

Quo pacto autem cochlea illa directoria ad arcum quendam chalybeum, ex sectione conicâ constructum, tum ad Quadrantem, beneficio canaliculæ, applicetur & adapte- tur, jam suo loco pag. 145 & 146 abundè commonstravi- mus, quibus hâc vice sufficiat. Hoc solùm adjiciendum esse puto, ne non nescias, quòd perpendiculum prius ad certum quendam, vel integrum, vel semigradum sit dedu- cendum, priusquam utramque Lingulam in Orbiculo rectè ad initium Divisionum & numerorū deducas, atq; cochle- am directoriam commovere & dirigere incipias. At nor- ma Divisionum Orbiculi hâc est; explorato nimirum sum- mâ diligentia & circumspeditione, Lingulam velociorem intra spatium quinque; integrorum Graduum 41 revolutiones confecisse, atque id multoties iteratò, tam cochleam pluri- mis in limbi locis prorsum convertendo, quàm retrorsum agendo, ita ut uni Gradui 820 particul. centes., duobus Gra- dibus 1640, tribus 2460, quatuor 3280, atq; quinque Gradi- bus 4100 part. centes. convenient; uni verò Scrupulo Primo 13 $\frac{2}{3}$  part. centes. competant. Ad quam rationem nunc subse- quentes Tabellas construximus, quarum usus planè idem est cum superioribus; nimirum, quòd earum adminiculo pro- tinùs ipsa Scrupula Prima ad dena usque Secunda facilimo negotio determinare valeas. Ex Orbitâ verò Divisionum interiori, atque breviori Indice uno etiam intuitu ipsa Mi- nuta & Secunda absque omni Tabellâ patent, eâ tamen ex- pressâ lege, si evariatio cochleæ directoriæ atque Lingula- rum non septem excedat integra Minuta prima. De quo au- tem miraberis, quòd Minutum aliquod Primum in dictâ Orbitâ interiori ferè ad spatium unius pollicis accedat. Di- stinctiones verò horum Minutorum & Secundorum non ibidè à parte superiori orbiculi, ubi Indices illi duo longio- res *u* & *vv* initium ducunt, sed à parte inferiori, planè in op- posito. Nam Lingula *x* brevior cum longiori (uti diximus) omninò cohærent, & simul moventur; in hoc solùm diffe- runt, quòd particulæ denorum Secundorum longè sint am- pliores, quàm reliquæ centesimæ particulæ in illis superio- ribus circulis: quippe 10 Secunda 2 $\frac{1}{4}$  part. centes. exhibent.

*Quid maxi-  
mè observan-  
dum.*

*Perpēduli  
morus quin-  
que Graduum  
in hoc Qua-  
drante equi-  
valet 41 In-  
dicis prima-  
rii revolutio-  
nibus.*

*Quot par-  
tes cent. Or-  
bita uni inte-  
gro competi-  
t Minuto.*

*Hocce dire-  
ctorio in par-  
vulo illo qua-  
drante ad de-  
na usque Se-  
cunda descen-  
dere possu-  
mus: cum  
spatium uni-  
us Scrupuli  
Primi ad in-  
grum digitū  
se se exiēdat.*

*Una eadem-  
que Lingula  
diversas com-  
monstrat di-  
stinctiones.*

Uſus hujus  
Directorii.

Hocce parvulo Quadrante, atque Directorio ſi utaris, unâ ferè Tabellulâ, ſi Minutis acquieſcere velis, rem expedire poteris. Directo enim perpendicularo 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 circumiſſe, & inſuper 52 part. centeſ. denotaſſe, hoc eſt, 252 part. centeſ. confeſiſſe; 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  
Pro Quadrante Minori.

TABELLA  
B

Tabella pro  
Directorio  
Quadrantis  
minoris.

Minuta Prima.	Particula centeſ. in Orbiculo.	Minuta Prima.	Particula centeſ. in Orbiculo.	Minuta Prima.	Particula centeſ. in Orbiculo.	Minuta Prima.	Particula centeſime in Orbic.	Minuta Secunda.	Particula 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 $\frac{1}{2}$
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 $\frac{1}{3}$
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 nimirum Orbiculi in partes centeſimas ſint diſtributi; niſi quòd Tabellæ ſecundùm Inſtrumentorum magnitudinem, atque cochleæ Directoriæ ſtrias ampliores, aut arctiores & ſubtilio-

subtiliores planè inter se disconvenient. Hujus Directorii, Hæc occurrere  
Directorium lenis  
simè admodum  
regitur. de quo jam nobis sermo est, cochlea satis est gracilis, tum striis gaudet subtilioribus, hincque faciliter admodum ac leniter, vix ut sentias, progreditur, haud aliter, ac si tantum nudum Quadrantem dirigendum, minimè verò simul Minuta & Secunda commonstranda haberet. Reliquorum Instrumentorum majorum Directoria itidem levissimè quidem incedunt; nihilominus tamen aliquantò pressius, ac si solum 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 striatissimè 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 horum prorsum, ut nemini oneri esse possit, commoveatur & dirigatur. Et reliquorum  
Instrumento-  
rum directo-  
ria proclivi-  
ter omni dire-  
ctioni parent.

Ad Num. 6 superioris Iconismi T. Mechanices Cultori denuò Machinulam illam pro directione Regulæ Quadrantis mei Azimuthalis sub aspectum ponere placuit, & quidem aliquantò adhuc accuratius & distinctius, quàm in Fig. I fieri tum concessum fuit. Meretur enim, meâ quidem opinione, ut constructio ejus penitiùs pateat, præsertim, cum illi Instrumentulo adhuc Directorium distinctionum superaddiderim, annectendo ad cochleam ejus perpetuam Orbiculum indicem; sic ut non tantum Regulam dirigere, sed simul Divisiones subtiliores Minutorum scilicet & Secundorum longè accuratius, quàm in ipso Quadrantis limbo, indicare & discernere valeat. At verò, quo artificio per se absque Orbiculo indice sit fabrefactum; nimirum ex rotulâ quâdam majori intermediâ *p*, atque duabus annexis axiculis striatis *o* & *n*, per cochleam perennem *b* dirigendis, aliisque partibus, non est hujus loci, ut multis repetam; quandoquidem Cap. IX, pag. 170 affatim jam com-  
monstra-

Directorium  
Quadrantis  
nostri Azimut-  
halis.

Structura  
hujus Machi-  
nule.

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 hàc Delineatione ad Num. 6 Fig. superioris T\* (cùm Directorium hocce iisdem literis consignatum sit) contuleris.

*Longè facili-  
iori viâ inita  
est.*

*Ope cochleæ  
perpetuæ In-  
dex fit rapi-  
disimus.*

Restare igitur nihil quicquam ampliùs videtur, nisi ut adjiciam, quomodo ope cochleæ Directoriæ Divisiones commonstrentur, atq; Orbiculus index  $\zeta$  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 solummodo unicum dentem intermediæ rotulæ  $p$ , priusquam succulæ  $m$  &  $l$  semel se se convertunt, & per consequens præcipuus Index Orbiculi longior duodecies quoque, quâ succularum motum, fit velocior. Exinde concessum mihi fuit, protinùs Orbiculum indicem ad rostrum cochleæ  $h$ , (adaptando simul ibidem axiculo  $s$ ) unâ 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, eademque velocitate Indices, ceu superiores, etiam feruntur.

*Ratio Indicis  
ad interstitia  
Graduum Qua-  
drantis Azi-  
mutalis.*

*Unicum Mi-  
nuta quot par-  
tes referat in  
Orbiculo.*

Orbiculi amplitudo  $\zeta$  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; nimirum, quòd 22 revolutiones Indicis velocioris integrum in Orbiculo expleant Gradum: hincque 1650 part. centes. 45', 1100 verò 30', & 550 part. centes. 15' conficiunt, pariter 36 $\frac{2}{3}$  part. centes. unicum referunt

runt Minutum primum; una verò pars centes. 1" 38".  
Ex quibus non minùs Tabellas quidem construxi, sed eas  
hic apponere supervacaneum esse duxi: cum nemini, nisi  
mihi ad Quadrantem nostrum Azimuthalem usui sunt.

