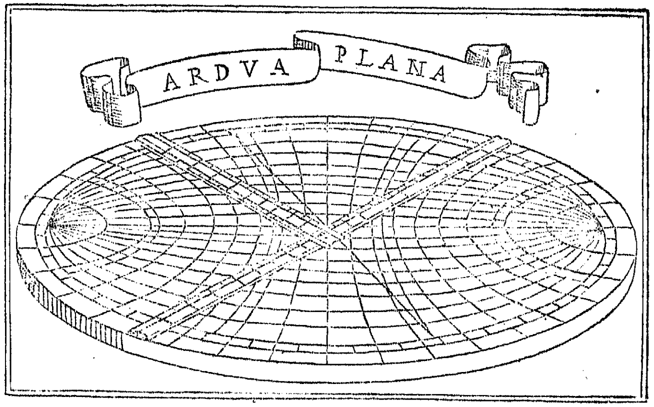
GVIDIVBALDI E' MARCHIONIBVS MONTIS

PLANISPHAERIORVM VNIVERSALIVM THEORICA.



PISAVRI

Apud Hieronymum Concordiam.

D. M. LXXIX.

Superiorum Concessu.

AD OCTAVIVM FARNESIVM PARMAE PLACENTIAEQVE AMPLISSIMVM DVCEM

GVIDIVBALDI E' MARCHIONIBVS MONTIS PRAEFATIO.

RES omnes, quæ fiunt, quæ futuræ, quæquè factæ ſunt (AMPLISSIME PRINCEPS) vel natura, vel fortuna, vel arte fieri ſapientes affirmarunt: maximas quidem, atque pulcherrimas natura, fortunaquè fieri; arte verò minores, ac deteriores; non omninò veritatis participes, ſed ſimulacra tantùm. Ars quippè, cùm non ſatis adhuc ſibi factum eſſe videret, ſi ad eius præſtantiam manifeſtandam multa, quæ à natura perfici nequeunt, abſoluiſſet; multa quoquè eodem, quo à natura fabricata ſunt, modo eſſet imitata; adhuc tamen naturam ſuperare contendens, peculiari quodam modo, quem natura attingere nequit, eadem prorſus omnia, quæ corporea mole, tùm naturæ, tùm ipsiusmet inhærendo exemplari effinxerat, in sola planitie constituere, nobisq; eleganter repræsentare ausa est. figmentum sanè egregium; quippè quod vberrimam humano generi affert vtilitatem; mathematicæquè disciplinæ excellentiam mirificè extollit: hac enim ratione quamplurima mathematicorum inuenta illustrantur; vt, quæ vix antea intelligibilia erant, sensu postmodum facillimè apprehendantur. Non desunt huius rei testatissima apud Mathematicos exempla; quorum illud præcipuum citra controuersiam afferri potest, in quo vniuersa hæc præsens nostra contemplatio versatur. Mathematici primùm quidem cœlestem machinam propria figura elaboratam (quod ab Archimede præsertim egregiè præstitum fertur) nobis contemplandam obtulerunt; tùm ad cæli pulchritudinem pro libito intuendam; tùm ad ea, quæ cœlestibus motibus inuestigandis necessaria videntur, faciliùs consequenda. quid enim ad sphæricos motus inquirendos ipsa sphæra oportunius? hac enim ita cœlum ipsum nobis repræsentatur, veluti si in ipsomet cœlo collocati essemus. Deinceps verò modum adinuenerunt faciliorem, exquisitioremquè, quo eadem hæc omnia nobis conspicua redderentur; dictu quidem incredibile, ab omni tamen mendacii nota alienum: vt simulacri effigie, imaginisquè imagine verum exemplar, variasquè eiusdem affectiones exactiùs cognoscerentur. idquè non ea duntaxat ratione, vt artis præstantiam extollerent; quin potiùs, vt absoluta magis huiusce rei notitia haberetur. Cùm enim animaduertissent sphæram ipsam corpoream difficulter adeò construi posse, vt omnes eius partes proprium ad

vnguem seruarent situm; norunt enim peritiores, quàm sit difficilè maximos sphæræ circulos (vt alia multa interim omittam) circa idem sphæræ centrum adamussim componere: quod cœli simulacro (sphæra nempè) manifestare non poterant; sphæræ ipsius effigie, nimirùm planisphærio, commodè assecuti fuere. ac proindè sphæram ipsam planam effinxere; sanè quæ, geometricis lineata rationibus; circulos omnes rectè adeò dispositos obtinet; vt hac dispositione altera exquisita magis, nè animo quidem fortassè concipi possit. Porrò, non vnico tantùm modo, sed multiplici eiusmodi descriptionem fieri posse excogitarunt. nec solùm vniuerso orbi inseruientia fabricarunt planisphæria; sed & peculiaria ad certam, determinatamquè regionis latitudinem elaborarunt. idquè partim optices artificio, partim verò alia ratione assecuti sunt. Quoniam autem non sat fuit, simplicem duntaxat modum in huiusmodi rebus describendis afferre, quinimò iuxta Ptolemæi præceptum oportet docentem demonstrare, rationesquè afferre, quomodo circuli corporeæ sphæræ sint in plano describendi; documentum certè summoperè commendandum; & in cunctis mathematicis quæsitis obseruandum; proindè totum studium meum in hisce pertractandis eò contuli; vt quoad mihi liceret, Ptolemæi præceptum seruarem. vt planisphæriorum vniuersalium originem non solùm manifestarem; sed demonstrationibus (quatenus his opus esset) ad susceptum negotium attinentia confirmare: quod hactenus à nemine præstitum vidi. Multa quidem ab aliis hac de re dicta fuerunt, absquè demonstratione tamen; præterquàm

initio sui planisphærii.

in quibuſdam ad quadratum geometricum, vel ſcalam (vt vocant) altimetram attinentibus. quorum contem plationem cùm primùm aggrediuntur, ſtatim omnes ad demonſtrationes ſe conferunt; nihilquè ad ea attinens indemonſtratum relinquunt. rectè quidem, leui tamen illud negotio abſoluunt; ſi quidem triangulorum id genus demonſtrationum non excedit cognitionem. Cæterùm quoniam plurimorum in planiſphæriis deſcri bendis conſuetudo fuit, illud in duas ſecare partes, qua rũ altera anterior ab ipſis vocatur, ſeu facies, in qua pla niſphæriũ deſcribunt; altera verò poſterior, ſeu dorſum appellatur, in qua menſes, diurnum Solis motum, qua dratum geometricum, & alia id genus effingunt; ad pla niſphærii cognitionem nequaquàm ſpectantia; proindè poſteriorem hanc partem conſultò omiſi: tùm quia ni hil ad planiſphærii theoricam attinet; vt ne eius dorſum quidem nuncupari mereatur; tùm quia illius cognitio difficilis haudquaquàm exiſtit ſpeculationis. itaquè ea duntaxat pertractare decreui, quae difficiliora uiſa ſunt, & a multis praetermiſſa. non quidem inanis gloriae cu piditate ductus, ſed vt obſcuriora (faceſſat prorſus arro gantia) aliquo pacto (ſi mihi contigerit) illuſtrarem. Sed de mea diligentia prudentioribus iudicium relinquo. ipſe autem ſimplici ſtudio impertio ea, quae, vtcunquè inueni, non ſine magno labore, tibiquè porrigo (opti me Princeps) nominiquè tuo dicata in lucem prodire ſino; vt aliquandò meae ſingularis in te obſeruantiae ali quod appareat teſtimonium; non prorſus (vt opinor) ob ſubiectam ſaltem materiam tibi iniucundum. non enim me latet, te mathematicis ſcientiis nè dùm pluri-

mùm

mùm oblectari, verùm etiam in iis diù verſatum fuiſſe; nè quicquàm ad rei militaris diſciplinam, quæ apud te plurimùm viget (in exercitibus enim regendis, ac gubernandis es peritiſsimus) tibi deeſſet. Quare confido hanc animi mei propenſionem, exigui licet muneris oblatione ſignificatam, pro tua in omnes eximia humanitate tibi acceptam fore. Vale.

GVIDI VBALDI E' MARCHIONIBVS MONTIS

PLANISPHAERIORVM VNIVERSALIVM THEORICAE

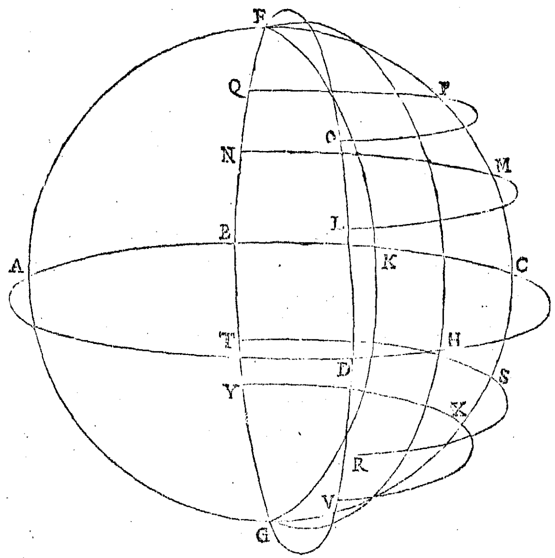
LIBER PRIMVS.

SPHAERAM Cœleſtem planam effingere, iam pridem egregia certè, ac præſtanti methodo fuiſſe inuentum, neminem, vel parùm in mathematicis verſatum latere arbitror. Huius præterea acutiſsimæ ſpeculationis quanta fuerit vtilitas, norunt propriæ facultatis profeſſores. quandoquidem huiuſce plana deſcriptio eadem prorſus, quæ propria eius orbicularis figura elargitur; ſed leuiori adhuc negotio ea omnia præſtat; vt potè, quòd vnico intuitu cuncta ſphærico ambitu contenta eiuſdemmet planiſphæria diſpoſitione conſpiciantur. Tria duntaxat (quòd ipſe viderim) circumferuntur planiſphæria, eaquè ſunt in vſu apud omnes frequentiori; quorum duo vniuerſo terrarum orbi ſunt communia; tertium verò peculiari eius parti deſeruit; & ad certam polarem eleuationem inſtructum. ſanè quod Ioannes Stoflerinus (Ptolemæum hac in parte æmulatus) edidit: reliqua verò duo (ſeorſùm tamen) Gemmam Friſium, & Ioannem de Roias habuerunt authores, non omninò quidem primos inuentores; cùm planiſphæria ſint antiqua, vt ipſimet quoquè fatentur. qui tamen, cùm dedita opera hac de re tractatus inſtituerint; omniaquè ad inſtrumentorum ſtructuram, lineationem, operationeſquè abſoluendas ſumma peritia conati ſint explicare, à multorum tamen ad hæc eadem apprimè vtilium demonſtrationibus ſuperſederunt. nec minùs eorundem originem exactè patefecerunt. quæ tamen pro abſoluta eorum notitia erant ſummoperè neceſſaria; & præcipuè conſideranda: cùm ſatis conſpicuum ſit, operationes ex ipſa pendere ſpeculatione. Plurimùm tamen viris hiſce peritiſsimis deberi nunquàm negauerim. neq; enim modicè fuerunt vtilitatis, quæ ab ipſis tradita fuere. quandoquidem à viris non niſi eruditiſsimis, ſummoquè ingenio præditis aſſequi hæc poterant. Cùm autem contemplandam ſumpſerimus vniuerſalium planiſphæriorum fabricam, operepretium eſſe duxi, tùm eorum originem manifeſtare, tùm ſingulorum, quæ præcipua ſunt, afferre demonſtrationes: vt intimiùs eius natura, atquè vſus cognoſcantur. omittam interim planiſphærii particularis ſpeculationem, cùm id iam à Ptolemæo fuerit præſtitum; qui huius planiſphærii potius originem demonſtrationibus pertractauit, quàm vſum, & operationem. Vt autem ad rem accedamus, quomodò planiſphæria hæc vniuerſalia ſphæram in plano deſcriptam

oſtendant, iam perquirere exordiamur.

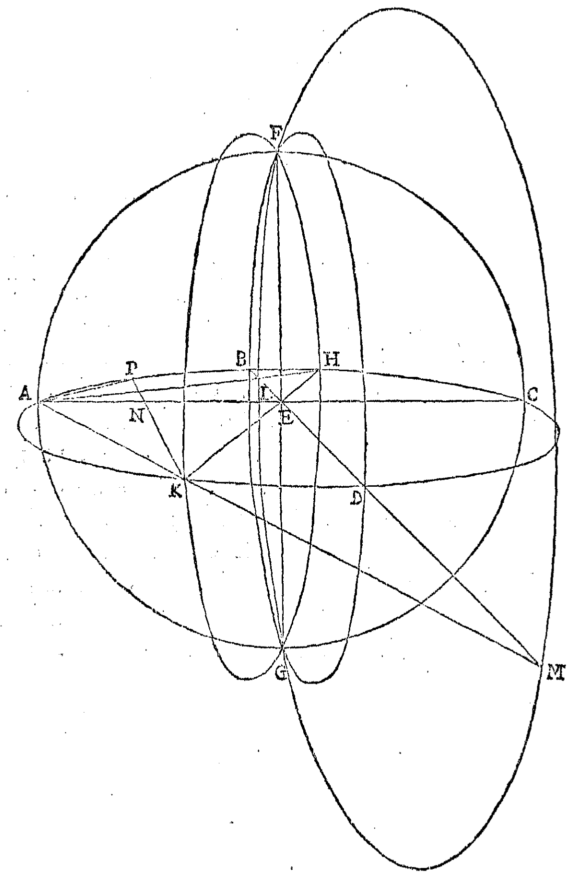
Primùm itaq; vniuerſalis planiſpherii à Gēma Friſio æditi (cuius alii quoquè mentionem fecere) cùm ſit altero ſimplicius, contemplationem aggrediamur. Vniuerſa.n. huius aſtrolabii deſcriptio rectis tantùm lineis, circulorumq; circumferentiis abſoluitur: & principes quidem eius partes ſunt meridiani, ac paralleli; quibus omnes operationes abſoluuntur. quod quidem ex perſpectiua ortum habet hoc pacto.

Collocatur oculus in ſectionis puncto æquinoctialis, coluriquè æquinoctiorum; & ſphæræ circuli, præcipuè autem meridiani, ac paralleli, qui in ſphæra exiſtunt, quemadmodum oculo ſeſe offerunt, in plano coluri ſolſtitiorum, tanquàm in ſectione (quæ à multis paries, à nonnullis verò tabula nuncupatur) deſcribuntur. quod quidem nil aliud eſt, niſi communem deſcribere ſectionem ſolſtitiorum coluri, conorumquè viſualium in interſectione æquinoctialis, æquinoctiorumq; coluri vertices habentium, quorum baſes ſunt meridiani, ac paralleli. ita vt ſolſtitiorum colurus aſtrolabii planum eſſe intelligatur. obſeruandum tamen, cùm oculus ſit in ſuperficie ſphæræ poſitus, & propè oculum non contingat prorſus determinare meridianum, vel parallelum adeò ipſi oculo propinquum, quin ipſo propinquior adhuc alius, atq; alius in infinitum dari poſsit; idcirco vt hi ſemper propinquiores in planiſphærio, hoc eſt in ſolſtitiorū coluri plano eo, qui dictus eſt, modo repræſentētur; oportebit planiſphærii planū magnitudinis eſſe indefinitæ; vt quemcunq; meridianum, ſeu parallelum (veluti nobis placuerit) repræſentari poſsit. vt autem indeterminatum huiusmodi planum euitemus, planisphæriumq; semper determinatæ sit quantitatis; cùm præsertim ad absoluendas operationes sat sit dimidiam tantùm ostendere sphæram, in planisphærio circulorum describentur circumferentiæ, quæ meridianorum, ac parallelorum medietates tantùm in hemisphærio existentes oculo opposito ostendunt. in hunc videlicet modum.



Sit ABCD in sphæra circulus æquinoctialis. sit AECG æquinoctiorum colurus. BFDG verò colurus

lurus solstitiorum. erunt vtiq; puncta FG mundi poli; per quos deindè vtcunquè quotlibet circuli in sphæra ducantur FHG, FkG; qui, cùm per polos transeant, meridiani erunt. Postea æquinoctiali æquidistantes vndecunquè, & quotcunquè ex vtraque parte ducantur circuli LMN, OPQ, RST, VXY. erunt vtiquè hi tot paralleli. veruntamen sint hi meridiani, ac paralleli in dimidia tantùm sphæra descripti. itaquè sphæram habemus in duas æquales partes à solstitiorum coluro BFDG diuisam. quoniam autem oculus in intersectione æquinoctiorum coluri, & æquinoctialis est collocandus, vt in A. omnes quidem meridiani, vt FHG, FKG, omnesquè paralleli, vt LMN OPQ RST VXY, qui existunt in altera parte dimidiæ sphæræ ipsi A oppositæ, hoc est in parte FCG à coluro BFDG terminata, vt ipsi oculo in A existenti apparent, in BFDG tanquàm in sectione sunt describendi; quos in dicto BFDG plano; circulorum esse circumferentias omnes sine demonstratione determinant. Cùm tamen hæc omnia commodè ostendi posint. ac primùm quidem de meridianis demonstrationes afferantur.

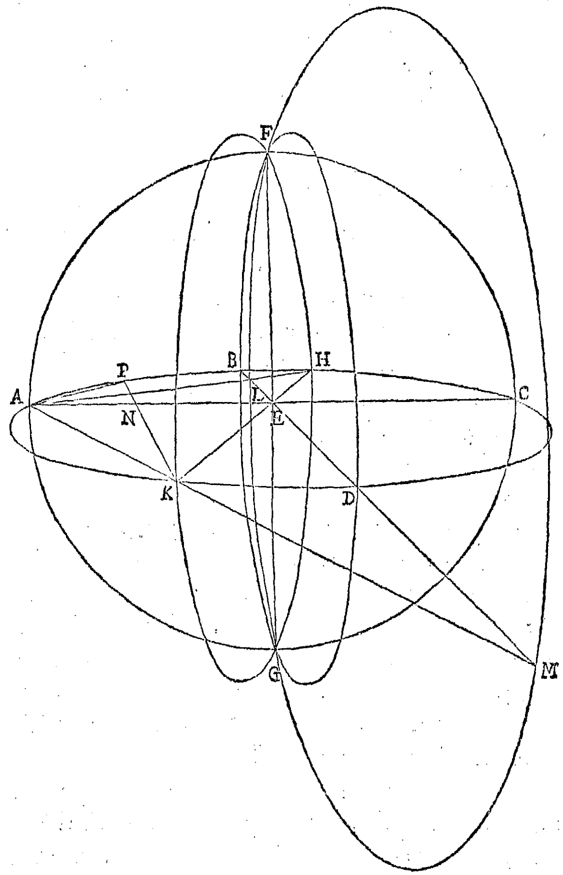


Sit igitur ABCD æquinoctialis circulus. cuius, mundiquè pariter sit commune centrum E. poli verò FG. sitquè AFCG aequinoctiorum colurus. cuius similiter, atquè æquinoctialis sit communis sectio AEC. solstitiorum verò colurus sit BFDG. atq; linea BED æquinoctialis, & coluri BFDC solstitiorum sit quoquè sectio communis. per polos autem FG vbicunq; ducatur circulus FHGK; qui, cùm sit per polos, erit vtiquè meridianorum aliquis secans æquinoctialem ABCD in punctis HK. Deniq; iungatur FG, quæ quidem circulorum omnium per polos FG transeuntium erit communis sectio. oculusq; ponatur in puncto A; quod est tùm æquinoctialis, tùm coluri æquinoctiorum sectio. si itaquè circulum FHGK in coluro solstitiorum, hoc est in plano BFDG tamquã in sectione, sicuti oculo in A existenti apparet, ostendere voluerimus: Dico sectionem hanc circulũ esse. Connectatur HK; quæ, cùm sit communis sectio æquinoctialis ABCD, & meridiani FHGK, per centrum E transibit. Iungantur deindè AH AK; secetq; AH lineã BD in L. ambæ autẽ lineæ BD Ak producantur; quæ quidem ex Dk protractæ concurrent. primùm quidem quoniã vtraeq; in eodem æquinoctialis plano, nempè ABCD sunt cõstitutæ: deindè verò, cùm coluri ad rectos inuicem se secent angulos; ipsorum quoq; diametri AC BD in plano æquinoctialis ad rectos angulos erunt. quare angulus AEM est rectus, angulus autem EAk necessariò est acutus, cùm sit minor kAH, qui in semicirculo rectus est. conueniant igitur in M. deindè à puncto k ipsi BM

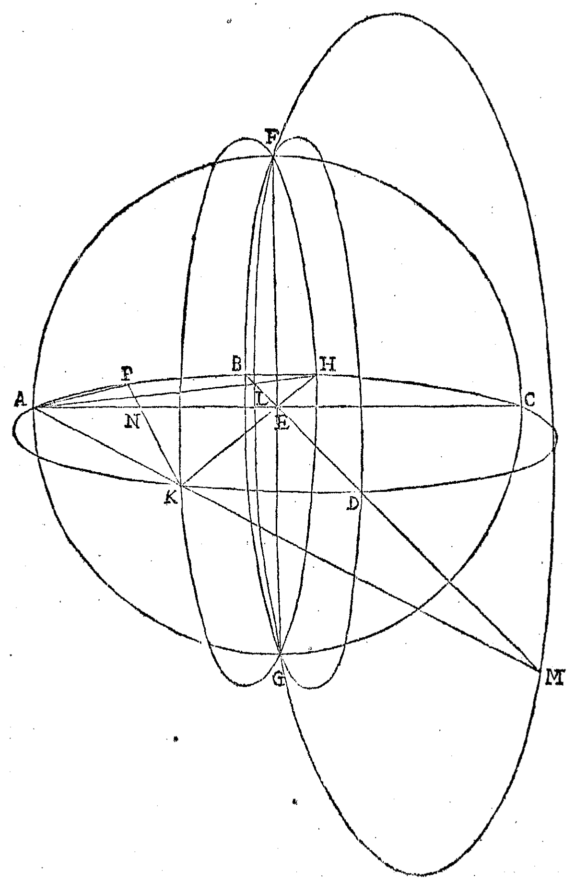
ex 11. primi sphæricorũ Theodosii.

