Orontij Finæi Delphinatis, REGII MATHEMAticarum 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 I I 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 prȩfatos libros noſtros, alioqui facillimos, ob eiuſcemodi canones, ſuboſcuros, difficiléſque falſò prędicarẽt, deterrerẽtq; 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 subdato 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.

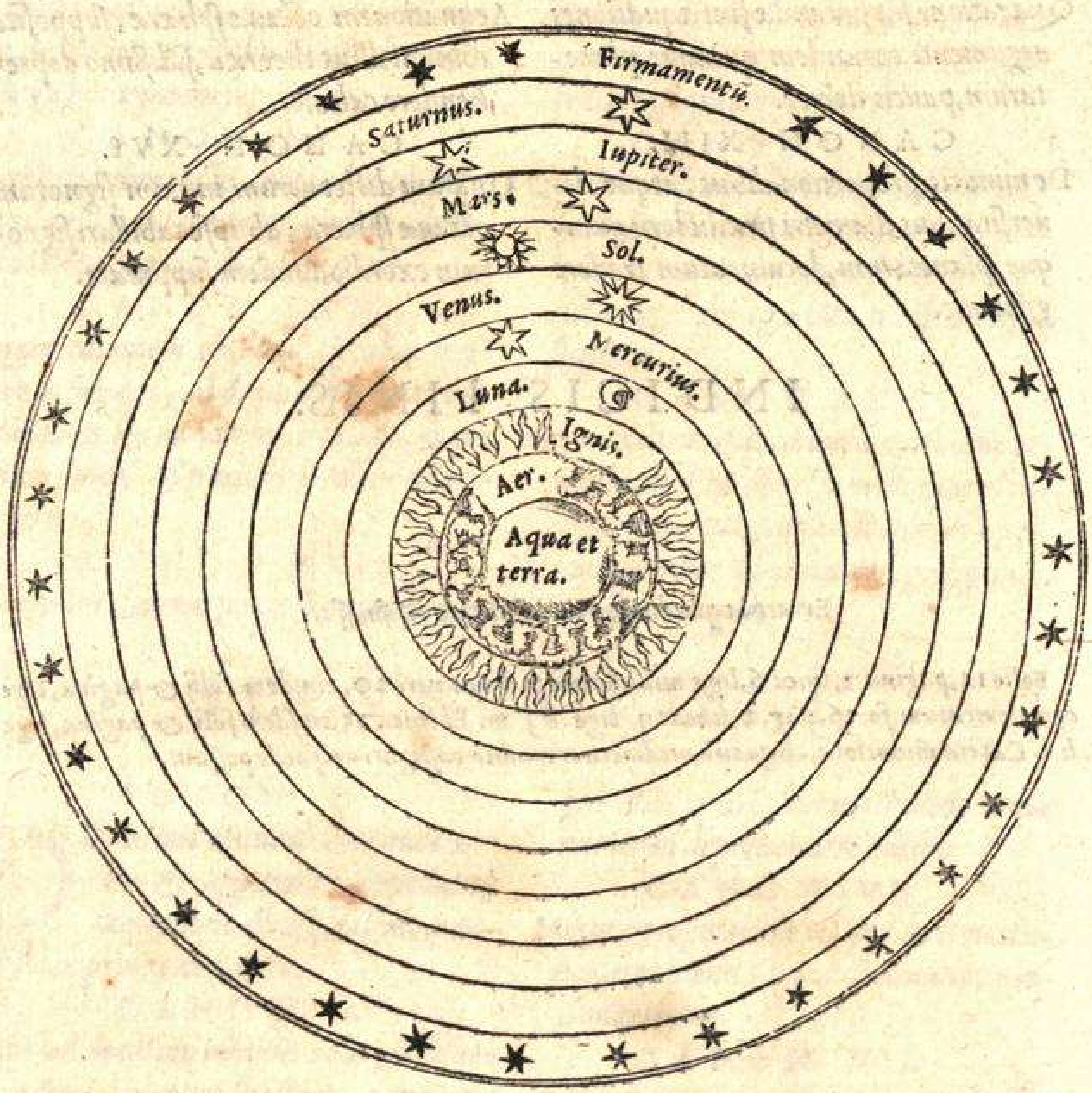
Quæ de medius motibus, & argumentis quinque planetarum, illorúmque radicibus, uidẽtur esse necessaria, subiũgere.

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 h f m. Et linea 25, eiuſdem folij & paginæ, lege h l. Cætera minutiora, à 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 Delphinatis, Regii Mathematicarum 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.

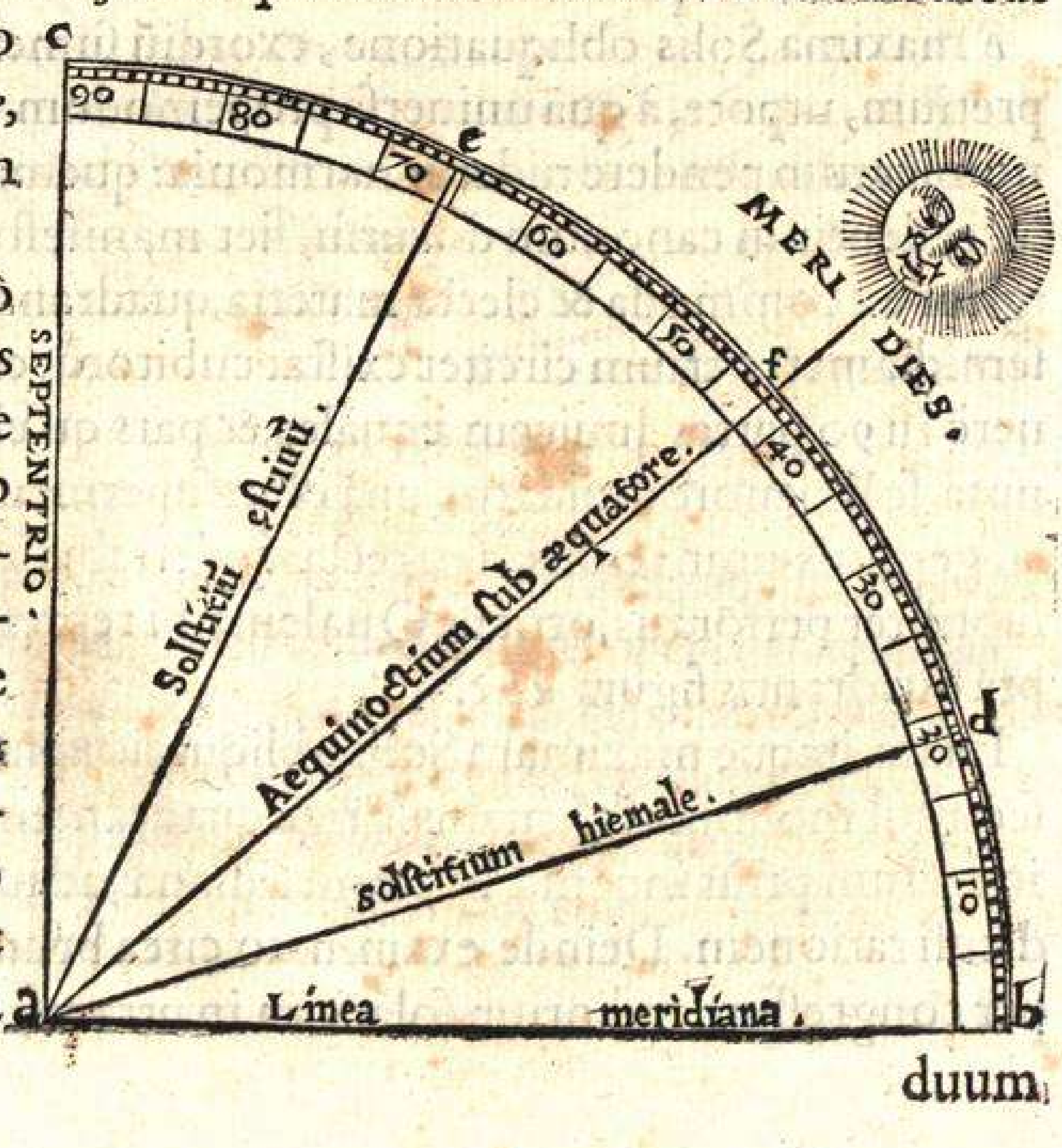
1 A maxima Solis obliquatione, exordiū sumere est operępretium, utpote, à qua uniuersa propemodum rerum astronomicarum pendere uidetur harmonia: quemadmodum ex succedentium canonum discursu, fiet manifestū. Fabricetur igitur ex commoda & electa materia, quadrans circuli, cuius semidiameter trium circiter existat cubitorū, 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 repręsentat 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 solstitiū, per congressum radiorum solarium in utraque pinnacidiorū

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 eleuatione 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, ꝑ diuersa tẽporum obseruatione, uariæ reperta est quantitatis. Claudius nãq; Ptolemæus, hanc offẽdit 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 cū Aequatore, in ſinum rectum ipſius maximæ ſolaris declinationis, & productū 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 autē ſit alicuius arcus ſinus rectus, qualiter etiam arcu dato rectus illius ſinus inueniatur, & è diuerſo: ex libris quos de ratione ſinuū, ſiue rectarum in circuli quadrāte ſubtenſarum conſcripſimus, facilè deprehendes. Eorūdem porrò ſinuum rectorum, & ſimilium quorūcunque integrorum ſexagenaria partitione diſtributorum perfacilem multiplicationē, diuiſionem, atq; radicum extractionē (etiam ſine reductione) tertius liber noſtræ te docebit Arithmeticæ practicæ.

3 OFFERATVR IN EXEMPLVM, FINIS decimiquinti gradus Arietis, cuius operæpretiū ſit inuenire declinationē: ſitque maxima Solis declinatio 23 graduū, & minutorū 30. quorum ſinus rectus habet partes 23, prima minuta 55, ſecunda 30. ſinus autem rectus 15 primorum graduū 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 eiuſdē 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, & ſecundorū 24. Tantundem ergo declinare pronūciabis, 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 ſucceſsione 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 eædẽ ſunt ipſis deſcenſionibus: ſecus autem in obliquo ſphæræ ſitu, quemadmodum infra ſuo loco dicetur.

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: fiet 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.*	$\overline{2}$	*part.*	*mi.*	$\overline{2}$
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

HAEC IGITVR SOLVMMODO LOCVM
3 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,trés 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 potius, 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 aliter 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 aſcenſionum calculus, ex ipſa declinatione punctorum Eclipticæ datos arcus terminantiū pendere uidetur. Recta igitur aſcenſio 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 Eclipticę, ab alterutra ſectionum cum Aequatore, uel aliunde ſupputati, ad datam quamuis obliquitatē ſphęræ 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	0
Arcus Arietis datus.	14	0		0	0	0	0
Declinatio eiusdem arcus dati.	5	32		0	5	47	8
Complementum ipsius declinationis.	84	28		0	59	43	13
Differentia ascensionalis arcus dati.	6	19		0	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 numerū 60 partes ſemidiametri multiplicentur, ſi productū per eundem numerū diuidatur, reſtituetur idē ſexagenarius numerus. In præfata igitur eleuatione poli arctici graduū 45, ſi eorundem 14 primorū graduū Arietis aſcenſionalē uolueris habere differentiam, multiplicabis ſupradictas 5 partes, & minuta 47, 8, per 60 partes ſemidiametri: fiēt partes 5, 47, & minuta 8. quę diuides per 59 partes, & minuta 43, 13. procreabūtur enim partes 5, & minuta 48, 45. Quorū 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 præassumptam 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 posit: 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 finē Geminorum: illæ à singulis eorūdem arcuumq ascensionibus rectis, suo detrahantur ordine. Idē quoque fiat, de rectis ascensionibus succedentis Eclipticæ quartæ, ab initio Cancri ad finem usque Virginis cōprehensæ, sed ordine præpostero. Eędem consequenter ascensionales differentiæ, rectis itidem ascensionibus australis Eclipticæ medietatis adiungātur: suo quidem ordine ab initio Libræ usque ad finem Sagittarij, sed ordine conuerso à Capricorni uertice usque ad finem Pisciū. Quoniam arcus inuicem æquales, & ab alterutro solstitialiū 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 quispiā 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 descēsione nō 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,& mi nuta 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 Ecli pticę medietate deſumatur. Reſumantur in exemplum pręfa ti 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,& minu torum 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 cẽtrum, 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 pũcti uel syderis declinatione. Cùm enim neuter polorũ Mundi super horizontem exaltetur, semicirculi maiores declinationes ipsas præfinientes, in rectum coincidunt horizontem.

3 In obliqua porrò sphæra, propter eleuationem unius poli mundi super horizontẽ, & alterius depresionem, circuli declinationum horizontem ipsum intersecant: & proinde fit, ut pręfatæ declinationes, ab ipsis ortiuis, occiduís ue latitudinibus sint diuersę. Solemus autem tam ortiuam, quàm occiduã 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 sinũ 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 eiusdẽ pũcti: per sextam propositionem epitomatis ipsius Geberi, & sæpius allegatum caput septimũ libri secundi eiusdem Geberi in magnam Ptolemæi constructionem, qui de sciẽtiis particularibus inscribitur.

4 Resumatur in exemplum, decimusquartus gradus Arietis: cuius ortiuam iubearis habere latitudinem, ad præfatam eleuationem polarem 48 graduum, & 40 minutorũ. Huius itaque polaris altitudinis complementum, habet gradus 41 & minuta 20: quorum sinus rectus est partium 39, primorũ 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 autē 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 pūcti.	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 cō prehendat. Cùm enim ipſæ amplitudines ortiuæ ex ſola declinationum uariata quantitate,in eadem regione diuerſificentur:fit 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 horizōtis 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 ſectionū 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

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, ſecũda 3, tertia 40, reddũt 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 complementũ, 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
Complemẽtum 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 cũ meridiano facit angulos.

1 Si autem iuuet arcus horarios eius uerticalis colligere circuli, qui meridianũ ad rectos interſecat angulos, inter ipſum meridianum & datum quemuis horarium circulum compre henſos: 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 cõficiunt 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 pręaſſumpta 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 pręaſſumpta 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 minutorum

rum 57,ſecundorum 55:quorū ſinus rectus habet partes 55,prima minuta 37, ſecunda 2, & tertia 5. Sinus autē rectus cōplemēti oblatæ diſtātiæ à meridiano circulo, habet rurſum partes 51,prima minuta 57, ſecūda 41: quæ ducta in 60 partes ſemidiametri,uertūtur in partes 51,57 & minuta 41.Hęc tandē diuiſa per 55,37,2,5,ſinus recti complementi ipſius arcus primò reperti,dant quotum numerū partium 56, primorum minutorum 3,ſecundorum 21,& tertiorum 45 : quorū arcus habet gradus 69,prima minuta 6,ſecūda 43,unà cum tertiis 30. Huius porrò arcus complemētum, erit graduum 20, primorum minutorum 53 ſecundorum 16,& tertiorum 30:tātus 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
Cōplementū diſtātiæ à meridiano.	60	0	0	0	51	57	41	0
Complementū arcus priùs inuēti.	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 cōtingentia: & ipſius tabellæ adminiculo,quotquot libuerit tum horizontalia,tum uerticalia horologia prōptiſsimè fabricare. Quēadmodum ex his,quos de ratione atque ſtructura ſolariū horologiorum libris cōſcripſimus,deprehendi uel facilè poteſt.

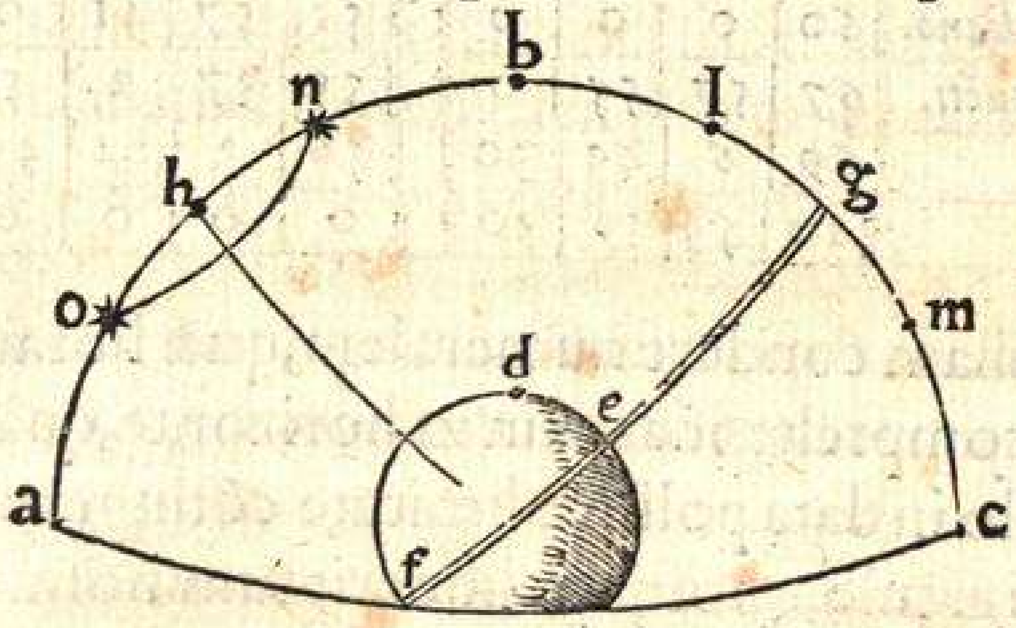
CANON X.