Ultimò, priusquam ad alia transeamus, è re esse arbi-  
tror, 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 adji-  
ciam: hanc nimirum cochleam non tantum Sextanti, ut  
pag. 227 & pag. 248, nec non Quadranti Horizontali vo-  
lubili, prout pag. 215 fusè satis ostendimus, non minùs  
Quadranti Azimuthali, sicuti Cap. IX pag. 162 leviter te-  
tigimus, commodè inservire posse, sed quoque unâ operâ  
Azimutha in Quadrantibus Azimuthalibus longè subtili-  
ùs & distinctiùs, sub majoribus distinctionibus, quàm ali-  
às in ipso arcu Azimuthali detegere & dirimere; annexo  
videlicet quodam Directorio, suprâ detecto artificio con-  
structo. Adeò, ut abundè exploratum habeam, dictam il-  
lam cochleam ad diversa planè negotia, maximo Astrono-  
miæ commodo, adhiberi posse; unde digna utique est, ut  
illam in præcedenti Figurâ T\*, ad Num. 7 adhuc semel,  
unâ cum annexo suo Divisionum Directorio, nitidè deli-  
neemus.

De Structurâ quidem ipsâ non attinet plura fundere  
verba; quippe passim jam officium nostrum affatim eâ in  
re præstitimus, nisi quòd ad memoriam Tibi adhuc revo-  
cem, lamellam posteriorem, globulo armatam, ad manubri-  
um *a* tres canaliculas, sive securiculas, utpote *b i* & *b*, prout  
ad Num. 7 dictæ Figuræ T\* conspicitur, affixas habere; *b*  
ad Quadrantem Horizontalem volubilem, *i* ad Sextantem,  
& *b* ad Quadrantem nostrum Azimuthalem pertinet. Quan-  
quam Quadrantem Horizontalem, atque Sextantem non  
nisi regere (ut ut etiam, si velimus, ac necessarium foret,  
Distinctiones peculiari ratione ibidem etiam common-  
strare posset) opus habet; unde nuda absque Orbiculo in-  
dice ibi adhiberi potest. Sed Quadrantem Azimuthalem  
non solum quàm accuratissimè & lenissimè hocce adjuto-

Cochlea illa  
longior, globu-  
lis munita, ad  
diversa nego-  
tia est apus-  
sima.

Simul quoque  
ad accuratè  
ipsa Azimu-  
tha in parti-  
culis subtilis-  
simis determi-  
nanda.

De ejus Stru-  
cturâ jam suo  
loco disserui-  
mus.

Quadrantè  
Horizont. &  
Sextantè di-  
cta cochlea  
tantummodo  
regit; in Qua-  
drante vero  
Azim. simul  
etiam distin-  
ctiones exhi-  
bet.

rio juxta Azimuthum dirigere, sed pariter ipsum Azimuthum 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 paullo longius, 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 solum ipsum Azimuthum in suo circulo Azimuthali viâ consuetâ, verum etiam ex Orbiculo nostro indice adhuc clarius & correctius, sæpius jam dictâ ratione, distinguerentur. Id quod Quadrantibus Azimuthalibus valde admodum, 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 refarcire possumus; cum 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.*

*Directorium pro dirimendis Azimuthis non adeò faciliter construuntur.*

*Difficultates, quæ se se Fabrica hujus Directorii objecerint.*

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; verum 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  
omni

omni renixu promptissimè pareret. Adhæc hocce in Directorio Orbiculum indicem satis longè à canaliculâ *k*, & lamellâ *g*, globulo scilicet volubili remove re fuit opus: ne non dictus Orbiculus unâ cum globulis se se commovere, & qua quaversum inclinare posset. Proinde ad rostrū cochleæ directricis subtiliorem vectem chalybeum *l* affixi, cujus extremitati Orbiculum indicem adaptavi. Sed & hoc nondum operi suffecit; siquidem hoc pacto, conversâ cochleâ directoriâ, non tantum Indices, sed simul totus Orbiculus se se converteret: sic ut nihil certi ex Indicium conversione unquam deprehendi posset. Quamobrem summâ ex necessitate prius allaborandum mihi fuit, ut in antecessum Orbiculum, sub quâcunq; globulorum directione & inclinatione, ad canaliculam *k* adstringerem, antequam Indices in Orbiculo ad metam initii dirigerentur; secus, crede, omnis conatus foret planè irritus.

*In hocce Directorio Orbiculus index necesse est, ut sit volubilis.*

Idcirco aliam omninò viam sum ingresus, annectendo videlicet canaliculæ *k* duos diversos arcus, quò Orbiculus index omni globulorum & cochleæ directioni promptè cedere, ac se se accommodare, nec non in quovis positu ab Observatore prorsus sisti, & respectu canaliculæ *k* firmari posset, atq; sic Indices, ut protinùs omni tempore ad divisiones dirimendas apti essent, debite disponi. Primò itaq; segmentum quoddam circuli *mm* (quem arcum declinantem appellare lubet) ex chalybe ad canaliculam *k* cochleolis adstrictoriis affiximus; arcus 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 arcus extremitate ad alteram admodum volubilem, indidi, ut quocunq; loco, ubi velis, binis suis cochleolis adstrictoriis arcui posset annecti. Tertiò, alium insuper arcum *n* (quem inclinantem appellamus) dictæ

*Quibus ad minusculis Orbiculus index redditus sit mobilis.*

*Uterq; arcus, Orbiculū deferens, quâ sectione consistet.*

securiculæ affixi, non quidem ex circulo, sed ex sectione conicâ descriptum, notatis nimirum 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 ces  
siliũ Orbiculi  
procli-  
viter dirigi-  
tur.*

Porro hunc arcum *nn* in altero illo arcu *mm* aliàs mobili, per peculiarem securiculam *f*, Orbiculo affixam, trajecti. Quò Orbiculus index pariter ad hunc arcum *n* horisum 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 arcus inclinantis *n* in arcu declinantis *m* mobilis versatur, atque hic arcus rursus pariter in securiculâ *f* Orbiculi, utique ipse Orbiculus omni directioni levisimè paret, ac quovis etiam loco, beneficio cochlearum adstrictoriarum, sicuti ex Schemate 7, superioris Figuræ T\* elucet, adstringi potest.

*Artificium  
rotularũ quâ  
ratione sit ini-  
tium.*

*Plures axi-  
culos & che-  
lonias depo-  
scit.*

Rotularum verò artificium hujus Directorii quod attinet, planè aliâ diversâ ratione, quàm in præcedentibus, constructum est. Etenim in hocce Directorio cochlea directrix rectâ 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, 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, spatiique defectum haud mihi totum negotium adeò plenè & distinctè detegere licuit. Quocirca lubens in gratiam Astronomiæ Cultorum ad Num. 8 & 9 aliquantò dilucidius rem omnem ob oculos ponere volui.

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, atque simul à parte interiori dictæ cheloniam  $u$  per pericochleam adstringeretur. Cæterùm, dicta rotula dentata  $o$  axiculum  $x$ , 6 itidem striis compositum, succulæ breviori adaptatum commovet, ad cuius extremitatem alteram paullo 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, atque axiculus  $x$  tantum 6 strias possidet, nec non axiculus  $x$  reliquos axiculos utpote  $z$  &  $y$  regit; sequitur necessariò, quòd Index velocior ter orbem etiam circummeat, priusquam cochlea directrix semel circumgyretur. Alter verò Index segnior, atque res residuæ quomodo instruantur ac regantur, ex superiori fusâ satis Descriptione unicuique, quò Lectorem ablego, abundè patent.

Habes itaque totam hujus Directorii structuram, sed notes velim, necessum omninò esse, ut concinnè, affabrè

X x 3

&

Tota Fabrica atq; symmetria hujus artificii.

In Orbiculo pariter Index velocior respectu cochleæ directricis Orbem ter obvolitat.

Nisi sint exquisitè concinnata

*nata omnia,  
arenam meti-  
ris.*

*Orbiculus  
hujus Direc-  
torii similes  
Lingulas ac  
Divisiones re-  
fert.*

*Motus Lin-  
gularū respec-  
tu Graduum  
in circulo Azi-  
muthali  
quārus sit, &  
quot partes in-  
tegrum confi-  
ciant Gradū.*

*Usus hujus  
Directorii,  
& quomodo  
Quadrati Azi-  
muthali ap-  
plicandum.*

& 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. 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 solum singula Minuta prima, verùm etiam Secunda distinctè referunt. Diameter insuper hujus Orbiculi magnitudinem aliàs illius pro Octante æquat; quò distinctiones eò dilucidiores fierent. Mensuram autem motûs hujus Directorii, debito examine peractò, hanc inveni; nimirum 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 hinc non apposui; quippe nulli ulli Instrumento, nisi huic nostro Quadranti applicari possunt.