31. tertii.

aequi-



æquidiſtans ducatur kNP, quæ erit ad EA perpen- *ex 29. primi.*
dicularis,& KN ipſi NP æqualis exiſtet.deniq; iunga *3. tertii.*
tur AP. Quoniam igitur duae KN NA duabus PN
NA ſunt aequales,quae quidẽ angulos continent aequa
les; ſiquidẽ rectos; cùm anguli ad N ſint recti; erit Ak *4 primi.*
aequalis AP: & ob id angulus AkP angulo APk *5. primi.*
eſt aequalis. quoniam autem angulus AKN angulo *29. primi.*
AML eſt aequalis, & APk angulo AHk aequa- *21. tertii.*
lis; erit angulus AML angulo AHK aequalis.Cùm
itaq; duo ſint triangula AHk ALM, quorum an-
gulus MAH eſt vtriquè communis, & AHk eſt
AML aequalis; erit reliquus ALM reliquo AkH *ex 32. primi.*
aequalis. triangulum igitur AHK non ſolùm eſt trian-
gulo ALM ſimile, ſed ambo ſunt in eodem plano;
etenim vtraq; in aequinoctialis plano exiſtunt. Intelli-
gatur itaq; conus AHk ſcalenus, cuius baſis ſit me
ridianus circulus FHGk, vertex A, & axis AE;
qui ſecatur plano AHk per axem AE ducto, baſiq;
FHGk erecto; cùm planum AHk ſit in plano æqui
noctialis ABCD; quod eſt erectum ad planum me-
ridiani FHGk. eſt enim aequinoctialis planum ſem-
per ad omnes meridianos erectum. erit ſectio haec,
hoc eſt AHk triangulum per axem, baſiq; erectum. *3. primi*
ſi igitur ſuperficies conica intelligatur ex parte k protra *conicorũ Apollonii*
cta vſq; ad M; conuſquè altero quoq; plano ſece-
tur per LDM FEG ducto, quod eſt planum coluri
ſolſtitiorum; ſitquè ſectio ipſius FMGL; erit hoc
planum FMGL ad planũ trianguli AHk erectum:
quippè cùm ſolſtitiorum colurus BFDG, in cuius pla
no eſt ſectio LFMG, ad aequinoctialem, in quo ineſt

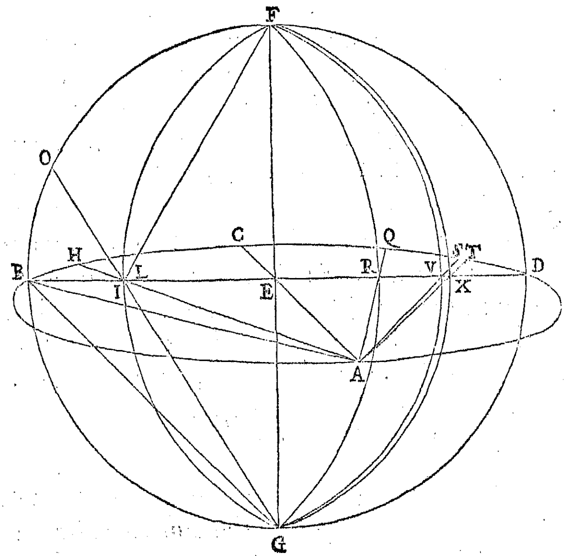


triangulum per axem AHk, ad rectos ſe habeat angulos. Quoniam autem propter hanc ſectionem in plano trianguli per axem ex parte verticis triangulum conſtituitur AML, quod quidem eſt triangulo AHk ſimile: anguluſq; AHk angulo AML eſt aequalis, & ALM ipſi AkH aequalis; erit vtiquè triangulum ALM triangulo AHk ſubcontrariè poſitum. ergo ſectio FMGL ſubcontraria eſt. ac proptcrea FMGL circulus exiſtit. cuius quidẽ diameter eſt LM. qui quidẽ circulus, cùm in plano coluri ſolſtitiorum exiſtat, ipſumquè conum ſecet, communis eſt ſectio plani ſolſtitiorum coluri, coniquè viſualis verticem habentis in punto A, quod eſt ſectio aequinoctialis, aequinoctiorumquè coluri, cuius baſis meridianus eſt FHGK; conica uerò ſuperficies vſquè ad M protracta intelligitur. exiſtente igitur oculo in A; circulus FMGL in plano coluri ſolſtitiorum meridianum FHGk oſtendet. quod demonſtrare oportebat. *5. primi conicorũ Apollonii*

Et hoc modo omnes alios meridianos in plano coluri ſolſtitiorum, prout oculo in A exiſtenti apparent; circulos eſſe demonſtrabitur.

COROLLARIVM.

Hinc patet circumferentiam FLG, quæ portio eſt circuli FMGL, in plano coluri ſolſtitiorum BFDG meridiani FHGk medietatem FHG oſtendere. circumferentiam verò FMG alteram meridiani me-

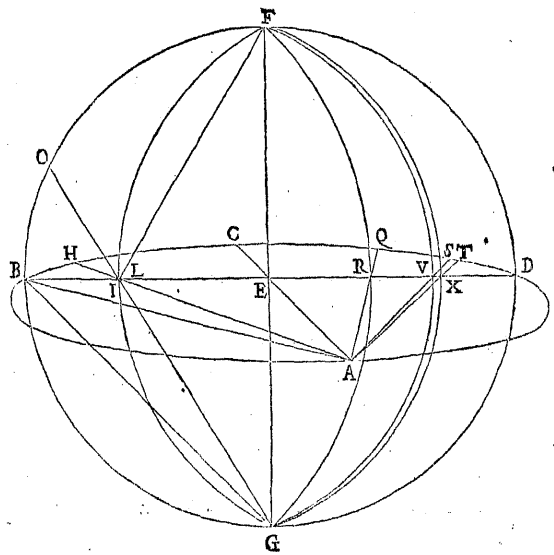


Rurſus ſit ABCD ſit æquinoctialis, cuius centrum E. BFDG verò ſolſtitiorum colurus; qui ad æquinoctialem eſt rectus. punctaq; FG ſint mundi poli. oculuſquè ſit in A conſtitutus; ita tamen, vt circumferentia AB ſit circumferentiæ AD æqualis; erit enim punctum A æquinoctiorum coluri, & æquinoctialis interſectio. deindè à puncto A vndecunquè ad circumferentiam BCD lineæ quotcunquè ducantur AH AQ, quæ rectam lineam BD ſecent in punctis LR: ac per tria puncta FLG circumferentia ducatur FLG;

quod fiet ductis FL LG FG, ſi circa triangulũ FLG circulus deſcribatur: & adhuc expeditiùs, cùm appareat centrum in recta BD vel protracta, vel non, exiſtere. Eodemquè modo per tria puncta FRG ſimiliter circumferẽtia deſcribatur FRG. ex dictis conſtat, circumferentiam FLG in plano BFDG meridianum oſtendere; qui per puncta FG, & punctum H tranſit, quippè qui medietas eſt integri meridiani. circumferentiam verò FRG illum oſtendere meridianum, qui per polos, & punctum Q pertranſit. hacquè prorſus ratione meridianos omnes, quos oſtendere libuerit, lineare poterimus; vt ſi meridianos, qui æquinoctialem in punctis ST interſecent, oſtendere voluerimus, ductis AS AT, quæ BD ſecent in VX, ac per tria puncta FVG, triaquè alia FXG, circumferentiæ deſcribantur; clarum eſt FVG meridianum oſtendere, qui per S tranſit. circumferentiam verò FXG. qui per T.

Cùm autem diuiſionum puncta lineæ BD, putà LR VX circulorum circumferentias per polos FG tranſeuntes determinent, eaquè in plano tantùm BFDG abſquè circulo æquinoctiali ABCD inuenire ſit opus; hoc modo aſſequemur.

Sint eadem, quæ prius. meridianumquè proponamus oſtendere, qui æquinoctialem ſecet in H. oportet in linea BD punctum L inuenire. fiat circumferentia BO æqualis circumferentiæ BH. iunctaquè OG. Dico lineam OG lineam BD in eodem puncto L ſecare. Connectantur BG BA. ponaturquè lineam OG lineam BD in puncto I. ſecare. Quoniam enim



æquinoctialis circulus ABCD est solstitiorum coluro BFDG æqualis: cùm sint in sphæra circuli maximi: & est BA quarta circuli, necnon BG itidem circuli quarta; erit circũferentia BA circũferentiæ BG æqualis. recta ergo linea BG rectæ BA est æqualis. Duo itaq; sunt triangula EBG EBA æquicrura, æqualiaq; latera EB EG vnius sunt æqualia EB EA alterius; quippè cùm sint ex centro ad sphæram; erit triangulum EBG triangulo EBA æquale; & angulus EBA angulo EBG æqualis. Quoniam autem circuli A B

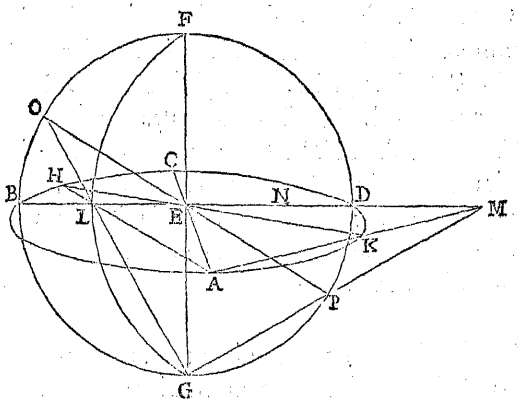
29. tertii.

CD BFDG sunt æquales, circumferentiaquè BO circumferentiæ BH æqualis; erit angulus BGO angulo BAH æqualis. trianguli igitur BGI duos habet angulos BGI GBI æquales duobus BAL ABL trianguli ABL: & est latus BG lateri BA æquale; latus igitur BI vnius lateri BL alterius est æquale. quarè puncta L I in vnum coincidunt punctum. ergo linea GO lineam BD in puncto L secat. quod ostendendum erat.

27. tertii.

26. primi.

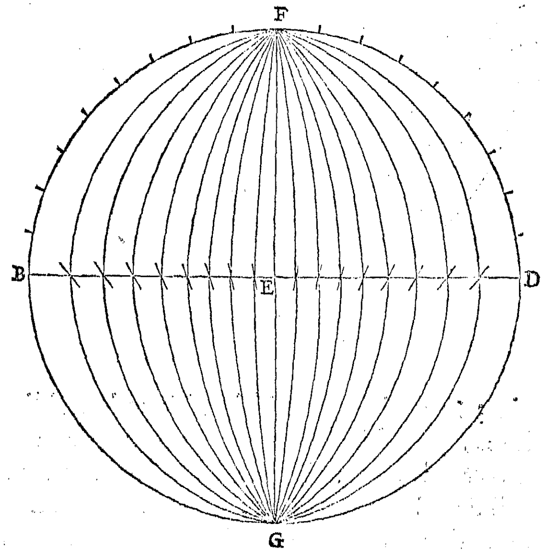
Amplius hoc idem ostendemus, si concipiamus circulum ABCD circa manentem diametrum BD, veluti axem cõuerti, donec cum circulo BFDG ad amussim congruat; quod quidem eueniet, circulis ABCD BFDG inter se existentibus æqualibus. & quoniã BA est circuli quarta; punctum A erit in puncto G, & punctum H in O. ac propterea linea AH erit in GO, quæ lineam BD secabit in L, cùm punctum L idem in diametro BD máneat. atquè ita constat nos circulum BFDG æquinoctialis loco accipere posse. Verùm propter ea, quæ dicenda sunt, nouisse oportet, quod quando diametrum circuli positione datum habemus, vt BD, qui diameter est circuli ABCD, possumus in operationibus alium qualemcunquè circulum pro ABCD accipere, dummodò circulus sit circa diametrum BD descriptus. cùm omnes æquales circuli similes, & æquales habeant partes, quæ ad communem diametrum eodem prorsus modo se se habent.



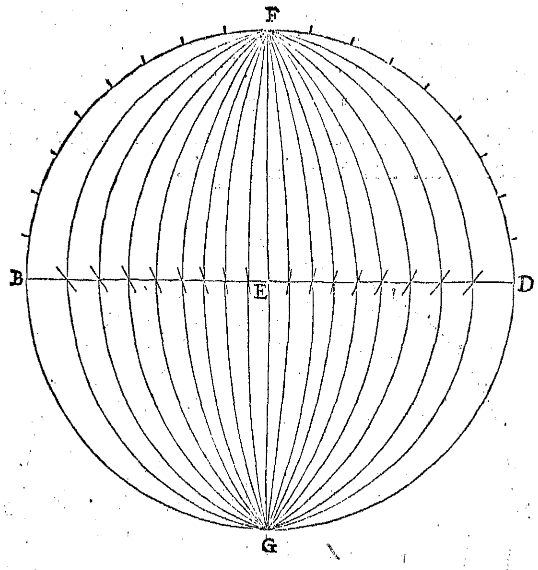
Vt autem ex demonſtratis centrum circuli, putà F L G facilè inueniatur; exponantur, intelliganturq; eadem; nè idem ſæpiùs repetatur. Quoniam igitur circumferentia circuli per tria puncta F L G deſcripta meridianum per punctum H tranſeuntē repræſentat; ducatur per centrū E linea H E k, quæ æquinoctialē A B C D ſecet etiam in k: erit vtiq; H k in æquinoctiali diameter meridiani, qui per H pertranſit. itaq; cōnectatur A k, quæ ex k producatur, donec cum B D concurrat in M. erit ex demonſtratis L M in plano ſolſtitiorū coluri B F D G diameter circuli per puncta L F M G tranſeuntis. quarè diuidatur L M bifariam in N: erit N centrum quæſitum.

Sed vt diametrum L M abſquè circulo A B C D inueniamus, vt oportet: accipiatur punctum G loco puncti A, vt ſuprà quoquè factum fuit. Quoniam enim punctum L in linea B D inuenitur ducta linea G O; ita vt B O ſit æqualis B H. ſi igitur ducatur diameter O E P: cùm ſit ſemicirculus H A K ſemicirculo O G P

æqualis, circumferentia verò H B A æqualis ex dictis circumferentiæ O B G; erit reliqua A k ipſi quoquè G P æqualis. Ducta igitur linea G P, & ex P producta, lineam B D in eodem puncto M ſecabit. cùm poſsimus ex demonſtratis accipere circulum G B F D loco circuli A B C D. & hoc modo ex punctis tantùm O P ſtatim puncta L M inuenientur. ac per conſequens centrum N. & ita in reliquis.



Vt igitur in planiſphærio deſcribantur meridiani. exponatur ſeorſum circulus B F D G; cuius diametri B D F G ſibi inuicem ſint perpendiculares. Diuidatur cir-

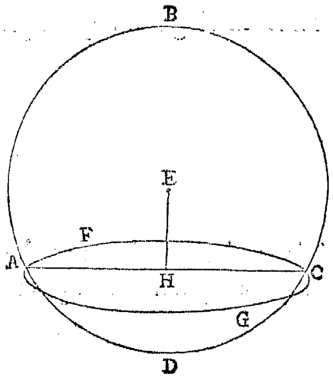


culus in 360. gradus, vt fieri ſolet. ſi itaquè meridianos per denos, quinoſuè, ſiuè per omnes etiam gradus tranſeuntes oſtendere voluerimus: intelligatur primùm circulus BFDG æquinoctialis. G verò punctum eſſe, in quo æquinoctialis, æquinoctiorumquè colurus ſe inuicem ſecant, à quo ad ſingulos gradus in ſemicirculi circumferentia BFD exiſtentes lineæ ducantur; deletiles tamen, quæ diametrum BD ſecent. deindè his inuentis diuiſionibus lineæ BD, intelligatur nunc circu-

lus BFDG ſolſtitiorum colurus; punctaquè FG poli mundi; ac per ſingulas diuiſiones lineæ BD; & per puncta FG circulorum circumferentiæ deſcribantur: quorum quidem centra (vt dictum eſt) in linea BD ex vtraq; parte protracta inuenientur. habebimus in coluro ſolſtitiorum, hoc eſt in aſtrolabio meridianos omnes, qui in dimidia ſphæra exiſtunt, deſcriptos: lineaquè FG æquinoctiorum colurum oſtendet. cùm oculus in ipſo collocatus intelligatur. quod primùm facere oportebat.

Meridianis inuentis, iam ad ea, quæ de parallelis demonſtrare oportet, accedamus. hoc prius lemmate demonſtrato.

Si maximus circulus alium circulum ad rectos angulos in ſphæra ſecet, communis ſectio alius circuli diameter erit.



Sit in ſphæra maximus circulus ABCD, qui ad rectos angulos circulum AFCG ſecet; ipſorumquè ſit AC ſectio communis. Dico AC circuli AFCG diametrum eſſe. Primùm quidem circulus AFCG, vel maximus eſt, vel non. ſi non, ſit ſphæræ centrum E, quod & circuli ABCD centrũ quoq; erit. & à puncto E ad planum AFCG perpendicularis ducatur EH; cadet EH in communem ſectionem AC. ſed &

primum cor. primæ primi ſph. Theod. 38. vndecimi.

in cen-

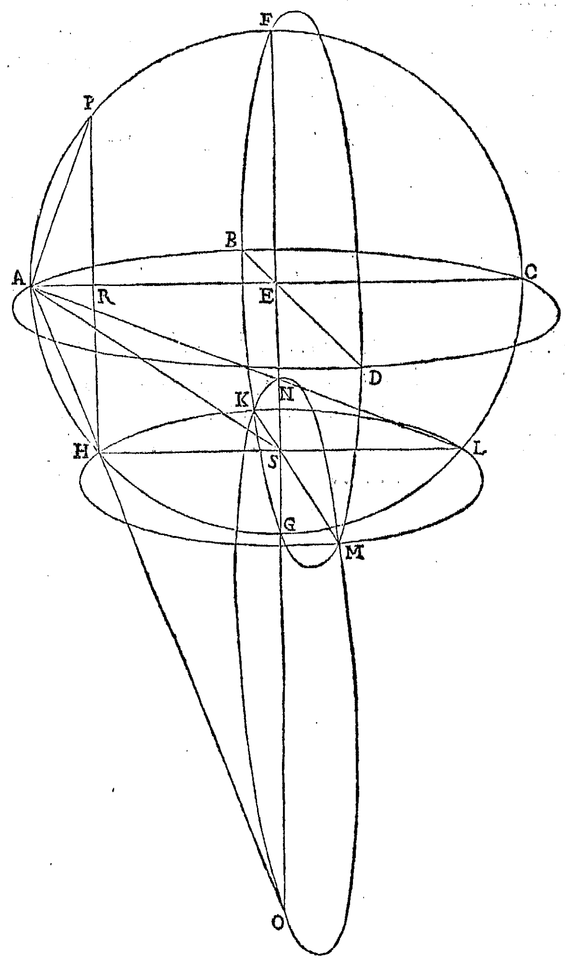
in centrum circuli AFCG cadit. ergo punctum H centrum eſt circuli AFCG. ac propterea AC diameter eſt circuli AFCG. ſi verò ABCD circulum ſecaret maximum, ex XI. primi ſphæricorum Theodoſii patet propoſitum. quod demonſtrare oportebat.

ſecundum cor. primæ primi ſph. Theod.

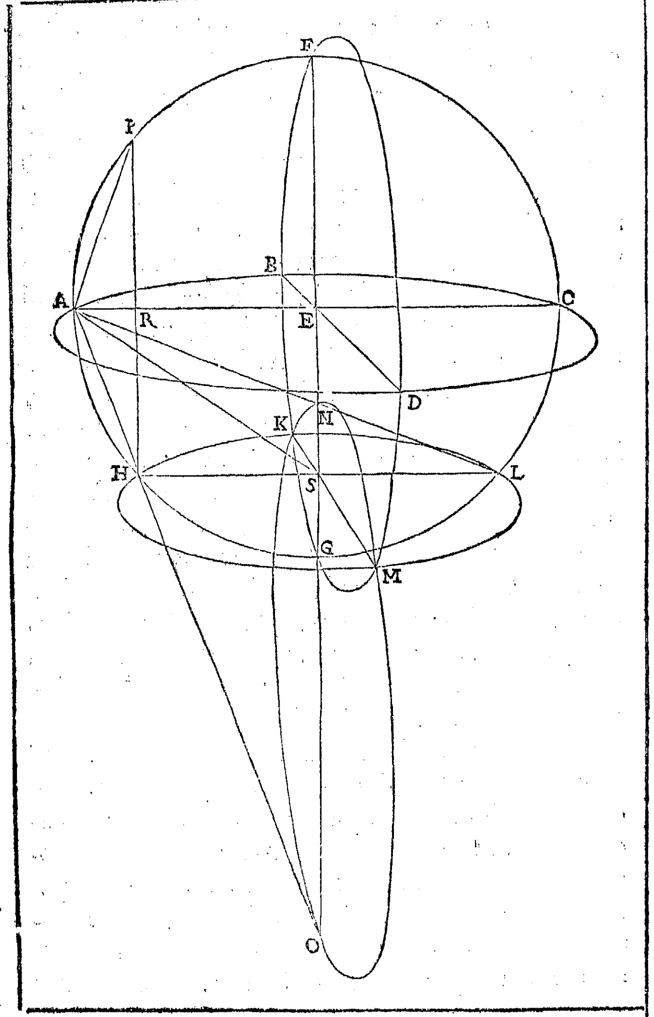
ALITER.

Iiſdem poſitis. Quoniam maximus circulus ABCD circulum AFCG ad rectos angulos ſecat; ipſum quoquè bifariam ſecabit. ſimicirculi igitur ſunt AFC AGC. ergo diameter eſt AC circuli AFCG. quod oportebat demonſtrare.

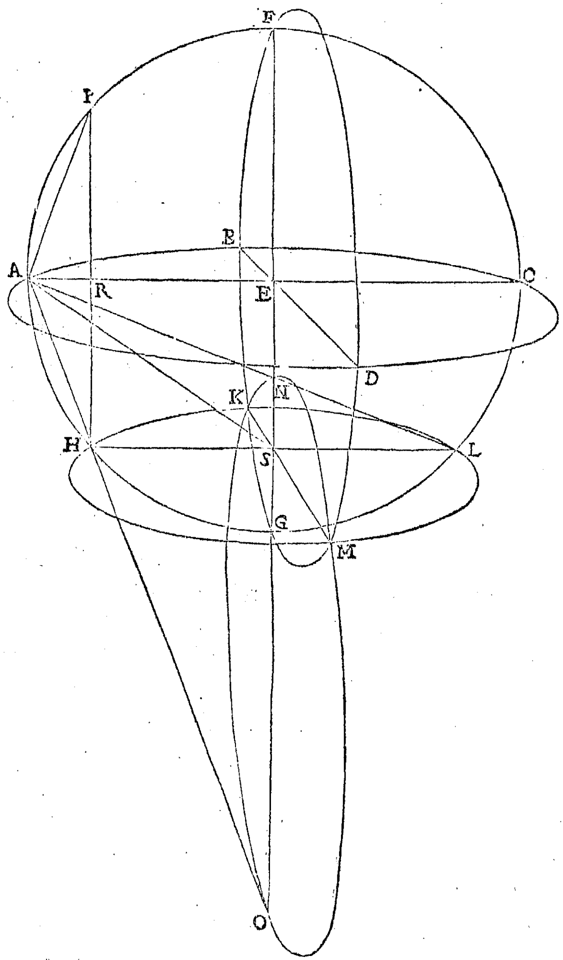
13. primi ſph Theo.



Sit autem ut prius ABCD æquinoctialis. æquinoctiorumq; colurus ſit AFCG. ſolſtitiorum verò BFDG. ſitquè centrum mundi E. poli quidem FG. lineaquè FG mundi axis. deindè ſit AC communis ſectio æquinoctialis, & coluri æquinoctiorum. BD verò ſolſtitiorum coluri, & æquinoctialis ſectio communis. poſtea æquinoctiali æquidiſtans vtcunquè ducatur circulus HkLM, qui parallelorum aliquis exiſtet. ponaturquè oculus itidem in A, in ſectione ſcilice t æquinoctialis, æquinoctiorumquè coluri. ſi igitur parallelum HkLM in coluro ſolſtitiorum, in plano ſcilicet BFDG, tanquàm in ſectione, ſicuti oculo in A apparet, oſtendere voluerimus: Dico ſectionem circulum eſſe. Ducatur HL paralleli HKLM, & coluri æquinoctiorum AFCG communis ſectio. lineaquè kM eiuſdem circuli HKLM, coluriquè ſolſtitiorum BFDG ſit ſectio communis. & quoniam æquinoctiorum colurus AFCG ad æquinoctialem ABCD ad rectos eſt angulos; circulus verò HkLM eſt æquinoctiali ABCD æquidiſtans: erit AFCG circulus in ſphæra maximus ad HKLM erectus. ergo HL diameter eſt circuli HkLM. *ex lemmate.* ob eademquè cauſam, cùm circulus BFDG ſit ad HkLM erectus; linea kM ipſius circuli HkLM diameter quoquè exiſtet. punctum ergo S, in quo ſe inuicem ſecant, centrum eſt circuli HkLM. quia verò mundi axis FG ad æquinoctialem eſt erectus, erit & ad HkLM etiam ad angulos rectos. *ex 14. vndecimi.* quarè, cùm FG tranſeat per ſphæræ centrum E, per centrum quoquè S tranſibit. *ex 10. primi ſphær. Theodoſii* Ducatur deindè AL, quæ lineam FG in N ſecet. ſecabit



enim, cùm FG AL in eodem ſint circulo AFCG. connectaturquè AH, lineæquè AH EG ex HG protrahantur, quæ, cùm in eodem ſint plano AFCG, ſitquè angulus AEG rectus, & EAH recto minor (linea enim rectum efficiens angulum cum AC circulum in A contingeret) interſeſe conuenient. quarè concurrant in O. à puncto autem H ipſi FGO æqui diſtans ducatur HP, quæ lineam AC in R perpen *ex 29. pri.*
dicu lariter ſecabit; eritq; HR æqualis RP. iungatur *3. tertii.*
què AP. cùm enim duæ HR RA angulum rectum continentes duabus PR RA angulum ſimiliter rectũ compræhendentibus ſint æquales; erit AP æqualis *4. primi.*
AH. ac propterea angulus AHP angulo APH eſt *5. primi.*
æqualis. Quoniam igitur angulus AHP eſt angulo *29. primi.*
HOG æqualis, & APH ipſi ALH æqualis; erit *21. tertii*
angulus HOG angulo ALH æqualis. ſunt autem duo triangula ALH ANO, quorum angulus HAL eſt vtriq; communis, & angulus AON eſt ipſi ALH æqualis; erit reliquus AHL reliquo ANO æqualis. *ex 32. primi.*
triangulum ergo ALH ſimile eſt triangulo ANO. & ambo in eodem plano: ſiquidem in plano ſunt vtraq; circuli AFCG. ſi itaq; connectatur AS; intelligaturquè conus ſcalenus AHL, cuius baſis ſit parallelus circulus HkLM; axis AS; & vertex A; qui per axem AS ducto plano ſecetur AHL, quod eſt ad rectos angulos baſi HkLM, cùm ſit AHL in plano AFCG, quod eſt erectum plano HkLM. erit AHL triangulum per axem, baſiq; erectum. intelli- *3. primi*
gatur prætere a conus ex H vſq; ad O productus, qui *conicorũ*
quidem altero quoquè plano ſecetur per lineas NSO *Apoll.*



kSM, hoc eſt planum ſolſtitiorum coluri BFDG ducto; ſitq; ſectio kNMO: erit huius ſectionis KNMO planum ad planum trianguli AHL erectum. cùm ſolſtitiorum quidem colurus BFDG, in cuius plano ineſt ſectio KNMO, æquinoctiorum coluro AFCG, in quo triangulum per axem AHL exiſtit, ad rectos ſit angulos. Itaquè cùm propter ſectionem kNMO in plano trianguli AHL ex vertice trianguli oriatur ANO ipſi triangulo AHL ſimile; angulus autem AHL eſt æqualis angulo ANO; & ALH ipſi AON æqualis: erit triangulum ANO triangulo AHL ſubcontrariè poſitum. ac propterea ſectio kNMO circulus eſt, cuius diameter eſt NO. qui quidem communis eſt ſectio coluri ſolſtitiorum, & viſualis coni uerticem in A, vbi oculus ponitur, habentis, qui baſim habet parallelum HkLM; cuius quidem conica ſuperficies vſq; ad O protracta eſt. oculo igitur in A exiſtente, circulus kNMO in plano ſolſtitiorum coluri parallelum HkLM oſtendet. quod demonſtrare oportebat.