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

1 Vniuerſus propemodum tabularum aſtronomicarum calculus, bona quoque pars inſtrumētorum 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 ęrit arcu *c g*, & illum pro contingente Solis declinatione ſuperabit

perabit, ueluti arcus *c g l*: Subducẽda 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 horizõte. 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 eadẽ altitudine semper auferenda, ut præfatum latitudinis, seu polaris eleuationis consurgat, aut relinquatur complementũ. Cuius rei non alio exẽplo opus esse reor, quàm de Solis declinatione illiúsque altitudine meridiana traditum nuper extitit.

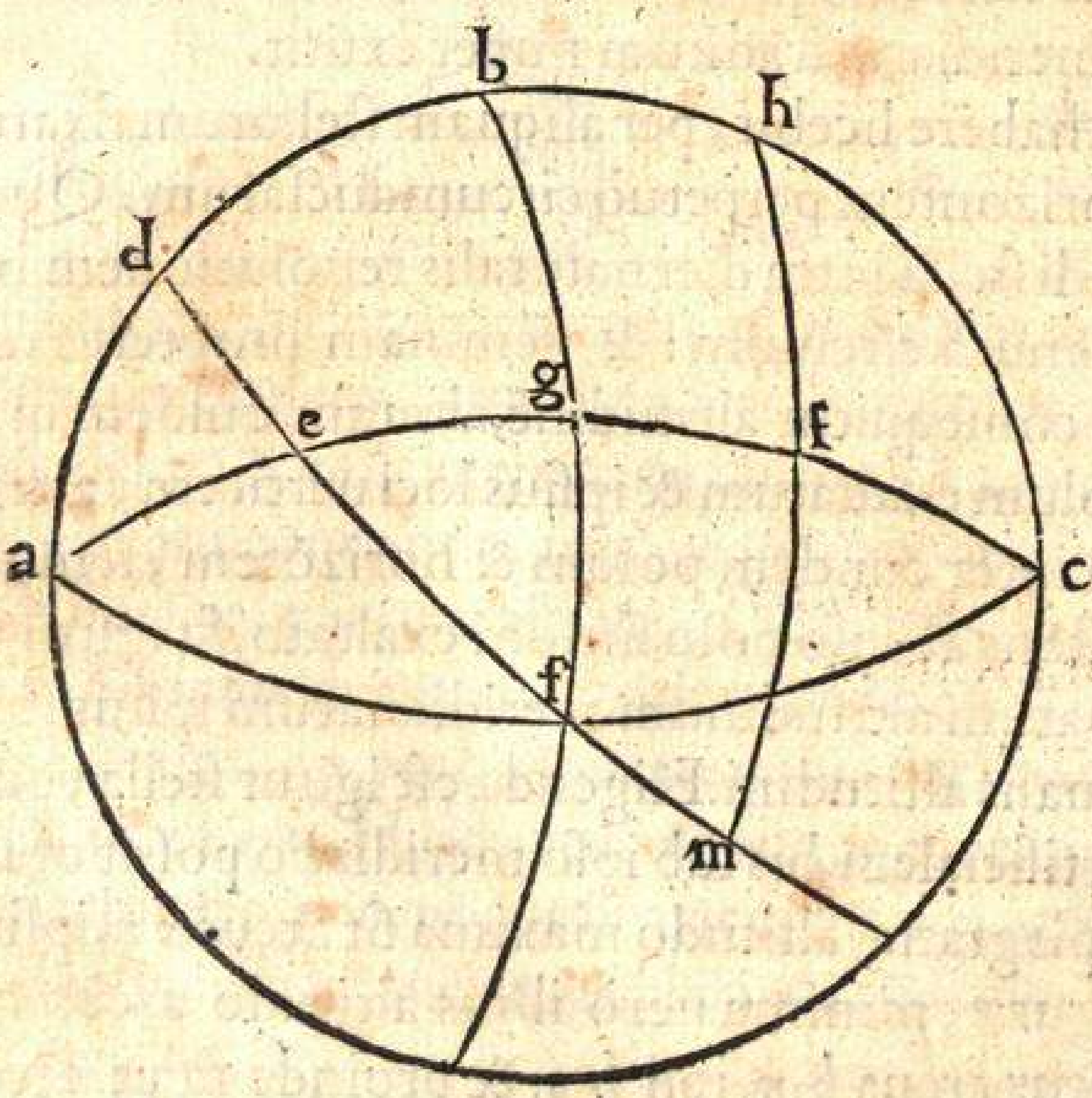
4 Idem rursum habere licebit, per aliquam stellarum fixarũ, super datum horizontem perpetuò circumductarum. Quoniam eiuscemodi stella intra diei naturalis reuolutionem bis attingit meridianum circulum: & geminam propterea sub ipso meridiano consequitur altitudinẽ, alteram quidem maximam inter polum exaltatum & ipsius loci uerticem, alterã uerò minimam inter eundem polum & horizõtem, 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 posit obseruari: cuius (exẽpli 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 iuncti, 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 operęprecium. Ex doctrina itaque triā gulorum ſphęricorum, potiſſimū decimatertia, decimaquarta, & decimaquinta ꝓpoſitione



poſitione primi libri Geberi in magnam Ptolemæi conſtru-ctionem: 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,& totidẽ 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 adinuicẽ,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 horizontẽ: uti ſubſcripta monſtrat formula.

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

CANON XII.

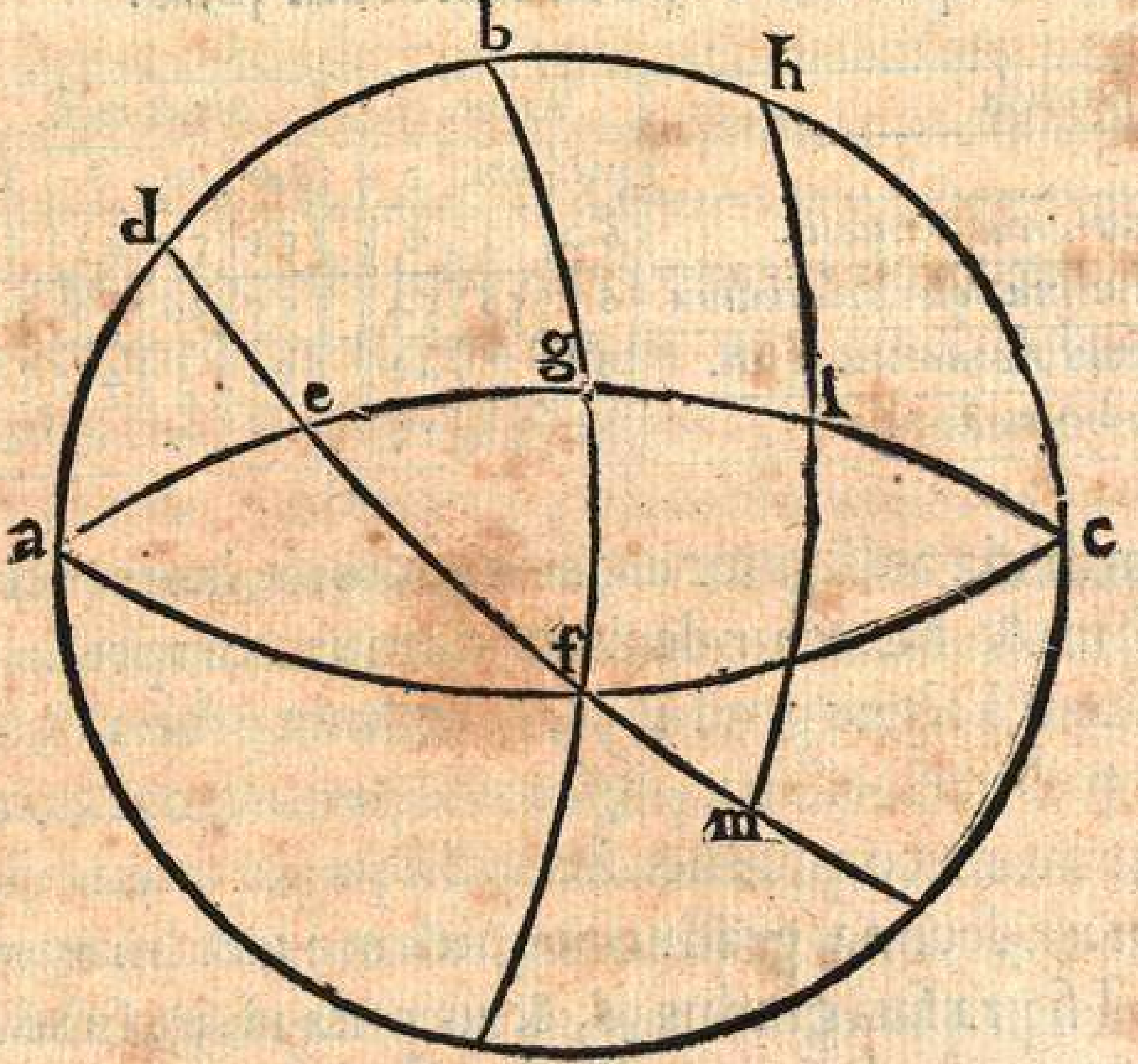
ARcum æquatoris inter meridianũ, & datum quemuis cæleſtium domorum diſtinctorem comprehenſum,pendenter numerare.

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 cõprehenſi,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:ſitque 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*) eãdem 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, & secūda 41. Polaris autem eleuatio supra finitorem undecimæ domus, inuenta fuit ex pręcedenti canone graduum 22, primorum minutorum 3, secundorum 6: cuius eleuationis complementum, est graduū 67, primorum minutorum 56, secūdorum 54: quorum sinus rectus habet partes 55, prima minuta 36, secūda 38, & tertia 36. Multiplicētur igitur 51, 57, 41, per 60 partes semidiametri, fiēt partes 51, 57, & minuta 41: quæ diuisa per 55, 36, 38, 36, dant pro quoto numero partes 56, & minuta 3, 45, 28: quorū 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 cōprehensus, graduum quidem 20, & minutorum 52, 18.

Exempli formula.	*Arcus.*			*Sinus recti.*			
	gra.	*min.*	$\overline{2}$	*par.*	*mi.*	$\overline{2}$	$\overline{3}$
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, secūda ferè 35. A quibus si tollatur pręfatus æquatoris arcus, intra decimam domum comprehensus: relinquetur arcus quē includit domus undecima, graduum quidem 25, & minutorū 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 habēt eleuationes polares: haud aliter domus æqualiter ab ipso meridiano distantes, æquales comprehēdunt 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
	Octauæ, & undecimæ.	25	26	17	Secundæ & quintæ.	
	septimæ & duodecimæ	33	41	25	primæ, & ſextæ.	

CANON XIII.

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

1 Iuuat oſtendere cõſequenter, paucíſque perſtringere, qualiter aſcendens Eclipticę punctum, atque reliqui cæleſtiũ domiciliorum cardines, ad datum quodcũque tempus, & oblatam poli borealis ſublimitatem, per diffinitas in præcedentibus canonibus aſcenſionum atque deſcenſionum ſupputationes, colligantur: idq́ue 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 expreſsimus 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 penden ter 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 horizõtes: fit, ut unaquęque duodecim domorũ 30 gradus ipſius æquatoris indifferenter comprehẽdat, & ipſarum domorum initia ad Zodiacum relata circulum, per rectas tãtummodò ſuſcitentur aſcenſiones.

CANON XIIII.

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

1 Hic de ſingulis obliquitatibus ſphæræ, polí ue ſeptentrionalis exaltationibus uelim intelligas, quæ ab Aequatore uſque ad circulum comprehenduntur arcticũ, & complementum maximæ declinationis Solis non excedunt. Per arcũ 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 etiã 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 aſcẽſionalis 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 quadrãti circuli, ſi locus Solis in borea fuerit Eclipticę medietate: uel aufer ipſam differentiam aſcẽſionalem 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, ſitque 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, rectús ue 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 precedentis 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, consurgēt gradus 40: tantus est igitur arcus Eclipticæ, qui in præassumpta eleuatione poli arctici, nunquam deprimitur sub horizōte: tantus etiam arcus oppositus, qui super eundem horizontem nūquam 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 Geminorū, similter & in finem uigesimi gradus Cancri. Huic porrò tempori, propemodum æquatur hybernum tempus cōtinuationis tenebrarum. Haud aliter intelligēdum, 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 Horarū alias æquales, alias uerò inæquales esse, ab omnibus receptū 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 datū quemuis horizontem ascendunt: quæ propterea naturales, & æquinoctiales nonnunquam appellātur. 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 desumūtur Zodiaco: sunt enim tēpora, 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 perooriantur, 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 minuto

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,t[illegible]a 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 partẽ ipsius horæ sequentis incompletæ.

2 Si autem eiuscemodi ęqualis hora fuerit diurna, subduces ab ea pręfatum tempus arcus seminocturni: nam residuũ exprimet horas ęquales, ab ortu Solis numeratas. A quibus aufe renda sunt quotquot poterunt inęqualium & diurnarum horarum tempora, per ipsum decimumsextum canonem suppu tata, atque suo ordine distributa. Nam quot integrarum horarum inæqualium subduci poterũt interualla, tot erunt inęquales horę ab ipso ortu Solis numerandę: siquid 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 tẽpus arcus semidiurni, per ipsum decimumquartum canonem adinuẽtum: 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 inæqualiũ 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.

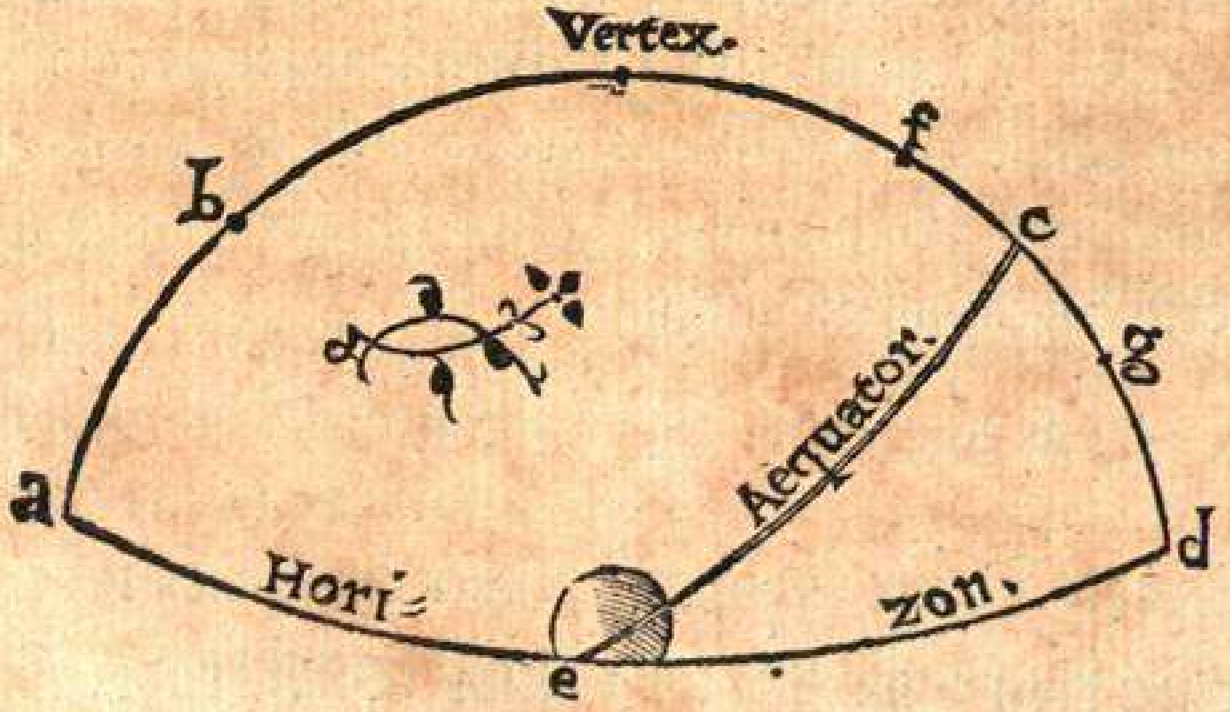
CANON XVIII.

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 præterea 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 operętium 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.	♊	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 comprehẽdat. In qua quidem tabula, meridianæ in primis Solis altitudines per quinos Eclipticæ gradus distributæ annotentur: cæteris autem horis contingentes ipsius Solis altitudines, per denos tantũmodo gradus eiusdem Eclipticæ supputari poterunt. Ex hac siquidem tabula, diuersa conficere poteris horaria, solaribus radiis exponenda: quemadmodum ex nostris horologiorũ libris, colligere licebit.

