PETRI NONII SALACIENSIS DE ARTE ATQVE RATIONE NAVIGANDI *LIBRI DVO.*

EIVSDEM in theoricas Planetarum Georgij Purbachij annotationes, & in Problema mechanicum Aristotelis de motu nauigij ex remis annotatio vna.

EIVSDEM de erratis Orontij Finœi Liber vnus.

EIVSDEM de Crepusculis Lib. I. Cum libello Allacen de causis Crepusculorum.

CONIMBRICÆ,
In ædibus Antonij à Marijs, Vniuersitatis Typographi. Anno 1573.
Cum facultate Inquisitoris.

SEBASTIANO PRIMO INVICTISSIMO REGI AC DOMINO NOSTRO, *ANTONIVS MARIS* TYPOGRAPHVS CONIMBRICENSIS, PERPETVAM OPTAT FOELICITATEM.

CVM in libros, de ratione nauigandi, præstãtissimi viri Petri Nonij, incidissem, planè admiratus sum, quantum licentiæ habeat nostra audacia in clarissimorum autorum opera. Erat sanè liber adeo deprauatus, vt certum naufragium facturus esset, qui ea ratione nauigaret. Deerant non pauca, alia fuerunt temere substituta, omnia ita ĩmutata, vt autor ipse partũ non agnosceret, imo iusto dolore, cõmotus librum mendis vndiq; scatentẽ, infamaret, ac exponeret. Quo circa ne cõtĩgat, viros (quos rarò natura gignit, ad opera reipublicæ salutaria facienda) deterreri ab studio edẽdi ea, quæ multis vigilijs & diuino prope cõsilio cõsecuti sunt, timentes librariorũ inscitia facilè corrũpi posse, & adulterari. In animũ induxi meũ, meis sumptibus, prelo cõmittere idẽ opus, ab omnibus erroribus, vitijs, ac infamia vindicatũ & in pristinũ decorẽ restitutũ; & quo maior accessio fieret, addendũ putaui eiusdẽ autoris libros, de Erratis Orontij Finæi, & de crepusculis iam olim apud nos editos, & ob eorũdem vtilitatẽ ac doctrinam nũc maxime desyderatos. Qua in re nec diligentię, nec sumptibus, in deliniandis figuris Geometricis, peperci, sperãs fore, vt labor hic meus, bonis omnib⁹, non sit ingratus. Cũ verò opus absolutum viderẽ & magno patrono opus esse, intelligerem: non multum dubitaui, quin celsitudini tuæ consectarẽ: si enim aduersariorũ potentia esset formidanda, quem te fortiorem vlla vnquam vidit ætas? si periti artis eiusdem, de qua in libris agitur, audacia timenda est, quis te his artibus instructior? si deniq; merces aliqua huius laboris iure expectari debet, quis te magnificentior? Accessit autoris dignitas & excellentia inter omnes huius ætatis mathematicos. Cuius rei quando & admirabilis demonstrandi facilitas & plena eruditionis opera, fidem non facerent, efficax argumentum esset, quòd patrui tui, huius regni principes (quibus nihil non magnũ placuit) eo præceptore vsi sunt, & tu tandẽ, Rex inclyte, eiusdẽ doctrinã probes, ac mathematica præcepta libenter audias. Quare nec defensionẽ recusare, nec laborẽ hunc meũ frustra susceptũ arbitrari debes. Deus Optimus Maximus maiestatem tuam diù in columem seruet. Conimbricæ Pridie idus Augusti. anno à CHRISTO domino nato 1573.

PETRVS NONIVS SALACIENSIS AD LECTOREM.

PAVCVLA quædam afferemus candide Lector de nauigandi ratione, quo facilius ea quæ in hoc Cõmentario continẽtur, percipere poſsis. Intelligamus igitur in ſphæra cœleſti quatuor circulos maximos per punctum ſupra verticem venientes. Vnus eorum meridianus ſit, alius verò verticalis, qui eum ſecat ad rectos angulos, & per puncta interſectionũ æquinoctialis & horizontis tranſit. His enim duobus circulis horizontis circumferentia in quadrantes diuiditur. Reliqui duo ij ſunt, qui per medium ſecant ipſos quadrantes. Communes autem ſectiones eorundem circulorum & plani horizontis, rectæ quædam lineæ ſunt in centro coincidentes. Nautica verò arcus vbicunq; fuerit deportata cum ſit horizonti æquidiſtãs, huiuſmodi rectas lineas virtute magnetis repræſentat: & proinde eas horizontis partes ad quas ipſę tendunt. Hiſpani porrò eas lineas cõmuni nomine rumbos appellant. Cęterùm medianam proprio nomine rumbum dicunt Septentrionis & Auſtri, eam verò quę hãc ſecat ad rectos angulos ſuper ipſo centro rumbum Leſtis & Oëſtis: Subſolanum enim dicũt Leſtem, Fauoniũ verò Oëſtem. Reliquarum verò duarum quę quadrantem Orientalem Borealemque, atq; oppoſitum bifariam ſecat, rumbus eſt Nordeſtis & Sudoëſtis. Nordeſtem enim dicunt punctum medium inter Septentrionem & ortum Solis æquinoctialem, Sudoëſtem verò punctum ei oppoſitum: ſed quæ denique Occidẽtalem quadrantem Borealẽq;, atq; ei oppoſitum in duas ęquales partes diuidit, rumbus Noroëſtis & Sueſtis appellatur. Pręterea attendẽdum nobis eſt, quòd nautæ cũ è portu ſoluunt, ita curſum inſtituunt, vt continuis profectionibus acus nauticę adminiculo ad eaſdem horizõtis partes nauis prorã perpetuo intendant: quando autem oportet, ad aliam poſitionẽ diuertũt. A Leſte enim in Oëſtem nauigare dicuntur, qui dum prora nauis intenta eſt in Oëſtem, ſpatiũ aliquod conficiunt: & de alijs quoq; nauigationibus idem habendum eſt iudicium. Regulares autem definimus, non irregulares. Nam ſi nauis prora defixa ſit in Nordestem: ipsa tamen nauis propter aquarum decursus, aut ventorum impulsum, vel ob aliud quidpiam, per meridianum transuecta fuerit, neq; nauigasse dicetur ad Nordestem, neq; ad Septentrioné Eas porrò curuas lineas, quas naues ad eum modum currendo in superficie maris describunt, rũbos etiam appellát. Vt si (exempli gratia) sub meridiano ad alterum polorum nauigatum fuerit, descripta linea rũbus dicetur Septentrionis & Austri: sin autem ad punctum medium inter Septétrionem & ortum æquinoctialem, rũbus appellabitur Nordestis & Sudoëstis: & similiter in cæteris. Quarũ quidem linearũ aliæ circulares sunt, aliæ ex circularibus compositæ. Nam si ad alterũ polorum sub vno itur meridiano, vel ab ortu æquinoctiali ad Occasum sub ipso circulo ęquinoctiali: maximorum igitur circulorum circumferentias ita describi in terræ marisq; subiecto globo, negabit nemo: sed si aliter, descriptas lineas ex exiguis quibusdam segmentis maximorum quorundam circulorum cõpositas esse necesse est. Nauis enim eo modo super ęquora constituta est, vt per dorsum carinamúe, centro mũdi suo pondere innitatur. Quare si per ipsum dorsum à prora in puppim secundum nauis longitudinem planũ venire intellexeris, huius itaq; plani & marini globi communis sectio maximus erit circulus in horizontem incidens, quemadmodũ ex primo libro Geometrię Theodosij manifestè liquet: & proinde nauis locus arculus quidam erit ipsius maximi circuli: nihil enim refert si in tanto circuitu latitudo aliqua reperiatur. Iam igitur si nauim vel vẽto, vel remis è loco pellas, quo prora spectat, situm variari necesse est: propterea quòd mutato loco impares fiát anguli positionũ, triangulorum scientia id indicante. At qui supposuimus similem seruari sitũ inter nauigandum: igitur priusquam in ipsa positione inclinationeúe notabilis differétia fiat, diuertit nauis à priori circulo in alium maximũ: quapropter descripta linea non erit vna circularis, sed ex circularibus composita. Quoniá verò nautis per difficile erat, similes harũ lineas in globis ducere, opus etiá impeditum: planá igitur quandá orbis descriptionem Mathematici excogitauerunt, nauigandi arti quam exercent non solũ conuenientem, sed facillimá quoq;. In ea enim quęcunq; rectæ lineę pro rumbis positę eiusdem nominis: quoniã ęquidistantes sunt, cũ omni linea meridiana rumbo úe Septétriõis & Austri ęquos angulos efficiũt. Idcirco similis notabitur situs velut in globo, quanquam à legitima planispherij ratione haud parum deficere videatur, quemadmodũ partim in hoc Cõmentario, partim in alijs quos fortasse breui edemus, explicabitur à nobis

bis

bis. Igitur quotiescunq; inter nauigandum in altũ prouecti quo in loco sint cognoscere cupiunt, id statim ex inuẽta altitudine poli, & qualitate itineris, idest ex cognito rumbo, quem sequuti sunt deprehendunt, vel ex sola itineris qualitate, & quantitate. Rumbũ enim acus nautica demonstrat: longitudinem verò confecti spatij quibusdam coniecturis expendunt. Interdũ etiam ignorata itineris qualitate, ex ipsius duntaxat quantitate deprehensa in primis altitudine poli, quo in loco sint cognoscunt. Enim verò in triangulo rectangulo præter angulum rectum quinq; sunt, tria videlicet latera cum duobus angulis acutis: ex ijs autem si duo quæuis cognita fuerint, reliqua tria innotescent: latitudinẽ porrò radicalis loci vnde soluerunt, cognitam semper supponimus. Et quia huiusmodi triangula in ipso planisphærio, quo vtuntur, vel explicata reperiuntur, vel facilè describi possunt ductione æquidistantium: nil propterea opus habent Geometricæ artis peritia, sed solo circino singula:, & quæcunq; ex his volunt, experiuntur. Iam verò si sub vno meridiano nauigatio fit, aut sub vno parallelo, facillimum est eis situm loci, in quo sunt inuenire. Nam si sub vno eunt meridiano, distantiam à circulo æquinoctiali in primis inuentam in eodem supputãt meridiano versus mundi polum. At si sub vno parallelo versantur, confectum spatium æstimatione metiuntur: id ipsum deinde in eodem supputant parallelo ab eo loco vndè soluerunt, & ad eam mundi plagã aut Orientalem, aut Occidentalem versus quam nauigarunt: ad finem enim eiusmodi distantiæ se receptos esse affirmant. Cæterùm quia omnes æquidistantes æquales faciunt, consequẽs est vt idem spatium tot gradus comprehendat in maiore circulo, quot in minore, quod est absurdum. Sed de his aliàs.

PRAECIPVAE SENTENciæ prioris libri.

CIRCVLVS meridian⁹ via eſt Septētrionis & Auſtri, æquinoctialis verò via Leſtis & Oeſtis. Reliquæ autē viæ quas Hiſpani rumbos appellant, circuli non ſunt, ſed exiguis maximorum circulorum ſegmentis conſtant in Præfatione.

Quamuis circulus ille verticalis, quem recta linea Leſtis & Oeſtis in plano horizontis repræſentat, per puncta ortus & occaſus æquinoctialis veniat: non eſt tamen ob id ipſum ſuſpicandum, vt qui ſub ipſo circulo globū terræ mariſq; circuiuerit, nauigaſſe dicatur ad Leſtem, aut Oeſtem.

Quamuis nauis proram in ortum aut occaſum æquinoctialem perpetuò dirigamus: fieri tamen non poterit, vt ad ipſa æquinoctialia pūcta vnquam perueniamus, ſed potius eo modo nauigando, circulus quidam deſcribatur æquinoctiali æquidiſtans.

Quando porrò ea arte nauigamus, per ambitus maximorum circulorum tranſuehimur, ſimul & currimus ſub æquinoctialis parallelo: diuerticulis tamen quibuſdam quæ ſenſum omnem effigiunt.

Præter æquinoctialem circulum, nullus alius ex æquidiſtantibus Leſtis & Oeſtis via verè dici poteſt.

Quanta ſit loci latitudo oſtenditur, vbi Verticale ſydus oritur ad Nordeſtem, occidit verò ad Noroeſtem.

Qui ſub maximo circulo iter fecerit prçter meridianum & æquinoctialem, neceſſe eſt vt ſæpiſsimè viarum inclinationes commutet, propter variam atque inconſtantem angulorum ſitus inæqualitatem à nouis meridianis ſub ortam. Aliter enim fieri non poterit, vt directo itinere progrediatur.

Nautæ igitur cum ad eandem mundi partem perpetuò tendunt, ſimili ſeruato ſitu, directas vias percurrere non poſſunt.

Cur orbis loca perperàm poſita ſint in nautarum planiſphærio?

PRÆCIPVAE SENTENTIAE poſterioris libri.

REctilineum illud planiſpherium, quo noſtri nautæ vtuntur, tametſi veram orbis imaginem præbere non poſsit: arti tamen nauigādi quam ipſi exercēt, valde conueniens eſt.

Vnum atque eundem Ptolemæum fuiſſe arbitror, qui vtrumque opus Aſtronomicum nēpe & Geographicum compoſuit.

Eadem ipſa arte, qua noſtri nautæ vtuntur, ad inueniendum quanta ſit differentia inter meridianos duorum locorum, olim Ptolemæus vſus fuit.

Modus ille examinatur quo Ptolemæus vſus fuit, vt longitudinis differentiam inueniret inter Cururam & Palurā in pelago Indico.

Quoniam Ptolemæus locorum diſtantias in quauis inclinatione contrahit ad rectitudinem capiendam, conſultius & cautius id facit, quàm noſtri nautæ. Hi enim ſpatium, quod nauigando multis ambagibus conficiunt, in rectum producunt.

Adaucta ea linea quæ rectum ſubtendit angulum,

Caput Arietis à quo in tabulis Alphonsi calculus motus astrorum initium sumit, sectionē Vernam esse.

Obseruatio à nobis facta Conimbricæ labente anno à Christo nato 1555. in æquinoctio Autumnali.

Deductio declinationis partium eclipticæ in vnum planum tradita à Vitruuio, & à nobis demonstrata.

Fabrica atque vsus cuiusdam circularis instrumenti, quo in plano horizontis iacente, Solis altitudines capiuntur.

Fabrica atque vsus Astronomici radij, & Ioannis Schoneri lapsus notatur.

Hieronymi Cardani error aperitur: qui putauit ex cognita proportione vmbræ ad gnomonem, cuiuscunque syderis, & quacunque hora altitudinem à centro terræ inueniri posse.

Hieronymus Cardan⁹ perperam Vitellionem reprehendit, in quo insigniter deceptus est: cum inquirit ad quantam altitudinem à terra vapores ascendere posint.

Arcus occultationis Solis in circulo altitudinis arcui distantiæ ipsius à puncto exortiuo æqualis esse non potest, nisi in ijs locis quæ sub æquinoctiali posita sunt: & quando Sol sub ipso circulo æquinoctiali decurrit.

Expositio cuiusdam loci obscuri septimo capite primi libri Geographiæ Ptol.

Declinationem polaris stellæ tempore Hipparchi repertam non conuenire cum calculo Ptolemæi de Motu fixorum sydeium

Augustini Ricij argumentatio soluitur, qui putauit errasse Ptolemæum gradu vno, minutis sex in locis Solis & Lunæ & stellarum fixarum.

Hieronymus Cardanus inconsideratè in libello de Temporum restitutione asserit, inter duas obseruationes Ptolemæi Autumnalis æquinoctij octo præcise solares annos intercessisse.

Canones, quibus nautæ ad inueniendum altitudinem poli vtuntur, per altitudinem polaris stellæ extra meridianum existentis, generales esse non possunt ad omnia climata.

Ad inueniendum altitudinem poli per meridianas Solis altitudines & stellarum fixarum recens canon noster.

Petri Appiani modus examinatur, quo in Cosmographia vsus est ad inueniendum altitudinem poli per horam cognitam.

Iacobi Ziegleri modus ad inueniendum altitudinem poli per distantiam Solis horizontalem à meridiano examinatur.

In omni loco posito inter æquinoctialem & circulum Caneri, quando Sol vicinior est polo mundi Arctico, quàm verticale punctum, gnomonum vmbræ citra miraculum retrocedunt.

Ex cognita poli eleuatione duorum locorum, & situ quem eorum distantia seruat ad alterum meridianum, non potest in vniuersum cognosci, quanta sit ipsa distantia, nequé meridianorum differentia: quanquam hæc Ptolemæus iactet se inuenisse per organum Meteoroscopium, & Ioannes de Monteregio idem polliceatur problemate 46. tabulæ primi mobilis.

Cur per ea quæ vel Appianus cognita sumit, vel Zieglerus altitudo poli cognosci non posit.

Propositionem decimamtertiam primi libri Menelai de Triangulis sphæricis veram nō esse in vniuersum: quemadmodum ea proposita est.

Posteriorem partem octauæ propositionis capitis 14. primi libri Reuolutionum Nicolai Copernici, in quo de triangulis sphæricis agit, veram non esse.

Et quod vndecima propositione docet, error est.

Et similiter lapsus est ipse Copernicus propositione sexta de rectilineis triangulis.

Neque minus lapsus est in duodecima.

De varia Solis habitudine ad verticale punctū in differentibus locis terræ, ante meridiem, & post.

Ioannis Stofleri error ostenditur, qui putauit eo die quo Sol per Zenith eorum hominum trāsit, qui inter tropicos positi sunt, vmbram matutinam eosdem habere rectam in occasum Solis eiusdem paralleli proiectam: pomeridianam verò rectam in ortum ad horizontis punctum extendi, super quo Sol oriebatur.

Quomo-

PRAECIPVA EX IIS QVAE IN THEORICAS PLANETARVM Georgij Purbachij annotauimus.

SI arcus Zodiaci quem Sol apparenti motu in dato tẽpore percurrit, per æqualia sectus fuerit à linea mediæ longitudinis, tantus erit illius temporis motus æqualis, quantus apparens.

Quantouis temporis spatio dato, arcum zodiaci reperire quem Sol in tanto tempore apparenti motu percurrat, paresq; faciat in eodẽ tempore æqualem motum & apparentem.

Ioannis Baptistæ antiqui expositoris error aperitur, de loco maximæ æquationis centri Lunæ.

Punctum illud eccentrici Geometricè inuenitur, in quo maxima fit æquatio centri in ipsa Luna, & quantum ab auge distet ipsum punctum.

Quanta sit maxima centri æquatio numeris ostenditur: & quanta etiam fit distantia epicycli à centro mundi in eo situ.

Ioannis Baptistæ sententia de minutis proportionalibus refellitur.

Quando in vno atque eodem situ epicycli inæqualibus argumentis pares respondent æquationes, plus distat à fine argumenti maximæ æquationis illius situs finis argumenti minoris, quàm finis maioris.

In solo Marte axis orbis deferentis epicyclum axem zodiaci secat, non in Ioue, neque in Saturno. Contrarium docet Purbachius.

Maximæ æquationis centri in tribus planetis superioribus demõstratio, in qua error aperitur Erasmi Reinnoldi, & alterius etiam Erasmi, & antiqui expositoris.

Aequationes argumẽtorum in ipsis tribus planetis superioribus ad situm mediocris remotionis centri epicycli à terra supputatas esse: non autẽ ad medias longitudines à Georgio Purbachio definitas.

Inter situm augis & oppositi augis semel tantum centrum epicycli Veneris atque Sol in eodem loco zodiaci verè sunt secundum lõgitudinem, quando videlicet distantia centri epicycli à centro æquantis æqualis fuerit semidiametro deferentis.

Celerius moueri centrum epicycli Mercurij circa augem æquantis, videlicet super centro deferentis: tardius autem circa oppositum augis, demonstratur.

Aequationes argumentorum quæ in tabulis Mercurij scribuntur, sunt quæ contingunt dum centrum epicycli à centro mundi distat interuallo æquali semidiametro deferentis: sed huiusmodi distantia mediocris distantia centri epicycli à centro mundi dici non potest, nisi valde impropriè loquaris vt Georgius Purbachius.

Quanto arcus motus argumẽti vicinior fuerit opposito augis veræ epicycli, tanto æquationem ipsius motus argumenti maiorem fieri.

Maior quantitas epicycli causa non est, vt stationum puncta viciniora sint opposito augis veræ, si cætera ponantur paria.

Fieri quidẽ potest, vt in minore epicyclo stationum puncta minus distent à perigæo ipsius epicycli, in maiore verò longius distẽt.

Tarditas motus argumenti, idest tardior motus planetæ in epicyclo verè causa est, vt pũcta stationum magis inuicem appropinquent.

Gebri & Ioannis de Monteregio argumentatio aduersus Ptolemæum soluitur, qua contẽdũt fieri posse vt in eisdem planetis ad inæquales à centro mundi remotiones æquales sint stationum arcus.

Discrimen quod notauit Erasmus Reinnoldus inter Mercurium & tres planetas superiores, atque Venerem, de proportionibus quæ relinquũtur, vt causas asignaret diuersitatis stationum atque retrogradationum ipsorum planetarum, sufficiens non est.

In motu verò Solis fit transitus à minori in maius, sed non per æqualia.

Arcus eclipticæ semicirculi ascendentis in climatibus Borealibus rectè descendere, ostenditur.

Quod Ioannes Baptiſta ait, Piſces & Arietem maximas habere deſcenſiones in ſphæra obliqua, allucinatio eſt.

Sunt quædam loca Borealia, in quibus rectius deſcendit Sagittarius quàm Aries.

Niſi tardior deſcenſus maiorem poſtulauerit Solis occultationem, quanquã longius intra noctem terminetur: cauſa non erit, vt Luna poſt coitum citius appareat. Contingit enim æquales zodiaci arcus inæquales habere deſcenſus. Cæterùm maiori deſcenſui minorem occultationem reſpondere.

Nonageſimum gradum eclipticæ ab aſcendente in circulo maximo ſemper eſſe per zenith & eclipticæ polos veniente, demonſtratur.

Tantam eſſe diſtantiam inter nonageſimum gradum eclipticæ ab aſcendente & meridianum, ſecundũ diuiſiones horizontis, quanta eſt amplitudo ortus aſcendentis, demonſtratur.

Lucida enarratio Theoricæ latitudinis triũ planetarum ſuperiorum.

AEquationes motus acceſſus & receſſus octauæ ſphæræ inæqualibus crementis creſcunt.

Reliqua accidentia motus octauæ ſphæræ, tam ſecundum Alphonſum quàm ſecundum Thebit demonſtrantur.

FINIS.

¶Errata.

Pag. 8. col. 2. li. 7. lege Troglodytica. & li. 9. lege Taprobana.

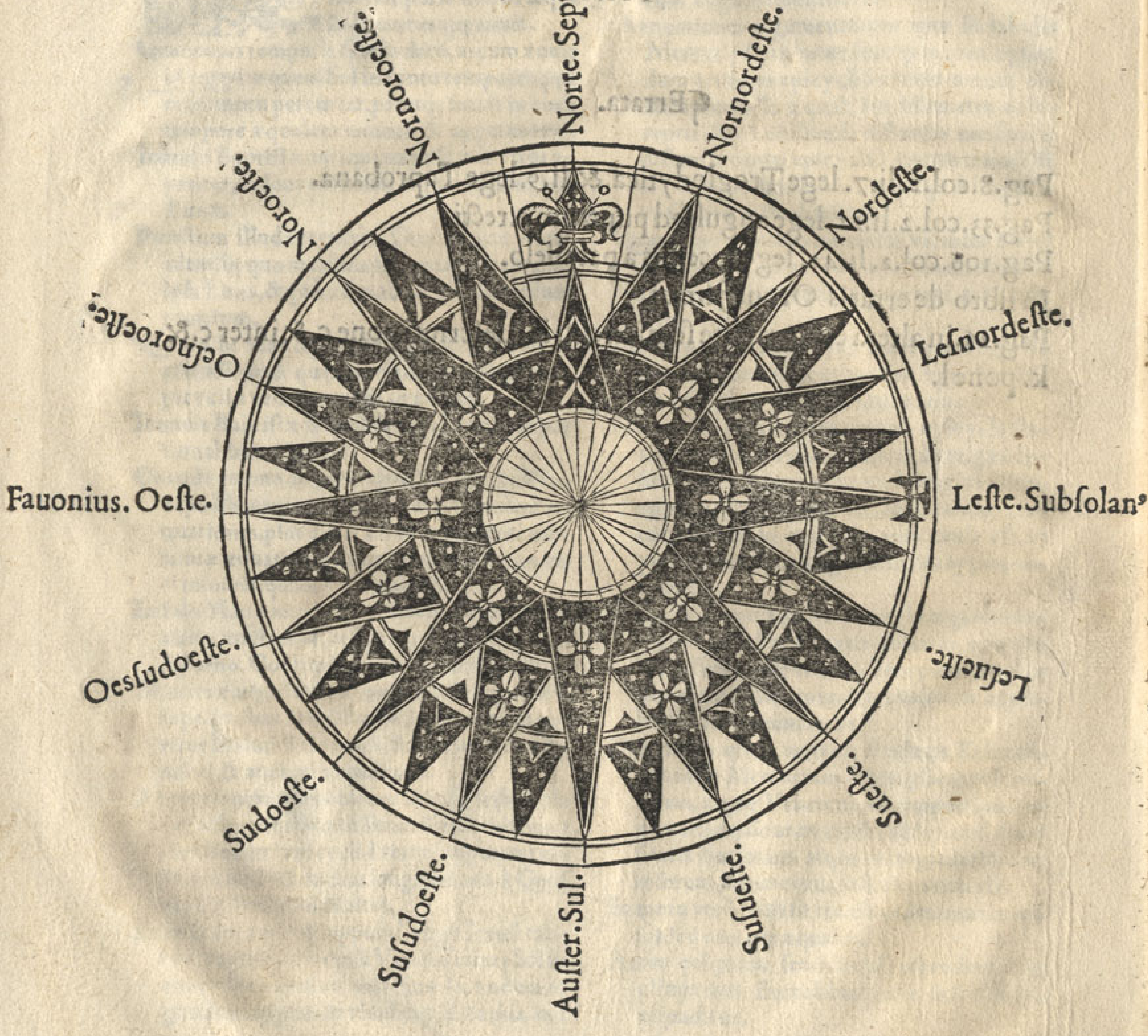
Pag. 33. col. 2. li. 21. lege anguli ad punctum e. recti.

Pag. 106. col. 2. li. 42. lege receſſus à parallelo.

In libro de erratis Orontij finæi.

Pag. 26. in altera extremitate ſemicirculi ibi deſcripti pone c. & inter c. & k. pone l.

Figura nautici instrumenti, quod Hispani acum appellant.



ARGVMENTVM PRIORIS LIBRI.

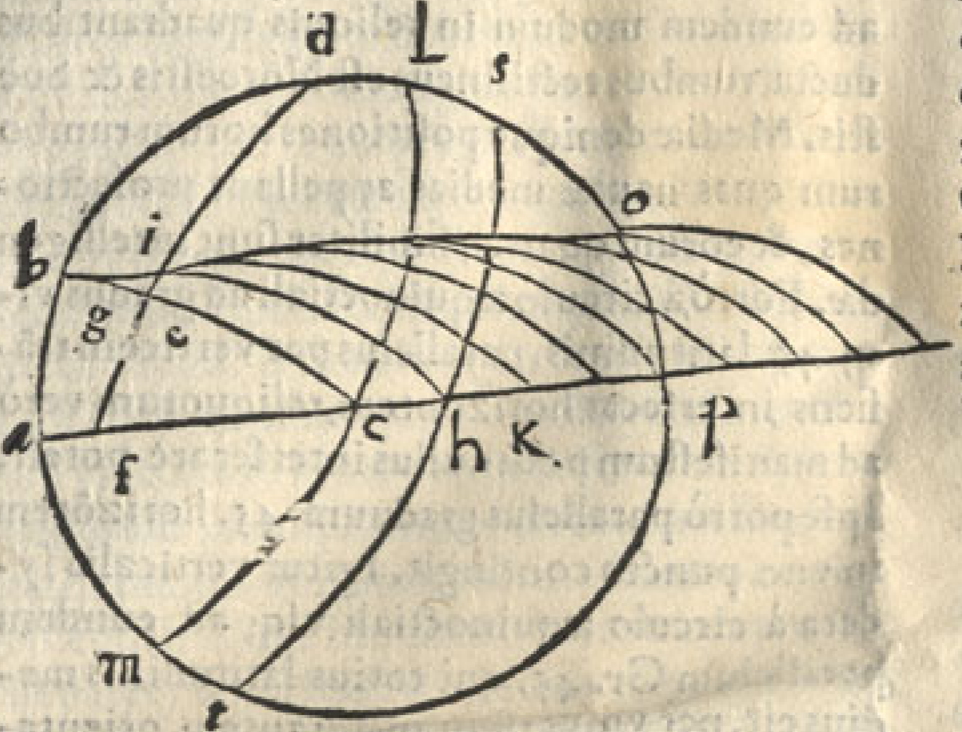
PRæclarus vir Martinus Alphonsus à Sosa anno salutis 1530. iussu regis nostri inuictissimi cum classe quadam versus occasum solis hyemalem nauigauit, ad argẽteum fluuium. Rediẽs autem in Lusitaniã tertio suæ nauigationis anno, retulit mihi quàm accuratè, quamquè diligenter locorũ situs peruestigarat, cæterùm nõnulla reperisse, quæ illi fuerant admirationi. Primùm se in diebus æquinoctij solem obseruasse in exortu, atq; in occasu, inspexisseq; ad Lestem exoriri, occidere verò ad Oẽstẽ. Interrogauit igitur atq; efflagitauit à me, cur quandiu inter nauigandum cursum tenemus ad Lestem, sub vno atq; eodem versamur parallelo, ad ęquinoctialem verò circulum peruenire nũquam possumus, in quem ita nauigando prorã nauis perpetuò intendimus? Aiebat prætereà se peruenisse ad latitudinem australem graduum 35. cum sol principium Capricorni teneret, eũq; orientem vidisse ipsa die brumæ ad Suestem cum quarta Lestis, occidentem uerò ad Sudoẽstem cum quarta Oẽstis, cuius quidem rei causam ignorare fatebatur. Nam talis deberet esse exortus in regionibus Australibus, cum per australia signa sol incedit, qualis in borealibus cũ per borealia, at sub latitudine boreali graduum 35. cum est in initio Cancri oritur ad Nordestẽ cum quarta Lestis. in latitudine igitur australi eorundem graduum 35. cum est in initio Capricorni, similiter exoriri deberet ad Nordestem cum quarta Lestis. Hæc igitur cur ita fierent, sciscitabatur à nobis, causas tunc illi tradidimus coràm vt potuimus, scriptis deinde mandauimus annis ab hinc triginta, commentario vno edito de ea re Lusitano sermone, quem denique hoc tempore, vt non solum à Lusitanis, sed etiam ab alijs hominibus legi, atq; intelligi possit, in Latinum vertere voluimus.

¶DE DVOBVS PROBLEMATIS CIRCA NAUIGANDI ARTEM Petri Nonij Salaciensis, Liber vnus.

