

vicissim in 33. grad. ab isto termino numerato continget: atq; ita maximus defectus 12. erit digitorum. In tertiâ verò Eclipsi quæ cœlo sereno Anno 1659, die 6. Maji videbitur, initium in parte Lunæ superiori à Palude Amadocâ in 86. grad. ortum versûs, & finis vicissim occasum versûs in 22. grad. à dictâ Palude apparebit; quantitas ejus erit 8 $\frac{1}{2}$. digitorum. In quartâ autem Eclipsi, quæ Anno 1659. die 20. Octob. existet, initium in parte Lunæ inferiori, à puncto Nadir lineæ perpendicularis ortum versûs circa 50. grad., at finis tot circiter grad. occasum versûs à dicto puncto spectabitur: defectus ejus ad 7. digit. & 21 minut. perveniet. Num verò hac ratione calculus cum ipso cœlo prorsus convenerit suo tempore, si superstites erimus, experiemur.

Deniq; cùm motum Lunę libratorium certis adstrinxerimus legibus, non videtur absolum (quantum licet) demonstrationem etiam dare nostræ hypotheseos ocularem. Quæ res certè, ut non tam facilis, sicuti probè nosti, sic quoque, opinor, me omnem metam hac vice vix attacturum: attamen meliorem, quam invenire potuerim, exhibebo demonstrationem, usq; dum perfectior à nobis vel aliis excogitetur: interim contenti erimus rem ipsam satis in numeris habere perspectam. Cùm verò duo diversi motus occurrant concurrantq; , è re esse videtur, peculiare schemate, primum latitudinis libratorium motum, deinde etiam longitudinis dare demonstratum.

Esto igitur in subsequente schemate superiori, A ad Eclipticam, d terra, A Luna, circa nodos constituta, B Luna, maximam latitudinem borealem, C verò Luna, maximam latitudinem Australem habens; à terrâ verò ad Lunam, lineæ sunt visionis, e g pyramidis visionis, & e f perpendiculum per centrum Lunæ transiens. Circa nodos, cùm perpendiculum e f, cum basi visionis g h coincidant, intermedia datur libratio: quippe tantùm à parte superiori, quantum à parte inferiori Lunæ spectatur. Circa B autem Lunâ existente circa limitem boreum, non ampliùs, ut in A, f e d; sed g d h ad aspectũ nostrum pervenit; sic, ut loco e g partis superioris, ab oculo

*Eclipsis Luna
Anno 1659.
die 6. Maji.*

*Eclipsis Luna
Anno 1659.
die 20. Oct.*

*Demonstratio
motus libratorii
latitudinis.*

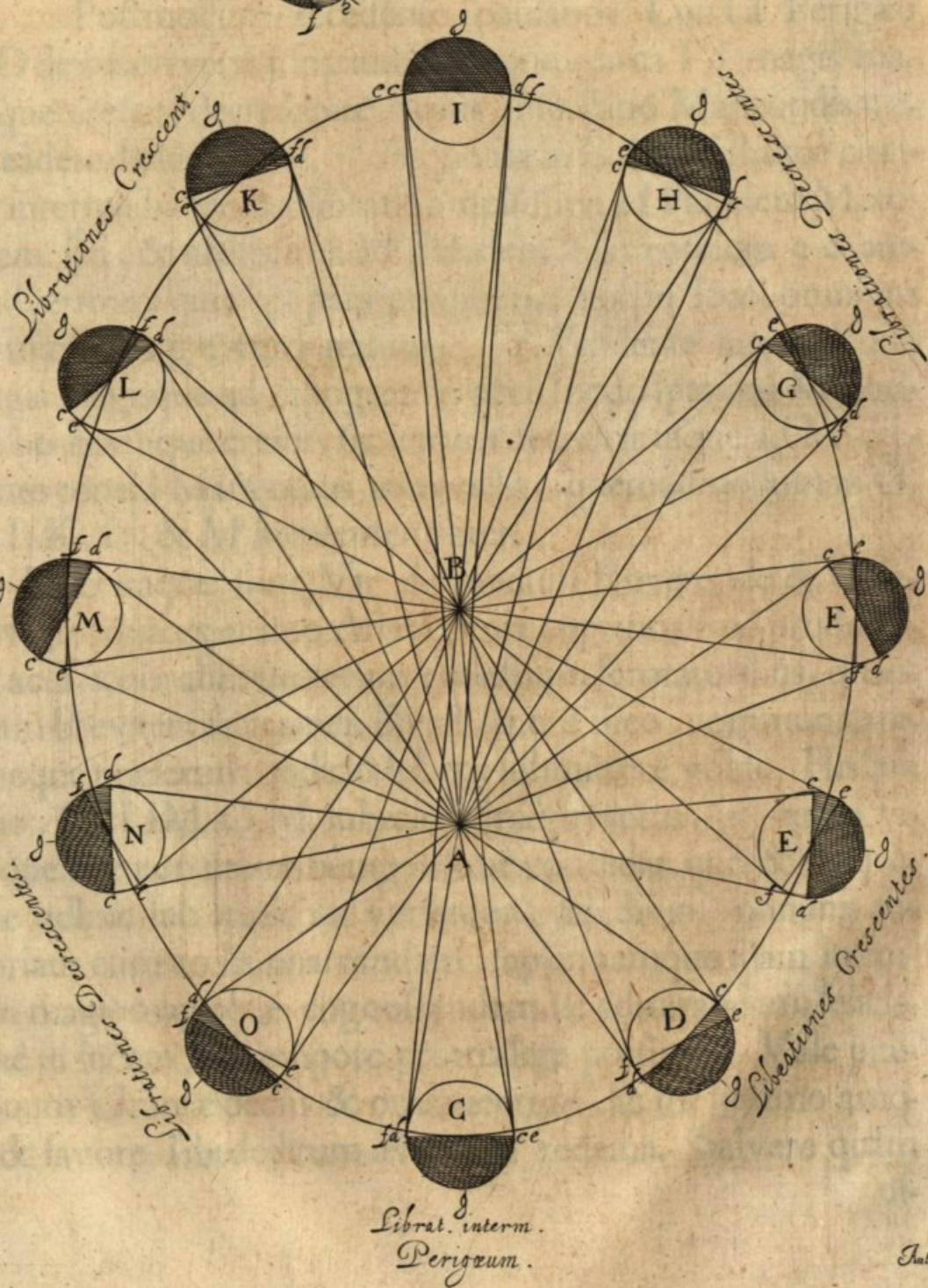
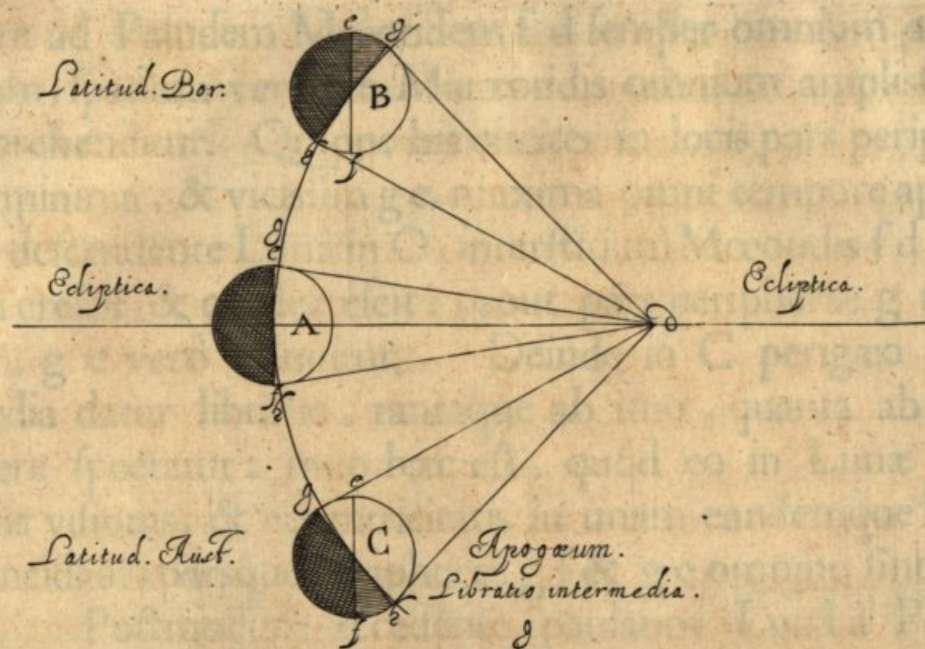
nostro recedentis, h f particulam Lunæ exorientem, ab infimâ ejus parte, adspiciamus: contrarium verò accidit prope C, Lunâ versante in limite Austrino, ubi vicissim pars aliqua circa limbum Lunæ superiorem, nempe e g, loco inferioris partis f h evanescentis se se nobis, uti apparet, detegit. Hincq; in latitudine boreali, oræ Lunæ boreales contractiores; Australes autem ampliores: rursus in latitudine Meridionali, oræ Lunæ boreales ampliores, & Australes arctiores, assistentibus observationibus, tabulâq; nostrâ spectantur. At circa nodos spatium utrumq; quasi æque amplum videtur, exceptâ illa particula ferè minima, quæ à parallaxi oritur, & vix ad centesimam sexagesimam octavam semiperipheriæ partem faciei Lunaris se se extendit: cujus, cum nullius ferè sit momenti, hoc in negotio libratorio, non habetur ratio.

Quanta variatio librationis à Parallaxi oritur.

Causam verò motus Lunæ libratorii longitudinis demonstratum ire, longè profectò est difficilius. Miror tamen magnoperè, etiamsi à tuis cogitationibus nihil quicquam resciverim, nihilominus id ipsum mihi planè in mentem Anno 1648. venisse, quod & Tibi de eccentricitate Lunæ: nimirum quòd Lunæ punctum eccentricitatis semper eodem hemisphærio constanter, non autem terram adspiciat: inde illum motum libratorium oriri longitudinis, ut mox pluribus infrà dicetur. Verùm rectè innuis pag. 214. Almag. lib. IV. quòd hæc hypothesis subsistere reverà haud possit: cum eccentricitas Lunæ tanta non sit, ut librationem tot partium nobis exhibere possit: attamen cum hac vice melior excogitari, & dari à nobis nequeat, acquiescendum est tam diu, usq; dum verior in medium proferatur. Nam profectò hac ratione aliàs apparentiæ, & librationis vicissitudines omnes optimè explicari, & salvari queunt: quemadmodum ex apposito inferiore diagrammate, si res accuratè consideretur, sufficienter liquet.

Demonstratio motus libratorii longitudinis.

In quo A terra esto, B eccentricitas (sed supponitur tanta, quanta necesariò requiritur) I. Apogæum C. Perigæum, M & F distantia circiter intermediæ; circa f d, libratio Mœotidis, & circa c e Maræotidis exhibetur. In M vel N, spatium



Librat. ad Palud. Martidem.

Libratio ad Pal. Martidem.

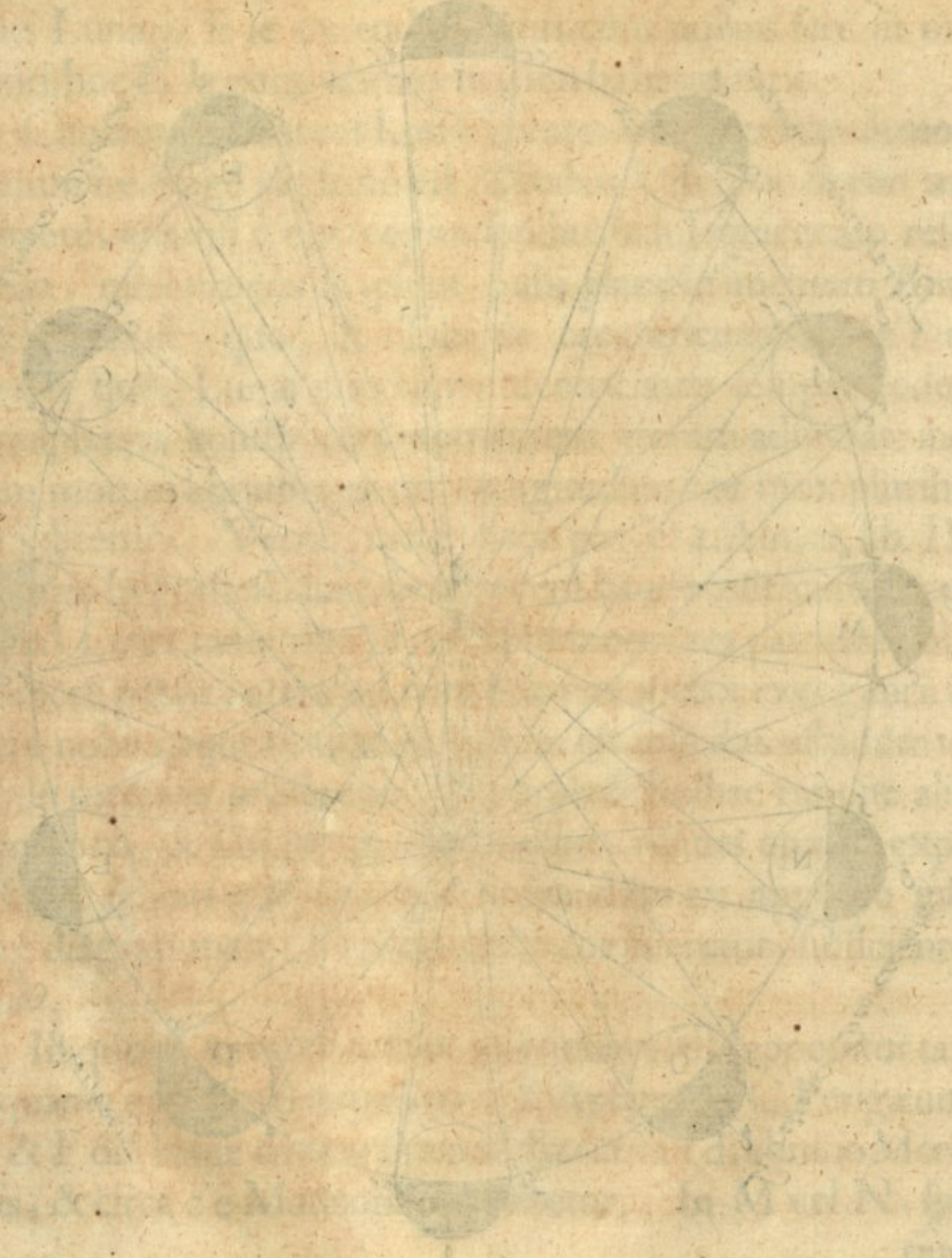
Fig. C.