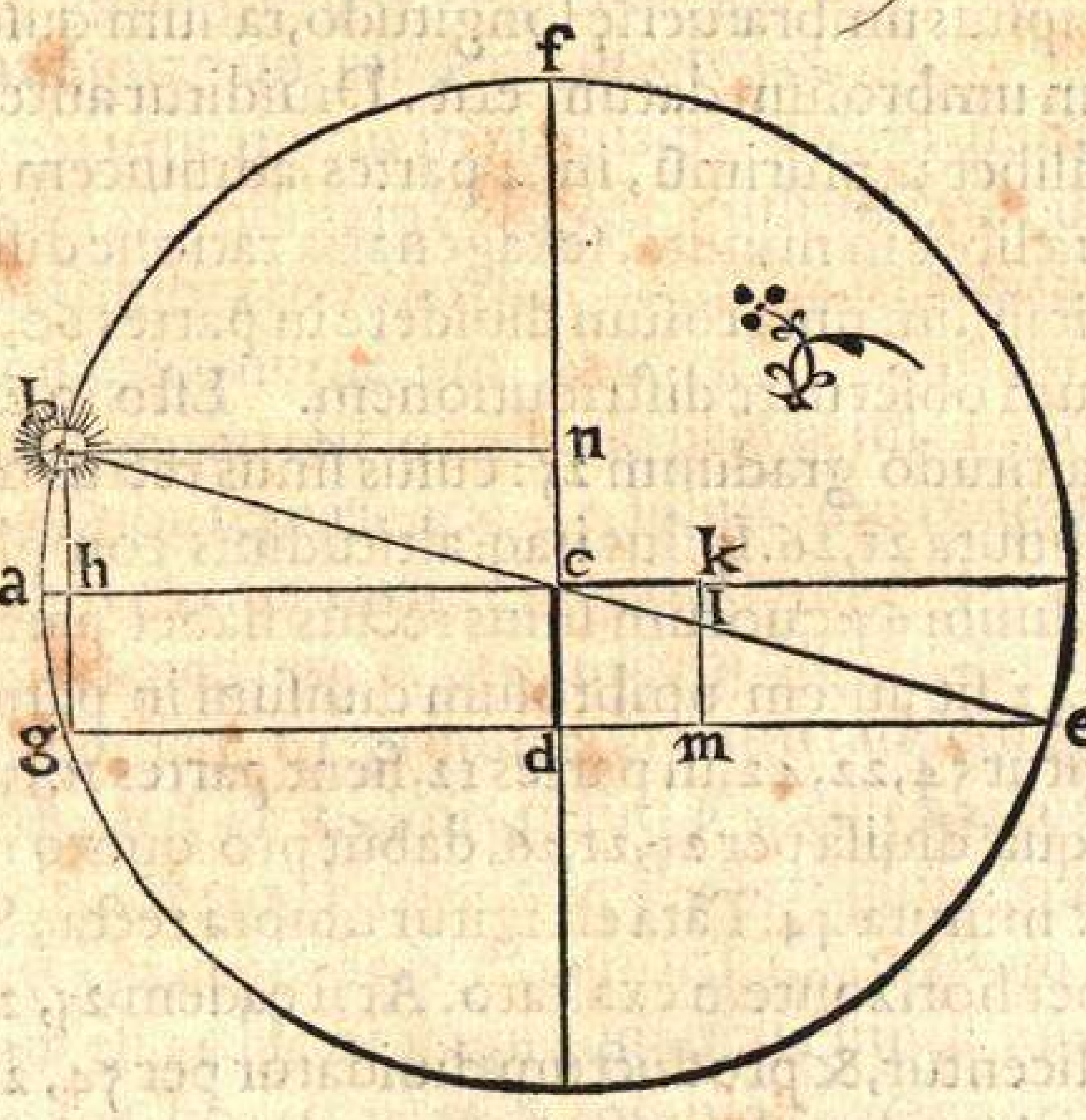
CANON XIX.

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, perpẽdiculariter erecto causatur, & in rectum ipsius plani coextẽditur: unde & extensa umbra plerũque 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 decrescit

ſcit proportionaliter: adeò ut altera exiſtẽte 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, quã umbroſi longitudo ad ſuam umbram rectam, uel ipſa umbra uerſa ad ſui umbroſi longitudinem. Quod in hũc modum fit manifeſtũ. Sit igitur datus altitudinis circulus *a f e*, cuius centrum *c*, dimetiens uerò *a c k*: horizon autẽ ſit *g d e*, ipſi diametro *a c k* parallelus. Nam propter inſenſibilẽ ſemidiametri terrę ad ſemidiametrũ orbis ſolaris magnitudinẽ, nullus ſequetur error ſi alterũ ab altero utcunque diſtare ſuppoſuerimus. Sit conſequenter umbroſum ſuper ipſum horizontẽ erectũ 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 cõplementum arcus *b f*, cuius ſinus rectus *b n* æqualis eſt ipſi *h c*, per 34 primi elemẽtorum. Radius denique Solis eſto *b c e*, pręfiniẽs 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 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.

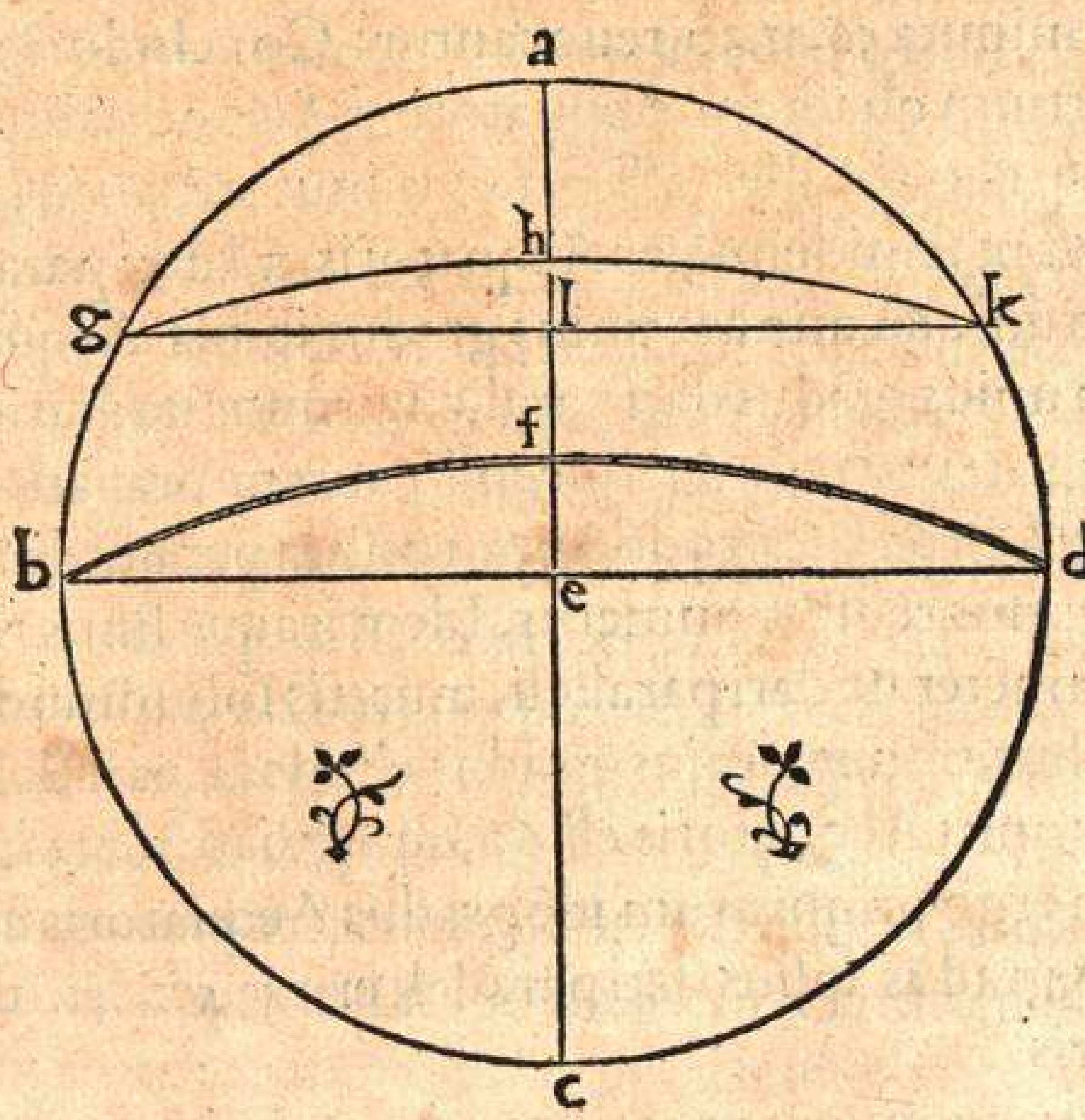
CANON XXI.

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,totiús ue quadrantis ſinus rectus,ad ſinum rectum cõplemẽti diſtantiæ eiuſdẽ circuli minoris,ſiue paralleli,ab eodem Aequatore circulo: quod in hũc qui ſequitur modũ demonſtratur. Sit unus è terreſtribus meridianis *a b c d*, circa mũdi centrũ *e*,delineatus, Aequator *b f d*: datus uerò parallelus *g h k*,per cuius centrũ *l*,& mũdi cẽtrum *e*,traducatur axis *a e c*, quẽ orthogonaliter interſecet dimetiens Aequatoris *b e d*, atque ipſius paralleli diameter *g l k*:omnes ſiquidẽ paralleli, ſuper eodẽ axe locãtur cũ ipſo magno circulo. Per ſinuũ itaque diffinitionẽ, quã alibi tradidimus, ſemidiameter *b e*, erit ſinus rectus lotius quadrãtis *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 dimetiẽtes,uel quæ ex eorundem centris educũtur. Aequator igitur *b f d*, ad parallelũ *g h k* eã rationẽ habet, quam ſemidiameter *b e*, ad ſemidiametrũ *g l*:hoc eſt, quã ſinus rectus quadrãtis *a b*, ad ſinum rectũ cõplementi 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 elementorũ. Conſurgunt itaque quatuor numeri inuicem proportionales,ut *b e* quidem ſinus totus ad ſemidiametrum *g l*, ſic qua-



H

drans (uerbi gratia) *b f*, ad quadrantē *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 cū ſinu recto complementi *a g*, atque pars Aequatoris data: quartus igitur numerus, per uulgatā proportionalium regulam notus erit.

3 Supponatur in exemplum arcus *b g*, continere gradus 30, qualiū totus quadrās *a b*, eſt 90: ſítque propoſitum inuenire rationem quadrantis *b f*, ad quadrantem *g h*, ipſius dati paralleli. Complemētum 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, & minutorū 56, 31, 30.

Et quoniam eſt ut ſemidiameter Aequatoris, ad dati paralleli ſemidiametrū, 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 diuidēdo, 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 idē gradus Aequatoris eſt 60, talium unus gradus ipſius dati paralleli erit 51, 57, 41. Idē 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 comprehēdat: 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 prætere a 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 tũnc 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 cōplementum maximæ declinationis ſolaris ſuper horizontem exaltatur. In aliis itaque polaribus eleuationibus, idē excedentibus complementum, lux æſtiualis maxima ad pluriũ dierum naturaliũ quantitatem, nulla intercidente nocte cōtinuatur. 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 exēpli 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 cōplementum 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 aufero 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.

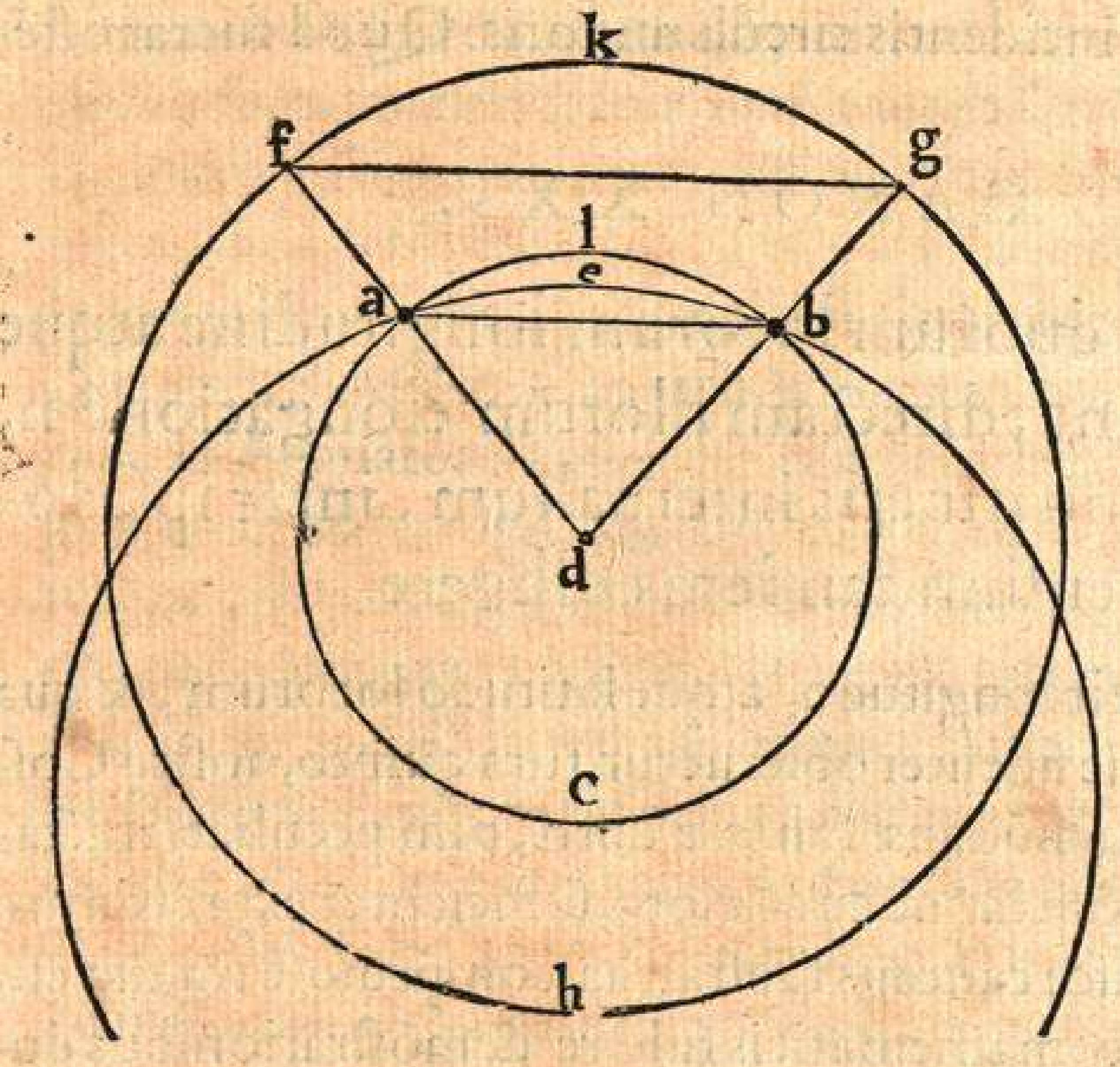
CANON XXIIII.

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,

a l b,ſic *d f*,ſemidiameter,ad ipſum *d a*,ſemidiametrum:quę enim eidē ſūt eędē rationes, & adinuicem ſunt eædē, per undecimā quīti elemētorū. Sicut autē ſemidiameter *d f*,ad ipſum *d a*, ſemidiametrū ſic baſis *f g*,ad baſim *a b*,per quartam ſexti eorundem elemētorū. Ergo per ipſam undecimā quinti



prędictorum elementorum,ſicut ſegmentum *f k g*,ad ſegmētum *a l b*: ſic recta *f g*, ad rectam *a b*.Inſuper quoniam in circulis *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*,maior, quàm ſubtenſæ *f g*,ad ſubtenſam *a b*,per ſeptimā ſeu penultimā partem noni capitis primi libri magnæ conſtructionis 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*.Manifeſtum eſt igitur,ſegmentum *f k g*,ad ſegmentum *a e b* maiorem obtinere rationem,quàm ad ipſum *a l b*. Ad quam porrò magnitudinē eadem magnitudo maiorem rationem obſeruat,illa minor eſt,per decimam quinti elementorum : minus eſt itaque ſegmentū *a e b*,maximi circuli,eodem ſegmēto *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 oſtẽdendum.

CANON XXV.