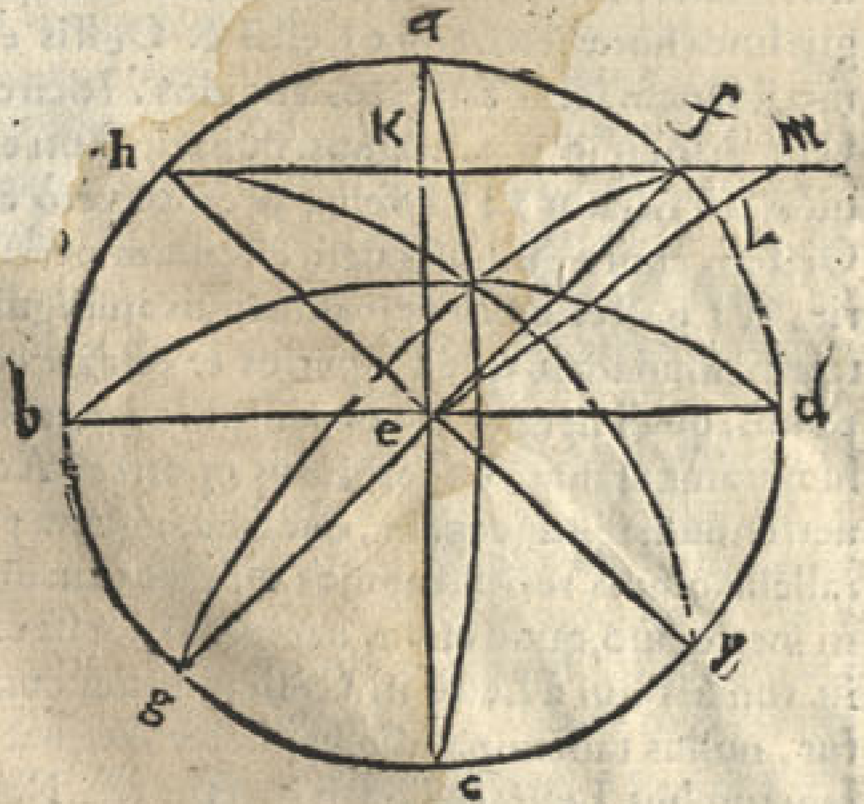
PRINCIPIO igitur ita rem se habere in vniuersum, quemadmodum quibusdam in locis Martinus Alphonsus se deprehendisse ait, accipiamus oportet. Vbicunque nempe simus exoriri solem ad Lestem, occidere autem ad Oẽstem, cũ æquinoctialia puncta ingreditur. Ducta enim per horizontis cẽtrum recta linea meridiana, velut docuit Vitruuius, si super ea ab ipso centro in eodem plano rectam lineam ad rectos angulos excitaueris, ipse circulus horizontis his duabus rectis lineis in quadrantes diuisus erit. Quarum prior quæ meridiana est, rumbus est Septentrionis & Austri, posterior verò rumbus Lestis atq; Oẽstis Hispanicè dici solet. Hoc autem repræsentat nauticum illud instrumentum, quod vulgò acum appellant, & quæuis eius imago in nautarum planisphærio depicta. Quoniam verò ex circulis parallelis solus æquinoctialis est, qui vnà cum meridiano horizontem in quadrantes secare possit, quod accidere necesse est ijs circulis qui à Leste in Oẽstẽ producuntur, nullus idcirco præter æquatorem parallelus Lestis & Oẽstis rumbus esse potest. Sed circulum quendam maximum cœlestis sphæræ intelligemus, meridianum in verticali puncto ad rectos angulos secantem, & per horizontis atque æquinoctialis intersectiones venientem, quæ ortus & occasus æquinoctiales dicuntur. Erit profectò recta illa linea Lestis & Oẽstis communis sectio plani huius verticalis circuli atq; plani horizontis: quod ex vndecimo libro elementorum Euclidis facile potest ostendi. Si quis igitur eandem Lestis & Oẽstis lineã sequutus fuerit, quandiu rectà processerit, tandiu in ipso verticali circulo erit ortus atq; occasus æquinoctialis: vertex etiam sub eiusdem circuli circumferentia versabitur. Quòd si de vero illo horizonte ageremus, qui ex maximis circulis sphæræ est, vnam tantum rectam lineã Lestis atq; Oẽstis affirmaremus esse, eamq; recto horizonti communem, in qua certè communis sectio fit omnium horizontum cum verticalibus. Cæterùm est alius horizon qui à nobis vsurpatur, per superficiem terræ transiens, non per centrum, vero illi centraliquè horizõti parallelus, ab eoquè parum distans, quippe qui cœli ferè dimidium nobis ostendat. In huiusmodi itaq; horizonte habet vnusquisq; locus propriam sibi peculiaremq; Lestis & Oestis lineam, in ortum atq; occasum Solis æquinoctialem vtrinq; productam.

Sed quamuis prædictus circulus maximus verticalisq; quem Lestis & Oestis linea repræsentat, in ortum tēdat æquinoctialem, adeò vt qui sub eo terræ marisq; globum circuiuerit, ipsum punctum exortiuum vertice suo pertingat: non est tamen ob idipsum suspicandum, vt qui ad eum modum illuc transuectus fuerit, nauigasse dicatur ad Lestem. Nam cū longiusculum spatium confecerit, nauis proram aliò tendere videbit, non in Lestem. Quapropter gubernator clauum tenens, tametsi causam ignoret, cum sub vno parallelo in plagam orientalem contendit, rectæ nauigationi prospiciēs statim à principio eum præcauet errorē. Enim verò si nauigando nauis proram intenderemus in Lestem, tum verò gubernaculum ita cōstringeremus, illigaremusq; , vt nihil vacillare posset, mari autem trāquillo placidoq; vteremur, ventus insuper secundus ad nostrum flaret arbitrium, qui quò prora tendit eo aspiraret, si ad eum, inquam, modum cursum teneremus, & aliquanto iam spatio confecto in acum nauticā respiceremus, nauis proram aliorsum inclinatā esse comperiremus, alioq; tendere, non in Lestem. Causa est quòd in eo loco de quo proficiscimur, meridianus cum verticali rectos efficit angulos. Cæterùm vt ab eo discedimus, sub ipso verticali perducti, in nouum protinus horizontem, nouumq; incidimus meridianum. Nouus itaq; meridianus cum verticali prioris loci pares angulos non efficit, velut antea, sed poti⁹ impares. Quorum alter exterior est in sphærico quodam triangulo ex ipsis meridianis & eodem verticali constituto positionis angulus, situsúe à Geographis appellatus: alter verò interior est ei oppositus qui ad verticem prioris loci, quò nam tenderemus indicabat. Quoties autem circulus maximus sub quo ducimur, alius est quàm æquinoctialis, ipse exterior angulus interiori opposito est inæqualis: interdum maior, interdum minor, iuxta variam cognominationem aut borealē, aut australem partium orbis, ad quas, & per quas sub ipsis maximis circulis ducimur. Ita enim res se habet in his triangulis, quanquam in rectilineis exterior interiore ei opposito semper sit maior. Sed redeamus ad institutum. Si itaque ad eum modum nauigatum fuisset, errore deprehenso, opus esset emendatione, rursusq; ad prioris latitudinis parallelum reuocato cursu regredi opporteret. Cæterùm non ita nauigare consueuit qui in Lestem intendit, sed oculis in acum nauticam defixis, ita temonem mouet, regitqúe semper, ita denique cursum instituit, vt nauis prora eò tendat, quò Lestis linea. Sic igitur errorem præcauet, vitatq;, vt in latitudine nullus sit lapsus, aut imperceptibilis. Nauis itaq; prora in ortum æquinoctialem semper est intenta, quia à verticali puncto partibus distat nonaginta, sed ad ipsum æquinoctialis punctum peruenire nunquam potest. Quinimo sub vno atque eodem versatur parallelo, quod dignum videtur admiratione. Porrò cum ad eum modum omnia loca perlustremus, quæ sub eodem posita sunt parallelo, ipsos propterea parallelos receptum est à Leste in Oestem produci, sed non verè. Nullus enim præter æquinoctialem, rumbus aliquis esse potest eorum qui in acu nautica vel iam sunt expressi, vel in ea intelligi possunt. Sed est nihilominus à quouis loco ad quemuis locum æqualis altitudinis poli propria quædam ac certissima via, qua iter faciendum erit, sine iis dispendiis, quæ necessario faciunt, qui per circulum parallelum ducuntur. Est insuper alia commoditas in huiusmodi profectione, nempe quod possimus omni die certissimo calculo confectum spatium peruestigare, & quo in loco simus planè cognoscere. Quod nullo modo consequi possunt qui à Leste in Oestem nauigando, perplexè admodum, anxieque sub parallelo versantur. Et proinde longitudinis locorum cognitio, quæ quidem inuentu difficillima est, quod ad nauigationem attinet, magna ex parte superuacanea erit.

Ad demonstrationem verò supradictorum circulus d a p, meridianus intelligatur eius loci qui verticem habet ad b, horizon sit l c m. Aequinoctialis a c p, verticalis quadrans b c, angulus igitur qui ad b, rectus est, cui in horizonte respondet quadrans c m, velut etiam in ipsa nautica acu quæ horizontem repræsentat, recta linea Lestis & Oestis atque meridiana vnum quadrantem suscipiunt. Quapropter si solueremus è loco b, ad Lestem nauigaturi, nauis proram vnà cum Lestis linea dirigeremus ad c, exortum Solis æquinoctialem. Tum verò si vel vento,



to, vel remis impellentibus, per ipsum verticalem transueheremur ad e, iam in ipso loco e, in aliam mundi partem nauis proram inclinatã, non in Lestem, acus nautica indicaret. Nouus siquidem notaretur meridianus d e f, qui cum circulo b e c, angulum situs efficeret f e c, recto minorem: aliaq; haberetur latitudo priore minor, cum sit arcus e f, minor ipso a b, quemadmodum alibi demonstratum est. At quoniam cursus ad Lestem institutus est, fieri non poterit vt ita nauigando excurramus in e, sed labimur in g. in quo loco latitudo minor est priore insensibiliter: recessus etiam proræ nauis à recta linea Lestis & Oestis est imperceptibilis, statim enim à principio nauim flectentes in Lestem errorem nota dignum præcauemus. Ab ipso autem g, cursum dirigimus ad i, intentaq; semper propra in Lestem per quadrantem currimus g i h, in horizonte s h t, in quo punctũ h, est ortus æquinoctialis, ad quod linea Lestis & Oestis vergit. Variatis enim horizonte atque meridiano pũctum exortiuum variari necesse est. At in ipso g i h, parum progressi, confestim transuolamus in alium verticalem per K, ductum, & ab eo rursus in alium incidimus. Totiesq; per varios verticales nouos subimus horizontes, nouosq; meridianos, nihil vnquam quod sensui pateat, à Leste recedentes, donec appellimus ad o, cuius loci latitudo æqualis est priori. Per ambitus igitur maximorum circulorum transuehimur, simul & currimus sub parallelo, diuerticulis quibusdã quæ sensum omnem effugiunt. Quod autem videamur sub parallelo examussim versatos esse, causam esse puto, quòd hi circuli verticales per quos ducimur, meridianos secant ad rectos angulos ad ea pũcta, in quibus parallelum contingunt. In vicinis igitur punctis recessus ab eo admodum est exiguus: rectus enim ferè incidit verticalis in propinquos meridianos circa idem punctum contactus. Quare non protinus si currimus per verticalem, à parallelo discedimus sensibili differentia. Ita fit vt cum initium signi Cancri ab Aequatore declinet gradibus viginti tribus cum semisse, quintus tamen aut sextus gradus eiusdem signi, iisq; compares ad Geminorum finem, declinationem habeant sex tantum aut septem primis minutis ipsa maxima declinatione minorem: atq; id puto per magni momenti esse ad hunc nodum explicandum. Est adhuc alia ratio, quòd circulus tangit circulum in puncto tantum, quã do citra latitudinem intelliguntur. Sed circu li illi per quos ducimur latitudine non caret: quapropter ipsorum contactus in quodam diuisibili erit, non in puncto. Et proinde cum per maximos traducimur circulos, quodam modo minorem transcurrimus. Sic igitur puto priorem interrogationem dissoluisse. Tantum verò ad ampliorem explicationem id in memoriã reuocemus oportet, quod inter omnes constare puto, nempe neminem esse adeò inscium, adeoq; literarum expertem qui non norit, æquinoctij tempore cum videlicet Sol æquinoctialem circulum percurrit, sexta hora antemeridiana oriri, sextaq; occidere pomeridiana. Atqui in horizontalibus horologijs linea horæ sextæ quæ Lestis & Oestis est meridianam secat ad rectos angulos. Idcirco velut principio statueramus, dubium non est quin Sol oriatur ad Lestem, occidat verò ad Oestem, cum æquinoctialem circulum percurrit. Vt posteriorem verò diluamus ambiguitatem, illud idem quod superius explicare cœpimus, quali nempe via ducantur qui parallelum transcurrunt, expediamus oportet. Aduertendum igitur censeo, quod quanquam parallelus omnis rectos angulos efficiat cum omni meridiano, quod etiam accidere necesse est ijs rumbis qui à Leste in Oestem producuntur, nullus tamen parallelus præter Aequatorem rumbus Lestis & Oestis dicetur esse. Non deerunt fortasse qui suspicentur huiusce rei causam esse angulorum inæqualitatem. Cum enim Solstitiorum colurus, qui officio & ipse fungitur meridiani, à polis veniat æquinoctialis, à polis etiam zodiaci, rectos angulos efficit cum circulo Cancri,& vnà cum ecliptico ad vnum idemq; punctum. Nil igitur mirum si Sophistica quadam ratione inducti rectum angulum putauerint recti anguli partem esse, & proinde minorem. At non est ita. Nam omnes recti anguli æquales inuicem sunt, siue fiant ex concursu maximorum circulorum cum maximis, siue cum minoribus, quemadmodum alibi demonstratum est à nobis. Pro certo autem credendum est nullum parallelum præter Aequatorem rumbum esse Lestis & Oestis, neq; quēquam alium, eorum omnium quos acus nautica vel iam ostēdit, vel adhuc in ea intelligi possunt. Causam porrò & rationem tunc attinges, cum inspexeris rumbos omnes rectilineos itinerum demonstratores p centrum horizontis duci, communesq; sectiones esse maximorum quorundam circulorum, & plani horizontis, cuius quidem acus nautica (velut superius diximus) figura est. Cum igitur paralleli omnes (excepto Aequatore) circuli minores existant, ipsum idcirco horizontem si qui secant, per inæqualia secabunt, & præter commune cētrum horizontis & ipsius acus, & proinde nullo modo fieri poterit vt alicuius rumbi officio fungantur, quemadmodū in subiecta apparet figuratione. In qua quidē circulus a b c d, tam horizontem quàm acum nauticam repræsentat: recta verò a c, communis sectio est meridiani & horizontis, rumbusq; rectilineus est Septentrionis & Austri, recta

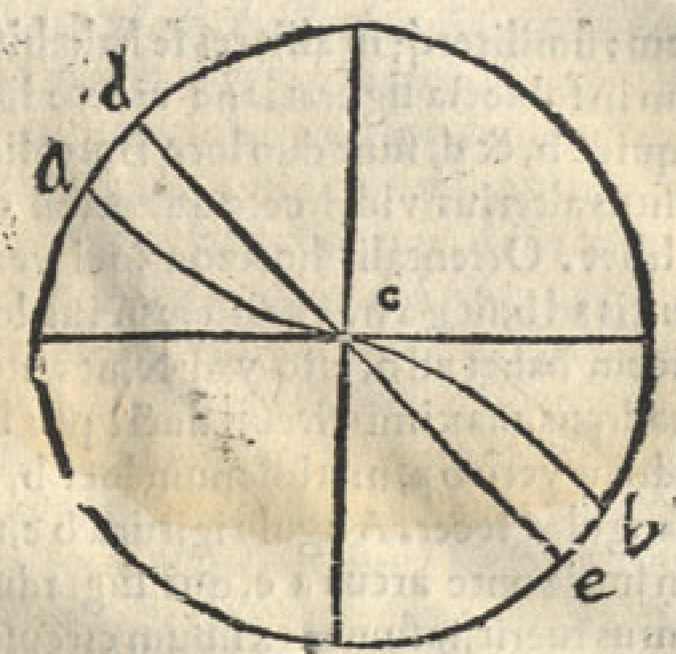


autem b d, communis sectio horizontis & eius verticalis qui ad meridianum rect⁹ est, & proinde rectilineus rumbus dicetur esse Lestis atq; Oestis, recta verò f g, communis sectio est horizontis & eius verticalis, qui quadrantes a d, & b c, per medium secat, rumbusq; appellatur rectilineus Nordestis & Sudoestis, reliqua h y, ad eundem modum in reliquis quadrantibus ducta rumbus rectilineus est Noroestis & Sueestis. Mediæ denique positiones horum rumborum quas nautæ medias appellant profectiones, & eorum quartæ, similiter sunt intelligendæ. Porrò à circulo æquinoctiali ad gradus vsq; 45. latitudinis, parallelus per verticem trāsiens intersecat horizontem, reliquorum verò ad manifestum polū nullus intersecare potest. Ipse porrò parallelus graduum 45. horizōtem in vno puncto contingit. Igitur verticalia sydera à circulo æquinoctiali vsq; ad eundem parallelum Gr. 45. qui totius latitudinis medius est, per vniuersum quadrantem orientalem a d, ortum habent. Secat autem parallelus horizontem super recta linea f h, id est, verticale sydus oritur ad f, occidit verò ad h, in eo loco in quo quadratum sinus recti altitudinis poli dimidium est quadrati sinus recti altitudinis Aequatoris. Quapropter numerorum proportionalium adminiculo ipsa loci latitudo innotescet. Geometricæ autem sic. Recta linea h f, producatur vsque ad m, vt fiat K m, æqualis circuli a b c d, semidiametro: præterea à centro e, ad m, recta ducatur e m, quæ circūferentiam secet in l. Erit igitur arcus d l, latitudo loci in quo id accidit: sydus nempe verticale orietur ad Nordestē, occidet verò ad Noroestem, vbi distantia verticis ab æquinoctiali æqualis fuerit ipsi arcui d l.

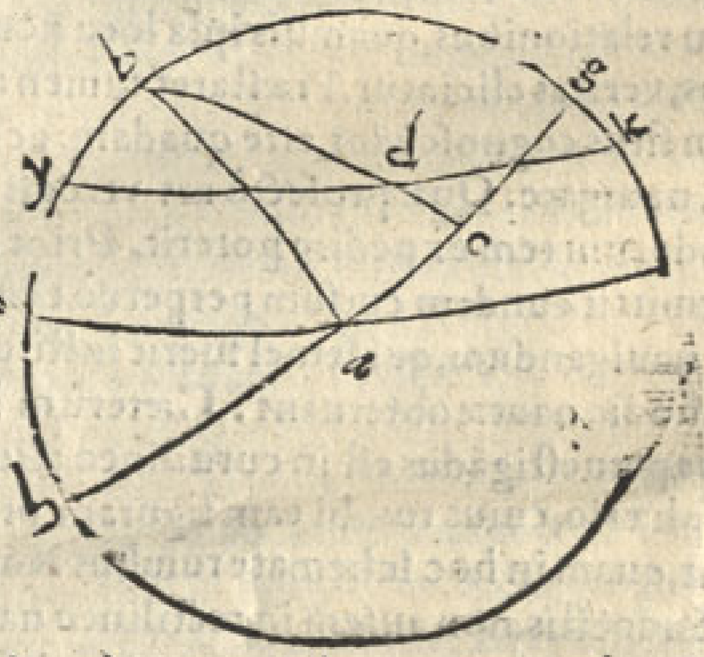
Fatemur equidem quæuis duo loca orbis certam quādam ad se inuicem habitudinem situs habere, quæ euntibus ab vno ad alterum obseruanda erit, quod etiam commune est ijs quæ sub vno posita sunt parallelo. Cęterùm eiusmodi via circulo aliquo ex minoribus diffinienda non erit, sed potius maximo quodam, qui per duo concepta loca vel ea arte ducendus erit qua vsus est Theodosius, vel alia quapiam faciliore. Arcus autem ipsius maximi circuli inter eadem loca comprehensus, minor est eo paralleli arcu, qui eisdem duobus locis interiacet, quemadmodum euidenti ac necessaria ratione ex Geometricis principijs cōcludi potest. Hęc igitur accedit commoditas, quòd per eum proficiscentibus breuior via ac compendiaria sit. At oportere sciat qui eam ingressus fuerit, non semel tantum, sed sæpissime rumbos commutet: idq; propter variam atq; inconstantem angulorum situs inæqualitatem à nouis meri-

dia

dianis subortam. Cuius quidem rei subtilis admodum est inuestigatio, atq; in eo consistit, vt scilicet intelligamus quantum crescant, aut decrescant huiusmodi anguli per eum tractum. Quicunq; autem ita progressus fuerit, rectà ducetur. Neq; fieri poterit vt quisquam directo itinere progrediatur, si vnum atq; eundem rūbum præter meridianum & æquinoctialē, perpetuò sequutus fuerit. Quin oportebit toties eum commutare, quoties directus cursus postulare videbitur. Quæ cum ita sint, cur igitur nautarum planisphærium tortuosas illas fractasq; rumborum lineas rectas ostentat? easq; sub æquali situ? Hæc enim (velut ex supradictis patet) simul stare nō possunt. Nautæ enim tali arte nauim detorquent, atq; deflectunt, vt perpetuò eam cogant vnà cum ipsa acu, eosdem angulos efficere cū recta linea Septentrionis & Austri. Neq; aduertunt rectas quascunq; lineas eius planisphærij, quo vtuntur sectiones communes esse maximorum circulorum horizontum. At cum ad eandem mundi partem perpetuo tendant, simili seruato situ, fieri nullo modo potest vt directas vias percurrāt. Sed ipsi nihilominꝰ eisdem rectislineis adhibito calculo, locorū situs perinde quæritant, ac si directum cursum tenuissent. Ita fit vt orbis loca perperam posita sint in ipso planisphærio. Quin asseuerare audeo nullum eorum iusta longitudine constitutum esse, errorem verò non esse exiguum, sed notabilem. Ea tamen semper excipio, quæ nauigantibus à Septentrione in Austrum, aut è contrario ab Austro in Septentrionem obuia fuere. Quod autem attinet ad decursi spatij longitudinem, propter itinerum obliquitates, atq; anfractus, longius quàm putent progrediuntur, præsertim vbi locorum intercapedo magna est, & rumbus ille curuilineus angulosior fuerit, queadmodū in subiecto schemate intueri licet. Quoties verò ignorata altitudine poli, ex explorata itinerū dimensione locorum situs perquirunt, longitudinem propterea vltra metam extendunt, quoniam id quod natura flexuosum est, atq; obliquum, in rectum proijciunt. Sed si ex deprehēsa altitudine poli quam rarò exquisitā habent, quo in loco sint expendant, lōgitudinem plus iusto interdum producunt, interdum contrahunt. Rumbus Nordestis & Sudoestis quem putant sequutos fuisse, est in hac figura linea d c e, cæterum describunt a c b, quæ neq; recta est, neque vnà circularis. Quisquis itaq; hæc



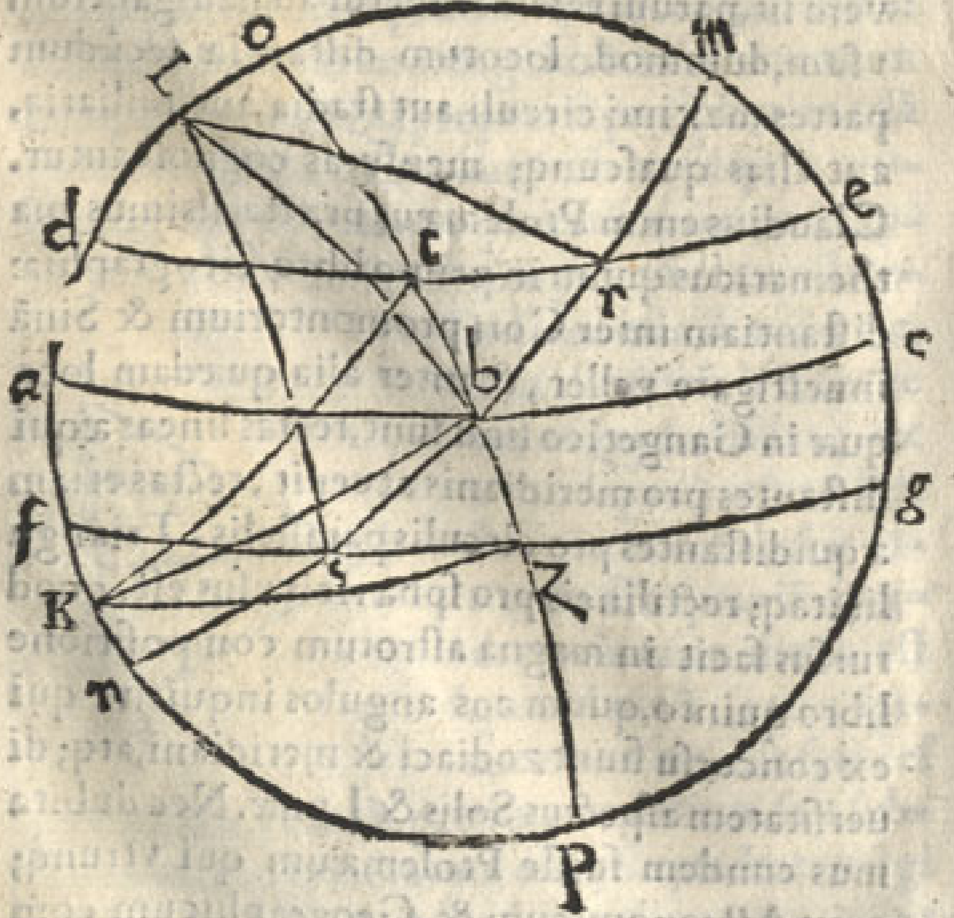
inspexerit, expenderitq;, facilè concipiet fieri posse, vt ex erroribus nautarum, falsisq; eorum relationibus, quamuis ipsa loca non adeamus, veritas eliciatur. Præstaret tamen ad locorum situs cognoscēdos, arte quadam, ac methodo, nauigare. Quæ profectò ars vtrouis duorū modorum rem expedire poterit. Prior eorum permittit eundem cursum perpetuò teneri inter nauigandum, qui semel fuerit institutus, velut hodie nautæ obseruant. Cæterùm locorū situs peruestigādus est in curuilineo aliquo planisphærio, cuius rumbi eam figuram præse ferant, quam in hoc schemate rumbus Nordestis & Sudoestis, non autem in rectilineo nautarū. Posterior admonet maximum sequi sphæræ circulum, ea cursuum varietate, quam mutatio exigit meridianorum. Et proinde locorum situs inquirendus erit in ipsis maximis circulis, aut in rectilineo aliquo planisphærio, quod eosdem maximos circulos aliter repræsentet, quàm vulgatū illud idem nautarum. In quo tametsi rectilinei rumbi sectiones communes ponantur esse maximorū circulorū verticalium & plani horizontis, non poterunt tamen huic negotio inseruire, ꝓpterea quòd ob eorū æquidistātiā pares angulos perpetuò cū meridianis efficiūt. Quanquam verò globus, vt decet, deliniatus sit quouis planisphærio vtriq; modo accōmodatior, priorē nihilominus exequi possemus, ipso nautarū rectilineo aliquatenꝰ immutato. Sed vndè digressi sumꝰ reuertamur. Quotiescūq; igitur quos nā sitꝰ duo data loca īter se inuicē habeāt, cognoscere operæ prętiū fuerit, maximꝰ circulꝰ ꝑ ambo ducēdꝰ erit. Arcꝰ enī horizōtis prioris loci ipso maximo circulo & æquinoctiali cōprehēsus, quó nā posterior vergat īdicabit. Vt si, exēpli gratia, ipse arcꝰ horizōtis gradꝰ habuerit 45. oriētalis atq; Borealis quadrātis, distabit posterior locꝰ à priori ad nor deſtem: ſimiliterq; in alijs res ſe habebit. Hoc autem in ſubiecta figuratione videre licet: in qua quidē b, & d, ſunt duo loca Borealia quorum ſitus alterius videlicet ad alterum cognoſcere libet. Orientalis horizon loci verticem habentis ad b, ſit g a h. Parallelus eius loci qui verticem habet ad d, eſto y d K, ſit autem b d c, quadrans maximi circuli ducti per b, & d. Quadrans verò b a, meridianum loci b, ad rectos angulos ſecet. Angulo igitur a b c, reſpondet in horizonte arcus a c, qui ſi graduū 45. inuentus fuerit, ipſum maximum circulum ductum per b, & d, à Sudoeſte in Nordeſtem venire pronuntiabimus. Hinc manifeſtum eſt



quòd trium locorum ſub vno atq; eodem parallelo poſitorum, primus ad medium alium ſitum habet quàm ad poſtremum: adeò vt eorum vnuſquiſq; ad quemuis alium diuerſam habeat habitudinem poſitionis. Quòd enim quando à Leſte in Oeſtem nauigamus, ea omnia perluſtremus, eſt de hoc alia ratio à nobis iam explicata. Quæcunq; igitur loca poſita ſunt in b c, vergunt ad Nordeſtem, & quæcūq; in alio quadrante qui eſt ante b, conſtituta ſunt, vergunt ad Sudoeſtem, omnia namq; cōferuntur cū b. Cæterùm ſi recurrendo ſitum loci b, velis referre ad d, ſcito ipſum b, ad Sudoeſtem non vergere, ſed multo aliam inclinationem habere inter Nordeſtem & Septentrionem, ſiquidem poſuimus Borealiorem eſſe b quàm d. At ſi poſueris æquales habere altitudines poli, quoniam d, collatus ad b, vergit ad Nordeſtem, b, igitur relatus ad d, verget ad Noroeſtem. Sed ſi ponamus d Borealiorē, & diſtare nihilominus à loco b, verſus Nordeſtem, poterit profectò hoc accidere duobus locis pares habentibus altitudines poli, quæ inæqualiter tamen diſtabunt ab ipſo b. Quapropter ſi idem locus b, referatur ad propinquiorē, inclinatus reperietur ad pūctum quoddam horizontis inter Oeſtem & Sudoeſtem, ſed ſi ad diſtantiorem comparationem feceris, ad ſimile punctum vergere affirmabis in Boreali occidentaliq; quadrante horizontis inter Oeſtem & Noroeſtem, æquali nempe interuallo diſtabunt illa duo puncta ab Oeſte. Docet hæc triāgulorum ſphæralium ſciētia, quæ vel in globo, vel in tabulis Aſtrolabij experiri licebit. Ex his intelliges varios haberi in diuerſis locis terræ orientis Solis reſpectus. Nam cum eſt in initio Cancri conſtitutus, ijs qui Sienem inhabitant, ijsq; omnibus qui ſub ipſo circulo Cancri poſiti ſunt, oritur ad Leſnordeſtē tribus gradibus cum ſemiſſe additis verſus Nordeſtē, cū ſit latitudo ortus graduum 26. At eodem tempore duodecima nēpe die menſis Iunij, ijs qui habitāt ſub æquinoctiali ad Leſnordeſtem oritur, vno tantū addito gradu: habet enim latitudo ortus gradus 23. cū dimidio. Incolētib⁹ porrò plagam noſtram Borealē, ſub altitudine poli graduū 35. oritur ad Leſnordeſtem cum dimidio ferè vnius quartæ Nordeſtē verſus, quia latitudo ortus gradus habet 29. In horizōte tamen Olyſſipponēſi vbi polus Boreus eleuatur gradibus ferè 39. oritur ad Nordeſtem addita quarta vna & gradibus duobus cum ſemiſſe verſus Leſtē: habet enim latitudo ortus gradus 31. Latitudinem ortus Solis Aſtronomi dicunt arcum horizontis inter æquinoctialem & ipſum Solem exorientem. Ex his autē intelliges quibus in locis occidat horizontis ipſo eodem die Cancri, ſimiliter vbi oriatur & occidat, quādo eſt in tropico hyberno. Hæc verò ex eo patēt, quoniā ſinus rectus complementi altitudinis poli ad ſinum totum, & ſinus declinationis Solis ad ſinum latitudinis ortus eandem habēt rationē. Propterea ſi ſit tibi ac⁹ nautica quæ exactè ſitum meridiani oſtendat, vel quouis alio modo eum exploratum habeas, ex obſeruato Solis exortu, altitudinem poli ſupra horizontem certiſsimo calculo deprehendes. Quodquidem nos quouis diei tempore inuenire ſolem⁹, ignorata hora, ſitu etiam meridiani ignorato. Nautæ verò & nauium magiſtri adeò ſunt inertes, vt cum multis modis poſſent ipſam poli ſublimitatem inuenire, tempore duntaxat meridiano eandem perquirunt. Et quoniam ſæpe numero accidit, radios Solis impediri eo tempore, ſola tunc æſtimatione, quæ non raro eos fallit, quo in loco ſint expendunt. Quendam enim vidimus, qui in Indiam pluſquam decies nauigauerat, poſtea tamē cū ſciētiæ præ

