinæ pars alteram partem superiorem ex præparato præponderet; quò sacoma, sive appensum ponduseulum quinque vel sex librarum (quod tamen in aliis atque aliis Tubis variatur) in omni altitudine Machinam lenissimè conservare valeat.

An Machina hæc undique aperta etiam cooperienda sit, quando lentes ei inserendæ sunt.

De Mensâ autem hâc nostrâ Telescopicâ, ejusque usu quoniam jam præcedenti Capite abundè affatim diximus, pluribus hîc supersedeo, sed Lectorẽ eò remitto. Cæterùm verò fortè adjicies: exhibuisti quidem Machinam duabus cistis, ad utramque extremitatem pro lentibus inserendis affixis; sed quomodò, quæso, tota illa Machina, ejusque partes intermediæ sunt cooperiendæ? præstabitne dicta Machina suum officium, cùm tota undique sit aperta? nonne lumen ad lentes, oculosque Observatoris pertransiet? refertne Machina hæc Tubum sive canalem undiq; occlusum? Respondeo, Machinam quidem non esse reverà Tubum omninò coopertum; nihilo tamen minùs prorsùs ejus fungitur officio, planè ac si reapsè undique esset tecta. Nam, cùm asserculi illi quadrati perforati non nisi tribus, vel quatuor circiter pedibus ab invicem tantummodò distent, omne omninò lumen prohibent à lentibus, oculoque Observatoris; ita ut dum oculum ad *H*, prius scilicet foramen, admoves, nonnisi obscurissimum, nigerrimumque Tubum sive canalem, atque in extremitate unicum solùm rotundissimum foramen deprehendis: asseres quippe isti omnes perforati ab illo antico latere, Observatorẽ versùs, penitùs sunt denigrati, ut nil nisi Tubum, atro colore obductum, conspicias. Si negotium id exegisset, verum rotundum Tubum ex hâc Machinâ conficere mihi fuisset in expedito, inserendo scilicet tubos levissimos papyraceos, tres pedes longos, ab uno foramine ad alterum, & ab unâ extremitate ad alteram; prout in hâc nostrâ Machinâ circa ejus initium, incipiendo à cistâ illâ quadratâ *H* usque ad quartum

Machina dicta, si ita vi deatur, potest haud difficulter tegi ac velari.

foramen, ut ad z z z videre est: utiq; sic verum Tubum undiq́ue coopertum haberes. Adhæc aliâ etiam viâ eundem effectum produxisem; si subtilisimo & levisimo nigro linteo, vel velamento serico totam Machinam contexisem ac velasem. Verùm his omnibus, ut ut facilè fieri potest, haud opus tamen habemus; dummodò ab initio, incipiendo videlicet à cistâ *H*, tria vel quatuor intervalla ad decem circiter pedes, ne oculus Observatoris illicò ab initio divagetur, vel lumen extrinsecum ad oculum pertranseat, tubulis claudantur, cæteris, ut modò dicebam, optimè carere possumus, ut reapsè, si eadem tentaveris, experieris. Ultimò de foraminibus hoc admonendum adhuc habeo; quòd, cùm Machina sit maximæ proceritatis, studiò foramina facta sint inæqualia; nimirùm præcedentia paullò minora, subsequentia verò successivè aliquantò majora: quò transpiciendo æqualia omninò appareant; aliàs profectò, si fuissent prorsùs æqualia, illa maximè ab oculo disita longè minora apparuissent. Ideoq́ue priora nonnisi octo poll.; subsequentia verò novem, decem ad undecim usq́ue poll. confeci. Quanquam parùm admodùm interfuisset, an æqualia planè extitissent, dummodò nihilominùs in rectâ lineâ Machina conservaretur, ut optimè transpicere potuissemus; attamen præstat, ut antecedentia sint aliquantò cæteris vicinioribus ampliora: eam quidem ob causam, ne protinùs, dum Machina se se parumper incurvaret, prospectus impediretur. Accedit, si præcedentia sint ampliora, parùm referat, an Machina circa medietatem se se paullulùm inflectat.

Quare foramina Machinæ affixa diversa sint magnitudinis?

Postremò, quemadmodùm omninò laborioſum est, nec sine aliquo sumptu, temporisq́; dispendio fieri potest, ob plurimorum virorum operam, quâ carere haud possumus, vastissimam hancce Machinam conjungere, constringere, instruere, attollere, commovere ac dirigere; sic quoq́ue eandem demittere, restringere, disiungere, apparatum adimere, omnia suo loco deducere & conservare, labor est haud vulgaris: verùm in hocce negotio fieri aliter non potest, nec cuipiam Siderum Cultori hoc debet esse molestum

Operosum profectò est, Machinam hanc instruere, pariter rursùs restringere & disjungere.

moleſtum & tœdioſum. Nam cùm arbor in patenti campo conſiſtat, Machina cum trochleis, funibus, totâq; ſupellectili ibidem haud remanere poteſt, ſed peropus eſt, ut omnia & ſingula relaxentur, removeantur, ac deſtinato loco ordine reponantur; ſecùs profectò ea omnia, quæ haud leviuſculis ſumptibus, laboreque comparata & conſtructa fuére, facilè ab injuriosâ temporis tempeſtate conſumerentur, pesſumque irent.

Exſtruendâ Speculâ commodiori omnis illa dicta moleſtia evitari poteſt.

Quomodo autem hæc moleſtia evitari posſit, jam Capite ſuperiori meminimus; ſi nimirùm locus aliquis commodus, ac his Machinis & Obſervationibus aptus inſtrueretur. Verùm id ipſum ad effectum deducere, non eſt privati alicujus hominis, neceſſum eſt, ut ſit Princeps aliquis, magnus Rerum Cœleſtium Mecœnas, qui ſumptus liberaliſſimè ſuppeditaret, totumq; negotium promoveret; utiq; ſic confido, Speculam atque Obſervatorium fundari atque adornari tunc poſſe, quò nunquam non quocunq; tempore, quotiescunque libeat, ad paratiſſima plenè obarmata Teleſcopia, ſive ſint viginti, quadraginta, ſexaginta, centum, imò centum quinquaginta pedes longa, accedere liceat: ut nihil quicquam ampliùs opus habeas (cùm funes ductarii ſuo loco ſemper explicati pendeant) quàm illud, quodcunq; velis, imò duo, tria amplisſima ſimul attollere, & ad Aſtra exponere; protinùs vicisſim, quando volueris, quodcunque cum toto apparatu, nihil quicquam ei adimendo vel immutando, debito ſuo loco reponere, ubi tutò ſingula quieſcere posſunt, & minimè intemperiei aëris obnoxia, nec alterum alteri, nec Obſervationibus ullo modo ſunt impedimento: cæteras commoditates ut modò præteream, de quibus autem omnibus proximo Capite XXII plenè acturi ſumus, atque Deſignatione evidenti, rem ita ſuccedere poſſe, commonſtrabimus.

CAPUT XXII.

De Peculiari Obſervatorio, maximis Teleſcopiis convenientiſſimo.

Hujus generis Speculæ con-

Ejusmodi Speculam, pro omnis generis Teleſcopiis longioribus Cœlo admovendis & explicandis aptiſſimam,

simam modò detegendâ ratione commodè exstrui, & necessario apparatu instrui posse, penitùs persuadeor. Verùm, prout jã suprà tetigimus, haud res est alicujus hominis privati, sed magni Principis, cui nec commoditas loci, nec opes, multò minùs ardor, adeò sublime negotium Rei Sidereæ bono promovendi, deesſent. Nam, crede, operosum & sumptuosum initiò foret opus; attamen semel adornato, maximas incommoditates in hocce Observationis negotio evitare promptum esset; sic ut semper ad paratissima accederemus, atque nunquam tanto temporis dispendio, tantâque molestiâ procerissima ac ponderosissima illa Telescopia priùs componere, atque instruere opus haberemus.

construere nõ nisi Principi datur.

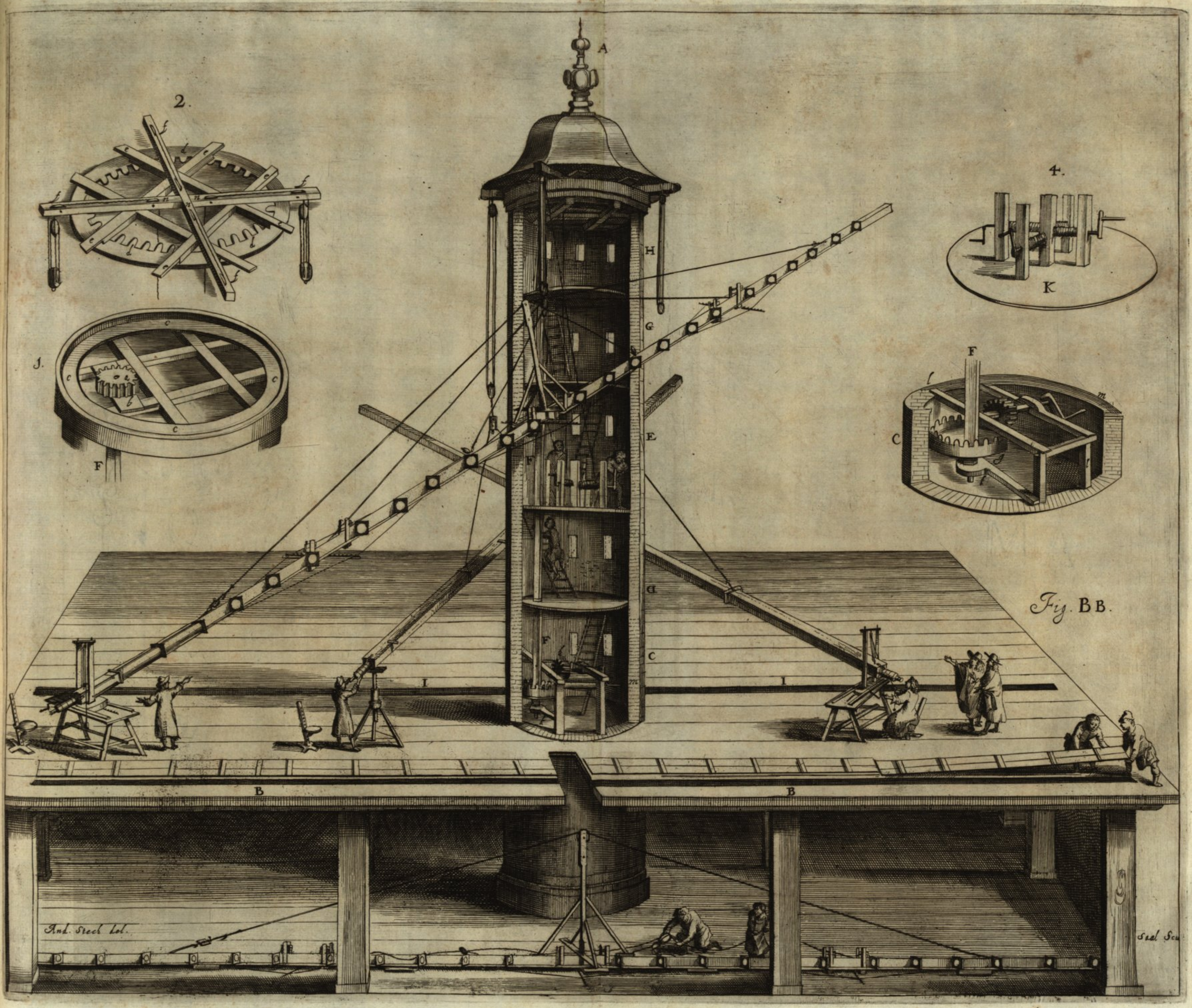
Exædificetur igitur ex mente nostrâ in loco quodam undique patentissimo ac liberrimo Turris quædam rotunda, haud tamen fastigiata, sed ab omni parte ab imo ad verticem usq; æque crassa, sive ex trabibus compactilibus, sive ex laterculis, cœmentitio nempe opere (sicuti cuique videbitur) altitudine 100, vel 120 pedum, si nimirùm Telescopiis 150 pedum quoque inservire debeat; secùs altitudo dictæ Turris utique minor esse potest. Latitudo ejus sit ad cujusvis placitum, pro commoditate negotiorum atque requisitâ proportione; quanquam, si nulla alia habenda est ratio, poterit esse quàm arctissima. Quippe si sola Telescopia respicienda sunt, sufficit, si diameter ejus ad 12, vel summùm 15 ped. excurrat; non tantùm enim spatium interius pro iis omnibus, ex nostrâ sententiâ ibidem expediendis, satis tum capax esset, sed quoque ad diversas concamerationes & contignationes exstruendas.

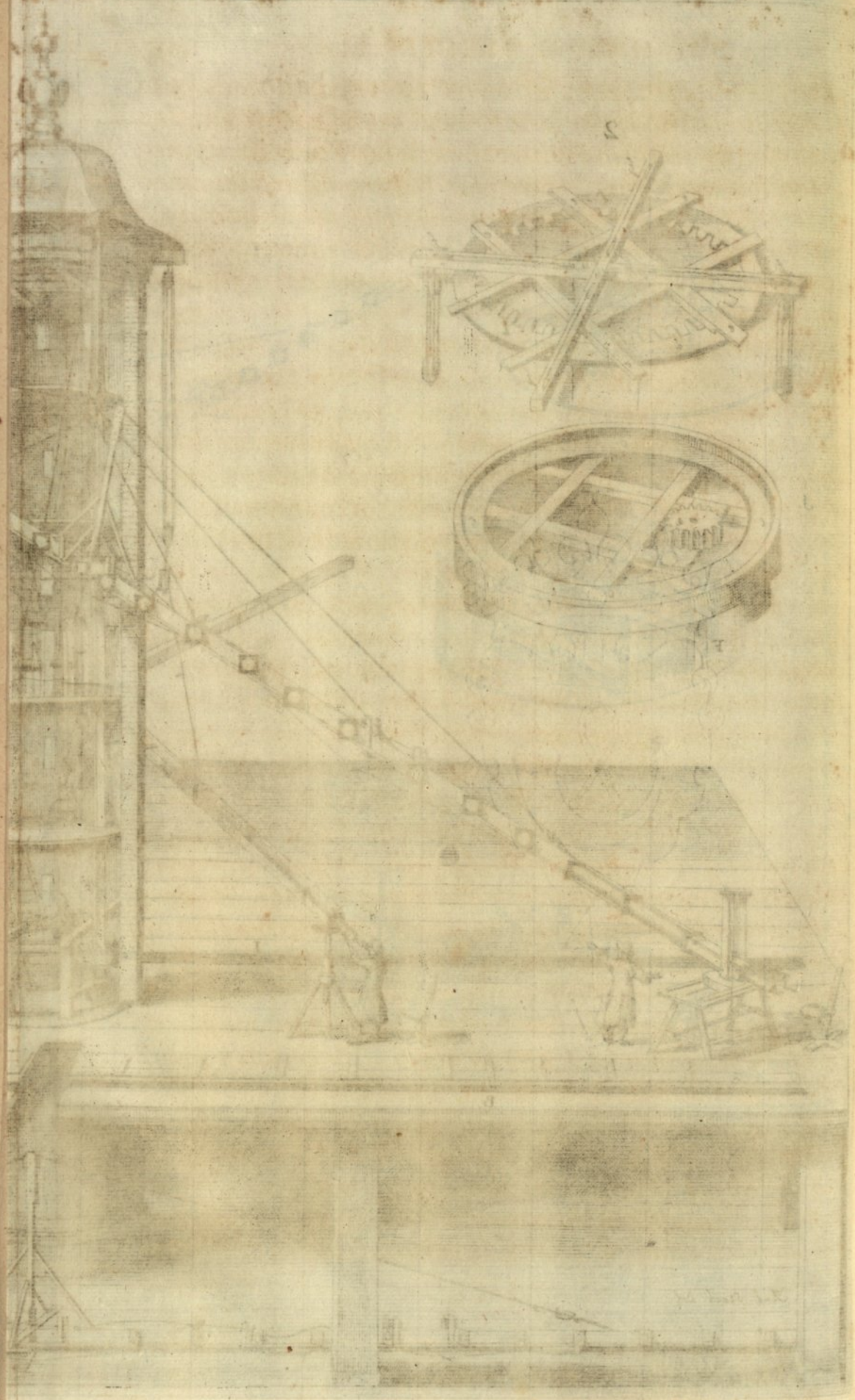
Quâ ratione Specula hæc sit exstruenda.

Symmetria hujus Speculæ.

Quò autem institutum meum eò pleniùs, clariusq; cognoscas, lubenter illud in Delineatione appositâ B B Tibi distinctè sub adspectum ponere volui; ex quâ nemini non, Rebus vel leviter Mechanicis imbuto, totum negotium abundè illicò intelligere promptum erit. Nimirùm exædificarem, ut modò dicebam, in campo, vel areâ quâdã liberrimâ ejus generis Turrim, ut vides A, eamque circumcircà in altum aliquantò assurgente Tabulato quadrangulari, certis Fulcimentis ligneis incubante, instar alicujus Proceſtrii

Turris Tabulato circũdata.


2.
1.
4.
A
H
G
E
F
C
I
B
K
Fig. BB.
And. Stech del.
Seal Sc



ceſtrii ſive Theatri ſpatioſisſimi inſtruerem; cujus latera, ut longitudinem Teleſcopiorum videlicet adæquent, minimùm ſint 150 pedum; altitudo verò hujus Proſcenii eſto 15 vel 18 ſummùm pedes, quò erecta Teleſcopiorum ſtatumina intermedia, ſuper quæ rudens adſtrictarius aliàs ducitur, ibidem conſiſtere poſsit. Columnis vel ſtatuminibus robuſtisſimæ trabes eatenus imponendæ ſunt, quò crasſiores aſseres iis imponi, totumq; Proceſtrium contegi commodè non nequeat. In hocce autem Tabulato propè ipſam Turrim exſcindatur apertura quædam, ut pateat interſtitium, quò Teleſcopium, in pavimento inferiori quieſcens, & cum omni ſuo apparatu inſtructum, attrahendo liberè pertranſire, ac poſteà rursùs tegumentis ligneis, ne pluvia, vel quisquam Obſervatorum & Spectatorum in concamerationem iſtam, in tenebris obambulans, fortè incidat, operiri poſsit.

Proſcenii magnitudo.

In ipsâ verò Turri tot contignationes, quot volueris, ac opus habes, Tibi adornare licet. Inferius conclave ſit promptuarium ſupellectilis Teleſcopicæ, reliqua ſuperiora ad res diverſas, ut mox pleniùs dicetur, poſsunt reſervari. Oportet autem ita inprimis dicta Turris ſit conſtructa, ut totum ejus tegmen ſuperius, unà cum quatuor illis transverſis trabibus geſtatariis, ad quas alioquin trochleæ ſuſpenduntur, ſeſe queat convertere. Nam quia Teleſcopia, licet ſemel ſint ad phænomena directa, haud uno eodemque ſitu, loco, nec ſub unâ eâdemque elevatione detineri & conſervari poſsunt, ſed opus eſt, ut continuò ſecùndùm diverſum objecti motum, ſitumq; obvertantur ac dirigantur; hincque neceſsum eſt, ut tegmen etiam hujus Turris adeò ſit concinnatum, ut quàm facilimè quaquaverſum dirigi, atque haud multo labore unius aut alterius famuli auxilio circumgyrari queat.

Turris diverſas habet contignationes.

Ut autem eò clariùs omnia percipias, haud gravatus ſum per diverſa Schemata rem omnem Tibi ob oculos ponere. Primò igitur ſcias, me vertici parietis hujus Turris, ubi culmen initium ducit, orbem robuſtisſimum ligneum, parte excavatum peculiari ſcilicet ſtriâ, ſive projecturâ elaboratum,

Iconiſmis totum declaratur negotium.

De orbe dẽtato mobili vertici Turris impoſito.

boratum, ut ad Num. 1 videre eſt, impoſuiſſe, ad quem prætereà orbẽ quatuor tranſtra orthogonaliter affixa ſunt: partim ut orbis hicce ligneus eò eſſet firmior, partim ut commodè axiculus ſtriatus ligneus *a*, beneficio alicujus aſſeris *b*, ad orbis peripheriam adaptari concederetur. Ad *c c* verò orbem eo fine excavavi, ut alius orbis ligneus, ab interiori parte dentatus, ejusdem magnitudinis, ſicuti ad Num. 2 patet, intromitti, atque in eâdem ſtriâ *c c* circumduci poſſet. Quò autem hicce orbis eò redderetur robuſtior (quippe non ſolùm transverſas illas quatuor trabes geſtatarias *f f f f*, ad quas trochlea ac funes unà cum Teleſcopiis tantæ molis annectuntur, ſed & totum culmen ſuſtinet) quatuor inſuper tranſtris *e e* decuſſatim affixis (quibus alioqui tigilla culminis innituntur) orbem iſtum *d* corroboravi; ne non totum tegmen procliviùs, unà cum trabibus geſtatariis, Teleſcopiis, totoque apparatu, & quidem unius aut alterius hominis auxilio in gyrum ageretur.

Totum Turris tegmẽ mobile eſt.

Quâ ratione tectum Turris cum trabibus geſtatariis regantur & circumgyrentur.

Hocce negotium verò ad eò promptiùs promovendum, axiculum ſtriatum *a* ita adornavi, ut aptè dentes majoris rotæ *d* arripiat, atque ſic horſum vorſum rotam ipſam circumducat. Axiculum autem ſtriatum *a* haud opus eſt Ergatâ quâdam, ſive Machinâ attrectoriâ ex ſuperiori aliquâ contignatione H vel G convertere, ſed perinde eſt, quovis loco id fiat; hîc in appoſitâ Figurâ B B iſte axiculus *a* ex conclavi C, ubi eo fine ſucculam trabeculis transverſim fulcris arrectariis adaptatis impoſui, aptè regitur; cui porrò ſucculæ ſive jugo, quod in ſuis vertitur cheloniis, alius axiculus ſtriatus *b* inditus eſt, convertendus nempe à rotâ majori coronatâ *g*, per cujus centrum arbor proceriſſima F inſtar fuſariæ unâ cuſpide, roſtro ſcilicet ſuo, in cheloniâ *k* convolubilis trajecta eſt; altera verò illius arrectæ arboris, per omnes contignationes aſcendentis extremitas ſuperiùs axiculum ſtriatum *a* gerit; quò ſic major illa rota ſuperior *d*, unà cum trabibus illis portatariis *f f*, reliquisque illis quatuor *e e e e* transverſariis, quibus canterii culminis inſiſtunt, commoveri, ac in gyrum duci poſſit. Id quod

nunc

nunc manubrio quodam *m*, sive vecte haud multo negotio à quolibet peragitur, ut levisimè ac ocysimè Telescopia etiam vel maxima, ac ponderosisima omni occasione, & ad omnem Cœli plagam dirigere ac convertere nonnequeamus. Quòd si arborem breviorem huic negotio adhibere mavis, Ergatam ex conclavi C ad superiorem aliquam contignationem, sive concamerationem G vel H transferre conducit.

Telescopia ad quodvis Cœli phænomenum hâc Machinâ dirigi possunt.

Ad Telescopia ipsa verò sustollenda, & in sublime attrahenda, peculiarem Machinam attractoriam, uti vides in contignatione E, vel ut clariùs conspicitur ad Num. 4, ex quatuor peculiaribus succulis condidi; quò sic etiam quatuor Telescopia simul in altum arrigere liceat. Nam cùm à quatuor diversis trabibus trochleæ cum suis funibus dependeant, necesse quoque est, ut tot Machinæ attractoriæ etiam ad quemlibet Tubum elevandum & dirigendum adsint; funis ductarius autem per trochleam *f*, & rursùs per *n* ductus est, ita ut omne negotium sub tecto in ipsâ Turri peragi possit, exceptis ipsis Observationibus, quæ ab Observatore ipso sub dio in patentisimo illo Theatro expediuntur. Atque hâc ratione nunc sub illo spatiosisimo Tabulato, ab omni parte clauso, quævis Telescopia omni apparatu instructa, omnemque etiam supellectilem conservare commodè datur; ac rursùs datâ occasione, quoties lubet, quodvis, cujuscunque etiam sit longitudinis, protinùs demisso scilicet ex trabibus illis gestatariis *f* fune ductario, atque Telescopio debitè iis alligato, ex cryptâ vel crypto portico extrahere, atque ad Observationes pro lubitu haud multo labore explicare: adeò, ut non solùm unicum Telescopium, sed simul quatuor utique ad Astra dirigere possis, imò, si opus foret, plura, dummodò ad rotam *d* totidem trabes portatarias affigas & accommodes.

De Machinâ quadruplici attractoriâ

Observationibus expeditis Telescopia semper sub tecto latent.

Quo pacto verò quodvis Telescopium funibus constringatur, attrahatur, tum ope Mensulæ directoriæ ex voto regatur, haud attinet hîc pluribus recensere; siquidem jam suprà suo loco satis de iis omnibus susè disseruimus, ut nihil ampliùs restet, nisi quòd admoneamus, quòd peractis Obser-

Telescopia quomodo asserventur.

Obſervationibus nihil, niſi Teleſcopia per aperturam, ſive oſtium B & I in concamerationem demittere, funesque ex ſuperiori contignatione adimere, deniq; operculis eò deſtinatis Tabulati aperturas contegere opus habeas, atque tum omnia & ſingula ita condidiſti ac cuſtodiviſti, ut non ſolùm ab omni corruptione, aërisque injuriâ ſint ſalva & ſarta tecta conſervata, ſed etiam quovis tempore omnia paratisſima rursùs habeas, quando ad Obſervationes iterum eſt redeundum. Quâ equidem viâ omnem illam gravisſimam moleſtiam evitare posſumus, ut minimè neceſſum habeamus, tantas immenſas Machinas primùm ex omnibus latebris conquirere, ex tot ac tot partibus componere ac combinare, tot funibus, trochleis ac Ergatis conſtruere, conſtringere & adornare; nec non paullò pòſt, expeditis Obſervationibus, unâ aut alterâ horâ elapsâ vicisſim omnia & ſingula relaxare, disjungere, ſuoque loco, maximo Obſervatorum labore, temporisq; in primis diſpendio, transportare. Quibus de causſis ſæpiùs, ob moleſtisſima ſcilicet & ſumptuoſisſima hæcce negotia, plurimæ egregiæ Obſervationes ab Obſervatoribus deſeruntur & negliguntur, quæ alioquin ſanè, ſi ejusmodi commodisſima daretur Specula, maximâ cum voluptate ac Aſtronomiæ commodo, neutiquam interirent, vel inobſervatæ elaberentur.

Haud vulgare adjutorium, ejusmodi posſidere Obſervatorium.

