

Residuum tabulæ parallaxium Solis & Lunæ.

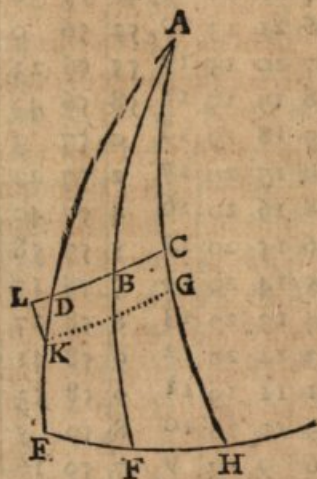
Parallaxis Solis media in circulo altitudinis.	Parallaxes Lunæ competentes integris semidiаметris terræ in circulo altitudinis ab horizonte.												Scrupula longitudi- nis & la- titudinis.									
	52		53		54		55		56		57			58		59		60				
G. M. S.	M.	S.	M.	S.	M.	S.	M.	S.	M.	S.	M.	S.	M.	S.	M.	S.	M.	S.				
60	I	20	33	37	32	58	32	21	31	46	31	11	30	38	30	6	29	35	29	5	51	58
61	I	18	32	36	31	58	31	22	30	48	30	14	29	42	29	11	28	41	28	12	52	28
62	I	15	31	34	30	58	30	23	29	49	29	17	28	46	28	16	27	47	27	19	52	59
63	I	13	30	31	29	57	29	23	28	50	28	19	27	49	27	20	26	52	26	25	53	28
64	I	10	29	29	28	56	28	23	27	50	27	21	26	52	26	24	25	57	25	31	53	56
65	I	8	28	26	27	54	27	22	26	50	26	22	25	54	25	27	25	1	24	36	54	22
66	I	5	27	22	26	51	26	21	25	50	25	23	24	56	24	29	24	4	23	40	54	49
67	I	3	26	18	25	48	25	19	24	50	24	23	23	57	23	32	23	7	22	44	55	14
68	I	0	25	13	24	44	24	16	23	49	23	23	22	58	22	34	22	10	21	48	55	38
69	0	58	24	8	23	40	23	13	22	48	22	22	21	59	21	36	21	13	20	52	56	0
70	0	55	23	2	22	35	22	10	21	46	21	21	20	59	20	37	20	15	19	55	56	23
71	0	53	21	56	21	30	21	6	20	43	20	20	19	59	19	38	19	17	18	58	56	43
72	0	50	20	49	20	25	20	2	19	40	19	19	18	59	18	39	18	19	18	0	57	3
73	0	47	19	41	19	19	18	58	18	36	18	18	17	58	17	39	17	20	17	2	57	22
74	0	44	18	32	18	13	17	54	17	32	17	16	16	56	16	38	16	20	16	4	57	40
75	0	41	17	22	17	6	16	49	16	28	16	14	15	53	15	36	15	20	15	5	57	58
76	0	38	16	15	15	59	15	43	15	24	15	11	14	50	14	35	14	20	14	7	58	13
77	0	36	15	8	14	52	14	36	14	19	14	7	13	47	13	34	13	20	13	8	58	27
78	0	33	14	1	13	45	13	29	13	14	13	2	12	43	12	33	12	20	12	9	58	41
79	0	30	12	52	12	37	12	23	12	9	11	57	11	41	11	31	11	19	11	9	58	53
80	0	28	11	43	11	29	11	16	11	4	10	52	10	39	10	29	10	18	10	8	59	5
81	0	25	10	33	10	21	10	9	9	58	9	47	9	36	9	26	9	17	9	7	59	16
82	0	22	9	23	9	13	9	2	8	53	8	42	8	33	8	24	8	15	8	7	59	25
83	0	19	8	13	8	5	7	55	7	48	7	37	7	29	7	21	7	13	7	7	59	33
84	0	16	7	3	6	57	6	48	6	43	6	32	6	25	6	18	6	10	6	6	59	40
85	0	13	6	52	5	47	5	40	5	36	5	27	5	21	5	16	5	8	5	5	59	46
86	0	16	4	42	4	37	4	32	4	29	4	22	4	17	4	13	4	7	4	4	59	51
87	0	9	3	32	3	28	3	24	3	21	3	17	3	13	3	10	3	6	3	3	59	55
88	0	6	2	21	2	18	2	16	2	14	2	11	2	8	2	6	2	3	2	2	59	57
89	0	3	10	9	1	10	1	8	1	7	1	5	1	4	1	3	1	1	1	1	59	59
90	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	60	0

De discrimine Parallaxium secundum longitudinem & latitudinem in primis respectu Eclipticæ.

Ea fuit parallaxium Solis & Lunæ in circulo verticali enucleandarum ratio, ex data cujusque luminis à tellure distantia. Nunc autem quemadmodum eadem generalissime & compendiosissime in longum & latum secundum eclipticam distribuendæ veniunt, breviter attingam. Licet autem non ignorem quantum operæ in hac re posuerunt Ptolemæus, Copernicus, Reinholdus, Tycho Brahe, & omnium postremo Iohannes Kepplerus: tamen quia data parallaxi in circulo verticali, quæ sæpe per se requiritur, eadem facilitate, sed demonstratione juventuti accommodatiore, ad ejusdem discretionem pervenire possimus, nos potius cum Copernico ad duo hac in re respicimus, præsertim prius conquirenda, scilicet altitudinem phænomeni, & angulum, qui inter verticalem atque eclipticam vel circulum quemque longitudinis intercedit. Hoc namque solo habito, & cognita parallaxi in circulo verticali, nullo pene negotio distributio ejus per longum latumque suscipitur, ut infra ostendetur. Prius itaque quemadmodum idem angulus in quavis revolutione ad propositum invenitur, demonstrandum est.

Lib. Revol. c.

Vide 6 problem. lib. 2. Sphæricor.



Per conversionem problematis primi. 5. lib. 2. Sphæricor.

Sit in præfenti figuratione A vertex loci, D B C circulus aliquis longitudinis, ut ecliptica vel orbita lunæ; E F H horizon. descendant autem arcus verticales tres; A C H nonagesimi gradus, ubi nulla longitudinis parallaxis datur; A B F meridianus; Et A D E circulus verticalis, in quo phænomenon heic pro exemplo hæreat. cujus parallaxis in circulo verticali sit D K, latitudinis ergo est K L, & longitudinis D L. in triangulo itaque A B D pro inventione anguli A D B, ut *διδοµενα* sufficientia adesse queant, quocirca data è sphærica doctrina declinatione phænomeni, item elevatione poli loci supposita, facile & A B distantia ipsius à vertice sub meridiano, & A D complementum altitudinis ex eadem doctrina invenientur;

tertium vero latus B D ipsa remotio sideris à meridiano subministrat. Præfente namque ascensione recta M C, quæ omni tempore proposito datur, una cum gradu eclipticæ cælum mediante, latus idem B D sponte ex hoc atque phænomeni situ sub ecliptica emergit: quare in triangulo sphærico datorum laterum, datur angulus ad D quæsitus.

Hoc autem paulo generalius de luna etiam latitudinem habente nunc demonstratum est: sin vero ipsa sensibili latitudine ferme careat, ut in eclipsibus lunariis contingit, tum præstat angulum, quem facit meridianus cum ecliptica, ex tabula primi mobilis huc adducere, & postea declinationem gradus culminantis rite applicare; denique arcum à dicto culminante puncto eclipticæ ad luminarium situm numerare; sic proveniunt duo latera A B & B D cum angulo A B D. unde per resolutionem trianguli A B D, & latus A D complementum altitudinis luminarium, & angulus ad D innotescunt. quin dato quoque eodem angulo intersectionis meridiani cum ecliptica & latere B A, datur confestim in orthogonio A B C (angulo recto ad C existente) latus A C complementum altitudinis nonagesimi gradus. unde in altero orthogonio A C D, quia *διδοµενα* sunt basis A D, nempe complementum altitudinis, item A C, & angulus ad C rectus; ergo datur angulus quæsitus C D A.

Per probl. 6. lib. 2. Sphæricor. cap. 10.

Exem-

Lunaris apprime conveniunt. Hac præscripta via parallaxes discernendi rectissime utendum video, quoties Luna latitudinem satis sensibilem habuerit. In eclipsibus autem aliam infra monstrabimus.

DE REFRACTIONIBVS SIDERUM cum suis tabulis.

Priori obstaculo, quod sese observationibus ob parallaxium implicationem immiscet, ad suas causas atque discretionem revocato & expedito; alterum subsequitur novum plane & ante Tychonem nondum inter observationes repertum, quod quidem à refractionibus siderum exurgit, hæ autem à vaporibus terrestribus, maxime juxta finitorem condensatis; ubi propterea maximæ deprehenduntur; velut id quoque generaliter in sphaera nostra demonstratum est.

*Lib. 2. Sphæ.
cap. 11.*

Verum enimvero quemadmodum parallaxium doctrina pulcerrimam contemplationem habet, adeo, ut dato, præter semidiametrum terræ, aut diastemate phænomeni à terra, aut angulo diversitatis à motu ejus vero, alterum geometrica certitudine acquiratur: sic refractionum tractatus nullas hactenus ob aeris diversam admodum in diversis locis constitutionem, certas demonstrationes genuerat, ut ratio geometrica cum experientia conjuncta ubique efflagitat. Nos itaque potius heic experientia nitimur, & refractiones, prout Vraniburgi inventæ sunt, atque in tabulas passim per primum librum progymnasmatum congestæ, retinebimus, opticis & aliis penitiorum disquisitionem, si quam præter sphaericæ doctrinæ insertam cognoscere maluerint, haud invito relinquentes. Ipsarum itaque tabularis synopsis in Sole, Luna & stellis fixis sequitur, quantum scilicet heic penes circulum altitudinis sese insinuant,

*Legatur lib. 1.
Prog. T. B.
pag. 91. &
seqq. de refractionibus.*

Atque

Atque hæ refractiones seorsim competunt soli, lunæ, ac stellis in circulo verticali hemisphærii nostri, quæ quanquam fortassis exiguam quantitatem pro aeris inæqualitate circa ortum occasumve, item diversis anni temporibus variare possint: tamen quod apud nos non satis est in his ab experientia comprobatum, libenter in re tam anticipiti deserimus, atque hoc loco saltim admonemus, quandoquidem phænomena pro apparentiæ suæ magnitudine quasi proportionaliter in refractionum incremento atque duratione persistant; idcirco refractionibus planetarum aliquid super eas, quæ fixis heic destinantur, esse addendum, in primis autem Veneris, ob facem ipsius inter reliquos quinque planetas illustriorem. Cæterum quantum singulis debetur, æstimationi prudentium Astronomorum, eorum scilicet, quibus observationes cœlestes curæ sunt, relinquimus.

Tabula refractionum in circulo altitud. sub elevat. poli 56.

G. ab hor.	Solis		Lunæ	Stellar.
	M.	S.	M. S.	M. S.
0	34	0	33	0
1	26	0	25	0
2	20	0	20	0
3	17	0	17	0
4	15	30	15	20
5	14	13	14	20
6	13	30	13	50
7	12	45	12	45
8	11	15	12	0
9	10	30	11	20
10	10	0	10	45
11	9	30	10	10
12	9	0	9	35
13	8	30	9	0
14	8	0	8	30
15	7	30	8	0
16	7	0	7	30
17	6	30	7	0
18	5	45	6	30
19	5	0	6	0
20	4	30	5	30
21	4	0	5	0
22	3	30	4	35
23	3	10	4	10
24	2	50	3	45
25	2	30	3	20
26	2	15	3	0
27	2	0	2	40
28	1	45	2	20
29	1	35	2	0
30	1	25	1	45
31	1	15	1	30
32	1	5	1	20
33	0	55	1	10
34	0	45	1	0
35	0	35	0	50
36	0	30	0	45
37	0	25	0	40
38	0	20	0	35
39	0	15	0	30
40	0	10	0	25
41	0	9	0	20
42	0	8	0	15
43	0	7	0	10
44	0	6	0	5
45	0	5	0	0

Vide superius in commentario solis refractionem quam Veneri attribuimus à sole observat.e.

C A P V T I X.

De integra doctrina eclipsium Solis & Lunæ.

Præfatio, in qua eclipsium utilitas & antiquitas, necnon earundem generalis descriptio & demonstratio.

Nisi causas heic, ut & alibi, in motibus, magnitudinibus, luminis denique & obscuritatis natura, trium mundanorum corporum maxime ad invicem affectorum, nempe Solis, Lunæ atque telluris persequi propositi nostri unice arbitraremur, unde luminarium deliquia cum suis quantitatibus certis temporibus coelitus necessario secundum naturæ cursum contingunt; certe Plinii, Plutarchi & aliorum philosophorum commentationibus eclipticam hanc doctrinam mox in ipso vestibulo insigniter locupletaremur. Ad hosce itaque legendum, astrophilos ablegamus, pro causis sæpe admirationes vulgi & ineptias veterum sophistarum percepturos. Hi enim quum absque Astronomiæ cognitione, qua carere philosophum minime decet, philosophari non erubuerint, factum est, quod ratione sua non satis experientia suffulta, ad inepta & e mentita causarum signa plurimum sint delapsi. Has solide, ut speramus, nobis demonstraturis finis seu utilitas hujus doctrinæ primo omnium occurrit, quæ non solum cæterarum causarum in hac re contemplatio est, & infallibilis Astronomiæ atque motus luminarium superius à nobis verificati certitudo, adeo ut in sensum vulgi incurrat; sed etiam temporum in annalibus certificatio, quibus verificandis deliquia Solis & Lunæ velut notissima documenta à chronologis adhiberi solent rectissime. Super omnia autem insigne illud commodum restitutæ eclipsium doctrinæ accedit, quod hinc potissimum tabulæ geographicæ circa longitudes locorum terrestrium limentur & redintegrentur: ut nihil de præscio & maxime momentoso ab eclipsibus significato, secundum Astrologos, in annonis, politiis & cæteris mundi inferioris conditionibus, heic attingam. Quum autem omni seculo à primæva mundi origine annuatim, & quidem numero fere pari (ut infra corollarii loco ostensurus sum) defectus in luminaribus contigerint, mirari certe merito possumus, cur tandem mox post Olympiada sesquiertiam elapsam, & ante partum Romuli atque Remi, id est annis post mundi exordium 3198, primum omnium scriptis historicorum celebrari cœperint, neque adeo frequentari; aut causas ipsorum antè priscos Babylonios in Syria, aut etiam Thaletem Milesium in Græcia reddi; quandoquidem in siderali scientia, omnium, ut refert Iosephus, vetustissima, deliquiorum apparentiæ & sunt & fuerunt notissima: equidem primis illis temporibus præter professorum raritatem, etiam vetustatis utilissima hæc monumenta, nobis vel ipsam invidisse vetustatem, vel deploratissimum incendium augustissimæ Alexandrinæ bibliothecæ surripuisse arbitrator. Credibile enim est, præter pauca inibi, quæ à Ptolemæo ex Astronomorum antecessorum observatis pro suo usu describi possent, plurima & antiquissima foede conflagrasse. Vt ut est, etiam serotina hac mundi ætate harum rerum magnitudo & dignitas me in exclamationem Plinianam merito incitat: *Macti ingenio este cæli interpretes, rerumque nature capaces, argumenti repertoies, quo Deos hominesque vicistis. Quis enim hæc cernens, & statos siderum (quoniam ita placuit appellare) labores, non sua necessitati mortalis genitus ignoscat?* hæc tenus Plinius.

Plin. lib. 2. cap. 10. Plutarch. de Placit. Philosophor. lib. 2. & alibi.

F. Iosephus antiq. Iudaic. lib. 1. c. 3.

Plin. lib. 2. cap. 12.

Lib. 2. c. 10.

Vide sub finem libri hujus.

Summa autem eorum quæ in hac doctrina proponi debent, quæque deinceps cum suis anomaliis à nobis sunt demonstranda, etiam in Pliniano textu paucis his verbis apparet: *Manifestum est, Solem interventu Lunæ occultari, Lunamque terræ obiectu, ac vices reddi, eosdem Solis radios Luna interposito suo auferente terræ, terræque Lunæ.*

Ex his paucis constat quæ causa fuerit obscurationis tam solis, quam lunæ, solis nempe, quoties ex motu lege luna inter solem & obtutum nostrum sese ingerat.

Quando-

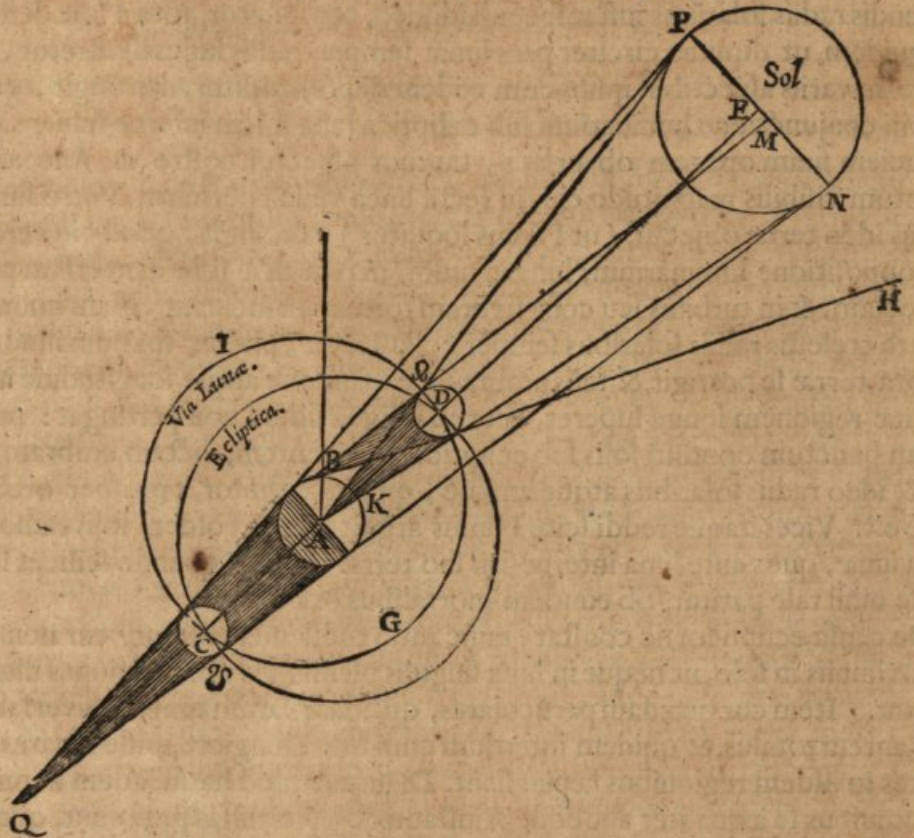
Quandoquidem lux, quæ in lunari corpore, alias opaco & lucis experte, sed recipiendis radiis solaribus instar speculi idoneo, conspicitur, tota à sole defluit, & ita quidem, ut dimidia circiter pars lunæ semper radiis hujus illustretur, quod facile in variis aspectibus ipsius cum eodem deprehenditur, contingit, quod in visibili conjunctione luminarium sub ecliptica luna solem inferne subiens, & terræ faciem suam opacam obversans, tantum aspectui nostro de sole adimat, quantum visibilis magnitudo ejus in recta linea visuali permittit. Porro lunæ defectus ideo terræ objectu, (ut Plinius loquitur) contingit, quod in vera quoque oppositione luminarium, luna in umbram telluris à sole in averfam partem projectam, & in turbinis seu conici figuram formatam incurrat. Nam quum tota sphaera coelestis radiis solaribus semper collustretur, præter spatium illud, quo umbra terræ se porrigit, & talis umbra sui expansione atque longitudine à tellure lunæ regionem longe superet, licet ad reliqua sidera non pertingat: proinde lunam punctum oppositi solis sub ecliptica obtinentem, dictam umbram transire, & ideo radiis solaribus atque lumine, quo inde fruitur, tantisper orbari necesse est. Vices itaque reddi scite Plinius arguit, dum eosdem solis radios hec terra lunæ, quos ante luna interpositu suo terræ abstulit, quando scilicet sol, qui per se nihil tale patitur, ob eundem mortalibus occultatur.

De causa eclipsium sic constat: nunc ratio reddenda videtur, cur non singulis noviluniis in sole, ut neque in luna singulis pleniluniis obscuraciones illæ contingant. Item cur quædam particulares, quædam earum magis universales, in luna autem totales, & quidem interdum cum mora longiore, unde lunares quam solares in iisdem regionibus sæpius fiant. Deinque quod hæc in iisdem hemisphaeriis omnibus se æqualiter aut eodem instanti conspiciendas præbeant, quum solares raræ atque vagæ, non æqualiter aut eodem instanti observatoribus in facie terræ longe distitis ingruant. Ad hæc cognoscenda, primo ac imprimis facit cognitio deflexionis orbitæ lunaris ab ecliptica antea indoctrina de latitudine lunæ generaliter expositæ. Quum enim rarius juxta binas intersectiones viæ lunæ cum ecliptica, quas nodos appellamus, seu vulgo caput & caudam Draconis, hujusmodi directæ luminarium syzygiæ contingant, easdem igitur revolutionum interpolatas conditiones eclipses sequi necessum est. Amplius ex eodem fonte, & particularium & universalium obscuracionum notitia hauritur. Quo enim tales syzygiæ seu synodi luminarium propius nodis celebrari conspiciuntur, eo majores atque universaliores defectus fiunt, ob copulam visibilem nodis viciniorem; & consequenter particulariores, quo dictæ syzygiæ visibiles à nodis fuerint remotiores, adeo ut si quantitas semidiametrorum visibilium solis à lunæ latitudine apparente in solis deliquio, aut umbræ ac lunæ à vera latitudine lunæ, in hujus defectu superata fuerit, nulla utrinque obscuratio expectari possit. Facit insuper crassior magnitudo umbræ telluris in transitu lunæ, quod deliquia ipsius lunæ frequentiora appareant. In sole autem & rariora in iisdem telluris tractibus, & vaga magis, tum ob minorem ipsius apparentiam, tum parallaxium, de quibus in sphaericis item supra traditum est, & deinceps quoque ulterius tradetur, implicationem. His enim luna propter minorem à tellure distantiam magis quam aliud sidus obnoxia est. Cæterum ut hæc omnia pro tyronibus, quibus ea relinquimus, clariora fiant, demonstrationibus sequentibus sunt illustranda.

Lib. 2. Sphaeræ
cap. 10. item c.
præc. lib. hujus.

Hypotyposis eclipsium solis & lunæ.

Ergo in sequenti diagram. quod generalem contemplationem præcedentium exhibet, ab A centro telluris, præter ipsius superficiem, duo circuli scribantur, quorum prior eclipticæ seu viæ solis perpetuo in eodem plano subjectus intelligitur, alter IG orbitam lunæ repræsentans, in iatit. utrimque ad eclipticam reflexam.

Hypothesis eclipsum solis & lunæ.

xam. In binis vero locis ubi circuli sese interfecant, nempe D est Ω ; & C ϑ , ut prius de latitudine lunæ expositum est. Vt autem in hoc uno schemate cerni possit, quando eclipses in utroque luminari contingant, & quando minime, ponatur primum solis centrum E, & ductis lineis orbem telluris tangentibus NQ & PQ, manifestum est eas in Q puncto concurrere ac desinere, & umbram à terra projectam in cono seu pyramidis rotundæ formam hucusque produci. proinde quando luna suo cursu, qui solis & umbræ tridecuplo quasi est celerior, dictam umbram penes C nodum in plenilunio pertranseat, ideo, ut cernere est, lumen amittit, quod defluxum radiorum solarium pro eadem collustranda, terra suo objecto impediatur. & quoniam umbra pyramidalis longe crassior seu amplior est in transitu lunæ, quam lunaris diameter, ergo cum media obscuratio in nodum inciderit, non solum totalem lunæ eclipsin, sed eandem etiam cum mora fieri necesse est, tantisper scilicet, donec se eadem luna beneficio celerioris sui motus inde expediverit. quin etiam hinc quoque sequitur; quod quo propius plenilunium nodis fuerit, intra terminos eclipticos, eo majus lunam deliquiū pati necesse sit, ac illud paulatim tandem diminui, donec latitudo limbi lunæ, umbræ telluris obversi, supra magnitudinem semidiametri hujus excreverit. in toto enim reliquo tractu, ut in G &c. nullum plenilunium eclipticum sentitur, flexente scilicet orbe lunæ in tantum ab ecliptica, ut semidiameter umbræ, quæ cono suo semper hanc respicit, lunam nequicquam pertingat.

Porro quia projectio umbræ centrum telluris A pro suo meditullio respiciat; quocirca heic utriusque veri luminis cursus, non autem visi ratio habenda est, ille siquidem centrum terræ unice respicit, hic superficiem & locum observantis duntaxat.

Haecenus de lunæ eclipsi; solis sequitur, cujus causam supra objectum lunæ fuisse, ex Plinio definivimus; ergo non nisi in apparente novilunio medium talis deliquiū contingit, apparenti dico, nam heic non è centro telluris, ut prius, sed superficie potius conjunctionem luminarium eclipticam metimur. Vnde evenit quod

quod veram, quæ à centro illius conspiceretur, visa seu apparens sæpe aut antevvertat, aut ab illa antevvertatur. hujus typum in præmissa quoque figura dedimus circa nodum ascendentem, ubi corpus lunare D è centro telluris A soli quidem ita opponitur, ut hic totus occultari hinc inde observanti revera intelligatur, hoc est spatium ipsius intra P & N in solari diametro, quæ obscuratio ad superficiem terræ B relata definitur, ut apparet in solis fere semidiametro $M N$, actis à B lineis $B M$ & $B H$ corpus lunare similiter tangentibus. quum tamen ii qui solem in vertice possideant, eundem quem antea à centro terræ diximus, defectum solis plenum persentiscant; proinde aliis atque aliis terræ locis varie propter parallaxin lunarem, qua solis vincit, novilunii defectiones, quæ penes solem conspiciuntur, & accidunt, & temporis quoque diverso instanti ingruunt. Et quanquam ob minorem lunæ quam umbræ telluris diametrum non tam frequenter in uno terræ loco hæc solis obscuraciones fiant: tamen dictas parallaxes quibus lunaris apparentia diversimode distrahitur aliis atque aliis terræ incolis ita easdem distribuit, ut numerum lunarium facile superet, velut in fine hujus doctrinæ coronidis loco demonstratum dabimus. Solaria itaque deliquia, saltem in novilunio apparente, & utrimque quoque penes utrumque nodorum contingunt, magnitudine & formæa quam ratio semidiametrorum luminarium, & apparens lunæ latitudo postulat; quapropter extra hos terminos ut in G & c. luna existens, solem eclipsandum nunquam subit. Præterea autem duratio eclipsium, ut & quantitas in particularibus deliquiis tam lunæ quam solis, item qua parte hæc fiant ex motu atque latitudinis lunæ affectione tota æstimanda dependet. Atque hæc prima & generalis eclipsium hypotyposis est. Sequitur prima & simplex variatio, quæ tum in luna tum in sole contingit.

De variatione simplici magnitudinis seu quantitatis eclipsium.

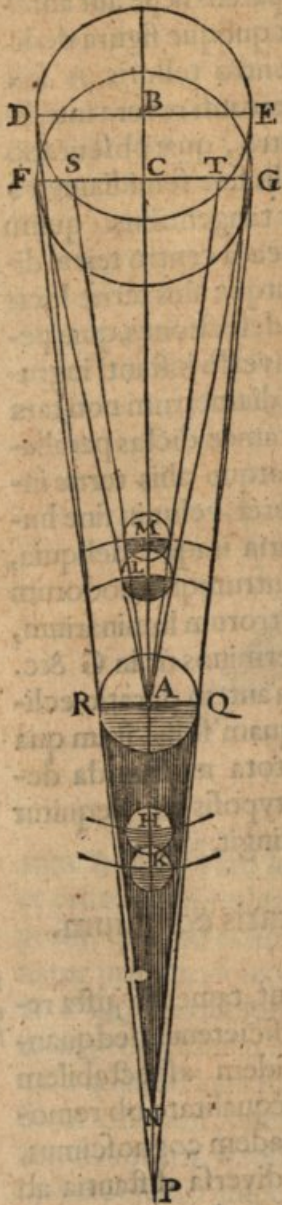
Corpora coelestia, ut & ipsa terra, etiam si spherica sint, tamen in justa remotione oculis nostris plana percipiuntur, adeo ut non superficietenus, sed quantitate duntaxat mensurari possint diametrali. Quam quidem aspectabilem ipsorum formam optica ratio in linearum visualium pene æqualitate ob remotiorem eorundem distantiam nobis suggerit. Quin etiam ex eadem cognoscimus, quod eadem corpora magnitudinem suam visibilem pro diversa distantia ab oculis observantium ita variant, ut remotiora minora, propinquiora autem majora ipsis appareant. Denique quæ luce sua umbram ex opacis minoribus in oppositum dejiciunt, hæc quoque eandem ad suam inæqualem distantiam, inæqualem producere; adeo ut in remotione majore illa sensim à radice augeatur: in minore autem minuat, & plurimum egressu decurtetur, radiorum luce margines umbræ magis magisque usque ad extremam immissionem lambente. Hæc quidem consideratio censuræ magnitudinis deliquiorum in primis accommodanda est, & Astrophilis sequente diagrammate exponenda.