ſidio

fidio destitutus esset, non paucos dies Solis declinationem tum detraxit, quando erat adijcienda, tum adiecit, quando erat detrahenda. Sed vt finem imponamus huic tractationi, vel ex ipsa Ptolemæi demonstratione, vel ex proprissimis principijs sciētiæ triangulorum constare arbitramur, Sole æqualiter recedente à circulo æquinoctiali, siue ad Boream, siue ad Austrum, æquales haberi arcus latitudinis ortus. Atqui in omnibus horizontibus ijdem rumbi ad easdem partes pertinent, in duobus præterea locis quorum vnus borealis est, alter australis æqualis altitudinis poli, æquales facit Sol latitudinis ortus, & ad eandem horizontis partem. Igitur cum in principio Cancri fuerit constitutus, ijsdem duobus locis æquali orietur inclinatione. Oritur autem cum est in tropico Capricorni ad Suestē, quarta vna & dimidio ferè quartæ addita versus Lestem, ijs qui borealem altitudinem habēt graduum 35. Quapropter & ijs etiam qui æqualem altitudinem australis poli habent, orietur eodem tempore similiter ad Suestem, quarta vna & dimidio ferè quartæ addita versus Lestem: æquales enim relinquuntur arcus quadrantis orientalis australisq; in vtroq; horizonte. Quicūq; enim animaduertit acus nauticæ Lestem vbiq; locorum in ortum æquinoctialem tendere, sanè quoniam Sol ab æquinoctio autumnali vsq; ad vernum declinat ab Aequatore versus Austrum, protinus intelliget in toto terrarum orbe per idem tempus ad eos rumbos oriri, qui ad quadrantem pertinent Orientalem Australemq;, quemadmodum in subiecta figura apparet, in qua circulus a p c o, meridianum representat duorum locorum sub l, & k, positorum, quæ quidem loca pares habent latitudines ad differentes mūdi partes l, ad Boream K, ad Austrum. Sit a b c æquinoctialis, circulus Cancri sit d e, Capricorni verò f g. Horizon loci l, sit m b n, loci autem K, sit o b p. Quoties igitur Sol Cācrum fuerit ingressus exorietur ad r, in horizonte Borealis loci, at in horizonte loci australis exorietur ad t. Et quoniam duo arcus b r, & b t, quadrantum orientalium borealiumq; b m, & b o, æquales sunt: Sol igitur ijs qui sunt ad l, & ijs qui sunt ad K, similes faciet exortus. Sūt autem b l, & b K, eorum verticalium circulorum quadrantes qui Lestem ostendunt, quadrantes verò l r, & K t, eorū verticalium sunt, qui Solis exortus in ipsa die Cancri ostendunt: ipsis igitur circumferentijs b r, & b t, æquales anguli respondent b l r, & b K t, ad vertices l, & K. Quoties autem Capricornum Sol ingressus fuerit, ijs qui sunt ad l, exorietur ad s, ijs verò qui ad K, exorietur ad z. Et quoniam circūferentiæ b s, & b z, æquales sunt, vtrobiq; igitur similes faciet exortus in ipsis quadrantibus Orientalibus atq; Australibus. At verò quoniā hæ omnes rumborum circumferentię æquales inuicem sunt, liquet igitur tanto solem exoriri supra Lestem cum est in Cancro, quanto infra Lestem cum est in Capricorno. Vt si quadrans l r, eat ad Nordestem eorum qui sunt ad l, quadrans igitur l s, tendet ad Suestem. Sic igitur vtramq; soluimus ambiguitatem. illud tamen superest explicandum, nempe Martinū Alphonsum (vt superius diximus) in loco quodam Australi gradibus 35. ab æquinoctiali distante Solis ortum obseruasse cum initiū Capricorni teneret, eumq; orientem vidisse ad Suestem, quarta vnā addita versus Lestem: noster tamen calculus vltra quartam vnam dimidium ferè adiecit vnius quartæ, nec mirum: Quo enim Sol ipsa orirerur die, non potuit exactissimè & sine vllo errore sola acu nautica deprehendi, sed operæ pretium erat quidpiam aliud superaddere eidem instrumento, quemadmodum alio in loco admonuimus, & ea de causa medietas ferè vnius quartæ omissa fuit. Enimuerò ex data poli sublimitate, atque ex gradu Solis cognito, nullius instrumenti adminiculo, quin & ipso etiā sole non viso, euidenti ac necessaria ratione



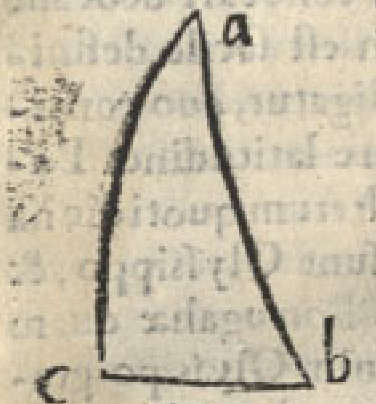
ne concludimus gradus 29. circumferentiæ horizontis eodem ipso die contineri inter punctum exortiuum & Lestis punctum. Atqui Suestes cum quarta Lestis gradus comprehendit 33. Sc. 45. differentia igitur quę gradus continet 4. cum minutis 45. dimidium ferè est vnius quartæ, est enim aliquanto minor. Et proinde sol cũ est in initio Capricorni cõstitutus, ijs qui altitudinem poli habent graduum 35. ad Suestē oritur cum quarta vna & dimidio ferè quartæ versus Lestem. Quoniam verò in nauticis instrumentis consuetis vltra dimidij quadrantis quartam nihil præterea adnotatur, non potuit idcirco sola acu nautica hoc exactè deprehendi. Geometrica porrò demonstratio euidenter ostendit, Solem in tropico hyberno ijs duntaxat exoriri ad Suestem cum quarta Lestis, qui altitudinem poli habēt graduum 44. in nostra verò hac habitatione ad Suēstem cũ quarta Lestis, duobus gradibus & minutis 45. additis versus Lestem, quoniam latitudo ortus graduum est 31. Quæcunque igitur super his rebus à nobis scripta sunt, citra omnem ambiguitatem recipi debent, quum demonstratione mathematica nihil sit certius, nihil euidentius, cui quidem nemo unquam refragari poterit.

¶ PETRI NONII SALAciensis de regulis & instrumentis, ad varias rerum tam maritimarũ, quam & cœlestium apparentias deprehendendas, ex Mathematicis disciplinis. Liber II.

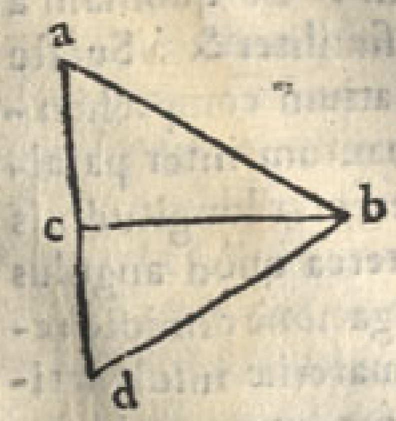
¶ *De carta marina nautarumue planisphærio. Cap. I.*

LVsitanorum nauigationes hoc sæculo factas admirabiles esse nemini incompertũ est. Lusitani enim Oceanũ transnatare ausi sunt: nouas repererunt insulas antiquitati prorsus incognitas, noua littora, noua maria, nouos atq; nunquam visos populos. Nõ eos perterruit ingẽs calor exustæ zonæ, neq; immodicum frigus gelidę, quin continuis profectionibus tandiu nauigarent, donec vltra æquinoctialem ingens illud Aphricæ promontorium, quod bonæ spei caput appellant, prætervecti, iterumq; in Borealem plagam se recipientes, Aethiopicum mare quod in Troglodytica est, Arabicum, Persicum, transgressi in Indiam tandem appulerint. Inde verò vltra Gangem, vltra Taprobanam, in regionẽ Sinarum, atq; in insulas ad orientem Solem maximè spectantes peruenerunt. Hæc uerò ab eis nec temerè quæsita, nec casu reperta fuerũt. Gestabant enim Astronomica instrumenta ad astrorum obseruationes, tabulasq; motus Solis & Lunæ, à Mathematicis numeris atq; certa ratione designatas: illud præterea viuum diuinumq; organum priscis hominibus incognitum, quod acum nauticam appellant. Cuius quidem circumferentia quæ Horizontem repræsentat, in partes æquales 32 diuisa mũdi cardines ostendit. Huius instrumenti beneficio terras relinquere ausi sunt, & in altum prouehi à littoribus procul, adeò vt acciderit aliquãdo Lusitanorum naues post menses sex in Indiam appellere, nullà interim visa insula, nulloq; viso continente. Prisci verò nautæ cum eo organo carerent, mirandum non est quòd tantum propè oras nauigarent. Ipsũ verò rectilineum orbis planisphærium quo hodie vtuntur, quãquam ob parallelorum quam facit æqualitatẽ, veram orbis imaginem præbere non possit, arti tamen nauigandi quam ipsi exercent, valde conueniens est. Nam quòd insula vna, aut terræ tractus quiuis, longior appareat in eo, quàm verè sit, parum referre videtur ad nauigantium vsum, dummodo locorum distantiæ secũdum partes maximi circuli, aut stadia, aut miliaria, aut alias quascunq; mensuras cognoscantur. Claudius enim Ptolemæus præstatissimus mathematicus quum in primo libro Geographiæ distantiam inter Cori promontorium & Sinã inuestigare vellet, & inter alia quædam loca quæ in Gangetico sinu sunt, rectas lineas æquidistantes pro meridianis accepit, rectas etiam æquidistantes pro circulis parallelis. Triangulis itaq; rectilineis pro sphæricis vsus est, quod rursus facit in magna astrorum compositione libro quinto, quum eos angulos inquirit, qui ex concursu fiunt zodiaci & meridiani, atq; diuersitatem aspectus Solis & Lunæ. Nec dubitamus eundem fuisse Ptolemæum qui vtrunq; opus Astronomicum & Geographicum composuit,

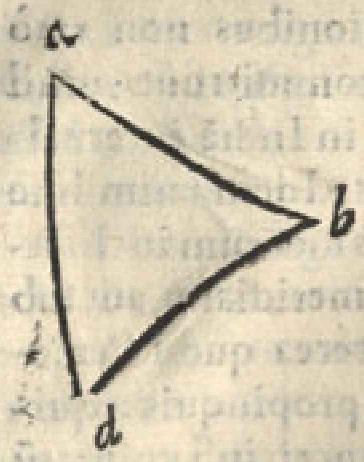
posuit, cum in secundo libro magnæ compositionis Geographiam à se editam commemoret, rursus verò in octauo Geographiæ ipsum opus Astronomicum, in vtroque autem opere sub eadem ferè ponitur quantitate maxima Solis ab æquinoctiali circulo declinatio. At vt constare possit quo nam modo & quibus in locis, rectis lineis pro circularibus sit vtendum, vnũ sequemur exemplum primi libri. Nauigationẽ à Corura in Paluras vsq; (ex traditione Marini ait) ad ortum hyemalẽ esse stadiorum 9450. à quibus propter cursus inæqualitatem tertiam partem adimit, stadia nempe 3150. & relinquẽtur 6300. pro directa distantia. Horũ verò sextum aufert, & relinquẽtur idcirco stadia 5250. idest gradus 10. Sc. 30. pro distantia meridianorum eorundem locorum. Esto enim Corura a, Palura b, meridianus per a, sit a c, parallelus per b, sit b c, distantia inter a, & b, cum nauigationis inæqualitate stadiorum sit 9450. detracto autem vno tertio, erit arcus a b, stadiorũ 6300.



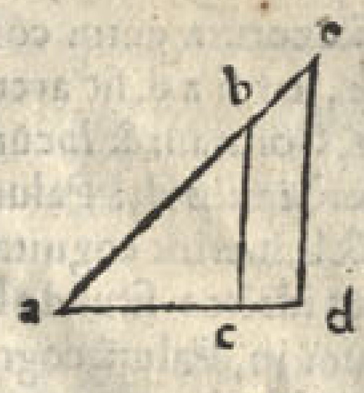
directum nempe interuallum inter a, & b, arcus verò a c, differentia latitudinis erit eorundem locorum, at b c, longitudinis differentia in circulo parallelo æquinoctiali, angulus igitur qui ad c, rectus erit, sed qui sub b a c, acutus situm demonstrat loci b, respectu a. Et quoniam supponit Paluras distare a Corura ad exortum hybernum, vnde Eurus spirat: diuiso igitur australi orientaliq; quadrante in tres æquales partes pro antiqua vetorum distinctione, ipse positionis angulus b a c, duas earum comprehendet. Quapropter si pro sphærico triãgulo rectilineum sumamus a b c, reliquus acutus angulus c b a, tertia pars erit vnius recti, ipsa verò a b, recta linea trianguli a b d æquilateri latus erit, & recta a c,



eius dimidiũ, b c, cathetus. Quadratũ itaq; ex a b, ad quadratũ ex b c, sesquitertiã habebit rationẽ. Et quoniã quadratorũ ratio dupla est quàm laterũ, ratio igitur a b, ad b c, erit ferè sesquiquinta, vt si a b, partium æqualium sex subijciatur, eius quadratum erit 36. quadratum igitur ex b c, erit 27. cuius latus aliquanto maius erit quàm quinq; , crassiore itaq; computo eã Ptolemæus supponit quinq;, vt ratio a b, ad b c, sit sesquiquinta. Quapropter ex ipsa a b, cognita, vno detracto sexto, nota relinquetur b c, stadiorũ videlicet 5250. Et quia parallelus loci b, parum aut insensibiliter differt à maximo circulo, cum sit æquinoctiali vicissimus, computatis igitur quingentis stadijs pro quolibet ipsius paralleli gradu, differentia longitudinis inter b, & c, decem comprehendet gradus cum vnius gradus dimidio. Vides igitur hunc modum nihil differre ab eo quo nautæ nostri temporis vtuntur. Qui multo tamen exactius supposita quantitate anguli positionis, distantiã meridianorum ex tabula quadam numerorum eliciũt, quã ad singulas positiones supputatam habent. Quoniam enim Ptolemæus rationẽ a b, ad b c, sicut sex ad quinq; posuit, ducenta idcirco, & amplius stadia ea supputatione sunt omissa, quibus equidem respondent plus quàm duæ quintæ partes vnius gradus. Hoc autem facilè experieris in hunc modum. Quoniam enim a c, dimidium est a b, stadia igitur continet 3150. cuius quadratũ si auferas à quadrato lateris a b, relinquentur 29767500. quadratum nempe lateris b c: ipsum igitur latus b c, stadia ferè comprehendet 5456. quibus gradus vndecim ferè respondent. Illud præterea est aduertendum, itineris distantiam inter Coruram & Paluram æstimatione cognosci potuisse, cæterùm ignoratis eorundem locorum latitudinibus, angulus positionis vnius ad alterum cognosci non potuit, nisi fortasse notato situ atq; distãtijs ad quempiam alium locum. Ex corura enim cõspici Paluras est incredibile, sed si a d, sit arcus meridiani cognitus inter a, Coruram & locum alium qui sit d, distantia verò ipsius d, à Palura b, & ea quoq; quæ inter a, & b, fuerint cognitæ,



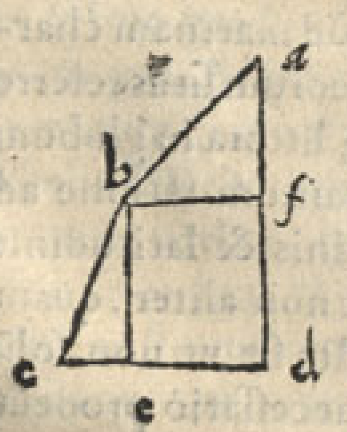
angulus idcirco situs d a b, à Corura in Palurã cognitus erit. Modus tamen parum exactus est præsertim in tãto interuallo, & maritima profectione. Iam verò si subijcias tãdiũ nauigatum fuisse versus exortum brumalem, eadẽ perpetuò seruata inclinatiõe, donec ad Paluras peruẽtũ fuerit, qui ꝓfectò modus à recẽtioribus nautis acus nauticę adminiculo obseruari solet, manifestò apparet ex ijs quæ diximus in superiori libro, cõfectũ iter directũ nõ esse: & ꝓinde directã distan distantiam eorundem locorum aliam habere positionem ad Coruræ meridianum. Quòd si latitudines à circulo æquinoctiali cognitas supponat Ptolemæus, minimo certè negotio meridianorum differentiam cognoscere potuisset, idq; neglecto positionis angulo, sed sublato tantum quadrato differentiæ latitudinis ex quadrato directæ distantiæ inter Coruram & Paluras: remanentis enim latus quadratum pro ipsorum meridianorum differentia accipiendum esset, quandoquidem rectis lineis pro circularibus vti voluit. Sed si exactius idipsum inuenire libeat, in sphærico triangulo ex distantia locorum cognita, & complementis latitudinum etiam cognitis, eum angulum statim cognoscere poteris, qui ad polum mundi differentiam meridianorum subtendit. Vtcunque tamen positionis angulus cognitus fuerit, ex supradictis patet, eadem arte olim Ptolemæum vsum fuisse ad locorum longitudines inueniendas, qua nautæ hodie vtuntur. Quòd autem in quauis inclinatione locorum distantias contrahat ad rectitudinem capiendam, cōsultius & cautius id facit, quàm nostri nautæ. Hi enim spatium quod nauigando multis ambagibus conficiunt, in rectum producunt. Quare necesse est vt adaucta ea linea quæ rectum subtendit angulum, in eadem quoq; ratione locorum latitudines atq; longitudines vltra metam sint extensæ, quod in subiecta apparet figuratione. In ea enim sicut a e, distantia ad a b distantiam, sic a d, longitudinis differentia ad a c, longitudinis differentiam, & eandem quoq; rationem habent d e, & b c, latitudinis differētiæ.



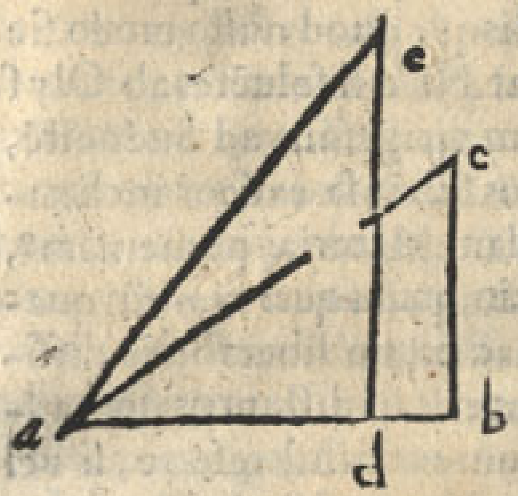
Quoniam verò in magnis ac diuturnis nauigationibus non rarò hoc committunt: nihil igitur mirum si ab Hispania in Indiā interuallum vltra modum extendant. Idem enim sine discrimine faciunt in quauis locorum inclinatione, quod quādo sub vno meridiano, aut sub vno nauigant parallelo. Præterea quod Ptolemæus tantum facit in locis propinquis æquinoctiali, & in distantia mediocri, ipsi vniuersū per totum orbem, & in quam maximis distantijs audacter pro sphæricis triangulis rectilineis vtuntur. Sed nihilominus littorales orbis descriptiones eorundem nauigationibus confectæ multò certiores sunt, quàm quæ traditæ sunt à Ptolemæo: qui partim coniecturis, partim verò falsis quorundam hominum relationibus longitudinem atq; latitudinem habitati orbis dimēsus est. Eclipses enim Lunares neq; frequenter fiunt, neq; cum fierent, erant vbiq; Mathematici qui obseruarent, præsertim apud barbaras nationes. Est enim modus inueniendi longitudines locorum ex Eclipsibus omnium certissimus, sed qui à nautis negligitur, tametsi eorum tabulas habere possint in multos annos exaratas. Quod si contingat quempiam ab eis obseruari, eum locum in quo facta est obseruatio eadem prorsus arte in marina charta collocant, qua in globo, per gradus nempe longitudinis & latitudinis, in quo equidem errant. In primis enim differentia longitudinis in parallelo dati loci sumpta in partes maximi circuli, vel in mēsuras nostras consuetas conuertenda est, & per eas deinde in eadem marina charta ipse locus collocandus. Ea porrò loca quæ extra circulum æquinoctialem sub vno parallelo nauigantibꝰ offeruntur, quo nam modo collocari debeant in ipsa marina charta, non est facile definire. Quod vt planius intelligatur, duo concipiamus loca quæ æquales ferè latitudines Boreales habent, & ab vno in alterum quotidie nauigant Lusitani, ea autem sunt Olysippo, & ea insula ex occidentalibus Portugaliæ quam tertiam appellant. Habet enim Olysipo gradus ferè 39. latitudinis, ipsa verò tertia insula gradus ferè 40. Distantiam porrò eorundem locorum explicat marina charta nostrarum leucarum 262. circiter, æqualem videlicet quindecim gradibus meridiani, tantam enim nostri nautæ sæpissimè inuenisse aiunt, non solum æstimatione confecti itineris, cum à Leste in Oestem nauigant ad eandem insulam, sed alio multò certiore calculo. Nauigatio enim ab Olysippone, in insulam quam Materiæ appellant, est ad Sudoestem: ab hac autem in tertiam insulam est ad Noroestem. Et quoniam à Noroeste in Sudoestem, similiter & à Sueste in Nordestem, tantum spatium comprehenditur inter meridianos quantum inter parallelos, idest tanta est differentia longitudinis quanta latitudinis, propterea quòd angulus positionis in vtraque nauigatione dimidio recti sit æqualis, ipsa verò materiæ insula latitudinem Borealem habet graduum 32, idcirco supposita structura rectilinei planisphærij quo nautæ nostri temporis vtuntur, inter Olysipponem & tertiam insulam spatium

quin

quindecim graduum maximi circuli comprehendi necesse est, sed ipsius paralleli graduũ 39. aut 40. latitudinis plures erunt gradus in eodem spatio. Hac profectò arte usus est Ptolemæus libro primo Geographiæ pro inueniendis locorum distantijs, Cæterùm illud ambiguitatis relinqui videtur. Enim verò si inter Olysipponem & insulam tertiam ipse arcus paralleli quadraginta graduũ latitudinis quindecim gradibus maximi circuli est æqualis, cũ in omni parallelogrammo latera opposita sint æqualia: erunt igitur in ipsa marina charta quindecim gradus æquinoctialis comprehensi in ipso æquinoctiali inter eorundem locorũ meridianos, quod quidem ex Theodosio libro 2. impossibile esse liquet. Hanc tamen dissolues ambiguitatẽ, si intellexeris fieri non posse vt vtræq; rectæ lineæ æquinoctialis parallelos ad rectos angulos secantes pro meridianis ponantur in ipso æquinoctiali, aut in eis parallelis qui à prioribus plurimum distant, nisi ratio seruetur meridiani ad parallelum medium, quemadmodum Ptolemæus faciendum admonet in tabulis prouinciarum, ne sensibilis error committatur. Præterea neminem perturbari velim, quod nauigationem ab Olysippone in insulã Materiæ ad Sudoestem fieri dixi, ipsamq; insulam ab Olysippone distare ad medium quadrantis Australis Occidẽtalisq;, quod nullo modo fieri posse planè constat. Nam si soluẽtes ab Olysippone nauis proram dirigamus ad Sudoestẽ, tam diuq; nauigemus sub ipsa eadem inclinatione, donec ad insulam Materiæ perueniamus, alia inuẽta erit positio, quàm quæ dimidij quadrantis. Cæterùm hac etiam liberaberis difficultate, si animaduerteris in distantijs non admodum magnis parum aut nihil referre, si vel dixeris distare locum à loco ad Sudoestem, aut quandiu nauigamus ab vno in aliũ semper proram dirigi ad Sudoestem. Ex prædictis idcirco elicies, qua nam arte ea loca collocanda sint in nautarum planisphærio, quæ sub vno nauigantibus parallelo sunt oblata. Constare etiam arbitror ex ijs quæ à nobis dicta sunt hoc in loco, & in priori libro, quòd non solum cõtingat hallucinari circa situm multorum locorũ quos marina charta sub vno ostẽdit meridiano, sed etiã in alijs distantiarum positionibus inclinationibusúe. Est enim meridianus norma quædam aliarum positionum: vbi igitur in situ meridiani erratum fuerit, in inclinationibus etiam reliquorum rumborum lapsum fieri necesse est, & proinde non omnis positio inclinatioúe loci ad locum, quæ in marina charta explicata reperitur, pro vera accipienda est, sed ea tantum sub qua ab vno in alium nauigatum fuerit aliquando. Exempli gratia, ab Olysippone a, directa via nauigantibus versus polum Austrinum offeratur locus d, sub æquinoctiali circulo positus, ad Sudoestem verò nauigantibus sub latitudine graduum 32. insula materiæ b: recta igitur a d, in marina charta latitudo est loci a, perpendicularis b e, latitudo loci b, perpendicularis verò b f, distantia inter meridianos ipsorum locorum a, & b, in ipsius loci b, parallelo: notetur autem locus c, vltra e in recta linea c d, æquinoctialem repræsentante, qui & in globo, & in marina charta, vno atq; eodem numero graduum distet à loco d. Quatuor igitur loca a, b, c, d, rectè posita sunt in charta. Cæterum b, ipso c, occidentalior est, constat hoc ex supradictis. Quapropter perpendicularis b e, verum situm non habet meridiani, nec angulus e b c, positionem loci c, respectu b, demonstrare poterit in ipsa marina charta. Cæterùm si eadem loca a, b, c, & d, eadem arte in globo collocarentur, ductis meridianis per a, & b, maximis etiam circulis ductis per a b, & per b c, haud dubiè veras inter se seruarent positiones. In eo enim si quædam loca per latitudines & longitudinis differẽtias collocaueris, quædam verò per latitudines & angulos positionum, omnia tandem inter se debitam habebunt positionis cõuenientiã, quod in marina charta multò aliter euenire solet. Id etiam in ea nauigatione quæ à nostris in Indiã fit, intueri licebit. Enim verò promontorium illud Aphricæ trium cuspidum latitudinis Borealis quatuor graduum cum dimidio, & insulas Tristani à Cugna quæ gradus 36. Australis latitudinis habent, sub vno atq; eodem meridiano marina charta demonstrat: interuallum præterea inter easdem insulas & promontorium bonæ spei quadringentas ferè leucas continere, quæ tamen simul stare non possunt. Nam si littora omnia à promontorio trium cuspidũ vsq; ad promontorium bonæ spei rectè descripta sunt, & ipsum idem prumõtorium trium cuspidum cum eisdem insulis sub eodem iacet me-



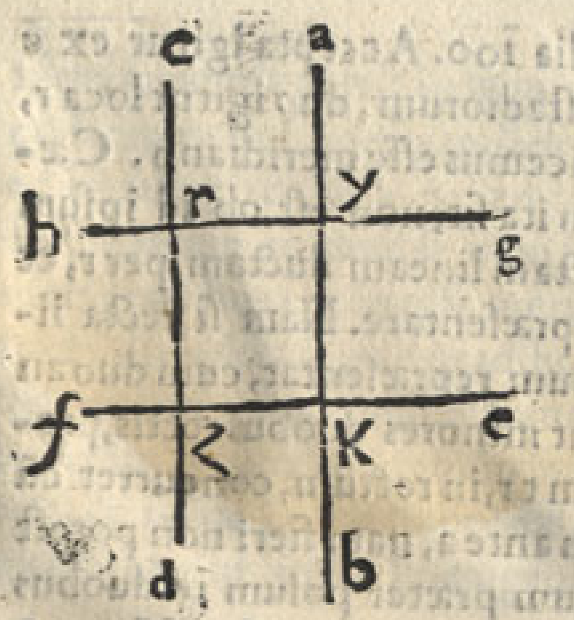
ridiano, necesse est igitur prædictam distantiã multò minorem esse, seruata graduum & parallelorum proportione. Sed si minor non est, fieri non potest vt eundem habeant meridianum cum ipso trium cuspidum promontorio, quinimo erunt occidentaliores. Hinc fit, vt sæpissimè decipiantur nautæ cum ex vno loco alium petunt, eam positionem sequuti quam ostendit marina charta. Quem cum minime ea nauigatione reperiant, erroris causam putant esse, vel aquarum celerem in aliam partem defluxum, vel polorum magnetis à veris polis mundi declinationem, quanquam ob id solum fortassis errarunt, quòd quales positiones ea loca inter se haberent, cognitas nondum haberent. At non solum in eo decipiuntur, quòd marinam chartam existiment omnium locorum situs referre posse, sed quòd quotiescunq; littora in globum transcribere volunt, habita tantum ratione ad numeros graduum longitudinis & latitudinis in ea repertos, id efficiunt, ac non aliter, quàm cum stellas fixas collocant. Ita fit vt non solũ ij committãtur errores, qui necessariò prodeũt ex charta, quia plana est, sed alij etiam quos cuitare poterant, si quas distantias verè cognitas habent, in primis in gradus conuerterent, deinde verò ipsas locorum longitudines & latitudines sequerentur. In littorum porrò descriptione maris mediterranei, quoniam aduertimus locorum latitudines multò maiores, quàm verè sint, positas esse, opus est emendatione. Alexandria enim in qua Ptolemæus tam multas fecit astrorum obseruationes latitudinem Borealem habẽs graduũ 30. cum mi. 58. ponitur in marina charta sub latitudine graduum 36. Rhodi latitudo gradus tantum habet 36. Sed ponitur in eadem charta graduum 42. Romæ latitudo gradus ferè 42. comprehendit, in eadem tamen reperitur graduum 46. Venetiæ in medio quadrantis positæ, & in quibus æquinoctij tempore par est vmbra gnomoni, nempe graduũ 45. latitudinis, quinquaginta videntur habere, & in reliquis ferè locis omnibus latitudines similiter auctæ sunt. Cuius erroris causam cum aliquando quæsiuissem, id mihi succurrit, quòd propter angustiam maris mediterranei, & quia frequẽtes in eo fiũt nauigationes, locorum inuicẽ positiones & intercapedines exactè sunt exploratæ, atq; compertæ, adeò vt nauigantib⁹ non sit opus Astrolabijs, aut latitudinis cognitione. Quoniam enim omni die vel aliquam insulam, vel continentem oculis cernunt nauigãtes, quo in loco sint facilè possunt agnoscere. Superioribus etiam sæculis Hispanicum mare, Gallicum & Germanicum, idcirco sine instrumentis Astronomicis nauigabatur, quia oras tãtum lustrabant, deinde verò quoniam recentioribus Lusitanorum nauigationibus maximæ orbis partes sunt peragratæ, quod quidem sine auxilio Mathematicarum artium effici non potuit: cœperunt itaq; nautæ locorum latitudines obseruare, & in chartis annotare. Cum igitur vellent mediterraneum cum Oceano componere, vt vnà cohæreret, altiorem fortè situm sortitum est quàm debuerat. Vel si iam rectè cõnexa cõtinuataq; sunt, fuit fortasse erroris causa quòd distantiæ inter maritima loca mediterranei Italicis miliaribus fuerunt annotatæ, sed littorum Oceani vel gradib⁹ vel Hispanicis leucis: marinarum verò chartarum artifices miliaria in gradus aut in leucas perperàm conuerterunt. Vel quod deniq; magis probo, vel littorum mediterranei positiones, vel distãtias, nautæ non satis notarunt, & proinde non solum latitudines, sed etiam longitudines à veris declinasse necesse est. Esto enim in marina charta recta a, b, rumbus Lestis & Oestis, sit a c, quiuis alius rumbus aliam ostendens positionem, eam nempe qua itur à loco a, in c, recta verò b c, rectos efficiat angulos cum a b, in puncto b. Erit igitur ipsa recta a c duorũ locorum a, & c, intercapedo, b c, differentia latitudinis, a b, verò lõgitudinis.