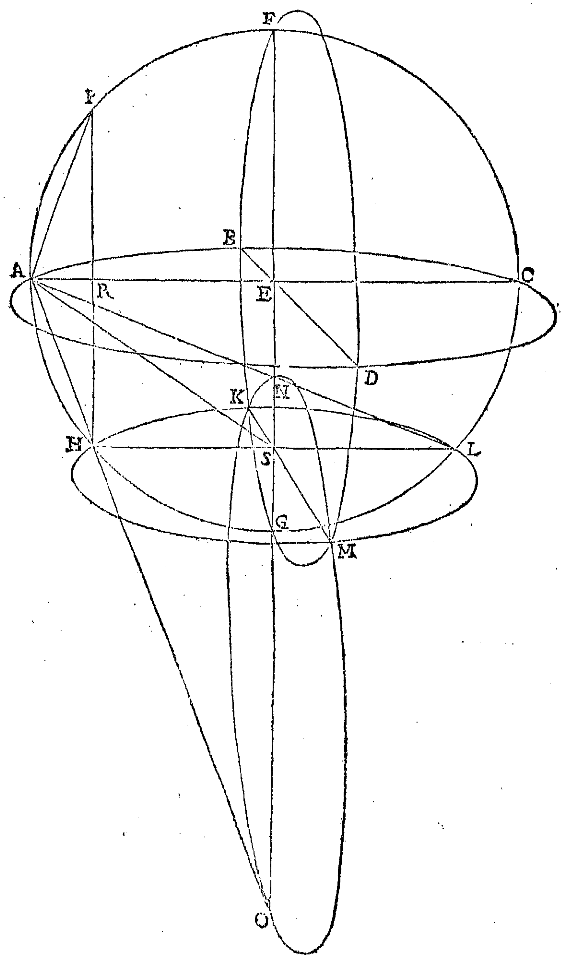
5. primi conicorũ Appoll.

Hacquè prorſus ratione alios parallelos omnes, quemadmodum oculo in A poſito apparent, in plano ſolſtitiorum coluri circulos eſſe demonſtrabitur.

COROLLARIVM.

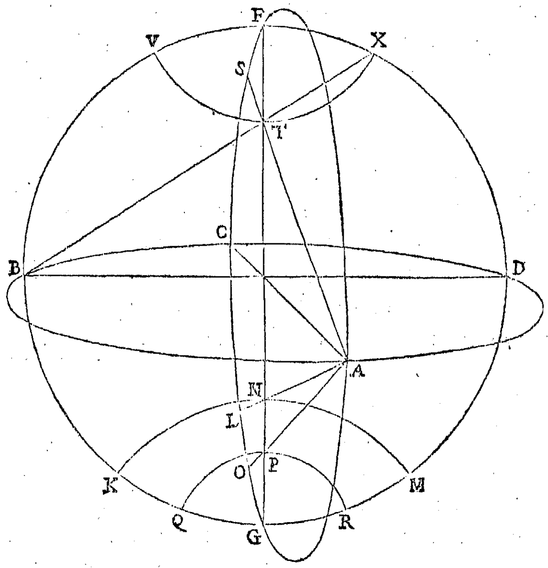
Ex his manifeſtum eſt circumferentiam KNM, quæ quidem portio eſt circuli kNMO, in plano ſolſtitiorũ

coluri



coluri paralleli HkLM medietatem kLM ostendere, circumferentiam verò kOM reliquam paralleli medietatem kHM, atquè punctum L, quod est sectio paralleli, æquinoctiorumq; coluri in puncto N apparere; cum FG in ipsa sit sectione. ex quo patet etiam circumferentiam kNM, vbi lineæ AL FG se inuicem secant, eò transire. rectam verò lineam BD, cùm oculus sit in puncto A, quod in ABCD circumferentia existit, æquinoctialem ipsum ostendere. est autem, vt antea diximus medietas solùm paralleli HKLM in planisphærio ostendenda, ac ea quidem pars, quæ in dimidia sphæra FCG existit; quæ est kLM. idcirco circumferentia tantùm kNM est in planisphærio describenda, Porrò illud quoquè operationis gratia nouisse oportet, nimirùm circumferentias Bk DM non solùm sibi inuicem, verùm etiam circumferentiis AH CL æquales esse. nam cùm circuli in sphæra maximi AFCG BFDG per puncta FG transeant, quæ sunt poli æquinoctialis ABCD, paralleliquè circuli HKLM; erunt circumferentiæ AH BK DM CL interſeſe æquales. *10. secundi sphæricorum Theodosii*

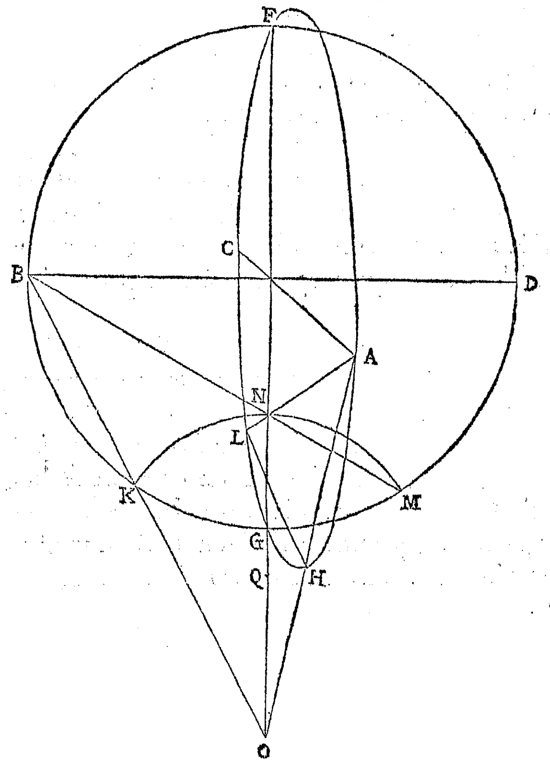
Si igi-



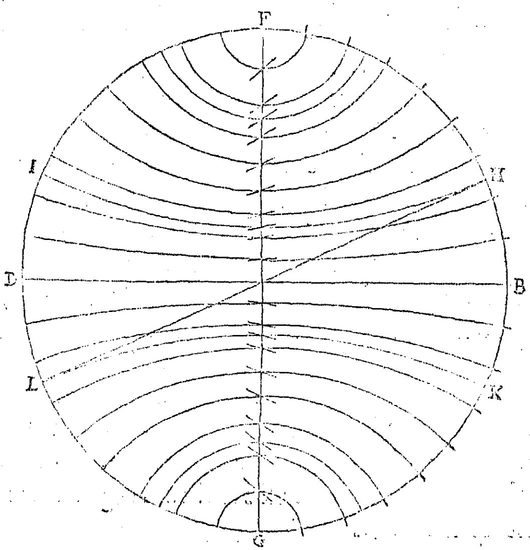
Si igitur sit ABCD æquinoctialis. AFCG æquinoctiorum colurus. BFDG verò solstitiorum. ponaturquè oculus in A, à quo deindè ad circumferentiam FCG lineæ quotcunquè, & vndecunq; ducantur AL AO, quæ lineam FG secent in punctis NP. summaturquè ad easdem partes in circumferentia solstitiorum coluri circumferentiæ Bk DM, quæ sint circumferentiæ CL æquales. rursum accipiatur BQ DR æquales circũferentiæ CO. ac per tria puncta kNM, triaquè QPR circumferentiæ describantur kNM

QPR. ex dictis liquet circumferentiam kNM in plano BFDG parallelum ostendere, qui per puncta KLM transit; qui quidem medietas est integri paralleli. circumferentiam verò QPR medietatem ostendere paralleli, qui per puncta QOR pertransit. & hoc modo parallelos omnes, quos ostendere voluerimus, describere poterimus. vt si parallelum, qui ab æquinoctiali distet, putà CS, ostendere libuerit. ducatur AS, quæ FG secet in T; accipiantur deindè circumferentiæ BV DX ipsi CS æquales; circumferentiaq; ducatur VTX: hæc vtiq; circumferentia VTX medietatem paralleli ostendet, qui per puncta VSX pertransit.

Loco autem circumferentiæ datæ CS, fiat circumferentia DX ipsi CS æqualis. iungaturquè BX, quæ quidem ex supra demonstratis lineam FG in eodem puncto T secabit. fiat deindè circumferentia BV æqualis ipsi DX. constat tria iam inuenta esse puncta V T X, per quæ circumferentiam describere oportet, quæ parallelum quantitate nimirùm DX, hoc est CS, ab æquinoctiali distans in coluro solstitiorum ostendet.



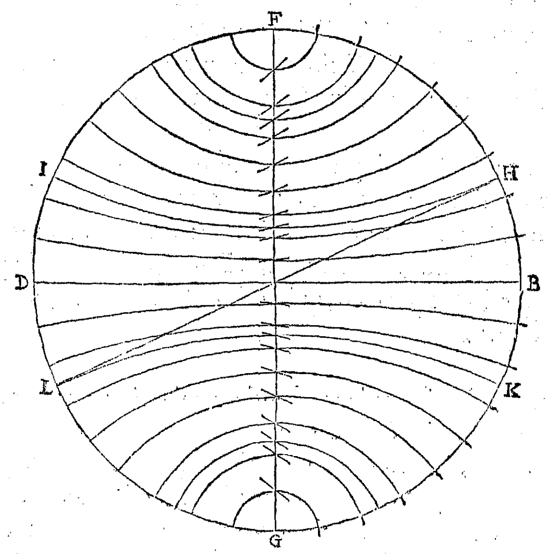
Verùm vt horum circulorum centra ex dictis inueniantur, putà kNM. Intelligantur eadem. & à puncto L ducatur LH ipsi CA æquidistans; erit ex demonstratis LH diameter paralleli, quem circumferentia per kNM transiens ostendit. quarè si connectatur AH, quæ ex H producatur, donec cum FG conueniat in O; erit NO diameter circuli, qui per puncta kNMO pertransit. itaq; diuidatur NO bifariam in Q; erit Q centrum circuli kNM. Quod quidem inuenietur etiam absq; circulo AFCG; si loco puncti A sumatur B. à quo si connectantur BM Bk, & Bk ex k producatur; hæ quidem lineæ lineam FGO in iisdem punctis N O secabunt. vndè constat, quàm facilè sit diametrum inuenire NO. ac per consequens centrum Q. & hoc modo in eodem plano BFDG omnia parallelorum centra inuenire facillimum erit. In planisphærio igitur paralleli facili cum negotio hac ratione describentur.



Exponatur circulus BFDG, cuius diametri BD FG inuicem ad rectos angulos se dispescant. Diuidatur circulus in 360. gradus, vt mos est. si igitur paralle los per denos, vel quinos, aut per omnes gradus transeuntes ostendere voluerimus; intelligatur primùm circulus BFDG æquinoctiorum colurus. punctaq; FG mundi poli. atquè punctum D illud esse, vbi æquinoctialis, æquinoctiorumq; colurus se inuicem secant. à quo deindè ad gradus semicirculi FBG lineæ quidem deletiles ducantur; quæ diametrum FG secent. Nunc

autem inuentis his diuisionibus lineæ FG, intelligatur circulus BFDG solstitiorum colurus. punctaq; FG poli maneant. deindè circumferentiæ per tria puncta describantur, quorum duo sunt gradus vtrinquè à punctis BD ad easdem partes æqualiter distantes; alterum est in linea FG dictis gradibus respondens; quod scilicet in recta linea à puncto D ad gradum ducta existit. horumquè parallelorum centra in linea FG vtrinq; producta inuenientur, vt dictum est. Eruntq; hi omnes in planisphærio tot paralleli, qui in dimidia existunt sphæra, descripti.

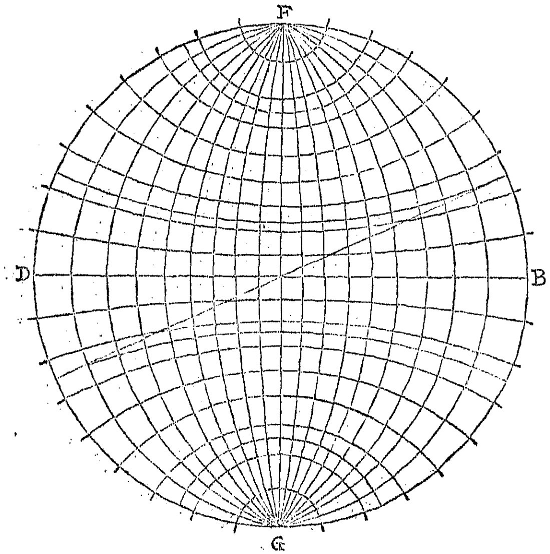
Cæterùm si tropicos ostendere voluerimus, ex vtraq; parte à punctis BD accipiantur circumferentiae BH, DI, Bk, DL, quae vigintitres gradus, minutaquè vigintiocto (vt recentioribus placet) contineant. deindè eadem methodo circumferentiae describantur, vt apparet in figura. hae vtiq; circũferentiae in planisphaerio tropicos ostendent. & hac prorsus ratione arcticum, & antarcticum circulum, qui scilicet per Zodiaci polos transeunt describere poterimus. quae quidem omnia ex eadem pendent speculatione. eodem enim prorsus modo ostendentur. Amplius si eclypticam quoquè ostendere placuerit, connectatur HL, quae per centrum transibit, & haec recta linea eclypticam nimirùm ostendet. nam cùm oculus in intersectione aequinoctiorum coluri, & aequinoctialis ponatur; erit oculus in eclyptica quoq; positus, quippè quae per dictam intersectionem pertransit. eclyptica verò per puncta HL circuli BFDG, qui est solstitiorum colurus, transit. recta ergo



linea HL eclypticam oſtendet. & punctum H, putà Cancri principium, L verò Capricorni; centrum autem circuli Arietis, vel Librae principium indicabit. quae quidem omnia inuenire oportebat.

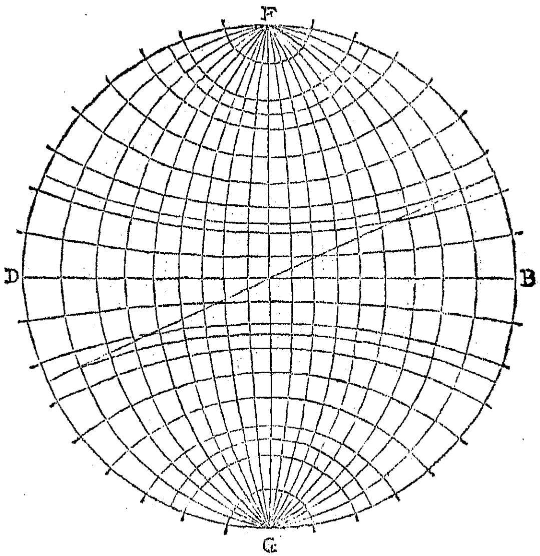
Quomodò autem diſtantia viginti trium graduum, vigintiquè octo minutorum ad vnguem inueniri poſsit; à nobis in libro problematum aſtronomicorum, quem (Deo. O. M. fauente) in lucem edemus, patefiet. vbi non ſolùm minuta, verùm etiam ſecunda, tertia, quarta, centeſimas, & cætera in infinitum, ſi opus fuerit, inuenire docebimus.

Si ita-



Si itaquè, vt dictum eſt, meridiani, paralleliquè deſcribantur; in planiſphærio parallelos dimidiæ ſphæræ, ac meridianos habebimus deſcriptos. quòd ſi per omnes gradus paralleli, meridianiquè deſcripti fuerint; lineæ BD GF in centum, & octoginta partes diuiſæ conſurgent. quæ quidem, & ex dictis æqualiter quoq; diuiſæ prouenient. etenim linea FG diuiditur à lineis à puncto D ad gradus in ſemicirculo FBG exiſtentes ductis; linea verò BD à lineis à puncto G ad gradus, qui in DFB exiſtunt; graduſquè inter ſe ſunt æquales. Et quamuis dimidia tantùm ſit ſphæra deſcripta,

tamen



tamen hæc integram nobis ſphæram oſtendet. in planiſphærio enim BFDG, quod pro coluro ſolſtitiorum accipitur, quando oculus in Ariete poſitus intelligitur; tunc planiſphærium medietatem ſphæræ, quæ verſus Libram exiſtit, oſtendet. ſi verò ſitus in Libra oculus intelligatur; tunc idem planiſphærium alteram ſphæræ medietatem, quæ nimirùm Arietem vergit, demonſtrabit. ac propterea centrum, & pro Ariete, & pro libra ſumi poterit. lineaquè BD totum oſtendet æquinoctialem. FG verò totum æquinoctiorum colurum, ac linea, quæ eclypticam oſtendit, totam eclypticam de-

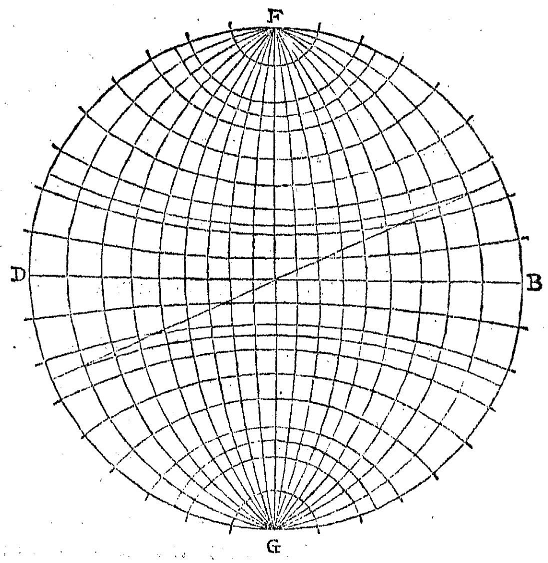
monſtrabit. parallelorum autem vnuſquiſquè integrum quoquè, quem oſtendit, parallelum repræſentabit, at vnuſquiſquè meridianus, duas meridianorum medietates, quae ab eodem ſolſtitii puncto, putà Cancri, aequaliter diſtant, oſtendet.

Quamquàm autem, vt plurimùm hi deſcripti circuli meridiani, paralleliquè nuncupentur; pro uario tamen in operationibus vſu non ſolùm varia quoquè ſortiuntur nomina, verùm etiam idem circuli in planiſphærio deſcripti diuerſa oſtendent nobis planiſphæria in diuerſis planis apparentia.

Primùm enim qui per polos F G tranſeunt, aliquãdo circuli vocantur horarii. iiquè circuli vnà cum linea FG horas quidem terminabunt, qui lineam BD, æquinoctialem ſcilicet, per quindecim gradus ſibi inuicem diſtantes (initium à centro, ſiue quod idem eſt, à punctis BD ſummendo) diuidunt: intermedii verò circuli quamlibet horam in tot partes diſtribuent quot ſunt inter horam, & horam.

Praeterea eorumdem adhuc meridianorum quemlibet (cùm per polos pertranſeant) pro horizonte recto accipere ſumma facilitate poterimus. hi enim circuli hoc modo accepti ad aſcenſiones rectas inueniendas maximo nobis erunt adiumento.

Puncta deindè FG Zodiaci eſſe polos, ſtatuere poſſumus, atquè tunc recta BD eclypticam indicabit; circuliquè per puncta FG tranſeuntes erunt circuli ſignorum, qui eclypticam BD in tot partes diſpeſcent, quot ſunt ipſi circuli. paralleli verò, cùm ſint eclypticæ æquidiſtantes, ſtellarum circuli latitudinum erunt. Vndè ap-

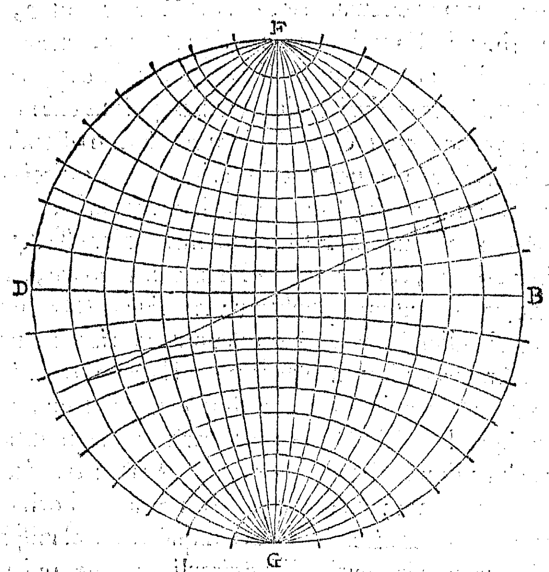


paret, quàm facilè ſit ſtellas fixas in planiſphærio ponere, ratione tantùm habita ad Zodiacum; veluti Ptolemæus in ſeptimo libro magnæ compoſitionis docet. His autem ita conſtitutis, conſiderandum eſt, vndè huiuſmodi planiſphærium ortum ducat: nam quamuis oculus in eodem loco, in ſectione ſcilicet æquinoctialis, ac coluri æquinoctiorum poſitus intelligi poſsit; magis tamen propriè in interſectione eclypticæ, & circuli, qui per polos Zodiaci, ac principium Arietis, ſiuè Libræ per tranſeat, ſitum eſſe oculum intelligere oportet, rectaquè tunc linea F G hunc ipſum circulum oſtendet: aſtrola-

biiquè planum circulus erit, qui per Zodiaci polos, ac per principia Cancri, Capricorniquè tranſit. qui profectò ſolſtitiorum colurus exiſtit. Quòd ſi in eclypticæ, ac ſolſtitiorum coluri ſectione oculus poſitus eſſe intelligatur, tunc recta F G ſolſtitiorum colurum oſtendet: planiſpæriiquè planum circulus erit qui per Zodiaci polos, nec non Arietis, Libræquè principia tranſit.

