Est. 39. Fab. E.

Lit 43

no 6

57,34, ipsius *d r*, relinquitur *f d*, nota, partium 41, im 20,8,39,51. A quibus si rursum auferantur par- iuta 54,10,57,34, ipsius *d s*, relinquētur partes 33, 5,57,42,17, ipsius *f s*: cuius quadratum est partiū nutorū 44,42,31,25,0,5,52,49. & quadratū ipsius artes 43, & minuta 58,32, 36, 47,35,52,0,4. Quæ ta simul iuncta, conficiunt partes 19,21, & minuta 5,57,52.53: quorum radix quadrata est partium 34, um 5,2,29,45. Tanta est igitur ipsa *f h*. Ducantur m partes 6, & minuta 37, 53, 6, 38, ipsius *h s*, in 60 diametri, fient partes 6,37, & minuta 53,6, 38: quæ psas 34 partes, & minuta 5,2, 29,45, dant pro quo- partes 11, & minuta 40,25. Tantus est itaque sinus uius æquationis arcus *k l*, est graduum 11, & mi- 3,19. In Alphonsinis porrò tabulis, eadem æquatio raduum 11, & minutorum 11.

um de supputanda æquationum centri lunaris tabula.

ur arte, facilè componetur ęquationum centri Lu per singulos gradus ipsius centri, ab auge eccentri eius oppositum distributa: quæ rursum ab ipsius osito, uersus eandem augem ascendente centro epi ostero accommodabitur ordine. Quoniam in au- ci, atque in eius opposito, nulla est æquatio centri: autem ipsius eccentrici, æqualiter ab auge, uel eius istantibus constituto epicyclo, æquales contingūt ationes, & simul æquales lineæ rectę, è Mundi cen s epicycli centrum coextensæ. Quod sic demon- lunaris eccentricus *a b c d*, cuius centrum *e*, Mun , & punctum centro eiusdem eccentrici oppositū icyclus Lunæ in punctis *b*, & *d*, æqualiter ab auge s, & centri ęquationes datæ arcus *h k*, & *l m*, & re- figura. Aio itaque rectas *f b*, & *f d*, esse inuicem ę- iliter & ipsas cētri æquationes *h k*, & *l m*. Cùm e- *a b*, ipsi *a d*, sit æqualis: reliquus igitur arcus *b c*, re- coæquabitur. Et proinde angulus *b e c*, æqualis e- *c e d*, per 27 tertij elementorum. Et quoniam *f b*,

Orontij Finæi Delphi-
NATIS, REGII MATHEMA-
ticarum Lutetiæ profeſſoris, In eos quos de
Mundi ſphæra conſcripſit libros, ac in
Planetarum theoricas, Canonum
Aſtronomicorum

LIBRI II.

LVTETIAE,

Apud Michaëlem Vaſcoſanum, uia Iacobęa
ad inſigne Fontis.

1553.

CVM PRIVILEGIO.

PRIVILEGII SENTENTIA.

Cautum est authoritate Henrici II Galliarum Regis, ne quis alius præter Vascosanum, hosce Canonum Orontianorum libros ante sexennium imprimat, néue uẽdat. Qui secus fecerit, libris, & pœna in sanctione æstimata multabitur. Lutetiæ Parisiorũ Idibus Aprilis, M. L. III.

Par le Conseil   Longuet.

ORONTII FINAEI DELPHINATIS, REGII MAthematicarum Lutetię professoris: in sequentes Canonum libros,

PRAEFATIO

Ad humanissimum, simul & eruditum uirum, Ioannem Camusiũ Lugdunẽsem, Christianiss. Francorum Regis, supremíque senatus à secretis, compatrem, & amicum suum charissimum.

CONSCRIPSIMVS ALIQVANdo, ab hinc uidelicet annis uiginti, clarissime Ioannes, aliquot de rebus astronomicis atque geographicis canones: quos ad deprehendendos eorum fructus, quę tum ab ipso primo motu, tum à rectis in circulo subtensis pẽdere uidentur, nedum utiles, sed admodum necessarios existimabamus. Illósque editis à nobis de Mundi sphęra siue Cosmographia libris, suis locis inseruimus: utpote, qui doctrinam ipsam sphæricam seriò tradere, atque elucidare, totis conabamur uiribus. Verum cùm raros semper offenderimus, siue publicè, siue priuatim docẽdo, qui uires ingenij (adeò procliuis est eorum, qui hodie uiuunt, ad leuiora natura) ad tam utilem, atque iucundam contemplationẽ dignarentur extendere: innumeros autem, nedũ talium rerũ incapaces, sed neq; Geometricis, neque Arithmeticis rudimentis instructos, qui pręfatos libros nostros, alioqui facillimos, ob eiuscemodi canones, subobscuros, difficilésque falsò prędicarẽt, deterrerẽntq; ab illorum lectione cæteros: huic tam peruerso, ac deprauato istiusmodi hominum iudicio succurrendũ, & publicæ simul utilitati consulendum fore, tandem existimauimus. Priorum itaque editionum exemplaribus ex omni parte distributis:

eoſdẽ ſphæræ Mundi ſiue Coſmographiæ libros (intermixtis canonibus detractis) longè faciliori, & ampla magis traditione, tam latinè quàm gallicè deſcriptos, ac penè renouatos, in publicam omnium utilitatem rurſum expoſuimus. Ipſos autem Canones aſtronomicos, atq; geographicos, auctos quidem & emendatiores factos, quos uidelicet utiles magis atque neceſſarios iudicauimus, & à quibus prædictorum librorum Coſmographiæ noſtræ fructus pẽdere uidetur, ſeorſum tãdem curauimus impreſſos. Quibus nouos canones de ſupputandis motuum planetarum æquationibus, ſiue differentiis, unà cum mathematicis illorum demonſtrationibus, recens addidimus: ut tum ipſi arti mathematicæ, tum cunctis & prouectis & nouitiis illius amatoribus facere ſatis, & publicæ utilitati pro noſtra uirili parte conſulere non deſiſtamus. Hos autem Canonum libros, tibi ſuauiſsime Ioãnes, duobus nominibus dicandos eſſe cenſuimus. In primis quòd te ſciã in iſtiuſmodi mathematicis oblectamẽtis non infeliciter fuiſſe uerſatum: utpote, qui te aliquando docui, & talem reddidi, qui de ſingulis in eiſdem Canonibus comprehẽſis, poſsis rectè iudicare. Alterum eſt, ſingularis amicitia, qua tu, unà cum uenerando & in me non illiberali patre tuo Ioanne Camuſio, regio itidem ſecretario, & omnium hominum uigilantiſsimo, à multis iam annis me proſequi uideris: Cuius hoc laborum noſtrorum perpetuum teſtimoniũ, poſteris (ne uideamur ingrati) duximus eſſe relinquendum. Vale, & tuum Orontiũ, ut ſoles, ama. Lutetiæ Pariſiorum, menſe Auguſto, M.D.LIII.

INDEX CANONVM, VTROQVE ET primo,& secundo libro contentorum.

LIBRI PRIMI,

CANON XVIII.

Altitudinem Solis super datum horizontem, quacũque hora diei artificialis reddere certam.

CANON XIX.

Rationes umbrosorum ad suas umbras, atque è diuerso, pro data Solis altitudine super horizontem supputare.

CANON XX.

Cognita umbræ rectæ, aut uersæ ad suum umbrosum relatæ magnitudine altitudinem Solis, uersa uice dignoscere.

CANON XXI.

Quam rationem obtineat circulus maior in sphæra, ad datum quemuis parallelum seu minorem circulum, atque pars similis ad partem similem dilucidare.

CANON XXII.

Quantum eleuetur polus super eorum horizontem, qui sub dato quouis degunt parallelo, ex nota diei artificialis maximi elicere quantitate.

CANON XXIII.

Vbi lux æstiualis maxima, ad datum naturalium dierum cõtinuatur numerum: quantum eleuetur polus super horizontem, consequenter definire.

CANON XXIIII.

Quòd breuissimæ duorum quorumcunque locorum distantiæ, seu directæ profectiones itinerum, fiant super arcu circuli magni per ipsa loca transeuntis, ostendere.

CANON XXV.

Cognita duorum locorum longitudine atque latitudine, directam illorum elongationem, seu breuissimũ itineris interuallum inter ipsa loca comprehensum, tandem colligere.

SECVNDI LIBRI,

CANON I.

De dierum naturalium (quos ueros & apparentes appellant) æquatione, illiúsq; calculo, paucula in primis annotare.

CANON II.

Quæ ad medium motum Solis, illiúsque radices uidentur spectare, pendenter exprimere.

CANON III.

Solis argumento dato, differentiam inter medium & uerum illius motum, quã uocant æquationem, in certum redigere calculum.

CANON IIII.

Quæ medium Lunæ motum, illiúsq; medium argumentum, in uniuersum respicere uidentur, pendenter annectere.

CANON V.

Aequationem centri Lunæ dato quocunque illius centro, demonstratiuo atque numerali deprehendere calculo.

CANON VI.

Minuta proportionalia, quibus æquationes argumenti Lunæ iustificantur, pendenter elicere.

CANON VII.

Aequationes argumenti ipsius Lunæ, siue differentias inter medium & uerum eiusdem lunæ motum supputare.

CANON VIII.

Diuersitates diametri eiusdem Lunæ, consequenter reddere notas.

CANON IX.

Latitudinẽ ipsius Lunæ, dato illius augmento uero, tandem numerare.

CANON X.

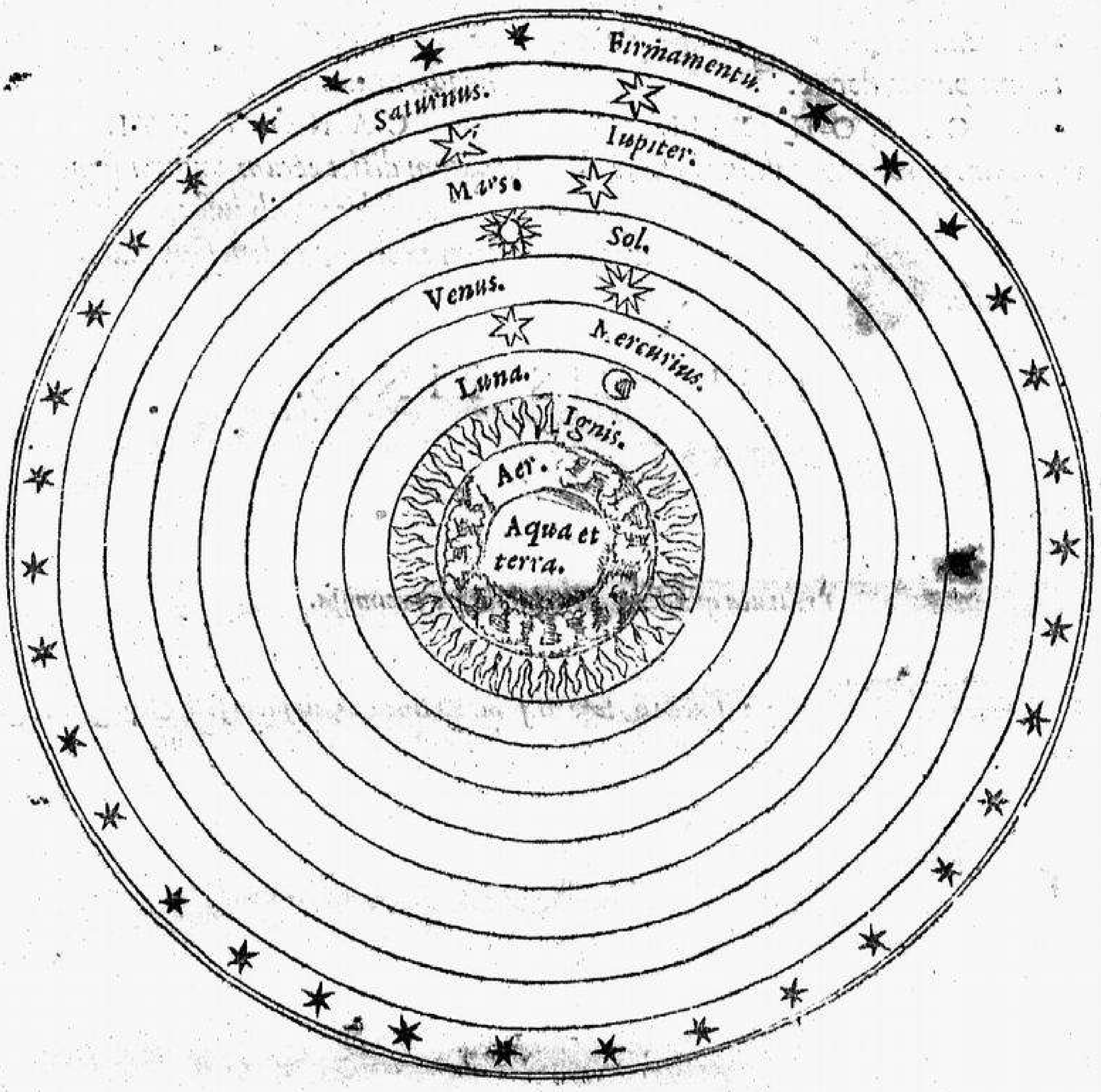
Quæ de mediis motibus, & argumentis quinque planetarum, illorúmque radicibus, uidẽtur esse necessaria, subiũgere.

INDICIS FINIS.

Erratula quædam, artis labilitate commiſſa.

Folio 14, pagina 1, linea 6, lege minutorum 32: linea uerò 20, eiuſdem folij & paginæ, lege complementum. fo. 16, pag. 2, linea 19, lege b f m. Et linea 25, eiuſdem folij & paginæ, lege b l. Cætera minutiora, .. b quouis mediocriter erudito caſtigari uel facilè poſſunt.

TYPVS VNIVERSI ORBIS.



LECTORI.

Hos Canonum Orontianorum libros comitentur ij, quos idem Orontius conscripsit de sinibus rectis, unà cum eorundem sinuum rectorum tabula, atque libro tertio, & capite quarto libri quarti propriæ Arithmeticæ practicæ: si fructum aliquem ex ipsis iuuet elicere Canonibus.

Orontij Finæi Delphi-
NATIS, REGII MATHEMATICA-
rum Lutetiæ professoris, Canonum Astronomicorum Libri duo: Quorum primus est de iis, quæ ab ipso primo motu, seu mundana sphæra dietim reuoluta, pendere uidentur.

LIBRI PRIMI

CANON I.

MAXIMAM SOLIS, ZODIACí ue declinationem ab Aequatore circulo, fidissima obseruatione in primis deprehendere.

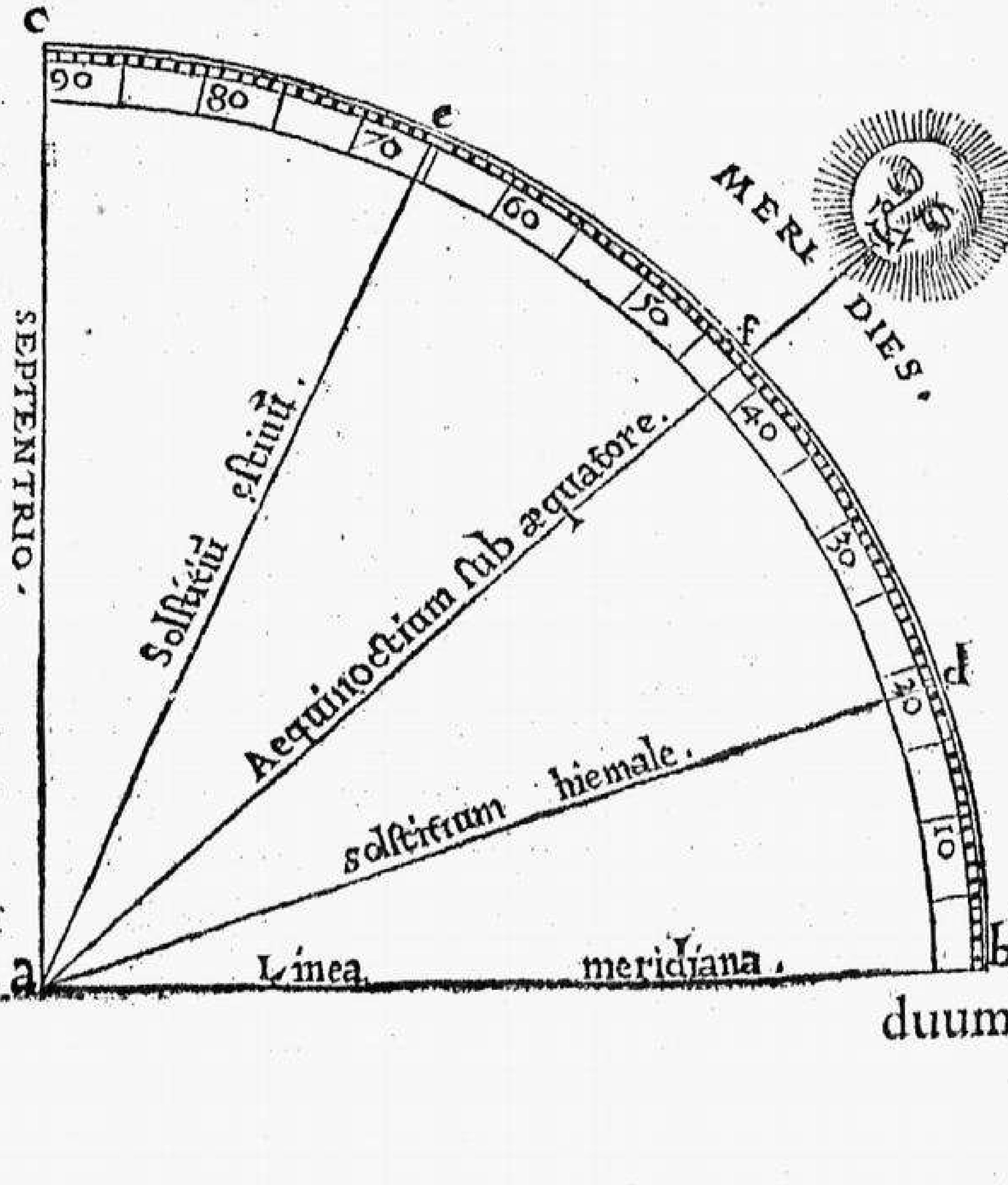
1 A maxima Solis obliquatione, exordiũ sumere est operæpretium, utpote, à qua uniuersa propemodum rerum astronomicarum pendere uidetur harmonia: quemadmodum ex succedentium canonum discursu, fiet manifestũ. Fabricetur igitur ex commoda & electa materia, quadrans circuli, cuius semidiameter trium circiter existat cubitorũ, circunferentia uerò in 90 partes inuicem æquales, & pars quælibet in 60 minuta, solito more diuidatur, unà cum superincumbente regula, geminis pinnacidiis, seu rectangulis tabellis, è diametro subtiliter perforatis, ornata. Qualem tibi repræsentat subscripta quadrantis figura *a b c*.

2 Ipsam itaque maximam Solis obliquationem, in hunc qui sequitur modum obseruabis. Erige quadrantem ad austrum, in rectum priùs inuentæ lineæ meridianæ, ad iustam perpendiculi rationem. Deinde examinato circa brumale solstitiũ, per congressum radiorum solarium in utraque pinnacidiorũ

foramina contingentem hora meridiana, atque minimã Solis altitudinem: qualem tibi repręsentat arcus *b d*. Idem quoque facito de maxima, atque meridiana Solis altitudine, circum ęstiuale solstitium accidente: quæ sit, exempli gratia, arcus *b e*. Auferto postmodum ipsam minimam altitudinem meridianam à maxima, hoc est, arcum *b d* ex arcu *b e*: & residuum arcum, utpote *d e* (qui uniuersam Zodiaci comprehendit obliquitatem) bifariam diuidito, in puncto scilicet *f*: nam altera medietatũ *f d*, uel *f e*, maximam ipsius Solis declinationem indubitanter ostendet.

3 Quòd si exploratam habueris Aequatoris in regione tua sublimitatem, qualem tibi repręsentat arcus *b f*, sufficiet meridianam alterutrius tantummodò solstitij altitudinem examinare, & ipsius Aequatoris sublimitatem, ab æstiua & omnium maxima Solis eleuationẽ demere: aut brumalem & omnium minimam Solis altitudinem meridianã, ab eadem Aequatoris sublimitate pẽdenter auferre. Arcus enim, qui facta alterutra subtractione relinquetur, propositam Solis declinationem maximam indicabit. Subtracto (uerbi gratia) arcu *b d*, ex arcu *b f*, relinquetur maximus declinationis arcus *f d*: uel ipso *b f*, ab arcu *b e*, detracto, relinquetur *f e*.

4 Ipsa porrò maxima Solis ab Aequatore declinatio, ꝓ diuersa tẽporum obseruatione, uariæ reperta est quantitatis. Claudius nãq; Ptolemæus, hanc ostẽdit esse gra duum



duum 23,& primorum minutorum 51,& secundorum 20. Alphonsi uerò, atque Albategni tempore, ea erat totidem graduum, sed 35 solummodo minutorum. Alcmeon consequenter, paulò minorem offendit, nempe minutorum 33. Purbachius deinde, atque nonnulli eius discipuli, eandem maximã Solis declinationem præter 23 gradus, 28 tantummodo continere minuta affirmarunt: quanquam Io. Regiomontanus, in tabulis directionum, præfata minuta supposuerit esse 30. Nouissimè autem Dominicus Maria Italus, atque Io. Vernerus Nurembergensis, minuta 29 sese deprehendisse testãtur. Quibus nostra adamussim facta concordat obseruatio. Cur autem adeò uaria reperta sit hæc maxima Solis declinatio, alibi demonstrandum remittimus. Quanquam autẽ omnes eandem penè similibus obseruarint instrumentis: potuit nihilominus haud æquè exacta instrumentorum constructura, uel obseruantium impari dexteritate, minutorum aliquantula contigisse differentia, sed non tanta, quanta est à Ptolemæo usque ad nostra tempora.

CANON II.

DAti cuiuslibet Eclipticæ puncti declinationẽ ab Aequatore, supposita illius declinatione maxima, consequenter supputare.

1 Ex Geberi acutissimi Ptolemæi interpretis libri secundi capite septimo (quod de sciẽtiis uocat particularibus) & respondente tertia, & quarta propositione secundi libri epitomatis eiusdem Geberi in magnam ipsius Ptolemæi cõstructionem demonstratur: semidiametrum, totiús ue quadrantis sinum rectum, eam habere rationem ad sinum rectum maximæ declinationis solaris, quam sinus rectus distantiæ puncti Eclipticæ dati à proxima sectione eiusdem Eclipticæ cum Aequatore, ad sinum rectum declinationis eiusdem puncti. Atqui tria prima supponimus nota: quartum igitur, adminiculo regulæ quatuor proportionalium numerorum innotescet. Duc igitur sinum rectum distantiæ oblati puncti à proxima

sectione Zodiaci cũ Aequatore, in sinum rectum ipsius maximæ solaris declinationis, & productũ diuide per semidiametrum, totiús ue quadrantis sinum rectum: procreabitur enim sinus rectus declinationis ipsius puncti dati, cuius arcus quæsitam ab Aequatore declinationem ostendet.

2 Quid autẽ sit alicuius arcus sinus rectus, qualiter etiam arcu dato rectus illius sinus inueniatur, & è diuerso: ex libris quos de ratione sinuũ, siue rectarum in circuli quadrãte subtensarum conscripsimus, facilè deprehendes. Eorũdem porrò sinuum rectorum, & similium quorũcunque integrorum sexagenaria partitione distributorum perfacilem multiplicationẽ, diuisionem, atq; radicum extractionẽ (etiam sine reductione) tertius liber nostræ te docebit Arithmeticæ practicæ.

3 OFFERATVR IN EXEMPLVM, FINIS decimiquinti gradus Arietis, cuius operæpretiũ sit inuenire declinationẽ: sitque maxima Solis declinatio 23 graduũ, & minutorũ 30. quorum sinus rectus habet partes 23, prima minuta 55, secunda 30. sinus autem rectus 15 primorum graduũ Arietis, est partium 15 primorum minutorum 31, & secundorum 45. Hæc igitur multiplicabis per 23, 55, 30: procreabuntur partes 6, 11, prima minuta 32. secunda 7, tertia 7, & 30 quarta. Quæ diuides tandem per 60 partes semidiametri, totiús ue quadrantis sinum rectum: & iidem redibunt numeri, sed immutata nomenclatura per unicum ordinem uersus dextram & subtiliorem partem. nam 6 partes collectæ (quarum quęlibet 60 partes integras comprehendit) uertentur in partes simplices, & 11 partes in prima minuta, & 32 prima minuta in secunda, & sic de cæteris: quemadmodum numero 18 tertij capitis libri quarti eiusdẽ Arithmeticæ nostræ præmonuimus. Fient itaque partes 6, prima minuta 11, secunda 32, tertia 7, totidem quarta, & 30 quinta: tantus est sinus rectus declinationis ipsius dati puncti. Horum autem subtensus arcus (reiectis minutioribus, & minimè curandis fractionibus) offendetur esse 5 graduum, primorum minutorum 55, & secundorũ 24. Tantundem ergo declinare pronũciabis, finem quindecimi gradus Arietis, ab Aequatore circulo.

Exempli formula.	Arcus.			Sinus recti.		
	gra.	mi.	2	part.	mi.	2
Maxima declinatio Solis.	23	30	0	23	55	30
Arcus Arietis datus.	15	0	0	15	31	45
Declinatio proposita.	5	55	24	6	11	32

4 Hac igitur arte, tabula declinationis ipsius Solis uenit supputãda, supposita illius declinatione maxima: sufficit autem unius tantummodo quadrantis Zodiaci declinationes colligere, & illas cæteris quadrantibus pro graduum relatiua succesione distribuere. Nam præter æquinoctia quę declinatione carent, & duo solstitia quæ maximam obtinẽt ab Aequatore declinationem: quatuor semper offenduntur puncta æqualiter ab Aequatore declinantia, quæ uidelicet ab utroque solstitiorũ, aut æquinoctiorum æqualibus distant interuallis.

CANON III.

Declinatione data, respondentem arcum, siue punctũ Eclipticæ, uersauice reddere notum.

1 De arcu uelim intelligas, qui à proxima sectione Zodiaci cum Aequatore numeratur: siue iuxta signorum ordinem, siue in contrarium fuerit supputatus. Cùm sit igitur per antecedentem secundũ canonem, ut semidiameter, totiús ue quadrantis sinus rectus, ad sinum rectum maximæ declinationis ipsius Solis, sic sinus rectus arcus dati, à proxima sectione Zodiaci cum Aequatore sumentis exordium, ad sinum rectum declinationis puncti eundem arcum terminantis: Erit à conuersa ratione, per corollarium quartæ quinti libri elementorum geometricorum, ut sinus rectus declinationis maximę, ad semidiametrum, ita sinus rectus propositæ declinationis ad sinum rectum arcus Eclipticę, cui talis declinatio debetur. Ducendus est igitur sinus rectus ipsius propositæ declinationis, in semidiametrum, & productum per sinum rectum declinationis maximę diuidẽdum: fiet enim sinus rectus illius arcus, cui debetur ipsa declinatio proposita.

2 Resumatur in exemplum nuper inuenta declinatio gra-

duum 5, primorum minutorum 55, & secundorum 24: cuius sinus rectus habet partes 6, prima minuta 11, secũda 32, tertia 7, totidem quarta, & 30 quinta. Hunc itaque sinum rectum multiplicabis per 60 partes semidiametri (transpositis numeris per unicum ordinem, uersus læuam) fient partes 6, 11, prima minuta 32, secunda 7, totidem tertia, & quarta 30. Hæc diuides per sinum rectũ maximę declinationis, utpote per partes 23, prima minuta 55, & secunda 30. Procreabuntur enim partes 15, prima minuta 31, & secunda 45: quãtus uidelicet est sinus rectus præassumptorum 15 graduum.

Corollarium.

3 Data igitur alicuius arcus declinatione, scietur quanta supposita fuerit (si forsitan ignoretur) ipsa declinatio maxima. Cùm enim sit ut semidiameter, ad sinum rectũ maximæ declinationis, sic sinus rectus arcus dati, ad sinum rectum declinationis puncti ipsum arcum terminantis, per antecedentem secundum canonem: erit à sola rationum trãspositione, ut sinus rectus arcus dati, ad sinum rectum suæ declinationis, sic semidiameter, ad sinũ rectum ipsius declinationis maximæ. Ergo ducendo tertium in secundum, & productum diuidendo per primũ, nascetur quartum, utpote, sinus rectus suppositę maximę declinationis ipsius Solis. Quemadmodum ex pręassumptis arcuum, atque sinuũ rectorum numeris, periculum facere uel facilè potes.

CANON IIII.

CViuslibet arcus Eclipticæ quadrante minoris, & ab altera sectionũ cum Aequatore sumẽtis exordium, ascensionem in recta sphæra colligere.

1 Ascensio dati cuiuslibet arcus Eclipticæ (si forsitan exciderit) est arcus Aequatoris, qui unà cum ipso arcu dato, tam super rectum, quàm super obliquum coascendit horizontem. Haud aliter descensio uenit diffinienda. In recta porrò sphæra, ascensiones cædẽ sunt ipsis descensionibus: secus autem in obliquo sphæræ situ, quemadmodum infra suo loco dicetur.

Ex

Ex præallegato igitur capite septimo, libri secundi Geberi (quod de scientiis particularibus inscribitur) & respondente quinta propositione libri secundi epitomatis eiusdem Geberi in magnam Ptolemæi constructionem, fit manifestum: sinum rectũ complementi declinationis puncti Eclipticę datũ arcum terminantis, ad sinũ rectum complemẽti ipsius arcus dati eandem habere rationem, quã sinus quadrantis uel semi diameter, ad sinum rectum complementi ascensionis rectæ (hoc est, in recta sphæra supputatę) eiusdem arcus propositi. Hic per complementum alicuius arcus (ut libro primo de ratione sinuũ diffiniuimus) intelligimus reliquam circunferentiæ partem, quæ cum arcu dato quadrantem complet circuli. Quoties præterea, in quatuor numerorum proportionalium ordinem, datorum arcuum subingrediuntur complementa: optati arcus complementum pendenter generatur. Duc igitur sinum rectum complementi ipsius arcus dati non excedentis quadrantem circuli, in semidiametrum, & productum diuide per sinum rectum complementi declinationis ipsius puncti datum arcum terminantis: fiet enim sinus rectus complementi ascensionis optatę, cuius uidelicet arcus à circuli quadrante detractus, rectam ipsius arcus propositi relinquet ascensionem.

2 EXPONATVR IN GRATIAM EXEMPLI ascensio recta decem primorum graduum Arietis. Complementum itaque 10 graduum, habet gradus 80: quorum sinus rectus est partium 59, primorum minutorum 5, & secundorũ 18. Declinatio autem decimi gradus Arietis, per doctrinã antecedentis secũdi canonis, est trium graduum, primorum minutorum 58, & secundorum 13: & ipsius declinationis complemẽtum, habet gradus 86, unum primum minutum, & secunda 47: quorum sinus rectus est partium 59, primorum minutorum 51, secundorum fere 23. Semidiameter autem uel ipsius quadrantis sinus, semper est partium 60: tantum enim cum Ptolemæo in nostra sinuum rectorum tabula supposuimus. Si ducantur igitur partes 59, prima minuta 5, & secunda 18, in 60 partes semidiametri: fiẽt partes 59, 5, & prima mi-

nuta 18, mutata ſolummodo numerorum denominatione in proximè maiorem uerſus læuam. Hæc autem diuiſa per 59 partes, prima minuta 51, & ſecunda 23, dant pro quoto numero partes 59, prima minuta 13, & ſecunda ferè 49. Quorũ arcus habet partes 80, & prima minuta circiter 49: tantum eſt complementum ipſius propoſitæ aſcenſionis rectæ: & eadem proinde aſcenſio recta ipſorum 10 primorum graduum Arietis, erit partium 9, & primorum minutorum 11. horum autẽ omnium, ob oculos expoſita ſubſequitur formula.

Exempli formula.	*Arcus.*				*Sinus recti.*		
	gra.	*mi.*	2		*part.*	*mi.*	2
Arcus Arietis datus.	10	0	0		0	0	0
Complementum ipſius arcus dati.	80	0	0		59	5	18
Declinatio puncti eundem arcum terminantis.	3	58	13		0	0	0
Complementum ipſius declinationis.	86	1	47		59	51	23
Complementum aſcenſionis propoſitæ.	80	49	0		59	13	49
Aſcenſio recta ipſius arcus dati.	9	11	0		0	0	0

3 HAEC IGITVR SOLVMMODO LOCVM habent, ubi datus arcus Eclipticæ fuerit quadrante minor: reliquorum itaque arcuum aſcenſiones, ex ſupradictis, in hunc qui ſequitur modum colligentur. In primis enim ſi datus arcus quadrãtem præciſè fecerit, aut dimidiũ circulum, três ue integrauerit quadrantes: manifeſtum eſt ex doctrina ſphærica, tantundem Aequatoris arcum cum illo peroriri, atque occidere. Nam ſinguli quadrantes Eclipticæ inter æquinoctiorum atque ſolſtitiorum puncta comprehenſi, æquales in recta ſphæra conſequuntur aſcenſiones. Vbi autem datus arcus Eclipticæ quadrantem ſuperauerit, fueritque ſemicirculo minor, is à ſemicirculo uenit auferendus, & reſidui per nunc expreſſum canonem aſcenſio recta colligenda: ea nanque ab ipſo detracta ſemicirculo rectam arcus propoſiti relinquet aſcenſionẽ. At ſi arcus datus fuerit ſemicirculo maior, ſed minor tribus quadrantibus, tollendus eſt ab eo ſemicirculus, & reſidui inuenta aſcenſio recta, eidem ſemicirculo componenda: quoniam recta ipſius arcus propoſiti conſurget aſcenſio. Porrò cùm datus arcus tres ſuperauerit quadrantes, non cõplens circulum, is ab ipſo circulo uenit auferendus, & reſidui

aſcenſio

aſcenſio recta ſupraſcripto modo reperta, ab eodem ſubducēda eſt circulo: recta enim ipſius arcus dati relinquetur aſcēſio. Horum exempla dare importunum potiùs, quàm utile iudicamus.

4 Quòd ſi dati cuiuſpiā arcus Eclipticę ſeorſum accepti, & aliunde quàm ab altera prędictarum interſectionum cum Aequatore ſumentis exordium, rectam aſcenſionem numerare fuerit operæpretium: colligenda erit aſcenſio duorum arcuū ab Arietis capite initiatorum, quorum alter in principiū, reliquis uerò in finem dati arcus terminatur, & minor earum à maiori ſubducenda: nam reſiduum, quæſitam aſcenſionem oſtendet. Quod nedum in recta, ſed etiam in obliqua ſphæra uenit obſeruandum: cùm huiuſmodi arcus aſcenſionis rectę, uel obliquæ, nihil aliud eſſe uideatur, quàm ipſarum duarum aſcenſionum ab Arietis initio numeratarum differentia.

5 Ex his patet, quàm facilè ſit tabulam condere numeralem, in qua ſingulorum arcuum Eclipticæ ab Arietis initio, iuxta ſignorum ordinem diſtributorum, rectæ cōtineantur aſcēſiones. Supputatis enim aſcenſionibus rectis ſingulorum arcuum primi quadrantis Eclipticæ, ab Arietis initio ſumentis exordium, per nunc expreſſum canonem: ſi eædem aſcenſiones à 180 gradibus ſemicirculi ſingulatim auferantur, relinquentur aſcenſiones rectę ſingulorum arcuum ipſius Eclipticæ, qui in ſecundum quadrantem terminantur. Quòd ſi præfatæ aſcenſiones rectæ primi quadrantis, addantur ſuo ordine eiſdem 180 gradibus ſemicirculi: conſurgent aſcenſiones ſingulorum arcuū Eclipticæ, in tertium quadrātem coincidentium. Subductis tandem eiuſdem primi quadrantis aſcēſionibus, à 360 gradibus totius circuli: relinquentur aſcēſiones rectæ ſingulorum arcuum Eclipticæ in ultimum quadrantem finitorum. Nam ueluti ſingula puncta ipſius Eclipticæ, ab alterutro ſolſtitialium uel æquinoctialium punctorum æquè diſtantia, æquales habent declinationes: haud alitèr ſinguli arcus inuicem æquales, ab alterutro ſolſtitiorum, uel æquinoctiorum inchoati, uel æquè diſtantes, æquales in eodem recto ſphæræ ſitu conſequuntur aſcenſiones. Quoniā

per ipsum canonem antecedētem, eiusmodi rectarum ascen sionum calculus, ex ipsa declinatione punctorum Eclipticæ datos arcus terminantiū pendere uidetur. Recta igitur ascen sio 10 primorum graduum Arietis, decem primis gradibus Libræ, nécnon & decem ultimis gradibus Virginis, atque Piscium indifferēter accommodatur. De similibus arcubus Eclipticæ inuicem æqualibus, idem habeto iudicium.

CANON V.

DAti cuiuslibet arcus Ecliptice, ab alterutra sectionum cum Aequatore, uel aliunde supputati, ad datam quamuis obliquitatē sphçræ ascensionem explorare.

1 Varios supputandarum obliquarum ascensionum, hoc est, ad liberam quamuis obliquitatem sphæræ relatarum, possumus elicere canones: ex iis uidelicet quæ primo & secundo libro Geberi, atque illius epitomate, in magnam Ptolemæi cōstructionem demonstrantur. Vnicum porrò cæteris facillimum, & in quatuor numeros proportionales solito more redactū, tibi selegimus: quo scilicet, dati cuiuslibet arcus Eclipticæ, ab altera illius sectione cum Aequatore sumentis exordium, differentia in primis ascensionalis, id est, arcus Aequatoris, quo idem arcus Eclipticæ rectiùs, uel obliquiùs ascendit in obliqua sphæra, quàm in recta, in hunc modum supputatur. Multiplicetur sinus rectus oblatæ polaris altitudinis, per semidiametrum, totiús ue quadrantis sinum rectum, & productum diuidatur per sinum rectum complementi eiusdem altitudinis polaris: Fiet enim sinus quidā rectus, ad supputandas singulas ascensionales differentias datorum quorumlibet arcuum Eclipticæ, pro data poli sublimitate, indifferenter accommodus. Qui cùm in dato sphæræ situ nusquā immutetur, sinus regionis (differentiæ gratia) nūcupatur, hoc est, ad polarem in data regione contingentem eleuationem præparatus. Hunc itaque sinum regionis appellatum, multiplicabis per sinum rectum declinationis pūcti datum arcum

Eclipticæ

Eclipticæ terminantis, cuius ſcilicet obliqua deſideratur aſcẽſio, & productum diuides per ſinum rectum complementi eiuſdem declinationis: prodibit enim ſinus rectus optatæ aſcenſionalis differentiæ, qua uidelicet aſcenſio dati arcus Eclipticæ, pro ſumpta obliquitatæ ſphęræ, differt ab aſcenſione quam habet in ſphæra recta. Se habet enim ſinus rectus complementi declinationis puncti, datum arcum Eclipticæ terminantis, ad ſinum rectum ipſius declinationis, ut idẽ ſinus regionis, ad ſinum rectum eiuſdem aſcenſionalis differentiæ.

2 Eſto in exemplum data poli arctici ſublimitas graduũ 48, & primorum minutorum 40: qualem ferè, in noſtra Pariſiorum Lutetia poſsidemus. Huius itaque polaris eleuationis ſinus rectus, eſt partium 45, primorum minutorũ 3, & ſecundorum 10. Ipſius autem polaris altitudinis complementum, eſt graduum 41, & primorum minutorum 20: quorum ſinus rectus, habet partes 39, prima minuta 37, & ſecunda 34. Duc igitur partes 45, & minuta 3, 10, in 60 partes ſemidiametri, fiẽt partes 45, 3, & 10 prima minuta. Hęc diuide per partes 39, & minuta 37, 34: colligentur partes 1, 8 (hoc eſt, partes 68) unà cum 13 primis minutis. Tantus eſt ſinus oblatæ regionis, ſuper cuius horizontem polus arcticus 48 gradibus, & 40 primis minutis exaltatur. His præmiſsis, eſto propoſitum agnoſcere, quanta ſit differentia aſcenſionalis 14 primorum graduum Arietis. Horum itaque declinatio eſt partium 5, & primorum minutorum ferè 32: quorum ſinus rectus habet partes 5, & minuta 47, 8. Eiuſdem porrò declinationis complementum, continet gradus 84, & prima minuta 28: quorum ſinus rectus, eſt partium 59, & minutorum 43, 13. Duc igitur tandem præfatum ſinum regionis, hoc eſt partes 1, 8, & minuta 13, in partes 5, & minuta 47, 8: fient partes 6, 34, & minuta 40, 16, 44. Quæ diuide per 59 partes, & minuta 43, 13: gignẽtur partes 6, & minuta 36, 31. Tantus eſt ſinus rectus propoſitæ aſcenſionalis differentię: cuius arcus, habet gradus 6, & minuta prima 19.

Exempli formula.	Arcus.			Sinus recti.			
	gra.	mi.		o	part.	mi.	2
Altitudo poli arctici data.	48	40		o	45	3	10
Complementum eiusdem altitudinis.	41	20		o	39	37	34
Sinus regionis.				1	8	13	o
Arcus Arietis datus.	14	o		o	o	o	o
Declinatio eiusdem arcus dati.	5	32		o	5	47	8
Complementum ipsius declinationis.	84	28		o	59	43	13
Differentia ascensionalis arcus dati.	6	19		o	6	36	31

3 In ea tamen eleuatione poli, quæ dimidium efficit quadrantem, utpote gradus 45, in locum præfati sinus regionis appellati, subrogandus est circuli semidiameter: tantus enim est sinus rectus ipsius polaris altitudinis, quantus & sinus rectus complementi. Per quemcunque autem numerũ 60 partes semidiametri multiplicentur, si productũ per eundem numerũ diuidatur, restituetur idẽ sexagenarius numerus. In pręfata igitur eleuatione poli arctici graduũ 45, si eorundem 14 primorũ graduũ Arietis ascensionalẽ uolueris habere differentiam, multiplicabis supradictas 5 partes, & minuta 47, 8, per 60 partes semidiametri: fiẽt partes 5, 47, & minuta 8. quę diuides per 59 partes, & minuta 43, 13. procreabũtur enim partes 5, & minuta 48, 45. Quorũ arcus habet gradus 5, & minuta 34: tanta est igitur ascensionalis differentia 14 primorum graduum Arietis, sub eleuatione poli arctici 45 graduum.

4 Et quoniam ascensionales differentię propter solam declinationum uariationem (ut ex ipso canone fit manifestum) in eadem poli sublimitate diuersificantur: fit igitur, ut singuli arcus Eclipticę ad ea puncta terminati, quę declinationes ab Aequatore sortiuntur æquales, æquales quoque differentias ascensionales consequantur. Supputata itaque ascensionalis differentia 14 primorum graduum Arietis, 16 quoque primis gradibus Virginis, atque rursum 14 primis gradibus Libræ, & 16 primis gradibus Piscium indifferenter accommodatur. Vbi porrò arcticus polus super horizontem exaltatur, singuli arcus Eclipticæ ab Arietis initio usq; ad finem Virginis comprehensi, obliquiùs ascendunt, quàm in sphęra recta: in altera uerò ipsius Eclipticæ medietate, quę ab initio Libræ

Libræ uſque ad finem Piſcium cōtinetur, tantò rectiùs. Si igitur præfatam aſcenſionalem differentiā ſubduxeris ab aſcenſione recta ipſorum 14 primorum graduū Arietis, aut ex recta itidem aſcenſione 16 primorum graduum Virginis: eandém ue aſcenſionalem differentiam aſcenſioni rectæ 14 primorum graduum Libræ, uel rectæ itidē aſcenſioni 16 primorum graduum Piſcium addideris: obliquas eorundem arcuum aſcēſiones (facta ſemper ad initium Arietis relatione) ad pręaſſumptam poli arctici ſublimitatem obtinebis. Quēadmodum ſubſcripta numerorum indicat formula.

Arcus dati.		*Aſcenſiones rectæ.*		*Aſcen. differentiæ.*		*Aſcenſiones obliquæ.*	
Signa.	*gra.*	*Gra.*	*mi.*	*Gra.*	*mi.*	*Gra.*	*mi.*
♈	14	12	53	6	19	6	34
♍	16	167	7	6	19	160	48
♎	14	192	53	6	19	199	12
♓	16	347	7	6	19	353	26

5 Cùm autē oblatus arcus Eclipticæ, aliunde quàm ab Arietis initio fuerit numeratus: inuenienda eſt utriuſque termini, utpote principij atque finis ipſius arcus aſcenſio, per antecedentis canonis traditionem, & minor earundem aſcēſionum à maiori ſubducenda. Relinquetur enim aſcenſio ipſius arcus dati ſeorſum accepti: ueluti proximo canone de rectis prędictū fuit aſcenſionibus. Exponatur in exēplum is arcus Eclipticæ, qui à ſedecimo gradu Virginis uſque ad 14 Libræ continetur. Auferes igitur aſcenſionem obliquam ipſius 16 gradus Virginis, ab aſcenſione decimiquarti gradus Libræ, utpote 160 gradus, & 48 minuta, ab ipſis 199 gradibus, & 12 minutis: nam propoſiti arcus obliqua relinquetur aſcēſio, graduum quidem 38, & minutorum 24.

gra.	*mi.*
199	12
160	48
38	24

6 EX PRAEDICTIS OMNIBVS FACILE colligitur, quàm leui, ac iucundo calculo tabula aſcēſionum obliquarum, hoc eſt, ad liberam quamuis obliquitatem ſphęrę relatarum, fabricari poſsit: quæ uidelicet ſingulorum arcuum Eclipticæ, ab Arietis initio gradatim diſtributorum,

obliquas aſcenſiones,ad datam ſphæræ poſitionem, polí ue arctici ſublimitatem comprehendat.Supputatis enim in primis,differentiis aſcenſionalibus primi quadrantis Eclipticæ, ſingulorum uidelicet arcuum ab Arietis initio uſque ad finẽ Geminorum: illæ à ſingulis eorũdem arcuum aſcenſionibus rectis,ſuo detrahantur ordine.Idẽ quoque fiat,de rectis aſcenſionibus ſuccedentis Eclipticæ quartæ,ab initio Cancri ad finem uſque Virginis cõprehenſæ,ſed ordine præpoſtero. Eędem conſequenter aſcenſionales differentiæ, rectis itidem aſcenſionibus auſtralis Eclipticæ medietatis adiungãtur: ſuo quidem ordine ab initio Libræ uſque ad finem Sagittarij,ſed ordine conuerſo à Capricorni uertice uſque ad finem Piſciũ. Quoniam arcus inuicem æquales,& ab alterutro ſolſtitialiũ punctorum æquè diſtantes,tam declinationes, quàm aſcenſionales differentias conſequuntur æquales:eodémque prorſus ordine præfatæ aſcenſionales differentiæ diſtribuuntur, quo & ipſę declinationes.