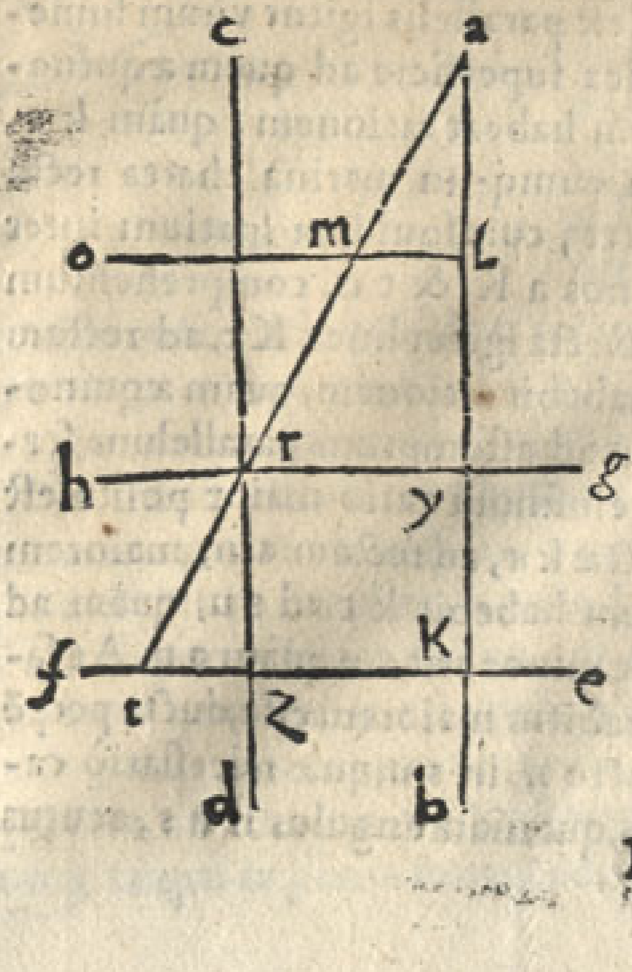
Intelligamus deinde vnã aliã positionẽ quæ angulo denotetur b a e, sub æquali tamen intercapedine quæ sit a e, differentia latitudinis inter loca a, & e, erit d e, priore maior at longitudinis differentia erit a d, priore minor. Descriptis enim circulis circa triangula rectangula a d e, & a b c, rectæ lineæ a c, & a e, inuicem æquales descriptorum circulorum diametri fient. Quapropter ipsos circulos æquales esse necesse est. Angulus autem d a e, maior ponitur quàm b a c, maior igitur erit arcus anguli d a e, arcu anguli b a c, & proinde recta subtensa d e, maior quàm b c. Eodem argumento quoniam angulus a e d, qui relinquitur ex duobus rectis minor est quam a c b, minor igitur erit a d, quàm a b. Hæc autem ad impossibile

faci

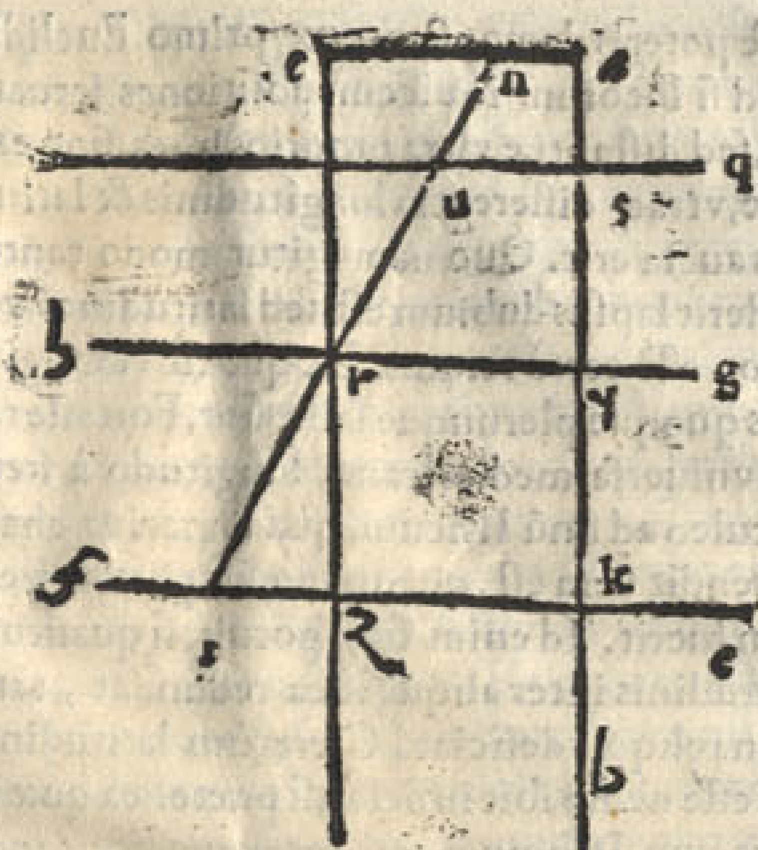
facilè poteris demonstrare ex primo Euclidis. Quòd si locorum inuicem positiones seruatæ sunt, sed distantiæ vltra proprios fines sint extensæ, vtraq; differentia longitudinis & latitudinis aucta erit. Quo nam igitur modo tantus acciderit lapsus dubium est, sed latitudines veras non esse certò scimus. Ex quo fit vt longitudines quoque plerunque falsæ sint. Fortasse tamen vniuersa mediterranei longitudo à freto Herculeo ad sinū Isicum, quam marina charta ostendit vera est, quanquam in partibus erratum fuerit. Id enim fieri potuit, si quantum longitudinis inter aliqua loca redundat, tantum in reliquis deficiat. Cæterùm latitudines falsas esse nemo ibit inficias, si præter ea quæ diximus eum Isthmum qui inter mediterraneū & Arabicum sinum est, inspexerit. Nam differentia latitudinis inter Pelusium & interiorē partem Arabici sinus vbi olim Heroum ciuitas, paulò maior est vno gradu, quæ tamē in marina charta nō minor est quinq; gradibus. Differentia longitudinis quæ propemodum nulla est, idcirco multò maior apparet, quoniam littoralis descriptio mediterranei secundum partes maximi circuli in eadem charta facta est, quæ tamē si ad partes gradusúe sui paralleli traduceretur in vtrouis Ptolemæi planisphærio, iā Pelusium & recessus intimus Arabici sinus sub vno ferè meridiano comprehendi viderentur. Hoc autem in globo quàm aptissimè fieri posset, non quemadmodum nostri artifices facere consueuerunt, qui eundum numerum graduū in plana descriptione marinæ chartæ repertum ad globi parallelos transferunt, nulla obseruata inæqualium circulorum ratione. Pelusium idcirco multò ante suos fines relinquitur, & mediterranei ac Arabici sinus intercapedo in ipso Isthmo per quàm magna, nisi interim velint mare rubrū vltra proprias metas producere ad id vitium occultandum. Aduertimus præterea (quemadmodū superius admonuimus) multa esse loca quæ cum longitudine differant, in marina tamen charta eundem videtur habere meridianum. Sint enim in ipsa marina charta rectæ lineæ a b, & c d, æquidistantes pro meridianis positæ, rectæ verò e f, & g h, in eas perpēdiculares parallelos repræsentent, videlicet e f, æquinoctialem, sed g h, vnum alium ex æquidistantibus. recta verò a K, meridiani quadrantem. Duo autem loca y, & K, compertum fuerit sub vno atq; eodem meridiano esse, à quibus duo alia loca r, & z, æqualibus distent in-



teruallis y r, & K z. Videbuntur igitur r, & z, eodem comprehendi meridiano: posita enim sunt in recta linea c d, at non est ita. Imo verò si est y, ipso r, orientalior erit etiam locus z, eodem r, orientalior. Quoniam enim æqualia spatia subijciuntur K z, & y r, sed maiorē parallelum repræsentat e f, quàm g h, pauciores igitur gradus sui circuli continebit K z, quàm y r. Atqui circuli meridiani æqualem numerum graduum auferunt ex omnibus parallelis: distabit igitur z, à meridiano loci r, orientem versus, nisi parallelorum differentia adeò sit exigua vt alter alteri æqualis existimetur. Sed si eum locum paralleli e f, cognoscere cupis qui communem cum r, meridianum habet, ipsorum parallelorum ratio elicienda erit in primis vel ex tabula numerorum ad id confecta, vel ex instrumento inferius posito, deindè verò spatium y r, multiplicabimus in numerum qui debetur parallelo e f: productū tandē diuidemus per numerum paralleli g h, & proueniet ex partitiōe distātia loci K, ab eo loco qui eundem habet meridianum, quem locus r. Ea igitur computetur, aut circini officio in parallelo e f, adnotetur, sitq; exēpli gratia K t, loca igitur r, & t, sub eodem erunt meridiano. Vt si g h, parallelum per Rhodum repræsentet latitudinis nēpe graduum 36. e f, verò æquinoctialē circulū, eorū ratio elicietur ex tabula, vel ex instrumēto ferè sicut 5. ad 4. spatiū y r, 80. contineat stadia, quæ quidem multiplicabimus in 5. productum verò diuidemus per 4. & veniēt

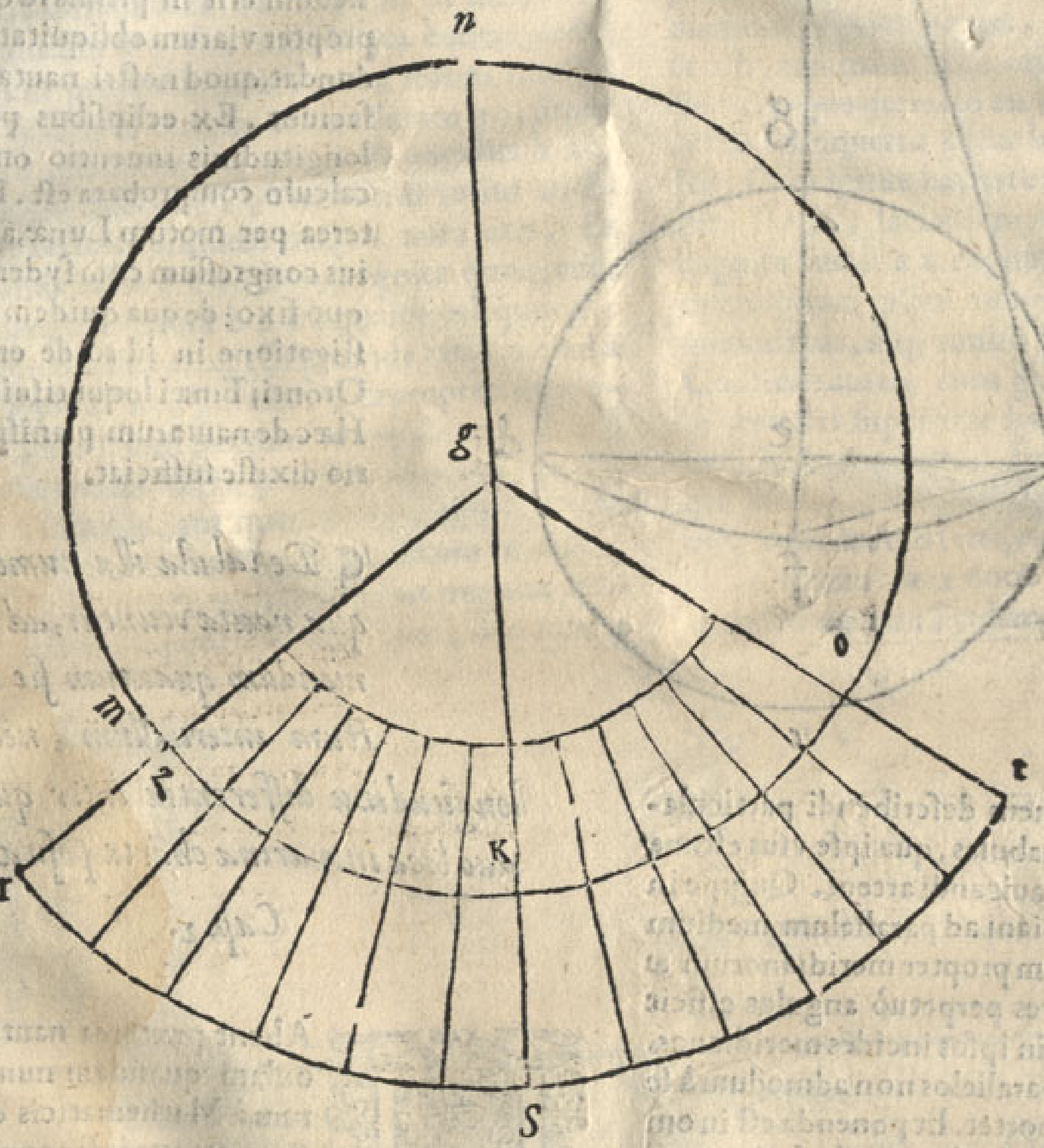


ex partitione stadia 100. Accepta igitur ex e f, recta K t, 100. stadiorum, duo igitur loca r, & t, sub eodem dicemus esse meridiano. Cæterùm quanquam ita sit, non est ob id ipsum suspicandum, rectam lineam ductam per r, & t, meridianum repræsentare. Nam si recta linea t r, meridianum repræsentat, cum duo anguli ad K & t, sint minores duobus rectis, producta igitur eadem t r, in rectum, concurret cũ a b. Non quidem ante a, nam fieri non potest vt aliquod punctum præter polum in duobus existat meridianis, est enim a, polus. Neq; cõcurrere potest in ipso a, polari puncto. Nam si concurrit, ducatur igitur linea recta l o, parallelum repræsentans latitudinis 60. graduum, cuius sectio cum a t, fit in puncto m. Erit idcircò propter similitudinem triangulorum a k t, & a l m, sicut a k, ad a l, sic k t, ad l m. Atqui recta a K, ad rectam a l, triplam habet rationem: tripla est igitur recta K t, rectæ l m. At verò circumferentia æquinoctialis duobus meridianis comprehensa dupla est eius circumferentiæ quæ in parallelo graduum 60. latitudinis eisdem comprehenditur meridianis, ratio enim diametrorum eorundem circulorum dupla est. Quapropter recta K t, ad rectam l m, duplam habet rationem: ostensum est autẽ quòd & triplam, imposibile igitur. Et proinde si recta a t, meridianum repræsentat, non concurret cum a K, in ipso a, polari puncto. Sed si denique dicatur concurrere cum eadem a b, producta in rectum supra a, secabit igitur polarem lineam a c, secet itaque in n, quemadmodum in subiecta figura. Et quoniam circulorum circumferentiæ & diametri eandem habent rationem, rectarum verò linearum ratio in infinitũ augeri potest, ex parallelis igitur vnum sumemus in sphærica superficie ad quem æquinoctialis maiorem habeat rationem, quàm k t, ad rectam a n, eumq; in marina charta recta p q repræsentet, cuiusquidem spatium inter duos meridianos a K, & t n, comprehensum sit recta s u. Recta igitur linea K t, ad rectam s u, eandem habebit rationem, quam æquinoctialis circulus ad assumptum parallelum seruat. Atqui eiusmodi ratio maior posita est quàm quæ rectæ k t, ad rectam a n, maiorem igitur rationem habebit k t ad s u, quàm ad a n, & proinde minor erit s u quàm a n. At facile demonstrabitur maiorem esse, ducta perpẽdiculari à puncto n, in s u, quæ necessariò cadet inter u & s, quoniam angulus n u s, acutus

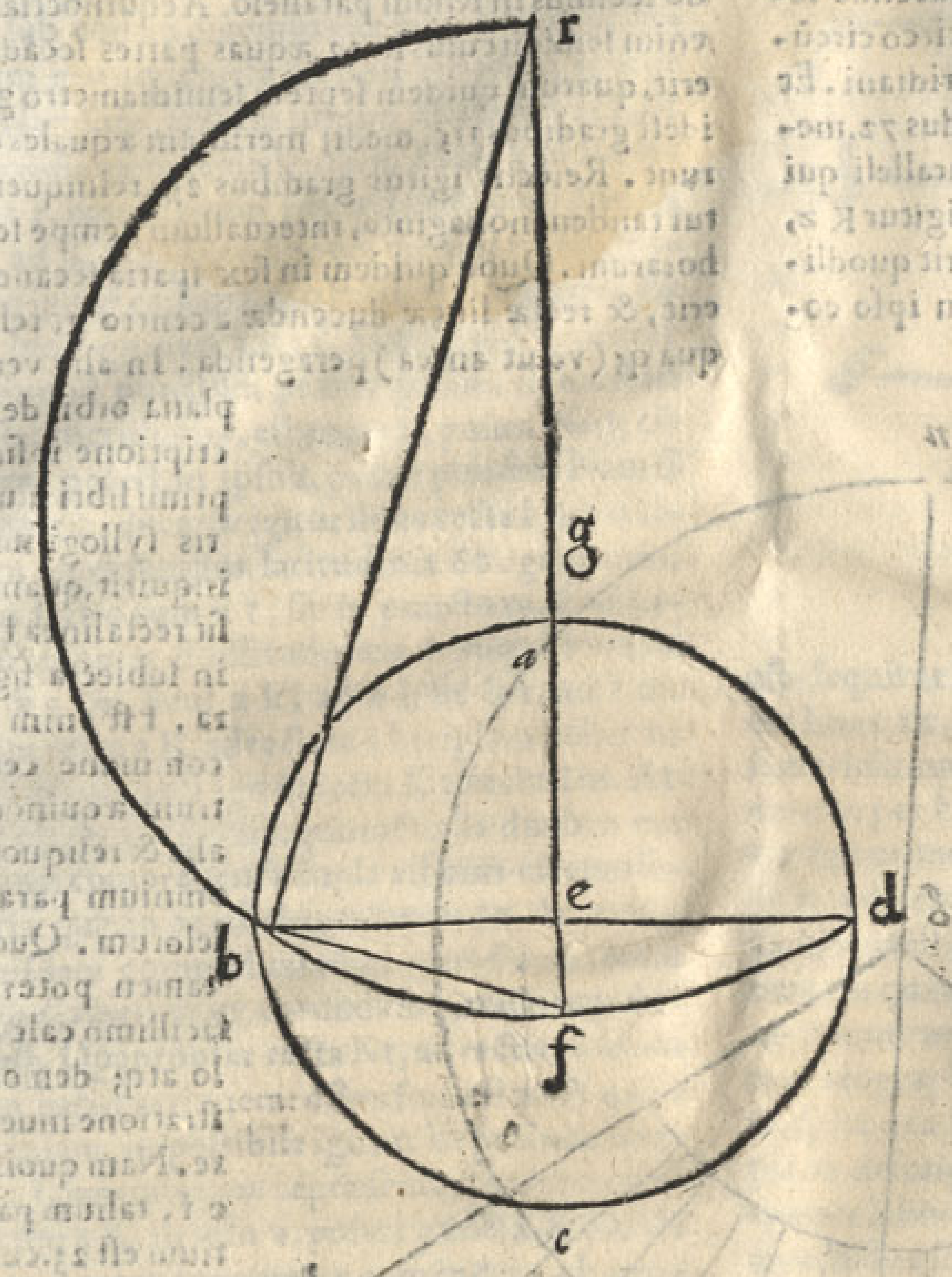


est: sequitur igitur impossibile, & proinde recta linea t r, concurrere non poterit cum a k, si meridianum repræsentat. At necesse est cõcurrere per Euclidis postulatum: non repræsentat igitur meridianum ipsa t r, in marina charta, quod demonstrandum suscœpimus. Atque ex his intelliges planam illam orbis descriptionem, in qua quidem rectæ lineæ pro meridianis ponuntur, traditam à Ptolemæo in libro primo Geographiæ, parum conuenire cum ea quę in sphærica superficie facta est. In ipsa enim plana descriptione æquinoctialis ad parallelũ qui per Rhodum scribitur, rationem propemodum habet sesquialteram, nempe sicut 115. ad 79. Quæ tamen sesquiquarta deberet esse, & idcirco ipsæ rectæ lineæ ijs dumtaxat locis meridiani erunt, quæ in æquinoctiali & parallelo qui per Thylem transit, posita sunt: non ijs quæ in Rhodi parallelo. Assumit autem 4. gradus meridiani medij quos pro quinq; constituit in ipso Rhodi parallelo, vt in eo saltem longitudo orbis habitati eam seruet rationem ad vniuersam latitudinem, quam in sphærica superficie habet. Cæterùm constat hoc fieri nõ posse ea arte qua ipse vsus est rectilineo cũ curuilineo minimè congruente. Quapropter multo melius id ad hunc modum efficies. Esto k m n, semicurculus ipsius paralleli, qui per Rhodum transit, quem in 22. æquas partes secabimus, earumque sumemus K m, septẽ partium. Aequalis igitur erit ipsa circumferentia K m semidiametro g k, per ea quæ demonstrauit Archimedes de circuli dimensione. Et erunt idcirco in eadem K m, gradus 79. medij meridiani, quos Ptolemæus ponit continere rectam g K.

g K. Ab ijs igitur septem reijciantur, quos cõprehendat circumferentia m z, vndecima ferè pars ipsius k m, & relinquetur idcirco circũferentia K z, graduum 72. medij meridiani. Et quoniam in sphærica superficie gradus 72. meridiani gradibus nonaginta illius paralleli qui per Rhodum trãsit pares sunt, ipsam igitur K z, in sex spatia æqualia secabimus, & erit quodlibet eorum vnius horæ interuallum in ipso eodem Rhodi parallelo.



Rectas itaq; ducemus lineas à puncto g, per singulas diuisionum notas horariorum interuallorum vsq; ad æquinoctialem, & horarium interuallum (si libuerit) in tres æquales partes secabimus. Idemq; faciemus in circumferentia K o, quam æqualem constituemus ipsi K z, & reliqua deinde, quemadmodum admonet ipse Ptol. Quòd si ipsum planisphærium tali arte describere libeat, vt extremi paralleli æquinoctialis nempe, atq; is qui per Thylem transit, eam seruent rationem inter se, & ad meridianos, quam in sphærica superficie habent; illud idem faciendum erit in æquinoctiali, quod modò fecimus in Rhodi parallelo. Aequinoctialis enim semicirculus in 22. æquas partes secãdus erit, quarum quidem septem semidiametro g s, idest gradibus 115. medij meridiani æquales erunt. Reiectis igitur gradibus 25. relinquentur tandem nonaginta, interuallum nempe sex horarum. Quod quidem in sex spatia secandũ erit, & rectæ lineæ ducendæ à centro g, reliquaq; (velut antea) peragenda. In alia verò plana orbis descriptione ipsius primi libri multis syllogismis inquirit, quanta sit rectalinea f g, in subiecta figura. Est enim g, commune centrum æquinoctialis & reliquorũ omnium parallelorum. Quod tamen poterat facillimo calculo atq; demonstratione inueniri. Nam quoniã e f, talium partium est 23. cum quinque sextis qualium est b e, 90. & est g centrum circuli b f d, semicirculus igitur perficiatur f b r, & connectatur b r. Quapropter angulus f b r, supra diametrum in circumferentia existens rectus erit, & idcirco sicut e f ad e b, sic ipsa e b ad e r, per 9. propositionem sexti libri elementorum Euclidis. Multiplicabimus igitur e b, nonaginta nempe partes in se ipsas, productum verò quod est 8100. diuidemus per e f, partes habẽtẽ 23. cũ quinq; sextis, & venient ex partitione partes quas habet e r, quibus addemus 23. cum quinq; sextis quæ sunt in e f & conflabitur f r, cuius quidem dimidium est f g. Vtcunq; tamen in plano orbem designauerit Ptolemæus,

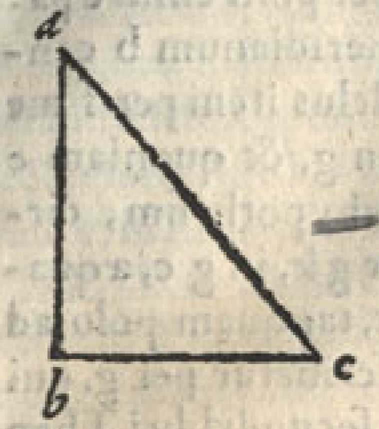


lemæus, eam rationem describendi particulares prouintiarum tabulas, qua ipse vsus est, magis probamus ad nauigandi artem. Quippe in quibus ratio meridiani ad parallelum medium seruetur. In eis enim propter meridianorum æquidistantiam pares perpetuò angulos efficit quæuis recta linea in ipsos incidẽs meridianos. Extremos autem parallelos non admodum à se inuicem distare oportet. Et ponenda est in omni tabula vniuersa orbis longitudo, latitudo verò veluti per climata. Quamuis enim prouincia tota non in tabula vna integra reperiatur, sed diuisa, non admodum refert ad id institutum. Hoc tamen admonemus, pauca aut nulla propemodum loca transferri debere ex consueta marina charta ad has tabulas, ob incertitudinem longitudinis locorum in ea positorũ, multò autem minus ex tabulis Ptolemæi. Sed ijs tantum vtiles erunt huiusmodi tabulæ, quibus in animo fuerit orbem denuò peragrare, atq; veros locorum situs examinare. Omnium tamen certissimus modus erit si tortuosæ illæatq; fractæ rumborum lineæ in globi superficie ducantur, quas in priori libro diffiniuimꝰ. Tũ verò ex deprehensa in vtroq; distantiæ termino altitudine poli, & qualitate itineris, differentia longitudinis, & locorũ intercapedo cognita erit. Sed si ex confecti itineris longitudine hoc velis experiri, detrahẽdum erit in primis id quod propter viarum obliquitates redundat, quod nostri nautæ nõ faciunt. Ex eclipsibus porrò longitudinis inuentio omniũ calculo comprobata est. Præterea per motum Lunæ, aut eius congressum cum sydere aliquo fixo: de qua quidem inuestigatione in libro de erratis Orontij Finæi loquuti fuimus. Hæc de nautarum planisphærio dixisse sufficiat.

¶ *De tabula illa numerorũ qua nautæ vtuntur, ad inueniendum quantum sit directum interuallum, necnon longitudinis differentia inter quæuis duo loca in marina charta posita.*

Cap. 2.

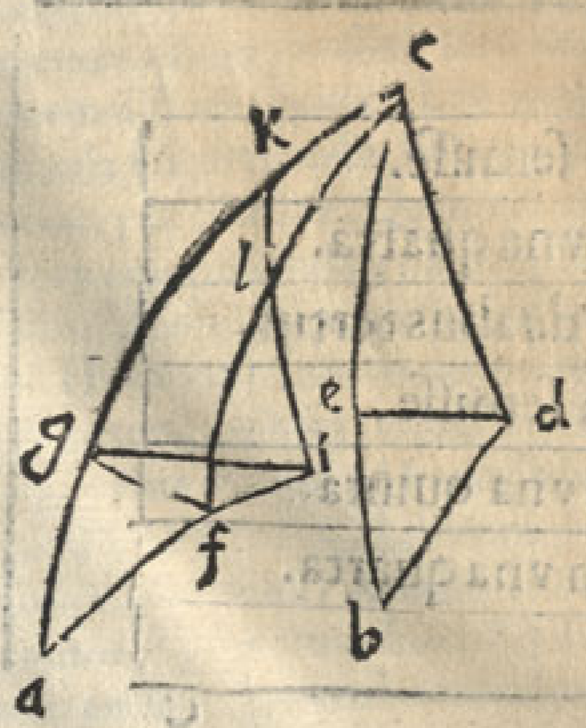
HAbent præterea nautæ tabulam quandam numerorum à Mathematicis confectam, ex qua ipsi cognoscere possunt quantum sit directum interuallum, quod in vnaquaq; itineris inclinatione vnicuiq; gradui differentiæ latitudinis respondet, & quanta etiam sit meridianorum differentia sub eadem inclinatione. Ex qua rursus tabula si directum itineris interuallum inter duo loca, & latitudinis differentia cognita subijciatur, distantiam inter meridianos & ipsam etiam inclinationem eliciunt. In triangulo enim rectilineo rectanguloq; a b c, sit a b, meridiani pars latitudinis differentia duorum lo-



corum a & c, ſitq́; b c, differentia longitudinis eorundem locorum in parallelo loci c, recta verò a c, directum interuallum inter ipſa eadem loca. Dico quòd ſi præter angulum rectum vnus ex duobus acutis angulis cognitus fuerit, vel duorum laterum ratio cognita ſupponatur, reliqua omnia innoteſcent. Nam quoniam ſinus recti angulorum atq; ſubtenſa latera eodem ordine ſunt proportionalia, quod ſtatim intelliges deſcripto circulo ad menſuram a c, ſuper altero ipſius termino, ſi igitur angulus b a c, cognitus ſubijciatur, ratio ſinus totius ad ſinum rectum eiuſdem anguli nota erit. Et proinde ratio a c ad b c, cognita quoq; erit. Ex angulo autem b a c cognito reliquus a c b, illico innoteſcet. Et proinde ratio a c ad a b, ignorari non poterit. Quapropter ex proportione trium laterum trianguli cognita, ſi vnum eorum vel in partibus maximi circuli, vel in ſtadijs, aut quauis alia conſueta menſura cognitum fuerit, reliqua latera in eadem menſura patefient. Sed ſi nullus angulus præter rectum ſupponatur cognitus, duo tamen latera cognita fuerint, reliquum latus per 47. propoſitionem primi libri Euclidis ſtatim innoteſcet. Ex lateribus autem cognitis vterque acutus angulus per regulam numerorum proportionalium & tabulam ſinuum rectorum cognoſcetur. Quod ſi duorum laterum quæ cognita ſupponuntur alterum fuerit recto angulo ſubtenſum, tertium latus cognoſcere poteris abſque radicis quadratæ extractione, dummodo tabula vtaris ſinuum rectorum. Nam ſi ratio a c ad a b, cognita eſt, intelligatur a c, ſinus totus, & per regulam numerorum proportionalium recta a b, in partibus ſemidiametri cognita veniet. Quare arcus cui ipſa a b, tanquam ſinus rectus debetur cognitus erit, quo detracto ex quadrante arcus ille notus relinquetur cuius b c, ſinus rectus exiſtit. Cum igitur hac arte ratio a c ad b c, cognita fuerit, ſecundum eam menſuram qua cognita fuerit a c cognoſcetur & b c. Nos ad eum modum ipſam numerorum tabulam examinauimus, atq; multò exactiorem fecimus. Continet autem vnus gradus circuli maximi in terreſtri ſuperficie leucas 17. cum ſemiſſe vt Luſitani aiunt. Inter quos tamen ſunt qui arbitrantur ſedecim tantum comprehendere cum duabus tertijs vnius leucæ, vt ſint in toto circuitu leucæ 6000. Et quoniam ſecundum ſententiam Ptolemæi & Marini vni gradui