Verùm enimverò, quis, fortè inquies, privatorum huic operi conſtruendo par erit? Nam, ut mihi ipſi ultrò fatendum eſt, illa ipſa Turris non niſi à Principibus exſtruitur; attamen ut videas, etiam alicui privato homini mediocris fortunæ, ut mihi & Tibi, id non omninò eſſe imposſibile, planiorem adhuc rationem hoc loco detegam, quam etiam longè levioribus ſumptibus nobis comparare posſumus, eâdem ipsâ, ut diximus, commoditate ac utilitate, pari ferè modo, ac ſi talem ſplendidisſimam ac ſumptuoſisſimam Turrim, cum ſuo patenti Theatro vel Proſcenio exædificasſes. Hoc nimirùm modo; ſi ad pedem arboris Cap. XXI pag. 415 deſcriptæ, atque in areâ quâdam patenti erectæ, ubi Tibi commodum videbitur, concamerationem quandam, ex aſseribus & ſtatuminibus undique contectam, exſtrue-

Minoribus impenſis ferè eandem & aque commodam exſtruere Speculam.

Peculiare Secluſorium pro aſservandis Teleſcopiis exſtruendum.

res,

res tantæ ſcilicet longitudinis & latitudinis, ut Teleſcopiũ aliquod 150 ped., ſi eo gaudeas, in eo conſervari & contegi poſſet. Hocce autem conclavium neceſſum eſt ut ſit ab omni parte clauſum, & à ſuperiori parte, ut diximus, aſſeribus benè tectum & conſertum, niſi quòd certas ſuas exciſiones ſive foriculas à ſuperiori parte habeat, quò Teleſcopiis, quemadmodùm in ſuperiori Theatro ad B & I conſpicitur, liberrimus detur tranſitus. Quod conclave ſufficeret, meâ opinione, pro conſervandis Teleſcopiis, omniq́ue eorum apparatu neceſſario, ut vix quicquam hâc ratione deſiderandum habeas, niſi quòd in quâvis Obſervatione funem ductarium cum ſuis trochleis ab arbore iſtâ arrectà diſſolvere, ac deportare opus ſit: ut negari haud poſſit, nos plurimas difficultates & moleſtias hoc modo evitare poſſe.

Verùm Obſervatorium hocce longè adhuc aptius, commodiusque redditur, ſi ad arborem tantam foſſam ducas, quò Cryptam ſubterraneam, ſive Cryptoporticum, quæ longitudini, latitudini & profunditati ad condenda & aſſervanda Teleſcopia ſufficeret, condere poſſes. Cujus autem Cryptæ ſubterraneæ latera aut ligno munire, aut laterculis cœmentare oportet; ſuperior verò pars aſſeribus arctè ad pavimentum tegatur, ita tamen, ut foriculæ remaneant, per quas Teleſcopia extrahantur, ac rurſùs immittantur. Quâ viâ, quicquid hâc in parte deſiderare, vel ab illâ ſuperiori ſumptuosâ Turri exſpectare poſſes, ut puto, in promptu haberes. Integrum enim Tibi foret, totum apparatum in Cryptoportico illâ ſubterraneâ, longè minoribus ſumptibus conſtructâ, condere; ut nihil omninò ampliùs ſuperesſet, quàm foriculas aperire, funes ad arborem alligare, & tum ad paratisſima & inſtructisſima varii generis Tuboſpicia accedere. Intereà tamen, ſi hæc Obſervatoria modò à me detecta Tibi, Benigne Lector, fortè nondum arrideant, alia, ſis, in commodum Divæ noſtræ Uraniæ adinvenire, atq́ue nobis quoq́ue detegere poteris: facies rem, crede, Aſtrorum Metatoribus omninò longè gratisſimam.

Si ad pedem arboris cryptoporticus ſubterranea condatur, ad Obſervationes foret omnium commodisſimum.

Semper plùs ultra allaborandum.

CAPUT XXIII.

De Lentibus Conicis elaborandis & expoliendis.

Quid præstare possint lentes hyperbolicæ, jam olim clarè ostendit Cartheſius.

QUalem effectum lentes Hyperbolicæ convenienter elaboratæ, atque omnimodè absolutæ dare possint, jam olim Celeberrimus Cartheſius abundè affatim, nemine Eruditorum refragante, demonstravit. Non minùs omnibus viribus conatus est, ut simul Machinam quandam, rationemque certam traderet, sicut ex Lib. X Dioptrices manifestum est, cujus adminiculo lentes ejus generis expolire & conficere integrum esset. Hujus Auctoris ductu protinùs plurimi Eruditi, ac insignes Artifices omnem etiam moverunt lapidem, ut eâ ratione propositâ rem eandem impetrarent. Me quod attinet, ego nihil quoque, ut eas ipsas lentes Conicas dicto artificio Cartheſiano perficerem, reliqui intentatum. Verùm enimverò negotium hocce nec mihi, nec aliis, ut ut nullis sumptibus, nulloque labore, prout in propatulo est, pepercerimus, feliciter succesit. Quamobrem Eruditorum ferè omnes elapsis quibusdam annis in eam devenerunt sententiam, negotium illud elaborandi lentes hyperbolicas Cartheſianum demonstratione quidem firmisimâ inniti, sed in ipsâ praxi, ob duplicem, contrariumque motum peragendum, successu prorsùs carere: atque ita animum ferè omnem de lentibus illis expoliendis abjecerunt. Alii atque alii quidem supervenerunt, nunc hâc, nunc illâ ratione lentes illas Hyperbolicas ad exoptatum finem tentantes; verùm cùm pleriique eorum, quantum nobis innotuit, eâ ipsâ viâ per segmenta Conica, duplicemque motum rem suscepерint, negotium malè penitùs cecidisse puto: quoniam nihil quicquam de eo memoriæ proditum, nec perceptum est, multo minùs Teleſcopia ejus generis lentibus sunt constructa.

Cartheſianâ methodo lentium hyperbolicarũ expolitio minimè succesit.

Eruditi ferè omnes de elaborandis lẽtibus conicis desperabant.

Quâ ratione Auctor initiò

Principiò in eâdem ferè opinione quoque hærebam, dummodò segmentum quoddam hyperbolicum omnimodè

dè abſolutum obtinerem, rem omnem proſperè, ſine dubio, ſucceſſuram. Idcircò nihil potiùs agebam, quàm ut dicta ſegmenta Conica, ſed alio planè certiori artificio, atq; illo Cartheſiano, adinvenirem; nempe ex laminis orichalcicis cujuscunque crasſitiei ſegmentum quodvis Conicum figuræ perfectisſimæ exſecare ac elaborare. Quod opus quidem mihi tandem ex animi ſententiâ ſucceſſit; ſed nihil quicquam, ut paullò pòſt dicetur, ad elaborationem lentium Conicarum nobis contribuit. Nihilo tamen minùs, cùm ad Specula uſtoria commodè adhiberi poſſint, minimè, Rerum Opticarum Studioſis modum iſtum, ſegmenta quævis Conica exſecandi exponere, adverſum erit: quo non ſolùm Hyperbolicas ſectiones ex ligno, ære, ſive ferro, ſed etiam quasvis Parabolicas & Ellipticas ad amuſſim elaborare ac perficere datur.

tiò lentes iſtas elaborare arbitratus eſt.

Primùm ex duriſsimo ligno Conum rectum, & quidem rectangulum, cujus baſis 30 digit. atque axis 15 dig. extitit, confeci ac detornavi; verùm, cùm acuminato Cono haud opus haberem, eum decurtavi, ſic ut diameter ejus minor tantùm 18 dig. remanſerit. Decurtatus autem hicce Conus neutiquam ex uno integro fruſto ligni, ſed ex diverſis partibus compoſitus eſt; quarum una ita erat adornata, ut omninò Parabolam, altera Hyperbolam, intermedia verò pars major Parabolam & Hyperbolam ſimul referret: ut adeò ex tribus partibus lignum iſtud conſtaret, ex quo Conus iſte decurtatus conſtrui debebat. Adhæc, partes illæ ligneis clavis validè quidem conjungebantur, ſed ita tamen, ut rursùs, quando opus, aptè & illæſæ disjungi poſſent. Dein, ligno hocce perfectisſimè in Conum decurtatum detornato, rursùs duas illas partes exteriores columellis ligneis annexas disjunxi, omnimodè tunc ab unâ parte ſectionem Parabolicam, ab alterâ Hyperbolicam exhibentes. Atque tum, ſecundum horum ſegmentorum margines, primùm in lamellas orichalcicas, probè laminatas, ſatis robuſtas illas ipſas ſectiones deſcripſi, ac etiam, ſed rudiori tantùm Minervâ, elaboravi; poſtmodùm lamellas illas, beneficio columellarum dictarum, inter partes illas

Quâ viâ quævis ſegmenta Conica ex lamellis aneis exſecãdà ſint abſque omni aberrationis periculo.

Omnis generis ſectiones illâ dictâ ratione confician-tur.

Coni decurtati ligneas immiſi, ac validè vicisſim conjunxi & compaginavi. Binis itaque his laminis inſertis, Conum denuò ad tornum revocavi, atque maximam inæqualitatis, eminentiarum, aſperitatisque partem limâ abſumpſi & abraſi; deinceps æquabilisſimè, ſummâque diligentiâ Conum iſtum decurtatum, cum inſertis illislaminis, pro ſectione tam parabolicâ, quàm hyperbolicâ ad normam conjunctim detornavi, ac debitè lævigavi. Quo peracto, Conum iſtum disjunxi, binasq; illas lamellas interpoſitas ab illis columellis ſive axiculis, ad quos erant depactæ, abſtraxi; ſicque habebam tam ſectionem parabolicam, quàm hyperbolicam exactisſimè confectam atque limatam. Atque ita vides, quâ methodo Tibi nunc etiam longè diverſisſimas ſectiones (prout Conum majorem vel minorem, obtuſiorem, acutiorem asſumas) ſimul etiam unâ vice diverſisſimas Ellipſes elaborare absque omni aberrationis periculo promptum eſt.

Hanc rationem quasvis ſectiones conicas conficere, vix puto hactenus fuiſſe cognitam

An verò hicce modus, lamellas quasvis æneas ad figuram quarumque Conicarum Sectionum redigendi, jam anteà fuerit cognitus, planè me latet. Siquidem nec quicquam eâ de re vel legi, vel unquam inaudivi. Niſi me opinio fallit, longè perfectiores hâc ratione Sectiones Conicas effingi poſſe puto, quàm illâ Cartheſianâ. Quicquid tamen ſit, & licet ad perfectionem ipſam propè ſatis accedant hæc ſegmenta, noſtrâ ratione elaborata; attamen nihil quicquam, ut ſuprà jam tetigimus, nobis ad lentes Conicas exactè elaborandas contribuerunt, ſed res omnis, quâcunque viâ etiam id tentaverim, planè fruſtrà extitit.

Alio artificio Auctor aggreſſus eſt elaborare lentes conicas.

Expertus igitur, videns eo modo nos in casſum laborare, negotium hocce planè aliter, ſingularis nempe cujusdam Machinamenti beneficio aggreſſus ſum; quo feliciter nonnullas lentes Conicas, quas etiam nunc adhuc penes me aſſervo, jam à multis annis expolivi. At verò, cùm progreſſu temporis plurimæ aliæ occupationes atque contemplationes Cœleſtes ſupervenerint, nullas prætereà elaboravi, nec in eo, ut artificium hocce ampliùs excolerem, deſudavi; prout id quidem etiam fieri poſſe utique confido:

præſer-

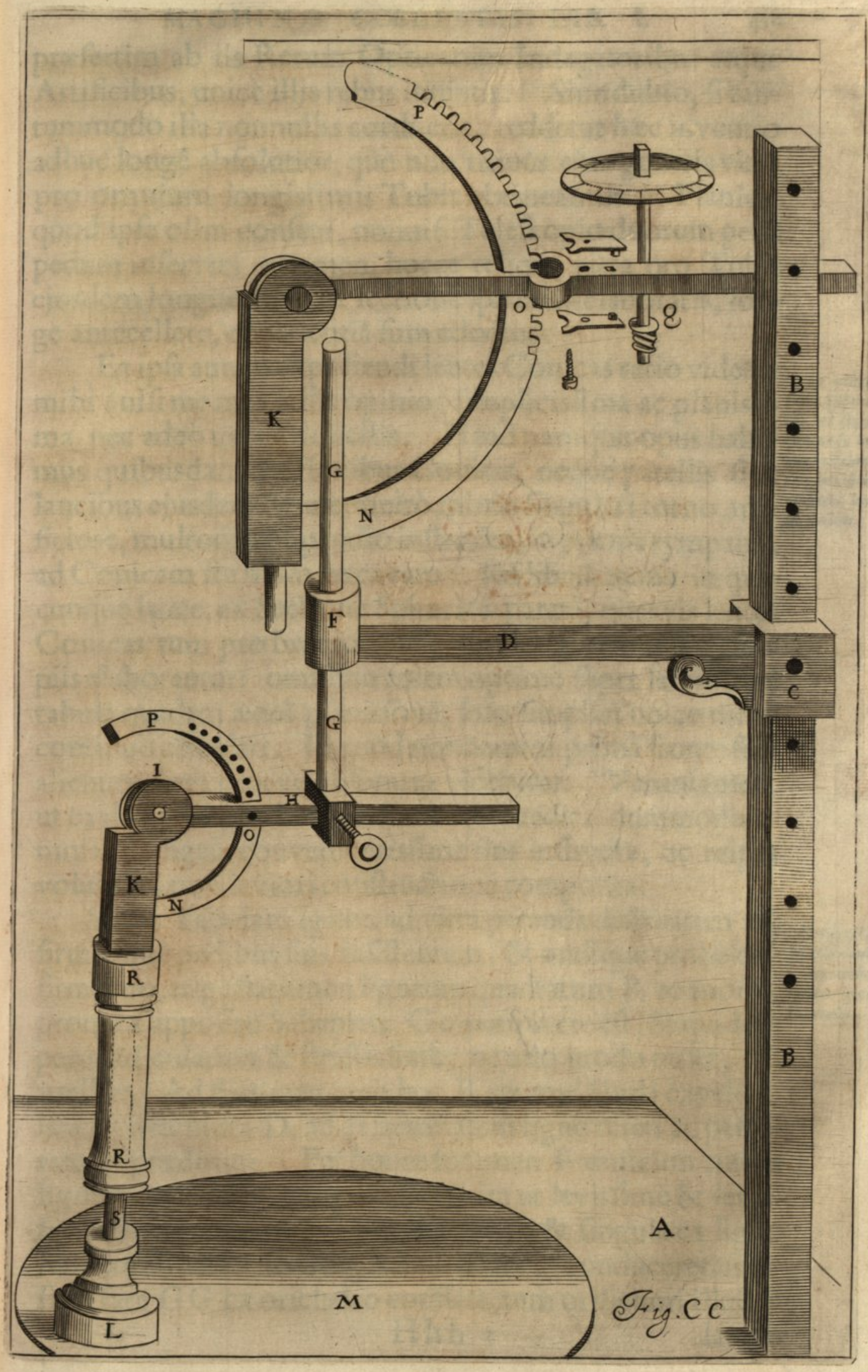
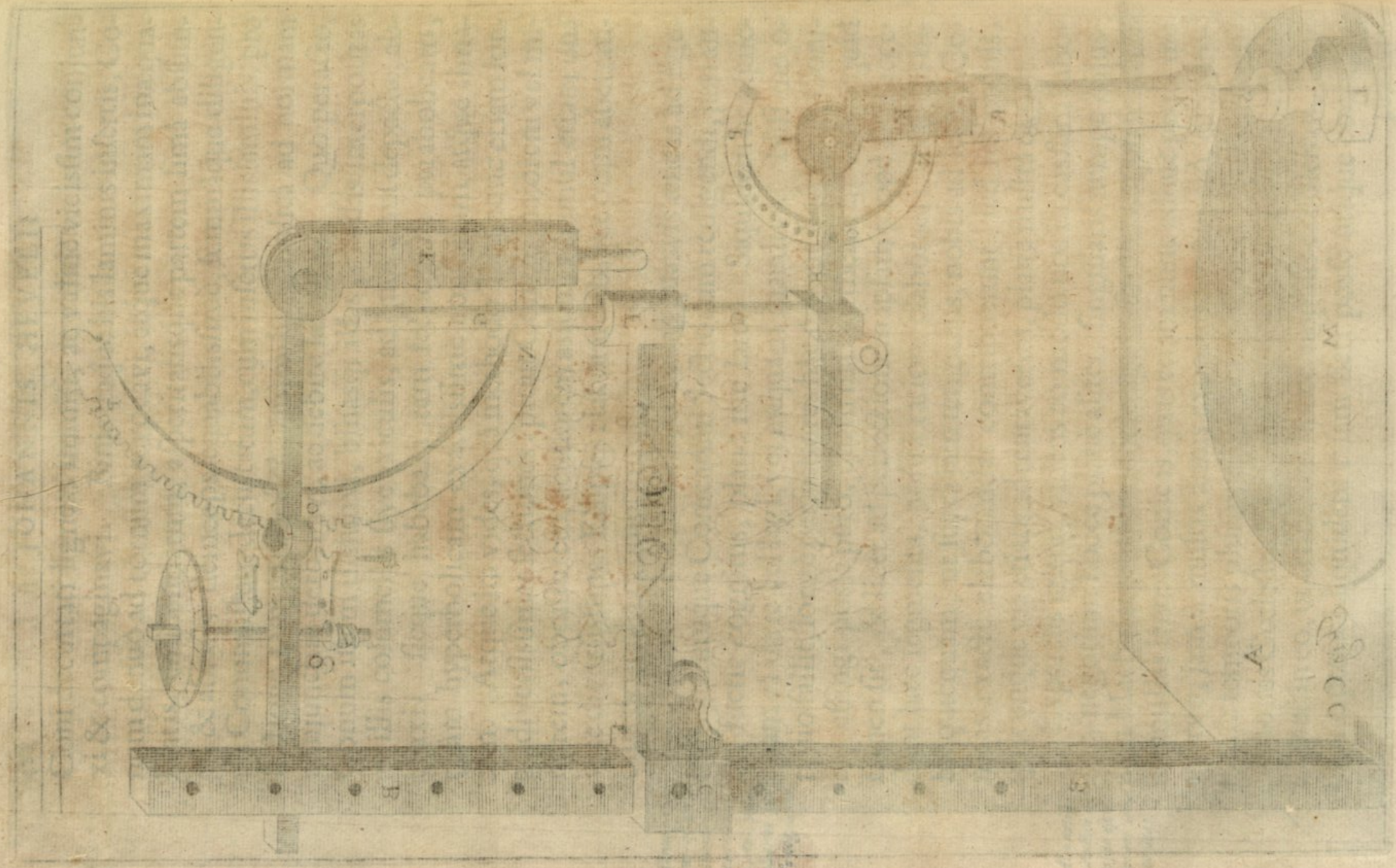


Fig. CC



præſertim ab iis Rerum Opticarum Indagatoribus atque Artificibus, unicè illis rebus intentis. Sine dubio, ſi tantummodò illa nonnullis cordi erit, reddetur hæc inventio adhuc longè abſolutior, quò non minùs ejus generis vitra pro omnium longiſſimis Tubis obtineamus. Planius, quod ipſe olim confeci, nonniſi Teleſcopio duorum penè pedum inſervit; attamen, hocce reliqua vitra pro Tubis ejusdem longitudinis, ex ſectione ſphæricâ elaboratis, longè antecellere, experientiâ ſum edoctus.

In quâvis lance Sphæricâ, vel ſuper quacunq; laminâ explanatâ planiſſimâ conficere lentes conicas.

Ea ipſa autem expoliendi lentes Conicas ratio videtur mihi (niſi me mea fallit opinio) ſimplicisſima ac planiſſima, nec adeò usque difficilis. Haud namque opus habemus quibusdam Sectionibus Conicis, neque patellis ſive lancibus ejusdem figuræ, multò minùs ſingulari torno, artificiosè, multoque impendio inſtructo, in primis tympano, ad Conicam formam excavato; ſed liberâ manu in quâcunque lance, ex Sectione Sphæricâ paratâ, quasvis lentes Conicas tum pro brevioribus, tum longioribus Teleſcopiis elaborantur: omnium autem optimè ſuper laminâ vel tabulâ quâdam æneâ planiſſimâ, ſolo ſimplici unico motu continuo circulari. Id quod nonnemini primâ fronte ferè alienum, imò prorsùs abſonum videbitur. Veruntamen, ut ex dicendis patebit, proſperè opus cedit; dummodò omnia & ſingula convenientiſſimè ſint inſtructa, ac reipsa volubilia, tum leviori conſtructione compoſita.

Conſtructio Machinamēti pro elaborandis lentibus conicis.

Super Tabulam igitur, ad vitra paranda deſtinatam A, firmiſſimè pedibus ſuis inſiſtentem, & undique probè obfirmatam, erige ſtatumen ligneum quadratum B, eo modo, prout ex appoſito Schemate C c perſpicere eſt, & quidem perpendiculariter & ſtrictiſſimè, ne ullo modo nutet, vel vacillet. Ad ſtatumen verò hoc B aptatur fibulâ canaliculatâ C brachium D, ad extremitatem ligno tereti ac perforato F præditum. Per hocce foramen F trajicitur rursùs lignum teres G G, nempe fuſaria, ita ut leviſſimè & leniſſimè circumagi poſſit. Omnia autem & ſingula ex ligno ſunt conſtructa; ſed magis huic negotio conduceret, ſi fuſaria hæc G G ex orichalco conflata, tum orificium illud F

lamellâ, quò eò mitiùs & volubiliùs circumvolutioni cederet, incruſtatum eſſet. Nam hâc in parte penè cardo rei volvitur. Cæterùm, ad extremitatem inferiorem G capitellum, ſive projectura relicta eſt, quadrato foramine pervia; per quod rursùs transverſarium quadratum H, ad extremitatem alteram ad I in cardine, cum alio quodam ligno quadrato K, fuſo ſcilicet raptitario volubile immiſum eſt. Fuſus autem modò dictus K ligno perforato R à ſuperiori parte immittitur; ab inferiori verò rursùs columella capitata S, ad quod Capitellum ſive Capulum L vitrum, alioquin expoliendum, præparato bitumine affigitur. Columellæ autem omnes in ſuis canaliculis neceſſe ſint volubiliſſimæ, ut ad quamvis circumductionem & gyrationem ſint admodùm ſequaces, ac proclives. Quod autem ut eò meliùs, & ex voto ſuccedat, conſultum eſt, ut canales, tum columellæ laminis muniantur & incruſtentur, ut ad motum eò ſint volubiliores. Ad lignum verò K arcus N O P, tranſiens per transverſarium H, annexus eſt; eo fine, ut tota pars inferior K R S L, ſive fuſus raptitarius divaricari, & ad certum angulum, ſub quâvis inclinatione, conſtitui, ibidemque, vel ope alicujus cochleæ adſtrictatoriæ ad O, vel clavo trajiciendo, vel aliâ ratione beneficio alicujus orbiculi, ejusque cochleæ perpetuæ Q exactiſſimè obfirmari poſſit.

Machinula hæcce oportet ut ſit volubiliſſima.

Quando itaque, ut modò diximus, confecta ac adornata ſunt omnia, atque brachium D ſic ſuo loco trajecto clavo debitè eſt affixum, ſuppone huic Machinulæ lancem aliquam, cujuscunq; etiam ſit ſectionis ſphæricæ, ſi Tibi perindè eſt, ſive magis ſive minùs pyramidatam lentem Conicam conficias. Nam quò lanx ſive patella illa ex majori fuerit præparata ſegmento, eò minùs lens expolienda, ut facilè intelligitur, fiet gibboſa. Imò præſtat, ut ſubjicias laminam æneam omninò planam, ac benè amplam; ne poſtmodùm in ipsâ operatione limitibus lancis adeò ſtrictè inhærere coactus ſis, ſed, quoties volueris, laminam hanc planam loco dimovere queas, quò circumductio vitri L non omni tempore in eodem loco ſemper vel circulo fiat. Lamina autem

Quomodo ipſa peragatur operatio.

autem hæc plana, ut quoque in Tabulâ A ſuo loco validè claviculis affigatur opus eſt, ne ullâ ratione ſe commoveat ac vacillet. Super hanc itaq; laminam M vitrum expoliendum L, cum toto inferiori apparatu S R K H G ſive fuſo raptitario, velociſsimè in orbem ducitur; ſed neceſſe eſt, ut priùs H ad G cochleolâ etiam arcum ſub certâ inclinatione ad H firmiter adſtringas. Nam ſi K R S L fuſum raptitarium omninò ſecundùm ductum G F G Fuſariæ ad perpendiculum conſtituas, nonniſi lentem planè ſphæricam in patellâ ſphæricâ, vel ſuper laminam, ſi res benè ſucceſſerit, planum vitrum obtinebis. Quòd ſi verò angulus K I H aliquantò obtuſior angulo recto conſtituitur, conficies in lance ſphæricâ, vel ſuper laminam planam lentes Conicas, ad quævis cujusvis Coni ſegmenta; prout dictus iſte angulus plùs vel minùs ab angulo normali diſcedit. Quandoquidem, ſi angulus K I H minùs diſcrepat ab angulo recto, parabis obtuſiores ſive planiores lentes Conicas; contrarium eveniet, ſi angulus notabili parte excedat rectum, vel ab eo deficiat: quemadmodùm uſu & exercitatione id facilè addiſces. Apprehenſo igitur capulo L, ad quod vitrum bitumine, uti ſuprà meminimus, agglutinatum eſt, alterâ manu Machinulam hanc in gyrum ducito, donec omnino lentem perficias. Nam cùm fuſaria G G inprimis ænea in canaliculâ ſuâ F, ære incruſtata, admodùm ſit volubilis, præſertim oleo illinita, nullo negotio id fieri poteſt. Sed notandum, dum vitrum ita in orbem agis, maximè neceſsum eſſe, ut ſæpiùs ſimul, imò ferè continuo ductu columellam S in ſuâ canaliculâ R vertas, pari modo, ut conſuevimus, liberâ manu vitra ſphærica in lancibus ſuis parare; ſecùs profectò jugiter aberrabis, & vix ſcopum unquam obtinebis. Quod ſi verò agili manu, tum debitè, uti diximus, rem ſuſcipias, videbis, initiò vitrum agglutinatum ad L circa marginem ad extremas partes marginari, ſimiliter ut uſu venit lentibus ſphæricis omnibus; deinceps ſucceſſivè magis magisq; ad ſectionem Conicam vergere: quemadmodùm etiam haud fieri aliter poteſt. Etenim, cùm vitrum juxta perpendiculum ſive ductum

Pro diversâ conſtitutione Machinamẽti nunc obtuſiores, nunc acutiores lentes conficies conicas, etiam in eâ ipsâ lãce ſphæricâ.