Jansz Sculp.

DE MOTU LUNE

noctis recedens. In particulari Luna movetur ab anti-
cipata parte, respiciendo: contra partem...
C. Luna vel late in parte...
cuna lunam Luna superioris...
parte. Et ex parte...
in latitudine...
fines autem impio...
Luna borea et auro...
has observantibus...
motus ipsorum...
partem partem...
conjunctionem...
partem...
partem...

Quia in
parte...
parte...



partem...
partem...

partem...
partem...

partem...

partem...

partem...

tium ad Paludem Mœotidem $f d$ semper omnium arcissimum, spatium verò $c e$ Maræotidis omnium amplissimum deprehenditur. Quippe his circiter in locis pars peripheriæ $g f$ minima, & vicissim $g e$, maxima omni tempore apparet. At descendente Lunâ in O , interstitium Mœotidis $f d$ paulatim crescit, & $c e$ decrescit: prout pars peripheriæ $g f$ augeatur, $g e$ verò minuitur. Deinde in C perigæo scilicet media datur libratio, tantaque ab uno, quanta ab altero latere spectatur: ratio hæc est, quòd eo in Lunæ positu basis visionis, & eccentricitatis in unam eandemque lineam coincidunt; parsque peripheriæ $g f$ & $g e$ omnino sint æquales. Postmodum recedente paulatim Lunâ à Perigæo in D dextram versus, spatium Mœotidis circa $f d$ magis magisque crescit, decrescente rursus interstitio Maræotidis $c e$, ex eadem dictâ ratione. Atque ita in E & F distantia circiter intermediâ semper libratio amplissima ad Paludem Mœotidem $f d$, & arcissima ad Paludem Maræotidem $c e$ animadvertitur: quia $g f$ pars peripheriæ hoc in loco, omnium est maxima; $g e$ verò minima. Ascendente autem Lunâ magis magisque ad Apogæum, pari modo spatium Mœotidis, uti hucusque crevit, sic iterum decrescit usque ad M , crescente contra Maræotidis intervallo: quemadmodum in G , H , I , K , L , & M luculenter patet.

Hæc itaque sunt Vir Admodum Reverende & Celebrissime, quæ ex animo Astronomiæ cupientissimo profluxere, ac Tecum aliisque rerum cœlestium scrutatoribus, quamquam breviter; sed tamen liberè, more meo, communicare, Tuoque præsertim iudicio lubens submittere volui. Hisque finio, DEUM O. M. submississimè precatus, ut vitam viresque, nec non otium benignissimè concedat, quò & reliqua, quæ adhuc sub manibus versantur, ad divini nominis sui gloriam cum cœlis enarrandam, sapientiamque suam infinitam magis magisque cognoscendam, ac admirandam, felicissimè in lucem suo tempore protrudere possimus. Vale præcipuum Uraniæ decus & ornamentum, ac me summo amore & favore Tibi deditum æternùm redama. Salvere quàm
of

officiosissimè velim Reverendum & Solertissimum Virum,
 P. Franciscum Mariam Grimaldum. Dabam Gedani
 è museo meo, Anno æræ Christianæ 1654, ipso die Æqui-
 noctii Autumnalis.



Quo ordine figuræ inseri
 debeant.

Figura R inter pag. 8. & 9.

Figura A inter pag. 22. & 23.

Figura B inter pag. 44. & 45.

Figura C inter pag. 46. & 47.

Domino

PETRO NUCERIO,

Serenissimæ Reginae, Pol. & Svec.

Consiliario, & Secretario,

Amico plurimum

observando

JOHANNES HEVELIUS.

S.



Sole Lunâque deficientibus, personent, imò impleant semper aures, penetrentq; animos mortalium omnium, verba illa, à Divo Esaiâ Prophetâ, capite 40 revelationum suarum plenâ voce pronuntiata: *Attollite in sublime oculos vestros, & contemplamini quis creaverit ista, producens in numero exercituum eorum, singula suis nominibus vocans, &c.* Nam, quemadmodum omnia & singula creata, infinitam Potentiam, Sapientiam, immensamq; Divini Numinis prædicant Gloriam, ita sanè hujusmodi cœli phænomena, haud inter postrema recensenda, quæ nos ab alto ingratitude somno erga ipsum Creatorem suscitant, cordaq; nostra à Mundanis hisce vanitatibus quasi abripiunt, & attollunt; quæ calcaria insuper nobis addunt, DEUM ter optimum ter Maximum ad contemplandum, laudandum, celebrandumq;. Cum primis verò nos seriò admonent, ad gratias immortales Altissimo reddendas, pro nobis Christianis, præ reliquis Populis, post verbi Divini sui, voluntatisq; revelationem, nunquam satis laudabili Siderali scientiâ benignissimè concessâ, simul hucusque apud nos abundè conservatâ. Quâ profectò Ma-

*Eclipses aspi-
cien. a &
contemplan-
da sunt.*

*Luminarium
defectus; e-
narrant Cre-
atoris Glo-
riam.*

*Astronomia
scientia per-
utilis.*

G

versi

versi mettere possumus; sed certos, atq; securos esse, tales defectus, non nisi ex motu luminarium naturali constantissimo, iis primitus à DEO concesso, suam ducere originem.

*Contempla-
tio rerum
caelestium
incumbit
omnibus, &
singulis.*

*Astralis
scientia de-
bet à Peritis
excoli.*

Quæ cum ita sint, decet universos & singulos, quàm doctos tam indoctos, quoties talia occurrunt phænomena, ut Prophetæ adhortationi obsequantur, atq; ea non solum nudo oculo fugitivo; sed simul spirituali, pariter devoto adspiciant, nec non acri, & intento animo intueantur. Inprimis autem peritioribus, rerum nempe cœlestium gnaris incumbit summo perere; cum eos præ cæteris majori sublimium rerum scientiâ DEUS imbuerit, ut omni studio præterea, oculo videlicet Lynceo, more Mathematico, menteq; Philosophicâ confiderent, ponderentq; omnia & singula: quò divina Astronomia, Veterum laudabili exemplo, & à nobis pro viribus indies augeatur, & exornetur; admirabilis corporum cœlestium motus, magis magisq; exploretur, tandemq; certioribus, ac accuratioribus adstringatur tabulis: unice ad majorem Dei Gloriam, inque rei literariæ commodum, & incrementum.

*Valde nota-
bilis Solaris
Eclipsis exti-
tit anno
1654.*

*Autor pro
viribus ob-
servationi o-
peram dedit.*

Cum itaq; & hoc anno currente 1654, duæ luminarium extiterint Eclipses, altera scilicet Solis, altera Lunæ; Solis præsertim, qualem, ob ejus magnitudinem, à bene multis annis præcedentibus, nec vidimus, nec brevi in subsequens, respectu nostri Horizontis, videbimus (de quâ etiam multi multa, variaq; jam olim narrarunt, prædixerunt, scripseruntq;) non dubito, quin ex Astrosophorum gente quilibet, eas pro posse observaverit, & annotaverit. Quare & ego, licet aliis distinear occupationibus, tamen summo flagranti, à teneris mihi insito, erga Mathematica studia ductus affectu, nolui, pro meâ tenuitate, quicquam, quod ad observationem diligentem, & accuratam necessario spectare arbitrabar, instante Eclipsi, prætermittere. Et quanquam circa Solis Eclipsin, maximam phasium partem mihi æer invidit nubilus, nihilo tamen minus, quicquid annotare datum est, multò lubentissimè, bono publico, typis committere non nolui. Ac Tibi cum primis, Generose Domine, quales quales meas hæc utriusque Eclipses observationes, adscribere, primoq; omnium transmittere volui:

lui: eo potissimum attento, quò non solùm divam Uraniam nostram impensius ames, ac colas; sed & inter præcipuos Mæcenates, Fautores, Promotoresq; harum artium meritò colloceris. Etenim, vera (pace tamen Tuâ) ut eloquar, paucissimi, sanè, hoc nostro reperiuntur ævo, qui talem cupidissimum animum, propensissimumq; affectum ac Tu, Vir honoratissime, tam erga ipsa Astronomica studia, quàm eorum Cultores in sinu fovent, tum, qui plus student, ut communicationes, societatesq; inter Mathematicos, Philosophosq; unde in rem literariam multùm profectò redundat utilitatis, optimis modis conserventur ac promoveantur; sæpiusq; stimulos pariter literatis admovent, quò artes istas penitus introspiciant, excolantq;.

Dn. Nucerius inter primarios Mathematicarum artium Mæcenates meritò numeratur.

Quamobrem hac datâ occasione, & publico, & meo nomine, perquàm humanissimas, æternasq; Tibi simul agere volui gratias, pro tantâ faventiâ, ac propensione erga literas, literatosque; cum primis verò multùm Tibi debere profiteor, quò non tantùm omni officiorum genere, insigniq; benevolentia, & favore, nullo non tempore, me prosequi volueris; verùm & Tuâ suavissimâ amicitia, atq; exoptatissimo literarum commercio dignum semper judicaveris. Quod cum certè mihi gratum, quàm quod gratisimum extiterit, idcirco operam sum daturus sedulam, quò vicissim re ipsâ experiaris, Tui Generosi nominis, & honoris, me perpetuò esse studiosissimum, addictissimumq;.

Priusquam autem, amice perquàm colende, observatiunculam Solaris deliquii nostram, oculis subjiciam Tuis, ordine recensebo, quâ ratione negotium istud fuerim aggressus. Approperante itaq; die 12 Augusti, Eclipticæ nempe conjunctionis, unicè sollicitus eram, ut diameter præprimis Solis apparens, (quam rectè scire profectò multùm interest,) debita diligentia, & quoad fieri posset accuratè, observaretur. Ad quod peragendum, non uniusmodi quidem, à coeli Scrutatoribus, dantur modi: utpote, radio Astronomico, dioptrâ, Quadrante: item mensurando tempus, quo totus Solis discus, vel supra horizontem ascendit, vel circulum disco æqualem per-

Autor quâ viâ observationem aggredi volueris.

Diameter Solis multis investigatur modis.

currit; idq; diversimodè, aut per horologia arenaria, aut per horologia ex argento vivo, aut hydrologia, aut automata, aut sciaterica, aut per vibrationes perpendiculi; vel deniq; per duas tabellas æquales normaliter trabeculæ affixas, vel per nudum, sive quadratum, sive rotundum foramen, ope insuper canalis, diametrum Solis scrutantur. Inter quos omnes autem, ultimum modum (meo quidem iudicio) tanquam certiorum, præfero reliquis omnibus; dummodo cautè instituantur omnia.

*Quinam
modus, ad
mandam So-
lis diametru,
reliquis an-
tecellat.*

*Machina de-
scriptio, quæ
autor dia-
metrum, So-
lis est per-
scrutatus.*

Quamobrem trabeculam fieri curavi 20. circ. pedes Gedanenses (quorum unus se ad Romanum habet, ut 914. ad 1000. part.) longam, cum normaliter infixis, ad ejus capita, duabus tabellis; altera, oculo proxima, chartâ albâ obducta erat, ad discum Solis eò clariùs recipiendum apta; alterâ Soli obversa, ita erat, beneficio alicujus lamellæ accommodata, ut diversi generis foramina, Solis radios excipientia, sicut in Telescopiis nonnunquam fieri solet, ei facillimè applicari possent. Inter has verò tabellas, 20 itidem pedum longitudine canalem papyraceum, circumfuso Solis reliquo lumini resistendo sufficientem, atq; circa basin supra pedem amplum; circa verticem verò paulò acuminatum inserui: quò ejus ope, radii Solares necessarii eò vividiùs in tabellâ depingerentur.