CANON VI.

DEſcenſionem cuiuſlibet arcus Eclipticæ, tam in recta,quàm in obliqua ſphæræ poſitione, pendenter inuenire.

1 Quantum ſpectat in primis ad rectam ſphęræ poſitionem, manifeſtum eſt ſingulos arcus Eclipticæ,aſcenſiones ſuis deſcenſionibus prorſus æquales habere. Non opus eſt igitur alio calculo,quàm eo qui de ſupputandis aſcenſionibus rectis antecedenti canone quarto traditus eſt.

2 In obliqua porrò ſphæra,quanto datus quiſpiã arcus Eclipticæ rectiùs aſcendit,quàm in ſphæra recta: tanto deſcendit obliquiùs,& è conuerſo.Quanto præterea idem arcus datus rectius aſcendit in obliqua ſphæra,quàm in recta: tanto illi æqualis,& ex oppoſito conſtitutus,obliquiùs uidetur aſcendere,& è diuerſo.Et proinde fit, ut aſcenſio ipſius æqualis & oppoſiti arcus,à propria deſcẽſione nõ differat. Habetur autem aſcenſio arcus oppoſiti,& ęqualis arcui dato in hunc qui

ſequitur

ſequitur modum. Adde ipſi arcui dato 180 gradus ſemicircu li,& inde conſurgentis arcus obliquam aſcenſionem, per antecedentem canonem quintum ſupputato: à qua eũdem auferto ſemicirculum: relinquetur enim aſcẽſio eiuſdem arcus oppoſiti,& deſcẽſio propterea ipſius arcus dati. Vt ſi ad præaſſumptã eleuationem polarem 48 graduum & 40 minutorum, proponatur inquirenda deſcenſio 14 primorum graduũ Arietis: iunctis 180 gradibus ſemicirculi, conſurgent gradus 194. Quorum aſcenſio obliqua, per antecedentis quinti canonis exemplum, habet gradus 199, & minuta 12: à quibus ſi detrahantur pręfati 180 gradus, relinquentur gradus 19,& minuta 12. Tanta eſt deſcenſio eorundem 14 primorum graduũ ipſius Arietis.

3 Idem etiam obtinebis ſi differentiam aſcẽſionalem eidem arcui reſpondentem, aſcenſioni rectę ipſius arcus dati coniũxeris, ſi boream occupauerit Eclipticę medietatem: uel ab eadem aſcenſione recta detraxeris, ſi in auſtrina eiuſdem Eclipticę medietate deſumatur. Reſumantur in exemplum pręfati 14 primi gradus Arietis, quorum aſcenſio recta eſt graduũ 12,& minutorum 53. Differentia porrò aſcenſionalis eorundem 14 graduum Arietis, habet gradus 6,& minuta 19. Hęc autem ſimul iuncta, conficiunt rurſum gradus 19,& minuta 12. Si proponãtur autem 14 primi gradus Librę ſeorſum cõſiderati, quorum aſcenſio recta eadem eſt pręfatę deſcenſioni 14 primorum graduum Arietis, graduum ſcilicet 19,& minutorum 12,& aſcenſionalis differentia eadem, utpote 6 graduum,& 19 minutorum: auferenda erit pręfata aſcenſionalis differentia, ab eadem aſcenſione recta. Relinquentur enim gradus 12,& minuta 53, quanta uidelicet eſt aſcenſio arcus ęqualis & oppoſiti: tantam ergo pronunciabis deſcenſionem prędictorum 14 graduum ipſius Librę.

CANON VII.

LAtitudinem ortiuã, occiduám ue, dati cuiuſlibet pũcti Eclipticæ, in data quauis ſphæræ poſitione, numeris exprimere.

1 Ortiuam, aut occiduam puncti, uel syderis latitudinem, appellamus arcum horizontis, qui oriente uel occidente sydere, seu dato Eclipticæ puncto, inter ipsius syderis cētrum, siue datum punctum continetur. Ortiua porrò latitudo, occiduę semper æqualis est: & utraque borea uel australis appellanda.

2 In recta igitur sphærę positione, ortiua uel occidua syderis, aut dati puncti latitudo, eadem est cum ipsius pūcti uel syderis declinatione. Cùm enim neuter polorū Mundi super horizontem exaltetur, semicirculi maiores declinationes ipsas præfinientes, in rectum coincidunt horizontem.

3 In obliqua porrò sphæra, propter eleuationem unius poli mundi super horizontē, & alterius depresSionem, circuli declinationum horizontem ipsum intersecant: & proinde fit, ut pręfatæ declinationes, ab ipsis ortiuis, occiduís ue latitudinibus sint diuersę. Solemus autem tam ortiuam, quàm occiduā latitudinem ipsius Solis, punctorúm ue solaris Eclipticæ, signanter animaduertere, atque supputare: idque in hunc qui sequitur modum. Sinus rectus declinationis dati Eclipticæ puncti, ducatur in semidiametrum, totiús ue quadrantis sinū rectum, & productum diuidatur per sinum rectum complementi oblatæ polaris altitudinis: fiet enim sinus rectus ipsius ortiuę, uel occiduæ latitudinis eiusdem puncti. Habet enim sinus rectus complementi datę polaris altitudinis, eam rationem ad semidiametrum, quam sinus rectus declinationis dati puncti Eclipticæ, ad sinum rectum ortiuę latitudinis eiusdē pūcti: per sextam propositionem epitomatis ipsius Geberi, & sæpius allegatum caput septimū libri secundi eiusdem Geberi in magnam Ptolemæi constructionem, qui de sciētiis particularibus inscribitur.

4 Resumatur in exemplum, decimusquartus gradus Arietis: cuius ortiuam iubearis habere latitudinem, ad præfatam eleuationem polarem 48 graduum, & 40 minutorū. Huius itaque polaris altitudinis complementum, habet gradus 41 & minuta 20: quorum sinus rectus est partium 39, primorū minutorum 37, secundorum 34. Declinatio porrò decimiquarti gradus Arietis, habet gradus 5, & 32 ferè minuta: & illius sinus

nus rectus, partes 5, prima minuta 47, & 8 ſecunda. Hæc autẽ ducta in 60 partes ſemidiametri faciunt partes 5, 47, & minuta 8. Quæ diuiſa per 39 partes, 37 prima minuta, & 34 ſecunda: dant pro quoto numero partes 8, minuta prima 45, ſecunda 42. quorum arcus eſt graduum 8, & minutorum 24: tanta eſt igitur ortiua latitudo ipſius decimiquarti gradus Arietis. Hæc autem omnia, ſubſcripta numerorum complectitur formula.

Exempli formula.	*Arcus.*			*Sinus recti.*		
	gra.	*mi.*		*part.*	*min.*	2
Punctum Arietis datum.	14	0		0	0	0
Declinatio eiuſdem puncti.	5	32		5	47	8
Altitudo Aequatoris data.	41	20		39	37	34
Ortiua latitudo ipſius dati pũcti.	8	24		8	45	42

5 Ex his patet, quàm facilè ſit tabulam ſupputare numeralem, quæ ortiuas aut occiduas ſingulorum punctorum Eclipticæ latitudines, ad datam quamuis obliquitatem ſphæræ cõprehendat. Cùm enim ipſæ amplitudines ortiuæ ex ſola declinationum uariata quantitate, in eadem regione diuerſificentur: ſit ut præter ipſa duo ęquinoctiorum puncta, tum declinatione, tum ortus & occaſus latitudine carentia, & duo ſolſtitia, quæ utramque & declinationem, & ortus uel occaſus amplitudinem coguntur habere maximam: quatuor ſemper offendantur Eclipticæ puncta, æqualem ortus uel occaſus obtinentia latitudinem, quemadmodum & declinationem, atque aſcenſionum differentiam itidem æqualem.

CANON VIII.

ARcus horarios dati cuiuſlibet horizõtis obliqui, ab horariis uidelicet circulis in ipſo horizonte deſignatos propalare.

1 Quinam ſint horarij circuli, & qua ratione illorum ſectiones cum horizonte pro data poli ſublimitate diuerſificentur, ex undecimo capite ſecundi libri ſphæræ ſiue coſmographiæ noſtræ perdiſces: & ſimul tales fieri ſectionũ intercapedines

in uno horizontis quadrante, quales & in reliquis: eo quidem modo, ut singula sectionum interualla, quæ uel ab ipso meridiano circulo, aut ab eo circulo uerticali qui rectos angulos cum eodem efficit meridiano, ęquè distantia, eiusdem uideātur esse quantitatis.

2 Quantus igitur fuerit arcus horizontis inter meridianum & datum quemuis horarium circulū pro data poli sublimitate comprehēsus, in hunc qui sequitur modum supputabis. Duc sinum rectum complementi oblatæ polaris altitudinis, in sinū rectum distantiæ propositi horarij circuli ab ipso meridiano, & productum diuide per semidiametrum, totiús ue quadrantis sinum rectum: & inde generati sinus recti arcū accipito, quem (differentiæ gratia) inuentum primum uocitato. Duc postmodum sinum rectum complemēti ipsius distātiæ ab eodem circulo meridiano, in semidiametrum, productúmque diuidito per sinum rectum complementi eiusdē arcus primo reperti, & prosilientis inde sinus recti arcum elicito: nam ipsius arcus complementum, quæsitum horizontis indicabit arcum.

3 Proponatur exempli gratia, arcus horizontalis horę decimæ ante meridiem, aut secundę post ipsum meridiem, ad eleuationem poli arctici 48 graduum, & 40 minutorum supputandus. Complementū ergo datæ polaris altitudinis est graduum 41, & minutorum 20: quorum sinus rectus habet partes 39, prima minuta 37, secunda 34. Distantia porrò à meridiano circulo est duarum horarum, quibus debentur gradus 30, quorum sinus rectus habet partes 30 præcisè. Duc igitur 39, 37, 34, in 30, fient partes 19, 48, & prima minuta 47: quæ diuisa per 60 partes semidiametri, reuocantur in partes 19, & prima minuta 48, secunda 47. quorū arcus habet gradus 19, prima minuta 16, & secunda 55: quem primum, seu prius inuentum appellabis. Huius porrò arcus complementum est graduum 70, primorum minutorum 43, secundorum 5: quorum sinus rectus habet partes 56, prima minuta 38, secunda 3, & tertia 40. Complementum insuper oblatæ distantiæ à meridiano circulo, est horarum 4, quibus respondent gradus 60:

quorum ſinus rectus habet partes 51, prima minuta 57, ſecunda 41. Hęc autem ducta in 60 partes ſemidiametri, conficiunt partes 51, 57, prima minuta 41: quæ diuiſa per partes 56, prima minuta 38, ſecūda 3, tertia 40, reddūt pro quoto numero partes 55, prima minuta 2, ſecunda 58, tertia 36: quorum arcus eſt graduum 66, primorum minutorum 53, ſecundorum 45 ferè. Ipſius porrò arcus complementū, habet gradus 23, prima minuta 26, & 15 ſecunda. Tantus eſt igitur arcus horizontis qui debetur horæ decimæ ante meridiem, aut ſecundæ poſt meridiem in data poli arctici ſublimitate: de arcu ſemper uelim intelligas, qui inter meridianum & datum circulum horarium comprehenditur.

Exempli formula.	*Arcus.*				*Sinus recti.*			
	gra.	*mi.*	2		*part.*	*mi.*	2	3
Altitudo poli arctici data.	40	48	0		0	0	0	0
Complementum eiuſdem altitudinis.	41	20	0		39	37	34	0
Diſtantia à meridiano.	30	0	0		30	0	0	0
Arcus primò repertus.	19	16	55		19	48	47	0
Complemētum diſtantiæ à meridiano.	60	0	0		51	57	41	0
Complementi arcus primò reperti.	70	43	5		56	38	3	40
Arcus productus.	66	33	45		55	2	58	36
Arcus horizontis deſideratus.	23	26	15		0	0	0	0

CANON IX.

EOſdem arcus horarios, in eo ſupputare circulo uerticali, qui rectos cū meridiano facit angulos.

1 Si autem iuuet arcus horarios eius uerticalis colligere circuli, qui meridianū ad rectos interſecat angulos, inter ipſum meridianum & datum quemuis horarium circulum comprehenſos: id altero duorum modorum abſolui uel facilè poterit. In primis enim, ex præallegato capite undecimo ſecundi libri ſphæræ ſeu coſmographiæ noſtræ (impreſſæ rurſum anno 1551) fit manifeſtum in omnibus regionibus, quarum polares eleuationes ſimul iunctæ cōficiunt gradus 90, ſiue qua-

drãtem circuli, horizontalia unius interualla ab ipsis horariis circulis distincta, uerticalibus alterius interuallis, & è diuerso coæquari: atque ipsa interualla ab horizonte uel meridiano circulo æquè distantia (quemadmodum & in horizonte) esse adinuicem æqualia.

2 Si libuerit igitur agnoscere, quantus sit uerticalis arcus horæ decimæ antemeridianæ, aut secundæ post meridiẽ, in præassumpta poli sublimitate 48 graduum, & 40 minutorũ: supputabis arcum horizontalem eiusdem horæ ad eleuationem poli arctici, quæ est graduum 41, & minutorum 20, per antecedentem canonem octauum. Si iungantur enim 48 gradus & 40 minuta ipsius datę polaris altitudinis, eisdem gradibus 41, & minutis 20, complebitur circuli quadrãs graduum 90.

3 EST ET ALIA SVPPVTANDI RATIO priori haud dissimilis, hoc tantùm excepto, quoniam hic sumendus est sinus rectus ipsius oblatæ polaris altitudinis, cuius complementum subrogatur in ipso canone proximo: exaltatio nanque poli arctici super horizontem, est cõplementum altitudinis eiusdem poli super eundem uerticalem circulum, & è conuerso. Ducendus est igitur sinus rectus datæ polaris eleuationis in sinum rectũ oblatæ distantiæ ab ipso meridiano circulo, & productum per semidiametrum diuidendum: deinde obseruanda reliqua omnia, ut in proximo canone tradidimus.

4 Resumatur in maiorem singulorum elucidationem, præassumpta poli arctici sublimitas graduum 48, & minutorũ 40: ad quam eleuationem operæpretium sit explorare, quantus sit arcus circuli uerticalis datæ priùs horæ decimę ante meridiem, aut horæ secundæ ab ipso meridie. Sinus itaque rectus 48 graduum, & 40 minutorum, habet partes 45, prima minuta 3, secunda 10: quæ ducta in partes 30 ipsius distantiæ à meridiano, efficiũt partes 22, 31, & minuta 35. Hæc autẽ diuisa per 60 partes semidiametri, reuocantur in partes 22, prima minuta 31, & secunda 35: quorum arcus habet gradus 22, prima minuta 2, secunda 5, quem primum inuẽtum appellabis. Huius itaq; arcus complementũ, erit graduũ 67, primorũ minuto-

rum

rum 57,ſecundorum 55: quorũ ſinus rectus habet partes 55, prima minuta 37, ſecunda 2, & tertia 5. Sinus autẽ rectus cõplemẽti oblatæ diſtãtiæ à meridiano circulo, habet rurſum partes 51, prima minuta 57, ſecũda 41: quæ ducta in 60 partes ſemidiametri, uertũtur in partes 51,57 & minuta 41. Hęc tandẽ diuiſa per 55,37,2,5, ſinus recti complementi ipſius arcus primò reperti, dant quotum numerũ partium 56, primorum minutorum 3, ſecundorum 21, & tertiorum 45: quorũ arcus habet gradus 69, prima minuta 6, ſecũda 43, unà cum tertiis 30. Huius porrò arcus complemẽtum, erit graduum 20, primorum minutorum 53 ſecundorum 16, & tertiorum 30: tãtus eſt igitur propoſitus arcus horarius ipſius uerticalis circuli.

Exempli formula.	*Arcus.*				*Sinus recti.*			
	gra.	*mi.*	2	3	*par.*	*mi.*	2	3
Altitudo poli arctici data.	48	40	0	0	45	3	10	0
Diſtantia à meridiano.	30	0	0	0	30	0	0	0
Arcus prius inuentus.	22	2	5	0	22	31	35	0
Cõplementũ diſtãtiæ à meridiano.	60	0	0	0	51	57	41	0
Complementũ arcus priùs inuẽti.	67	57	55	0	55	37	2	5
Arcus tandem generatus.	69	6	43	30	56	3	21	45
Arcus uerticalis propoſitus.	20	53	16	30	0	0	0	0

Poteris itaque tabellam condere numeralem, quæ horaria quotlibet interualla comprehendat, tam in horizonte, quàm in ipſo uerticali circulo in data poli ſublimitate cõtingentia: & ipſius tabellæ adminiculo, quotquot libuerit tum horizontalia, tum uerticalia horologia prõptiſsimè fabricare. Quẽadmodum ex his, quos de ratione atque ſtructura ſolariũ horologiorum libris cõſcripſimus, deprehendi uel facilè poteſt.

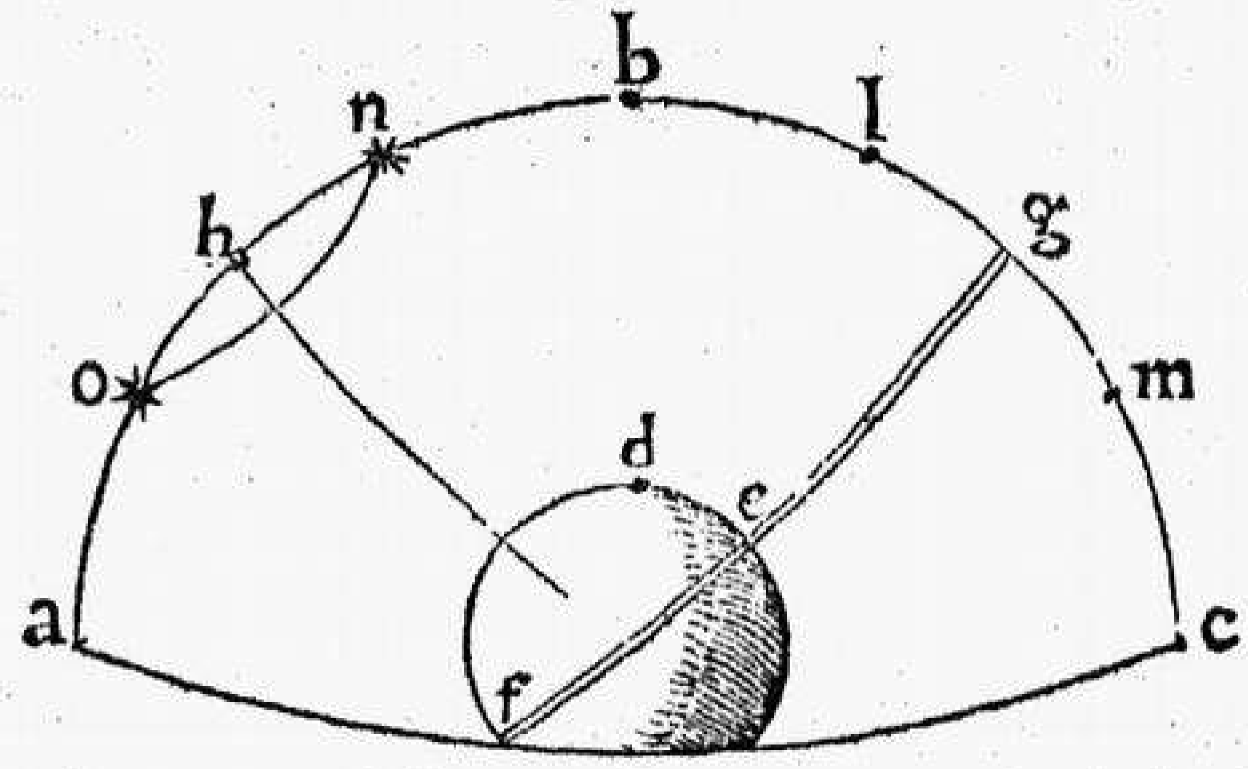
CANON X.

ALtitudinem poli arctici ſuper datum quemuis obliquum horizõtem, ex ſupradictis reddere notam.

1 Vniuerſus propemodum tabularum aſtronomicarum calculus, bona quoque pars inſtrumẽtorum mathematicorum,

ipſius ſphæræ poſitionem uidetur ſupponere notam, hoc eſt, quantum in obliqua ſphæra, polus arcticus ſuper datum exaltetur horizõtem: uariata ſiquidem poli ſublimitate, omnis propemodum rerum aſtronomicarum immutatur harmonia. Hæc autem polaris exaltatio, per arcum meridiani circuli deſignatur, qui inter ipſum Mundi polum exaltatum, & obliquum comprehenditur horizontem: qui arcui eiuſdem meridiani coæquatur circuli, inter Aequatorem & dati loci uerticem intercepto, quẽ eiuſdem loci latitudiuem appellant: quemadmodum ex capite nono ſecũdi libri ſphæræ, ſeu coſmographiæ noſtræ, fit manifeſtum.

2 In primis igitur propoſitam poli arctici ſublimitatem, per meridianam Solis altitudinem unà cum eius declinatione, in hunc qui ſequitur modum colligemus. Eſto clarioris intelligentiæ gratia, circulus meridianus *a b c*, dati loci qui m *d*, cuius uertex *b*, horizon obliquus *a f c*, ęquatuor *f e g*, polus mundi arcticus *h*: quæſita demum ipſius poli ſublimitas, arcus *a h*. Obſeruetur igitur meridiana Solis altitudo, per primũ canonem: atque illius declinatio, per ſecundum canonem ſupputetur.



Operæpretium eſt autem, ipſum Solem aut nullam habere declinationem (cum uidelicet initium Arietis, aut Libræ poſsidebit) & tunc meridiana illius altitudo æqualis erit arcui *c g*: aut aliquantulam ab æquatore declinationem obtinere, quæ uel erit borealis ut *g l*, ſeu auſtrina ut *g m*. Si declinatio Solis fuerit auſtrina, tunc meridiana illius altitudo, minor erit arcu *c g*, per quantitatẽ ipſius declinationis *g m*, qualis eſt arcus *c m*. Huic igitur altitudini meridianæ, iungenda eſt declinatio *g m*, ut conſurgat arcus *c g m*. At ſi Boreã uerſus Sol ipſe declinauerit, præfata altitudo meridiana maior erit arcu *c g*, & illum pro contingente Solis declinatione ſuperabit

perabit

perabit,ueluti arcus *c g l*: Subducēda eſt igitur declinatio *g l*, ab ipſa altitudine meridiana *c g l*, ut relinquatur præmemoratus arcus *c g*. Eſt autem arcus *c g*, altitudo æquatoris *f e g*, & proinde æqualis complemento polaris altitudinis *a h*, utpote, arcui *h b*: quo ſubtracto ex quadrante *a h b*, relinquetur optata poli ſublimitas *a h*. In obliqua nanque ſphæra, quantum mundi polus ſuper datum extollitur horizontem, tantundem loci uertex ab ipſo diſtat æquatore: & proinde fit, ut tanta ſit uerticis à polo mundi ſurſum eleuato diſtantia, quantum æquator ab ipſo declinat horizōte. Aequalis eſt igitur arcus *a h*, ipſi arcui *b g*: & arcus *c g* ipſi *b h* pendenter æqualis.

3 Idem quoque obtinebitur, per cognitæ cuiuſpiam orientis & occidentis ſtellæ fixæ declinationem: hac ſola occurrente differentia, quoniam ipſius ſtellæ declinatio ſemper erit borealis, aut ſemper auſtralis: & proinde aut ſemper addenda erit meridianæ eiuſdem ſtellæ ſublimitati (quæ uidelicet ſub ipſo meridiano contingit circulo) uel ab eadē altitudine ſemper auferenda, ut præfatum latitudinis, ſeu polaris eleuationis conſurgat, aut relinquatur complementū. Cuius rei non alio exēplo opus eſſe reor, quàm de Solis declinatione illiúſque altitudine meridiana traditum nuper extitit.

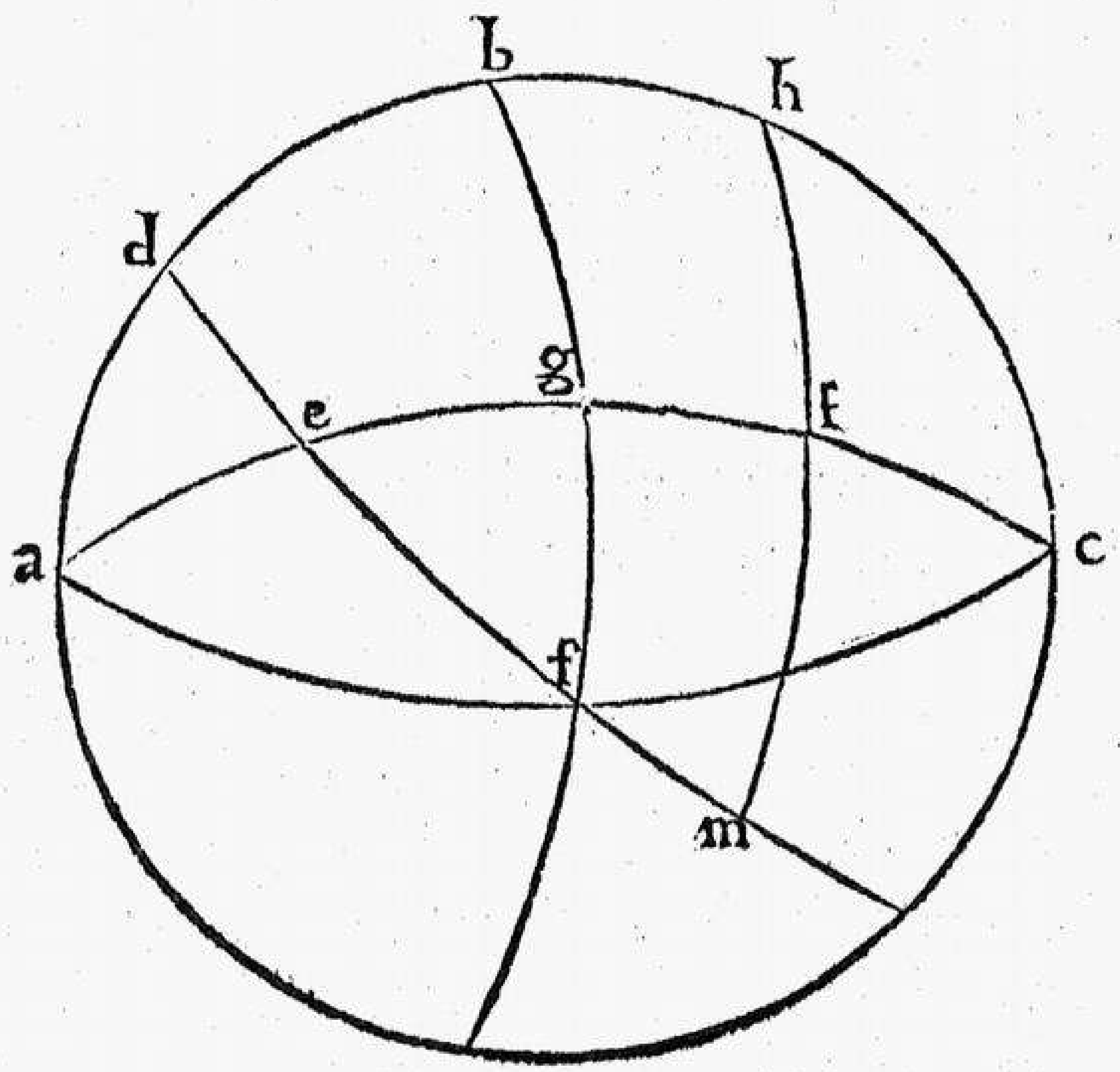
4 Idem rurſum habere licebit, per aliquam ſtellarum fixarū, ſuper datum horizontem perpetuò circumductarum. Quoniam eiuſcemodi ſtella intra diei naturalis reuolutionem bis attingit meridianum circulum: & geminam propterea ſub ipſo meridiano conſequitur altitudinē, alteram quidem maximam inter polum exaltatum & ipſius loci uerticem, alterā uerò minimam inter eundem polum & horizōtem, ſemper tamen æquè diſtans ab ipſo polo ſurſum exaltato. fit igitur ut dimidium ambarum altitudinum meridianarum ipſius ſtellæ, polari ſit æqualis altitudini. Eligenda eſt igitur ſtella, quæ intra noctem artificialem, bis ſub ipſo meridiano poſsit obſeruari: cuius (exēpli gratia) altitudo maxima ſit arcus *a n*, ipſius antecedentis figuræ, minima uerò illius altitudo arcus *a o*. Aequalis eſt igitur arcus *h n*, ipſi *h o*: & proinde fit ut arcus

a h n, & *a o*, ſimul iunĉti, bis comprehendant ipſum arcum *a h* quæſitam uidelicet polarem altitudinem. Quam non minus facilè itidem obtinere poteris, ſi minimam altitudinem *a o*, ſubduxeris à maxima *a h n*, & ipſius differentiæ *o n*, dimidium acceperis, utpote *h n*, uel *h o*, ipſúmque dimidium minori iunxeris altitudini, uel à maxima detraxeris altitudine: Reſultabit enim alterutro duorum modorum, præfatus arcus *a h*.

CANON XI.

QVantum extollatur idem polus arcticus ſuper datum poſitionis circulum, ſiue 12 cæleſtium domorum diſtinctorē, inquirere.

1 Ad faciliorem huſuſce canonis, atque duorum ſequentium intelligentiā, eſto meridianus circulus *a b c*, æquatuor *d e f*, horizō obliquus *a f c*, uerticalis circulus qui rectos cum meridiano & eodem horizonte facit angulos *b g f*, polus mundi *h*, & illius ſuper horizontem exaltatio *c h*: datus uerò poſitionis circulus *a g c*, in quem ex mundi polo *h*, magnus demittatur circulus *h f m*, in ipſum poſitionis circulum *a g c*, perpendiculariter incidens. Per altitudinē itaque poli arctici *h*, intelligimus arcū *h f*: quē inueſtigare eſt operę pretiū. Ex doctrina itaque triā gulorum ſphę ricorum, potiſ ſimū decimatertia, decimaquarta, & decimaquinta ꝓpoſitione



positione primi libri Geberi in magnam Ptolemæi constructionem: sinus rectus quadrãtis *b c*, eandem rationem habet ad sinum rectum arcus uerticalis *b g*: quam sinus rectus *c h*, datæ uidelicet polaris altitudinis super horizõtem, ad sinum rectum optatæ polaris eleuationis *h l*, super datum positionis circulum *a g c*. Atqui tres primi noti sunt: notus erit igitur & quartus, per uulgatam quatuor proportionalium numerorum regulam: ducendo uidelicet tertium in secundum, & productum per primum diuidendo numerum.

2 Sit itaque propositum inuestigare, quantum polus arcticus super eum exaltatur positionis circulum, qui initium undecimę domus definire perhibetur: sítque data regionis latitudo, ipsiúsue poli arctici in data regione sublimitas, graduũ 48, & minutorũ 40. Arcus igitur circuli uerticalis, inter meridianum & datum positionis circulum comprehensus, iuxta rationalem domificandi modum, quem unà cum Cãpano Nouariensi, multis nominibus, uel argumentis, imitari compellimur (de quibus amplissimam conscripsimus digressionem) est graduum 30: cuius sinus rectus est partium itidem 30. Rectus porrò sinus datæ polaris altitudinis, habet partes 45, prima minuta 3, & secunda 10. Quæ ducenda sunt in partes 30, fient partes 22, 31, & minuta 35: quæ diuisa per 60 partes, reuocantur in partes 22, prima minuta 31, secunda 35: quorum arcus est partium 22, primorũ minutorum 3, secundorum propemodum 6. Tantus est igitur arcus *h l*, seu polaris altitudo super datum circulum positionis, initium undecimæ domus præfiniẽtem. Haud dissimili uia, numerum polarem duodecimæ domus supputabis: offendésque eundem polum, super ipsius duodecimæ domus finitorem circulum exaltari gradibus 25, primis minutis 39, secundis 32.

Exempli formula.	*Arcus.*			*Sinus recti.*			
	gra.	*mi.*	$\overline{2}$	*par.*	*mi.*	$\overline{2}$	$\overline{3}$
Primus arcus circuli uerticalis datus.	30	0	0	30	0	0	0
Secundus arcus eiusdem circuli.	60	0	0	51	57	41	0
Altitudo poli super datum horizontem.	48	40	0	45	3	10	0
Altitudo poli supra circulũ undecimæ domus.	22	3	6	22	31	35	0
Altitudo poli supra circulũ domus duodecimæ.	25	39	32	25	58	50	30

3 Cùm autem omnes ſemicirculi,quos poſitionum circulos, ſeu domorum diſtinctores appellant,æqualiter à meridiano diſtantes,æquales includant arcus uerticales,& neque circuli quadrans, neque data poli ſuper horizontem immutetur altitudo:fit,ut quatuor offendantur polares eleuationes de neceſsitate ſemper æquales, duæ quidem poli ſuperioris ſupra huiuſcemodi ſemicirculos ſuperiores,& totidē inferioris poli ſuper inferiores,& ſub horizonte depreſſos ſemicirculos.Habet enim ſuperior polus ad ſuperiores poſitionum ſemicirculos talem prorſus habitudinem,qualem inferior polus obſeruat ad inferiores & æquidiſtantes ab eodem polo ſemicirculos:quoniam tantum exaltatur polus ſuperior ſuper horizontem,quantum inferior polus ſub eodem horizonte deprimitur:domorum inſuper interualla ab eiſdem circulis diſtincta,æqualia ſunt ſemper adinuicē,tametſi diuerſos arcus Eclipticæ includere uideantur.Hinc fit,ut nonæ & undecimæ domus ſuper horizontem eadem ſit polaris altitudo,quæ tertiæ & quintæ ſub eodem horizonte:ſimiliter octauę & duodecimæ ſupra,quæ ſecundæ & ſextæ infra prædictum horizontē: uti ſubſcripta monſtrat formula.

Domus ſuper horizontem.	*Altitudo poli.*			*domus ſub horizonte.*
	Gra.	*min.*	*2*	
Nonæ,& undecimæ.	22	3	6	*Tertiæ & quintæ.*
Octauæ,& duodecimæ.	25	39	32	*Secundæ & ſextæ.*
Septimæ.	48	40	0	*Primæ.*

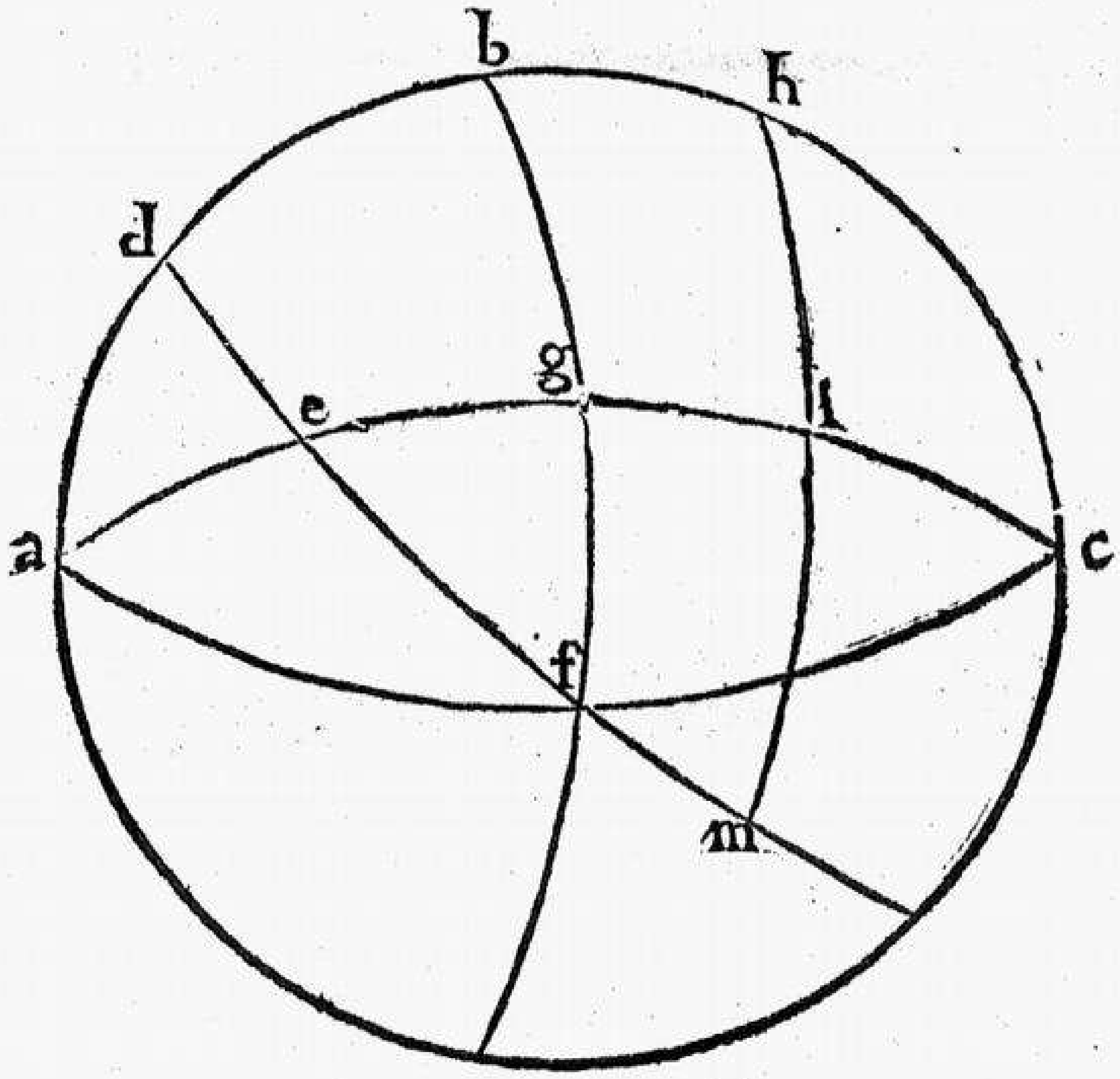
CANON XII.

ARcum æquatoris inter meridianū, & datum quemuis cæleſtium domorum diſtinctorem comprehenſum,pendenter numerare.

1 Cùm circulus æquator, ab eo circulo uerticali qui rectos cum meridiano cauſat angulos,& in quo præmemorata domorum interſtitia per æqualia diſtribuuntur,in utrãque partem declinet:non poſſunt ipſius Aequatoris arcus, ab ipſius domorum interuallis cōprehenſi,æquales eſſe adinuicem in obliquo

obliquo sphæræ situ:sed ij tantummodo,qui à domorum interstitiis æqualiter à meridiano uel horizonte distantibus includuntur.

2 Resumatur igitur ob oculos,antecedentis undecimi canonis delineatio,eisdem notis atque nominibus insignita, ut in ipso canone expositum est:sítque propositum inuenire quãtus sit arcus *d e*, ipsius æquatoris *d e f*, inter meridianũ *a b* c, & positionis circulum *a g c* comprehensus. Ex præallegata igitur triangulorum sphæricorum doctrina, & citatis eodem canone Geberi propositionibus fit manifestum, sinum rectũ complementi inuentæ polaris altitudinis supra datum positionis circulum (utpote sinum arcus *l m*, complemẽti ipsius *h l*.) ad sinum rectũ quadrãtis (ipsius uidelicet *m e*) cãdem obtinere rationem,quã sinus rectus cõplementi dati arcus uerticalis (qualis est *g f*) ad sinum rectum complemẽti ipsius arcus ęquatoris propositi, utpote ipsius arcus *e f*, qui propositi arcus *d e*,uidetur esse complementũ. Itaque ducendo tertium numerum in secundum, & productum diuidẽdo per primum,nascetur ipse quartus numerus.



3 Esto,uerbi gratia,propositum inuestigare, quãtus sit arcus æquatoris intra decimam domum comprehensus,in præassumpta poli sublimitate gra. 48,& mi. 40. Arcus itaque uerticalis,ex præassumpta domificandi ratione est 30 graduum: & proinde illius complemẽtum graduum 60, cuius sinus re-

ctus habet partes 51, prima minuta 57, & secũda 41. Polaris autem eleuatio supra finitorem undecimæ domus, inuenta fuit ex precedenti canone graduum 22, primorum minutorum 3, secundorum 6: cuius eleuationis complementum, est graduũ 67, primorum minutorum 56, secũdorum 54: quorum sinus rectus habet partes 55, prima minuta 36, secũda 38, & tertia 36. Multiplicẽtur igitur 51, 57, 41, per 60 partes semidiametri, fiẽt partes 51, 57, & minuta 41: quæ diuisa per 55, 36, 38, 36, dant pro quoto numero partes 56, & minuta 3, 45, 28: quorũ arcus, est partium 69, & minutorum 7, 42. Tantum est igitur complementum arcus desiderati: quo subducto ex quadrante circuli, relinquetur idem arcus æquatoris ab undecima domo cõprehensus, graduum quidem 20, & minutorum 52, 18.

Exempli formula.	*Arcus.*			*Sinus recti.*			
	gra.	*min.*	2	*par.*	*mi.*	2	3
Complementum dati arcus uerticalis.	60	0	0	51	57	41	0
Complementum inuentæ polaris altitudinis.	67	56	54	55	36	38	36
Complementum arcus Aequatoris optati.	69	7	42	56	3	45	28
Arcus Aequatoris decimæ domus.	20	52	18	0	0	0	0

4 Haud dissimili uia colligetur arcus æquatoris, inter meridianum circulum & finem undecimæ domus comprehensus: qui offendetur habere gradus 56, & minuta prima 18, secũda ferè 35. A quibus si tollatur prefatus æquatoris arcus, intra decimam domum comprehensus: relinquetur arcus quẽ includit domus undecima, graduum quidem 25, & minutorũ 26, 17. Quòd si præfati gradus 56, & minuta 18, 35, subducantur à quadrante circuli, seu gradibus 90: relinquetur arcus à duodecima domo comprehensus, graduum uidelicet 33, & minutorum 41, 25. Et quoniam circuli domorum qui distant æqualiter à meridiano circulo, æquales habẽt eleuationes polares: haud aliter domus æqualiter ab ipso meridiano distantes, æquales comprehẽdunt eiusdem æquatoris arcus. Et proinde fit, ut præfati tres arcus, ad præassumptam poli arctici super horizontem exaltationem supputati, cæteris domibus in hunc qui sequitur modum accommodentur.

		Arcus æquatoris.			
Super horizontem.	gra.	mi.	2	Sub horizonte.	
domus: Nonæ, & decimæ.	20	52	18	tertiæ & quartæ	domus
domus: Octauæ, & undecimæ.	25	26	17	Secundæ & quintæ.	domus
domus: Septimæ & duodecimæ	33	41	25	primæ, & sextæ.	domus

CANON XIII.

QValiter aſcendens, & reliquarum cæleſtium domorum initia, iuxta fideliorem domificandi rationem ſupputari debeant, paucis admonere.

1 Iuuat oſtendere cõſequenter, paucíſque perſtringere, qualiter aſcendens Ecliptice punctum, atque reliqui cæleſtiũ domiciliorum cardines, ad datum quodcũque tempus, & oblatam poli borealis ſublimitatem, per diffinitas in præcedentibus canonibus aſcenſionum atque deſcenſionum ſupputationes, colligantur: idque ſuffragio duorum antecedentium canonum, quibus tum poli ſublimitatem ſuper unumquenque domorum finitorem, tum æquatoris arcum ab unaquaque domorum comprehenſum inuenire docuimus. Cùm enim circuli cæleſtium domiciliorũ diſtinctores, obliqui quidam (excepto meridiano) horizontes eſſe uideantur: nõ poteſt fidelius dignoſci, quænam Eclipticæ puncta unumquenque prædictarum domorum finitorem dato quouis attingãt tẽpore, quàm per ipſas partim rectas, & partim obliquas aſcẽſiones: tẽporũ quoque directiones, atq; dimenſiones exerceri.