In eclipsi tam lunari quam solari posito (ut in sequ. figura,) A centro telluris, describatur super semidiametro $A R$ integer globus terrestris. Postea juxta theorias luminarium præmissas, primum duobus in locis, maxime in sole telluris respectu ab invicem distantibus, nempe apogæo B , & perigæo C corpus solare tanquam hisce centris repræsentetur. similiter quoque in binis locis lunares remotiones utrinque à terræ centro æquidistantes supponantur, sursum quidem in novilunio juxta apogæum M & perigæum L : infra vero in plenilunio penes apogæum lunæ K & perigæum H . ducantur nunc lineæ rectæ primum ex ultimis terminis diametri solis, quippe sub apogæo sublimioris D & E , quæ tangunt telluris globum circa R & Q , desinentes propterea in mucronem

B b

nem

Vide *αστρονομικὰ σχήματα* Astronomica.



*Ptol. l. 5. c. 15.
Copern. lib. 4.
cap. 19.*

nem P. porro eodem modo quum ducuntur lineæ rectæ ab extremis diametris solis humilimi, nempe in perigæo existentis, lineæ inquam FR, GQ: hæc similiter terram tangentes in N definunt, imparem heic coni umbræ productionem arguentes distantia PN, & præterea vestigia circa marginem utramque umbræ relinquentes, unde illa diminui intelligitur, quoties sol versus terram propius descendat, & vice versa. major enim ipsius apparentia atque præsentia umbram, ut in aliis fit, coarctat. similiter luna in apogæo minorem angulum visionis sub ecliptica utrobique ingerit, quam sub perigæo, velut in hac eadē adjecta figura cerni possit in corpore lunari, umbræ in K apogæo & H perigæo immerso. ex his autem generaliter sic adumbratis sequitur illa, quam postea adhibebimus, semidiametrorum solis, lunæ, & umbræ mutatio, prout luminaria determinatam in hypothesebus suis situationem respectu terræ sortiuntur, quæ ex anomalia cujusque perdiscenda est. veteres Astronomi ex hac symmetria solis, lunæ, terræ, & umbræ, tam de vera distantia luminarium à terra, quam umbræ ab eadem determinata projectione geometricæ sunt ratiocinati, sed frustra, ob refractiones scilicet radiorum solarium hanc *πεγαυματίαν* irritam facientes, & anomalam quandam seu exceptionem à prædemonstratis inducentes, de qua ideo mox in sequentibus agemus.

RELATIO

De anomalia antecedentium, quam aeris circa terram crassitudo, & hinc radiorum solarium refractione, in utraque tam lunæ, quam solis eclipsi causatur.

Veterum simplices & uniformes *επισκέψεις* circa eclipses luminarium sic à nobis demonstrative sunt præmissæ: referemus nunc, quæ illi vel minus adverterunt, quippe priorum causarum inventionem contenti, vel in iis locis, Assyria scilicet & Ægypto, ubi præsi mathematici olim floruerunt, quorum industria sublimis astrorum cognitio ad nos usque permanavit, minus ob aeris puritatem apparuerunt. Nam ex observatis antea & etiamnum in Dania, in citeriore Germania, ulteriore Norvegia diligentissime à me, & aliis adstantibus habitis, satis equidem notabilem alterationem magnitudinis deliquiorum in utroque luminari deprehendi. Quum enim ab anno Domini 1589 usque ad annum 1597, una cum aliis sex, septem, aut pluribus interdum studiosis, quos D. Tycho Brahe in exercitiis Astronomicis tunc temporis aluit, summa industria eclipses omnes interea aspectabiles, non uno per canalem modo (cujus insufficientiam facile & mature satis deprehendimus) sed variis rationibus per varia organa, imprimis visuale, quod in hoc negotio minus fallit, observarim, comperi certe hinc inde diametrum lunæ in novilunio ecliptico insignem diminutionis mutationem, ab ea, quæ in plenilunio apparet, in his locis subire, adeo ut quum tabula quæ hoc negotium exhiberet, construeretur, non veriti simus differentiam diametri lunæ in novilunio ab ea quæ in plenilunio & maxime ecliptico conspicitur, rationi ei accommodare, quæ est numeri quaternarii ad quinarium

narium; quando eundem etiam adhuc aliquanto heic superet. Cum hac autem censura reliquæ observationes, quas & paulo post Rostochii ad Varni ripas, ac penes littora maris Balthici, & heic in Dania exinde habuerim, omnes quam proxime conveniunt. In Norvegia autem, ut par est, etiam majorem diversitatem conspexi. Quam enim solis eclipsin anni Domini 1601, d. 14 Decemb. Iohan. Kepplerus Pragæ observatam pro sua opinione defendenda adduxit, & ipse 18 milliariibus ultra Nidrosiam sub elevatione poli $64\frac{2}{3}$ p. una hora post merid. in horizonte observabam, sole ob parallaxes lunæ & insignem ibidem refractionē, quippe in horizontis vicinitate, satis quoad superiorem limbum conspicuo, ecce ejusdem typum postea mihi, ubi Bergas Norvegiæ, quarum polus $60\frac{1}{2}$ exaltatur, appulisset, monstravit Episcopus loci istius M. Andreas Fossius, Theologus, Mathematicus, Historicus, Botanicus, & in linguis ac omni politiore literatura, vir olim præstantissimus, quomodo ad relationem piscatorum in littore vicino, qui eclipsin dictam cum maxima admiratione conspexerunt, ipsam delinearat. In eodem autem typo Sol ita corpus lunare intra sui complexum in medio comprehenderat, ut undequaque ad marginem luce sua diffusa, sesquialtero digito æqualiter quasi emerret. Quamvis autem luna heic prope apogæum versabatur; non tamen in reformata hypothese propterea ita diminuta diametro conspecta fuisset, nisi densior aer & quasi vapor Oceani intervenisset.

Vide Appendi-
cem Prog. 1.
T. B.

Aliud (si quis adhuc dubitet) documentum rei præsentis dabo in solis eclipsi anno 1608, ult. Iulii contingente, quod quanquam & illa duorum circiter digitorum Wittebergæ videbatur, prout ad me clarissimus & desideratissimus D. Melchior Ioeselius perscripsit: Hafniæ tamen sub coelo eodem tempore lucidissimo nulla omnino conspecta est. Nam quum a nostra experientia paullo ante clarissimus & amicissimus vir Iohannes Kepplerus Cæsarius Mathematicus Optica sua in lucem edita discessisset, majore equidem desiderio tenebar veritatem etiam per hoc deliquiū ostendendi. Quapropter vestigiū hujus in sole indaginis, quod nullum plane, ut dixi, apparuit, quinque adhibitis acutissimi visus studiosis ipse studiosissimus fui. In hac autem eclipsi licet parallaxis latitudinis lunæ, quippe in verticali nostro depressioris, paullo apud nos major, aliquid obscurationis nobis detraheret, tanta tamen non fuit ut eam præ animadversione Wittebergensium vel unum digitum diminueret, nisi crassioris hujus loci aeris interventu omnem ab oculis nostris subduxisset.

Has pluresq; consimiles observationes eclipsium loca maritima sub polo elevatiore dederunt; Bohemia autem alias, ubi in aere longe defæcatoriore majores in sole defectus, ceteris bene consideratis, se produnt; id quod anno 1600 ultimo Iunii Benaticæ ejusdem regionis, apud D. Tychonem in eo loco commorando, admirabundus intuebar. Quem enim e priore nostra lunæ restitutione vix 4 digit. futurum exspectabam, hunc plusquam sesquialtero digito majorem conspeximus. Neque tamen tunc potui uni (ut visum mihi est) miraculo, tot observationes nostras heic in Dania prius habitas postponere: neque has imbecillioris antea visus mei arguere: sed potius ex eo tempore operam dandā existimavi, ut causæ tantæ variationis innotescerent, postquam ipsas ab aeris inæquali constitutione, qua sub cælo æquatori viciniore purior est, ad polos autem remotiore fæcator, dependere ex tot observationibus in diversis locis habitis liquido mihi constitisset, & sic doctrinam hanc eclipticam maxime per orbem terrarum, quoad experientia & ratio permetterent, universalem redderem. *Principia enim negat, qui experientiam in Astronomia tollit.* Eodem modo in deliquiis lunæ sive totalibus, sive particularibus minorem umbræ crassitiem in transitu lunæ sub polo elevatiore & aere crassiore reperi.

Quoniam vero credibile est, & quantum visus assequi poterit, magnitudinem scilicet utriusq; luminaris in media ipsorum a tellure elongatione aut sibi invicem

ad sensum quam proxime æquari; aut lunam aliquanto solem superare, cujus re-
periculum sæpe & variis instrumentis fecimus: proinde quomodo solaris magni-
tudo, lunarem sub cælo impuriore in novilunio ecliptico vincit, in plenilunio au-
tem, & umbræ transitus brevior colligitur, & luna ex eadem supra solitam ma-
gnitudinem exsurgit, in sequentibus nunc pro captu ingenii mei declarabo, sal-
vo optidorum judicio, si meliores rationes invenire queant.

In eclipsibus duæ saltim rationes sibiq; cognatiores se nobis offerunt; utramq;
paucis referam; præter institutum siquidem nostrum erit, ab hujusmodi contem-
plationibus, in suscepto motuum restituendorum curriculo, nimium præpediri.

Prior ratio dilatationem solis aut lunaris lucis in aere densiore præterdit, quæ
mox opaco corpore lunari vel umbræ interposito se prodit, non secus ac si sol
penes ortum aut occasum versando, ab insulula aliqua in mari illi atq; navigan-
tium oculis directe interposita, ita a conspectu occultaretur, ut tamen utrinque
aliquid corporis solaris (quod aliquando vidi) remaneret perspicuum. In hoc
autem spectaculo, mirum quemadmodum sol sese ab utraque parte radiis suis
dilatabit, adeo ut ipsum *σύνημα* solare tantum non hinc ab invicem divelli ac
plane dissipari dicas. Sin vero dicta insula se non aliter inter oculos videntium
& solem insinuarit, quam ut extremum saltem marginem solis ab una parte oc-
cultando lambat, heic solem sese recolligere & quasi totum in conspectum exi-
mere videbis, duplicem, proculdubio, refractionem admitturum, alteram ob ho-
rizontis, alteram insulæ ad latús vicinitatem. Hæc spectacula quando deliquio
solari aut etiam lunari rite sub cælo crassiore accommodaverò, nullam equi-
dem dissimilitudinem deprehendo, nisi quod lunæ in solis obscuracione, aut um-
bræ in transitu lunæ deficientis distantia immani ab insula diffideant differentia:
deinde quod non magis penes horizontem, quam quemvis alium diurnæ revo-
lutionis situm eclipses contingant. Cæterum huic rationi duo sunt adjuncta, quæ
vix satis fortean ab Astronomis probari debent, alterum dilatatio visibilis corporis
solaris, &c. in deliquio plenior, alterum ejusdem ad visum a loco mutatio in
obscuracione solis aut lunæ particulariore, quorum tamen neutrum ultra 6 aut 7
min. diversificationem, sub cælo densissimo, ad quod hæctenus experientia se
extendit, possunt inducere.

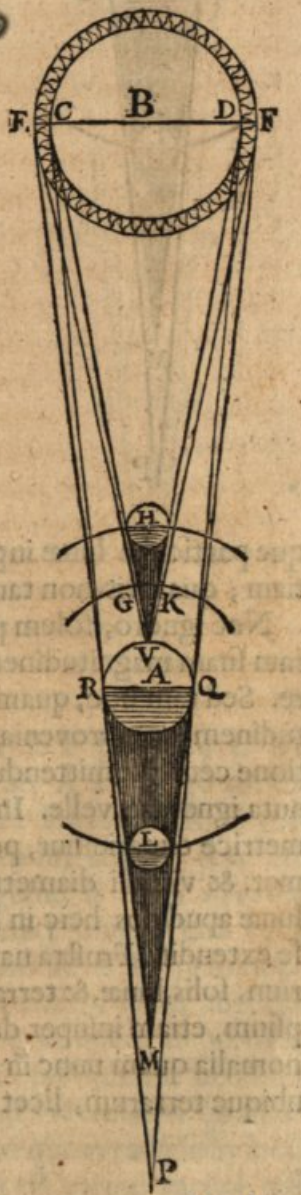
Altera ratio dependet ab illuminatione aeris spissi, qui conum umbræ à luna
detortæ proxime ambit. Credibile enim est, umbram istam inibi (fortasse vel ob
reflexionem radiorum solarium à terra) rariorem penes margines, denso & ideo
fortius illuminato aere, undique radi atque minui. Et quia obex lunaris quantu-
luscunq; fuerit, idolo umbræ ipsius in aere ad oculum repræsentatur, idcirco hac
compressiore facta, minus nobis de sole adimitur. Huic autem rationi experien-
tia cohabitare videtur, dum vesperi, aut etiam mane, cælo, præsertim hyberno
tempore, serenior, & luna quam minimum à sole, quod visu deprehendi po-
test, distante, radii solis ita semiperipheriam lunæ viciniorem collustrant, ut hæc
illuminata supra reliquam opaci corporis lunaris partem, quæ una quasi in globi
forma inclusa cernitur, plurimum eminere perspiciatur, lucis scilicet diffusionem
augustior in aere densiore facta. Quod quidem idolum lucis dilatationis non
nisi in aere aut cerni aut esse possit. Si enim id lunæ ob peristases aliquas refra-
ctionem solis causantes, realiter adhæreret, tunc omnibus in terræ locis, ad quæ
obscuraciones solis pertingerent, æqualiter appareret, propter lineas refractorias
à lunæ extremitatibus directe in aerem & oculum descendentes, unde nec varia-
tio eclipsium solarium in variis climatibus ulla contingeret. Inter geminas itaq;
recensitas causas, aut hæc, quæ potior mihi videtur; aut superior, pro vera agno-
scenda est; nec tertia datur. Hæc de anomalia ecliptica solis. lunæ sequitur.

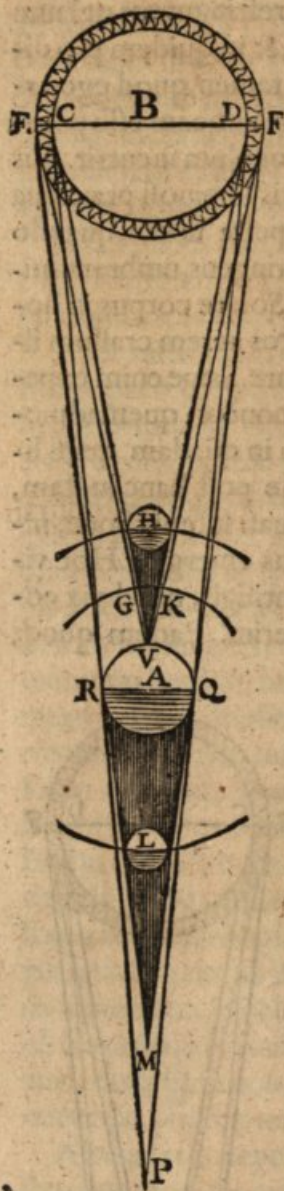
Quoniam superius causam obscuracionis lunæ, umbram terrestrem ex adversis
solis radiis projectam, ostendimus, proinde hi quando in aerem terræ viciniore, &
ideo

ideo vaporosum crassumque magis incidunt, ita in umbram refringuntur, ut hanc undequaq; in exiliorem breviorq; mucronem efforment, & id quidem pro diversa aeris qualitate singulis terræ locis circumstantis. Neq; tamen, quod ego arbitror, tanta horum radiorum refracta in umbram incidentia unquam esse poterit, quanta visibilis solaris corporis in horizonte refractione in oculum incurrit. Vis siquidē hujusmodi refractionis a præsentia visibilitate corporis luminosi præcipua dependet, ut experientia in Opticis testatur. Sol autem tempesta nocte, quando luna plurimum deficit, emissariis saltem radiis tellurem cōstringens, umbram hujus in averfam partem dejicit. Aliud itaq; est ipsum, visibile Solare corpus in horizontis limite refringi, aliud, radios à luminoso visibili vibratos aerem crassum illuminare, & sic refractos in umbram insiliendo hanc attenuare. Sæpe enim experientia & jucundo quasi spectaculo heic cœlo sereno admoneor, quemadmodum sol jam jam occasurus, ob eandem causam aliquamdiu in quadam quasi libratione supra finitorem tremebundus suspenditur; deinde post hanc luctam, rota revolutionis primæ instanter urgente, momentanea quasi submersione, infra horizontem se abdit: quin etiam pari festinatione rursus emergit. Hoc visui nostro à sole refracto ob præsentiam ipsius visibilem contingit, quod vix eodem mox conspectum latente, in aere similiter fieri crediderim. Eadem quoq; lunæ umbram telluris ingressuræ cunctatio, & ab eadem regressuræ festinatio cernitur.

Quum autem ratio optica experientia suffulta satis oculis exponat, quemadmodum visibilia sese eadem forma refractæ exhibeant, qua revera insignita sunt atque determinata, causa idcirco Plinianæ, Mæstlinianæ, imo propriæ quoq; observationis aliquoties, ubi defectus in luna conspiciebatur, utroque luminari visibiliter supra horizontem existente, non alibi quam in umbra terræ quærenda est, velut id latius in disputatione de diminutione eclipsium differui. quæ vero heic de eadem ab experientia admonueram, breviter omnia præsentis figuræ adstringam, tanquam oculis ibidem evidentius exponenda.

Sit A centrum globi terrestris, B solis H lunæ in deliquio solis, L in proprio lunæ. ut autem quæ in solis eclipsi anomalie, nec omnibus in locis æqualiter se offerunt, primum expediamus: ducantur lineæ rectæ ab extremitatibus diametri solis ad superficiem usq; terræ C V & D V, lunare corpus in H ex utraque parte perstringentes. Et quanquam maxima heic obscuratio solis inducatur: tamen eadem sub polo elevatiore totalis & in aere crassiore nunquam soli tanta afferri potest, quin aliquid visibile de corpore ipsius remaneat, heic per circumferentiam lucidam E F repræsentatum, quod appareret, dum ab illis quoq; lineæ rectæ in visum V descendant, lunare corpus, & ideo quoque occultationem ab ipso inducendam prætereuntes. Sive itaque radii solares in aere denso visibilem circumferentiam solis ampliant atque dilatant, ut in conspectum, quem experientia requirit, sese exerat: sive vicinus aer penes axem coni umbræ lunæ G V K, ob sui densitatem, qua à radiis solaribus insignem collustrationem admittit, in umbram ita agit, ut hanc undique illuminatione sua fortiori





depascat quasi, & extenuet, & sic idolum corporis lunaris umbram residuam in dicto aere ad oculum imitans, tantum de justa solis obscuratione adimat, quantum umbræ ab aere viciniore collustrato depastum sit: (objectum enim quodvis ea forma ac magnitudine qua radii ab ipso in oculum per medium diaphanes influunt, deprehenditur.) Quicquid est, id per diversa loca collegi, quod nunc pro certissima experientia assero, minorem scilicet solis eclipsin semper fieri, quo polo nostro propius vergas, & per consequens ex aere spissiore illam intuearis, quando cætera omnia quæ vel ad parallaxium, vel meridianorum mutationem requiruntur, rectissime fuerint curata. Quapropter infra ad singula certa climata hujus anomalix ratio proportioque à nobis adhibenda est. Qui vero ad discretionem visus, & ejus vitium penes quosdam, in iisdem præsertim, aut hisce locis, hanc alterationem non dubitat referre, prius visum vitii generalis arguet in his omnibus, qui sub cælo crassiore vivunt, quam talem suam opinionem pro ipsa veritate nobis obtrudet.

Porro portionem aliquam umbræ terrestris, in quam luna plena & ecliptica demergitur, auferendi, aer quoque densior circa terram, causam, ut supra dixi, affert. Quum enim rectæ lineæ C R P & F Q P à sole per terram demissæ, umbram realiter perducerent ab A in P, facit aer terræ circumstans ultra R & Q densior & illuminatior, ut ab hoc radii solares in umbram insiliant, eamque undique extenuent atque in conum M recolligant, in forma qua heic conspicitur. est itaque M P differentia prolongationis hujus; & spatium utrinque in transitu lunæ L satis apparet, quo umbra hæc brevior ea est, quæ in verum mucronem P defivisset. hujus quoque variationem aliquam sub cælo (ut ratio efflagitat) densiore deprehendi, & lucidæ quoque

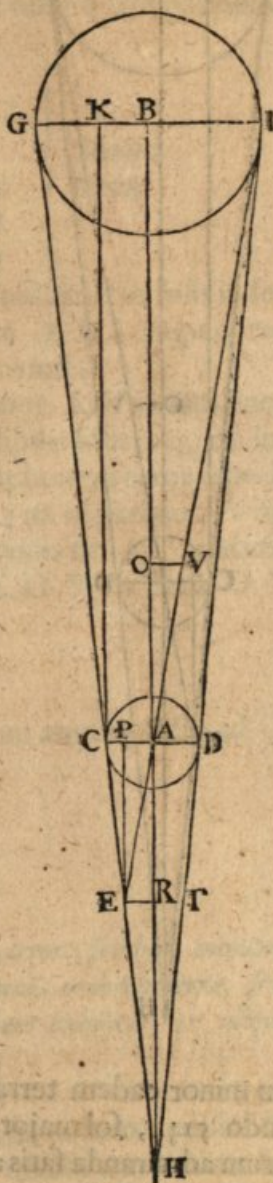
particulæ lunæ in particularibus eclipsibus majorem sub eodem apparentiam; quamvis non tanta est, ut cum solis apparente eminentia certet.

Nec ignoro, solem paulo plus dimidio systemate globi lunæ & terræ ob veram suam magnitudinem multis parasangis hæc corpora superantem illuminare. Sed tam hoc, quam illud exiguum, quod inæquali nodorum motu circa latitudinem lunæ proveniat, nec bene in sensum incurrat, à præsentium consideratione censeo omittendum. Est enim Astronomi etiam insensibilia quædam minuta ignorare velle. Interim autem hoc de umbræ terrestris diminutione geometricè experiemur, posita solis à centro terræ distantia media 1288 semidiamet. & visibili diametro ejus 31 min. una cum magnitudine umbræ in transitu lunæ apud nos heic in Dania observata, cujus diameter quasi ad 1 gr. 29½ min. se extendit. Frustra namque veteres, ut supra dictum est, trium horum corporum, solis, lunæ, & terræ, distantiam ac proportionem ad invicem beneficio eclipsium, etiam insuper data lunæ à terra distantia, se rimari posse existimant, anomalia quam nunc in umbræ attenuatione tradidimus, dimensionis rationem ubique terrarum, licet inæqualiter interturbante.

Demonstratio semidiametri veræ solis & lunæ, item veræ longitudo-
dinis, & crassitie umbræ terrestris in transitu lunæ, aere, si fieri
posset, purissimo finitorem ambiente; & quantum à visis apud
nos differunt.

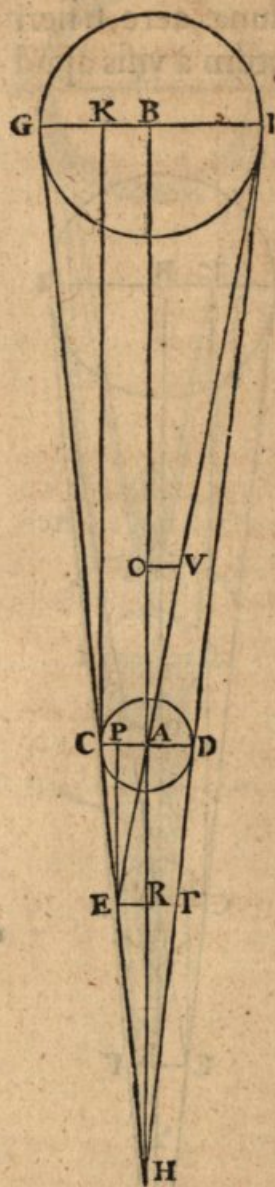
Sit in præsentī appositā figuratiōe A centrum globi
terrestris, B solis in mediocri sua distantia à terra, quam
supra posuimus 1288 semidiam. terræ, quarum AC una
est, quæ distantia mensuratur linea AB; ut & lunæ me-
diocri elongatio à centro terræ ex aduerso linea AR.
descendant autem lineæ à contactibus solis seu extre-
mitatibus diametri G & I, tangentes terræ globum u-
trinque penes diametrum ejus in C & D (vix enim sen-
sibiliter, ut dixi, hæc puncta intra contactum reperiuntur)
desinent itaque in H, quousque conum umbræ ter-
restris quoque producant, quo etiam linea BAH con-
tinuetur. quoniam autem propositum est primum se-
midiametros veras solis & lunæ, deinde longitudinem
umbræ AH venari: prius agatur linea AI; deinde in
triangulo orthogonio ABI, quoniam *διδομενα* sunt AB
1288 semid. terræ distantia solis à terra: BAI 15 m.
30 sec. angulus apparentis sem. solis: denique ABI
angulus rectus. ergo invenitur latus BI $5\frac{207}{1000}$ semid.
terræ, quod veram semidiametrum solis metitur, cui æ-
qualis est BG. eodem modo pro vera lunæ semidiametro
quoniam in orthogonio AOV dantur AO 57 gr.
38 m. semid. terræ, lunæ scilicet plenæ in apogæo elon-
gatio, quando etiam OV semidiameter apparens hu-
jus est 16 min. ergo datur vera semid. lunæ $16\frac{1}{5}$ min.
qualium AD est 60 min.

Porro ad BG agatur linea CK parallela AB. demta
igitur AC semidiametro una terræ ab BG: remanet K
G $4\frac{207}{1000}$ sem. hæc autem ut se habet ad CK 1288 sem.
sic BG ad BH; quapropter & illa datur 1556--semid.
terræ, à qua quum auferatur AB 1288 semid. remanet
longitudo coni umbræ quæsita AH 268 sem. terræ quæ
proxime, exquisite cum Ptolemæo, dū sol ipsi in apogæo
fuerit. denique pro semidiametro umbræ apparenti in
transitu lunæ secundum mediam hujus à tellure elon-
gationem, nempe 56 semid. terræ, agatur per E linea EF parallela CD.
& quia RH datur 212 semid. per differentiam AR ab AH: ergo rursus
ut AH 268--semid. ad AC unam semid. sic RH 212 semid. ad RE $\frac{212}{268}$
semid. seu in resolutis minutis 47 min. 28 sec. fere, quorum scilicet AC est
60 min. ducta deinde linea EA, quoniam in orthogonio ERA *διδομενα*
sunt AR 56 semid. terræ RE 47 minut. 28 sec. semid. unius, una cum
angulo recto incluso ad R: quare datur angulus visionis RAE 48 minut.
34 secun. at apud nos sub poli elevatione 56 grad. proxime, idem angulus
in plurima & diligentissima observatione eclipsis lunæ, non major deprehen-
sus est 44 m. 10 sec. ad quam mensuram infra docebimus Copernicæam necdum
accedere, Ptolemaicam autem, eandem paulo superare, ut videas aeris qualita-
tem in limitibus horizontis diversorum telluris tractuum, in quem radii solis inci-
dentes umbram terræ extenuant, ut supra demonstratum est, parum variari; nisi
fortasse



Caput 8. hujus.

Lib. 5. Alma-
gesti. cap. 15.



fortasse in ultima Norvegia, Islandia, atque Grunlandia, terrisque polo maxime vicinis, aer crassissimus adhuc aliquid, scilicet supra $4\frac{2}{3}$ m. quibus fere angulus $R A E$ modo inventus eundem apud nos observatum vincit, cujus duplum, respectu totius diametri umbræ, seu anguli $E A F$, est $8\frac{2}{3}$.

Ex harum diligenti consideratione innotescit, quod supra de elongatione solis à tellure in hypothese lunæ demonstravimus, pulcre veritati consentire, citra cuius medium veteres ad veram solis à terra distantiam, ut & proportionem trium horum corporum, solis, lunæ ac terræ, quæ hinc sequitur investigandam, nunquam pervenire potuerunt; latente scilicet ipsos semper vera ratione $E R$ ad $C A$. cæterum nos eandem proportionem antequam longius progredimur, oblata oportunitate mox acquiremus.

De trium corporum mundanorum, terræ, solis, & lunæ ad invicem proportionem.

Quandoquidem diameter terræ, velut & ipsius tota capacitas in qualibet proposita mensura in geometria satis innotescit, proinde recte ad hujus proportionem cœlestia corpora commensurabuntur: quod nunc in sole & luna facturi sumus, tum ratione symmetriæ cum tellure, tum inter se instituta. Etenim astronomia non solum motuum notitiam, sed etiam magnitudinem corporum cœlestium, quoad fieri potest, pollicetur. Quum autem è geometria constet sphaeras esse in triplicata ratione suarum diametrorum: semidiametri autem luminarium proxime acquisitæ sunt, solis quidem $5\frac{2}{3}$, lunæ vero $16\frac{2}{3}$ minut. qualium terræ est una; quare dum hi numeri seorsim cubice excipiuntur, & cum cubo ex una semidiametro terræ conferuntur, invenitur sol major esse terra 196 vicibus, id est vigesies octies septies sumptis; luna au-

tem minor eadem terra circiter $51\frac{2}{3}$ vicibus, aut aliquanto ulterius; sed retinendo $51\frac{2}{3}$, sol major luna erit decies exacte. Hæc autem corporum horum admiranda satis ad invicem symmetria est, prout è cœlo absque omni coactione deducta nunc cognoscitur.