*Foramina,
quanta de-
beant esse
magnitudi-
nis, Solis ra-
dios exci-
pientia.*

Hocce instrumentum fenestræ Austro obversæ, in camerâ quâdam obscuratâ satis amplâ ita adaptavi, ut absq; ullo labore sursum deorsum, simul sinistrorsum dextrorsumq; versis moveri posset. Quò factò, die 11 Augusti, ultimâ nempe ante Solis defectum, primâ vice diametrum Solis observare cœpi. Cùm autem maximè huic rei intersit, ut foramen, distantia sit benè commodum; experimentationem priùs feci, præsentibus nonnullis amicis rei Mathematicæ optimè gnaris, quodnam ex benè multis foraminibus (quorum maximum erat partium 84, & minimum unius part., qualium distantia tabellarum 20 circiter ped., vel præcisè 19995 part. continet) ad has observationes esset eligendum. Inveni autem, quò majora sint foramina, eò quidem clariùs lumen; sed contrâ terminum lucis & umbræ, eò hebetiorem repræsentare, majoremq;

remq; spargere penumbram; at nimis parva, nec satis distinctè discum, nec peripheriam ejus, radiis spuris, sive umbrosis satis exhibere nudatam: omniū autem optimum esse huic distantiae quod part. 4 $\frac{1}{2}$ constat. Id enim nitidissimè disci confiniū lucis & umbræ, ac insuper satis clarè & distinctè radios refert Solares.

Per tale itaq; foramen, rejectis reliquis omnibus, horâ circiter dimidiâ duodecimâ, tribus punctis in peripheriâ Solis, unâ & simul à me, & duobus aliis benè exercitatis observatoribus, notatis, Solis prævisi apparentem diametrum: quam observationem, majoris certitudinis gratiâ, non semel aut iterum; sed tricies, & amplius, eâdem iteravimus horâ. Dein ex omnibus illis, per data tria puncta, juxta Probl. 1. p. 1. & Prob. 3. p. 25. lib. III. Euclidis; sive juxta scholium Clayii, supra Probl. 5. p. 5 lib. IV. Euclid., centrum circuli basis lucidæ, seu Solaris disci investigavi; ac reperi semidiametrum ejus, nullis ferè, nec in quibusdam minutissimis particulis, repugnantibus observatis, partium esse eò tempore 93 $\frac{1}{2}$. A quo Solis radio, abstuli foraminis semidiametrum 2 $\frac{1}{2}$. part.; prout Keapl. cap. XI. Prob. 2. p. 340. Astron. part. Opt. rectè docuit, ut correctâ in proportione prodiret, nimirum 91 $\frac{1}{4}$ basis lucidæ semidiameter. Hâc postmodū, atq; distantia tabellarū datis, ope calculi trigonometrici, invenitur apprensus Solis diameter; nempe: Ut distantia tabellarū 19995, ad semidiametrū disci correct. Solaris observatam 91 $\frac{1}{4}$ sic Sinus totus 100000, ad tangentem anguli 456. Cujus angulus est 15. min. 41 $\frac{1}{2}$. sec. semid. sc. Solis quæsita: atq; ita tota diameter fuit 31. min. 22 $\frac{2}{3}$. sec.

*Diameter
Solis quanta
fuerit.*

Observatione hac peractâ, atq; Sole in ipso Meridie constituto, cœpi ejus altitudinem (uti consuevimus singulis diebus, quando Sol clarè affulget) Quadrante nostro azimuthali, videlicet 50° 53' 20", atq; hujus auxilio simul lineam (cū hic modus, dummodò accuratè per circumpolares sit constitutum instrumentum, omnium sit facillimus, & certissimus) duxi meridianam: eum quidem in finem, quò sciaterica, singula minuta monstrantia Soli exponi, atq; automata, singula secunda indicantia, tam ad sciatericum, quàm Solis altitudinem Meridianam, justè admodum dirigi, & corrigi possent.

*Altitudo So-
lis Meridia-
na.*

Post meridiè verò, ut horologia, perpendiculumq; nostrum,

catenulæ orichalcicæ affixum eò certius daretur explorare, altitudines aliquot Solis, & Azimutha, commonstrante subsequente tabellâ, vibrationibus pariter numeratis, observavimus.

Quot oscillationes, hora unius spatii fuerint numerata.

Deprehendi autem horologia, computo facto, motui Solis, uti apparet, satis præcisè respondere; nec non 39 oscillationes minutum primum, & 2340. integram conficere horam.

Anno 1654, die 11. Augusti post meridiem.

Horologium Artificiale,		Sciatericum.		Altitudines centri Solaris.		Tempus ex Altitudinibus \odot erutum.		Azimuth. \odot		Tempus ex Azimuth. erutum.		Vibratio- nes per- pendicu- li
Hor. / //		Hor. / //		o / //		Hor. / //		o /		Hor. / //		
4	35 0	4	35 0	24	41 0	4	34 50	81	39 Oc.	4	34 44	0
4	44 35	4	45 0	23	14 40	4	44 32	83	38 Oc.	4	44 32	380
4	48 37	4	48 0	22	42 10	4	48 32	84	37 Oc.	4	48 36	536
4	52 4	4	52 0	22	11 15	4	52 0	85	20 Oc.	4	52 12	673
4	55 0	4	55 0	21	46 0	4	54 56	85	47 Oc.	4	54 56	790
5	1 25	5	1 0	20	51 10	5	1 20	87	3 Oc.	5	1 12	1034
5	4 5	5	4 0	20	26 50	5	4 0	87	38 Oc.	5	4 0	1140

Die 12. Augusti, Sole ascendente, vicissim ejus altitudines, azimutha q; annotare decreveram; sed cœlum undiq; nubilum proposito nostro obstitit, ut parùm admodum spei superesset, vel quicquam animadvertendi. Nihilo tamen interea minus officio, ut par erat, sedulò sum defunctus: instrumenta nimirum commodè locando, diversa observatoria necessario apparatu instruendo, tumq; observatoribus operas distribuendo: ut rectè, & ordine peragerentur omnia. Cum primis verò duos Astrophilos tractandorum instrumentorum gnaros, in speculam superiorem nostram, altitudines azimutha q; Solis, quâvis occasione, ac quoties phases à me describerentur, capessendi gratiâ, ablegavi. Præterea duos alios ibidem Sciaterico; quinq; vel sex studiosos autem, cum quodam inspectore, perpendiculo, tum duos hujus rei exercitatos horologio artificiali præfeci: quò simul ea omnia, quæcunq; observarentur, adscriberent, annotarentq; diligentissimè. Quatuor insuper aliis, cameræ majoris obscuratæ provinciam demandavi; ut ibidem observationi invigilarent omni diligentia. In eâ namq; duos excellentes tubos opticòs fenestris adaptaveram, sex pedes circiter longos, ad nutum, peculiari, & novâ planè ratione, per 4 funiculos, totq; æquipondia, absq; globo aliàs nobis usitato versatili,

Quomodo Solaris deliqui observatio fit instituta.

Telescopia, per æquipondia, quaquaversum, in camerâ obscuratâ, dirigere.

fatili undiq; mobiles; à tabulis verò 15. circ. pedibus distantes, ac discum diametri Solaris, ad tres circ. pedes perquam nitissimè exhibentes. Quò non solùm Nobilissimæ, ac Amplissimæ Spectatorum, tum temporis observatorium nostrum præsentia cohonestantium, coronæ satisfaceret cupiditati, atq; jucundissimum exhiberetur spectaculum; sed ut simul in tali amplo disco, eò perfectiùs initium finisq;, simul proportio diametrorum accuratissimè investigaretur. In alterâ paulò minori camerâ undiq; obturatâ, mihi ipsimet, cum quibusdam assistentibus, directionem sumsi. In eâ namq; statutum erat, primariam phasium, ac notabilium rerum omnium observationem administrare; & quidem minoris tubi, duorum pedum circiter longitudine, claritate tamen præstantis, ac machinæ ex voto mobilis, pag. 98. & sequentibus Selenogr. nostræ abundè descriptæ, beneficio; idq; duobus diversis in locis simul, quàm majoris certitudinis, tam spectatorum recreationis gratiâ.

Diversâ ratione observationes Eclipsium Solarium institui possumus.

Deinde, alteri cuidâ per Helioscopium, alteri per vitra duo colorata, folio chartæ acu perforato inserto, observationem commiseram. Deniq; etiam aliis, alio in loco aptissimo, per nudum foramen, beneficio suprâ dictæ trabeculæ, atq; canali, negotium demandaveram, ut unâ & simul omnes, quoties signum campanulâ, eò destinatâ, à Generali observationis Præfecto daretur, Eclipsi operam darent, & notarent singula. Tum etiam nobis præstò erant excubitores aliqui visu pollentes, qui cœlum inspicerent, & quænam stellæ, vel Planetæ, & quonam tempore affulgerent, sedulo animadverterent, eorumq; altitudines, & distantias, tam à se invicem, quàm à Sole, si ita ferret occasio, Quadrantibus magnis pensilibus, & Sextantibus caperent pro viribus.

Ordine, & pro posse sic institutis omnibus, tempus instabat, quo horologia, tam sciaterica lineæ Meridianæ applicari, quàm automata ad Solis altitudines dirigi, & corrigi, nec non vibrationes incipi deberent; sed, cum Sol adhuc nusquam, ob densissimas nubes, appareret, coacti sumus, horologiis artificialibus, à die præcedente ad Solis motum correctis, relinquere cursum, atq; secundum ea, horâ videlicet octavâ matut. numerationis oscillationum facere initium: ne non postea, si quando Sol af-

ful-

fulsisset tempora nihilo minùs emendari, in ordinemq; redigi possent feliciter.

*Sol ex parte
obscuratus
prodiit ex
nubibus,*

*Sol ab omni
maculâ
prorsus nu-
datus appa-
ruit.*

*Cælum tur-
bidum obser-
vationi fuit
obstaculo.*

*Circumvici-
nis cælum
magis an-
nuit.*

*Diameter
Lunæ quo-
modo tempo-
re obscura-
tionis fuerit
observata.*

Dum itaq; cupidissimè, ac anxie sic Solis exspectamus faci-
ciem, en ecce tandè nubes, elapsis 3371 vibrationibus, aliquan-
tulùm dissipantur, atq; Sol hilari suo, nos præter omnem spem,
exhilarat adspectu. Ideoq; Solis specie, in tabulâ observato-
riâ mihi usitatâ, receptâ, animadverti Solè, ad quartam partem
unius digiti, schemate attestante, jam obscurari incepisse, reli-
quâ parte ejus lucidâ existente omnino purissimâ: purissimâ
inquam; nam nulla planè sive macula, sive facula, umbraq;,
exceptis illis secundariis, in eâ alluxit. Quibus notatis, nubes
denuò intervenerunt, ut non nisi per intervalla phases aliquot,
ad septimum circiter digitum crescentis deliqui, delineare, imò
potiùs de cœlo surripere concessum fuerit: postmodùm qui-
dem semel aut bis adhuc, per obscurissimas nubes, usq; 9. vel
10. digit. confusis radiis, Sol sese nobis obtulit; sed, cùm eæ pha-
ses satis dilucidè haud cernerentur, illas, tanquam inutiles, reje-
ci. Ab eo verò tempore, Sol ampliùs non apparuit, sic ut nec
reliquæ crescentes, nec maxima obscuratio, nec decrecentes à
nobis conspici potuerint; nec præter unicam altitudinem Solis,
durante Eclipsi, observare, nec sciatericum toties quoties opus
erat annotare licuerit. Id quòd, certè, admodùm doleo, quod
ea omnia, quæ proposueram, & fortè etiam peragi potuissent,
æer admodùm turbidus prorsus impediverit: idque eò magis,
quòd pleriq; nostri circumvicini, imò illi vix ad unicum millia-
re duntaxat à nobis distantes, longè benigniorem habuerint
tempestatem, atq; hunc ipsum Solis defectum, pro eorum voto
viderint, utinam, pro voto nostro, eum rectè etiam annotassent!

Sed, ut ad initium nostræ observationis vicissim redeamus,
cura tum potissima mihi fuit, ut circa tertium, & quartum
digitum obscurationis, Sole sic notabiliter eclipsato, Lunæ dia-
metrum apparentem rectè dimetirer. Verùm artis, sanè, erat,
eo tempore, id accuratè & debitè perficere, ob continuas ve-
locissimè prætervolantes nubes, quæ tantùm temporis haud in-
dulgebant, ut quovis modò, aliàs usitato, id fieri potuerit.
Quapropter planè aliam id peragendi rationem excogitave-
ram, si fortè tempus sic pœposceret: atq; exinde in promptu

varias

varias excisas, ex chartâ spissâ, pro diversâ Lunæ diametro, numero tredecim, habebam sectiones: prior erat secundum calculum Keppler. $15' 56''$, sex ad $15''$ respectu ad invicem proportionaliter minores, & sex reliquæ tantillò semper majores.