Usus prætereà hujus Directorii hic est; affige primùm canaliculam *k* ad crus inferius, circulo Azimuthali incubans, ad clavum scilicet capitatum, Regulam constringentem, inter centrum nimirum Quadrantis & circulum Azimuthalem, veluti jam suo loco monuimus; deinde alteram canaliculam *b* ope cochleolarum adstrictoriarum itidem firmiter ad limbum Azimuthalem adstringe, quibus peractis, Orbiculus juxta inclinationem globulorum dirigitur, Indicesque postremò debito suo loco constituuntur, atque

atque tum omnia ad Observationes instituendas sunt parata, adeò ut non solum Azimutha ex ipso circuli Azimuthalis limbo in ipsis Minutis, eorumque partibus Quartis, sed etiam ex hocce Directorio in ipsis singulis Secundis cognoscere egregiè valeas; verum, ut iterum iterumque inculcem, necesse est, ut universa structura, si ex voto, summamque jucunditate singula expedire satagas, ad amussim sit fabrefacta.

Postremò, quâ ratione cochlea hæc longior, binis illis globulis volubilibus armata, unâ cum ejus distinctionum Directoriis pariter Quadrantibus verticalibus, Sextantibus, aliisque Organis aptè applicari queat, jam passim satis abundè dixi; atque ideò nolo hîc esse prolixior, cum huic materiæ jam debito diutiùs, quàm sperabam etiam, fuerim immoratus; sed solummodo mantissæ loco hæc adjicere placet, quod quilibet Siderum Scrutator re ipsâ affatim experietur, quàm utiles & summè necessariæ sint hæc cochleæ nostræ Directoriæ cum suis annexis Orbiculis ad Observationes Coelestes 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 & apprehendere 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; hincque exploratum habemus, quot partes centesimæ unicū 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 Observatio-

nis

*Potest hæc cochlea globulis munita diversis Organis inservire.*

*Experientia docebit, quàm mirificus sit usus horum Directoriorum.*

*Quomodo beneficio horum Directoriorum etiam in ipsis obscurissimis tenebris, quanta sit Altitudo seu Distantia, nunquam non cognoscatur.*

*Integra re-  
volutio Indi-  
cis velocioris  
in Sextate no-  
stro majori in  
tegrū ferè mi-  
nutam exhibet.*

*Observatio-  
nes dijudica-  
re obscurissi-  
mā nocte can-  
delā remotā,  
nostro adjuto-  
rio est res le-  
vioris momē-  
ti.*

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 procesferit, 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" tantum addenda habes vel demenda. Ex quibus satis clarè intelligis, neminem adeò esse hebetem, qui, licet in tenebris versetur, non illicò eà 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 Observaciones, Directorio si hocce utaris, priusquam candelam admoveas, si velis, semper Te prædicere posse. Ad quæ non nemo, 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 minus ad Observationis negotium nonnulla, meo quidem iudicio, sunt collatura.

## CAPUT XVI.

*De Instrumentis quibusdam, pro inveniendâ  
Lineâ Meridianâ, & explorandâ Ma-  
gnetis Declinatione.*

**I**N superiori Iconismo R minuscula quidem, & levioris constructionis Instrumenta nonnulla, egregium tamen  
usum

usum in Rebus Astronomicis exhibentia simul adumbrare volui: quæ in primis 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 Sciaticis Horizontalibus commodè uti potes; quibus tamen ad Observaciones, si reliqua Automata, sive irrequieto, sive perpendiculo gaudentia, accuratè ad Solis motum corrigi ac restitui debeant, minimè carere possumus.

*Lineam Meridianam rectè cognoscere plurimum 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 iudicium 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. 163 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 nimirum 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 invenienda Lineâ Meridianâ plurimi scripserunt.*

Nos verò subsequentiâ adminicula, pro denotandâ lineâ Meridianâ, quando beneficio magnorum Quadrantum Azimuthalium eam eruere non libuit, hæctenus adhibuimus. Quæ universim pari quidem fundamento nituntur, plurimis videlicet ex uno centro ductis circulis, quam longè amplioribus; sed nulli stylo erecto, ut olim consueverunt, confidimus. Quandoquidem illum exquisitè ad normam erigere valdè lubricum est; quòd istâ nimirum

*Quâ viâ Auctor solitus est describere Lineam Meridianâ.*

mirum 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. Idcirco 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 subiectos 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 utrumque normæ latus æqualiter illuminet, nullamque prorsus 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 tutius, explorare licet: idque paulò post diversis vicibus, tam ante, quàm post meridiem in diversis aliis circulis iteratur, pro diversâ illius temporis altitudine Solari. Dein, cujusvis circuli bina puncta bifariam secantur, quæ sectiones si omnes in unam eandemque coincidunt lineam, rem omninò rectè determinasti, sin minus, negotium alterâ die repetendum est, donec puncta universa melius conveniant; sed hæc methodus harum trium, meâ opinione, tantum est posterior.

*Alter modus  
Auctoris inveniendi lineam Meridianam.*

Alter modus in eò certior & aptior est, quòd ad normulam ferè priori similem alteri extremitati, eique basi alia lamella foramine indito, sicuti videre est ad Num. 18, affixasit; eo fine, ut trajectâ per hoc foramen acu in centrum circulorum annectatur: ita tamen, ut liberrimè circumduci valeat. Atque tum expositâ hæc normulâ in Solis partem adver-

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 supra, 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, quòd facilè fieri potest, deflectat.

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 1 $\frac{1}{2}$  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 rectâ semper

*Tertius modus aliorum optimus.*

*Constructio ipsius Machinula.*

trajicere possit, nimirum per minutissimum foramen peculiaris lamellæ, quæ alteri lamellæ illi duplici incurvatæ inferitur. Pars enim hæc incurvata constructa est, ut aperiri, claudique possit, quò nunc alia atque alia lamella, alio atque alio foramine prædita, modò strictiori, modò largiori, nunc altiori, nunc decliviori, prout occasio, atque 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 atque 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: unde 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 utrumquè 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 penitus 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, planumque, 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 utroque Instrumenti latere evanescit, Solis lux per Pinnacidium in lineam diagonalem incidit, & fila umbram directè in subjectas lineas projiciunt: atque tum Solis lumen, per foramen in circulum quendam incidens,

*Quando Solis lux notanda.*

*Instrumentum necesse sit exactissimè constitutum.*



dens, ac 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 hætenus solitus sum investigare Lineam Meridianam, tam pro Sciatericis, Instrumentis, quàm etiam erudendâ 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 admodum strictissimè Septentrionem respiciat; imò, si nonnunquam id accidat, paullo tamen post, elapsis aliquot annis immutatur, atque sic ferè in perpetuo versatur motu, sed, uti videtur, oscillatorio, & quidè ut plurimum variabili: quemadmodum Recentiores præ cæteris aliquantò curiosiores variis in locis, hocce præcipuè corrente seculo, jam quadantenus præsenferunt. Verum, cum res illa nondum ubique plenè sit detecta, atque rei Nauticæ, id rectè scire, plurimum conducatur, optandum foret, ut hocce negotium ubivis locorum majori quodam conamine, quàm hætenus, à Strenuis Rerum Naturalium Scrutatoribus susciperetur; non dubito, quin sic successu temporis res illa clariùs detegeretur, si non penitus ipsa causa, unde nimirum hæc deflexio & variatio Magnetis exoriatur, saltem motus, atque limites ejus per totum Terrarum Orbem magis magisque 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 nõ-  
dum plenè per  
totum Orbem  
Terrarum dete-  
cta.*

*Auctoris Ob-  
servationes  
circa declina-  
tionem Ma-  
gnetis 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.