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

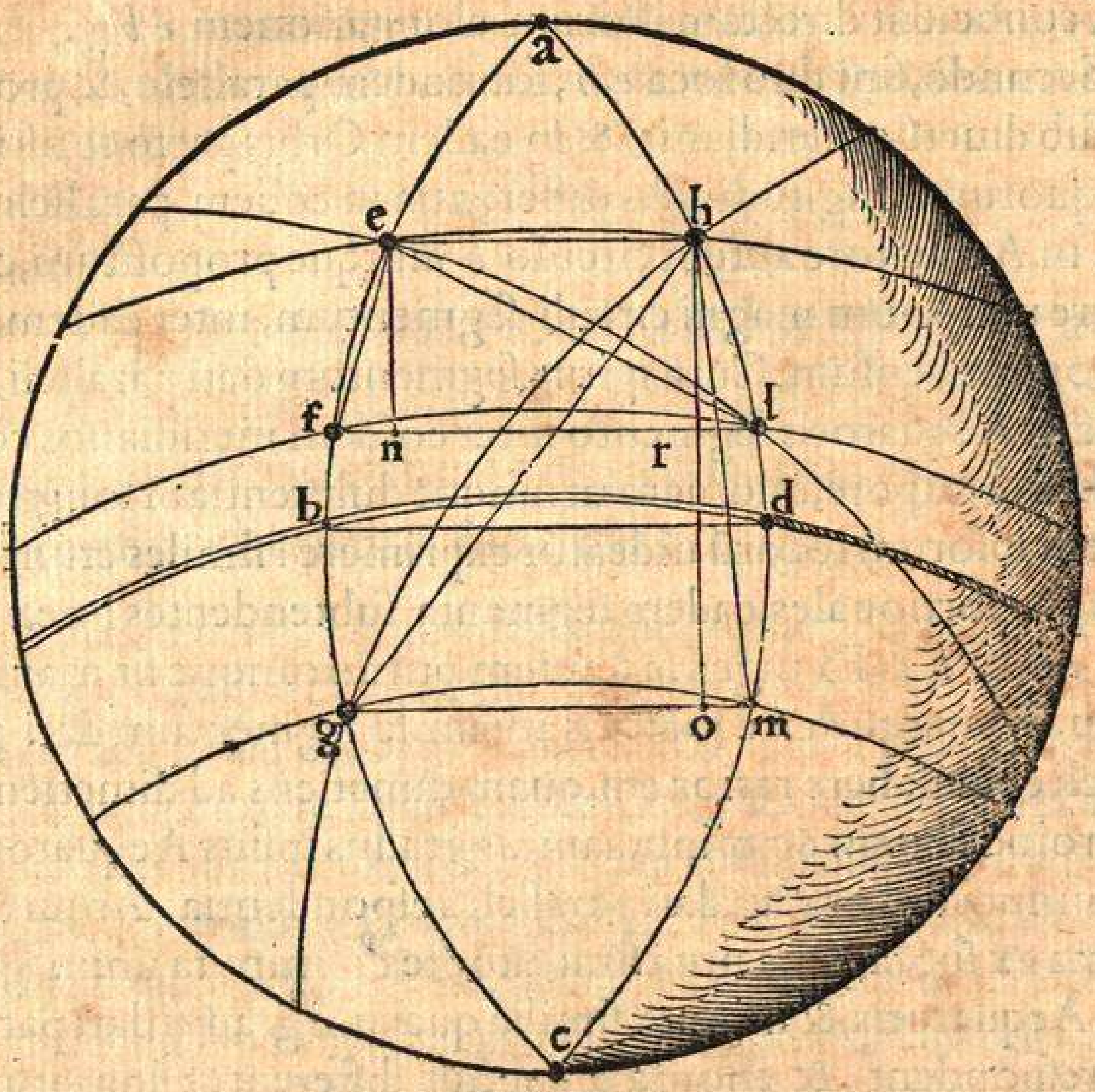
0 Quidnam ſit longitudo, atque latitudo locorum, & qua ratione utraque fideliter obſeruetur, tum quinto, noſtrę Coſmographiæ ſeu mũdanæ ſphæræ libro, tum peculiari tractatu tã gallicè quàm latinè conſcripto, ſufficienter expreſsimus: ubi ſimul huiuſce canonis ſubſtantia compẽdioſè tradita eſt, quam hoc loco mathematicis fulcire demõſtrationibus duximus operæpretium. Totum ergo negotium uerſabitur circa inuentionem arcus magni circuli, inter oblata quęuis duo loca comprehenſi: quoniam per antecedentem uigeſimumquartum canonem, breuiſsimæ profectiones itinerum, ſeu directæ locorum elongationes, fiunt ſuper arcu magni circuli, qui per eadẽ loca deſcribitur. Aut igitur ipſa duo loca, quorum uiatoria quęritur elongatio, ſunt ſub eodem meridiano, & diuerſis parallelis, aut ſub eodem parallelo & diuerſis meridianis, 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*. Clarũ 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 locorũ 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*: sitque 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 præterea 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 *fn*, 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 colligetur

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 prę fati datorum locorum paralleli, ęqualiter ob 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 tem pore, 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 inuicẽ æqualium) ad ipsum meridianũ 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. Supposuerũt itaque Astronomi, in supputandis mediorũ motuum, atq; mediarum coniunctionum & oppositionum reuolutionibus, mediocres quosdam & inuicẽ æquales dies, ex integra ipsius Aequatoris circũductione, unà cum primis minutis 59, & 8 propemodum secundis (quantus uidelicet est mediocris motus diurnus ipsius Solis) resultantes.

2 Quæ igitur inter uerum aut apparentem, & mediocrẽ seu regularem diem naturalẽ 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 potissimũ 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 unũ coaceruatæ, haud aspernandi tũc uidentur esse discriminis. Animaduertendum est tamen, nulla utendum esse dierum æquatione, quoties oblatum tempus per solares inspectiones, quæ horariis absoluũtur instrumentis, fuerit obseruatum: quoniam eiuscemodi tempora, suam comprehẽdunt, & inclusam habent æquationem. In solis itaque regularium, seu mediocrium motuum calculo, mediarúm ue coniunctionũ, & 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 mediũ, atque uerum motum Solis, unà cum recta eiusdem ueri motus ascensione: uelut in propriis tabularũ exprimitur canonibus.

Hanc porrò ueri motus aſcenſionẽ 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 tandẽ 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 pũctorum declinationes, & proinde aſcenſiones rectæ ſingulorum arcuum Eclipticæ. Cuius quidẽ ſupputationis artificiũ ut clarius intelligas, memineris oportet, quòd ipſa dierum æquatio, quatenus à motu Solis cauſari uidetur, ab altera longitudinum mediarũ ſui inchoatur eccentrici: ubi ſcilicet medius motus Solis diurnus, uero eiuſdẽ motui diurno contingit æqualis. Prout autem ex rectarum aſcenſionum difformitate generatur, in ea Eclipticæ parte uidetur initianda, ubi unus Aequatoris gradus, cũ uno Eclipticæ gradu in recto ſphæræ ſitu coaſcendit: utpote, circa medias partes quadrantum eiuſdem Eclipticæ, qui inter ęquinoctiorum atque ſolſtitiorum puncta comprehendũtur: cuiuſmodi ſunt partes intermediæ Tauri, Leonis, Scorpij, & Aquarij.

5 Ipſa porrò differentia mediocris, & ueri cuiuſcunque diei naturalis, ex Solis motu proueniens, in hũc 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 motũ à maiori, atque uerum à uero: relinquetur enim diurnus tam medius, q̃ uerus motus ipſius Solis. Qui ſi fuerint inæquales adinuicem, auferes rurſum minorẽ à maiori: tandẽ enim pręfata dierum ex motu Solis procreata differentia relinquetur. Probabis itaque, medium motum Solis diurnũ, per ſuperiorem

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

6 Cùm autem prefatam diei ueri & mediocris differentiam, ex rectarum ascensionum diuersitate prouenientem, ad datū quodcunque tempus uolueris obtinere, sic facito. Colligito medium motum Solis ipsi dato tempori respondentem, atq; rectam eiusdē medij motus ascēsionem: quam aufer ab eodē medio motu, uel è diuerso, prout alter altero maior extiterit: quod enim tandem relinquetur, propositam differentiā manifestabit. Cùm igitur ascēsio 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 hūc poteris elicere modū. 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 utrāque addendam, uel utrāque subtrahendam offenderis: eas in unam compones differentiam. At si altera fuerit addenda, altera uerò minuenda: auferto minorē à maiori, & seruato residuum. Vbi autem præfatæ diuersitates fuerint æquales adinuicem, & una earum addenda, altera uerò subtrahēda fuerit: cōcludes uerum diem naturalem, à mediocri non discrepare.

Principium itaque additionis, ibidem faciendum esse pronunciabis: ubi utraque diuersitas occurrit addēda, uel ubi addenda minuendā superauerit. Hoc autē 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 q̃ 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.*	$\overline{2}$	$\overline{3}$	$\overline{4}$	$\overline{5}$	$\overline{6}$
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 ærã Chriſti, & ſubſcriptos annos, ad meridianum quidem Pariſienſem reuocatę, ut in ſubſcripta continetur tabella.

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

CANON III.

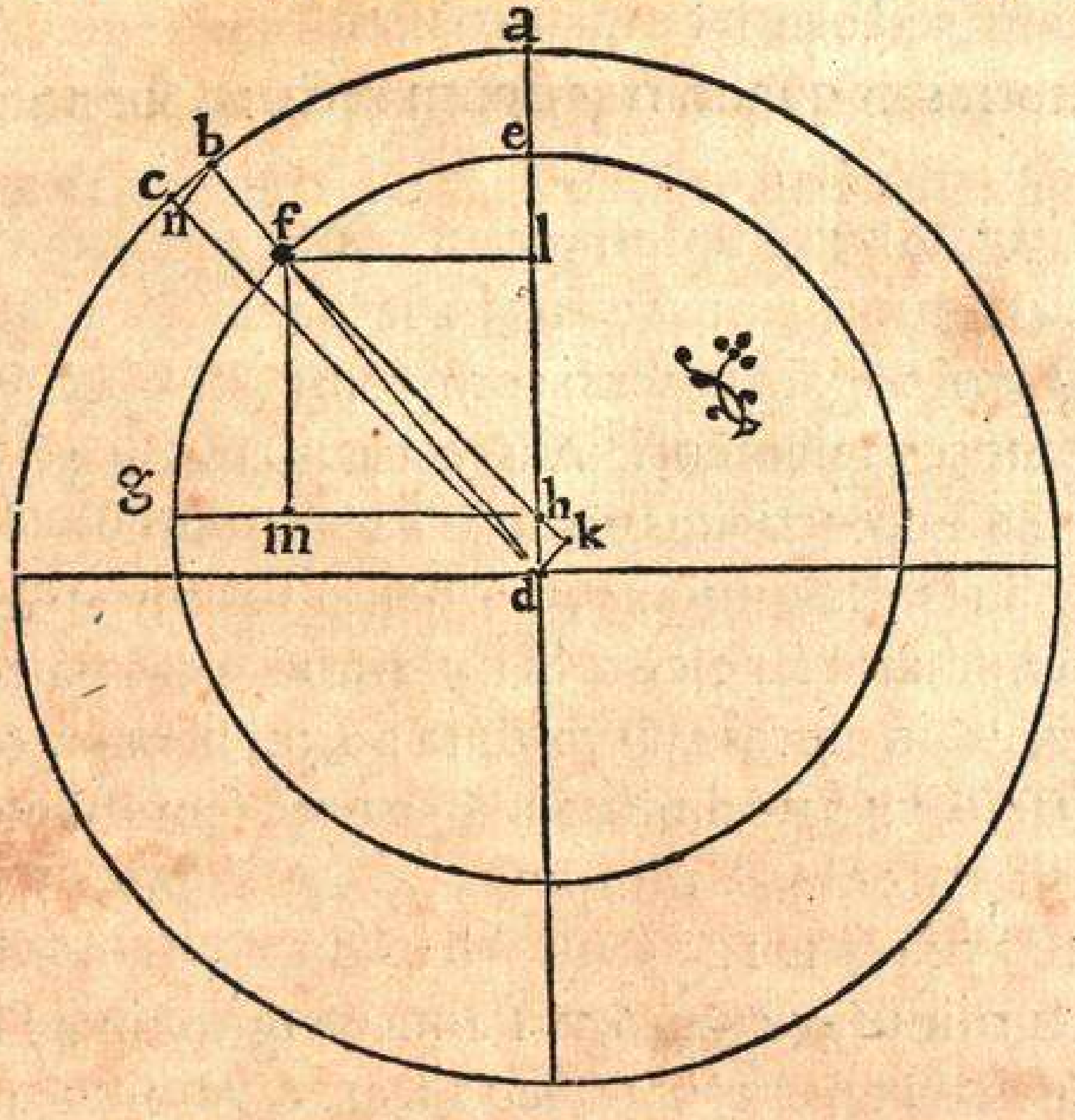
SOlis argumento dato, differentiam inter medium & uerum illius motum, quam uocant æquationem, in certum redigere calculum.

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 præterea 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

recti ſunt: & proinde æquales adinuicem, per quartum poſtulatum geometricum.



Angulus præterea *f h l*, ad uerticē poſito *d h k*, eſt ęqualis, per 15 primi elēmētorum: & angulus *d f k*, alterno *f d n*, æqualis, per 29 ipſius primi, parallela eſt enim *f h*, ipſi *d n*. Reliquus igitur angulus *h f l*, reliquo *h d k*, eſt æqualis: necnon reliquus *f d k*, æqualis reliquo *d b n*, per 32 eiuſdem primi elemētorum. Eſt igitur per quartam ſexti eorundem elementorū, 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 autē 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 cōprehenſa. 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 uulgatā regulam. Dato

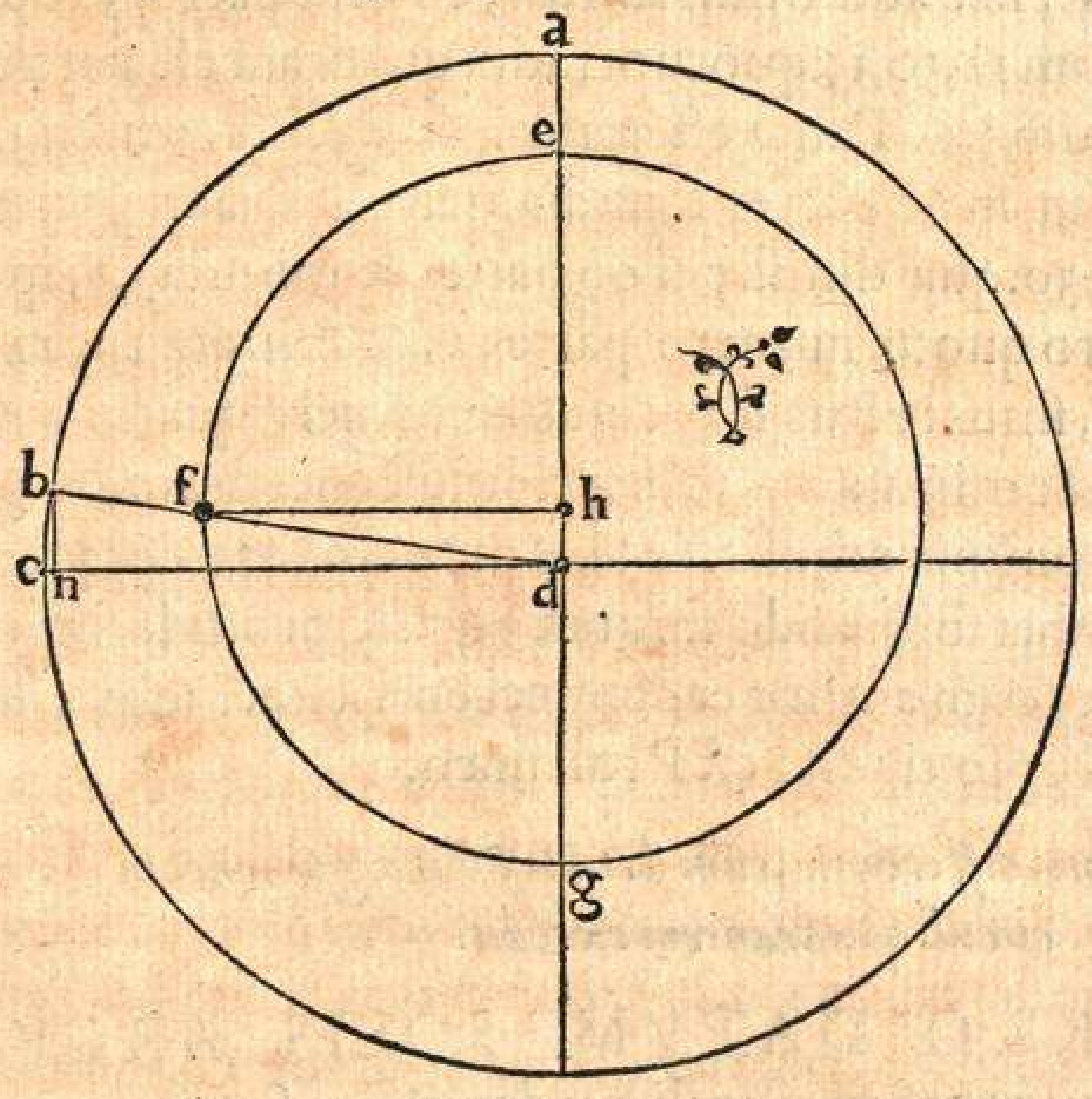
autē ſinu recto,dabitur & ipſius æquationis arcus,per ea quæ in noſtram ſinuum rectorum tabulam cōſcripſimus: quæ ſemidiametrum,totiúſue quadrantis ſinum rectum, ſupponit partium 60.