Primò itaq; priorem, secundum calculum Keppl. clarissimis applicavi phasibus, explorans, num peripheriæ Lunæ, vel arcui umbræ omnino responderet: id quod in momento quasi mihi soli præstare dabatur. Deprehendi autem, primo statim intuitu, diametrum illius segmenti multò esse majorem illâ Lunæ, in tabulâ oblatâ: proinde alio atq; alio arcu periculum feci, usq; dum ex arcubus istis, proportionè minoribus, unicum invenerim, qui præcisè Lunæ peripheriæ congrueret: nempe eum, cujus radius constabat $15' & 15''$. Adeò, ut Lunæ semidiameter tantùm $12''$ major quàm Solis fuerit, in hoc ipso deliquio, renitente prorsùs calculo Keppleriano; qui semidiameter Lunæ $15' & 56''$, & Solis $15' & 3''$, nempe $53''$ majorem exhibet. Cùm verò Solis semidiameter, attestante nostrâ observatione, diei 11 & 13 Septemb. reverâ extiterit $15' 41\frac{1}{3}''$; atque Lunæ, uti modò dictum, tantùm $12''$ exceserit Solarum semidiameter, utiq; necessariò sequitur, Lunæ, in verâ ratione ad Solis semidiameterum tum temporis extitisse 15 min. $53\frac{1}{3}$ sec.

Quod si aërem penitus defæcatum habuissemus, animus erat, simul diametrum Lunæ tricuspide investigare circino: duobus scilicet cruribus positis in eclipsis cornubus; tertio verò, pro lubitu, in puncto quodam confinii luminis & umbræ, sive Lunæ peripheriæ. Qui modus haud est vulgaris: cùm ab uno observatore res feliciter peragi potest. Secundò, pariter decreveram id negotium tentare, tribus punctis ac notandis, trium observatorum auxilio; vel gradibus in peripheriâ partis lucidæ & obscuratæ numerandis. Verùm ut ut hi modi aliàs sint certissimi, tamen cùm plùs indigeant temporis, curæ, & repetitionis, ideoq; hac vice, in tantâ nubium multitudine, & confusione, haud eos adhibere potuimus.

Quanta fuerit diameter Luna deprehensa.

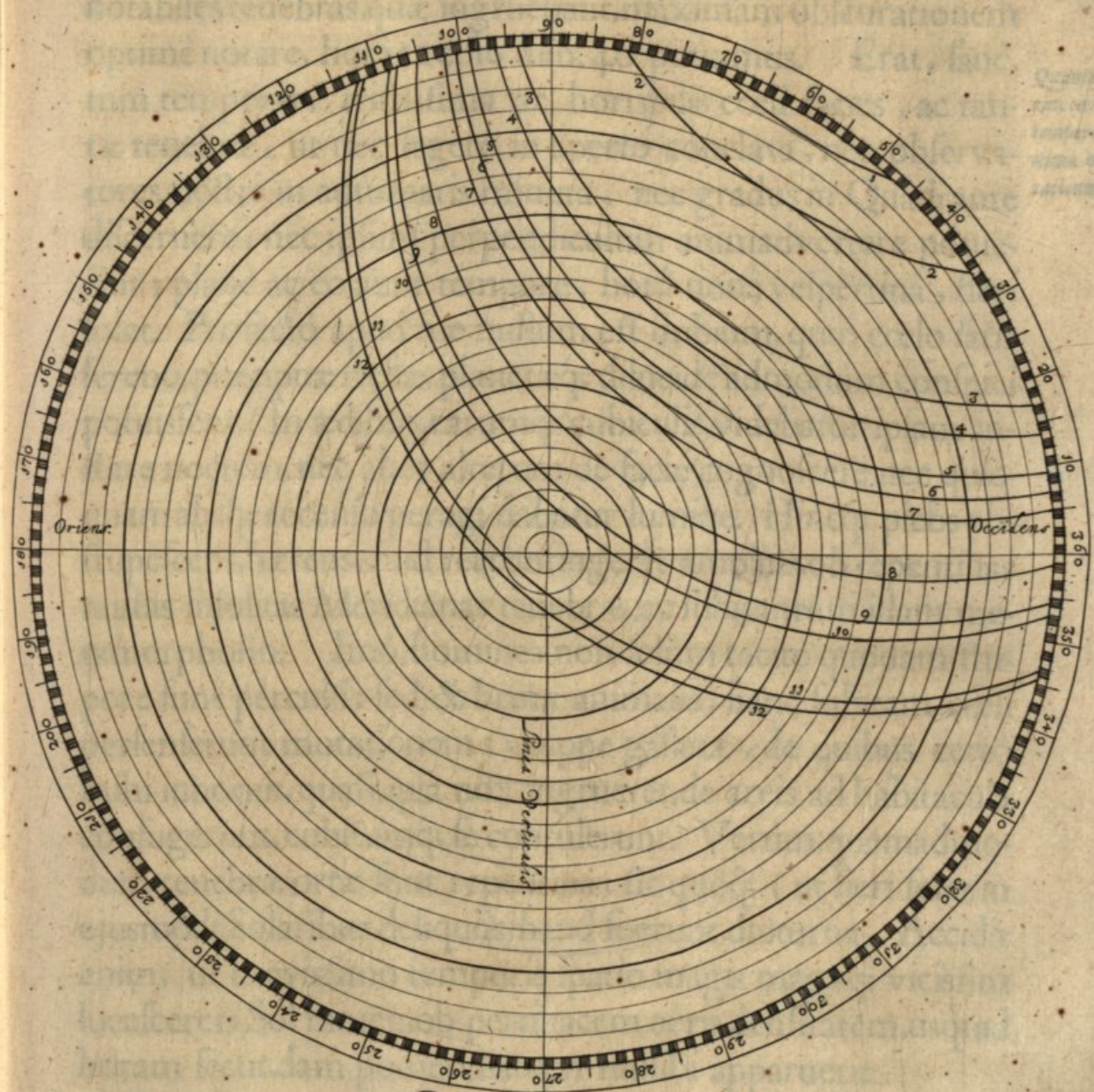
Alia ratio indagandi Luna diameterum.

H

Fue-

Eclipsis Solis observata
 GEDANI.

Anno erae Christianae, 1654, Die 12 Augusti, circa merid.



Phases Crescentes

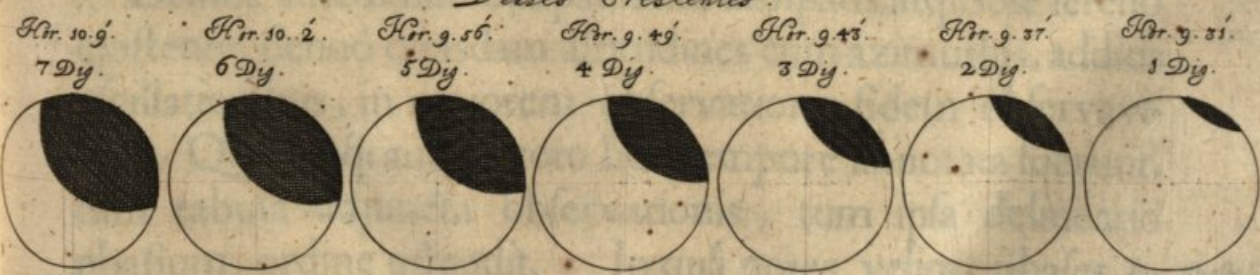
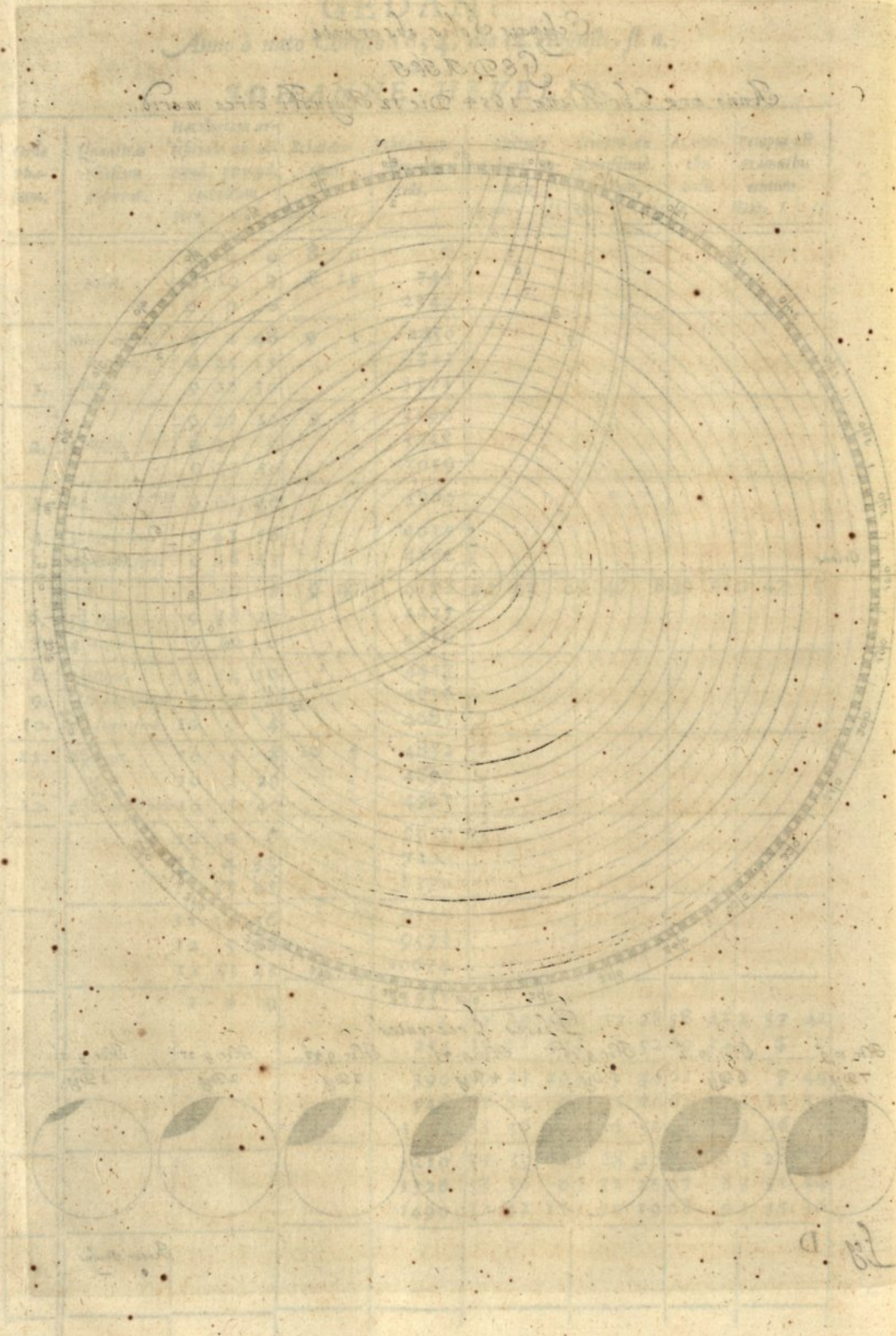


Fig. D.

Autor Sculp.

Eclipses of the Sun

Annals of the Royal Society of London
1700



1700

Fuerunt autem duodecim tantum phases crescentis deliquii à nobis delineatæ, postea nihil quicquam amplius, de Solis facie, in conspectum nostrum venit: adeo, ut nec maxima obscuratio, nec finis fuerit deprehensus. Attamen maximo appropinquante Solis defectu, licet densissimæ nubes obstarent, ob notabiles tenebras, quæ ingruerant, maximam obscuracionem optimè notare, horâ circ. 10 min. 40 potuimus. Erat, sanè, tum temporis, tristissima ac horribilis cœli facies, ac tantæ tenebræ, ut nec legere in aperto conclavi, nec observatores nostri in automatis minuta, nec gradus in Quadrante discernere, nec ipsum perpendiculum animadvertere potuerint; planè ac eo anni tempore, horâ nonâ vespertinâ, fieri solet. Profectò apud me nullum est dubium, quin cœlo satis sereno, præcipuæ stellæ, planetæq; dilucidè admodum conspici potuissent. In ædibus, earumq; cubiculis, videbatur ipsam instare noctem, nec alter alterum de facie cognoscere, nec quicquam absq; accenso peragi dabatur lumine. Hincq; plebs obstupescens, hærens, quid rei contingeret amplius, ob repentinas tantas insolitas Meridianas tenebras, ac subitanam illam metamorphosin. Imò, homines non solùm tacito quodam stupore sunt percussi; sed & bruta animalia, hanc subitam cœli persenserunt mutationem: quippe gallinæ, de quibus certò mihi innotuit, quasi ipsa nox ingrueret, de arcibus ad habitacula confugerunt, cubitumq; se contulerunt. Verùm, quemadmodum tenebræ ortæ sunt repentinæ, sic quoq; (ut fieri solet in ejusmodi Solaribus deliquiis) haud fuerunt diuturnæ. Accidit enim, ut brevissimo temporis spatio magis magisq; vicissim luceceret; Sol tamen, ob pertinacem aëris densitatem, usq; ad horam secundam pomeridianam nullibi apparuerit.