*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.*

Scripsi autem eadem de re anno 1670, die 5 Julii Epistolam ad Celeberrimum Virum Henricum Oldenburgium, Illust. Regiæ Nostræ Societatis Secretarium Londinum; in quâ cum 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, Profesor olim ibidem Matheleos; 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. Deinde ex nostris recentioribus Observationibus haud obscure 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

anno 9 Minut. 6 Secund. excrefcere. Id quod fatis fuper-  
 que Anglorum Obfervationes, Lymhoufii prope Londi-  
 num primò à Clarif. Burrufio anno 1580, deinde à Clar. *Obfervatio-*  
 Gontero anno 1622, & denique à Clar. Gillebrando anno *nes Anglorū.*  
 1634 habitæ confirmare videntur. Primus namq; Declina-  
 tionem 11 Grad. 16 Minut. ; fecundus 5 Grad. 56 Minut. 30  
 Secund. ; tertius verò 4 Grad. 3 Min. 30 Sec. nimirum ad  
 Ortum deprehendit. Ex prioribus duabus Obfervatio-  
 nibus annorum fcilicet 1580, & 1622 provenit motus pro-  
 greflionis annuus 10' 37"; ex Obfervationibus verò anno-  
 rum 1622 & 1634 idem motus annuus faltem fit 9' 25".  
 Unde motum hunc annum hoc tempore quafi decrefcere mihi  
 fubolet ; præfertim, cum ex meis Obfervationibus *Motus De-*  
 annorum 1642 & 1670 habitis, hunc motum tantummodò *clinationis vi-*  
 nunc efle 9' 6" liquidum fit. De reliquo autem certiffi- *detur prope-*  
 mum eft, variationem Declinationis Magnetis etiam in uno *modum decre-*  
 eodemque dari loco, ut nemo amplius hæc de re dubitare *fcere.*  
 poffit. Quousque autem hæc deflexio progredietur, & *Progreffu*  
 quo loco, quæve in diftantiâ à vero Meridiano ipfi Declina- *temporis plu-*  
 tionis lateant limites, Obfervationes fequentium annorum *ra detegitur.*  
 docebunt : imprimis, num hæc libratio & variatio omni  
 tempore, & ubivis locorum futura fit eadem, & fibi omni-  
 nõ conftans ? adhæc, utrùm fiet retrograda ? an verò &  
 quamdiu manfura fit ftationaria ? quæ omnia, ut rectè fuo  
 tempore per totum Terrarum Orbem detegantur, animitus  
 opto. Quid Vos verò hæcenus in eadem materiâ depre-  
 hendiftis, quæfo communices, præfertim, quanta hoc tem-  
 pore Londini fit Magnetis deviatio, & quorfum vergat ;  
 ego, fi ex fuperioribus Obfervationibus tam Veftris, quam *An Auctoy*  
 noftris divinare liceat, aufim dicere, hoc anno eandem *propè angu-*  
 Declinationem, quæ anno 1634, 4 Grad. 3 Minut. 30 Sec. *ratus fit, An-*  
 extitit ad Orientem, nunc efle hoc anno ad Occidentem, *glorum Ob-*  
 & quidem 2 Grad. propemodum. Num autem probè di- *ervationes*  
 vinem, vel quantum à vero aberrem, ex Veftris Obferva- *docebunt.*  
 tionibus, modò habitis, accuratè patebit.

CAPUT

## CAPUT XVII.

*De Horologiis.*

*Ad Obser-  
vationes plu-  
rimùm confe-  
runt horolo-  
gia exquisita.*

*Veteres va-  
riis modis al-  
laborarunt di-  
es horasq; ri-  
tè distinguere.*

*Quare Scia-  
terica non o-  
mnimodè sa-  
tisfaciam Ob-  
servationibus.*

**U**Niversis Astronomiæ Cultoribus abundè affatim est compertum, Rerum Cœlestium Observationes omnino 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. Idcirco jam olim, utpote Ægyptii, aliique, quò Dies Horasque certà 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 hæc in parte adstipulatur. Nec Clepsydræ, ex quâcunq; arenâ etiam minutissimâ conflatae fuere (prout inter alios Capella, Rivaltus, aliique adstruunt) singula Minuta, horæque partes æqualiter omnino mensurant: sicuti plenius, si hujus loci esset, haud magno negotio possemus commonstrare.

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 distinguere 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 sitibus ad semi-gradum ferè excurrit, in elevatioribus

verò

verò Solis Altitudinibus successivè paullatim decrefcit, tandemque penitus evanescit; unde in Sciatericis ipsa umbra notabiliter nonnunquam diversimodè depravatur; ita ut dicta Sciaterica in Minutis primis, nedum Secundis, prout quidem Observaciones Cœlestes id efflagitant, officium suum minimè præstent: quemadmodum etiam Tycho omninò nobis hoc in negotio assentitur, ut legere est pag.

148 Lib. I Progymnasm.: *Et quamvis (inquit) tam Illustris Princeps, quàm ego, in hoc plurimum elaboraverimus, ut horologia quædam correctissima, non saltem horas, sed & Scrupula prima & secunda constanti lege indicantia consieri curaremus; tamen multas ob causas aded præcisa, atque Cœlesti normæ omni tempore perpetuò & æquali ductu correspondentia hæc esse nequeunt, atque in tam subtili negotio necessarium est.*

*Tycho A-*  
*Elori adstip-*  
*latur.*

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 nimum quantum absolutiora sunt reddita; nihilo tamen minus æquabilissimum penitus motum edere, eumque conservare haud sustinent. Modò enim hæc vel illà horà, modò ab initio, modò in medio, modò circa finem cursum suum retardant, vel contrà, illum concitant. Nam pro variatione aëris, intensiori nimirum æstu vel frigore nunc sic, nunc aliter commoventur, tam rotulæ circulatim currentes, quàm axiculi, libramenta (de quibus fortè postea plenius) cujuscunque etiam Præstantissimi Artificis & Automatarii operâ, & dexteritate Horologia illa sint constructa, diversimodè agitantur; sic ut hæc quoque Automata alterationem aliquam, motusque diversitatem facile admittant: quemadmodum & ipse ego haud minus à plurimis annis circa Observaciones nostras abundè sum expertus, licet nunquam non id maximè evitare fuerim conatus. Eâ gratiâ non solum plurima, & quidem diversæ constructionis, diversæque magnitudinis horologia, tam beneficio ponderis, quàm elateris mihi artificiosè fieri

*Nec auto-*  
*mata, cujus-*  
*cunq; generis*  
*etiam sunt, æ-*  
*quabilissimò*  
*motum omni*  
*tempore con-*  
*servare pos-*  
*sunt.*

*Id quod Au-*  
*ctor pariter*  
*satis superque*  
*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; verum, ut omnimodè, omniq̃ tempore & loco mihi satisfacerent, eò redigere neutiquam illa potuimus.

*De quâ inæqualitate horologiorum etiam Tycho jam olim conquestus est.*

*Aër ad inæqualitatem horologiorum plurimum confert.*

*Automata non omnimodè officio suo satisfaciunt.*

*Tycho variis modis horologia ad æqualitatem reducere tentavit; sed frustra.*

De quâ Horologiorum inæqualitate jam olim plurimi Præstantissimi Viri conquesti sunt, imprimis Tycho Brahe, prout jam partim percepisti, partim ex citandis clariùs adhuc patebit. Inquit enim pag. 428. Lib. II Progymnasmi: *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, confectioem & usum diuturnum sibi familiarem reddiderunt. Licet enim omnia exactissima amussim 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 corresponsdeant, quamvis & hoc rarissimè per aliquot continuos dies ita præcisè concedatur, ut non unum vel alterum Scrupulum primum 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, Minutorumq̃que particulis minutissimis in niti minimè possimus.*

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 fordibus benè defæcati, atq̃ue in subtilissimum pulverem calcinando reducti, Horologia quædam, tempora æqualiter omninò, tum constantissimè mensurantia, construeret; sed omnis conatus penitèns fuit frustaneus; ut ipse pag. 151 Lib. I Progymni. ultrò fatetur: *Verum enim verò (inquit) ut id, quod res est, dicam, non saltem vaser ille Mercurius, quemadmodum & in Cælo Astronomos, & in Terrâ Chymistas eludit, conatus quoq̃ue 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, atque 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 rursus diversæ compositionis, magnitudinis & figuræ, quàm horas integras, tam etiam Minuta & Secunda singula commonstrantia; imò Clepsydras nonnunquam 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.