4 Sit in ſupradictorum exemplum,datum Solis argumentū *a b c*, graduum 40: quorū 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 partē 1, & minuta 36,5, 47, 59. Tātam 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*,cōficiūt partes 1,3,55,& minuta 15, 22,31,51,12,48,28,50:quorum radix quadrata eſt partium 61,& minutorum 55,46. Tāta eſt igitur recta *d f*, à centro mundi,ad Solis centrum cōprehenſa. 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. Tātus 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.

5 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, ꝑ 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

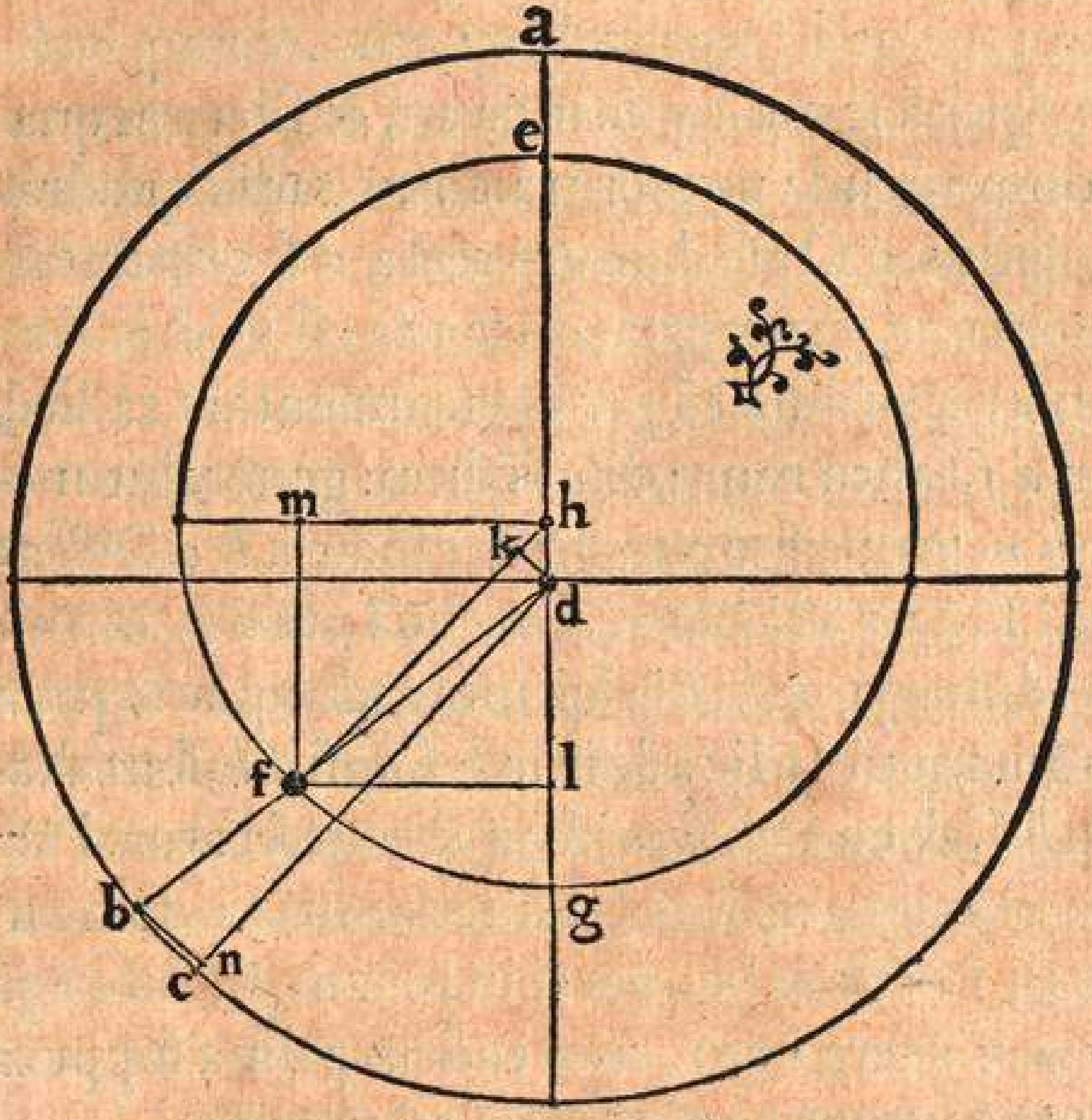
unum componenda numerum: cuius radix quadrata, erit linea *d f*, à centro Mundi in centrum Solis extẽsa. Eadem postmodum centrorum distantia, per Zodiaci multiplicanda est semidiametrum, & procreatus inde numerus, per radicẽ ipsam, seu *d f*, rectam diuidendus. Prodibit enim sinus rectus *b n*, cuius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

7 Cùm igitur semidiameter *f h*, sit partium 60: illius quadratum, erit partium 3600. Quadratũ autem eccentricitatis *d h*, utpote 2 partium, & minutorum 29,30: habebit partes 6, & minuta 12,30,15. Hæc autẽ simul iuncta, efficiũt partes 3606, & minuta rursum 12,30,15: quorum radix quadrata est partiũ 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 solũmodò 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 ARGVmẽtum, 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

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. Prętεrea, 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,

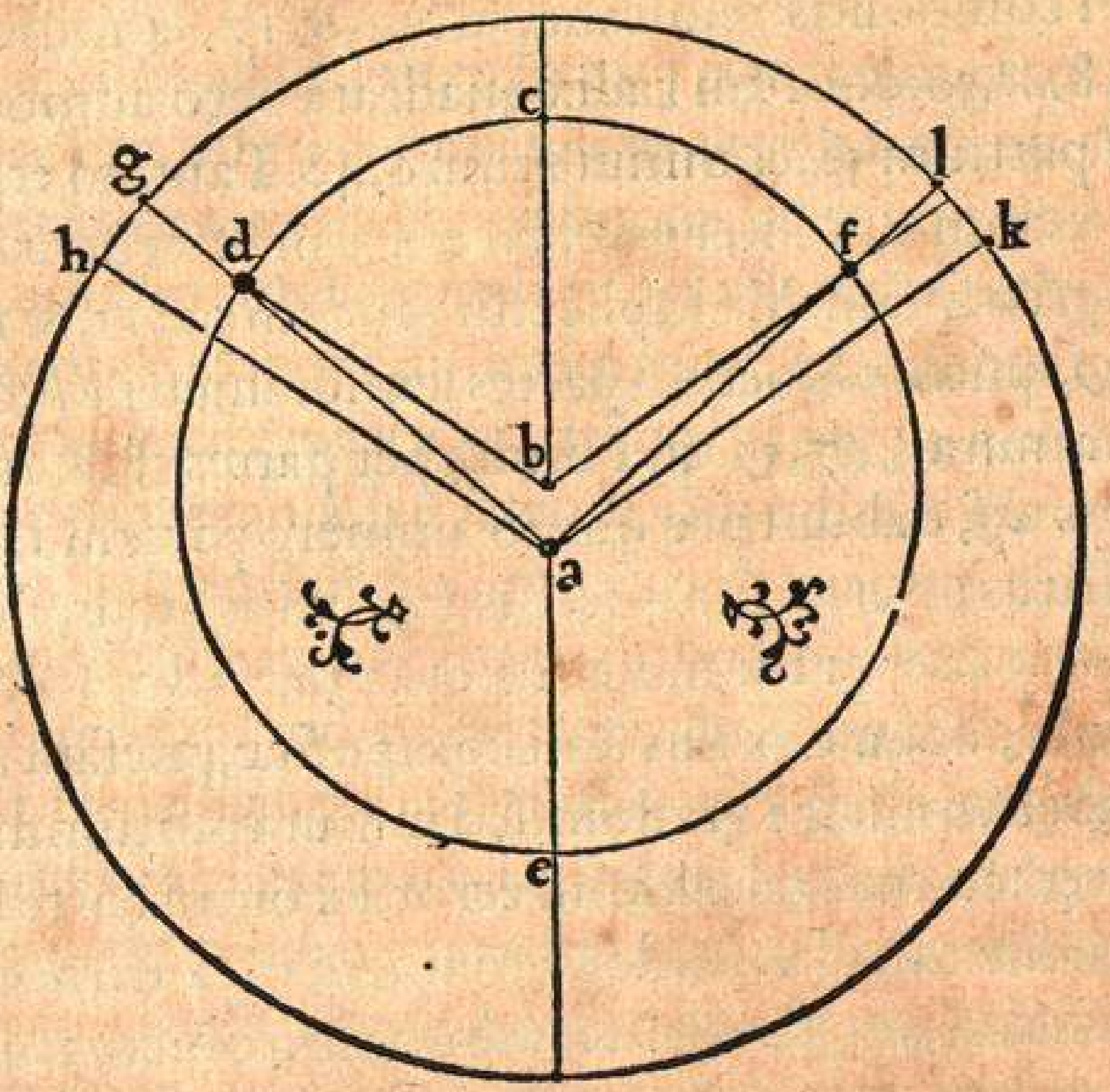
&

& 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:

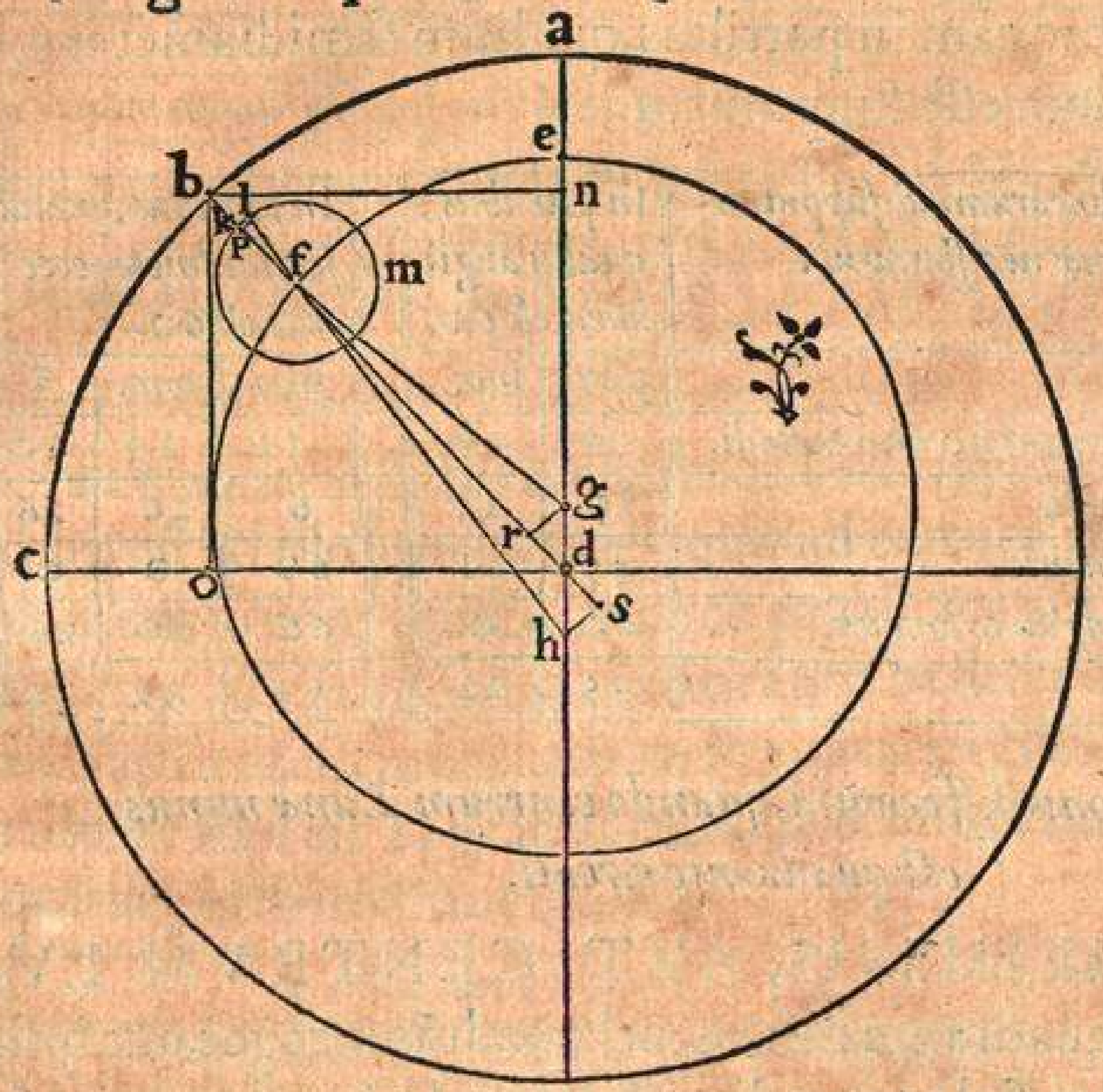
bella:ídque tam in partibus,qualium augis linea,siue lõgitudo lõgior est 60:quàm in partibus,qualium semidiameter eccentrici 60,itidem esse supponitur.

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*. Ducẽdus est postmodum sinus rectus complementi scilicet *b o*, in eccentricitatem *d g*, & productum diuidendum per semidiametrũ *d b*: prodibit enim recta *d r*. Deinde sinus rectus ipsius dati centri lunaris, utpote *b n*, ducendus est in eandem eccentricitatem, & productum diuidẽdum per eundem semidiametrũ: 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 postmodũ 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 quadratũ 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 cẽtrorum 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,

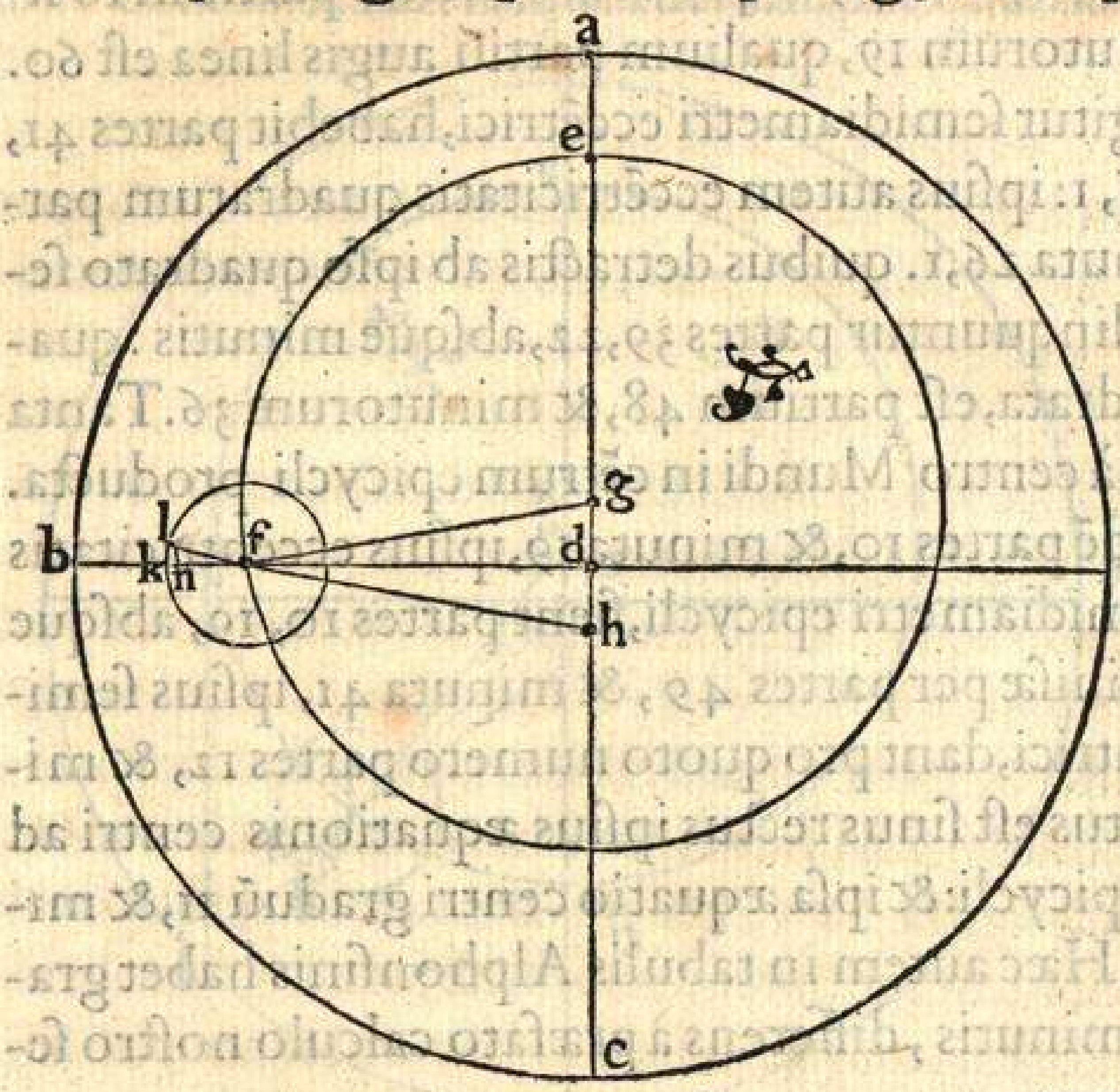
& minuta 54,10,57,34. Tanta est ipsa *d r*, atq; illi æqualis *d s*. Quadratũ porrò ipsius *g r*, habet partes 43, & minuta 58,32, 36,47,35,52,0,4: quę subtracta ex quadrato semidiametri, partibus scilicet 2468, & minutis 26,1, relinquũt partes 2424, aut 40,24, & minuta 27,28,23,12,24,7,59,56: quorũ 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 PRAEcisè 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 $l\ n$.