In ipsâ lentes expoliendi operatione quid obſervandum.

ductum Fusariæ G F G nonnihil deflectat, haud totâ suâ planitie protinùs lamellam planam, nec lancem quamcunque ad circulum incurvatam attingere potest, sed oportet primùm ut margines radantur. Adhæc notes hîc velim, inter expoliendum sæpiùs vitrum istud L S cum suâ columellâ, attollendo scilicet G fusariam, eximendum ac examinandum esse; utrùm scilicet vitrum ab omni parte uniformiter marginetur, hoc est, in laminâ suppositâ arripiatur & arrodatur, atque sic cuspis ad centrum omninò tendat, vel numquid prætereà deficiat, ut in reliquis lentibus fieri solet; præsertim conducet huic rei, ut nonnunquam ipsam laminam planam subjectam, sicuti modò dicebam, etiam promoveas: quò vitrum non assiduè sub unâ eademque incedat orbitâ, sed aliam atque aliam designet, tum laminam in æquabilitate suâ retineas. Nam, nisi solicitè omnia, ut facilè intelligis, observaveris, citiùs vitrum corrumpes, quàm ad perfectionem illud deduces.

Auctor aliis negotiis præpeditus, hocce artificium ulteriùs excolere haud potuit.

Hâc dictâ ratione nunc jam à benè multis annis nonnullas lentes Conicas satis accuratè, ut puto, elaboravi ac expolivi, quas etiamnum penes me asservo. Ulteriùs quoque progressu temporis in hocce artificio progredi aliquantò sperabam, ac plures ejus generis conficere; verùm, cùm alia planè diversa, satisque operosa supervenerint negotia, planè ea relinquere coactus sum; nec video, cùm gravissimæ prætereà contemplationes Cœlestes nunquam non me maximè occupatum teneant, quomodo & quando iis vacare queam. Proinde provinciam hanc aliis committam,

Auctor sibi persuadet, pos se successu tẽporis ab aliis hocce negotium absolutius reddi.

quibus plus otii est, & qui, sine dubio, hocce in negotio longè sunt exercitatiores, tum plurima in lentibus expoliendis jam præstiterunt, imò omnem ferè ætatem eo opere transigerunt; penitùs persuasus, si hisce vestigiis insistant, hâc normâ adhibitâ ab iis, cum DEO & die, hoc in genere forsitan adhuc præstantiora, & absolutiora detectum iri. Proptereà lubens nunc, hâc occasione datâ, quale quale hocce inventum omnibus & singulis Rerum Mechanicarum & Opticarum Peritis ad examinandum, viresque ejus explorandum communicare volui; inprimis verò ad magis magisq;

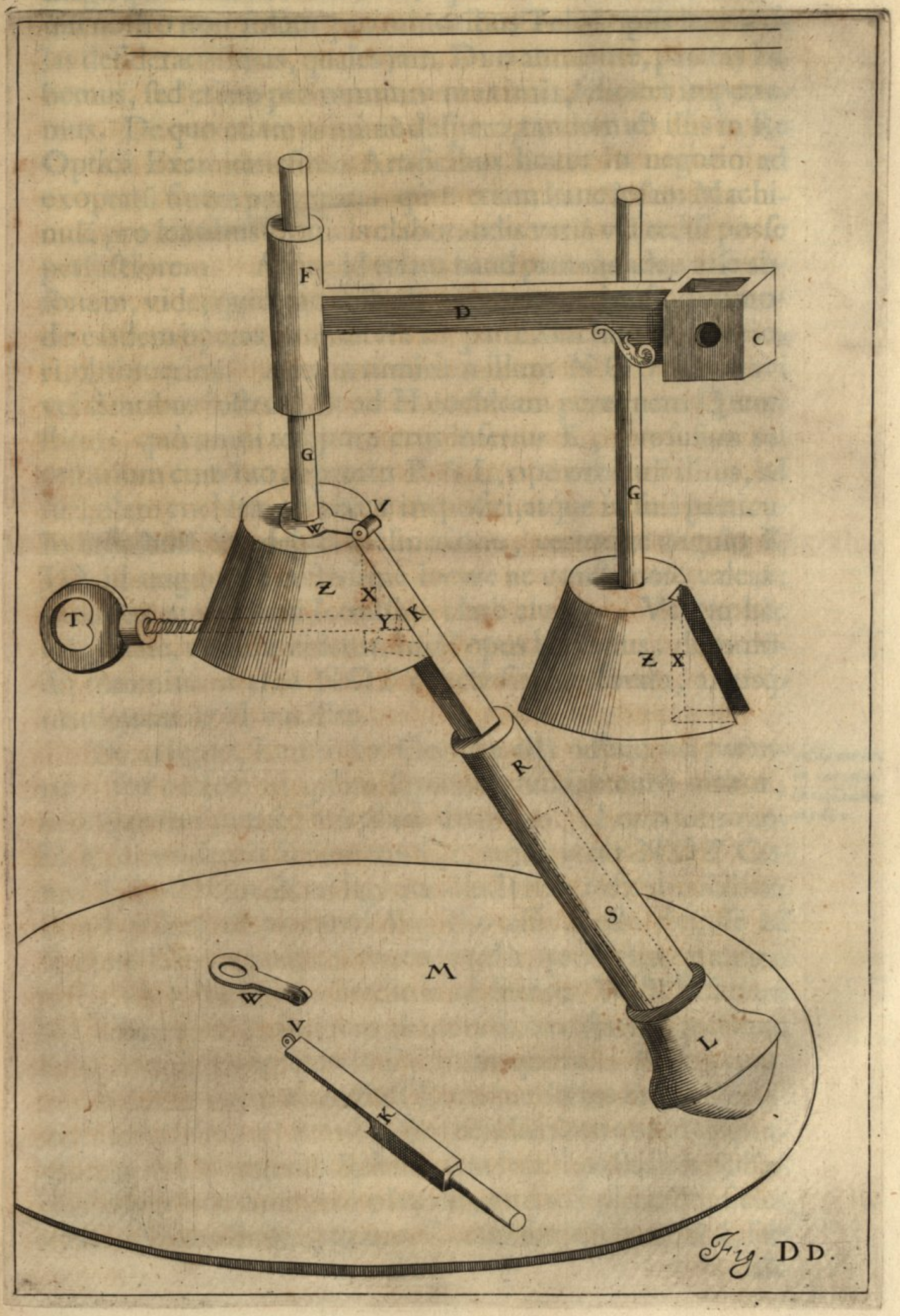
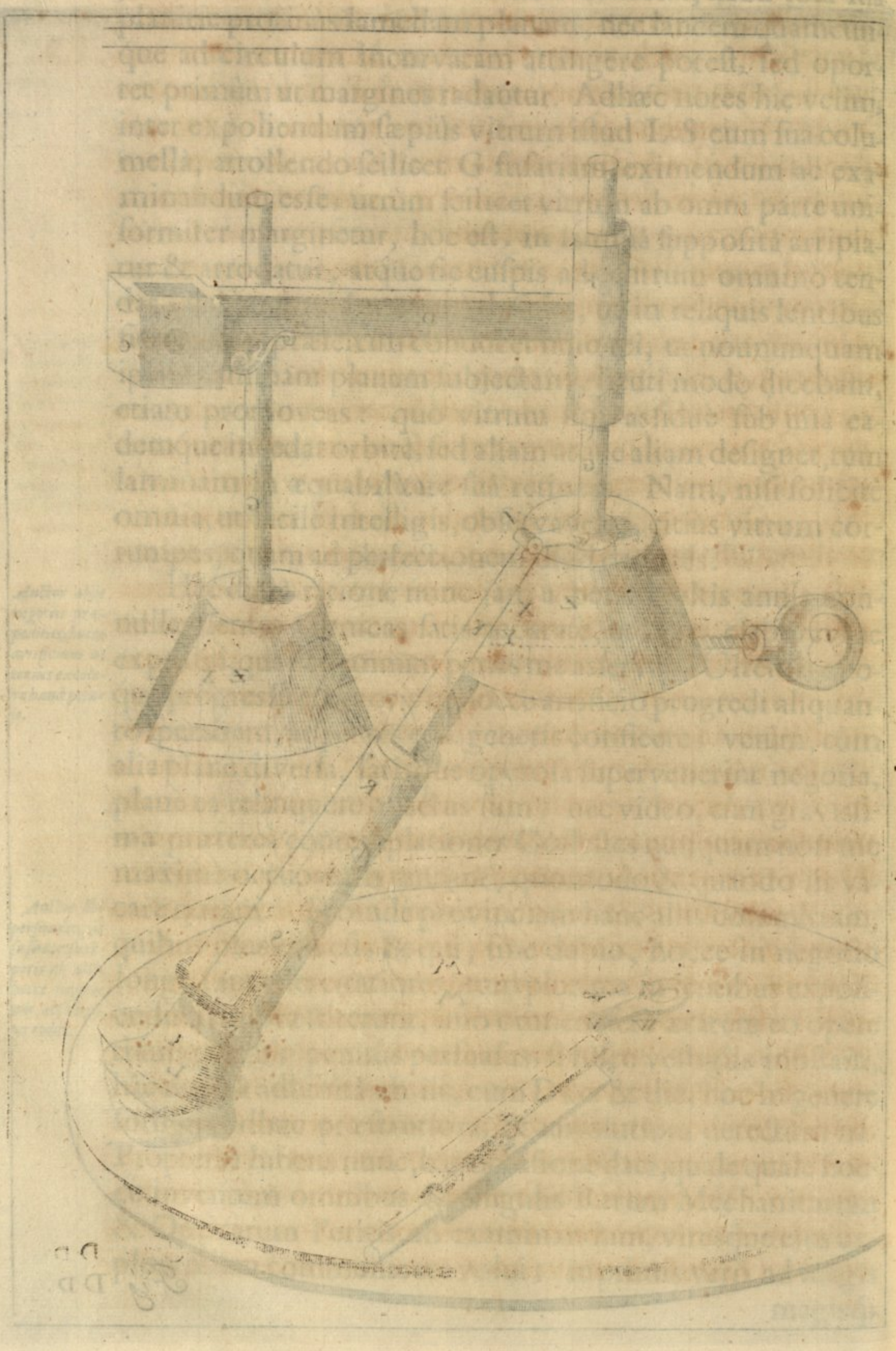


Fig. DD.



magisque illud excolendum; quò tandem ex voto omnium noſtro non ſolùm pro minoribus Teleſcopiis lentes illas deſideratisſimas, quales jam, DEO annuente, paratas habemus, ſed etiam pro omnium maximis, feliciter impetremus. De quo etiam minimè deſpero, tandem ab illis in Re Opticâ Exercitatisſimis Artificibus hocce in negotio ad exoptatũ finem perveniri; quin-etiam hanc ipſam Machinulã pro lentibus Conicis elaborandis variâ viâ reddi poſſe perfectiorem. Atque id etiam haud prorsùs adeò eſſe abſonum, vide, quid ego ipſe ulteriùs tentaverim, & quomodo easdem operas, immutatâ ex parte Machinulâ ſuperiori, obtinuerim. Arcum nimirùm illum N O P inſerravi vel dentibus inſtruxi, & ad H cochleam perennem Q conſtitui; quò omni tempore crus inferius K, ſive fuſum raptitarium cum ſuo apparatu R S L, ope orbiculi illius, ad ſucculam cochleæ perpetuæ impoſiti, atque in ſuis particulis diſtributi, ſub debitâ inclinatione, certoque angulo K I O ad unguem exactisſimè locare ac conſtituere valeas: prout ex præcedenti Iconiſmo clarè elucet. Verùm hâc ſubtilitate, ut mihi videtur, haud opus habemus; dummodò foramina in arcu N O P exactè ſint perforata, arcusq; neutiquam in H vacillet.

Aliâ methodo eas ipſas lentes Conicas expolire.

De reliquo, Lentes hæ Conicæ aliâ adhuc viâ parantur; ſed eodem id ipſum ſuperiori fundamento nititur, ut ut ſpeciem præ ſe ferat planè diverſam. Loco nimirùm H R præcedentis Schematis C c, atque arcûs N O P Conus Z ſubſtitutus, & ad lignum illud teres, fuſariam ſcilicet G, uti videre eſt ex appoſ. Fig. D D affixus eſt; deindè ad X idem Conus parte excavatus exiſtit, quò fuſus raptitarius K, ad V beneficio cardinis ad ferrum W & fuſariam G Conumque Z annexus, dilatari & coarctari, directione ſcilicet cochleæ longioris T, nonnequeas. Nam, quoniam Conus excavatus eſt ad X, utique dictus fuſus raptitarius cum fuſariâ G planè ad perpendiculum conſtitui poteſt; quo in ſitu non niſi Sphærica, in lancibus ſcilicet Sphæricis, ſuper laminam verò planam, non niſi plana conficies vitra. Quare fuſo raptitario K cum ſuo apparatu R L ſub

aliquali angulo conſtituto, atque paullulùm nempe à perpendiculo diſcedente, neceſſum omninò eſt, ut ex hoc ſitu inclinato lentes Conicas conficias. Fuſus autem ille raptitarius K pariter, ſicuti patet, in canalem R, planè ut capulum L cum ſuo affixo vitro, ope ejus columellæ S, intruſus eſt. Atque ſic eandem, labore ritè peracto, obtinebis operationem, & easdem lentes elaborabis.

Quinã modus alteri ſit præſtantior, admotâ manu operi experieris.

Uter uteri autem nunc modus anteferendus, harum rerum Peritis dijudicandum relinquo; ſine dubio progreſſu temporis hæc inventa adhuc faciliora & abſolutiora reddi licebit; præſertim, ſi quis operi iſti toto animo incubuerit. Ego, quousque mihi conceſſum eſt, officio meo functus ſum; quævis etiam, datâ hâc occaſione, lubentiſſimo animo omnibus & ſingulis detegere volui; maximè verò, ut Exercitationibus Opticis anſam præberem, eosque ad res has ampliùs excolendas, præſtantioraque adinvenienda excitarem. Nam iſti, qui nullis aliis ſtudiis ſunt addicti, huicque rei omnibus viribus operam dant, quidni cum tempore producent, ut pari facilimâ ratione, quâ nunc lentes ex quâvis ſectione ſphæricâ, tandem etiam lentes hyperbolicas pro quibusvis maximis Teleſcopiis, maximo Rei Aſtronomicæ bono, conficiant atq; componant. Equidem penitùs ſum perſuaſus, etiamſi hucusque maximis noſtris Teleſcopiis plurima notatu digniſſima patefecerimus, longè tamen majora, adhibitis lentibus Hyperbolicis, adapertum iri; quod ut quantocyùs ex voto noſtro ſuccedat, animitùs apprecamur!

Qui uni ſoli rei intẽti ſunt præſtant majora cæteris plurimis intentis.

Beneficio Speculorum ſine dubio Teleſcopia reddeuntur perfectiora.

Poſtremò, magna me quoque ſpes tenet, non tantùm his lentibus Hyperbolicis ritè elaboratis Contemplationes noſtras Cœleſtes magis magisque excreſcere; ſed dubio procul aliâ inſuper diversâ ratione, adminiculo nimirùm tam Speculorum planorum, Sphæricorum, quàm paraboli-corum, ſi videlicet Tubis, lentibus ſuis jam armatis, debitè & convenienter ea adhiberentur & affigerentur, mirum in modum provehi poſſe: quemadmodum videmus, Clar. Nevvtonem ſatis feliciter hâc in parte haud adeò pridem initium poſuiſſe, componẽdo nempe Tubulum breviorem

ex

ex binis Speculis, ac unâ lente plano-convexâ; cujus ope Teleſcopia uſitata, ut putant, longè abbreviari poſſe. De hâc novâ autem inventione, Specula inſerere Tubis, iisque conſtruere, ſcribit Vir quidam Clariſſimus: neminem ad annum hunc usque 1672 idem tentaſſe, ſi excipias Nobil. Hugenium, qui parvum quoddam Speculum æreum Tubis applicaverat, quo remoto aliàs objecta omnia ordine inverſo apparebant. Verùm, ut pace illius Viri dicam, aut ipſi excidit forſitan memoriâ, aut minimè legit ea, quæ in Selenographiâ anno jam 1647 edita traduntur: Auctorē nempe Selenographiæ, primum ſcilicet Detectorem illius Polemoſcopii, jam anno 1637, ante 35 videlicet annos, ſimul bina Specula tam vitrea, quàm metallica, ſimul binas lentes, alteram convexam, alteram concavam interpoſitis Speculis ad Tubos felicisſimo ſucceſſu applicaſſe; quod ut in oculis omnium eſt, ſic etiam abundè ex ipsâ Seleno-graphiâ pag. 26 luculenter patet: *Hic igitur Tubus* (inquit Auctor) *ex Catoptricis, quàm Dioptricis paratur fundamentis: etenim duobus Speculis planis, & gemino vitro Dioptrico, concavo nimirùm & convexo conſtat.* Adeò ut ſummâ veritate aſſeveretur, Specula jam ante 35 annos feliciter ad Tubos adhibita fuiſſe; citiùs autem, quòd ſciam, ab Europæis nunquam. Hincq; extra omnem controverſiam eſt, Auctori Selenographiæ omninò primam hujus rei inventionem omnium primò adſcribendam eſſe, cùm primus extiterit, qui Specula Tubis immiſerit. Verùm, inquies, Polemoſcopiis ſolummodò, neutiquam Teleſcopiis? Sed, quæſo, nonne Polemoſcopium ſpecies Teleſcopii eſt, & non niſi incurvatum Tuboſpicillum, cujus beneficio tam radiis directis (ſi velis) quàm obliquis, Selenographiâ atteſtante, objecta conſpicere vales. Super hæc penitùs exiſtimo, niſi me fallo, Cl. Nevvtoni, ad conſtruendum Tubulum ſuum decurtatum, compoſitionem Polemoſcopii profectò penitùs viam commonſtraſſe. Nam conſideres, rogo Te, pag. 26 Selenogr. Iconiſmum B, quo omnes partes Polemoſcopii ſingulatim traduntur; inprimis partem priorem *b* ad *a* oculum Obſervatoris, quâ Speculum alterum aſervatur, ejusque fo-

Specula Teleſcopiis adhibere non nunc primùm detectum eſt, ſed jam ante 35 annos ab Auctore feliciter eſt tentatum.

Sine dubio Selenographiæ Auctori debetur prima inventio, Specula conjungere lenibus.

ramen à parte laterali Tubulo inditum, per quod introſpiciendum eſt, nonne ejusdem planè conſtructionis eſt cum Clar. Nevvtoni Tubulo? Quin-etiam Auctorem Selenographiæ minimè latuit, ſicuti paginâ 27 legere eſt, Specula, ſi ad Teleſcopia adhibeantur, notabiliter Tubos, eodem tamen effectu, abbreviari poſſe (cujus gratiâ, ni fallor, etiam à Clariſſ. Nevvtoni illa Teleſcopii conſtructio cum Speculis ſuſcepta eſt) inquit enim dictus Selenographiæ Auctor: *duæ inſuper cautelæ opifici hujus Polemoſcopii, niſi velis errare, ſunt neceſſariæ. Altera eſt, quòd poſitus utriusque lentis, concavæ & convexæ, hic aliam elongationem, quàm in cæteris Teleſcopiis requirat: nam diſtantiam in hoc Inſtrumento contractiorem eſſe manifeſtè oportet, ſi debet exſpectationem explere.*

Auctor Selenographiæ optimè etiam compertũ habuit, ope Speculorum Teleſcopia poſſe abbreviari.

Perſuaſus quoque penitùs ſum, ſi non ſolùm Specula metallica uno vitro Dioptrico, ſed Specula Parabolica uſitatis lentibus illis Sphæricis, vel potiùs Hyperbolicis convenientibus ad conſtructiones longiſſimorum Teleſcopiorum adhiberentur, atque ad invicem combinarentur, ſine dubio aliquid adhuc ſublimius detectum iri. Id quod profectò inter abſurda minimè repono; verùm Artifices harum rerum capaces, ac à negotiis feriatos, qui id perpendant, examinent, explorent ac detegant, hocce opus ſibi requirit: illi, qui plurimis aliis occupationibus deſtinantur, difficulter admodùm hocce præſtabunt. Etenim non tantùm otio, ſed & longo rerum uſu opus eſt: quippe multis experimentis illa haurienda ſunt, quæ promptiùs ex ipsâ praxi, quàm theoriâ depromuntur.

Adminiculo Speculorũ Parabolicorũ poſſe bocce negotium adhuc ulteriùs provehi, planè ſibi perſuadet Auctor.

Ultimò, quòd Specula tum vitrea, uno latere convexa, ſuperindita laminis, argentoque vivo, tum illa ex ære fuſa, etiam in Cameris obſcuratis circa ſpecies objectorum præſentandas plùs valeant, quàm nuda vitra Dioptrica, ipsâ experientiâ jam à 30 annis ſatis ſuperque exploravi, plurimis etiam Hoſpitibus, me inviſentibus, ſæpiùs oſtendi. Negotium autem hocce cùm paucisſimis forſitan adhuc innotuerit, hâc occaſione itidem lubens detegere volui; eâ præſertim cauſsâ, an poſsit alicui Opticarum Rerum Scrutatori, hocce ulteriùs excolendi anſam præbere, inprimis

Quid Specula valeant in Camerâ obſcuratâ ad exhibẽdas objectorum ſpecies.

Specula

Specula ad Teleſcopia applicandi: quò tandem idem obtineamus in Teleſcopiis conſtruendis, quod in quibusvis Cameris obſcuratis jam feliciter peregimus.

Exploratum enim habemus, ſi in Camerâ obſcuratâ foramini vitrum applicetur convexum, quòd ſpecies rerum viſibilium exteriores, per dictam lentem in tabulam albam incidentes, multò clariùs & nitidiùs cum omnibus coloribus repræſententur, quàm ſi per nudum foramen intromittantur; atque ideò adhuc accuratiùs, quò vitrum illud convexum abſolutius ex minoris, vel majoris ſphæræ ſegmento fuerit elaboratum: ita ut jurares, nihil unquam dilucidiùs, diſtinctiùs & abſolutiùs exhiberi poſſe. Verùm enimverò vix fidem mihi adhibebis, niſi ipſemet rem ipſam exploraveris, oculisque Tuis ſubjeceris, quantò meliùs, clariùs, diſtinctiùs & nitidiùs univerſæ rerum viſibilium ſpecies, beneficio ſcilicet ſpeculi alicujus concavi, loco tabellæ expoſiti, exhibeantur; & quidem tam diſtinctè, ut ad diſtantiam aliquot centum paſſ. lateres Turrium, imò literas alicujus magnitudinis in Camerâ obſcuratâ & diſcernere, & numerare mihi liceat, planè ac ſi Sol penitùs totum locum illuminaret, Cœlum licet nubibus undique ſit obtectum.

Adhibitâ foramini lente convexâ, objecta admodũ clarè præſentantur.

Sed longè adhuc clariùs Speculo concavo debitè adhibito.

Id quod quidẽ hoc modo peragitur: eodem planè loco, ubi Tabula alba, ſpecies rerum viſibilium excipiens, repoſita eſt, Speculum aliquod concavum, ex majoris alicujus Sphæræ ſegmento elaboratum, atque ex metallo conflatum, vel ſi iſtius Tibi non datur copia, ejus loco Speculum plano-convexum vitreum (perinde enim ferè eſt) à latere convexo Hydragyro obtectum exhibe; ſed eâ ratione (quod initiò inexercitato arduum ſine dubio videbitur) ut, dum Speculum inſpicis, ſimul per foramen feneſtræ, lente convexâ armatum, tranſpicias; tum quæcunque deprehenderis in iſto ſcilicet foramine, in Speculo exhibito, ea, crede, mirum in modum clara & dilucida apparebunt, ita, ut in tabulâ uſitatâ eædem ſpecies, per nudam lentem convexam incidentes, cum illis in Speculo nullo planè pacto comparari poſſint. Simile ferè ope etiam alicujus vi-

Quomodo id inſtitui poſſit.

Vitro aliquo Dioptrico convexo ferè idem præstatur.

tri utrinque convexi Dioptrici aliquantò amplioris sex vel septem dig. magnitudine, tum ex segmento Sphæræ alicujus majoris expoliti obtinebis; si nimirùm hocce pariter loco Speculi alterâ manu ad Tabellam admoveas, ad quam species aliàs appellunt, illudque vitrum ad certam distantiam, ratione oculi Spectatoris ita dirigas, quò vel ipse, vel alius quisquam, dum vitrum istud adspicis, beneficio radiorum reflexorum per foramen fenestræ, quicquid objiciatur & volueris, animadvertere possis: atque tum objecta singula, extra Cameram obscuratam occurrentia, penè æque accuratè, clarè ac nitidè deprehendes, ac Speculi alicujus concavi beneficio.

Unde colligere liceat, Telescopiis posse subveniri Speculis rectè adhibitis.

Proinde cùm certo certius sit, tum in Opticâ probè fundatum ac demonstratum, Specula concava universis vitris convexis mirificè subvenire, eaque reddere clariora ac perfectiora, nec non vires eorum, ad species in Camerâ obscuratâ in quâvis distantiâ, ratione lentiũ convexarum, accuratiùs & exquisitiùs, imò multò clariùs dignoscendas, miris modis augere & intendere; utique etiam largiendum est, dummodò Specula concava, inprimis Parabolica rectè & convenienter ad quosvis Tubos longissimos applicarentur, combinatis scilicet illis usitatis lentibus convexis omnibus, vel parte immutatis, ac aliter atq; aliter dispositis, Telescopia sanè universa immane quantum reddi posse absolutiora. Quare omnes & singulos Rerum Opticarum Peritos etiam atque etiam publico nomine, Rei Literariæ bono, rogatos volo, ut quilibet pro Ingenii sui dotibus huic negotio succurrat, officioq; suo satisfaciat; certissimâ spe fretus, DEUM O. M. suo tempore felicem largiturum successum: cùm unicè Studium hocce nostrum ad pleniorem Mirabilium Operum Suorum à nobis suscipiatur, atque in Ejus Honorem & Gloriam latissimè cedat, quò illius exoptissimæ Rei tandem compotes reddamur.

Adhortatio ad Rerum Opticarum Peritos.

CAPUT

CAPUT XXIV.

De Stellæburgo noſtro, diverſiſq; Speculis Aſtronomicis.

EXhibitis, delineatis, deſcriptisq; nunc abundè affatim, Divinâ ope, pro modulo noſtro Inſtrumentis quibusvis noſtris, tam Aſtronomicis, quàm Opticis, quæ mihi hactenus fuerunt in uſu, & etiamnum uſurpantur, non negletis illis omnibus, quæ ad eorum fabricam, uſum & incrementum ſpectare videntur; operæ pretium nunc quoque eſſe duco, priusquam Partem hanc Priorem Machinæ Cœleſtis, ſive Organographiam omninò finiam, ut pariter quale quale Stellæburgum noſtrum cum Speculis, & Tabernulis quibusdam Aſtrophilis exhibeam: quò pateat, quâ ratione dictum Stellæburgum ſit fundatum, exſtructum, quo ordine partes omnes cohæreant, prout etiam ſeries harum rerum omninò expoſcit. Nam conſtructis & ſuppeditatis Inſtrumentis Aſtronomicis ad Sidera exhibendis, neceſſe etiam omninò eſt, ut commodus locus adſit, Specula edita atque patentiſſima, ubi, remotis omnibus obſtaculis, Organa ſingula ita diſponi poſſunt, quò neque ſibi invicem, neque Obſervatoribus ſint impedimento, quando fortè ſimul Obſervationibus (quolibet nimirùm ſuo modo) exponi & dirigi debeant.