DEMONSTRATIO

Variationis semidiametrorum, solis, lunæ, & umbræ terrestris, una cum anomaliis proportionaliter secundum experientiam sub-junctis.

Premiis iis, quæ passiones trium corporum mundanorum, solis scilicet, lunæ, ac terræ, juxta magnitudines atque uniformes eorundem ab invicem distantias in eclipsibus concernunt; nunc quæ in iis variationes fuerint, juxta ea quæ superiore antepenultima, & penultima figura contemplanda dedimus, ulterius per geometricas demonstrationes, tum quoque experientiam, determinando exsequemur, ut quæ semidiametrorum in deliquiis apparentiæ fuerint, heic cognoscantur.

Pro simplicibus itaque quæ antepenultimo schemate indicatæ sunt semidiametrorum variationibus ultimum repetatur, ex quo primum libet luminarium apparentias, solis scilicet & lunæ, in apogæo & perigæo, postea umbræ terrestris ob variationem tum solis tum lunæ à terra, rimari. Ad hypotheses autem superiores luminarium, ut & determinatas eorundem medias è tellure elongationes, invenimus

Solis	$\left. \begin{array}{l} \text{a} \\ \text{titudinem} \\ \text{à terra in} \end{array} \right\}$	apogæo	1334	$\left. \begin{array}{l} \text{Semid.} \\ \text{terræ} \end{array} \right\}$
		perigæo	1242	
Lunæ		apogæo	57 38	
novæ vel plenæ		perigæo	54 23	

Hinc in appofita figura, $\delta\delta\delta\mu\epsilon\upsilon\sigma\iota\varsigma$ B I $5\frac{1}{10}\frac{3}{10}\frac{7}{10}$ vera semidiametro solis in semid. terræ, B A 1334 distantia solis in apogæo, denique A B I angulo recto, acquiritur angulus B A I 15 min. 0 sec. quam proxime.

Eadem methodo sole perigæo existente quum procedatur, sola variata linea A B, quæ heic ponitur 1242, provenit semidiameter visibilis solis $16\frac{1}{17}$ m. insensibilis itaque in variatione semidiametri hujus apud Tychonem error reperitur: dum ipse ab experientia, hanc solis in apogæo ponat 15 m. in perigæo 16 m.

Similiter in luna quoniam vera semid. ipsius superius reperta sit $16\frac{1}{15}$ proxime unius terræ: quare in confimili triangulo orthogonio A O V ex datis O V $16\frac{1}{15}$ min. semid. unius terræ perpetuo:

	Gr. Mi.					
item A O	$\left\{ \begin{array}{l} 57 \quad 38 \\ 54 \quad 23 \end{array} \right\}$	Lunæ	apogæo	$\left. \begin{array}{l} \text{Semid.} \\ \text{in} \end{array} \right\}$	$\left. \begin{array}{l} \text{apogæo} \\ \text{perigæo} \end{array} \right\}$	cum angulo recto ad O
			perigæo			
datur visibilis semidiameter lunæ						
in	apogæo 16 0		quam proxime			
	perigæo 17 0					

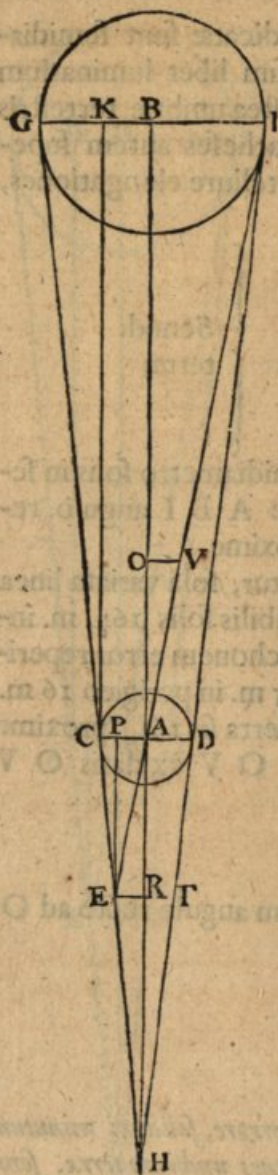
Igitur heic apud Tychonem, nescio quo, ex abitu meo à Bohemia, errore, solidum minutum in lunæ perigæo semidiametro redundat; quamvis eadem plena penes umbram terræ, semper adhuc nostra hac inventione semidiametrum aliquanto majorem exhibeat, ex aliqua, proculdubio, causarum istarum, quas superius soli alligabam.

I I.

Porro quod umbram terræ attinet, & primam ejusdem in eodem transitu lunæ variationem, quam ob solis à tellure sortitur, illam taxabimus hoc modo. Quandoquidem portio veræ semid. solis K G superius constat $4\frac{1}{10}\frac{3}{10}\frac{7}{10}$ grad. qualium A C est pars una: idcirco quum C K quæ æqualis est A B datur in apogæo solis 1334, erit ut K G ad K C, sic A C ad A H: ergo in hac proportione invenitur A H $277\frac{1}{2}$ semid. terræ. à quibus ablata elongatione media lunæ à terra 56 semid. remanet R H $221\frac{1}{2}$ semid. terræ. ergo ut R E habeatur, erit ut H A ad A C; sic H R ad R E 7982, qualium scilicet A C una semidiameter terræ assumpta est 10000 p. quam rationem & compendii & majoris præcisionis loco adhibemus. quum autem in orthogonio A R E in eadem ratione dentur A R 56000 distantia media lunæ à terra, item R E 7982 cum angulo recto ad R, datur angulus visionis semidiametri umbræ R A E, sole in apogæo existente, 49 m. 0 sec. unius gradus quam proxime; sole autem perigæo, invenitur angulus visionis R A E eadem inductionis via $48\frac{1}{17}$. est itaque differentia $\frac{1}{17}$ m. seu 56 sec. cum prædecessorum Astronomorum calculo omnino conveniens.

Restat

III.



Restat variatio umbræ ob inæqualem lunæ à tellure per hypothesin incessum. Dum enim apogæa fuerit, breviorẽ per umbram transitum quam perigæa conficit, ob formam umbræ ipsius in conum à terra velut radice se extendentem, quomodo id supra ostensum est. differentia tamen longe minor heic quam juxta veterum hypothesium lunarium exigentiam provenit; ob æquantem lunæ in nostram hypothesin merito introductum. hanc autem in apogæo & perigæo sic venamur. primo quum constet lunam apogæam novam sive plenam à tellure distare 57 gr. 38 min. semid. terræ: erit itaque ut H A 268 semid. umbræ totius inventa longitudo media, ad A C unam semid. terræ, quæ heic præcisionis urgendæ causa in part. 60000 ponitur: sic H R 210 gr. 22 min. semid. terræ ad R E 47097, primo scilicet & tertio termino ad medii suppositionem resolvendis. hinc in orthogonio A R E pro angulo visionis R A E, quia *διδομένα* sunt duo latera circa angulum rectum ad R, datur itaque dictus R A E 46 min. 49 sec. nempe semidiameter umbræ veræ apparentis in transitu lunæ apogææ existentis. eadem plane inductionis via invenitur semid. umbræ, quam luna perigæa pertransit 50 min. 24 sec. solo latere H R variato, ad distantiam lunæ perigææ à terra (dum nova aut plena fuerit) 54 grad. 23 min. semid. terræ. est enim H R differentia inter A R & A H in quavis supposita lunæ à tellure distantia, & semidiameter umbræ in media solis & lunæ à terra distantia 48 $\frac{3}{4}$ min. ex præmissa inquisitione. Atque hæc omnia ad veram umbræ quantitatem supputata volumus, ut ad apparentem postea juxta experientiam *καθ' ὄλγ* possit reduci, de cujus exquisitione dum ad-

modum fueram sollicitus, æstimaturus, ut videbar, attenuationem umbræ ex inæqualitate aeris spiffioris circa diversorum locorum horizontes, nihil fere etiamnum firmum, & quod ordinariam mutationem subit, adinvenio. quum enim ex distantia media solis, & lunæ à terra, apud diversos astronomos angulum visionis semidiametri umbræ R A E inquiram, invenio eundem

Apud	{	Ptolemæum	44 $\frac{1}{2}$
		Alphonfinos	41
		Copernicum	43 $\frac{1}{2}$
		Reinholdum	43 $\frac{3}{4}$
		Tychonem	44 $\frac{1}{2}$

Vide Copernic.
lib. 4. cap. 19.

Tychoni autem & nobis ut mera in hoc loco experientia, sic Alphonfinis Aræti cujusdam Philosophi inventio non satis accurata assistit. De veterum quoque diametri umbræ mensuratione, si illam, ut proculdubio fecerunt, trajectu per lunæ profundam umbram dimensi fuerint, admonendum est, semper eosdem à vera ejus quantitate defecisse, propter celeriore motum lunæ novæ ac plenæ à nobis primo omnium animadversum, & à mora ipsius in umbra expu-
tatum.

Quum

Quum itaque variatio semidiametri umbræ in eodem transitu Lunæ juxta hujus mediam à terra elongationem non usque adeo per observationes diversorum Astronomorum sensibilis fuerit, credibile est vapidum & crassum circa horizonta aerem, ob quem attenuatio diametri umbræ in transitu Lunæ circiter 8 $\frac{1}{2}$ gr. semid. terræ (ut supra quoque inuimus) contingit, neque multum sibi esse inæqualem, ut refractiones Alexandrinæ in Sole, quas superius asserui, etiam hinc affirmari videantur. Sequitur nunc tabula semidiametrorum Solis, Lunæ, & umbræ, ad quamlibet distantiam à terra in eclipsibus.

Tabula semidiametrorum in eclipsibus.

Anomalia ☉ & ☾		Solis		Lunæ		Umbræ		Variatio umbræ	Anomalia ☉ & ☾	
S.	G.	M.	S.	M.	S.	M.	S.	S.	S.	G.
0	0	15	0	16	0	43	0	0	12	0
0	6	15	0	16	0	43	1	0	11	24
0	12	15	1	16	1	43	2	1	11	18
0	18	15	2	16	2	43	6	2	11	12
0	24	15	3	16	3	43	9	3	11	6
1	0	15	4	16	4	43	14	4	11	0
1	6	15	6	16	6	43	19	6	10	24
1	12	15	8	16	8	43	25	9	10	18
1	18	15	10	16	10	43	33	12	10	12
1	24	15	12	16	12	43	41	15	10	6
2	0	15	15	16	15	43	49	18	10	0
2	6	15	18	16	18	43	58	21	9	24
2	12	15	21	16	21	44	9	24	9	18
2	18	15	24	16	24	44	20	27	9	12
2	24	15	26	16	27	44	31	30	9	6
3	0	15	29	16	30	44	43	34	9	0
3	6	15	32	16	33	44	55	37	8	24
3	12	15	35	16	36	45	7	40	8	18
3	18	15	38	16	39	45	19	43	8	12
3	24	15	41	16	42	45	31	46	8	6
4	0	15	43	16	44	45	44	49	8	0
4	6	15	46	16	46	45	56	51	7	24
4	12	15	49	16	49	46	7	52	7	18
4	18	15	51	16	51	46	17	53	7	12
4	24	15	53	16	53	46	27	54	7	6
5	0	15	55	16	55	46	36	55	7	0
5	6	15	57	16	57	46	44	55	6	24
5	12	15	58	16	58	46	50	55	6	18
5	18	15	59	16	59	46	55	56	6	12
5	24	15	59	16	59	46	58	56	6	6
6	0	16	0	17	0	47	0	56	6	0

De lunæ femidiametro in novilunio ecliptico diminuenda, plenilunio autem dilatanda, idque juxta aeris successive in diversis locis increffati temperiem.

Phænomena hæc in diversis locis quemadmodum ab aeris inæquali temperamento dependent, supra copiose exposuimus ratione optica, sed maxime experientia nixi; juxta quam nunc femidiametri lunæ decreffentiam in novilunio ecliptico, in plenilunio autem excrescentiam, infra supraque quantitatem mediæ ipsius apparentiæ, quam tabula superior complectitur, heic assignamus, & quidem utramque ad diversas poli mundani exaltationes, semper duas tertias femidiametri noviluniæ eclipticæ, eidem pleniluniæ augmentandæ quasi distribuentes, idque saltim femidiametro lunæ extra umbram se exerenti, quod phænomena particularium deliquiorum lunæ etiam sibi nostra heic diligente observatione deposcunt. Mirari autem subitam istam alterationem, quæ elevationi 50 & 56 grad. præter solitam successione intercedit, nemo debet, quum eandem experientia (ad quam semper provocamus) nos doceat. Et quidni? subito enim hisce maritimis locis crassitudo aeris, quæ causa hujus apparentiæ est, major incumbit. Eadem licet magis magisque stipatur, quo polum propius versus vergas; non tamen proportionem mutationi successive respondente, quæ parem femidiametri lunæ causari poterit; alias enim eadem omnem eclipsin solarem sub elevatione poli 80 p. expectandam plane exhauriret. Quod cum incredibile fuerit, nec etiam experientia in Norvegia ulteriore & Islandia, quæ nobis hæcenus innotuit, tantam mutationem successive postulat, proinde singula heic eidem quam proxime, ut potui, attemperanda duxi. Et quia inæqualis luminarium apparentia in apogæis & perigæis nullam fere sensibilem mutationem per hæc lunæ decreffenta & augmenta inducit, propterea hæc, quemadmodum ad correctas poli elevationes per tabellam sequentem obveniunt, lunæ femidiametro accommodantur.

		10		20		30		40		50		60		70		80		90		
81	9	30	9	44	10	58	11	72	12	86	13	100	14	114	15	128	14	142	15	156
82	9	30	9	44	10	58	11	72	12	86	13	100	14	114	15	128	14	142	15	156
83	9	30	9	44	10	58	11	72	12	86	13	100	14	114	15	128	14	142	15	156
84	9	30	9	44	10	58	11	72	12	86	13	100	14	114	15	128	14	142	15	156
85	9	30	9	44	10	58	11	72	12	86	13	100	14	114	15	128	14	142	15	156
86	9	30	9	44	10	58	11	72	12	86	13	100	14	114	15	128	14	142	15	156
87	9	30	9	44	10	58	11	72	12	86	13	100	14	114	15	128	14	142	15	156
88	9	30	9	44	10	58	11	72	12	86	13	100	14	114	15	128	14	142	15	156
89	9	30	9	44	10	58	11	72	12	86	13	100	14	114	15	128	14	142	15	156
90	9	30	9	44	10	58	11	72	12	86	13	100	14	114	15	128	14	142	15	156
91	9	30	9	44	10	58	11	72	12	86	13	100	14	114	15	128	14	142	15	156
92	9	30	9	44	10	58	11	72	12	86	13	100	14	114	15	128	14	142	15	156
93	9	30	9	44	10	58	11	72	12	86	13	100	14	114	15	128	14	142	15	156
94	9	30	9	44	10	58	11	72	12	86	13	100	14	114	15	128	14	142	15	156
95	9	30	9	44	10	58	11	72	12	86	13	100	14	114	15	128	14	142	15	156
96	9	30	9	44	10	58	11	72	12	86	13	100	14	114	15	128	14	142	15	156
97	9	30	9	44	10	58	11	72	12	86	13	100	14	114	15	128	14	142	15	156
98	9	30	9	44	10	58	11	72	12	86	13	100	14	114	15	128	14	142	15	156
99	9	30	9	44	10	58	11	72	12	86	13	100	14	114	15	128	14	142	15	156
100	9	30	9	44	10	58	11	72	12	86	13	100	14	114	15	128	14	142	15	156

Tabella

Tabella mutationis femidiametri lunæ in eclipsibus.

Elevat. poli à 20 ad 74 gr.	G	G	G	G	G	G	G	G	G	G	G		
	20	30	40	46	50	53	56	59	62	65	69	74	
Semid. lunæ in eclips.	Solis subtr. Lunæ add. extra eclips.	S	S	S	S	S	M	M	M	M	M	M	
		0	10	30	40	50	2	3½	4½	5½	5½	6	6½
		0	6	20	30	34	1½	2½	3	3½	3½	4	4½

Tabula synodica revolutionis lunæ ad solem.

Menses	Cō.	Bif.	Tempus δ				Anom. solis				Anom. lunæ				Latit. lunæ			
			D.	H.	M.	S.	S.	G.	M.	S.	S.	G.	M.	S.	S.	G.	M.	S.
Ianuar.	31	31	29	12	44	3	0	29	6	21	0	25	49	0	1	0	40	14.
Februar.	59	60	59	1	28	6	1	28	12	41	1	21	38	0	2	1	20	28
Martius	90	91	88	14	12	9	2	27	19	2	2	17	27	1	3	2	0	42
Aprilis	120	121	118	2	56	13	3	26	25	23	3	13	16	1	4	2	40	56
Majus	151	152	147	15	40	16	4	25	31	43	4	9	5	1	5	3	21	9
Iunius	181	182	177	4	24	19	5	24	38	4	5	4	54	1	6	4	1	23
Iulius	212	213	206	17	8	22	6	23	44	25	6	0	43	1	7	4	41	37
August.	243	244	236	5	52	25	7	22	50	45	6	26	32	2	8	5	21	51
Septēb.	273	274	265	18	36	28	8	21	57	6	7	22	21	2	9	6	2	5
Octob.	304	305	295	7	20	31	9	21	3	27	8	18	10	2	10	6	42	19
Novēb.	334	335	324	20	4	35	10	20	9	47	9	13	59	2	11	7	22	33
Decēb.	365	366	354	9	48	38	11	19	16	8	10	9	48	2	0	8	2	47
Dimid.	Menfis		14	18	22	2	0	14	33	11	9	22	54	30	6	15	20	7

Tabula motus horar. ☉ in ♄ & ♀, & simul dimidii diei ante & post.

Ano. i. g. cor.	0		1		2		3		4		5		Ano. i. gr. cor. eq.
	Horar. in ♄ & ♀	Horar. Ultra	Horar. in ♄ & ♀	Horar. Ultra	Horar. in ♄ & ♀	Horar. Ultra	Horar. in ♄ & ♀	Horar. Ultra	Horar. in ♄ & ♀	Horar. Ultra	Horar. in ♄ & ♀	Horar. Ultra	
0	27 43	27 12	28 4	27 34	29 1	28 46	30 24	30 42	31 51	32 53	32 58	34 45	30
3	27 44	27 12	28 8	27 39	29 9	28 57	30 33	30 55	31 58	33 5	33 3	34 53	27
6	27 45	27 13	28 13	27 45	29 17	29 8	30 41	31 7	32 6	33 18	33 7	35 0	24
9	27 45	27 14	28 18	27 51	29 25	29 19	30 50	31 20	32 14	33 30	33 11	35 8	21
12	27 47	27 15	28 23	27 58	29 33	29 29	30 58	31 33	32 21	33 41	33 14	35 14	18
15	27 48	27 16	28 29	28 5	29 41	29 41	31 7	31 46	32 28	33 54	33 17	35 18	15
18	27 51	27 19	28 35	28 12	29 49	29 52	31 17	32 0	32 35	34 5	33 20	35 24	12
21	27 53	27 22	28 41	28 20	29 58	30 4	31 26	32 15	32 41	34 17	33 21	35 29	9
24	27 57	27 26	28 47	28 29	30 6	30 17	31 34	32 28	32 47	34 26	33 23	35 32	6
27	28 0	27 30	28 54	28 38	30 15	30 29	31 43	32 41	32 53	34 36	33 24	35 34	3
30	28 4	27 34	29 1	28 46	30 24	30 42	31 51	32 53	32 58	34 45	33 24	35 37	0
	II		IO		9		8		7		6		

Præcepta $\Psi\eta\Phi\theta\Phi\theta\rho\acute{\iota}\alpha\varsigma$, seu calculi eclipsium lunæ & solis, brevissima.

Præmissis iis, quæ tam eclipses luminarium quam ipsarum variationes quoquo modo causari potuerint: nunc praxin computandi deliquia utriusq; luminaris desideratam subjungemus, labore, quo fieri potest, levissimo, ne Astrophilos difficultas, quam vel in hac parte experiri alias coguntur, a studio Astronomico omnium in philosophia & dignissimo & divinissimo penitus exarceat.

Calculus autem eclipsium circa duo potissimum versatur, quæ ex motu utriusque luminaris proveniunt, ipsam scilicet syzygiam eclipticam, quæ à longitudine luminarium sub ecliptica temporis indicationem affert; & semidiametrorum solis, lunæ, & umbræ, tum quoque latitudinis lunæ veræ in eclipsi lunæ; visæ autem in solis obscuratione representationem, quæ magnitudinem & durationem deliquii concernit.

I.

Quod autem primum attinet, quandoquidem motus e restitutis hisce luminarium theoriis ac tabulis continuo in ephemeridas ad tempora præsertim futura digerantur, non existimo necessum esse amplius pro mediis syzygiis eclipticis laborare, sed simul atque ex latitudinis lunæ motu (qui vere intra $12\frac{1}{2}$ gr. ab aliquo notorum continebitur, modo eclipsis lunæ, & intra $6\frac{1}{2}$ gr. visibiliter, modo solis obscuratio ulla sit futura) de plenilunio aut novilunio ecliptico innotuerit, ad veram syzygiam in utraque eclipsi, calculum dirigi, ut reductione ex Ephemeridibus hæc ad meridianum loci per tabulam propriam facta, tempus veræ syzygiæ eclipticæ innotescat.

Judicium futuri deliquii.

De hac reductione vide c. 3. in fine.

I I.

Deinde ad hoc oblatum tempus & nondum æquatum, solis verus locus ab æquinoctio, lunæ a sole, quilibet e suis restitutis tabulis exquirendus est, idque majoris certitudinis gratia, quo motus in deliquiis exquisitissime expendantur; ubi notandum, quod in syzygia ecliptica sola prosthaphæresi lunæ, quæ primæ columnæ est, & eclipsibus debetur, juxta simplicem oblatam anomaliam lunæ utendum conveniat.

Exploratio syzygiæ eclipticæ

Si autem absque continua motuum computatione, quos ephemerides complectuntur, quisquam eclipses ad secula retrolapsa supputare velit, tabulas synodicae revolutionis solis ac lunæ, Rheinholdi & aliorum consulat; aut ipse potius ad initium anni, quo talem eclipsin contigisse cognoscere cupit, motus luminarium exploret, atque ad synodicas revolutiones reducat, hæcque per menstruas ac semirevolutiones tantisper (beneficio scilicet tabulæ quam a Tychoonis progymnasmate huc translata reliquis in hunc usum subjunxi) augeat, donec nodis velut eclipseos indicibus vicinas deprehendat; & postea ex restitutis hisce motibus luminarium calculum corrigat.

I I I.

Retento autem tempore prius ad meridianum loci supposito, quod haud longe à media syzygia ecliptica præcipue lunari juxta nostram restitutionem abesse poterit, motum lunæ horarium à sole, aut secundum tabulam præmissam, aut satis certe & compendiose aliter sic venabere: Quoniam in reductione temporis atque accidentium in utraque eclipsi præstat verum motum lunæ una hora tam ante quam post syzygiam eclipticam notum esse. Est itaq; motus horarius medius lunæ 30 min. 29 sec. & duplicatus 1 gr. 0 min. 58 sec. cui respondet primum æquatio anomalix (dum hæc in tam parvo interstitio æquantis ratio negli-

Inventio motus horarii lunæ ante & post eclipsin.

gi possit) 16 min. 30 sec. item variatio lunæ 44 sec. Hinc media anomalie lunæ uni horæ conveniens est 32 min. 40 sec. Cui quando additur æquatio, semper manet motus anomalie æquatæ horarius ante & post veram syzygiam 49 mi. 10 sec. Si itaque differentiam prosthaphæreseos lunæ primæ columnæ, quæ ad signum & gradum anomalie syzygiæ mediæ proxime infra in horario motu ante, & supra in horario motu post syzygiam sese offert in 49 m. 10 sec. semper multiplicaveris, emergit pars proportionalis, quæ cuius horū duorum motui medio lunæ horario cum variatione complicata 31 min. 13 sec. accommodanda est, prout luna supra infraque; mediam elongationem a terra in hypothesi fuerit constituta, id quod ex anomalia ipsius satis intelligitur: supra enim pars proportionalis subtrahenda est; infra adjicienda. Atque hæc via facillima ac tutissima videtur, nec est quod quisquam pro parte proportionali ab excessu & scrupulis proportionalibus eruenda sit sollicitus, quum vix illa unquam heic ultra 3 mi. assurgere possit. Per hos motus horarios medium deliquii proxime circumstantes etiam lunæ fit reductio exacte ad mediam eclipsin, ut in exemplis patebit.

I V.

Motibus horariis Lunæ, & syzygia vera ecliptica juxta præcedentia inventis, ad quantitatem deliquii & tempus durationis tendendum est. Vbi alterum, quod requiri diximus de latitudine lunæ, item quantitate semidiametrorum luminarium, atque, umbræ in praxin incurrit, quæ ex tabulis superioribus peti possunt.

De quantitate itaque; eclipseos lunæ dijudicandum est ex latitudine vera ipsius: item lunæ atque umbræ apparentibus semidiametris: de solaris vero deliquii magnitudine, ex visibili latitudine lunæ, item hujus atque solis diametris. Hæc omnia ex tabulis superioribus petenda sunt, semidiametri per æquatam anomaliam luminarium; latitudo lunæ e prima columna tabulæ suæ per verum motum latitudinis. Ab aggregatis autem binis semidiametris, quum latitudo lunæ auferatur, remanet quantitas deliquii maxima. Eandem si in digitis habere desideres, qualium totum luminare æstimatur 12 digit. erit ut tota diameter obscurati luminaris ad 12, sic remanens quantitas ad terminum quartum seu digitos obscurationis cum suis scrupulis. Notandum autem quod in particulari deliquio lunæ semper ea particula, quam supra ad diversas poli elevationes adjecimus, ex parte deficiente, vel latitudine lunæ ad medium eclipseos subtrahenda sit. In solari vero defectu semper lunæ semidiameter diminuenda sit ea particula, quam ad competentem poli elevationem ibidem reliquimus.

V.

Porro ad præcognoscendum quamdiu duraturus sit defectus, item quantum tempus incidentiæ & moræ lunæ per umbram in eclipsi hujus totali requiratur; ad id igitur resolvantur in scrupula secunda tam aggregatum semidiametrorum, quam latitudo lunæ ad mediam syzygiam eclipticam, & singulis speciatim quadratis auferatur quadratum latitudinis lunæ a quadrato aggregati semidiametrorum, & relinquitur quadratum, cujus radix ostendit cursum lunæ in propria orbita ab initio ad medium, vel medio ad finem, in tempus per motum horarium lunæ resolvendum.

In eclipsi vero lunæ totali, quæ cognoscitur quando relictum ex differentia semidiametrorum lunæ & umbræ excefferit latitudinem lunæ, postquam lunæ semidiameter prius aucta fuerit ea particula quam supra ad diversas poli elevationes adjecimus, quæ tamē ultra hanc *δυνασσίαν* non adjicietur, quando scilicet lunæ deliquium totale fieri præcognoscitur. Igitur quū initium totius obscurationis, vel rursus initium primæ apparentiæ lunæ ex umbra à medio, quod tempus dimidiæ moræ in umbra appellamus, cognoscendū sit; multiplicabitur dicta resoluta differentia semidiametrorū in se, & ab hoc numero quadrato auferetur (ut prius)

Reductio motuum lunarium exacte ad veram conjunctionem aut oppositionem.

Æstimatio quantitatis deliquii.

Cognitio durationis eclipseos.

*Lib. 4. revolut.
cap. 32.
Arith. figura-
ta cap. 3.
Præcept. tabul.
Rheinh. 52.
& 63.*

quadratus numerus latitudinis, nam radix ex reliquo dimidiam moram in motu lunæ ostendet, similiter per motum horarium Lunæ in tempus convertendum. Demonstratio horum petenda est ex Copernico: praxis autem per arithmeti-
cam figuratam de numeris quadratis &c. compendiose adjuvatur. Eadem quo-
que per tabulas Rheinholdi recte accommodatas brevius perfici poterit.

V I.

*Notitia vera
aut visa lati-
tudinis Lunæ
ad initium &
finem eclip.*

Denique ut constet latitudo vera & visa lunæ ad initium ac finem eclipseos, subtrahatur motus longitudinis lunæ inventus inter medium & initium à vero vel viso motu latitudinis ad medium, & per relictum quæraturo latitudo lunæ ad initium ex tabulæ superioris latitudinis lunæ prima duntaxat columna, quæ conjunctioni & oppositioni lunæ cum sole destinata est. Et quanquam nodorum in antecedentia interea prorogatio insensibiliter fere latitudinem variet: potest tamē etiam ejus ratio haberi, addendo scilicet motui latitudinis lunæ $2\frac{1}{7}$ m. pro singulis horis, quibus superat horarium magnitudinis lunæ motum à sole, five retro five porro latitudinis motus lunæ fuerit à media eclipsi reducendus: nam eodem modo ad finem eclipseos motus latitudinis lunæ cognoscitur, & propterea quoque ipsa latitudo lunæ, quando idem motus lunæ inventus à medio ad initium, motui latitudinis vero, qui medio deliquii congruit, addatur.