Præterea ſi puncta F G horizontis polos eſſe determinauerimus, vt ſit punctum F punctum verticis, nempè Zenit, G autem oppoſitum; erit linea B D horizon. circuliquè per F G tranſeuntes verticales erunt. quos Arabes Azimuth appellant; qui lineam B D, horizontem ſcilicet in tot partes diuident, quot ſunt ipſi circuli. paralleli deindè, cum ſint horizonti æquidiſtantes, altitudinum circuli erunt, quos Arabes Almicantarath nominant; qui quidem aſtrorum ſupra horizontem eleuationes oſtendent. oculuſquè in hoc planiſphærio in horizontis, verticaliſquè circuli ſectione, qui per orientem, ſiue occidentem pertranſeat, collocandus eſt. lineaquè F G ipſum oſtendet verticalem. circuluſquè B F D G, hoc eſt aſtrolabii planum, meridianus erit. ſi verò intelligatur oculus in horizontis, meridianiquè interſectione ſitus; tunc recta F G meridianum oſtendet. planumquè aſtrolabii circulus propriè verticalis exiſtet, qui ſcilicet per verticis punctum, orientem, occidentemquè pertranſit. quæ quidem omnia ex ante dictis ſatis ſunt manifeſta. eodē enim prorſus modo oſtendētur. & ex hac permutatione multiplex huius inſtrumenti prouenit vſus, atquè vtilitas.

Vt autem planiſphærium hoc ſuas perfectè abſoluat

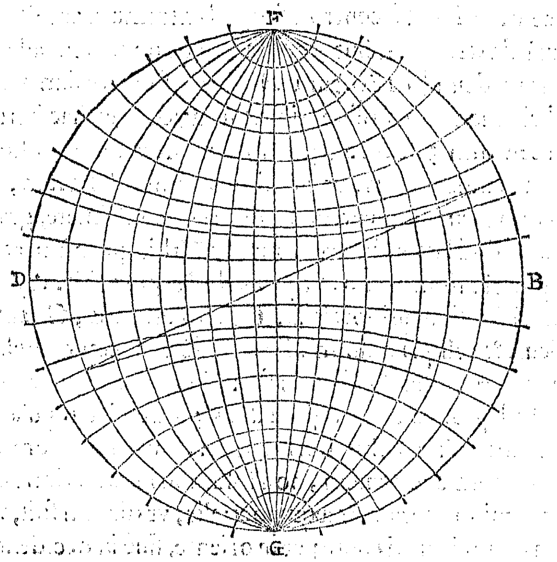


operationes, opus est regula, & cursore, veluti ab ipsomet Gēma Frisio declaratur. Diuiditur enim regula in tot partes similes, & æquales; sicut planisphærii diameter, eo inquam modo, quo æquatoris linea B D diuisa est; regulaquè ita clauo aptatur, vt quocunquè modo voluatur, semper per centrum transeat. quarè, si ponatur regula supra lineam BD, diuisiones regulæ, diuisionesq; lineæ B D ad vnguem congruent. & vt regula circulum integrum, nempè in 360. gradus diuisum ostendere possit, eius diuisiones duobus notantur ordinibus numerorum. vt ex ipsomet Gemma Frisio secundo, & duode-

cimo

cimo capite eiusdem libri elicitur. sumpto scilicet initio à centro; ita vt à centro vsquè ad extremum ambitum, putà dextrorsum, sint 90. gradus; ex hoc autem ad centrum redeundo 180. rursus à centro sinistrorsum vsquè ad vltimam circumferentiam sint 270, & ex hac iterùm ad centrum 360. & est primò considerandum, vt horizontes inueniamus, vt possimus nempè sphæram, seu rectam, seu obliquam quoquo pacto constituere, gratia exempli ad latitudinem Romanæ Vrbis. primùm accipiatur planisphærium, vt prius declaratum fuit. vt scilicet B D sit æquinoctialis, F polus arcticus, G antarcticus, & reliqua huiusmodi; deindè collocetur regula à puncto F versus D distans secundùm poli altitudinem, putà ad gradus quadraginta duos; ostendet regula in hoc situ posita Vrbis horizontem. Intelligendum est enim situm esse oculum, non solùm in intersectione coluri æquinoctiorum, & æquinoctialis, vt dictum fuit, verùm etiam in horizonte; vt in oriente, siuè in occidente; circulusq; tunc B F D G, qui pro solstitiorum coluro sumitur, meridianum quoquè ostendet. regula igitur, cùm per centrum pertranseat, oculusquè in ipso sit horizonte positus, in dicto situ horizontem ostendet. Vndè colligitur, si in occidente collocatus intelligatur oculus, tunc circulus B F D G meridianum ostendet; descriptumquè planisphærium, quod à meridiano terminatur, dimidiam ostendet sphæram, quæ ad orientem existit: similquè manifestum erit quomodò paralleli horizontem dispescunt. ac propterea regulæ diuisiones, quæ sunt à centro vsq; ad tropicum, ortus amplitudinem Solis in tropico existentis ostendent. & hoc modo stellarum,

atquè



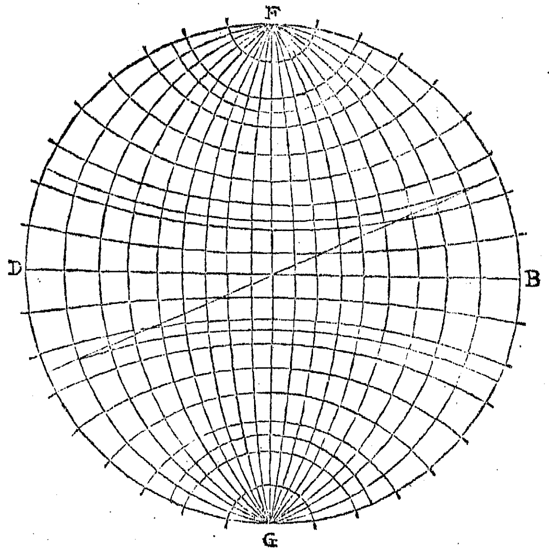
atquè ſolis quemlibet parallelum perluſtrantis ortus amplitudinem metiemur; item ſtellarum cognita declinatione, ſtatim patefiet, quæ nam oriantur, & occidant; & quæ infra, ſupraquè horizontem permaneant ſemper. quod ex iiſdemmet parallelis horizontem ſecantibus manifeſtum erit. Præterea oculo in eodem ſitu poſito, ſi regula ponatur in FG. tunc erit horizon rectus; eodemquè modo ortus amplitudinem quamlibet in ſphæra recta dimetiri licebit.

Curſor eſt huiuſce regulæ dimidio æqualis, qui quidem eodem modo, vt regulæ medietas, diuiditur; ac nu-

meris notatur; & ipſi regulæ ſemper ad rectos ſe habet angulos: ita vt ſi exiſtente regula in BD, curſor quoquè in centro collocetur, curſoris diuiſiones cum diuiſionibus alterius ſemidiametri conuenient. Quarè quandò regula (vt diximus) pro horizonte accipitur, eius diuiſiones non ſolùm horizontis gradus eſſe intelligere oportet, ſed vbi etiã verticales circuli horizontẽ diuidũt. tuncquè curſoris diuiſiones, dùm in centro exiſtit, altitudinum circulos oſtendent. Cæterùm ſi regula pro eclyptica accipiatur; erunt eius diuiſiones vbi circuli ſignorum eclypticam diſpeſcunt; curſoriſquè tunc in centro exiſtentis diuiſiones circulos latitudinum ſtellarum demonſtrabunt.

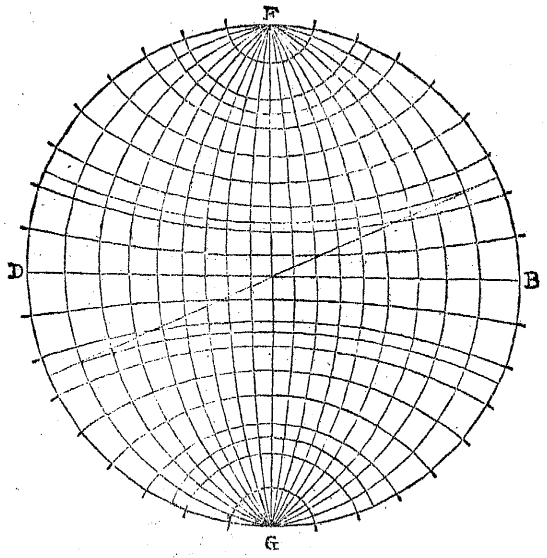
Eſt autem notandum, quod regula cum curſore aliquandò perindè ſe habet, ac ſi alterum eſſet planiſphærium diaphanum ſupra planiſphærium collocatum, quod vndiquè circumuerti poſsit.

Huius autem regulæ, curſoriſquè fabrica eadem prorſus eſt, atquè ea, quæ propter vſum quoquè planiſphærii à Ioanne de Roias editi conficitur. nec id mirùm eſſe debet, cùm planiſphæria hæc vniuerſalia, quò ad ipſorum operationes, non multùm interſe diſsideant. neq; enim horum planiſphæriorum regulæ cum ſuis curſoribus differunt interſe, niſi in diuiſionibus: quia vnaquequè ſuum comitatur planiſphærium. Quapropter regulæ, curſoriſquè ſtructura, vel ab ipſomet Ioanne libro ſexto capite decimo elicietur; vel ex nobiſmet ipſis alio quoq; modo, vt nobis magis placuerit, confici poterit: dummodò curſor cum ipſa regula (quocunq; modo moueantur) rectos ſemper efficiat angulos.



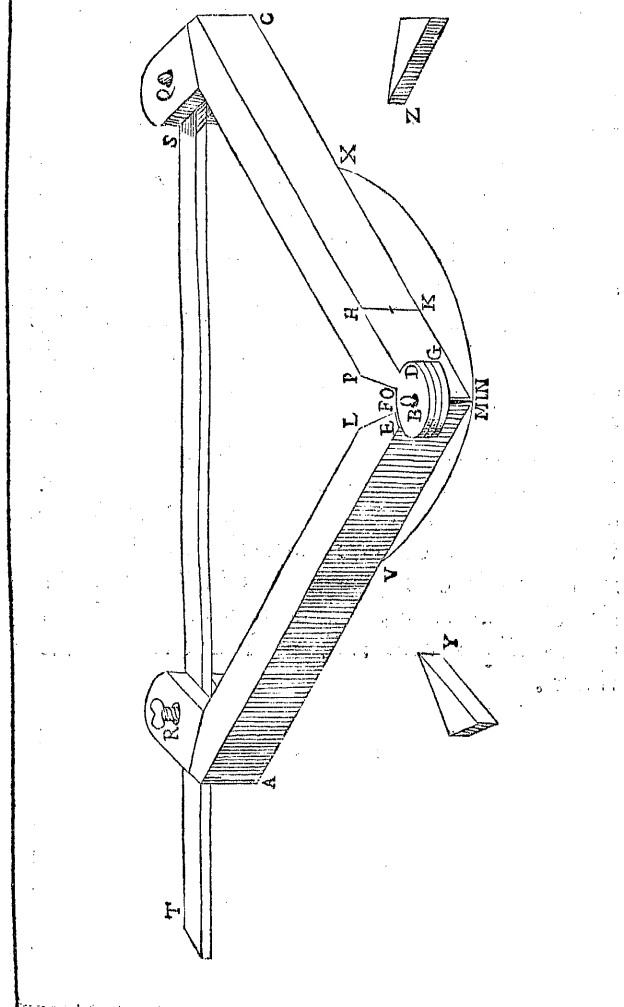
Possumus præterea in domorum inuentione lineam FG loco horizontis accipere, circulumquè BFDG pro meridiano; & linea BD pro uerticali; ac descripti meridiani domorum circuli erunt; meridianusquè BFDG decima erit domus; vndecima verò ille meridianus erit, qui lineam BD secat, vbi triginta sunt gradus signati, sumpto initio à puncto B. duodecima vbi sexa-

ginta. lineaquè FG prima domus existet, cùm sit horizon. similiter meridianus trigesimum lineæ BD secans gradum, initium summendo à D, erit tertia domus; qui verò sexagesimum secabit, domus erit secunda. huiusmodiquè planisphærii planum erit meridianus, oculusquè erit vel in oriente, seu in occidente positus. videlicet in sectione horizontis, verticalisquè circuli. Hæc autem diuisio domorũ est secundùm Campanum, & alios. quòd si secundùm Regiomontanũ æquinoctialem nimirùm in partes æquales diuidendo domos inuenire voluerimus, oculo posito in eodem situ, eademquè eodem modo intelligantur. primùm si FG intelligatur horizon sphæræ rectæ, erit BD æquinoctialis, simulq; circulus verticalis, ac propterea eodem prorsus modo domus inuenientur. si verò FG sit obliquus horizon, primùm quidem cardines iidem erunt, sed vt reliqua inueniantur domicilia; (iisdem quoquè manentibus) intelligatur regula in planisphærio posita, quæ à puncto B (quod verticis punctum ostendit) in ea ponatur distantia, quanta est loci latitudo. tunc etenim ipsa regula, existente FG horizonte; erit in situ æquinoctialis. quapropter si in ipsa centrum versus à meridiano triginta sumantur gradus, erit meridianus per hunc gradum transiens domus vndecima. per sexaginta verò duodecima: haud quoquè secus tertia, secundaquè domus inuenientur. secundùm Firmicum verò domorum diuisio facillima quidem est: reducitur enim ad ea, quæ prius dicta sunt. nimirùm cùm puncta F G, Zodiaci poli intelligun tur. tunc enim meridiani, qui eclypticam BD in triginta gradus à punctis BD distantes dispescunt, erunt



vndecima, & tertia domus. qui verò in ſexaginta duodecima, & ſecunda. quòd ſi, vt antea quoquè dictum fuit, intelligantur F G mundi poli, lineaquè B D æquinoctialis, eodem modo facillima erit inuentio penes meridianos illos, qui ſecundùm aliquorum opinionem domos oſtendunt; quippè qui ſecundùm circulos per polos tranſeuntes, æquinoctialemquè diuidentes, domos diſtribuunt.

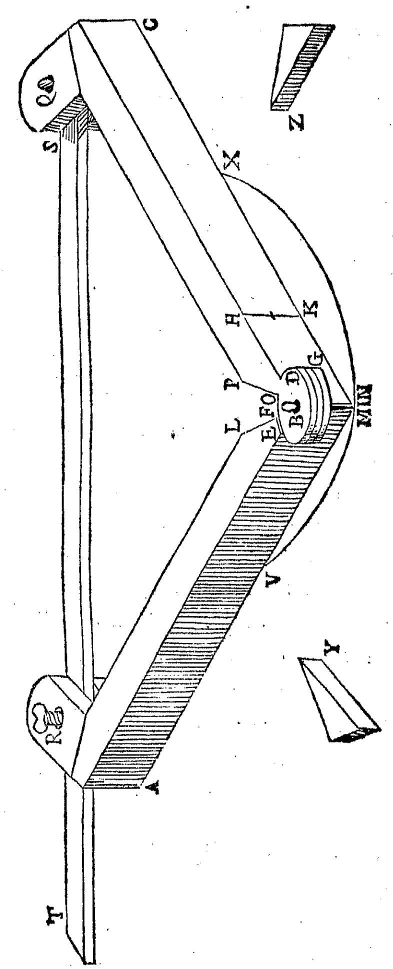
Quoniam vniuerſa huius planiſphærii deſcriptio, ac delineatio, rectis duntaxat lineis, ac circumferentiis abſoluitur; harum autem deſcriptio, non leui adeò, atquè illarum, negotio conficitur; præſertim earum, quæ propinquæ admodùm ſunt ipſis diametris; cùm à rectitudine paululùm deflectant; operepretium eſſe duximus, hanc quoquè difficultatem tollere, vt omnia quàm facillima reddantur. eſt enim hæc difficultas ſatis conſpicua in planiſphæriis mediocris magnitudinis, veluti diametripedalis; & adhuc longè maior apparet in maioribus; etenim quò maior erit diameter, eò difficilius deſcribentur circumferentiæ; adeò enim diſtant ipſorum circulorum centra, vt vix longa diſtantia inueniri queant. quod certè maximam in ipſis circulis deſcribendis difficultatem affert. Quapropter plurimùm ad præſens negotium conferre iudicauimus, ſi circulorum per tria data puncta non in directum iacentia circumferentias, quamuis maximas, inſtrumento aliquo commodè poſſe deſcribi oſtenderimus.



Exponantur itaquè duæ regulæ ſolidæ rectangulæ AB BC, quæ inuicem ſint inſertæ, ita vt circa centrum B conuerti poſsint. facta nimirùm parte EDF rotunda, vt fieri ſolet. cuius quidem partis craſsitudo DG nihil amplius eſſe debet, quàm dimidium altitudinis regulæ, hoc eſt quàm ſit dimidium ipſius Hk. in centro autem B graphium, ſiuè ſtylus collocandus eſt, vt BI; quiquidem in I ſit peracutus; eiuſquè altitudo à centro B, nempè BI ſit altitudini regulæ, hoc eſt Hk æqualis. deindè latus regulæ CK, quàm proximè fieri poteſt, vſq; I ſub DG pertingere debet, vt CN. quod idem faciendum eſt in AM. & eſt ſummoperè animaduertendum, vt ſtyli vertex I, & CN, quocunque modo circumuertantur regulæ, in directum ſemper exiſtant. ſimiliter IMA ſemper in recta ſint linea. In extremitatibus autem regularum ipſis AC oppoſitis ponantur QR, quæ ad ſimilitudinem dimidii cylindri, at aliquantulùm oblongi, ſint conſtructa; quæ ſint per medium ſecta. vt per vtranquè ſecturam ingredi poſsit regula ST; quæ iuxta alterum ipſius extremum debet eſſe perforata; vt circa axiculum in Q poſitum liberè conuolui poſsit. in R autem ponenda eſt cochlea ſua habens manubriola; vt cùm voluerimus, poſsimus regulam ST ita conſiſtere, vt ampliùs per ſecturam vltra, citraquè moueri non poſsit. quod fit, vt quandò AIC angulum datum compræhendent; tunc poſsimus cochlea regulas ita immobiles reddere, vt circa centrum B conuerti minimè poſsint.

His ita conſtructis, ex ipſa operatione, quod propoſuimus, manifeſtum erit. ſint enim tria data puncta non

in



in directum iacentia VIX. oporteatquè circumferentiam per tria puncta VIX tranſeuntem deſcribere. primùm quidem ponatur ſtyli vertex in I. regulæquè ita moueantur, donec NC ad punctum X perueniat, AM verò punctum V pertingat. cochlea deindè in R poſita firmentur regulæ. poſtea totum ſimul moueatur inſtrumentum, ita tamen, vt latus AM ſemper per punctum V pertranſeat, latus verò NC per punctum X. manifeſtum eſt ex 21. tertii Euclidis ſtyli verticem I circumferentiam deſcribere. ſi enim intelligatur circumferentia VIX deſcripta, vbicunquè ponatur inſtrumentum, dummodò eo, qui dictus eſt, modo moueatur; cõſtat ſtyli verticem I ſemper in circumferentia VIX reperiri, cùm ſit angulus VIX ſibi ipſi ſemper æqualis. & æquales anguli ab iiſdem punctis ad eaſdem partes conſtituti in eodem circuli ſegmento ſemper exiſtant.

Quò ad operationem autem duo oportet priſmata ad ſimilitudinem cunei facta conſtruere, putà Y Z. quæ quidem Y Z in punctis VX collocare opus eſt; vt regularum latera AM CN, dùm mouentur, ſemper latera priſmatum contingant. & hoc modo dicta regularum latera ſemper ſuper puncta VX mouebuntur. Aduertendum tamen eſt altitudinem priſmatum minorem eſſe debere, quàm ſit dimidium ipſius Hk; vt ſtyli vertex I vſq; ad Y Z in VX poſita pertingere poſsit. hacquè prorſus ratione omnium circulorum portiones quantaſcunq; maximas deſcribere poterimus. nam AIC non ſolùm ſub quocunq; dato angulo obtuſo collocare poſſumus, verùm etiam in directum, vt nimirùm AIC in recta ſit linea, aptare poterimus. & ob id regula ST ip-

ſis CI

ſis CIIA ſimul ſumptis in longitudine æqualis eſſe debet. Præterea regulæ in partibus FL OP ita debent eſſe inciſæ, atq; accomodatæ; vt quandò FL vnà cum OP iungetur, angulus AIC ſit rectus, vel ſaltem fermè rectus. tunc enim huiuſmodi inſtrumẽto amplius non eſt opus. nam quandò anguli ſunt, vel acuti, vel recti, vel propemodùm recti, circa ipſos circumferentias circino deſcribere facillimum eſt.

Huius autem inſtrumenti materia, ſi ex ferro, ære, vel ſaltem ligno ſolido exiſtat; ipſum quoq; inſtrumentum longè præſtantius fore, nemo ignorat. uerùm priſmata ex ære, uel ferro conſtruere erit ualdè utile, ut eorum latera eodem ſemper modo permaneant. ſtylus uerò ex ferro, ſiue ex chalybe temperato conſtruetur; ut eius uertex abſq; ulla læſione ad circumferentias deſcribendas ſit accomodatus. præcipuè ſi eas ſupra planiſphærium æneum (ut ſæpè accidit) deſcribere opus fuerit. & quamuis dixerimus, longitudinem ſtyli à centro regulæ ipſi altitudini regulæ æqualem eſſe oportere; re uera tamen, ſi hanc altitudinem aliquamtulùm (uix tamen) excedet, erit certè præſtantius; quò, ſi placuerit, dùm circuli circumferentia deſcribitur, ſtylum ſupra planiſphærium præmere poſsimus.

PRIMI LIBRI FINIS.

GVIDI VBALDI E' MARCHIONIBVS MONTIS

PLANISPHAERIORVM VNIVERSALIVM THEORICAE

LIBER SECVNDVS.

ALTERIVS planiſphærii vniuerſalis à Ioanne de Roias editi originem, demonſtrationemq; afferre volentes, illud in primis viſum eſt, quæ de huius ortu dicta fuere, paucis perſtringantur. quamquàm aliqui nõ ſolùm propriam ſententiam abſquè demonſtrationibus confirmatam enunciauerunt, ſed quicquid pro huius planiſphærii origine aperienda protulerunt, meo quidem iudicio, nedùm diminutè, ac conciſè ſatis, ſed & perperàm prolatum fuit. nam ipſemet Ioannes de Roias docere volens, vndè ſuum hoc planiſpærium ortum ducat, primo libro ſui planiſphærii cap. XI. ſic inquit.

„ Vniuerſa igitur ratio nobis hoc loci à perſpectiua tra-
„ hatur. & quæ ſequuntur.

Gemma Frisius verò instrumenti huius originem inti miùs explicare contendens, in libro de astrolabo catholico capite primo dicit.

" Huius autem deformatio vndè originem sumat, difficilè est explicare. mihi verò videtur ab intuitu per sphæram in planum produci, quemadmodum reliquæ iam dictæ spæræ planæ. sed intellectu potiùs id concipitur, quàm manu perficitur. siquis igitur cogitet sphæram cum suis circulis meridianis, & parallelis, qui omnium maximos habent vsus, proponi visui; oculus verò in infinitum (si fieri potest) absistat, radiosq; per hemisphærium in planum subiectum fundat; ita vt puncta æquinoctialia in rectum oculo opponatur.