2 Aſcendentis igitur Eclipticæ puncti, obliquam in hunc modum colliges aſcenſionem. Cognito in primis uero loco ſeu motu Solis in Ecliptica, ſumatur illius aſcenſio recta, per quartum canonem, cui addatur tempus à proximè lapſo meridie fluxum in partes æquatoris de more reſolutum, & quadrans præterea circuli: Nam ipſius horoſcopi, uel aſcẽdentis Eclipticæ partis, obliqua reſultabit aſcenſio. Quòd ſi forſitan ex hac collectione circulus creuerit, is reiiciendus eſt, & reſi-

duum pro quæsita ascensione seruandum. Reliquarum porrò domorum ascensiones, hac arte supputandæ sunt. Ascensioni ipsius horoscopi, uti nunc expresimus adinuentę, adde suo ordine ipsius primæ, secundæ, tertiæ, quartæ, & quintæ domorũ interstitia, hoc est, ab ipsis domibus comprehensa Aequatoris interualla, per antecedentem duodecimum canonẽ adinuenta. Conflabuntur enim obliquæ subterranearum domorum ascensiones: excepta quartæ domus ascensione, quæ recta dicenda est. His autem in hunc modum conflatis ascensionibus, respondentes Eclipticæ colligendi sunt arcus: ascendentis quidem per propriam oblatæ regionis tabulam, quartæ porrò domus per tabulam ascẽsionum rectarum, aliarum uerò domorum per tabulas ad polares illarum eleuationes in hunc finem præparatas. Nam fines eorũdem arcuum Eclipticæ, sex domorum subterranearum initia, siue cardines, illico propalabunt: & eorũdem cardinum oppositæ partes, oppositarum & supra terram existentiũ domorum exordia pendenter ostendent. Quorum exempla dare consulto supersedemus: utpote, qui de ea re, in directionum tabulis ampliorẽ sumus habituri sermonem, & hoc loco requisitis caremus tabulis.

3 Operæpretium est itaque in data regione, seu poli borealis altitudine, quatuor in primis supputare ascensionum tabulas, rectarum quidem ascensionum per ipsum quartum canonem, & obliquarum per canonem quintum: obliquarum uelim intelligas ascensionum, ad propriam eleuationem poli arctici, quæ tabula regionis nuncupatur, & reliquas duas ad eleuationes polares secundæ & tertiæ domus, quæ quintæ & sextæ domibus indifferẽter uidentur esse cõmunes: quas quidem tabulas in perpetuum usum ipsius oblatæ regionis, siue latitudinis reseruabis: Ni forsitan uolueris ascendentis in primis, dein prædictarum sex domorum subterranearum, aut alio quouis ordine distributarũ semel condere tabulam, usui quidem paratissimam, quæ te à non modico labore in posterum subleuabit.

4 In recta porrò sphæra, cùm ęquator sit pręfatus circulus uerticalis,

ticalis,& ſinguli domorum diſtinctores rectos imitentur horizōtes:fit,ut unaquęque duodecim domorū 30 gradus ipſius æquatoris indifferenter comprehēdat, & ipſarum domorum initia ad Zodiacum relata circulum, per rectas tātummodò ſuſcitentur aſcenſiones.

CANON XIIII.

VT dierum,atque noctium artificialium quantitas, ad datam quāuis obliquitatem ſphæræ ſupputetur,exprimere.

1 Hic de ſingulis obliquitatibus ſphæræ, polí ue ſeptentrionalis exaltationibus uelim intelligas, quæ ab Aequatore uſque ad circulum comprehenduntur arcticū, & complementum maximæ declinationis Solis non excedunt.Per arcū itaque diurnum Solis intelligendus eſt is, quem deſcribit idem Sol ab ortiua horizontis parte per medium cæli,uſque ad occiduam:nocturnus porrò arcus, eſt reliqua pars diei naturalis,ab occidua horizontis parte, per ſubterraneum meridianum,ad Solis exortum comprehenſa. Haud aliter arcus diurnus,atque nocturnus ſtellarum diffiniendus:eſt etiā quocunque deſcriptus fuerit tempore.

2 In recta itaque ſphæra, tam dies quàm nox artificialis perpetuò eſt horarum 12: quibus reſpondent de Aequatore circulo,180 gradus.In obliquo autem ſphæræ ſitu,ubi polus arcticus extollitur,differentia aſcēſionalis ueri loci Solis,ſimul eſt differentia arcus ſemidiurni, qui ſub ęquinoctiali & data poli ſublimitate contingit:& duplum conſequenter ipſius aſcenſionalis differentię,totius arcus diurni differentiam,ab eo qui ſub ipſo contingit Aequatore commonſtrabit. Accepto igitur loco Solis, ſupputetur aſcenſionalis eiuſdem loci differentia,per quintum canonem antecedentem : quam adde quadrāti circuli,ſi locus Solis in borea fuerit Ecliptiçę medietate:uel aufer ipſam differentiam aſcēſionalem ab eodem circuli quadrante,ubi Sol auſtralem ipſius Eclipticæ medietatem occupauerit. Conſurget enim, aut relinquetur, quæ-

ſitus arcus ſemidiurnus:quo duplato totus arcus diurnus reſultabit. Quòd ſi diurnus arcus, à toto diei naturalis ſubducatur circulo:nocturnus arcus tandem relinquetur.

3 Eſto uerbi gratia datus Solis locus in 14 gradu Arietis,aut 16 Virginis,ſítque propoſitum diurnum eiuſdem Solis arcũ in ea ſupputare regione,ſupra cuius horizontem polus arcticus 48 gradibus,& 40 minutis exaltatur. Differentia itaque aſcenſionalis ipſorum 14 graduum Arietis, eſt graduum 6,& minutorum 19,per ipſum quintum canonem: hæc igitur addatur 90 gradibus quadrantis, fient gradus 96, & minuta 19. Tantus eſt arcus ſemidiurnus ipſius Solis: quem ſi duplaueris,conſurgent gradus 192,& minuta 38,totius arcus diurni. Qui ſi à toto ſubducatur circulo, nocturnus arcus relinquetur:graduum quidem 167,& minutorum 22: & proinde arcus ſeminocturnus, erit graduum 83, & minutorum 41. Quòd ſi Sol poſsideat 14 gradum Libræ, aut 16 Piſcium in auſtrali Eclipticæ medietate:eadem offendetur aſcenſionalis differentia,ſed à 90 gradibus ſubducenda. Arcus propterea ſemidiurnus,erit graduum 83, & minutorum 41: & diurnus conſequenter arcus graduum 167, & minutorum 22. Seminocturnus autem habebit gradus 96, & minuta 19: totúſque nocturnus arcus, gradus 192, & minuta 38. In punctis enim æque diſtantibus ab alterutro æquinoctiorum, quantus eſt arcus diurnus ſub uno eorum, tantus eſt nocturnus ſub reliquo:& è conuerſo. Poteris itaq; tabulã maximarum dierum ad omnes latitudinis gradus uel facilè ſupputare.

4 Idem habebis,ſi loci Solis acceperis aſcenſionẽ, atque puncti Eclipticæ è diametro conſtituti, ad datam obliquitatem ſphærę ſupputatam: & obliquã ipſius loci Solis aſcenſionem ſubduxeris ab aſcenſione obliqua eiuſdem puncti loco Solis oppoſiti. Quod enim relinquetur, diurnum arcum propalabit:Hinc nocturnus arcus,uti ſupradictum eſt, uel facilè colligetur. Si per quintum igitur canonem,tabulam aſcenſionũ obliquarum ad datam poli ſublimitatem in primis ſupputaueris:facillimum erit, tabulam quantitatis dierum artificialium,per ſingulos Eclipticæ gradus colligere.

IVVAT

5 IVVAT DEMVM ALIAM SVPPVTANdi rationem annectere. Inuenta itaque loci Solis declinatione per ſecundum canonem, atque ortus latitudine per ſeptimum: duc ſinum rectum complementi ipſius ortiuæ latitudinis in ſemidiametrum, totiúſue quadrantis ſinum rectum, & productum diuide per ſinum rectum complementi declinationis eiuſdem loci ſolaris. Naſcetur enim ſinus rectus arcus ſemidiurni, ſi Sol auſtralem occupauerit Eclipticę medietatē: aut ſinus rectus arcus ſeminocturni, ubi Sol in borea Eclipticæ parte locum habuerit. Se habet enim ſinus rectus complementi declinationis ipſius puncti Eclipticæ dati, ad ſinum rectum complementi eiuſdem amplitudinis ortiuæ: ueluti ſemidiameter, rectúſue ſinus quadrantis, ad ſinum rectum ipſius arcus ſemidiurni, aut ſeminocturni propoſiti: per ea, quæ ſæpius allegato ſecundo libro Geberi, in magnam Ptolemæi conſtructionem, ſunt præoſtenſa.

6 Reſumatur in exemplum 14 gradus Libræ, cuius declinatio eſt 5 graduum, & 32 minutorum: & ipſius declinationis complementum, graduum 84, & minutorum 28, quorum ſinus rectus, habet partes 59, & minuta 43, 13. Amplitudo autē ortiua eiuſdem gradus Libræ, in præaſſumpta poli ſublimitate, habet gradus 8, & minuta 24: & horum propterea complementum gradus 81, & minuta 36, quorum ſinus rectus, eſt partium 59, & minutorum 21, 22. Quæ ducta in 60 partes ſemidiametri, reuocantur in partes 59, 21, & minuta 22: hæc autem diuiſa per partes 59, & minuta 43, 13, dant pro quoto numero partes 59, & minuta 38, 3: quorum arcus, habet gradus 83, & minuta 41. Tātus eſt igitur arcus ſemidiurnus optatus: quem ſi ab 180 gradibus dimidij naturalis diei ſubduxeris, ſeminocturnus arcus relinquetur, graduum quidem 96, & minutorum 19. Si Sol autem poſſederit 14 gradum Arietis, ſub quo eandem uidetur obtinere declinationem, atque ortus latitudinē: ſeminocturnus arcus haberet gradus 96, & minuta 19: ſemidiurnus uerò gradus 83, & minuta 41. Quanti uidelicet, per aſcenſionalem differentiam, ſuperius reperti ſunt, in præaſſumpta poli ſublimitate graduū 48, & minutorum 40.

Exẽpli formula, ad latitudinem 48. gra. & 40. mi.	Arcus.		Sinus recti.		
	gra.	mi.	part.	mi.	2
Locus Solis, seu gradus Libræ datus.	14	0	0	0	0
Declinatio ipsius loci Solis.	5	32	0	0	0
Complementum ipsius declinationis.	84	28	59	43	13
Latitudo ortus eiusdem loci Solis.	8	24	0	0	0
Complementum ipsius ortiuæ latitudinis.	81	36	59	21	22
Arcus semidiurnus optatus.	83	41	59	38	3

CANON XV.

VBi polus arcticus, supra maximæ declinationis solaris complementum extollitur: continuatæ lucis arcum pendenter inuenire.

1 Cùm autem polus arcticus, supra complementum maximę declinationis ipsius Solis super horizontem fuerit exaltatus, & continuatæ lucis supra diem naturalem quantitas dignoscẽda proponetur: id fiet in hunc qui sequitur modum. Subducatur ipsa polaris altitudo, à quadrante circuli: quod enim relinquetur, æquum erit declinationi puncti Eclipticæ, à quo propositus arcus sumit exordium. Ipsius itaque declinationis respondẽs arcus Eclipticæ, à proxima quidem sectione ipsius Eclipticę, cum Aequatore supputatus inuestigetur, iuxta pręcedentis tertij canonis traditionem. Hic postmodum arcus, à circuli quadrante subducatur: & quod inde relinquetur duplicatum, exprimet arcum Eclipticę, qui nunquam sub horizonte deprimitur: cui æqualis est oppositus arcus, qui nunquam super eundem emergit horizontem.

2 Exponatur in exemplum altitudo poli arctici graduum 68. his itaque detractis à 90 gradibus quadrãtis, relinquũtur gradus 22: tanta est declinatio puncti Eclipticę, à quo propositus initiatur arcus. Ipsi porrò declinationi 22 graduum, respõdet decimus gradus Geminorum: & proinde inter ipsum & proximam sectionem uerticalem, comprehẽduntur gradus 70. Quibus subductis ex ipso quadrante circuli, relinquũtur gradus 20, inter idem punctum initiatiuum, & ęstiuum solstitiũ

compre-

comprehensi. Si duplentur ergo præfati 20 gradus, consurget gradus 40: tantus est igitur arcus Eclipticæ, qui in præassumpta eleuatione poli arctici, nunquam deprimitur sub horizõte: tantus etiam arcus oppositus, qui super eundem horizontem nũquam extollitur. Quantum uerò temporis interuallum huic debeatur arcui, ex ipso uero motu Solis facilè perdisces: examinato uidelicet die, & hora introitus Solis, in finem decimi gradus Geminorũ, similter & in finem uigesimi gradus Cancri. Huic porrò tempori, propemodum æquatur hybernum tempus cõtinuationis tenebrarum. Haud aliter intelligẽdum, atque faciendum esse uidetur, de cæteris quibuscunque datis poli sublimitatibus.

CANON XVI.

INæqualium horarum tam diei, quàm noctis artificialis, in data quauis sphæræ positione, præfinire quantitates.

1 Horarũ alias æquales, alias uerò inæquales esse, ab omnibus receptũ est astronomis: quæ à duobus primariis circulis originem traxisse uidentur, Aequatore, inquam, & Zodiaco. Aequales siquidem horæ, sunt tempora quibus singuli 15 gradus Aequatoris, ad motum naturalem Vniuersi, super datũ quemuis horizontem ascendunt: quæ propterea naturales, & æquinoctiales nonnunquam appellãtur. Porrò 15 gradus Aequatoris, dimidium signi præcisè comprehendunt, & ipsius Aequatoris, signa numero sunt 12: hinc fit, ut sint 24 dimidia signa in eodem Aequatore circulo, sub æqualibus temporibus perpetuò circunducta. Et proinde constat, cur eiuscemodi horæ numero sint 24, & æquales iure uocitentur.

2 Inæquales autem horæ, ab ipso desumũtur Zodiaco: sunt enim tẽpora, quibus singuli 15 gradus Zodiaci uel Eclipticę super horizontem coascendere uidentur. Et quoniam solus Aequator est mensura temporis, eiuscemodi horæ Zodiaci, per coascendentes Aequatoris arcus de necessitate mensurantur: & in diurnas, atq; nocturnas horas distributæ sunt.

Cùm enim Zodiacus, ab horizonte bifariam perpetuò diuidatur: fit, ut qualibet die, atque nocte artificiali, sex illius signa peroriantur, quæ 12 dimidia signa, hoc est, duodecies 15 gradus comprehendunt: quorum ascensiones sunt diuersæ, etiam in recta sphæra. Patet igitur, cur tã diei, quàm noctis artificialis sint horæ 12: & qua ratione, utriusq; & diei, & noctis artificialis horæ sint inæquales adinuicem. Diurnę propterea & inæquales horę, ab ortu Solis: nocturnæ uerò, ab eiusdem Solis occasu numerantur. Has porrò inæquales horas, ueteres tum philosophi tum astronomi, 7 planetarum attribuere domino: in hunc quidem modum, ut prima hora diei sabbati detur Saturno, secunda Ioui, tertia Marti, & sic deinceps, iterum repetendo Saturnum, & ipsorum planetarum ordinem continuè circulando. Hinc factum est, ut prima hora diei dominici Solem adepta sit, & prima hora secundæ feriæ Lunã, tertiæ Martem, quartæ Mercurium, quintæ Iouem, & sextæ Venerem: à quibus dies ipsi in hunc usque diem sua contraxere nomina, excepto die Solis, quem dominicum Christiana religio nuncupauit.

2 Ipsarum igitur inæqualium horarum quantitates, per coascendentes æquatoris arcus de necessitate colligentur: in recta quidem sphæra, adminiculo tabulæ ascensionum rectarum, in obliqua autem sphæræ positione, coadiuuante ascensionum obliquarum tabula, ad datam poli arctici sublimitatem præparata. Tollẽda erit igitur ascensio loci Solis, ab ascẽsione 15 primorum graduum immediatè sequentium: relinquetur enim arcus Aequatoris, qui primæ horæ inæqualis diurnæ metitur interuallum. Horum rursum 15 primorũ graduum ascensionem, auferes ab ascensione 15 graduum succedentium: nam relictus arcus Aequatoris, horæ secundæ inæquali tribuendus erit. Et deinceps in hunc modum per subtractionem ascensionum singulorum 15 graduum, ab ascensione 15 immediatè succedẽtium, cæterarum horarum interualla colligentur. Quas in partes horarias temporis, solito more reuocabis: dando quibuslibet 15 gradibus unam horam æqualem, & cuilibet gradui 4 horæ minuta, & cuilibet minu-

to gradus 4 horæ ſecũda:hoc enim modo,temporaneam cuiuſlibet inæqualis horæ durationem obtinebis.

3 Et proinde facillimum erit, tabulam inæqualium horarũ condere,Sole ab initio Capricorni, per Arietem, uſque ad finem Geminorum aſcendente: quæ cæteris Eclipticæ ſignis, à Cancri uertice,ad calcem uſque Sagittarij (quæ deſcendentia uocantur ſigna) præpoſtero adcõmodabitur ordine. In ſingulis enim Eclipticæ punctis,in quibus aſcenſionales differẽtiæ contingunt æquales,& diurnorum atque nocturnorũ ſignorum æquales aſcenſiones:ſimilia uidentur accidere dierum & noctium artificialium in eadem Orbis parte,atque horarum inæqualium diſcrimina. Et proinde nulla offendetur inæqualis horę magnitudo,quę pluries in ipſa non repetatur tabula:ſiue diurno,ſiue nocturno ſit adcommodata tempori. Qualem tabulam, ſexto capite libri quarti ſphæræ noſtræ ſiue Coſmographiæ,ad Pariſiẽſem ſupputauimus latitudinẽ.

4 Offendes igitur inæquales tam diei quàm noctis artificiales horas,tanto minùs fore inuicem inęquales,quanto maior diei,atque noctis artificialis contingit inæqualitas: & ad maximam inęqualitatem tunc deuenire,cùm dies artificialis ipſi nocti coæquatur. Sub æſtiuo nanque ſolſtitio,ubi dies eſt maximus,& nox minima,ſex ſigna rectè ſimul aſcendentia diurno eleuantur tẽpore: ſex uerò quæ ſimul aſcendunt obliquè, nocturno. Cuius cõtrarium accidit ſub brumali ſolſtitio, ubi nox accidit maxima,& dies artificialis minimus. Sub utroq; autem æquinoctio,tria ſigna rectè, & totidem obliquè aſcendentia,tam diurno quàm nocturno tempore ſuper horizontem eleuantur: quemadmodum præallegato capite ſexto libri quarti ſphæræ, ſeu coſmographiæ noſtræ luculentur expreſsimus.

CANON XVII.

EX hora æquali data, contingentem tunc inæqualem horam elicere:& è conuerſo.

1 Sit in primis data æqualis hora antemeridiana, hoc eſt, à media nocte ſupputata:hęc igitur erit aut nocturna,aut diur-

na. Si fuerit nocturna, adde illi arcum seminocturnum, per decimumquartum canonem adinuentum, & in partes temporis reuocatum: consurgent enim æquales horæ, ab occasu Solis proximo numeratæ. A quibus tolle singula nocturnarum & inæqualium horarum tempora, per decimumsextum & proximum canonem supputata: suo quidem ordine, hoc est, primæ horæ inæqualis quantitatem, dein secundæ, postea tertiæ, & sic deinceps. Quot enim integra subduci poterunt earundem inæqualium horarum tempora, tot erunt inæquales horæ præterlapsę: si quid autem remanserit minus horaria & sequenti quantitate, id designabit partē ipsius horæ sequentis incompletæ.

2 Si autem eiuscemodi ęqualis hora fuerit diurna, subduces ab ea pręfatum tempus arcus seminocturni: nam residuū exprimet horas ęquales, ab ortu Solis numeratas. A quibus aufe renda sunt quotquot poterunt inęqualium & diurnarum ho rarum tempora, per ipsum decimumsextum canonem suppu tata, atque suo ordine distributa. Nam quot integrarum horarum inæqualium subduci poterūt interualla, tot erunt inęquales horę ab ipso ortu Solis numerandę: si quid autem remanserit, id sequentis inęqualis horę partem incompletam propalabit.

3 Porrò si data ęqualis hora fuerit pomeridiana, ab ipso uidelicet meridie supputata: ea erit rursum aut diurna, aut nocturna. Si fuerit diurna, addes illi tēpus arcus semidiurni, per ipsum decimumquartum canonem adinuētum: consurgent enim horę ęquales ab ipsius Solis ortu numeratę. A quibus diurnarum & inęqualium horarum tempora, suo detrahenda sunt ordine: quotquot uidelicet subtrahi poterunt. Erunt enim tot inęquales horę integræ, quot earundem inæqualiū horarum subtracta fuerint tempora: & pars insuper horę incompletę, quę per ipsum exprimetur residuum, quod facta subductione relinquetur.

4 Tandem ubi hora ęqualis pomeridiana, fuerit nocturna, subduces ab ea pręfatum tempus semidiurnum: ut relinquan tur ęquales horę, ab occasu Solis numeratę. A quibus si demantur

mantur singula nocturnarum & inæqualium horarum tempora per ipsum proximum canonem adinuenta: tot erunt tunc inæquales horæ nocturnæ, quot subducta fuerint integrarum horarum interualla: & tanta insuper sequentis horæ incompletę pars, quantā ipsum uidebitur exprimere residuū.

5 RELIQVVM EST, INAEQVALES HORAS ad æquales uersauice cōuertere. Si horæ igitur inęquales fuerint diurnæ, & ante sextam siue meridianam, compone illarum tempora adinuicem, & producto numero adde seminocturnum tempus: consurgent enim æquales horæ, à media nocte supputatæ. Quòd si eædē inæquales horæ superauerint sextam, fuerint ue pomeridianæ, componantur rursum in unum horarum & minutorum numerum, & à producto auferatur tempus semidiurnum: relinquentur enim ęquales horæ ab ipso meridie numeratæ.

6 Vbi autem eiuscemodi inæquales horæ fuerint nocturnę, & ante sextam, siue mediam noctem illarum inuenta tempora, in unum ueniunt componenda numerum, cui addēdum est tempus semidiurnum: consurgent enim æquales horæ, ab eodem meridie supputandæ. At si eædem inęquales horę nocturnę superauerint sextam siue mediam noctem, ab illarum temporibus in unum coaceruatis subducendum est tempus seminocturnum: relinquētur enim ęquales horę, ab ipsa media noctæ supputatę. Si igitur inæqualium horarum tempora, & semidiurnos aut seminocturnos arcus, ad tuū horizontem semel supputaueris, habebis perquàm facilem uiam cōuertendi prędictas horas adinuicem.

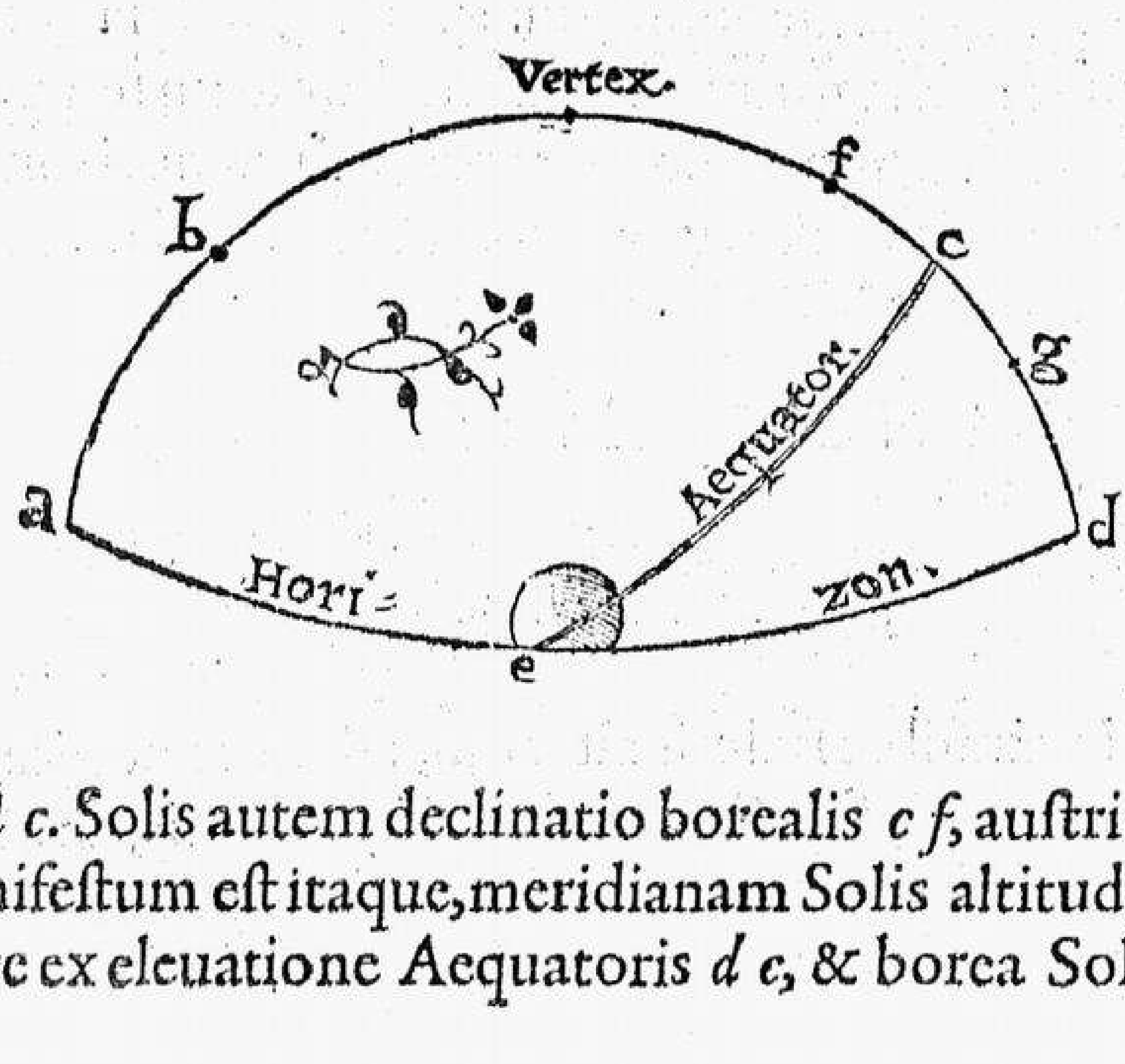
CANON XVIII.

ALtitudinem Solis super datum horizontem, quacūque hora diei artificialis reddere certā.

1 Solis aut dati cuiuslibet syderis altitudo, est arcus uerticalis circuli, per centrum ipsius Solis uel astri incedentis, ab altitudinum parallelis, inter eundem Solem uel astrum & horizontem comprehensis, dinumeratus. Tales porrò altitudi-

nes Sol conſequitur ab ortu uſque ad meridiem, quales ab ipſo meridie ad occaſum: ſic tamen, ut in temporibus æqualiter à meridie diſtantibus, Sol æquales obtineat altitudines, & omnium maximam, quę dato poteſt accidere die, dum ſub meridiano conſtituitur circulo. Maxima autē Solis altitudo meridiana, quæ toto anno in data regione poteſt accidere, eſt quæ contingit dum Sol æſtiuum uidetur occupare ſolſtitiū: minima uerò, quę Sole ſub brumali ſolſtitio, conſtituto cauſatur.

2 Meridiana itaque Solis altitudo, in primis ſic colligenda eſt. Cognita poli borealis ſuper datum horizontem exaltatione, per decimum canonem, ea tollatur ex quadrante circuli: quod enim relinquetur, erit Aequatoris circuli ſub data regione contingens altitudo. Huic igitur altitudini ęquatoris, addatur Solis declinatio, per ſecundum canonē adinuenta, ſi Sol boream occupauerit Eclipticę medietatem: uel auferatur ipſa declinatio Solis ab eadem ęquatoris altitudine, ubi Sol in auſtrali Eclipticæ medietate locum habuerit. Conſurget enim, uel relinquetur ipſius Solis altitudo meridiano cauſata tempore. Quòd ſi cōtingat Solem nullam habere declinationem: illius altitudo meridiana, non diſcrepabit ab ipſius Aequatoris altitudine. Sit in præfatę ſupputationis meridianarum altitudinum exemplum, dati loci meridianus *a b c d*, polus mūdi borealis pūctum *b*, Aequator *e c*, horizon *a e d*, ipſius Aequatoris altitudo *d c*.



Solis autem declinatio borealis *c f*, auſtrina uerò *c g*. Manifeſtum eſt itaque, meridianam Solis altitudinē *d f*, conſtare ex eleuatione Aequatoris *d c*, & borea Solis declinatione

c f:

c f: altitudinem porrò *d g*, per ſubtractionem auſtrinæ declinationis *c g*, ab eadem Aequatoris eleuatione prodire. Cùm autem Sol alterutrum occupauerit ęquinoctiorum, ubi nullã habet ab Aequatore declinationem: eadẽ erit meridiana Solis altitudo, quæ ipſius Aequatoris eleuatio *d c*. hic non opus eſt alio ſupputationis exemplo.

3 CAETERARVM PORRO ALTITVDINVM ſolariũ calculus, dum alibi quàm ſub meridiano Sol ipſe conſtitutus eſt, ex 35 propoſitione ſecundi libri ueteris cuiuſdam epitomatis in magnã Ptolemæi conſtructionem (cui reſpondet 43 propoſitio ſecũdi itidem libri noui epitomatis Io. Regiomontani) colligitur. Ibidem nanque demonſtratur, ſinũ rectum illius arcus Eclipticæ, qui inter horizontem & meridianum comprehẽditur, eam rationem habere ad ſinum rectum altitudinis puncti medium cæli tunc attingentis, quam ſinus rectus arcus eiuſdem Eclipticæ inter ipſum horizõtem & locum Solis comprehenſi, ad ſinum rectum Propoſitæ ſolaris altitudinis. Igitur ſi per 4 proportionalium numerorum regulam, tertium ducatur in ſecundum, & productũ per primum diuidatur: quartum innoteſcet, ſinus uidelicet rectus quæſitę altitudinis Solis. Proponatur in exemplũ ſupputãda altitudo Solis, hora nona ante meridiem, dum Sol ipſe initium occupat Geminorum, ab eo quidem horizonte, ſuper quẽ polus arcticus 48 gradibus & 40 minutis exaltatur. Per ea igitur quæ 13 canone tradita ſunt, 14 gradus Arietis mediũ cæli tunc occupabit: 4 uerò Leonis gradus, ortiuam horizontis partem. Declinatio autem ipſius 14 gradus Arietis, ex ſecundo canone offenditur habere gradus 5, & minuta 32. quæ cùm ſit borealis, illam addo complemento datæ polaris altitudinis, utpote, gradibus 41, & minutis 20: conſurgunt gradus 46, & minuta 52. Tanta eſt altitudo ipſius gradus medij cæli: cuius ſinus rectus habet partes 43, & minuta 47, 9. Ab ortu prætereà ad locum Solis datum, intercidunt gradus 64: quorum ſinus rectus habet partes 53, & minuta 55, 40. Ab eodem inſuper ortu ad medium cæli, offendũtur gradus 110: quibus demptis ex 180 gradibus ſemicirculi, relinquũtur gra-

dus 70 : quorũ sinus rectus est partiũ 56, & minutorũ 22, 54. Ductis igitur 53,55,40, in 43,47,9, fient partes 39,21, & minuta 16,21,41: quæ diuisa per 56,22,54, dãt pro quoto numero partes 41, & minuta 52,48: quorũ arcus est graduũ 44, & minutorũ 16. Tãta est ꝓposita Solis super datũ horizontẽ altitudo: cui æqualis est eiusdẽ Solis altitudo, hora tertia post meridiẽ.

Exempli formula.	*Arcus.*				*Sinus recti.*		
Hora data, nona ante meridiem.	*Signa.*	*gra.*	*mi.*		*part.*	*mi.*	2
Eleuatio poli arctici data.		48	40		0	0	0
Locus Solis datus.	♊	0	0		0	0	0
Medium cæli tempore dato.	♈	14	0		0	0	0
Ascendens eodem tempore.	♌	4	0		0	0	0
Altitudo medij cæli.		45	52		43	47	9
Ab ascendente ad locum Solis.		64	0		53	55	40
Ab eodẽ ascendente ad mediũ cæli.		110	0		0	0	0
Complementum de semicirculo.		70	0		56	22	54
Altitudo Solis hora data.		44	16		41	52	48

4 Quòd si Sol alterutrum occupauerit æquinoctiorum, utcunque supradictus facilitabitur calculus : tũc enim sinus rectus quadrantis Aequatoris inter horizõtem & meridianum comprehensi, eandem rationem habebit ad sinum rectum altitudinis ipsius Aequatoris: quam sinus rectus arcus eiusdem Aequatoris, qui inter horizontem & locum ipsius Solis continetur, ad sinum rectum propositæ solaris altitudinis. Sufficit itaque, multiplicare sinum rectum complemẽti distantiæ Solis à meridie, in sinum rectum complementi datæ polaris altitudinis, & productum diuidere per semidiametrũ, totius quadrantis sinum rectum : prodibit enim sinus rectus quæsitæ altitudinis ipsius Solis. Proponatur rursum in exẽplum hora nona ante meridiem, Sole initium Arietis occupante: cuius altitudo desyderetur in præassumpto horizonte, super quẽ polus arcticus 48 gradibus, & 40 minutis extollitur. Distantia itaque Solis à meridie, atque illius complemẽtum, est graduum 45: quorum sinus rectus est partium 42, & minutorum 25,35. Complementum autẽ datæ polaris altitudinis, est graduum 41, & minutorum 20 : quorum sinus rectus habet

partes

partes 39, & minuta 37, 34. Hos itaque sinus rectos si inuicem multiplicaueris, & productum diuiseris per 60 partes semidiametri, prodibunt tandem partes 28, & minuta 1, 12: quorũ arcus est graduum 27, & minutorum 50. Tanta est proposita Solis altitudo, hora nona ante, aut tertia post meridiem, Sole initium Arietis aut Libræ possidẽte, in data poli sublimitate.

Exempli formula.	*Arcus.*			*Sinus recti.*		
Hora data, nona ante meridiem.	*Signa.*	*gra.*	*mi.*	*part.*	*mi.*	2
Locus Solis datus.	♈	0	0	0	0	0
Complementũ distantiæ ☉ à meridie.		45	0	42	25	35
Cõplementum altitudinis poli arctici.		41	20	39	37	34
Altitudo Solis quæsita.		27	50	28	1	12

5 Idem rursum calculus plurimum alleuiabitur, cùm distãtia Solis à meridie fuerit præcisè 90 graduum, quibus respondent 6 æqualium horarum interualla: utpote cùm fuerit ope repretium supputare altitudinem Solis hora sexta matutina, aut uespertina, eo tempore quo dies superat noctem artificialem. Si nanque sinus datæ polaris altitudinis, ducatur in sinũ rectum declinationis ipsius Solis, & productũ diuidatur per semidiametrũ: generabitur sinus rectus ipsius quæsitæ, solaris altitudinis. Se habet enim semidiameter, ad sinũ rectũ datę polaris altitudinis: ut sinus rectus declinationis Solis, ad sinum rectum altitudinis ipsius Solis desideratæ. Resumatur in exemplum locus Solis in initio Geminorum: sítque propositũ inuestigare, quanta sit altitudo Solis hora sexta ante meridiem, in præassumpta eleuatione polari 48 graduum & 40 minutorum. Declinatio itaque Solis per secũdum canonem est graduum 20, & minutorum 12: quorum sinus rectus habet 20 partes, & minut. 43, 4. Sinus autem rectus datæ polaris eleuationis, est partium 45, & minutorum 3, 10. Ducantur igitur 45, 3, 10, in 20, 43, 4, & productum diuidatur per 60 partes semidiametri, prodibunt tandem partes 15, & minuta 33, 24: quorum arcus habet gradus 15, & 2 ferè minuta. Tanta est igitur ipsius Solis altitudo proposita, pro dato eius loco, & horizontis obliquitate.

Exempli formula.	*Arcus.*				*Sinus recti.*		
Hora data, sexta ante meridiem.	*Signa.*	*gra.*	*mi.*		*part.*	*mi.*	2
Locus Solis datus.	II	0	0		0	0	0
Altitudo poli arctici.		48	40		45	3	10
Declinatio Solis.		20	12		20	43	4
Altitudo Solis optata.		15	2		15	33	24

6 Hoc igitur artificio tabulam condere poteris, quæ altitudines Solis qualibet diei artificialis hora contingentes, ad liberam poli arctici sublimitatem comprehēdat. In qua quidem tabula, meridianæ in primis Solis altitudines per quinos Eclipticæ gradus distributæ annotentur: cæteris autem horis contingentes ipsius Solis altitudines, per denos tantūmodo gradus eiusdem Eclipticæ supputari poterunt. Ex hac siquidem tabula, diuersa conficere poteris horaria, solaribus radiis exponenda: quemadmodum ex nostris horologiorū libris, colligere licebit.

CANON XIX.

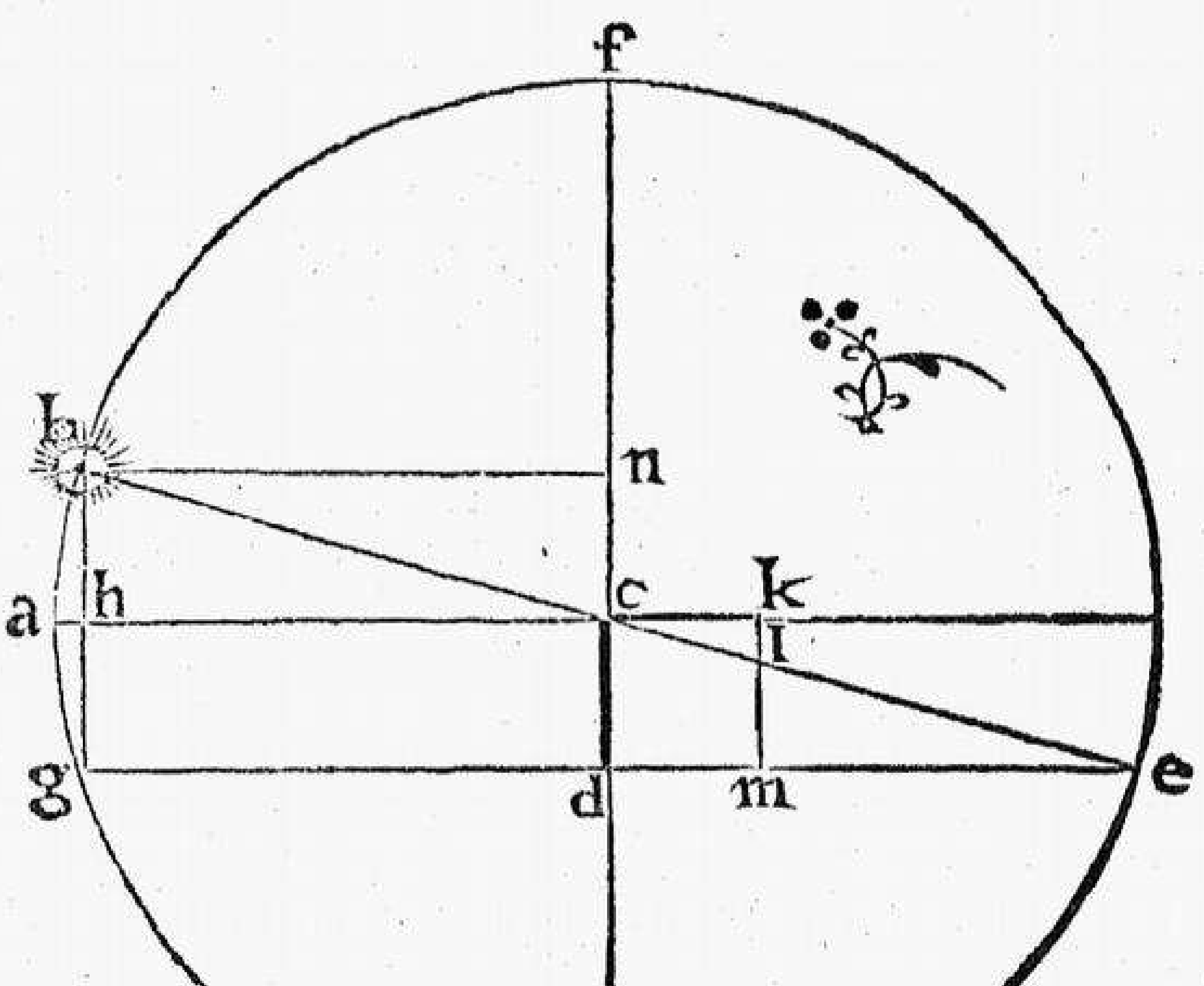
Rationes umbrosorum ad suas umbras, atque è diuerso, pro data Solis altitudine super horizontem supputare.

1 Quidnam sit umbra, omnibus (nedum literatis) notum esse non dubitamus. Quantum autem ad rem nostram spectare uidetur, de umbris intelligimus, quæ rectæ, aut uersæ nuncupantur. Rectam porrò dicimus umbram, quæ ab umbroso super terrestri uel horizontali plano, perpēdiculariter erecto causatur, & in rectum ipsius plani coextēditur: unde & extensa umbra plerūque nominatur. Versam autem appellamus umbram, quæ causatur ab umbroso ipsi horizonti parallelo, & in ipsum terrestre uel horizontale planum cadit ad perpendiculum. quæ quidem umbra non ideo uersa solummodo uocitatur, quòd uerso modo se habeat ipsi rectæ comparata: sed quoniam uersam rationem habeat ad suum umbrosum, quam umbra recta ad proprium umbrosum uidetur obseruare. Crescente enim umbra recta, uersa decre-

scit

ſcit proportionaliter: adeò ut altera exiſtēte maxima, aut infinita, reliqua ſit minima, aut nulla prorſus eſſe uideatur.

2 Mutantur itaque ipſarum umbrarum quantitates, pro uariata Solis altitudine: ſub hac quidem proportione, ut ſinus rectus altitudinis ipſius Solis, eam rationem habeat ad ſinum rectum complementi eiuſdem altitudinis, quā umbroſi longitudo ad ſuam umbram rectam, uel ipſa umbra uerſa ad ſui umbroſi longitudinem. Quod in hūc modum fit manifeſtū. Sit igitur datus altitudinis circulus *a f e*, cuius centrum *c*, dimetiens uerò *a c k*: horizon autē ſit *g d e*, ipſi diametro *a c k* parallelus. Nam propter inſenſibilē ſemidiametri terrę ad ſemidiametrū orbis ſolaris magnitudinē, nullus ſequetur error ſi alterū ab altero utcunque diſtare ſuppoſuerimus. Sit conſequenter umbroſum ſuper ipſum horizontē erectū ad perpendiculum *c d*: eidem autem horizonti parallelum *c k*, in planum *k l m*, ad rectos incidens angulos. Data porrò Solis altitudo, arcus *a b*, cuius ſin⁹ rectus *b h*: & ipſius altitudinis cōplementum arcus *b f*, cuius ſinus rectus *b n* æqualis eſt ipſi *h c*, per 34 primi elemētorum. Radius denique Solis eſto *b c e*, prębiniēs umbram rectam *d e*, uerſam autem *k l*.



Triangula itaque *b h c*, *c d e*, & *c k l*, ſunt inuicem æquiangula: quoniam anguli qui ad puncta *h d k*, recti ſunt: & proinde æquales adinuicem, per quartum poſtulatum geometricum. Angulus præterea *d c e*, interiori &

oppoſito angulo *h b c*, atque alterno *c l k*, per 29 primi elementorum eſt æqualis: reliqui propterea anguli *b c h*, *c e d*, *k c l*, tum per eandem 29, tum per 15 ipſius primi elementorũ, æquales ſunt adinuicem. Aequiangulorum porrò triangulorum, proportionalia ſunt latera, quę circum æquales angulos, & ſimilis rationis quę ęqualibus angulis latera ſubtẽduntur, per quartam ſexti eorundem elementorum. Eſt igitur ut *b h*, ad *h c*: ſic *c d*, ad *d e*, & *l k*, ad *k c*: & è conuerſo. Quod priùs oſtendendum fuerat.

3 Itaque ſi ducatur ſinus rectus complemẽti datæ ſolaris altitudinis, in ipſius umbroſi partes, & productum diuidatur per ſinum rectũ ipſius altitudinis ſolaris: prodibit ipſius umbræ rectæ quantitas, in partibus ſub quibus umbroſum diuiſum eſſe proponetur. Si autem ſinus rectus altitudinis Solis, per eaſdem umbroſi partes multiplicetur, & productum diuidatur per ſinum rectũ complementi eiuſdem ſolaris altitudinis: procreabitur ipſius umbræ uerſę longitudo, talium quidẽ partium, qualium umbroſum datum erit. Diuiditur autem umbroſum quodlibet utplurimũ, in 12 partes adinuicem æquales, & pars quælibet in minuta, ſexagenaria ratione diſtributa: ſed præſtabit ipſum umbroſum diuidere in partes 60, & præmiſſam partium obſeruare diſtributionem. Eſto in exẽplum data Solis altitudo graduum 25: cuius ſinus rectus habet partes 25, & minuta 21, 26. Ipſius itaq; altitudinis complementum, erit graduum 65: quorum ſinus rectus habet partes 54, & minuta 22, 42. ſit autem umbroſum diuiſum in partes 12. Si ducantur igitur 54, 22, 42, in partes 12, fient partes 10, 52, & minuta 32: 24, quæ diuiſa per 25, 21, 26, dabũt pro quoto numero partes 25, & minuta 44. Tãta eſt igitur umbra recta, Sole 25 gradibus ſuper horizontem exaltato. At ſi eadem 25, 21, 26, per 12 multiplicentur, & productum diuidatur per 54, 22, 42, prodibunt tandem partes 5, & min. 35, 44: tantam ergo pronunciabis umbram uerſam ſub eadẽ Solis altitudine. Nec te prætereat, umbram rectam ad præfatos 25 gradus altitudinis ſupputatam, ſimul eſſe uerſam ubi Sol 65 gradibus fuerit exaltatus: atque è diuerſo, uerſam unius altitudinis umbram,

fore

fore rectam alterius. Patet igitur quàm facile sit, tabulã umbrarum, in perpetuum usum, suprascripto modo supputare.

CANON XX.

COgnita umbræ rectæ, aut uersæ, ad suum umbrosum relatæ magnitudine: altitudinem Solis uersauice dignoscere.