*Hoc quidem
præceptum ad
eclipsin lunæ
maxime perti-
net. Aliud vi-
de infra de
eclipsi solis.*

Hactenus in genere præcepta tradidimus de utriusque solis & lunæ defectu, quæ lunæ deficienti ut sufficiant, sic soli ob parallaxium lunarium implicationem neutiquam, nisi prius hæ & inventæ, & viæ eclipticæ secundum longitudinem & latitudinem applicatæ fuerint: siquidem non vera sed visa lunarium synodus heic requiritur. Quamvis autem superius de parallaxibus lunarium in genere egimus, & quoad inventionem in circulo altitudinis, & discretionem secundum longum & latum: tamen compendiosior ratio in eclipsis offertur, non solum distantiam lunæ à terra in semidiamentris, & ideo parallaxes in circulo verticali, sed etiam angulum penes eclipticam, unde discretio parallaxeos potissimum dependet, quærendi, quando scilicet luna visibilis sensibili pene latitudine destituitur, ut in solis deliquiis contingit.

Primo itaque pro distantia Lunæ à terra saltim capiatur distantia inter secundum & tertium limitem, quæ est 3 gr. 15 minut. semidiam. terræ. Deinde cum anomalia lunæ coæquata, & ut prius, semicirculo diminuta, atque residua dimidiata, quærentur scrupula proportionalia è tabula (ut superius) nodorum; quæ quum in differentiam 3 grad. 15 min. fuerint multiplicata, relinquunt partem proportionalem semper tertio limiti, ut puta 54 gr. 23 min. semid. addendam. Hinc cum emendatis semidiamentris distantia lunæ à terra, ut superius, quæritur ejus parallaxis in circulo altitudinis, cui etiam parallaxis solis detrahatur in eadem altitudine. Quoniam autem tabula parallaxium lunarium ad altitudines ab horizonte supputata est; & heic solis altitudo saltim supponitur, si itaque quispiam scrupulosius, quam veteres, parallaxes lunæ eclipticas in circulo altitudinis enucleare velit, addat altitudini ipsius prius parallaxes ei in altitudine solis supposita convenientes, vel potius latitudinis ipsius *εν πλατῆ* rationem habeat in eodem verticali, sic veram quoque lunæ altitudinem ab horizonte consequetur, & deinde parallaxes in tabula ipsi præcise congruentes.

*Ratio investi-
gandi altitudi-
nem solis in De-
liquio solari.*

Porro altitudinem solis ab horizonte, item angulum quem facit circulus verticalis cum ecliptica, unde & superius parallaxis reliqua lunæ in longum latumque distribuitur, omnium compendiosissime venaberis, si prius ex ascensione recta medii cœli, quæ beneficio temporis suppositi datur, punctum eclipticæ culminans quæsieris una cum sua declinatione; unde ut antea è data poli loci elevatione, item conjuncto loco luminariū duo latera trianguli spherici resolvendi statim se produnt cū angulo comprehenso, quæ meridianus cū ecliptica facit in tabula do-

*Lib. 2. Spher.
probl. 4. c. 1.*

Strinæ

Arinæ sphaericæ ad singulos gradus eclipticæ computatum. In resolutione itaq; dicti trianguli sphaerici, cujus *didomena* in solis gradibus ac scrupulis primis ubique dari ac transigi heic sufficet, latus huic angulo oppositum erit complementum altitudinis luminarium ab horizonte, & angulus qui latus in meridiano oppositum respicit, est, quem verticalis cum ecliptica designat. Vnde postea parallaxis lunæ à sole penes circulum altitudinis in longum & latum, quoties opus fuerit, dispescitur, & vero motui lunæ competenter accommodatur, ut visus habeatur. Notandum autem, quod quanquam generale iudicium de nonagesimo gradu eclipticæ inde capiatur, quod signa Zodiaci à ψ in ϖ eundem ante transvectionem per meridianum postulent; post autem, reliqua Zodiaci medietas à ϖ scilicet ad ψ : ex hujus tamen inventi anguli affectione certo cognoscitur, an luminaria in parte Eclipticæ Orientali fuerint, ubi parallaxis longitudinis pro sua quantitate semper verum motum phænomeni auget: an in parte à nonagesimo gradu occidentali, ubi eadem parallaxis semper verum motum sua quantitate diminuit. Etenim modo ille inventus fuerit

Ante	meridiem	{ acutus { Luminaria sunt in parte eclipticæ o- rientali	{ Obtusus { Luminaria sunt in parte eclipticæ occi- dentali.
Post			

*Indicium qua
in parte seu
quadrante eclipticæ lumina-
ria fuerint, re-
spectu nonage-
simi gradus ab
horizonte.*

Hæc methodus in parallaxium enucleatione ac distributione mihi facilis videtur. Si quidam per alias duci malint, Rheinholdus, Kepplerus, & alii præsto sunt. Et quem non varietas interdum delectabit, quando plures viæ exstant in doctrina sphaerica ad duo ista, quæ desideramus, perveniendi? Demonstratio autem hujus, ut & praxis, exemplum infra de solis eclipsi comitabitur.

Hæc in genere de enucleatione & distributione parallaxeos lunæ à sole ad quodvis momentum in eclipsi solari. Nunc quæ speciatim in eadem exantlanda fuerint, breviter & ordine subnectemus.

1.

Quærat ad tempus veræ synodi solis & lunæ parallaxis longitudinis lunæ à sole, quæ in tempus per motum horarium lunæ conversa applicabitur tempori veræ conjunctionis subtrahendum, modo luminaria deprehensa fuerint in parte eclipticæ à nonagesimo gradu orientali: addendam alias in parte occidentali. Sic tempus apprens æstimatum mediæ eclipseos emergit, quod plerumq; eo minus à vero discrepat, quo parallaxis longitudinis ultro citroque minor fuerit.

*Reductio veræ
synodi ad appa-
rentem
in ϖ ψ .*

2.

Vt autem motus lunæ apprens à sole ad intervallum veræ & apparentis synodi haberi queat, investigetur rursus ad tempus æstimatum apparentis mediæ eclipseos parallaxis longitudinis lunæ à sole, quæ si priore minor fuerit, ut in quadrante eclipticæ orientali, addatur parallaxi longitudinis lunæ prius inventæ: sin vero major, ut in parte eclipticæ occidentali, ab eadem prius inventa subtrahatur, & relinquitur apprens motus longitudinis intervallo assumpto congruens. Castiget itaque & præcise reducatur æstimatum tempus visibilis conjunctionis ad medium ejusdem, quando intervallum temporis prius inventum, in parallaxin longitudinis lunæ priorem multiplicatum fuerit, & summa in motum lunæ apparentem postmodum inventum, divisa. Exiguum enim est, quod interea in tempore ob parallaxeos ulteriorem mutatiunculam variari queat. Oportet autem parallaxin longitudinis lunæ sub tempus apparentis synodi æqualem esse veræ distantie luminarium ab invicem, & vice versa, id quod temporis visibilis synodi recte constituti *δοκιμασίας* & regulæ instar esse debet.

*Inquisitio ap-
parentis motus
lunæ inter ve-
ram synodum
& apparentem.*

*Reductio exacta
ad appa-
rentem Syno-
dum.*

*δοκιμασίας
reductionis
exactæ.*

3.

*Visa latitudo
lunæ ad medium
deliquii solis
inquisitio è ta-
bula cap. supe-
rioris absque
excessu.*

Tempori visibilis synodi rectissime constituto, atque (ut commodum videtur, antequam longius progredimur) æquato, quæritur tam latitudo lunæ in scrupulis ac secundis, per motum latitudinis ejus verum tempori apparentis synodi congruentem, quam parallaxis latitudinis lunæ à sole semper latitudini septentrionali lunæ subtrahenda, & meridionali addenda (nobis scilicet & omnibus, qui eclipticam infra verticem ad meridiem intuentur, reliquis autem modo contrario) & provenit visa latitudo lunæ ad medium eclipseos apparens.

4.

*Cognitio quan-
tatis deliquii
solaris.*

*Motus æqualis
lunæ à medio
ad initium &
finem.*

*Tempus æsti-
mationis initii
& finis eclipt.*

Hæc visa lunæ latitudo confertur cum semidiametris luminarium correctis & aggregatis, unde per quartum præceptum superius, quantitas deliquii solaris quoque cognoscitur: per quintum autem elicitur motus lunæ à sole ad initium & finem æqualis (idem heic cum scrupulis incidentiæ & mediæ durationis) qui in tempus per verum motum horarium lunæ resolutus, dat tempus initii & finis eclipseos æstimatum, postquam apparenti tempori ad medium hoc rite fuerit applicatum.

5.

*Cognitio tem-
poris à medio
ad initium &
finem: item to-
tius durationis
eclipseos solis.*

Porro ad utrumque, initium scilicet & finem, indagatur utraq; parallaxis lunæ à sole, tam longitudinis quam latitudinis, & servata latitudinis parallaxi, longitudinis vero in tempus per horarium motum conversa, eoque æstimato tempori recte (juxta ea scilicet, quæ supra in generali applicatione parallaxeos longitudinis ex affectione anguli unius inveniendi, cujus beneficio parallaxis in longum latumque dispescitur, oculis subjecimus) accommodato, cognoscitur tempus incidentiæ ab initio ad medium, & emersionis à medio ad finem, adeoque totius durationis, idque satis præcise, quod differentia parallaxeos longitudinis inter æstimatum & apparens principium ac finem tempori sic variando afferet.

6.

*Visa latitudo
lunæ ad initium
& finem in de-
liquio solari
quomodo pate-
ret.*

Denique ut visa latitudo lunæ compendiose ad initium & finem solaris deliquii patefiat, ingrediendum est in tabulam latitudinis lunæ superiorem ab initio cum motu medio latitudinis lunæ, temporibus scilicet à medio ad initium, & à medio ad finem, congruente (qui rectius heic, ut mihi videtur, quam vel motus longitudinis, vel scrupula incidentiæ adhibebitur, siquidem etiam inæqualitas heic incidens temporis mensura prope redimitur) & scrupula latitudinis absque excessu &c. inde extrahenda sunt, atque apparenti latitudini lunæ in media eclipsi rite applicanda, prout dispositio hujus juxta alterutrum nodorum fuerit, habita indidem ratione quoque differentiarum parallaxium latitudinis lunæ à sole, tam ad initium, quam finem ab eadem latitudine media apparente, quas ideo superius inventas in hunc usum servandas præcepimus, sicque etiam per utriusque differentiarum à media justam applicationem emergit latitudo lunæ visa ad initium & finem. Nec amplius quicquam restat præter delineationem communem eclipseos utriusq; lunæ & solis. Heic autem postquam semidiametri correctæ, item latitudo lunæ cum sua denominatione borea aut austrina ad initium & finem eclipseos ex præmissis cognitæ fuerint, & communi mensura in scrupulis primis & horum usitatis particulis per lineam rectam ad unum gradum, vel quoad semidiametrorum aggregatum determinetur, extensæ, facile beneficio circini ac regulæ singula in chartam transferuntur, & sic eclipsis in uno quasi typo oculis subjiçitur. Quæ res quum mechanica plane sit, ultimo loco infra exempla singula subjicienda commode ostendetur.

*Brevi instru-
ctio quomodo
eclipses typice
in charta sint
delineandæ.*

Exem-

Exemplum in eclipsi Lunæ anni Salvatoris M. DC. XII. die
4 mensis Maii, vesperi.

Præmissa computandi eclipses præcepta exemplis nunc illustranda sunt, & defectus in iis, si qui fuerit, supplendus. Etenim utrumque ab exemplis, quæ maxime tyrones in hac disciplina instruunt, recte & expectabitur & præstabitur. Exemplum autem obscurationis utriusque luminaris adducimus ab iis eclipsibus, quæ anno Domini 1612, mense Majo, in utroque luminari acciderunt, & heic Hafniæ à nobis diligentia, qua fieri potuit, sunt observatæ. Prior Lunæ, cujus medium juxta Ephemeridas clarissimi viri D. Davidis Origani, & restitutos in iis motus luminarium contigisset ad nostrum meridianum die 4 Maji, vesperi h. 10 m. 26, tempore medio. Plenilunium autem hoc eclipticum futurum verus motus latitudinis Lunæ in eo satis arguit caudæ Draconis appropinquans, nec octo integris gradibus ab ea distans.

Ad hoc itaque tempus è tabulis superioribus inventi sunt hi motus,

I.

II.

	Sig.	Gr.	Mi.	Sec.
Anomalia æquinoctiorum	6	17	45	6
Æquatio æquinoct. adden.			8	20
Medius motus Solis	1	22	45	59
Anomalia Solis	10	16	59	0
Prosthaphæresis Solis add.		1	21	35
Longitudo Lunæ à Sole	5	26	27	30
Anomalia Lunæ	8	18	16	14
Motus Latitudinis Lunæ	5	17	16	51
Prosthaphæresis ecliptica Lunæ add.		4	53	51
Differentia prosthaph. Solis & Lunæ		3	32	16
Quæ cum addita fuerit long. Lunæ à Sole efficitur illa	5	29	59	46

Distat itaque Luna à vero plenilunio juxta calculum nostrum, & tempus suppositum saltim 0 14

Pro motu horario Lunæ ante & post plenilunium hoc eclipticum. Ad anom. Lunæ

III.

Differentia prosthaphær. pro uno gradu	Infra		0	59
	supra		0	48
			49	10

hæc quando multiplicatur figillatim in anomal.

partesque proportionales adjectæ fuerint in motui horario Lunæ quasi medio 31 min. 13 sec. provenit motus verus horarius Lunæ à Sole proxime ante mediam eclipsin 32 min. 1 sec. sed proxime post 31 min. 52 sec. exigua heic interveniente differentia.

Quoniam autem differentiam superius in motu Lunæ supposito tempore convenientem, à vera oppositione luminarium invenimus 0 m. 14 sec. proinde hæc per motum horarium 32 m. 1 sec. divisa ostendit in tempore defuisse 26 sec. Vera itaque oppositio luminarium juxta nostram restitutionem facta est h. 10 m. 26½ die 4 Maji, cui respondet

ex superioribus ab æquinoctio	{	verus motus Solis	Gr.	Mi.	Sec.	v ferè ne Anoma-
		verus motus Lunæ	24	16		
			14	16		

	Sig.	Gr.	Mi.	Sec.
Anomalia Lunæ coæquata	8	23	12	
Latitudinis motus verus.	5	22	12	

IV.	Ex hisce constant semidiametri correctæ	<table border="0"> <tr> <td>{ Lunæ</td> <td>16</td> <td>34</td> </tr> <tr> <td>{ Umbre varia-</td> <td></td> <td></td> </tr> <tr> <td>{ tione exenta</td> <td>44</td> <td>48</td> </tr> </table>	{ Lunæ	16	34	{ Umbre varia-			{ tione exenta	44	48		
			{ Lunæ	16	34								
{ Umbre varia-													
{ tione exenta	44	48											
	Item latitudo vera Lunæ		40	56									
	Ergo aggregatum semidiam. Lunæ & umbrae		61	22									
	Differentia à latitudine		20	26									

Cæterum si addantur latitudini Lunæ 2 min. 16 sec. ob aerem crassiozem hoc in loco (quod heic commodissimum fit ante delineationem eclipseos frequentem) erit differentia ab aggregatis semidiametrorum 18 mi. 10 sec. quæ est pars revera heic deficiens, cui respondent digiti ecliptici 6 gr. 35 mi.

V. Porro quia hæc lunæ eclipsis particularis deprehenditur solum pro dimidia moræ notitia, cura erit, ergo resoluta latitudo Lunæ vera nempe 40 mi. 56 sec. in scrupula secunda sunt illa

Resolutum aggregatum semid. Lunæ & umbrae, nempe 61 min. 22 sec. sunt	<table border="0"> <tr> <td>{ 2456</td> <td rowspan="2">} Quibus respon-</td> <td rowspan="2"> <table border="0"> <tr> <td>{ 6031936</td> </tr> <tr> <td>{ 13557124</td> </tr> </table> </td> </tr> <tr> <td>{ 3822</td> <td>det quadrat.</td> </tr> </table>	{ 2456	} Quibus respon-	<table border="0"> <tr> <td>{ 6031936</td> </tr> <tr> <td>{ 13557124</td> </tr> </table>	{ 6031936	{ 13557124	{ 3822	det quadrat.		
		{ 2456			} Quibus respon-	<table border="0"> <tr> <td>{ 6031936</td> </tr> <tr> <td>{ 13557124</td> </tr> </table>	{ 6031936	{ 13557124		
{ 6031936										
{ 13557124										
{ 3822	det quadrat.									
Differentia		7525188								
Hujus radix in secundis minutiis est		2743								
		Mi. Sec.								
Igitur reducta sunt		45	43							

Vide tab. Prut. fol. 125^o seqq.

Idem tabula Prutenica exhibet compendiosius correctis corrigendis pro scrupulis appensis, sed dum ratio auctæ superius latitudinis & habetur, sunt quasi m. 45¹/₂.

Hic autem motus Lunæ à medio ad initium, vel finem	Mi. Sec.
	45 30
In tempus per horarium motum conversus dat tempus incidentiæ à medio ad	{ Initium h. 1 m. 25 s. 16.
	{ finem h. 1 m. 25 s. 40.
	Mi. Sec.

Tota itaque duratio eclipseos est h. 2 50 56

Ex tempore autem veræ oppositionis præmissæ & æquatione temporis 9¹/₂ mi. addenda, cognoscitur tempus apparens medii deliquii Lunæ in nostro horizonte fuisse, h. 10. m. 38¹/₂. Vnde initium colligitur h. 9. 13¹/₂ mi. & finis h. 12. 4¹/₂ mi.

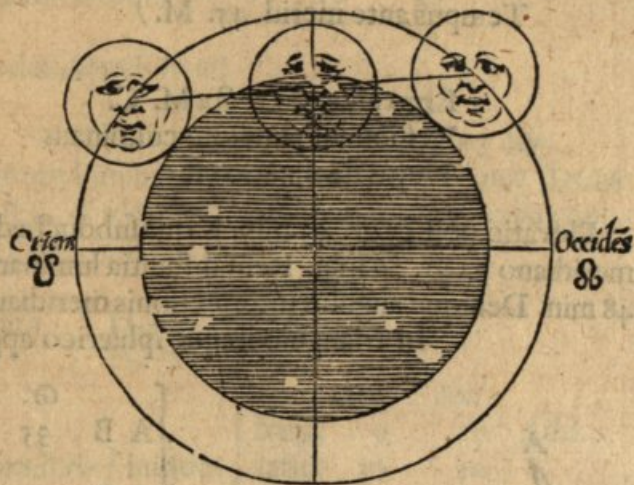
VI. Denique quum subtrahantur 49¹/₂ mi. nempe motus incidentiæ inventus, cum aggregato motus nodorum à vero latitudinis motu veræ oppositioni congruente ad initium, & totidem addantur ad finem, provenit

Verus motus latitudinis Lunæ ad	<table border="0"> <tr> <td>{ Initium</td> <td>5</td> <td>21</td> <td>23</td> <td>4</td> </tr> <tr> <td>{ Finem</td> <td>5</td> <td>23</td> <td>1</td> <td>28</td> </tr> </table>	{ Initium	5	21	23	4	{ Finem	5	23	1	28		
		{ Initium	5	21	23	4							
{ Finem	5	23	1	28									
		Mi. Sec.											
Quibus respondet ipsa latitudo Lunæ ad	<table border="0"> <tr> <td>{ Initium</td> <td>{ 44</td> <td>39</td> </tr> <tr> <td>{ Finem</td> <td>{ 36</td> <td>12</td> </tr> </table>	{ Initium	{ 44	39	{ Finem	{ 36	12		Sept.				
		{ Initium	{ 44	39									
{ Finem	{ 36	12											

Typus

Typus eclipses Luna.

Hujus lunaris deliquii initium & maximum vigorem tantum heic nobis observare licuit; quippe sub cœlo tunc obscuriore: initium quidem Basilisco altitudinem ab horizonte in occasura cœli plaga habente 35 grad. 52 min. Vnde tempus elicitur h. 9. min. 14. Si autem paulo ante, ut verisimile est, obscurationem hanc ingruisse ratiocinabimur, nulla differentia obscurationi atque calculo interveniet.



Porro quando spicæ π in eadem cœli parte altitudinem deprehendimus 23 grad. 57 min. & tempus heic $\epsilon\upsilon$ πλατῆ h. 10 $\frac{1}{2}$ (quod parum admodum à medio computato deficit) erant de luna obscurati 6 $\frac{1}{2}$, nec amplius, digiti.

Has in hac eclipsi ex observatorio nostro considerationes, quartus habui; unde liquet eandem apprimè restitutioni nostræ convenisse.

Exemplum in eclipsi solis quæ ejusdem anni & mensis die 20 ante meridiem apparuit.

Medium hujus synodi eclipticæ veræ secundum ephemeridas D. Davidis Origani ad nostrum meridianum reductum fuit die 19 Maii, h. 23 m. 15.

Ad quod *δοκιμασίας* ergo hi motus colliguntur.

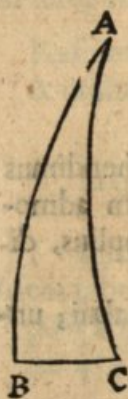
	Sig.	Gr.	Mi.	Sec.
Anomalia æquinoctiorum	6	17	45	21
Æquatio respond. add.			8	22
Medius motus solis à medio æquin.	2	8	4	39
Anomalia solis	11	2	17	37
Prosthaphæresis solis add.			55	29
Medius motus lunæ à sole	0	5	49	47
Anomalia lunæ	3	11	13	31
Motus latitudinis lunæ	0	12	47	10
Prosthaph. lunæ ecliptica subt.		4	54	18
Aggregatum prosthaphæresium		5	49	47
Excessus lunæ motus supra mediam conjunctionem cum sole		5	49	47
Ergo tempus suppositum præcise heic convenit ad veram conjunctionem.				
Colligitur autem verus locus luminarium à vero æquinoctio ex hisce in 9 gr. 8 $\frac{1}{2}$ π.				

I. Pro parallaxi longitudinis lunæ a sole sub vera synodo

	<i>Gr.</i>	<i>Min.</i>
Afcensio recta solis	67	27
Tempus ante merid. 45. M.)	11	15 Subt.
	<hr/>	
Ergo ascensio recta M. C.	56	12
Respondet punctum culminans	28	27 8
Hujus declinatio est	19	53 B.

Elevatio poli 55 gr. 43 min. a qua subducta declinatione relinquitur latus in meridiano 34 gr. 16 min. Item distantia luminarium a M. C. in ecliptica 2 gr. 48 min. Denique angulus intersectionis meridiani & eclipticæ 80 gr. 7 min.

In triangulo itaque sphaerico apposito ABC ex didoméris



	<i>Gr.</i>	<i>Min.</i>		
{ A B	35	50	{ distantia	{ a Zenit.
{ B C	10	42		{ in Merid.
{ A B C	77	10		{ Lumina-
				{ rium in
				{ M. C.
				{ angulus intersect.

Inveniuntur { *Gr.* *Min.*
 { A C 34 50 compl. altitud. Solis
 { A C B 87 45 Angulus parallaxeos, qui

quum reperiatur acutus, nondum luminaria transvecta sunt 90 gradum eclipticæ; angulus itaque longitudinis est 2 gr 15 min. cui respondent ex tabula scrupula proportionalia longitudinis 2 min. 21 sec.

Distantia autem lunæ à terra in femidiamentris colligitur 55 gr. 34 min. semid. Ergo parallaxis lunæ in circulo altitudinis 56 gr. ex tabula reperitur 35 min. 8 sec. nam veram altitudinem lunæ hanc quam proxime fuisse, ex latitudine ejus ad solis altitudinem adjicienda, ratiocinamur. Item solis parallaxis in altitudine 1 min. 29 sec. Et differentia quæ est parallaxis lunæ a sole in circulo altitudinis 33 min. 39 sec. Ex his juxta scrupula proportionalia elicitur parallaxis longitudinis lunæ a sole 1 mi. 19 sec.

Motus lunæ horarius verus proxime ante & post synodum est 31 min. 55 sec.

Parallaxi longitudinis 1 min. 19 sec. divisa per motum horarium lunæ provenit tempus inter veram & visam synodum 2 min. 8 sec. subtrahendum, & habetur æstimatum apparentis conjunctionis H. 11. M. 13. S. 52.

Quoniam autem parallaxis longitudinis lunæ a sole tantillo interstitio temporis insensibiliter hic variatur, si itaque addatur æquatio temporis 6 min. 50 sec. loco solis conveniens, colligitur tempus apprensus apparentis synodi die 20 Maii H. 11. M. 20½ ante meridiem proxime.

Angulus latitudinis ad veram conjunctionem antea ex complemento longitudinis inventus est 87 min. 45 sec. qui & ipse exinde ob brevitatem scilicet intervalli veræ & visibilis synodi in hoc exemplo invariabilis fere exstiterat: cui ergo respondent scrupula proportionalia 59 min. 56 sec. & ideo parallaxis latitudinis lunæ à sole invenitur ad visibilem conjunctionem 33 min. 36 sec.

Hæc autem a latitudine lunæ vera, nempe 40 min. 50 sec. subducta relinquit latitudinem lunæ visam quæsitam ad visibilem conjunctionem 7 min. 14 sec. B.

	<i>Min.</i>	<i>Sec.</i>
Semidiameter solis	15	4
Correcta semidiameter lunæ hoc in loco	13	13
Ergo aggregatum semidiametrorum	28	17
Latitudo lunæ visa	7	14
Differentia quæ est pars deficiens solis ad Septentrionem	21	3
Et in digitis eclipticis	8 Part. 23 Min.	

Porro è summa semidiametrorum luminarium & latitudine visa lunæ dantur scrupula incidentiæ 27 min. 10 sec. & ideo tempus æstimatum à media copula visibili ad initium vel finem 51 min. 0 sec. Per tabulam Prut. pag. 124. & seqq.

	<i>Min.</i>
Ergo æstimatum { initium	H. 10 39 $\frac{1}{2}$
{ finis	H. 12 11 $\frac{1}{2}$

	<i>Min.</i>	<i>Sec.</i>	
Datur autem juxta modum præscriptum parallaxis lunæ à sole ad	{ initium	long.	9 17 Add.
		latit.	37 22
	{ finem	long.	5 6 Subt.
		latit.	32 36

Quandoquidem parallaxis longitudinis ad initium & finem in hac eclipsi detrahunt motui vero lunæ ab initio ad medium 7 min. 58 sec. quæ fiunt subductione parallaxeos medii à parall. initii (cum utrumque acciderit luminaribus in orientali eclipticæ parte existentibus) & à medio ad finem 6 m. 25 sec. additione parallaxeos medii ad finalem ; idcirco hoc modo tempora à medio ad initium, & à medio ad finem recte inquiruntur, quando parallaxis longitudinis singulorum intervallorum per horarium motum lunæ verum, nempe 31 mi. 55 sec. fuerit divisa, tempusque singulis vicibus emergens applicatum tempori incidentiæ seu 51 min. 0 sec. per adjectionem : sic enim invenio à medio ad principium H. 1. 5 m. 58 sec. quod verum tempus incidentiæ vocatur, item à medio ad finem 1 H. 3 min. 4 sec. quod tempus emersionis appellatur. Hæc autem tempora recte medio æquato applicato (videlicet H. 11. 20 min. 40 sec.) relinquunt principium hujus eclipseos H. 10. M. 14 $\frac{1}{2}$ & finem H. 12. M. 23 $\frac{1}{2}$.

Denique ut latitudo apparens lunæ habeatur ad initium eclipseos respondet mediis motus latitudinis

	<i>Min.</i>	<i>Sec.</i>
lunæ tempori apparenti à medio ad	{ initium	36 22
	{ finem	34 44

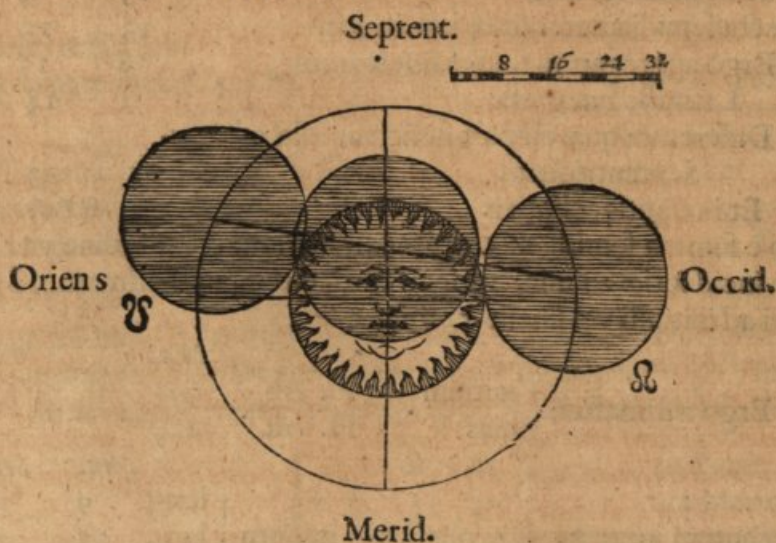
Hinc è tabula latitudinis lunæ & quidem ejus principio ab aliquo nodorum competens latitudo lunæ in scrupulis ad utrumque terminum quæritur, quod fit multiplicando motum adjectum latitudinis per 5 m. 13 sec. quæ est differentia unius grad. in tabula, &c.

Sicq; emergit ipsius latit. mutatio à media apparente ad { initium 3 10 Subt.
{ finem 3 3 Add.

siquidem visibilis synodus facta est, luna evecta ultra caput draconis in consequentia signorum, ut è motu latitudinis vero ad medium deliquii percipere liceat.