Proinde anno fermè 1640, percepto ex Ingeniosissimi Galilæi de Galilæis Dialogo de Systemate Mundi; Perpendiculari vibrationes, seu magnas, seu parvas eadem semper frequentiam fieri, atque ita motum Perpendicularum tam longissimorum, quàm brevissimorum æqualem omninò esse, sive maximo, sive minimo agitentur motu; atque ita certissimè atque exquisitissimè reverà temporum intervalla posse determinari. Idcirco eo tempore frequentius 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<sup>1</sup>/<sub>4</sub> adæquabant integrum Minutum primum. Alia etiam longiora & breviora interdum habui; quorū nonnulla 60 oscillationes unicum tantum Minutum conficiebant, atque sic unica vibratio unum Minutū secundum constituebat. Hæc autem Perpendiculara à Studiosis quibusdam diligentissimè, quanquam magnâ molestiâ

*Frustrà hæc  
Etens idem  
conati sunt a-  
lii.*

*Auctor nul-  
lum unquam  
invenit horo-  
logium quod  
omnes inæqua-  
litates pror-  
sus exueret.*

*Auctor tan-  
dem funepen-  
dulum Obser-  
vationibus ad-  
hibuit.*

*Quâ nimis  
rum ratione.*

ac sollicitudine, & numerabantur & annotabantur. Initio autē cujuscunq; Observationis, nec non toto Observationis tempore sæpius observare solitus sum Altitudines Solis, & Sciaterica die nimirum, nocte verò altitudines quarundam Stellarum, quò oscillationes ad Cœli ductum correctissimè adstringerentur; atq; sic deinde peractis Observationibus univèrsa tempora reliquorum Horologiorum exactissimè corrigerentur. Hoc modo multò tutius & accuratius vera elicui tempora, quàm ex nudis quibuscunq; Horologiis & Automatis. Hincq; eo tempore in eam adductus sum sententiam (prout etiam res se se omninò ita habet) hanc rationem tempora determinandi, cum pendula eodem semper ferantur motu, esse aliarum certiorè; quemadmodum id publicè etiam in Epistolâ ad Clar. Eichstadium anno 1649 editâ contestari haud sum veritus. Has enim Perpendiculari oscillationes, si rectè applicentur & administrantur, in tempore commonstrando palmam omnibus Automatis præripere asseverabam.

*Per vibrationes tempora longè accuratius determinantur.*

*Negotium erat molestum vibrationibus assidere, easq; consignare.*

*Auctor initio conatus est numerationis molestiam evitare.*

*Quâ viâ id aggressus.*

Vibrationes autem horum Perpendicularorum assiduè, nullâ interjectâ morâ, in omnibus Observationibus & exquisitissimè numerare & consignare, erat res laboriosa & fastidiosa, totos scilicet dies, totasq; noctes isto negotio consumere, & magnoperè attendere, ne ulla aliqua oscillatio hoc vel illo tempore negligeretur, vel in iis adscribendis error aliquis committeretur. Ideoq; statim initio anni 1650 maximè, quò oscillationes absq; numeratione illâ molestissimâ Observationibus applicarem, solliciti fuimus; nimirum ut se ipsas præcisè numerarent, atq; 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 absq; ullâ aliquâ præcognitione ad effectum producere; nihilo tamen minùs & hæc res, Divinâ adspirante Gratiâ, feliciter denique succedit, hoc quidem modo: loco ipsius ponderis certum quoddam minusculum machinamentum funiculo sive catenulæ appendi, quod peculiari arte erat constructum, nimirum rotulis, certisque plummis,



mulis, sive lamellis cesilibus & resilientibus, globuloque quodam cesim volubili, quorum beneficio, commoto videlicet Perpendiculo, vibrationes illicò ex Orbiculi exterioris Indice, eidem machinamento affixo, innotescabant. Ita, ut vibrationes posthac continuo numerare haud opus esset, cum sponte sua 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.

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 crasum 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 absque ullis manibus, ut modò dicebam, posset commovere, atque in motu continuo detinere; sic ut non solum numerum oscillationum, sed & horas, Min. & Secunda singula ostenderet. At verò, cum hocce negotium jam ipso opere suscepissem, en ecce, Artifex & Automathurgus meus, aliàs in sua arte peritissimus, fato fungitur. Hincque coactus, cum nonnulla majorum meorum Instrumentorum, utpote Quadrantem, Sextantem & Octantem nondum omnimo-

*Auctor annexus est, ut funependulū se ipsum commoveret.*

*Auctor, cum in ipso opere esset, Automathurgus, cui rem istā commiserat, moritur.*

*Tandem elaboratum est, ut funependulum se sponte numerare & commovere possit.*

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 possibile) ut opus istud susciperet; at tamen, cùm id seriò urserim, 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.

*Primum horologium vibratorium, quod hic Gedani confectum est, Auctor Regi Polonia obtulit.*

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 Poloniae, eo tempore Dantisci commoranti, ædesque meas tum cohonestanti, cùm viderem Regiæ Majestati inventiunculam illam nonnihil arridere, humilimè ac debite obtuli. Postmodùm, actutum aliud ejusdem ferè generis, nisi quòd pendulum ex parte immutatum fuerit, construendum dedi; id quod adhucdum in illius rei memoriam probè apud me confervo.

*Celeberrimus Hugenius constructorem horologiorum cum pendulis primus in lucem protulit.*

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 post, anno videlicet 1658 illud ipsum, maximo Rei Literariæ bono, delineatum evulgaverit, de quo ipsi maximo perè gratulor. Nam præstantissimum hocce Inventum

insigne

infigne remedium omnibus nunc Automatis hæcenus confectis præbet, atq; maximam inæqualitatum earum partem tollit, tam quæ in libramentis, quàm axiculis, plumulis atque rotulis delituerunt.

Quamobrem hæc nunc recens 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, decusfatim se se transeunte, fuerint constructa; non attento, sive sint pensilia, vel quiescentia, vel illa minora portatilia, cujuscunq; etiam illa fuerint fabricæ. Univerfa enim & singula Horologia, ut suprà tetigimus, constantem & æquabilissimum motum in temporum dimensione nullum planè exhibent; licet non nemo, qui Horologiis redintegrandis parùm admodùm operam dederit, aliter fortè sentiat: posse nimirùm, dummodò Automata exquisitissimè fuerint fabrefacta, ad omnimodam æqualitatē 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 nihilominus 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, rursus 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, etiam si ab uno eodemq; latere perpetuò dependeant, atque nunc sint correctissima, pauldò tamen post, motum aut accelerant, aut inhibent, faces suntque tantum negotii Curiosis, inquam, Coeli Metatoribus, ut continuo ferè correctioni, ad nauseam usque, operam dare oportet.

*Horologia vibratoria reliquis omnibus præferenda.*

*Reliqua horologia hæcenus usitata nunquam ad omnimodam æqualitatē deduci possunt.*

*Id quod Autor longè experientia asserit experientius est.*

oporteat. Quænam autem harum inæqualitatum præcipuæ sint causæ, leviter quidem investigari ac indicari possent; sed cum 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.*

*Cur dicta horologia non possint omnimodè omnes exuere anomalias.*

*Non possunt penitus accuratissime longitudines locorum*

At verò Horologia hæc, pendulis confecta, nimium quantum sunt reliquis perfectiora; attamen planè & omnimodè haud sunt adhuc absoluta, nec motum diurnum omninò perfectissimè assequuntur, ut quidem Observationes Cœlestes pleræq; id sibi exposcunt, non obstante quis aliter fortè hæc de re sentiat. Ego, quanquam diversissima ejusmodi possideo, quæ magnâ diligentia affabrè sunt elaborata; continuo tamen usu hæctenus sum compertus, etiam hæc pendula nondum constantissimè progressu temporis adæquare absolutissimum Siderum meatum. Pendula quidem vibrationes longè æquabiliores edunt, quàm irrequieta vel libramenta, cujuscunq; etiam sint generis; nihilo tamen minùs rarò admodum 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, aëriq; adscribo. Nam ille quò est levior & subtilior, densior & gravior, humidior & siccior, sic profectò & hæc Horologia variari in minutissimis quibusdam particulis oportet. Quippe, cum aër in continuâ ferè versetur alteratione, fieri aliter profectò non potest, quàm ut etiam hæc Automata, quantum etiam sit, varientur. Unde certo certius affirmare possum, diversa licet ejusmodi pendula artificiosè constructa possideam, eaque etiam singulis diebus, quoad fieri potest, integra ad motum Cœlestem conservem, nunquam tamen, cum 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

gia, pendulo constructa, longè meliora sint reliquis omnibus, ut modò dicebam, haud adeò secure tamen illis peragi posse, ac si nunquam planè à recto tramite, Siderumque cursu, ut quidam forsitan autumant, deviare possent.