Deinde autem nubibus paulatim dissipatis, atq; Sole sereno existente, denuò quasdam altitudines cum azimuthis, additis oscillationibus, in majorem observationis fidem observavimus. Quæcunq; autem toto hoc tempore annotata fuerunt, tum tabula adjuncta observationis, tum ipsa delineatio phasium, ordine ostendit. In quâ notes velim, phases omnes sub uno perpendiculo fuisse depictas; atq; initium circa 32 grad. à puncto Zenith occasum versùs extitisse: quod, quan-

*Non nisi 12
autori licuit
deprehende-
re phases.*

*Quanta fue-
rint tenebræ,
tempore ma-
xime obscu-
rationis.*

*Phases sub u-
no eodemq;
perpendiculo
sunt notatæ.*

quam illud ipsum haud nobis deprehendere obtigit, ex reliquis tamen delineatis phasibus indubitatè derivatum est. Reliquæ autem phasæ, quem gradum peripheriæ eodem tempore tetigerint, & qualisnam cornuum fuerit inclinatio, schema satis superque exhibet.

Ratio semidiametrorum Solis & Lune.

De cætero, notandum in hac observatione occurrit, proportionem semidiametrorum Solis & Lunæ inventam esse, ut 1000 ad 1012 $\frac{164}{903}$. Quæ cum tanta haud fuerit, ut calculus indicavit, Solisq; semidiameter aliquantò extiterit major, sequitur necessariò, Eclipsin hanc, vix etiam tantæ, prout tabulæ promiserunt, fuisse magnitudinis. Suspicio itaq; ubivis locorum eam paulò fuisse minorem, quàm calculus Kepplerianus indigitaverit. Num verò rectè? aliorum observationes docebunt.

Diameter Solis de novo observata.

Quò autem Astronomicarum rerum scrutatores, de Solis diametro à nobis observatâ, eò certiores esse possint; en ecce adhuc aliam observationem, die 13. Augusti, primâ nempe statim post Solis defectum, summâ curâ atq; diligentia, circa meridiem, administratam. Et quidem eâdem planè ratione, ut die 11. Aug. eâdemq; machinâ p. 52 descriptâ; nisi quòd duobus foraminibus, tum temporis, usus fuerim: alterum erat 4 $\frac{1}{2}$ partium, videlicet istud, quod die 11, inter multa elegeram; alterum verò paulò majus, 5 nimirum part. Illud, vicissim semidiameter Solaris baseos lucidæ, multoties observatione iteratâ, 43 $\frac{1}{2}$ part. qualium distantia tabellarum erat 19995, referebat: hincq; eadem etiam omninò prodiit semidiameter Solis apparens 15 m. 41 $\frac{1}{2}$ sec. Hoc verò, quod 5 part. constabat, semidiameter basis Solis lucidæ 94 part. exhibebat; à quâ subductâ foraminis semidiametro 2 $\frac{1}{2}$, remanet correctâ 91 $\frac{1}{2}$; atq; ita semidiameter Solis apparens provenit 15' 43''; 1 $\frac{1}{2}$ secundis nempe major, quàm per antecedens foramen. Quæ differentia, quamvis nullius sit momenti, nihilominus tamen priorem observationem (quia istud foramen ex parte clarius, puriusq; limbum Solis repræsentat) præfero posteriori; imò aliis omnibus, uti suprà jam diximus, sive sint majora, sive minora. Id quod itidem ex sequenti observatione, eâdem die 13 simul administratâ, rem ut eò accuratiùs explorarem, luculenter est videre. Quip-

Num foramen 7 part. ejusdem exhibuerit magnitudinis diametrum.

Quippe, per foramen 7 part in eâdem dictâ distantia, basis Solis lucidæ semidiameter deprehendebatur 94½ part.; ab hâc verò subtracto foraminis radio 3½ part. provenit correctâ 91, & per consequens, calculo debitè factò, apparens Solis semidiameter 15' 39' ; 2½'' scilicet major priore.

Adhæc, eâdem ipsâ die, ante meridiem, denuò horologia nostra, nec non vibrationes perpendiculi, per aliquot altitudines, azimuthaq; cælo annuente observata, examinavimus : quemadmodum subjecta ostendit tabella. Deprehendi autem quodlibet cum perpendiculo, constanter admodum suum continuare cursum, ut nullus omnino, de quibuscunq; hisce nostris observatis, relinqueretur scrupulus.

Anno 1654, die 13 Augusti, temp. antemerid.

Horologium artificiale.			Sciaversum.			Altitudo Centri Solaris.			Tempus ex alt. ☉ erutum.			Azimuth. ☉			Tempus ex Azimuth.			Vibrationes.			Examen perpendiculi.		
Hor.	/	//	Hor.	/	//	o	/	//	Hor.	/	//	o	/	//	Hor.	/	//	Hor.	/	//			
9	16	0	9	16		39	6	0	9	16	2	54	53	Or.	9	16	2				0		
9	22	16	9	22		39	52	0	9	22	19	53	16	Or.	9	22	8				257		
9	32	10	9	32		40	58	0	9	32	0										630		
9	44	3	9	44		42	36	0	9	43	52	47	8	Or.	9	43	36				1083		
9	48	25	9	48		42	52	0	9	48	19	45	33	Or.	9	48	45				1270		
10	8	8	10	8		44	44	15	10	8	1	39	47	Or.	10	7	56				2028		

Hæc paucula sunt, amice multis nominibus honorande, quæ de hoc Solis deliquio annotare licuit; plura quidem animùs optavi; sed tristis cœli facies, uti jam suprâ indicavimus, prorsus denegavit. Interea tamen magnoperè mihi gratulor, circa Eclipsin Lunarem, aliquid animadvertisse ampliùs. Nam, ut ut fuerit paucorum tantummodò digitorum, attamen ejusmodi partiales observare Eclipses, pluris ferè interest, quàm totales: citiùs enim penè errores calculi circa illas, quàm has deteguntur. Quemadmodum etiam hac vice contigit, ut maximè notabilia, tum circa ipsum tempus Eclipsæ, tum durationem, tumq; diametrum umbræ, fuerint deprehensa: quæ fortè Tibi, ut & aliis rerum cœlestium cultoribus, percipere haud accident ingrata.

Observatio Lunaris Eclipsæ feliciter successit, præstat Eclipses partiales, quàm totales annotare.

Antequam autem hic ipse Lunæ defectus, inter diem 27, & 28 Augusti esset observandus, iterum duxi pretium operæ, ut

*Diameter
Solis major
longè ex ob-
servatione
quàm calcu-
lo prodiit.*

diameter Solis apparens debitè in antecèssum investigaretur. Etenim penitùs sum persuasus, huic Eclipsium doctrinæ, plurimùm conferre, si ea rectè sciatur, ut plenius, suò loco, monèbitur. Quam ob rem, die 26 Augusti, horâ circiter 11 & 12, eam institui observationem; & planè eo modo, ac foramine $4\frac{1}{2}$ part. amplo, ut antea: deprehendi autem, observatione duodecies omni diligentia iteratâ, semidiametrum basis lucidæ Solaris tum esse $94\frac{1}{2}$ part., qualium scilicet tabellarum distantia est 19995: hinc subtracto foraminis radio $2\frac{1}{4}$, remanet correctâ $92\frac{1}{4}$ part. atq; sic, calculo peracto, provenit apparens Solis semidiameter $15' 52''$: ut ut Tabulæ Rudolph. tantùm $15' 6''$ eam exhibeant; nempe 46 sec. minorem. Quæ differentia, ut maximè notabilis, ita sanè ipsum calculum, in primis ratione durationis, facilè confundit. Ratio est in promptu: nam datâ majori Solis diametro, eâdem autem Terræ manente, necessario, ut brevior conus, ita etiam circa viam Lunarem compressior redditur umbra terrena; hâc autem existente compressiore, non solum quantitas, & duratio inde fit minor; sed & initium tardiùs, & contrâ finis citiùs ingruit: sicuti ex infrâ dicendis fiet manifestum. Sed videamus primùm, quid circa ipsam observationem fuerit animadversum; num calculo omninò responderit, nec ne?

*Altitudo So-
lis meridia-
na quanta
fuerit die 27
Augusti.*

*Initiù Ecli-
psos Lunæ.*

Dies autem 27 Augusti, ad meridem usque satis quidem erat serenus, ut Solis altitudinem Meridianam, Quadrante nostro Azimuthali 45 grad. 38. min. 30. sec. capere potuerimus: at postmeridiem cœlum densissimæ nubes obvelabant, ut ab eo tempore nec eapropter plures Solares altitudines observare, nec ex iis automata vicissim emendare potuerimus; penitusque eramus persuasi, frustra fore omnia, quæcunque Eclipsios gratiâ à nobis susciperentur. Ex insperatò tamen, Horâ 10 min. 47 vespertinâ, serenum, Austroafricanum versùs, affulsit cœlum, ita ut Aquila primùm conspecta, ac observata; brevî etiam post ipsa Luna ex nubibus, Euronotum versùs, prodierit; sed densissimis jam adulterata penumbris: inde statim ipsum initium horâ scilicet 11 min. 16 sec. 29. subsequutum est. Id quod à parte Lunæ inferiore, circa gradum
à pun-

à puncto Nadir ortum versùs, clarè admodùm, exquisitorum Telescopiorum ope conspeximus. Deinde reliquas phases, cœlo annuente, tam crescentes, quàm decrescentes, quot-quot occurrebant notabiles, summo studio, notatis simul Aquilæ altitudinibus, & Azimuthis, nec non oscillationibus, & horologiis, prout Typus, tabellaq; observationis subsequens testatur, delineavimus. Artis quidem laborisq; erat haud exigui, dictas phasium ritè describere sectiones: quippe eæ, quæ in parte Lunæ Australi, infra nimirum Montem Sinai accidunt, utpote in ejusmodi partialibus Eclipsibus, tum ob rarissimas, tempore nimirum Plenilunii, & maximâ ex parte splendidissimas, vel potiùs livescentes ibidem maculas, tum ob sectionum brevitatē, vix tria puncta, ut ut sis lynceus, earumq; rerum exercitatisissimus, omni tempore notari queunt.

Novâ igitur planè ratione eas delineare aggressus sum: ita quidem, ut cum quibus maculis utraq; cuspis, cujusq; phaseos, lineam constitueret rectam, optimè notarem; itemque quam simul maculam, parte quâdam intermediâ, attingeret. Quibus animadversis, nullo sanè negotio, accuratè ac tutò datum est, eas describere omnes; exēpli gratiâ: Phaseos secundæ cuspis dextra, cum Monte Sinai, & Insulâ Rhodo; sinistra verò, cum mari Mortuo, & Inf. Didymâ, lineam omninò constituiebant rectam; at parte intermediâ Lacum transibat Meridionalem. Et sic reliquas omnes determinavi: velut tabula observatoria luculenter commonstrat.

Cæterùm, maximam obscurationem quod attinet, illa haud extitit tanta, quanta esse, juxta calculum Keppl debuisset. Vix enim ad medietatem M. Sinai, hoc est ad duos & $\frac{1}{4}$ dig. pervenit: cùm calculus maximum defectum usq; Montem Horeb, & Libanum, nempe ad tres extenderit digitos. Præterea, nec initium, nec duratio hujus observationis cum calculo consentit; inprimis verò finis, ultra 30 discrepat min. Qui error, cùm sit haud leviusculus, idcirco meretur certè, ut rectè indagetur ab omnibus. Videtur autem, meâ opinione, tabulas semidiametrum umbræ nimis exhibuisse magnam. Quod primùm nostræ, per tria puncta descriptæ phases, ad u-

nam

*Quomodo
phas Lunæ
deliquit,
absq; ullo
aberrandi
periculo, sine
delineanda.*

*Maximus
Lunæ defe-
ctus quantum
extiterit.*

*Tabula à
scopo aber-
raverunt.*

nam comprobant omnes. Deinde etiam novâ prorsus infallibili methodo, ex maximâ Lunæ obscuratione, quando in latitudine nihil desideratur, id ipsum demonstratur; ejusq; beneficio rectè concluditur, quanta reverà, ut observationi omnimodè respondeat, semidiameter umbræ præsupponi debeat.