Denique ut visibilis latitudo lunæ ad initium & finem præcise habeatur, mutatio quoque parallaxeos latitudinis lunæ initii & finis à visibili media habenda est, quæ scrupulis latitudinis superioribus ad initium addit 3 min. 46 sec. Ergo mutatio latitudinis visæ à medio ad principium est 6 min. 56 sec. subt. & latitudo lunæ visa ad initium saltim 0 mi. 18 sec. B. similiter de latitudine visa lunæ ad finem ratiocinando provenit illa 11 m. 15 sec. B. Hactenus calculus. sequitur delineatio hujus solis eclipseos.

Typus eclipseos solis.



Hujus deliquii solaris præcipua momenta ac phases octavus ex observatorio nostro diligentissime observabam, sub coelo fati, toto tempore durationis, sereno.

Deprehendimus autem initium visibile, sole ab horizonte elevato, paulo ultra 51 gr. in quadrato geometrico magno. Vnde tempus deductum fati cum initio è calculo superiore nostro convenit. At finis paulo ex observatione erat productior. Quod incertitudini tempora prope meridiem ex altitudine solis cognoscendi tribuendum est; cujus causam in sphaerica doctrina reliqui.

Maximam autem obscuracionem solis, quæ sub horam undecimam cum dimidia heic fere ingruebat, omnes nos diligentissime contemplantes tam oculari per chartam intuitu & unanimi inde consensu, quam spicillo novo, quod discrete fati in tabellam radios corporis solis transmittit ad summum 8 digit. visu deprehendimus; quum tamen calculus Copernicæus eandem hoc in loco supponat quasi 9½ dig. Præterea, quod dignum relatu est, relucens pars solis in medio eclipseos vigore falcata admodum utrinque nobis omnibus heic cernebatur, ad eum modum, quo eandem in typo vides; adeo ut tam ex hac, quam aliis solaribus eclipsibus, in hisce locis conspectis, facile liqueat, visibile lunare corpus in novilunio ecliptico, ob aeris apud nos densioris constitutionem, sensibiliter fati, ad eum modum, quem supra præscripsi, attenuari seu diminui. Quod heic quoque optima fide retulisse sufficiet.

De quaternario eclipsium in utroque luminari numero quotannis, vel præter propter, ab initio mundi per diversos tractus & regiones univèrsæ telluris contingentium, παράδοξον adversus vulgi opinionem ἀποδεικτικόν.

Libro huic primo Theoricorum cursibus revolutionis primæ atque luminarium nunc tandem per Dei gratiam restitutis, antequam finē imponerem, duo coronidis loco subjungere placuit: Alterum de anniversario pene eclipsium numero inde usq; à mundi exordio continuato: alterum de maculis in corpore lunari sese visui nostro ingerentibus, & usu, cui ista inserviēt.

I. De anniversario numero eclipsium.

Prius etsi è præmissa eclipsium doctrina facile intelligentes & eliciunt & cognoscunt: difficulter tamen idem vulgo persuadebis, in primis quibusdam è sacro loco præconibus, qui indu-

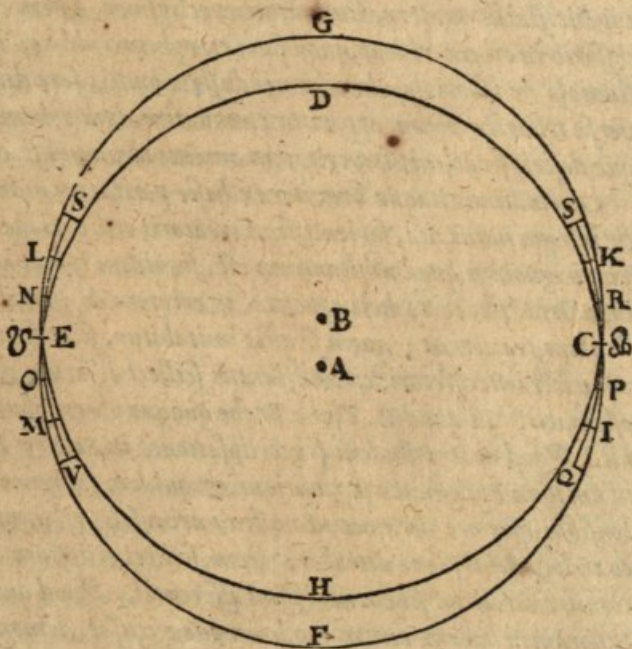
qui industriam humanam sub hac postrema mundi secula circa eclipsum anniuersariam con-
signationem, quae Ephemeridibus quorundam inscribuntur, in miracula seu signa detorquent,
extremum diem praecessura, prout illa à prophetis & ipso saluatore nostro praedicta sunt.

Ioel 3. v. 15.
Matth. 24.
v. 29.
Luca 21. v.
25.

Quaquam autem non inficitur, quin defectus luminarium, sicut rerum aliarum multa-
rum in caelo & terra siue mutatio, siue interitus, mundi consummationis generale indicium
omni tempore praeseferant; quod superius ex Plinio adduximus, eleganter mortali conditio-
ni microcosmi accommodatum, dum inquit: Quis statos siderum labores cernens non
suae necessitati mortalis genitus ignoscat? tamen eclipses solis & luna, quae iuxta na-
turae cursum necessario contingunt, eas in luminariibus obscuraciones esse, de quibus sacrosan-
cta scriptura loquitur, vix quisquam harum rerum intelligens facile crediderit. Sed de illis
alterius loci erit disquirere: nunc autem haec ostendendum est, quemadmodum haud plures
luminarium defectus hisce ultimis mundi seculis (contra ac isti volunt) circa uniuersam
terram appareant, quam mox à mundi primordio caeperunt, per singulas pene revolutiones
solis continuari: nam anniuersarias eiusmodi eclipses in utroque luminari paullo supra me-
moratas in quaternarium numerum vere desinere sequente demonstratione facile docebimus.

Plin. lib. 2.
cap. 12.

Posito in sphaera A polo, de-
scribatur ecliptica CDEF:
Polo autem B circulus lunaris
CGEH; erit itaque in C ca-
put & E cauda draconis, penes
quas intersectiones orbitae luna
cum ecliptica solum eclipses lumi-
narium naturales fieri supra osten-
dimus. Dum autem mediam elon-
gationem luminarium à terra haec
ubique supponamus, maximus ter-
minus eclipticus lunae haud ultra
12 gr. ab aliquo nodorum se ex-
tendit: neque solis ultra 6º grad.
ut satis in praemisso diagrammate
haec omnia circa nodos expressi-
mus.



In luna itaque cum terminus
ipsius (ob duplicem eclipticæ ab
orbita luna intersectionem) quadrupletur, fiunt 48 gr. qui seruentur. Deinde quando-
quidem annus tropicus iuxta nostram restitutionem 365 d. 5 h. 48 m. 55 sec. cursum
lunae medium a sole annum ultra 12 synodicas revolutiones exhibeat 4 sig. 12 gr. 35 m.
quibus quoque adduntur nodorum annua in antecedentia regressio 19 gr. 20 min. Igitur
tota redundantia annua in cursu lunae a sole colligitur 5 sig. 1 gr. 55 min. ultra 12 sy-
nodos seu luminarium sub zodiaco congressus. Quare ex hisce diducimus dum per sexage-
nas &c. logistice & compendiose primum in luna haec ad propositum nostrum exputemus,
erit ut 12 semirevolutiones, id est

Sexag. 1	Sex. 2	Sex. 1	gr.	Mi.	gr.	o	Mi.	Sec.
36	ad	1.	14.	31.	55.	Sic	48.	ad (1. 39. 23.

Vnde eclipses anniuersariae in luna iuxta ejusdem atque nodorum medios cursus ad 1½ ob-
scurationis vices vix d_um se, uti vides, extendunt.

Similiter in sole, quia terminus hujus deliquii antea constitutus fuit 6½ gr. ut apparet
in diagrammate penes S per arcum CR, cui parallaxis luna a sole in latitudine circa
horizontem pene 58 m. 40 sec. addit, per arcum RS, 11 gr. 20 sec. dum semper ali-
cubi terrarum in prima revolutione polus eclipticæ alteruter etiam verticem loci perstringat,
atque talem parallaxin latitudinis luna a sole in utriusque mediocri distantia a terra saltem

D d

relin-

relinquat. Terminus itaq; Solaris eclipseos in uniuersum censebitur $17\frac{1}{2}$ gr. qui & ipse quater in se ductus (quando etiam penes utrumq; nodorum eclipses Solares fiant) exurgunt 1 sex. 10 gr. Pro numero itaque deliquiorum Solarium anniuersario, proportio sic stabit, ut

Sex 1	Sex. 2.	Sex. 1.	gr. mi.	Sex. 1.	gr.	o. Mi.	Sec.
36.	ad 1.	14.	31.	55.	sic 1.	10 ad (2.	24. 55.—

Ergo & hic numerus eclipsium Solarium etiam paululum infra $2\frac{1}{2}$ relinquitur. Complicatus autem in utroque Luminari annue conversioni respondens, quaternarium excedit quasi $\frac{1}{4}$ quod exiguum est, & causis supra de eclipsium extenuatione ob aeris in locis quibusdam crassitiem merito relinquendum.

Hec saltem ratione mediorum luminarium cursuum, &c. de eclipsium anniuersario numero sunt demonstrata; dum autem ad veros eorundem motus & reliquas temporis circumstantias respiciamus, bene fieri potest, quod eclipses hoc posito numero aut plures aut pauciores, annis quibusdam, alternis scilicet, aut circiter contingant; quin etiam nulla in hisce nonnullis obscuratio, precipue Lune; verum ita tamen ut circa octennii aut novennii revolutionem, intra quam scilicet apogaeum Lune punctum periodum suam sub zodiaco absoluit, hic status quaternarius numerus eclipsium, quem à mediis motibus eliciuimus, quasi necessario in orbem redeat, quod satis ex ephemeridibus, inprimis clarissimi D. Origani, qui studiosa & laboriosa admodum industria omnia fere deliquia utriusque luminaris circa uniuersa telluris globum apparitura annuatim, dum ephemerides ipsius durant, exputauerat atque descripserat, cuius veritatem amanti obuium est cognoscere.

Concludimus itaque breviter ex hisce paritatem numeri eclipsium omni seculo eximie, ut & reliqua naturalia, sapientissimi creatoris ordinatione & conseruatione viguisse, quamuis vulgo ignotam, quod nihil mirum est, siquidem ipsum antiquorum vetustas, atque recentium industria, sibi certe heic opposita, in errorem de pluralitate eclipsium sub ultimum mundi seculum, traxerunt; quem si quis imitabitur, sciet se oracula Christi in Euangelio non heic veraciter interpretari, circumstantiis scilicet ipsorum & interiore intellectu non satis recte aestimatis. Id quod D. Tycho Brahe quoque uberioribus verbis in progymnasmate suo exponit. Quod autem ibidem sex eclipsationes in Sole & Luna quotannis fieri legantur, video id antiqua Ptolemaica suppositioni, & quidem extrema in ea terminorum eclipticorum extensioni, que nec vera, nec, ut nostra, uniuersalis est, inniti; quod tamen Tychonis intentioni eo in loco nihil plane detrahit, parem scilicet eclipsium naturalium continuationem à primo rerum exordio ad finem nobiscum asserentis. Quod quidem saltem aduersus eos, quos etiam ignorantia harum rerum quodammodo excusat, demonstrasse oportuit.

De miraculo
Solis deliquio
tempore passio-
nis Domini heic
nihil disputo.

Lib. 1. Prog.
pag. 328.

I I.

De maculis in Luna, & ipsarum usu.

In hac materia excutienda ita versabimur, ut primo inductionem ad causas macularum in Luna ostendendas breviter premittamus. Hinc epilogsimum subnectemus, quo sub certa poli elevatione locique longitudine mediocriter cognitis, ostenditur tempus seu momentum in singulis revolutionibus diurnis, quo Luna iuxta nonagesimum ecliptica gradum ab ortu occasuue versabitur; unde de visibili dispositione cornuum atque macularum, seu totius faciei Lune cum finitore loci iudicabitur.

Postremo usum addemus, quem mortalibus, & inprimis vastissimum Oceanum pererrantibus, res hac prestabit, ut nimirum loci sui longitudinem, ejus beneficio aequae atque eclipticum, rite consequantur, postquam nunc Luna ac stellarum canones ita sint restaurati, ut situi cursuique caelesti satis ad amussim conformes inueniantur.

Lunam corpus sua natura atque essentia minime tralucidum, sed opacum esse, plura simul probant, inter que haec precipue occurrunt.

Primum disparitio Lune in conjunctione cum Sole, adeo ut nulla ipsius in caelo vestigia lucida remaneant. Quo quidem simili, nostri seculi poeta Christianus eleganter suauiterque in immortalitatem piorum defunctorum lusit, dum sic cecinit,

Luna

Luna velut fratri propius conjuncta, perisse
 Stultis videtur funditus;
 Quæ tamen admoti spectat qua lumina Solis,
 Longe refulget clarior.
 Sic periisse putant vulgo qui morte videntur,
 Absit periisse dixerim.
 Ipso qui potius Christo propiore potiti,
 Quod quæfiverunt obtinent.

Secundum eclipsis solaris, cujus visibili sua oppositione luna effectrix est, idem ad oculum exhibet, dum à luna in conum modum umbra deorsum projiciatur: quæ quidem umbra nulli corpori per sese vel superficietenus, saltem lucido contingit. Quod autem luna lucula quadam in totali eclipsi sua prædita esse videatur, qua potius, quam solari, (in qua etiam lunam quandoque, ut in deliquio solis anni 1605 die 23-Sept. hic observato, facie nigricante conspeximus) umbram terrestrem penetrans oculis sese quodammodo conspiciendam exhibeat, velut quoque in distantia solis proxima, qua vesperi primum à coitu, & mane proxima rursus ad ipsum visibili applicatione, integram suam faciem uno globo contentam cælo sub lucido luna nobis ostendet, id minime luci suæ nativæ tribuendum est; sed partim solis radiis etiamnum supra horizonta in illa suprema regione quadantenus durantibus; partim etiam reliquorum astrorum effuso lumini, cui pariter recipiendo luna instar speculi comparata est. Nec quenguam offendet, quod in scriptura luna & luminare minus vocetur, & alibi in eadem cum sole ac stellis quoad diversum decorem conferatur; siquidem scriptura, ut in confesso est, ad apparentiam velut captum nostrum potissimum sese accommodat, id quod centenis aliis locis manifestum fiat. Luna itaque, quam inter duo luminaria, minus scriptura nuncupat, non in se suaque natura, sed solius apparentiæ ratione atque proportionem, ut puta telluri omnium vicinissima, talis est, quum minima quævis stella inter eas, quæ affixæ dicuntur, hanc aliquoties magnitudine superet.

Vide Ioh. Kepl.
 plerum in Opti-
 cis Astron.
 & pariter M.
 Maslini judi-
 cii ibid. p. 254

Gen. 1. v. 16.
 1 Cor. 15. v. 41

Et quid quæso in mysterii interpretatione, ubi sol, Deo justitiæ, sive Christo, luna vero ecclesiæ huic subjectæ adsimilatur, simile aliud magis potest reperiri, quam ut hæc, ab ipso omnem hominem in mundum venientem illuminante, ita luna à sole luminis sui vim atque potestatem totam obtineat? Qui vero luculam quandam in homine relictam asserunt unde quoque absque Christi spiritu ac totali illuminatione bona ad vitam operari valeant, hi testimoniis sacri codicis repugnando, in hæresin synergistarum & similibus incidunt infeliciissime.

Ioh. an. cap. 13

Proinde quum ex allatis colligamus lunam propria luce carentem omnem à sole fœnerare, (ut verbis Plinii utar) quam varia face ac facie pro certa dispositione cum hoc atque tellure ostendit: siquidem in ea crescentis decrescentsque collimitium cernimus, dum

Nascitur emoriens, moritur modo, nata pererrat

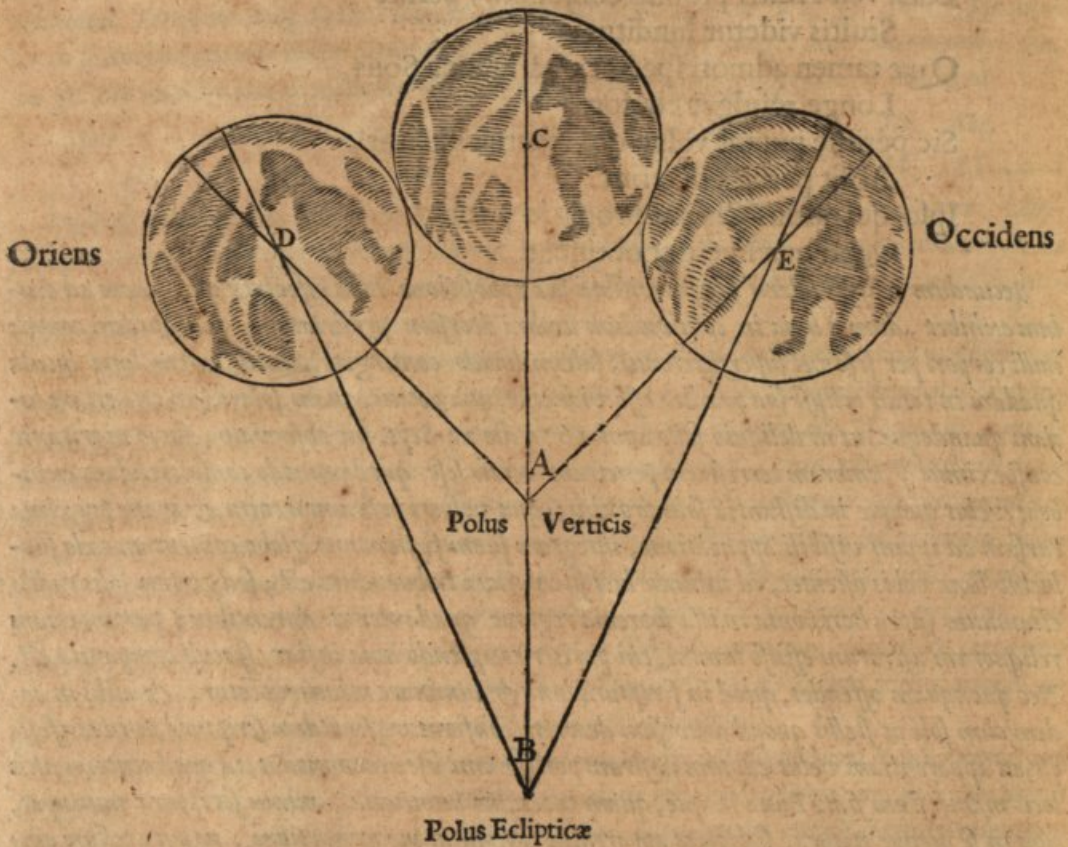
Omnia; bis fenos vultus sibi fumit in anno.

*Quid igitur impedit ipsam lunam corpus per se opacum esse, in superficie vero radiis solis collustrari, quando recte fortasse cum Galileo Florentino, ab ea, quæ terra circumdatur peristasci ratiocinando, similem vel spissiores, circa lunam statuamus, eo inquam spissiores, quo si-
 dus lunare humiditate copiosiore præ telluris globo magis abundare sentitur, & quasi cernitur.*

Galileus in viti-
 cio siderio.

Lunam itaque cum veteribus terram ætheream asserere, quemadmodum nihil prohibet, ita neque evaporatam ex inclusis humoribus peristasin ei tribuere, quam radii solares ab ea parte, qua incidunt, eximie collustrant. Similem absque dubio de nostræ habitationis globo historiam, ex apparentia Menippus lunaris referret, nobisque communicaret, modo fido Mercurio non destitueretur internuncio. Vides itaque demonstrante Galileo causam esse penes visus nostri, in circumstantes lunare corpus vapores, incidentiam liberam & minime impeditam, cur limbus ejus visibilis maculis undiquaque liberatus sit, quibus tamen reliqua facies præcipue orientalis atque suprema pene in orbis modum scætet, quod illic in scabros, terreisq; similes campos, visus reflectatur, qui lumen solare altius quam superficie tenus ad obtutum non imbibunt. His namque potius quam aqueis in luna partibus maculas quæ in ea visuntur cum præstantissimo Keplero adversus Plutarchum attribui posse censeo.

Cel. Rhodigin-
 nus lib. 1. c. 32



Macule in luna quid.

Proinde macule istæ interpolatæ in Luna, quæ circa plenilunium in ea potissimum & quidem commodissime beneficio tubi visorii vulgaris cernuntur, nihil aliud sunt, quam transparitio solidiorum sicciorumque partium compaginis lunaris per circumfusum vaporum, circa eandem, ambitum, quem peristasin antea nominavimus à radiis solaribus illuminatam. Neque enim, ut quidam volunt, hujusmodi macule à forma telluris resultare possunt, quam luna velut speculum in sese reciperet. Si enim à tali adventitia impressione istæ formarentur, certe diversas in varia dispositione lune apud ortum occasumve, & insuper in variis horizontibus obtutui nostro sese ingererent, cujus tamen contrarium fideles animadversiones nos hæcenus edocuerunt, adeo ut dicta macula ad lineam à polo eclipticæ per centrum lune ductam constantem dispositionem obtineant; quo etiam ostenditur, lunam super centro suo inconvertibilem esse, ut in presenti schemate videre licet. Vbi super A polo horizon, sed super B eclipticæ, seu orbis lune descriptus est. Cui eandem lune faciem trifariam adfigimus, prout in maculis suis uniformibus apparet, & à nobis aliquoties & quidem diversis anni temporibus spicillo communi, quod ante annos octo à Belgis inventum creditur, diligenter est observata.

Talibus autem observationibus nostris semper advertimus, quod ducto arcu à B polo eclipticæ per centrum lune, eadem perpetuo macularum dispositio maneat; ab A vero vertice inclinationem utriusque, maximam vero juxta ortum & occasum eclipticæ videri, donec B per A in unam lineam C transiens lunam nonagesimo gradui suo indicio sistat, quando videlicet linea recta à vertice A per centrum lune C in horizontem demissa, aut cornua individua utrumque tangat, aut maculas, in modum, quo heic conspiciuntur, recta illa discriminet, ut ob id angulus in sphaera ABD, vel ABE, qui in lune declinatione cernitur, differentiam hujus à dicto nonagesimo gradu metiatur.

Ceterum

Ceterum ut præterea tyronibus Astronomia satis constet, quo tempore luna è calculatione sub data poli elevatione, & etiam loci longitudine ad dictum nonagesimum gradum eclipticæ ab ortu, in singulis diurnis revolutionibus pervenire cognoscatur, rationem unam inter varias, quæ è doctrina spherica elici possunt, brevissima præceptione hoc loco, quod promisi, subjungam.

Ad meridiem diei illius, quo postea quis tempus transitus lune per nonagesimum eclipticæ gradum cognoscere desiderat, ante omnia motus solis atque lune restituti, scilicet aut ex Ephemeridibus Davidis Origani, aut secundum præmissam hoc libro restitutionem condendis, exscribantur, & ad longitudinem loci quodammodo redigantur.

Deinde è tabula domorum sub competentis loci elevatione exscribatur tempus à meridie loco solis conveniens sub titulo 10 domus querendo, sed lune loco prius 90 gradus, seu 3 signa addantur, hinc eodem modo sub titulo prima domus tempus aggregato motui luna congruens exponatur.

Postea subtrahentur tempora ista ab invicem, nempe solis à luna, & pro residuo querendus est motus diurnus proportionalis lune à sole, beneficio motus diurni utriusque in ephemeridibus sese offerentis, qui adjicietur motui lune residuo prius posito, rursusque tempus huic conveniens extrahetur; à quo, solis motui quod prius adsignabatur, ultimo subductum, relinquit in residuo tempus quæsitum transitus lune per nonagesimum eclipticæ gradum. Atque hæc via brevissima & expeditissima est, quam nunc exemplificabimus.

Anno currente 1617, die 4 Octobris, quo die plenilunium existit, cognoscere cupio qua hora atque minuto luna nonagesimum eclipticæ gradum in diurna ab ortu revolutione scandit; idque in horizonte nostro Hafniensi, ubi polus elevatur 55 gr. 43 min.

Ad meridiem ejusdem diei motus luminarium ex Ephemeridibus D. Origani reducti inveniuntur

		Gr.	Min.	} Hicce respondet tempus è	10 Domi-	H.	M.
Solis	♌	22	6		cilio	13	18
Lunæ	♊	20	20		} Prima	H.	M.
Cui additis 3 signis, Provenit ascendens in ♄		20	20			Domo	23
Differentia						9	43

Huic differentiæ de motu diurno lune à sole, nempe 14 gr. 14 min. respondent 5 gr. 46 sec. Qui motus ubi residuo lune prius posito adjectus fuerit, conflatur illud 3 sig. 26 gr. 6 min. seu 26 gr. 6 min. ♄, cui postremo è prima domo sub elevatione 56 gr. tempus congruit 23 h. 34 m. A quo rursus, tempore solis ablato, prodit residuum 10 h. 16 min. Eo itaque die 10 h. 16 min. post meridiem luna ad nonagesimum gradum eclipticæ ab ortu in nostro horizonte pervenit; quod fuit ostendendum.

Notandum autem, quod quando tempus motui solis conveniens in pluribus horis, quam lune adpareat, tunc 24 h. seu integra cæli revolutio, tempori motui hujus congruenti adjicienda sit, ut subtractio fiat, quemadmodum vulgariter cognitum est.

Reperito hoc modo tempore, quo luna nonagesimum gradum quibusvis diebus conscendisset, ad faciem illius macularumque in ea dispositionem Opticum illud prænominatum nostrum multoties applicui, idque & diversis anni temporibus, & diverso Luna alias supra horizontem situ, ubi semper & eodem macularum vultu indutam deprehendi, & insuper ipsarum circa nonagesimum gradum præostensam erectionem ac dispositionem. Quod quoque cornibus lune eo in loco accidere, angulus illuminationis ipsius à sole per eundem eclipticæ scilicet ductum, demonstrative convincit. Quum autem arcus circuli maximi à polo eclipticæ per verticem loci ductus, atque in horizontem descendens eclipticam in puncto gradus nonagesimi ab ortu, vel occasu, tangat; efficitur semper, ut dictus arcus seu linea extremitates cornuum lunarium perstringat, sicubi ipsa luna eo in loco moretur. Nec quicquam est

sensibile fere quod cornua luna ab hac linea dicta deflectant, quando abscessus ejus in latitudinem fiat, precipue in longiore solis ac luna distantia. Interim autem variatio maxima hac contingit; Luna à nodo alterutro per semiquadrantem, aut paulo ulterius progressa, ubi latitudo ejus quasi 4 gr. fuerit.

Atque hæcenus de indiciis, quibus luna mora circa nonagesimum eclipticæ gradum omni in loco è cornuum macularumque erecta dispositione cognoscitur: nunc porro ad utilitatem, quam res hæc circa longitudinis loci incognita inquisitionem habitura est, descendamus. Ea autem est longitudinis loci incogniti per motum lune secundum longitudinem ibidem observatum inquisitio. quum enim Luna inter omnes Planetas motum periodicum celerrimum obtineat, adeo quidem ut singulis diebus $13\frac{1}{2}$ gr. præter propter absolvat, proinde proportionem solius longitudinis lune observata in distitis præsertim telluris locis, nempe ad ortum vel occasum ab invicem potissimum vergentibus (quamvis hæc pragmatia locis omnibus, dummodo sub diversis meridianis sita fuerint, congruat) differentia longitudinis locorum eorundem elicitur. At quia per restitutionem cursus lune accuratissimam ad Huenensem, seu potius nostrum hunc Hafniensem meridianum longitudo ejus concessa datur: quocirca ea semper præsupposita, colligitur è data hæc, sed ibi observata longitudinis differentia, id quod propositum est, loci incogniti, ab hoc cognito, longitudinis per æquatoriem differentia; quando tempus quoque loco & observationi faciendæ competens, satis præcise fuerit cognitum. Ex hujus namque à loco nostro differentia, quam differentia in motu lune proportionem per motum hujus diurnum ostendit, longitudinis quæsitæ differentia resultat, quando illa, temporis nimirum, in partes atque minuta æquatoria fuerit resoluta: non secus atque in unius deliquii solis aut lune per varia loca observatione, atque collatione, pro hac re fieri solet. Quod itaque intelligentibus, hoc est, quodammodo in Astronomia versatis nimis est, tyronibus exemplo declarabitur.