Delineatis Inſtrumentis omnibus operæ etiam pretium eſt, mantiſſæ loco ipſũ noſtrum Stellæburgũ ſub adſpectum ponere.

Inſtrumenta Aſtronomica commodã etiam Speculã ſibi expoſcũt.

Verùm enimverò, Benevole Lector, non eſt, quòd Tibi perſuadeas, me Tibi adeò Magnificum, Splendidum, Amplisſimum, imò Regium Uraniburgum, quale Nobiliſſimus Tycho poſſedit, juſſu & ſumptibus Regiis maximâ parte exædificatum, ſub adſpectum poſiturum, quod huic æquiparari, multò minùs præferri poſſit? neutiquam ſanè. Quandoquidem non Regium, ſed ſolummodò Civicum Stellæburgum, hominis cujusdam vix plùs, quàm privati, mediocris Siderum Cultoris videbis; qui omnes in univerſum impenſas in Structuras, pariter ad Inſtrumenta condenda ex ſolo ſuo marſupio depromendas, atque rem totam ad rationem tenuium facultatum ſuarum dimetiendam, dirigendamque habuit; & quidem ad ſitum loci, poſitumq;

Hoc noſtrum Stellæburgũ quoad ſplendorem longè cedit Splendidiſſimo Tychonis Uraniburgo.

ædificio-

ædificiorum jam exſtructorum, ſuper quæ univerſa exædificanda & diſponenda fuerunt. Attamen nullus dubito, quin pro tenui conditione noſtrâ, à DEO conceſsâ, licet Stellæburgum hocce noſtrum minimè ex ſplendido marmore, magnificè, plurimis opere corynthiaco exſtructis Turribus, Palatiis, Cryptis, Pergulis atque Podiis, iisque diverſimodè ſuperbè exornatis conſtet; nihilominùs ad Obſervationes & Contemplationes Cœleſtes, ad reponenda ſcilicet & diſponenda Organa diverſisſima, tum Aſtronomica, tum Optica, æque aptum ac convenientisſimum ſit, quàm aliud quoddam longè Splendidius, Magnificentius, multoque ære excitatum. Habet enim hæc noſtra Specula non ſolùm undique liberrimum proſpectum, quamvis mediocriter tantùm in altum aſsurgat, ut Horizon ferè ab omni parte usque affatim pateat; ſed quoque commodisſimam quævis Organa noſtra dirigendi facultatem: ſic ut eâ in parte quà ejus capacitatem, ſitumque, inprimis commoditatem, abſit jactantia, vix cedat quibusdam longè amplioribus & altioribus. Nam Speculæ Aſtronomicæ, licet poſsint eſse longè ſublimiores, imò poſito ſint editisſimæ; nullo tamen pacto aliquid ampliùs præſtant, quàm locus aliquis mediocriter aſsurgens, ac circumcircà liberum offerens Horizontem. Accedit, quòd iſtæ inſigniter altæ Turres atque ædificia celſisſima rarò in viciniâ, ad habitacula atque Muſea Obſervatorum exiſtant. Hincque, ſi diu noctuque Speculam ab ædibus tam remotam toties adire, eamque per tot ſcalas aſcendere oporteat, inprimis tempeſtate dubiâ & adversâ, Obſervatoribus ſanè admodùm eſt tœdioſum atque moleſtum, quin-etiam damnoſum ipſis Obſervationibus. Multum enim temporis elabitur, antequam eò deveniamus, aſcendamus, rursùs deſcendamus, domumq; redeamus; ſic ut plurimum temporis conſumatur, priusquam ad ipſas Obſervationes accedamus. Ideoq; penitùs mihi perſuadeo, quemadmodum etiam plurimi mihi hâc in parte adſtipulabuntur, ſatius eſse, Cœliique Inſpectoribus multò commodius, præſertim his rebus aſsiduè, ſingulisq; noctibus inhiantibus, ut Speculam habeant Uranicam

Quoad commoditatẽ hocce noſtrũ Stellæburgũ vix cedit aliis eminentioribus

Loci commoditas.

Speculæ minùs altæ ſæpiùs ſunt commodiores celſioribus.

Præſtat habere Speculã Muſeo viciniſsimam.

nicam vicinisſimam, imò in ipſis ædibus, haud procul à Muſeo, Obſervationibus univerſis convenientisſimam, liberoque proſpectu gaudentem, & quidem non usque adeò excelſam; cumprimis ubi totus Inſtrumentorum apparatus non longè quærendus, ſed quævis habentur in promptu. Modò enim hæc, modò illa ad Obſervationes requiruntur, nunc libri, Inſtrumenta, Horologia, Teleſcopia, nunc diverſisſima ſupellex, ad negotium Obſervationis valdè neceſſaria. Quæ ſi ex remotisſimis ædibus ſemper quærenda eſſent, nonne plurimum temporis iſtis parergis conſumeres, priusquam vel quicquam notatu dignum ſuſciperes, nedum perageres.

Uraniburgâ neceſſe ut ſint ad quasvis Obſervationes maximè accommodata.

Cæterùm circa exædificationem alicujus Uraniburgi maximè notari debet, ut ſit (prout jam tetigimus) omni tempore ad omnes univerſas Obſervationes æque aptum & idoneum; non ut egregiè & inſigniter incurrat in oculos, ſplendeatq; à fronte, Culmina habeat Regia, Tegmina ſplendida, Turres artificioſas, Pergulas, Podiaque atq; Protecta illuſtria, ac mirâ arte exſtructa. Quæ quidem ad ornatum & Magnificentiam multùm contribuunt, Magnatibus etiam arrident. Verùm, quid hæc omnia ad Obſervationes Cœleſtes ipſas conferunt? dum Frontiſpicia, Pergulæ, Turres, Coronidesq; ædificiorum primario negotio & proſpectui ſunt impedimento. Celeberrimus Tycho, uti patet ex ejus Mechanicâ, Splendidisſimum Uraniburgum in Huennâ Inſulâ poſſedit, quod quidem ab omni parte exteriori inſigniter oculos Spectatorum perſtrinxit; nec dubito, intra Tecta, penitùs in viſceribus, ſicuti ipſe Auctor affirmat, commodisſima illud habuiſſe habitacula, cubicula, Muſea mirè exornata; verùm, ſi ſuperiores Speculas, Areasq; ſubdiales illius Arcis ſpectes, ubi diverſisſima Inſtrumenta pro rimandis Sideribus conſtituta erant; profectò, ut pace illius Eximii Viri dicam, atque mihi ex animi ſententiâ loqui liceat, videtur mihi, quòd Arx illa amplisſima & Auguſtisſima pro ejus ſitu, locique opportunitate, ac maximis ſumptibus in eam erogatis, utiq; hoc noſtro tempore, ſi ea nunc fundanda ac exædificanda eſſet, ad quasvis Obſerva-

Tychonis Uraniburgū (ſi liberè loqui liceat) multis incommoditatibus laboravit.

tiones longè commodior & convenientior exſtrui potuiſſet. Ego ſanè tot Culmina, tot Turriculas, Pergulas, tot Fumaria, ad ornatum prominentia, penitùs removiſſem, vel ſaltem evitaſſem, atq; primariam Speculam ſuper ipſa culmina erexiſſem, ut nihil quicquam illius Arcis ab ullo latere Obſervationibus fuiſſet obſtaculo; conſtruendo videlicet planiſſimam aream undiq; patentem: nihilominùs diverſiſſimæ contignationes, atque peculiares cryptæ pro quibusdam Inſtrumentis exſtrui potuiſſent. Verùm, cùm nullam univerſalem aream undiq; liberam in ſuo Uraniburgo habuerit, ſed in medio altum & amplisſimum tectum primarii ædificii erectum; utiq; illis Inſtrumentis omnibus, ad Auſtrum repoſitis, nullo modo quævis ad Aquilonem detegere & obſervare ipſis integrum fuit; rursùs illis Organis ad Boream conſtitutis, neutiquam ea ad Auſtrum conſpicua, exceptis quibusdam phænomenis, Stellisq; ſublimioribus ad 40 50 60 Grad. elevatis, animadvertere licuit. Id quod ſane Obſervatoribus moleſtiſſimum accidit; quòd non eodem Inſtrumento, quoties placuerit, idem phænomenum ab omni Cœli plagâ, omnive ſitu ſublimiori & decliviori rimari & dimetiri potuerint Obſervatores, ſed coacti fuerint initio, ſi Sidus quoddam ab Auſtro appareret, ad Inſtrumenta ab eâ plagâ ſita accedere; paullò pòſt, diſcedente & promoto Sidere Septentrionem versùs, per tot anfractus ædium atque cubicula ad illa Organa, quæ eo loco expoſita erant, confugere. Quæſo, quantum temporis intervallum intereà elapſum eſt, priusquam eò deventum, Inſtrumenta detecta, inſtructa, & ritè diſpoſita fuerint? nonne ſæpiùs præcipuum Obſervationis momentum intereà tranſiit & transfluxit, ut taceam, quòd ab omni plagâ non ſemper æque apta Inſtrumenta extiterint. Sæpenumero enim tutiùs eſt, uno eodemque Inſtrumento, cujus vires ſuperq; cognitas habemus, quàm diverſis, nonnunquam vacillantibus, Obſervationes peragere. Nam univerſa & ſingula Tychonis Organa eandem habuiſſe perfectionem, uti ſuprà ſuo loco jam diximus, vix crediderim.

Convenit Obſervationibus ut ex Uraniburgis liberrimus pateat proſpectus.

Unde Tycho non quovis Inſtrumento potuit omni tempore obſervare.

Nonnunquam tutius uno ſolo quàm diverſis obſervare Organis.

Idcircò

Idcircò perſto in ſententiâ; Speculas ſive Obſervatoria ita eſſe exſtruenda, ut, quotiescunque placuerit, in Tuâ ſit poteſtate, quovis Inſtrumento quodvis phænomenum ab omni Cœli parte deprehendere ac dimetiri. Sed fateor, rarò id quidem in unâ ſolâ eâdemque Speculâ ulli alicui, qui plurimis Organis utitur, contingere. Conducit igitur, ut præcipuo Obſervatorio diverſas particulares annexas Speculas, Tabernulasque habeamus, atque ita inſtructas omni apparatu, quò Inſtrumenta ibidem locata, atque ad Sidera expoſita nullo pacto reliquis obſtent, vel incommodent. Quæ omnia Principes atq; Magnates, quibus nec commodus locus, nec ſumptus deficiunt, ſtudio atque operâ Ingenioſiſimorum Artificum condere in manu habent. Verùm alicui homini Urbano, cui non obtingit locum eligere, ſed ambabus manibus arripere, quem fortuna conceſſit, qui facultates ſuas ad res familiares impendendas habet, quò ſibi ſuisque probè proſpiciat; Ei, inquam, res haud leviuſcula eſt, Speculam Aſtronomicam omnimodè ad quasvis Obſervationes Cœleſtes aptam, & omnibus rebus inſtructiſſimam ſibi comparare.

Quâ ratione Specula Aſtronomicæ ſint exſtruendæ.

Principes Stellæburgæ exſtruunt ut volunt; ſed Privati tantummodò ut poſſunt.

Cùm igitur & ego meritò inter eos recenſendus ſim; utique & mihi res admodùm ardua accidit, priusquam loca convenientia obtinuerim, inque iis Speculas aptas exſtruxerim, ſimul vario, debitoq; apparatu quodvis Obſervatorium inſtruxerim; quò nunquam non obſervanda ex voto ibidē ſuſcipere ac peragere mihi eſſet integrum. Principiò quidem, anno propè 1640, nondum tale ab omni parte Obſervatorium commodiſſimum erat in promptu; ſed ſucceſſu temporis, Deo Largitore, accommodatius & peridoneum ad propoſitum noſtrum feliciter primùm obtinui, ut etiam ejusmodi congruens tandem in ipſis meis ædibus, annuente Divinâ Gratiâ, repererim: quo cum pro meo nempe vitæ genere, Studiis, atq; Contemplationibus affatim ſum, etiam eſſe poſſum contentus. Quippe, abſit gloriola, nihil quicquam ullo tempore ex Obſervationibus æthereis occurrere poteſt, quod non debitè obſervare ac rimari mihi concedatur; imò æque accuratè ac promptè omnia, quàm

Valdè operoſum Auctori accidit, priusquā omnes commoditates omnemq; apparatum ad quasvis Obſervationes per agendas, obtinuit.

Tandē Auctor in ædibus ſuis Speculā commodā exſtruxit.

in alterâ quâdam Speculâ longè altiori, ampliori ac ſplendidiori. Quandoquidem negotium Aſtronomicarum Obſervationum non unicè ab elato, pollucibili, atq; omnimodè magnificè exſtructo Obſervatorio; ſed à probè accommodato, ab Inſtrumentis benè juſtis, æneis, maximis & volubilibus, tum ab apparatu convenienti, atq; Peritorum Obſervatorum diligentiâ dependet.

Ab anno 1635 ad 1641, ut modò dicebam, rebus illis omnibus leviuſculè quidem eram inſtructus, erantq; omnia rara apud me retia; ſed tempori tum ſeſe accommodandum erat: pro quâvis namque occaſione modò has modò illas aſcendebam ædes, locumque aptum quærebam, ubicunque dabatur. Siquidem anno 1641 priorem Speculam in Domo meâ poſticâ, ut ferret tum temporis occaſio, exſtruxi; nimirùm in contignatione ſuperiori ſpatioſisſimâ, in quâ ab omnibus quatuor Cœli præcipuis partibus non ſolùm feneſtras benè altas ac amplas condidi, & ad eas diverſa Inſtrumenta, utpote Quadrantes, Sextantes & Octantes, ſicut ex ſuperiori Tabellâ appoſiti Iconiſmi E E ad A videre eſt, convenienter tranſtuli & locavi; ſed paullò pòſt etiam integram Turrim in culmine earum ædium exædificavi, pro noſtro ſcilicet Quadrante Azimuthali Orichalcico, de quibus jam ſuo loco Cap. IX abundè egimus.

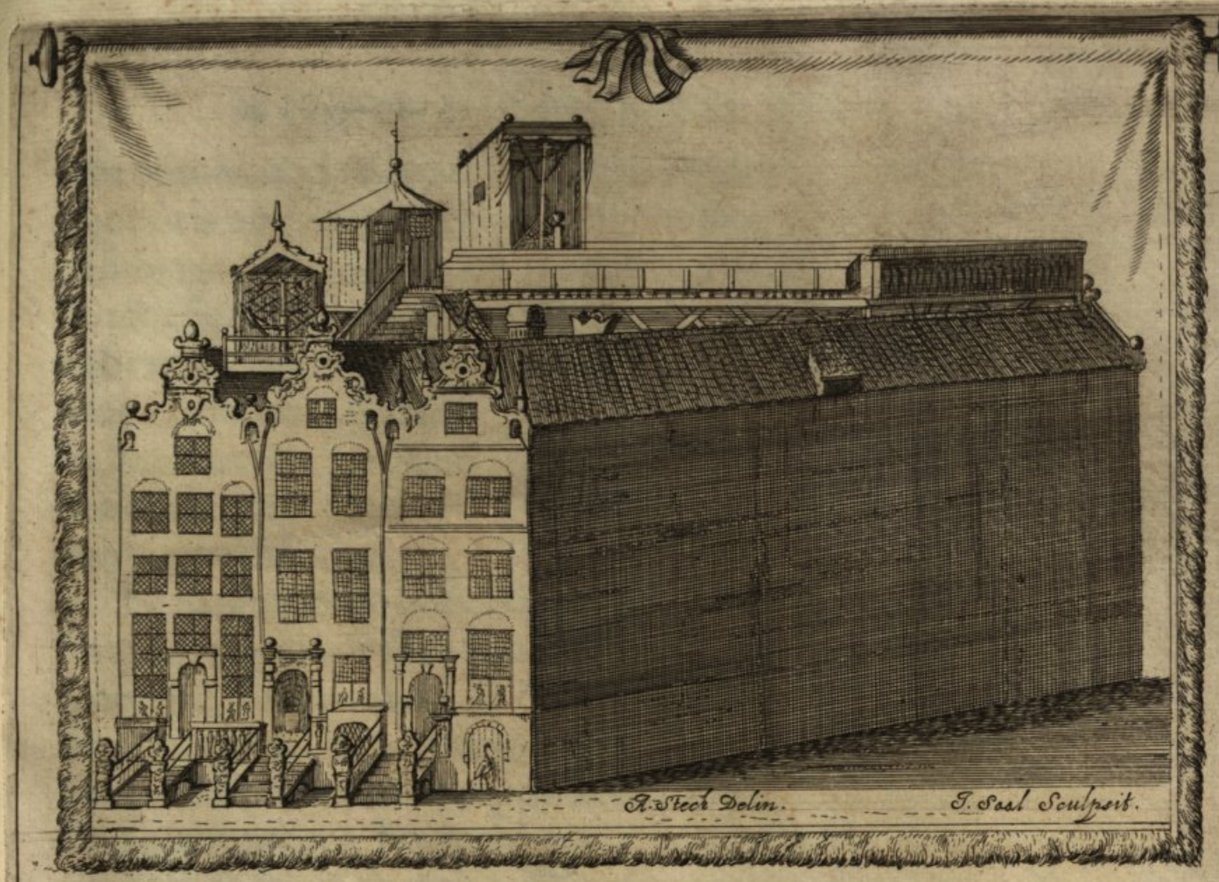
Prior Specula quo anno exſtructa fuerit.

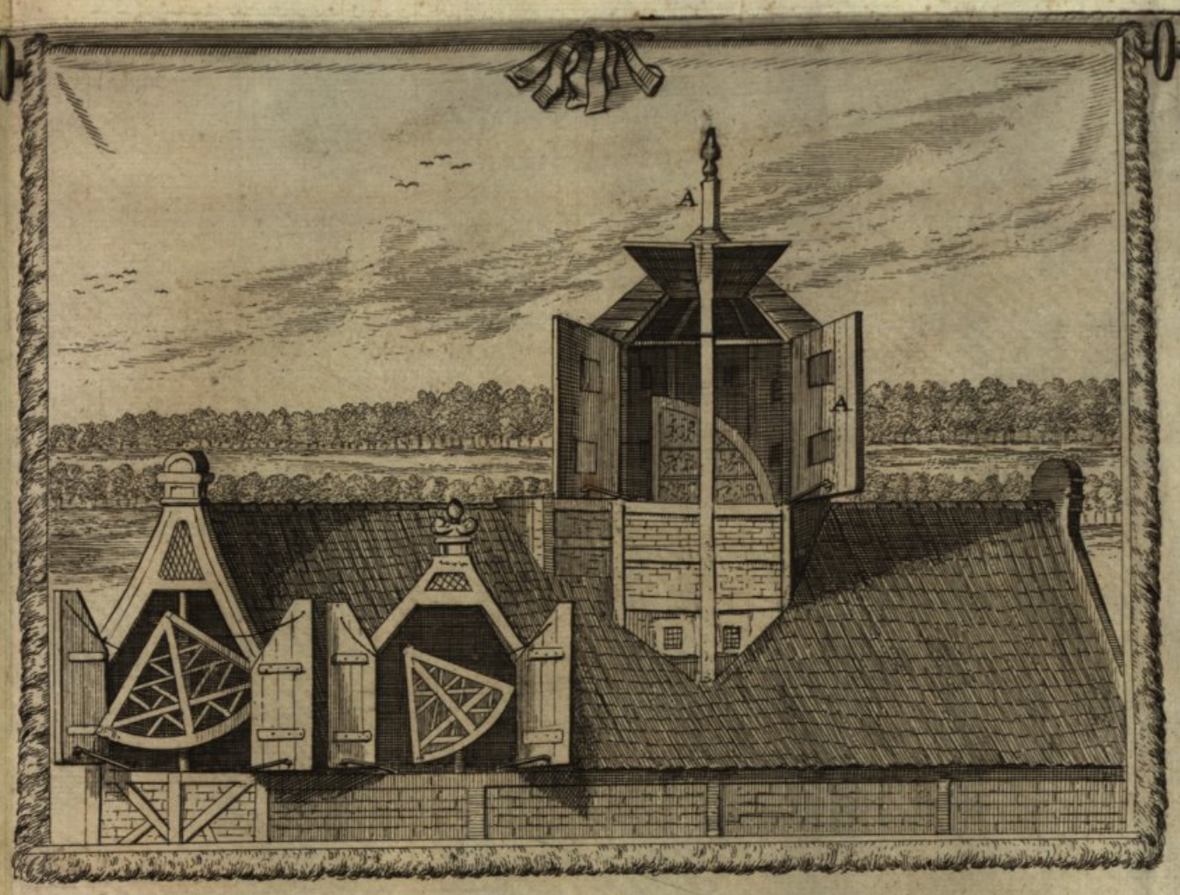
Auctor peculiarem Turrim in culmine ædium cõdidit.

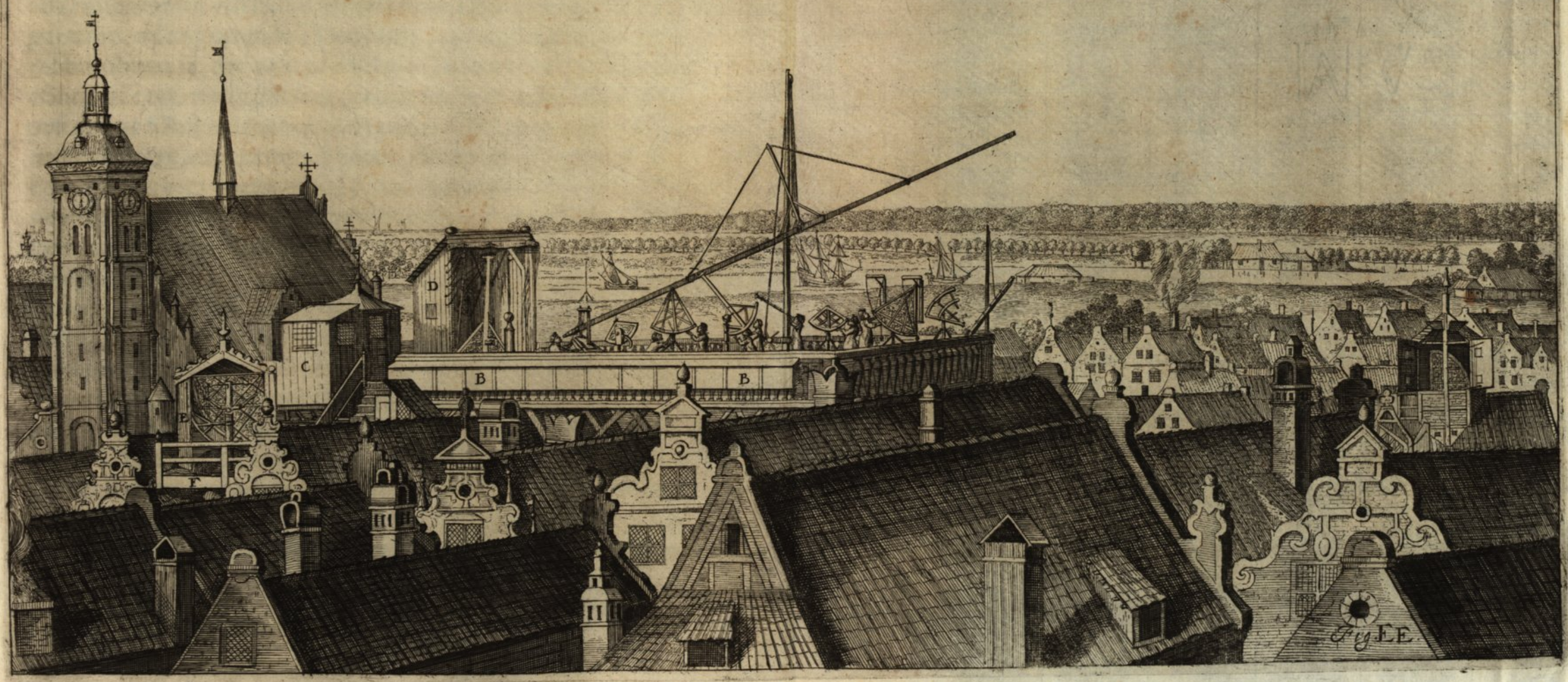
Alterius verò Speculæ majoris & primariæ noſtræ poſt annum 1650 primùm jacta fuerunt fundamenta, & quidem ſupra culmina trium ædium noſtrarum, quæ forte fortuna pari altitudine gaudebant. Nam niſi tegmina non omninò æque in altitudine convenisſent (quod tamen à Conditore ædium minimè fuit cogitatò factum) profectò ſtructura hujus Obſervatorii ex ſententiâ non ſucceſsiſſet; quanquam tota ædificii moles culminibus prorsùs non innititur, ſed Specula hæc unicè muris lapideis intermediis ſuſtinetur, ac inſuper plurimis fulcris, anteridibus, transverſariis, tranſtris & tenaculis ſubſtructa, ac firmisſimè undiq; conſtricta eſt: ſic ut ab omni parte ſtructura ſit validisſima, in quâ tutò absq; omni periculo, licet ſatis in altum ſit evecta, verſari, negotiaque peragere, nec non Inſtrumenta quævis etiam

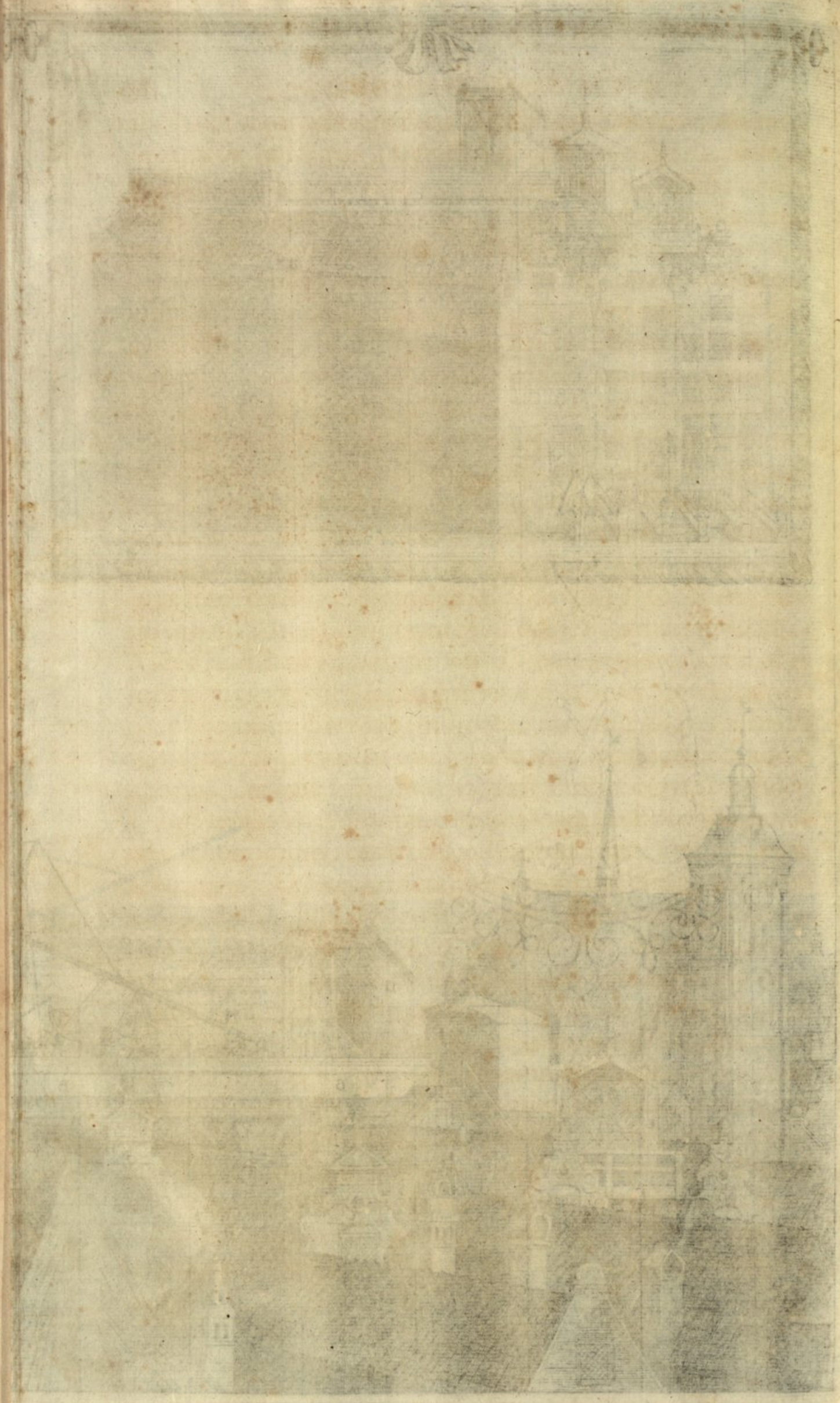
Major Specula quando fuerit ex ædificata.