Videntur utique nonnulla in Theoriâ esse absoluta, quæ tamen in Praxi postmodum longè secus se habent. Spes quibusdam erat, pendulorum horum Horologiorum beneficio differentias Meridianorum, sive longitudes locorum exactè tandem detectum iri; sed opus hocce ea scilicet ratione, meo quali quali iudicio, 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 Coeli motum componendum est; imò concesso, id primâ vice, priusquam navim ascendas, fieri posse, at quomodo, cum motum omnino tempore omninò constantissimè nullâ ratione, uti percepisti, præcipuè in tantâ diversissimâ navigii commotione conservet, id redintegremus. Secundum Magnetis ductum id factum 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 plerunquè 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 admodum demonstrare; & posteriori illo Astrolabio, ut taceam reliquas rationes, ob Elevationem Poli illius tum loci dubiam, quam in navi nullo modo adeò præcisè obtinere possumus (cum 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 ipsū in navi, quæ in perpetuo versatur motu, ad Sidera exponi,

*rum his pendulis perve-  
stigari.*

*Difficultates, ob quas ne-  
gotium Longitudinis ex ho-  
rologiis vibra-  
torii succedere  
nequeat.*

*Horologia  
oscillatoria  
in Navigiis  
rectificari ne-  
queunt.*

dirigi que poterit; profectò, non solum 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 exquisitissime Altitudinem etiam obtinuisses; cum 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 æquabilissime omnino & constantissime tempora in ipsis Minutis, ne dicam Secundis indicare haud valeat, neque per Sciaterica, quæ suas etiam, ratione refractionum Solarium & lineæ Meridianæ lubricæ constitutionis, patiuntur diversitates, neque per acum Magneticam, multò minùs per Instrumenta, cujuscunque etiam sint magnitudinis & constructionis, in navi redintegrari ullo modo, ut quidem hocce negotium sibi requirit, adeò exquisitissime queat: quid igitur in Longitudinibus locorum obtinendis beneficio horum Horologiorum nobis promittendum.

*Auctor non desperat, posse progressu temporis correctiora forte adhuc inventuri horologia.*

*Longè æquabilius pendula dimetiuntur tempora, quàm reliqua automata & horologia.*

*Posunt quoque citius corrigi.*

Attamen indubitatum est, & negari à nemine profectò debet, Horologia vibratoria omnium aliorum, quæ unquam hucusque constructa fuere, esse certiora & æquabiliora; num verò præstantiora adhuc progressu temporis adinvententur, non ausim quidem promittere, non tamen planè despero. Etenim, etsi dicta pendula perpetuo & constantissimo ductu motum Coelestem 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 temporum aliter atque aliter commonstrant; id quod nunquam non Observaciones maximè involvit. Ultra hæc, possunt utiq; etiam dicta Horologia oscillatoria multò procliviùs redintegrari, licet quandoque exorbitent, quàm cætera, ratione vetustiori confecta. Quippe, si unicam solummodò Horam emendas, unà vice omnes 24 Horas simul æquabiliter rectificasti, id quod in cæteris fieri sanè haud potest. Namque illius Horologii oscillatorii redintegratio in solo perpendiculari

culo, ejusq; pondusculo, dum id vel elevatur, vel deprimitur, consistit; at in reliquis modò in elatere, lamellis cesilibus, modò in dentibus rotarum, axiculis striatis, modò in libramētis sive versatilibus, modò in pyramidibus æquatoreis, reliquas partes ut præteream, vitium latet; quod adedò facile 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 ferret rectitudinem, eundemq; motùs tenorem, potest eliminari.

*Quare Automata usitata non adedò procliviter redintegrari queant.*

Quocirca omnibus Rerum Coelestium Scrutatoribus, qui aliquid solidi & accurati ex Cœlo depromere satagunt, sua fors sum, ut nulli Horologio plùs, quàm huic oscillatorio tribuant. Hocq; ipsum illi etiam præfero, quod duobus irrequietis, decus fatim se se transeuntibus, gaudet; quanquam & hoc commodè uti possumus; ego ejus generis quoddam possideo, quo nunquam non optimè sum contentus, quodq; officio suo abundè satisfacit, nec non satis æquabilem ductum sustentat.

*Horologia vibratoria ad Observationes sunt reliquis aptiora.*

Cæterùm concesso, Horologia universa non nihil 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, Horologiisque rectificandis fucum facient. Adhæc, Quadrantibus Horologia initiò restituantur, ac inter Observationes, tum etiam iis expeditis, plurimæ Altitudines capiuntur; quò inito calculo protinùs postea quorumvis Automatum exorbitationes, licet ad semihoram disceserint, luculenter pateant, ac etiam exquisitissimè redintegrari non nequeant.

*Observatores parùm sunt solliciti, an habeant horologia, quæ motù omnem præcisè conservant, dummodò æquabilissimè procedant.*

Postremò, quod attinet Automata & Horologia, quæ nobis pro Observationibus expediendis comparavimus, eà diligentia, crede, quâ debent, sunt elaborata: quando-

*Auctor pariter nonnulla possidet Automata, quæ locum*

*locum aliquē  
etiam inter  
præstantiora  
merentur.*

*Nullis horo-  
logiis Auctōr  
omniñō confi-  
dit.*

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, decusfatim se se interfecante, ut modò dicebam, gaudet; reliqua aut pendulo atque pondere, aut elatere atque pyramide æquatoreâ sunt confecta. Nihilominus, ut ad amūsim 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, Siderumque motibus, ut diximus, ea confero, tum ad eorum normam rigidissimè examino, sicque tutus semper incedo. Reliqua verò Horologia, licet magnum eorum habeam diversi generis apparatus, utpote quoad Sciaterica illa minora Solaria, Lunaria, Polaria, Horizontalia, declinantia, verticalia, ex Declinationibus & Altitudinibus Solis composita, tam pensilia, quàm Horizonti incubantia, diversissimasque Armillas; ad Observationes tamen illa neutiquam adhibeo. Siquidem non sunt apud me in tanto pretio, ut rebus seriis intervenire 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.