Exemplum autem hujus sumatur ad diem 6 mensis Octobr. anni currentis 1617, ubi luna alicubi ad ortum horizontis nostri respectu per observationem distaret ab Aldeboran 10 gradib. quum ibidem juxta nonagesimum gradum versaretur. Tempus autem istud sit h. pomerid. II. quod per altitudinem alicujus stellæ fixæ sub data poli elevatione, vel alio modo cognoscitur, juxta ea quæ in doctrina Sphærica de temporis investigatione tradidimus, quando luna inibi juxta nonagesimum eclipticæ gradum versabatur, & dicta distantia ejus ab Aldeboran capiebatur. Porro quum longitudo Aldeboran hoc supposito anno sit in 4 gr. 26 min. II. luna autem ad h. II suppositæ diei ad nostrum horizontem in 27 gr. 20 min. 8. Quare differentia datur sub hoc Hafniensi meridiano secundum longitudinem h. II conveniens 7 gr. 6 min. At eadem hora loco ignotæ longitudinis, fuit ex observatione 10 gr. 0 min. differentia itaque est 2 gr. 54 min. quæ juxta motum diurnum lune, nempe 14 gr. 41 min. tempore proportionali mensuratum, dat 4 h. 45 min. quo significatur locum istum in quo observatio facta est, meridianorum respectu per totidem horas ac scrupula ab hoc nostro versus ortum esse remotum. Quod ipsum temporis momentum, nempe $4\frac{1}{2}$ h. in partes æquatorias resolutum dat $71\frac{1}{2}$ gr. Quum autem longitudo urbis Hafniensis fuerit $36\frac{2}{3}$ gr. ergo huic adjectis $71\frac{1}{2}$ gr. conflatur longitudo loci quæ quærebatur $107\frac{1}{2}$ gr. Ad hoc autem exemplum alia omnia transigentur, considerato præterea ad quem à nobis cardinem locus ignotus vergit, cujus rei si ve per motum lune diversum, si ve alia conjectura facilis est cognitio. Nunc stellas quæ insigniores juxta eclipticam effulgent, & maxime huic pragmatia idoneæ sunt, prius è canone suo huc transcribemus, ad finem anni 1620 reductas: deinde instrumenti fabricam ostendemus, quo cum distantia lune commodissime à dictis fixis haberi possunt, ac demum qua ratione eadem capientur, ut solas longitudinum differentias per eclipticam juxta præmissam hypothesin representent.

Lil. 2. Sphæricæ.
cap. 5.

Designatio quindecim insigniorum juxta eclipticam stellarum secundum longum & latum ad annum 1620 completum, à quibus Luna in sua revolutione commodissime pro longitudinibus locorum terrestrium cognoscendis mensurabitur.

Num.	NOMINA STELLARVM	Longitudo		Latitudo	Mag.
		S.	G. M.	G. M.	
1	Lucida Arietis	♈	2 22	9 57 Bor.	3
2	Aldeboran	♈	4 29	5 31 Auf.	1
3	Inferior cornu ♄	♈	19 28	2 14 Auf.	3
4	Propus ♈	♈	25 38	0 13 Auf.	3
5	Caput inferior ♈	♈	18 0	6 38 Bor.	2
6	Afellus ♈ australis	♈	3 24	0 4 Auf.	4
7	Cor ♈	♈	24 33	0 26 Bor.	1
8	Prima australis alæ ♈	♈	21 48	0 43 Bor.	3
9	Spica ♈	♈	18 32	1 59 Auf.	1
10	Meridional. lanx ♈	♈	9 47	0 26 Bor.	2
11	Septent. clara frontis ♈	♈	27 52	1 5 Bor.	2
12	Trium præcedens in capite ♈	♈	8 13	1 45 Bor.	4
13	Inferior cornu ♈	♈	28 47	4 41 Bor.	3
14	Sequens cauda ♈	♈	18 16	2 29 Auf.	3
15	Succedens in effusione aquæ ♈	♈	6 20	0 20 Auf.	4

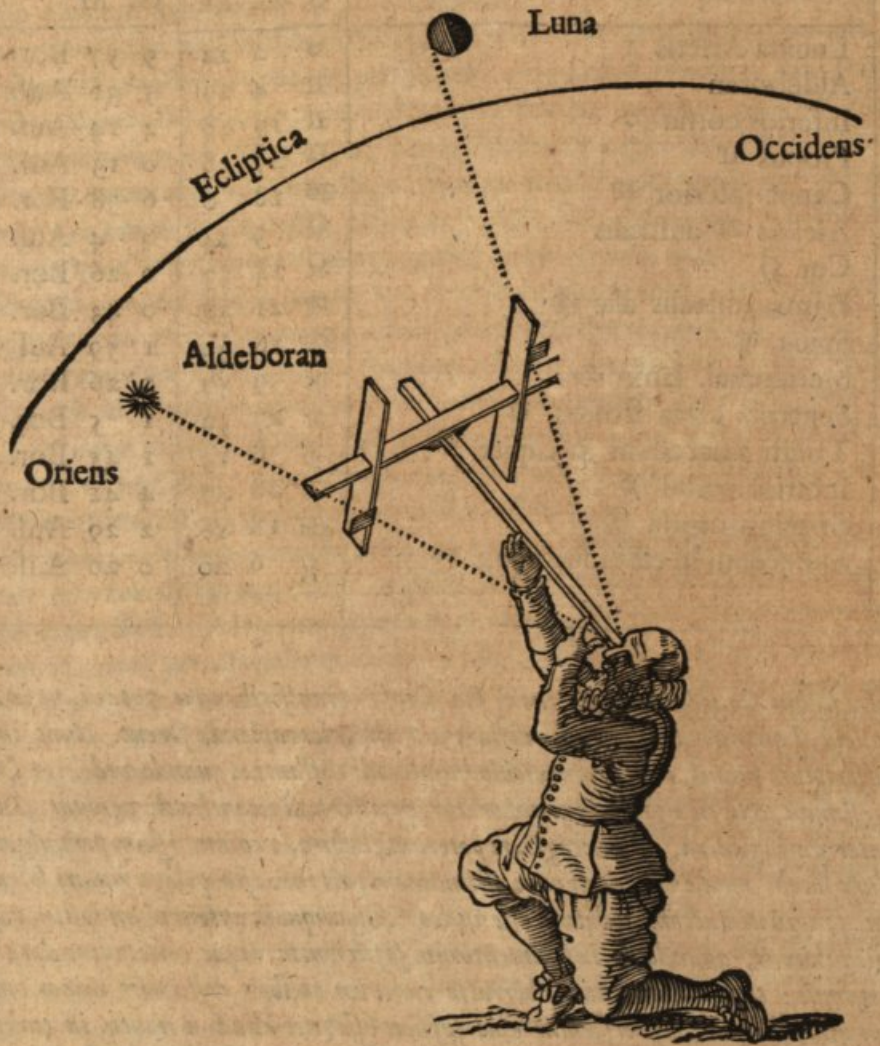
Hæc stellæ fixæ ideo huc à Canone suo seorsim transcribendas putavi, ut in conspectu esse possent, si quando ab hæc Luna distantia Zodiacales capiendæ forent. Nunc instrumentum descripturi sumus, cujus adminiculo hujusmodi distantia, quando videlicet Luna juxta nonagesimum eclipticæ gradum commoratur, potissimum exantlandæ veniunt. Delecti autem inter varia genera, quæ excogitari poterunt, habito, radium istum pervulgatum, quod Baculum Jacobi nautæ vocant, quoque altitudinem poli in vasto pelago rimari solent, maxime huic pragmatia accommodatum esse video. Quamquam autem usum ipsius radii antea repudiaverimus, quando de instrumentorum sufficientia atque certitudine data occasione tractavimus: tamen quia minor aberratio radii in talibus distantis minoribus, quibus mensurandis solum transversarium ejus sufficit esse, nec aliud a nautis in turbido ac fluctuante Oceano aque commode fortassis adhiberi poterit; proinde radius hujusmodi præparatur, cujus usus præterea nautis esse queat, & cujus transversarium in subsesquidupla quasi ratione cum indice seu baculo fuerit, ut hoc in radium seu sinum totum datum, solum transversarium ultra 22 gr. capiat, supra quam mensuram nec opus est alia in hujusmodi distantis, & ideo neque transversarium a fixo in radio, loco heic transmutare, aut oculo propius admove. In tali autem proportionem sufficit radii longitudinem 5 ped. & transversarii 2 ped. parari. Sed radii structuram quia in doctrina spherica præmissi, idcirco eum heic non repeto, saltem quod complementum hujus particularis attinet breviter attin-

Lib. 2. Spher.
cap. 7.

Cap. 7. lib. 2.
Sphericor.

Quandoquidem sola distantia Luna a fixa per signiferum habenda est, ad dispositionem idcirco transversarii eclipticæ uniformem requiritur, ut per latitudinem fixæ pariter atque Luna ea fiat, duo itaque transversales cursores transversario hujus instrumenti ad angulos rectos adjungendi sunt; alter cum sua dioptra, per quem stellæ latitudo simul capiatur; alter quo Luna indicabitur, sine pennicidie esse potest, idque ex hypothesi, siquidem hic directè

in horizontem loci cadat, dum punctum gradus nonagesimi, in quo Luna versabitur, rite monstrabit, siue cornua in stiente Luna, ut centrum ejus habeatur, siue limbum Soli proximum, ut nihilominus per prosthapheresin semidiametri Luna 16 min. ut plurimum, distantie applicandorum centri locus oboriatur, transversalis perstringat. Longitudo autem hujusmodi cursorum longitudini dimidii transversarii utrinque pene aequabitur, dum gradus & minut a latitudinis stella supra infraque rimanda fuerint. His paucis pro explicatione hujus rei contenti erimus, & quod restat exemplum superius usurpatum, typice saltem, quemadmodum per radium hujusmodi esset exantlatum, representabimus.



Finis libri primi Theoricorum.

LIBER

LIBER SECVNDVS
THEORICORVM,

De motibus reliquorum quinque planetarum restitutis.

C A P V T I.

De appellationibus quinque minorum planetarum, ὑποθέσεων in motibus horum disquisitione; & quo modo, quibusve observationibus restitutio, ipsorum à nobis suscipienda & pertractanda est.

SVperiore libro Theoricorum, quem in ὑποτυπώσεως mundanae triplicis recensu, hypothefibus planetarum generaliter adumbratis, motibus præterea stellarum fixarum, item Solis & Lunæ, restitutis & omni seculo accommodatis, consumpsimus, non solum fundamentum Astronomiæ redintegrandæ jecimus; sed una etiam potiorem ejus partem divino auxilio freti absolvimus. Nunc eodem numine coelesti labori nostro propitio, motus quinque errantium stellarum pari conatu, & quoad à nobis fieri potest, restituendos aggredimur. Quoniam vero natura & effectus horum quinque planetarum, ut & Solis atque Lunæ, ad tractationem physiologicam pertinet; ideo non nisi de nominibus ipsorum, prout ab antiquis Chaldæis, Græcis, & Platone appellati sunt, hoc loco ut referamus, discriminis fortasse causa necesse fuerit, antequam ad motus eorundem, quorum doctrina Astronomiæ propria est, accedamus.

Vocatur autem Saturnus Hebraice Schabthai; saturatio five quies; Græce κρόν ♂, sed à Platone φαίνων seu apparens. Neque enim tamdiu propter motum omnium tardissimum, ut cæteri, sub radiis Solis latet.

Porro Iupiter Hebraice dicitur Tzedek, hoc est justitia; quod justitiæ domini creditur; Græce ζεύς; apud Platonem φαέθων à splendore.

Mars Hebraice dicitur Maadim, hoc est rubor instar sanguinis, tam ab apparentia sua, quam ab effectu; Græcis & Ptolemæo vocatur Ἄρης, Platoni πυρόεις ab igne.

Venus ab Hebræis Nogah appellatur, hoc est lux: Platoni φώσφορ ♂, stella matutina; & ἑσπερος, vespertina; sed Ptolemæo & Poetis Ἀφροδίτη à spuma maris & feminis.

Mercurius denique Hebræis Choteb vocatur, hoc est, scriba, quia scribis, literatis ac ingeniosis præesse creditur: Græce Ἑρμῆς quasi interpres, item Στίλβων à micante vibranteque lumine. Sed de appellationibus hisce satis.

Porro in hypotheseon constitutione, super quibus φαινόμενα horum planetarum salvari conveniet, quamvis locus monet ut à triplici earundem varietate, primo libro proposita, & generali delineatione exposita, naturæ & veritati maxime consentaneam eligamus; tamen consilium nostrum ab initio (quod etiam Tychonis fuit) sequi malumus, & horum motus plane eosdem omnium trium celeberrimorum artificum inventis applicare; ita quidem ut superiorum restitutio, non minus quam Lunæ, vero motui Solis ubique adaptetur, & sic prius seorsim quoad longitudinem latitudinemque perficiatur: inferiorum quoque ab iis quæ observationes inter se collatæ concluderint, æstimatio ac judicium suo loco fiat; quemadmodum scilicet soli isti medio motui Solis in suis obtemperarent. Ante omnia enim id ab Astronomo agendum censemus, ut φαινόμενα coelestia,

lestia, quam rectissime & compendiosissime per convenientes & Geometricis principiis constructas hypothesas quovis tempore representari & excusari queant.

Observationes ad hanc rem possidemus, partim ex resolutione synopseos restitutionis illius resultantes, quam olim Vraniburgi laboriose in hisce ad medium cursum solis sub tyrocinio Tychoniano perficere conati sumus; veterum tum vestigiis, ante ultimam lunarem restitutionem, quæ in Bohemia facta est, insistentes; partim postea propria industria in hoc celeberrimo Danorum portu & regia academia acquisitas, & fideli triangulorum supputatione similiter in longum latumque discretas. In his autem omnibus præmonendum duco, nos extremam illam & nimium in secundis minutiis curiosam præcisionem, quam etiam observationes respuunt, minime, nisi ubi opus fuerit, urgere; aut æquatiunculam temporis prædemonstratam adhibere; ut nec eam, quæ reductione locorum ab ecliptica ad proprios orbis in his planetis proveniat, quum nec magni momenti sit, & non nisi operose admodum restitutioni applicari possit, quæ causa fuit, cur veteres hanc quoque neglexerint.

C A P V T I I.

De restitutione primæ inæqualitatis Saturni secundum longitudinem nostro seculo congrua.

Lib. 1. cap. 2.
Theor.

PRæter simplicem trium superiorum planetarum in orbibus suis revolutionem, quæ identidem centra horum respicit, duplicem eorundem anomaliam generaliter libro superiore ostendimus; priorem essentialem, quippe centræ orbium annexam: alteram accidentariam, à solis scilicet cursu atque configuratione cum situ planetæ supervenientem, quæ ambæ ut lunaribus, sic quoque trium horum planetarum motibus, modo licet diverso, adhærent. Cæterum quandoquidem è mediis seu simplicibus motibus, veri per certas hypothesas aut tabulas inde exstructas indagantur, & tamen à veris motibus horum constituentium ratio dependet, qui & ipsi certis *Φαινόμενων* coelestium observationibus in sensum atque cognitionem deveniunt; proinde hi in illos retexendi sunt, qui perpetuis hypothesæon legibus postea subjicientur.

Quoniam vero tres superiores, Saturnus, Iupiter, & Mars, de quibus priori loco ordine agimus, in extremis suis nocturnis fulsionibus, quibus tellure exquisite interposita soli potissimum, secundum verum ipsius cursum (ut nunc rectius percipimus) opponuntur, sicque in medio suarum regressionum versantur, sola essentiali anomalia sunt conspicui, & ideo alterius accidentariæ seu solaris plane expertes, de acronychiis itaque horum sitibus rite ex observationibus deducendis, & secundum medios motus eorundem atque eccentricitates potissimum hinc inde corrigendis prior in singulis nostra cura erit. Ad quod quidem molimen tabulas Prutenicas accommodatissimas esse arbitrati sumus, quippe geometricæ ex fundamento Copernicæo præcisè olim à clarissimo viro Erasmo Reinholdo denuo ad calculum revocatas atque perfectas. Cum his itaque dum observationum collatio reiteratis vicibus fideliter à nobis instituitur, & omnia satis diligenter curentur, tum quæ ad fixarum apparentiam, unde planetarum loca deprehenduntur, tum solis cursum à D. Tycho ad proxima secula, sed à nobis superiore libro in perpetuum restitutum spectant, invenimus dictas tabulas Prutenicas in acronychiis atque primæ anomalia Saturni ad annū Salvatoris nostri *C R O C C* completum, veluti medium restitutionis nostræ seculum ita in sequentibus motibus & anomaliis esse corrigendas, quando etiam reductio istarum ad meridianum nostrum omittitur; quod scilicet à longitudine media subtra-

subtrahantur 20 mi. ab apogæo 3 integri gradus; sed προδιαφαιρέσθαι eccentrici ubique quinquagesima pars addatur, retenta heic eadem semidiametri æquantis mensura, quæ ipsi è tertia totius eccentricitatis parte juxta Ptolemæum atque Copernicum tribuitur.

Hac tabularum dictarum restitutione facta, proveniunt loca acronychia Saturni ex supputatione deducta, & ad integram revolutionem sideris hujus in eccentrico cum observatis extensa, ad eum modum, quo in synopsi sequenti apparent; in quam temporum motuumque requisita, quæ ab aliis fusc explicari solent, compendii gratia contraximus.

Synopsis quindecim locorum Saturni, tam ex observatione in oppositione cum vero motu Solis, quam supputatione ad eadem momenta, præmissa tabularum emendatione provenientium.

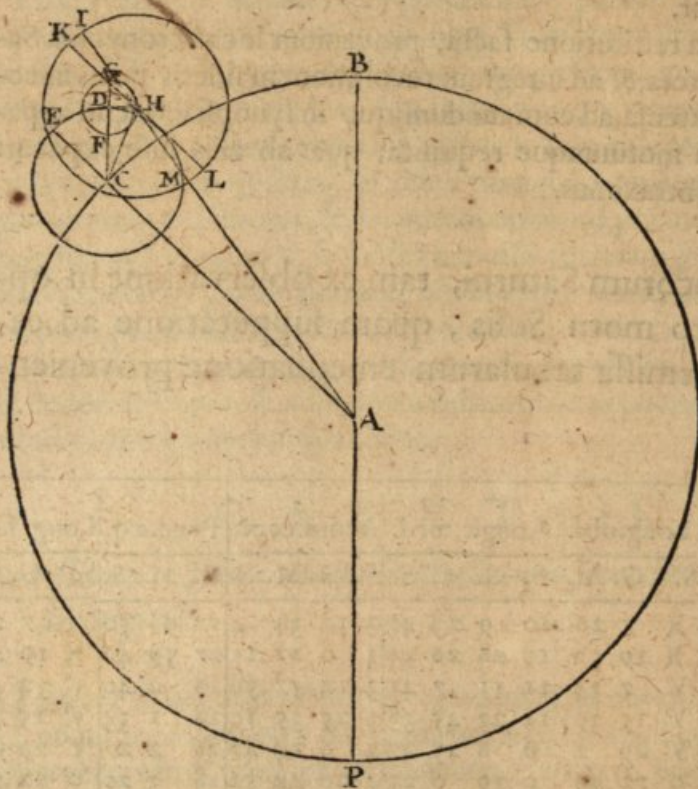
Numer.	Ann.	Menf.	D.	H.M.	Long.obf.		Longit.med.			Anom.eccē.			Præc.æq.		Long. sup.		Diffe.				
					S.	G. M.	S.	G.	M. S.	S.	G.	M. S.	G.	M. S.	S.	G. M.	M.				
I	1582	Aug.	21	2 0	χ	7 26	10	9	23	40	2	17	34	4	27	58	50	χ	7	22 ² / ₃	3 ¹ / ₃ —
II	1583	Sept.	3	1 0	χ	19 50	10	28	26	21	3	0	17	15	27	59	46	χ	19	48 ¹ / ₃	1 ¹ / ₃ —
III	1584	Sept.	15	6 1/2	ν	2 34	11	11	7	41	3	12	57	58	28	0	40	ν	2	35 ¹ / ₄	1 ¹ / ₄ +
IV	1585	Sept.	28	19 1/2	ν	15 39 ¹ / ₂	11	23	45	38	3	25	35	10	28	1	34	ν	15	39 ¹ / ₂	0 ¹ / ₂ —
V	1586	Oct.	12	11 0	ν	29 2	0	6	25	47	4	8	14	47	28	2	27	ν	29	4 0	2 +
VI	1587	Oct.	26	9 0	υ	12 46	0	19	6	29	4	20	44	51	28	3	20	υ	12	46 0	0 +
VII	1588	Nov.	8	10 1/2	υ	26 44	1	1	47	28	5	3	35	11	28	4	14	υ	26	44 ¹ / ₂	2 ¹ / ₂ +
VIII	1589	Nov.	22	14 1/2	π	10 53	1	14	28	50	5	16	15	55	28	5	8	π	10	53 ¹ / ₂	3 ¹ / ₂ +
IX	1590	Dec.	6	20 1/2	π	25 10	1	27	10	14	5	28	56	30	28	6	20	π	25	8 ¹ / ₂	1 ¹ / ₂ —
X	1591	Dec.	21	1 0	σ	9 24 ¹ / ₂	2	9	51	20	6	11	37	3	28	6	58	σ	9	23 0	1 ¹ / ₂ —
XI	1595	Ian.	30	21 0	Ω	21 15 ¹ / ₂	3	17	53	36	7	19	37	30	28	9	40	Ω	21	18 ¹ / ₂	2 ¹ / ₂ +
XII	1608	Iuli.	9	3 0	ϕ	26 53	9	2	7	21	1	3	43	2	28	21	40	ϕ	26	57 ¹ / ₂	4 ¹ / ₂ +
XIII	1609	Iuli.	21	13 0	ϖ	8 31	9	14	45	2	1	16	20	55	28	22	33	ϖ	8	31 ¹ / ₂	1 ¹ / ₂ +
XIV	1610	Aug.	2	22 1/2	ϖ	20 10	9	27	22	37	1	28	51	57	28	23	30	ϖ	20	14 ¹ / ₂	4 ¹ / ₂ +
XV	1611	Aug.	15	16 0	χ	2 12	10	10	1	0	2	11	35	38	28	24	30	χ	2	13 ¹ / ₂	1 ¹ / ₂ +

Ex tali collatione quandoquidem liquet supputata Saturni loca ab observatis nusquam distare, differentia ultro citroque ad 5 min. exurgente; proinde restitutioni prioris anomaliz Saturni in hisce ad nostrum seculum hac ratione atque industria nostra ita satisfactum esse spero, ut vix alicujus momenti futurum arbitrer, eandem majoris præcisionis gratia replicare velle, aut etiam alia via, nempe ex triangulorum supputatione, ad majorem heic aut in sequentibus pervenire. Siquidem longe specialior, & ideo quoque incertior est hæc per trium locorum observatorum suppositionem, juxta veteres, παραμύθια, & labyrintho atque ambage quamplurima, ob æquantis insinuationem, involuta. Nunc antequam ad secundæ inæqualitatis Saturni censuram ex observationibus similiter æstimandam pervenimus, restitutio præmissa prioris triplici præmissæ hypothefi demandanda est; sed ita quidem ut & vetus Ptolemaica Geometriæ circa æquantem; & Copernici reliqua eccentricitas ad binos in orbis circumferentia circellos juxta Tychonis restitutionem conformentur, veluti in libro priorè ostendimus. Sic enim phænomena in omnibus ternis suppositionibus & planetis his superioribus sibi in supputatione ac tabulis ad amissim convenient.

Vide præfationem in libros Theoricorum ad lectorem.

Lib. 1. cap. 2.

Hypothefis Ptolemaica in Saturno reformatata ac emendata, super qua forma motus reliquorum superiorum explicari potest.



Sit A terra : B C P orbis, super quo simplex Saturni revolutio per totum zodiacum explicatur. rursus centro C describatur major epicyclus E D, cujus semidiameter C D juxta præmissam restitutionem nostram colligitur 8721 part. qualium semidiameter orbis A B seu A C est 100000, denique centro D minor epicyclus seu æquans circinetur F H, cujus quoque semidiameter D H, quæ tertia pars est C H, ex eadem nostra emendatione fit 2907 part.

Revolutionum autem

Vide cap. 2. lib. 1. sub fin.

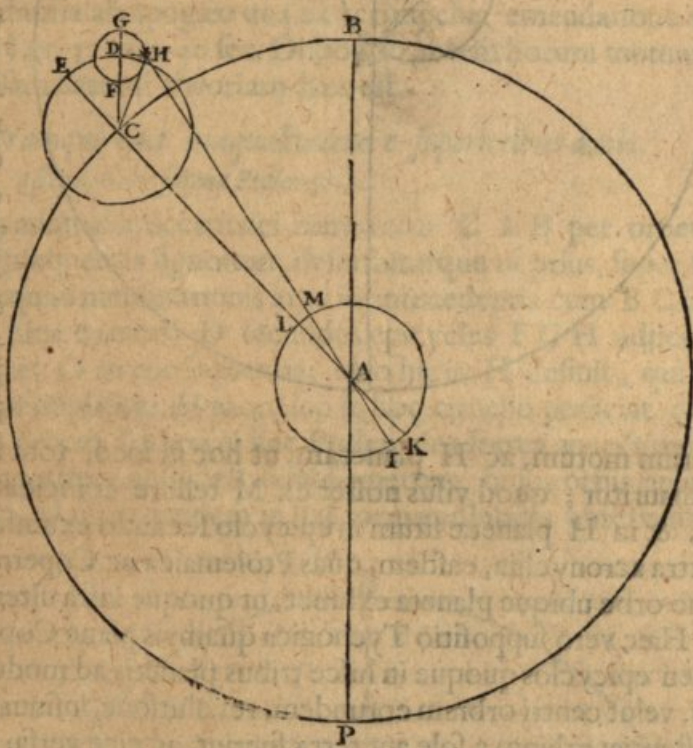
horum circulorum analogia hæc est, ut arcus E D, arcui B C sub eodem tempore sit commensurabilis : unde fit, quod quum C fuerit in B, erit D in E; sed æquans F H ad eundem epicyclum primum E D quia duplicem revolutionis mensuram servat, idcirco quando C fuerit in B, erit heic H in E F D H angulo semper duplo angulo B A C, seu D C E per omnia, ut libro priore est expositum. super hisce autem circellis atque epicyclis etsi prior Saturni ac superiorum planetarum anomalia explicari possit; tamen ut situs acronychius planetæ simul in hac forma Ptolemaica ostendi queat, adjiciatur epicyclus annuus Ptolemaicus I K M L super centro H descriptus, eritque in M planeta soli semper secundum verum hujus motum oppositus : hujus semidiameter H M postea quoque ex observationibus nostris emendabitur, & omnia quæ ad verum locum Saturni quovis tempore rimandum pertinere possunt explicabuntur. sufficit hac vice docere quemadmodum anomalie prioris prosthaphæresin, quæ planetæ in opposito solis contingit, per triangulorum supputationem ex præmissa suppositione acquiramus.

Itaque in triangulo plano C D H, quoniam semper duo hæc latera, nempe C D & D H, ex præmissis dantur, quorum illud fuit 8721, hoc vero 2907: una cum angulo comprehenso C D H, qui ex hypothese semper est duplus anguli B A C, seu E C D; ergo ex his primum datur angulus D C H, qui hoc loco addatur angulo E C D una cum latere C H. deinde in trigono A C H quoniam similiter dantur duo latera cum angulo comprehenso, nempe A C 100000, qui orbis planetæ radius est; item C H latus recens inventum cum angulo incluso A C H, qui est complementum anguli E C H ad semicirculum; ergo hic quoque per analysin præsentis triang. A C H investigatur angulus integræ prosthaphæreseos primæ inæqualitatis, C A H auferendus hoc loco è medio motu Saturni in C, ut verus in H seu M habeatur. linea enim A I ab A

ab A terra in H excurrrens planetam in infima parte epicycli annui in M constitutum una perstringit. Cum hoc autem prosthaphæreseos angulo solet & latus AH acquiri, cujus usus postea erit circa prosthaphæresin annui orbis semper extra situm acronychium simul indagandi. Atque hæc Ptolemaica suppositio est sibi in omnibus tribus superioribus planetis perfimilis; nisi quod semidiametrorum in epicyclis singulis variatio accedat. Nunc recentiorum, & prius Copernici hypothefin cum hac Ptolemaica in simili situ conferemus.

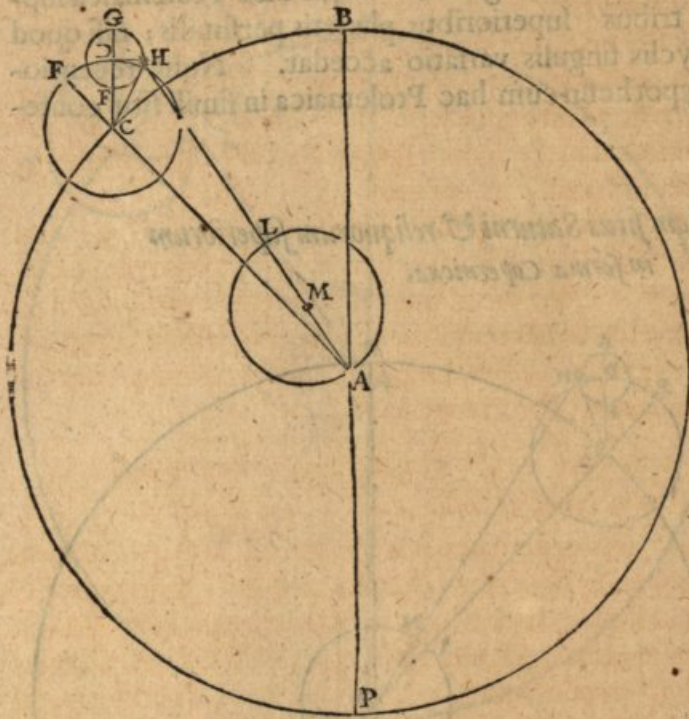
Hypothesis ejusdem situs Saturni & reliquorum superiorum in forma Copernicæa.