1 Exponatur rursum ob oculos, antecedentis & proximi canonis figura. Ex ipsius itaque proximi canonis demõstratione fit manifestum, triangula *b h c*, *c d e*, & *c k l*, esse adinuicem æquiangula: atque illorum tres angulos *h b c*, *d c e*, *c l k* inuicem æquales. Est igitur per ipsam præallegatam quartam sexti elementorum, ut *e c*, recta, ad umbrosum *c d*, aut recta *c l*, ad umbram uersam *l k*: sic *c b*, semidiameter, ad sinũ rectum *b h*, ipsius altitudinis solaris *a b*. Atqui tria prima nota supponuntur: per uulgatam igitur 4 proportionalium regulam, quartum tandem innotescet.

2 Si iuuet igitur in primis, per datam umbram rectam ipsius Solis altitudinem colligere, multiplicetur umbrosum, atq; illius umbra recta, utrunque in sese, & producta in unum componantur numerum, cuius radix quadrata tandem extrahatur: ea enim erit longitudo primæ lineæ proportionalis, qualem tibi repræsentat *e c*, ipsius antecedentis figuræ, per 47 primi elementorum. Ducantur ergo 12 partes umbrosi in semidiametrum, & productum diuidatur per nũc citatam longitudinem *e c*: producetur enim tandem sinus rectus quæsitæ solaris altitudinis, ueluti *b h*, cuius arcus ipsam exprimet altitudinem. Resumatur in exemplum inuẽta nuper umbra recta partium 25, & minutorũ 44, qualium partium umbrosum est 12. Horũ itaque quadrata simul iuncta, efficiunt partes 806, hoc est, 13, 26, & minuta 12, 16: quorum radix quadrata habet partes 28, & minuta 23, 37, 29. Ducãtur igitur 12 partes umbrosi in 60 partes semidiametri, fient partes 12, 0: quæ diuisæ per 28, 23, 37, 29, dant pro quoto numero partes 25, & minuta 21, 26. quorum arcus est graduum 25 præcise: tanta est

igitur propoſita Solis altitudo, quãtam uidelicet in ipſo proximi canonis ſuppoſuimus exemplo.

3 Si autem per umbram uerſam *k l*, eadẽ Solis altitudo *a b*, elicienda proponatur: multiplicandum erit umbroſum *c k*, per ſeipſum: ſimiliter & umbra uerſa *k l*, & producta in unũ componenda numerum: cuius radix quadrata, exprimet longitudinem ipſius *c l*. Ducenda eſt poſtmodum umbra uerſa *k l*, in ſemidiametrum *c b*, & productum per eandem *c l*, diuidendum: prodibit enim rurſum ſinus rectus *b h*, ipſius altitudinis ſolaris *a b*. Sit, ut in proximo canone, umbra uerſa partium 5, & minutorum 35, 44, qualium partiũ umbroſum eſt 12. Horum ergo quadrata ſimul iuncta, conficiunt partes 175, hoc eſt 2, 55, & minuta 18, 36, 52, 16: quorũ radix quadrata habet partes 13, & minuta 14, 25, 42. Ducãtur itaque partes 5, & minuta 35, 44 ipſius umbræ uerſę, in 60 partes ſemidiametri, fient partes 5, 35, & minuta 44: quę diuiſa per 13, 14, 25, 42, dãt rurſum pro quoto numero partes 25, & minuta 21, 26 ferè. quorum arcus, habet gradus 25: tanta eſt rurſum eadem Solis altitudo.

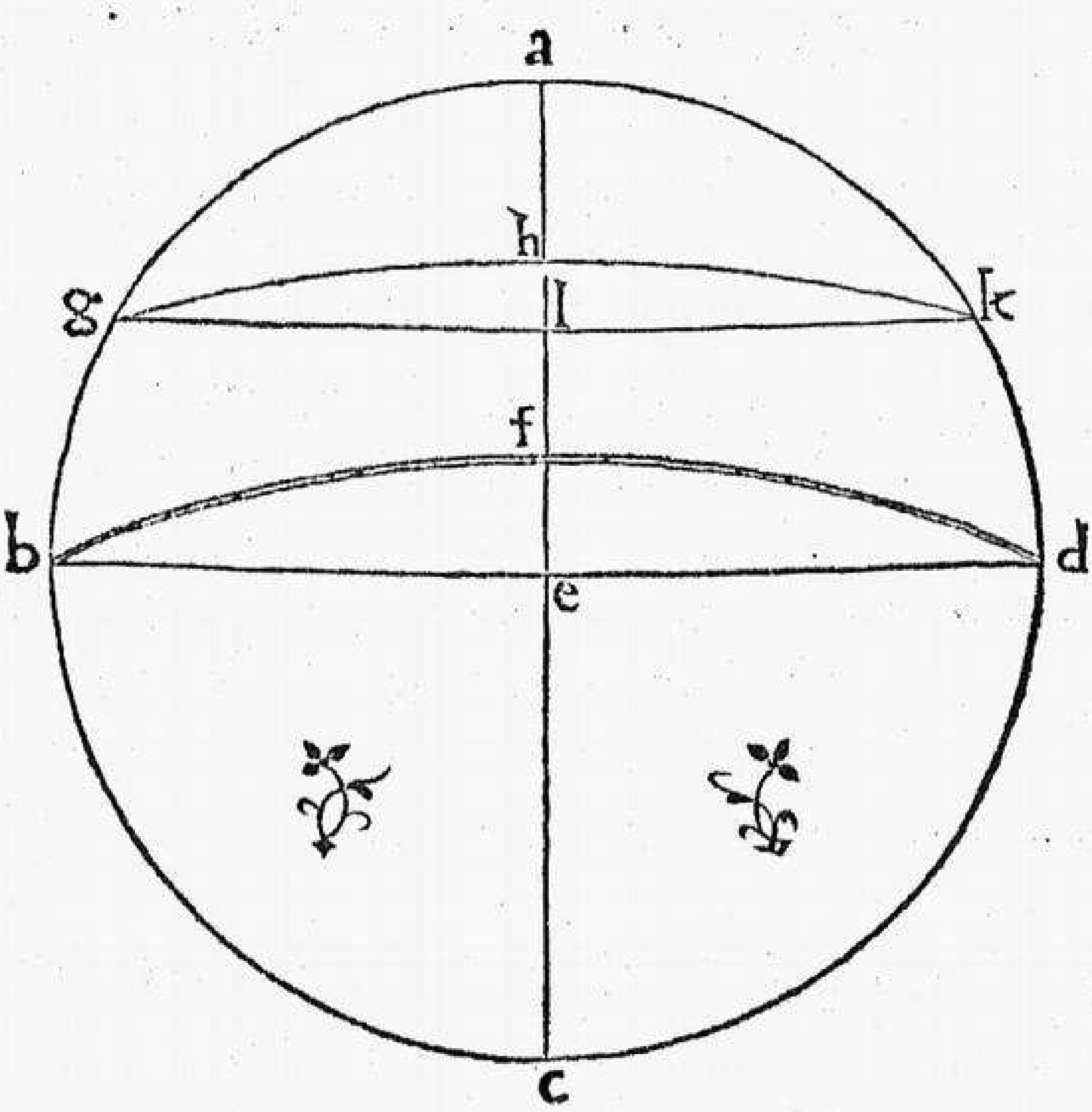
CANON XXI.

QVam rationem obtineat circulus maior in ſphæra, ad datum quẽuis parallelum, ſeu minorem circulum, atque pars ſimilis ad partem ſimilem, dilucidare.

1 Ex cæleſti ad terreſtrem deſcendendo globum, ſupradictis canonibus aſtronomicis ad primum & uniuerſalem motum potiſsimum ſpectantibus, ſelectiores aliquot & magis utiles canones geographicos ſuperaddere duximus operæpretiũ: ut ſingulis noſtræ mũdanæ ſphæræ, ſeu coſmographiæ libris, ex omni parte reſpondeamus. In primis itaque, de ratione Aequatoris, ſeu dati cuiuſlibet magni circuli, ad quemlibet illius parallelũ, ſeu minorem circulũ, tractandum eſſe uidetur.

2 Habet igitur Aequator, aut alius quilibet magnus in ſphęra circulus, eam rationem ad datum quemuis parallelum, ſiue minorem circulum, quam ſemidiameter ipſius Aequatoris,

ris,totiúsue quadrantis ſinus rectus,ad ſinum rectum cōplemēti diſtantiæ eiuſdē circuli minoris,ſiue paralleli,ab eodem Aequatore circulo: quod in hūc qui ſequitur modū demonſtratur. Sit unus è terreſtribus meridianis *a b c d*, circa mūdi centrū *e*,delineatus, Aequator *b f d*: datus uerò parallelus *g h k*,per cuius centrū *l*,& mūdi cētrum *e*,traducatur axis *a e c*, quē orthogonaliter interſecet dimetiens Aequatoris *b e d*, atque ipſius paralleli diameter *g l k*: omnes ſiquidē paralleli, ſuper eodē axe locātur cū ipſo magno circulo. Per ſinuū itaque diffinitionē, quā alibi tradidimus, ſemidiameter *b e*, erit ſinus rectus lotius quadrātis *a b*: recta porrò *g l*, ſinus rectus ipſius arcus *a g*,complementi uidelicet diſtantię *b g*,dati paralleli ab Aequatore circulo. Atqui circuli ſeſe inuicem habent,ſicut uel eorum dimetiētes,uel quæ ex eorundem centris educūtur. Aequator igitur *b f d*, ad parallelū *g h k* eā rationē habet, quam ſemidiameter *b e*, ad ſemidiametrū *g l*: hoc eſt, quā ſinus rectus quadrātis *a b*, ad ſinum rectū cōplementi diſtantiæ *b g*. Eandem quoque rationem obſeruat quadrans ad quadrantem, aut alia quæuis pars ad partem ſimilem: partes enim eodem modo multiplicium, eandem rationem habent ſumptæ adinuicem, per 15 quinti elementorū. Conſurgunt itaque quatuor numeri inuicem proportionales, ut *b e* quidem ſinus totus ad ſemidiametrum *g l*, ſic qua-



drans (uerbi gratia) *b f*, ad quadrantẽ *g h*, aut gradus ad gradum, aliáue pars ad partem similem. Tres autem primi numeri supponuntur noti, utpote semidiameter Aequatoris *b e*, & ipsius paralleli semidiameter *g l*, cùm sit idem cũ sinu recto complementi *a g*, atque pars Aequatoris data: quartus igitur numerus, per uulgatã proportionalium regulam notus erit.

3 Supponatur in exemplum arcus *b g*, continere gradus 30, qualiũ totus quadrãs *a b*, est 90: sítque propositum inuenire rationem quadrantis *b f*, ad quadrantem *g h*, ipsius dati paralleli. Complemẽtum itaque *a g*, erit graduum 60: quorum sinus rectus *g l*, habet partes 51, & minuta 57, 41. Hęc duco in 90 gradus quadrantis *b f*, fiunt partes 4676, hoc est, 77, 56, & minuta 31, 30: quę diuido per 60 partes semidiametri *b f*, & in partes 77, & minuta 56, 31, 30, reuocantur. Concludo igitur, qualium partium quadrans Aequatoris *b f*, est 90: talium quadrantem *g h*, dati paralleli esse 77, & minutorũ 56, 31, 30.

Et quoniam est ut semidiameter Aequatoris, ad dati paralleli semidiametrũ, sic 60 minuta unius gradus ipsius Aequatoris, ad minuta unius gradus dati paralleli: primus itaque numerus, similiter & tertius erit 60. ducendo autem præfatum sinum rectum *g l*, in 60, & productum rursum per 60 diuidẽdo, idem qui prius redibit numerus. Idem itaque sinus rectus *g l*, semidiametér ue dati paralleli, mutatis solummodò denominationibus, minuta unius gradus eiusdem paralleli, qualium gradus unus Aequatoris est 60, immediatè repręsentabit. Qualium ergo minutorum idẽ gradus Aequatoris est 60, talium unus gradus ipsius dati paralleli erit 51, 57, 41. Idẽ censeto de cæteris.

4 Hac igitur arte, geminam poteris condere tabulam: quarum altera, rationes quadrantis Aequatoris, seu magni cuiusuis circuli, ad singulos parallelorum quadrantes, ab ipso Aequatore gradatim distributorum comprehẽdat: In altera uerò tabula, rationes 60 minutorum unius gradus eiusdem Aequatoris, ad gradum unum dati cuiuslibet paralleli pendenter exprimantur. Sunt enim huiuscemodi tabulæ iis nedum utiles, sed admodum necessarię, qui in pingendis geographicis,

cis, aut chorographicis chartis, utcunque delectantur.

CANON XXII.

QVantum eleuetur polus super eorum horizontem, qui sub dato quouis degunt parallelo, ex nota diei artificialis maximi elicere quantitate.

1 Quemadmodum ex nota poli sublimitate, arcum diurnũ dati cuiuslibet Eclipticę puncti, decimoquarto canone supputare docuimus: haud aliter per datam maximi diei artificialis quantitatem, altitudinem ipsius poli colligere proposuimus. Supputanda est igitur in primis ortiua loci Solis amplitudo, quam tametsi canone septimo per datã poli sublimitatem elicere docuerimus: cùm tamen ipsa polaris altitudo hoc in loco desideretur, alium supputationis collibuit adiungere modum, ex septimo capite libri secũdi Geberi (quod de scientiis inscribitur particularibus) & respondente sexta propositione secundi libri epitomatis eiusdem Geberi in magnam Ptolemæi constructionem, depromptum. Quoniam ibidem ostenditur, quòd semidiameter ad sinum rectum arcus semidiurni dati loci Solis in Ecliptica eandem habet rationem, quam sinus rectus complementi declinationis eiusdem puncti, ad sinum rectum complemẽti amplitudinis ortiuæ ipsius dati loci Solis: Quòd sinus præterea rectus ipsius ortiuæ latitudinis, eam rationem habet ad sinum rectum declinationis puncti Eclipticæ dati, quam idem semidiameter ad sinum rectum complementi ipsius polaris altitudinis. Atqui tria prima utrobique nota supponuntur: quartum igitur per uulgatam quatuor proportionalium numerorum regulam tandẽ innotescet, ducendo uidelicet tertium in secundum, & productum diuidendo per primum.

2 Detur in exemplum octauus & septentrionalis parallelus ab Aequatore, ubi dies artificialis maximus est horarum 14: sitque propositum agnoscere, quantum eleuetur polus arcticus super eorum horizontem, qui sub eodem habitant paral-

lelo. Arcus itaque ſemidiurnus eſt horarum 7, quibus reſpondent gradus 105: quorum ſinus rectus habet partes 57, & minuta 57, 20. Porrò cùm dies accidit maximus, Sol initiũ Cancri poſsidet, & maximam tunc obtinet ab Aequatore declinationem, graduum quidem 23, & minutorũ ferè 30: cuius declinationis complemẽtum habet gradus 66, & minuta 30: quorum ſinus rectus eſt partium 55, & minutorum 1, 25. Ducãtur igitur 57, 57, 20, in 55, 1, 25, & productum diuidatur per 60 partes ſemidiametri: prodibunt enim partes 53, & minuta 8, 55: quorum arcus eſt graduum 62, & minutorum 21. Hunc igitur arcum ſi à 90 ſubduxeris gradibus, relinquetur ortiua dati loci Solis amplitudo, graduum quidem 27, & minutorum 50, 39. His in hunc modum abſolutis, multiplicetur ſinus rectus præfatę declinationis maximæ, quem probabis continere partes 23, & minuta 55, 30, in 60 partes ſemidiametri: & productũ diuidatur per ſinum rectum ipſius ortiuæ latitudinis, utpote, per 27 partes, & minuta 50, 39: fiet enim ſinus rectus deſideratę polaris altitudinis, partium quidem 51, & minutorum 33, 17: quorum arcus eſt graduum 59, & minutorum 14: quem ſi à quadrante ſubduxeris ipſius circuli, relinquetur optata poli borealis altitudo graduum 30, & minutorum 46.

Exempli formula.	*Arcus.*		*Sinus recti.*		
	gra.	*mi.*	*par.*	*mi.*	*2*
Arcus ſemidiurnus maximus datus.	105	0	57	57	20
Maxima declinatio Solis.	23	30	23	55	30
Complementum eiuſdem declinationis.	66	30	55	1	25
Complementum amplitudinis ortiuæ.	62	21	53	8	55
Ortiua & borealis amplitudo.	27	39	27	50	39
Complementum polaris altitudinis.	59	14	51	33	17
Altitudo poli deſyderata.	30	46	0	0	0

CANON XXIII.

VBi lux æſtiualis maxima, ad datum naturaliũ dierum continuatur numerum, quãtum eleuetur polus ſuper horizontẽ, conſequẽter definire.

Præmiſſa

1 Præmiſſa ſupputandi ratio,in eo uidetur deficere parallelo,quem uocant arcticum circulum: ubi dies naturalis ſemel in anno abſque noctis obſcuritate relucet,& mundi polus ad cõplementum maximæ declinationis ſolaris ſuper horizontem exaltatur.In aliis itaque polaribus eleuationibus,idẽ excedentibus complementum,lux æſtiualis maxima ad pluriũ dierum naturaliũ quantitatem, nulla intercidente nocte cõtinuatur.Dato igitur ipſius continuatæ lucis tempore, per ſolos dies naturales,aut ſimul cum horis expreſſo:ſi iuuet agnoſcere,quantum polus ſuper talem horizontem extollitur, ſic facito. Reducatur in primis tempus ipſius continuatæ lucis, in reſpondentem arcum Eclipticæ:per diurnum uidelicet,atque horarium motum ipſius Solis.Hic poſtmodum arcus bifariã diuidatur,& alterutra illius medietas ex quadrante ſubducatur circuli: puncti autem reſiduum arcum terminantis declinatio ſupputetur,per ſecundum canonem.Hęc demum declinatio,ab eodem circuli quadrante dematur:quod enim relinquetur erit quæſita poli ſublimitas. Hic igitur operandi modus,conuerſus eſt eius, quem decimoquinto canone tradidimus:ab eiſdémque uidetur pendere fundamentis.

2 Detur exẽpli gratia,parallelus ſeptentrionalis,ſub quo Sol in æſtate per 30 dies naturales continuos ſine noctis obſcuritate relucet.Verus itaque motus Solis,dierum 15 ante,& totidem poſt ſolſtitium æſtiuum,ſiue caput Cancri,hoc noſtro tempore eſt 28 graduum,& 30 circiter minutorum:quorum dimidum habet gradus 14,& minuta 15, & ipſius dimidij cõplementum gradus 75, unà cum 45 minutis. Declinatio autem puncti terminantis arcum 75 graduum,& 45 minutorũ, cui uidelicet reſpondent quindecim gradus & 45 minuta Geminorum:eſt 22 graduum, & minutorum 44. Hanc itaque declinationem auſero à 90 gradibus quadrantis,relinquuntur gradus 67,& minuta 16.Tantundem ergo polus arcticus ſuper eorum extollitur horizontem, quibus dies æſtiuus maximus ad 30 dies naturales producitur.

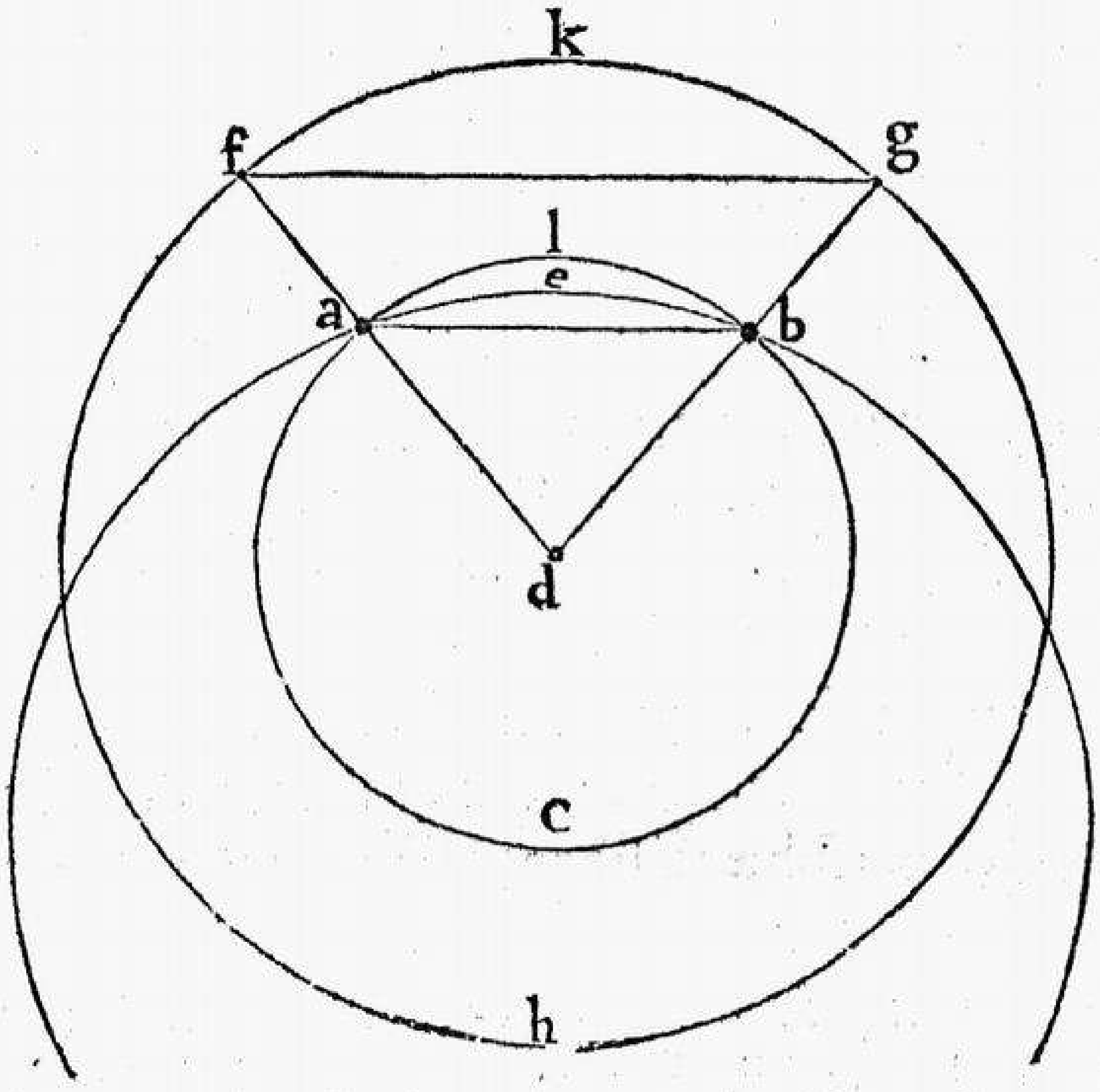
3 Hoc igitur, & proximi canonis artificio, tabulam poteris condere numeralem,quæ parallelorum in primis,quibus de-

ſignantur climata, deinde maximarum dierum, atque polarium altitudinum rationes, ſuo comprehendat ordine: unà cum præfatis diebus maximis, ad liberam dierum naturaliũ ſucceſsionem prolongatis, & polaribus exaltationibus, extra climatum ordinem (uti ſupra dictum eſt) contingentibus.

CANON XXIIII.

QVòd breuiſsimæ duorum quorumcũque locorum diſtãtiæ, ſeu directæ profectiones itinerum, fiant ſuper arcu circuli magni per ipſa loca tranſeuntis, oſtendere.

Sint duo quæuis terreſtria loca *a*, & *b*, ſuper eodem minori circulo *a b c*, cuius centrum *d*, & maximo *a e b*, cõſtituta. Et productis *d a f*: & *d b g*, lineis rectis ipſius maximi circuli *a e b*, ſemidiametro ęqualibus: circa idem cẽtrum *d*, ad interuallum autem ipſius *d a f*, aut *d b g*, circulus deſcribatur *f g h*: & connectantur *a b* & *f g*, lineæ rectæ. Circulus itaque *f g h* eidem circulo *a e b*, erit æqualis per primam diffinitionem tertij elementorũ: atque ſegmentum *f k g*, ſegmento *a l b*, ſimile, per decimam ipſius tertij diffinitionem: capiunt enim eundem angulum qui ad centrum *d*. Et quoniam æqualis eſt *d a*, ipſi *d b*, & *d f*, ipſi *d g*: erit *a f*, reliqua, reliquæ *b g*, pendẽter ęqualis, per tertiam communem ſententiam geometricorum elementorum. Et proinde latera *d f*, & *d g*, triãguli *d f g*, à recta quidem *a b*, diuiduntur proportionaliter. Eſt igitur *a b*, recta ipſi *f g*, parallela, per ſecundam ſexti elementorum: & triangula conſequentur *d a b*, & *d f g*, inuicem æquiangula, atque angulus *d a b*, interiori & oppoſito qui ad *f*, æqualis, per 29 primi eorundem elementorum. Similium porrò ſegmentorum, eadem uidetur eſſe ratio, quæ circulorum adinuicem. Et ſicut igitur *f g h*, circulus, ad circulum *a b c*: ſic ſegmentum *f k g*, ad ſegmentum *a l b*. Sicut autem circulus *f g h*, ad circulum *a b c*: ſic ſemidiameter *d f*, ad ipſum *d a*, ſemidiametrum. Eſt igitur ut ſegmentum *f k g*, ad ſegmentũ *a l b*, ſic *d f*, ſemidiameter, ad ipſum *d a*, ſemidiametrum: quę enim eidē ſūt eędē rationes, & adinuicem ſunt eædē, per undecimā quī ti elemētorū. Sicut autē ſe- midiameter *d f*, ad ipſum *d a*, ſemidiametrū ſic baſis *f g*, ad baſim *a b*, per quartam ſexti eorundem ele mētorū. Ergo per ipſam un- decimā quinti



prędictorum elementorum, ſicut ſegmentum *f k g*, ad ſegmē- tum *a l b*: ſic recta *f g*, ad rectam *a b*. Inſuper quoniam in cir culis *f g h*, & *a e b*, inuicem æqualibus, diuerſa coaſſumuntur ſegmenta *f k g*, & *a e b*, quorum *f k g*, maius eſt ipſo *e a b*: erit ratio ipſius *f k g*, ſegmenti, ad idem ſegmentum *a e b*, ma ior, quàm ſubtenſæ *f g*, ad ſubtenſam *a b*, per ſeptimā ſeu pe nultimā partem noni capitis primi libri magnæ conſtructio- nis Ptolemæi, ubi ſic habet litera. Cùm in eodem circulo, aut circulis æqualibus, duæ chordæ fuerint inæquales, longior chorda ad breuiorem, minorem rationem habet, quàm arcus maioris ad arcum minoris. Atqui oſtenſum eſt, ut recta *f g*, ad rectam *a b*, ſic ſegmentum *f k g* ad ſegmentum *a l b*. Manife ſtum eſt igitur, ſegmentum *f k g*, ad ſegmentum *a e b* maio- rem obtinere rationem, quàm ad ipſum *a l b*. Ad quam por- rò magnitudinē eadem magnitudo maiorem rationem ob- ſeruat, illa minor eſt, per decimam quinti elementorum: mi- nus eſt itaque ſegmentū *a e b*, maximi circuli, eodem ſegmē- to *a l b*, circuli minoris *a b c*. Directa propterea itineris profectio à loco *a*, in locum *b*, fieri debet ſuper *a e b*, ſegmento dati circuli maximi per eadem loca deſcripti : non autem per ſegmentum coincidentis circuli minoris. Quod fuerat oſtē-dendum.

CANON XXV.

COgnita duorum locorum longitudine atque latitudine, directam illorum elongationem, ſeu breuiſſimū itineris interuallum, inter ipſa loca comprehenſum, tandem colligere.

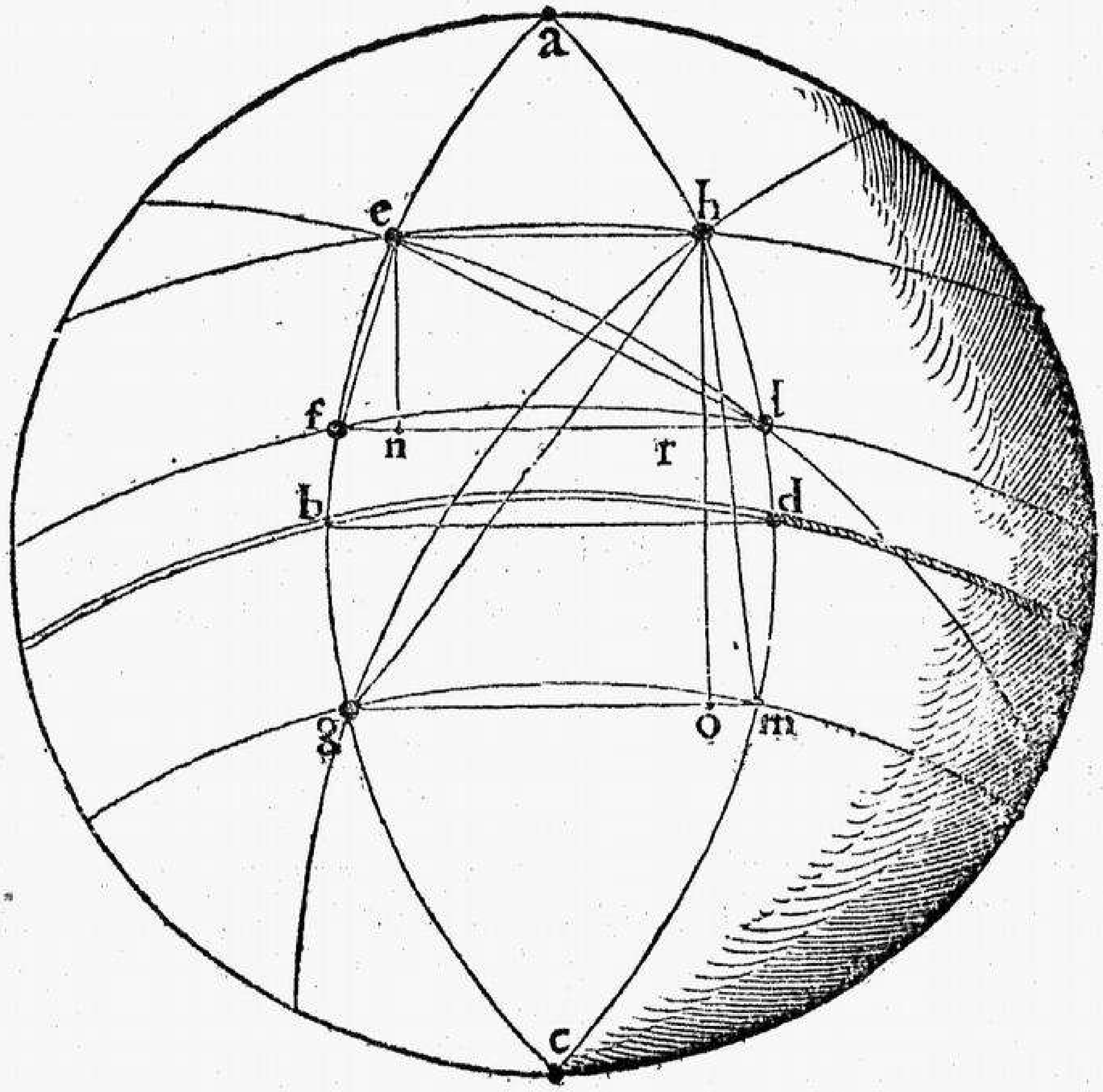
0 Quidnam ſit longitudo, atque latitudo locorum, & qua ratione utraque fideliter obſeruetur, tum quinto, noſtrę Coſmographiæ ſeu mūdanæ ſphæræ libro, tum peculiari tractatu tā gallicè quàm latinè conſcripto, ſufficienter expreſsimus: ubi ſimul huiuſce canonis ſubſtantia compēdioſè tradita eſt, quam hoc loco mathematicis fulcire demōſtrationibus duximus operæpretium. Totum ergo negotium uerſabitur circa inuentionem arcus magni circuli, inter oblata quęuis duo loca comprehenſi: quoniam per antecedentem uigeſimum-quartum canonem, breuiſsimæ profectiones itinerum, ſeu di rectæ locorum elongationes, fiunt ſuper arcu magni circuli, qui per eadē loca deſcribitur. Aut igitur ipſa duo loca, quorum uiatoria quęritur elongatio, ſunt ſub eodem meridiano, & diuerſis parallelis, aut ſub eodem parallelo & diuerſis meri dianis, uel ſub diuerſis tam meridianis quàm parallelis: ídque uel in eadem orbis parte ab Aequatore circulo, uel altero in borea, & reliquo in auſtrali parte conſtituto.

1 Sint in primis ſuper globo terreſtri *a b c d*, duo loca *e*, & *f*, ſub eodem meridiano *a b c*, & in eadem orbis parte conſiſtentia: quorum remotior ab Aequatore *b d*, ſit *e*, propior autem *f*. Clarū eſt igitur, quòd latitudo *b f*, loci uicinioris, ſubducta à latitudine remotioris *b e*, relinquit arcum ipſius meridiani *e f*: qui eſt latitudinis differentia, & directam eorundem locorum exprimit elongationem. Quòd ſi alter locorū in borea mundi parte conſiſtat, uelut *e*: alter uero in auſtrali,

ut

ut *g*: tunc compoſitæ eorundem locorum latitudines *b e*,& *b g*, conficient directam illorum elongationem *e b g*.

2 Secundò, ſint duo loca *e*,*h*, ſub eodem parallelo, & proinde ſub diuerſis meridianis, & in eadem Orbis parte conſtituta, quorum longitudinalis differentia in eodem parallelo ſit *e h*, in Aequatore autem circulo *b d*: ſitq́ue propoſitum, colligere uiatorium magni circuli ſegmentum, inter eadem loca comprehenſum. Cùm igitur ſegmentum dati paralleli, ſimile ſit Aequatoris ſegmento inter eoſdem meridianos comprehenſo, utpote, quoniam utrunque differentiam longitudinalem ipſorum locorũ uideatur exprimere: ſimiles erunt atque proportionales, eadem ſegmenta ſubtendentes lineæ rectæ *e h*, & *b d*. Ex uigeſimo autem primo canone fit manifeſtum, ſegmentum Aequatoris ad ſimile ſegmentum dati paralleli eam habere rationem, quam dimetiens ad dimetientẽ: & proinde quam 60 minuta unius gradus ipſius Aequatoris, ad minuta uni gradui dati paralleli reſpondentia. Atqui tria prima ex ſupradictis nota ſunt, utpote 60 minuta unius gradus Aequatoris, & minuta ſimilia quæ uni gradui dati paralleli reſpondent, & chorda *b d* ipſius differentiæ longitudinalis. Ergo ducendo tertium in ſecundum, & productum diuidẽdo per primum, quartum innoteſcet: ſcilicet chorda *e h*, in partibus qualiũ ſemidiameter Aequatoris eſt 60, & ipſius chordæ arcus, directum eorũdem locorum oſtendet itineris interuallum. Hæc pars, cùm ſuccedentium ſit elucidatiua, exẽplari calculo dilucidanda uidetur. Supponatur igitur longitudinis differentia *b d*, habere gradus 35: latitudo autem utriuſq; datorũ locorum, gradus 45. Per noſtram itaque ſinuũ rectorũ tabulam, chorda 35 graduũ habet partes 36, & minuta 5,4. Vni præterea gradui paralleli diſtantis 45 gradibus ab Aequatore, reſpondẽt minuta 42,25,35, qualium unus gradus Aequatoris eſt 60, per antecedẽtem 21 canonẽ. Per hęc igitur minuta multiplico partes 36, & minuta 5,4, cõſurgunt partes 25, & minuta 30,56, ferè: quæ diuiſa per 60, nõ immutãtur: horum autẽ arcus, habet gradus 25, & minuta 10: tantum eſt igitur ſegmentũ magni circuli, inter *e* & *h*, loca cõprehenſum.



3 Tertiò, proponãtur duo loca sub diuersis parallelis & meridianis, atque in eadem Orbis parte constituta, ueluti *e*, & *l*. Et subtensis chordis *e h*, & *f l*, connectantur *e f*, & *e l*: ducatúrque super ipsam *f l*, perpendicularis *e n*. Et quoniam datorum locorum longitudines, atque latitudines notæ supponuntur, datur ergo longitudinalis, atque latitudinalis eorũdem locorũ differentia: utpote, arcus Aequatoris *b d*, & meridiani *e f*, siue *h l*. Et proinde chordę eosdem arcus subtendentes, erunt notæ: nota erit igitur chorda *e f*. Cognoscetur prætcrea utraq; recta *e h*, & *f l*, in partibus uidelicet qualium semidiameter Aequatoris est 60: eo modo, quo nunc expressimus. His in hunc modum præparatis, subducenda est chorda *e h*, ab ipsa *f l*: & dimidiũ residui, quod erit ęquale ipsi *f n*, ducendum in sese, atque illius quadratum auferẽdum à quadrato ipsius *e f*. Relinquetur enim quadratum ipsius *e n*, per

47 primi elementorum: angulus nanque *e n f*, rectus est. Ipsa porrò *f n*, dempta ex chorda *f l*, relinquit *n l*, notæ longitudinis: & proinde illius quadratum, notum erit. Vtraque demum quadrata ipsarum *e n*, & *n l*, in unum cõponenda sunt numerum: resultabit enim quadratum ipsius *e l*, per eandem 47 primi elemẽtorum: quoniam angulus *e n l* rectus est. huius autem quadrati radix, exprimet ipsius *e l* chordę longitudinem: cuius arcus, erit segmentum magni & uiatorij circuli, inter eadem loca *e*, & *l*, comprehensum. Quòd autem *f n*, sit dimidium differentiæ chordę *f l*, super chordam *e h*, fit manifestum. Intelligãtur enim rectæ *e n*, & *h r*, super eadem *f l*, perpendiculares. Parallelogrammum erit igitur, *e h n r*, quadrilaterum: & illius propterea latera *e h*, & *n r*, similiter *e n*, & *h r*, inuicem æqualia, per 32 primi elementorum. Et quoniam rectæ *e f*, & *h l*, sunt inuicem æquales, si ab illarũ quadratis auferantur æqualia quadrata, quæ ex *e n*, & *h r*, relinquentur quadrata itidem æqualia quæ ex *f n*, & *r l*, per eandem 47 primi elementorum: quorum radices *f n*, & *r l*, erũt æquales adinuicem. Exponamus hanc partẽ numerali supputatione, quò singula clarius elucescãt. Sit igitur rursum latitudo *b e*, graduum 45, *b f*, autem graduum 20: erit ergo latitudinis differentia *e f*, graduum 25: quorum chorda habet partes 25, & minuta 58, 22: & ipsius chordę quadratum, partes 11, 14, & minuta 35, 6, 40, 4. Esto præterea longitudinis differẽtia (uelut antea) graduum 35: quorum chorda habet partes 36, & minuta 5, 4. Erit igitur chorda *e h*, partium 25, & minutorum 30, 56, ferè: chorda autem *f l*, partium 33, & minutorum 54, 30, per ea quæ proximè data sunt: qualium partium (semper uelim intelligas) semidiameter Aequatoris est 60. Auferantur ergo 25, 30, 56, ab ipsis 33, 54, 30, relinquentur 8, 23, 34: quorum dimidium, habet partes 4, & minuta 11, 47: tanta est igitur *f n*. Et proinde reliqua *n l*, erit partium 29, & minutorum 42, 43: quorum quadratum habet partes 14, 42, & minuta 47, 58, 42, 49. Quadratum porrò ipsius *f n*, habet partes 17, & minuta 36, 34, 50, 49: quæ subducta ex partibus 11, 14, & minutis 35, 6, 40, 4, relinquunt quadratum ipsius *e n*, partium

10,56,& minutorum 58,31,49,15. Hęc autem iuncta quadrato ipsius *n l*, partibus uidelicet 14,42, & minutis, 47,58,42,49, conficiunt quadratum ipsius *e l*, partium quidem 25,39, & minutorum 46, 30,32,4: quorũ radix quadrata, habet partes 39, & minuta 14,24, ferè. Tanta est igitur chorda *e l*: cuius arcus habet gradus 38, & minuta 10,20, ferè. Tantum ergo pronunciabimus segmentum uiatorium magni circuli, inter ipsa loca comprehensi.

4 Eandem rursum chordam *e l*, alia poteris obtinere ratione. Nam in præfata locorum positione, triangulum *e f l*, semper est acutiangulum: à cuius angulo qui ad *e*, in basin *f l*, perpendicularis demittitur *e n*. Quadrata igitur quæ fiunt ex *e f*, & *f l*, maiora sunt eo quod ex *e l*, quadrato describitur, comprehenso bis sub *l f*, & *f n*, rectangulo, per 13 secundi elementorum. Si multiplicetur igitur utraque chordarum *e f*, & *f l*, in sese, & producta in unum componãtur numerũ, à quo detrahatur comprehensum bis sub *l f*, & *f n*, rectangulũ: relinquetur quadratum ipsius chordæ *e l*, cuius radix eiusdem *e l*, exprimet longitudinẽ. Exẽpli gratia, sint omnia ut in proximo recepta sunt calculo. Quadratum igitur chordę *e f*, inuentum est habere partes 11,14, & minuta 35,6,40,4: & ipsius *f l*, quadratum habet partes 19,9, & minuta 46,30,15. Hæc autem simul iuncta, efficiũt partes 30, 24, & minuta 21,36,55,4. Rectangulum porrò ipsius *l f*, in *f n*, est partium 2,22, & minutorum 17,33,11,30: quæ duplata conficiunt partes 4, 44, & minuta 35,6,23. Quæ subducta ex ipsis partibus 30, 24, & minutis 21,36,55,4, relinquunt quadratum ipsius *e l*, partiũ quidem 25,39, & minutorum 46,30,32,4: quantum uidelicet per antecedentẽ collegimus supputationem. Ipsius ergo quadrati radix siue chorda *e l*, erit rursum partium 39, & minutorũ 14,24, ferè: & subtensum denique magni circuli segmentum, graduum 38, & minutorum 10,20, ferè.

5 At si datorũ locorum, lõgitudine atque latitudine inuicẽ discrepantiũ, alter in boream, alter uerò in australem Mundi partẽ ab Aequatore diuertatur: idem segmentum uiatorium magni circuli, per ipsa loca transeuntis, haud dissimili collige

tur

tur artificio. In primis enim, aut ipſorum locorũ paralleli inę-qualiter ab ipſo diſtabunt Aequatore, uel æqualiter. Si primũ detur, ueluti ſunt loca *e*, & *m*, ipſius antecedentis deſcriptionis: componendæ ſunt rurſum eorundem locorum latitudines *d h*, & *d m*, & inde cõſurgentis arcus *h m*, elicienda chorda. Cum qua, & ipſis rectis *e h*, & *g m*, intercepta parallelorũ ſegmenta ſubtendentibus, non aliter elicietur perpendicularis *h o*, & diagonalis tãdem chorda *e m*, & ab illa ſubtenſum magni circuli ſegmẽtum: quàm per alterutrum duorum antecedentium modorum traditum, atque numeris ſupputatũ extitit. Cùm autẽ pręfati datorum locorum paralleli, ęqualiter ab ipſo diſtabunt Aequatore, tunc eadem erit longitudinis differentia in utroque parallelo: & præfatas differentias ſubtendentes chordæ inuicem æquales, & ex oppoſito conſtitutæ. Quapropter chorda compoſitarum adinuicem latitudinum, in utranque perpendicularis erit: & proinde quæſita chorda diagonalis, rectũ ſubtendens angulum. Hinc per 47 primi elementorum, ipſa diagonalis chorda leuiori utcũque deprehendetur calculo: ſufficiet enim ducere chordas ipſas, rectum continentes angulum utranque in ſeſe, & productorum ſimul numerorum quadratam inuenire radicem: & ſubtenſum tãdem ipſius radicis arcum magni circuli, per eadem oblata loca tranſeuntis.

6 Inuento igitur quouis ſupradictorum modorum uiatorio magni circuli ſegmento inter ipſa duo quæuis loca cõprehenſo, multiplicabis ipſum per milliaria, ſeu per datas leucarum diſtributiones, quæ debentur uni gradui magni circuli: & directam prædictorum locorum elongationem, ſeu breuiſſimum itineris interuallum in milliaribus, aut leucis propoſitis, tandem obtinebis. Reſpondent autem, iuxta Ptolemæi atque noſtram obſeruationem, unicuique gradui magni circuli milliaria $62\frac{1}{2}$: ex leucis autem, quæ propriè dicũtur leucæ $41\frac{2}{3}$, gallicę $31\frac{1}{4}$, communes uerò $20\frac{5}{6}$, & maiores $15\frac{3}{5}$, maximæ tandem leucæ $12\frac{1}{2}$.

LIBRI PRIMI FINIS.

SECVNDVS LIBER
CANONVM ASTRONOMIcorum: In quo de iis agitur, quæ spectant ad secundum, hoc est, proprium errãtium syderum motum.

CANON I.

DE DIERVM NATVRALIVM (quos ueros, & apparentes appellant) æquatione, illiúsque calculo, paucula in primis annotare.