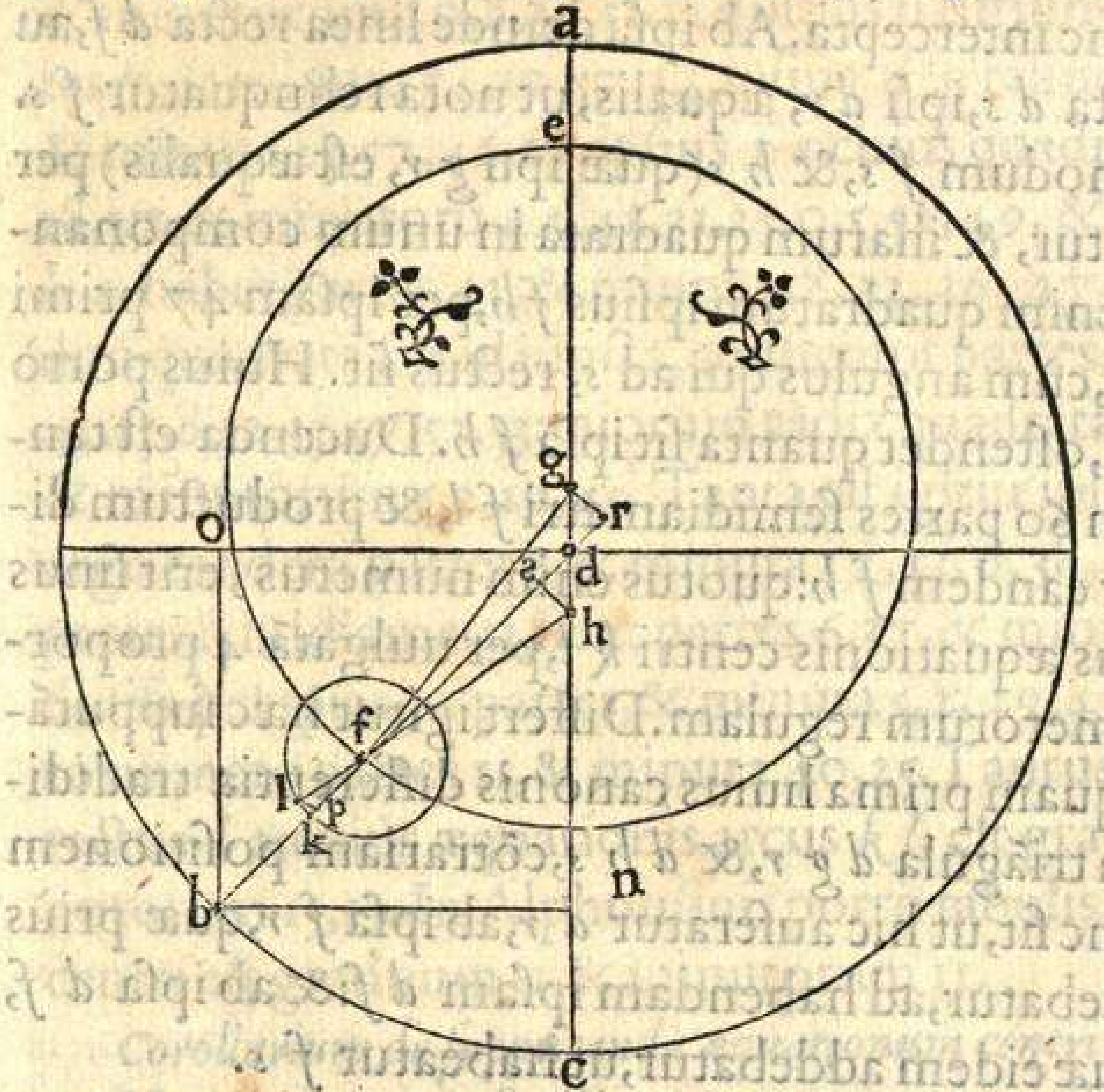
6 Ducẽda eſt igitur eccẽtricitas $d\ g$, in ſeipſam, & illius quadratum auferendum à quadrato ſemidiametri $g\ f$, atque reſidui quadrata radix inuenienda: ea enim erit recta $d\ f$, inter Mundi centrum & centrum epicycli comprehenſa. Et quoniam recta $d\ h$, eccentricitati $d\ g$, eſt æqualis, & $d\ f$, 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 partiū augis linea eſt 60. Quadratum igitur ſemidiametri eccētrici,habebit partes 41, 8,& minuta 26, 1: ipſius autem eccētricitatis 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 cētrum epicycli producta. Ducantur tandē 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. Tātus eſt ſinus rectus ipſius æquationis centri ad datum ſitum epicycli: & ipſa æquatio centri graduū 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 quadrāte circuli recta *b o*,cui æqualis eſt *d n*,per 34 primi elementorum. Connexo itaque *g f*,eccentrici ſemidiametro,& producta *f d*,in directum & cōtinuum uerſus *r*: ex punctis *g*,& *h*,perpēdiculares 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,quemadmodū prima huiuſce canonis præoſtenſum eſt differentia:ubi *d r*,ipſi *d s*,atque *g r*,ipſi *h s*,concluſimus

mus æqualem. Erit itaque rurſum, 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 uulgatā 4 proportionalium numerorum regulam.Differt igitur hæc supputādi ratio,ab ea quam prima huius canonis differentia tradidimus:quoniam triāgula *d g r*,& *d h s*,cōtrariam 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*.

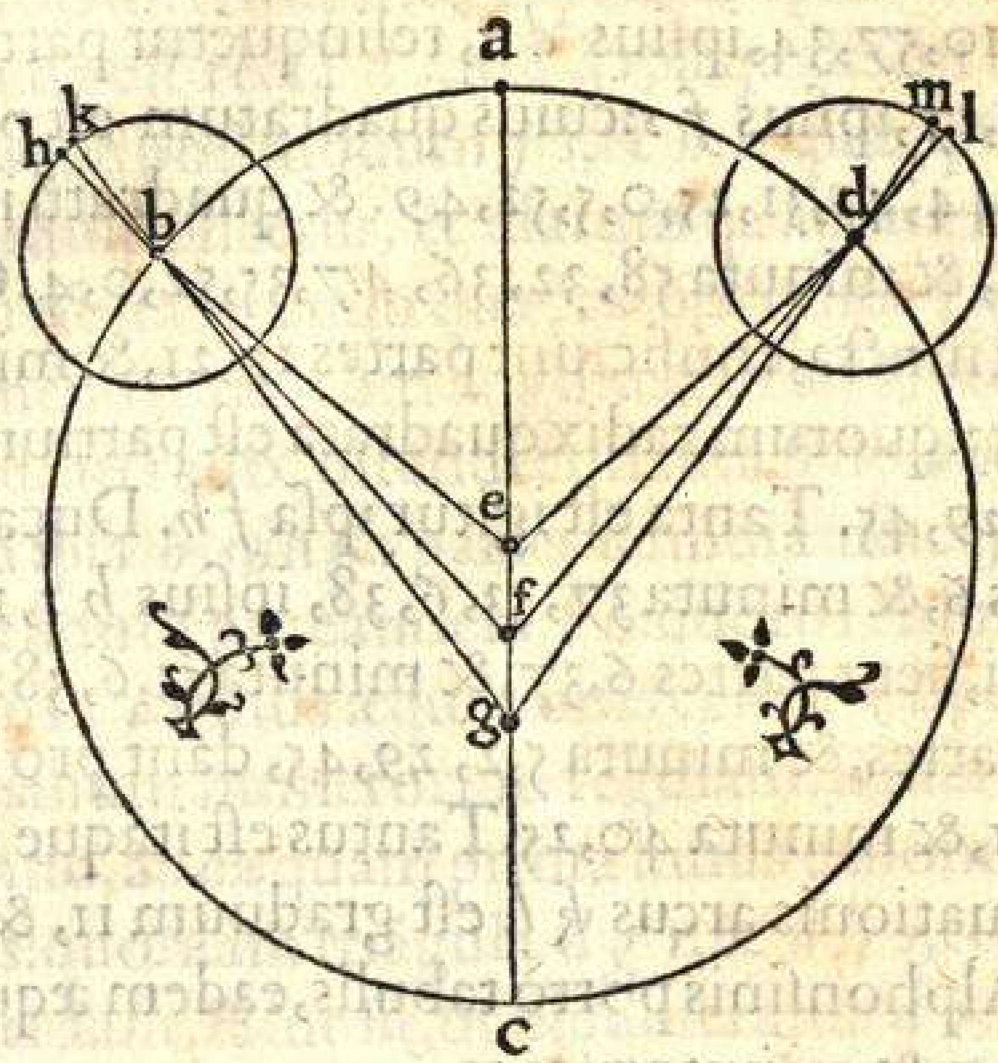
Demus tandem exemplum in numeris,sitque arcus centri
9 lunaris *a b*,graduum 140:reliquus igitur *b c*,erit 40 graduū, quorū sinus rectus habet partes 38,& minuta 34, 2. Cōplemētū autē ipsius arcus *b c*,de circuli quadrāte, erit graduum 50, quorum sinus rectus habet partes 45,& minuta 57,46. Eccentricitas autem sumpta,est partium 10,& minutorum 19:& semidiameter eccentrici partium 49,& minutorum 41,qualiū partiū augis linea est 60. Ex ductu autem 45, 57, 46,in 10,19, & producti diuisione per 60 partes semidiametri,fiunt tandē partes 7,& minuta 54,10,57,34:tāta 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 demū 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,relinquūt partes 40,24,& minuta 27,28,23,12,24,7,59, 56:quorum radix quadrata habet partes 49, & minuta 14,19, 37,25.Tāta 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*, relinquētur partes 33, & minuta 25,57,42,17,ipſius *f s*:cuius quadratum eſt partiū 18,37,& minutorū 44,42,31,25,0,5,52,49. & quadratū 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 contingūt 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 centrū *f*,& punctum centro eiuſdem eccentrici oppoſitū *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 cētri 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*,

ipsi *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 æquationis *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 eluceſcant: 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 eſt 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-

N

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.

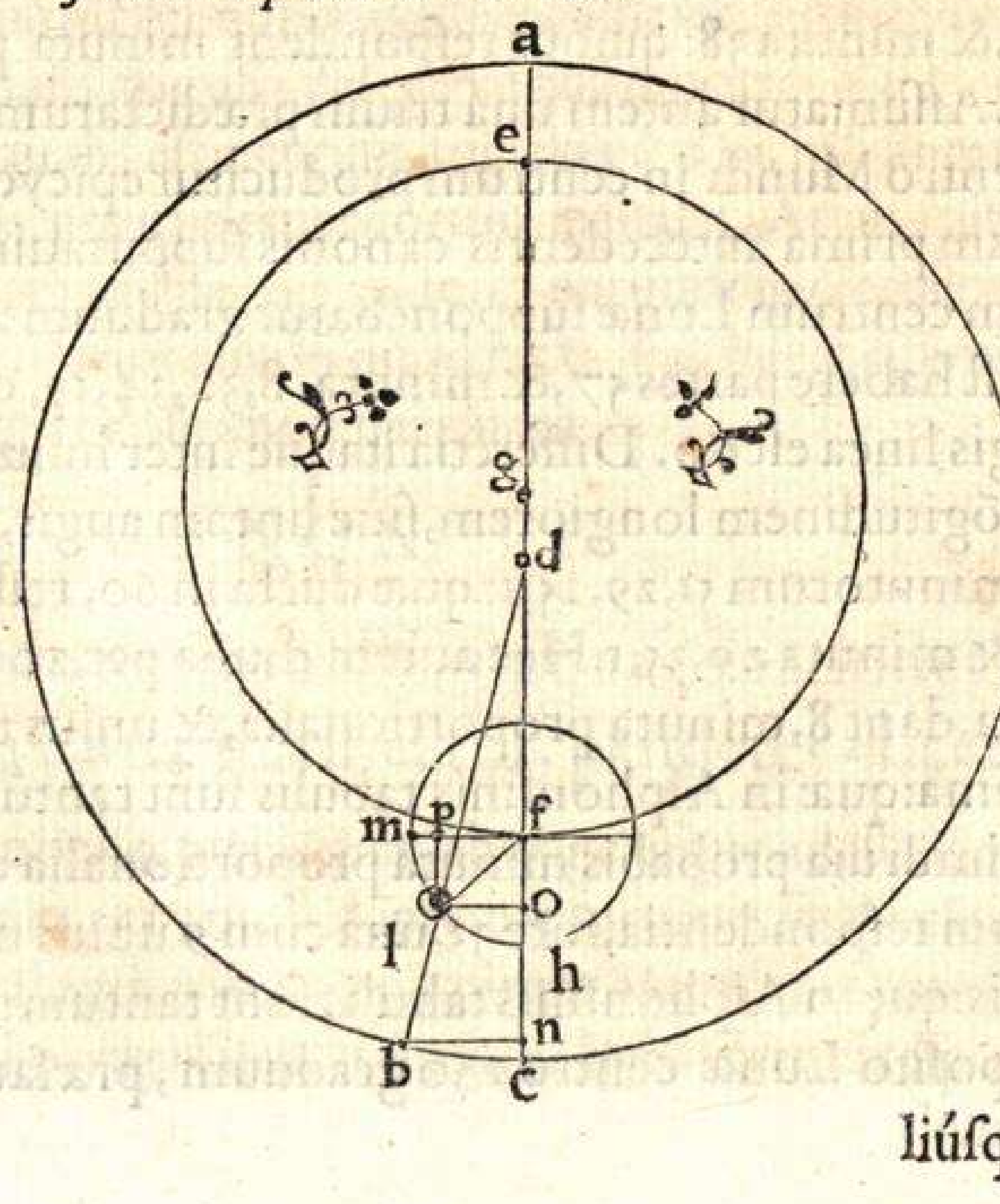
CANON VII.

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, eodém 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 no tam 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*.