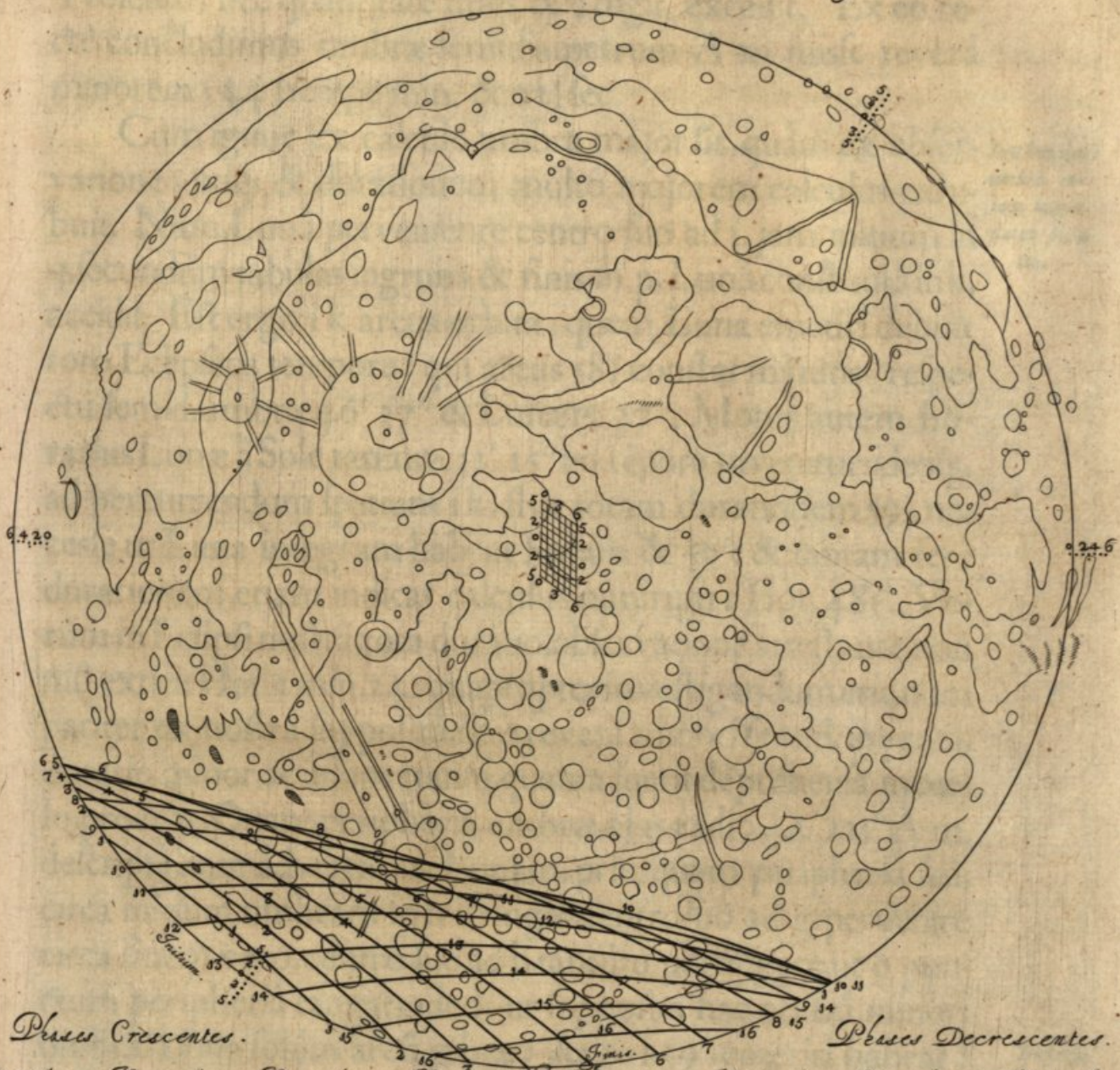
Ex ipsâ observatione, veram umbræ magnitudinem indagare.

Primò, sit Tibi ad manus archetypus Lunaribus, seu figura quædam primaria phasium & Lunationum, in quâ phases omnes, vel saltem maxima obscuratione, cum ejus initio & fine, tam juxta calculum, quem examinare lubet, quàm observationem ipsam, sint notatæ; eâ videlicet ratione, quam tradidi in Epistolâ pag. 43, ad Rev. Ricciolum scriptâ. Secundò, sit etiam præstò, charta illa ampla, in quâ umbra, cum Lunæ orbitâ, nec non ex umbræ centro perpendiculari ductâ ad orbitam, locum scilicet maximæ obscurationis, debitâ proportionem est delineata. In hanc, dico, lineam, archetypum, tum secundum calculum, tum observationem, maximo defectu notatum, constitues; ita tamen, ut centrû ejus, orbitæ Lunæ præcisè inhæreat; sicq; animadvertes, peripheriam quidem umbræ maximam obscurationem, juxta calculum rectè monstrare; sed multò majorem, ut in hoc nostro exemplo, observatâ. Proinde circino distantiam illam, inter centrû umbræ, & punctum illud maximi defectus, M. videlicet Ætnam, ex observatione in archetypo delineatum investiga, & habebis, mediante circino proportionum, ut Peritis constat, veram semidiametri umbræ magnitudinem, simulq; inter observatam, & supputatam differentiam.

Schematico declaratur.

Sed, res ut fiat clarior, schemate observationi nostræ accommodato dilucidabimus. In figurâ inferiori iconismi E, sit C A B Ecliptica, A centrum umbræ, juxta Calculum Kepl., cujus radius est 46' 37"; S T orbita Lunæ, secundum Lunæ latitudinem, tum circa Eclipsos initium 51' 34", tum circa finem 57' 27" descripta; A f perpendicularis, locum maximæ obscurationis indicans. Collocato autem in f archetypo Lunari, patet clarissimè, maximum defectum per Montem Parapomifum, M. Armeniæ, M. Fortem, M. Hor, M. Sinopium & M. Pharan transire, adeò ut ad tres integros perveniat digitos. At, observata nostra si respiciamus, eadem sectio Montes

Eclipsis Lune Partialis, observata
G. D. A. S.
Anni à nato Christo 1654, inter Diem 27, et 28 Augusti.



Phases Crescentes.

Phases Decrescentes.

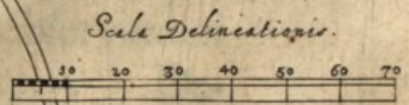
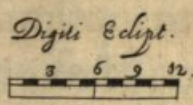
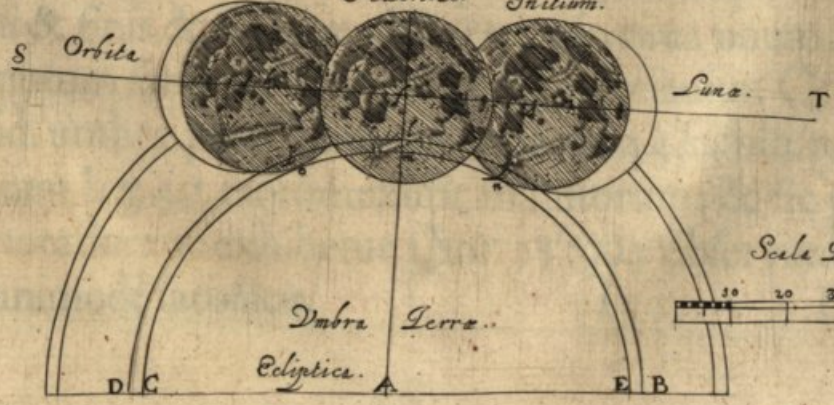
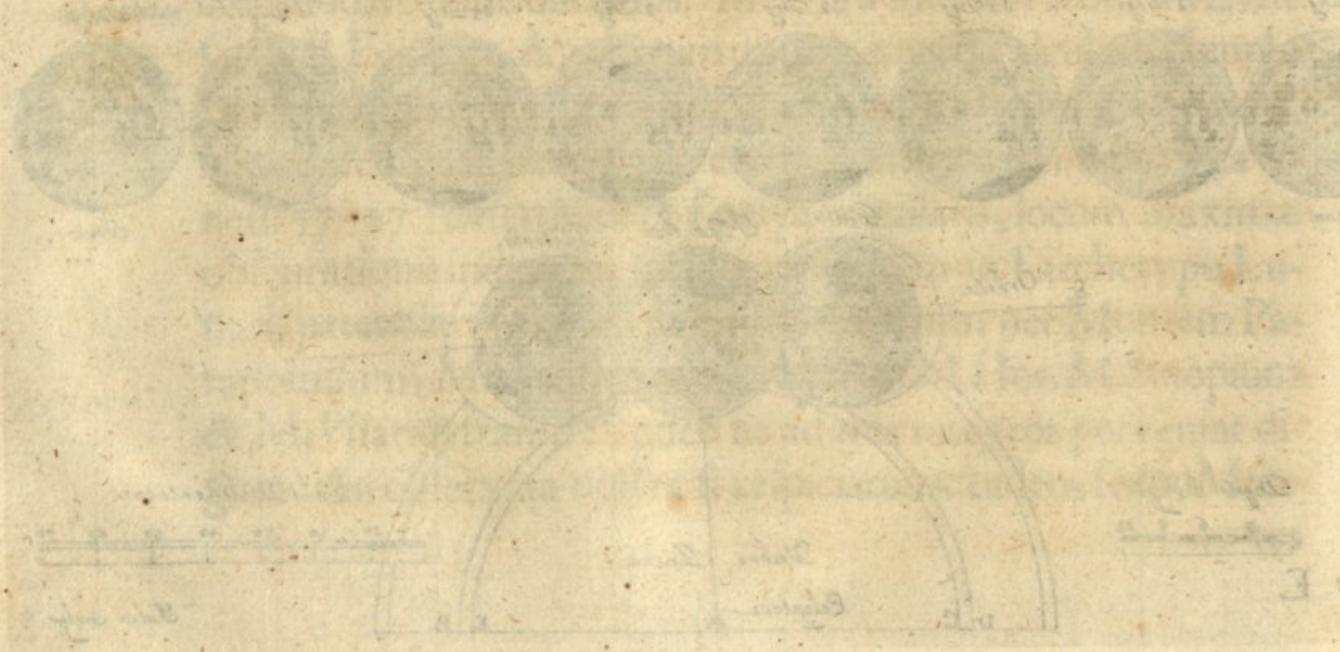
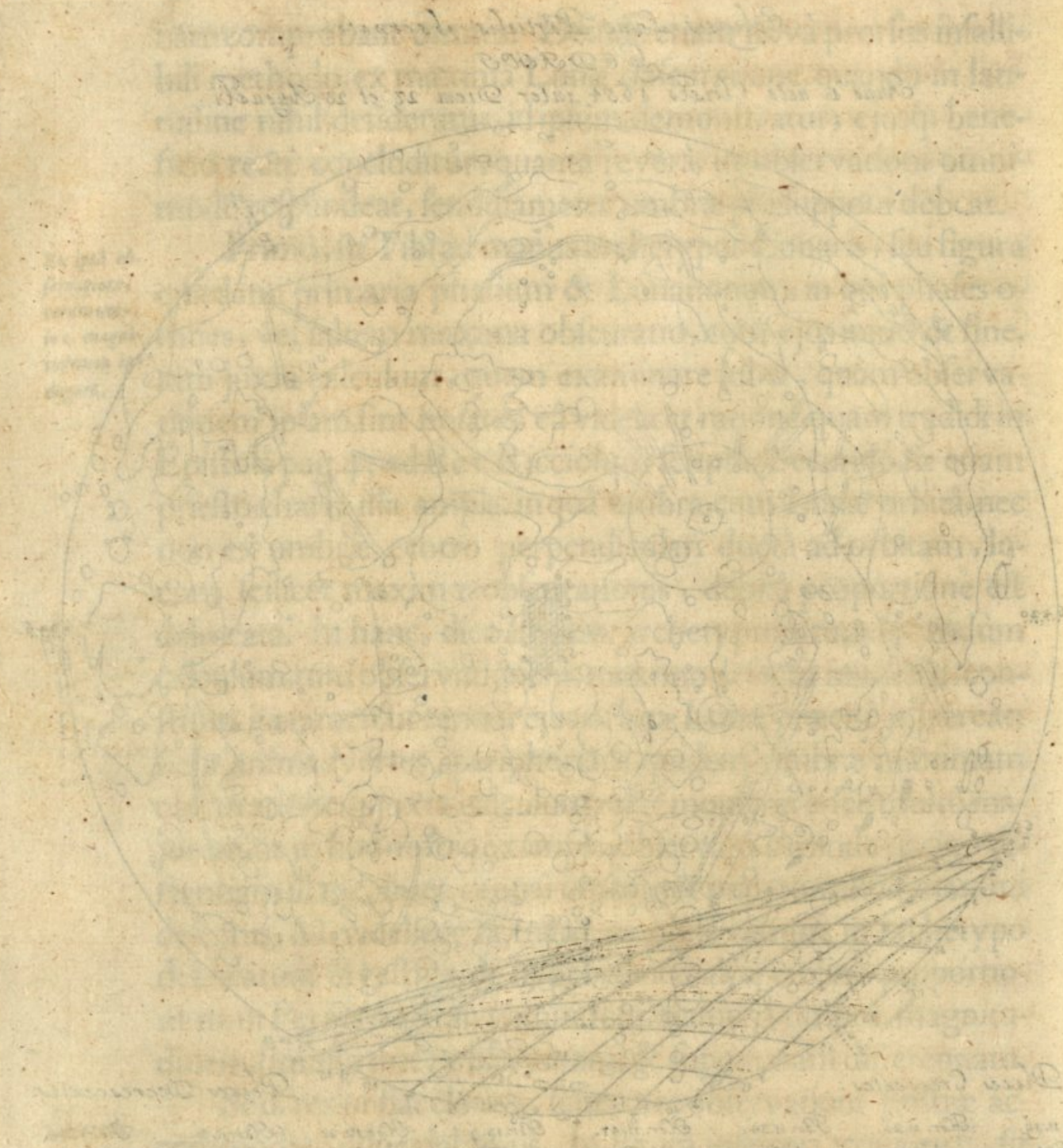


Fig. E.