Deſcriptio Speculæ majoris.


A. Steck Delin.
I. Saal Sculpsit.


A
A


B
B
C
D
E
F
Fig. I. E.



iam omnium maxima ſecurè regere valeamus. Aream alioqui ſatis amplam ultrà 50 pedes longam, ac 25 ped. latam exhibet; circumcircà ſepimento ac loricâ, columnis ſuperſtructâ, Specula hæc noſtra cincta eſt: quò ſecurè etiam tenebricoſis noctibus ibidem incedere, atq; operas in vado, licet oculo utroq; clauſo, peragere liceat. Nam in iſtis editis locis circumſpectè omninò agendum, ne vel Inſtrumenta noxam contrahant, vel etiam ipſi Obſervatores vitæ incurrant periculum.

Magnitudo Obſervatorii.

In hancce ergo noſtram majorem Speculam ſive Stellæburgum, quatuor ſuis faciebus præcipuas Cœli plagas reſpiciens, Tabernulam D (quam ſuprà Cap. XI circa Quadrantem plenè jam deſcripſimus ac adumbravimus) in quâ Sextans & Octans alioquin aſſervantur, tum etiam ad Sidera exponuntur, Boream versùs conſtituimus. Haud procul verò ab hâc Tabernulâ, Occaſum versùs, in eo ipſo tabulato cubiculum quoddam tectum, ac undiq; lateribus clauſum, feneſtratum tamen ab omni parte exædificavimus; ad conſervandũ videlicet neceſſarium Inſtrumentorum apparatum, ad exponenda Horologia, quò injuriæ aëris non eſſent obnoxia, nec non ut ibidem Obſervationes ſingulæ cõnotari commodè poſſent, pariter ſupervenientibus tempeſtatibus Obſervatores ad Pergulam hanc ſecedere, in ſcamnis aſſidere, imò etiam, ſi lubeat, ſtrato commodè incumbere illis liceat; quando vel tẽpus nimirùm Obſervationis nondum inſtet, vel ad phænomena ſit attentendum. Tabernula inſuper hæc D ſuper quatuor rotas mobilis eſt, (prout jam ſuo loco percepiſti) ac circumduci, re ſic exigente, aptè poteſt; reſidua verò pars ipſius Stellæburgi Auſtrũ reſpiciens, planè vacua ac libera eſt, quò ſuo tempore locus eſſet diverſiſſima Inſtrumenta reponendi, Tubosque ad 60, 70 pedes licet excurrentes erigendi & dirigendi. Longiora ſiquidem Teleſcopia, quæ ad 140 ped. accedunt, ſpatium hujus Obſervatorii regere non permittit. Prætereà ſub hujus Stellæburgi tabulato Tubi 20 30 40 ped. in peculiaribus ciſtis aſſervantur; ſed eæ in ſuperiori Icone ob arctam nimis paginam haud conſpiciuntur: à latere verò Occiden-

Peculiaris Pergula in ipſo Obſervatorio exſtructa.

Tabernula in quâ Sextans & Octans aſſervatur.

Obſervatorii area ſufficit pro Tubis 60 pedum.

tali Obſervatorii longisſima ciſta B B, ſuo tegumento cooperta, affixa eſt, 32 ſcilicet ped. long. in quâ duæ illæ partes Teleſcopii 60 ped. ab intemperie aëris, imbribusque cuſtodiuntur; quò ex eâ, quando opus, rursùs eximi, ac poſtmodùm conjungi posſint.

Deſcriptio Specula & Tabernulæ pro Quadrãte Horizontali.

Ad utrumq; ædium frontiſpicium plateam versùs, inter culmina, ſuper murum lapideum aliam adhuc Speculam F, ſive Tabernulam E pariter verſatilem exſtruxi, ſed aliquantò depresſiorem alterâ D (cujus jam Capite X facta eſt mentio, etiam ſatis plenè ibidem deſcripta) ad conſervandum Quadrantem noſtrum Horizontalem illum Splendidum. Eſtque eo fine aliquantò decliviori loco dicta Tabernula conſtituta, quò hæcce E alteri D non ſit obſtaculo, neque in primis Obſervatoribus, in ſuperiori Speculâ occupatis, proſpectum impediat. Veruntamen ſatis in altum asſurgit; ſic ut liberrimè Cœlum, præprimis ab Auſtro & Septentrione (ſub quo ſitu Altitudines Siderũ Meridianæ hocce Quadrante ſæpiùs obſervantur) pateat. Sunt itaq; tres præcipuæ Speculæ, D nempe, E, ac Turris illa A, quæ omnes limitibus ædium noſtrarum comprehenduntur, ut ipſas ædes exire, vel plateam tranſire, ſiquando alteram Speculam adire oportet, minimè neceſsum habeas. Priores D & E, ſuper iisdem ædibus conſtitutæ, ſibi invicem ſunt propinquiſſimæ. Sub tertiâ verò Speculâ, Turri ſcilicet A poſticarum ædium, in ſuperiori ſcilicet contignatione, obſoletum Obſervatorium conſpicitur; in quo Inſtrumenta illa Tychonica, ex ligno conſtructa, olim condebantur. At in ſecundâ contignatione, ſub hocce illius ædificii Obſervatorio Typographia noſtra poſita eſt; Typographia verò ad Tabulas æneas excudendas ſub Speculâ F anterioris Domûs adornata eſt, unà cum aliis quibusdam cubiculis; in quibus cumprimis præcipuus apparatus Organicus non nullorum videlicet tam majorum, quàm minorũ Inſtrumentorum, quæ nonnunquam ſaltem ad Sidera adhibentur, nec non diverſorum Tuborum, tum quicquid inſuper ad Obſervationis negotium ſpectat, aſervatur. Quorum alterum cubiculum alioquin etiam omninò obſcurari poteſt, ut, quando vis, E-

Quot Speculas Auctor poſſideat.

Sub Turri & obſoleto Obſervatorio Typographia noſtra condita eſt.

clipſes

clipſes quoque Solares, ſi in Tabernulâ ſuperiori mobili D non ita videtur commodum, deprehendere & deſcribere nonnequeas. Adeò ut negari haud posſit, univerſa & ſingula, quæ ad Obſervationes quascunq; ſpectant, noſtro Stellæburgo eſſe vicinisſima; disjuncta quidem, ſed in iisdem ædibus in procinctu, ut minimè opus habeas, modò hocce, modò illud, ſive ex Inſtrumentis, ſive adjutoriis anxiè ex omnibus latebris eruere & conquirere: nam quodlibet ordine loco ſuo jam repoſitum eſt, ut nunquam non etiam noctu protinùs inveniri, ac præſtò eſſe posſit. Omnium ſuperius Obſervatorium, cum omnibus Speculis minoribus, nonniſi quatuor ſcalis vel cochleis ab ipſo Muſeo noſtro removetur. Summa ſummarum, ut pro conditione alicujus Patrisfamilias, ſive Civis frugi omnia & ſingula, quæcunque ad Obſervationes Aſtronomicas, cujuscunque generis illæ etiam ſint, requiruntur, in promptu ſemper habeantur, & neutiquam longè ſint quærenda. Accedit, quòd nullo penè labore ad Speculas Tibi aſcendere liceat, imò tutisſimè, licet obſcurisſimâ nocte; ſic ut maximâ voluptate & jucunditate Obſervationes in hocce noſtro Stellæburgo peragantur: præſertim ob amænisſimum proſpectum, quem circa Civitatem ad mare usque Balthicum, Horizontemque ipſum longè latèque exhibet.

Altitudo Obſervatorii noſtri majoris.

Pro conditione Auctoris quævis ſatis ſunt commoda.

In vicinià Urbis Ortum & Septentrionem versûs Viſtulam, cum adjacentibus patentibus pratis, ſilvis, Fortalitio Mündano, ad oram Fiſtulæ ſito, mareque totum, quoad in oculos incurrit, Helam usq; Peninſulam, nec non omnes ſimul naves velificantes, abeuntes ac redeuntes conſpicis; ab alterâ verò parte ab Auſtro ſcilicet & Occaſu tota Urbs cum ſuburbiis, Neringiâ, Inſulâ minori, nec non adjacentibus amœnisſimis collibus, lenisſimè aſcendētibus, Tibi patet. Turres & Templa noſtræ Urbis, utut ſuo modo ſatis quidem in altum aſſurgant, non ſunt tamen huic noſtro Stellæburgo nimis propinqua, ut adſpectum Siderum quovis modo multùm impedire queant. Colles item ad Favonium & Africum ſiti, Obſervatorio noſtro licet obverſi, cùm vix altisſimi eorum ultra gradum aſcendant, haud quic-

Stellaburgũ noſtrũ amœnisſimum, ac longisſimè patentem habet proſpectum.

quicquam Obſervationibus derogant, vel proſpectum noſtrum intercidere ſive præpedire valent. Eatenus, ut hâc in parte felicem me reputem, quòd noſtrum Stellæburgum egregiâ hâc & rarâ commoditate, quam vix alibi in totâ noſtrâ Civitate ſolicitè reperiſem, gaudeat, & quòd in eo tot ac tot diverſiſimas Obſervationes à viginti, imò triginta propè annis ex animi ſententiâ mihi expedire licuerit. Qualem autem faciem Turris A, in ædibus poſterioribus exædificata, eminùs referat, duabus feneſtris apertis, unà cum Quadrante Azimuthali ibidem aſſervato; non minùs in ædibus anterioribus Obſervatorium majus, unà cum reliquis duabus Speculis ſive Tabernulis D & E, nec non Pergulâ C, tum qualem proſpectum Subſolanum versùs exhibeat, ſatis ſuperque ex præcedenti Iconiſmo E E cuilibet patet, ut fuſiori deſcriptione haud opus ampliùs habeat.

Quo nomine Auctor ſibi gratulatur.

Facies Turris pro Quadrante Azimuthali.

Finio igitur; atque hæc nunc ſunt, quæcunque de hâc noſtrâ Organographiâ, Parte ſcilicet Priori, ſive Libro I Machinæ Cœleſtis in medium proferre volui, ac planè etiam debui; priusquam videlicet Partem ejus Poſteriorem, ſive Librum II, III & IV, cum univerſis videlicet Planetarum, Fixarumque, nec non aliorum phænomenorum Obſervationibus noſtris omnibus & ſingulis, Aſtrorum Peritis, Rerumque Cœleſtium Cultoribus ſub adſpectum ponerem. Quò nemo non cumprimis haud obſcurè deprehendat, quàm ſeriò & ſolicitè, quod præfiſcinî dictum eſto, huic negotio hactenus incubuerim, quibus Inſtrumentis Contemplationes Cœleſtes, à tot ac tot annis hucusque feliciter continuatas, aggreſſus fuerim. Quæ omnia cùm non niſi in DEI Omnipotentis Gloriam, & ad augendas Res Aſtronomicas à nobis ſint ſuſcepta & peracta; ſic penitùs confidimus, Supremum Numen, Siderumq; Directorem porrò benigniſimè largiturum, quò nunc quoque alteram Partem hujus videlicet Machinæ Cœleſtis, ex Priori Parte prognatam, & jam typis penè exſcriptam, pariter eo fine feliciter tandem ad umbilicum perducere valeamus.

Concluſio Operis hujus Organographici.

FINIS.

CONDITORI
MACHINÆ MUNDANÆ UNIVERSÆ O. M.
SIT
HONOR ET GLORIA.

INDEX RERUM.

ÆGyptii an primi Astronom. sint inventores 12
quo tempore inceperint observare 13
Æquinoctia quis primus observaverit 25
Acubus loco Pinnacidiorum quid tribuendum 277
Adamus primus Rerum Cœlestium Contemplator 11
Albategnius inter præcipuos Astronomorum reponendus est 30
quando & ubi Observationes habuerit 30
quid observaverit & scripserit 30
Alfarabius, Geber & Arzachel Clar. Astronomi 31
Almeon Rex Arabum quando Solis Declinationem & quantam observaverit 31
quid annotaverit 30
Alphonsini an scopum attigerint 31
quid in Astronomicis peregerint 31
Alphonsus magnus Astronomiæ Mecænas 31
novas Tabulas motuum Cæleſt. condidit 31
quando vixerit 31
Altitudines quâ ratione obtinendæ 220
Angina Telescopii in quibus Observat. obstet 394 & 95
Anginam Auctor removit à Tubis 395
Angina Machinam Tubi aggravat 395
Anginarum constringentium usus 407
Anaxagoras cujus auditor 27
quid de Sole, Lunâ & viâ Lacteâ statuerit 27
Anaximander Milesius cujus auditor 27
quid statuerit & in Astronomiâ præstiterit 27
Terram centrum mundi & globosam statuit 27
Anaximenes Milesius quid de lumine Lunæ senserit 27
Anni tempora & vicissitudines quis primus invenerit 27
Annorum & mensium vera distributio ab Astronomiâ dependet 5
Annum quis primus in trecentos & sexaginta quinque dies diviserit 27
Apparatum Astronomicum Auctor concinno ordine disposuit 447
Arbor ad Tubi elevationem qualis requiritur 395
Arboris pro Machinâ maximâ lõgitudo & structura 415
Arbor pro Machinâ attollendâ quomodo firmata 415
pro Tubis elevandis quomodo ad Speculam firmetur 391
Archimedes insignis Mathematicus & cui rei operam dederit 29
Aristarchus & Archimedes quando claruerunt 28
Aristarchus sententiam de motu terræ propagavit 29
Armillarum usus lubricus 81
Armillas & Reg. Parallact. Tycho quot posſederit 89
Armillæ non indigent calculo 88
non satisfaciunt Rebus Cœlestibus 81
quando fuerint conditæ 80
quando sunt adhibendæ 89
Armillis Auctor quid tribuat 89
Ars & Scientia usu & exercitatione comparatur 18
Artes & Scientias nemo ad culmen perducere potest 91
Artes indigent Instrumentis 79
Artificium pro dirigendo plano Quadrantis 100
Artificum in distinguendis Instrumentis incuria 97
Asseres pro Telescopio 140 ped. peculiari ratione, ne se se incurvent, sunt combinati 406
quadrati perforati quare Machinæ Telescopicæ sunt affixi 406
Astra generi humano inserviunt 3
Astrologorum & Genethliacorum magnus semper numerus est 19
Astronomia ad quos post diluvium emanaverit 12
ad quid utatur Instrumentis 80
absq; Instrumentis non potest excoli 80
an ad summum fastigium hactenus fuerit perducta 36
an penes unum populum semper permanserit 10
Astronomiæ antistites quinam fuerint 260
Astronomia ante diluvium fuit cognita 11
Astronomiæ Cultores quem imitari debent 39
Astronomia Suos parcissimè plerunque sustentat 40
cum die crescet 95
ejusque Cultores ab initio statim in magno fuerunt honore 7
est sumptuosa, ac plerunq; parùm lucrosa 55
Astronomiæ etiam Ethnici operam dederunt 2
quis primus ex Patriarchis detector 11
Mecænates nunquam defuerunt 9
Astronomia in Dei Gloriam, Posteritatisque commodum vergit 24
omnibus omninò hominibus est utilis 6
Astronomiæ objecta quænam. 1
Astronomiæ origo 10
Astronomiæ operam dederunt simul Christiani 3
Astronomia post Alphonsinos aliquandiu siluit 32
Astronomiam quæ Artes & Scientiæ adjuvant 23
quis primus instauravit, & ad certas leges reduxit 30
semper excoluerunt & maximi fecerunt Sapientiores, Reges & Principes. 2
Astronomiæ præstantia 1, 2
prima fundamenta quis jecerit 29
primi Repertores quinam 10
Astronomia quibus innitatur fundamentis & rationibus 1
quomodo excolenda 157
quomodo provehi debet 23
quomodo provehi debet hyeroglíphicè exponit Auctor 23
quomodo successivè creverit 17
quo tempore non fuerit exculta 32
quousq; hactenus excreverit 36
Astronomiæ restaurandæ quibus subveniri possit 41
Astronomia Scientias Artesque omnes promovet 4
solo ingenio non ad culmen perducitur 80
est Studium Regium 264
Astronomiæ summa utilitas 4, 9
Astronomia summo judicio tractanda 24

Aſtronomia tota à probis Obſervationibus dependet 36
ubinam primitùs fuerit exculta 9
Aſtronomi an Teleſcopiis opus habeant 382
in Reges creati fuerunt apud Aſiaticos. 7
Aſtronomicis in rebus nullâ fide opus 71
Aſtronomico in Studio quid hactenus ſit detectum 36
Aſtronomico in Studio quiſnam aliquid laude dignum perficere poſsit 20
Aſtronomicus curſus diverſis animalibus inſtituitur, & peragitur. 23
Aſtronom. poſt Landgravium & Tychonem quinam extiterint 34
quid præſtiterint 6
quo honore apud Aſiaticos olim fuerint affecti 7
quonam honore apud Sinenſes afficiantur 7
requiſita per emblemata 21
Aſtronomis quò incumbendum 22
Aſtronomi ſoli magnitud. anni explorât atq; conſervât 5
Veteres quid Obeliſci inſcriptione ſibi velint 22
Veteres quare in Aſtronomiâ non tantos progreſſus fecerint, quàm Recentiores 18
Aſtronomi veri ſemper extiterunt paucisſimi 18, 19
Aſtronomorũ apud Europ. Reges & Chriſtian. honor 7
Græciæ & Aſiæ præclarisſima nomina 6
Officium 22, 87
quinam fuerint eminentisſimi 25
Veterum ultima voluntas 22
Aſtronomum præſtat habere lignea Inſtrumenta quàm nulla 131
Aſtronomus debet eſſe peritus Opticæ, Picturæ & Cælaturæ 23
opibus pollere debet 20
quibus corporis & animi dotibus debet eſſe præditus 20, 21
ſecundùm Platonem & Crügerum quis 7
Auctor ad Nucerium de Luminarium deliquiis ſcribit 52
à Ricciolo ratione dioptrarum diſſentit 276
ad reſtaurandas Fixas excitatur 47, 67
ad Ricciolum de motu Lunæ libratorio ſcribit 52
ad artes Mechanicas animum applicavit 38
Aſtronomiæ incrementa precatur 95
1649 gravisſimè decubuit 94
amicorum perſuaſu Partem priorem Machinæ Cœleſtis edere primùm voluit 68
Auctori quo anno majoribus ſuis Inſtrumentis æneis obſervare obtigerit 50
Auctor altitudines Solis meridianas, Solſtitia & Æquinoctia frequentisſimè obſervavit 50
authomaturgum in capiendis diſtantiis adhibet 56
aliis artificium expoliendi lentes excolendum committit 432
alio artificio ſegmenta Conica quàm Carteſius elaborare adinvenit 427
Auctori negotium phaſium Lunarium adumbratarum opinione feliciùs proceſsit 44
Auctor ab opere Selenographico ferè fuit & quare avocatus 44
aliis ad altiora viam monſtravit 70
ænea Inſtrumenta maxima & volubilia ſibi comparare laborat. 54
Auctor cujus hortatu Studia Mathem. aggreſsus ſit 37
cujus auditor fuerit 37
Auctor cujus conſilium ſecutus 92
cujus ſuaſu Civilem vitam elegerit 40
cur Organographiam priùs edere voluit 443
Auctor diverſa Horolog. Obſervation. adhibuit 363
Deum veneratur ut annuat ſuis Conatibus 71, 78
de delineandis maculis in Luna omnibus quare initiò deſperaverit 44
Auctor de Inſtrumentorum ſuorũ correctione gaudet 60
de lentibus quid tradat 74
neceſsaria peragere cupit, minùs neceſsaria aliis committens 69
diverſos modos vaſtisſimas Machinas Teleſcopicas regendi monſtrat 412
quo anno diſſertationem de Saturno, & ad quem ſcripſerit 53
Fixarum Catalogum & Aſtronomiæ Prodromum edere laborat. 66
Auctor fundamenta novarum Tabularum jecit 66
initiò ſe ad normam Tychonicarum Obſervationum compoſuit 57
in propoſito Deo confiſus conſtitit 38, 42
Inſtrumenta quare initiò non majora conſtruxerit 102
Inſtrumenta ſua vindicare ab interitu vult 77
Illuſtriſ. Societatis Angl. litteris commotus Obſervationes in lucem deproperavit 64
Auctori quis fuerit in Obſervationibus ab auxiliis 55
Auctor Inſtrumentis ſuis quid peregerit 199
in Obſervationibus ſuis ad Cœlum provocat 61
Inſtrumenta reddidit abſolutiora 195
initiò Organa ſua ad modum Tychonicũ condidit 48
Inſtrumenta ſua juſta invenit 60
Socium quæſivit 52
in Obſervationibus haud facilè alteri fidet 52
Auctoris in propoſito perſeverantia. 54
in itineribus quid obſervaverit 39
Auctor in peregrinis locis quibus artibus operam dederit 39
initiò de Inſtrumentis idoneis valdè fuit ſolicitus 54
in examinandis Inſtrumentis exemplum Tychonis imitatur 59
examinandis Inſtrumentis magnum laborem ſuſcipit 59
initiò ſibi impoſsibile omnes corrigere Fixas putavit 51
lignea rejecit & metallica Inſtrumenta ſubſtituit 93
Auctor lentes ipſe expolivit 383
longisſimos poſsidet Tubos 72
mortuo Socio haud feriatus eſt 55
meliora de ſuis Inſtrumentis ſperat 60
potiùs nihil, quàm dubia peragere exiſtimat 59
multum operæ poſuit Cometographicis laboribus 51
novum artificium perpendiculũ dirigendi invenit 99
nunquam omninò Res Mathematicas deſeruit 40
Auctor nunquam non Eccliſes obſervavit 39
ob labores Selenographicos Obſervationes reliquorum Siderum minimè neglexit 46
Obſervationum difficultatibus deterritus ferè ab Obſervationibus fuit 42
Obſervationes ſuas edere deproperat 68
poſt fata Crügeri majori ardore res Cæleſtes ſuſcepit 41
propriam Typographiam ſibi comparavit 62
Auctor an primus Inſtrumenta facilimè dirigendi rationem invenerit. 44
Præceptorem ob fidelem informationem optimâ memoriâ proſequitur. 38
propter opus Selenographicum ad Gaſſendum ſcribit. 45