1 Expeditis qua potuimus facilitate, ipsius primi motus, sphęricís ue, atque geographicis canonibus: consequens est, ut de secundo motu promissos canones adiiciamus, errantium syderum motus potissimum respiciẽtes, quibus uidelicet, tabularum astronomicarum supputatio, colligi uel facilè potest. Ordiendum igitur à dierum naturalium æquatione: utpote, quæ ad exactum cælestium motuum calculum, pro dato tempore, atque motus qualitate, sępius uidetur esse necessaria. Ex iis igitur quę primo capite, libri quarti nostrę Cosmographię seu mundanæ sphæræ præscripsimus, constat, per diem naturalem uerum (quem & apparentem appellant) intelligi tempus à dato meridie, in proximè sequentem meridiẽ comprehensum: aut (si mauis) integram centri corporis solaris, circa terram factam, ad naturalem motum Vniuersi reuolutionẽ. Hæc autem naturalis diei quantitas metitur à completa Aequatoris circuli reuolutione, & tanta insuper illius particula, quanta est ascensio recta eius partis Eclipticæ, quam Sol à dato meridie, in proximè sequentem meridiem, proprio graditur motu. Hinc perspicuum est, ipsas dierum naturalium reuolutiones duplici de causa fore inuicẽ inæquales. In primis, ob ueri motus ipsius Solis obseruatam circa Mundi centrum irregularitatem: non enim singulis diebus naturalibus, singulos uidetur perambulare gradus. Secundò, propter inæqualitatem

tatem rectarum ascensionum arcuum Zodiaci (etiam inuicē æqualium) ad ipsum meridianū circulum (à quo dies ipsi naturales supputantur) ueluti rectum quendam horizontem, omnibus sphæræ positionibus communem relatarum. Non potuerunt igitur eiuscemodi naturales & inuicem inæquales dies, æqualium seu regularium motuum syderum esse mensura. Supposuerūt itaque Astronomi, in supputandis mediorū motuum, atq; mediarum coniunctionum & oppositionum reuolutionibus, mediocres quosdam & inuicē æquales dies, ex integra ipsius Aequatoris circūductione, unà cum primis minutis 59, & 8 propemodum secundis (quantus uidelicet est mediocris motus diurnus ipsius Solis) resultantes.

2 Quæ igitur inter uerum aut apparentem, & mediocrē seu regularem diem naturalē uidetur accidere differentia, æquatio dierum nuncupatur. Per hanc siquidem æquationem, mediocres dies naturales in ueros & apparentes, aut è diuerso (ut dicetur infra) reuocantur. Aequantur autem potissimū dies ipsi naturales, cùm uelociorum syderum motus (cuiusmodi uidetur esse lunaris) uel eorundem syderum applicationes, supputare est operæpretium: plures nanque dierum ęquationes siue differentiæ in unū coaceruatæ, haud aspernandi tūc uidentur esse discriminis. Animaduertendum est tamen, nulla utendum esse dierum æquatione, quoties oblatum tempus per solares inspectiones, quæ horariis absoluūtur instrumentis, fuerit obseruatum: quoniam eiuscemodi tempora, suam comprehēdunt, & inclusam habent æquationem. In solis itaque regularium, seu mediocrium motuum calculo, mediarúm ue coniunctionū, & oppositionum supputatione, ac cæteris omnibus quæ per dierum æqualium quantitates describuntur reuolutionibus, locum habet ipsa dierum æquatio.

3 COLLIGITVR AVTEM IN VNIVERSVM ipsa dierum æquatio, tam ex parte ueri motus Solis, quàm ex ipsa rectarum ascensionum inęqualitate proueniens, in hunc qui sequitur modum. Ad tempus oblatum elicito mediū, atque uerum motum Solis, unà cum recta eiusdem ueri motus ascensione: uelut in propriis tabularū exprimitur canonibus.

Hanc porrò ueri motus ascensionē rectam, subtrahe ab ipso medio motu, aut è conuerso, prout alter duorum arcuum reliquum superauerit: quoniam relicta eorundem arcuum differentia, erit ipsa dierum æquatio, quæ dato respondet tempori, & ex utraque de causa simul aggregata. Eiuscemodi tandē æquationem resolues in temporis particulas: dando cuilibet gradui ipsius Aequatoris 4 horę minuta prima, & cuilibet minuto gradus quatuor horæ secunda, & sic consequentur.

4 Hinc patet, quàm leuissimum sit tabulam ęquationis dierum, pro maxima Solis declinatione ad datum tempus obseruata fabricare. Nam mutata Solis declinatione maxima, mutantur cæterorum pūctorum declinationes, & proinde ascensiones rectæ singulorum arcuum Eclipticæ. Cuius quidē supputationis artificiū ut clarius intelligas, memineris oportet, quòd ipsa dierum æquatio, quatenus à motu Solis causari uidetur, ab altera longitudinum mediarū sui inchoatur eccentrici: ubi scilicet medius motus Solis diurnus, uero eiusdē motui diurno contingit æqualis. Prout autem ex rectarum ascensionum difformitate generatur, in ea Eclipticæ parte uidetur initianda, ubi unus Aequatoris gradus, cū uno Eclipticæ gradu in recto sphæræ situ coascendit: utpote, circa medias partes quadrantum eiusdem Eclipticæ, qui inter ęquinoctiorum atque solstitiorum puncta comprehendūtur: cuiusmodi sunt partes intermediæ Tauri, Leonis, Scorpij, & Aquarij.

5 Ipsa porrò differentia mediocris, & ueri cuiuscunque diei naturalis, ex Solis motu proueniens, in hūc modum seorsum colligenda est. Pręscrutare quo tempore Sol in longiorem sui eccentrici perueniat longitudinem: à quo numera tempora tam initij quàm finis diei propositi, & ad utrunque tempus medium atque uerum, Solis accipito motum. Subtrahe postmodum alterum ab altero, hoc est minorem medium motū à maiori, atque uerum à uero: relinquetur enim diurnus tam medius, q̃ uerus motus ipsius Solis. Qui si fuerint inæquales adinuicem, auferes rursum minorē à maiori: tandē enim pręfata dierum ex motu Solis procreata differentia relinquetur. Probabis itaque, medium motum Solis diurnū, per superiorem

rem

rẽ eccentrici partẽ discurrente Sole, uerũ superare: per inferiorem autem eiusdem eccentrici partem, contrariũ prorsus euenire. Item, nullam accidere uarietatem dierum naturalium ratione motus Solis, ubi uerus motus ipsius Solis maximè discrepat à medio, quod circa medias eccẽtrici uidetur accidere longitudines: ubi autem medius motus idem est cum uero, ut in longiori atque breuiori eiusdem eccentrici lõgitudine, præfatam diuersitatem contingere maximam.

6 Cùm autem pręfatam diei ueri & mediocris differentiam, ex rectarum ascensionum diuersitate prouenientem, ad datũ quodcunque tempus uolueris obtinere, sic facito. Colligito medium motum Solis ipsi dato tempori respondentem, atq; rectam eiusdẽ medij motus ascẽsionem: quam aufer ab eodẽ medio motu, uel è diuerso, prout alter altero maior extiterit: quod enim tandem relinquetur, propositam differentiã manifestabit. Cùm igitur ascẽsio recta medij motus Solis, maior est ipso medio motu, ueri dies sunt maiores mediocribus: sed cùm idem medius motus suam superat ascensionem, dies mediocres ueris sunt maiores.

7 Quanta uerò sit ex utraque causa simul adgregata diuersitas, ex ipsis particularibus, in hũc poteris elicere modũ. Singulas ex utraque causa prouenientes diuersitates, ad dies singulos (uti nunc expressimus) diligenter supputato: & simul animaduertito, ubi unaquæque differentia diei mediocri ueniat adiicienda, ubí ue subtrahenda fuerit. Quoniam si utrãque addendam, uel utrãque subtrahendam offenderis: eas in unam compones differentiam. At si altera fuerit addenda, altera uerò minuenda: auferto minorẽ à maiori, & seruato residuum. Vbi autem præfatæ diuersitates fuerint æquales adinuicem, & una earum addenda, altera uerò subtrahẽda fuerit: cõcludes uerum diem naturalem, à mediocri non discrepare.

Principium itaque additionis, ibidem faciendum esse pronunciabis: ubi utraque diuersitas occurrit addẽda, uel ubi addenda minuendã superauerit. Hoc autẽ ab initio Scorpij, usq; ad finem Aquarij uidetur accidere. Subtractionis uerò principium, eo in loco uenit obseruandum: ubi utraque differentiarum ſiue diuerſitatum ſubducenda eſt, uel ubi minuenda, ipſam addendam ſuperauerit differentiã. Quod ab ipſius Aquarij dimidio, uſq; ad finem Libræ cõtingere, fit manifeſtũ.

8 VEROS DENIQVE DIES NATVRALES, in mediocres præfatæ æquationis adminiculo, ita conuertes. Adde ipſam æquationem tempori dato, ſi aſcenſio recta loci Solis, medium illius motum ſuperauerit: uel eãdem æquationem ſubtrahe ab ipſo dato tempore, quoties idẽ medius motus præfata aſcenſione recta fuerit maior. Cõſurget enim aut relinquetur ipſa mediocrium dierum quantitas. At ſi mediocres dies, ad ueros conuertere fuerit operæpretium: ſic facito. Inuentam (ueluti pręcedenti numero 3 docuimus) dierũ ęquationem adde mediocri tẽpori dato, ſi medius motus Solis, rectam ueri motus eiuſdem ſuperauerit aſcenſionem: uel eãdem ęquationem aufer ab ipſo tẽpore, ubi contrarium acciderit. Hac enim uia dies mediocres in ueros reuocabũtur. Nec te prætereat, hanc dierum æquationem diebus ueris ſemper addendam fore, uel auferendam à mediocribus, ubi data radix temporis ſuper initium additionis fuerit ſtabilita: contrarium autem prorſus obſeruandum eſſe, ſi præfata radix tẽporis ſuper exordio ſubtractionis fuerit initiata: quanquam ſeorſum facta conſideratione, eadem æquatio non ſemper addenda, aut ſemper deducẽda uideatur, ut de differentiis traditum eſt aſcenſionalibus.

CANON II.

QVæ ad medium motum Solis, illiúſque radices uidentur ſpectare, pendenter exprimere.

1 Cùm perſpicuum ſit, tum ex ipſa planetarum theorica, tũ ex illius calculo, qui per aſtronomicas abſoluitur tabulas, Solem ipſum reliquorum eſſe ducem, & ueluti cõmune quoddã ſpeculum: priùs ꝙ̃ cæteros adgrediamur planetas, tractandũ in primis de Sole nobis eſſe uidetur: utpote, in quo pręter luminis dignitatẽ, minor offenditur motus diuerſitas, & cuius exacta cognitio ad reliquorum errantium ſyderum, nedũ ſpeculationem

ſpeculationẽ, ſed & calculum uidetur admodum neceſſaria.

Ad ſupputandas itaque medij motus ipſius Solis tabulas, examinanda eſt in primis medij motus unius diei naturalis, atque unius æqualis horæ quantitas. Habetur autem medius motus Solis diurnus, ſi totus Zodiaci circulus in minuta reſolutus, per temporis annuæ reuolutionis quantitatem diuidatur: quæ iuxta obſeruationẽ C. Ptolemæi, cõplectitur dies naturales 365, & diei unius quadrantẽ, minus parte unius diei trecenteſima, quæ propemodũ facit unius ęqualis horæ partẽ duodecimã. Et proinde medius motus Solis unius diei naturalis, atq; unius ęqualis horę, ita ſe habet ut hic ſubſcribitur.

	Sig.	gra.	mi.	2	3	4	5	6
Medius motus Solis diurnus.	0	0	59	8	17	13	12	31
Medius motus Solis horarius.	0	0	2	21	50	43	3	1

Per cõtinuam itaque utriuſque horum mediocrium motuũ additionem, facile eſt tabulas medij motus ipſius Solis, tam ſcilicet annorum collectorum & expanſorum, quàm menſium, dierum, & horarum, atque minutarum horę partium, ſolito more componere.

2 Pro collectione autem ipſius medij motus Solis, ſupponenda eſt radix aliqua, ad certum tempus examinata: à qua exordiatur eiuſdem medij motus Solis calculus. Idque nedum in ipſo Sole, ſed & in cæteris quibuſcunque mediis planetarum motibus, uidetur eſſe neceſſarium. Et in eiuſcemodi mediorũ motuum, atque ſimilium omnium calculo dies ſupponuntur æquales, ex integra uidelicet æquatoris reuolutione, & motu medio unius diei naturalis reſultãtes. Et proinde antea quàm mediocris aliquis motus ſupputetur, tempus æquandum eſt: ut in canonibus tabulæ æquationis dierum continetur. Sunt autem radices medij motus Solis, ad æra Chriſti, & ſubſcriptos annos, ad meridianum quidem Pariſienſem reuocatę, ut in ſubſcripta continetur tabella.

		Sig.	gra.	mi.	2	3	4	5	6
	Chriſti.	9	8	19	2	13	49	39	22
Radices medij motus	1400	9	18	36	10	48	6	16	23
Solis ad annos	1500	9	19	20	15	41	58	53	18
	1550	9	19	12	43	59	6	32	10

CANON III.

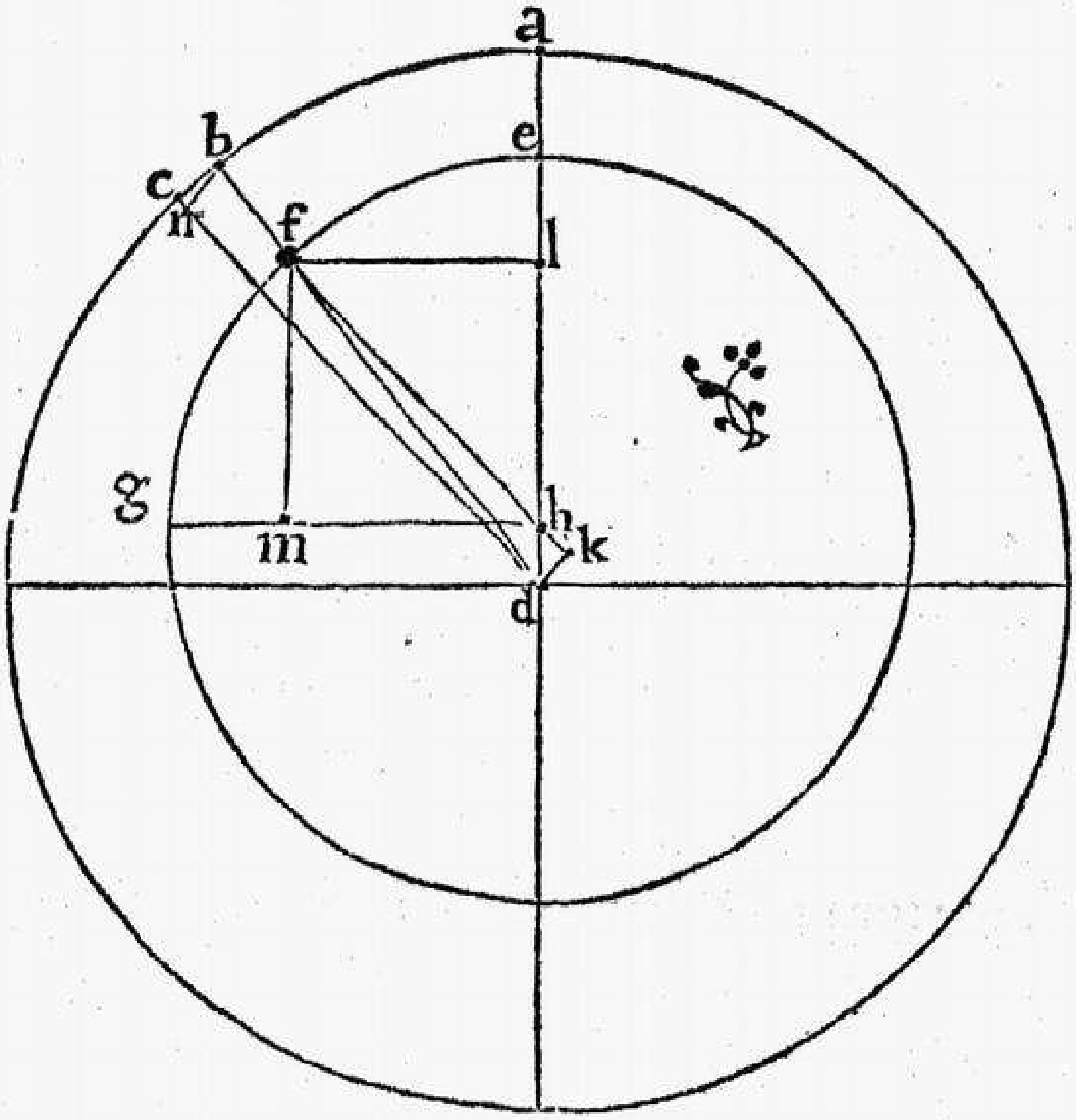
SOlis argumento dato, differentiam inter medium & uerum illius motum, quam uocant æquationem, in certum redigere calculum.

1 Quidnam sit argumẽtum Solis, & illius æquatio, ex theorica planetarum supponimus esse notum. Ipsum porrò Solis argumentum quãquam in integrum producatur circulum, cùm tamen in punctis eccentrici Solis æqualiter à pũcto augis, uel eius opposito distantibus, ęquales cõtingant ipsius Solis æquationes: indigemus ad summum, pro supputandis æquationibus, dimidio ipsius argumẽti circulo. Itaque pręsentem canonem in tres partes, facilioris intelligentiæ gratia distinguemus. Aut enim Solis argumentum erit quadrante circuli minus, aut quadrantem efficiens integrum, uel ipso quadrante maius, sed minus dimidio circulo: In ipso nanque pũcto augis, uel eius opposito existente Sole, nulla contingit æquatio, propter cõuentum linearum rectarum ipsum mediũ atque uerum motum Solis indicantium.

Prima canonis differentia, quando Solis argumentum est minus quadrante circuli.

2 SVPPONATVR IGITVR IPSIVS SOLIS argumentum, quadrante circuli in primis esse minus. Et describatur ecliptica siue Zodiacus *a b c*, circa Mundi cẽtrum *d*: sitque Solis eccentricus *e f g*, cuius centrum *h*, & illius eccentricitas *d h*, atque augis linea *d h e*. Linea porrò ueri motus Solis esto *d b*, medij autem motus *d c*. Argumentum deinde Solis arcus *a b c*, & eidem proportionalis in eccentrico *e f*, cuius sinus rectus *f l*: complementum uero ipsius argumenti arcus *f g*, & illius sinus rectus *f m*, cui per 34 primi elementorum æqualis est *l h*. Sit prætereà recta *d k*, perpendicularis super *f h*, eccentrici semidiametrum in directum continuatum. Aequatio itaq; Solis erit arcus *b c*, cuius sinus rectus *b n*, desideratur. His ita constructis, manifestum est triangula *f h l*, *d h k*, esse inuicem æquiangula: similiter & triangula *f d k*, *d b n*. Anguli enim qui ad *k*, *l*, & *n*, puncta consistũt,

recti sunt: & proinde æquales adinuicem, per quartum postu latum geome tricum. Angu lus præterea *f h l*, ad uerticẽ posito *d h k*, est ęqualis, per 15 primi elẽ mẽtorum: & angulus *d f k*, alterno *f d n*, æqualis, per 29 ipsius pri mi, parallela est enim *f h*, ipsi *d n*. Reli quus igitur an



gulus *h f l*, reliquo *h d k*, est æqualis: necnon reliquus *f d k*, æqualis reliquo *d b n*, per 32 eiusdem primi elemẽtorum. Est igitur per quartam sexti eorundem elementorũ, ut *f h*, ad *h l*, sic *d h*, ad *h k*: atque sicut *h f*, ad *f l*, sic *h d*, ad ipsam *d k*: sicut præterea *f d*, ad *d k*, sic *d b*, ad *b n*, sinum rectum.

3 Si ducatur igitur sinus rectus complementi ipsius dati argumenti Solis, utpote *l h*, in eccentricitatem *h d*, & productum diuidatur per *f h*, semidiametrum eccentrici: nota erit recta *h k*, & nota consequenter *f k*. Præterea, si multiplicetur sinus rectus eiusdem argumenti dati, scilicet *f l*, per eandem eccentricitatem *h d*, & productum per ipsum *f h*, semidiametrum diuidatur: nota erit & ipsa *d k*. Quæ autẽ ex *f k*, & *d k*, fiunt quadrata, æqualia sunt ei quod ex ipsa *d f*, quadrato describitur, per 47 primi elementorum. Nota erit propterea recta *d f*, inter centrum Mundi & ipsius Solis centrum cõprehensa. Quòd si recta *d k*, per Zodiaci semidiametrum *d b*, multiplicetur, & productum diuidatur per ipsam *d f*: prodibit tandem sinus rectus *b n*, ipsius æquationis *b c*, per quatuor proportionalium numerorum uulgatã regulam. Dato

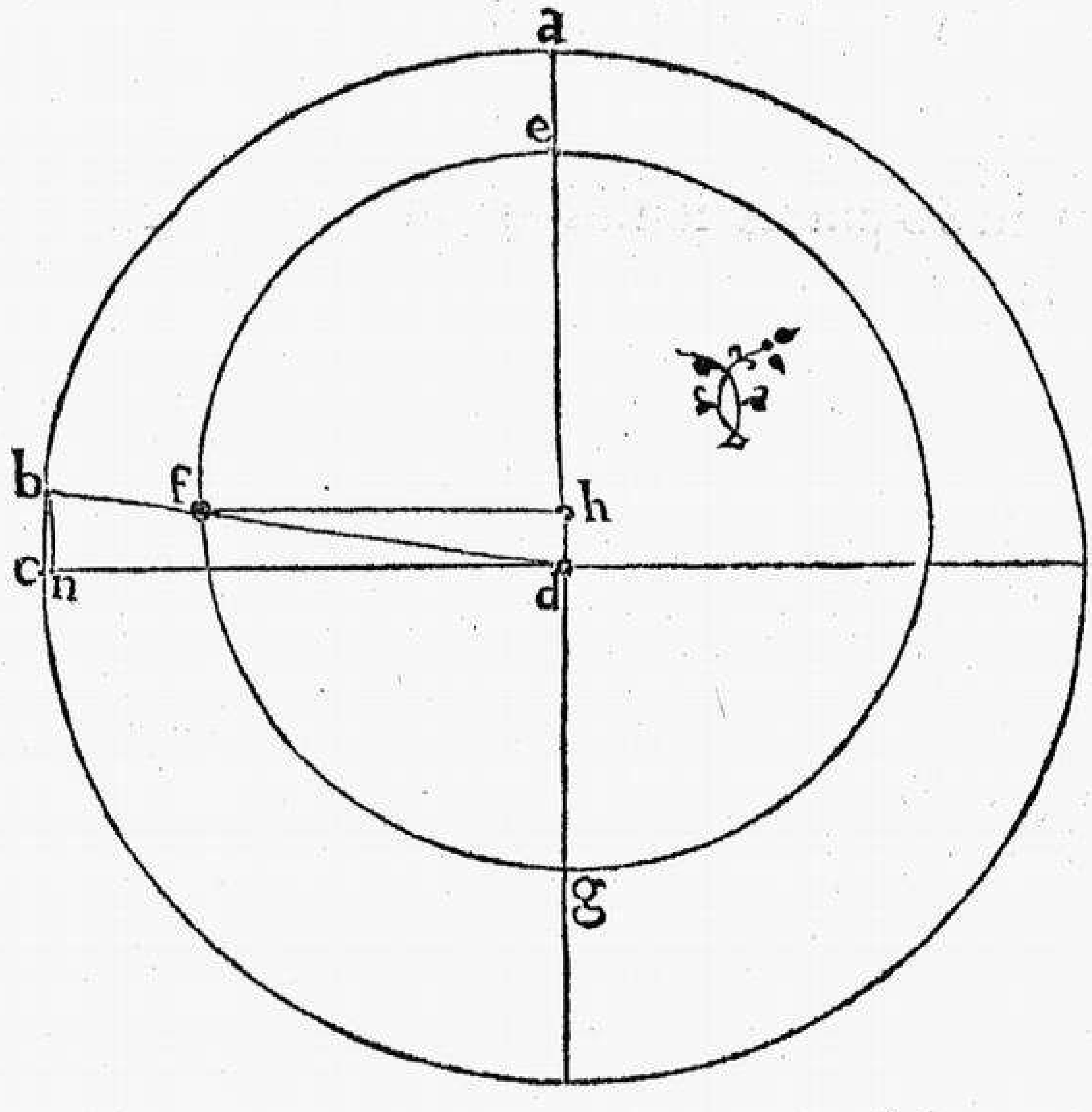
autẽ ſinu recto, dabitur & ipſius æquationis arcus, per ea quæ in noſtram ſinuum rectorum tabulam cõſcripſimus: quæ ſemidiametrum, totiúſue quadrantis ſinum rectum, ſupponit partium 60.

4 Sit in ſupradictorum exemplum, datum Solis argumentũ *a b c*, graduum 40: quorũ ſinus rectus habet partes 38, & minuta 34,2. ipſius proinde argumenti complementum erit graduum 50: & ipſius complementi ſinus rectus, partium 45, & minutorum 57,46. Eccentricitas porrò *d h*, ſecundum Ptolemæum habet 2 partes, & minuta 29,30: qualium partium (uelim intelligas) ſemidiameter eſt 60. Si ducantur igitur partes 45, & minuta 57, 46, in partes 2, & minuta 29,30, fient partes 1,54, & minuta 31,26,7: Quę diuiſa per 60 partes ſemidiametri, reuocantur in partem 1, & minuta 54,31, 26,7, ipſius *h k*. Hæc autem iuncta præfatis 60 partibus ſemidiametri, conficiunt partes 61, & minuta 54,31,26,7. Tanta eſt igitur ipſa *f k*: cuius quadratum habet partes 3832, ſeu 1,3,52. & minuta 41, 27,57,44,46,36,4,49. Multiplicentur conſequentur 38,34,2, per eadem 2,29,30, conſurgent partes 96, ſeu 1,36, & minuta 5,47, 59: quæ diuiſa per eaſdem 60 partes ſemidiametri, reddunt partẽ 1, & minuta 36,5, 47, 59. Tãtam ergo pronunciabis rectam *d k*: cuius quadratum habet partes 2, & minuta 33, 54,34,6,26,12,24,1. Hæc autem iuncta quadrato ipſius *f k*, cõficiũt partes 1,3,55, & minuta 15, 22,31,51,12,48,28,50: quorum radix quadrata eſt partium 61, & minutorum 55,46. Tãta eſt igitur recta *d f*, à centro mundi, ad Solis centrum cõprehenſa. Multiplicetur tandem pars 1, & minuta 36,5, 47,59, ipſius *d k*, per 60 partes ſemidiametri *d b*, fient partes 1,36, & minuta 5,47,59: quæ diuiſa per partes 61, & minuta 55,46, ipſius *d f*, dant pro quoto numero partem 1, & minuta 33,6, ferè. Tãtus eſt igitur ſinus rectus *b n*: cuius arcus *b c*, habet gradum 1, & minuta 28, 55. Tantam itaque pronunciabis ipſam æquationem Solis, pro dato argumento 40 graduum: hæc autem in tabulis Alphonſinis habet ſimiliter gradum 1, ſed minuta ſolummodò 20, 48: ideo falſa cum præfata æquatio ſit fideliter ſupputata.

Secunda

Secunda canonis differentia, ubi Solis argumentum complet circuli quadrantem.

SI AVTEM SOLIS ARGVMENTVM fuerit præcisè quadrãs circuli, calculus utcũque facilitabitur. Sit enim rursum Ecliptica *a b c*, & Mundi centrum *d*: eccentricus Solis *e f g*, cuius centrum *h*, & cẽtrorum distantia *d h*: argumẽtum autem datum, quadrans *a b c*, & illi proportionalis in eccentrico quadrans *e f*. Aequatio denique Solis arcus *b c*, cuius sinus rectus *b n*: & reliqua, ut in figura. Clarum est itaque, triangula *f d h*, & *d b n*, esse inuicẽ æquiangula: rectus enim angulus qui ad *h*, recto qui ad *n*, est æqualis: & angulus *h f d*, alterno *f d n* æqualis est, p 29 primi elemẽtorum, & proinde reliquus angulus *f d h*, reliquo *d b n*, tum per ipsam 29, tũ per 32 eiusdẽ primi elementorum coæquatur. Per quartã igitur sextj eorundem elementorum, est ut *f d*, ad *d h*: sic *d b*, ad *b n*. Habetur autem recta *d f*, qua centrum Solis distat à cẽtro Mundi, si quadratum semidiametri eccentrici *f h*, iungatur quadrato eccentricitatis *h d*, & producti quadrata radix extrahatur: quadratum enim quod ex *d f*, æquum est quadratis quæ ex *f h*, & *h d*, describũtur, per 47 primi eorundem elemẽtorum: unde recta ipsa *d f*, facilè dignoscetur.



6 Ducendus est igitur eccẽtrici semidiameter in sese, similiter & ipsa centrorum distantia, & inde producta quadrata in

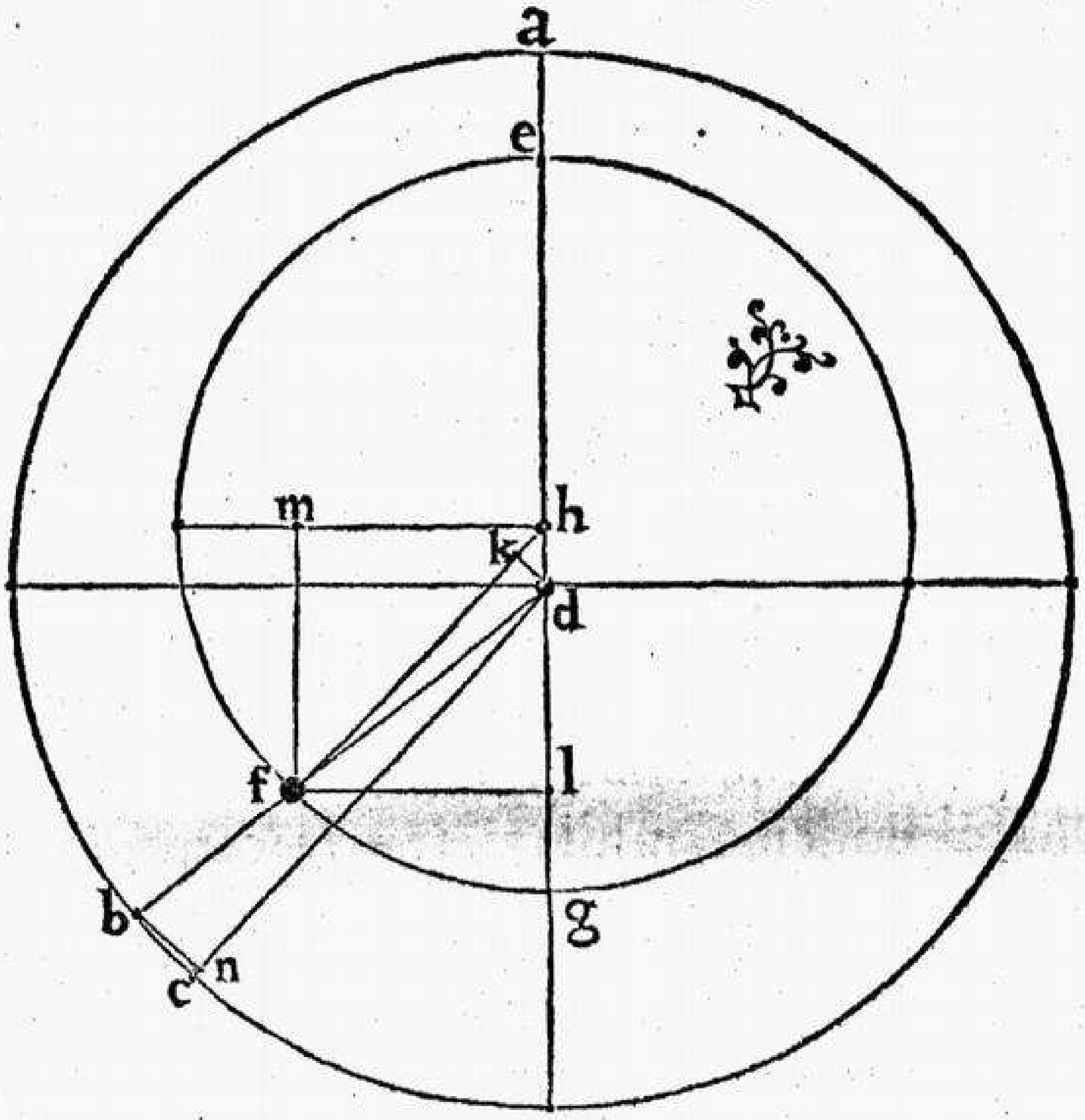
unum componenda numerum: cuius radix quadrata, erit linea *d f*, à centro Mundi in centrum Solis extēsa. Eadem postmodum centrorum distantia, per Zodiaci multiplicanda est semidiametrum, & procreatus inde numerus, per radicē ipsam, seu *d f*, rectam diuidendus. Prodibit enim sinus rectus *b n*, cuius arcus, ipsius ęquationis Solis quantitatem *b c*, propalabit.

7 Cùm igitur semidiameter *f h*, sit partium 60: illius quadratum, erit partium 3600. Quadratū autem eccentricitatis *d h*, utpote 2 partium, & minutorūm 29,30: habebit partes 6, & minuta 12,30,15. Hæc autē simul iuncta, efficiūt partes 3606, & minuta rursum 12,30,15: quorum radix quadrata est partiū 60, & minutorum 3,6. Tanta est igitur ipsa *d f*. Eccentricitas autem *d h*, ducta in 60 partes semidiametri *d b*, facit partes 2,29, & minuta 30: quæ diuisa per 60 partes & minuta 3,6, ipsius *d f*, dant pro quoto numero partes 2, & minuta 29, 22. Tantus est itaq; sinus rectus *b n*: cuius arcus, uel æquatio *b c*, habet 2 gradus, & minuta 22,40, ferè. Huiuscemodi autem ęquatio in Alphonsinis tabulis, & aliis inde emanatis, præter ipsas 2 partes, habet solūmodò minuta 9,57: & proinde suspicione non caret, cùm author eadem eccentricitate usus esse uideatur, quæ ab ipso tradita est Ptolemæo.

Tertia canonis differentia, cùm datum Solis argumentum circuli quadrantem excedit.

8 VBI PORRO DATVM SOLIS ARGVmētum, superauerit ipsum circuli quadrantem, fuerit tamen (uti suprà dictum est) semicirculo minus: uarianda erit utcunque ea supputandi ratio, quam prima differentia tradidimus: dum scilicet præfatum Solis argumentum, non faciebat quadrantem circuli. Resumatur igitur ipsius primæ partis figura, in qua sint descripta omnia, ueluti prius exposita fuere: dempto Solis argumento *a b c*, quod sit quadrante circuli maius, sed minus dimidio circulo, cui proportionale in ipso eccentrico sit rursum arcus *e f*. Residuum itaque de semicirculo, erit arcus *f g*: cuius sinus rectus *f l*, & sinus rectus complementi

eiuſdem arcus, *f m*. Ipſi autem *f l*, æqualis eſt *m h*, per 34 primi elementorum. Demiſſa itaque *d k*, perpendiculari ſuper *f h*: fiunt rurſum *f m h*, & *h k d*, triangula, inuicem æquiangula, atque rectangula. Rectus enim angulus qui ad *k*, recto qui ad *m*, ęqualis eſt: & angulus *m f h*, æqualis alterno *k h d*, per 29 primi elementorũ.



Reliquus igitur angulus *m h f*, reliquo *h d k*, eſt æqualis. Triangula inſuper *f d k*, & *d b n*, ſunt paribus argumentis inuicem æquiangula: & angulus qui ſub *f d k*, æqualis ei qui ſub *d b n*. Per quartam igitur ſexti elementorum, erit ut *h f*, ad *f m*, ſic *d h*, ad *h k*: atque ut *f h*, ad *h m*, ſic *h d*, ad *d k*. Itẽ ut *f d*, ad *d k*, ſic *d b*, ſemidiameter, ad ſinum rectum *b n*.

9 Dato igitur argumento Solis *a b c*, quadrante maiori, in illius locum ſubrogatur proportionale ſegmentum eccentrici *e f*: quo dempto à dimidio circulo *e f g*, reſiduum *f g*, pro dato ſupputationis recipitur argumento, illiúſque propterea colligẽdus eſt ſinus rectus *h l*, cui (ut ſupra dictum eſt) æquatur recta *h m*. Ipſum poſtmodum reſiduum *f g*, in locum argumenti ſubrogatum, ex quadrante demẽdum eſt circuli: & relicti complementi accipiendus ſinus rectus *f m*. Ducẽdum eſt conſequenter idem ſinus rectus *f m*, in centrorum diſtantiam *d h*, & productum diuidendum per ſemidiametrũ *h f*: fiet enim longitudo ipſius *h k*. Præfatus deinde ſinus rectus *f l*, per eandem eccentricitatem *d h*, multiplicandus eſt, pro-

ductúmque diuidendum per eundem ſemidiametrum: prodibit enim recta *d k*. Auferenda eſt conſequenter *h k*, ex eodem *h f*, ſemidiametro: ut *k f* nota relinquatur. Vtraq; poſtmodum *d k*, & *k f*, per ſeſe multiplicanda eſt, & illarum quadrata in unum componenda numerum: cuius radix quadrata, erit longitudo ipſius *d f*. Ipſa demum recta *d k*, ex parte ſinus recti argumenti dati procreata, ducenda eſt in *d b*, Zodiaci ſemidiametrũ, & productũ per nunc inuentam radicẽ, hoc eſt, per ipſam *d f*, ſolito more diuidẽdum: generabitur enim ſinus rectus *b n*, propoſitę ęquationis ſolaris *b c*. Differt itaque eiuſcemodi ſupputãdi ratio, ab ea quã prima canonis huius tradidimus differentia, in his ſolummodo, quæ ſequuntur. In primis, quoniam ubi illic additur *h k*, ipſi *f h*, ſemidiametro: hic eadem *h k*, ab eodem ſemidiametro reſecatur. Prętera, quemadmodum loco ipſius *f m*, utebamur in demonſtratione illi æquali *l h*: ſic in hac parte in locum *f l*, ſubrogatur illi æqualis *h m*. Cætera uerò, cum eadem prima ſupputationis differentia, uidentur ex omni parte conuenire.

10 Sit in præfatæ ſupputationis exemplum, argumentum Solis *a b c*, graduum, 140. his itaq; demptis ex 180 gradibus ſemicirculi, relinquuntur gradus 40: quorum complementum de 90 quadrantis gradibus, eſt graduum 50. Sinus autem rectus ipſorum 40 graduũ, habet partes 38, & minuta 34, 2: ipſorum porrò 50 graduum ſinus rectus, eſt partium 45, & minutorum 57, 46. Eccentricitas autẽ *d h*, habet partes 2, & minuta 29, 30: qualium partium ſemidiameter eſt 60. Ducantur igitur 45, 57, 46, in 2, 29, 30, producentur partes 1, 54, & minuta 31, 26, 7: quæ diuiſa per 60 partes ſemidiametri, reuocantur in partem 1, & minuta 54, 21, 26, 7. Tanta eſt igitur recta *h k*: qua dempta ex 60 partibus ſemidiametri *h f*, relinquitur *k f*, nota, partium quidem 58, & minutorum 5, 28, 33, 53: quorum quadratum habet partes 56, 14, & minuta 35, 43, 29, 42, 46, 36, 4, 49. Multiplicentur conſequenter 38, 34, 2, per eadem 2, 29, 30, fient partes 1, 36, & minuta 5, 47, 59: quæ diuiſa per eaſdem 60 partes ſemidiametri, reſtituunt partẽ 1, & minuta 36, 5, 47, 59. Tanta eſt igitur ipſa *d k*: cuius quadratum habet partes 2,

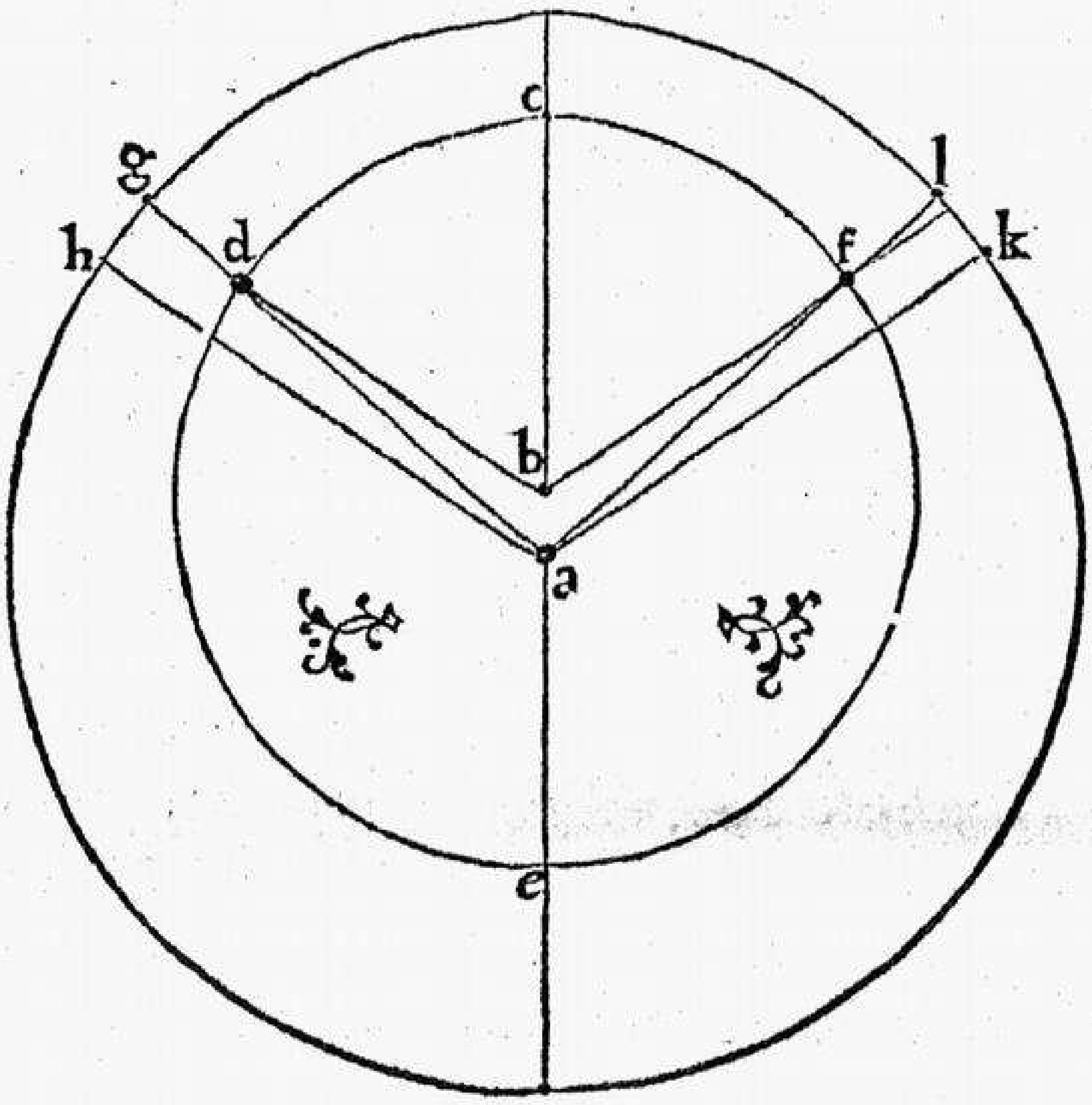
&

& minuta,33,54,34,6,26,12,24,1. Ex ipsis autem duobus quadratis inuicem compositis, resultant partes 56, 17, & minuta 9,39,3,49,12,48,28,50: quorum radix quadrata uero admodũ propinqua, est partium 58, & minutorum 6,48. Tantam ergo pronunciabis rectam *d f*, inter mundi centrum & centrũ ipsius Solis comprehensam. Multiplicetur tandem pars 1, & minuta 36,5,47,59, ipsius *d k*, per 60 partes semidiametri *d b*, fiẽt partes 1,36, & minuta 5,47,59: quæ diuisa per partes 58, & minuta 6,48, ipsius *d f*, dabunt pro quoto numero partem 1, & minuta 38,11. Tãtus est ergo sinus rectus *b n*: cuius arcus, siue æquatio Solis *b c*, habet gradum 1, & minuta 36,20. In Alphõsinis porrò tabulis, & quæ ex illis sunt compositæ, præfata æquatio Solis habet similiter 1 gradum, sed minuta tantummodo 26,3. Hinc prędictarum tabularum error, ex omni parte fit manifestus: cùm hic calculus noster à mathematica demonstratione nõ dissideat, sítque fideliter admodum obseruatus.

Corollarium, de construenda æquationum Solis tabula.

11 Hoc igitur artificio, componenda est æquationum ipsius Solis tabula, per singulos argumẽti gradus ab 1, usque ad 180, hoc est, ab auge eccentrici usque ad eius oppositum distributa. Nam ipsæ æquationes, ab eodem augis opposito, redeundo uersus augem ipsam, præpostero rursum inseruient ordine. Quoniam in auge eccentrici, & eius opposito existẽte Sole, nulla est æquatio. In punctis autem ęqualiter ab eadem auge, uel eius opposito distantibus, æquales contingunt Solis ęquationes, atque lineę à centro Mundi in centrum ipsius Solis coincidentes æquales: quod sic demonstratur. Esto Mundi centrum *a*, eccentrici Solis *b*, ipsius autem eccentrici peripheria, *c d e f*, & aux punctum *c*, eius oppositum pũctum *e*, ecliptica demum *g h k l*: sintque *d*, & *f*, puncta ab auge *c*, æquè distantia, in quibus Sol habet æquationes *g h*, & *k l*: quas dico fore inuicem æquales. Cùm enim arcus *c d*, arcui *c f*, sit per hypothesim æqualis: reliquus igitur arcus *d e*, reliquo *e f*, per tertiã communem sententiam æqualis est. Et proinde angulus *d b e*, æqualis angulo *e b f*, per 27 tertij elemẽtorum.