Autor Sculp.



tes tantum Coibacaranos, M. Calchastan, centrum M. Sinai, superiores partes M. Annæ, M. Lion Montemq; transgreditur Troicum; nec quantitate duos & $\frac{1}{4}$ digit. excedit. Ex eo rectè concludimus umbræ semidiametrum A m fuisse reverà minorem; 44 nempe min. & 22 $\frac{1}{2}$ sec.

Cum igitur ex calculo umbra major sit, quàm ex observatione; utiq; & durationem multò majorem calculus exhibuit. Nam, Lunà perveniente centro suo ad i, jam initium in q, secundum tabulas ingruit; & finis in p, Lunà constitutâ in k, accidit. Est ergo i k arcus orbitæ, quem Luna emetiri debuit toto Eclipseos tempore: qui arcus 58 $\frac{1}{2}$ constat minutis, respectu semid. umbræ 46' 37" & Lunæ 15' 37". Motus autem horarius Lunæ à Sole tantum 32' 15" eo tēpore invenitur: ideoq; ad percurrendum spatium i k, sive totam durationem 59', necesse ut Luna integram habeat horam & 50': & tantam ferè durationem etiam indicat calculus, nimirum i Hor. 48 $\frac{1}{2}$ '. Verum in Eclipse nostrâ, tota duratio, observatione attestante, non nisi extitit Hor. i min. 24: quapropter investigandum erit, num pariter ex nostrâ suppositâ, tum revera minori semid. inventâ, duratio minor, ac insuper tanta, quanta fuerit deprehensa in cœlo, prodeat. Quare, peripheriâ umbræ, ejus radio 44' 22 $\frac{1}{2}$ " A m, descriptâ, animadvertimus Lunam, priusquam peripheriâ suâ, circa initium, umbram in n stringat, centro suo ad g pervenire circa finem verò, centro suo ad h tantum pertingere, ut o punctum peripheriâ tangat; adeò, ut suppositâ hac nostrâ minori umbrâ, Luna solum arcū g h 49', loco i k 59', emetiri habeat: inde tota duratio ex nostro schemate, calculo, ex motu Lunæ à Sole horario 32' 15", factò, provenit Hor. i min. 31. Quæ duratio observatæ, nempe Hor. i m. 24 satis præcisè respondet, exceptis paucissimis aliquot minutis, quæ in tali parvo typo, tum quòd etiam, ob densissimâ & amplissimam penumbram, in determinatione initii & finis, & sic totæ obscurationis, circa unum aut alterum minutum facile fallamur, meritò condonantur. Quod si verò semid. umbræ paulò minor assumatur, 44 sc. min. rejectis illis 22", tum h g 47 tantum existit minutorum; & sic per consequens tota duratio exhibetur i hor. 25': quæ observationi profectò omnimodè satisfacit.

*Datâ majori
umbrâ et-
iam major
datur dura-
tio.*

*Duratio
quanta fue-
rit,*

Defectus Lunæ Partialis, observatus

G E D A N I

Anno Christi 1654, inter diem 27. & 28. Augusti st. n.

JOHANNES HEVELIO.

Ordo Phasium.	Phases Luna Tubospicillo observata.	Tempus ex altitudinibus & vibrationibus correctum.		Oscillationes perpendiculari	Altitudines Aquila.		Tempus ex Altitudin. Aquila erutum.		Azimutha Aquila.		Tempus ex Azimuthis erutum		Horologium artificiale.	
		Hor.	/ //		o	/ //	Hor.	/ //	o	/ //	Hor.	/ //	Hor.	/ //
		10 47 27		684	39 32 30		10 47 27					10 43 30		
		11 4 0		1330								11 0 0		
		11 8 19		1503	37 45 50		11 8 19					11 4 28		
	Densissima penumbra. Initium.	11 10 48		1439	37 33 10		11 10 48					11 6 56		
		11 15 24		1772								11 11 30		
		11 16 29		1811								11 12 37		
1.	$\frac{1}{4}$ Dig. & paulo plus.	11 17 52		1865								11 14 0		
2.	$\frac{5}{8}$ Dig.	11 20 22		1963								11 16 30		
3.	$\frac{7}{8}$ Dig.	11 23 17		2076								11 19 25		
4.	$\frac{1}{8}$ Dig.	11 27 52		2254								11 24 0		
5.	$\frac{3}{8}$ Dig.	11 31 50		2411	35 29 0		11 31 40					11 27 58		
6.	$\frac{1}{4}$ Dig.	11 38 22		2671								11 34 30		
7.	$\frac{7}{8}$ Dig.	11 43 42		2876	34 12 0		11 43 42					11 39 49		
8.	$2\frac{1}{8}$ Dig. Maxima obscur.	11 52 40		3224								11 48 12		
		11 56 50		3376	32 42 10		11 57 2	52 11 Oc.	11 56 52			11 52 0		
9.	Paulo minor.	12 4 42		3539								12 0 0		
10.	2 Dig. & paulo amplius.	12 9 40		3888								12 5 0		
11.		$\frac{1}{8}$ Dig.	12 14 0		4051								12 9 10	
12.	$\frac{5}{8}$ Dig.	12 18 19		4221	30 10 0		12 18 19					12 13 40		
13.	$\frac{1}{8}$ Dig.	12 24 59		4480	29 20 15		12 24 59	59 15 Oc.	12 24 48			12 19 40		
14.		1 Dig.	12 31 0		4718							12 25 10		
15.	$\frac{5}{8}$ Dig.	12 35 0		4870	28 3 0		12 35 49					12 30 0		
16.	$\frac{1}{4}$ Dig. & paulo plus. Finis.	12 37 30		4968								12 31 20		
		12 40 28		5087	27 21 45		12 40 28	63 2 Oc.	12 40 27			12 35 10		
	Penumbra densissima. Pen. satis dens. Pen. paul. dilut.	12 41 31		5128								12 36 20		
		12 43 40		5212								12 38 40		
		12 46 0		5302								12 41 0		
	Penumb. dilutiss. Adbuc vestigium penumb. appar. Finis penumbrae.	12 49 13		5441	26 13 0		12 49 13	65 13 Oc.	12 49 32			12 44 20		
		12 55 39		5680								12 50 0		
		12 58 36		5795								12 53 0		
		1 0 50		5881	30 22 45							12 55 30		
		1 11 12		6287								1 5 52		
		1 15 20		6448								1 10 0		

Defectus Lunæ Partialis, observatus

67

G E D A N I

Anno Christi 1654, inter diem 27 & 28 Augusti, st. n.

JOHANNES HEVELIUS.

Ordo Pha- sum.	Per quas maculas transiverint umbra sectiones,	Cum quibus maculis cuspides sectionum in eâdem steterint lineâ rectâ,	Animadversiones quaedam notatu dignæ.
			Hor. 10. 45. Lacus niger major & Pyramis sub eâdem existebant perpendiculari.
Ini- tium.			Luna cæpit obscurari circa 43gr. à punct. Nadir, ortum versus.
1.	Per Fontem Tadnos.	Cuspis sinistra: cum Inf. Cypro & Inf. inferiore Didymâ; dextra vero cum M. Sinai & Tabor.	
2.	Per Lacum Meridionalem.	Cuspis sinistra: cum Mari mortuo & Inf. inferiore Didymâ; dextra vero cum Inf. Rhodo & M. Sinai.	
3.	Per Montem Hajalon.	Cuspis sinistra: cum Mari mortuo & Inf. sup. Didymâ; dextra vero cum Inf. Lemnos, Inf. Cypro & M. Tab.	
4.	Per Montem inferiorem Lion & desertum Raphidim.	Cuspis sinistra: cum Inf. Cyp. & Inf. Letoa; dextra vero cum Inf. Melos, Inf. Carpathes & M. Abarim.	
5.	Per M. Techisandam, M. Anna, & par- tem superiorem Montis Lion.	Cusp. sinistra: cum Inf. Lesbos, Inf. Creta & Palud. Ara- bia; dextra vero cum tribus M. Libani & Phœn.	Inf. Cyænæ & M. Carpathes sub eâdem perpendiculari.
6.	Per M. Dalangueros, & inferiorem par- tem Deserti Zin.	Cusp. sinistra: plane eodem in loco adhuc hærebat; dextra vero cum M. Sipylo, M. Cydisio & Armenia.	Umbra desertum Zin strin- gebat.
7.	Per M. Seir, ad radices Montis Sinai, & superiorem partem Mont. Anna.	Cusp. sinistra: ferè ibidem adhuc ubi antea; dextra vero cum M. Masicyto, M. Cydisio & Armenia.	M. Sinai tegi incipiebat.
8.	Per M. Coibacaranos, M. Calchastan, cen- trum M. Sinai, inter M. Horeb & Anna.	Cusp. sinistra: cum Inf. Lesbos & Inf. Letoa; dextra ve- rò cum medio Horminii & M. medio Moschi.	Maxima ferè obscurat. Umbra ad centrū usq. Sinai pervenit; sic ut dimidia pars ejusdē M. obumbrata esset existente rel. parte pl. luc.
9.	Per M. sup. Coibacaranos, M. Calchastan, paulò infra centrum M. Sinai.	Cusp. sinistra: cum Mari mortuo & Inf. Didymâ; dex- tra vero cum Inf. minori & Sinu Caspii.	Decrecebat Eclipsis.
10.	Ad radices M. Paropamis & Sinai, perq. M. intermedium Lion.	Cuspis sinistra: cum Inf. Rhodo & Inf. sup. Didymâ; dextra vero cum M. Herculis & Caucaſo sup.	Totus M. Sinai vicissim illustrari incipiebat.
11.	Per inferiorem Mont. Anna & inf. partes deserti Zin.	Cusp. sinistra: cum Inf. Rhodo & Inf. inf. Didymâ; dex- tra vero ibidem adhuc degebat.	
12.	Per M. Coibacaranos, M. Seir, ad radices M. Lion & part. Austral. Lac. Merid.	Cusp. sinistra: cum Inf. Melos, Inf. Creta & Inf. sup. Didymâ; dext. ferò eodem adhuc in loco apparuit.	Umbra stringebat infer. M. Anna.
13.	Per M. Coibacaranos, desert. Raphidim & M. Hajalon.	Cusp. sinistra: cum Mari mortuo & M. Sipylo; dextra vero cum M. Moscho superiori, & L. Thospitis.	
14.	Per M. sup. Dalangueros, desert. Evila & inferiorem M. Hajalon.	Cusp. sinistra: cum M. medio Libani & M. Sinai; dex- tra vero paulò descenderat.	
15.	Per Montes inf. Dalangueros, inter Techis- sandam & desert. Evila.	Cusp. sinistra: cum Inf. Cypro & M. Sinai; dextra vero cum M. medio Horminii & medio Moschi.	
16.	Infra Dalangueros & M. Techisan- dam.	Cusp. sinistra: cum Mari mortuo & M. Sinai; dextra vero cum Inf. Rhodo, Inf. Cypro & medio Moscho.	
Finit.			Luna desit obscurari circa 7 gr. à punct. Nadir occas. versus.
			Libratio ad Palud. Mæotidis, hæc die, admodum erat tenuis; con- trâ, ad Pal. Mæotidis valde am- pla; adhuc peripheria ☽, circa partes boreales, per P. Amadocam protendebatur.

Vides ergo, Vir amicissime, quomodo ex quâlibet accuratè peractâ observatione, & genuinâ Eclipsios descriptâ maximâ obscuratione, correctâ inveniatur semidiameter umbræ, & per consequens etiam vera duratio.

Si in latitudine error lateat, quomodo id exploretur.

Sed, inquires, quid si error lateat in latitudine Lunæ? respondeo, quòd item nullo id cognosces labore, si in archetypo punctum initii & finis, secundum observationem, benè notes, atque istum in Lunæ orbitâ ad umbram deducas: quod si istis ipsissimis punctis umbram stringat, ut in hoc exemplo videre est, in n & o, utique nihil in latitudine corrigendum occurrat. Sin verò puncta contactus, cum punctis initii & finis observatis non prorsus coincident, tunc error ex parte in latitudine quidem latet; sed facilè ex eâ diversitate etiam corrigitur; dummodò simul eclipsios quantitatem, cum duratione ejus benè attenderis. **Quamquam** præterea, in nostro deliquio, planè tuti esse possumus, de latitudine Lunæ corrigenda: cum diameter Solis in hac ipsâ observatione multò major fuerit deprehensa, ac illa ex calculo eruta. Etenim, quò minor est proportio corporis opaci ad luminosum, eò conus umbræ fit longior, & simul crassior; quò verò major est proportio opaci & luminosi corporis, eò conus fit brevior, & artior; per prop. 75. lib. V. Opticor. Francisc. Aguillonii. Propterea denuò calculum rectè ponimus, ut supra folio libavimus, umbram planè fuisse minorem; & si impostherum ejusmodi plura occurrant exempla, umbram ex necessitate etiam esse corrigendam.

Num etiam in hac Eclipsi latitudo vacillet.

Umbra minor fuit quàm putavimus.