Auctor, se nihil in Studio Mathematico tentare posse putavit. 37
pro Quad. Azim. peculiarem turrim exstruxit 48
priores suas Observationes ligneis Instrumentis obtentas æneis suis repetit 62
Auctor possidet Kepleri manuscripta 35
primus motum Lunæ libratorium invenit 52
propediem alteram etiam Machinæ Cœlestis Partem evulgabit 448
quales Tubos sibi comparavit 392
quanto labore Speculas suas obtinuerit 443
quo anno & qualia sibi cõparaverit organa 43,54,92
quare initiò lignea Instrumenta condiderit 124
quo anno natus 37,69
quot & qualia possideat Horologia 371,372
Auctor quare de lentibus non agat 75
quot Observationes unâ nocte peregerit 280
Plejadum distantias à se invicem dimensus est 281
quot & quales sumptus in Rem Astronomicam fecerit 265
quantum temporis in motum Lunæ libratorium expiscandum erogaverit 49
quos progressus in Mechanicis fecerit 38
quibus de causis animum de Observationibus ferè despondit 42
quid in posterum peragendum sibi proposuerit 66
quam viam Instrumenta examinandi elegerit 59
quos post tot Studiosos ad Observationes adhibuit 57
Auctor quænam typis evulgaverit 52
quantum temporis impenderit lentibus hyperbolicis expoliendis 49
quare omnes phases ☽ delineare opus habuerit 44
quænam adhuc edere studet 71
quid in promovendâ Astronomiâ peregerit 94
plurimas, & quales Instrumentis adjecit inventiones 94, 136,137
quantum temporis impenderit in Organa 49
quo anno primus Specula Telescopiis adhibuit 435
quid ad Instrumenta majora dirigenda invenerit 101
quo anno Studium Mathem. tractare inceperit 37
Auctor quos sumptus erogaverit 94
quid præstiterit, Lectoris Judicio committit 70
quo anno inceperit observare 41
quot & quorum operâ in Observationib. usus est 56
quot Speculas possideat 446
quid in novis Tabulis condendis præstiterit 66
quousq; de Telescopiis in hoc opere agat 382
quot annos observaverit 91
Auctor quomodo Organa sua & Observata examinaverit & correxerit 57
restitutionem Tabularum etiam meditatur 66
reliquis Planetis etiam subvenire sibi proposuit 67
sibi de commodissimâ Speculâ gratulatur 448
Sculptorem in auxilium vocavit 69
Autholycus Pritanæus quo tempore vixerit & quid scripserit 28
Auctor Structuram Instrumentorum plenè detexit 73
vitra expoliendi artificium quare non ulteriùs excolere potuerit 432
suadentibus Parentibus Studium Astronomicum per tempus intermisit 40
sibi initiò præcipuas tantùm Fixas corrigere proposuit 15
singula in Observationibus ipse peragit & annotat 52
Auctor non sine aliquo ardore Res Astronomicas hactenus tractavit 70,94
nec sumptibus nec Sanitati pepercit 70,101
sublimiora posse progressu detegi putat 70,101
Auctor Selenographiam edere molitur 45
solicitus est de Quadrante Azimuthali 47
solicitus est de Instrumentis idoneis 122
temporis habet rationem 69
Typographum suum nunc ad Observationes adhibet 57
veritatis bono quæcunque protulit 61
Uxorem suam ad Observationes adhibuit 56, 57
versiculis addictissimum suum animum erga Studium Siderale exponit 234
Auctori quid ad Cometographiam ansam dederit 64
Auctori quid debeatur 218
Auctorem Styli, penicilli ac cæli peritia quid in Selenographiâ edendâ juvaverit 46
quid primò à Studio Astronomeio deterruit 37
Auctoris ætas 69
ad Optices peritos adhortatio 76,438
altera Specula minoribus sumptibus, commodissima tamen quomodo exstruenda 424
artificium, cujus ope Instrumenta etiam parva singula secunda ad 15 tertia usque commonstrare valent 309, 310
ardentissimum de Instrumentis suis votum 199
bona intentio 70
cursus Studii Mathematici 37
commodior inventio Instrumenta regendi 118
circa divisiones hujus Quadrantis labor & sumptus 191, 192
Auctoris de Hipparcho Kepleri sententia 35
de Instrumentis majoribus sententia 100
de Instrumentis Judicium 53
Epist. de motu Lunæ libratorio 52
Instrum. initiò quanta & ex quâ materiâ fuerint 93
ratione omnis generis sectiones conficiuntur 427
circa Quadr. Azim. cura 150,156,169
de Horologiis sibi comparandis cura 361
de Distinctionibus consilium 97
de Astronomiæ incrementis sententia 197
Auctoris de Telescopiis sibi comparandis cura 383
de Sextante encomium 83
Epistola ad Reg. Societatem Angl. de variatione Magnetis 358
an Tychonis modus observandi Venerem quis tutior sit 240
in Observationibus labor 65
in conservandis Organis summa cura 241,267
inclinatio & propensio in Studium Astronomicũ 37
Instrumenta dirigendi rationis summa commoditas & facilitas 225
Auctoris in Observationis negotio propositum 65
in Instrumentorum distinctionibus solicitudo 96
in comparandis sibi Instrumentis majoribus cura 48
in Deum confidentia 54
labor in ritè collocando & examinando Quadr. Azim. ad lineam Meridianam 48
votũ ac propositũ Deus benignissimè fortunavit 43
modus Instrumenta dirigendi an Tychonico sit præstantior 271
Auctoris pro Sextantis hujus facilitandâ directione remedia 125,126
prima Organa quanta fuerint 43

Auctor diverſi generis Teleſcopia ipſe conſtruxit 43
Auctoris prima Organa quâ ratione fuerunt fabrefacta 49
ſcrupulus circa rationem Inſtrumenta examinandi Tychonicam 58
Specula prior qualis conſtructionis 115
Studia itineribus interrupta fuére 39
ſumma inclinatio in Cælaturam & Automatariam 38
Automathurgus moritur 56
Automathurgi exercitatio 56
Automata quare Obſervationibus non ſatisfaciunt 361
Automathurgo mortuo iterum alius aſſumitur Coobſervator, qui etiam mortuus eſt 56
Automati alteratio & motûs diverſitas 361
Averroes quo tempore & ubi vixerit 31
Axiculi in Directorio pro Octante maximo Orichalcico quot ſtrias habent 337
Axiculus primarius in Directorio quot ſtrias habet 325
Azimuth. ſimul cum Altitudinibus obſervare 162
Azimuthâ quomodo in ſubtiliſſimis particulis determinari poſſint 345
Azimuth & Altitud. ſtellæ ſimul obtinendi modus 217

B

Berenicem Comam quis primus Sideribus adſcripſerit 28
Blanchinus ubi floruerit 32
Borelli de Tuboſpicillis ſententia 380
Brachii diductilis in Speculâ uſus 227
lignei conſtructio & uſus 247
lignei Quadrantis figura & partes 301
Brachium Aurigæ quousque à Cœlo diſcedat 47
ligneum pro affigendâ cochleâ directrice 215
ligneum pro ſuſtentandis brachiis 301
Bullialdi ad Auctorem de Machinâ Cœleſti Epiſt. 67
ad Auctorem ſeria exhortatio 68
Burattinus Auctorem ad machinam pro longiſſimis Teleſcopiis conſtruendam adhortatur 404
Mechanicarum & Opticarum eſt peritiſſimus 404

C

Calendarii in omni vitæ genere ſumma utilitas 6
Calendarium quis reſtituerit 30
Calippus peculiarem periodum introduxit 28
quo tempore vixerit 28
Canali Auctor pro Altitudinibus Solaribus utitur 98
Canalis angina Tubo quomodo applicanda 394
pro Tubis longiſſimis dirigendis conſtructio 387
quomodo adhibendus 98
utilitas 98
Capſularum pro Lunæ lumine avertendo cõſtructio 236
Capſulæ quadratæ in Veneris Obſervatione uſus 239
Capſulæ ad prohibendum Lunæ lumen 300
Caroli M. tempore quinam operam dederint Aſtronomiæ 30
Carolus M. magnus Aſtromiæ Mecænas 30
Carolus V. magnus Aſtronomiæ Fautor 8
Carolus II. magnæ Britaniæ Rex Maximus Studiorum Cœleſtium Evergetes 8
Illuſtriſſ. Societatis Fundator ac Protector 8
Cartheſius quid de lentibus ſcripſerit 426
Caſimirus Rex Poloniæ Auctorem ad Studia proſequenda animat. 63
Auctoris ſupellectilem luſtrat 62
Gratiam ſuam Regiam erga Auctorem indiciis declarat 62
Typographiam Auctoris Privilegio donavit 62
Caſimirus in Auctorem Propenſiſſimus fuit 62
Caſſini ad Auctorem de Machinâ Cœleſti Epiſtola 67
Chaldæi Aſtronomiam in Aſtrologiam & Artem divinandi commutarunt 12
an primi Aſtronomiam coluerint 12
quando Ecclipſes obſervare inceperint 13
quando Obſervationes inſtituerint 13
Cheucungus Aſtronomus Chinenſis quando Obſervationibus invigilaverit 13
ubi, quibus Inſtrumentis, & qualia obſervaverit 13
Chinenſes, an Chaldæis priores fuerint Obſervat. 13
à quibus didicerint Res Cæleſtes 17
habent Hiſtorias & Obſervationes vetuſtiſſimas 14
Ecclipſin notabilem quo anno obſervarunt 16
quantam Solſtitiorum variationem obſervaverint 16
Chinenſes quâ parte Cœli Solſtitium Brumale initiò obſervaverint 16
quare non ulteriùs progreſſi fuerint 17
quando Calendaria & Ephemerides conſtruxerint 16
quando Organis Solſtitia, motum Planetarum & Poli altitudines obſervaverint 16
quid anno ante Chriſt. 2697 in Aſtronomico Studio detexerint 14
Chinenſium quis & quo tempore annum & menſes reſtituerit 15
Chinenſes quid jam anno ante Chriſt. 1120 in Aſtronomiâ præſtiterint 14
quo tempore Lunam, Stellasque Inſtrumentis dimenſi ſint 15
quo anno omnes Planetas in uno eodemque Signo viderint conjunctos 15,16
quo anno habuerint Calendarium & Ephemerides 15
vetuſtiſſimi Obſervatores 17
vetuſtiores habent Obſervationes Chaldæis & Ægyptiis 16
Chinenſibus ob vetuſtiſſimas Obſervationes inter omnes debetur laurea 17
Chinenſium Obſervationibus quid tribuendum 16
Ciceronis de Studii Aſtronomici jucunditate elogia 4
Civile vitæ genus Studio Aſtronomico valdè commodum eſt 40
Clepſydræ quare Obſervationibus non ſatisfaciunt 360
Coadjutoris in Obſervationibus Eclipſiũ officium 377
Cochlea adſtrictaoria ubi deſignata 398
Cochleæ Auctoris anſam præbent ad altiora 219
Cochleâ directoriâ Obſervationes accuratiùs peraguntur 193
directoriâ obſervandi ratio eſt magnifacienda 221
Inſtrumenta dirigendi ratio Obſervationibus commodiſſima 218
Cochleâ Inſtrumenta dirigendi modi in Obſervationibus commoditas 218
Cochlea directoria uſus halet plurimos 305
Sextantibus minoribus etiam adhiberi poteſt 273
Cochleæ directoriæ deſcriptio 287
directoriæ figura & diverſus uſus 300
directoriæ in directione Microſcopii utilitas 302
directoriæ Regulam commovendi in Obſervationibus vis & utilitas 194
Cochleis directricibus majora inveniri poſſe Auctor ſperat 317
Cochlearum directricium ope Auctor ſingula ſecunda, imò eorum partes in Inſtrumentis diſcernere poteſt 318

Cochleæ longioris, globulis munitæ, multiplex utilitas 216, 345
Cochlea longior quare diverſis canaliculis armata 216
Cochleæ longioris, globulis munitæ, ſtructura 345
Cochlea longior, globulis munita, quâ ratione Azimutha accuratisſimè commonſtret 346
Cochleæ longioris in reliquis Inſtrumentis uſus 218
in Quadr. Horizontali 218
Cochlea longior quomodo Inſtrum. adſtringenda 216
Cochleæ longioris volubilitas 217
Cochlea perennis primaria menſæ Teleſcopicæ pars 400
Cochleæ perennis in mensâ Teleſcopicâ virtus 400
Cochleâ perpetuâ quomodo Regulæ regantur 171
Cochlea, quâ Auctor Microſcopia regat 304
quomodo Microſcopio annectatur & regatur 304
Cochlea, quæ Regulam regit, diſtinctiones quoque commonſtrat 319
Cochleæ Regiæ uſus 208
Cochleæ hujus Sextantis brevioris commoditas 110
Cometæ anno 1661, 1664 & 1665 Auctori ad Cometographiam quid contulerint 65
Cometa anni 1652 quos labores Auctori facesſerit 50
anni 1652 ad corrigendas Fixas multum contulit 50
Cometæ Auctori plurimum facesſerunt negotii 65
Cometa Auctorem ad quid amplius tentandum excitavit 52
anni 1652 Auctorem ad Res Cœleſtes inflammavit 10
Cometæ aliquot Auctori ad Cometographiam ſcribendam anſam dederunt 64
plerumq; ingenia Aſtronomica ad majora excitant 52
Cometographia abſolutâ quid Auctor peregerit 65
Cometographia multum temporis Auctori conſtat 64
Cometographiam quid protraxerit 65
Cometographia quo anno edita 65
Cometogr. ſcribere quid Auctori anſam dederit 51
Computum annorum inter diluvium 17
Conclavis pro Teleſcopiis conſervandis magnitudo & ſtructura 425
Conica ſegmenta ex lamellis æneis exſecandi Auctoris modus 427
Conjux Auctori ab Obſervationibus eſt 223
Conon primus Obſerv. Eclipſ. Solis & Lunæ collegit, item Comam Berenices Sideribus adſcripſit 28
Conon quo tempore vixerit & quid præſtiterit 28
Cœleſtium Rerum contemplatione homines mirè ad Cœleſtia eriguntur 2
Contemplationibus Cœleſt. quâ ratione ſuccurratur 434
Copernici & Tychonis pronuntiatum 26
Copernici Succeſſorum quinam claruerint 33
Copernicus magnus Aſtronomus unde oriundus 32
novas Tabulas condidit 32
Pythagoreorum ſententiam ſecutus eſt 32
quid in Aſtronomiâ præſtiterit 26, 32
quid circa Fixas peregerit 32
Terram mobilem in Eccliptica, & Solem immobilem ſtatuit 32
Corpora oblonga quænam ſeſe magis incurvent 202
Cœleſtia enarrant Creatoris Gloriam 3
Cœleſtia non ſunt adoranda 3
Cœleſtia quâ ratione immota quaſi in Tubis retineantur 402, 403
Cœleſtia quem in finem in æthere ſint accenſa 3
Corpora Ætherea ſunt magna Jehovæ Opera 2
Corporum Æthereorum dignitas 2
Corporum explanatorum validitas 203
Crügeri Scripta ſuorum incuriâ perierunt 41
Crügerus Auctorem ad Studia Cœleſtia proſequenda adhortatus eſt 40
inſignis Mathematicus 37
quando mortuus 41
quare Auctori ſuaſerit Obſervationes 39
Crypto portici ſubterraneæ pro Teleſcopiis magnitudo & ſtructura 425
Currus in Frontiſpicio libri quid ſignificet 23
Aſtronomiæ à Ratione regitur 24
Cylindri alis mobilibus peculiaris ſtructura 112
quare tantò ab invicem remoti 133
Cynoſuram & Urſam minor. quis primus invenerit 27

D

Democritus Abderita cujus auditor fuerit 28
& Impedocles quo tempore vixerint 28
quid ſcripſerit 28
Diluvium ſecundùm Chinenſes quando incidit 15
Diodorus Siculus de primis Aſtronom. inventoribus 12
Dioptræ abſolutiores ſunt redditæ 274
non poſſunt eſſe nimis robuſtæ 277
quomodo conſervandæ 135
Dioptrarum præſtantia unde cognoſci debeat 298
Dioptras Tychonicas Ricciolianis præfert Auctor 280
Dioptris Teleſcopicis quare Auctor non utatur 293
Dioptræ Veterum quales 274
Directoria quot modis conſtruuntur 335
Inſtrumentorum lenisſimè reguntur 343
Quadrantum minorum ad ſingula Secunda deduci poſſunt 340
Directorii Minutorum & Secund. facies anterior 291
facies poſterior 292
Octantis maximi Orichalcici ſtructura 337
Octantis magni Orichalcici Index primarius quot revolutiones unius Gradûs ſpatio peragat 339
Orbiculus index quomodo ſit diviſus 339
Directorii pro Quadr. Azimuth. unicum minutum quot partes centeſ. in Orbibulo referat. 344
pro Quadr. Azimuth. rotularum artificium quâ ratione ſit initum 348
pro Quadr. Azim. artificii rotularum fabrica 349
pro Quadr. Azimuth. Orbiculi quot partes centeſimæ unum Gradum conficiunt 350
Directorii pro Quadr. Azimuthali ſtructura 343
Directorii in Orbiculo pro Quadr. minori quot partes centeſimæ uni minuto competant 341
Quadr. minoris Orich. frontiſpicium 339
Quadr. minoris ſtructura & uſus 340, 341, 342
pro Quadr. minori Lingulæ ubi initio Obſervationum in Orbiculo conſtituendæ 341
Directorii Quadrantum ſtructura & uſus 145
Direct. Quadrantis minoris conſtructio 100
Directorii pro Sextante majori revolutio Indicis quid denotet 352
Sexantis à Quadrantis Horizontalis differentia 335
Index primarius quot revolutiones unius gradûs ſpatio peragat 335
Directorium diviſionum quomodo regatur 292
Directorii præſtantia 293
Directorium Octantis maximi Orichalcici Inſtrumento quomodo applicetur 337
pro dirimendis Azimuth. conſtructu difficilimũ 346

Directorii usus & quomodo illud Quadr. Azim. applicandum 350
Directorio adhibito non opus est nudis manibus altitudines capere 146
Quadrantis minoris quando Minuta & Secunda ex Orbitâ divisionum absque tabellâ cognosci possunt 341
Quadrantis minoris dena Secunda determinari possunt 341
quousque Auctor divisiones deduxerit 325
Directorium pro commonstrandis subtilioribus sub divisionibus pro Instrumentorum commoditate variatur 320
Quadr. Azimuthalis 305
Sextantis Magni Orichalcici 335
Directoriorum diversus usus & utilitas 351
ope in tenebris distantia & altitudo stellarum cognosci potest 351, 352
Distantiæ Fixarum Tychonicæ ab Auctoris distantiis nonnunquam discrepant 251
majores 60 Grad. quibus Instrument. capiendæ 130
Stellarum quo ordine ab Auctore sint dispositæ 72
minimæ quo Instrumento capiendæ 132
Distantias Auctor & Declinationes calculo experitur 60
Distinctiones Octantis majoris ordinariæ 310
quando in utroq; Octantis arcu numerandæ 257
quare ab ipso Observatore sunt perficiendæ 97
in marginibus Dioptrarũ quo ordine denotẽtur 314
Distinctionum errores difficilimè corriguntur 97
Divisiones in Orbiculo directorii quâ ratione tutò adsequendæ 329
interiores in Orbiculo Indicis brevioris quid denotent 332
in Pinnacidia transferendi modus 313
novâ ratione secunda commonstrantes 259
Octantis magni lignei 136
Orbiculi in Directorio Quadr. minoris secundum quam normam institutæ 341
quâ ratione Orbiculo sunt adscriptæ 327
Divisiones per lineas transversales & rectas in majoribus Organis conveniunt 140
Quadrantum 141
Quadrantis quâ ratione fuerunt factæ 97
quomodo in secũdo observãdi modo numerãdæ 258
quomodo in tertio observandi modo numeràdæ 258
rectè initas esse unde cognoscatur 259, 309, 315
Sextantis quales 105
Instrument. cui committendæ 306
Divisionum initium in Directorio 324
in Instrumentis Astron. summa necessitas 306
in Orbiculo Directorii solidum fundamentum 328
interiorum in Orbiculo initium ubi 332
Minutorum & Secundorũ in directorio Quadr. minoris initium ubi 341
negotium quantam requirat diligentiam 113
nova inventio 139
summa cura est habenda 306, 336
bina Secunda quomodo etiam cognoscantur 112
Dominicus Maria ubi floruerit 32

E

Ecclipses Solis & Lunæ quis primus prædixerit 27
Ecclipsis ☉ anno 1639 ab Auctore observata 41
Eclipsium Solarium ad Observationes Machinâ Helioscopicâ quot requirãtur Observatores 377
Eclipses observare Machinâ Helioscopicâ admodùm jucundum 377
Eliæ de Leonibus de restauratione Fixarum literæ ad Auctorem adhortatoriæ 47
de Leonibus sinistra de Telescopiis opinio 379
Explicatio emblematis in Frontispicio libri positi 20
Epochas Solares Auctor jam deduxit 66
Eratosthenes Cyrenæus quis fuerit & quid in Astronomiâ peregerit 29
Eratosthenis hortatu Armillæ & Regulæ Alexandriæ fuerunt constitutæ 29
Ergatæ fabrica, quâ Machina Telescopica maxima attrahitur 416
Erronum motus frustrà absque restitutione Fixarum observatur 46
Euctemon & Meton quid observaverint 28
Europæi nunc superant in Observat. Chinenses 17
quid à Chinensibus acceperint 17
Examen Instrum. quomodo rigidissimè instituatur 252
Examen Instrument. quale adhibuerint Tychonici 57
Examen Auctoris rigidissimum Instrumentor. 250, 251
Examen Sextantis quamdiu duraverit 250
Exploratorem distribuendi ratio 308

F

Fistulæ hydragyro repletæ usus 197
Fixarum Catalogum & globum Cœlestem quis primus condiderit 25
Catalogus correctione indiget 37
negotium Auctori spe melius succesit 51
restauratio est præcipua Astronomiæ pars 63
Fixas Auctor majoribus æneis Instrum. observavit 62
Fixæ in plurimis adhuc sunt restaurandæ 47
Fixarum Observationes quibus Instrum. indegiant 47
Fixas quo anno Auctor observare seriò inceperit 62
Fixarum novum Catalogum & Globum Auctor edere promittit 68
Fridericus, Daniæ Rex maximus Studii Astronomici, ejusque Cultorum Mæcenas 8
Fridericus II. Imperator magnus Astronomorum Promotor 8
Fridericus III. Imperator magnus Studii Astronomici ejusque Cultorum Mæcenas 8
Fulcimentum portatile pro Quadrantibus 148
Fulcra Quadrantum qualia 143
Fulcra Sextantum Auctor non opus habet elevare vel deprimere 111
Fulcrum brachiorũ quomodo sustẽstaculo affigendũ 272
Sext. semper eandem servat altitudinem 103
Fulcimenti brachiorum structura & usus 273
Funependula quâ ratione Auctor instituerit 363
Funependulum se ipsum commovere & numerare fecit Auctor 365
quo adminiculo restituatur 195
Observationibus Auctor adhibuit 363
Funiculorum in directione Sextantis utilitas 245
Funis directarius quomodo Machinæ Telescopicæ alligandus 411
ductarius per quot trochleas ducatur 416
Funium in Speculâ usus 324

G

Gassendi binæ Epistolæ ad Auctorem adhortatoriæ ad Selenographiam absolvendam 45
Gassendi de Astrologorum pluralitate & verorum Astronomorum paucitate Epistola 19

Gaſſendi elogium de Ægyptiorum & Chaldæorum Aſtronomiâ 12
Epiſtola de Obſervatorum paucitate 41
Gedanenſis Magiſtratus in Studia Liberalitas 150
Genethliacorum ubiq́ue & ſemper magnus numerus 41
Geometriæ Objecta 79
Geographia iisdem utitur polis & circulis, quibus Aſtronomia 5
Globi verſatilis conſtructio 246
volubilis pro commovēdis Sextant. conſtructio 107
Globus volubilis non ſufficit Sextantib. majoribus 107
Globulorum in cochleâ longiori conſtructio 215
volubilium in Cochleâ directoriâ uſus 248
Gnomonis ex umbrâ horas diſtinguere quis primus docuerit 27
Graphicæ Arti Auctor operam navavit 38
Gravitatis centrum in Inſtrum. ſcire quid interſit 226
Gravitatis centrum unde varietur 211

H

Haſiæ Princeps, Wilhelmus Aſtronomiæ Peritiſſimus, ejusq́; Cultorum ſingularis Mæcenas 8,34
Haſiæ Princeps, Wilhelmus quid, quo tempore & quamdiu obſervaverit 34
Stellis Inerraticis invigilavit 34
cum quibus obſervaverit 34
quibus Inſtrumentis obſervavit 34
Inſtrumentorum defectui ſubvenit. 82
qualia poſſederit Inſtrumenta 82
Habet, quod agat, omnis ætas 26
Hipparchi & Ptolomæi pronunciatum. 25
Hipparchi, Ptolomæi, Copernici & Tychonis laudes 25
Hipparchi Succeſſorum quis ſtellas Fixas reſtituerit 33
Hipparchum quanti Auctor faciat 260
Hipparchus & Ptolomæus ad quid nos adhortentur 25
Hipparchus in Aſtronomiâ quid præſtiterit. 25,29
Hypotheſes & Tabulas pro Sole & Lunâ condidit 29
prima fundamenta Aſtronomiæ poſuit. 29
præcipuus Aſtronomus quo tempore vixit. 29
Æquinoctia, Catalogum plurimarum Fixarum & Eclipſes reliquit. 29
Homines habent ſemper quod agant. 26
Horologia Obſervatorum quomodo debent eſſe comparata. 371
oſcillatoria an in navigiis rectificari poſſint 369
pendula quo anno inventa. 366
vibratoria Auctor commendat Obſervatoribus. 371
vibratoria confici curat Auctor 366
vibratoria licet etiam reliquis perfectiora, tamen non ſunt abſolutiſſima. 368
vibratoria reliquis omnibus ſunt præferenda. 367
Horologiis pendulis an longitudines locorum perveſtigari poſſint. 369
quantum Auctor in ſeriis Obſervationib. tribuat 372
Horologiorum in Obſervationis negotio neceſſitas. 360
Oſcillatoriorum in temporum dimenſione æquabilitas. 370
Oſcillatoriorum commoditates. 370
uſitatorum inæqualitates non poſſunt tolli. 367
uſitatorum incommoda. 371
Horologiū vibratoriū Auctor Regi Poloniæ obtulit 366
Solare quis invenerit 28
Hugenius horolog. pendula primus in lucē protulit 366
Humenus quo tempore & ubi floruerit 31
Hydragyrū quid in rectificandis Quadrant. præſtet. 198
Hydrologia quare Obſervationibus non ſatisfaciunt 360
Hypatia Rebus Cœleſtibus fuit dedita. 30

I

Indices Directorii ante Obſervat. ubi conſtituendi 329
Indicis brevioris una revolutio in Orbiculo directorii quot Secunda referat. 332
in directorio ratio velocitatis ad Cochleam directoriam. 324
in Orbiculo Directorii pro Quadr. Azim. velocitas 349
Indicum in Orbiculo Directorii Quadr. Azimuthalis velocitas. 344
Initia omnia ſunt gravia, progreſſu leviora. 44
Inſperata ſæpius in maximum cedunt commodum. 46
Inſtrumenta ænea immane quantum excellunt lignea. 55
Auctoris quantum diſcrepaverint à Tychonicis. 57
Auctoris moleſtiâ quidem exſtruuntur ſed maximo Aſtronomiæ commodo. 205
Auctoris cum Tychonicis non conveniunt. 57
Auctoris minora quis diſtinxerit. 306
Auctoris quomodo ſint diſtincta. 306
Auctoris minutorum quartam partem commonſtrant ratione vulgari. 307
Auctoris majora quina Secunda oſtendunt. 307
Auctoris quâ ratione exſtructa. 204
Auctoris in quibusdam ad duo Minuta diſcrepaverunt à Tychonicis. 58
Inſtrumenta Aſtronomica redigi poſſunt abſolutiora. 95
ænea comparare ſibi Auctor proponit. 121
Inſtrumenta quâ ratione conſtrui & qualia eſſe debeant. 53, 54, 90, 91, 231
examinandi Auctoris ratio. 59
examinandi quænam norma ſit optima. 60
explorare & ad Obſervationes exponere, non eſt res leviuſcula. 48
exſtruendi & combinandi artificium. 201
examinandi modus vetuſtior. 230
facilimè dirigere majoris artis eſt, quàm exſtruere 101
idonea conſtruere, eſt res ardua. 53
idonea conſtruere eſt artis. 54
lignea quare Auctor ab Obſervation. removerit. 131
lignea mutationi ſunt obnoxia. 53, 119
Inſtrumenta lignea Auctor rejecit. 55
lignea ſæpiſſimè ſunt corrigenda. 120
lignea Tychonicis plurimum fecerunt negotii. 85
Inſtrumenta maxima volubilia conſtruere Auctori viſa eſt res ardua. 121
maxima quare uno ſemper certo loco cōſervāda. 266
metallica Tycho intractabilia putat. 84
non debent eſſe nimis ponderoſa. 54
per differentias Aſcenſionales omnium optimè examinantur. 59, 252
ſua Auctor initiò ad Tychonica neceſſitavit. 58
quo ordine Auctor locaverit. 55
qualem Speculam ſibi expoſcant. 439
quænam præ cæteris retinenda. 137
quò majora, eò meliora. 136
quomodo peractis Obſervationibus conduntur. 241
robuſtiſſima exſtruendi modus. 203
Inſtrumentū corruptū recorrigere difficilimum eſt. 266
Inſtrumentis Auctoris vitium ineſſe initiò videbatur. 60
hoc ſeculo non vulgaria acceſſerunt. 94
ligneis quare non ſit fidendum. 53
ligneis in quantum fidendum. 120
Veterum carere poſſumus. 81, 88, 90