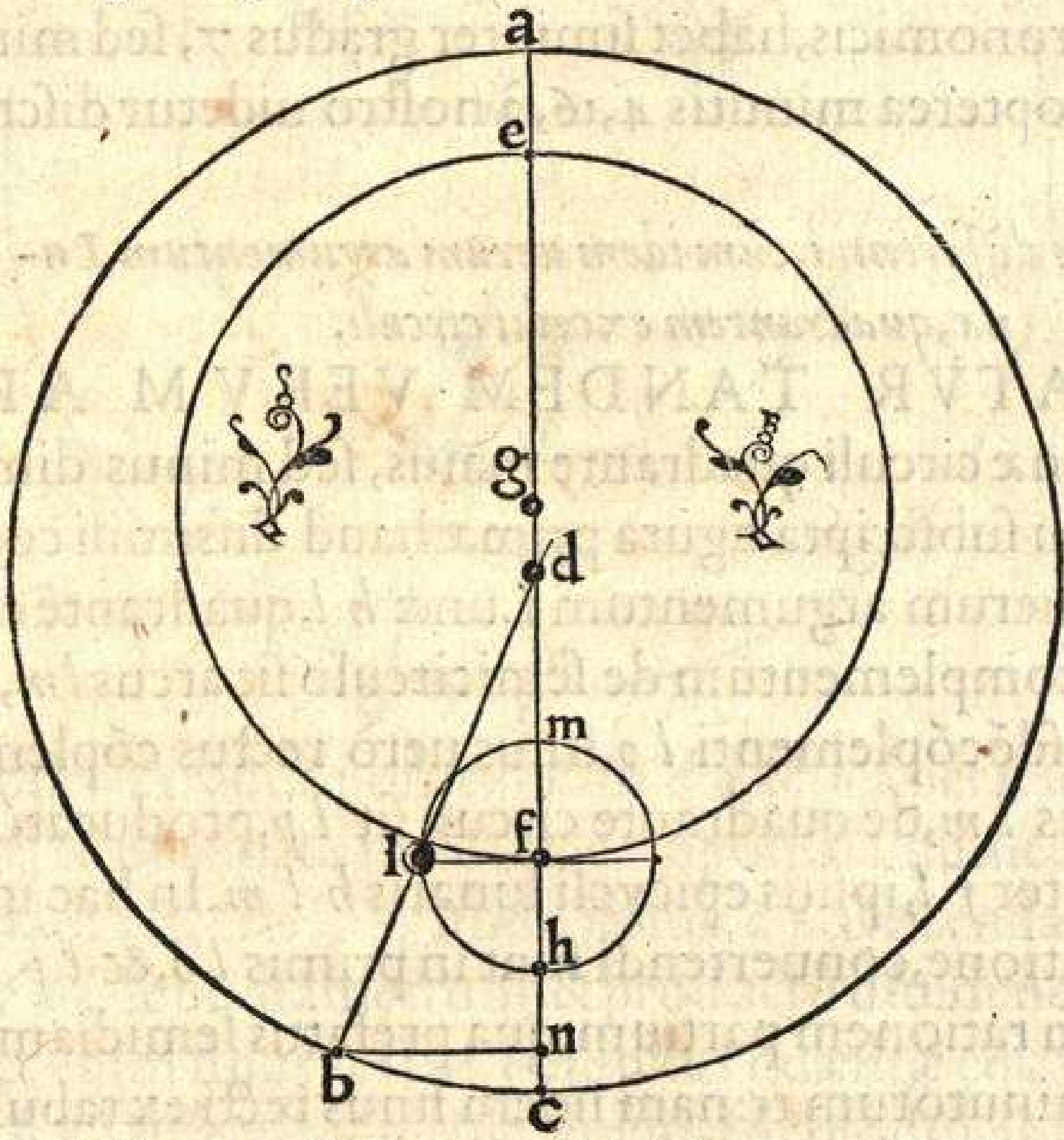
3 Ipſius igitur argumenti ueri Lunæ *h l*, eliciendus eſt ſinus rectus *l o*:atque reſidui de quadrante circuli *l m*, rectus itidẽ ſinus *l p*.Vterque poſtmodum per 5 partes,& 15 minuta ſemidiametri epicycli lunaris *f h*,multiplicetur,& uterque productus numerus per 60 partes diuidatur:ut pręfati ſinus 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 Alphōsinis 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*, æqualẽ angulo qui ad *b*. Eſt igitur per quartam ſexti elementorum, ut *d l*, ad *l f*: ſic



d b, ad *b n*, ſinũ rectũ. Ducenda eſt igitur recta *d f*, in ſeſe, similiter & epicycli ſemidiameter *f l*, & quadratorum ſimul iunctorũ colligenda radix quadrata: nã ea erit longitudo ipſius *d l*, per 47 primi elementorum. Idem poſtmodum ſemidiameter epicycli, ducendus eſt in ſemidiametrũ 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 quadratũ, 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: quorũ 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-

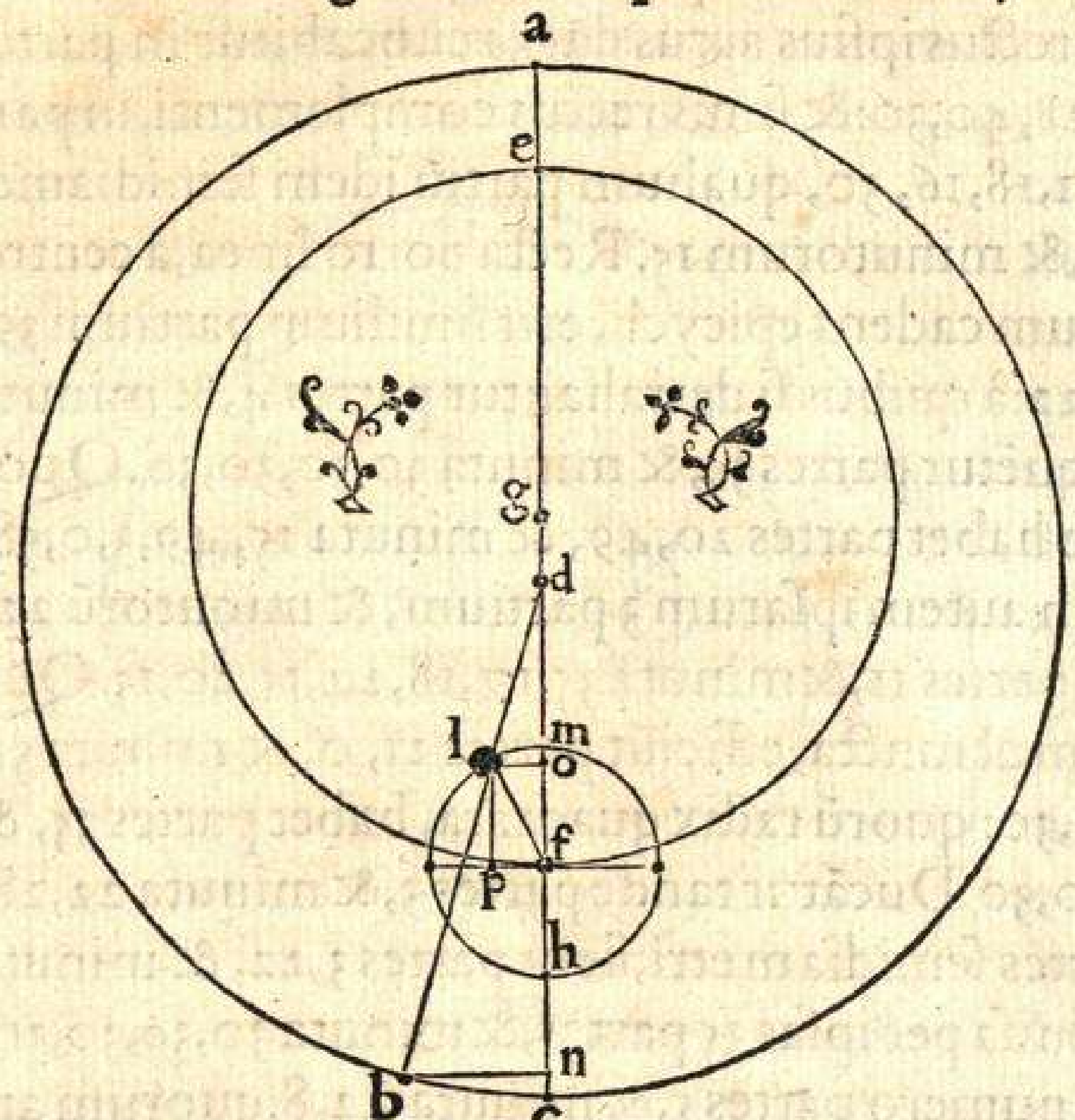
nuta 15, semidiametri eiusdem epicycli, in 60 partes semidiametri ipsius Zodiaci, fiunt partes 5,15, absque minutis: quę diuido per easdem partes 39, & minuta 42,54,42,45, fit sinus rectus quæsitæ æquationis argumẽti, partium quidem 7, & minutorum 55,53: cuius arcus habet gradus 7, & minuta 35, 46. Tanta 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 quadrantę 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 prędfatus 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, qualiũ semidiameter *f l*, est 5, & minutorũ 15: auferẽdus est sinus rectus *l p*, seu *o f*, ex ipsa *d f* linea recta, quæ nota supponitur exprę misso ęquationũ centri calculo: relinquetur enim *d o*, nota. Vtraque postmodum *d o*, & *o l*, per sese multiplicanda est, & producta in unum componẽda numerum: cuius radix quadrata, erit longitudo ipsius *d l*. Ducenda est tandem *l o*, in *d b* semidiametrum, & productũ diuidendũ per ipsam *d l*: fiet enim sinus rectus *b n*, ipsius quæsitæ ęquationis argumẽti *b c*. Differt itaque hic supputãdi modus ab eo, quem prima huius canonis tradidimus differẽtia: quoniam *o f* tollitur ab ipsa *f d*, quæ prius addebatur: utimur præterea arcu *l m*, residuo de semicirculo, loco ipsius argumenti ueri. Cætera autẽ, cum ipsa prima differentia ex omni parte concordant.

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

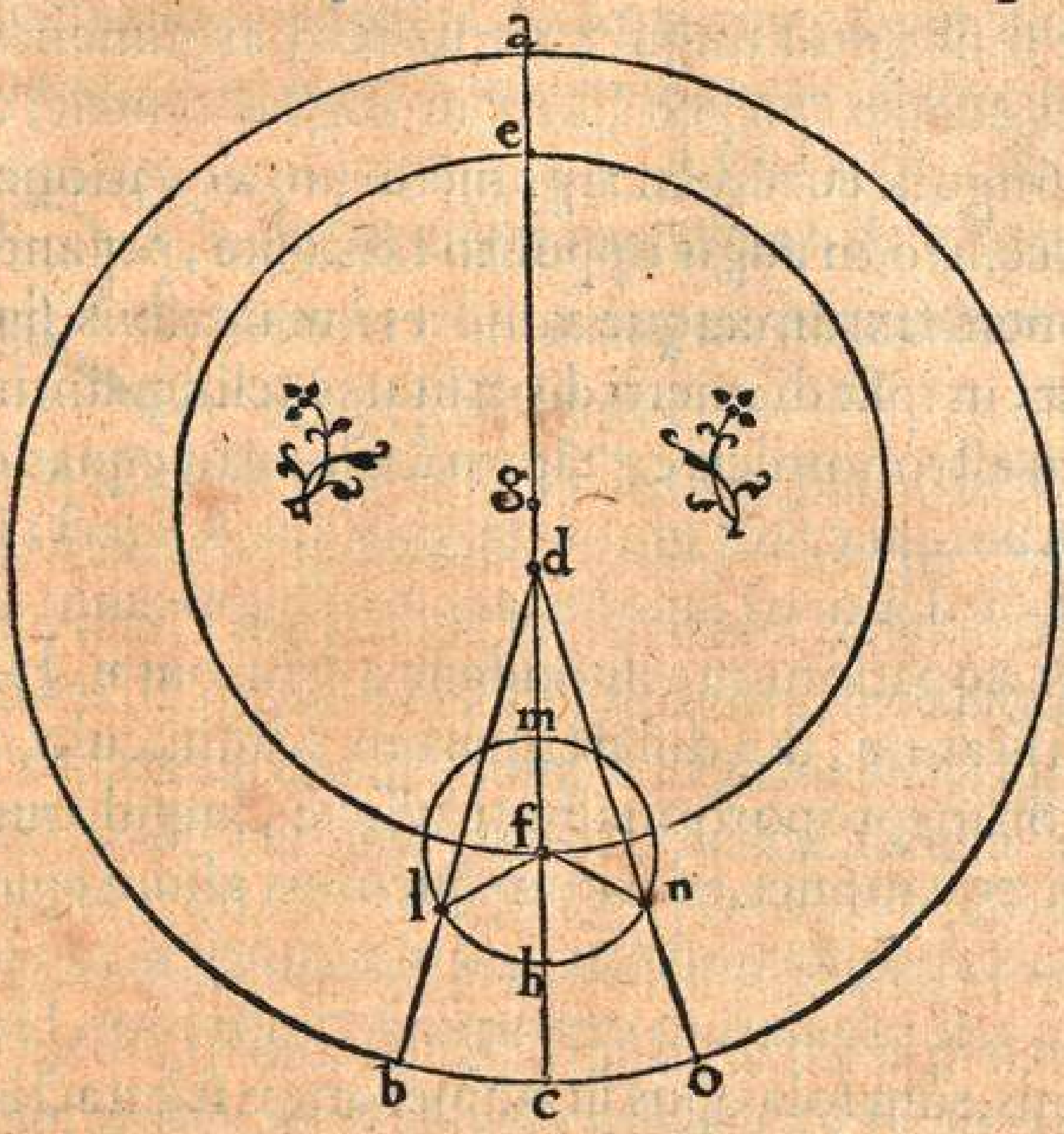
tes & 15 minuta semidiametri epicycli, & productum diuidatur per 60: sinus rectus ipsius arcus dati, reuocabitur in partes 3, & minuta 22, 28, 40, 30: & sinus rectus complementi, in partes 4, & minuta 1, 18, 16, 30, qualium partiũ idem semidiameter epicycli est 5, & minutorum 15. Recta porrò linea, à 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 ad commodandæ 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.

I 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. Eorundē porrò argumentorū ęquationes,quę in ipsius augis opposito cōtingunt,sunt omniū 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 cōstituto: deinde singulæ eorūdem argumētorum 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 tātum 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 proportionātur: 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. Quemadmodū enim semidiameter,totiús ue quadrantis sinus rectus, ad sinum rectum maximæ declinationis eam habet rationem, quam sinus rectus dati arçus circuli quadrante minoris,ad sinum rectum suę declinationis:haud dissimiliter,idem semidiameter ad sinum rectum maximæ latitudinis Lunæ (quæ est 5 graduum) eādem uidetur obtinere rationem, quam sinus rectus arcus dati,quadrante itidem minoris,ad sinum rectum latitudinis puncti,datum arcum terminantis.

2 Insuper quemadmodū declinationes Solis per unicū circuli quadrantē supputatæ,cæteris Eclipticę quadrantibus,nunc recto,nūc 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.*										4	9	20	48	58	0	0	0	0
	1500.	*Aedem cum ♃ Solis.*									7	12	54	28	59	26	33	45	0
	1550.										8	21	43	6	35	47	27	7	0
☿	*Christi.*										1	15	17	41	12	44	34	38	0
	1500.	*Aedem cum ♃ Solis.*									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. Quāuis 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, quā 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 cētri æquationes, cum ſuis circulis ſint proportionales: ſufficit alteram illarum ſupputare, utpote, eam quæ eſt in Zodiaco, & eandem ipſi coaptare epicyclo. Per alterā enim, colligitur centrum uerum planetæ, atque uerus motus epicycli: per reliquam autem, argumentum medium in uerum argumentum reuocatur. Quemadmodum ex illorum theorica fit manifeſtum.

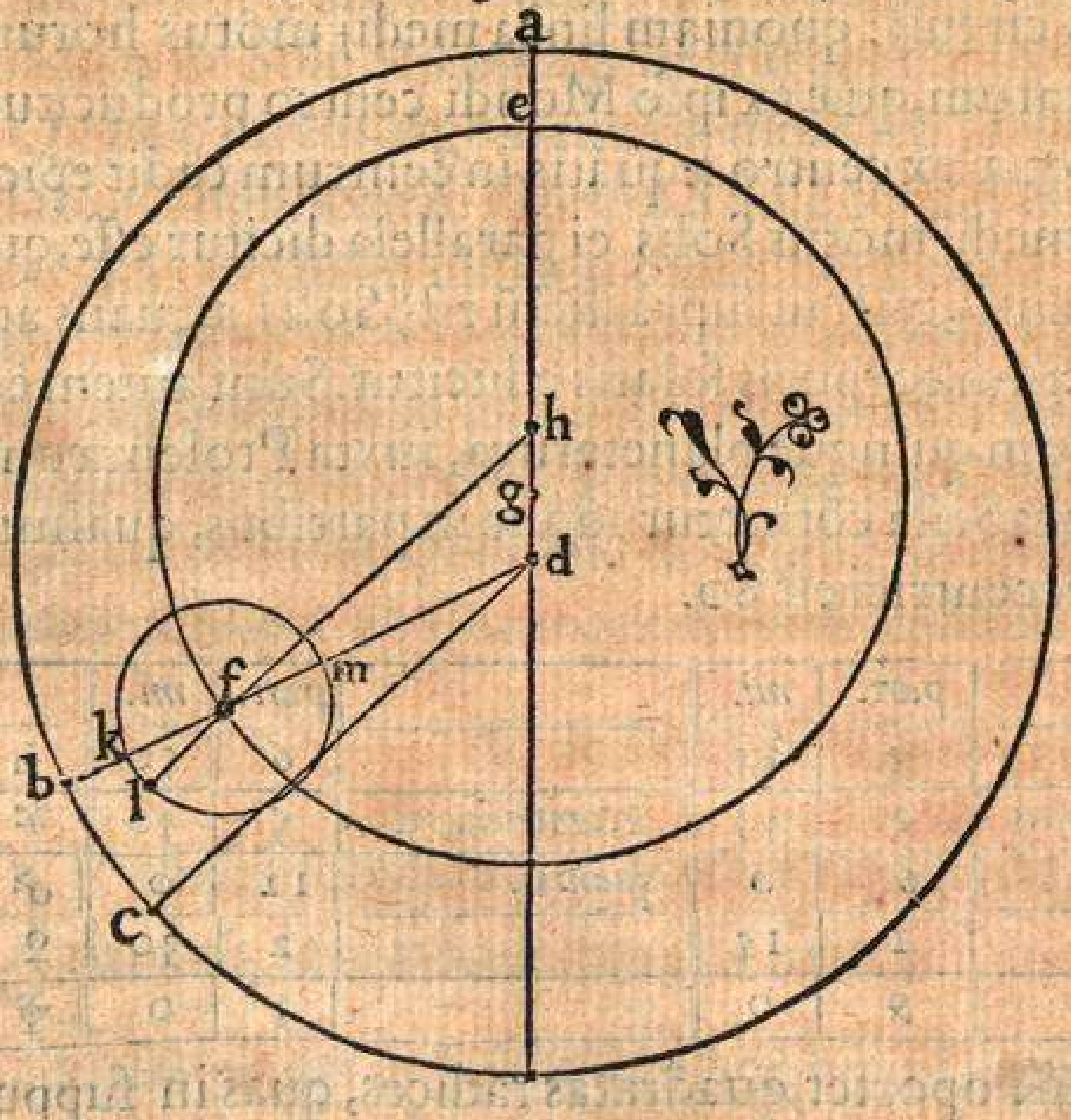
2 Supputantur autem æquationes centri eorundem quinque planetarum, non aliter, quàm ipſius Solis ęquationes, accipiendo centrum epicycli planetæ, loco centri corporis ſolaris, & centrum medium planetæ, loco argumenti ipſius Solis: prodibit enim æquatio centri planetæ in ipſo Zodiaco, quemadmodum & ipſius 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 æquantē. Sola igitur prędictarum æquationū 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 æquātis in centrum cadit epicycli: ſicuti linea medij motus Solis ei parallela dicitur eſſe, quę ex centro deferentis, qui (ut ſuprà dictū eſt) Solis æquans appellatur, in centrum corporis ſolaris educitur. Sunt autem eccētricitates horum quinque planetarum, iuxta Ptolemæum, ut in ſubſcripta tabella cōtinetur: 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 æquationū 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 arc⁹ *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 colliguntur: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 opposìtum 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.