## CAPUT XVIII.

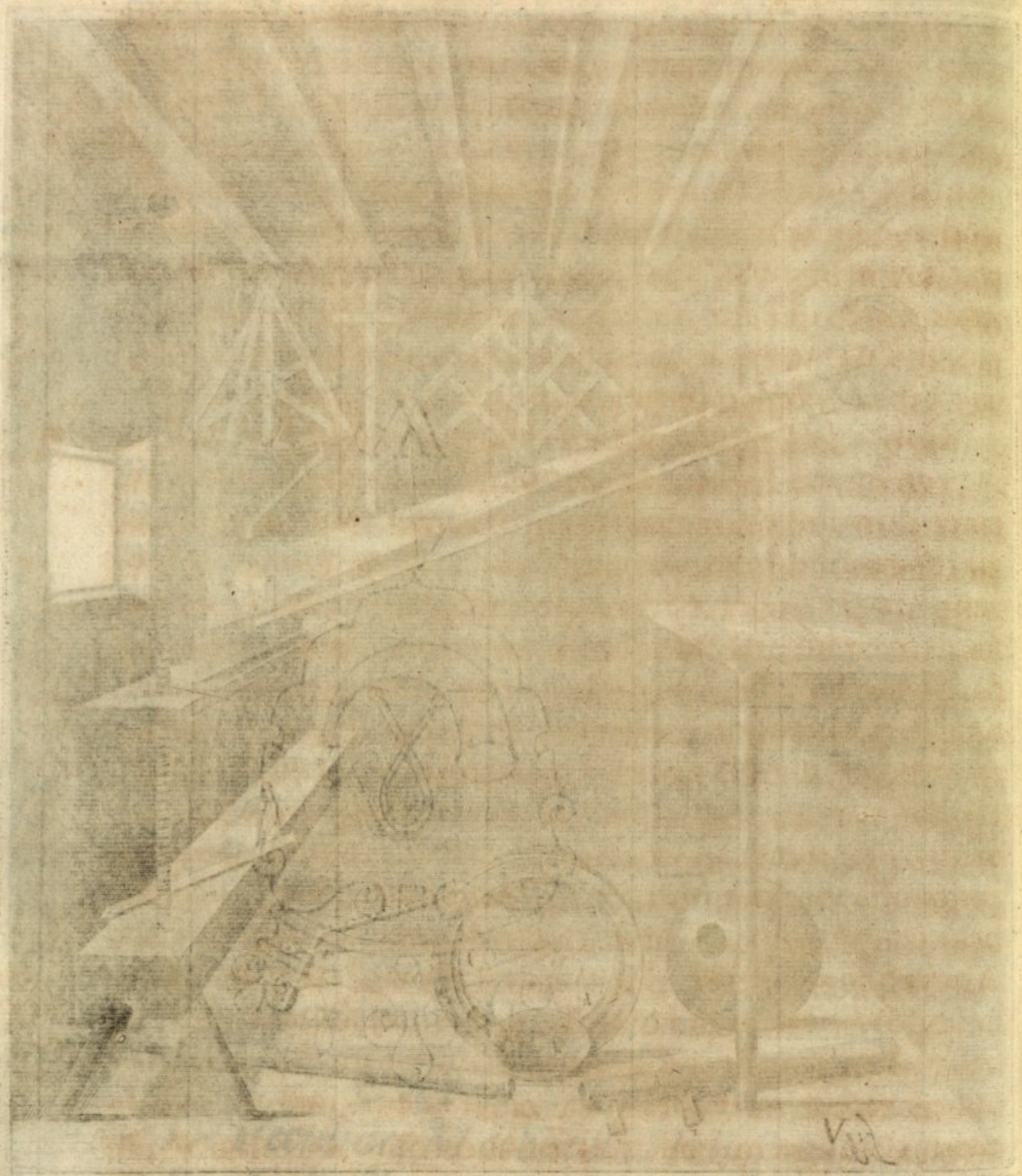
### *De Peculiari Machinulâ Helioscopicâ, pro Eclipsibus, Maculisque Solaribus exquisitè determinandis.*

*Eclipses Ma-  
culæque Sola-  
res longè ac-  
curatius, quàm  
olim*

**M**Achinæ illius Helioscopicæ beneficio, jam olim à nobis detectæ, ac etiam pag. 98 Selenographiæ satis plenè descriptæ, Maculas, Eclipsesque Solares multò, quàm hactenus







*Helioscopium, Maculae Solares  
exquisitè determinandæ*

**M**achina illius Helioscopii beneficio, iam  
nobis descripta, in illius pag. 98 Selenographiæ  
plene descripta, Maculae, & Multiplexque Solares multæ

hactenus, præcisius observari ac delineari posse, ut ipsa experientia docuit, sic omnes puto sponte concessuros. Cum 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 expõsita, 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 hic apponere; atque sic res ipsa non solum multò levior erit mihi descriptu, sed universa recentis hujus Machinæ intellectu quoque Tibi erunt longè faciliora.

*olim, Machina nunc Helioscopicâ observantur.*

*Apparatus hujus Machinæ 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 nimirum ratione Maculæ, Eclipsesque Solares animadverti debeant, omnia intelligant: & si quæ fortè minùs pateant, ex Selenographiæ nostræ Prolegomenis ea percipere erit proclive. Adeo, 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 quavis 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, nimirum ratione tabellæ *b*, in quâ Solis discus excipitur, atque charta, circulum sive discum *f* *v* *u* *z* gerens, annectitur.

*Quâ ratione Auctor olim Machinam dictam construxerit.*

*Eadem ferè observari adhuc ratio est Auctori, nisi quòd Tabellam singulari regendi artificio ditaverit.*

Hæc, inquam, Machina utique est modus, prout exploratum habemus, ad Maculas, Eclipsesque Solares excipiendas

*Prior Machina quâ in commoditate laboraverit.*

piendas & determinandas exoptatissimus; nisi quòd Sol ratione ejus motùs velocissimi, præsertim diurni, ob què non solùm asiduè ascendit vel descendit, sed etiam ab occasu ortum versùs commovetur (ut more Peripatetico loquar) ac in perpetuo versatur motu, ut nunquam in tabellâ, vel potius circello ne quidem per temporis momentũ quietè subsistat; adeoq; si aliquid accurati deprehèdi debeat, necessum omninò habeas, Tabellam in continuâ agitatione detinere, globumq; versatilem aliter atq; aliter dirigere, nunc magis magisque attollere aut demittere: quo in opere nisi aliquis exercitatisimus Tibi sit ab auxiliis & manibus, profectò arenam metiris, præsertim, si solus & Machinam perpetim commovendam, & phænomena simul designanda habeas.

*Auctor priorem observandi molestem omninò sustulit.*

Incommodum itaq; hocce probè perspiciens, cum primis anno 1661 in Eclipsi Solari, præsentè Eximio Bullialdo, Hospite tunc longè exoptatissimo annixus sum, quâ ratione difficultates istas convenienter prorsùs tollerem, atq; rem eò deducerem, quò Sol in objectâ tabellâ, circelloque ejus descripto quasi immotus subsistere possit, vel quod eodem recidit, quomodo Sol in circello asiduè 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 nonneminè, 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 quemadmodum 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 post ex voto nostro successit negotium.

*Solem asiduè in circello observatorio immobilè conservare, est res aliqujus momenti.*

*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.

J. Saut Sculpsit

pietas & determinandas exoptatissimas, nisi qu  
tione ejus motus velocissimi, praesertim diurni, o  
solum assidue ascendit vel descendit, sed etiam ab  
rum versus commovetur: ut more Peripatetico  
in perpetuo versatur motu, ut nunquam in reb  
us circellatur quidem per temporis motu  
stas



scriptæ, scamno solummodo innixa, secundum eandem semper Solis longitudinem commoveri datur, nisi asserem, in pericochleis insidentem, earum beneficio attollas vel deprimas. Id quod autem, simul commovendo Tabellam, adeo velociter, ut motum Solis prorsus assequaris, vix unquam conceditur. At verò Tabella hæc recens inventa, quâ nunc utor, licet scamnum in eadem semper altitudine, eodemq; situ retineatur, nihilominus 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 intellectus gratiâ singulatim describemus; quæ verò adeo dilucidè haud poterunt, ex appositâ singularum partium, distinctè satis adumbratarum Delineatione elucescent, vel si mavis potiùs ingenio tuo, & manu operi adhibitâ facillè comprehendes.

*Structura  
Machina re-  
centioris He-  
lioscopica.*

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 eadem descripto, secundum motum circularem, nimirum in Orbem, æquè promptè ac citissimè circumagi posset. Ad quod aptè perficiendum duo peculiare Orbiculi lignei diversæ magnitudinis, meo judicio, requiruntur, ita ut major *g* minori *c* beneficio axiculi *m* conjungantur, si videlicet duplex iste motus rectilineus & circularis unâ & simul obtineri debeat.