Inſtru-

Instrumẽtis quibusdã elaborãdis quot anni effluxere 192
Tychonicis in quibus subveniendum. 136
Instrumentorum arcus quâ ratione sit distributus. 307
bonitas ex quo colligi possit. 232
discrepantia à Tychonicis Auctorẽ perturbavit 58
ligneorum inconstantia. 120
structura cui committenda. 285
& Pinnacidiorum certitudo unde cognoscatur. 286
Examen quâ ratione instituendum. 231
forma Tychonica an retinenda. 137
vitia contracta non facilè deprehenduntur. 120
vitia insperata valdè sunt damnosa Observation. 120
Inventionis novæ Auctoris summa utilitas & commoditas. 74
Inventio Auctoris pro maximis Organis regendis non est leviuscula. 74,116,117
Inventio Auctoris Tychonicâ commodior. 116
in quibus à Tychonicâ differat. 116, 117
Specula lentibus conjungendi debetur Auctori. 435
sub dio observare, quot patiatur incomoda 265,266
Inventum Auctoris omnes Sextantes commodissimè dirigendi. 108
novum Auctoris pro commonstrandis subtilissimis distinctionibus. 290,291
novum pro directione Quadrant. quid præstet 102
Isaac Hanan Rabbi Alphonsinarũ Tubularũ Conditor 31
Johannes de Sacrobusto & Jacobus Alkindus quo tempore floruerint. 31
Julii Cæsaris seculo maxima extitit tẽporũ cõturbatio 5
Julius Cæsar Astronomiæ peritissimus. 6
Julius Cæsar cujus Studio Calendarium correxerit. 29
Julius Cæsar quid in Astronomiâ præstiterit. 6,30
sibi immortale nomen restitutione Calendarii comparavit. 30

K

Keplerus abstrusarum Rerum Cœlestium Scrutator acutissimus. 35
Astronomiam mirè excoluit. 35
multum operæ posuit in Hipparcho. 35
qualia Scripta reliquerit. 35
quid in Astronomiâ præstiterit. 35
Tabulas Rudolphinas construxit. 35
Kepleri ad Mæstlinum de Catalogo Fixarum Tychonico emendando epistola. 50
de Fixis ad Schikkardum Epistola. 50
Hipparchus quanti habendus. 35
manuscripta & Epistolas quisnam possideat. 35
Scripta omnia an sint edita. 35
Kretzmerus egregius Astronomiæ Cultor. 55
quot annos fuerit Auctori ab auxiliis. 55

L

Landspergius quid in Astronomiâ præstiterit. 86
qualia & quanta habuerit Instrumenta 86
Lamellæ quomodo Pinnacidiis imponendæ. 238,239
Laternæ in Speculâ usus. 188,248
Lentes Conicas Auctor Ipse olim elaboravit. 75
Conicas elaborandi ars. 75
Conicas expoliendi artem Auctor aliis ulteriùs excolendam tradit. 76
Conicas elaborare Mechanicorum plurimi desperaverunt. 75
Conicas elaborare Auctor aliâ ratione aggreditur 428
Conicas elaborandi modi Auctoris diversi. 426
Conicas expoliendi ratio Auctoris est plana. 429
Lentes diversæ figuræ in eadem Lance Sphæricâ elaborare. 431
expoliendi alia adhuc Auctoris methodus. 433
expoliendi artificium absolutius reddi potest. 432
expoliendi ratio cautè peragenda. 431
expoliendi rationem Auctor non tradit. 73
Lentes hyperbolicæ ut pro longissimis Tubis elaborentur, exoptandum. 434
oculares quomodo tubulo inserendæ. 399
quâ ratione Machinæ Telescopicæ apponantur. 414
expoliendi Ars paucis hactenus fuit rectè cognita 75
Lens objectiva quâ ratione Tubo inseratur. 390
Lentium Conicarum ipsa expolitio quomodo aggredienda. 430, 431
hyperbolicarũ elaborationẽ Eruditi desperarunt 426
expolitionem Auctor aliis committit. 75,76
Leveræ sinistra de Telescopiis opinio. 380
Lignum est corruptibile. 121
Ligilla quâ ratione construenda & Machinæ Telescopicæ applicanda. 413
Lingulæ in Orbiculo directorii quâ ratione concitatiores reddantur. 325
Lingularum in Directorio Octantis maximi Orichalcici velocitas. 337
Lineam Meridianam cognoscere quid interfit. 353
Meridianam invenire quis docuerit. 353
Meridianam inveniendi Auctoris modi. 353
Longomontanus Tabulas construxit Danicas. 34
Ludovicus XIV. Rex Christianissimus, Benignissimus & Munificentissimus Sideralis Scientiæ Evergetes. 8
Ludovicus XIV. Rex Christ. Illustris Collegii Astronomici Liberalissimus Fundator. 8
Ludovicus XIV. non solùm in Regnis suis Astronomiam Colentium, sed & exterorum est Mæcenas Clementissimus. 8
Ludovicus XIV. Rex Galliarum Christ. Splendidi & Magnifici Uraniburgi Exstructor. 8
Lumen in Observationibus nocivum. 279
Lunæ conjunctionem cum Plejadibus Agrippa observavit. 30
lumen quâ ratione à Cylindro avertendum. 235
motum libratoriũ quo anno Auctor exploraverit. 49
splendor Observatoribus nocet. 235
Luna quanta secundum Thaletem. 27
Lunam habere colles, valles, habitacula quis statuerit 27
exquisitè observare est artificium. 236

M

Machinam Cœlestem Auctor edere meditatur. 65
quare Auctor ediderit. 77
Machinæ Cœlestis librorum argumenta. 71
Partem Priorem quare Auctor edere cupit. 68
Prior Pars quid exhibeat. 68,72
Machina Helioscopica duos motus poscit. 375
Helioscopica quomodo regatur. 378
Helioscopica quid in Eclipsibus præstet. 372
Machinæ Helioscopicæ prioris incommoditas ubi lateat. 374
recentioris structura. 375,376
vetustioris constructio. 373
recentioris usus. 377
Machina attractoria pro Telescopiis sustollendis. 423
Auctoris maxima quomodo constructa, ne lumen Observatori noceat. 417
Auctoris maxima Telescopica an cooperta. 417

Machinæ conſtructionem novâ ratione Auctor aggreſſus eſt. 405
curvatura quomodo prohibenda. 409
foramina quare facta ſint inæqualia. 418
Machinamenti pro lentibus Conicis cõſtructio. 429,430
Machinã pro Teleſc. 150 ped Auct. elaborari curavit. 404
pro Teleſc. maximis conſtruere quãti laboris ſit. 404
pro Teleſc. maximis ubi ad Aſtra exponat Auctor. 415
Teleſcopicam maximam regendi artificium. 412
Teleſcopicam per ligilla ad rectitudinem reducendi artificium. 413
Machinæ pro Teleſcopio 150 ped. conſtructio. 405
Teleſcopicæ partes quomodo conjungantur. 407
Teleſcopicæ inflexio lateralis quomodo evitãda 413
Teleſcopicæ uſus. 401
Machina quomodo facilimè dirigi poſſit. 417, 418
Teleſcopica 200 ped. quomodo regi poſſet. 412
Teleſcopicæ maxima quot funibus ad attollendum opus habeat. 411
Teleſcopiorum 150 ped. pariter ac minora Teleſcopia regitur. 416
Teleſcopica quomodo abſque ligillis ad rectitudinem revocatur. 414
Machinamenti Directorii artificium rotularum quale debet eſſe. 328
Machinulæ diviſionum ſubtiliorum pro quadrante Horizontali deſcriptio. 321
ſtructura. 322,323
diviſionum uſus. 323, 333
pro inveniendâ lineâ meridianâ conſtructio. 355,356
novæ Auctoris pro dirigendis Regulis conſtructio magnitudo & uſus. 170, 171
Machinula direct. quomodo ad Obſerv. adhibeatur. 332
Machina Teleſc. quomodo ad rectitudinẽ deducatur 411
Machinâ Teleſc. quomodo Obſervat. inſtituendæ. 402
directoriâ quomodo Obſervationes inſtituendæ. 332
tractatoria ubi deſignata. 398
portatilis pro quo Inſtrumento conſtructa. 267
Machinula lentium Conicarum expoliendarum debet eſſe volubiliſima. 430
Machinulam ſuam pro lentibus expoliendis melioravit Auctor. 433
Macularum Lunarium Obſervationes quibus Teleſcopiis Auctor peregerit. 383
Lunariũ typum fore gratũ Poſteris Auctor putavit. 43
Maculas Lunares occaſione Eclipſeos delineare ſibi Auctor proponit. 43
Magnetis declinatio ubivis locorum variatur. 357
an ubivis locorum cognita. 357
declinationis Obſervationes ab Auctore habitæ. 357
variationes Dantiſci. 358
variationum Obſervationes Anglorum. 359
Majora progreſſu adhuc ſperanda. 251
Matheſis indiget Inſtrumentis. 79
Mathematum Studioſi perpauci exiſtunt. 55
Mechanica Tychonis ab interitu ejusdem vindicavit Inſtrumenta. 77
Menelaus & Theon quibus invigilaverint. 30
Menſam Teleſcopicam pro dirigendis Tubis Auctor primus excogitavit. 398
Menſa Teleſcopica eſt inſigne Teleſcopia dirigendi adjutorium. 403
Menſæ Teleſcopicæ conſtructio. 400
Teleſcopicæ in regendis Tubis utilitas. 399
Menſo Teleſcopicæ verſatilis conſtructio. 388,389
Meton quid excogitaverit. 28
Microſcopia pro ratione objectorum dirigi debent. 303
quâ ratione Auctor exactiſſimè regat. 304
quâ ratione hactenus adornata & directa fuerunt. 302,303
quare conſuetâ ratione non exactè dirigi poſſunt. 303
Microſcopio quænam detecta ſint. 381
Minuta & Secunda quomodo dignoſcantur. 315
Minuta & Secunda quomodo ex particulis centeſimis in Orbiculo Directorii cognoſcantur. 327
Minuta in Quadrantibus quomodo diſtinguenda. 142
Momi natura. 193
Momo omnia ſunt levia. 268
Monimentum in honorem Copernici & Tychonis ab Auctore erectum. 261
Hiparchi & Ptolomæi ab Auctore erectum. 261
Mors omnia rapit. 77

N.

Natura nihil citò magnum fieri voluit. 18
Nemo poteſt ſimul omnia. 34, 70
Neutoni quis ad Tubum ſuum decurtatum viam monſtravit. 435
Nihil ab initio abſolutum. 18
Numerum aureum quis invenerit. 28

O.

Obeliſcus quid ſignificet. 20
Obeliſci Stellâ Anteceſſores quid indicare voluerint. 22
Inſcriptio quid ſibi velit. 21
Objecta quomodo in Camerâ obſcuratâ nitidiſſimè præſententur. 437
Obſervandi Auctoris ratio quanti æſtimanda. 223
modus quinam pro Octante dirigendo aptior. 258
Sextante modus 227
Obſervationes Auctoris quot Voluminibus continentur. 65,68
multum temporis ad edendum depoſcunt. 68
ſunt Aſtronomiæ fundamenta. 41
Cœleſtes adminiſtrare eſt negotium ſubtiliſſimũ. 54
Obſervat. ſingulis noctibus invigilare, operoſiſſimũ. 263
Obſervationis negotium nonnullis levis res videtur. 127
Auctor fidiſſimis Inſtrumentis aggreditur. 62
Obſervationes quibus Inſtrum. peragendæ. 37,48,57
Obſervationes Cœleſtes quot requirant Inſtrumenta. 90
diurnæ Solis & Veneris quâ ratione inſtituendæ. 237
diurnæ Auctoris ratione luſu expediuntur. 240
dirigere eſt res magni momenti. 224
diverſa ſedilia poſcunt. 175
incurvato corpore infeliciter peraguntur. 111
Auctoris tatione ſedendo perficiuntur. 135
Obſervationes liberrimum ex Uraniburgis expoſcunt ſibi proſpectum. 442
proceriſſimis Teleſcopiis peragere, labor eſt. 396
quanti habendæ. 36
quomodo Lunâ ſplendente inſtituendæ. 235
debent ſemper eſſe convenientes. 121,252
per quos expediendæ ſint. 91
quis optimè peragere poteſt. 92
Solares quâ ratione Auctor peragat. 118, 290
Auctoris quid hactenus protraxerit. 64
Obſervationes tutius interdum uno Inſtrumento peraguntur quàm diverſis. 442
quâ ratione exquiſitiſſimè inſtituantur. 196,227,228
Tychonicas Auctor maximi facit. 61

Obſervationes ſuas Auctor æquisſimo aliorum judicio committit. 61
Octante triplici ratione inſtituuntur. 257
paucisſimæ ſemper ſunt habitæ. 63
Quadr. Azimuthali ſedendo perfici posſunt. 174
quomodo absque moleſtiâ peragantur. 221
Obſervationes plures requirunt. 52
Tychonis quænam ſint tutiores. 124
unde maximè dependeant. 444
Obſervationibus quare maximoperè invigilandum. 36
quid tribuendum. 39
quibus in primis invigilandum. 36
Obſervationis negotium unde diſcendum. 127
præcipuum eſt in totâ Aſtronomiâ. 39
Obſervatio Quadr. magno æneo volubili quomodo inſtituenda. 217
Sextante Chalybeo quomodo inſtituenda. 113
Obſervationum Sociis quantum tribuendum. 91
Obſervatores ſemper fuerunt paucisſimi. 42
à quibus Inſtrumentis ſibi cavere debent. 121
Siderum ex Ethnicis quinam primi extiterint. 12
Obſervatorii Auctoris area quantis Tubis regendis ſufficiat. 445
majoris altitudo. 447
Auctoris magnitudo. 445
Obſervatoris habilitas unde petenda. 229
primarii Officium. 232
primarii requiſita. 229
Obſervatori quid de funiculorum & ponderum directione ſciendum. 245
Obſervatorium ratione Auctoris exſtructum quantum Obſervationibus adjutorium. 424
Obſervator primarius quomodo ſe accingat operi. 247
Obſervatorum ad Sextantem diverſus poſitus. 242
nemo ſibi nimium fidat. 231
Octantis explorator, ubi collocatus. 311
ſubdiviſiones diverſo ordine Sextantibus ſunt adſcriptæ. 311
Octans Auctoris major duo & dimidium ſcrupulum ſecundum determinant ratione vulgari. 309
quot & qualia habeat Pinnacidia. 311
Octante ex quâ ſpeculâ obſervetur. 255
Octantis combinatio. 262
diſtinctionum ratio unde clarè cognoſcatur. 312
Limbus quomodo ſit diſtinctus. 258,312
Octantis inſcriptio. 262
maximi Orichalcici deſcriptio. 253
magni lignei deſcriptio. 132
conſtructio. 254
Octans magnus ligneus quomodo conſtructus. 132
Octans maximus Orichalcicus. 253
novis Dioptris gaudet. 254
novâ ratione ſingula ſecunda commonſtrat. 259
quare in medio nullas habet diſtinctiones. 257
in quibus reliqua Inſtrumenta excellat. 257
quomodo condatur. 262
Octantem quis primus invenerit. 83
Auctor quanti faciat. 253
Octantes loco ſuperioris Dioptræ Cylindrū habent. 283
nullas habent regulas. 134,311
Dioptras habent mobiles. 134
Octante quænam Diſtantiæ dirimi posſint. 254
Octantis ad regendum maxima volubilitas. 255
anterioris & poſterioris faciei materia. 262
Auctoris ænei maximi nova conſtructio. 283
magni lignei ſtructura. 132
magni lignei magnitndo, materia & uſus. 132,133
Octantis Pinnacidia. 259
præ cæteris Inſtrumentis excellentia. 256
volubilitas cui adſcribenda. 255
Optica Inſtrumenta qualia. 79
Opticæ Objecta. 79
Oldenburgius adhortatur Auctorem, ut in reſtauratione Fixarum pergat. 63
Orbiculi Directorii pro Quadr. minori magnitudo. 340
in Directorio Quadr. Azimuth. diviſiones. 350
in Directorio Quadr. Azimuth. magnitudo. 344
Arcus pro Orbiculo mobili quâ ſectione conſtat. 347
indicis pro Directorio Quadr. Azimuth. mobilis deſcriptio. 347
Orbiculi in Pinnacidiis quid deſignent. 281,282
Orbiculorum quænam magnitudo. 328
Orbiculum diſtinguendi methodus Auctoris Obſervationibus apta eſt. 326
Directorii in Gradus, Minuta & Secunda diſtinguendi ratio quare Auctori non viſa fuit operi conveniens. 326
Orbiculus index Directorii multimodè diſtingui poteſt. 326
index pro Directorio Quadr. Azimuth. quibus adminiculis redditus ſit mobilis. 347
Ordo Inſtrum. in hoc opere ab Auctore obſervatus. 72
Organa Aſtronomica Orientalium qualia fuerint. 80
Aſtronomica initiò fuerunt ſimplicisſima. 80
ſua Auctor denuò examinare ſtatuit 58
ſua Auctor juſta invenit. 61
Aſtronomica qualia initiò fuerint, ignoratur. 80
Auctoris ænea etiam à Tychonicis diſcrepant. 58
Organographiam Auctor cur in antecesſum ediderit. 69
Organa Auctoris ex quâ materiâ initiò fuerint. 43

P

Pedeſtale Quadr. minoris cōjungi & disjungi poteſt 99
Octantis magni Lignei. 135
Sextantis. 226
Pedeſtalis pro Sextante conſtructio. 103
Pergulam Auctor in Obſervatorio exſtruxit. 445
Pergulæ uſus & commoditas. 445
Permutatio Inſtrumentorum nonnunquam Obſervationibus eſt nociva. 91
Perpendicula Quadr. habent ſuum æquipondium. 142
Perpendiculi directio magni momenti res eſt. 116
directio quomodo inſtituenda. 99
ænei Index. 141
Quadr. Azim. uſus. 163
Perpendiculorum Quadr. conſtructio. 141
Peurbachius & Regiomontanus maximi Aſtronomiæ periti fuerunt. 32
quando vixerint & ubi floruerint. 32
quid intenderint & quid in Aſtronomiâ peregerint 32
an finem ſuum aſsecuti fuerint. 32
Phaſes deliquiorum non posſunt absque macularum Lunarium cognitione dignoſci. 43
Lunares Auctor nocte adumbravit, die exſculpſit. 46
Pinnacidia Auctoris nunquam reſtauranda fuerunt. 277
Auctoris artificio conſtructa quid præſtent. 288
conſueta Tychonica an rejicienda. 295
& Cylinder Sextantis. 105
Octantum inferiora qualia ſint. 283
Quadrantis quot & qualia. 118
in Obſervat. Solaribus quomodo conſtituenda. 283
quomodo minimè in Limbo nutent. 287
non ſunt dimovenda. 130,277

Pinnacidia nova Auctoris quid commonstrent. 286
Auctoris constructu sunt difficilima. 284
Octantis maximi quomodo in quinque locis bina secunda commonstrent. 284
Octantis sunt mobilia. 256, 257
Pinnacidia Octantis cochleâ reguntur. 287
quadrantis. 98
qualia debent esse. 276
Octantis quare sunt exsecata & marginata. 286
quadrantum quot rimulis construenda. 282
quatuor locis Minuta simul commonstrant. 259
Pinnacidia quomodo in Observationibus Solis & Veneris munienda. 289, 290
quot in Sextantibus requirantur. 127
Tychonica quare Auctor in Instrum. retinuerit. 299
quomodo debent esse constructa. 312
Riccioliana quid præstant. 278
Sextantum quot rimulis construenda. 282
Pinnacidia Telescopica Auctor quanti faciat. 299
Telescopica quâ ratione instruantur. 294
Tychonica qualis fuerint constructionis. 281
Tychonica quot rimulis constructa fuére. 282
Tychonis qualia fuerint. 275
quatuor rimulis quomodo construenda. 282
Pinnacidii facies antica & postica. 281
Pinnacidiis in Observat. Solaribus lamella imponēda lucernam adhibere in omnibus Instrumentorum situbus est impossibile. 289 278
Telescopicis nocte quâ ratione sit utendum. 294
Pinnacidiorum Auctoris interior constructio. 282
consuetorum commoditas. 295
directio. 256
descriptio. 274
de foraminibus quid notandum. 98
margines quâ ratione dividantur. 313, 114
Octantis magni lignei fabrica. 134
Octantis lignei & Orichalcici differentia. 285
facies antica. 286
Pinnacidiorum quot genera. 274
rimulas laxandi & constringendi nova ratio. 281
rimulæ dilatari & comprimi possunt. 223
Sextantis & quadrantis differentia. 126
subdivisiones ubi initium sumant. 314
Telescopicorum incommoditates, difficultates & inconvenientiæ. 295, 296
Telescopicorum meliorationem Auctor sperat. 300
Telescopicorum præstantiam Auctor nondum cognoscere licuit. 298
Pinnacidium in centro quadr. quale constituendum. 282
Planetæ non possunt corrigi nisi prius restitutis Fixis 67
Platonis encomium de Studio Astronomico. 2
Plejades Auctor dimensus est. 255
Plenilunium quare Auctor adūbrare sibi proposuerit 44
Poetarum de Cœlo, Athlante quid sit habendum. 26
Polemoscopium quis primus invenerit. 435
Ponderum in Speculâ ad situm Instrumenti conservandum gravitas. 224
in Directione Instrumentorum utilitas. 245
Posteriorum præ Antecessoribus felicitas. 95
Prædecessorum de Instrumentorum in Astronomiâ necessitate opinio. 80
Prisci quomodo tempora distinxerint. 5
Prodromum Cometicum & Mantissam Prodromi Auctor quo anno edidit. 65
Proscenii pro Telescopiis adservandis magnitudo. 421
structura. 421
Ptolomæus quo tempore vixerit & quid præstiterit. 30
primus Astronomiæ Conditor. 30
Pupilla in tenebris dilatatur. 279
Pythagoras primus Terram moveri & Solem stare statuit. 28
quando & ubi claruerit. 27
Solem pro cēto Planetarū & totius universi habuit 28
unde didicerit Scientiam Sideralem. 27
Pythagoræ sententiam de motu quis sequutus. 28
Astronomi plurimùm debent. 27

Q

Quadrans Azim. quomodo ad perpendicul. erigatur 167
Azimuth. solus non sufficit ad Observationes. 49
Azimuth. statuis exornatus est. 157
Azimuthalis maximus ubi repositus fuerit. 48
Azimuth. non sæpiùs loco movendus. 156
Azimuthalis quo anno, cujus instinctu, & cujus sumptibus exstructus. 150
Azimuthalis quâ ratione ad lineam meridianam præcisè revocandus. 180
Quadrans hydragyro exactiùs, quàm perpendiculo rectificatur. 198
Horizontalis ligneus. 114
magnus quâ materiâ constiterit 89
magnus Horizontalis æneus volubilis. 183
magnus Tychonicus quot viris ad dirigendum opus habuerit. 89
quomodo ab aëris injuriâ conservetur. 187
quare cochleis non restituatur & ad perpendiculum revocetur. 212, 213
quo adminiculo æquipondiū suum semper servet. 212
Quadrans Auctoris magnus ob multitudinem rerum vix describi potest. 184
Horizontalis fixo loco reponendus est. 114
hic meretur quam diutissimè conservari. 198
Orichalcicus. 96
minor Regulâ caret. 96
minor perpendiculo gaudet. 96
minor quare Regulâ careat. 96
Horizontis ligneus quomodo solâ cochleâ in o-plagas regatur. 116
magnus quare dicatur Horizontalis. 185
Quadrantis Azimuth. planum examinandi rationes. 168
Quadrante Azimuthali quanta altitudo capi potest. 180
Azimuthali quid Auctor peregerit. 182
Azim. quomodo Altitudines meridianæ capiantur 175
æneo magno volubili quomodo die & nocte observari possit. 193
ligneo Auctor initiò sæpius usus est. 119
magno quid præstiterit. 90
Quadrante minori ad quas Observat. Auctor uratur 100
Quadrantem Azimuthalem Auctor quo loco habet. 182
ad situm Horizonti parallelum deducere. 210
ad planum verticale dirigere. 208
Azimuthalem debitè constituendi adminicula. 163
Azimuth. exactè adornare difficile. 169
Azimuth. Auctor perfecit. 151
Azimuth. condere magnum artificium. 149, 155
Azimuth. quis fabricari curaverit. 48
Azimuth. Auctor accepit imperfectum. 48
Quadrantem Azimuthalem sub meridiano existere certum indicium. 175, 189
ad quasvis Altitudines dirigendi artificium. 117
facilimè dirigendi adminicula. 210
juxta ductum Azimuthi dirigere singularis ratio. 188

Quadrantem orichalc. minorem quis distinxerit. 96
minorem quare Auctor primo loco ponat. 96
minorem Auctor rejecit. 96
Quadrantem Azimuth. quo anno Auctor acceperit. 48
magnum Horizontalem dirigendi ratio. 206
pauxillum tantum declinantem restituendi adminiculum. 211
Quadrantes Auctoris majores quina scrupula secunda commonstrant ratione vulgari. 309
dirigendi ratio tum aliorum tum Auctoris. 143
usitatâ ratione dirigendi lubricitas. 144
Quadrantes Orichalcici minores. 138
110 Grad. continent. 138
nullas Regulas vel perpendicula filaria habent. 138
Minuta commonstrant. 138
quomodo & ubi firmentur. 147
Quadrantes Sextantibus ad Altitudines capiendas sunt commodiores. 83
Tychonici quales. 183
Quadrantibus altitudines obtinēdi novū directoriū. 145
quomodo distantiæ dirimi possint. 148
veteri ratione dirigendi Auctor quomodo subvenerit. 144
Tychonis quid tribuendum. 89
Quadrantis Azimuthalis descriptio magnitudo & structura. 149,152,157
Dioptræ. 173
divisiones. 159
Regulæ descriptio. 159
materia. 153
encomium. 153
Pedestale elegantissimum. 153
latus posticum. 164
axiculus super jaspidem volvitur. 164
manubrium directorium. 165
sustentaculi præcipui constructio. 166
fulcrum in partes potest disjungi. 155
Circuli Azimuth. descriptio. 154
Quadrans Azimuthalis quare transtris & retinaculis consolidatus. 164
ad quid conducat. 166
Quadrantis magni Horizont. genuinum positum ex canali vitreo hydragyro repleto cognoscere 197
Inscriptio. 199
latus posticum. 200
Pedestale seu sustentaculum. 200
magnitudo, volubilitas. 200
materia. 201
locus, ubi asservatur. 185
quanti sit ponderis. 185,204
descriptio. 183
combinatio. 184
sustentaculum. 206
facies antica & magnitudo. 183
Quadrantis Horizonthalis lignei magnitudo, & constructio. 115
orichalcici magnitudo & constructio. 96
Quadrati in Quadrante Azimuthali usus. 158
Quadrantum minorum descriptio. 136
minorum Pinnacidia. 148
minorum structura & magnitudo. 138
minorum perpendiculo gaudentium observatio est facilior. 96
Quina Secunda quâ ratione Auctor in Instrumentorum divisionibus obtinuerit. 308