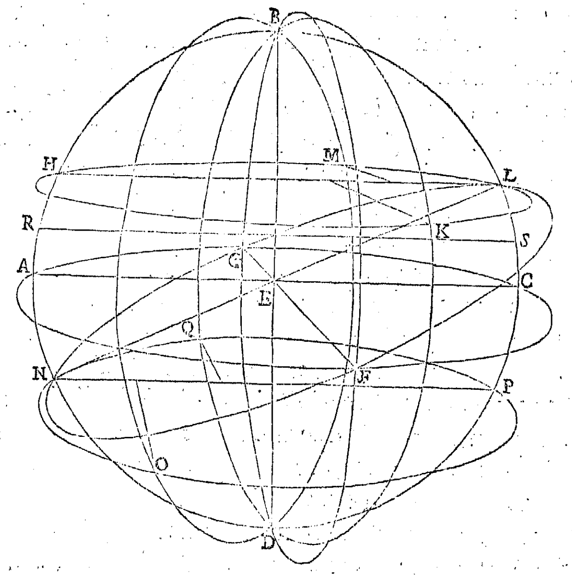
Ex quibus apparet, quàm diminutè in eius ortu explicando verba fecerint. Ioannes enim de Roias, vbi collocandus sit oculus, omninò prætermisit. Gemma Frisius verò eum infinito (si fieri potest) interuallo distare determinat. quod vtiquè idem est, ac si nullibi collocaret. nam quo pacto fieri potest, aliquid ex perspectiua ortum ducere, oculum verò infinta distantia absistere? hoc nimirùm ipsi perspectiuæ repugnat. verùm in præsentia ipsorum verba, ad quæ multa dici possent, perpendere non est opus. sat est, illos in eadem esse sententia, planisphærium nempè hoc ex perspectiua ortum ducere. & hoc immaginatione potiùs, quam quòd sensibili, & oculata demonstratione contingere. cùm nihil penitùs demonstrationis ope affirment. his forsan probabilibus adducti persuasionibus. primùm quidem (vt ex ipsorum verbis etiam colligitur) cùm norint alia planisphæria, præsertim astrolabium à nobis iam antea declara-

tum,

tum, necnon Ptolæmei planisphærium à Ioanne Stofleri no editum peculiarem originem à perspectiua ducere; hoc ipsum autem quin etiam planisphærium est; ergo consequenter ex perspectiua hoc quoq; oriri ipsis visum est. Præterea cùm circa planisphæria philosophati essent, impossibile forsitan ipsis visum est, cælestem sphæram in plano describi vllo modo posse, nisi propriam è perspectiua sumat originem. ita vt ex his vniuersaliter enunciandum fore existimarint, omnia planisphæria ex perspectiua oriri. quod tamen est manifestè falsum. nam si rem ipsam (vt par est) diligenter considerare voluerimus; planisphærium hoc cum analemmate non parùm conuenire reperiemus. & qui parùm in analemmamate Ptolemæi versati sunt; facilè, nulloquè negotio id ipsum intelligent. quid sunt (quæso) rectae lineae, quae in hoc planisphaerio aequinoctialem, tropicos, reliquosq; Solis parallelos ostendunt? nil aliud profectò, quàm aequinoctialis, & meridiani, siuè solstitiorum coluri; tropicorum, & meridiani, ac reliquorum Solis parallelorum, & meridiani communes sectiones. hoc enim ex ipsius constructione, necnon operatione, & ex Analemmate perspicium est. vt infra quoquè patebit. sed vt vniuersaliter eius perfectam habeamus cognitionem; ea omnia, quae in hoc astrolabio continentur, nihil aliud esse demonstrabimus, quàm perpendiculares, quae à sphaerae circulis ad planum coluri solstitiorum ducuntur. ita vt planispherii planum sit solstitiorum colurus; in quo non solùm ea, quae ex altera dimidiae sphaerae parte ad dictum colurum perpendiculariter cadunt; verùm etiam, quae à tota sphaera ad ipsum

H 2 planum

planum ex vtraquè parte ad angulos ducuntur rectos, ostenduntur: perindè ac si totius sphæræ circuli, ac præsertim Solis paralleli, & meridiani in dictum planum solstitiorum coluri perpendiculariter caderent. & indè ortum ducunt hoc modo.

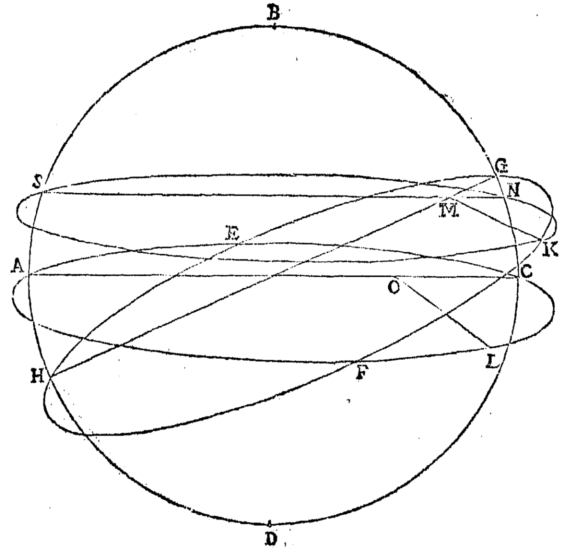


Sit solstitiorum colurus ABCD. huius autem, mundiquè itidem sit idem centrum E. poli BD. ductaquè ex B in D mundi axis. sit AFCG æquinoctialis. HkLM Cancri, NOPQ Capricorni tropicus. & NFLG eclyptica. sit itaquè recta linea AC æquino-

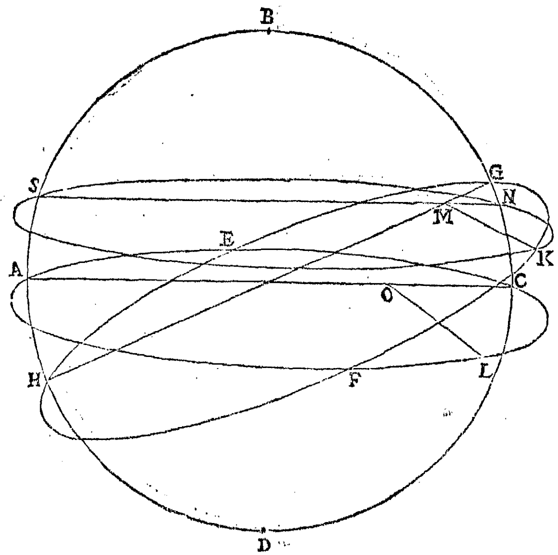
ctialis, & coluri solstitiorum communis sectio. rectæq; HL NP sint coluri solstitiorum, & tropicorum sectiones communes. recta verò NL eclypticæ, solstitiorumquè coluri sit communis sectio. Quoniam enim æquinoctialis, & tropici ad rectos sunt angulos solstitiorum coluro ABCD. si igitur in circumferentiis quæuis sumantur puncta kM, FG, OQ; à quibus ad planum ABCD perpendiculares ducantur; hæ omnes in suas communes cadent sectiones, hoc est in HL, AC, NP, *38. vndecimi.* & hoc accidet omnibus punctis horum circulorum. similiter quoniam eclyptica NFLG ad idem planum ABCD ad rectos est angulos, si ab omnibus punctis in NFLG sumptis ad planũ ABCD perpendiculares ducantur, cadent omnes in NL. quod idẽ eueniet aliis Solis parallelis. vt si RS sit cõmunis sectio solstitiorum coluri, ac principii Tauri; eodem modo si ab eius circumferentia ad planum ABCD perpendiculares ducantur; omnes in lineam RS caderent. & ita non solùm circulis arcticis, & antarcticis, verùm etiam reliquis omnibus parallelis; qui inter HB, & ND existunt, hoc idem accidet. vndè si circulos omnes parallelos in planum ABCD perpendiculariter cadere intelligatur; omnes in ipsorum, solstitiorumquè coluri communes sectiones cadere manifestum est. & in planisphærio ABCD AC æquinoctialem ostendet, HL, NP tropicos; NL eclypticam; BD mundi axem: RS verò principii Tauri parallelum ostendet. Præterea lineæ quoquè, quæ meridianos, putà BKDQ, BODM, nec non æquinoctiorũ colurum (qui quidem sit BFDG) ostendunt; sicuti in plano ABCD perpendiculariter cadunt, in planiſphærio inueniuntur. quamuis æqui noctiorum colurus, cùm ſit circulo ABCD ſolſtitiorum coluro erectus, in ipſorum communem ſectionem BD cadet. ſed de meridianis poſtea. Nunc itaquè declarare operæpretium eſt; ipſos, dùm rectas lineas, quæ parallelos in planiſphærio oſtendunt, inuenire nituntur, ſecundùm ipſorum conſtructionem nihil aliud quærere, niſi Solis parallelorum, ſolſtitiorumquè coluri ſectiones communes. prius tamen quomodo alia quoquè ratione hæ parallelorum diametri poſsint inueniri, hoc problemate oſtendamus.

Data Solis maxima declinatione communem ſolſtitiorum coluri, & cuiuſcunquè dati Solis paralleli ſectionem inuenire.

Cùm autem demonſtratiua methodo incedere à nobis inſtitutum ſit; vt vndè huius problematis operatio oriatur; ipſiuſquè operationis demonſtratio ſtatim intelligatur; hoc præmittere oportet.



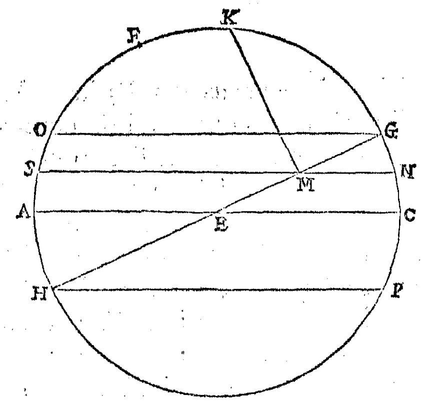
Sit colurus ſolſtitiorum ABCD. poli mundi BD. ſit AECF æquinoctialis. rectaquè AC, tùm ipſius, tùm alterius ABCD communis ſectio. ſit eclyptica EGFH, cuius, & ſolſtitiorũ coluri ſit HG cõmunis ſectio. erit nimirũ arcus CG Solis maxima declinatio data. Sint puncta E F Arietis, ac Libræ principia. erunt vtiq; FG FH eclypticæ circuli quartæ. ſumatur in eclyptica quoduis punctum k. oporteatquè dati paralleli per K tranſeuntis in plano ſolſtitiorum coluri ABCD diametrum inuenire. Ducatur à puncto k ad planum



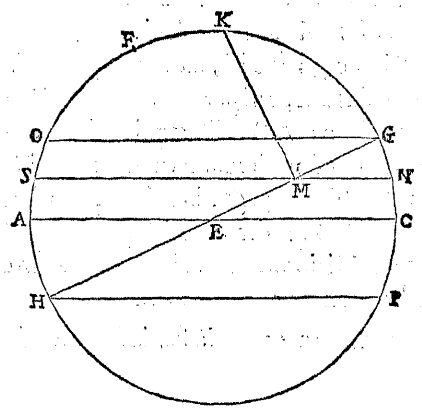
38. vndecimi. ABCD perpendicularis kM; quæ in HG cadet, quippè cùm eclyptica EGFH sit solstitiorum coluro erecta; punctumquè k in eclyptica existat. à puncto autem M ipsi AC æquidistans ducatur SMN. rursus ab aliquo æquinoctialis puncto L ad planum ABCD perpendicularis ducatur LO; quæ ob eandem causam in AC cadet. Quoniam enim lineæ kM LO
6. vndecimi. ad ABCD sunt perpendiculares, erit kM æquidistans LO. quoniam autem AC LO sunt ipsius SN
15. vndecimi. kM æquidistantes; erit planum per SN Mk tran-

siens æquinoctialis plano AECF æquidistans. planum 15. vndecimi.
autem per SN KM ductum faciat vtiquè in sphæra circulus kSN. ergo kSN, cùm sit æquinoctiali æquidistans, parallelus erit, qui per K transit. Cùm itaquè solstitiorum colurus ABCD æquinotialem AECF ad rectos secet angulos, circulum quoquè kSN ad angulos rectos secabit. ergo (vt in primo libro demõstratum est) linea SMN diameter est paralleli kSN. in plano igitur solstitiorum coluri ABCD linea SN diameter est paralleli per K transeuntis.

Hoc demonstrato operatio fiet in hunc modum.

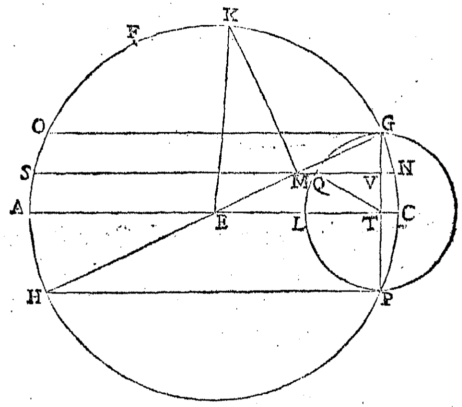


Exponatur circulus AFCH, cuius centrum E. ducatur diameter AEC; & in circumferentia circuli sumatur maxima Solis declinatio CG. ducaturq; GEH. erit vtiquè AH ex altera parte Solis quoquè declinatio



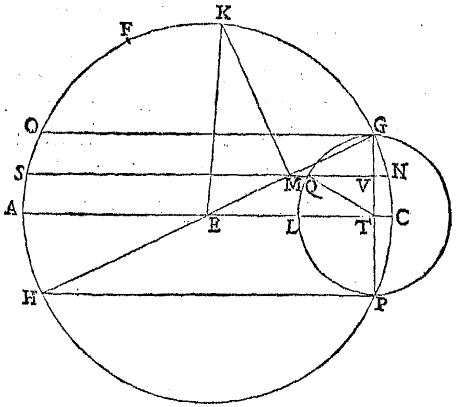
maxima. deindè sumatur punctum F; ita vt HF FG sint circumferentiæ circuli quartæ. Primùm itaquè intelligatur circulum AFGH esse lineam eclypticam; & punctum F Arietis principium; & punctum G Cancri; H verò Capricorni principium. Sumatur igitur in circumferentia quoduis punctum K. quòd si fuerit Fk tertia pars ipsius FG, erit nimirùm k Tauri principium. si itaquè paralleli principii Tauri in solstitiorum coluro inuenire voluerimus; ducatur à puncto k ad GH perpendicularis kM. Deindè inuento puncto M, intelligatur circulus AFCH solstitiorum colurus, lineaquè AC æquinoctialis, ac solstitiorum coluri communis sectio. GH verò dicti coluri, & eclypticæ itidem sectio communis. à punctoquè M ipsi AC æquidistans ducatur SMN; erit SN solstitiorum co-

luri, paralleliquè per principium Tauri transeuntis communis sectio. quod inuenire oportebat. Hacquè ratione omnes solstitiorum coluri, & vniuscuiusquè Solis paralleli sectiones cõmunes in planisphærio inueniemus. Ductisquè GO HP ipsi AC æquidistantibus; erit GO paralleli Cancri diameter; HP verò Capricorni. Quæ quidem in planisphærio tropicos ostendent.



Ioannes autem de Roias, & alii (vt diximus) vt parallelos in planisphærio inueniant, aliter construunt. Iisdem namquè positis ducunt lineam GP inter tropicos, quàm æquinoctialis AC bifariam in T, & ad rectos angulos secat; & centro T circulum describunt GPL. vndè circumferentiæ LG LP erunt circuli quartæ. accipiuntquè circulum GPL pro eclyptica, & punctum L pro principio Arietis, vel Libræ. si itaquè

ex 3. tertii



ſumatur L Q tertia pars quartae L G; erit punctum Q principium Tauri, à quo ducunt S Q N ipſi A C aequidiſtans; aſſeruntquè S N in planiſphaerio principii Tauli parallelum oſtendere. nos autem ipſam quidé S N ſecundùm hanc conſtructionem inuentam ipſius principii Tauri paralleli diametrum quoq; exiſtere, hoc modo demonſtrabimus.

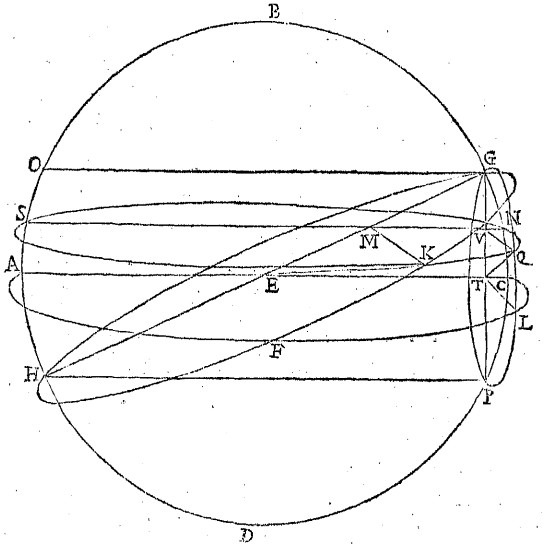
Iiſdem poſitis, ſit F k, vt ſupra, tertia pars ipſius F k G: & L Q ſimiliter tertia ipſius L Q G. ducatur k M ad G H perpendicularis. & à puncto Q ipſi A C aequidiſtans ducatur S Q N. primùm demonſtrare oportet, lineam S Q N per punctum M tranſire. ſecet T G lineam S Q N in V; erit vtiq; T V Q angulus ex 29. primi. rectus. atquè punctum V erit in linea S N ipſi A C

æqui-

aequidiſtante. Quoniam enim circumferentiae F G L G ſunt ſimiles; cùm ſint circuli quartae: & ex ſuppoſitione circumferentiae F k L Q ſunt quoquè ſimiles; erunt reliquae G k G Q ſimiles. iungantur itaquè ex 19. quinti. k E Q T, erit angulus K E M angulo Q T V aequalis. quoniam autem angulus E M k rectus recto T V Q eſt aequalis; erit reliquus E k M reliquo T Q V aequalis. ergo vt M E ad E k, hoc eſt ad E G, ita V T 4. ſexti. ad T Q, hoc eſt ad T G. & conuertendo vt G E cor. 4. quinti. ad E M, ita G T ad T V. diuidendoquè vt G M 17. quinti ad M E, ita G V ad V T. quarè linea ducta M V 2. ſexti. eſt ipſi A C æquidiſtans. linea verò S N per idem punctum V tranſiens per conſtructionem eſt quoquè ipſi A C æquidiſtans. recta igitur eſt linea S M Q V N. vndè conſtat lineam S Q N per punctum M tranſire. Quoniam itaquè linea S Q N per punctum M tranſit; quæ verò per M pertranſit ipſi A C æquiſtans ex ſupra demonſtratis diameter eſt paralleli principii Tauri: erit linea à puncto Q ducta ipſi A C æquidiſtans paralleli principii Tauri in ſolſtitiorum coluro diameter. ergo ſecundùm ipſorum operationem, dùm parallelos in planiſphærio quærunt, ipſorum parallelorum diametros inueniunt. quod quidem demonſtrare propoſitum fuerat.

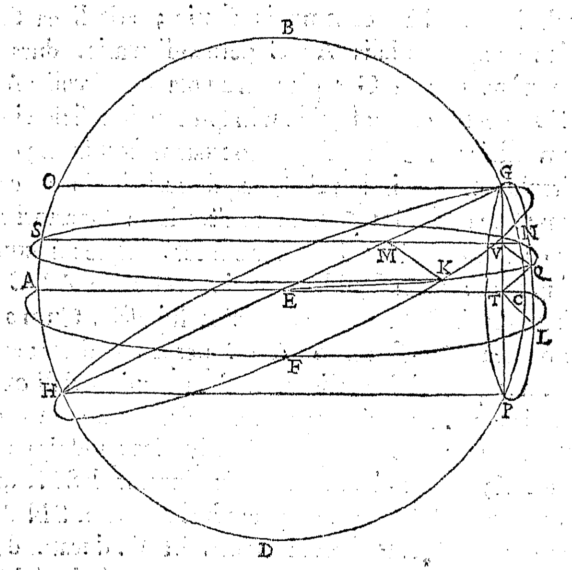
Vt autem operationis huius origo, demonſtratioquè clariùs cognoſcatur; cur ſcilicet circulum L P G Q pro eclyptica accipere poſsimus; hoc modo oſtendetur.

Sit,



Sit, vt prius, ABCD solstitiorum colurus; cuius,
& mundi quoquè centrum E. sit AFC æquinoctia-
lis; cuius diameter AEC. sitquè FHG eclyptica. atq;
punctum F sit Arietis principium. G verò Cancri.
& sit HG eclypticæ diameter. lineæ autem GO HP
sint tropicorũ diametri. erunt vtiq; circumferentiæ CG
CP intersese æquales; cùm sint maximæ Solis declina-
tiones. si igitur iungatur GP, quæ lineam AC secet
ex 3. tertii in T; erit linea GP ipsi AC perpendicularis: &
GT ipsi TP æqualis. at quoniam GP in plano est cir-
culi ABCD, quòd æquinoctiali AFC est erectum;
& est AC æquinoctialis AFC, solstitiorumquè

coluri ABCD communis sectio; erit linea GP *ex 38. vndecimi.*
plano æquinoctialis AFC perpendicularis. ducatur
itaquè per lineam GP planum ad planum circuli AB
CD erectum, quod quidem in sphæræ superficie circu *1. primi sph. Theo.*
lum efficiat LGP; qui æquinoctialem secet in L; erit
circulus LGP ipsi AFC, æquinoctiali scilicet ere- *18. vndecimi.*
ctus: lineaquè GP (ex demonstratis in superiori li-
bro) circuli LGP diameter existet. atquè punctum
T ipsius centrum. siquidem maximus circulus ABCD
circulum LGP ad rectos angulos dispescit. Cùm au-
tem linea GP sit plano AFC perpendicularis; erit
ipsamet quoquè ductæ lineæ LT in æquinoctiali exi-
stenti perpendicularis. ac propterea circumferentia LG
est quarta circuli. Accipiatur in eclyptica quoduis pun-
ctum K; per quod Solis parallelus ducatur kSN, qui
circulum LGP secet in Q. eiusquè diameter SN dia
metros HG GP secet in punctis M V. ducatur de-
indè à puncto K ad ABCD perpendicularis kM;
quæ quidem in M cadet. nàm ob circulum FGH in *38. vndecimi.*
HG cadet; propter parallelum verò kSN in SN.
similiter à puncto Q ad ABCD perpendicularis du-
catur, quæ propter circulum LGP in GP; ob paral-
lelum verò in SN cadet. ducta igitur QV erit ipsi
ABCD perpendicularis. vndè patet angulum QVT
rectum esse. itidemquè kME rectum: cùm sint nimi-
rùm lineæ EM TV in circulo ABCD. deniquè
connectantur Ek TQ; erit Ek æqualis EG; &
TQ æqualis TG; cùm sint ex centro ad circumfe-
rentiam. Quoniam igitur SN diameter paralleli æqui
distans est AC diametro æquinoctialis; erit GM ad *2. sexti.*

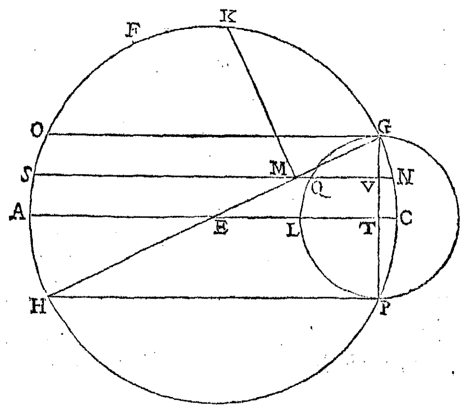


18. quinti ME, vt GV ad VT. & componendo GE, hoc est kE ad EM, vt GT, hoc est QT ad TV. in triangulis itaquè EkM, TQV, latera quidem kE EM lateribus QT TV sunt proportionalia; & angulus kME æqualis est QVT; sunt nempè recti; 7. sexti. erit triangulum EkM triangulo TQV æquiangulũ. ergo angulus kEG angulo QTG æqualis existit. quarè circumferentia Gk similis est circumferentiæ GQ. atquè circumferentia GF similis est circumferentiæ GL. sunt etenim circulorũ quartæ. ergo circumferentia FG ad circumferentiam LG est, vt circumferentia Gk ad circumferentiam GQ. & permutan- 16. quinti

do vt FG ad Gk, ita LG ad GQ. diuidendoq; 17. quinti Fk ad kG ita est, vt LQ ad QG. Constat igitur punctum L ipsi F, Arietis nimirùm principio respondere. ac punctum G circuli LGP Cancri principio. punctumquè Q ipsi k. Quòd si circumferentia FK tertia pars fuerit circumferentiæ FG, ita vt k sit Tauri principium; similiter LQ tertia erit pars ipsius LG. & ideò punctum Q pro principio Tauri deseruiet. Hacquè prorsus ratione omnia alia circuli LGP puncta ipsis eclypticæ punctis respondere ostendetur. Vndè manifestè apparet, nos rectè circulum LGP eclypticæ loco accipere posse. quod demonstrare oportebat.

COROLLARIVM.

Ex hoc manifestum est, quamuis non describatur eclyptica FGH; si fiat LQ tertia pars ipsius LG; & à puncto Q ad lineam GP perpendicularis ducatur QV; à punctoquè V ipsi AC æquidistans ducatur NVS; lineam NS in solstitiorum coluro ABCD paralleli principii Tauri diametrum existere.