A sole à centro universi juxta Copernicum describatur orbis primariæ revolutionis Saturni & trium superiorum planetarum BC, positoque centro in C delineetur prior epicyclus ED & demum posterior e D nempe FH ubi planeta in H circumferri intelligitur motu contrario ED, ut superius expositum est. denique ex eodem A seu sole circinetur annuus orbis terræ, IKML. quando autem terra fuerit in M exacte interposita inter H locum planetæ & solis



apparentem locum in A, provenit prosthaphæresis primæ inæqualitatis per triangulorum supputationem ab iisdem plane *διδομένοις* (posito scilicet sole loco terræ) quæ supra in Ptolemaica forma sunt demonstrata; nec amplius pro secunda anomalia quicquam accedit, nisi ubi terra M in alium locum per orbem suum annum nominatum migraverit. & quum semidiameter orbis annui hic AM æqualis fuerit semidiametro epicycli superioris Ptolemaici HM, apparentiæ respectu eadem phænomena hic per omnia eliciuntur. cæterum data distantia solis à terra AM, in certa mensura; in eadem quoque haberi potest AC distantia orbis Saturni à sole &c. quod per priorem Ptolemaicam investigare denegatum est.

*Hypothesis ejusdem Saturni &c. in forma Tychonica,
& situ acronychio.*



A centro veri loci solis describatur orbis Saturni &c. ut prius, B C. deinde fiant epicycli ex C & D, eliciaturq; angulus C A H prosthaphæreseos integræ primæ inæqualitatis Saturni &c. per omnia ut superius.

Postea in linea recta A H super centro M & radio M A circinetur orbis solis A L, in quo quidem centrum orbis planetæ A deferri intelligitur similiter in signorum consequentia. quapropter cum M terra directe fuerit interposita inter A solem secundum

verum motum, ac H planetam, ut hoc in loco, tota secunda anomalia plane exhauritur; quod visus noster ex M tellure coincidat cum linea deducta ab A, & in H planetæ situm in epicyclo secundo extensa. in cæteris vero locis, extra acronychia, easdem, quas Ptolemaica ac Copernicæa, anomalias ex annuo orbe ubique planeta exhibet, ut quoque infra ulterius monstrabitur.

Hæc vero suppositio Tychonica quamvis plane Copernicææ inversio est; tamen epicyclos quoque in hisce tribus planetis ad modum Ptolemaicæ, data solis, velut centri orbium eorundem, revolutione, insinuat, latiores quo minores distantia orbium a sole aut terra fuerint, ac vice versa; quemadmodum id superiore libro suo loco innuimus. Atque hæctenus de priore in æqualitate Saturni &c. sequitur altera.

Cap. 9. lib. hujus.

Lib. 1. Theor. c. 1. si b finem.

C A P V T I I I.

D E

Secundæ seu annuæ inæqualitatis in Saturno restitutione.

Quandoquidem secundæ inæqualitati, cui hi tres superiores planetæ, ob annuam conversionem solis (sive terræ apud Copernicum) obnoxii sunt, hypothese superiore capite una præparavimus, occasione in vetere suppositione nobis relicta; idcirco nunc duntaxat restare videtur, ut epicycli ejusmodi mensuram, quo hanc annuam, inæqualitatem excusari diximus, præsentis capite similiter ex observationibus aliquot Saturni indagemus; postquam semidiametri cellorum in hoc eodem planeta, per acronychiorum trutinam, numeris suis superius

perius sunt expositæ. Quum igitur ob hanc causam ad calculum triangulorum Theoria integra Saturni revocetur, cujus similitudo nusquam in sequentibus duobus deseritur; proinde si ejus applicationem atque transactionem, quæ hanc artem regit ac perficit, astrophili justa cura semel attenderint, reliqua sequentia illis omnia faciliora promitto futura.

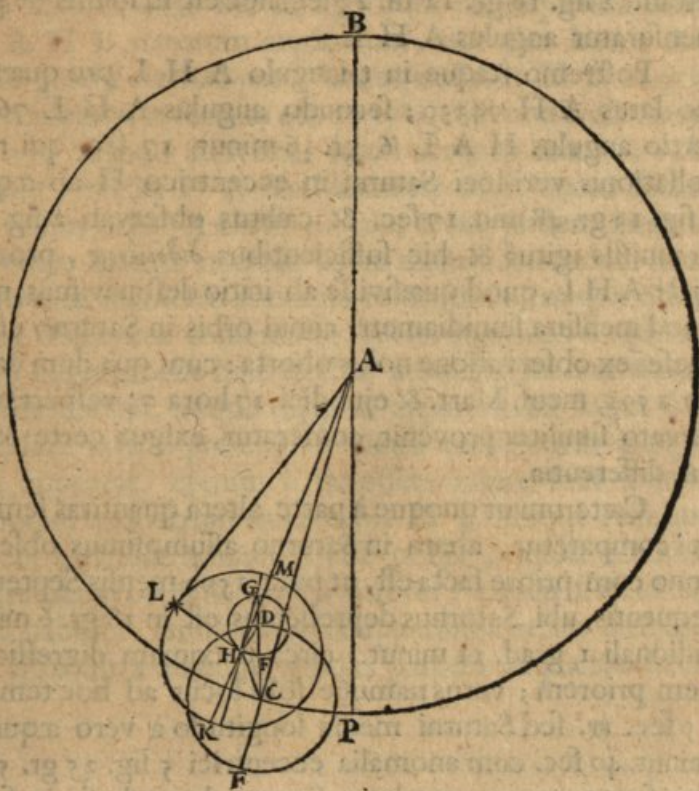
Anno Christi Salvatoris nostri 1590, Februarii d. 8. h. 8 vespertina, inventa nobis est ex observatione in Huena longitudo Saturni in 7 gr. 32 m. II prope maximam digressionem annuam in signorum antecedentia. Etenim rursus quadri-duo postea, nempe d. 12 Februar. circa eandem horam 8 observatus est in 7 gr. 38½ min. II cum latitudine meridionali 1 gr. 30 min.

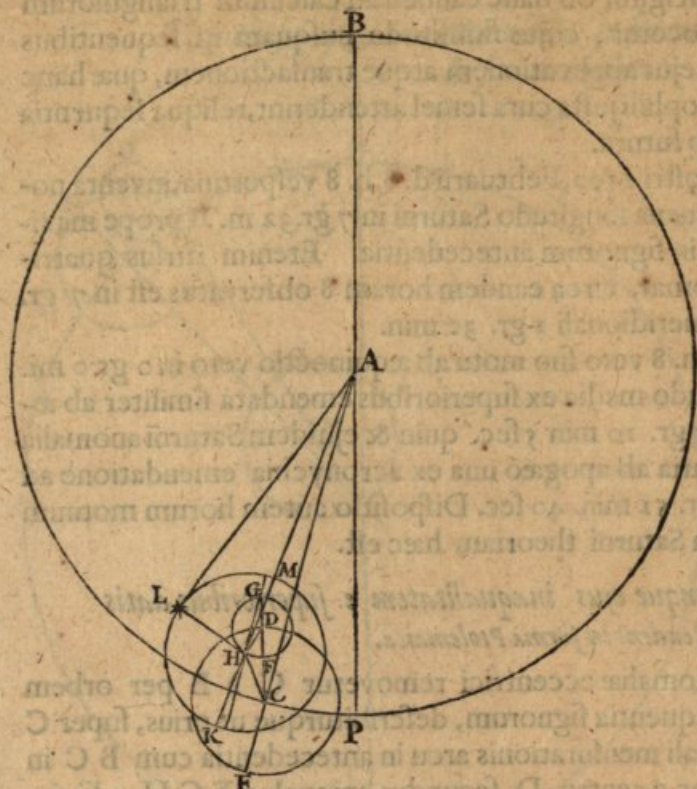
Fuit autem sol d. 8 Febr. h. 8 vero suo motu ab æquinoctio vero in 0 gr. 0 mi. 40 sec. X; sed Saturni longitudo media ex superioribus emendata similiter ab æquinoctio vero erat 2 fig. 15 gr. 10 min 5 sec. quin & ejusdem Saturni anomalia eccentrici seu simplex distantia ab apogæo una ex acronychia emendatione ad hoc tempus datur 5 fig. 18 gr. 51 min. 40 sec. Dispositio autem horum motuum per Ptolemaicam præmissam Saturni theoriam hæc est.

Theoria Saturni utramque ejus inæqualitatem e superioribus datis ostendens in forma Ptolemaica.

Primo pro ratione data anomalie eccentrici removetur C à B per orbem revolutionis Saturni in consequentia signorum, describiturque ut prius, super C epicyclus primus E D æquali mensurationis arcu in antecedentia cum B C in consequentia signorum. hinc e centro D secundus epicyclus F G H adjiciatur, cujus revolutio à F per G in consequentia, ideo hic in H definit, quod arcum anomalie propositæ duplicem H motu suo in hoc circello perficiat. denique centro H annum orbem Saturni in hac Ptolemaica forma annectimus, K M L. & quoniam propositum nobis est semidiametrum hujus orbis annui H L In Saturno inquirere, id circa eundem in hac forma adhibitis observationibus coelestibus præstabilimus, reliquas sequentibus ordine majoris cognitionis ac delectationis gratia accommodaturi, quandoquidem nulla plane in triplici illa suppositione differentia interveniat.

Primo itaque in triangulo CDH quoniam ad præscriptum dantur latera, nempe C D, 8721, item DH 2907 una cum angulo CDH qui hic est complementum duplicis anomalie Saturni datæ ad integrum circulum, ut puta 22 gr. 16 min. 40 sec. Invenitur ergo tam angulus DCH 10 gr. 22 min. 24 sec. quam latus CH 6120 part. Cæterum



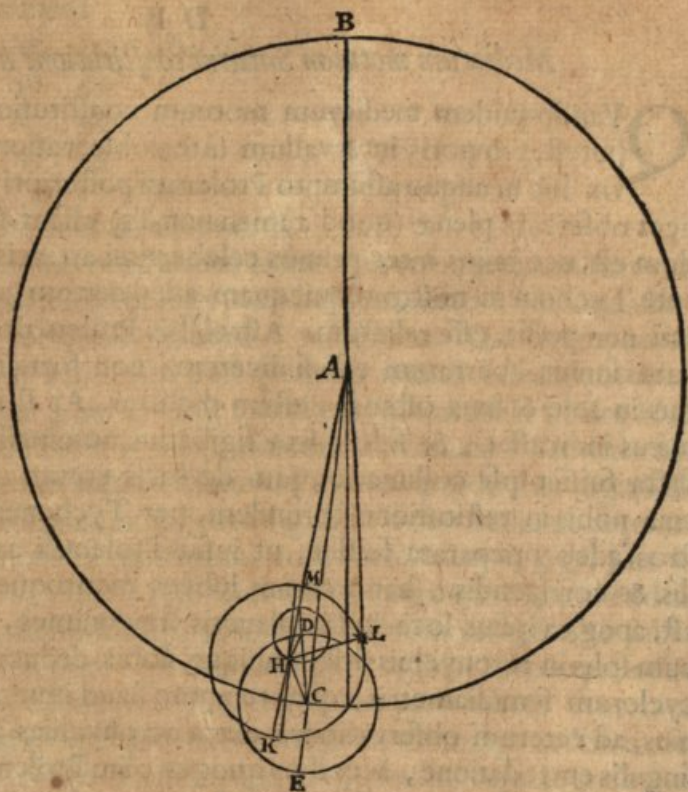


subducto angulo invento DCH ab anomalia simplici, relinquuntur signa 5, 8 gr. 29 minut. 16 sec. cujus complementum ad semicirculum, nempe 21 gr. 30 min. 44 sec. mensurat angulum ACH. in triangulo itaque eodem ACH quando indidem duo latera AC 100000 CH 6120 dantur, cum dicto angulo comprehenso ACH: quaeritur similiter angulus integræ primæ prosthaphæresos Saturni CAH, inveniturque ille 1 gr. 21 min. 48 sec. una cum latere AH 94330. p. quælium radius orbis AC est 100000: subtracta nunc prosthaphæresi inventa eccentrici à longitudine media Saturni proposita, relinquuntur 2 fig. 13 gr. 48 min. 17 sec. hæc longitudo si rursus subducatur à vero loco solis 11 fig. 0 gr. 0 min. 40 sec. reliqua sunt 8 fig. 16 gr. 12 min. 23 sec. anomalia orbis annui seu arcus KML. sublatis itaque hinc inde 6 fig. pro semicirculo KM, restant 2 fig. 16 gr. 12 m. 23 sec. hoc est in solutis 76 gr. 12 min. 13 sec. quibus mensuratur angulus AHL.

Postremo itaque in triangulo AHL pro quaesito HL data sunt, primo latus AH 94330; secundo angulus AHL 76 gr. 12 minut. 13 secun. tertio angulus HAL 6 gr. 16 minut. 17 sec. qui resultat per differentiam collationis veri loci Saturni in eccentrico H ab æquinoctio vero, qui fuit 2 fig. 13 gr. 48 min. 17 sec. & cælitus observati 2 fig. 7 grad. 32 minut. 0 sec. Præmissis igitur & hic sufficientibus *διδομένοις*, prodit per analyfin trianguli dicti AHL, quod quaesivisse ab initio destinavimus, nempe latus HL 10398 $\frac{1}{2}$ quod mensura semidiametri annui orbis in Saturno est, per omnes tres hypotheses ex observatione nobis oborta: cum qua dum ea quæ ex loco Saturni anno 1591, mens. Mart. & ejus diei 17 hora 7 $\frac{1}{2}$ vespertina in 22 gr. 24 $\frac{1}{2}$ min. II observato similiter provenit, conferatur, exigua certe & pene nulla deprehenditur differentia.

Cæterum ut quoque à parte altera quantitas semidiametri orbis hujus annui comparetur, aliam in Saturno assumpsimus observationem, quæ eodem anno cum priore facta est, ut puta 1590 mensis Septemb. die 7, hora 12 noctis sequentis, ubi Saturnus deprehensus est in 28 gr. 6 min. II (cum latitudine meridionali 1 grad. 11 minut.) circa maximam digressionem ortivam seu stationem priorem; verus namque solis locus ad hoc tempus fuit in 24 gr. 28 min. 35 sec. III. sed Saturni media longitudo à vero æquinoctio 2 fig. 22 grad. 14 minut. 40 sec. cum anomalia eccentrici 5 fig. 25 gr. 55 min. 17 sec. his suppositis sequens accommodatur Saturni hypothesis in forma Ptolemaica, ut superius.

Calculo è *διδομένης* juxta modum superiorum per triangulorum doctrinam instituto atque peracto, primo provenit angulus DCH 4 gr. 2 min. 16 sec. deinde latus CH 5852: tertio angulus prosthaphæreseos eccentrici CAH 0 grad. 30 minut. 3 sec. subtr. quarto denique latus AH 94234; qualium radius orbis AC est 100000. postea subducta longitudine vera eccentrici Saturni æquinoctii veri respectu, nempe 2 fig. 21 grad. 44 minut. 37 sec. à vero loco solis, 5 fig. 24 gr. 28 min. 35 sec. relinquuntur 3 fig. 2 gr. 44 minut. fere pro anomalia orbis annui KHL , cujus complementum ad semicirculum est angulus AHL : sed & idem verus locus Saturni eccentricus 2 fig. 21 grad. 44 min. 37 sec. quum ab observato in 28 gr. 6 minut. 0 sec. II auferatur, remanent 6 gr. 21 minut. 23 sec. angulum $L AH$ mensurantia, qui digressionem Saturni in L , annuo scilicet orbe hic in signorum consequentia ostendit. in triangulo itaque AHL datorum angulorum, una cum latere AH 94234 superius acquisito, prodit ex hac parte latus quæsitum HL 10453½. sed idem antea à parte occidentali inventum est 10398½. differentia est itaque 55 part. cujus dimidium 27½ quando adjiciatur lateri invento minori, vel à majore invento subtrahatur, evadit HL semidiameter orbis annui Saturni limitata 10426, qualium radius orbis AC est 100000, & ita quidem limitata, ut observationi seu apparentiæ Saturni in coelo unum minutum nondum decedat. Si autem cum hac inventa diametro adeoque restitutione integra Saturni ad nostrum seculum alia observata conferantur, vel ea quæ libro 1 epistolarum Tychonis Brahe p. 56 extant, belle huic nostræ emendationi convenient, remque nos peregrisse confirmabunt. neque enim in apparentiam hujus sideris, quod certo deprehendere adhuc possumus, ullam variationem inæqualis distantia solis à terra importat. etenim si sic esset, minor solis à tellure distantia minorem quoque diametrum annui orbis HL ubique relinqueret, & contra. nam licet omnium minimum esse posset, quod eccentricitas solis propter amplitudinem orbis Saturni ingereret; tamen si quid momenti ratiocinatio hic ista haberet, sensibilis certe apparentia etiam hinc inde evaderet, & ea quidem quæ ultra quintam gradus partem aliquando se extenderet.



C A P V T I V.

D E

Mediorum motuum Saturni constitutione atque extensione.

Quandoquidem mediorum motuum constitutio longissimum, quoad fieri potest, temporis intervallum inter observationes coelitus factas requirat, vix hic in aliquo assumpto Ptolemæi posteriori dignum quid præstabimus, licet observata plenæ (quod tamen non fit) essent fidei. Cæterum deplorandum est, nec hujus inter primos celeberrimi artificis, nec reliquorum tempore ante Tychonem nostrum, quicquam adeo certum, ut de eo multis modis dubitari non possit, esse relictum. Astrolabio Ptolemaico, quo hos planetas observatos innuit, aberratum esse si dicerem; non forte minori id jure, quam superius in sole & luna ostendi, essem dicturus. At si modum observandi Ptolemæus indicasset, & sidera fixa sigillatim nominasset, ad quæ pro distantis facta fuisset ipsi collimatio, jam de locis eorum erroneis corrigendis medicina nobis in restitutione eorundem, per Tychonem Brahe, imo oculos nostros, adeo præparata fuisset, ut ipsius Ptolemæi acronychiis locis examinandis & corrigendis, hanc curam lubens meritoque impendissemus. Quicquid est, apogæa ipsius loca in his planetis supponimus, prius tamen ad verum locum solis in acronychiis sitibus ubique nobis deducenda; deinde retentis epicyclorum semidiametris, quas tempore haud immutari superius in sole docuimus, ad veterum observationes extra acronychias pro longitudinis mediæ in singulis emendatione, à quibus quoque olim Ptolemæus periodicas horum revolutiones deduxit, confugiamus. Etenim quo momento planetæ alicujus coitum cum fixo sidere istæ recenseant, ad quod tam locus stellæ, quam universa inæqualitas planetæ ex præcedentibus invenitur, certe ad id quod de simplicis longitudinis hujus emendatione intendimus, certius longe ac securius quam ex Ptolemaicis pervenire dabitur.

De apogæorum autem locorum prorogatione in signorum consequentia, quam primo omnium in singulis è veterum fonte expediemus, prætereundum haud duco, consentientem apud Ptolemæum Alphonsinos & posteros, usque ad N. Copernicum, opinionem fuisse, quod videlicet communis ista esset cum ipsissima æquinoctii præcessione, seu fixarum in consequentia progressu. Motum autem apogæi loci in Saturno quandoquidem ex observatione acronychia Ptolemæi, quæ facta est 20 anno Imperatoris Adriani, Christi vero 136 & c. fuisse constat in 23 grad. Scorpii, à vero æquinoctio, cui vix gradus semissis accedit, pro reductione ejusdem in oppositum veri loci solis (quæ accessio hic facile colligitur ex prosthaphæresi solis 21 min. adjectiva, & anticipatione motus Saturni interea: item adjectione quoque 21 min. fere pro inæqualitate præcessionis æquinoctii secundum nostram constitutionem) quare dicto tempore Ptolemæi apogæi situs è medio æquinoctio, à quo nos motuum æqualitatem secundum longitudinem metimur, fuisse colligitur in 23 gr. 50 m. Scorpionis, si alias acronychia Ptolemæi observata recte se habuerint. At nostro seculo, hoc est anno Christi 1600 completo, per acronychiam restaurationem & subductionem inæqualitatis æquinoctii; idem reperitur apogæi in Saturno locus in 26 gr. 27 m. Sagittarii: proinde intervallo 1464 annorum Iulianorum promotus est æqualiter apogæus Saturni situs 32 gr. 37 m. quæ quidem differentia quando prius in intervallum annorum à primo mundi bisextili, item nato Christo, & aliqua harum epocha diducta fuerit, deinde productū in differentiam annorum propositi seculi distributum, & aliis sequentibus prius rite per multiplicationem eorundem accommodatum, provenit situs apogæi hujus sideris, primo ad primum bisextilem mundanum 4 sig. 22 gr. 29 m. 20 sec. deinde ad natum mundi

mundi Salvatorem 7 fig. 20 gr. 48 min. 12 sec. Postea ex eadem proportionem motus ejusdem conveniens

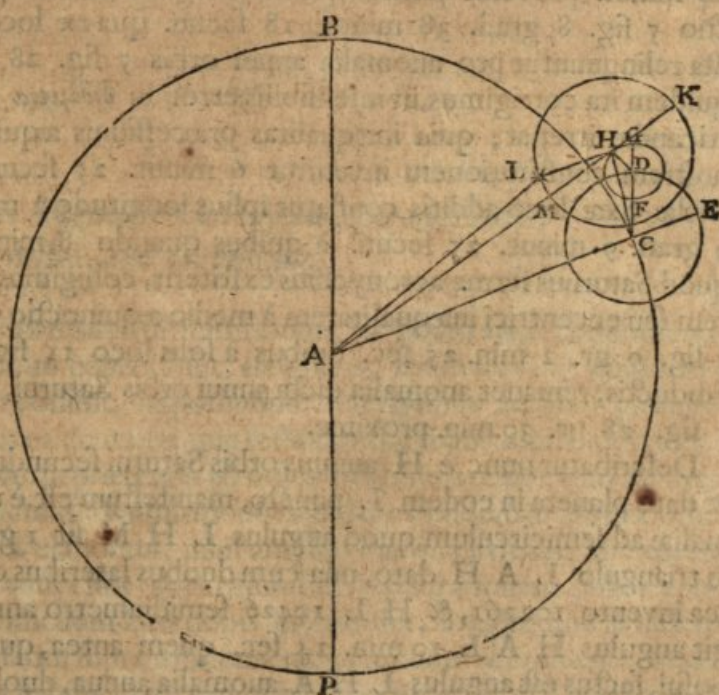
	}	annus	}	Gr.	Mi.	Sec.	Ter.
1000				22	16	45	0
100				2	13	40	30
20				0	26	44	6
1				0	1	20	12

Qui quidem motus in futurum usum asservatur.

Porro pro mediæ longitudinis restitutione in Saturno resumamus animadversionem ipsius per veteres Assyrios vel Ægyptios habitam anno à Nabonnaffaro 519, mensis Tybi apud Ægyptios die 14, hora 6 vespertina. Quod tempus fuit anno ante natum Christum 229 : sed post primum mundi bisextilem anno 3736, Martii primo die, hora 4, m. 25 post meridiem, in horizonte nostro Hafnienfi. Eo enim vespere observatus est (referente Ptolemæo) Saturni congressus cum stella sequente sub australi humero Virginis, qua duobus digitis ille erat australior. Quapropter, quandoquidem longitudo dictæ stellæ ab æquinoctio verno vero ad hoc tempus ex restitutione nostra inveniatur in 9 gr. 3 m. 17, cum latitudine borea circiter 2 gr. 43 m. erat quoq; longitudo Saturni eodem momento in 9 gr. 3 m. 17, & latitudo 2 gr. 38 m. B. Caterum verus motus solis è nostra restitutione eodem tempore reperitur in 7 gr. 31 1/2 mini X, ab æquinoctio medio, à quo Saturni quoque longitudo simplex utcunque è tabulis Prutenicis datur 5 fig. 2 gr. 24 m. Item apogæus locus Saturni ab eodem æquinoctio ex superioribus correctis 7 fig. 15 gr. 22 min. quo à longitudine rejecto, relinquitur anomalia eccentrici Saturni 9 fig. 17 grad. 2 min. Quæ quandoquidem mediam eccentrici elongationem non multum scandendo superat ; idcirco neque error unius gradus si hic commissus fuisset, minuti sesquiertii in apparentiam Saturni, & longitudinem ejus, quam quærimus, induceret. His itaque sic constitutis pro investigatione inæqualitatis Saturni prioris, describatur, ut prius,

Ptol. l. 11. c. 7. Almag.

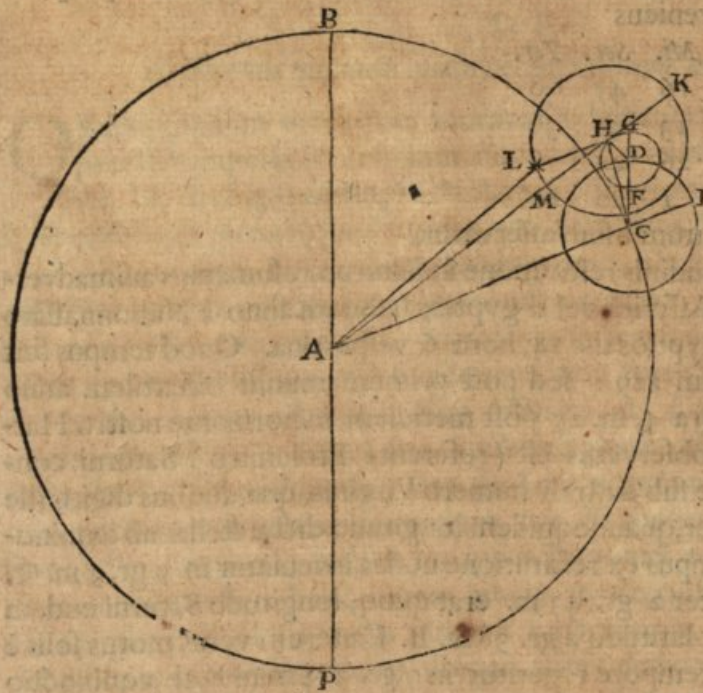
centro A orbis Saturni B P C. rursus è C primus epicyclus, in cujus circumferentia dato ex hypothesi angulo E C D æquali angulo B A C, ponitur D, ex quo denique circulus æquantis F G H formetur ; & quia angulus in eodem F D H duplus esse debet anguli B A C seu D C E, etiam ex hypothesi in hac revolutione, supponitur H centrum annui orbis in forma Ptolemaica per omnia ut superius ; sed de eo posterius. nunc autem quia intentio



nostra est, prius angulum inæqualitatis prioris C A H venari velle ; primo itaque, ut antea, in triangulo C D H quoniam dantur duo latera C D & 721 : D H 2907 (nempe semidiametri epicyclorum ex observationibus Ty-

Lib. prior. Theor. in comment. de Solis & Luna.

Lib. priore
Theor. in Com-
ment. de sole
& luna &c.



chonicis ac nostris superius correctæ, quas hic minime variari rationibus antea suffulimus) una cum angulo comprehenso CDH, 45 gra. 56 min. qui se offert, quando anomalia eccentrici BPC 9 fig. 17 gr. 2 min. ab integro circulo subducatur, & quod reliquum fuerit dupletur. invenitur itaque primo angulus DCH 8 grad. 19 min. 28 sec. & latus CH 11246, qualem AC est 100000. deinde addatur DCH angulus angulo ECD, & coacervantur

81 grad. 17 minut. 28 sec. pro mensura anguli ECH. proinde hujus complementum ad semicirculum, nempe HCA, est 98 grad. 42 minut. 32 sec. in hoc itaque triangulo HAC quandoquidem data sunt duo latera circa angulum ad C nominatum, nempe HC 11246, & CA radius orbis, utputa 100000, acquiritur, præter latus HA 102261, etiam angulus CAH prosthaphæreseos primæ inæqualitatis Saturni 6 grad. 14 minut. 18 sec. qui cum adjiciatur longitudini simplici Saturni æstimatæ 5 fig. 2 gra. 24 minut. provenit quidem ipsius eccentrici vera longitudo à medio æquinoctio 5 fig. 8 grad. 38 minut. 18 secun. qua ex loco solis supposito abstracta relinquuntur pro anomalia annui orbis 5 fig. 28 grad. 53 minut. quam quidem ita corrigimus, ut insensibilis error in didōmeva annuæ inæqualitatis extricandæ irrepit; quia inæqualitas præcessionis æquinoctii hoc seculo juxta nostram constitutionem invenitur 6 minut. 25 secun. subtractiva, ideo his stellæ fixæ loco additis conflatur ipsius longitudo à medio æquinoctio 5 fig. 9 grad. 9 minut. 25 secun. à quibus quando 8 min. circiter subtrahuntur, quod Saturnus ferme acronychius extiterit, colligimus ipsum secundum priorem seu eccentrici inæqualitatem à medio æquinoctio verno elongatum fuisse, 5 fig. 9 gr. 1 min. 25 sec. quibus à solis loco 11 fig. 7 gr. 31 min. 20 sec. subductis, remanet anomalia dicta annui orbis Saturni, quam antea, correctior, 5 fig. 28 gr. 30 min. proxime.