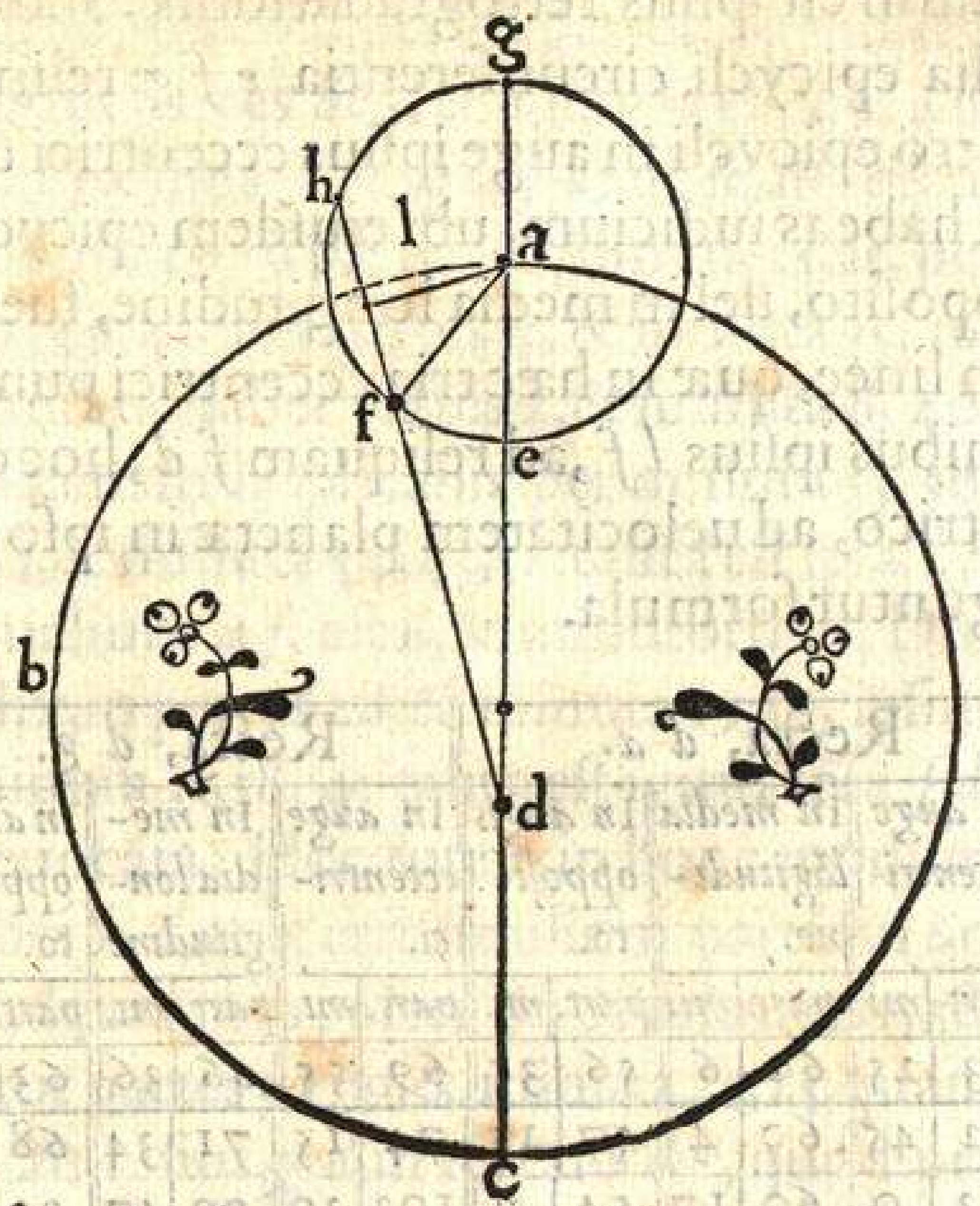
4 In Mercurio autem, eædem æquationes argumentorum quater supputandæ sunt:in auge scilicet eccentrici,media ac-

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: idq́ue 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, q̃ 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.

Planetæ.	Recta, *d a*.						Recta, *d g*.						Recta, *d e*.					
	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

Planetæ.	Velocitas epicycli, *l f*.									Velocitas planetæ, *f d*.								
	In auge eccentrici.			*In media lõgitudine.*			*In augis oppoſito.*			*In auge eccentrici.*			*In media lõgitudine.*			*In augis oppoſito.*		
	part.	*mi.*	2	*part.*	*mi.*	2	*part.*	*mi.*	2	*part.*	*mi.*	2	*part.*	*mi.*	2	*part.*	*mi.*	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 cōſtituto,eadem ſtatio prima, ad datum quemuis alium epicycli ſitum eliciatur. Id autē 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 prępuiderat)ſatis tamen commodam, & ab omnibus citra iacturam obſeruandam ſupputādi rationē,nobis aperuiſſe uidetur. Quandiu igitur epicyclus uerſabitur inter augem , atque mediam eccentrici lōgitudinem, ſubducenda erit linea recta quæ ex Mundi centro in pūctum mediæ longitudinis ducitur,ab ipſa linea augis:& illarum differentia,in primum ſubrogetur numerum. Secundus autem numerus proportionalis,ſit differētia 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 datū 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 ueræ 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.

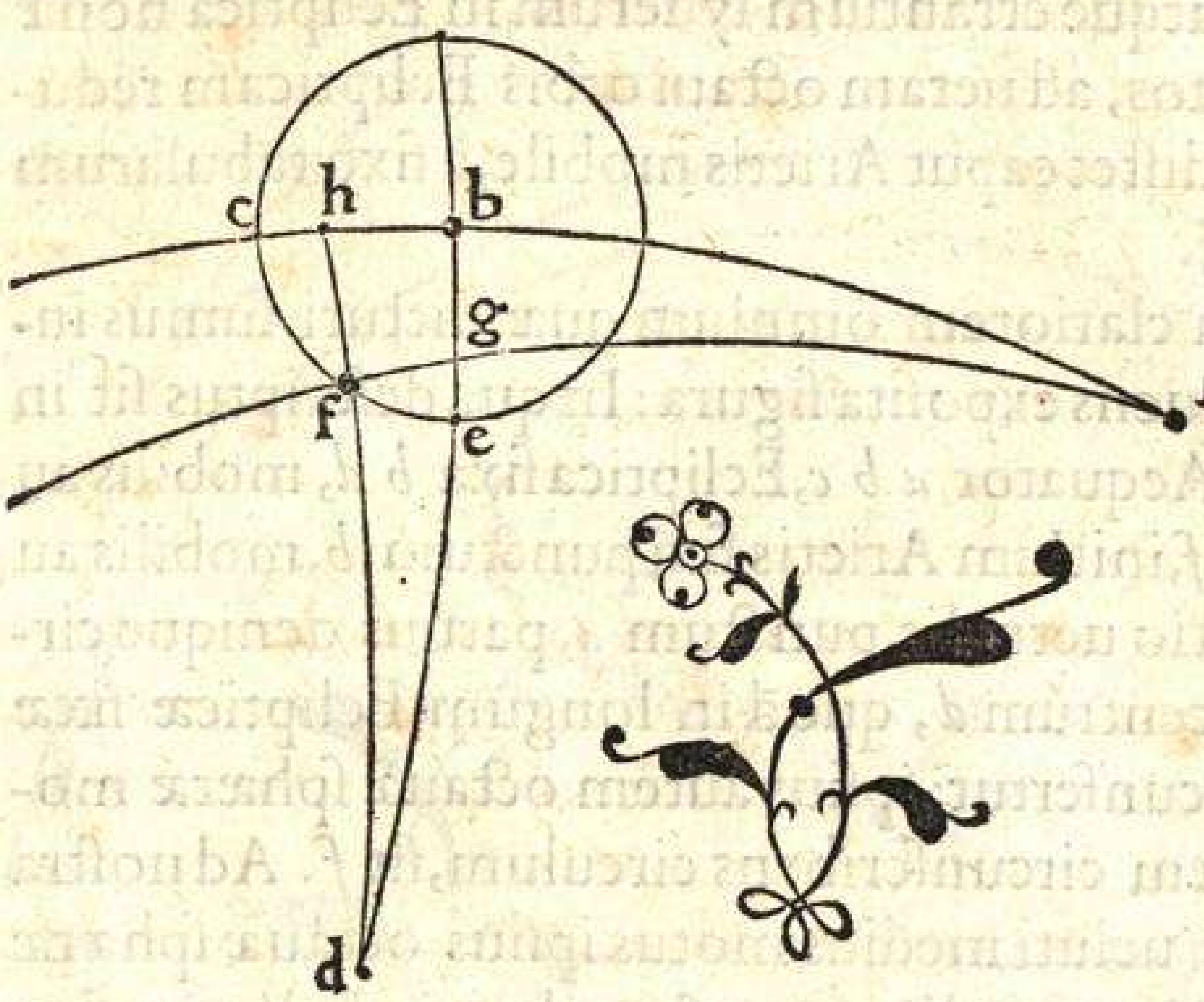
1 Per æquationem octauæ ſphæræ, intelligendus eſt arcus Eclypticæ ipſiuſmet octauæ ſphæræ, inter duos ſemicirculos magnos è polis Eclipticę nonæ prodeuntes comprehenſus: quorum alter per centrum parui circuli, alter uerò per mobile caput Arietis eiuſdem octauæ ſphæræ ducitur: non autem

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 offendetur 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.

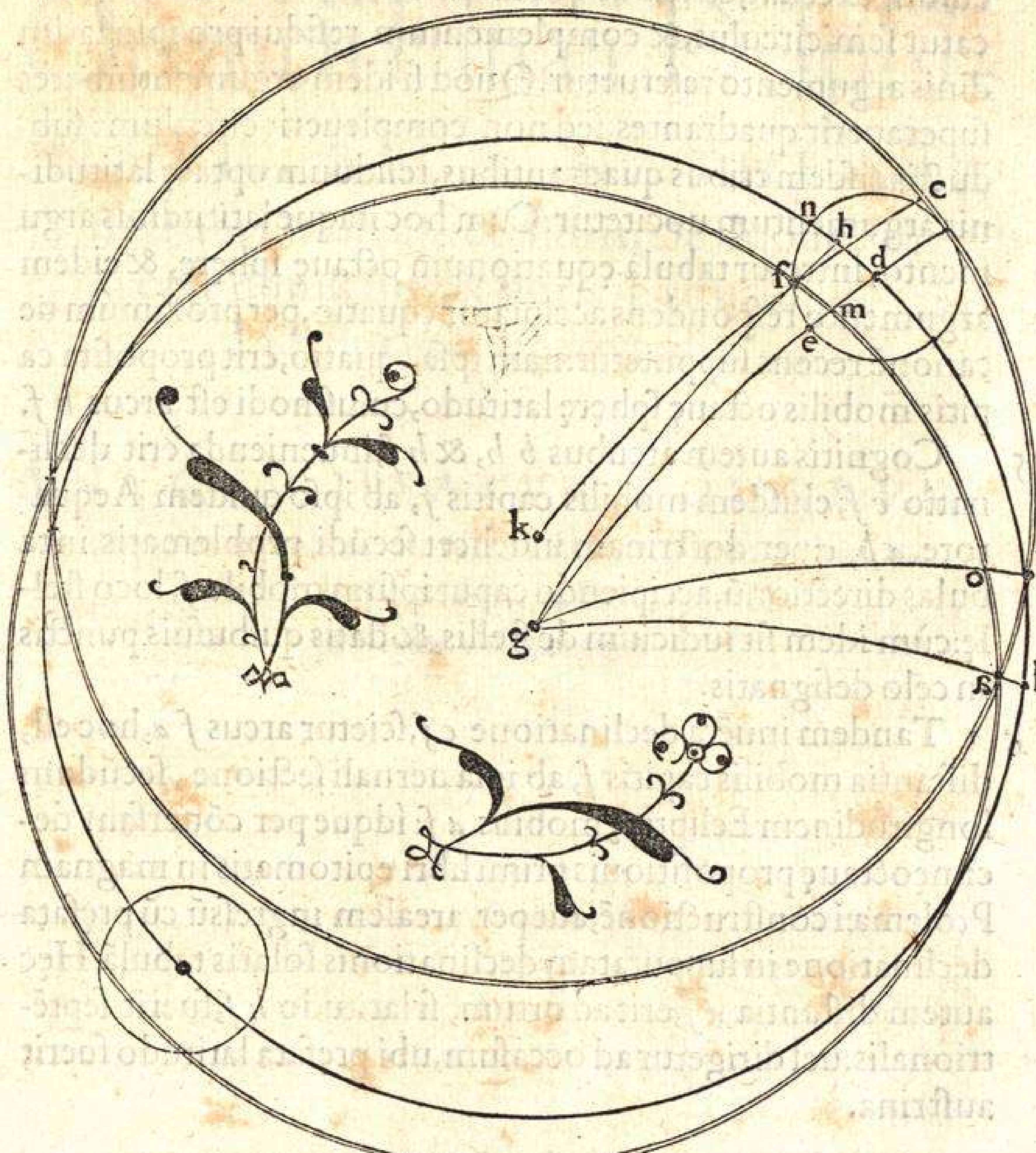
1 Hic supponimus Alphonsinam, & omnium sequẽtium positionem de motu octauæ sphæræ, ueram ac stabilem esse, donec meliorem obtinuerimus excogitationem. Neque in præsentiarum intendimus ipsam edocere theoricam, utpote, quæ passim diuulgata, & luculenter à quamplurimis tradita est: Sed ex ipsa sanè quàm 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*, precedit 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*: idque per propriam æquationis octauæ sphæræ tabulam, aut præcedentem quindecimum canonem, hoc qui sequitur modo. Si argumentum *e f*, quadrantē non exuperauerit: sumendum est eiusdem argumenti complementum *f n*, pro desideratæ latitudinis argumento. At si præfatū argumētum 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:subducatur semicirculus,& complementum residui pro ipso latitudinis argumento reseruetur. Quòd si idem argumentum tres superauerit quadrantes,sed non compleuerit circulum: subductis eisdem tribus quadrantibus,residuum optatę latitudinis argumentum uocitetur. Cum hoc itaque latitudinis argumento, intretur tabula ęquationum octauę sphęrę, & eidem argumento respondens accipiatur ęquatio,per proximúm ue canonẽ recens supputetur: nam ipsa ęquatio,erit proposita capitis mobilis octauę sphęrę latitudo,cuiusmodi est arcus *h f*.

5 Cognitis autem arcubus *b h*, & *h f*,inuenienda erit declinatio *c f*, eiusdem mobilis capitis *f*, ab ipso quidem Aequatore, *a b c*:per doctrinam uidelicet secũdi problematis in tabulas directionũ,accipiendo caput ipsum mobile *f*, loco stellę: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 decimęoctauę propositionis primi libri epitomatis in magnam Ptolemæi constructionẽ,aut per arealem ingressũ cũ pręfata declinatione in supputatam declinationis solaris tabulã. Hęc autem distantia *a f*,erit ad ortum, si latitudo *h f*,fuerit septẽtrionalis:uel dirigetur ad occasum,ubi pręfata latitudo fuerit austrina.

SECVNDI LIBRI CANONVM ASTRONOMICORVM FINIS.

Virescit uulnere Virtus.

fr. Ram

Bau

3872

ORONTII
FINEI
ARITHMETIC
PRATICA