Et quoniam *b d*, ipsi *b f*, per circuli diffinitionem æqualis est, & *a b*, utrique communis: bina itaque latera *a b*, & *b d*, triãguli *a b d*, duobꝰ lateribus *a b*, & *b f*, triãguli *a b f*, sũt ęqualia alterũ alteri, & æquos inuicẽ continent angulos. Basis igitur *a d*, basi *a f*, est æqualis: & totũ triangulũ, toti triangulo: atque reliquus angulus *a d b*, reliquo *a f b*, æqualis, per quartã primi elementorũ. Angulo rursum *a d b*, æqualis est alternus *g a h*: atque ipsi angulo *a f b*, alternus *l a k*, itidem æqualis, per 29 eiusdem primi. Angulus ergo *g a h*, angulo *l a k*, de necessitate coæquatur. Aequales autem anguli in eodem circulo, sub æqualibus deducuntur arcubus, per 26 tertij elementorum: æqualis est propterea ęquationis arcus *g h*, arcui *l k*. patuit quòd & *a d*, recta, ipsi *a f*, æqualis est: assumptum ergo probè demonstratum.



CANON IIII.

QVæ medium Lunæ motum, illiúsq; medium argumentum, in uniuersum respicere uidentur, consequenter annectere.

1 Pro compositione tabularum medij motus Lunæ, atque medij illius argumenti: sciendum est in primis, quãtus sit idẽ medius motus, atque medium argumẽtum Lunæ in uno die naturali, & unius æqualis horæ: deinde operãdum, uti primo canone

canone huius ſecundi libri, de ſolaribus præmonitum eſt tabulis.

2 Medius porrò Lunæ motus in die naturali, ſic colligitur. Multiplicetur numerus dierum,horarum, & minutorũ,menſis lunaris mediocris, hoc eſt, tẽporis quod ab una media cõiunctione Solis & Lunæ,uſque in ſequentẽ mediam coniunctionem comprehenditur, per medium motum Solis in uno die: & inde producto numero, addatur integer circulus graduum 360: Conſurget enim medius motus Lunæ in ipſo mẽſe Lunari, quem ſi diuiſeris per ipſum tempus menſis Lunæ mediocris, prodibit medius motus ipſius Lunę in una die. In hac autem ſupputandi ratione, cùm multæ ſint utrobiq; fractiones: operæpretium eſt,ipſos numeros ad unicum & minimum genus conuertere, poſtea in ſuos ordines ſolito more reuocare.

3 Medium autem ipſius Lunæ argumentum in die una, in hunc qui ſequitur modum obtinere licebit. Multiplicetur circulus 360 graduum,per 269,qui eſt numerus reuolutionum Lunæ in epicyclo,ab una media coniunctione,uſque ad proximam cõiunctionem ſimilem: & productum diuidatur per numerum dierum,horarum, & minutorum cõtentorum in 251 menſibus Lunaribus. Procreabitur enim medium argumentum ipſius Lunæ,in una die naturali. In hac operandi ratione, uelut in proxima,numerorũ ad unicũ genus reductione utendum erit: uelut ars ipſa requirit. Si autem medium motum, uel argumentum medium Lunæ in die una, per 24 diuiſeris: procreabitur idem medius motus, uel medium argumentum Lunæ in una hora æquali: cuius pars ſexageſima, erit motus unius minuti,& ſic deinceps quantumlibet.

4 Medius porrò Lunæ menſis, ab una coniunctione media ipſius Lunę cum Sole uſque in proximè ſequentem,ſecundũ obſeruationem Ptolemæi,complectitur dies 29,horas 12, prima minuta 44,ſecunda 3,tertia 2, quarta 59, & quinta 48. Et ipſe medius Lunæ motus,atque medium argumẽtum in die una naturali, atque una æquali hora, & horæ minuto,ſe habent ut in ſequenti tabella continetur.

		Sig.	gra.	mi.	2	3	4	5	6	7
Medius motus ☾ in	una die.	0	13	10	35	1	15	11	4	0
	una hora.	0	0	32	56	27	33	7	57	0
	1. horæ mi.	0	0	0	37	56	27	33	7	57
Mediū argumētū ☾ in	uno die.	0	13	3	53	57	30	21	4	0
	una hora.	0	0	32	39	44	53	45	52	40
	1. horæ mi.	0	0	0	32	39	44	53	45	53

Et quoniam in his Lunæ motibus ſupputandis, confugiendum eſt ad illorum radices, quæ ad certum tempus & meridianum ſunt reuocatæ: Idcirco prædictorum motuum radices, tam ad ęram Chriſti, quàm aliquot ſuccedentes annos, & ad Pariſienſem meridianum ſupputatas (cuius diſtãtia ab occidente fixo eſt 23 graduum, & 30 minutorum) ſub ea quę ſequitur perſtrinximus tabella.

	Radices medij motus ☾.								Radices medij argumenti ☾.							
	Sig.	gra.	mi.	2	3	4	5	6	Sig.	gra.	mi.	2	3	4	5	6
Chriſti	4	2	20	29	6	38	9	38	6	18	34	6	43	22	59	18
1400	3	21	45	58	27	26	41	5	3	10	24	50	21	14	25	50
1500	1	29	34	56	16	4	26	18	9	29	7	2	2	30	57	40
1550	6	26	54	7	39	45	43	18	7	1	56	10	54	24	3	4

CANON V.

AEquationem centri Lunæ, dato quocunque illius centro, demonſtratiuo atque numerali deprehendere calculo.

1 Quíd nam ſit centrum Lunæ, & illius æquatio, unà cum cæteris terminorum expoſitionibus: ex lunari theorica ſupponimus eſſe notum. Ad ſupputandas igitur æquationes centri ipſius Lunę, dignoſcenda eſt in primis diſtantia centri eccentrici ſeu deferentis epicyclum ipſius Lunę, à centro Mundi ſiue Zodiaci: & pro ęquationibus argumenti eiuſdem Lunæ, notus eſſe debet ſemidiameter ipſius Lunaris epicycli. Ea autem centrorum diſtãtia, atque ſemidiameter epicycli, unà cum longiori atque breuiori longitudine, ſi Ptolemęi credamus obſeruationibus, ſe habent ut in ſubſcripta cõtinetur tabella:

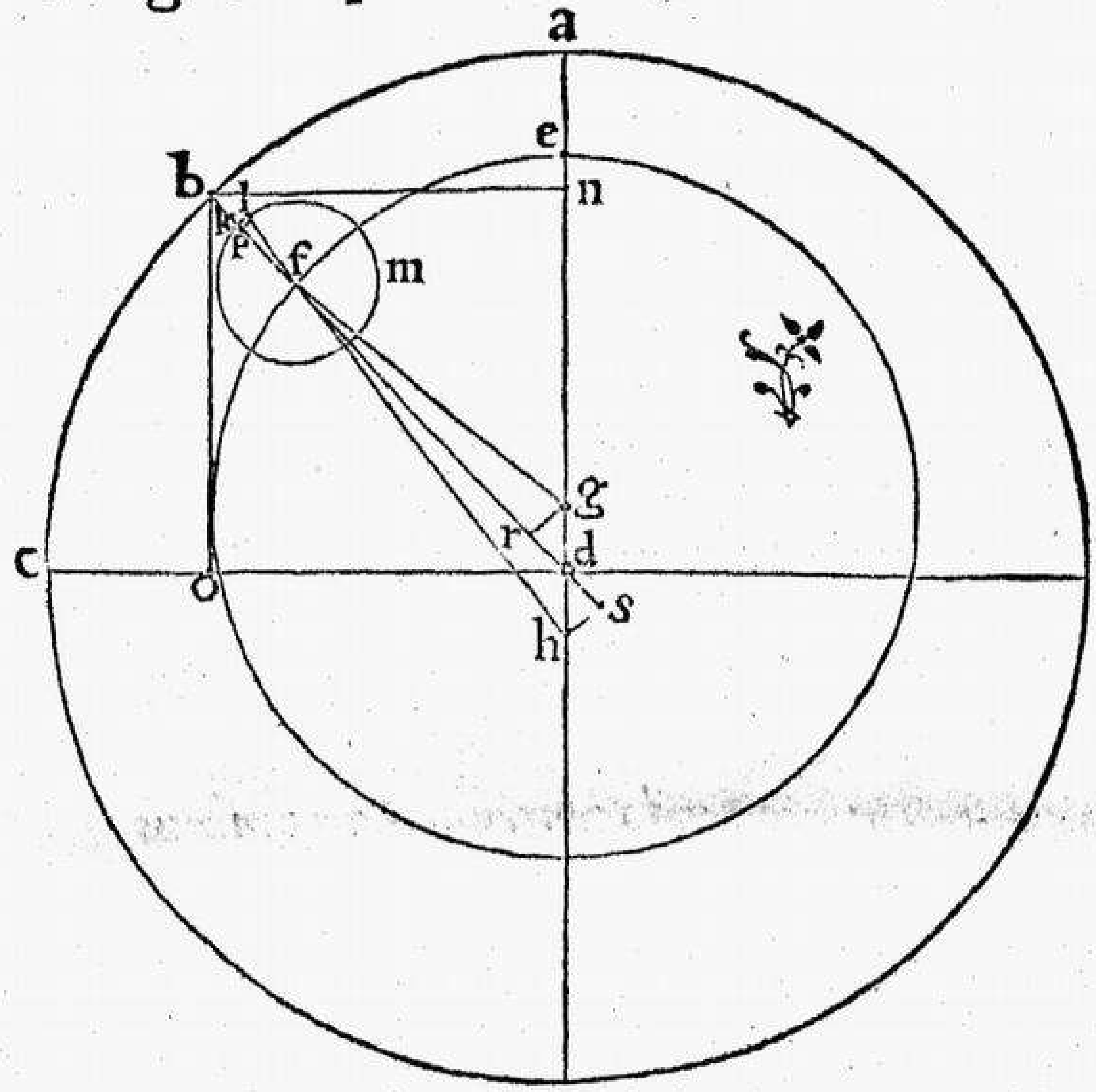
bella:ídque tam in partibus,qualium augis linea,siue lõgitudo lõgior est 60:quàm in partibus,qualium semidiameter eccentrici 60,itidem esse supponitur.

Tabella rectarum linearum,ad supputandas æquationes Lunæ necessariarum.	*In partibus, qualiũ augis linea est 60.*		*In partibus,qualiũ semidiameter eccẽtrici est 60.*		
	part.	*min.*	*part.*	*min.*	2
Distantia centri eccentrici à centro Mundi.	10	19	12	29	10
Semidiameter epicycli.	5	15	6	20	26
Semidiameter eccentrici.	49	41	60	0	0
Linea augis,siue longitudo longior.	60	0	66	20	26
Longitudo propior.	39	22	53	39	34

Prima canonis differentia, quando centrum Lunæ minus est quadrante circuli.

2 HIS PRAEMISSIS, AVT CENTRVM LVnæ erit circuli quadrante minus,uel quadrãs integer,aut ipso quadrante maius,sed minus dimidio circulo.Sit in primis cẽtrum ipsius Lunæ circuli quadrante minus,ut in sequenti prima figura:in qua orbis Eclipticæ *a b c*,cuius centrum *d*,eccentricus uerò deferens Lunarem epicyclum *e f*, cuius centrum *g*, & punctum illi oppositum *h*, & lunaris epicyclus *k l m*: sit præterea centrum Lunæ non faciens circuli quadrantem arcus *a b*, cuius sinus rectus linea *b n*, cõplemẽtum eiusdẽ centri arcus *b c*, & illius sinus rectus *b o*,qui per 34 primi elementorũ,est æqualis ipsi *d n*:æquatio tandẽ centri arcus *k l*,cuius sinus rectus *l p*:cõnexo itaque *g f*, semidiametro, productáq; *f d*, in directum & continuum uersus *d*, si à pũctis *g*,& *h*,perpendiculares deducantur *g r*,& *h s*:fient triangula tria *b d n*, *d g r* & *d h s*, inuicem æquiangula.Recti enim anguli qui ad puncta *n*,*r*,*s*,æquales sunt adinuicem:& qui ad uerticem *d*,cõsistunt anguli inuicem æquales,per 15 primi elementorũ.Reliqui præterea anguli *d b n*,*d g r*, *d h s*, æquales sunt adinuicem.Triangulorum porrò æquiangulorum proportionalia sunt latera quæ circum ęquales angulos,& similis rationis quæ æqualibus angulis latera subtenduntur,per 4 sexti eorũdem elementorum.Sicut igitur *b d*, semidiameter ad rectam

d n, sic *g d*, ad ipsam *d r*, atque *h d*, ad ipsam *d s*: sicut pręterea idem semidiameter *d b*, ad ipsam *b n*, sic *d g*, ad ipsã *g r*, atque *d h*, ad ipsam *h s*. Atqui *d g*, & *d h*, æquales sunt adinuicẽ ex theoricę lunaris hypothesi: æqualis est igitur *d r*, ipsi *d s*, atque *g r*, ipsi *h s*, per nonam quinti elementorum.



Insuper, quoniam angulus *f r g*, rectus est, quadratum quod fit ex *f g*, æquum est duobus quadratis quæ ex *f r*, & *r g*, describuntur, per 47 primi elemẽtorum: subducto itaque quadrato quod ex *r g*, ab eo quod fit ex *g f*, relinquetur quadratũ quod fit ex *f r*: cuius radix quadrata, exprimet ipsius *f r*, longitudinem. Cui si addatur *r d*, nota erit *d f*, ex centro Mundi in centrum epicycli comprehensa: & ipsi *d f*, adiuncta *d s* (quæ ipsi *d r*, æqualis ostẽsa est) consurget *f d s*, notæ longitudinis. Quadrata rursum quæ ex *f s*, & *s h*, æqualia sunt ei quod fit ex *f h*, per ipsam 47 primi elementorum: rectus est enim angulus qui ad *s*. Hinc nota erit *f h*. Triangula demum *f h s*, & *f l p*, sunt inuicem æquiangula: nã qui circa uerticem *f*, consistunt anguli, sunt per 15 primi elementorum adinuicem æquales, necnon rectus qui ad *s*, recto qui ad *p*, æqualis: & proinde reliquus angulus qui ad *h*, reliquo angulo qui ad *l*, æqualis. Erit igitur per 4 sexti eorundem elementorum, ut *f h*, ad *h s*, sic *f l*, epicycli semidiameter, ad sinum rectum *l p*: qui per 4 proportionalium regulam fiet notus, & subtensus tandem æquationis arcus *k l*.

Ipsius

3 Ipſius itaque centri lunaris *a b*, atque complementi *b c*, accipiendi ſunt in primis ſinus recti *b n*, atque *b o*. Ducēdus eſt poſtmodum ſinus rectus complementi ſcilicet *b o*, in eccentricitatem *d g*, & productum diuidendum per ſemidiametrū *d b*: prodibit enim recta *d r*. Deinde ſinus rectus ipſius dati centri lunaris, utpote *b n*, ducendus eſt in eandem eccentricitatem, & productum diuidēdum per eundem ſemidiametrū: producetur enim recta *g r*, per 4 proportionalium numerorum regulam. Notis autem *d r*, & *g r*, notæ erunt illis æquales *d s*, & *h s*. Semidiameter poſtmodū eccentrici, ſcilicet *f g*, per ſeſe multiplicandus eſt, & à producto auferendum quadratum ipſius *g r*, & reſidui quadrata radix extrahenda: erit enim longitudo ipſius *f r*. cui ſi addatur *r d*, conſurget linea recta *f d*, inter Mundi centrum & centrum epicycli comprehenſa: quæ ſeorſum reſeruanda eſt. Huic itaq; lineæ rectæ *f d*, addenda eſt ipſa *d s*, ut conſurgat tota *f s*, notæ longitudinis: cuius quadrato addendum eſt quadratū ipſius *s h*: conficient enim quadratum ipſius *f h*, cuius radix quadrata extrahenda eſt, quæ erit eiuſdem *f h*, longitudo. Tandem ipſa *h s*, ex parte dati centri procreata, ducenda eſt in 60 partes ſemidiametri epicycli *f l*, & productum per ipſam radicem, hoc eſt, *f h*, diuidendum: producetur nanque ſinus rectus *l p*, optatæ æquationis centri *k l*.

4 Faciamus periculum in numeris: & utamur ea cētrorum diſtantia, quæ eſt partium 10, & minutorum 19, qualium partium augis linea eſt 60: & proinde ſemidiameter epicycli ſimilium partium 5, & minutorum 15: eccentrici autem partium 49, & minutorum 41. Supponatur igitur centrum Lunæ *a b*, graduum 40, quorum ſinus rectus habet partes 38, & minuta, 34, 2: complementum igitur ipſius centri erit graduum 50, quorum ſinus rectus habet partes 45, & minuta 57, 46. Duco igitur in primis 38, 34, 2, in 10, 19, fiunt partes 6, 37, & minuta 53, 6, 38: quæ diuiſa per 60, reuocantur ad partes 6, & minuta 37, 53, 6, 38. Tanta eſt igitur ipſa *g r*: & proinde illi æqualis *h s*. Multiplico deinde 45, 57, 46, per eadem 10, 19, fiunt partes 7, 54, & minuta 10, 57, 34: quæ diuiſa per 60, reſtituunt partes 7,

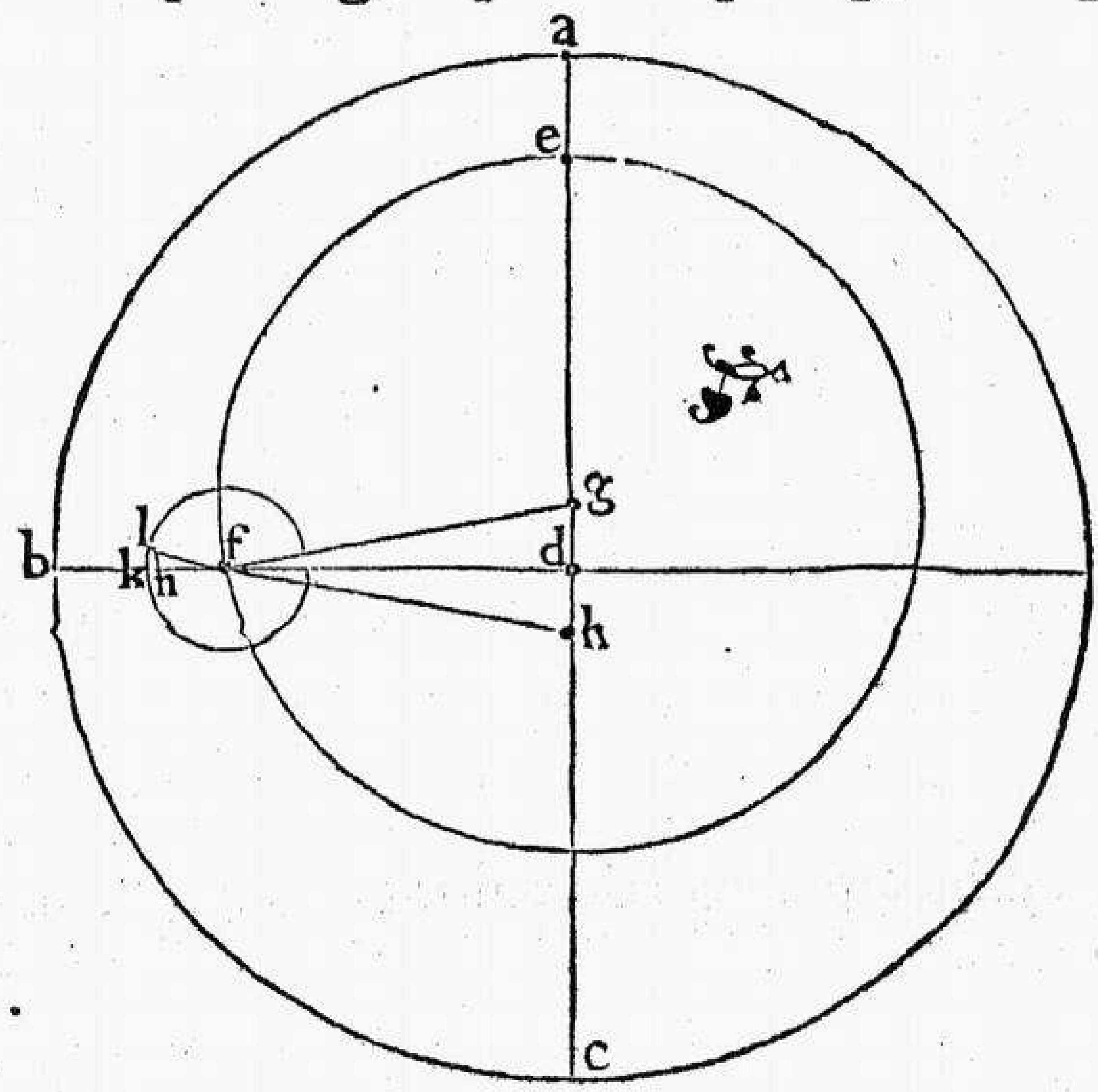
& minuta 54,10,57,34. Tanta eſt ipſa *d r*, atq; illi æqualis *d s*. Quadratũ porrò ipſius *g r*, habet partes 43, & minuta 58,32, 36,47,35,52,0,4: quę ſubtracta ex quadrato ſemidiametri, partibus ſcilicet 2468, & minutis 26,1, relinquũt partes 2424, aut 40, 24, & minuta 27,28,23,12,24,7, 59,56: quorũ radix quadrata habet partes 49, & minuta 14,19,37,25. Tanta eſt igitur *f r*, linea recta: cui ſi addãtur partes 7, & minuta 54, 10,57,34, ipſius *d r*, conſurget recta *f d*, à centro Mundi in centrũ producta epicycli, partium quidem 57, & minutorũ 8,30,34,59: quæ ſeorſum in minutorum proportionalium ſupputationẽ reſeruentur. Ipſi poſtmodum *f d*, addo ipſam *d s*, tot uidelicet partes & minuta, quot ſunt in ipſa *d r*: conſurgunt partes 65, & minuta 2,41,32,3, ipſius rectæ *f s*. Cuius quadratũ habet partes 4230, ſeu 1,10,30, & minuta 50,7,46,25,58,46,30,9: quæ unà cum quadrato ipſius *h s*, quod eſt partium 43, & minutorũ 58,32,36,47,35,52,0,4, efficiunt partes 4274, hoc eſt, 1,11,14, & minuta 48,40,23,13,34,38,30,13. Quorũ radix quadrata habet partes 65, & minuta 33,0,20,45: tanta eſt igitur recta *f h*. Duco tandem partes 6, & minu. 37,53,6,38, ipſius *h s*, in 60 partes ſemidiametri, fiunt partes 6,37, & mi. 53,6,38: quę diuido per 65 partes, & minuta 33,0,20,45, ipſius *f h*, prodeũt partes 6, & mi. 4,11. Tãtus eſt ſinus rectus *l p*, ipſius æquationis *k l*: quæ offendetur habere gradus 5, & minuta 48,22, ferè: quanquam in Alphon. tabulis ſit gra. 5, & minutorum 50.

Secunda canonis differentia, ubi centrum Lunæ præciſum circuli quadrantem efficit.

5 AT SI CENTRVM LVNAE FVERIT PRAECISE quadrans circuli, eadem æquatio centri leuiori utcunque deprehendetur calculo. Vt ſi idem centrum Lunæ fuerit arcus *a b*, ſubſcriptæ figurationis: erit tunc centrum epicycli, in ipſa longitudine media eccentrici. Connexo itaque eccentrici ſemidiametro *g f*, demiſſóque ſinu recto *l n*, ipſius æquationis centri *k l*: manifeſtum eſt quadratum, quod ex eodem ſemidiametro *g f*, deſcribitur, æquum eſſe quadratis quę fiũt ex *f d*, & *d g*, per 47 primi elementorũ. Subducto igitur quadrato

drato

drato ipsius *d g*, ex quadrato ipsius *g f*, relinquetur quadratũ



ipsius *f d*: cuius radix quadrata, eiusdẽ *f d*, longitudinem propalabit, qua uidelicet centrum epicycli distat tũc à centro Mundi. Quadratũ autem ipsius *f d*, unà cum quadrato, quod ex *d h*, conficiunt rursum quadratum ipsius *f h*, per eandem 47 primi elementorum: & illius quadrata radix, erit ipsius *f h*, lõgitudo. Et quoniã triangula *f d h*, *f l n*, sunt inuicem æquiangula (uti sępius deductũ est) & angulus qui ad *h*, æqualis angulo qui ad *l*: erit per quartam sexti elementorum, ut *f h*, ad *h d*, sic *f l*, semidiameter epicycli, ad sinum rectum *l n*.

6 Ducẽda est igitur eccẽtricitas *d g*, in seipsam, & illius quadratum auferendum à quadrato semidiametri *g f*, atque residui quadrata radix inuenienda: ea enim erit recta *d f*, inter Mundi centrum & centrum epicycli comprehensa. Et quoniam recta *d h*, eccentricitati *d g*, est æqualis, & *d f*, utrique communis, & qui circa *d*, consistunt anguli inuicem ęquales, nempe recti: erit per 4 primi elementorum, recta *f h*, æqualis semidiametro *f g*. Obtẽta igitur *f d*, pro minutis proportionalibus, ducenda est eccentricitas *d h*, in semidiametrum epicycli *f l* (quem hic supponimus partium 60) & productum per semidiametrum eccentrici diuidẽdum, ut habeatur sinus rectus *l n*, ipsius æquationis centri *k l*. Si iuuet in numeris ipsis facere periculum, resumatur semidiameter eccẽtrici par-

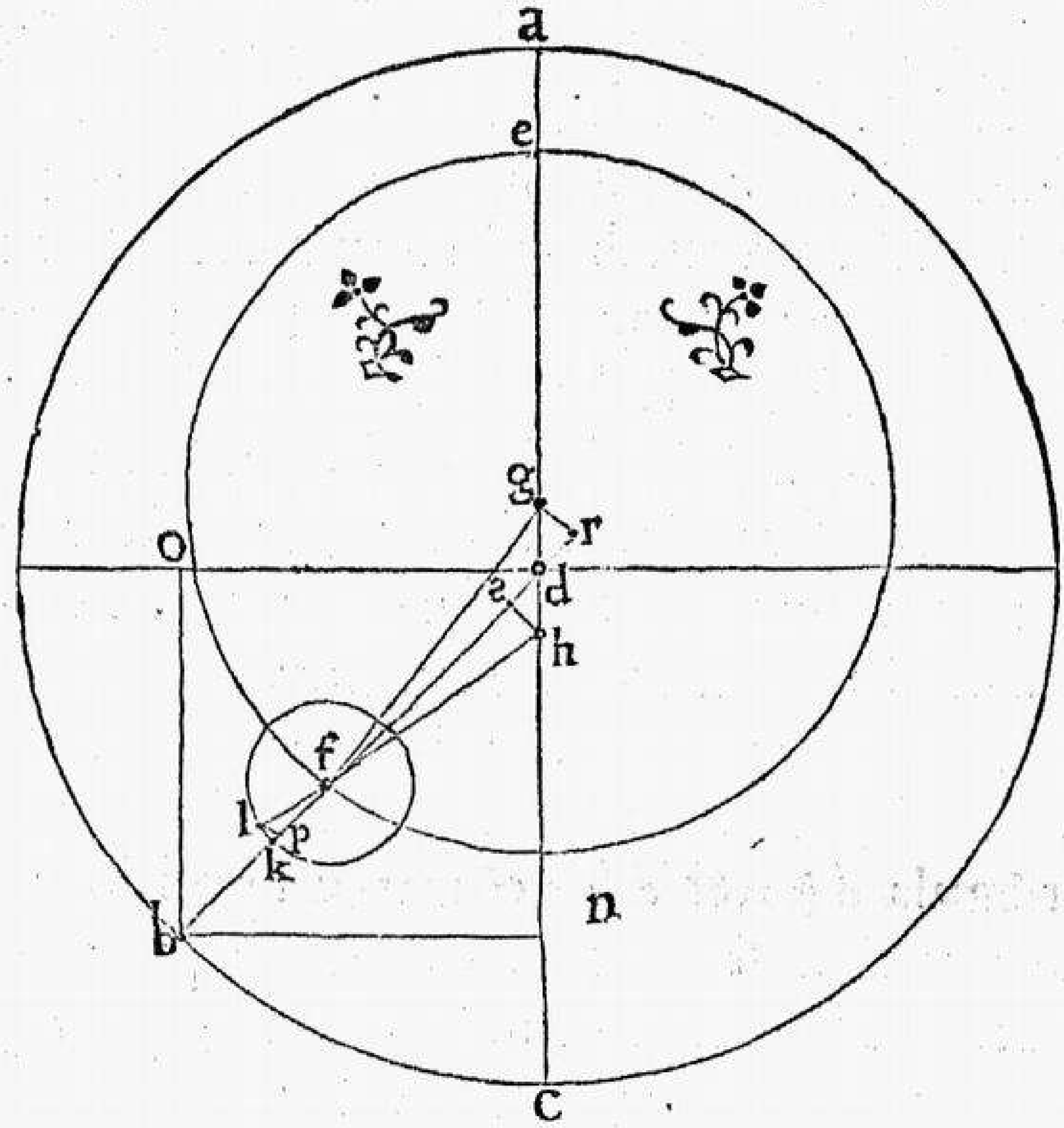
tium 49 & minutorum 41, atque eccentricitas partium 10 ſimilium,& minutorum 19, qualium partiũ augis linea eſt 60. Quadratum igitur ſemidiametri eccẽtrici,habebit partes 41, 8,& minuta 26, 1: ipſius autem eccẽtricitatis quadratum partes 1,46,& minuta 26,1. quibus detractis ab ipſo quadrato ſemidiametri,relinquuntur partes 39,22,abſque minutis : quarum radix quadrata,eſt partium 48,& minutorum 36. Tanta eſt igitur recta à centro Mundi in cẽtrum epicycli producta. Ducantur tandẽ partes 10,& minuta 19,ipſius eccentricitatis in 60 partes ſemidiametri epicycli,fient partes 10, 19, abſque minutis:quæ diuiſæ per partes 49, & minuta 41, ipſius ſemidiametri eccentrici,dant pro quoto numero partes 12, & minuta 27,32. Tãtus eſt ſinus rectus ipſius æquationis centri ad datum ſitum epicycli: & ipſa æquatio centri graduũ 11,& minutorum 59,5. Hæc autem in tabulis Alphonſinis habet gradus 12,abſque minutis, differens à præfato calculo noſtro ſecundis minutis 55.

Tertia canonis differentia, dum centrum Lunæ excedit circuli quadrantem, ſed minus eſt dimidio circulo.

7 SI DETVR TANDEM EPICYCLI POSItio talis,ut centrum Lunæ quadrantem excedat,ſit tamen dimidio circulo minus:reſumatur prima figura, in qua rurſum Ecliptica *a b c*,Mundi centrum *d*,eccentricus *e f*, illius centrum *g*, punctum oppoſitum *h*,æquatio centri arcus *k l*, & ipſius Lunæ centrum arcus *a b*,circuli,quadrante maior. Sumendus eſt itaque reſiduus arcus de ſemicirculo, utpote *b c*, cuius ſinus rectus eſt *b n*:ſinus uerò rectus complementi eiuſdem arcus de quadrãte circuli recta *b o*,cui æqualis eſt *d n*,per 34 primi elementorum. Connexo itaque *g f*,eccentrici ſemidiametro,& producta *f d*,in directum & cõtinuum uerſus *r*: ex punctis *g*,& *h*,perpẽdiculares deducantur *g r*,& *h s*. Fiet itaque rurſum triangula tria,*b d n*, *d r g*,& *d s h*,inuicem æquiangula : quorum anguli *d b n*,*d g r*, & *d h s*, æquales ſunt adinuicem,quemadmodũ prima huiuſce canonis præoſtenſum eſt differentia:ubi *d r*,ipſi *d s*,atque *g r*,ipſi *h s*,concluſimus

mus

mus æqualem. Erit itaque rurſu m, per quartam ſexti elementorum, ut *b d*, ad *d n*, ſic *g d*, ad *d r*: atq; ut *d b*, ad *b n*, ſic *d h*, ad *h s*. Triangula inſuper *f h s*, & *f l p*, ſunt rurſum (uti ſupra mõſtratũ eſt) inuicem æquiãgula: & angulus qui ad *h*, angulo qui ad *l*, æqualis. Sicut propterea *f h*, ad *h s*: ſic *f l*, ſemidiameter, ad ſinum rectum *l p*.



8 Datum itaque centrum Lunæ circuli quadrãte maius, ſed minus dimidio circulo, ueluti *a b*, à dimidio circulo *a b c*, uenit auferendum: & reſiduum *b c*, pro dato centri lunaris arcu reſeruandum. Cuius quidẽ arcus *a b*, ſinus rectus *b n*, eliciendus eſt: atque complementi illius de quadrante circuli, rectus itidem ſinus colligendus, ſcilicet *b o*. Ducendus eſt poſtmodum ſinus rectus *b o*, ipſius complementi, in eccentricitatem *d g*, & productum diuidendum per ſemidiametrũ *d b*: naſcetur enim recta *d r*, & proinde illi æqualis *d s*. Si ducatur conſequenter ſinus rectus arcus dati, ſcilicet *b n*, in ipſam eccentricitatem, & productum per eundem ſemidiametrum diuidatur: prodibit recta *g r*, atque illi ęqualis *h s*. Et quoniam angulus qui ad *r*, rectus eſt, per ipſam conſtructionem: ſi igitur à quadrato ſemidiametri *f g*, auferatur quadratum ipſius *g r*, quæ ex parte ſinus recti arcus dati procreata eſt, relinquetur quadratum ipſius *f r*, per 47 primi elemẽtorum: cuius radix quadrata ipſius *f r*, longitudinem indicabit. A qua ſi tollatur *d r*, ex parte ſinus recti complementi arcus dati procreata: re-

linquetur *d f*, linea recta, centrum Mundi atque ipsius epicycli centrum tunc intercepta. Ab ipsa deinde linea recta *d f*, auferenda est recta *d s*, ipsi *d r*, æqualis, ut nota relinquatur *f s*. Vtraque postmodum *f s*, & *h s* (quæ ipsi *g r*, est æqualis) per sese multiplicetur, & illarum quadrata in unum componantur: resultabit enim quadratum ipsius *f h*, per ipsam 47 primi elementorum, cùm angulus qui ad *s*, rectus sit. Huius porrò quadrati radix, ostendet quanta sit ipsa *f h*. Ducenda est tandem ipsa *h s*, in 60 partes semidiametri *f l*, & productum diuidendum per eandem *f h*: quotus enim numerus, erit sinus rectus *l p*, ipsius æquationis centri *k l*, per uulgatã 4 proportionalium numerorum regulam. Differt igitur hæc supputãdi ratio, ab ea quam prima huius canonis differentia tradidimus: quoniam triãgula *d g r*, & *d h s*, cõtrariam positionem obseruant. Hinc fit, ut hic auferatur *d r*, ab ipsa *f r*, quæ priùs eidem *f r*, addebatur, ad habendam ipsam *d f*: & ab ipsa *d f*, tollatur *d s*, quæ eidem addebatur, ut habeatur *f s*.

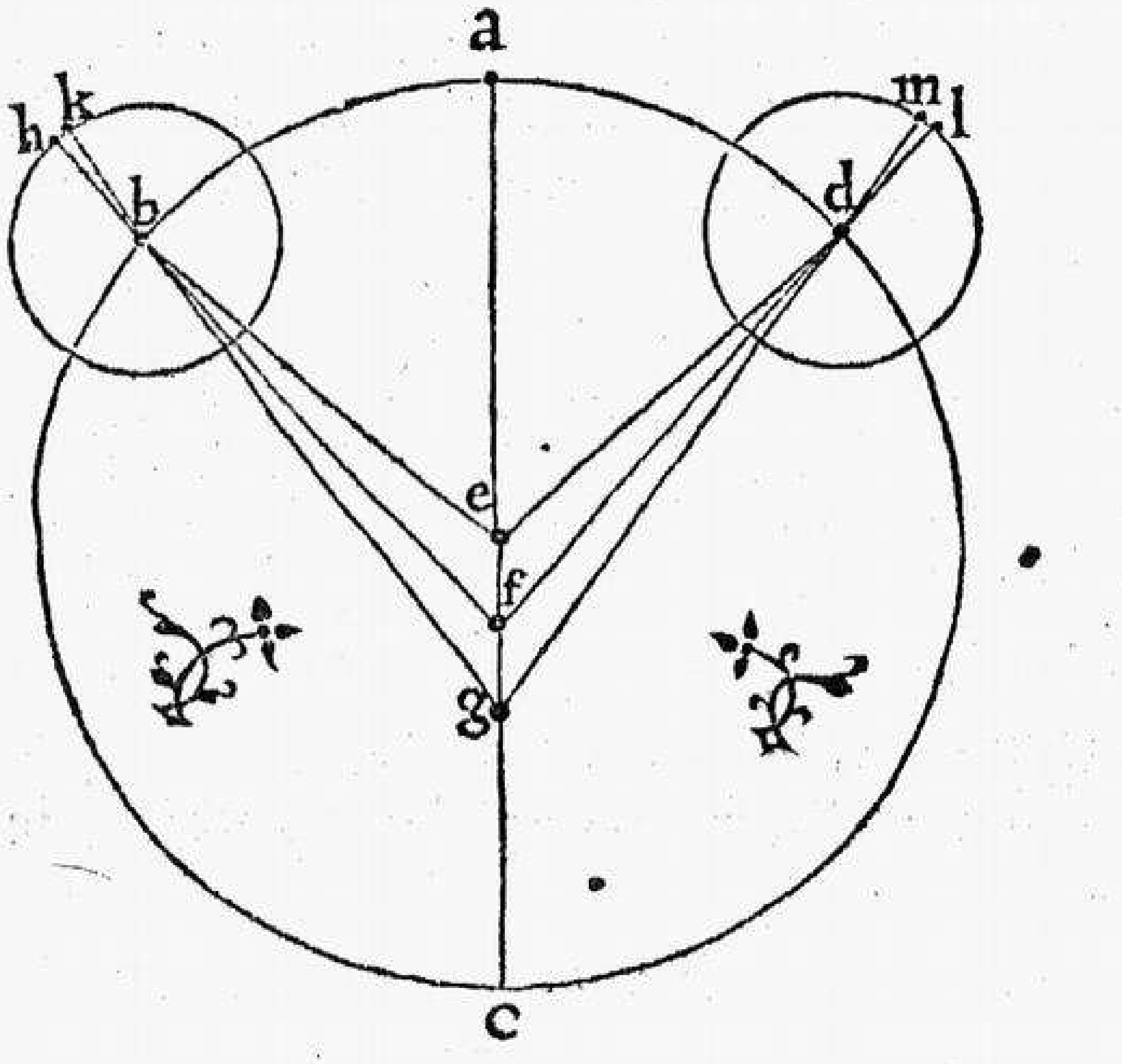
9 Demus tandem exemplum in numeris, sitque arcus centri lunaris *a b*, graduum 140: reliquus igitur *b c*, erit 40 graduũ, quorũ sinus rectus habet partes 38, & minuta 34, 2. Cõplemẽtũ autẽ ipsius arcus *b c*, de circuli quadrãte, erit graduum 50, quorum sinus rectus habet partes 45, & minuta 57, 46. Eccentricitas autem sumpta, est partium 10, & minutorum 19: & semidiameter eccentrici partium 49, & minutorum 41, qualiũ partiũ augis linea est 60. Ex ductu autem 45, 57, 46, in 10, 19, & producti diuisione per 60 partes semidiametri, fiunt tandẽ partes 7, & minuta 54, 10, 57, 34: tãta est igitur ipsa *d r*, atque illi æqualis *d s*. Ex ductu consequenter 38, 34, 2, in eadem 10, 19, & diuisione producti per easdem 60 partes semidiametri, gignuntur demũ partes 6, & minuta 37, 53, 6, 38: tanta est ipsa *g r*, atque illi æqualis *h s*. Quadratum autem ipsius *g r*, habet partes 43, & minuta 58, 32, 36, 47, 35, 52, 0, 4: quæ subducta ex quadrato semidiametri, ex partibus uidelicet 41, 8, & minutis 26, 1, relinquũt partes 40, 24, & minuta 27, 28, 23, 12, 24, 7, 59, 56: quorum radix quadrata habet partes 49, & minuta 14, 19, 37, 25. Tãta est igitur ipsa *f r*: à qua si tollantur partes 7, & minuta

nuta 54,10,57,34,ipsius *d r*,relinquitur *f d*,nota,partium 41, & minutorum 20,8,39,51. A quibus si rursum auferantur partes 7,& minuta 54,10,57,34,ipsius *d s*, relinquẽtur partes 33, & minuta 25,57,42,17,ipsius *f s*:cuius quadratum est partiũ 18,37,& minutorũ 44,42,31,25,0,5,52,49. & quadratũ ipsius *h s*, habet partes 43, & minuta 58,32, 36, 47,35,52,0,4. Quæ duo quadrata simul iuncta,conficiunt partes 19,21,& minuta 43,15,8,12,35,57,52.53:quorum radix quadrata est partium 34, & minutorum 5,2,29,45. Tanta est igitur ipsa *f h*. Ducantur ergo tandem partes 6,& minuta 37, 53, 6, 38, ipsius *h s*, in 60 partes semidiametri,fient partes 6,37,& minuta 53,6, 38: quæ diuisa per ipsas 34 partes,& minuta 5,2, 29,45, dant pro quoto numero partes 11,& minuta 40,25. Tantus est itaque sinus rectus *l p*:cuius æquationis arcus *k l*, est graduum 11, & minutorum 13,19. In Alphonsinis porrò tabulis,eadem æquatio centri est graduum 11,& minutorum 11.

Corollarium de supputanda æquationum centri lunaris tabula.

10 Hac igitur arte,facilè componetur ęquationum centri Lunæ tabula,per singulos gradus ipsius centri, ab auge eccentrici,usque ad eius oppositum distributa: quæ rursum ab ipsius augis opposito,uersus eandem augem ascendente centro epicycli,præpostero accommodabitur ordine. Quoniam in auge eccentrici,atque in eius opposito,nulla est æquatio centri: in punctis autem ipsius eccentrici, æqualiter ab auge,uel eius opposito distantibus constituto epicyclo,æquales contingũt centri æquationes,& simul æquales lineæ rectę, è Mundi centro,in ipsius epicycli centrum coextensæ. Quod sic demonstratur. Sit lunaris eccentricus *a b c d*,cuius centrum *e*,Mundi centrũ *f*,& punctum centro eiusdem eccentrici oppositũ *g*:sitque epicyclus Lunæ in punctis *b*,& *d*, æqualiter ab auge distantibus,& centri ęquationes datæ arcus *h k*,& *l m*,& reliqua ut in figura. Aio itaque rectas *f b*,& *f d*,esse inuicem ęquales:similiter & ipsas cẽtri æquationes *h k*,& *l m*. Cùm enim arcus *a b*,ipsi *a d*,sit æqualis:reliquus igitur arcus *b c*,reliquo *c d*,coæquabitur. Et proinde angulus *b e c*, æqualis erit angulo *c e d*,per 27 tertij elementorum. Et quoniam *f b*,

psi *f d*, est æqualis, & *e f*, utrique communis, quæ simul æquales cõprehendũt angulos: basis igitur *f b*, basi *f d*, est æqualis, & reliqui anguli reliquis angulis ęquales, per quartã primi elementorum. Angulus igitur *e f b*, angulo *e f d*, est æqualis: & proinde reliquus angulus



b f c, æqualis reliquo *c f d*. Et cùm latera *f b*, & *f d*, sint inuicem æqualia, & *b g*, utrique communis: erit rursum per eandem quartam primi elementorum, basis *g b*, basi *g d*, æqualis, atq; reliqui anguli reliquis angulis ęquales: & proinde angulus *f b g*, æqualis angulo *f d g*. Angulus porrò *h b k*, ipsi angulo *f b g*, æqualis est: necnon angulus *l d m*, ipsi angulo *f d g*, per 15 ipsius primi elementorum æqualis. Arcus igitur ęquationis *h k*, arcui *l m*, per 26 tertij eorundem elementorum coæquatur. Patuit autem quòd recta *f b*, ipsi *f d*, æqualis est. Vtraque igitur assumpti pars, uera.

CANON VI.

MInuta proportionalia, quibus ęquationes argumẽti Lunæ iustificãtur, pendẽter elicere.

1 Dum æquationes centri Lunæ, ab auge usque ad illius oppositum, gradatim per antecedentem canonem supputãtur: reseruandæ sunt singulæ lineæ rectæ inter Mundi centrum & centrum epicycli comprehensæ, singulis ipsius centri respondentes

dẽtes gradibus, & ſuo ordine diſtribuendæ, unà cum longiori, atque breuiori ipſius eccentrici longitudine. Poſtea differentia longioris atque breuioris lõgitudinis, in 60 partes inuicem æquales ſupponenda eſt eſſe diuiſa: quæ minuta proportionalia nũcupantur. Ea autem differentia, æqualis eſt eccentricitati duplatæ: uti facilè concipi, atque demonſtrari poteſt. Ipſæ poſtmodum lineæ rectę inter Mundi centrũ & centrum epicycli comprehenſę, ab ipſa longiori longitudine ueniunt ſingulatim auferendæ: & illarum reſidua, per regulam quatuor proportionalium numerorũ, in minuta proportionalia reuocanda, ſingulis reſpondentia centri æquationibus: quæ ſcilicet extra peripheriam ipſius cadunt eccentrici circuli. Sicut enim ſe habet totalis exceſſus prædictarum longitudinum, ſiue eccentricitas duplata, ad quemlibet exceſſum particularem ipſius longitudinis longioris, ſuper quamlibet dictarum linearum: ſic 60 minuta totalis exceſſus, ad quæſita minuta proportionalia.