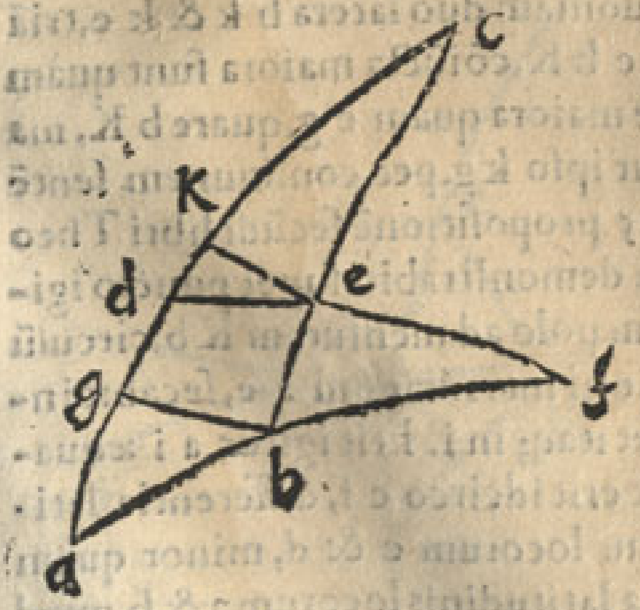
Inclinatio ad meridianũ per quartas.	Directũ interuallũ.	Differentia longitudinis.
	Leucæ.	Leucæ.
1	17 cum quinque octauis.	3 cum ſemiſſe.
2	19 cum tribus octauis.	7 cum vna quarta.
3	21	11 cum duabus tertijs.
4	24 cum dodrante.	17 cum ſemiſſe.
5	31 cum ſemiſſe.	26 cum vna quinta.
6	45 cum dodrante.	42 cum vna quarta.
7	89 cum dodrante.	88

dui maximi circuli quingenta respondent stadia, triginta verò stadia vnũ conficiunt Schoenum, erunt igitur in vno gradu Schoeni 16. cũ duabus tertijs. Quapropter leuca vna vni Schoeno æqualis erit. Quòd si ipsi Ptolemæo licuit, quemadmodum scribit in primo libro Geographiæ, ex cognita positione vnius loci ad aliũ, & distantia viatoria inter eadem loca, differentiam longitudinis metiri in rectilineo triangulo, non video cur similiter non liceat eisdem fundamentis differentiam latitudinis, & reliqua per omnem tractum atq; in vniuersum inuenire. Quæ tamen si feceris, cum ijs pugnabũt quæ à nobis statim demonstranda erunt. Quoniam enim omnis nauigatio secundum maximorum circulorum circumferentias fit in exiguis quibusdam segmẽtis, quemadmodum fuit à nobis in Præfatione primi libri explicatum: in mundo igitur multò aliter fiet ijs qui secundum maximos circulos iter fecerint. Nam si eadem seruata fuerit latitudinis differentia, & eadem quoq; maximi circuli ad meridianum inclinatio minor idcirco reperta erit viatoria distantia, & minor similiter longitudinis differentia inter loca quæ à manifesto polo sunt remotiora, dum ad ipsum accedimus polũ, quàm inter loca eidem polo propinquiora. Sint enim in mundo duo loca a & f, à manifesto polo c remotiora, quàm duo alia b & d. cæterùm latitudinis differentiæ pares ponantur. Item maximi circuli scripti per a & f, & per b & d, pares faciant inclinationes ad meridianos a c & b c, sub acutis angulis c a f & c b d, is autem qui venit ab a, sub circumferentia maximi circuli a f, parallelum loci f, attingat in ipso f, similiter qui venit à b, sub maximi circuli b d, circumferentia parallelum loci d attingat in ipso d. Aio itaq; interuallũ viatorium b d, inter loca b & d, polo c manifesto propinquiora maius esse a f, & differẽtiam quoq; longitudinis inter ea-



dem loca b & d, maiorem esse differentia longitudinis duorum a & f. Super polo enim c parallelus describatur per d, meridianum b c intersecans in e puncto, parallelus item per f meridianum a c, intersecans in g, & quoniam e g, maior est quàm e c, per hypothesim, circumferentia igitur sumatur g k, in g c, æqualis ipsi c e, aut c d & super k, tanquam polo ad mensuram k g, circulus describatur per g, qui per sextam propositionem secundi libri Theodosij parallelum f g, continget in ipso g, & ex eodem sumatur circumferentia g i, æqualis circumferentiæ d e: sunt enim circuli æquales qui per d & per g, describuntur super polis c et k. Quapropter si maximus circulus ductus fuerit per K & i, maximus etiam fuerit descriptus per c & d, duo anguli a k i & b c d, inter se æquales erunt. Ducemus igitur maximum circulum per a & i, qui non erit alius quàm is qui venit per a & f. Nam si cadit intra triangulum a c f angulum dispescens c a f, angulum idcirco faciet cum a K in puncto a, æqualem angulo c b d, per similem propositionem quartæ primi libri Euclidis à Menelao demonstratam libro primo de triangulis sphæricis, & proinde angulo f a K æqualem, per communem sententiam, partem toti æqualem, quod est impossibile. Simile haberetur incommodũ si extra idẽ triangulum caderet. Et propterea circulus maximus qui per a & i, describitur, per f venit. Sic igitur interuallum a f, minus erit interuallo a i. At ipsum a i ipsi b d, est æquale: maius igitur est viatorium interuallum b d, inter loca b & d, manifesto polo propinquiora, quàm viatorium interuallum a f, inter loca a & f, quæ quidem à manifesto polo remotiora sunt, paresq; habent latitudinis differẽtias, quòd à nobis erat demonstrandum. Porrò quòd & maior sit longitudinis differentia, ostẽdemus scripto per c & f, maximo circulo qui K i, in puncto l intersecet. Quoniam enim duo loca d & f, manifestum habent polum c: circumferentiæ igitur c d & c f, minores sunt quadrantibus, quapropter c l & K l, minores quadrantibus erunt, & idcirco in triangulo K l c, exterior angulus a K l, maior est interiore K c l. At æquales inuicem sunt a K l & b c d, in duobus æquiangulis triangulis a K i & b c d: maior igitur erit angulus b c d ipso K c l. Atqui his proportionales sunt duo arcus æquinoctialis circuli, quorum vnus est differentia longitudinis duorum locorum b & d, alter verò duorum a & f: maior igitur erit

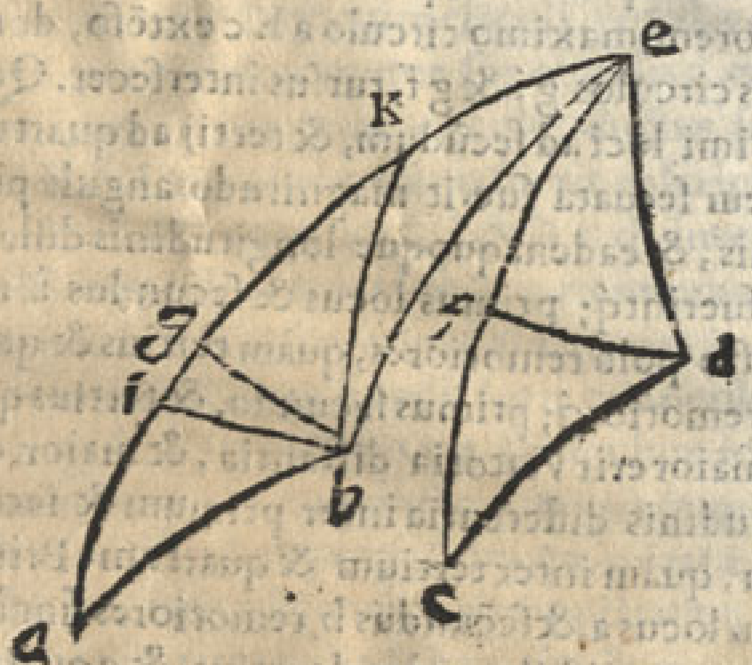
erit differentia longitudinis duorum locorum b & d, quàm duorum a & f, quod item demonstrandum suscepimus. Et ex hac demonstratione apparet nihil referre siue duo loca a & b, polum c, manifestum habeant, siue occultum, dũmodo idem polus c loco d, sit manifestus: loco verò f, minime sit occultus. Sed vel illi planè sit conspicuus, vel in horizonte positus. Sũpsimus autem circulum g i, secare non posse eum circulum qui per a & f venit, inter a & f, ne sequatur impossibile, partem videlicet suo toto maiorem, maximo circulo a K c extẽso, donec ipsos circulos g i & g f, rursus intersecet. Quòd si primi loci ad secũdum, & tertij ad quartum, eadem seruata fuerit magnitudo anguli positionis, & eadem quoque longitudinis differentia, fuerintq; primus locus & secundus à manifesto polo remotiores, quàm tertius & quartus, remotiorq; primus secundo, & tertius quarto, maior erit viatoria distantia, & maior etiã latitudinis differentia inter primum & secundum, quàm inter tertium & quartum. Primus enim locus a, & secundus b, remotiores sint à polo c, eis manifesto, quàm d tertius, & e quartus. & positionis angulus c a b. æqualis ponatur positionis angulo c d e. Differentia porrò longitudinis eadem, siquidem a & d, in eodem sunt meridiano a c, similiter b & e, in eodem meridiano b c, Latitudo autem loci b, excedat latitudinem loci a, differentia a g, latitudo verò loci e, excedat latitudinem loci d, differentia d K. Dico quod a b, interuallum viatoriũ inter a & b, maius erit d e, interuallo viatorio inter d & e, &



differentiam latitudinis a g. maiorem esse differentia d K. Ducantur enim maximi circuli a b & d e, ad partes b & e, sitq; eorum concursus in f, & quoniam duo acuti anguli c a b & c d e, æquales positi sunt, duo igitur arcus d f & a f, congesti vni semicirculo æquales erunt: at in triãgulo d f a latus a f, quia obtuso angulo subtenditur a d f latere d f, maius est. latus igitur d f, minus erit quadrante, & d e, distantia viatoria inter d & e, multò minor quadrante. Quoniã verò in triangulo c e d, sicut sinus rectus anguli c d e, ad sinũ rectũ anguli d c e, sic sinus rectus lateris e c, ad sinum rectũ lateris d e, similiter & in triangulo a b c, sicut sinus rectus anguli b a c, ad sinum rectum anguli a c b, sic sinus rectus lateris b c, ad sinũ rectũ lateris a b, eandem porrò rationẽ habent sinus recti angulorũ c d e & b a c, inuicẽ æqualiũ ad sinum rectum anguli d c e, eandẽ igitur rationẽ habebunt sinus rect9 lateris c e, ad sinũ rectum lateris d e. & sinus rectus lateris b c, ad sinum rectũ lateris a b. Quare per permutatam sicut sinus rectus c e, ad sinũm rectũ b c: sic sinus rectus d e, ad sinum rectũ a b. Atqui minor est sinus rectus e c, sinu recto b c, quia arcus b c, positus est quadrante minor. Igitur minor est sinus rect9 d e, sinu recto a b. Ostẽsum fuit autem arcum d e, quadrante minorem esse, igitur minor est ipse arc9 d e arcu a b, quod erat primo demonstrandum. Porrò quòd a g, latitudinis differẽtia locorũ a & b, maior sit d K, differẽtia duorũ d & e, demonstrabis per præcedentẽ facillima demõstratione ad impossibile. Nã si sunt æquales, maior igitur erit differentia longitudinis duorũ locorũ d & e, quàm duorũ a & b, & maior itẽ d e ipsa a b. At eandem posuimus lõgitudinis differentiã, & maiorẽ ostendimus a b ipsa d e, igitur impossibile. Sed si maiorẽ asseras d K, igitur multò maius videbis incõmodũ sequi, si punctũ sumpseris ante K, quod tantũ distet à d quãtum g, distat ab a, circulũq; æquidistantem duxeris quod d e, intersecet inter d & e. Ostensoria tamen demonstratione id ipsum ad hunc modum demõstrare libet. Quoniam enim in triangulo sphærico a c b: maius est latus a c latere b c, maior igitur erit angulus a b c angulo b a c, angulus autem c b f, vnà cum ipso angulo a b c, duobus rectis est æqualis: igitur idem angulus c b f, vnà cum angulo b a c, duob9 rectis minor erit. At maior est ipse angulus c b f, ipso angulo c a b, quia duo latera a c & b c, congesta semicirculo minora sunt, locus enim a, per Hypothesim polum c, manifestum habet, igitur sinus rectus anguli c b f, maior erit sinu recto anguli c a b. Quapropter sin9 rectus anguli a f d, maiorẽ habet rationem ad sinum rectum anguli d a f, quàm ad sinum rectũ anguli f b c. Atqui sicut sinus rectus anguli a f d ad sinum rectum anguli d a f, sic sinus rectus lateris a d, ad sinum lateris d f, in triãgulo sphærico a d f, rursus sicut sinus rectus eiusdem anguli a f d, ad sinum rectum anguli f b c, sic sinus rectus

lateris b e,ad sinum lateris e f, in triangulo b e f.
Igitur & maiorem rationem habebit sinus late
ris a d ad sinum lateris d f,quàm sinus lateris b
e,ad sinum lateris e f. Quapropter sinus rectus
arcus a d ad sinum rectum arcus b e,maiorē ha
bebit rationem quàm sinus rectus arcus d f ad si
num rectum arcus e f, per vigesimam septimā
propositionem quinti libri Euclidis additā à
Campano. Est autem arcus d f (quemadmo-
dum superius fuit demonstratum) quadrāte mi
nor. Igitur maior erit sinus rectus ipsius d f, si-
nu recto arcus e f, & proinde multò maior si-
nus rectus arcus a d,sinu recto arcus b e, & ma-
ior igitur arcus a d arcu b e. At æquales sunt ar
cus b e & g K,inter duos parallelos comprehen
si. Maior igitur a d ipso g K. Quapropter detra
cto communi d g maior relinquetur a g, quàm
d K,sic igitur patet maiorem esse latitudinis dif
ferentiam inter a primum locum & b secun-
dum,quàm inter d,tertium & e,quartum,quod
postremò erat demonstrandum.

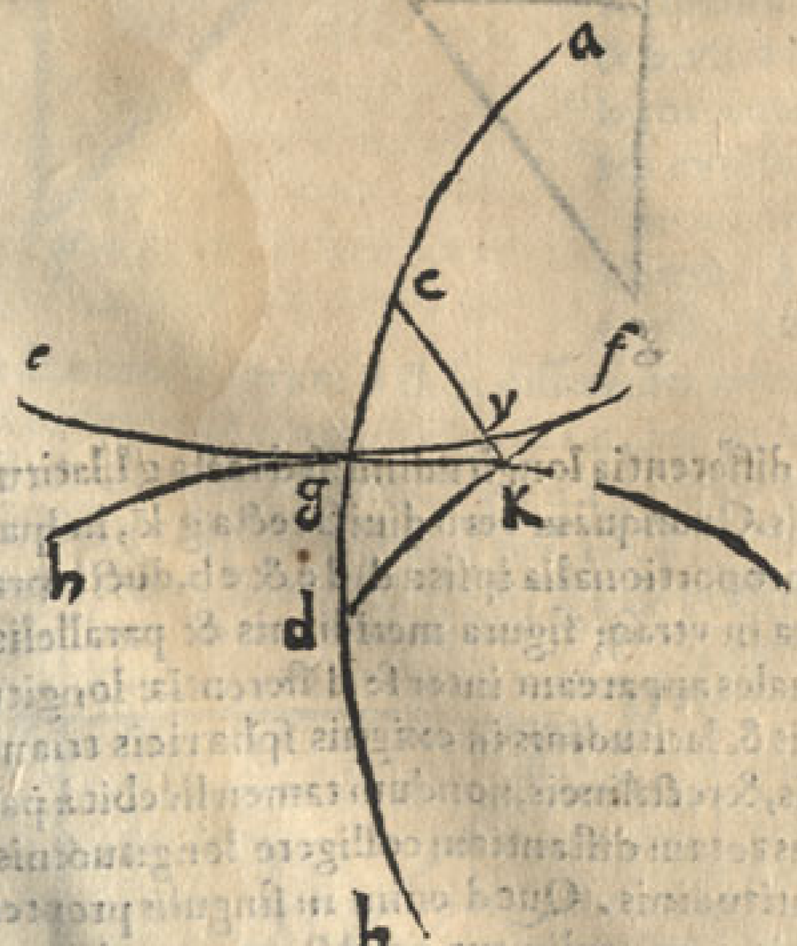
Sed si deniq; primus locus ad secundum, &
tertius ad quartum,eandem habuerint positio-
nem,& interualla viatoria æqualia quoq;, siue
manifestus sit,siue occultus in ipsis locis polus
ille mundi ad quem accedimus, fueritq; pri-
mus locus ab ipso polo remotior quàm tertius,
maior erit differentia latitudinis inter primum
& secundum,quàm inter tertium & quartum.
Quòd si secundi loci & quarti ab ipso eodem
polo distantiæ coniunctæ semicirculo æqua-
les fuerint, tanta erit longitudinis differentia
inter primum & secundum, quanta inter tertiū
& quartum. Hoc autem fiet si euntibus nobis
versus partes poli Borealis, tanta fuerit secun-
di loci Australis latitudo, quanta quarti Bo-
realis. Cæterùm si ipsæ distantiæ coniunctæ
semicirculo maiores fuerint, maior erit differē-
tia longitudinis inter primum & secundum,
quàm inter tertium & quartum, at si semicir-
culo minores, minor erit. Habeat enim locus
primus a ad secundum b, eam positionem quā
acutus angulus e a b,ostendit, æqualemq; po-
sitionem habeat tertius locus c cum d quarto,
& distantiæ viatoriæ a b & c d, sint æquales. Po
lusq; ille mundi ad quem eundo accedimus sit
e. Ponaturq; locum a, distantiorem esse ab ipso
e polo, quàm c, dico differentiam latitudinis in
ter a & b, maiorem esse differentia latitudinis
inter c & d, siue polus e, ad quem accedimus, sit
in ipsis locis manifestus, siue occultus, siue qui-
busdam eorum manifestus, quibusdam verò oc
cultus. Parallelus enim loci d veniat per f, in
quo loco intersecet meridianum loci c,& paral
lelus loci b, veniat per g in quo loco intersecet
meridianum loci a, & quoniam maior positus
est arcus a e arcu c e: resecabimus igitur ex ip-
so a e arcum a K, æqualem ipsi c e, & per pū-
cta b & K, maximum circulum describemus
b K. Quare cum anguli positionum b a K, & d
c e, æquales positi sint, & a b, c d, distantiæ via-



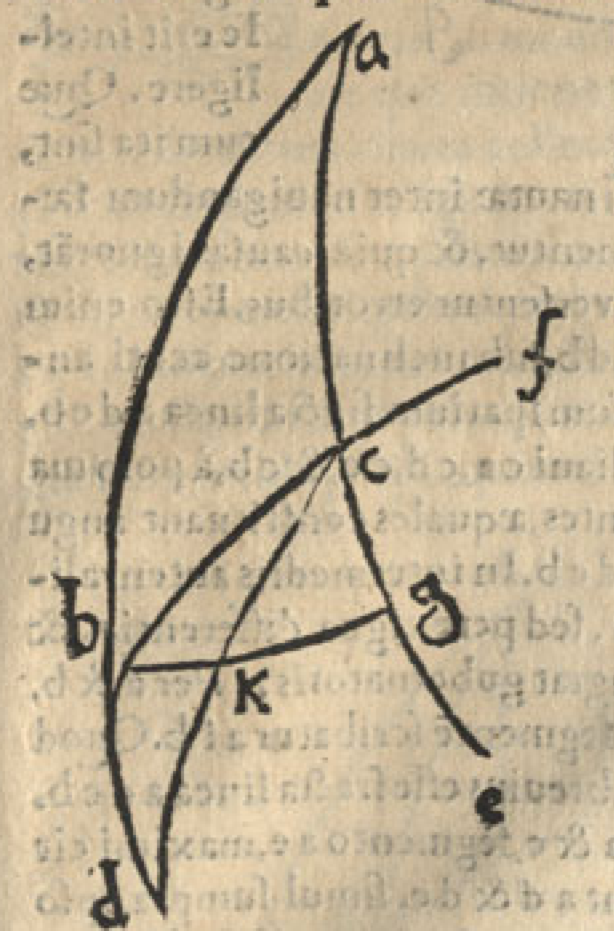
toriæ inuicem æquales, igitur æquales erunt d
e & b k, sphæricorum triangulorum a b k, & c
d e bases, anguli etiam d e c, & a K b, æquales
inuicem erunt. Ipse verò arcus b k. idcirco ma
ior erit K g. quoniam duo latera b k & k e, triā
guli sphærici e b K, cōiūcta maiora sunt quàm
b e, & proinde maiora quàm e g, quare b K, ma
ior relinquetur ipso k g. per communem sentē
tiam, vel per 25 propositionē secūdi libri Theo
dosij: id ipsum demonstrabis: super puncto igi-
tur K, tanquam polo ad mensuram K b, circulū
describemus, qui meridianum a e, secabit in-
ter a & g, secet itaq; in i. Erit igitur a i æqua-
lis arcui c f, & erit idcirco c f, differentia lati-
tudinis duorum locorum c & d, minor quàm
a g, differentia latitudinis locorum a & b, quod
imprimis erat demonstrandum. Posterior pars
in eadem figura ita demonstrabitur. Arcus b k
æqualis est ipsi d e, distantiæ quarti loci à po-
lo e. At b e, arcus meridiani est quo secundus
locus distat ab eodem polo. In sphærico igitur
triangulo e b K, si duo latera b e & b k, conge-
sta semicirculo sunt æqualia, æqualis erit exte
rior angulus a K b interiori b e K. Et propterea
differentia longitudis locorum c & d, æqualis

differentiæ longitudinis locorum a & b. Si verò fuerint semicirculo maiora, minor erit ipse angulus a K b angulo b c K. Et proinde differētia longitudinis inter primum & secūdum maior differentia longitudinis inter tertiū & quartū. Sed si semicirculo minora fuerint maior erit angulus a k b angulo b c K, & idcirco minor erit differentia longitudinis inter primum & secundum differentiā longitudinis inter secundum & quartum.

Adde quòd si à duobus locis sub vno meridiano positis duo profecti fuerint, sub æquali similiter circuli maximi ad ipsum meridianū inclinatione, Borealior ad plagam Australem, Australior verò ad Borealem, tam diuq; pergāt donec parallelum attingant medium, præter circulum æquinoctialem, is qui ad partes poli iuerit ipsi medio parallelo vicinioris, maius spatium conficiet, lōgiusq; distabit à radicali meridiano, quàm qui ad alterū polum. Sint enim poli mundi a & b, semimeridianus a b in quo duo loca c & d, parallelum medium, qui nō est æquinoctialis habeant e f g. Ad quem quidem à loco d, secundum inclinationem acuti anguli c d f, sit iter d f, ad partes nempe poli a, ipsi medio parallelo e f g, vicinioris. Dico quòd si quis profectus à loco d, sub eiusmodi inclinatione ad f venerit, maius spatium conficiet, lōgiusq; distabit ab ipso radicali meridiano a b,

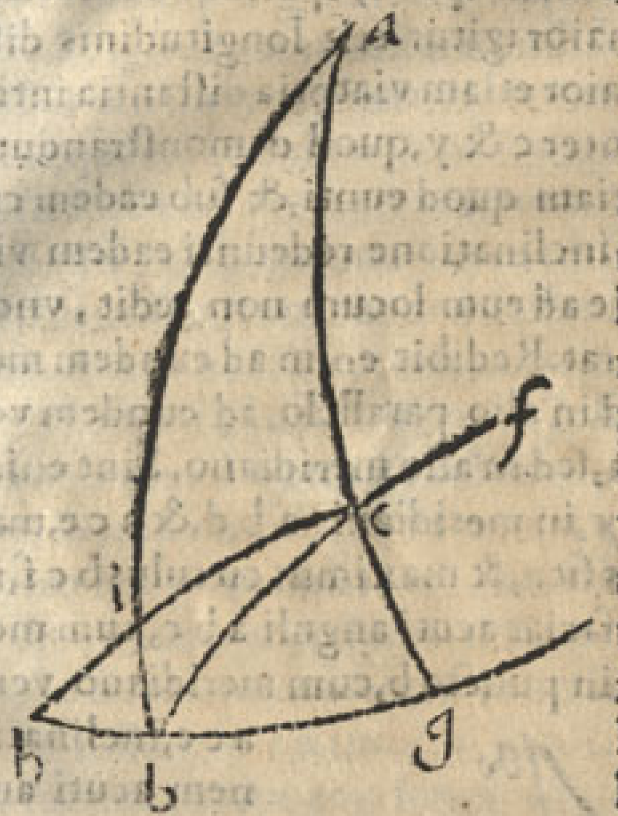


quàm qui profectus à loco c, sub tanta inclinatione ad eundem venerit parallelum. Nam a pūcto g, circulum maximum h g k, excitabimus ad rectos angulos ipsi meridiano a g b, cuius intersectio cum d f sit in K. Parallelum igitur e f g, continget in ipso g puncto per quartam secundi libri Theodosij. Per duo autem puncta c & K, circulū maximū describem⁹ ipsū parallelū intersecātē in y. Quare cū duo latera c g & g k, duob⁹ laterib⁹ d g, & g K, sint æqualia, & anguli ad pūctū g æquales, sunt enim recti, bases igitur c k & d K, sphæricorū triāgulorū c g K & d g K, æquales inuicem erunt, & anguli g c K & g d K, inter se æquales. Quapropter ipsi maximi circuli c K & d K, inclinationes facient æquales cum ipso radicali meridiano ad eadem loca c & d. Et quoniam c y minor est quàm c K igitur multò minor erit quàm d f. At qui profectus est à loco c, ad locum y, veniens, meridiano propinquiorem ipso f, spatium confecisse cōstat c y: maior igitur erit longitudinis differentia, & maior etiam viatoria distantia inter d & f, quàm inter c & y, quod demonstrandum erat. Adde etiam quod eunti, & sub eadem circuli maximi inclinatione redeunti eadem via non est. Quare ad eum locum non redit, vnde profectus fuerat. Redibit enim ad eundem meridianum, sed in alio parallelo, ad eundem verò parallelum, sed in alio meridiano. Sint enim duo loca b & c, in meridianis a b d, & a c e, manifestus polus sit a, & maximus circulus b c f, inclinationem faciat acuti anguli a b c, cum meridiano a b d, in puncto b, cum meridiano verò

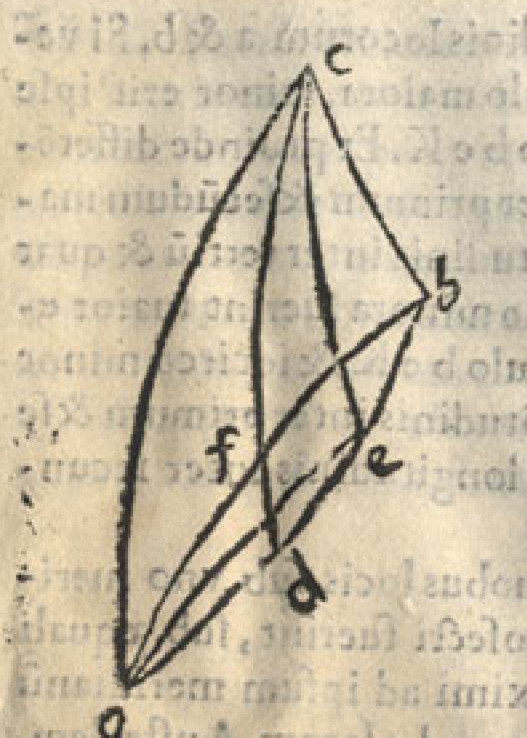


a c e, inclinationem acuti anguli b c e, in pūcto c. At quoniam duo latera a b & a c, cōiuncta minora sunt semicirculo, maior igitur erit angulus a c f, angulo a b c. Quapropter contra positus angul⁹ b c e, maior etiam erit ipso angulo a b c. Faciemus igitur ad punctum c angulum d c e, maximo circulo descripto per d & c, qui quidem angulus sit æqualis ipsi a b c, & idcirco qui profectus à

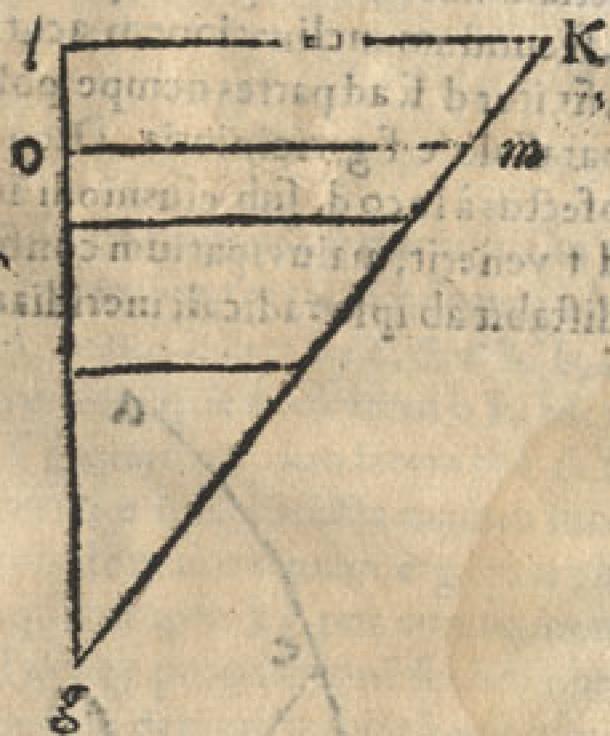
loco b secundum maximi circuli circumferen
tiam ad c, venerit, inde rediens sub tanta maxi
mi circuli inclinatione, non ibit ad b sed ad d,
& in alio quidem parallelo. Sit autem in pūcto
k, ipsius circuli c d intersectio cum b g, paralle
lo loci b. Quare patet quòd sub ipsa eadem cir-
culi maximi c d inclinatione ad K veniet, in eo
dē parallelo loci b, sed in alio meridiano, quod
erat demōstrandum. Idem accidere necesse est
si polus a eisdem locis b & c, occultus fuerit, vt
in sequenti figura. Quoniam enim angulus a c f
minor est angulo a b c, circulus igitur maxim⁹
c i h, describatur, qui angulū g c h, æqualem fa-
ciat angulo a b c, sitq; ipsius intersectio cū me-
ridiano a b in puncto i, & cum parallelo b g in
h. Demonstrabis igitur quòd qui a loco b venit
in c, cum re
dierit sub tā
ta īclinatio
ne, non ibit
ad b, sed ad i
in alio paral
lelo, ad h ve
rò i alio me-
ridiano. In-
æqualitatem
verò inter vi
atorias distā
tias in eisdē
figuris facile
erit intel-
ligere. Quæ
cum ita sint,



mirum non est si nautæ inter nauigandum sæ-
pissime hallucinentur, & quia causas ignorāt,
magnis subinde versentur erroribus. Esto enim
nauigationis a ad b, sub inclinatione acuti an-
guli c a d, decursum spatium fracta linea a d e b.
Cum quia meridiani c a, c d, c e, & c b, à polo ma
nifesto c venientes, æquales constituant angu
los in punctis a d e b. In intermedijs autem ali-
quanto maiores, sed perexigua differentia, &
quæ sensum effugiat gubernatoris. Per a & b,
maximi circuli segmentē scribatur a f b. Quod
quidem constat breuius esse fracta linea a d e b.
Nam ducto per a & e, segmento a e, maximi cir
culi, maiora erunt a d & d e, simul sumpta ipso
a e, segmēto. Rursus a e & e b, coniūcta lōgiora
quàm a f b. Igitur multò maiora a d, d e & e b,
segmento a f b ipse verò profectionis peragra-
tionisúe angulus c a d maior erit positionis an-
gulo c a b. Ponemus igitur in marina charta re-