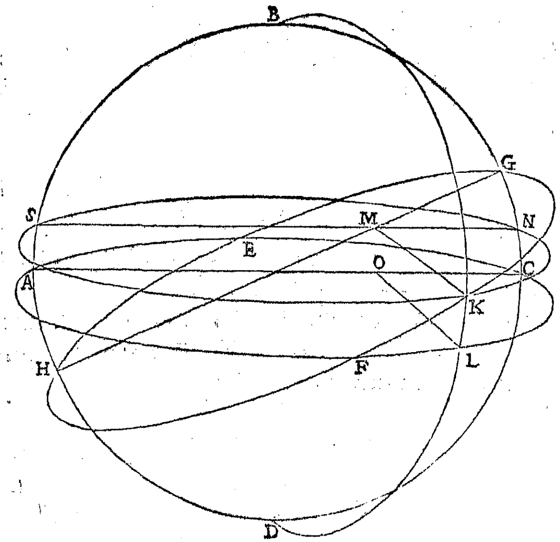
Itaquè si secundùm ipsorum operationem construatur figura, vt in superiori diximus demonstratione, patet, nos circulum LGP eclypticæ vice summere posse. factaquè primùm LG quarta circuli, erit punctum L Arietis principium; G verò Cancri. quòd si LQ tertia fiat pars ipsius LG; erit punctum Q Tauri principium. cuius quidem, si in circulo AFCH paralleli diametrum inuenire voluerimus; ducatur à puncto Q ad GP perpendicularis QV; & à puncto V ipsi AC æquidistans ducatur SVN; erit SVN paralleli principii Tauri diameter. nihil enim interest, si circulus LGP in plano AFCH existat, vel sit ipsi erectus; cùm sit semper circa eandem diametrum GP. immò existente in plano AFCH maximam nobis affert commoditatem, quia secundùm dictam constructionem

lineæ QV, & NVS. cùm sint in eodem plano; ac vtræquè ipsi GT perpendiculares, necessariò in vnam, & eandem coincident lineam. ac propterea adinueniendam paralleli principii Tauri diametrum, sufficit à puncto Q rectam ducere lineam ipsi AC æquidistantem, vt NQS: & hæc diametrum quæsitam ostendet.

Duobus igitur modis parallelorum diametros inuenire possumus. & quamuis secundùm ipsorum constructionem breuior sit operatio; melior tamen (quò ad lineationis operationem) certiorquè fortasse, veluti à nobis supra dictum est, eueniet operatio. nam propter circuli GPL curuitatem, quæ iuxta puncta GP existit, operatio secundùm ipsos facta non ita distinctè prouenire potest, vt ea, quæ à circuli circumferentia HFG; quæ nimirùm semper maior est ipsa GLP. gradusquè distinctè magis in nonaginta partes distribui possunt in quartis HF FG; quàm in LG LP.

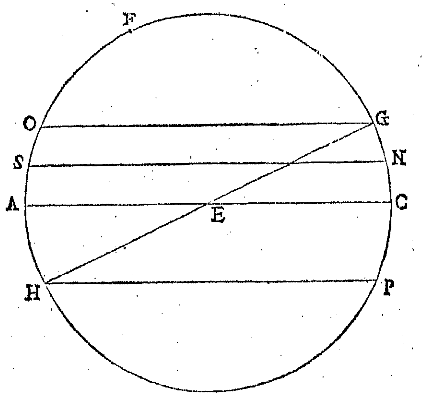
Ex dictis constat etiam, lineam HG, quæ ex supra demonstratis solstitiorum coluri, & eclypticæ communis est sectio; in planisphærio ipsam ostendere eclypticam.

Præterea hos eosdem quoquè Solis parallelos per tabulas declinationis Solis inuenire nos docent. sicuti habetur apud Ioannem de Roias capite quartò VI. libri. Vt si Tauri parallelum inuenire voluerimus; ex tabula declinationis Solis inueniatur declinatio, quandò Sol in principio Tauri reperitur; fiatquè CN huic declinationi æqualis; ductaquè NS ipsi CA æquidistans; linea SN in planisphærio Tauri parallelum ostendet. quod quidem nihil aliud eſt, niſi paralleli principii Tauri diametrum inuenire. nam ſi parallelus hic in ſolſtitiorum coluro per puncta SN pertranſit, æquinoctialis verò per AC; erit NS paralleli principii Tauri diameter; atquè circumferentia CN ipſius declinatio. quod quidem ſic demonſtrabitur.



Sit rurſus circulus ABCD ſolſtitiorum colurus. ſintquè mundi poli BD. æquinoctialis verò ſit AE

CF. lineaquè AC ipſius, & ſolſtitiorum coluri ſit communis ſectio. ſit eclyptica EGFH; cuius, & ABCD ſit HG ſectio communis: erit vtiquè arcus CG Solis maxima declinatio. Quoduis in eclyptica ſumatur punctum K. per punctaquè BKD maximus deſcribatur circulus BKLD; qui æquinoctialem ſecet in L. manifeſtum eſt, circumferentiam KL declinationem eſſe puncti k. Ducatur itaquè (vt ſupra quoquè factum eſt) à puncto k ad ABCD perpendicularis kM;
quæ in HG, quæ communis eſt ſectio Zodiaci, & AB *38. vndecimi.*
CD, cadet. deindè à puncto M ipſi AC æquidiſtans ducatur SMN, & per kM SN planum ducatur, quod in ſphæra circulum efficiat kSN; eodem modo, ducta LO ad ABCD perpendiculari, demonſtrabitur lineam SN paralleli kSN diametrum exiſtere. At quoniam BkLD, BNCD circuli ſunt in ſphæra maximi per polos BD tranſeuntes, qui ſunt poli, &
æquinoctialis AECF, & paralleli kSN; erit circum *10. ſecundi ſphæricorũ Theodoſii.*
ferentia NC ipſi kL, hoc eſt declinationi puncti k æqualis: ergo circumferentia NC declinationem puncti k oſtendet, quod erat quidem demonſtrandum.



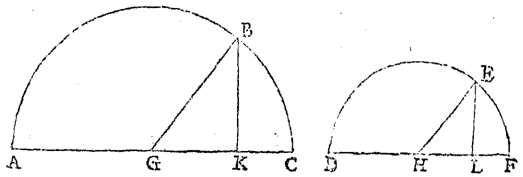
In planiſphærio igitur, quod ſolſtitiorum coluri vicem gerit (in eodem perſiſtendo exemplo) ſi principii Tauri declinatio fiat CN, exiſtente AC æquinoctialis diametro, & à puncto N ipſi AC æquidiſtans ducatur NS; erit NS eiuſdem principii Tauri paralleli diameter. quod idem eueniet in reliquis. Cæterùm dè parallelis iam ſatis, & à nobis, & ab illis dictum eſt. ac propterea quot ſint in planiſphærio deſcribendi; nec non vbi ſignorum characteres ponendi, oſtendere non eſt opus. nè, quæ ab aliis clarè dicta ſunt, inutiliter repetantur.

Illud deniquè ánimaduertendum ocurrit; quòd ea, quæ hactenus plano ſolſtitiorum coluri accidere demonſtrata ſunt; omnia eodem modo meridiano quoquè contingere

tingere oſtendetur. vt patet, ſi ſolſtitiorum colurus in vno, & eodem plano cum meridiano collocatus intelligatur.

Iam ad meridianos, horarioſquè circulos deueniamus; &, quid ſint in aſtrolabo, demonſtremus. nam eos nonnulli circulos nuncupant: alii lineas curuas anomalas; quæ nequè circuli ſunt, nequè certa deſignatione conſtitutæ; ſed tantùm per puncta adſignata manu diligenti traductæ: vt Gemma Friſius. Alii relinquunt eos innominatos; vt ipſemet Ioannes de Roias. Nobis verò facilè erit oſtendere, etiam ſecundùm ipſorum conſtructionem (quamuis, quid faciant, ignorent) ellipſes eſſe. his tamen priùs demonſtratis.

Si à ſemicirculis ſimiles circumferentiæ circuli quarta minores ab extremitatibus auferantur, à quibus ad diametros perpendiculares ducantur; erunt ſemidiametri in eadem proportione diuiſæ.



Sint semicirculi ABC DEF, quorum centra GH; diametri verò AC DF. auferantur quidem ab extremitatibus C F circumferentiæ BC EF similes, quæ sint circuli quarta minores; à punctisquè B E ad AC DF perpendiculares ducantur Bk EL. Dico ita esse Gk ad KC, vt HL ad LF. Connectantur GB HE. Quoniam igitur circumferentia BC similis est circumferentiæ EF; erit angulus BGC angulo EHF æqualis. & anguli ad k, & L sunt recti; ergo reliquus
4. sexti. GBk reliquo HEL est æqualis. quarè ita est BG, hoc est CG ad Gk; vt EH, hoc est FH ad HL. & diuidendo vt Ck ad kG, ita FL ad LH. de-
17. quinti cor. 4. quinti. niquè conuertendo vt Gk ad kC, ita HL ad LF. quod demonstrare oportebat.

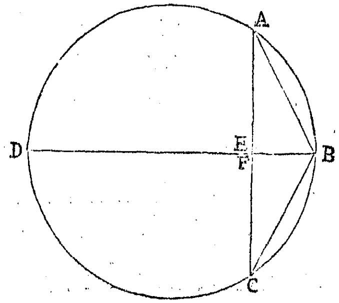
Præterea hoc quoquè theorema nouisse oportet.

Si à circumferentia circuli super aliquod planum, quod per centrum transeat, inclinati, perpendiculares ad idem planum ducantur; cadent omnes in li-

neam, quæ ellipsis appellatur: cuius quidem diameter maior terminatur circuli diametro, quæ cõmunis sectio est ipsius, & dati plani; minor verò determinatur interuallo perpendicularium cadentiũ ab extremitate alterius diametri, quæ priorem diametrum ad rectos angulos diuidit.

Huius verò theorematis demonstratio fusiùs adhuc à Federico Commandino in libro de horologiorum descriptione tradita est. qui quidem liber vnà cum Ptolemæi Analemmate editus est.

Si ab æqualibus circuli circumferentiis ex vtraquè parte iuxta diametrum sumptis ad ipsum diametrum perpendiculares ducantur, in idem punctum cadent.

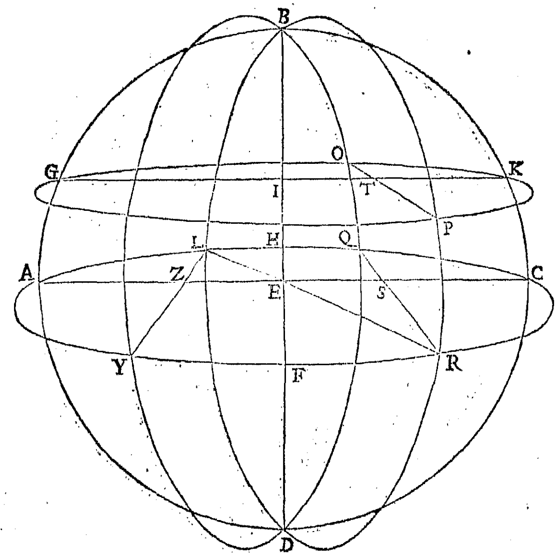


Sit circulus ABCD; cuius diameter BD, circum ferentiæ verò BA BC ſumantur æquales. à punctiſq; AC ad BD perpendiculares ducantur AE CF. Dico puncta EF vnum tantùm punctum exiſtere. Connectantur AB BC. Quoniam enim ſemicirculus BAD ſemicirculo BCD eſt æqualis; & circumferentia BA circumferentiæ BC æqualis; erit circumferentia DA aequalis circumferentiae DC. angulus igitur ABE angulo CBF eſt aequalis. quia verò angulus AEB rectus recto CFB eſt aequalis; & propter circumferentiam AB circumferentiæ BC aequalem exiſtentem eſt recta linea AB rectae BC aequalis; erit triangulum ABE triangulo BCF aequale: & latus BE lateri BF aequale. quae cùm in eadem ſint linea BD; erunt puncta EF vnum tantùm punctum. quod demonſtrare oportebat.

ex 21. tertii.

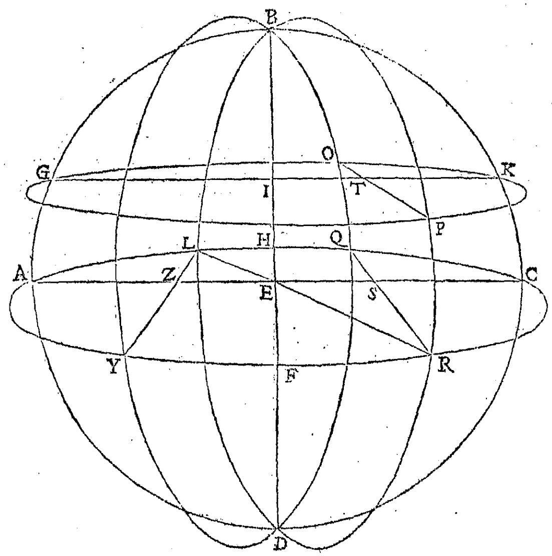
26. primi.

His demonſtratis, oſtendamus primùm lineas, quae in ſolſtitiorum coluro meridianos oſtendunt, veluti in ipſum colurum meridiani perpendiculariter cadunt, ellipſes eſſe.



Sit ſolſtitiorum colurus ABCD. mundi, ipſiuſq; centrum E. poli BD. ſit AFCH æquinoctialis. GPkO parallelorum aliquis exiſtat; cuius, & ſolſtitiorum coluri ſit Gk communis ſectio. item AC æquinoctialis, dictiq; coluri ſit ſectio communis. ducatur BD mundi axis; quæ lineam GK ſecet in I. erit vtiquè punctum I centrum circuli GPkO. ſit deindè in ſphæra meridianus aliquis BRDL; qui æquinoctialem ſecet in punctis RL, parallelum

10. primi ſphæricorum Theodoſii.



verò in P. & à punctis PRL ad planum ABCD perpendiculares ducantur RS, LZ, PT, quæ in AC Gk cadent. siquidem puncta RL sunt in æquinoctiali; punctumq; P in parallelo; qui quidem circuli solstitiorum coluro ad rectos existunt angulos. quia verò circulus BPRDL inclinatus est ad planum ABCD; quod quidem per centrum E circuli BRDL transit; quippè cùm sit BD ipsorum communis sectio: suntquè PT, RS, LZ plano ABCD perpendiculares; erunt puncta BTSDZ in ellipsi, cuius maior

38 vndecimi.

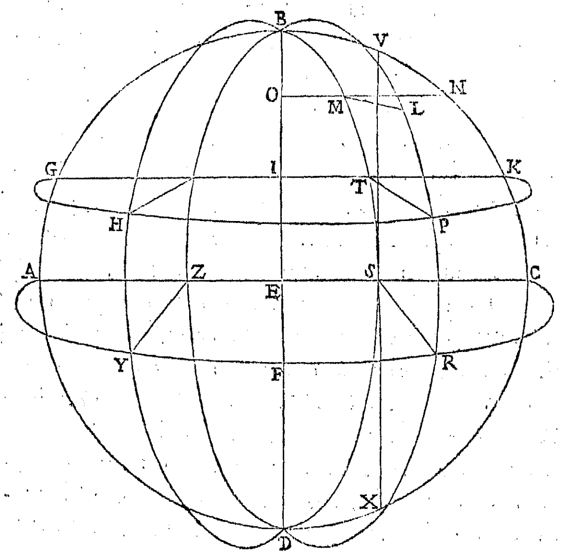
axis erit BD: est enim BD ipsorum circulorum communis sectio. quia verò puncta RL sunt in æquinoctiali; erunt circumferentiæ BR RD æquales, & BL LD æquales, nec non omnes circuli quartæ. quarè iuncta LR per centrum E transibit; eritquè diameter LR diametro BD perpendicularis; etenim est BED æquinoctialis plano perpendicularis. ac propterea SZ ellipsis minor est axis.

Sit præterea alius meridianus BQDY, qui æquinoctialem secet in punctis Q Y; parallelum verò in O. sitquè circumferentia CQ æqualis circũferentiæ CR. erit sanè circumferentia AY æqualis ipsi AL. à punctisquè Q Y ad planum ABCD perpendiculares ducantur QS YZ. cadent hæ in AC, & in punctis SZ, vt ostensum est. & quoniam maximi circuli BP KD BkCD circulos parallelos secant ARC GPk, & per parallelorum polos B D pertranseunt; erit circumferentia CR circumferentiæ kP similis. ob eandemquè causam, quoniam circuli maximi BOQD BkCD parallelos secant; erit circumferentia CQ similis circumferentiæ kO. vt igitur circumferentia CR ad circumferentiam kP, ita CQ ad KO. & permutando vt CR ad CQ, ita kP ad kO. suntq; CR CQ æquales; ergo circumferentia kP ipsi KO est æqualis. si itaquè ducatur à puncto O ad planum ABCD perpendicularis OT; cadet hæc in Gk; & in puncto T. puncta ergo BTSDZ sunt in ellipsi à perpendicularibus meridiani BOQDY facta. perpendiculares igitur vtriusquè meridiani BRDL, BQDY in planum ABCD in eadem ellipsi cadunt

10. secundi sphæricorũ Theodosii.

BTSDZ; cuius maior axis eſt BD, minor SZ. linea ergo, quæ in planiſphærio meridianos, quemadmodum ex vtraquè parte in planum ſolſtitiorum coluri perpendiculariter cadunt, oſtendit, ea eſt, quæ ellipſis apellatur.

Nunc autem reliquum eſt, vt conſideremus, an ſecundùm ipſorum conſtructionem curuæ lineæ, quæ in planiſphærio meridianos, circuloſquè horarios oſtendunt, ſint ellipſes.

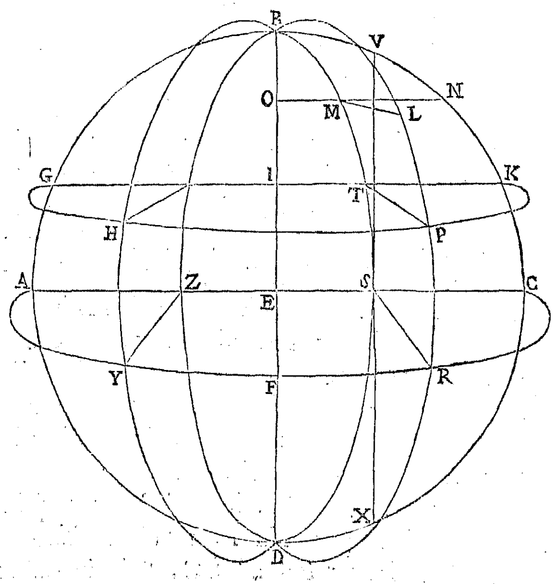


Exponantur eadem, verùm parallelorum, meridianorumquè

rumquè medietates tantùm (vt res clarior appareat) deſcribantur. ſitquè punctum F aequinoctialis, aequinoctiorumquè coluri interſectio. erunt vtiquè A F F C circuli quartae. Primùm itaquè quandò meridianos, circuloſq; horarios in planiſphaerio deſcribere volunt, in circumferentiis BC CD arcus accipiunt aequales, vt BV DX, vel quod idem eſt CV CX; ſit autem CV ipſi CR aequalis. erit vtiquè & BV ipſi FR aequalis. lineam deindè ducunt VX, quae diametrum aequinoctialis AC ſecet in S. ſecabit enim vbi à puncto R ad AC cadit perpendicularis; tùm ex iis, quae ſuperiori libro diximus; tùm quia ſinus verſus CS eſt vtriquè arcui CV CR communis. deindè ſecundùm hanc proportionem, & tropicorum, ac reliquorum parallelorum quàm plurimos diametros diuidunt ita nimirùm vt ſit ES ad SC, vt IT ad Tk. quòd ſi altera ſit quoquè linea rectà, vt ON ipſis EC Ik aequidiſtans, eam inquàm oportet in M ita eſſe diuiſam, vt OM ad MN ſit, vt ES ad SC. & ita in multis. deindè per puncta in his parallelis lineis ſignata, nempè STM, & BD, diligenti manu ducunt lineam curuã, putà BMTSD. & hanc in planiſphaerio meridianum oſtendere affirmant. quod quidem veriſſimum eſt; cùm puncta STM ſecundùm hanc conſtructionem ſint in ellipſi. quod duplici ratione oſtendetur.

Primùm quidem, cùm ex conſtructione ita ſe habeat ES ad SC, vt IT ad Tk; erit conuertendo CS, ad SE, vt kT ad TI. componendoquè CE ad ES, vt kI ad IT, deniquè permutando, vt EC ad Ik, ita ES ad IT, necnon & horum quadrata; *cor. 4. quinti. 18. quinti 16. quinti ex 22. ſexti.*

drata;



drata; vt scilicet quadratum ex EC ad quadratum ex Ik, ita quadratum ex ES ad quadratum ex IT. Quoniam autem lineae EC ED EB inter se sunt aequales; erit quadratum ex EC rectangulo BED aequale. quia verò Ik media est proportionalis inter BI ID; erit quoquè quadratum ex IK rectangulo BID aequale. vt igitur quadratum ex EC ad ipsum ex Ik quadratum, ita rectangulum BED ad rectangulum BID. quadratum verò ex EC ad quadratum ex Ik est, vt

ex 13. sexti.

17. sexti.

quadratum ex ES ad quadratum ex IT; ergo vt quadratum ex ES ad quadratum ex IT, ita est rectangulum BED ad rectangulum BID. quarè ex vigesima prima primi conicorum Apollonii puncta ST sunt in ellipsi. similiter ostendetur punctum M in ellipsi existere. eodem enim prorsus modo demonstrabitur, quadratum ex ES ad quadratum ex OM ita esse, vt rectangulum BED ad rectangulum BOD. siue quadratum ex IT ad quadratum ex OM, vt rectangulum BID ad rectangulum BOD. vndè constat puncta STM, & BD in ellipsi esse. quod primùm demonstrare oportebat.

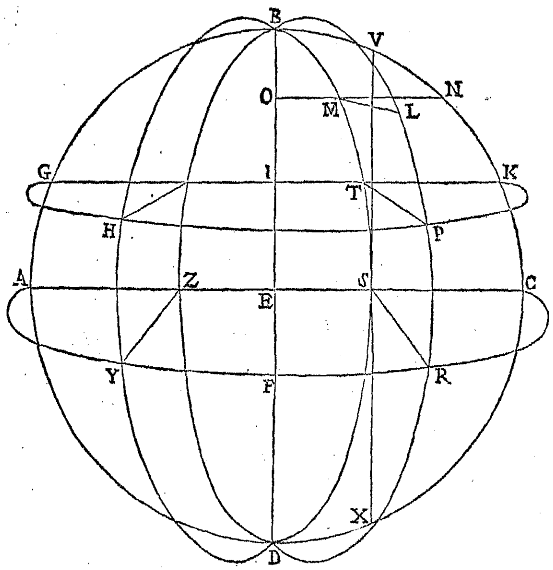
11. quinti

Amplius, cùm sit circumferentia GPk semicirculus; itidemquè ARC semicirculus; ac circuli maximi BPRD BKCD parallelos secãt circulos GPk ARC, quorum poli sunt BD; erit circumferentia KP circumferentiæ CR similis, vt supra quoquè diximus. quia verò à punctis RP ad diametros AC Gk ductæ sunt perpendiculares RS PT; erunt ex supra demonstratis semidiametri EC Ik in eadem proportione diuisæ. erit videlicet ES ad SC, vt IT ad Tk. similiter si ab omnibus punctis circuli BPRD, vt ab L ad planum ABCD perpendiculares ducantur, vt LM, à punctoquè M ipsis EC Ik æquidistas ducatur, vt OMN, planumquè per LM ON ductum intelligatur, quod in sphæræ superficie circulus erit; quippè qui, cùm sint LM ON ipsis RS EC æquidistantes, erit circulo ARC æquidistans; eodem modo demonstrabitur, lineam OMN in eadem esse proportione diuisam, vt ESC. Quare puncta

10. secundi sphæricorũ Theodosii.

1. primi sph. Theo.

15. vndecimi.