2 Si iuuet periculum in numeris facere, quò ſingula clarius elucеſcant: reſumatur lunaris eccentricitas partium 10, & minutorum 19. Hæc igitur eccentricitas duplata, conficit partes 20, & minuta 38: quibus reſpondent minuta proportionalia 60. Aſſumatur autem una trium prædictarum linearum, quę à centro Mundi in centrum producitur epicycli: ea uidelicet, quam prima antecedentis canonis ſupputauimus differẽtia, dum centrum Lunæ ſupponebatur graduum 40, quæ reperta ęſt habere partes 57, & minuta, 8, 30, 34, 59, qualium partiũ augis linea eſt 60. Differẽtia itaque inter huiuſcemodi lineã, & lõgitudinem longiorem, ſiue lineam augis, eſt partium 2, & minutorum 51, 29, 25, 1: quæ ducta in 60, reſtituũt partes 2, 51, & minuta 29, 35, 1. Hęc autem diuiſa per 20 partes & 38 minuta, dant 8, minuta proportionalia, & unius minuti 18 ſexageſima: quæ in Alphonſinis tabulis ſunt tantũmodo 5. Haud diſsimili uia probabis minuta proportionalia centro 90 graduum reſpondentia, fore 33, unà cum 9 unius minuti ſexageſimis: quę in Alphonſinis tabulis ſunt tantummodo 26. Item ſuppoſito Lunæ centro 140 graduum, præfata minuta pro-

portionalia offendentur 54, unà cum unius minuti 16 ſexageſimis: quæ in præfatis Alphonſinis tabulis ſunt tantummodo 52. Tuo itaque relinquimus arbitrio diiudicandum, quantis erroribus ſcateant præfatæ Alphonſinæ tabulæ.

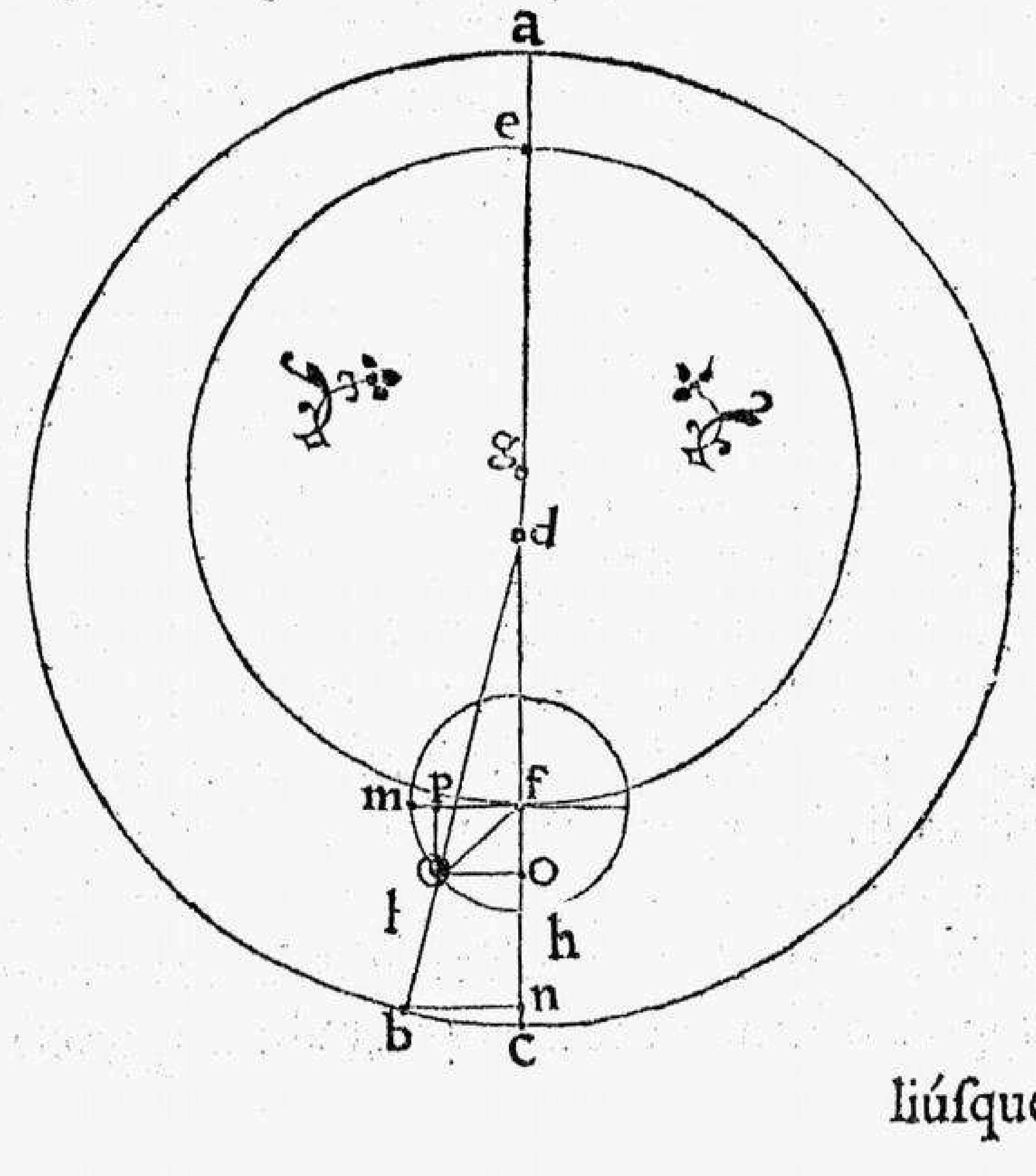
CANON VII.

AEquationes argumenti ipſius Lunæ, ſiue differentias inter medium, & uerũ eiuſdem Lunæ motum ſupputare.

1 Hic nota ſupponitur ea linea recta, quæ inter Mundi centrum & centrum epicycli, pro dato ipſius epicycli ſitu continetur, cuiuſmodi eſt linea *d f*, ex ipſius antecedẽtis quarti canonis collecta demonſtrationibus: cuius adminiculo, minuta proportionalia proximo quinto canone in primis ſupputare docuimus: quam propterea rectam, de induſtria ſeorſum reſeruandam admonuimus. Aut igitur argumentum Lunæ uerum, eſt circuli quadrante minus, uel ipſi quadrãti æquale, eodẽm ue quadrante maius.

Prima canonis differentia, quando argumentum Lunæ uerum, eſt minus quadrante circuli.

2 SIT IN primis idẽ uerũ argumẽtũ Lunæ, minus quadrante circuli, ut in hac prima figura cõtinetur. In qua Zodiacus *a b c*, illius cẽtrum *d*, eccentricus deferẽs epicyclũ *e f*, cuius cẽtrum *g*, epicyclus uerò *h l m*, il-



liúſque

liúſque centrum *f*, linea medij motus Lunæ (quæ ſimul eſt linea ueri motus epicycli) *d f c*, linea autem ueri motus ipſius Lunæ *d l b*, argumentum uerum arcus *h l*, minor quadrante *h m*, & ipſa æquatio argumẽti arcus *b c*, cuius ſinus rectus *b n*. Ducto igitur epicycli ſemidiametro *f l*, atque ſinibus rectis *l o*, & *l p*: rectangulum erit & parallelogrammum ipſum *l o f p*, quadrilaterũ: & *o f* propterea ipſi *l p* æqualis, per 34 primi elementorum. Hac autem *o f*, iuncta ipſi *f d* (quam notam ſupponimus, ex præcedenti ęquationum centri calculo) conſurget *d o*, nota. Quadratum autem ipſius *d o*, unà cum quadrato ipſius *l o*, efficit quadratum ſubtenſe *d l*, per 47 primi elementorum (angulus enim qui ad *o*, rectus eſt) cuius radix quadrata, ipſius *d l* quantitatem propalabit. Et quoniam triangula *d b n*, & *d l o*, ſunt inuicem æquiangula, ut ex ſupradictis fit manifeſtum, & angulus qui ad *l*, æqualis angulo qui ad *b*: erit per 4 ſexti elementorum, ut recta *d l*, ad rectam *l o*, ſic *d b* ſemidiameter, ad ſinum rectum *b n*.

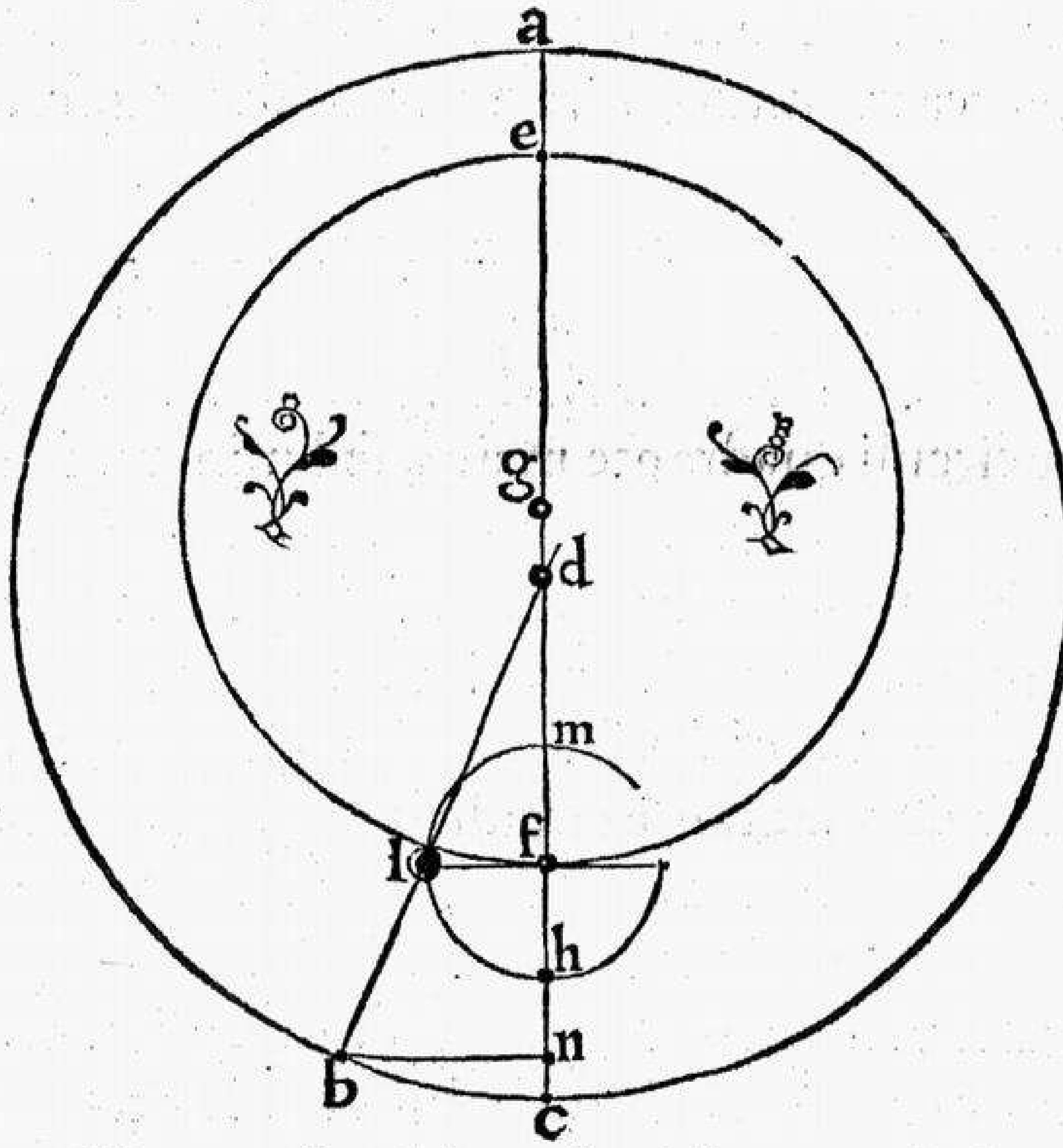
3 Ipſius igitur argumenti ueri Lunæ *h l*, eliciendus eſt ſinus rectus *l o*: atque reſidui de quadrante circuli *l m*, rectus itidẽ ſinus *l p*. Vterque poſtmodum per 5 partes, & 15 minuta ſemidiametri epicycli lunaris *f h*, multiplicetur, & uterque productus numerus per 60 partes diuidatur: ut pręfati ſinus recti *l o*, & *l p*, in eas partes reuocentur, qualium pręfatus ſemidiameter epicycli eſt partium 5, & minutorum 15. In tabulis enim ſinuum rectorũ, tam iuxta ipſius Ptolemęi, quàm noſtram obſeruationem, ſemidiameter ſupponitur eſſe partium 60. His in hunc modum præparatis, ipſi *d f*, lineæ rectæ (quã ex quarto canone ſupponimus eſſe notam) addendus eſt ſinus rectus *l p*, ipſius complemẽti *l m*: fiet enim recta *d o*, cùm *f o*, ipſi *l p* ſit æqualis. Vtraque poſtmodum *d o*, & *o l*, per ſeſe multiplicanda eſt, & illarum quadrata in unum componenda numerum: cuius radix quadrata, erit longitudo ipſius *d l*. Sinus tandem rectus *l o*, ducendus eſt in 60 partes ſemidiametri *d b*, & productus inde numerus diuidendus per ipſam *d l*, lineã rectam: generabitur nanque ſinus rectus *b n*, ipſius datæ æquationis argumenti *b c*.

4 Elucidemus hanc partẽ numerali ſupputatione. Sit igitur uerum Lunæ argumentum 40 graduum, cuius complementum eſt graduum 50. Sinus itaque rectus ipſius argumenti habet partes 38, & minuta 34, 2: & eiuſdem complementi ſinus rectus, gradus 45, & minuta 57, 46. Semidiameter autem epicycli lunaris, receptus eſt habere 5, & minuta 15, qualium partium augis linea eſt 60. Duco itaque primum 38, 34, 2, in 5, 15, & productum diuido per 60, fiunt partes 3, & minuta 22, 28, 40, 30. Idem facio de 45, 57, 46: & tandem habeo partes 4, & minuta 1, 18, 16, 30, qualium partiũ ſemidiameter epicycli eſt 5, & minutorum 15. Supponatur autem centrum epicycli eſſe in oppoſito augis: Recta igitur à centro Mundi in centrum epicycli, eſt partium 39, & minutorum 22, qualium partiũ augis linea eſt 60. Quibus addo partes 4, & minuta 1, 18, 16, 30, ſinus recti complementi ipſius argumẽti dati, fiunt partes 43, & minuta 23, 18, 16, 30: quorum quadratũ habet partes 31, 22, & minuta 33, 15, 5, 12, 58, 32. 15. Et quadratũ ſinus recti argumẽti dati, ipſarum uidelicet 3 partium, & minutorum 22, 28, 40, 30, habet partes 11, & minuta 35, 17, 18, 24, 15, 20, 15. Hęc autem duo quadrata ſimul iuncta, conficiunt partes 31:34, & minuta 8, 32,, 23, 37, 13, 52, 30: quorum radix quadrata, eſt partium 43, & minutorum 31, 18, 17. Tanta eſt igitur linea recta, à centro Mundi in centrum lunaris producta corporis. Duco tandem præfatum ſinum rectum argumenti in 60, fiunt partes 3, 22, & minuta 28, 40, 30: quæ diuiſa per eaſdem partes 43, & minuta 31, 18, 17, dant pro quoto numero partes 4, & minuta 39, 9, ferè. Tantus eſt ſinus rectus ipſius ęquationis argumenti propoſiti: cuius arcus habet gradus 4, & minuta 26, 50. In Alphõſinis porrò tabulis, & quæ ab illis deriuatæ ſunt, eiuſcemodi æquatio habet gradus 4, ſed minuta 29, 7, & proinde à ſupradicto utcunque diſsidens calculo.

Secunda canonis differentia, dum uerum argumentum Lunæ eſt quadrans circuli.

5 PORRO VBI DATVM ARGVMENTVM Lunæ uerum, quadrantem compleuerit circuli: eadem ęquatio

tio argumenti paulo utcunque leuiori deprehendetur calculo. Reſumatur igitur antecedens figura, demptis ſinibus rectis *l o*, & *l p*: ſitque rurſum argumentum Lunę uerum arcus *h l*, graduum 90, & connexus epicycli ſemidiameter *f l*. Manifeſtum eſt itaque rurſum, triangula *d l f*, & *d b n*, eſſe inuicem æquiangula: & angulum qui ad *l*, æqualē angulo qui ad *b*. Eſt igitur per quartam ſexti elementorum, ut *d l*, ad *l f*: ſic



d b, ad *b n*, ſinū rectū. Ducenda eſt igitur recta *d f*, in ſeſe, similiter & epicycli ſemidiameter *f l*, & quadratorum ſimul iunctorū colligenda radix quadrata: nā ea erit longitudo ipſius *d l*, per 47 primi elementorum. Idem poſtmodum ſemidiameter epicycli, ducendus eſt in ſemidiametrū Zodiaci *d b*, & productum per ipſam *d l*, rectam diuidendum: prodibit enim ſinus rectus *b n*, ipſius æquationis *b c*, propoſiti argumenti *h l*.

6 Cùm igitur recta *d f*, epicyclo Lunæ in eodem oppoſito augis conſtituto, ſit partium 39, & minutorum 22, qualium partium augis linea eſt 60: illius ergo quadratū, habebit partes 25, 49, & minuta 44, 4. Quadratum autem ſemidiametri ipſius epicycli eſt partium 27, & minutorum 33, 45. Porrò ipſa duo quadrata ſimul iuncta, efficiunt partes 26, 17, & minuta 17, 49: quorū radix quadrata, habet partes 39, & minuta 42, 54, 42, 45. Tanta eſt linea recta, à centro Mundi in centrum lunaris producta corporis. Duco igitur tandem partes 5, & mi-

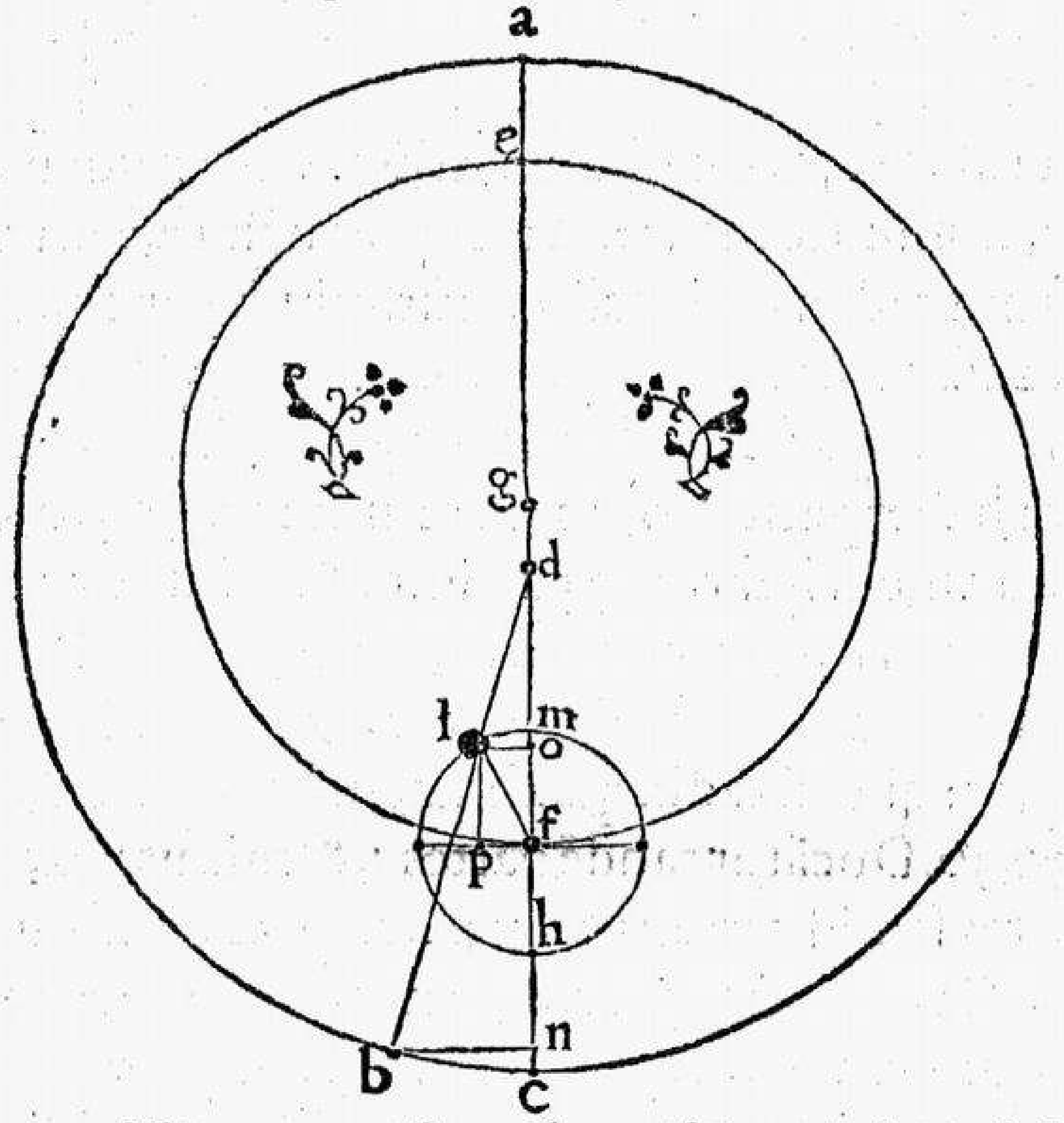
nuta 15, ſemidiametri eiuſdem epicycli, in 60 partes ſemidiametri ipſius Zodiaci, fiunt partes 5,15, abſque minutis: quę diuido per eaſdem partes 39, & minuta 42,54,42,45, fit ſinus rectus quæſitæ æquationis argumẽti, partium quidem 7, & minutorum 55,53: cuius arcus habet gradus 7, & minuta 35, 46. Tanta eſt igitur æquatio *b c*, ipſius argumenti *h l*, graduum 90. Huiuſcemodi autem ęquatio in Alphonſinis & inde cõpilatis tabulis aſtronomicis, habet ſimiliter gradus 7, ſed minuta 31,30: quæ propterea minutis 4,16, à noſtro uidetur diſcrepare calculo.

Tertia canonis differentia, cùm idem uerum argumentum Lunæ, quadrantem excedit circuli.

7 EXPONATVR TANDEM VERVM ARgumentum Lunæ circuli quadrante maius, ſed minus dimidio circulo, ut in ſubſcripta figura primæ haud diſsimili continetur: In qua uerum argumentum Lunæ *h l*, quadrantẽ excedat, & cuius complementum de ſemicirculo ſit arcus *l m*, & ſinus rectus eiuſdẽ cõplementi *l o*, ſinus uerò rectus cõplemẽti eiuſdem arcus *l m*, de quadrante circuli ſit *l p*, producatúrque ſemidiameter *f l*, ipſius epicycli lunaris *h l m*. In hac igitur operandi ratione, conuertendi ſunt in primis *l o*, & *l p*, ſinus recti ad eam rationem partium, qua prę fatus ſemidiameter *f l*, eſt 5, & minutorum 15: nam iidem ſinus recti ex tabulis noſtris, aut Ptolemaicis collecti, ſupponũt ſemidiametrũ eſſe partium 60. Id autem fiet, ut in prima huius canonis differentia obſeruatum extitit: ducendo uidelicet utrũque ſinum rectum *l o*, & *l p*, in 5 partes, & 15 minuta ipſius *f l*, ſemidiametri, & productum diuidendo per 60. Ipſi porrò *l p*, æqualis eſt *f o*, per 34 primi elementorum: perallelogrammum eſt enim *f p l o*, quadrilaterũ. Et quadrata quæ ex *d o*, & *o l*, deſcribuntur, ſunt ęqualia quadrato quod ex *d l*, per 47 ipſius primi elementorum. Itẽ triangula *d l o*, & *d b n*, ſunt rurſum æquiangula, uti ſuprà deductum eſt: & angulus qui ad *l*, æqualis angulo qui ad *b*. Per quartam igitur ſexti eorundem elementorum erit ſicut *d l*, ad *l o*, ſic *d b* ſemidiameter, ad ſinum rectum *b n*, ipſius æquationis argumenti *b c*.

Reuocatis

8 Reuocatis igitur (uti nuper citatum est) *l o*, & *l p*, sinibus



rectis, ad eam rationem partium, qualiū semidiameter *f l*, est 5, & minutorū 15: auferēdus est sinus rectus *l p*, seu *o f*, ex ipsa *d f* linea recta, quæ nota supponitur expræmisso ęquationū centri calculo: relinquetur enim *d o*, nota. Vtraque postmodum *d o*, & *o l*, per sese multiplicanda est, & producta in unum componēda numerum: cuius radix quadrata, erit longitudo ipsius *d l*. Ducenda est tandem *l o*, in *d b* semidiametrum, & productū diuidendū per ipsam *d l*: fiet enim sinus rectus *b n*, ipsius quæsitæ ęquationis argumēti *b c*. Differt itaque hic supputādi modus ab eo, quem prima huius canonis tradidimus differētia: quoniam *o f* tollitur ab ipsa *f d*, quæ prius addebatur: utimur præterea arcu *l m*, residuo de semicirculo, loco ipsius argumenti ueri. Cætera autē, cum ipsa prima differentia ex omni parte concordant.

9 Reliquum est, hanc partem numerorum examinare calculo. Sit igitur argumētum uerum Lunæ graduum 140, hoc est quatuor signorum communium, & graduum 20: & cētrum epicycli rursum in opposito augis ipsius eccētrici. Residuum itaque argumēti de semicirculo erit graduum 40, quorum sinus rectus habet partes 38, & minuta 34, 2: complementū autem ipsorum 40 graduum de quadrāte circuli, habet gradus 50, quorum sinus rectus est partium 45, & minutorū 54, 46. Si autem uterque horum sinuum rectorum ducatur in 5 par-

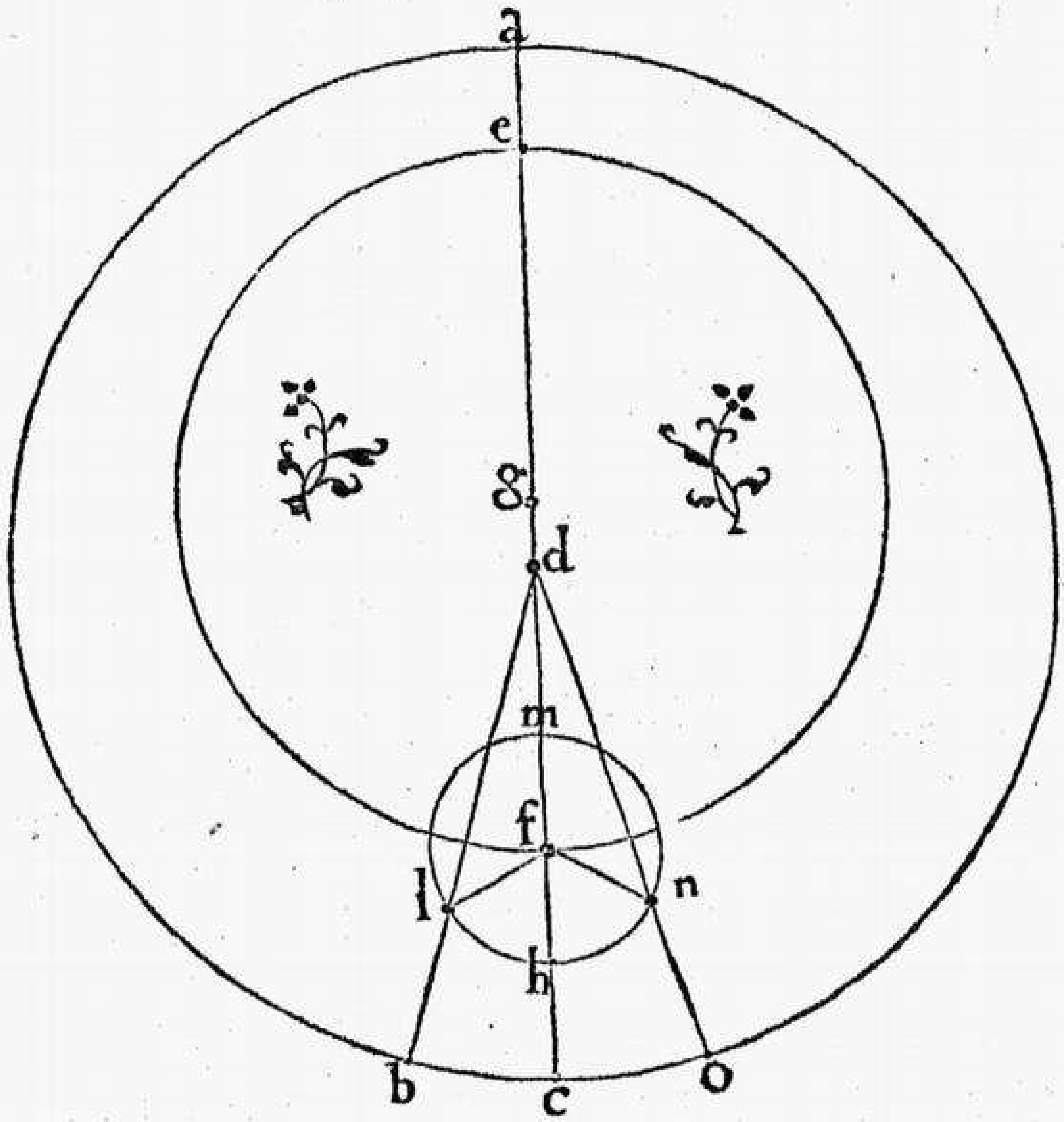
tes & 15 minuta semidiametri epicycli, & productum diuidatur per 60: sinus rectus ipsius arcus dati, reuocabitur in partes 3, & minuta 22, 28, 40, 30: & sinus rectus complementi, in partes 4, & minuta 1, 18, 16, 30, qualium partiũ idem semidiameter epicycli est 5, & minutorum 15. Recta porrò linea, à centro Mundi in centrum cadens epicycli, erit similium partium 39, & minutorum 22: à quibus si detrahantur partes 4, & minuta 1, 18, 16, 30, relinquẽtur partes 35, & minuta 30, 30, 30, 30. Quorum quadratum habet partes 20, 49, & minuta 15, 49, 3, 0, 58, 32, 15: quadratum autem ipsarum 3 partium, & minutorũ 22, 28, 40, 30, habet partes 11, & minuta 35, 17, 18, 24, 15, 20, 15. Quę duo quadrata simul iuncta, efficiũt partes 21, 0, & minuta 51, 6, 21, 25, 13, 30, 52, 30: quorũ radix quadrata, habet partes 35, & minuta 30, 30, 30, 30. Ducãtur tandẽ partes 3, & minuta 22, 28, 40, 30, in 60 partes semidiametri, fient partes 3, 22, & minuta 28, 40, 30: quę diuisa per ipsas 35 partes, & minuta 30, 30, 30, 30, dant pro quoto numero partes 5, & minuta 42, 8: quorum arcus est graduum 5, & minutorum 27, 13, ferè. Tanta est igitur æquatio argumenti proposita: quę in tabulis uulgatis, est graduum 5, sed minutorum 24, 12, tribus minutis primis dissidẽs à præmisso calculo nostro fidissimo.

Corollarium de construenda æquationum argumenti tabula.

10 In hunc ergo modum æquationes singulorum argumentorum Lunæ gradatim distributorum, ab auge uera epicycli, usque ad illius oppositum, ueniunt supputandæ: quæ rursum ab ipso augis opposito, uersus eandem augem, prępostero accommodandæ sunt ordine. Quoniã in punctis æquè distantibus ab auge uera epicycli, æquales coincidunt lineæ rectæ, à centro Mundi in centrum lunaris eductæ corporis: & æquales simul æquationes argumenti. Quod sic demonstratur. Sit rursum figura priori similis, demptis *l o*, & *l p*, sinibus rectis: in qua punctum *n*, tantum distat ab auge uera *h*, quantum distat ipsum punctum *l*: & producatur *d n o*, linea recta, connectantúrq; *f l*, & *f n*, semidiametri ipsius epicycli. Cùm igitur arcus *h l*, sit æqualis arcui *h n*, per hypothesin, ęqualis erit

reliquus

reliquus arcus *l m*, reliquo *m n*: angulus igitur *l f m*, æqualis est angulo *n f m*, per 27 tertij elementorum. Et quoniam *f l*, semidiameter, ipsi *f n*, semidiametro est æqualis, & *d f*, utriq; communis, erit basis *d l*, trianguli *d f l*, ęqualis basi *d n*, triãguli *d f n*: & reliquus angulus *f d l*, æqualis reliquo *f d n*, per 4 primi eorũdem elemẽtorum, hoc est, angulus *b d c*, æqualis angulo *c d o*. Aequalis est igitur arcus *b c*, arcui *c o*, per 26 eiusdem tertij elementorum. Vtraque igitur assumpti pars uera.



CANON VIII.

Diuersitates diametri eiusdẽ Lunæ, consequenter reddere notas.

1 Differentiæ æquationum singulorum argumentorũ, quæ contingunt centro epicycli Lunæ in opposito augis eccentrici constituto, super eorundem argumentorum æquationes, quæ accidunt eodem epicycli centro in ipsa eccentrici auge existente, diuersitates diametri nuncupãtur: utpote, quæ sunt earum æquationum argumenti differentiæ, quæ in extremis diametri ipsius eccentrici punctis, in auge uidelicet, atq; illius opposito, contingunt. Aequationes enim singulorum argumentorũ, quæ fiunt centro epicycli in auge eccentrici constituto, sunt omnium minimæ: utpote, quę in remotissima centri ipsius epicycli à cẽtro Mundi distantia causantur. Eorun-

O

dẽ porrò argumentorũ ęquationes, quę in ipſius augis oppoſito cõtingunt, ſunt omniũ maximæ: nempe in maxima centri epicycli, ad idem Mundi centrum acceſsione prouenientes.

2 Supputandæ ſunt igitur ſingulæ eorundem argumentorum æquationes, centro epicycli Lunæ in auge eccentrici cõſtituto: deinde ſingulæ eorũdem argumẽtorum æquationes, eodem epicycli centro, in augis oppoſito exiſtente, per antecedentem canonem ſextum: atque minores à maioribus ſigillatim auferendæ, ut ipſæ diametri diuerſitates relinquantur. In tabulis autem aſtronomicis eæ tãtum ſcribuntur ęquationes argumentorum, quæ ſunt omnium minimæ: & è recta illarum regione ipſæ diametri diuerſitates, pro ſingulorum argumentorum & æquationum reſpondentia diſtributæ. Harum enim diuerſitatum, ſeu differentiarum adminiculo, & ipſorum minutorum proportionalium officio, ſingulorum argumentorum æquationes, ad datum quemuis alium epicycli ſitum accidentes proportionãtur: quemadmodum in planetarum theorica, & tabularum exprimitur canonibus. Huius porrò canonis, cùm ſola opus ſit numerorum ſubtractione, nullo exemplari uideris indigere calculo.

CANON IX.

LAtitudinem ipſius Lunæ, dato illius argumento uero, tandem numerare.

1 Supputantur ipſius Lunæ latitudines eodem prorſus artificio, quo & ipſius Solis declinationes. Quemadmodũ enim ſemidiameter, totiús ue quadrantis ſinus rectus, ad ſinum rectum maximæ declinationis eam habet rationem, quam ſinus rectus dati arcus circuli quadrante minoris, ad ſinum rectum ſuę declinationis: haud diſsimiliter, idem ſemidiameter ad ſinum rectum maximæ latitudinis Lunæ (quæ eſt 5 graduum) eãdem uidetur obtinere rationem, quam ſinus rectus arcus dati, quadrante itidem minoris, ad ſinum rectum latitudinis puncti, datum arcum terminantis.

2 Inſuper quemadmodũ declinationes Solis per unicũ circuli quadrantẽ ſupputatæ, cæteris Eclipticę quadrantibus, nunc recto, nũc prępoſtero diſtribuuntur ordine: ſic & ipſius Lunę latitu-

latitudines, à capite Draconis in punctũ maximæ latitudinis supputatę, cęteris tribus accommodantur quadrantibus. Si huius calculi desideras exemplum, confugito ad secundum canonẽ ipsius libri primi, ubi Solis docuimus supputare declinationes, supposita illius declinatione maxima: in cuius locum, maximam subrogabis ipsius Lunæ latitudinem.

CANON X.

QVæ de mediis motibus & argumentis quinque planetarum illorúmque radicibus uidentur esse necessaria, subiungere.

1 Absolutis quę ad duorum luminarium, Solis inquam & Lunę, uidẽtur spectare calculum: ad quinq; planetas, Saturnum uidelicet, Iouem, Martem, Venerem, & Mercurium, sermonem nostrum cõuertamus oportet. Exponenda sunt igitur in primis, quæ de mediis ipsorum quinque planetarum motibus, & argumentis, atque illorũ radicibus, dignoscẽda uidentur: sine quibus uidelicet, tabulæ mediorum motuum, & argumentorum supputari non possunt. Vt igitur rem ipsam paucis comprehendamus, tam medij eorundem planetarũ motus, quàm argumenta media, in uno anno cõmuni, & die uno naturali, atque in una æquali hora, necnon & illorũ radices, ad Christi ęrã, & annos 1500, & 1550, ad meridianũ Parisiẽsem relatæ: se habẽt, ut in subscripta tabella cõtinetur.

		Medius motus.									Medium argumentum.								
		Sig.	gra.	mi.	2	3	4	5	6	7	Sig.	gra.	mi.	2	3	4	5	6	7
♄ in	anno.	0	12	13	34	42	30	27	45	0	11	17	32	4	39	31	32	0	0
	die.	0	0	2	0	35	17	40	21	0	0	0	57	7	44	19	38	52	56
	hora.	0	0	0	5	1	28	14	10	52	0	0	2	22	49	20	49	7	12
♃ in	ãno.	1	0	20	28	59	59	59	59	10	0	29	25	10	22	1	59	46	47
	die.	0	0	4	59	15	27	7	25	50	0	0	54	9	4	10	11	50	6
	hora.	0	0	0	12	28	8	37	48	29	0	0	2	15	22	40	25	29	35
♂ in	ãno.	6	11	17	5	13	50	25	0	0	5	18	28	34	8	11	35	10	0
	die.	0	0	31	26	38	40	5	0	0	0	0	27	41	40	57	14	14	0
	hora.	0	0	1	18	36	36	40	12	0	0	0	1	9	14	12	23	5	0
♀ in	ãno.	*Idem cum medio motu Solis.*									7	15	1	41	40	57	3	35	0
	die.										0	0	36	59	27	23	59	31	0
	hora.										0	0	1	32	28	38	29	58	47
☿ in	ãno.	*Idem cum medio motu Solis.*									1	23	56	46	54	38	36	20	0
	die.										0	3	6	24	7	42	40	52	0
	hora.										0	0	7	46	0	19	16	42	0

		Radices																	
		Medij motus.									*Medij argumenti.*								
		Sig.	*gra.*	*mi.*	2	3	4	5	6	7	*Sig.*	*gra.*	*mi.*	2	3	4	5	6	7
♄	*Christi.*	2	14	5	16	10	49	24	39	0	6	24	13	46	2	49	39	32	0
	1500.	2	6	6	39	28	0	56	15	0	7	13	13	36	16	57	56	52	0
	1550.	10	17	49	41	56	56	7	57	0	11	1	23	2	2	10	24	0	0
♃	*Christi.*	6	0	37	10	45	0	0	0	0	3	7	41	51	28	49	39	12	0
	1500.	0	3	52	32	19	30	46	52	30	9	15	27	43	22	28	12	13	0
	1550	2	21	56	33	24	56	14	44	50	6	27	16	10	34	10	23	13	24
♂	*Christi.*	1	11	24	26	50	0	0	0	0	7	26	54	35	24	6	59	32	0
	1500.	8	5	6	44	30	56	15	0	0	1	14	13	31	11	3	24	38	0
	1550.	3	5	38	25	46	58	5	0	0	6	13	34	18	12	9	33	46	0
♀	*Christi.*	*Aedem cum ♃ Solis.*									4	9	20	48	58	0	0	0	0
	1500.										7	12	54	28	59	26	33	45	0
	1550.										8	21	43	6	35	47	27	7	0
☿	*Christi.*	*Aedem cum ♃ Solis.*									1	15	17	41	12	44	34	38	0
	1500.										1	19	51	15	28	53	45	0	0
	1550										7	23	27	10	33	36	12	4	0

2 Ex his itaque mediis motibus & argumentis annuis, diurnis, & horariis, per continuam illorum additionem, componuntur tabulæ mediorum motuum, & argumentorum eorundem quinque planetarum: quēadmodum de Sole & Luna, primo atque tertio canone declaratum extitit. Quãuis autem argumentum medium Saturni, Iouis, & Martis, per mediam elongationem illorum à Sole colligi uel facile poſsit, ſubducēdo uidelicet medium motum cuiuſlibet horum trium planetarū, à medio motu ipſius Solis: præſtabit nihilominus, tabulas mediorum argumentorum eorundem trium ſuperiorum planetarū ſeorſum ſupputare. Ex ipſis præterea radicibus, nouas poteris colligere radices, tam ad præterita, quã futura tempora, per debitam annorum additionem, uel ſubtractionē: illaſque ad alium quemuis meridianū, ſolito more reuocare.

CANON XI.

QVanta ſit æquatio centri eorundem quinque planetarum, in uniuerſum definire.

1 Aequatio centri in tribus ſuperioribus planetis, Venere, & Mercurio, eſt duplex, altera quidem in Zodiaco, altera uerò in epicyclo: quæ quidem

dem cẽtri æquationes, cum ſuis circulis ſint proportionales: ſufficit alteram illarum ſupputare,utpote,eam quæ eſt in Zodiaco,& eandem ipſi coaptare epicyclo. Per alterã enim,colligitur centrum uerum planetæ, atque uerus motus epicycli: per reliquam autem,argumentum medium in uerum argumentum reuocatur. Quemadmodum ex illorum theorica fit manifeſtum.

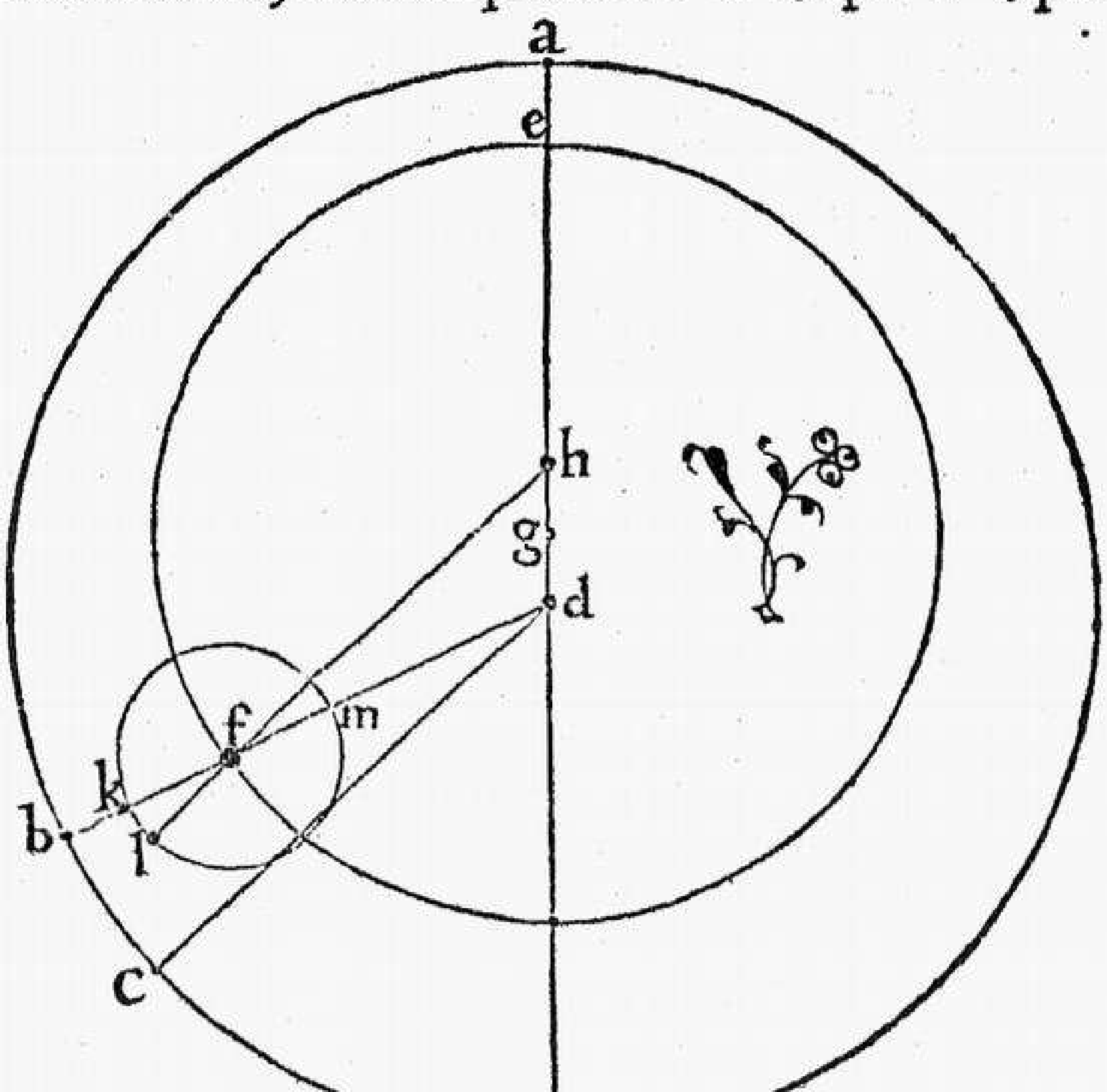
2 Supputantur autem æquationes centri eorundem quinque planetarum,non aliter,quàm ipſius Solis ęquationes,accipiendo centrum epicycli planetæ, loco centri corporis ſolaris,& centrum medium planetæ,loco argumenti ipſius Solis:prodibit enim æquatio centri planetæ in ipſo Zodiaco, quemadmodum & ipſius Solis æquatio. Cùm in his omnibus quinque planetis,centrum æquantis circuli, ſit ſupra centrum Mundi,uerſus augem eccentrici : ueluti centrum deferentis ipſius Solis,qui illius ſupplet æquantẽ. Sola igitur prędictarum æquationũ centri diuerſitas, ab ipſa centrorum diſtantia,uel eccentricitate diuerſa pendebit. De eccentricitatibus hic uelim intelligas,non ipſius deferentis epicyclum, ſed ipſius æquantis circuli: quoniam linea medij motus horum quinque planetarum,quæ ex ipſo Mundi centro producitur, parallela eſt ei, quæ ex centro æquãtis in centrum cadit epicycli: ſicuti linea medij motus Solis ei parallela dicitur eſſe,quę ex centro deferentis,qui (ut ſuprà dictũ eſt) Solis æquans appellatur,in centrum corporis ſolaris educitur. Sunt autem eccẽtricitates horum quinque planetarum, iuxta Ptolemæum, ut in ſubſcripta tabella cõtinetur:idque in partibus, qualium ſemidiameter eccentrici eſt 60.

	part.	*mi.*		*part.*	*mi.*	
	3	25		6	50	♄
Eccentricitas deferentis	2	45	*Eccentricitas æ-*	5	30	♃
epicyclum.	6	0	*quantis.*	12	0	♂
	1	15		2	30	♀
	9	0		3	0	☿

3 Sed meminiſſe oportet,quadratas radices, quas in ſupputatione prædictarum æquationũ occurrere uidebis, quæ ui-

delicet ultimarum operationum ſunt diuiſores, & eas referunt lineas, quæ ex centro Mundi in centrum cadunt epicycli, ſeorſum eſſe reſeruandas, ſuóque diſtribuẽdas ordine: utpote, cum quibus & minuta proportionalia, & æquationes argumentorum, atque primas ſtationes eorundem quinque planetarum ſupputare eſt operæpretium: quemadmodum de Lunari præmiſſum, atque obſeruatum eſt calculo. Nec opus eſſe uidetur ampliori diſcurſu canonis, neque ſupputationum exemplis: ni uelis ea, quæ de ſolaribus æquationibus prædicta, atque ſufficienter expreſſa ſunt, in uanum repetere.