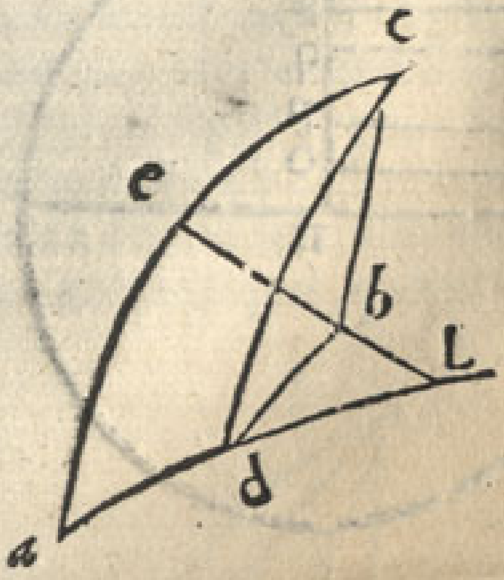


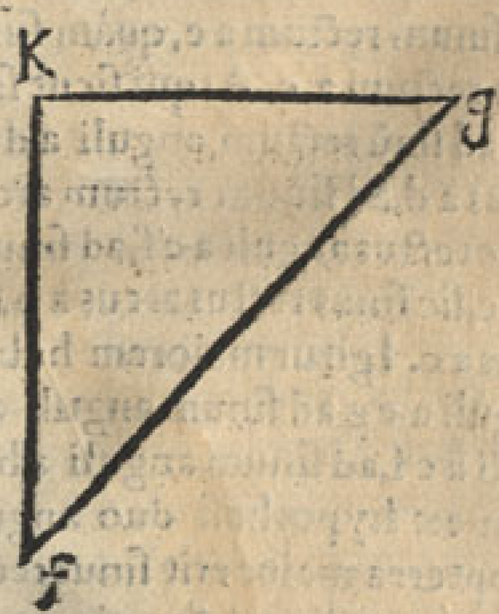
ctam g K, pro fra-
cta curuaq; linea
a d e b, tātamq; ha
bere inclinationē
ad meridianum g l
quantam in mun-
do habet a d, in me
ridianū a c. Et pro
segmento a f b, re-
secetur ex ipsa g K
recta g m, secūdum
proportionem. Erit
igitur K m, id quod
propter obliquita-
tes redundat, detracta a f b ex a d e b. A pun-
cto porrò m recta m o, excitetur ad rectos angu
los super g l. In triangulo igitur rectangulo re-
ctilineoq; g m o, iuxta Ptolemæi institutum re
cta m o, differentiam longitudinis duorum lo-
corum a & b, nobis indicabit, recta verò g o, la-
titudinis differentiam. At iuxta nautarum re-
gulas, ducta ipsi m o æquidistante l K erit eadē

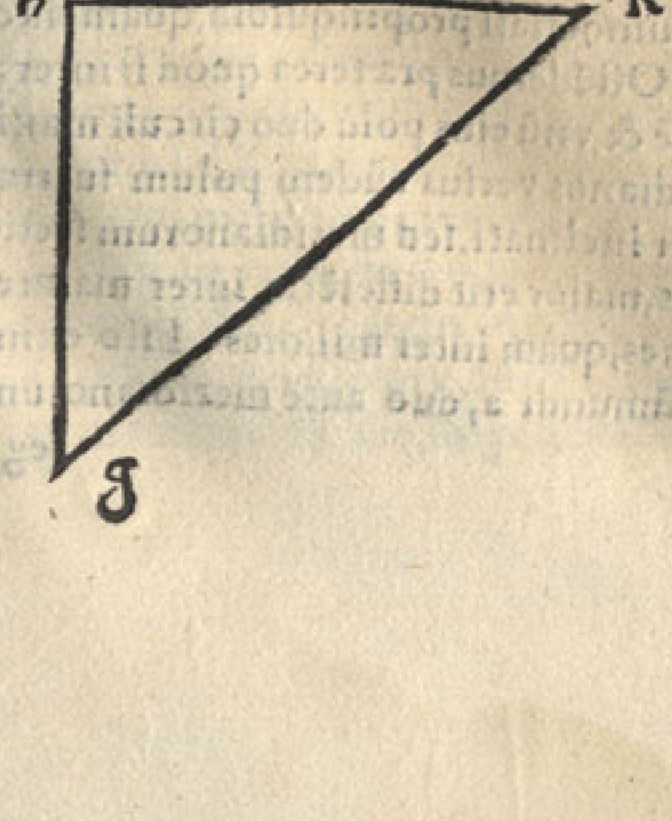


l k, differentia longitudinis: sed recta g l, latitu-
dinis. Quanquam verò diuisa recta g k, in spa-
tia proportionalia ipsis a d, d e & e b, ductis præ
terea in vtraq; figura meridianis & parallelis,
æquales appareant inter se differentiæ longitu
dinis & latitudinis in exiguis sphæricis trian-
gulis, & rectilineis, nondum tamen licebit à par
tibus totam distantiam colligere longitudinis,
& latitudinis. Quod enim in singulis propter
paruitatem negligitur, collectum in multis no
tabile fit. Esto præterea in mūdo nauigationis
a ad b, inclinationis angulus c a d siue c d b, qui
bus maiores sint insensibili tamen differentia,
ij qui ad intermedia puncta efficiuntur, inter a
&

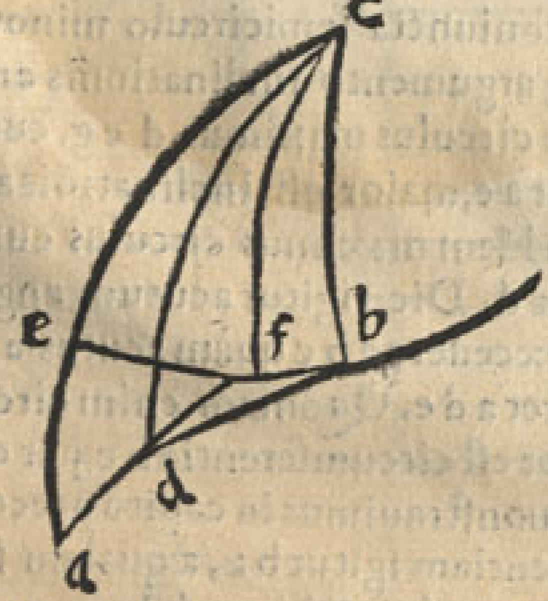
& d,& inter d & b. Manifestus polus sit c, parallelus loci b sit e b, differentia latitudinis a e cognita subijciatur, & inclinationis angulus cognitus. In charta porrò marina pro a & b, sint f & g: & pro e sit K, & pro angulo c a d sit k f g. Dico differentiam longitudinis locorum a & b, in ipsa marina charta vltra metas productã esse. Circulus enim maximus qui per a & d, venit, parallelum b e, secet in l, erit igitur punctum l vltra b, propterea quòd maior est angulus exterior c d l, interiore c a d siue c d b. Triangulum itaq; rectilineum f g K, pro sphærico triangulo a l e, positum erit secundum proportionem. Differentia igitur longitudinis k g, ꝓ e l, erit accipienda, At minor est e b ipsa e l, & idcirco longitudinis differentia locorum a & b, vlt a debitos numeros extẽsa est in marina charta. Sint rursus in mũdo duorum locorum a & b, differentia latitudinis comperta a e, occultus polus c, inclinationis angulus profectionisúe c a d æqualis angulo c d b, maximus circulus per a & d, scriptus parallelum b e, secet in f. Erit igitur punctum f ante b, propterea quòd minor est angulus c d f, ipso angulo c a d, quare minor est e f,







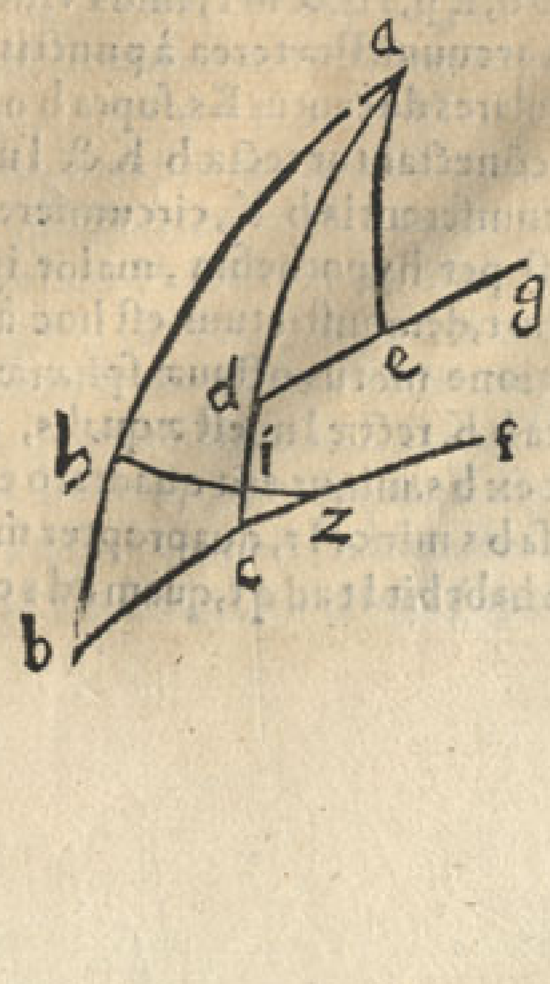
quàm e b. In triangulo verò rectilineo g h K, marinæ chartæ recta g h pro a e, posita sit. Acuti verò anguli c a d, inclinatio angulo h g K, æqualis subijciatur. Recta igitur h K pro e f, sphærici trianguli e a f, posita est. Maior est autẽ e b, quàm e f: in marina igitur charta differentia longitudinis cõtracta est. Quonam igitur modo veræ locorum lõgitudines ex ipsa marina charta eliciendæ sint operæ pretium erit ostendere.



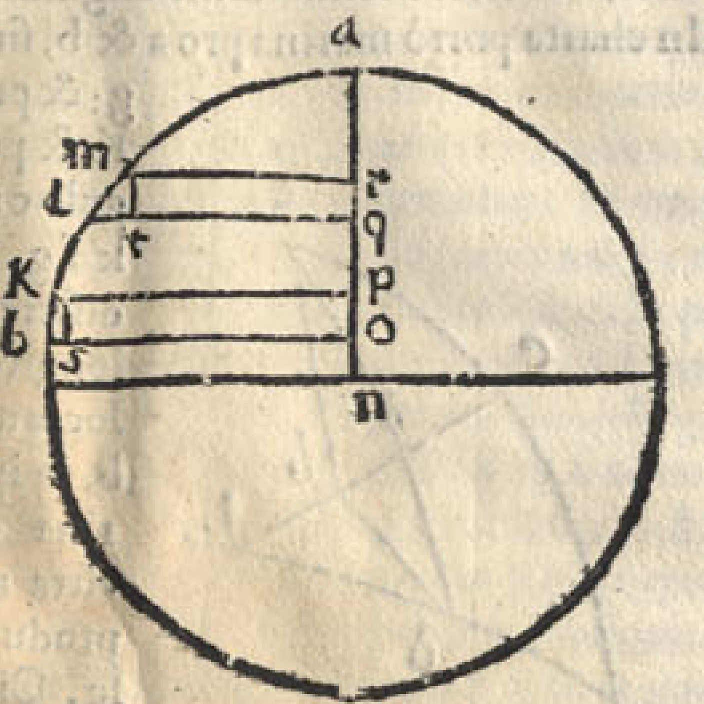
¶ *De inuenienda differentia longitudinis duorum locorum ex marina charta.*

Cap. 3.

QVanquam orbis loca in marina charta perperam posita sint, veræ tamen ipsorum longitudines & interualla ex ea concludi poterunt, si modo cognitum fuerit qua ratione reperta fuerunt, & in ipsa marina charta collocata. Aliter enim prorsus impossibile. Igitur vt id à nobis efficiatur, ostendemus in primis inter æquinoctialẽ & alterum mundi polum, maximorum circulorum ad meridianos inclinationes, minus augeri versus eundem polum, in locis ipsi æquinoctiali circulo propinquioribus, quam in remotioribus. Sit enim a, polus mundi, circuli autẽ maximi b c f & d e g, æquales faciãt inclinationes ad meridianos a b & a c, pũcta autẽ b & c, ꝓpinquio



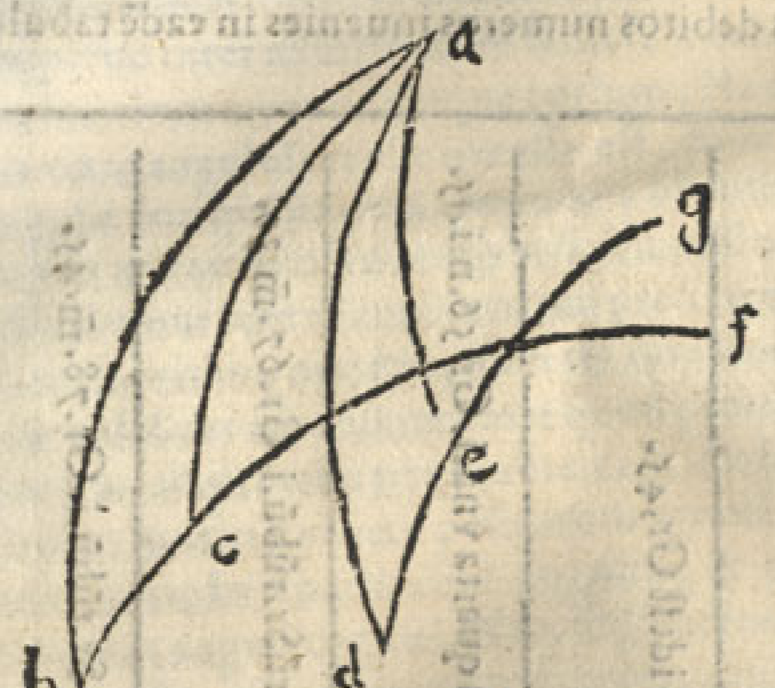
ta sint æquinoctiali circulo quàm d & e, sed tā tum a b excedat a c, quantum a d excedit a e: inclinationis porrò angulus a c f, quem maximus circulus b c f, cum meridiano a c efficit, maior est inclinationis angulo a b c, quem idem circulus b c f, cum meridiano efficit a b, propterea quòd a b & a c, coniuncta semicirculo minora sunt. Pari quoq; argumento inclinationis angulus a e g, quem circulus maximus d e g, cum meridiano efficit a e, maior est inclinatiōis angulo a d e, quem idem maximus circulus cum meridiano facit a d. Dico igitur acutum angulum a c f, minus excedere a b c quàm acutus a e g, angulum superet a d e. Quoniam enim circūferentia d e, maior est circumferentia b c, per ea quæ superius demonstrauimus in capite precedenti: circumferentiam igitur b z, æqualem sumemus ipsi d e, & ex a b, secabimus b h, æqualē circumferentiæ a d, & per puncta z & h, circulum maximum describemus, qui a c secet in i. Quapropter in duobus triangulis b h z & d a e, angulus a e d, æqualis erit angulo b z h, & idcirco duo exteriores anguli h z f & a e g, æquales relinquentur. At verò ipse angulus h z f maior est angulo a c f: quia duo latera c i & g i, trianguli c i g, coniuncta semicirculo minora sunt. Maior igitur est angulus a e g, quàm a c f, sunt autē ex hypothesi inter se equales duo anguli a b c & a d g. Igitur minus excedit angulus a c f angulum a b c, quàm angulus a e g, excedat angulum a d g. Et proinde inter æquinoctialem, & mundi polum maximorum circulorū ad meridianos inclinationes minus augentur in locis ipsi æquinoctiali propinquioribus, quàm in remotioribus, quod in primis erat à nobis ostēdēdum. Idem aliter demonstrabis ad hunc videlicet modum per proportiones sinuum. In meridiano enim in quo a b, sumantur a K, a l, & a m, æquales ipsis a c, a d, & a e, centrum sphæræ sit n, & in semidiametrum a n, ducantur ad rectos angulos b o, k p, l q, & m r, sinus videlicet recti ipsorum arcuum. Præterea à punctis K & m, perpendiculares ducantur K s, supra b o, & m t, supra l q, & cōnectantur rectæ b K & l m. Et quoniam circumferentia b K, circumferentiæ l m, æqualis est per hypothesim, maior igitur erit K s quàm m t, demonstratum est hoc à nobis in annotatione motus octauæ sphæræ. At quoniam recta b K rectæ l m, est æqualis, quadratum igitut ex b s, minus erit quadrato ex l t, & proinde ipsa b s minor l r, quapropter maiorem rationem habebit l t ad q t, quàm ad s o. At maiorem rationem habet eadem l t ad s o, quàm b s ad s o, igitur maiorem rationem habet l t ad



t q, quàm b s ad s o. Per coniunctam igitur maiorem rationem habebit l q, ad t q, quàm b o ad s o. Aequalis est autem t q rectæ m r & s o, rectæ K p: maiorem igitur rationem habet sinus rectus arcus a l, ad sinum rectū arcus a m, quàm sinus rectus a b, ad sinum rectum a k. Et proinde in superiori figura maiorem habet rationem sinus rectus a d ad sinum rectum a e, quàm sinus rectus a b ad sinum rectum a c. Atqui sicut sin⁹ rectus anguli a e g, ad sinū rectum anguli a d e, sic sinus rectus arcus a d, ad sinum rectum arcus a e. Item sicut sinus rectus anguli a c f, ad sinum rectum anguli a b c, sic sinus rectus arcus a b, ad sinum rectum arcus a c. Igitur maiorem habet rationem sinus anguli a e g ad sinum anguli a d e, quàm sinus anguli a c f, ad sinum anguli a b c: æquales sunt autem ex hypothesi duo anguli a d e & a b c. Et propterea maior erit sinus rect⁹ arcus anguli a e g sinu anguli a c f, & quia vterq; eorum sumitur acutus, maior idcirco erit angulus a e g angulo a c f, quare minus excedet angulus a c f angulū a b c, quā a e g excedat a d e, quod erat rursus demonstrandū. Et ex hac concludes quod si æquales maximorū circulorū ad meridianos inclinationes æqualiter fuerint auctæ, maior erit differentia latitudinis inter loca circulo æquinoctiali propinquiora, quàm inter remotiora. Ostēdemus præterea quòd si inter æquinoctialē & vnū eius polū duo circuli maximi in meridianos versus eūdem polum fuerint inæqualiter inclinati, sed meridianorum sectiones æquales, maior erit differētia inter maiores inclinationes, quàm inter minores. Esto enim alter polorūmundi a, duo autē meridianorum

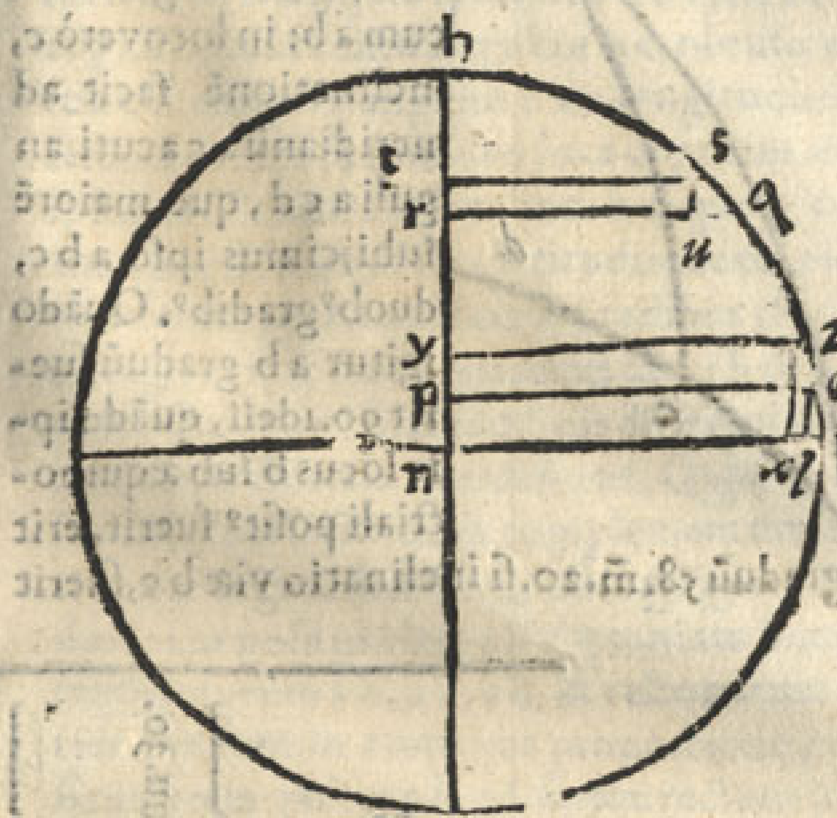
seg-

segmenta a b,& a d,æqualia, sed neutrum quadrante maius,duo autem a c & a e, his minora, sed inter se æqualia. Circulus porrò maximus b c f,sit inclinatꝰ in a b & a c,circulꝰ prætere a maximus d e g,inclinatus in a d & a e,sed maior inclinationis angulus a b c, inclinationis angulo a d e. Aio acutũ angulũ a e g,inclinationis circuli d e g in a e,minꝰ excedere acutũ angulũ a d g, inclinationis ipsiꝰ d e g in a d,quàm acutus a c f excedat acutũ a b c. Quòd enim angulus a e g angulo a d e,maior sit,similiter angulus a c f maior a b c,ex eo liquet, quoniã per Hypothesim



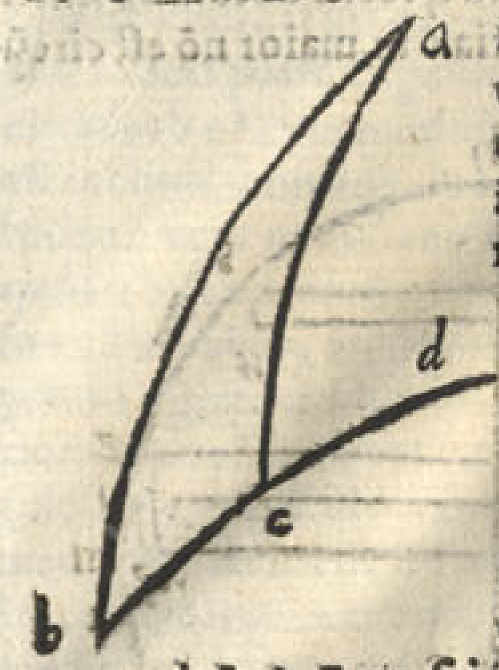
nullum ex datis meridianorũ segmentis maius est quadrante. At quòd a c f, angulus maior sit angulo a e g,ex eo concluditur,quoniam in triãgulo a b c,sicut sinꝰ lateris a b,ad sinũ lateris a c, sic sinus anguli a c f,ad sinũ anguli a b c. Præterea in triangulo a d e,sicut sinus lateris a d , ad sinũ lateris a e,sic sinus anguli a e g,ad sinũ anguli a d e. Aequalia sunt autẽ a b & a c,ipsis a d & a e,alterũ alteri:igitur sicut sinus anguli a c f, ad sinũ anguli a b c,sic sinus anguli a e g,ad sinũ anguli a d e. Et ideo per permutatã sicut sinus anguli a c f,ad sinum anguli a e g,sic sinus anguli a b c,ad sinum anguli a d e. Atqui maior est sinus anguli a b c sinu anguli a d e, igitur maior erit sinus anguli a c f sinu anguli a e g. Et quia vterq; eorum est acutus,maior igitur erit angulus a c f angulo a e g,sed quod idem angulus a c f, maiori differentia excedat angulum a b c,quàm a e g ipsum a d e,ostendemus in alia figura. In circulo enim h i K sit h m,arcus anguli a c f,sinus verò rectus m n,sitq; h o arcus anguli a b c,sinus rectus o p. sit præterea h q,arcus anguli a e g sinus rectus q r,sitq; h s arcus anguli a d e,sinus rectus s t,& à puncto o in m n,ad rectos angulos excitetur recta o l,& ab s,in q r,ad rectos angulos s u

& à b o,in m & a b s,in q rectæ ducantur lineæ. Iã igitur si circũferẽtia o m,maior nõ est circũ-



ferentia q s,aut igitur ei æqualis erit,aut minor. Si æqualis,æquales igitur erunt duæ rectæ o m & s q,sed o l,maior est quam s u,quare minor relinquetur m l quàm q u. Maior est autem l n quàm u r,maiorẽ igitur habebit rationẽ q u ad u r,quàm m l ad l n,& idcirco maiorem habebit rationẽ tota q r ad u r, quàm tota m n ad l n,& proinde maiorẽ rationẽ habebit sinus rectus anguli a e g,ad sinum anguli a d e,quàm sinꝰ anguli a c f,ad sinũ ãguli a b c,quod est impossibile: eandẽ enim rationem esse demonstrauimus. Et propterea circũferentia o m,ęqualis non est circumferentiæ q s,atqui minor ea nõ est. Nã si sit minor,sumatur igitur m z. circũferentia æqualis eidẽ q s,& sit z y,sinus rectus segmenti k z.& ducatur à pũcto z in m,recta linea m z,& ab eodẽ z recta z x,ad rectos angulos super m n. Quare ostẽdes eadẽ arte maiorem rationẽ habere q r ad u r,quàm m n ad x n. At m n ad x n, maiorẽ rationem habet quàm ad l n,quia maior est l n quàm x n. Idcirco multò maiorem rationẽ habebit q r ad u r,quàm m n ad l n. Quapropter sinus anguli a e g,ad sinũ anguli a d e,maiorẽ habebit rationem,quàm sinus anguli a c f, ad sinũ anguli a b c,quod rursus est impossibile, contrarium enim fuit antea ostẽsum. Et propterea maior est differentia m o,qua angulus a c f,excedit angulum a b c, quàm differentia q s qua angulus a e g , excedit angulum a d e , & proinde maior est maiorum differentia quàm minorũ, quod demonstrandum suscepimus . Hæc autem intueri licet in sequenti figura & numerorum tabula à nobis exarata. In qua quidem a b & a c,sunt meridianorum segmenta locorum b

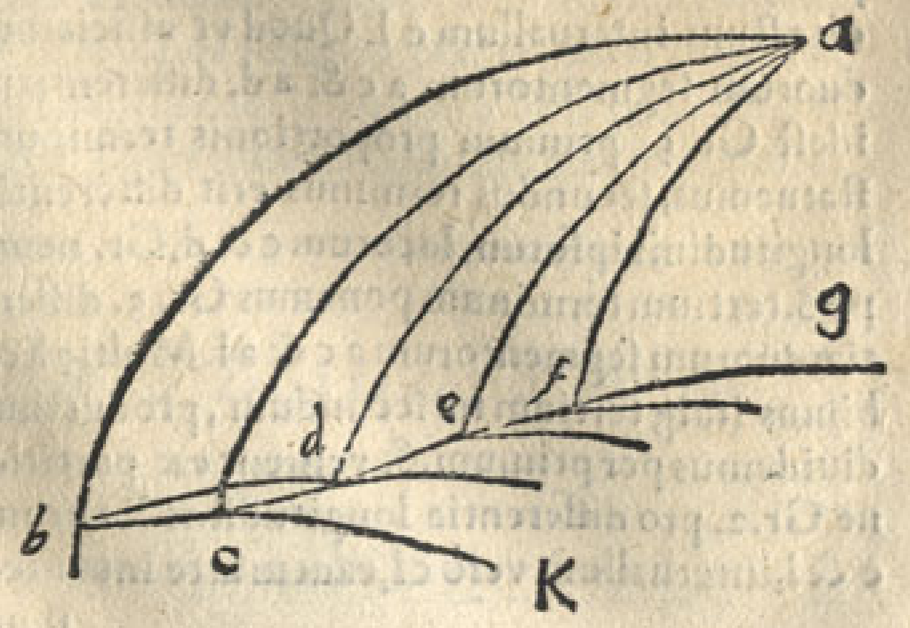
& c, polus manifestus a, circul⁹ maximus b c d,



inclinationẽ facit in loco b, acuti anguli a b c cum a b: in loco verò c, inclinationẽ facit ad meridianũ a c acuti anguli a c d, quẽ maiorẽ subijcimus ipso a b c, duob⁹ gradib⁹. Quãdo igitur a b graduũ fuerit 90. idest, quãdo ipse locus b sub æquinoctiali posit⁹ fuerit, erit a c, graduũ 58. m̃. 20. si inclinatio viæ b c, fuerit primæ quartæ, quæ à Septẽtriõe recedit ad Nordestẽ, vel Noroẽstẽ, aut ab Austro ad Sudoẽstẽ vel Sueste gradib⁹ 11. m̃. 15. circũferentiæ Horizõtis. Sed si viæ inclinatio duarũ quartarũ fuerit, qualis est Nornordestis & Susudoẽstis, aut Nornoroẽstis, & Susuẽstis, erit ipse arc⁹ a c, Gr. 67. m̃ 20. at si triũ quartarũ fuerit, erit a c, Gr. 71. m̃. 59. In cęteris autẽ inclinationibus, quẽad modũ in ipsa tabula apparet. In qua quidẽ si a b graduum subijcias 80. erit a c, in prima quarta Gr. 56. m̃. 57. In secunda verò Gr. 65. m̃. 16. In tertia Gr. 68. m̃. 51. Ad reliquias item inclinationes & ipsius loci b, à manifesto polo distantias debitos numeros inuenies in eadẽ tabula.