STM ſecundùm ipſorum cõſtructionem inuenta (cùm ab ipſis punctis STM lineae EC Ik ON in eadẽ ſint proportione diuiſae) eadẽ ſunt prorſus, vbi ab interſectionibus circuli BRD, ac parallelorũ ad planum ABCD perpendiculares cadunt. quae quidẽ omnia puncta, cùm ex perpendicularibus à meridiano BRD ad planũ ABCD ductis oriantur, in ellipſi eſſe ſupra oſtenſa ſunt. ellipſis igitur medietas BMTSD in planiſphaerio meridiani medietatem, hoc eſt BRD oſtendet. & his rationibus meridianos omnes ſecũdùm ipſorum conſtructionẽ

inuentos in planiſphaerio ellipſes eſſe demonſtrabitur.

Præterea conſiderandum occurrit. ſi altera ſit medietas meridiani BHD æqualiter diſtans à circumferentia BAD, veluti BRD à circumferentia BCD; vel æqualiter à puncto F diſtans. vt ſit FY æqualis FR. eodemquè modo inueniatur in plano ABCD ellipſis BZD meridiani medietatem BYD oſtendens; erit hæc ellipſis medietas BZD ellipſis medietati BSD æqualis. maior etenim diameter BD eſt vtriq; ellipſium medietati æqualis. ſiquidem eſt vtriq; communis. linea què EZ, quæ eſt dimidia minoris diametri, ipſi ES neceſſariò proueniet æqualis. tùm ex ſupra demonſtratis; tùm, cùm ſit ex conſtructione arcus AY æqualis arcui CR, erit linea quoquè ZE, ſinus ſcilicet complementi arcus AY, lineæ SE, hoc eſt ſinui complementi arcus CR æqualis. Tota ergo BSDZ ellipſis integra erit. cuius maior diameter eſt BD, minor verò SZ. quæ quidem ellipſis (vt diximus) in planiſphærio nõ ſolùm has meridianorum medietates, verùm etiam reliquas ipſorum meridianorum medietates, quæ in altero ſunt hemiſphærio, oſtendet.

His demonſtratis colligitur, quòd ſi per omnes nonaginta gradus in quartis CB CD exiſtentibus lineæ ducãtur, quae ex vtraq; parte à puncto C gradus aequales aſſumerent; vt ducta fuit VX; linea EC in nonaginta partes quoquè diuiſa proueniet, cuius quidem ſingulae partes ſingulis gradibus circumferentiae reſpondebunt. quod idem eueniet in AE.

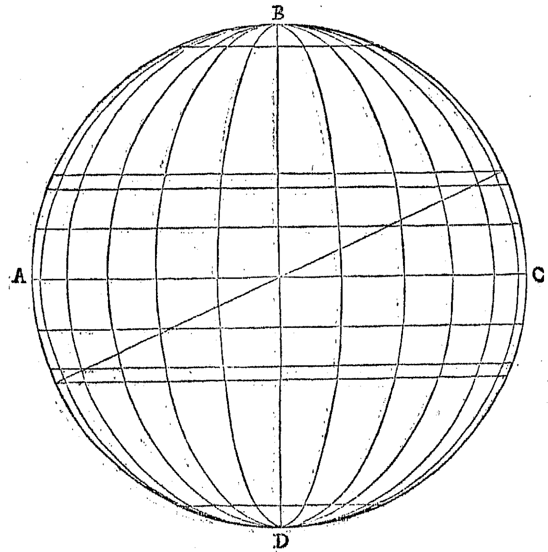
Cæterùm quot meridiani ſint in planiſphaerio deſcribendi, ac vbi ſint characteres ſignorum ponendi, prætereundum eſt; cùm de his ipſemet Ioannes de Rojas ſexto libro capite quinto copioſè ſit locutus. non eſt tamen omittendum, ipſum exiſtimaſſe nos in deſcribendis in planiſphærio meridianis, à tropico duntaxat in tropicum, per tria puncta in tropicis, & æquinoctiali inuenta, circulorum circumferentias deſcribere poſſe. quod eſt manifeſtè falſum; cùm nulla in ellipſi pars exiſtat, quæ ſit circuli circumferentia.

COROLLARIVM.

Ex his igitur quæ dicta ſunt; manifeſtum eſt, omnia quæ in hoc oſtenduntur planiſphærio, ex perpendiculari bus, quæ à ſphæræ circulis ad planum ſolſtitiorum coluri ducuntur, oriri. nõ ſecus ac ſi totius ſphæræ circuli, & præcipuè meridiani, ac paralleli in dictum colurum perpendiculariter caderent.

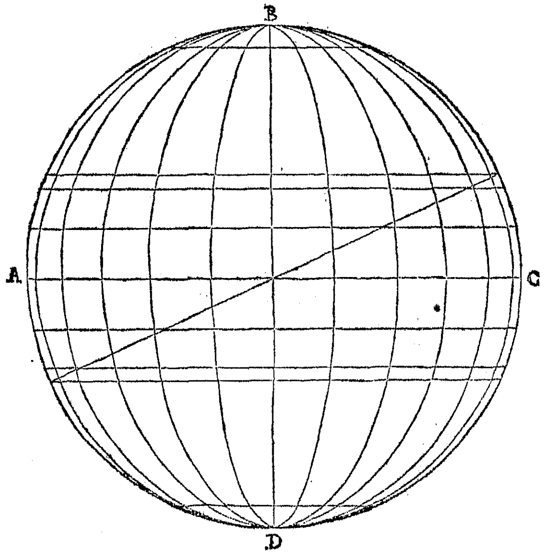
Ex demonſtratis itaquè eſt conſiderandũ, omnes huius planiſphærii lineas ſimili modo totã oſtendere ſphæram, quemadmodum de lineis alterius planiſphærii in primo libro declarati dictum fuit.

Habet itaq; aſtrolabium hoc duas præcipuas partes; parallelos nempè, ac meridianos; qui quidem, & pro variis operationibus varia quoquè nomina ſuſcipere poſſunt; diuerſaq; in diuerſis planis oſtendere planiſphæria. vt in acceptione circulorum alterius planiſphærii diximus.



Primùm itaquè ſimili modo ellipſes, circuluſquè A B C D vnà cùm linea B D horarii quoquè circuli erunt. quorum vnumquemquè (cùm per polos tranſeant) pro recto etiam horizonte accipere poterimus.

Præterea ſi ſit A B C D planiſphærium, lineaquè A C pro horizonte accipiatur, paralleli tot altitudinum circulos oſtendent; meridiani verò circulos verticales: eritquè B Zenit, D autem oppoſitum. quod quidem duobus modis intelligi poteſt; vel quòd planum A B C D, planiſphærii ſcilicet, ſit meridianus; & tunc linea

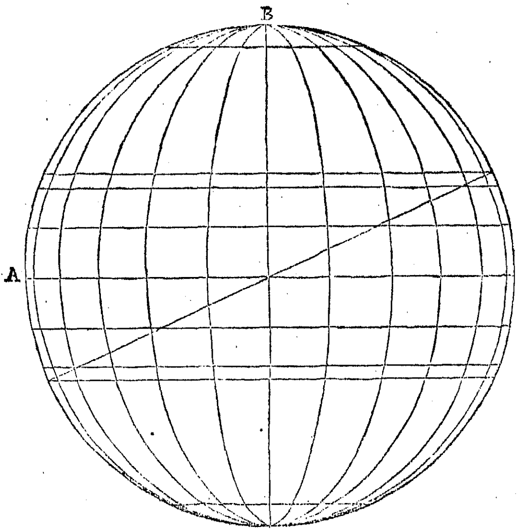


B D verticalem circulum, centrumquè orientem, occidentemq; oſtendet. vel quòd planum ABCD ſit ipſe circulus verticalis, atquè tunc linea BD meridianum demonſtrabit.

Deindè ſi AC eclypticá intelligatur; quot ſunt paralleli, tot ſtellarum latitudinum circulos oſtendent, ellipſes autem, circuluſquè ABCD loco ſignorum circuli exiſtent. & hoc quoquè duobus poteſt intelligi modis; vel accipiendo planum ABCD pro ſolſtitiorum coluro; tunc enim centrum Arietem, Libramquè oſtendet;

det; lineaquè BD circulum per Zodiaci polos, ac per principia Arietis, & Libræ pertranſeuntem demonſtrabit. quòd ſi planiſphærii planum pro dicto circulo accipiatur; linea BD ſolſtitiorum colurum oſtendet; centrum verò Cancri, Capricorniquè principium demonſtrabit. quæ quidem omnia ſuam ducunt originem ab ipſius ſphæræ circulorum perpendicularibus ad haec diuerſa plana ductis. quae quidem omnia eodem prorſus modo oſtendentur.

Horum autem circulorum hae variae acceptiones, vt plurimùm regula, ipſiuſquè curſore perficiuntur. Diuiditur enim regula (vt ipſi quoquè docent) in tot aequales, ſimileſquè partes, vt à meridianis linea aequatoris AC diuiſa prouenit: duobus tamen conſtructa numerorum ordinibus, veluti docent; vt circulus quem regula repreſentat, in 360. partes diuiſus proueniat. & quoniam ſemper regula per centrum pertranſit, diuiſiones regulæ, ac lineæ AC adamuſsim congruent. vndè colligitur, ſi accipiatur regula pro horizonte, erunt ipſius diuiſiones horizontis gradus; ac vbi verticales circuli horizontem diſpeſcunt. quæ quidem regula, ſi ponatur in BD, rectum oſtendet horizontem; dummodo BD poli mundi intelligantur; lineaquè AC pro aequinoctiali ſumatur. & his ſtantibus, regulæ diuiſiones, quæ inter centrum, ac quemlibet Solis parallelum exiſtunt, Solis ortus amplitudinem in quolibet parallelo exiſtentis in ſphæra recta oſtendent. quòd ſi regula ab arctico polo B diſtans, quanta ſit dati loci latitudo, collocetur; tunc horizontem huius datae ſphaerae obliquae demonſtrabit. circuluſquè ABCD meridianum oſtendet, &

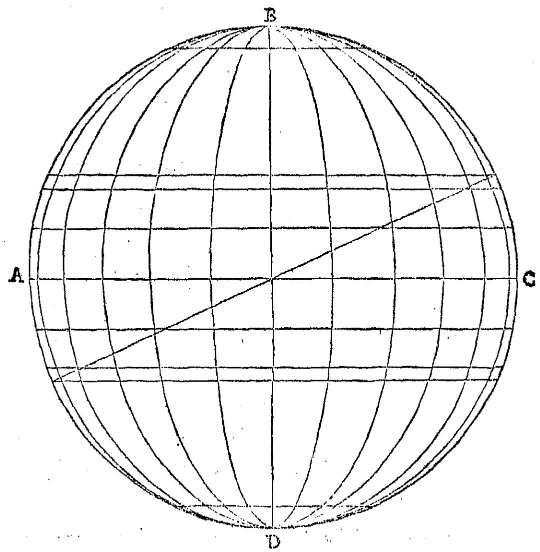


vt in primo libro diximus, diuisiones regulae cuiuslibet Solis ortus amplitudinem in hac obliqua sphaera demonstrabunt. & est notandum, quòd vbicunquè ponatur regula loco horizontis, semper erit regula horizontis, & meridiani communis sectio. ac propterea, cùm sit horizon ad meridianum erectus; omnes lineae ab omnibus horizontis punctis ad meridianum perpendiculariter du-
38. vndecimi. ctae in hanc dictam communem cadent sectionem. vndè manifestum est, regulam optimè posse quemcunquè ostendere horizontem. huiusmodiquè planisphaerii

planum meridianus erit, in quo omnes sphaerae circuli perpendiculariter proiectos esse intelligendum est.

Cursor eodē modo diuiditur; & ipsi regulæ semper ad rectos angulos existit; ita vt, si regula in AC collocata fuerit, cursorquè in parte ABC constitutus reperiatur, eius diuisiones gradibus ex vtraquè parte à puncto B æqualiter in quartis BA BC existentibus respondebunt. quemadmodum supra ostensum fuit de diuisionibus diametri AC. vndè consequitur, has cursoris diuisiones distantias dati puncti à linea AC in quocunquè situ statim ostendere. vt si AC pro æquinoctiali accipiatur; cursorisquè latus datum in planisphærio punctum contingat; eius diuisiones ab hoc puncto ad lineam AC interceptæ (dummodò regula sit in AC posita) declinationem statim dati puncti ostendent. ac propterea cursoris diuisiones, quando regula pro horizonte accipitur (vt sæpè fit) circulos altitudinum ostendent. & idcirco parùm refert, si in hoc astrolabio paralleli extra tropicos non sint lineati; cùm ipsorum vicem cursoris diuisiones gerant. existente enim regula in AC, cursoris diuisiones, dùm ipse cursor huc, & illuc super regula mouetur, lineas ipsi AC æquidistantes describent. verùm, si in planisphærio per singulos gradus descripti fuerint paralleli, & meridiani; meo quidem iudicio non nisi sumoperè vtile id profectò erit.

Amplius si regula pro eclyptica sumatur; erunt eius diuisiones, vbi circuli signorum eclypticam diuidunt. diuisiones verò cursoris circulos latitudinum stellarum ostendent. quæ quidem regula vnà cùm cursore alterius



ſæpè planiſphærii diaphani munere fungitur; vt in primo libro quoquè dictum fuit.

In inueniendis autem domorum diuiſionibus, eadem prorſus ratione tàm in ſphæra recta, quàm in obliqua, vt ſuperiùs de altero dictum fuit planiſphærio progredi poterit. ac facilè quidem, ſi linea quoquè AC in centum, & octoginta partes à meridianis diuiſa fuiſſet, nec non regula in totidem. atquè tunc planiſphærii planum meridianus erit; in quo ſphæra perpendiculariter proiecta intelligenda eſt. linea verò BD horizon ſemper erit;

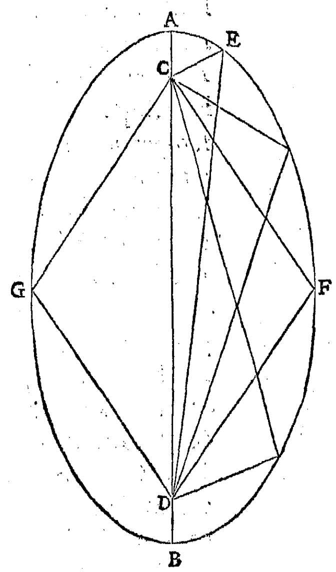
rectaquè AC in ſphæra recta æquinoctialis exiſtet. in obliqua verò regula ſecundùm loci latitudinem poſita. ſed de cognitione iam ſatis.

Iam verò qua methodo meridianorum deſcriptio haberi commodè poſsit, oportunum manifeſtare viſum eſt. nam Gemma Friſius eodem in loco, libro ſcilicet de aſtrolabo catholico capite primo, dùm huius inſtrumenti incommoda commemorat, inquit.

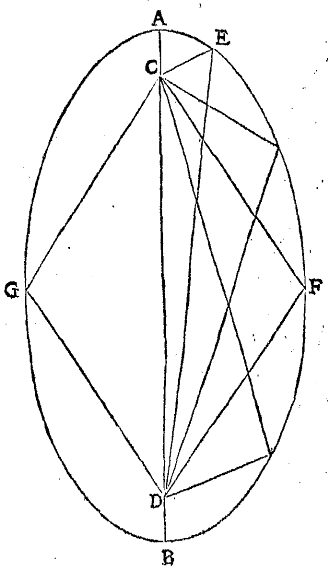
,, Ipſi meridiani incerta deſignatione per puncta inæ-
,, quali ductu deſcribuntur: idquè cùm non ſit cuiuslibet
,, artificis, fit, vt ſæpè contingat hallucinari, cùm in de-
,, ſcriptione, tùm in vſu quoquè.

Videtur itaquè, cùm non ſit cuiuslibet artificis, vt vix, maximaquè cum difficultate, & forſan minimè rectè deſcribi poſsint. & quãquàm nos ſuprà ellipſes hos eſſe demonſtrauimus: eadem tamen incommoda in ellipſi deſcribenda contingere multis fortaſſè videbitur; cùm ellipſim quoquè non niſi per puncta vel diligenti manu lineare ſit neceſſe. aut enim per puncta (vt ſuprà dictum eſt) inuenta; aut quemadmodum Eutocius in commentario in XXI. primi conicorum Apollonii docet; vel vt Federicus Commandinus in libro de horologiorum deſcriptione; ſiuè vt Albertus Durerus in ſua geometria; vel aliis quibuſcunquè modis. Quapropter non inutile erit, ſi ellipſis deſcribere modum oſtenderimus, non ſanè per puncta; verùm inſtrumento aliquo, quod ellipſis lineam deſcribat. quod quidem multis modis aſſequi po teſt. quorum duos tantùm recenſere operæpretium duximus. tùm, vt quæ aliorum ſunt, ommitamus; tùm quia cætera inſtrumenta non niſi maxima difficultate, propter ipſorum inſtrumentorum varias, multipliceſquè tricas, ſuas producunt operationes.

Primus itaquè modus, quamuis auctorem habuerit, nemini tamen (quod ipſe ſcriuerim) aſcribitur. quippè qui ex quinquageſima ſecunda tertii libri Conicorum Apollonii apertè elicitur. ac mechanicis magnoperè vſui eſt. etenim artifices, præcipuè verò cæmentarii, domibus ædificandis (vt quotidiè cernimus) dùm ligna ad camera conſtruenda parant, quàm ſæpiſsimè filo ellipſim hoc pacto deſcribunt.

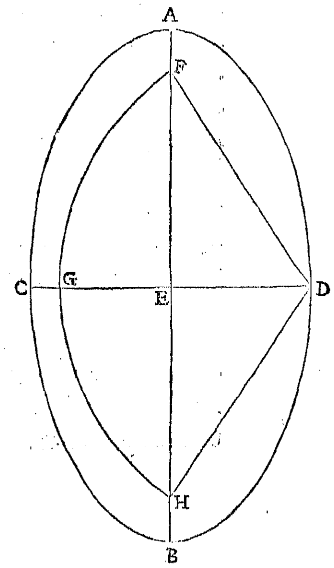


Sit linea A B: ſintquè in A B puncta C D æqualiter à punctis A B diſtantia. deindè filum accipiatur, quod ſit ipſi A B æquale. filiquè extremitates in punctis C D fixæ collocentur. atquè hoc vel anguſtis clauis, vel, & forſan melius, foraminibus in C D factis; ſiuè quouis modo magis libuerit. & quoniam A C eſt æqualis B D; erunt D A A C ſimul ipſi A B æquales. ſimiliter C B ſimul cum B D ipſi B A æqualis exiſtet. accipiatur prætere a ſtylus aliquis, ſiuè graphium; quod inter fila ponatur in A. ita nimirùm, vt filum ex D perueniat in A; deindè circa graphium ex A in C pertingat. deindè graphio inter fila ſemper exiſtente, moueatur graphium verſus E, poſtea in F, tandemquè perueniat ad B; filaquè vt C E D, C F D, & reliqua, ſint ſemper (dùm ſtylus mouetur) extenſa. deſcribet graphii vertex curuam lineam A E F B; quæ quidem ex quinquageſima ſecunda tertii conicorum Apollonii ellipſis erit. fiunt enim lineæ C E E D ſimul

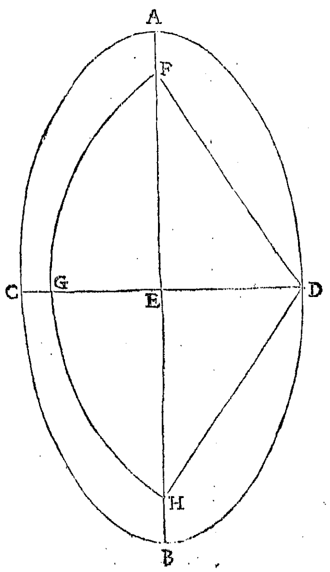


ſumptæ axi AB æquales, & CF FD ſimul ſimiliter ſumptæ ipſi AB æquales, & ita in reliquis; cùm ſit ſemper idem filum, quod ipſi AB æquale poſitum fuerat. puncta ergo AEFB ſunt in ellipſi, cuius maior axis eſt AB; & rectãgulorũ vterq; ACB ADB eſt æquale quartæ parti figuræ. & hac ratione reliquã BGA ellipſis medietatem deſcribere poterimus. integramq; AEFBG ellipſim habebimus deſcriptã.

Quia verò in aſtrolabio ellipſis deſcribendæ ſemper dati ſunt axes; vt ex iis, quæ diximus, manifeſtè apparet: proindè puncta ſanè C D inuenire facillimum erit hoc pacto.



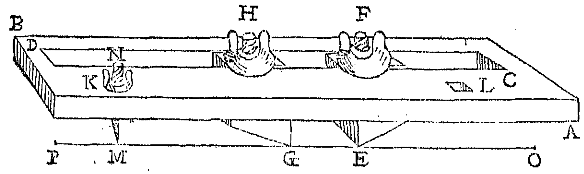
Sint .n. dati axes AB CD in puncto E ſe inuicem ſecantes. ſitq; AB maior axis. fiat DG æqualis ipſi AE; erit DG maior DE: cùm AE maioris axis dimidia ipſa DE minoris axis dimidia ſemper maior exiſtat. itaq; centro D, ſpatio quidem DG, circulus deſcribatur FGH, qui axem AB ſecabit, vt in punctis FH. Dico puncta FH eſſe puncta quæſita. Connetantur FD DH. quoniam enim DF eſt æqualis DG, hoc eſt AE; & DF DH interſe ſunt æquales; nec non AE EB aequales; erunt FD DH ſimul ſumptae axi AB aequales. vndè primùm conſtat puncta FH inter AB exiſtere, non autem extra, neque in ipſis AB. continge ret enim trianguli latus, vel lateris partem reliquis duobus aequare. quod eſt impoſſibile. quoniam autem duæ DE DF duabus DE DH ſunt aequales, anguliq; ad E ſunt aequales; ſunt nempè recti; erit FE aequalis EH; ſed AE EB interſe ſunt aequales; ergo AF ipſi BH eſt aequalis. & ob id AH AF ſimul ſumptae



axi AB ſunt aequales. ſimiliter FB BH ipſi AB quoquè ſunt aequales. ſi igitur fili extremitates longitudini AB æqualis in punctis FH ponantur. deindè, vt antè dictum eſt, ſtylo deſcribatur ellipſis, perſpicuum eſt, ellipſim per puncta ADBC tranſire. puncta ergo FH inuenta ſunt. quod quidem inuenire oportebat.

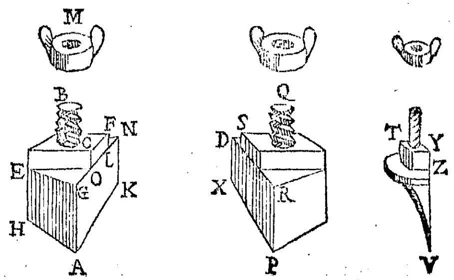
Aliquas tamen operatio hæc difficultates ſecum affert. & cæteris ommiſsis; dùm ellipſis hoc modo deſcribitur; perfacilè quidem eſt, vt filum magis minuſuè extendatur; vndè manifeſtus eueniet error in planiſphærio. ſi enim filum eodem modo ſemper extenſum minimè fuerit, ea, quæ deſcribitur linea, ellipſis non erit. Alium idcircò à nobis excogitatum afferemus modum, qui (ni fallor) ad ellipſim deſcribendam forſan valdè vtilis, & ad hoc præcipuè planiſphaerium lineandum apprimè accomodus erit.

Expona-



Exponatur regula ſolida rectangula AB; quæ ſecundùm ſuam longitudinem canalem habeat rectangulum CD, qui quidem ad alteram vſquè oppoſitam partem pertranſeat; & hinc indè ſibi ex æquo reſpondeat. conſtituanturquè in canali duo curſores EF, GH, qui huc, atquè illuc ſecundùm canalem liberè moueri poſsint; ac vbicunquè voluerimus ſuis cochleis ex parte FH ſupra regulam conſtitutis conſiſti poſsint. ſint præterea in kL foramina quadrata ad eandem vtranq; partem ſimiliter permeantia, æqualiterq; à canali diſtantia; quibus collocari poſsit ſtylus, vt MN; qui ex parte N cochlea ſiſti quoquè poſsit; ex parte verò M ſit peracutus. qui quidem modò in k, modò in L collocari poſsit. verùm antequàm vlteriùs progrediamur, ſeorſum breuiter curſorum, ſtyliquè formam oſtendere oportunum erit.