R

Radii quid præstent. 81
Radiorum usus valde lubricus. 81
Recentiores in Astronomiâ promovendâ antiquioribus sunt feliciores. 18
nondum omnia detegerunt. 95
qualia habeant Instrumenta. 86
Recentiorum præ Antiquioribus in dirigendis Instrumentis felicitas. 101
Regis Christianissimi erga Scientiam Sideralem & ejusdem Cultores Clementia. 63
Christianissimi judicio Auctor inflammatur. 63
Regula cum cochleâ directoriâ. 302
debet esse volubilis. 103
quare plumulis chalybeis munita. 233
quomodo cochleâ directoriâ munita. 219
quâ ratione ad unguem regatur. 232
Quadr. magni Horizont. singulari ratione regitur. 193
Regulam ad quamvis Altitudinem velocissimè obtinendam deducere. 220
dirigendi novam rationem Auctor invenit. 105
nudâ manu nemo exactè regit. 194
Quadr. magni Horizont. dirigendi novum inventum quid præstet. 193
Regulæ cētrū gravitatis variatur in maxim. Instrum. 195
structura in Sextante minori. 103
motus in Directorio rigidissimè explorandus est. 330
Quadrantis Azim. longitudo. 174
Regulæ Parallacticæ quid præstant. 81
quæ cochleâ adstrictoriâ limbo annectuntur, quid præstent. 104
Sextantum olim nudis manibus regebantur. 104
Regulas commovendi nova adhuc ratio. 172,173
dirigere novâ Auctoris machinulâ. 170
exactissimè dirigēdi duæ novæ Aucto. invētiones. 161
Quadr. Azimuth. regendi modus Tychonis. 159
Sextantum dirigendi altera ratio Auctoris. 163
Sextantum per funiculos regendi inventum præstantissimum. 162
Regulis nudis manibus dirigendis nihil certi efficitur 104
Res arduæ lentè procedunt. 18
Rheticus quid peregerit. 33
Rex Christianissimus Auctori Regiam Suam Gratiam detegere jussit. 63
Riccioli de Dioptris Tychonicis sententia. 280
Dioptræ. 275,276
Instrumenta an Tychonicis fuerint aptiora. 86
Ricciolus Almagesti Scriptor. 86
Astronomiæ Reformatæ Auctor. 86
quibus usus est Instrumentis. 86
quanta & qualia habuerit. 86
quid iis præstiterit. 86
candelam admovit Pinnacidiis. 276
Dioptras Tychon. in tenebris molestas autumat. 280
desperat de motu Lunæ libratorio. 52
in tenebris ad Observationes laternam requirit. 249
Rimulæ Pinnacidiorum non semper retinere possunt eandem amplitudinem. 282
Romani paucissimi extiterunt veri Astronomi. 30
quid in Studio Astronomico peregerint. 30
Rotula coronata in Directorio quot dentes habet. 325
coronata Directorii divisionum quâ ratione binos diversos simul regat Indices. 322
index quomodo à subditivâ dependeat. 325
Rotulæ Directorii pro Octante maximo Orichalcico quot habeant dentes. 337

Rotulæ & axiculi Directorii Divisionum quot dentes habeant. 322
&Indices Directorii non eadē velocitate agitātur. 324
Rudens gestatarius quomodo Machinæ Telescopicæ alligandus. 410
Rudentis gestatarii longitudo. 410
Rudolphus II Astronomiam jugiter promovit. 8

S

Saracenorum & Arabum Principum & Regum quinam Astronomiæ operam dederint. 30
Sapientia Divina est imperscrutabilis. 26
Saturni libellum ad quem Auctor scripserit. 53
Scala quomodo quadr. Azimuthali applicanda. 178
Scientiæ & Artes hactenus creverunt. 35
Scientia Sideralis an primò in Abrahamum, & ejus Patrem Thare ceciderit. 72
Scientiarum homines sunt cupidissimi. 10
Sciaterica quare Observationib. non satisfaciunt. 360
Sacrarum Scripturarum encomium Studii Astronomici 3
Scrupula secunda quomodo quærenda. 316
Seculum nostrum sublimiū ingeniorū fuit fertilissimū 35
Singula secunda & tertia cognoscendi novum Auctoris artificium. 317
Sectiones Conicas conficiēdi ratio an fuerit cognita. 428
Secunda & Tertia quomodo ex Tabellis investiganda 331
quâ ratione absque Tabellis cognoscantur. 332
singula & eorum partes discernendi artificium ubi delineatur. 318
Secunda singula cognoscendi quo artificio Auctor aggressus sit. 319, 320
Secunda quâ ratione cognoscantur. 191
Secundorum subdivisiones quâ ratione in limbo cognoscantur. 308
Sedecula mensæ Telescopicæ. 401
Selenographiâ absolutâ Auctor se ad Planetarum Observationes accingit. 46
Selenographiam quo anno Auctor absolverit. 46
quo anno Auctor ediderit. 435
Selenographia quāto labore & sūptu Auct. cōstiterit. 46
Selenographici Auctoris labores magnis Viris non fuerunt ingrati. 46
Selenographicum laborem Auctor hortatu magnorum Virorum fortiter aggreditur. 45
Sellarum diductilium structura. 228
utilitas, commoditas & necesitas. 228, 229
Sellæ cessilis in Observationibus commoditas. 111
Semicirculus Azimuth. Tychonicus quantus fuerit. 85
Azimuth. Tychonicus quâ materia constiterit. 89
Senatûs Gedanensis propensio in Studia Mathemat. 48
Sextantes Auctoris majores quina Scrupula secunda in limbis commonstrant. 306
&Octātes etiā absq; Speculâ regēdi modus. 263, 265
Senecæ encomium de Studio Astronomico. 2
Sextantes debent esse ad nutum volubiles. 105
dirigendi diversi modi. 106
& Quadrantes Armillis sunt tutiores. 88
& Quadrantes indigent calculo. 88
loco Dioptræ habent Cylindrum. 283
majores quare non sustentaculo, duplici cardine volubili, regantur. 106
minores quomodo regendi. 106
non debent parallaxin inducere. 112
quot Observatores requirant 123, 127
per funes regendi artificium est præstantissimum 225
Sextantes quomodo faciliter regantur. 225
Tychonici facilimè vacillant. 128
artificiosè ponderibus reguntur. 245
Sexrans ad dimensiones Siderum commodissimus. 38
chalybeus. 108
chalybeus Tychonis qualis & quantus fuit. 89
chalybeus Cylindros habet loco Pinnacidiorum. 112
chalybeus potest disjungi. 109
chalybeus Auctoris in quo à Tychonico differat. 109
Tychoni parallaxin creavit. 112
quomodo constructus. 108
quomodo regendus. 110
non habet Regulam. 110
quali cochleâ regatur. 110
quare non cochleâ longâ Tychonicâ regatur. 110
Sextans magnus ligneus. 123
magnus orichalcicus. 222
orichalcicus minor. 102
Sextans portatilis. 264
ad Sepimentum Speculæ adstringi potest. 272
quomodo consolidatus. 246
Sextans magnus orichalc. quomodo combinandus. 107
Sextante chalybeo Tycho quid peregerit. 89
chalybeo Auctor rarò usus est. 114
magno orichalcico quid Auctor præstiterit. 222, 250
quomodo minores distantiæ capiendæ. 131
Sextantem magnum orich. fulcro imponere quot requirantur. 241
chalybeum unus regere potest. 108
portatilem quis primus invenerit. 83
magnū orichalc. quomodo Auctor examinaverit. 250
magnū ligneum quare Tycho non ex ære fecerit. 124
Sextantibus ad quid Auctor utatur. 105
quomodo distantiæ minores & majores 60 Grad. capi posunt. 128, 129
quomodo 150 & 180 Grad. dirimantur. 129
Sextantis magni orichalcici anterior facies. 223
centrum gravitatis ubi. 226
divisiones. 232
Pinnacidia. 233, 235
facies posterior. 271
Inscriptio. 234
descriptio. 222
magni orichalc. materia & magnitudo. 222
posterior facies. 242
Sextantis magni lignei intractabilitas. 125
constructio. 123
descriptio. 123
Pinnacidia. 126
magnitudo. 123
bonitas. 124
usus. 128
chalybei fulcrum. 109, 111
divisiones. 113
quoad Pinnacidia structura. 112
chalybei ratione Pinnacidiorum structura Tychonica. 112
ipsius structura. 109, 110
minoris cum majori convenientia. 271
Sextantis orichalcici minoris magnitudo & combinatio. 102
portatilis fabrica, magnitudo, materia & divisiones 267
magni orichalcici pondus. 226
Sustentaculi pro Sextante minori posterior facies. 271

Sextanti magno orichalcico Auctor quid tribuat. 250
in quo ſitu ejusdē centro gravitatis ſubveniendū. 226
Sextantes quomodo Auctor gubernet 106
Sidera adſiduè obſervare, novumque Fixarum condere Catalogum eſt res ardua & laborioſa. 64
Societas Illuſtr. Britann. Auctorem ad Studia excitat 63
Societatis Illuſtriſ. Britann. litteræ ad Auctorem. 63
Socios Obſervationum ſæpius permutare eſt Moderatori moleſtū & Obſervationib. pernicioſum. 56
Socius Auctoris moritur. 55
Solis curſum à converſione in converſionem quis primus detexerit. 27
maximam Declinationem quis annotaverit. 30
Lunæ ac Stellarum errantium motus quis in Sphæram transtulerit. 29
Solē & Venerē interdiu obſervare modus Tychonis. 237
in Pinnacidii circello quaſi immotum retinere eſt artificium. 196,374
quis primus in centro mundi eſſe ſtatuerit. 26
Solſtitia & Solis æquinoctia quis oſtenderit. 27
Sol cujus ope in Machinâ Helioſcopica immobilis detineatur. 376
Soſigenis ſtudio Julius Cæſar Calendarium correxit. 29
Specula Aſtronomica quomodo ſecundùm Auctorem exſtruenda, ut omnis labor evitari poſſint. 419
Auctoris major eſt commodiſſima. 443
Auctoris prior quomodo exſtructa. 444
ne centro exeat, quomodo ſtruenda. 243
mobilis pro Sextante quo labore Auctori cōſtiterit 223
quomodo gyratione orbis centrum non exeat. 187
peculiaris pro Teleſcopiis maximis. 419
pro Quadr. Horizont. quare depreſſior. 446
pro Teleſcopiis maximis quomodo exſtruenda. 420
pro Tubis longiſſimis convenientiſſima quomodo exſtruenda. 396
Specula quo anno in Camerâ obſcuratâ Auctor adhibuerit. 436
promovent Teleſcopia. 434
Specula quis primus adhibuerit Teleſcopiis 435
quomodo ad Objecta clarè præſentanda debent eſſe comparata. 437
quomodo ad Objecta præſentāda adhiberi debēt 437
Speculæ Aſtronomicæ quâ ratione exſtruendæ. 443
Auctoris pro Teleſc. maximis commoditates. 420
Auctoris ratione exſtructæ commoditas & utilitas. 397,423
majoris deſcriptio. 444
minus altæ commodiores ſunt nimis excelſis. 440
Speculæ pro Quadr. Horizont. deſcriptio. 446
pro Quadr. magno Horiz. æneo volubili ſtructura. 186
Crypta. 189
mobilis commoditas ad Ecclipſes Solares obſervandas. 244
Symmetria. 243,420
pars anterior. 224
pro magnitudine Inſtrument. ſunt componendæ. 243
Structura. 242,243,244
quæ aliis præſtantiores. 440
tegmen quare debet eſſe mobile. 421
Speculam Aſtronom. quo anno Auctor exſtruxerit. 43
ampliorem Auctor pro Inſtrum. æneis & quo loco ædificavit. 55
majorem Auctor ubi & quo anno exſtruxerit. 443
commodam quo anno Auctor exſtruxerit. 443
priorem quo anno & ubi exſtruxerit Auctor. 444
Speculam non omnibus datur adornare. 264
Specularum celſiſſimarum incommoditates. 440
Muſeo vicinarum commoditates. 441
Speculas omnes Auctor in ædibus ſuis habet. 446
Speculi convexi in præſentandis objectis vires. 437
Speculorum in Camerâ obſcuratâ uſus qualis. 436
uſum quem in finem Auctor detegat. 436
Speculū cōcavū quid in præſentādis object. præſtet 437
Sphæram quis primus conſtruxerit. 27
Statuæ in Pinnacidiis, quorum effigies repræſentent. 260
in Quadr. Azimuth. quid ſignificent. 157
in Pinnacidiis quid ſignificent. 233
Stellæburgi Auctoris Commoditas. 440
Auctoris jucunditas unde. 447
Auctoris ſitus & proſpectus jucundiſſimus. 447
& Specularum Auctoris Aſtronom. deſcriptio. 439
Stellæburgum Auctoris nulli ſplendidiſſimo commoditate cedit. 440
Stellarum commercium modò in his, modò in illis Regionibus exercetur. 9
genuinas facies Teleſcopiis contemplari admodum jucundum accidit. 4
Stellæ quomodo quaſi immotæ retineri poſſit. 217
Stöfflerus ubi floruerit. 32
Selenographiam Auctor absque ſtyli ac cæli peritiâ edere non valuiſſet. 46
Studio Aſtronomico non quilibet aptus. 19
Studii Aſtronomici difficultates. 42
Aſtronomici requiſita. 37
Studii Aſtronom. cui rei præprimis incumbendum. 39
Studiorum Aſtronom. magni Evergetæ quinam præ cæteris ex Principibus Chriſtianis extiterint 8
Aſtronomicorum quinam ex Regibus & Principibus hujus ſeculi Mæcenates & Promotores. 8
Studium Aſtronom. à quō ſuſcipi debeat. 24
à rudi non excolitur. 23
eſt Studium Regium. 37
eſt res difficilima & ſumptuoſiſſima. 9
Deus nunquam incultum reliquit. 9
ad feliciter excolendum quæ requirantur. 23,24
eſt res ſublimis. 2
& honeſtum & honorificum. 41
mirè recreat & oblectat. 4
Moyſis & Jobi temporibus jam fuit detectum. 11
Munificentiâ Principum, tranquillâ vitâ & otio opus habet. 42
quales poſcat ſumptus. 37
quousque vigebit. 9
quo anno innotuerit. 11
quos poſcat ſumptus. 264
quomodo ex voto procedat. 24
ſucceſſu temporis reddetur perfectius. 18
Subdiſtinctionum ſubtiliorum fundamentum. 330
Subdiviſiones ſubtiliores undè promptiſſimè cognoſcendæ 331
Subdiviſionum in margine ſuperiori Dioptrarum ubinam terminus. 314
in inferiori Dioptrarum margine ubinā terminus 314
Suſtentaculi Quadr. Horizontalis fabrica. 207
tripedanei ceſſilis pro direct. Teleſc. conſtructio. 386
verſatilis deſcriptio. 268,269,270
verſatilis ope Inſtrumenta levioribus ponduſculis regi poſſunt. 270
Suſtentaculum duplici cardine volubili Auct. rejecit 107
Quadrantis magni dilucidiùs exhibitum. 301
Quadr. perpendiculariter debet eſſe erectum. 207

Suſten-

Sustentaculū Quadr. quomodo ab Auctore firmatū. 209
versatile quomodo ad Observat. exponendum. 268
versatile quid præstet. 268

T

Tabellæ pro divisionibus Quadr. Horizontalis 334
pro divisionibus Sextantis magni Orichalcici. 336
pro Octante magno Orichalcico. 338
pro Quadr. minoris Directorio. 342
Tabellas Auctor pro subdistinctionibus subtilioribus construxit. 331
Tabernula super quo volvatur. 243
mobilis pro Sextante & Octante ubi exstructa. 445
Tabulas Astronomic. restituere Auctor molitur. 65
Danicas quis construxerit. 34
Rudolphinas quis construxerit. 35
Solares jam dum construxit Auctor. 66
Tabulæ Astronomicæ adhuc defectu laborant. 65
correctione opus habent. 36
Tabularum Solarium Auctoris à reliquis discrepantia. 66
Telescopia Auctoris ratione dirigendi commoditas. 403
ad quænam Auctor adhibeat. 43
Auctor in pretio habet. 294
à quibusdam contemnuntur. 379
per ligilla dirigendi ratio. 398,402
multum adjuvant Observationes. 404
dirigendi modus. 386
in quantum absolutiora sint reddita. 382
Telescopia initiò quanta fuerunt constructa. 382
in quibus Observationibus adhibenda. 295
longiora possunt construi. 73
plurimi fiunt à Principibus & Eruditis. 73,380
per Specula abbreviari posse, Auctor in Selenographiâ suâ indicat. 436
Telescopia quomodo adserventur & ubi. 423,424
longiora 70 ped. hactenus non fuerunt in usu. 404
quomodo in mensâ Telescopicâ regantur. 401
quâ ratione perfectiora effici possint. 434,436
præstantissima Auctor sibi comparare studuit. 391
Telescopiis quæ detecta sint. 381
quibus Speculis præ aliis subveniatur. 438
Speculis subveniri posse Auctor experimentis demonstravit. 438
ulteriùs promovendis quis aptus. 436
Telescopiorum ope Scientiæ creverunt. 73
utilitas in Studio Sidereo. 73,381
Terræ motum quis primus statuerit. 28
Terræ motum multi Astronomi sunt amplexi. 28
Terram immobilem quis primus statuerit. 26
Trochleæ quomodo & ubi ad arborē alligādæ. 415,416
quo ordine disponendæ & machinæ Telescopicæ affigendæ. 408,409
Thales primus anni tēpora & vicissitudines invenit. 27
Thales primus annum intrecentos & sexaginta quinque dies divisit. 27
primus cursum Solis à conversione in conversionem detexit. 27
primus Ecclipses Solis prædixit. 27
Thales primus Cynosurā & ursam minorem invenit. 27
primus Græcorum Astronomus. 27
Lunæ magnitudinem quantam statuerit. 27
quando vixerit & quomodo mortuus. 27
quid scripserit. 27
quid de Cursu Solis senserit. 27
Thebetius Arabs & Prophatius Judæus quando vixerint & quid observaverint. 31
Timochares & Aryst illus quo tempore vixerint & cui rei operam dederint. 28
primus Spicam Virginis punctum Æquinoctii Autumnalis octo Gradibus antecedere detexit. 28
Tornaturam Auctor didicit. 38
Torqueta in Studio Astronm. quid præstent. 81
quot partibus constant. 82
Tubi Auctoris quanti sunt. 73
disjungi & conjungi possunt. 75
longiores quomodo regēdi & adSidera exponēdi 384
ex quâ materiâ longissimi Auctoris. 75
Tubi longissimi quare hactenus non fuerrint in usu. 404
partes quomodo combinandæ. 392
partes, ne se reflectant, quomodo firmandæ. 392,393
quomodo rectificandi. 393,394
60 & 70 pedum an ubivis inveniantur. 391
ubi & quomodo adserventur. 446
60 pedum structura. 392
rectitudo quomodo cognoscenda. 393
Tubis quale fulcrum olim Auctor adhibuerit. 384
Tubis quâ ratione minutissimum objectum uno oculi ictu inveniendum. 389,390
Tubo quomodo rudentes adstringēdi, ne frāngatur 392
Tubus antequam elevatur quæ observanda. 399
ne sese in attollendo incurvet quid observandum 394
quâ ratione in lineâ rectâ conservetur. 393
quomodo ad quodvis phænomenum immotus quasi retineatur. 403
quomodo elevetur. 397
& ne decidat sufflaminetur. 398
quomodo remotâ anginâ altiùs tollatur. 395
Tubum Auctor pro longissimis Telescopiis ex duabus asseribus omni terro remoto construxit. 405
extollendi planior Auctoris via. 395
Tubos longissimos dirigendi ratio. 387,388,389
Opticos & regendi adminicula quomodo Auctor melioraverit. 384
Opticos longissimos levissimè dirigendi Auctoris nova inventio. 74
Tuborum effectus quis. 297
nonnullorum constructio. 385
Tubospicilla an perfectiora reddi possint. 381
Turris Auctoris commoditas & prospectus. 178
pro Quadrante Azimuthali. 176
structura tota. 176
magnitudo & figura. 176
structura quare non amplior. 178
tegmen quâ ratione regatur & circumgyretur. 422
pro Telesc. exponēdis quot cōtignationes habet 421
pro Telesc. maximis tabulato circumdanda. 420
pro Quadr. Azimuth. facies & situs. 448
Turrim pro Quadr. Azim. Auctor ubi exædificaverit 444
Typographiæ Auctoris ubi constitutæ. 446
Tychone nemo unquam majora in Astron. præstitit. 85
Tychoni debetur gratia & memoria immortalis. 85
Tychonici quomodo Instrumenta & Observationes examinaverint. 57
Tycho Brahe à quo tempore & quousque Astronomiæ operam dederit & observaverit. 33
Catalogum Fixarum condidit. 23
cur Instrumenta lignea præ æneis elegerit. 121
felicissimus Fixarum & Planetarum Observator. 26
Tycho horologiorū in æqualitatē tollere allaborat. 362
Instrumēta universa quare non cōdiderit metallica 84

Tycho Sextantis & Octantis primus inventor. 83
Pinnacidia correctiora fecit. 275
post Hipparchum primus Stellas Fixas restituit. 33
plures aluit Coadjutores. 92
præventus morte omnia elaborare minimè potuit. 34
Tycho Instrumentorum defectui subvenit. 82
Princeps Astronomiorum. 33
Quadrantibus qualia Pinnacidia adhibuerit. 275
quantos sumptus in Rem Astron. erogaverit. 33,51,84
Instrumenta metallica sibi cur non comparaverit. 84
quare Octantem & Semicirculum Azimuthalem ex ligno confecerit. 85
quando natus. 33
Tycho quænam Instrumentorum suorum rejecit. 89
quid nobis reliquerit. 33
quid præstiterit. 26
quid unicuique Instrument. suorum tribuerit. 89,90
quomodo Sextantes gubernaverit. 106
quot annos in corrigendis Fixis laboraverit. 51
quot annos vixerit & quo tempore mortuus. 34
Tycho quot & qualia possederit Instrum. 33,83,89,90
quot habuerit Instrumenta, quibus inniti potuit. 87
quot habuerit Quadrantes & Sextantes. 83
quot Studiosos eâ de causâ aluerit. 51
Reges & Monarchas Instrument. apparatu vicit. 85
sex ex Instrumentis suis in pretio habuit. 90
Successoribus viam ad altiora stravit. 85
unde in quibusdam Observationib. aberraverit. 92
non quodvis Instrummentum semper in Uraniburgo suo adhibere potuit. 442
Tychonis adhortatio à quibus Instrum. cavendum. 89
Antecessores defectū Instrum. supplere sunt conati. 82
Armillarum Æquatorearum structura. 83
de Astronomorum paucitate querela. 18
de horologiorum inæqualitate querela. 362
de Instrumentis ligneis judicium. 53
Tychonis de horologiis sententia. 361
de Planetarum restitutione judicium. 67
de Sextante ligneo & Torqueto judicium. 82
& Auctoris Instrum. dirigendi diversa ratio. 224,225
modi inæqualitatem horologiorum tollendi. 362
Instrumenta ex quâ materiâ constiterint. 82,84
Instrum. plurimùm ad Veterum rationē fabrefacta. 88
Instrumenta quænam supersint. 77
judicium de Instrumentorum qualitate. 87
Tychonis modus regulas dirigendi incertus. 160
Organa præcipua quænam fuerint. 83
Pinnacidia Ricciolianis Auctor præfert. 279
Quadrantes Azimuthales quales. 151
ratio Solem observandi non fuit tuta. 175
regulas dirigēdi modus quare Auct. non placuerit. 160
solicitudo & solertia in Astronomiâ. 85

V

Venerem observare interdiu difficilimum. 237
Venus à Sole quomodo observetur. 238,239
Veteres nondum omnem superarunt difficultatem. 25
Veteri Instrumenta dirigendi modo quid præstetur. 219
Veteris modi Instrum. examinandi inconvenientiæ. 230
Veterum modi horas & dies distinguendi. 360
Vibrationum in tēporibus determinandis præstātia. 364
numerationem quomodo Auctor evitaverit. 364
Vitro Dioptrico Convexo ad objecta præsentanda quomodo utendum. 438
Vitrum dioptricum Convexum quid præstet ad objecta præsentanda. 438
objectivum debito loco collocandum. 399
Uraniam excolere non omnibus datur & quare. 37
Uraniburgi Tychonis incommoditates. 442
Uraniburgum Tychonis an convenientius Observationibus exædificari potuisset. 441
Tychonis quale fuerit. 441
Uraniburgorum in exædificatione quid notandum. 441

ERRATA.

Pag	Lin.	Menda	sic emenda.
14	21	*integra & salva conservari*	*integram & salvam cōservare*
37	15	*conscius*	*conscium*
39	4	*solo*	*soli*
39	36	*Catoptices*	*Catoptrices*
42	*ultima*	*requirentur*	*requirerentur*
44	23	*solo*	*soli*
97	6	*penioris*	*penitioris*
186	5	*Tabernacula*	*Tabernulâ*
187	3	*constructa*	*constructum*
191	31	*poposcat*	*poscat*
262	1	162	262
264	1	164	264
264	29	*Scienrum*	*Scientiarum*
308	36	*lineola aliqua*	*lineolam aliquam*
310	*ultima*	*discribere*	*describere*
315	22	*illuc*	*illud*
316	8	*in*	*à*
316	9	*priori subsequens*	*priori versùs subsequens*
334	11	5789	5780
336	13	$5272\frac{1}{2}$	$5227\frac{1}{2}$
338	9	$3966\frac{2}{1}$	$3926\frac{2}{3}$
375	28	*conjungantur*	*conjungatur*

IEVELI

IACHIN

COELES