Describatur nunc è H annuus orbis Saturni secundum Ptolemæum KLM, & dato planeta in eodem L puncto, manifestum est è dato complemento anomaliam ad semicirculum, quod angulus LHM fit 1 gr. 30 min. quo quidem in triangulo LAH dato, una cum duobus lateribus comprehensis AH, antea invento 102261, & HL 10426 semidiametro annui orbis correctæ, emergit angulus HAL 10 min. 14 sec. quem antea, quia 8 min. duntaxat supposui, factus est angulus LHA anomalia annua, duobus scilicet minutis justo diductior, quorum ratio si hic habeatur, ac pro illis adhaerentia 14 sec. subtrahantur, evadit secunda inæqualitas seu angulus LAH præcise 10 min. quibus conjuncta inæqualitate priore 6 grad. 14 minut. 18 secun. tota Saturni hic à medio motu aggregatur 6 grad. 24¹/₂ minut. proxime, stellæ fixæ loco à medio

medio æquinoctio superius 5 fig. 9 grad. 9 minut. 25 secun. definito aufe-
renda, quo facto emergit tandem ab eodem æquinoctio media Saturni longitu-
do 5 fig. 2 gr. 45 minut. anno scilicet ante natum Salvatorem nostrum 229
Martii d. 1, h. 4, mi. 25 post meridiem; quæ quidem sic inventa & restituta
Saturni longitudo, quando ad meridiem Calend. Ianuar. completi anni 3736 à
primo, scilicet bisextili mundano per additionem 10 grad. 14 minut. 40 sec.
accommodatur, (qui quidem motus longitudinis Saturni intervallo temporis à
primo Martii &c. ad finem dicti anni mundani 3736 convenit) erit longitudo
simplex Saturni ab æquinoctio medio ad finem anni commemorati 5 fig. 12
grad. 59 minut. 40 sec. At nostro seculo, nempe anno mundi bisextili 5564;
Christi vero 1600 completo, eundem longitudinis mediæ Saturni motum per
nostram emendationem superius factam obtinemus 6 fig. 28 grad. 21 min.
26 sec. etiam ab æquinoctio medio. Intervallo itaque annorum Iulianorum
propositorum 1828, seu dierum 667677 respondet longitudinis motus Saturni
à medio æquinoctio 1 fig. 15 gr. 21½ min. ultra sexaginta duas integras in-
terea revolutiones.

Ex tali proportione temporis motusque Saturni in longitudine concessa, col-
ligitur, rejectis integris circulis, epocha ejusdem, primo ad initium primi bisexti-
lis mundani à nobis superius usurpati, & quidem meridiem Calend. Ianuarii se-
quentem 5 fig. 23 gr. 28 min. 44 sec. sed eadem ad initium anni Salvatoris
nostri 2 fig. 12 gr. 32 min. 51 sec. reperitur.

Porro ex hac eadem proportione emergit idem longitudinis motus congruens

		Sig.	Gr.	Mi.	Sec.	Ter.
1000	} annis	11	24	52	51	40
100		4	23	29	17	10
20		8	4	41	51	26
Commu. 1		0	12	13	35	24

Quæ omnia, ut & superiora, de apogæi motu extricata canoni mediorum mo-
tuum postmodum construendo afferentur. Atque tantum de longitudinis Sa-
turni restitutione.

C A P V T V.

D E

*Restauracione longitudinis acronychiæ, seu orbis Iovis,
nostro ævo conveniente.*

QVandoquidem superiore Saturni restitutione, ea etiam quæ communiter
motus trium superiorum concernunt, attigimus; trium insuper, quibus in-
differenter accommodari possunt, hypothesium descriptione addita; proinde
brevitatis excusamur, dum ea duntaxat, quæ restauracioni sequentium inserviunt,
afferamus. Quod de Iove in præsentia eo nobis difficilius accidit, quo rariores
in eo observationes obtinemus. Restitucione siquidem ejusdem in Huena olim
respectu medii cursus Solis elaborata, nihil amplius hic quæsimus, antequam
sequentium annorum acronychiis apparitionibus restauracionem penes apo-
gæum atque perigæum difficilem satis nobis ostendisset, longitudine in iisdem
pene eccentrici locis paulatim supra priorem emendationem accrescente, quod
& nostris hic postmodum habitis observationibus confirmatum est, imo longius
eductum: adeo ut anomaliam quandam apogæo fideris hujus præter reliquo-
rum consuetudinem (quod Tycho olim visum est) affingere dubii hære-
mus, antequam primam seu eccentrici Iovis inæqualitatem ad verum motum
Solis

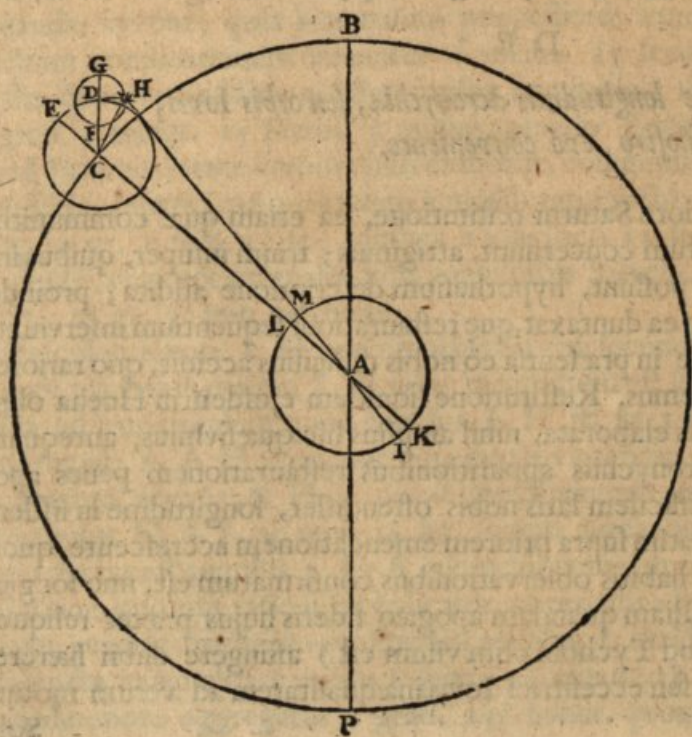
solis extendere cœpimus, ubi remissior quidem hæc dicta circa apogæum ac perigæum anomalia facta est, adeo ut quamvis plane non tollatur, non tamen tanta videatur, ut Iovialis stellæ hypothesei quicquam ex hac parte à cæteris alienum propterea assuendum existimem; sed potius intra restitutionis mediocritatem persistendum.

Examine autem locorum acronychiorum Iovis, quæ hæctenus ex observationibus obtinuimus, ad tabulas Prutenicas diligentissime instituto, sæpiusque, ut in hac restitutionis pragmatia convenit, repetito, comperi longitudini ejus simplici ad hoc nostrum seculum $4\frac{1}{2}$ m. apogæo autem 40 min. fore addenda; similiter quoque in prosthaphæresei eccentrici partem 24 ubique adjiciendam; quo facto proveniunt acronychii situs observati supputatique, cum suis requisitis ac distantii, ut sequitur.

Exhibitio octo locorum Iovis, tam ex observatione acronychia in vero oppositu solis, quam calculo ad eadem tempora juxta præmemorata tabularum Prutenicarum correctionem exeuntium.

	Anni	Menf.	D.	H.	M.	Log. obs.	Long. Med.			Anomalia.			Præc. æq.			Long. sup.		Differ.						
							S.	G.	M.	Sex. o	i	ii	Sex. o	i	ii	o	i		ii	o	i			
I	1583	Septē.	6	20	10	χ	23	33	5	26	52	42	2	47	31	5	27	59	46	23	38	$\frac{2}{7}$	$5\frac{2}{7}$	+
II	1584	Octob.	13	7	20	♄	22	0	0	0	19	12	3	20	57	34	28	0	44	22	0	$\frac{1}{4}$	$0\frac{1}{4}$	+
III	1591	Aprilis	23	19	0	♃	13	10	3	18	21	55	0	38	58	30	28	6	30	13	9	0	1	—
IV	1595	Septē.	12	6	10	χ	28	56	5	31	30	55	2	52	11	7	28	10	30	28	54	$\frac{3}{4}$	$1\frac{3}{4}$	—
V	1596	Octob.	18	12	0	♄	5	40	0	4	56	23	3	25	32	23	28	11	25	5	35	0	5	—
VI	1607	Septē.	17	11	10	♄	4	10	5	36	8	3	2	56	32	7	28	20	50	4	8	$\frac{1}{2}$	$1\frac{1}{2}$	—
VII	1610	Decē.	30	14	40	♄	19	36	1	15	51	18	4	36	24	33	28	23	45	19	38	$\frac{1}{2}$	$2\frac{1}{2}$	+
VIII	1613	Mart.	1	22	0	♃	21	45	2	21	41	18	5	42	14	22	28	25	40	21	42	$\frac{3}{4}$	$2\frac{3}{4}$	—

Atqui hujusmodi diligente restitutione, differentia etiam hic in Iove maxima ultro citroque, inter observationes quas in acronychiis locis obtinuimus, & tabulas correctas, raro 5 min. excedit; neque certe ad majorem præcisionem hic perveniri posse intelliget ille, qui primam cum quarta & ultima consideraverit.



Spero autem, imo certo mihi persuadeo reliqua acronychia Iovis observata, quæ in Tychoniano thesauro adhuc servantur, ita cum restitutione hac fore congrua, ut nusquam major differentia à calculo appareat, quod prior ad medium solis motum peracta testari quodammodo posset, si & illa in lucem foret producenda. Nunc restat ut semidiametros epicyclorum orbis Iovis ad hanc restitutionem proportionemus.

Revocetur huc altera in Saturno suppositio,

tio quam Copernicæam esse innuimus; super qua quoque placet sideris hujus Iovialis phænomena, quæ restant, explicare; quamvis omnibus tribus indifferenter applicari eadem cujusvis superiorum posse superius innuimus. Quum itaque semidiametri epicyclorum in circumferentia orbis, nempe CD & DH suam mensuram in ea proportione qua AC fuerit 100000 p. ex nostra restitutione capient; quæ prius à Rheinholdo in tabulis suis, quas imitamur super, fundamento Copernicæo sunt fundatæ; ita, ut CD ipsi 6870 p. & DH tertia pars prioris, ut puta 2290 censeatur; convenit nunc per appositionem $13\frac{1}{2}$ quæ 24 partem prosthaphæreseos eccentrici maximæ adæquant in tantum semidiametros dictas supra Copernicæam suppositionem ampliari, ut CD 7155, & DH ejus tertia pars, nempe 2385 evadat. hoc enim augmentum dictam emendationem in triangulorum suppositione quam proxime exprimit, ut postea in tabulæ structura, & mox deinceps ostendemus, quando in acquisitione mensuræ semidiametri orbis IKML quærendæ versabimur, quæ quidem cura hanc, quam sic primæ inæqualitati Iovis emendandæ imposuimus, immediate excipit.

CAPVT VI.

*De annua inæqualitate, quæ in Iove apparet; examinanda,
& restituenda.*

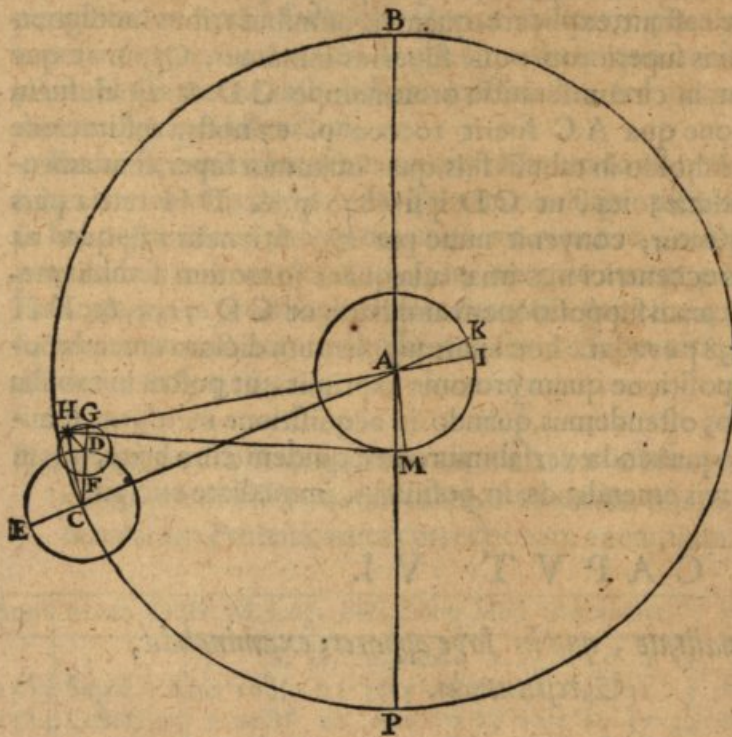
INter observationes, quibus mensuram semidiametri annui orbis Iovis hinc inde exploravimus, binas, ut superius in Saturno, adducimus, ad quarum scilicet normam, hanc, de qua nunc agimus, in Iove inæqualitatem metimur. Harum autem prior à nobis in Huena facta est, anno Domini 1593, Septembris die 28, h. 8 vesp. quando Iupiter in altitudine quasi 9 grad. distabat ab extrema cauda \approx 33 grad. 59 min. sed à dextro genu Ophiuchi 32 gr. 33 min. declinationem simul obtinens meridionalem observatam 23 gr. 7 min. unde per verificata fixarum loca, atque triangulorum sphericorum ratiocinium, longitudo ejusdem Iovis limitata & à refractione liberata, inventa est 13 grad. 56 min. \approx cum latitudine vera meridionali 0 gr. 25 min.

Ad hoc autem tempus computata est longitudo media Iovis à vero æquinoctio 10 fig. 0 grad. $20\frac{1}{2}$ min. & apogæus locus 6 fig. 7 grad. $32\frac{1}{2}$ min. secundum præmissam acronychiam emendationem nostram. Quocirca anomalia quoque eccentrici ex his invenitur 3 fig. 22 grad. $48\frac{1}{2}$ min. & prosthaphæresis hujus ex eadem restitutione 5 grad. $6\frac{1}{2}$ min. subtr. Vnde vera seu coæquata longitudo eccentrici evadit 9 fig. 25 grad. 13 min. 50 sec. sed & solis locus verus eodem tempore nobis erat 6 fig. 15 grad. 17 min. à quo coæquata longitudo eccentrici subducta, remanent 8 fig. 20 grad. 3 min. 10 sec. pro anomalia annua, de qua postea.

Hæc, præsupposita hypothefi Iovis in forma Copernicæa, ut in schemate sequenti applicantur.

A centro solis ac universi secundum Copernicum describatur primo orbis Iovis BC, deinde epicyclis eccentrici à C & D delineatis, erit in hac revolutione planeta in H. sed latus AH datur 985462, quod in triangulo CAH datorum angulorum, postquam HCD inventus fuerit 10 grad. 55 minut. 50 sec. atque angulo DCE subductus, angulus ACH fit 78 grad 7 min. 40 sec. prosthaphæreseos autem CAH fit 5 grad. 6 minut. 40 sec. quare AHC 96 grad. 45 min. 40 sec. evadit; & AC, radius orbis BC, 1000000 censetur.

Porro describatur annuus orbis MLK homocentricus BC, ac locata tel-
lure



lure secundum Copernicum per circumferentiam ejus in M , quærat MA in triangulo itaque AHM quoniam angulus HAM anomalia annui orbis antea concessus erat 80 grad. 3 minut. 10 sec. sed angulus commutationis AHM reperitur 11 gr. 17 m. 20 sec. subducto loco observato Iovis à vero in eccentrico; datur itaque & angulus AMH 88 grad. 39 mi. 30 sec. & quia latus HA in eodem hoc tri-

angulo antea concessum erat 985462 : idcirco quoque ex hisce semidiameter annui orbis AM quæsitã prodit 192948 , qualium AB radius supponitur 1000000 .

Altera autem recens admodum observatio facta est à nobis hic Hafniæ in Iove, anno 1616 , mensis Martii d. 10 , h. 4 , mane sub ipsum æquinoctium vernale. Eo tempore per sextantem nostrum distabat Iupiter à corde m 23 grad. 46 minut. sed à lucida Vulturis 39 grad. $44\frac{1}{2}$ min. idque in altitudine Iovis circiter 10 grad.

Ex hisce autem inventa est vera longitudo Iovis in 27 grad. 41 min. \rightarrow cum latitudine borea 0 gr. 24 min. refractione & parallaxi utrobique eliminatis.

Huic autem tempori hi motus restituti correspondent.

	Sig.	Gr.	Mi.	Sec.
Longitudo Iovis media à vero æquin.	8	21	52	0
Anomalia Iovis eccentrici	2	13	56	30
Cui respondet prosthaphæresis restituta		5	10	10 Subt.
Ergo vera longitudo eccentrici est	8	16	41	50
Sed vera longitudo solis	0	0	1	15
A qua subtracta vera longitudo eccentrici Iovis remanet anomalia commutationis annuæ, quemadmodum eandem nos in his planetis usurpamus.	3	13	19	25

His concessis constituatur hypoth. Iovis similiter in forma Copernicæ, (ut in seq. fig.) in qua omnia, ut in præcedente, ordinata sunt, considerata tantum revolutionum præsentis varietate. prætermittis enim cæteris tanquam fati superque hæcenus inculcatis, quandoquidem anomalia orbis annui quadrantem aliquantū excedit, locabitur terra in M , ac ab eadem in H conspicitur planeta, nempe per lineam MH . at quoniam scopus noster in inquisitione AM semidiametri orbis annui in Iove hic fixus est, ut cum inventa superiore ab altera parte conferatur; proinde inventus primus angulus DCH 7 gr. 52 min. 0 sec. addatur hic ED anomaliam eccentrici, & in aggregatorum complementum ad semicir-

CAPVT VII.

DE

Restitutione & extensione periodica apogæi & longitudinis Iouis.

Quoniam causas superius in Saturno adduximus, cur mediolorum motuum correctio in hisce planetis tuto minus à Ptolemæo deducatur, longitudinum præcipue; in præsentiarum itaque pauca quæ rem attingunt de hoc fidere afferemus.

Primum pro apogæi loci ejusdem correctione apud Ptolemæum ita breviter procedimus.

Ptolemæus primo anno Antonini Pii, id est anno post natum Christum completo 136, punctum apogæi seu maximæ elongationis Iouis in eccentrico invenit 5 fig. 11 gr. 0 min. à vero æquinoctio verno remotum, idque per ternos acronychios situs Iouis in oppositum medii cursus solis directos. Quare etiam si eandem mensuram apogæi loci necessario retinere cogimur, quod sufficientes veterum observationes desint, per quas ulterius de eodem differere licebit: tamen dum & medium æquinoctium & verum solis motum respiciamus, invenimus 3 gr. circiter eidem addendos fore. Quum enim anomalia solis circa oppositum loci apogæi Iouis tempore Ptolemæi inveniatur a medio æquinoctio 9 fig. 17 gr. & ideo prosthaphæresis solis in loco isto 2 gr. 24 m. add. sed motus solis ac Iouis diurnus complicatus (ἐν πλάττει, nam præcisio hic non requiritur) circa oppositum in ea utriusque revolutione fuit 1 gr. 8 min. Quare secundum prosthaphæresin dictam solis, eliciuntur d. 1. h. 19½ quibus Iupiter oppositioni veri loci solis prius quam mediæ erat expositus; cui quidem intervallo congruunt de motu ipsius Iouis interea 14½ mi. pro quibus protrahatur apogæus planetæ hujus per 3 integros gradus, accedente simul distantia inter verum mediumque æquinoctium tempore Ptolemæi. Proinde correctus apogæi locus in Iove, anno post Christum completo 136, apud Ptolemæum est 5 fig. 14 gr. 0 min. Neque enim præcisius eum e Ptolemæo eruere sustinemus, aut etiam volumus, siquidem loca fixarum ipsi incerta fuerunt. At nostro seculo, hoc est anno post Christum finito 1600, habemus eundem apogæum motum Iouis superius restitutum à vero æquinoctio, 6 fig. 7 gr. 39½ minut. sed à medio 6 fig. 7 grad. 32 minut. Intervallo itaque 1464 annorum Iulianorum locus apogæi Iouis in consequentia signorum promotus est 23 gr. 32 min. quæ quidem proportionaliter per annorum intervalla e ducta efficiunt per

annos		Gr.	Min.	Sec.	Ter.
	1000	16	4	28	51
	100	1	36	26	50
	20	0	19	17	23
	1	0	0	57	52

Eadem continuata proportione invenimus epocham motus apogæi in Iove ad initium primi anni bisextilis mundani 3 fig. 8 gr. 5 mi. 38 sec. item ad initium Christi Salvatoris nostri 5 fig. 11 gr. 48 min. 50 sec. quæ omnia tabulis mediolorum motuum afferentur.

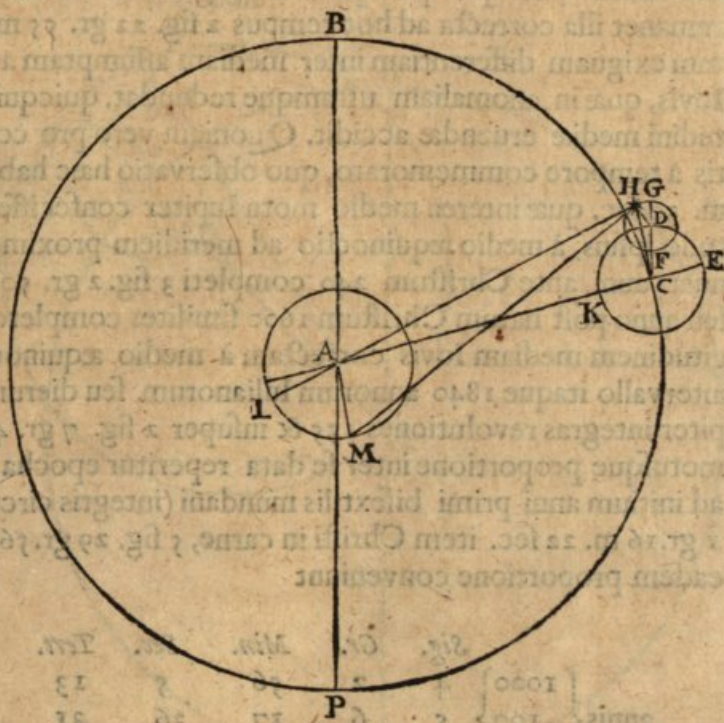
Apogæo Iouis restituto ad longitudinem ejusdem pervenimus, quæ quidem majoris pensi est, quippe errori, si quem inclusit, evidentiori temporis successu exposita. Quæ causa est, quare & hic nequiquam intra Ptolemaica observata maneamus, ob commemoratam circa eadem incertitudinem, sed potius restitutionem

tionem hujus ad conjunctionem quandam cum fixa stella trahamus à Timocharide vel alio quodam, annis 400 circiter Ptolemæo priorem; siquidem locus talis copulæ adhuc præcise in cœlo cognosci queat, stellæ loco ad amissim per Tychonianam industriam verificato, ac nostra æquinoctiorum anticipatione in priscum statum reposito.

Hujusmodi Iovis coitionem cum australi asino in asterismo cancri factam fuisse Ptolemæus percenset anno 45 secundum æram Dionysii d. 10 m. Virginionis: sed à morte Alexandri anno 83, epyphi secundum Ægyptios d. 18, mane. Tunc enim stellâ Iovis australem asinum obtexisse scribit. Hoc autem tempore, quando annos Iulianos retro cogitamus, incidit in annum ante natum Christum 241, ac tempus matutinum diei 4 Septemb. apud nos hic quasi horam 4 diei ejusdem ante meridianam completam. Ad quod quidem tempus invenio longitudinem asini australis, secundum restitutionem nostram, à vero æquinoctio 3 fig. 7 gr. 27 min. cum latitudine austrina 0 gr. 25 m. sed longitudinem à medio æquinoctio 3 fig. 7 gr. 33 min. omnino ut Ptolemæus eandem (quod rarissimum est) præsupponit. Quare tunc Iovis eundem locum fuisse necesse est. Porro solis locum verum eodem momento reperio, etiam secundum nostram restitutionem, 5 fig. 7 gr. 9 ½ m. a medio æquinoctio. Insuper vero quoniam apogæus locus ejus prius restitutus hucque reductus in 7 gr. 50 min. incidit, ac longitudo media utcuque e Ptolemæi ratiocinio datur e medio æquinoctio 22 gr. 59 min. 11; quapropter illo ab hac ablato, remanet anomalia eccentrici Iovis 9 fig. 15 gr. 3 min. cui respondet prosthaphæresis restituta 5 gr. 12 min. 0 sec. quæ cum addatur mediæ longitudini Iovis, & aggregatum a solis vero loco abstrahatur, relinquitur anomalia annua Iovis 2 fig. 8 gr. 58 ½ minut.

Lib. 9. c. 3.

His suppositis designetur hypothesis Iovis in forma Copernicæa, ac prioribus demonstrationibus in eadem conveniens: in qua quandoquidem angulus HDC datur 149 gr. 54 mi. scilicet e duplicis anomalix residuo ad integrum circulum; una cum lateribus eundem angulum comprehendentibus, CD & DH, quæ semidiametri sunt epicyclorum superius restitutæ. ergo ex his emergit angulus DCH 7 gr. 23 min. 35 sec. qui quum subtrahatur anomalix eccentrici remanent 9 fig.

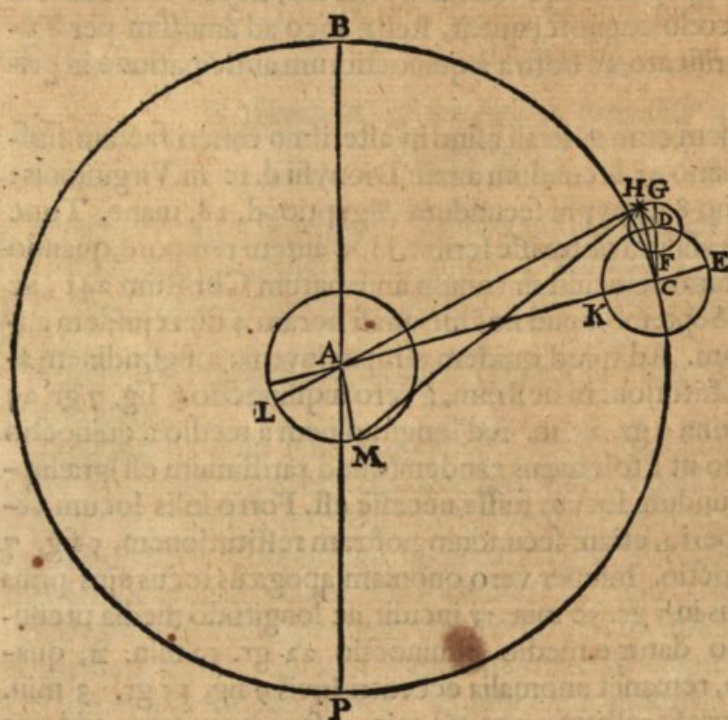


7 gr. 33 min. 25 sec. & propterea angulus HCA 97 grad. 33 minut. 25 sec. sed CAH angulus prosthaphæreseos eccentrici erat 5 gr. 12 min. 0 sec. quapropter angulus CHA, erit 77 gr. 14 mi. 35 sec. datur quoque in eodem triangulo CHA, radius AC 1000000, quocirca latus AH invenitur 1016410.

Ff 2

Porro

Porro in trigono HAM quandoquidem concessa sunt duo latera, HA



1016410, & AM 193490, è superiore nostra restitutione; cum angulo indidem comprehenso HAM 111 gr. 1 m. 50 sec. scilicet qui in complemento arcus LM ad semicirculum consistit, anomaliam annui orbis mensurantis; proinde ex his ultimo acquiritur angulus commutationis annuæ AHM 9 gr. 26 min. 0 sec. quo longitudini eccentrici Iovis coæquata, nempe 2 fig. 28 gr. 11 min. adjecto conflatur longitudo Iovis apparens ab æquinoctio medio 7

gr. 37 min. II, sed observata fuit 7 gr. 33 min. II. differentia igitur reperitur hic saltim 4 m. quæ postquam à longitudine media Ptolemaica ablata fuerit, remanet illa correcta ad hoc tempus 2 fig. 22 gr. 55 min. neque hic certe ob tam exiguam differentiam inter mediam assumptam ac quæsitam longitudinem Iovis, quæ in anomaliam utramque redundat, quicquid sensibilis erroris longitudini mediæ eruendæ accidit. Quoniam vero pro complemento anni currentis à tempore commemorato, quo observatio hæc habita est, addantur 9 gr. 55 m. 30 sec. quæ interea medio motu Iupiter confecisset, conflatur media longitudo ipsius, à medio æquinoctio ad meridiem proxime sequentem calend. Ianuar. anni ante Christum 240 completi 3 fig. 2 gr. 50½ min. Sed seculo nostro, seu anno post natum Christum 1600 similiter completo, reperimus eandem longitudinem mediam Iovis correctam à medio æquinoctio 5 fig. 10 gr. 30½ min. intervallo itaque 1840 annorum Iulianorum seu dierum 672060 absolverat Iupiter integras revolutiones 155 & insuper 2 fig. 7 gr. 48 min. ex qua temporis motusque proportionem inter se data reperitur epocha longitudinis mediæ Iovis ad initium anni primi bisextilis mundani (integris circulis ubique rejectis) 2 fig. 1 gr. 16 m. 22 sec. item Christi in carne, 5 fig. 29 gr. 56 min. 46 sec. præterea ex eadem proportionem conveniunt

	Sig.	Gr.	Min.	Sec.	Tert.	
annis {	1000	4	2	56	5	13
	100	5	6	17	36	31
	20	8	7	15	31	18
Comm. I	1	0	20	31	44	

Quæ motui longitudinis per Canonem extendendo serventur.
Atque hucusque de restauratione longitudinis Iovis.