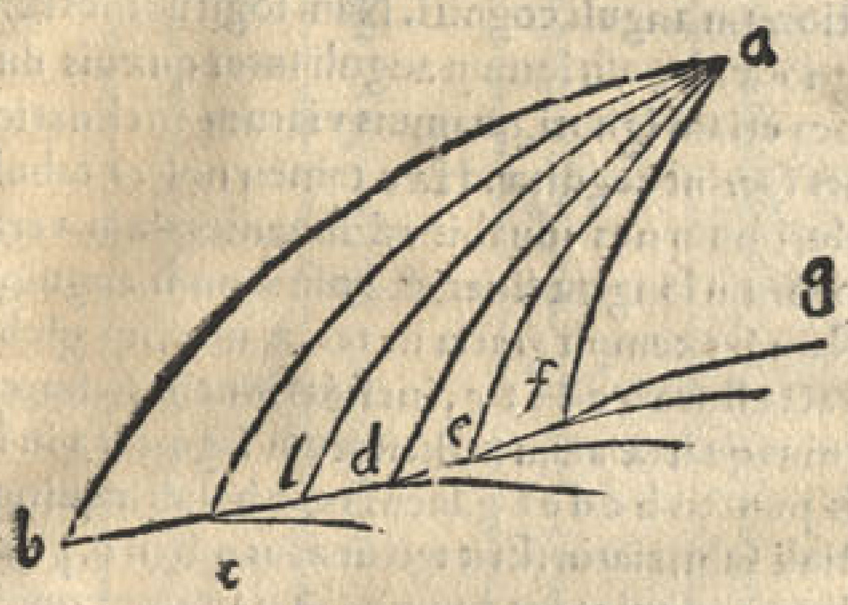
Si est ab, Gr.	Quando inclinatio viæ b c, est vnius quartæ idest Gr. 11. minu. 15.		Quando inclinatio viæ b c, est duarum quartarum idest Gr. 22. minu. 30.		Quando inclinatio viæ b c, est trium quartarum idest Gr. 33. minu. 45.		Quando iuclinatio viæ b c, est vnius rumbi idest Gr, 45.		Quãdo inclinatio viæ b c, est vnius rũbi cũ quarta vna. i. Gr. 56. mi. 15.		Quãdo inclinatio viæ b c, est duarũ quartarũ Sr. rũbũ. i. Gr. 67. m̃. 30.		Quãdo inclinatio viæ b c est triũ quartarũ Sr. rũbũ. i. Gr. 78. m̃. 45.	
erit ac,	Gr.	m̃.	Gr.	m̃.	Gr.	m̃.	Gr.	m̃.	Gr.	m̃.	Gr.	m̃	Gr.	m̃.
90	58	20	67	20	71	59	75	12	77	54	80	31	83	34
80	56	57	65	16	68	51	74	59	74	21	76	15	78	8
70	53	7	60	8	63	20	65	18	66	45	67	57	69	2
60	47	29	53	3	55	16	56	51	57	52	58	40	59	23
50	40	42	44	59	46	45	47	47	48	31	49	5	49	34
40	33	10	36	2	37	41	38	25	38	56	39	21	39	42
30	25	11	27	29	28	23	28	55	29	16	29	33	29	47

Horizontis circumferentiam, pariter & nautici instrumenti diuisam supponimus in partes æquales 32. in rumbos videlicet 8. semirumbos 8. quos medias inclinationes siue profectiones appellant, & rumborum quartas sedecim. Quoniam verò (vt credi par est) qui clauum regit, auctam aut diminutam duobus circiter gradibus inclinationē ob paruitatem non sentit. Idcirco tādiu versari nauem sub vno atq; eodem maximo circulo subijciemus, quoad prior inclinatio duobus gradibus aucta fuerit, quando ad partes manifesti poli nauigatur. Inde verò alium subire maximum circulum, qui paruum illum inclinationis lapsum emendet, si eandem perpetuò inter nauigandum seruare intendim⁹ inclinationem, eundemque cursum. Nam nauis viam angulosam esse necesse est, & in ipsis angulis inæqualitatem inueniri. Huiusmodi autem inæqualitatem variam & inconstantem esse fatemur, cæterùm incertum pro certo statuere interdum oportet, dum res non constat, hoc videlicet emolumento: vt quod prorsus ignoratur, aliqua ex parte innotescat. At locorū situs in marina charta positorum ignoti sunt, quanquam latitudines sint cognitæ, & profectionum anguli cogniti. Nam lōgitudines sunt ignotæ, & positionum anguli inter quæuis duo loca etiam ignoti, quamuis viarum inclinationes fuerint cognitæ. Hæc tamen nostra tabula plurimum nos iuuabit ad inueniendum veras locorum longitudines, & positionum angulos. Nam si exempli gratia in terræ marisq; globo fracta linea b c d e f g, inclinationem habuerit vnius quartæ ad meridianorum segmenta in ipsis punctis b c d e f g, locus verò b, sub æquinoctiali subijciatur. Erit igitur à loco b in c, profectionis angulus graduum 11. m̄. 15. minor quidē angulo a c k, (vt supposuimus) duobus gradib⁹. Quapropter si secundi loci latitudinis complementum repertum fuerit Gr. 58. m̄. 20. certū habebimus ipsum secundum locum ibi esse vbi c. Quare ꝓfectionis angulus a b c idem erit & positionis, directum verò interuallum erit b c. & idcirco in triangulo sphærico a b c, ex a b & a c cognitis, cum acuto angulo a b c, obtuso existēte a c b, reliquus angulus b a c, longitudinis differentiæ inter eadem duo loca cognitus erit, & ipsum directum interuallum b c, quoq; cognitum. Sed si secundi loci latitudinis complementum maius repertum fuerit gradibus 58. m. 20. erit igitur ipse secundus locus inter b & c, quare consimili arte longitudinis differentia, & interuallum itineris innotescent. Quòd si ipsum secundi loci latitudinis complementum minus reperiatur gradibus 58. m̄. 20. erit igitur secundus locus positus vltra c. Et quoniam sinus recti segmentorum a b, a c, a d, & reliquorum ꝓportionales sunt in continua proportione, nempe sicut sinus rectus a b ad sinum rectum a c, sic sinus rectus a c, ad sinum rectum a d, & ita deinceps, propter angulorum ad bases triāgulorum æqualitatem, Multiplicabimus igitur sinum rectum segmenti a c, graduum 58. m̄. 20. in seipsum, productum verò diuidemus per sinum segmenti a b, partium videlicet 100000. & veniet in quotiente sinus rectus segmēti a d, quare per tabulam sinuum ipsum segmentum a d illico innotescet. Quod si æquale repertum fuerit complemento latitudinis secundi loci, erit igitur secundus locus vbi d. Iam igitur in sphærico triāgulo a c d, ex duobus lateribus a c & a d, cognitis cum angulo a c d, obtuso existente ad c, reliquus angulus c a d, differentiæ longitudinis duorum locorum c & d, innotescet. Cognitus autē erat simili syllogismo angulus b a c: totus igitur angulus b a d, differentiæ longitudinis duorum locorum b & d, patefiet, simul & circumferentia c d, quapropter obliquū itineris interuallū b c d, cognitum erit. Quod si directū interuallū cognoscere libeat, ducto p b et d, maximo circulo: in sphærico igitur triāgulo a b d, ex duob⁹ lateribus & āgulo b a d, cogniris, cognoscetur basis b d, simul & positionis angulus a b d, qui ali⁹ est à profectionis angulo. At si ipsum a d, segmētū minus repertum fuerit complemento latitudinis secundi loci, erit igitur ipse secūdus locus inter c & d, quapropter differentiam lōgitudinis eiusdem & loci c, quemadmodum docuimus quando erat positus inter b & c, notam faciemus. Cui quidem adiungemus differentiam lōgitudinis duorum b & c: tota igitur longitudinis differentia primi loci & secundi cognita



erit, obliquum etiam interuallum & directum prædicto modo innotescent. Neque dissimiliter operabimur, quando secundi loci latitudinis complementum segmẽtum a d superauerit. Ex his igitur intelliges quonammodo sit inuestiganda differentia longitudinis duorum locorum quãdo a b, complementum latitudinis primi loci gradus habuerit 80. aut 70. & ita deinceps, alius etiã fuerit ꝓfectionis angulus, quàm is quem hoc exemplo vnius tantum quartæ supposuimus. Tabula verò quam exarauimus multò cõmodior esset, si in quinos gradus, aut ternos, aut binos extẽsa esset, vel si ea arte cõstrueretur, vt supposito segmento a b, graduum 90. scriberentur in eadem tabula reliqua segmenta a c, a d, a e, a f, a g, & ita deinceps, quæ in continua proportione sunt proportionalia. Hoc autem iuxta quamlibet fractæ lineæ inclinationem anguliue profectionis magnitudinem. Eiusmodi verò tabula non maiori negotio confici posset, quàm quæ à nobis exarata est. Nam in vnaquaq; inclinatione anguloue profectionis communis multiplicator erit sinus rectus ipsius inclinationis, communis autem diuisor sinus rectus erit illius anguli qui datæ inclinationis angulum duobus gradibus superauerit, si ita subijcere libeat, aut qui vno tantum, si exactius rẽ tractare velis. Exempli gratia in inclinatione Nordestis & Sudoestis, aut Noroestis & Suestis cõmunis multiplicator erit sinus graduum 45. communis porrò diuisor sinus rectus graduum 47. aut 46. si mauis. Incipiendo igitur ab æquinoctiali, erit sinus totus primus numerus multiplicandus per communem multiplicatorem, productum porrò diuidetur per communem diuisorem, & veniet in quotiente sinus rectus segmenti a c. Eum verò multiplicabimus per communem multiplicatorem & productum diuidemus per communem diuisorẽ, & veniet in quotiente sinus rectus segmenti a d. Hunc deinde sinum rectum multiplicabimus per communẽ multiplicatorem, productum verò diuidemus per communem diuisorem, & veniet in quotiẽte sinus rectus segmenti a e, & ita in cæteris operandum erit. Cognitis igitur hac arte sinibus rectis singulorum segmentorum, segmenta ipsa quæ quidem latitudinum complemẽta sunt ex tabula sinuum rectorum cognita erunt. Cæterum quoniam huiusmodi segmenta innumera sunt, minima enim proportionalium assignari non potest: sat igitur erit huiusmodi tabulam vsq; ad latitudinem graduum 60. extendere.

Quod si in vnaquaq; inclinatione iuxtã numerum graduum & minutorum complementi latitudinis, numerum graduum & minutorum anguli b a c, idest differentiam longitudinis inter b & c, apposueris, directi etiã interualli b c magnitudinem, & similiter iuxta reliqua segmenta meridianorum, differentias longitudinis, & interualla inter angulos fractæ lineæ b c d e f g, erit hoc nobis magno vsui, non solum ad veras longitudines ex marina charta eliciendum, sed etiam ad ducendum lineas in globo, similes ijs quas nauis in superficie maris describit. Quando verò latitudinis complementum vel eius loci à quo proficisceris, vel eius ad quem appellis in memorata tabula iuxta tuũ profectionis angulum examussim repertum non fuerit, non alio modo proportionẽ facere oportebit, quàm si tabulis Astronomicis vtereris. Ponam⁹ enim exempli gratia nauigatum fuisse à loco c, ad locum l, positum inter c & d, sub data inclinatione anguli a b c, habere autem in prædicta tabula segmentum a c, Gr. 72. a d verò Gr. 63. angulum c a d, longitudinis differentiæ inter c & d, Gr. 6. interuallum autem c d, Gr 10. porrò complementum latitudinis loci l, quod quidem est



a l, obseruatione repertum fuerit Gr. 69. Operæ pretium igitur erit longitudinis differentiã per ipsam tabulam inuenire inter c & l, necnõ directum interuallum c l. Quod vt efficiamus duorum segmentorum a c & a d, differentiam idest Gr. 9. primum proportionis terminum statuemus, secundus terminus erit differentia longitudinis ipsorum locorum c & d, Gr. nempe 6. tertium terminum ponemus Gr. 3. differẽtiæ duorum segmentorum a c & a l. Multiplicabimus itaq; tertium in secundum, productum diuidemus per primum, & venient ex partitione Gr. 2. pro differentia longitudinis locorum c & l, interuallum verò c l, eadem arte inueniemus

mus Gr.3.m̄.20. Primus enim terminus atq; tertius iidem erunt, qui in priore operatione, ſed pro ſecundo ponentur Gr.10. quos continet interuallum c d. At ſi exacta ratione vti velis, ſciētiam triangulorum ſphæricorum conſulas quēadmodum ad ipſius tabulæ compoſitionem facere conſueuiſti.

Propoſitis itaq; duobus locis in charta marina poſitis, inter quos longitudinis differentiam inuenire oporteat, poterit id ex nautarum relationibus deprehendi, per doctrinam à nobis traditam. Nam vel ab vno in alterum nauigatum fuit aliquando: vel nemo vnquam ab vno in alterum nauigauit, ſed potius ab vno alio loco in ipſa duo loca. Quod ſi ab vno loco in alterum nauigatum fuit, & vel à Septētrione in Auſtrū, vel è contrario ab Auſtro in Septētrionem, certum eſt eadem duo loca longitudine non differre, ſed ſi alia fuit ea nauigatio, quàm quæ ſub vno meridiano fit, aut ſub vno parallelo, non erit difficile, per ea quæ docuimus ex angulo profectionis & eorundem locorum latitudinibus differentiam longitudinis inuenire. Veruntamē ſi ab vno datorum locorum in alterū nemo vnquam nauigauit, ſed potius à quodam vno tertio loco ad ipſa data loca, vel ab iiſdem al illū. Inueſtigabimus igitur eadem arte longitudinis differentias inter ipſum tertium locum & duo propoſita loca. Ex eis enim differentia longitudinis duorum datorum locorum in marina charta poſitorum patefiet. Vt autem faciliori negotio complurium locorum longitudinis differentias cognoſcere poſsis, ſumendus erit pro radicali loco cum quo reliqui ſint conferendi vnus ex maritimis aut potius ex inſularibus à continente valde remotis, à quo in complures orbis prouincias ſolitum ſit nauigari. Et ſubiicimus in huiuſmodi operationibus angulos profectionis cognitos eſſe. Nam vel viatorium illud inſtrumentum, quod Hiſpani acum nauticam appellant, mundi cardines recte oſtendit. & proinde reliquas plagas, vel ſi nutat, vt experientia docuit, quanta ſit à polis mundi in omni loco nutatio in primis eſto comperta.

¶ *DE SOLIS DEclinatione.*

Cap. 4.

IN tabula declinationis Solis qua vtuntur ad latitudinem inueniendam maxima declinatio tranſcendere nō debet gradus 23. m̄. 30. quare opus eſt emēdatione. Præterea errant: quoniam inquirunt in eadem tabula declinationem Solis per diem menſis, gradu Zodiaci in quo eſt ignorato: conſtat autem quòd vera eſſe non poteſt ipſa eorum tabula in plures annos. Non enim fieri poteſt reditus declinationis ad eadem minuta, etiam adhibita æquatione. Conſultius igitur facerent ſi verum locum Solis in primis inuenirent per tabulam ad quatuor annos ſupputatam, quibus finitis vtendum erit æquatione. Deinde verò per locum Solis cognitum declinatio elicienda erit ex tabula declinationum. In ea autem inueſtigatione differentiam meridianorum negligendam cenſemus, niſi ſpatiū ſex horarum ſuperauerit, aut in iis diebus eam inquirant in quibus inſigni differentia augetur aut minuitur, id eſt circa æquinoctialia puncta. Cæterùm quouis modo Solis declinationē ſupputare velint, eſt in alia re multò maior ambiguitas. Subiicitur enim in iis tabulis quib⁹ nautæ vtuntur, vndecima die Martii in anno communi noſtra ætate, Solem declinatione carere, quod non valde cōſtare video inter doctos Mathematicos. Nam qui octauam ſphæram ponūt motu trepidationis moueri, cum tabula motus Solis ſit constructa ad Eclipticam primi mobilis cuius initium eſt immobilis ſectio, neceſſariò concedent (velut Georgius Purbachius infert) Solem in initio Arietis & Libræ conſtitutum, ab æquinoctiali primi mobilis ſæpiſsimè declinare, & proinde in initio Cancri non maximam habere declinationem, quod tamen negare debent qui eum trepidationis motum recipere nolunt. Huiuſmodi autem difficultas facilè diſſolui poſſet, ſi apud Solſtitium æſtiuū minimam Solis diſtantiā à vertice obſeruaremus: præterea in eodem loco maximam remotionē circa Hybernum, vt nota relinquatur inter tropicos exacta diſtātia. Cuius dimidium quæ maxima eſt declinatio ſi auferatur à maxima Solis altitudine, nota relinquetur altitudo æquinoctialis ſupra horizontem eius loci in quo facta fuerit huiuſmodi obſeruatio, qua cognita facilè quidem poteris intelligere quo nam die Sol declinatione careat. Enimuerò ſi circa æquinonoctiorum tempora meridianam Solis altitudinem obſeruaueris,idq; tamdiu feceris,donec ea æqualis inueniatur altitudini æquinoctialis ſupra horizontem,dubium non erit, quin Sol in ipſa die declinatione careat:inuento igitur verò loco ipſius ad eandem diē, ipſe gradus eclipticæ primi mobilis in quo Sol noſtra ætate declinatione caret,cognitus erit. At facilioris doctrinæ gratia vernalem ſectionem eclipticæ octauæ ſphæræ principium Arietis appellabimus, à quo veri loci Solis ſupputatio pro ipſius declinatione inuenienda noſtra hac tempeſtate initium ſumat.His igitur ſuppoſitis locorum latitudines ex altitudinē meridiana & Solis declinatione vere concludi poterunt.Quas quidē obſeruationes non minus deberent facere qui prædictum motum trepidationis ponūt, quàm qui eum in natura eſſe negant. Vtriq; enim tabulis & calculo Alphonſi regis vtuntur ad verum locum Solis & Lunæ, & planetarum quolibet die inueniendum. Qui certè computus adeò exactus eſſe non potuit, quin aliquid nota dignum ſit deperditum trecentis his annis qui ad noſtra vſq; tempora fluxerunt. Hæc parum animaduertit vir quidam circa emendationem temporum diligentiſsimus,qui cum ex tabulis Alphōſinis ingreſſum Solis in Arietem noſtro tempore collegiſſet decima die Martij,æquinoctium verò vernale à Iulio Cæſare notatum 25. die eiuſdem menſis,falſam idcirco concluſit anni quantitatem ſuppoſitam ab Alphonſo,quoniam quindecim qui intercidūt dies inter duo verna æquinoctia, compleri non poſſent niſi in annis 2000. Probat autem ſententiam Albategnij de eadem re,quoniam ipſos 15. dies implceat. At non aduertit Campanum anno natiuitatis Chriſti milleſimo ducenteſimo ſimili prorſus argumento in magno computo improbaſſe ipſam Albategnij opinionem de æquinoctiorum anticipatione,quoniam ſequeretur ex ea diem Solſtitij hyemalis diē natiuitatis Chriſti præceſsiſſe duobus diebus.Præterea non videt ingreſſum Solis in Arietem referri ad ſectionem immobilem in ecliptica primi mobilis,æquinoctium verò vernum ad mobilem ſectionem eclipticæ octauæ ſphæræ.Quare cum eoſdem terminos non accipiat in ea computatione,nihil ex ea concludi poteſt. Sed ſi iam velit nullam eſſe apud Alphonſum ſectionem mobilem,imo verò tunc æquinoctium vernum accidere cū per tabulas reperitur in initio Arietis, quanquam ſi habenda eſſet ratio motus trepidationis aliter ſentiendum eſſet: veræ ſunt igitur tabulæ Alphonſi ad oſtendendum æquinoctia, & proinde anni quantitas vera eſt quam eædē tabulæ ſubijciunt. Et (quod certiſsimū putat) fuiſſe Iulij Cæſaris ætate annis videlicet 45. ante Chriſtum vernum æquinoctium 25. die Martij,biſſextili anno,maioris eſt ambiguitatis.Nā ſi Ptolemæo credimus exactiſsima illa obſeruatio autumnalis æquinoctij quam decimo ſeptimo anno Adriani fecit, fuit poſt initium annorum Nabunaſari annis Aegyptijs 879. diebus 66.& horis duabus,fluxerunt autē ab ipſo principio regni Nabu. vſque ad initium annorum Chriſti (vt ſcribit Alphonſus) anni Romani 746.& dies 310. Fuit igitur prædictum æquinoctium autumnale anno 132. à Chriſto nato. Interceſſerūt enim anni Romani 131. dies 268. & horę 2.& erat annus ille biſſextilis.Quapropter facta per menſium dies computatione conſequens eſt,accidiſſe ipſum autumnale æquinoctium 24. die Septembris.Cæterùm ſi calculū ſequaris Georgij Purbachij & Ioannis de monte regio tertio libro Epito.ſequenti die fuiſſe reperies,ideſt 25. eiuſdem menſis.Hi enim à temporis ſpatio quod in tabulis Alphonſi inter Nabunaſarū & Chriſtum fluxiſſe reperitur, vnam diem detraxerunt,& eandem ei qui inter Chriſtum & prædictum autumnale æquinoctiū addiderunt,quod quidem congruit cum ijs quæ Georgius Valla ex Ptolem.tradit de ortu & occaſu ſignorum.Nam 25. die Septembris confectum ſcribit autumnale æquinoctium,vernum verò 22. Martij. Ioannes Stoflerus in Calendario idem affirmat.Reperimus tamen in libello quodam de inerrantium ſtellarum ſignificationibus à Nicolao Leonico è Græco tranſlato, quem Ptolemæi dicit eſſe,vernum æquinoctiū 26. Martij in anno communi.Cui idcirco fides adhibenda non eſt in ea re, quoniam autumnale confici ait 21. die Septembris,quæ cohærere non poſſunt, & obſeruatis repugnant. Oſtenſum fuit enim à Ptolemæo inter vernum æquinoctiū & autumnale dies eſſe 187.Quare ſi vernale fuit 26.die Martij,oportebat igitur autumnale fieri 29. Septembris,nō 21. Patet igitur ex ſupradictis quòd anno 132. à Chriſti natiuitate æquinoctiū vernum fuit,vel 21.vel 22. Martij. Anno igitur conceptionis qui fuit quoq; biſſextilis oportuit eſſe vel 22.vel 23. Et idcirco etiam ſi (vt ait ipſe Ioannes Lucidus) anno domini 1545. vernum æquinoctium acciderit decima die Martij,non potuit tamen æquino-

ctio

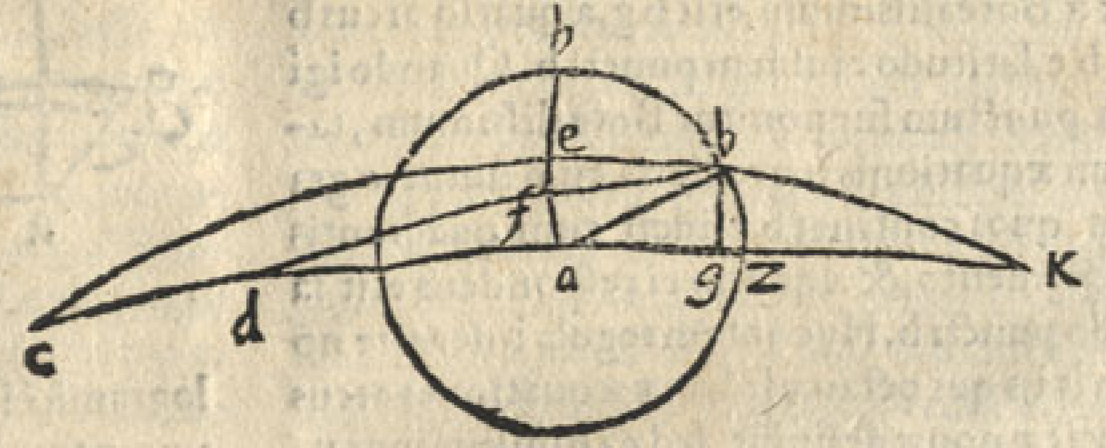
ctiorum anticipatio à 45. anno ante Christi natalem dies 15. comprehendere. Campanus autem quoniam Thebitij sententiam amplexus est de quantitate anni, & stellarum fixarum motu, affirmat in magno computo vernum accidisse æquinoctium pridie quàm in vtero virginis Christus redemptor orbis cõciperetur: celebrabatur tamē Romæ ipso conceptionis die, idest 25. Martij, iuxta Cæsaris institutum. Nam quoniam Hipparchus & alij Astronomi anni quantitatem diffinierant dierum 365. cum quadrante. Cæsar igitur neglectis quadrantibus trium annorum vnum diem adiunxit quarto, quem bissextilem nominauit, & proinde quatuor illis annis Solem cursum suum examussim confecisse existimauit. Et quoniam obseruatū fuerat aliquando à vetustioribus Astronomis vernum æquinoctium quodam mensis Martij die, qui iuxta instituti Calendarij formam 8. Cal. Aprilis erat bissextilis anni, firmam propterea atq; inuariatam sedē putauit habere. Nō quòd Cæsari præsenti obseruatione ingressus Solis in vernalem sectionem innotuisset. Quod autem dicit Alphonsum Regem Albategnij opus non legisse, quia nondum in Latinum trāslatum esset, falsum est. Nā Arabicis libris omnino vsus fuit, quibus eo tempore tota Hispania plenissima erat, & adiutus mauris quibusdam Toletanis tabulas cœlestium motuū construxit. Quin in opere illo magno Hispanicè ab eo conscripto quod in Complutensi extat Bibliotheca ipsas tabulas quæ circumferuntur posuit, tabulas etiam Ptolemæi & Albategnij, vt liceret cuiuis quibuslibet tabulis vti. Sed hæc notiora sunt, quàm vt à nobis inculcari sit necesse. Similiter ferè labi video complures nostri tēporis Astronomos, qui cum Alphonsinam sequantur positionem de motu stellati orbis, ex maxima tamen Solis hac ætate declinatione, & latitudine stellæ, atq; eius vero loco per tabulas inuēto declinationem ipsius eliciunt, & vicissim ex cognita declinatione verum locum inquirūt. Quippe vt intelligant quantum fixa sydera progressa fuerint vel à tēporibus Ptolemæi, vel Alphōsi, vel aliorum ad hæc tempora. Non aduertunt autem retulisse Ptolemæum initium motus stellarum fixarum ad sectionem eclipticæ mobilē, quam immobilem tamen putabat. Quapropter siue in tabulis Alphonsi ipsorum computus sectionem mobilem in qua vernū æquinoctiū accidit, initiū supputationis faciat, siue immobilem, ijdem termini non seruantur. Cæterùm constat eosdem authores stellarum fixarū motus à sectione vernali computare, longitudinis angulo sphærici trianguli constituto ad polum eclipticæ octauæ sphæræ, quemadmodum tabulæ directionum Ioannis de Monteregio subijciunt. Si enim canē maiorem posueris in septimo gradu m̄. 18. signi Cancri, latitudinē q; Australē habere Gr. 39. m̄. 10. supposita igitur maxima Solis declinatione nostra ætate Gr. 23. m̄. 30. quæ eadem est Eclipticæ octauæ sphærę eiusdem stellæ declinationem gradus quindecim habere concludes cum minu. 49. quemadmodum noster calculus indicauit in libro Crepusculorum, quantam etiam reperio in vulgata Ephemeride Ioannis Stoflerini. Et proinde motum stellarum fixarum non referunt ad initium Arietis primi mobilis, sed ad sectionē æquinoctialis & eclipticæ octauæ sphæræ. Inuenit quidem eadem illa arte Albategnius astrorum fixorum motus, sed prædictum trepidationis motum, si is in cœlo est ignorauit. Ioannes Vernerus Norimbergēsis duplicem posuit motus octauæ sphærę trepidationem, vt quæ obseruationibus inuenerat, cum ijs quæ reperta fuerant ab Alphonso, Albategnio, & Ptolemæo, atq; alijs vetustioribus Astronomis congruerēt. Nouissimè autem Nicolaus Copernicus Torinæus aliam rationem commētus est vt idem efficeret, sed quæ reperta fuerāt ab Alphonso nō commemorat. Vtri eorum adhærendum sit planè nescimus. Nam eodem fermè tempore fixa sydera obseruarunt, & eandem posuerunt maximam Solis declinationem, graduum nempe 23. minu. 28. se. 30. Cæterùm vel propter fallaciam instrumentorum, vel quia latitudines locorum in quibus suas fecerunt obseruationes, non satis fuerunt exploratæ, dissident ipsi inter se. Spicā enim virginis inuenit Vernerus in Gr. 16. mi. 54. Libræ, at Copernicus eadem vsus methodo in Gr. 17. minu. 14. eiusdem signi, & candē rursus stellam post viginti duos annos Hieronymus Cardanus in Italia ait inuenisse vndecim ab eo factis obseruationibus in Gr. 16. minu. 8. Nos verò interim quamuis assiduè astrorum faciamus obseruationes, quoniā talia organa nōdum habemus quibus confidenter vti possimus, nil pro certo affirmantes cum Albategnio sentimus. Scripta Marci Beneuētani ad manus nostras non peruenerunt, sed librum de æquinoctijs & Solstitijs & Apologiam legimus Alberti Pighij, qui nō toties vincit, quoties vincere putat. Et quoniam persuaserunt sibi nonnulli cū

cui

euidenter demonſtraſſe ex Alphonſina poſitione, vernale æquinoctium tẽpeſtate noſtra quinq; dies præcedere introitum Solis in caput Arietis Alphonſinarum tabularum, id ipſum modò operæ pretiũ erit examinare. Conatur imprimis oſtẽdere ſtellarum fixarum motum per tabulas Alphonſi inuentum non conuenire cũ obſeruationibus Ptolemæi, quod Nicolaus Cuſanus primus annotauit: quoniam ſi motũ octauæ ſphæræ inter Ptolemæum & Alphonſum abſtuleris (inquit) à loco ſtellæ cordis Leonis obſeruato ab Alphonſo, relinquetur Gr. 4. m̃. 20. eiuſdem ſigni, quam tamen ſtellam Ptolemæus in Gr. 2. m̃ 30. inuenit. At quoniam cõputum Alphonſi cenſet exordiri ab initio Arietis primi mobilis in ecliptica fixa, Ptolemæ⁹ verò ſupputationes inchoauit à mobili ſectione eclipticæ octauæ ſphæræ, hoc igitur ſolum cõſequi video, fuiſſe tempore Ptolemæi eandem ſtellã in Gr. 4. m̃. 20. Leonis eclipticæ fixæ, & proinde ſectionem vernam tunc fuiſſe in primo gradu, minu. 50. Arietis. Quapropter multum diſtabãt à coniunctione capita Arietum nonæ ſphæræ, & primi mobilis tẽpore natiuitatis Chriſti, ſectio verò verna nec eſt noſtra ætate, nec fuit multis antea ſæculis in ſigno Piſcium. Et rurſus quædam alia ſequũtur in quibus fortaſſe eſt abſurdum, ſed non id quod infert de motu motui minimè congruente. Quod deinde ait tabularum Alphonſi compoſitores capiti Arietis nonæ aliquem locum determinaſſe, & coniuncta fuiſſe capita Arietis nonæ ſphæræ & primi mobilis, anno dominicæ incarnationis, idq; liquere ex Purbachio, & ex ijs omnibus qui Alphonſum ſubſequuti ſunt, hoc colligere non poſſum ex ipſo Purbachio. Quin manifeſtum eſſe puto quouis loco caput nonæ intelligamus eſſe, ſtellarum fixarum motus nihilominus computari poſſe, & propterea nullam eius rei mentionem in tabulis factã fuiſſe. Declinationẽ verò eclipticæ fixæ quæquidem ignota eſt, cognitam ſibi ſumit Gr. 23. minu. 51. at minorem eam inferius conſtituit. Quare cum ex his atq; alijs non minus dubijs hypotheſibus de interſectione duarum eclipticarum, in quo à Purbachio recedit, vernalem ſectionem concluſerit ex Alphonſina poſitione eo tempore fuiſſe in initio 26. Gr. Piſcium, non fuit igitur ab eodem id quod contendebat demõſtratum. In ijs autem quæ ratiocinãdo colligit, in Geometricis apparet non ſatis exercitatus. Putat enim in ſphæricis triangulis non eandem ſeruari rationem inter ſinus rectos angulorum & oppoſitorum laterum, niſi eadem oppoſita latera ſimul ſumpta ſemicirculo minora fuerint. Adhæc cum ſibi propoſuiſſet demonſtratione inuenire quãtus fuit arcus Aequatoris inter duas ſectiones eclipticarum, anno à partu virgineo 16. videlicet capite Arietis octauæ in ſummitate parui circuli conſtituto, angulos duarum eclipticarum cum æquinoctiali æquales inuicem ſuppoſuit in ea ſupputatione, graduum videlicet 23. minu. 51. prædictũq; arcum elicuit graduum 21. minu. 10. ferè. At nõ videt ſequi ex eo duo latera concepti trianguli quæ angulum continẽt eidem arcui oppoſitum ſimul iuncta vni ſemicirculo æqualia eſſe, quæ tamẽ ſemicirculo minora eſſe cõcluſerat, quod non ſemel tantum facit. Nam inquirit deinde declinationem capitis Arietis eclipticæ octauæ ad annum 263. à Chriſti natiuitate, ſuppoſita declinatione fixæ Gr. 23. minu. 51. Rurſus verò ex inuenta declinatione per tabulam declinationum Ptolemæi, quæ eandem ſupponit eclipticæ obliquitatem, arcum eclipticæ ipſius octauæ inueſtigat inter idem punctum & mobilem ſectionem. Sic igitur æquales facit duos angulos eclipticarum cum æquinoctiali, & proinde duo latera trianguli coniuncta vni ſemicirculo æqualia erunt, quæ minora antea demonſtrauerat. In eodem errore fuit Orontius Finæus, qui quum canone 16. ſecundi libri de calculo motuum cœleſtium, diſtantiam inuenire propoſuiſſet vernalis ſectionis eclipticæ mobilis à ſectione eclipticæ fixæ, ex vero loco & latitudine capitis Arietis cognitis ipſius eclipticæ mobilis, declinationem eiuſdem capitis inquirit, per 2. Problema tabulæ directionum Ioãnis de Monteregio. Deinde verò ex inuenta declinatione reſpondentem arcum eiuſdem eclipticæ mobilis inuenire iubet, per ingreſſum arealem in tabulam declinationis Solis. At quoniã ipſæ tabulæ declinationum ad vnius tantum eclipticæ obliquitatem conſtructæ ſunt, graduũ videlicet 23. minu. 30. æquales igitur videtur ſupponere eclipticarum obliquitates, angulum nẽpe d b c, obliquitatis eclipticæ fixæ, æqualem eſſe putat angulo f a c, obliquitatis eclipticæ mobilis, exteriorem interiori in deſcripta ab eo figura. Ex quo infertur duos eclipticarum arcus qui ab ipſis ſectionibus a & b ſunt, vſque ad concurſum occidentalem, vni ſemicirculo æquales eſſe, quod eſt impoſsibile. Partes enim ſunt duorum quadrantum, qui ad eum maximum circulum terminantur, qui per eclipticarum polos