Utinam autem quamplurimæ, succesu temporis, hac ratione, debitæ administratæ darentur observationes, & pari modo ad incudem revocarentur, opinor, Eclipsium negotio, cui multum adhuc, sanè, deest, brevi posse subveniri. Non nemini quidem, fortassis, hoc nostrum examen suspectum, tanquam mechanicum videri potest; verum si archetypo majori, ut meritò etiam debet, omnia quàm accuratissimè investigentur, miraberis, profectò, quo felici res expediatur succesu, tumque experieris, negotium hoc plus habere in recessu, quàm in fronte promittat. Non est autem quod sibi persuadeat

deat quisquam, ac si in eâ essem oppinione, ut huic fundamento statim calculus, sive tabulæ superstrui debeant, non, fanè, non; sed quòd hac ratione omnium optimè in eam deduci possimus viam, ubi error lateat, quo in angulo quærendus, & quomodo tabulis ritè sit subveniendum.

Sed quò profecti sumus, revertamur ad nudam observationem nostram Lunaris deliquii. Et, cum, ut percepisti, cœlum toto illo tempore satis propitium habuerimus, non solum phasium ingens numerus, respectu adeò minimæ Eclipsis; sed & simul ipse finis accuratè fuit annotatus. Ubi animadvertas velim, penumbram extitisse latisissimam, & ferè ad 20 se se extendisse minuta. Id quod nobis, tubis armatis, clarissimè discernere licuit: nudo quidem oculo jurasces, adhuc ipsam Lunæ inhæsisse umbram, cum jam dudum umbra primaria Lunam deseruisset. Ex quibus abundè elucet, quid illis obveniat, qui, spretis Telescopiis, nudo tantummodò visu, observationes Eclipsium accuratè peragere posse, sibi imaginantur. Cæterùm quòd rectè ipse finis, & initium sint determinata, ex motu reliquarum phasium, tum etiam ex illius deliquii medio, plus quàm satis cuilibet est colligere. Medium verò incidit horâ 11 minut. 58 sec. 24; sicuti ex phasibus 6 & 12, item ex 5 & 13 ejusdem scilicet magnitudinis, pariter etiam ex ipso initio & fine (horâ nempe 11 min. 58 sec. 28; 4 sec. tantùm tardius) id deducitur.

Denique, finitâ sic ex voto Eclipsi, Transitum quoque Jovis mox subsequenter per Meridianum observavi, horâ videlicet 1 min. 0 sec. 50; cujus altitudo fuit 30 grad. 22 min. 45 sec. deprehensa. Brevi etiam post, horâ 1 min. 11 sec. 12. transitum pariter Lunæ cœpi diligentissimè; sed hujus altitudo, ex incuriâ mei annotatoris, cui id negotium mandaveram, fuit perdita. Postremò, proposueram quoque Sextantibus, & Octantibus 6 & 8 ped. amplis, tum distantias Lunæ, tum Jovis, à diversis fixis, eâ ipsâ nocte, dimetiri; sed cœlum, quod repentè in nubilum omnino, & pluviosum se convertit, id interdixit.

Quæ verò præterea, durante Eclipsi fuerint animadver-

Quanta extiterit penumbra.

Frustrâ est, nudo oculo dijudicare Eclipses.

Transitus per meridianum Jovis & Lunæ observatus.

sa, utpote per quasnam maculas protensæ fuerint phasiũ sectiones; item quænam maculæ sub eâdem steterint perpendiculari, & hujus generis alia, Tabula observatoria, cum ipsâ Eclipsis observatione commonstrat. Cui delineationi, majoris distinctionis, & jucundæ recreationis gratiâ, adjunxi phases aliquot integrorum & semidigitorum, in minoribus iconis-
 mis delineatas, cum verâ earum inclinatione, quam eo tempore habuerint.

Hisce epistolam meam, quæ præter opinionem jam nimium excrevit finire putavi; sed cum hisce diebus observatio adhuc quædam, circa Solis diametrum, se se obtulerit, quæ supradicto negotio haud parùm, meo judicio, conducit, lubens eandem, mantissæ loco, adjicere quoq; volui.

Altitudo Solis meridiana die Æquinoctii.

Die 23 Septembris ipso Æquinoctii Autumnalis, Altitudinem Solis, quantum fieri potuit, ob intercurrentes nubeculas, Meridianam observavi 35 grad. 28 min. 40 sec. circ., ac insuper diametrum etiam ejus perscrutari volui; verùm, ratione æeris vaporosi, distuli hoc negotium ad diem usq; 28. Sept.: citiùs enim Sol haud affulsit serenus. Animadverti autem, eâdem nostrâ sæpiùs memoratâ machinâ, atque observatione vicissim duodecies repetitâ, per foramen nudum $4\frac{1}{2}$ part., semidiametrum Solis basis lucidæ part. esse $95\frac{1}{2}$, qualium distantia tabellarum est 19995: computo igitur factò, more solito: Ut distantia Tabell. 19995 ad semid. bas. \odot lucidæ correctam $93\frac{1}{4}$, sic Sinus totus 100000, ad Tangentem anguli 467; Cujus arcus est 16 min. $4\frac{1}{2}$ sec. ipsa scil. Solis apparens semidiameter. Quâ inventâ, nolui adhucdum quiescere; sed aliâ prorsus ratione eandem Solis semidiametrum ivi quæsitum.

Quanta fuerit die 28. Sept. Solis diameter.

Primò, in oppositâ foramini tabellâ, ejusdem instrumenti, circulum duxi Solis disco omnino æqualem, quem, quamprimùm Sol margine ingrediebatur, oscillationes perpendiculi, quarum 39 conficiebant minutum primum, numerabantur: deprehendi autem multoties observatione iteratâ, priusquam totum pertransiret circulum, quod admodùm distinctè, ob satis nitidam peripheriam dijudicare licuit, 84 elabi vibrationes, hoc est 2 min. 9 sec.: quæ postmodum, in minuta & se-

cun-

cunda *Æquatoris* conversa (cùm sit circa *Æquinoctium*; alio enim anni tempore, moderamine opus) proveniunt 32 m. 15 sec.: tota sc. *Solis* diameter; & sic semidiameter 16' 7½": quæ, sanè, satis præcisè priori semidiametro observatæ congruit.

Secundò; hisce nondum contentus, eandem ipsam diametrum, mediante *Telescopio* duos pedes circiter longo, machinæ, pag. 98 *Selenographiæ* nostræ, delineatæ (quæ aliàs ad maculas *Eclipses*que *Solares* adhiberi solet) adaptato, investigavi: quò certò constaret, num etiam tubospicillum refractionem aliquam induceret, ac sic paulò aliter diametrum referret: quippe, quod sciam, nondum id ipsum hæctenus satis fuit compertum. Offerebat autem tubus diametrum *Solis* disci, in distantia 8 circ. pedum, 6½ dig. & quidem confinium ejus luminis & umbræ, in tabellâ admodùm nitidè; sic ut de *Solis* ingressu, & egressu nullum planè nobis relinqueretur dubium. Acto igitur circulo disci omnino æquali, pari modo, ut antea factum, cùm dicti circuli marginem occidentalem, *Sol* latere suo orientali (horâ duodecima, tempore nimirum ejusmodi observationibus magis commodo, quo inclinatio *Solis* parùm variatur) stringeret, oscillationes numeravimus, usq; dum totum circulum planè pertransfret, atque margine suo occidentali, circuli marginem orientalem attingeret. Reperitâ autem aliquoties hæc observatione deprehendi vicissim, ut in priore observatione, nudi foraminis ope, æque 84 vibrationibus *Soli* opus esse, ad percurrendum *Eclipticæ* spatium, æquale prorsus sui diametro. Inde iterum, ut suprâ, quia eodem perpendiculo usi fuimus; prodierunt 2 min. 9 sec.: quæ in minuta *Æquatoris* conversa, præbent diametrum *Solis* 32 min. 15 sec., & sic semidiametrum 16 min. 7½ sec. itidem planè, ut antea: id quod, sanè, vix credidissem, nisi ipsemet, re ipsâ, essem expertus. Succedit itaque hoc negotium feliciter, dictâ nostrâ machinâ, præsertim *Telescopii* adminiculo, quàm si transitum *Solis*, prout *Celeberrimus* *Vir Ricciolus* lib. III. cap. X. pag. 118 tradidit, per vitra solùm colorata, ope duorum filorum, super meridianum erectorum notemus. Hac enim ratione admodùm incertum est initium, & finis transitus

*Diameter
Solis Telescopii
beneficio
quomodo ex-
ploretur.*

*An per Tele-
scopium ead-
em etiam
inventa sit
Solis diame-
ter.*

mar-

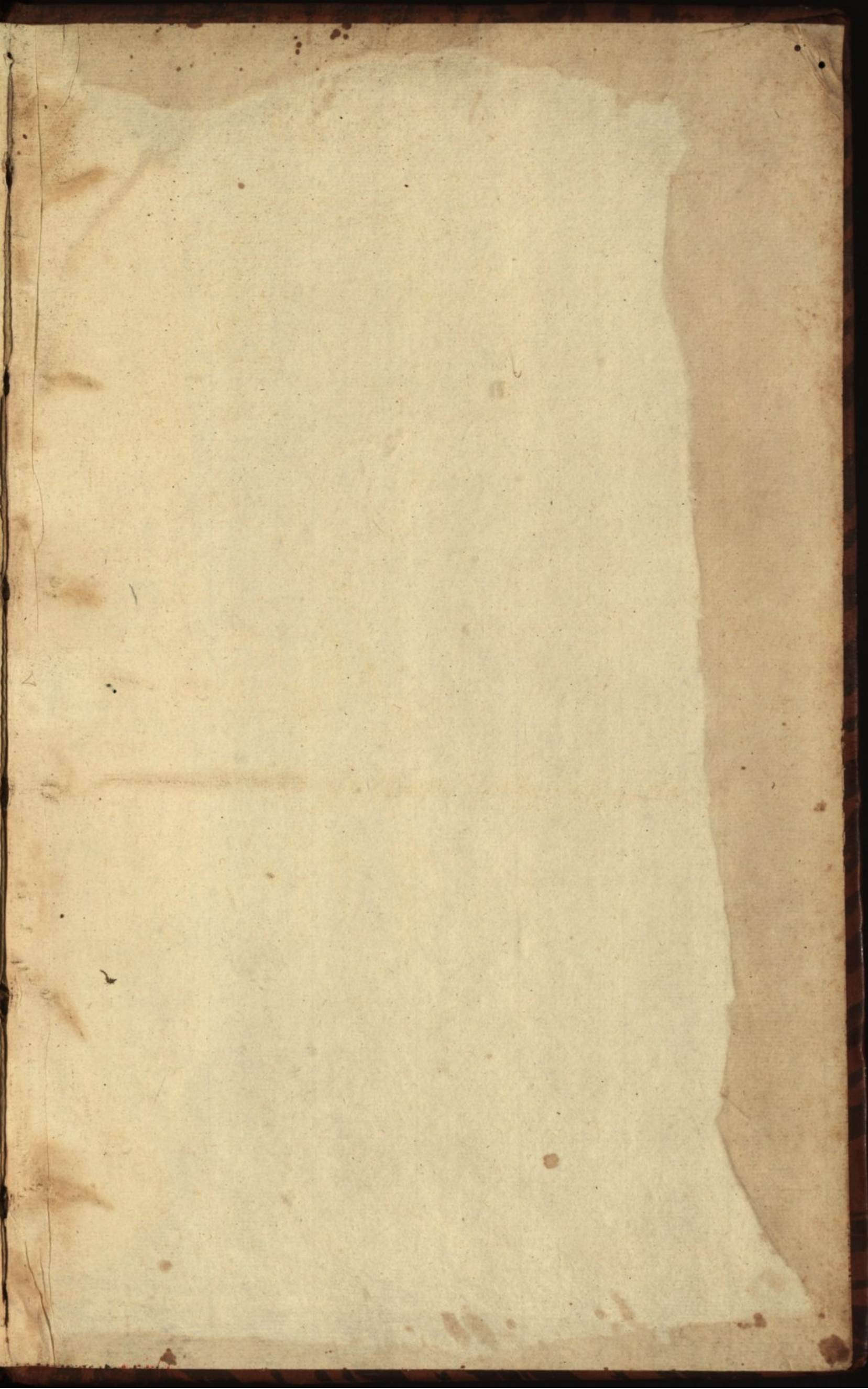
marginum Solis; ut ibidem Ricciolus ipsemet fatetur; illâ verò, cum Telescopium penumbram sufficienter abstergat, peripheria Solis nitidissimè repræsenteratur; & sic initium cum fine est certissimum. Quare si tribus his supradictis modis imposterum diameter Solis sedulo omni tempore observetur; præsertim, si majori perfectissimo tubo, in majori distantia, diametrum limbi Solis, tres pedes vel amplius magnam exhibente, id fiat, non dubito, quin brevi in maximum Astronomiæ redundet emolumentum. Interea precor DEUM. O. M. ut Te, Vir Generose, inter prosperrima & felicissima quæque conservet quàm diutissimè. Dabam Dantisci, è museo meo, Anno Salutis 1654, die 30 Octobris. ft. n.



Ordo Figurarum.

Fig. D, inter pag. 58 & 59.

Fig. E, inter pag. 64 & 65.



HEVELLI
EPISTOLAE