*Diversi mo-  
tus in hac  
Machinâ re-  
quiruntur.*

Arripui itaque duos asserculos tiliacos levisimos, 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* axicu-

lo striato *i*; atque sic columellam istam *m*, unà cum toto Orbiculo *c* per foramen *k* asferculi erecti *a* transversam, à tergo illius asferculi 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 presæ, volvat. Dehinc, in latere Orbiculi minoris *c* antico peculiare Instrumentulum *d* affixi, & quidem prorsùs simile illi, quod Capite V pag. 115 ad Quadrantè Horizontalem, vel potius 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 eisdem 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 exactissimè, tam secundum longitudinem, quàm altitudinem assequi & concomitari nullo ferè negotio Tibi erit integrum; sic ut Sol hæc ratione omninò immotus in circello Observatorio, ut supra dicebam, subsistere cogatur, & ne latum quidem unguem ex eo discedere, prout mox plenius docebitur. Necesse autem est, ut totam hanc Machinulam baculo, sive vecti quadrato *b* applices, immittendo scilicet vectem



vectem per foramen quadratum *a*, ita ut ad ductum canalis, sive Telescopii Globi volubilis inserti, ad angulum omnino normalem dicta Machina cuneis adstricta firmissime 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 tantum 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* unâ cum circulo Observatorio secundum motum directum dirigente; dextrâ verò alterâ cochleâ *b*, minorem Orbem *c* unâ cum majori *g* in gyrum commovente, poterit hanc vel illam cochleam huc vel illuc torquendo mirè faciliter omnem Solis motum ita exquisitissime & lenissime eximere, ut Sol ipse ne minimum 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 amplius agit, quàm ut assidue ad discum Solis, circellumque Observatorium fixis oculis assidue attendat, ne radii Solares nullâ ullâ parte limites egrediantur, sed perpetuò inclusi & circumsepti penitus permaneant: quemadmodum id etiam cuilibet proclive admodum factu est, nec non abundè ex superiori Figuratione intelligitur. Atque hac ratione cuilibet Observatori erit expeditum, tam Maculas Solares, quàm ipsas Eclipses promptissime, correctissime, absque omni directionis molestiâ ac motus Solaris impedimento summâ cum jucunditate, ludendo quasi, & quidem multò scrupulosius, 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 ferratum ex fibulis mobilem

*Usus hujus  
recentioris Ma-  
china Helio-  
scopica.*

*Ad hasc  
Observatio-  
nes bini requi-  
runtur Obser-  
vatores.*

*Officium  
Coadjutoris.*

*Summâ cum  
voluptate tã  
Macule, quã  
Eclipses So-  
lares hac ra-  
tione expedi-  
untur.*

appensi, obtinendam; prout jam in Selenographiâ nostrâ suo loco plenè commonstravimus.

*Res flagitat,  
ut Machina  
Helioscopica  
suffulciatur.*

*Machina  
dicta duplici  
vecte regitur.*

Ne verò tota illa Machinulâ Helioscopica cum omni suo apparatu ferreo se se supinet, vel vectem *b*, 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 pavementum inclinatè constituendo, sicque totum Instrumentum securè in vero suo situ, quoad volueris, conservabis. De cætero verò notes velim, cum Orbiculus *g* satis sit amplus (ut ut sufficiat, diametrum ejus integrum tantum pedem exæquare) quòd in hac recentiori Machinulâ Helioscopicâ duplici vecte *b* & *l* opus habeas, alterâ scilicet breviori *l*, & alterâ longiori *b*, sicuti distinctè admodum 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 verfatilis cum suo tubo cedunt, ac se se ad nutum commovent.

*Machina  
hac ut planè  
nova, & Ob-  
servationibus  
convenientis-  
sima est, sic sa-  
nè meretur a-  
liquem locum  
inter pricipu-  
um Astrono-  
micum appa-  
ratum.*

Hocce artificium quàm aptum & exquisitum sit, ad denotanda inprimis Solis Deliquia, non meum est hîc prolixè celebrare, sed alii, istud aliquando ad Observationes adhibitori, sine dubio, abundè agnoscent. Certo certior sanè sum, hanc methodum nemini hucusque adhuc (sit venia verbo) fuisse cognitam, multò minùs usitatam: ideoque omnibus Astrofophis, quibus Observationes nunquam in tam sublimi negotio nimis exquisitæ esse possunt, eam haud usque adeò fore ingratham spero, præprimis, si quævis rectè percepta, 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 XIX.

*De quibusdam Telescopiis, eorumque  
Directionibus.*

**I**Nitiò, Telescopio scilicet primùm invento, per mirum  
minimè accidit, nonnullos, præsertim Philosophiæ Pe-  
ripateticæ addictos, Tubis Opticis, Observationibusque,  
eorum ope detectis, parùm admodùm tribuentes esse reper-  
tos. Quippe & constructio & vires Tubospicillorum eo  
tempore paucissimis tantùm cognitæ erant, ac vix egregiũ  
aliquod Telescopium, Cœlestibus Contemplationibus suf-  
ficiens, in unius aut alterius incidebat manus. Nunc verò,  
cùm ubique in magnâ occurrant frequentiâ, ac nulli non  
Eruditorum optimè sit exploratum, quid in primis longio-  
ra, & præ cæteris accuratiora circa facies Planetarum, phæ-  
nomenaque Cœlestia præstent ac præstiterint; nihilo ta-  
men seciùs etiam inter ipsos Eruditos unum aliquem ad-  
huc inveniri Telescopiorum usurpationem in contemplati-  
one Rerum Cœlestium deridentem, satis profectò demira-  
ri nequeo. Maximè verò, quòd etiamnum nonnulli Astro-  
rum Periti (utpote inter alios Elias de Leonibus, Celeber-  
rimæ Mariæ Cunitiæ, Tabularum Propitiarum Conditricis  
Maritus, alios ut modò præteream) in illâ hæreant opinio-  
ne, quasi sæpiùs nobis fraudem faciant, imponant, fucum-  
que vendant, iisque optimè Astronomiam carere posse,  
quemadmodùm ex illius literis ad me anno 1650, die 24 Ja-  
nuarii exaratis manifestum est. Nam, cùm in Selenogra-  
phiâ Cap. 56, pag. 453 omninò asseveraverim: *Omnium pla-*  
*nè Eclipsium, à quocunq̃ue observatarum, sine subsidio Telescopii per acta-*  
*rum fidem vacillare, nihilque certi ex iis hauriri posse, ut ut quàm accura-*  
*tissime videantur observatæ:* respondit dictus De Leonibus his  
verbis: *Reginam Artium Astronomiam, sicut sine Tubospicio inven-*  
*ta, tracta, culta, & exculta est, ita pro suâ perfectione jam Tubospicio mi-*  
*nimè indigere, utpote quod per se nullius, vel minimæ Stellulæ situm quoad*  
*longitudinem & latitudinem ostendere, ne semidiametros Lunarium corri-*  
*gere potest, curiosis solummodò quæstionibus Physicis, & Cosmographicis*

*Olim ali-*  
*quos extitisse*  
*Telescopiorũ*  
*cõtempores,*  
*non adeò mi-*  
*rum est.*

*Et hoc no-*  
*stro ævo non-*  
*nulli Telesco-*  
*pia floccifa-*  
*ciunt.*

*Elias de Leo-*  
*nibus sinistra*  
*de Telescopiis*  
*opinio.*

ansam præbens etc. Atq; hoc primum est (pergit) quæ Te amice admovere habui. Alterum est ipsa Telescopii fallacia. Cum enim formalis ratio hujus Instrumenti sit doctâ fraude illudere & imponere oculis, quid quæso aliud, quàm visus deceptionem ab eo expectabimus. In hunc ferè sensum loquitur quoque Franciscus Levera in Prodro-mo suo Astronomiæ restitutæ, & quidem contemptim de Telescopiis Lib. I. Cap. 3 (cùm fortè suis Hypothesibus prorsus adversentur): Ac proinde nec Venerem, nec Mercurium posse eclipsare, nec maculare Solem in aliquali ipsius particulâ. Quicquid per Telescopia senserint hæc 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 ni-  
mis acriter  
Telescopia  
pingit.

Quasi verò  
omnes mente  
capti fuis-  
sent, qui illas  
omnes Obser-  
vationes per-  
egerunt.

Maxima  
pars Erudito-  
rum Telesco-  
pia in maxi-  
mo semper ha-  
bent pretio.

Petri Borel-  
li de Tubospi-  
cillis senten-  
tia.

Ad hæc utiq; abundè affatim, rem longè aliter se se habere, respondere possemus; eosque potiùs egregiè elusos ac hallucinatos esse, imò toti Mundo Literato se se deriden- dos 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 responso- riis literis satis superque obviam ivi; at alteri ad ista ridi- cula quicquam regerere planè supervacaneum esse duco. Etenim totus Orbis Literatus, & præsens, & futurus cõtra- rium omninò sustinebit; imò licet unus aut alter hoc no- stro ævo reperiat, 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 Tele- scopium illud adeò utile & admirandum Inventum nun- quam satis verbis, laudibusq; nobiscum efferent, virtutesq; ejus, in detegendis illis sublimioribus hucusque planè ab- sconditis rebus, extollent; prout illud ipsum Petrus Borellus in suâ Conspiciliorû Historiâ pag. 47 prolixius profequitur: Certè æternis honoribus digni sunt, qui rei tam Divinæ, & veritati pro-  
pagandæ