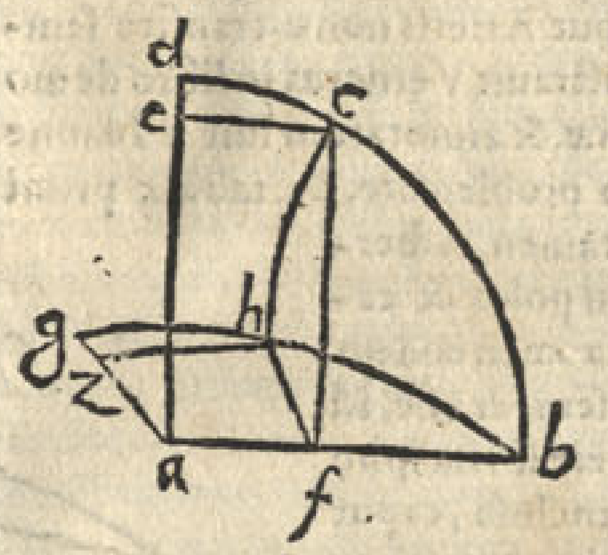
venit.

venit. Negat autē Albertus latitudinem regiō nis aliter cognosci posse quàm per locum solis, aut eius declinationem, & propterea ex altitudine Solis meridiana ignorato loco Solis tempus vernalis æquinoctij cognosci nō posse, quē admodum Marcus Beneuentan⁹ asserebat. Sed certè nullus modus aptior esse potest ad æquinoctia cognoscenda. Nam ex maxima & minima altitudine Solis quæ in regione inuenitur, distantia cognoscitur inter duos tropicos, cuius dimidiū si auferatur à maxima, vel addatur minimæ, altitudinem cognosces Aequatoris supra horizontē, quæ complementum existit latitudinis regionis. Quapropter cum Sol tantam habuerit meridianā altitudinem supra horizōtem, in æquinoctiali circulo esse concludes. Ita in tertio libro Epito. Ioannes de Monte regio æquinoctia obseruare iubet. Demonstratio porrò quam idem Albertus attulit ex Marco Beneuentano, ad ostendendum æquationes motus octauæ sphæræ in ipsis Alphonsi tabulis scriptas, arcus esse eclipticæ octauæ, certissima est, si modò theoricam eiusdem motus velut tradita est à Purbachio intelligamus, maximum nempe circulum per polos duarum eclipticarum venientem per caput Arietis nonæ transire semper. Idem demōstrauit Vernerus in libro de motu octauæ sphæræ, & annotatum fuit à Ioanne de Monteregio problemate. 62. tabulæ primi mobilis. putat tamen Albertus eclipticarum polos & caput Arietis octauæ in eodem circulo magno semper esse, id q; statim apparere si vna sphæra intra aliam inclusa, caput Arietis octauæ in paruo circulo circunducatur: & ita infringi existimat Marci demonstrationem. Cæterùm ipso eodem instrumento omnia accidentia ostendi poterunt, quæ iuxta Purbachij expositionem hūc accessus & recessus motum consequuntur, & alia rursus quæ cum neutra conueniant positione. Si enim octauam sphæram ita moueri intellexeris vt semper ei⁹ ecliptica paruū circulū cōtingat, in ipso initio Arietis quod circa eundē paruum circulum circumuoluitur, atq; non solum cum idem Arietis initium in pūcto Borealissimo, aut Australissimo fuerit collocatum, aliam intueberis figuram motus, quæ cum neutra positione conueniat. Sed si interea dum caput Arietis octauæ in paruo circulo circūducitur, eclipticā octauæ eclipticā nonæ intersecare cogas, in initijs Cancri & Capricorni eiusdē octauæ, transibit vtiq; vnus atq; idem maxim⁹ circulus per caput Arietis octauæ & eclipticarum polos, & ea habebitur figura motus, quæ tradita est ab Alberto. At si facta fuerit intersectio in initijs Cancri & Capricorni nonæ, erūt semper eclipticarū poli in maximo circulo per initiū Arietis nonæ veniente, quemadmodum traditum est à Purbachio. Cuius theorica motus accessus & recessus stellati orbis ipsis tabulis magis conueniens videtur. Esto enim in subiecto schemate a, caput Arietis eclipticæ nonæ b, caput Arietis octauæ, quod in primo quadrante parui circuli positum intelligatur, h, punctū Borealissimum in eodem. Sitq; in ecliptica nonæ c, initium Capricorni, K verò Cancri. Veniat autem maximus circulus per b & c, arcum a h, intersecans in e. Erit igitur ex Theodosij demōstrationibus libro 1. de sphæris arcus b c, quadrāte maior, & anguli ad punctū e, recti. Quapropter ex theorica Purbachij ecliptica octauæ positionem habebit b e c. Descendat autem à puncto b arc⁹ maximi circuli b g, ad rectos angulos super eclipticā nonæ, sitq; d g, quadrās. & per ipsa pūcta b & d, maximus veniat circul⁹ arcū a h intersecās in f. Quadrās igitur erit arcus b d, & angulus d b g rectus erit, & proinde secundum Alberti imaginationem ecliptica octauæ posi-



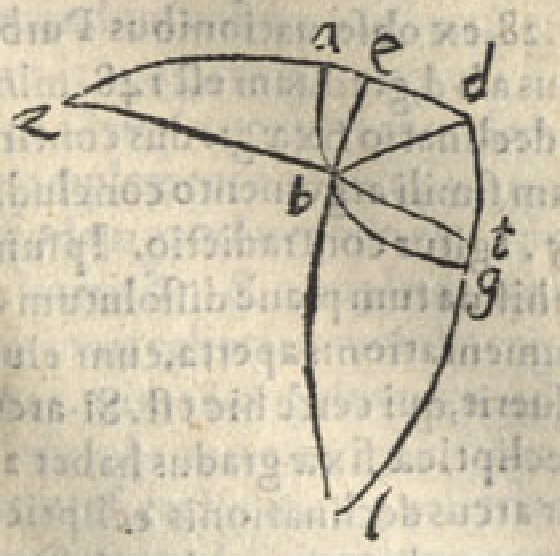
tionem habebit b f d. Cum enim caput Arietis fuerit in b, erit caput Capricorni in d. Aequatio igitur quæ in tabulis arcui b h respōdet, vel est b e, vel est b f, vel deniq; est a g: manifestū est autē Abacū Alphonsinū cōuenire cū qnātitate arcus b e, cæteri duo maiores sunt. Angul⁹ enim b f e, acutus est, & idcirco maior erit b f ipso b e, angulus etiā g b K acut⁹ est: & propterea minor erit g K ipso b K, quibus detractis à quadrātib⁹ a K & e K, minor relinquetur b e quā a g. Et ꝓinde positio eclipticæ b e c ex Purbachij traditione, magis cōuenit cū tabulis Alphōsi, quàm positio eclipticæ b f d, quā Albertus commētus est.

In eo tamen Purbachius ab Alphonso recessit, quoniam arcum a g, æquationem posuit, quæ in tabulis scripta est, cum sit potius b e, neque id putamus eum ignorasse. Sed fortasse, animadvertit veram æquationem motus octauæ sphæræ arcũ esse eclipticæ nonæ, quippe in qua medius motus augium & stellarum fixarum computatur, differentiam verò illius ab arcu eclipticæ octauæ perexiguam esse, tabularum porò compositores æquationes idcirco supputasse in ipsa ecliptica octauæ, quia minori opera id facere potuerunt. Est enim sicut sinus totus ad sinũ rectum anguli b a e, medium motum subtendẽtis: sic sinus rectus arcus a b, ad sinum rectum arcus b e. Quapropter sinum rectum arcus a b, nouem videlicet graduum perducemus in sinum rectum arcus anguli medij motus accessus & recessus, à producto verò reijciemus quinq; vltimas Ziphras, si tabula vtamur semidiametrum supponente partium æqualium 100000. & veniet in quotiente sinus rectus arcus b e. Per tabulam igitur sinuum rectorum arcus ipse b e, cognitus erit. Hac profectò arte prædicta æquationum tabula cõposita fuit, ex qua elicere poteris quãtus sit arcus b g, latitudinis capitis Arietis octauæ. Enimuerò si intelligas punctum h, Borealissimum esse, & z Oriẽtale: erit igitur arcus b e, æquatio h b sed b g, latitudo puncti b. Contra verò si conceperis h, punctum Orientale, & z Borealissimum, erit b g, æquatio arcus b z & b e, latitudo eiusdem puncti b. Quando igitur h, punctum supponitur Borealissimum, tabulam æquationis ingrediaris cum numero graduum quos continet b z, idest cum quadrantis complemento, & æquatio ei respondens erit latitudo puncti b. Hęc autem regula inseruire nõ poterit ijs qui octauæ sphæræ æquationes arcus eclipticæ nonæ definiũt, sed ea nihilominus vsus est Albertus Pighius. Cuius lapsum statim intelliges, si punctum b, caput Arietis octauæ in medio quadrantis posueris, inter h & z. Aequales igitur erunt h b & b z: est autem arcus a g, in tabulis (vt ipse putat) æquatio arc⁹ h b. Si igitur tabulam æquationum ingrediaris cum numero graduum quos continet b z, æquationem offendes a g. & proinde arcus b g, latitudo puncti b æqualis erit a g secundum Albertum. At inæquales esse ex eo concludes, quoniam in omni sphærico triangulo ex arcubus maximorum circulorum constituto tres eius anguli duobus rectis sunt maiores. Angulus verò g, trianguli a g b, rectus est, & g a b, recti dimidium: reliquus igitur a b g, maior erit dimidio vnius recti, & idcirco a g, maior ipso b g, non sunt igitur æquales. Ipsam verò quam attulit Marci demonstrationem non satis intellexisse, ex eo apparet, quòd sinum rectum illius arcus eclipticæ nonæ qui æquatio est secundum Purbachium in tabulis Alphonsi, æqualem putat esse sinui recto argumenti motus octauæ sphæræ. At idẽ sinus argumenti sinus rectus est illius arcus quẽ Beneuentanus æquationem censet esse in eisdem tabulis: æquales igitur erunt inter se ipsi sinus æquationum Beneuentani & Purbachij. Et quoniam vterq; arcus minor est quadrante, æquales igitur erunt ipsi arcus, qui tamen inæquales ostensi sunt supradicta illa Beneuentani demonstratione. Albertus autem deceptus fuit ob Geometriæ imperitiam. In quadrante enim parui circuli a b c d, cuius centrum a, polus g, sit (inquit) d, punctum latitudinis Septentrionalis, a f b, semidiameter sinus rectus arcus b h g, nouem graduum eclipticæ fixæ. Capite igitur Arietis octauæ posito in c erit c d, argumentum motus octauæ sphæræ, cuius sinus c e, perpendicularis est ad semidiametrum a e d. Aequidistans igitur c e semidiametro a f b. Præterea c f sinus arcus b c, perpendicularis est ad semidiametrũ a f b. Quapropter quadrilaterum a e c f, parallelogramũ est, atq; rectãgulũ, & a f æqualis c e, sinus autem c f, sinus etiam rectus est arcus c h, circuli magni per polos eclipticę fixę & caput Arietis octauę trãseũtis, quę est latitudo capitis Arietis octauę ab ecliptica fixa. Hacten⁹ vera sumit Albert⁹, & rectè syllogisat, sed quę sequũtur inspiciam⁹. Quapropter a pũcto (inquit) h, eclipticæ fixæ per quẽ trãsit arcus circuli prędicti, ad punctũ f descẽdens recta h f, perpendicularis est tam ad c f quàm ad a f, lineas rectas. Ita enim existimat. Et quoniã recta a g, veniẽs à polo g in centrum a, perpendicularis est etiã ad a f, æquidistantes igitur concludit esse a g & f h. Recta autem a f, æquidistans est h z, sinui recto arcus g h. Quapropter cõsequens est parallelogramum esse a z h f: æqualem itaq; conclu

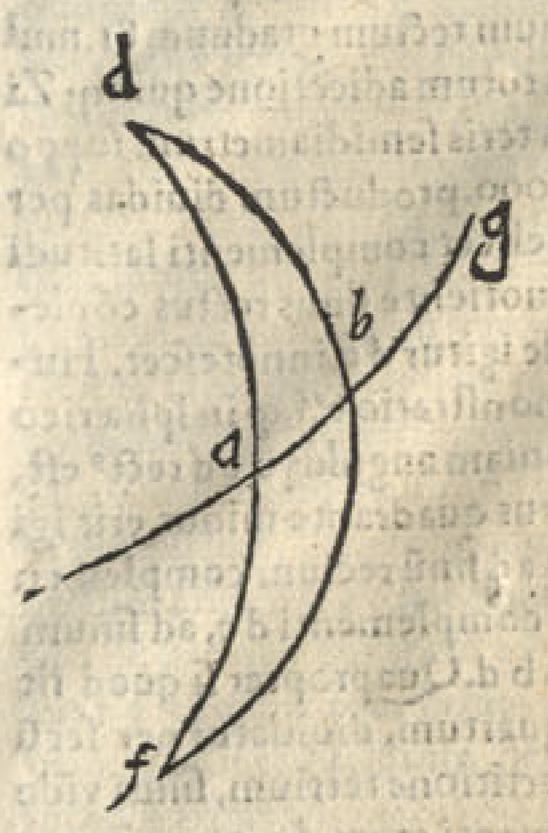


dit

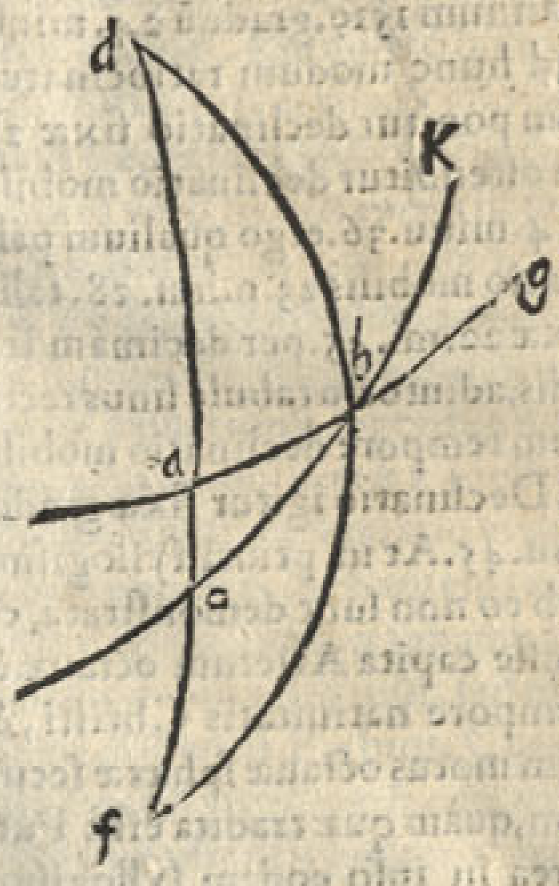
dit h z ipſi a f,&proinde æquales eſſe inter ſe ſi-
nus h z & c e,per communem ſententiam.Cæ-
terùm in eo fallitur Albertus,quoniã putat h f,
perpendicularem eſſe ad a f,aut æquidiſtantem
rectæ a g.Ipſa enim recta linea h f, in cõmuni
exiſtit ſectione plani maximi circuli c h,& pla
ni eclipticæ g h b.ea igitur in rectũ producta ꝑ
ſphæræ centrum tranſibit. Eodem modo quia
recta linea a g,in cõmuni eſt ſectione plani ecli
pticæ,& maximi circuli venientis per d & g,
vel quia centrum parui circuli cũ eiuſdem po-
lo connectit,in rectum idcirco producta tranſi
bit per ipſum ſphæræ centrum.Concurrũt igi-
tur f h & a g,in eodem centro,& propterea non
ſunt æquidiſtãtes,neq; angulus a f h, rectus eſt,
ſed potius obtuſus æqualis quidẽ vni recto qui
ad a,vnà cum vno acuto qui ad centrum ſphæ-
ræ ob concurſum duarum a g & f h,arcum ſub-
tendit g h. Sinus itaq; h z , maior oſtenditur
quàm a f,& idcirco maior quàm c e, & propte-
rea æquatio in ecliptica nonæ maior quàm in
ecliptica octauæ,quemadmodum à Beneuenta
no fuerat demonſtratum.Intellexit autem Al-
bertus ſinum æquationis ab Alphonſo deſig-
natæ ſinum eſſe illius argumenti cui eſt reſpon
dens,ſed ſinum æquationis à Purbachio defini
tæ ſinui argumenti æqualem eſſe putauit. Sed
ſiue ad eclipticam nonæ, ſiue ad eclipticam o-
ctauæ æquationes ſupputes, exiguiſsimam re-
peries differentiam,& quæ fortaſſe vnum inte-
grum minutum nunquam ſuperet. Cauſa eſt
quòd ſicut ſinus rectus arcus d e, æquationis nẽ
pe conceptæ in fixa ecliptica ad ſinum arcus
b t, æquationis in ecliptica octauæ (vtamur e-
nim ſchemate quod ex Marco attulit Alber-
tus)ita ſinus totus ad ſinum arcus b l,complemẽ
ti videlicet latitudinis capitis Arietis octauæ.
At hæc ratio minor eſt ſemper ea quã ſinus to-
tus habet ad ſinum graduum 81.quæ tamen per
exigua eſt,maior eſt enim b l quàm l g. Cæte-
rùm ſi libeat ad eclipticam fixam ſupputare, ex argumẽto b g,cognoſces arcum a b, qui relinquitur ex quadrã te,cũ quo



ſi ingrediaris tabulam æquationis Alphonſi,
cognoſces arcum b e,latitudinis capitis Arietis
octauæ.Deinde ſinum rectum graduum 81.mul
tiplicabis in ſinum totum adiectione quinq; Zi
phrarum,ſi tabula veteris ſemidiametrum ſuppo
nente partium 100000.productum diuidas per
ſinum arcus b l,videlicet complementi latitudi
nis b,& veniet in quotiente ſinus rectus cõple-
menti arcus d e. ipſe igitur d e,innoteſcet. Hu-
ius operationis demonſtratio eſt,ꝙ in ſphærico
triangulo b d e,quoniam angulus b e d rectꝰ eſt,
& vnum quodq; latus quadrante minus,erit igi
tur ſicut ſinus totus ad ſinũ rectum complemen
ti arcus b e:ſic ſinus complementi d e, ad ſinum
complementi arcus b d.Quapropter ſi quod fit
ex ductu primi in quartum, diuidatur per ſecũ
dum,prodibit ex partitione tertium, ſinus vide
licet rectus complementi arcus d e, arcus igitur
per tabulam ſinuum rectorum cognitus erit, &
d e,qui relinquitur ex quadrante notus etiam
erit. Declinationem verò eclipticæ fixæ con-
ſtituit idem Albertus graduum 22.min.45. hoc
videlicet argumento.Suppoſita eiuſdẽ fixæ de
clinatione graduũ 23.m.51.multis ac varijs ar-
gumentationibus mobilis eclipticæ declinatio
nem colligit ad annum 1519.graduũ 24. minu.
36. Tum verò ad hunc modum ratiocinatur.
Qualium partium ponitur declinatio fixæ 23.
minu.51. talium oſtenditur declinatio mobilis
prædicto anno 24.minu.36.ergo qualium par-
tium fuit declinatio mobilis 23.minu. 28. taliũ
eſt declinatio fixæ 22.mi.45.per decimam ſex
tam ſexti Euclidis,adiutorio tabulę ſinus recti.
Fuit autem eodem tempore declinatio mobilis
Gr.23.minu.28.Declinatio igitur fixæ gradus
continet 22.minu.45.At in priori ſyllogiſmo
duo ſumit quæ ab eo non ſunt demonſtrata, cõ
iuncta nempe fuiſſe capita Arietum octauæ &
nonæ ſphæræ tempore natiuitatis Chriſti, &
aliam eſſe figuram motus octauæ ſphæræ ſecun
dum Alphonſum,quàm quæ tradita eſt à Pur-
bachio . Præterea in ipſo eodem ſyllogiſmo
ipſam mobilis eclipticæ declinationem , quæ
ignota propoſita eſt, cognitam ſibi ſumit gra-
duum 23. minu. 30.tantam enim habet tabu-
la declinationum Ioannis de Monteregio, &
proinde errat. Poſterior verò ſyllogiſmus So-
phiſticus eſt. Illa enim decimaſexta ſexti Eu-
clidis arcubus angulorum trianguli accom-
modari non poteſt. Nam ſi ad annum 1519.
talem concipias ſphæræ conſtitutionem,qua-
lem ab eo deſcripta figuratio repræſentat,vt ſit

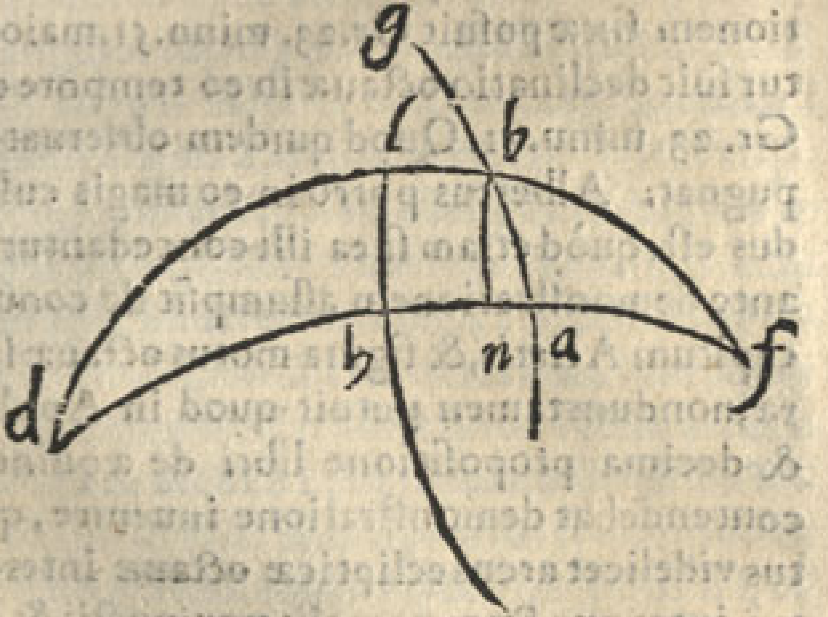


f b d, semicliptica fixa: f a d mobilis, arcus æquinoctialis a b g, itersecet mobilem in a, fixam in b. Angulus igitur d, per tabulas Alphonsi cognitus erit, latus etiam b d, per ea quæ idem Albertus supponit, patefiet. Iam igitur si angulus d b g, declinationis eclipticæ fixæ cognitus subijciatur, reliqua latera trianguli a b d, cum reliquis angulis innotescent, & omnino datum erit ipsum triangulum. Quapropter si seruato angulo d, cum latere b d, angulum declinationis fixæ minorem posueris ipso d b g, minorem quoq; fieri angulum declinationis mobilis necesse est. Aequinoctialis verò aliã habebit positionem c b k, & aliud habebitur triangulum c b d. Quod si ꝓportionales sunt quatuor angulorum arcus, sicut arcus anguli d b g, declinationis fixæ, ad arcũ anguli d a b, declinatiõis mobilis, in priori habitudine, sic in posteriori arcus anguli d b K, fixæ ad arcum anguli d c b mobilis, tribus horum cognitis quartus arcus innotescet, per ipsam decimam sextam sexti. Cæterùm prædictos arcus proportionales esse, ex eadem decimasexta ostẽdi non potest. Perperam igitur ratiocinatur Albertus in differentibus angulis duorum triangulorum. qualiũ partium ponitur declinatio fixæ 23. minu. 51. taliũ declinatio mobilis inuẽta est anno 1519. 24. m̃. 36. Ergo qualium fuit declinatio mobilis 23. m̃. 28. talium est declinatio fixæ 22. minu. 45. per



decimamsextam sexti. Tabula autem sinus recti nulli vsui esse potest ad id inferendum, quin impossibile est eorundem angulorum sinus rectos proportionales esse. Est enim sicut sinus rectus anguli d b g, declinationis fixæ ad sinũ anguli d a b, declinationis mobilis in priori habitudine: sic sinus a d ad sinum b d, rursus in posteriori sicut sinus anguli d b K, declinationis fixę ad sinum anguli d c b, declinationis mobilis, sic sinus c d ad sinum b d. Maiorem autem rationẽ habet sinus a d ad sinum b d, quàm sinus c d ad eundem b d, quia cum vterq; ipsorum arcuum a d & c d, sit maior quadrante, maior erit sinus a d, quàm sinus c d, & propterea maiorem rationem habebit sinus anguli d b g, ad sinum anguli d a b, quàm sinus anguli d b K, ad sinum anguli d c b, non sunt igitur proportionales. Iam verò si nulla facta mutatione in ipso triangulo a b d, velit Albertus ad hũc modum ratiocinari, angulo d b g. gradus habente 23. minu. 51. erit angulus d a b Gr. 24. minu. 36. Igitur si nulla mutatione facta in lateribus & angulis, idem angulus d a b, concipiatur Gr. 23. m̃. 28. ipse primus angulus d b g, intelligetur Gr. 22. minu. 45. præter manifestum impossibile, quod eiusmodi argumentatio includit, aliud sequitur absurdum, nempe ipsos quatuor angulorum proportionales arcus, sinus rectos proportionales habere, in ea quidem ratione quæ inter sinus a d & b d. Oppositum tamen eadem tabula sinuum rectorum ostendit. Præterea cur nõ licebit similiter argumẽtari de duobus angulis interioribus eiusdem trianguli? Qualium videlicet partium ponitur angulus a b d, 156. min. 9. is enim relinquitur detracto ex duobus rectis angulo declinationis fixæ, talium inuentus est anno 1519 angulus d a b, declinationis eclipticæ mobilis 24 m̃. 36 Ergo qualium fuit declinatio mobilis 23. m̃. 28 talium est ipse angulus a b d, 148. minu. 57. per ipsam decimamsextam sexti Euclidis. Sed angulus declinationis eclipticæ mobilis erat Gr. 23. min. 28. ex obseruationibus Purbachij. Ergo angulus a b d, graduum est 148. minu 57. Et proinde declinatio fixæ gradus continet 31. minu. 3. quam simili argumento concludit Gr. 22. minu. 45. Igitur contradictio. Ipsum verò Alberti Sophisma tum planè dissolutum erit, & fallacia argumentationis aperta, cum eius sensus apertus fuerit, qui certè hic est. Si arcus declinationis eclipticæ fixæ gradus habet 23. mi. 51. fuit igitur arcus declinationis eclipticæ mobilis anno 1519. graduum 24. min. 36. Quapropter

ter diuiso hoc arcu declinationis eclipticæ mo
bilis in partes aliquanto maiores, & idcirco pau
ciores. vt sint videlicet 23. cum 28. sexagesimis
vnius partis, erūt in arcu declinationis fixæ ea-
rundem partium viginti duæ cum sexagesimis
45. per commune documentum numerorū pro
portionaliū. Hoc quidem rectè infertur ex ijs
quæ posita sunt. Sed quod ait vlterius, minorē
repertam fuisse declinationem eclipticæ mobi
lis, quia graduum 23. minu. 28. & ideo declina-
tionem fixæ gradus tantum habere 22. cū min.
45. hoc cōcludi nō potest ex prædictis, sed par-
tium esse 22. cum sexagesimis 45. quæ tamen
partes paulo maiores sunt quàm gradus. Quòd
si anno 1519. inuenta fuit declinatio eclipticæ
mobilis Gr. 23. minu. 28. illud solum conclude-
re poterat, non esse declinationem fixæ Gr. 23.
minu. 51. Cuius quidem quantitatem facilè est
inuenire ex eis quæ supposuit idem Albertus.
Nam si in supradicta figura à puncto b. ducatur
arcus circuli maximi b n, ad rectos angulos in a
d. In triangulo igitur rectangulo b n f, latus b f,
cognitum erit. Ex quadrante enim l f, sub tra-
cto arcu b l, graduum 19. minu. 56. quemadmo-
dum per tabulas Alphonsi supputauit Albertus
ad annum 1519. notus relinquetur b f. Angulus



etiam f, cognitus est, quia arcus h l latitudo ca-
pitis Arietis ipsas semiclipticas per æqualia di-
uidit secundum eundem Albertū, estque 1. Gr.
59. minu. latus igitur b n, vnico syllogismo in-
notescet. Deinde verò ex complemento ipsius
b n, & complemento anguli f, angulus f b n, pa-
tefiet. Eodem prorsus modo ex eodem comple-
mento lateris b n, & complemento anguli n a b
declinationis eclipticæ mobilis cognitæ, Gr. vi
delicet 23. min. 28. angulus n b a, cognitus erit,
quem subtrahemus ex angulo f b n cognito, &
angulus a b f, declinationis eclipticæ fixæ no-
tus relinquetur ad memoratum annum, graduū
videlicet 22. min. 44. quæ quidem fixæ decli-
natio proxime (fateor) accedit ad eam quam in
uenit Albertus, sed certioribus syllogismis inuē
ta est. Posito autem tempore Ptolemæi arcu b l,
(vt ipse censet) Gr. 2. minu. 2. Arietis primi mo
bilis, ipso verò arcu h l, latitudinis capitis Arie-
tis octauæ Gr. 8. min. 56. se. 28. erit arcus b f, qui
relinquitur ex quadrante Gr. 87. minu. 58. &
erit angulus f, Gr. 8. min. 56. se. 28. Angulus por
rò n a b, declinationis octauæ erat eodem tem-
pore Gr. 23. minu. 51. se. 20. Angulus igitur a b f
declinationis eclipticæ fixæ similibus syllogis
mis reperietur Gr. 21. minu. 51. se. 40. qui antea
à nobis inuentus fuit eadem methodo Gr. 22.
min. 44. ab Alberto autem Gr. 22. minu. 45. Et
quoniam non est maior fides adhibenda obser
uationibus Purbachij, quàm Ptolemæi, in inue
stigatione maximæ Solis declinationis: palàm
igitur est temerè Albertum in narratione Al-
phonsinæ positionis de motu octauæ sphæræ,
declinationem eclipticæ fixæ posuisse graduū
22. minu. 45. Non enim minus sequitur ad eas
quas accepit hypotheses de conuentu capitis
Arietis nonæ & decimæ sphæræ anno domini-
cæ incarnationis, ipsam declinationē fixæ gra-
duum esse 21. min. 51. se. 40. quam graduum 22.
min. 44. aut 45. Beneuentanus verò qui (vt Al
bertus ait) declinationem eclipticæ fixæ tantā
esse putat, quantam inuenit Ptolemæus mobi-
lis eclipticæ declinationem, caput autem Arie-
tis nonæ posuit anno 1519. in 28. Gr. 8. min. Pis-
cium: secum ipse apertè pugnat: quemadmodū
mox ostendemus. Esto enim a b c, semicliptica
Borealis primi mobilis æquinoctialem interse
cans in puncto a. Arietis initio, & in c initio Li
bræ. Semicliptica item Borealis octauæ sphæ-
ræ, tēpore Ptolemæi idest annis 140. post Chri-
stum redemptorem natum, positionem habue-
rit d b e: sectio igitur vernalis fuit d, autumna-
lis verò e. Angulus d b a, gradus habuit 8. min.
circiter 56. tanta enim fuit eodem tempore la-
titudo capitis Arietis octauæ, qua insensibiliter
maior erat arcus ipsius anguli e b a, semiclipti-
cas inter b, & oppositum punctum per medium
secans. Angulus igitur a b e, relinquitur Gr.
171. minu. 4. Et quoniam secundum Marcum
Beneuenta. æquales erant inter se duo angu-
li b d e, & b a e, angulus autem b e a ipsi b d
e est æqualis: æquales igitur erunt inter se per
communem sententiam duo anguli b a e, b e
a. Arcus porrò circuli maximi b f, ad rectos

inci