4 Quòd autem æquatio centri in epicyclo, proportionalis exiſtat ei quę in Zodiaco, in quolibet horum quinque planetarum: ſic demonſtratur. Eſto Zodiacus *a b c*, Mundi centrũ *d*, eccẽtricus deferẽs epicyclũ *e f*, cuius centrũ *g*, centrũ æquãtis *h*, epicyclus planetæ *k l m*, illiúſque centrũ *f*, linea augis ueræ, ſeu ueri motus epicycli *d b*, linea augis mediæ eiuſdem epicycli *h l*, aux uera epicycli punctum *k*, aux media punctũ *l*, Linea medij motus planetæ *d c*, ipſi *h l*, parallela: centrum uerò medium planetæ arcus *a b c*, centrum uerum eiuſdẽ arcus *a b*, æquatio centri in Zodiaco arcus *b c*, & in epicyclo arcus *k l*. Manifeſtũ eſt igitur, rectã *d f b*, coincidere in parallelas *d c*, & *h l*: & proinde efficere angulum exteriorem *b f l*, æqualem interiori & ex oppoſito *b d c*, per



per 29 primi elemẽtorum. Aequales anguli in circulis æqualibus, ſub æqualibus deducuntur circunferentiis, per 26 tertij eorundem elementorum: & in circulis inæqualibus, ſub circunferentiis ſuis circulis proportionalibus. Tanta eſt igitur æquatio centri *b c*, in Zodiaco *a b c*, ad ipſum relata Zodiacum: quanta eſt eadem centri æquatio *k l*, in epicyclo *k l m*, toti epicyclo comparata. Proportionales igitur, atque ſimiles ſunt, eædẽ centri æquationes: & proinde altera ſupputata, habetur & reliqua, ut in canonibus tabularum exprimitur.

CANON XII.

QVa ratione ſupputandæ ſint æquationes argumenti eorundem quinque planetarũ, paucis docere.

1 Supputantur autem æquationes argumẽti trium ſuperiorum planetarum, Saturni inquam, Iouis, Martis, atque Veneris, & Mercurij, non aliter, quàm ęquationes argumentorum ipſius Lunæ: cùm utraque linea tã ueri motus epicycli, quàm ueri motus planetæ, è centro Mundi in his omnibus, ut in Luna progrediatur. Sola itaque differentia in primis erit, quoniam in his quinque planetis, epicyclus mouetur per partem ſuperiorem iuxta ſignorũ ordinem: Lunaris uerò epicyclus, in contrarium. Non aliter igitur ſupputãdæ ſunt æquationes argumentorum partis orientalis epicycli in his quinque planetis, quàm in parte occidua lunaris epicycli ſupputandas eſſe docuimus: ſúntque ſupputationum demonſtrationes prorſus eædem, immutata ſolummodò argumentorum, ſeu motus epicycli poſitione.

2 Si quę autem in præfatis æquationibus argumẽtorum eorundem quinque planetarum uideatur accidere diuerſitas, ea pendebit ex diuerſa epicyclorum magnitudine: quam ſemidiametrorum magnitudinem, ne aliquid hoc loco deſideretur, quod ſtudioſum remorari poſsit auditorẽ, ſubſcripta perſtrinximus tabella, in partibus quidem, qualium ſemidiameter eccentrici uniuſcuiuſque horũ quinque planetarũ eſt 60.

Hic autem nullo opus esse reor neque demonstrationis, neq; supputationis exẽplo: ni uoluerimus ea, quæ de æquationibus argumentorum ipsius Lunæ, antecedẽti canone sexto præostẽsa, atque numerorum examine confirmata sunt, citra necessitatem iterare.

Semidiameter epicycli iuxta.						
Ptolemæum.				Albategnum.		
part.	mi	2		part.	mi.	2
6	30	0	Saturni.	6	29	1
11	30	0	Iouis.	11	30	5
39	30	0	Martis.	39	25	22
43	10	0	Veneris.	43	9	5
22	30	0	Mercurij.	22	30	30

CANON XIII.

DE minutis proportionalibus, atque diuersitatibus diametri prædictorum quinque planetarum, documentum tradere generale.

1 In his quinque planetis, minuta proportionalia non aliter supputantur, quàm de lunaribus quinto canone præcedenti dictum est: per lineam scilicet, è Mundi centro in cẽtrum epicycli gradatim occurrentem. Hoc in primis excepto, quòd in Saturno, Ioue, Marte, & Venere, duplex ordo minutorũ proportionalium colligitur: ab auge scilicet eccentrici, usque ad mediam ipsius eccentrici longitudinem, quæ longiora minuta dicũtur: & rursum ab ipsa media longitudine, usque ad augis oppositum, quæ propiora minuta uocãtur. Per excessum itaque longitudinis longioris, siue lineæ augis, super eam rectam, quæ ex Mundi centro, in mediam eccentrici protrahitur longitudinem, longiora minuta proportionalia colligun tur: Et per excessum eiusdem lineæ, super longitudinem breuiorem, ipsa breuiora minuta proportionantur.

2 In Mercurio porrò, quoniam longitudo breuior non extenditur in augis oppositum, sed ad distãtiam quatuor signorum ab æquantis auge: & mediocris appropinquatio per 2 signa, 4 gradus, & 30 minuta ab eadem auge æquantis: Lõgiora minuta proportionalia, colliguntur per excessum longioris longitudinis super rectam, quæ ducitur ex Mundi centro in cẽtrum epicycli, dum ipsum distat duobus signis, 4 gradibus,

bus,& 30 minutis ab auge ipsius æquãtis. Et per excessum huius lineæ super breuiorem longitudinem, quæ cadit in centrũ epicycli, dum ipsum distat 4 signis ab ipsius æquantis auge, primus ordo minutorum propiorum colligitur: reliquus autem ordo, per excessum eius lineæ rectæ quæ cadit in oppositum augis æquantis, super ipsam breuiorem longitudinem proportionatur. Propiora itaq; minuta proportionalia, quãquam duplici ratione uideãtur esse collecta: unius tamen atque eiusdẽ sunt officij, ut in canonibus tabularũ exprimitur.

3 DIVERSITATES QVOQVE DIAMETRI eorundem quinque planetarum eodem modo colliguntur, ut de lunaribus septimo canone prędictũ est: sequuntur tamẽ ipsorum minutorum proportionalium diuersitatem. In tribus itaque superioribus, & Venere, ęquationes argumentorũ ter supputandæ sunt: utpote, in auge, media longitudine, & ipsius augis opposito. Quæ autem in media longitudine contingunt æquationes, in ipsis scribuntur tabulis: cæteræ uerò, quæ uidelicet accidunt in auge, ac illius opposito, hoc est, in ipsius diametri eccentrici limitibus, pro colligendis diametri diuersitatibus solummodo uidentur esse necessariæ: Subductis itaque singulis æquationibus argumentorum, quæ fiunt in auge, à suis relatiuis quæ in media contingunt longitudine: ipsarum æquationum differentiæ, diuersitates diametri lõgiores appellãtur. Per eas siquidem, adminiculo minutorum proportionalium longiorum, iustificantur æquationes singulorum argumentorum ab altera mediarum lõgitudinum, per longitudinem longiorem, usque ad sequentem longitudinem mediam. Et si æquationes eorundem argumẽtorum, quæ fiunt in ipsa media longitudine, tollantur sigillatim ab illis quæ contingunt in opposito augis: relinquentur diametri diuersitates propiores. Per quas, officio minutorum proportionalium propiorum, æquationes argumentorũ ab ipsa media longitudine, per longitudinem breuiorẽ, usque in sequentem longitudinem mediã, pro dato epicycli situ iustificantur.

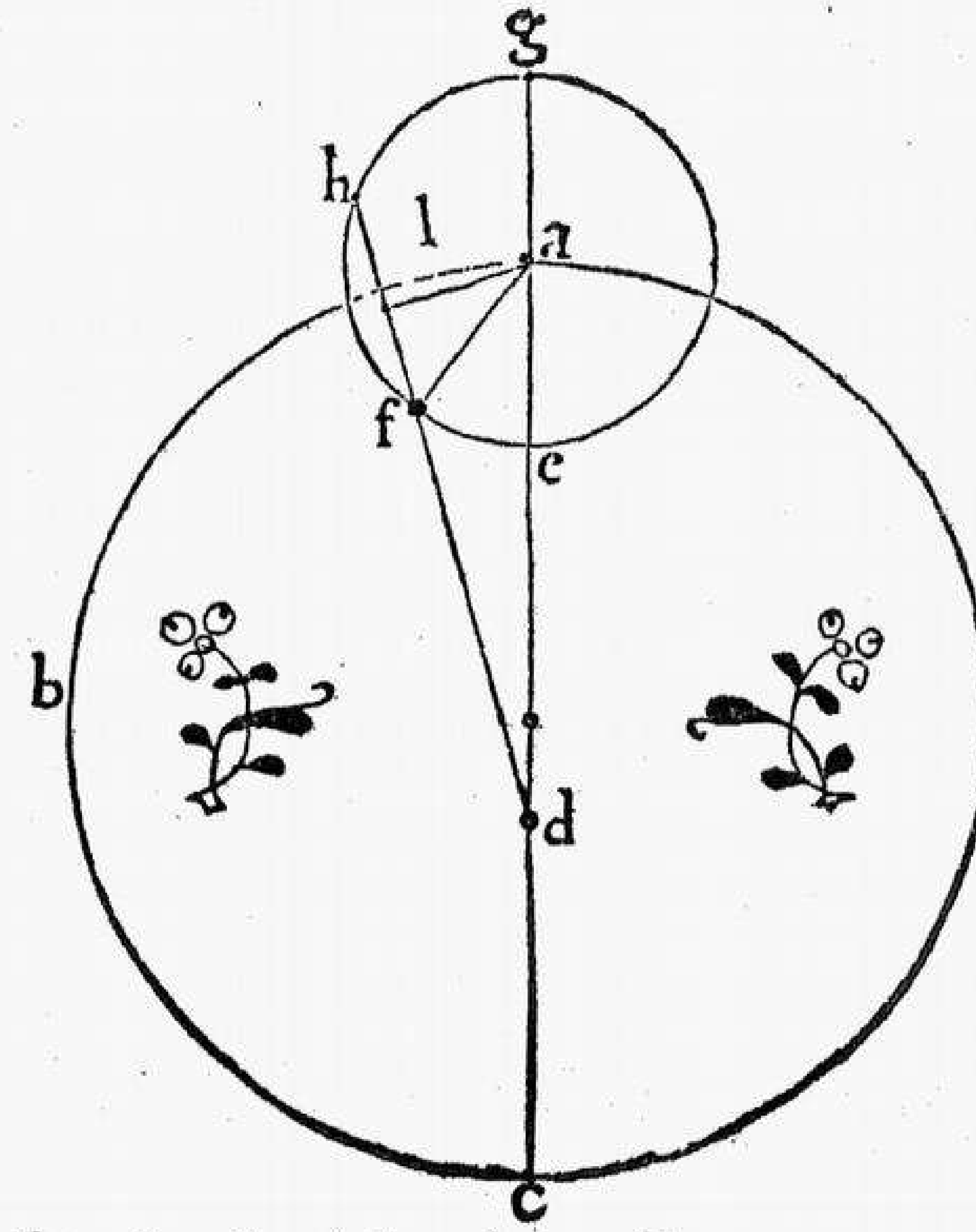
4 In Mercurio autem, eædem æquationes argumentorum quater supputandæ sunt: in auge scilicet eccentrici, media ac-

cesſione, appropinquatione maxima, & in augis oppoſito. Exceſſus autem mediocrium ſuper longiores, ſunt pendenter longiores diametri diuerſitates: & per exceſſus earũ, quę tam in mediocri acceſsione epicycli, quàm eo exiſtente in oppoſito augis, diuerſitates diametri propiores colliguntur. Quæ tametſi duplicem ordinem obſeruent, uſu & officio differre nullo modo uidentur.

CANON XIIII.

STationem primam quinque planetarum, ad omnem ſitum epicycli numerare.

1 Quidnam ſit ſtatio prima, uel ſecunda, arcus inſuper directionis atque retrogradationis: ex ipſa planetarum theorica, ſupponimus eſſe notum. Operæpretium eſt igitur hoc loco demonſtrare, qua ratione ſtatio prima ſupputetur: idque in primis, centro epicycli in auge ſui deferentis, & eius oppoſito, atque media lõgitudine cõſtituto: deinde ad omnem aliã ipſius epicycli poſitionem. Prima nãque ſtatione ſupputata, ſtatio ſecũda, atque directionis & retrogradationis arcus, uel facilè colligetur. Sit igitur eccentricus circulus, planetæ deferens epicyclum *a b c*, Mundi cẽtrum *d*, epicyclus uerò *e f g*, cuius centrum *a*, in auge (uerbi gratia) ipſius eccentrici collocatum. Et producta linea recta *d f h*, & chorda *f h*, bifariam diuiſa in puncto *l*: connectantur *a l*, & *a f*, lineæ rectæ. Sit autem ut medius motus planetæ ſecundum longitudinem, ad medium illius argumentum, ſic recta *l f* (quæ eſt dimidium ipſius *h f*) ad reliquã extrinſecus ſumptam *f d*. Incipit enim retrogradatio in eo epicycli puncto, in quo exiſtente planeta, linea ueri motus illius ſic ſecat epicyclum, ut dimidia chorda ab eodẽ epicyclo comprehenſa, ad exteriorem eiuſdem lineę partem, eandẽ rationem habeat, quã ipſius epicycli uelocitas in eccẽtrico, ad ſtellæ uelocitatem in epicyclo: ut tum à Ptolemęo, tũ à Gebero illius interprete fidiſsimo, demonſtratur. Niſi præterea ſemidiameter epicycli, ad extrinſecus ſumptã maiorem rationẽ habeat, ꝙ uelocitas epicycli ad uelocitatem



tatẽ planetę, ipſe planeta retrogradationem nõ patitur: quẽadmodum ipſi Lunę cõtigiſſe uidetur, cuius epicyclus circa Mundi centrum regulariter moueri ſupponitur, & pari propemodum uelocitate cum Lunari corpore circa ipſius epicycli cẽtrum reuoluto.

2 Quærẽdus eſt itaque arcus *f e*, qui eſt dimidium retrogradationis: quo dẽpto ex ipſo *e f g* ſemicirculo, relinquetur arcus ſtationis primæ *g h f*. Cùm igitur ratio *l f*, ad *f d*, nota ſupponatur, nempe quæ medij motus planetæ ſecundum longitudinem, ad medium illius argumentũ in epicyclo: nota erit conſequenter ratio *h d*, ad ipſam *d f*. Rectangulum præterea ſub *h d*, in *d f* comprehenſum, itidem notum, nempe æquale ei, quod ſub *g d*, in *d e*, rectangulo cõtinetur: utrunque enim ęquum eſt ei, quod à tangente fit quadrato, per tertij elementorum penultimam. Hinc nota erit ipſarum *l f*, & *f d*, atque *d h* quantitas, in partibus uidelicet, qualium datus erit ſemidiameter eccentrici, uel epicycli: utpote, diuidendo contentũ ſub *a d*, in *d e*, rectangulum, per illud quod ſub *h d*, in *d f*, continetur, & quoti numeri quadratã accipiendo radicem. Nam ſi utraque *l f*, & *f d*, per ipſam radicẽ multiplicetur: utraque ad præmiſſam rationem partium reuocabitur. Et quoniam nota eſt augis linea *d a*, atque ſemidiameter epicycli *a f*: erunt *l f*, atque *l d* latera, in iis partibus nota, qualium utraque *d a*, & *a f*, eſt 120. Et proinde anguli *l a d*, & *l a f*, noti, necnon & anguli *f a d*, atque *a d f*, noti: in iis quidẽ partibus, qualiũ tota circunſcripti circuli peripheria eſt 360, per ea quæ tum ab aliis, tum à nobis de triangulorum conſcripta ſunt lateribus. Notus erit igitur arcus *f e*, ſubtendens angulum *f a d*, ſeu *f a e*, qui

dimidium eſt ipſius retrogradationis. Subducto autem arcu *f e*, ex dimidia epicycli circunferentia *e f g*: relinquitur ſtatio prima *g h f*, centro epicycli in auge ipſius eccentrici conſtituto. Nec alienum uelim habeas iudicium, ubi eiuſdem epicycli centrum, in ipſius augis oppoſito, uel in media longitudine, fuerit collocatum. Rectæ autem lineę, quæ in hæc tria eccentrici puncta coincidunt, unà cum rationibus ipſius *l f*, ad reliquam *f d*, hoc eſt, uelocitatis epicycli in eccentrico, ad uelocitatem planetæ in ipſo epicyclo: ſubſcripta perſtringuntur formula.

	Recta, *d a*.						Recta, *d g*.						Recta, *d e*.					
Planetæ.	In auge eccentrici.		In media lõgitudine.		In augis oppoſito.		In auge eccentrici.		In media longitudine		In augis oppoſito.		In auge eccẽtrici.		In media lõgitudine.		In augis oppoſito.	
	part	mi.	part.	mi.	part.	mi	part.	mi.	part.	mi.	part.	mi.	part.	mi.	part.	mi.	part.	mi.
♄	63	25	60	6	56	35	69	55	66	36	63	5	56	55	53	36	50	5
♃	62	45	60	4	57	15	74	15	71	34	68	45	51	15	48	34	45	45
♂	63	0	60	17	54	0	102	30	99	47	93	30	23	30	20	47	14	30
♀	61	15	60	1	58	45	104	25	103	11	101	55	18	5	16	56	15	35
☿	68	30	60	0	55	42	91	6	82	30	78	12	46	6	37	30	33	12

	Velocitas epicycli, *l f*.									Velocitas planetæ, *f d*.								
Planetæ.	In auge eccentrici.			In media lõgitudine.			In augis oppoſito.			In auge eccentrici.			In media lõgitudine.			In augis oppoſito.		
	part	mi.	$\bar{2}$	part.	mi.	$\bar{2}$	part.	mi.	$\bar{2}$	part.	mi.	$\bar{2}$	part.	mi.	$\bar{2}$	part.	mi.	$\bar{2}$
♄	0	53	30	1	0	0	1	7	20	28	32	16	28	25	46	28	18	26
♃	0	54	50	1	0	0	1	5	40	10	56	39	10	51	29	10	45	49
♂	0	49	40	1	0	0	1	12	40	1	3	11	0	52	51	0	40	11
♀	0	57	40	1	0	0	1	2	20	0	39	51	0	37	31	0	35	11
☿	0	57	40	1	0	0	1	1	30	3	11	28	3	9	8	3	7	8

3 Faciamus, in maiorem ſupradictorum expreſsionem, periculum numerale de prima ſtatione Saturni, centro epicycli in auge ſui deferentis conſtituto. In primis itaque, reducẽdæ ſunt *l f*, & *f d*, lineę rectæ ad eas partes, qualium ſemidiameter eccentrici eſt 60, uel ſemidiameter epicycli 6, & minutorum 30: in hũc uidelicet modum. Ducantur partes 69, & minuta 55, ipſius *d g*, in partes 56, & minuta 55, ipſius *d e*: fient partes 3979, & minuta 25, 25. Multiplicentur quoque

30 partes,& minuta 19,16,ipsius *h d*,per 28,partes, & minuta 32, 16, ipsius *d f*:prodibunt partes 865, & minuta 17, 49, 40. Resultat autem *h d*,ex *l f* duplata,& ipsa *f d*: ut semel dictũ sit. Diuidantur postmodum 3979 partes,& minuta 25,25, per partes 865,& minuta 17,49,40:fiẽt partes 4, & minuta 35, 56, 4,33:quorum radix quadrata,habet partes 2,& minuta 8, 40, 13,30 . Hanc itaque radicem multiplicabis per minuta 53, 30, ipsius *l f*,cõsurget pars 1,& minuta 54,43,52:tanta est ipsa *l f*, ad eas reducta partes,qualium *a f*, est 6,& minutorũ 30. Ducatur similiter eadẽ radix,in partes 28,& minuta 19,16, ipsius *f d*,fient partes 61,& minuta 11,58, 4: tanta est igitur ipsa *f d*, ad supradictas partes reuocata . Hoc autem in hunc modum confirmatur. Nam si tota *h d*,quæ erit similium partium 65, & minutorum 1,25,48,ducatur in partes 61, & minuta 11, 58, 4,ipsius *d f*:procreabũtur partes 3979,& minuta 25,25:quantum uidelicet fit ex ductu,ipsius *g d*,in rectam *d e*, quod per allegatam penultimam tertij elementorum, uidetur esse necessarium.Et proinde recta *l d*,erit partium 63, & minutorũ 6,48,56:ea enim resultat ex ipsis *l f*, & *f d*, simul compositis. Qualium deinde partium recta *a f*, quæ subtendit angulum rectum qui ad punctum *l*,est 120:talium recta *l f*,offendetur esse 35,& minutorum 18, 7. Haud dissimiliter qualium partium recta *d a*, subtendẽs eundem angulum rectum qui ad *l*, est 120:talium ipsa *d l*,erit 119,& minutorũ 25,22,11.Id enim, per uulgatã 4 proportionaliũ regulam,haud difficilè colligitur.Per ea igitur, quæ de rectis in circulo subtẽsis conscripsimus,recta *l f*, subtendit gradus 34,& minuta 13,1:recta porrò *l d*, gradus 168,& minuta 45, 24, qualium graduũ (uelim intelligas) circunscripti circuli peripheria est 360 . Et quoniam magnitudo anguli qui ad circunferẽtiam , dupla est illius qui ad centrum(nam rectus angulus qui ad circunferentiam, dimidium eiusdem circunferentiæ subtendit ambitum:rectus porrò qui ad centrum, quartam illius partem) erit propterea angulus *l a f*,graduũ 17,& minutorum 6, 30: angulus *l a d*, graduum 47, & minutorum 22,42, qualiũ (ut suprà dictum est)graduum, tota circunscripti circuli peripheria est 360. Et

proinde angulus *f a e*, seu *f a d*, dimidiam ſubtendens retrogradationem, ſcilicet arcum *f e*, erit graduum 67, & minutorum 16, 12: quibus detractis ex 180 gradibus ipſius *e f h g* ſemicirculi, relinquetur primæ ſtationis arcus *g h f*, graduum quidem 112, & minutorum 43, 48: quantus uidelicet poſitus eſt idem primæ ſtationis arcus in tabulis aſtronomicis, quas reſolutas appellant, nempe ſignorum communium 3, & graduum 22, unà cum primis minutis 44, ſuſceptis 48 ſecundis pro uno minuto primo.

4 RELIQVVM EST OSTENDERE CONSEquenter, qua ratione, ſupputata ſtatione prima, epicycli centro in præfatis tribus eccentrici locis, hoc eſt, in maxima, mediocri, atque minima illius à centro Mundi remotione cõſtituto, eadem ſtatio prima, ad datum quemuis alium epicycli ſitum eliciatur. Id autẽ abſoluere licebit, uia regulæ quatuor proportionalium numerorum, ad imitationem uidelicet ipſius Ptolemæi, qui tametſi exactum neglexerit harum ſtationum calculum (utpote, quem curioſum magis ac labore plenum, quàm utilem fore prẹuiderat) ſatis tamen commodam, & ab omnibus citra iacturam obſeruandam ſupputãdi rationẽ, nobis aperuiſſe uidetur. Quandiu igitur epicyclus uerſabitur inter augem, atque mediam eccentrici lõgitudinem, ſubducenda erit linea recta quæ ex Mundi centro in pũctum mediæ longitudinis ducitur, ab ipſa linea augis: & illarum differentia, in primum ſubrogetur numerum. Secundus autem numerus proportionalis, ſit differẽtia ipſius lineæ inter Mundi centrum & mediam longitudinem comprehenſæ, & eius lineæ rectæ quæ ex eodem Mundi centro in centrum epicycli protrahitur. Differentia porrò eius primæ ſtationis quæ ſub longiori contingit longitudine, ſuper eam quæ in media longitudine cauſatur, numerus tertius proportionalis uocitetur. Poſtea numerus ipſe tertius, per ſecundum multiplicetur, & productus inde numerus per primum diuidatur: naſcetur enim pars proportionalis, ab ea quidem ſtatione prima ſubducenda, quæ ad ipſam mediam longitudinem ſupputata eſt, ut eadem ſtatio prima ad datũ epicycli ſitum reuocetur.

Haud

Haud diſsimiliter operandum erit, ubi centrum epicycli inter ipſam mediam & propiorem uerſabitur longitudinem. Nam differentia lineæ quæ in ipſam mediocrem longitudinem protrahitur, ſuper longitudinem breuiorem, ſtatuenda eſt pro primo numero. Differentia uerò inter eandem lineã, & eam quæ in centrum producitur epicycli, erit numerus ſecundus proportionalis. Tertius autem numerus erit differentia illius ſtationis primæ quæ contingit in oppoſito augis, ſuper eã quę in ſæpius expreſſa mediocri longitudine cauſatur, ea enim in tertiũ numerũ ſubroganda eſt. Ducto enim tertio numero in ſecundum, & producto numero per primum diſtributo: fiet rurſum pars proportionalis eidem ſtationi primę, quæ in mediocri ſupputata eſt longitudine, ſupperaddenda, ut cõſurgat ſtatio prima pro dato epicycli ſitu proportionata. Fiunt enim ſtationum puncta tanto uiciniora oppoſito uerae augis epicycli, quanto centrum ipſius epicycli propinquius fuerit oppoſito augis ipſius eccẽtrici: Hinc fit, ut ipſę ſtationes primæ, ab auge, per mediam longitudinem, uſque ad ipſius augis oppoſitum, proportionaliter augeri uideantur. Rectæ porrò lineæ inter centrum Mundi, & epicycli cẽtrum coincidentes: per ea quæ undecimo canone huius ſecundi libri, de ęquationum centri ſupputatione tradita ſunt, fiunt manifeſtæ: has ſiquidem lineas rectas, ſeorſum fore reſeruandas, eodem canone ſignãter admonuimus, utpote, quas in diuerſarum ſupputationũ uſum ſubrogandas eſſe præuidebamus.

CANON XV.

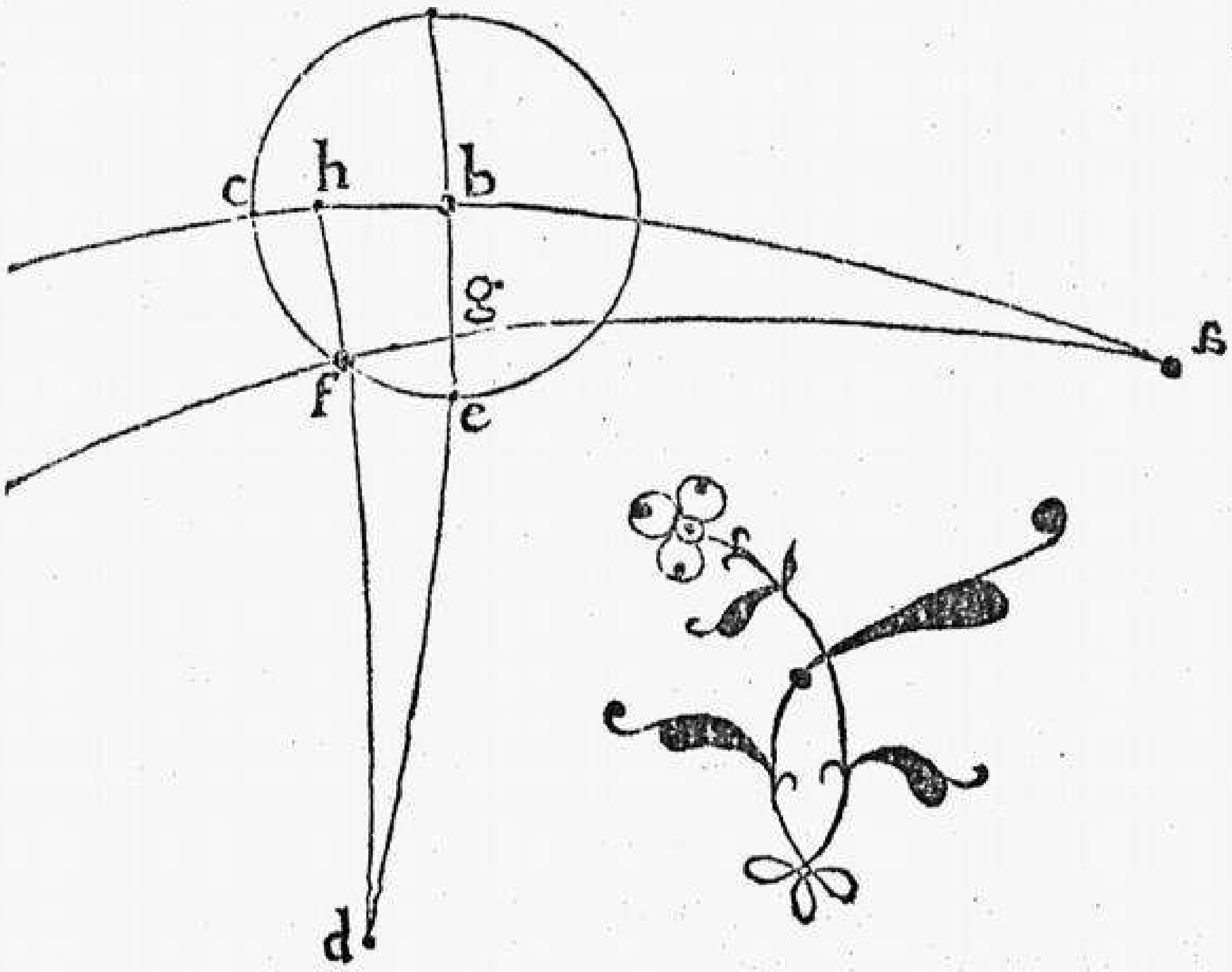
AEquationem octauæ ſphæræ, ſuppoſita illius communi theorica, fidiſsimo deprehendere calculo.

1 Per æquationem octauæ ſphæræ, intelligendus eſt arcus Eclypticæ ipſiuſmet octauæ ſphæræ, inter duos ſemicirculos magnos è polis Eclipticę nonæ prodeuntes comprehenſus: quorum alter per centrum parui circuli, alter uerò per mobile caput Arietis eiuſdem octauæ ſphæræ ducitur: non autem

arcus Eclipticę nonæ ſphæræ, qui præfatos intercipitur ſemicirculos, ut in uulgata planetarum diffinitum eſt theorica, & ab omnibus propemodum receptum eſſe uidetur. Quòd autem huiuſcemodi æquatio, in ipſa Ecliptica octauæ ſphæræ deſumenda ſit, fidem faciet ipſarum æquationum octauæ ſphæræ ſupputatio: utpote, quæ contentis in uulgata tabula æquationibus, adamuſſim conuenire uidentur. Sit igitur Ecliptica nonæ ſphæræ *a b c*, illiúſque polus ſeptentrionalis pũctum *d*: & in ipſa ecliptica deſcriptus paruus circulus *e f c*, cuius centrum *b*. Ecliptica porrò ipſius octauæ ſphæræ, ſit *a g f*: & illius mobile caput Arietis, punctum *f*. Ex ipſo autẽ polo *d*, prodeant maiorum ſemicirculorum ſegmenta *d e b*, & *d f h*. Erit itaque ipſius parui circuli ſupremum punctum *e*: & argumentum, ſeu medius octauæ ſphęrę motus, arcus *e f*, æquatio uerò eiuſdem octauę ſphęræ arcus *f g*, non autem *b h*.

2 Eſto enim præfatum argumentũ, ſeu medius octauę ſphęrę motus *e f*, graduum 50, qualium ipſius parui circuli quadrans *e f c*, eſt 90. Cùm igitur per uulgatam planetarũ theoricam, circulus *d e b*, tranſeat ſimul per polos Eclipticæ octauæ ſphæræ *a g f*: erunt anguli *d g f*, & *d b h*, recti, & utrunq; ſegmentum *a b*, & *a g*, quadrans circuli. Idem præterea erit ſinus rectus ſegmenti Eclipticæ nonæ ſphæræ *b h c*, qui & quadrantis *e f c*, ipſius parui circuli: Idem quoque ſinus rectus dati argumenti *e f*, qui & ſegmenti *f g*, Eclipticæ ipſius octauæ ſphęrę. Se habet igitur ſemidiameter parui circuli, ad ſinum rectum ipſius argumenti *e f*: ſicut ſinus rectus ſegmenti *b h c*, Eclipticę nonę ſphęrę, ad ſinum rectũ ęquationis *f g*. Atqui tres primi, ex ſinuum rectorum tabula ſunt manifeſti: quartus igitur, utpote, ſinus rectus ęquationis *f g*, per uulgatã quatuor proportionalium numerorum regulam innoteſcet. Suppoſito igitur ſemidiametro parui circuli partiũ 60, ut in noſtris conſueuimus uti ſupputationibus: ſinus rectus argumenti *e f*, habebit partes 45, & minuta 57, 46: ſinus uerò rectus ſegmenti *b h c*, (quem ſupponunt habere 9 gradus) erit partium 9, & minutorum 23, 10. Ex ductu autẽ 45, 57, 46, in 9, 23, 10, fiũt partes 7, 11, & minuta 24, 42: quę diuiſa per 60, partes

partes ipſius primi numeri, uertuntur in partes 7, & minuta 11,25,ferè. Tãtus eſt igitur ſinus rectus quæſitę ęquationis *f g*: cuius arcus oſfendetur habere grad° 6, & min. 52,58. Atqui totidẽ partium, atq; minutorũ experitur eſſe, quæ in tabulis paſsim diuulgatis continetur æquatio, præfato 50 graduum reſpondẽs argumento. Et quoniam manifeſtum eſt, arcum *b h*, maiorẽ eſſe arcu *f g*: non eſt igitur idem arcus *b h*, quæſita æquatio ipſius octauæ ſphæræ, ſed præfatus arcus *f g*. Haud aliter periculum facere licebit, de cæterorum quorũcunque argumentorum æquationibus. Hinc poterit ipſa æquationum octauę ſphæræ tabula, quæ in minutis ſecundis ſæpius peccare uidetur, recenti atque fido magis numerari calculo.



CANON XVI.

QVantum diſtet uerum initium ſignorum octauæ ſphæræ, ab ipſo tabulari ſignorũ exordio, tandem ſupputare.

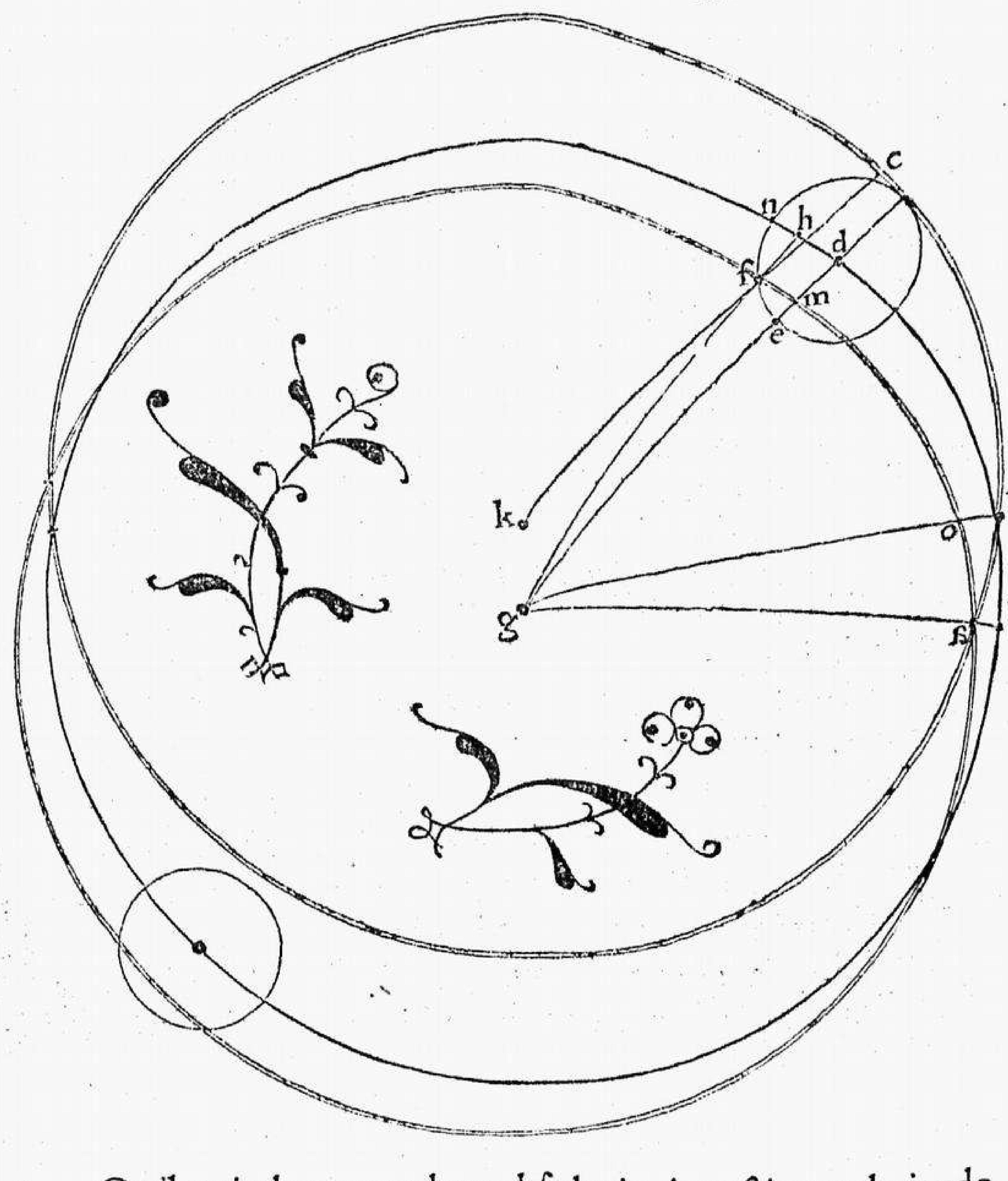
1 Hic ſupponimus Alphonſinam, & omnium ſequẽtium poſitionem de motu octauæ ſphæræ, ueram ac ſtabilem eſſe, donec meliorem obtinuerimus excogitationem. Neque in præſentiarum intendimus ipſam edocere theoricam, utpote, quæ paſsim diuulgata, & luculenter à quamplurimis tradita eſt: Sed ex ipſa ſanè quàm intellecta motus octaui orbis theorica, calculum Alphonſinum reuocare ad uernalẽ Ecli-

pticæ octauæ sphæræ cum æquatore sectionem: hoc est, ueros motus fixorum atque errantium syderum in Ecliptica nonæ sphæræ supputatos, ad ueram octaui orbis Eclipticam reducere: quãtúmue distet caput Arietis mobile, à fixo tabularum capite supputare.

2 Esto igitur in clariorem omnium quæ dicturi sumus intelligentiam, sequens exposita figura: In qua descriptus sit in primis circulus Aequator *a b c*, Ecliptica fixa *b d*, mobilis autem Ecliptica *a f*, initium Arietis fixi punctum *b*, mobilis autem, seu uera sectio uernalis, punctum *a*, paruus denique circulus *e f*, cuius centrum *d*, quod in longum Eclipticæ fixæ *b d*, paulatim circunfertur: ipsius autem octauæ sphæræ mobile caput, eundem circunscribens circulum, sit *f*. Ad nostra itaque tempora, (ueluti medius motus ipsius octauæ sphæræ demonstrat) sectio uernalis *a*, & respondens in Ecliptica fixa punctum *l*, præcedit initium Arietis fixum, siue tabularum signorum exordium, per arcum quidem *l b*: est enim medius motus, ipsius octauæ sphæræ semicirculo minor. Ductis itaque magni circuli arcubus, *k f c* quidem à polo Aequatoris *k*, & *g b*, *g a l*, *g e d*, *g f h*, ex polo boreali Eclipticæ fixę *g*: erit arcus *c f*, declinatio capitis *f*, ab Aequatore *a b c*, & *f h*, eiusdẽ capitis latitudo ab Ecliptica fixa *b d*.

3 His præmissis, inuestigandus est arcus *a b*, duorum præmemoratorum capitum differentia: in hunc qui sequitur modum. Supputetur in primis medius motus augium & stellarũ fixarum *b d*, solito quidem more, absque radice: Deinde argumentum trepidationis octauæ sphæræ *e f*, cum examinata radice, ad datum meridianum circulum. Cum hoc autem argumento octauæ sphæræ, respondens inueniatur æquatio, scilicet *f m*: quam adde medio motui *b d*, si argumentum *e f*, fuerit semicirculo minus: uel eandem æquationẽ ab eodem medio motu subtrahe, cùm idem argumẽtum dimidium superauerit circulum. Consurget enim, aut relinquetur uerus motus capitis mobilis *f*, ad Eclipticam fixam *b d* relatus, facto quidem ab ipso puncto *b*, initium Arietis tabularum seu primi mobilis indicante, supputationis initio.

Quibus



4 Quibus in hunc modum abſolutis, inueſtigetur latitudo *h f*, ipſius uidelicet capitis mobilis *f*, ab Ecliptica fixa *b d h*: idq́ue per propriam æquationis octauæ ſphæræ tabulam, aut præcedentem quindecimum canonem, hoc qui ſequitur modo. Si argumentum *e f*, quadrantẽ non exuperauerit: ſumendum eſt eiuſdem argumenti complementum *f n*, pro deſideratæ latitudinis argumento. At ſi præfatũ argumẽtum quadrantem ſuperauerit, ſed fuerit ſemicirculo minus: ſubducto quadrante, reſiduum pro argumento latitudinis tenendum erit. Porrò ſi pręfatum argumentum octauę ſphęrę ſemicir-

culum excedat,& tribus quadrantibus minus exiſtat:ſubdu-
catur ſemicirculus,& complementum reſidui pro ipſo latitu
dinis argumento reſeruetur.Quòd ſi idem argumentum tres
ſuperauerit quadrantes,ſed non compleuerit circulum : ſub-
ductis eiſdem tribus quadrantibus,reſiduum optatę latitudi-
nis argumentum uocitetur.Cum hoc itaque latitudinis argu
mento, intretur tabula ęquationum octauę ſphęrę, & eidem
argumento reſpondens accipiatur ęquatio,per proximúm ue
canonẽ recens ſupputetur:nam ipſa ęquatio,erit propoſita ca
pitis mobilis octauę ſphęrę latitudo,cuiuſmodi eſt arcus *h f*.

5 Cognitis autem arcubus *b h*, & *h f*,inuenienda erit decli-
natio *c f*, eiuſdem mobilis capitis *f*, ab ipſo quidem Aequa-
tore, *a b c*:per doctrinam uidelicet ſecũdi problematis in ta
bulas directionũ,accipiendo capút ipſum mobile *f*, loco ſtel-
lę:cùm idem ſit iudicium de ſtellis,& datis quibuſuis punctis
in cęlo deſignatis.

6 Tandem inuẽta declinatione *c f*,ſcietur arcus *f a*,hoc eſt,
diſtantia mobilis capitis *f*, ab ipſa uernali ſectione , ſecũdum
longitudinem Eclipticę mobilis *a f*: ídque per cõuerſam de-
cimęoctauę propoſitionis primi libri epitomatis in magnam
Ptolemæi conſtructionẽ,aut per arealem ingreſſũ cũ pręfata
declinationé in ſupputatam declinationis ſolaris tabulã. Hęc
autem diſtantia *a f*,erit ad ortum, ſi latitudo *h f*,fuerit ſeptẽ-
trionalis:uel dirigetur ad occaſum,ubi pręfata latitudo fuerit
auſtrina.

SECVNDI LIBRI CANONVM ASTRO-
NOMICORVM FINIS.

Vireſcit uulnere Virtus.