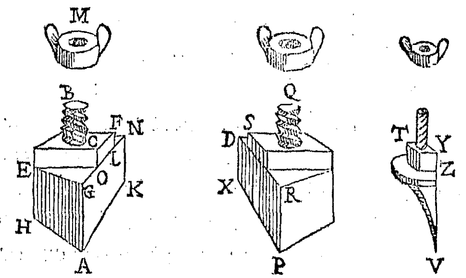
O Sit



Sit cursor AB. sitquè CB pars in cylindri formam redacta, quæ supra regulam existere debet; in qua sit cochlea incisa. sit EF solidum rectangulum, quod intra canalem regulæ ingreditur; cuius quidem latitudo LO in latitudine canalis collocanda est. crassitudo autem FL sit paulò minor crassitudine ipsius canalis; vt cùm cursor in canali positus fuerit, cylindrus M excauatus cùm suis manubriis, qui in concauo helices debet habere insculptas cùm helicibus CB congruentes, qui quidem vulgò mater, siuè fœmina cochleæ nuncupatur, in CB positus cursorem ad regulam (vt fieri solet) perstringere possit; ita vt immobilis permaneat. Deindè ex vtraquè parte producatur OL vsquè ad GN, ita vt OG sit æqualis distantiæ ei, quæ est inter regulæ canalem, ac foramina quadrata, vbi ponitur stylus. iungaturquè GE. & à puncto G ipsis LG GE perpendicularis ducatur GA; quæ ipsi LF æquidistans erit. deindè ipsi GA aequales, & æquidistantes ducantur EH Nk. connectanturq; Ak, AH; erit vtiquè planum per HAk

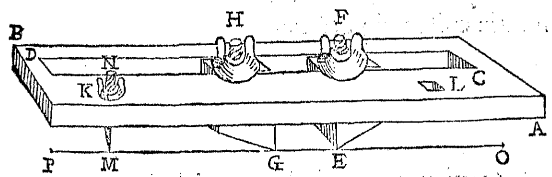
27.primi.

ductum plano per LGE ducto æquidistans. eruntquè plana OF AN in vno, & eodem plano. cursore in hac parte, hoc est OGEHA ita constructo, reliqua eius pars, quæ est LN versus, eodem modo aptari poterit. linea verò GA cursoris latus vocetur. Oportet autem duos fabricare cursores inter se prorsus æquales; qui hac lege in regula sunt collocandi; nempè vt similes eorum partes non quidem ad easdem partes, sed opposito potiùs modo sibi inuicem respondeant. veluti si cursor PQ partem PS versus AF vergentem habeat, & latus RP versus GA. ita scilicet vt PS cùm AF congruere, cursorisq; latus PR cùm latere AG ad vnguem conuenire possint. quod quidem fit hac de causa, vt cursoribus in canali existentibus, cursorum latera in qualibet distantia, quamuis minima, iuxta se se collocari possint. ac propterea quandò in canali cursores ponuntur, debent superficies AF PS se inuicem respicere; vt si opus fuerit, se se contingere possint. similiter vt in qualibet distantia cuiuslibet cursoris latus iuxta verticem styli collocari posit, factùm est, vt planum AE plano AN erectum minimè existat, sed ad angulum EGN acutum. nam si esset erectum, id fieri non posset. vt infra consideranti conspicuum esse poterit. quòd autem angulus EGN sit acutus, manifestum est; cùm linea nimirùm EO sit ipsi GN perpendicularis. & animaduertendum est, quòd, cùm sint cursores ex utraque parte, OG scilicet, & LN, eodem prorsus modo constructi; nihil distare uidetur, quò minùs lineā Nk pro latere cursoris accipere possimus; ita ut ex æquo DX Nk dicantur cursorū latera. quod quidem uerissimum est. atqui, nè contin-



gat error, quandò curſores erunt in canali regulæ collocati, ipſorum latera non ſunt ad libitum accipienda; vt nimirùm poſsimus, tùm A G PR, tùm k N DX pro curſorum lateribus ſumere. tunc enim ea tantùm curſorum latera intelligere oportet, quæ conſtituta erunt verſus quadrata foramina pro ſtyli ſituatione conſtructa.

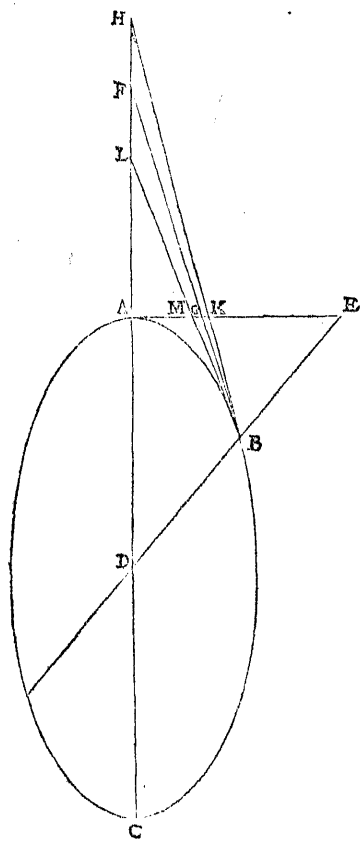
Sit autem ſtylus TV. ſitquè TZ ſolidum rectangulum, quod quadrata foramina regulæ ingredi debet. ſitquè ipſius craſsitudo YZ ob eandem cauſam minor regulæ craſsitudine. & ſit YV in directum. Vocceturq; YV ſtyli latus; qui quidem ſtylus, quandò in altero foraminum ponitur, debet eius latus YV verſus canalem vergere.



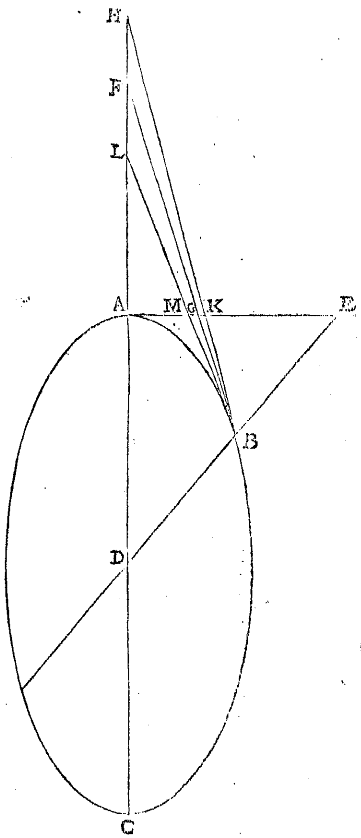
His declaratis, ad regulam modò reuertamur, in qua id vtiq; ſummoperè obſeruandum eſt. quòd quandò curſores in canali exiſtunt, vt diximus, E F G H; ſimiliter quandò ſtylus eſt in k poſitus, vt MN; tunc opus eſt, vt latera curſorum, necnon ſtyli latus ſint ſemper in directum, hoc eſt, vt in vno, eodemquè plano exiſtant: ductaquè linea OP, puncta EGM ſint prorſus in linea OP. quod quidem eueniet, ſi omnia eo, qui dictus eſt, modo conſtructa erunt. & quamuis ſtyli latus in directum cùm curſorum lateribus minimè exiſtat, nihil refert; ſat enim eſt, eius verticem M in vno, & eodem plano cùm curſorum lateribus exiſtere. dummodò ſtyli latus non impediat, quin latus curſoris GH in M peruenire poſsit. & ob id ſciendum eſt etiam, canalem CD in longitudine foraminum KL terminos excedere oportere. vt ſi opus fuerit, poſsimus (vt modò dicebamus) curſorem GH adeò verſus D collocare, vt eius latus in M peruenire poſsit. & vt hoc fieri poſsit, in curſoribus fabricandis, plana, quæ ex vtraquè parte iuxta curſoris latus exiſtunt, ſub angulo acuto (vt diximus) conſtructa fuere. & ob id quoquè ſtyli latus ad canalem eſt collocandus. & hoc modò abſquè impedimento ſtyli vertex, curſorumquè latera in qualibet data diſtantia collocari poterunt.

Antequàm autem inſtrumenti huius operationem oſtendamus; primùm ea, quæ ad ipſius demonſtrationem pertinent, oſtendere oportunum videtur. vt, cùm eius operationem afferemus, ſtatim operatio ipſa per ſe manifeſtiſsima reddatur.

Si duæ ellipſis diametri ſectionem ſecent, & ab interſectionum punctis lineæ extra ſectionem cum diametris conueniant, quæ quidem ſe inuicem ſecent; triangulaquè ad verticem facta interſe ſint æqualia; harumquè linearum vna ſectionem contingat, & altera quoquè ſectionem continget.



Sit ellipſis ABC; cuius centrum D: ipſius verò diametri CAF DBE ſectionem in punctis A B ſecent. lineæquè AE BF à punctis AB cũ DAF DBE conueniant, quæ in puncto G ſe inuicem ſecent. ſitquè triangulum BGE triangulo AGF æquale; lineaquè AE ſectionẽ contingat. Dico lineã FB ſectionem quoquè contingere. Primùm quidem neceſſe eſt, lineam AE ſectionẽ contingere in puncto A. ſiquidem linea cum ſectione conuenit in puncto A, quod in ipſa exiſtit ſectione. ob eandemquè cauſam ſi FB ſectionem contingere debet, neceſſe eſt, vt ipſam in B contingat. Non contingat autem BF (ſi fieri poteſt) ſectionem; ſed alia quæpiam in puncto B contingat;



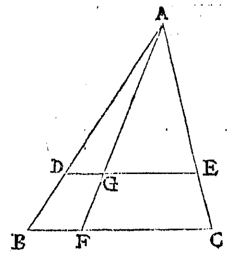
tingat; quæ quidem cum A F, vel intra puncta A F conueniet, vel extra. concurrat primùm extra. sitq; BH; quæ lineam GE secabit inter GE, vt in k. itaq; quoniam AE BH sectionem contingunt, & ad contactus ductæ sunt diametri cũ ipsis cõcurentes DAH DBE; erit triangulum AHk triangulo kEB æquale. sed cùm triangulùm kBE minus sit triangulo GBE, erit AHk minus GBE. ergo AHk minus est AFG. quod fieri nullo modo potest.

1. tertii conicorũ Apollonii

Cæterùm sit BL inter puncta L A sectionem contingens in B, quæ lineam AG secabit inter G A, vt in M. similiter ostendetur triangulum ALM

æquale esse triãgulo MBE. & ALM minùs est AFG: erit igitur triangulũ MEB, quod est æquale ipsi ALM, minùs GBE. quod est omninò inconueniens. sequitur ergo lineam BF necessariò sectionem in puncto B contingere. quod demonstrare oportebat.

Si intra triangulum vni lateri æquidistans ducatur, ab opposito autem angulo intra triangulum quoquè recta ducatur linea, æquidistantes lineas in eadem proportione dispescet.

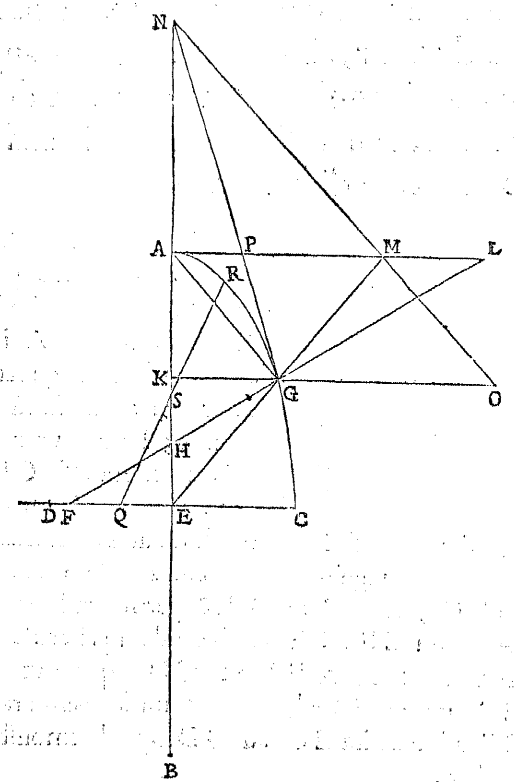


Sit triangulum ABC, ipsiquè BC intra triangulum ducatur vtcunquè æquidistans DE. à punctoquè A intra triangulum similiter quòcunq; ducatur AF; quæ lineã BC secet in F; lineam verò DE in G. Dico ita esse CF ad FB, vt EG ad GD. Quoniam enim GE FC sunt æquidistantes, erit triangulum AFC triangulo AGE æquiangulum. vt igitur AF ad FC, sic AG ad GE. & permutando vt FA ad AG, ita CF ad EG. ob eandemquè causam ita est FA ad AG, vt FB ad GD. quarè vt CF ad EG, ita est FB ad GD. & rursus permutando vt CF ad FB, ita EG ad GD. quod demonstrare oportebat.

4. sexti. 16. quinti

11. quinti 16. quinti

Datis axibus ellipsis, si recta linea dimidio maioris axis æqualis maiorem axem secet; alterumquè ipsius extremum in recta linea minoris axis existat; alterũ



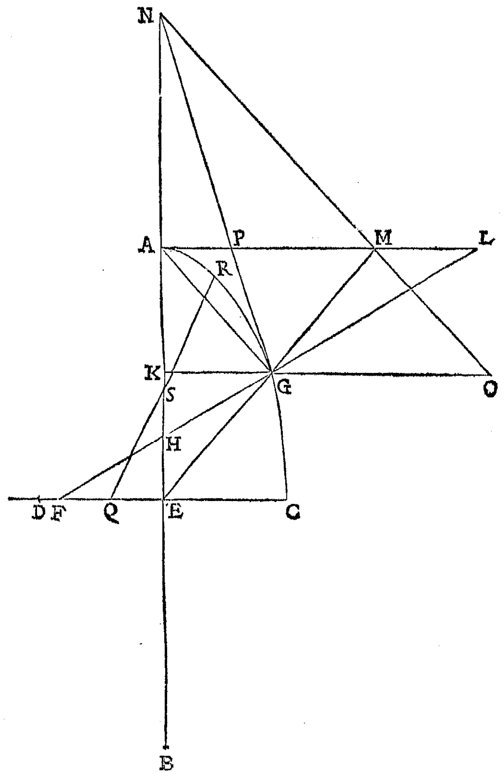
verò

verò à puncto, vbi linea maiorem axem secat, quantitate dimidij axis minoris sit distans; erit punctum hoc in ellipsi.

Sint AB CD ellipsis axes dati, qui bifariam, ad rectosquè angulos se inuicem dispescant in E; erit punctum E ellipsis centrum. Deindè vtcunquè ducatur linea FG secans AE in H. ita tamen vt alterum huius lineæ extremum vtcunquè sit in linea CD, vel protracta, vel non, vt in F. totaquè FG sit ipsi AE æqualis, pars verò HG æqualis ipsi EC existat. Dico punctum G in ellipsi existere. Ducantur à punctis AG ad AE perpendiculares AL Gk; quæ æquidistantes erunt. producaturquè FG, quæ lineam AL secet in L. & coniungatur EG, quæ etiam producatur, donec lineam AL secet in M. protrahatur deindè EA; fiatquè AN æqualis GL. iungaturquè NM, quæ protrahatur, lineamquè kG productam secet in O. tandem connectatur NG, quæ lineam AM secet in P. Quoniam itaquè AML EF sunt ipsi AE perpendiculares; erunt interse se parallelæ: & angulus GFE angulo GLM erit æqualis. similiter GEF ipsi GML æqualis. est autem & FGE angulo LGM æqualis; triangulum ergo FGE triangulo LGM est æquiangulum. vt igitur FG ad GE, ita est LG ad GM. & permutando vt FG ad GL, ita EG ad GM. cùm autem FG sit æqualis AE, & GL ipsi AN; erit EA ad AN, vt EG ad GM. iuncta igitur AG est ipsi NMO æquidistans.

ex 28. primi.
ex 27. primi.
29 primi.
15. primi.
4. sexti.
16. quinti
2. sexti.

 quarè

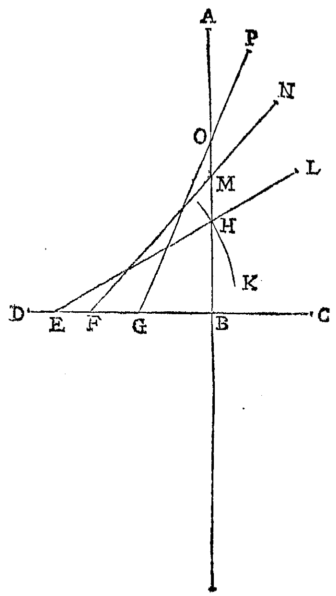


2. sexti. quarè vt NA ad Ak, ita OG ad Gk. & vt OG ad Gk, ita est MP ad PA; vt proximè demonstratum fuit. ergo vt NA ad Ak, ita MP ad PA. 2. sexti. Quoniam autem ita est NA ad Ak, vt NP ad PG; siquidem est AP æquidistans kG; erit NP

ad PG, vt MP ad PA. Duo itaquè sunt triangula ANP PMG, quorum vnus angulus APN vni angulo GPM est æqualis; latera verò, quæ sunt circa hos æquales angulos sibi inuicem ex opposita parte respondent; cùm ita nimirùm sit NP ad PG, vt MP ad PA: erit triangulum ANP triangulo PGM æquale. igitur circa axes AB CD ellipsis intelligatur descripta; primùm quidem linea APM, cùm sit ad AE perpendicularis, ipsiquè DC æquidistans, ellipsim in puncto A continget. cùm autem ad tangentem AM perueniat à centro linea EGM; ducta què est GN, quæ BA productam in N secat; triangulumq; ANP aequale quidem est triangulo PGM; linea NG ellipsim quoquè in puncto G continget. ergo punctum G in ellipsi existit. quod demonstrare oportebat. 15. primi. 15. sexti. ex 32. primi conicorum Apollonii.

Simili modò si alia sit recta linea QR aequalis EA, sitquè pars SR aequalis EC, punctum R in ellipsi esse demonstrabitur. & ita in reliquis.

Hinc per puncta datis axibus ellipsim describere possumus.

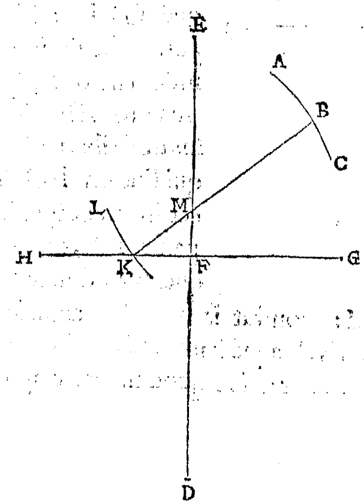


Sit AB axis maioris dimidia; BC verò dimidia minoris; quae cùm sint axes, sibi inuicem perpendiculares esse oportet. producatur CB vsquè ad D. fiatquè CD aequalis AB. deindè inter BD vtcunq; quoduis sumatur punctum E. & centro E, interuallo quidem ipsi BD æqualis circulus describatur Hk; qui lineam AB secet in H. iunctaquè EH producatur ad L. & fiat HL æqualis BC. Quoniam enim EL est æqualis CD, hoc est AB; & HL est æqualis BC; erit punctum L in ellipsi. sumantur itaquè inter BD alia quæuis puncta FG; à quibus similiter lineæ ducantur FMN GOP; ita tamen, vt FM GO sint ipsi BD æquales; & MN OP ipsi BC æquales: manifestum est puncta APNLC in ellipsi existere. quartamq; ellipsis partem esse. si igitur in reliquis quartis eadem fiant; integram conficiemus ellipsim. quod facere oportebat.

Hæc

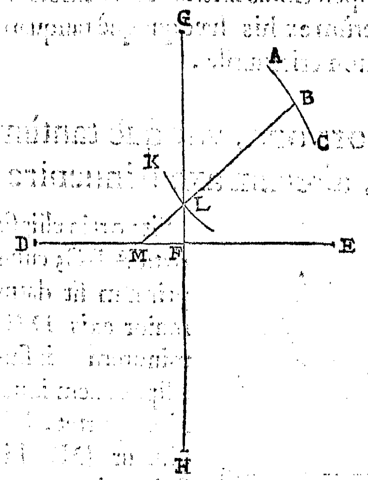
Hæc quantùm ad operationis instrumenti demonstrationem sufficiant. verùm ex his hæc quoquè tanquam corollaria ostendere non erit inutile.

Data ellipsis portione, vnoquè tantùm ipsius dato axe, alterum axem inuenire.



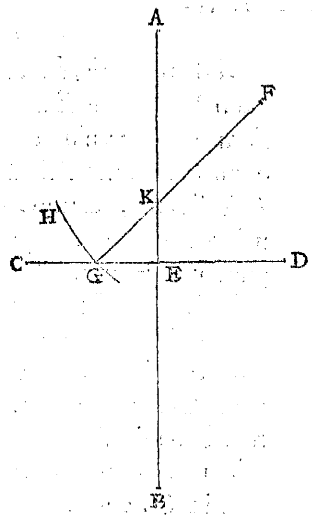
Sit portio ellipsis data ABC; cuius primùm sit datus maior axis DE. minorem ipsius ellipsis axem inuenire oportet. Diuidatur DE bifariam in puncto F. erit vtiq; punctum F ellipsis centrum: à quo ad ED perpendicularis ex vtraq; parte excitetur GFH. Deindè in ellipsis portione quoduis sumatur punctum B. & centro B, interuallo quidem EF circulus describatur kL; qui lineã FH secet in k. coniungaturq; Bk; quæ lineam EF secet in M. ex iis, quæ dicta sunt; cùm sit punctum B in ellipsi, & Bk ipsi FE æqualis; erit BM æqualis dimidiæ axis minoris. fiat itaq; FG FH æquales MB; erit HG ipsius ellipsis portionis ABC minor axis. *ex antedictis.*

Sit



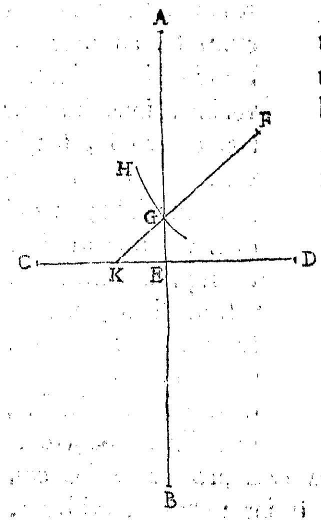
Sit autem portionis A B C minor axis datus D E. maiorem nunc axem inuenire oportet. Diuidatur D E bifariam in F. ducatur què G F H ad D E perpendicularis. deindè centro B, spatio verò E F circulus describatur k L; qui lineam F G secet in L. postea iungatur B L, quæ producatur, donec ipsam D E secet in M: constat iam B M æqualem esse dimidiæ axis maioris. Itaquè fiant F G F H æquales B M; erit G H maior axis. quod inuenire oportebat.

Datis axibus, datoquè puncto, an datum punctum sit in ellipsi, aut extra, siuè intra, statim cognoscere.

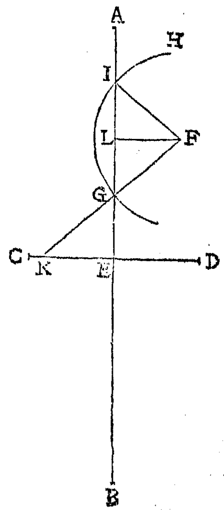


Sint dati axes A B C D se inuicem secantes in E. sit datum punctum F. an punctum F sit in ellipsi, vel extra, vel intra, inuenire oportet. centro F, spatio verò A E circulus describatur G H; qui quidem vel lineam D E ex E productã secabit, vel non. si non, manifestum est punctũ F extra ellipsim existere. siquidem si in ellipsi esset, recta linea à puncto F ipsi A E æqualis; cùm linea D E protracta ex E conueniret. ac multò magis, si F intra ellipsim existeret. secet autem circulus G H lineam E C in G; & iungatur F G, quæ lineam A E secet in k. si itaq; k F est æqualis E D, patet punctum F esse in ellipsi. si verò K F maior est E D; tunc punctum F extra ellipsim reperitur. quòd si minor est k F ipsa E D, punctum F intra ellipsim existet. vt ex dictis manifestum est. quod facere oportebat.

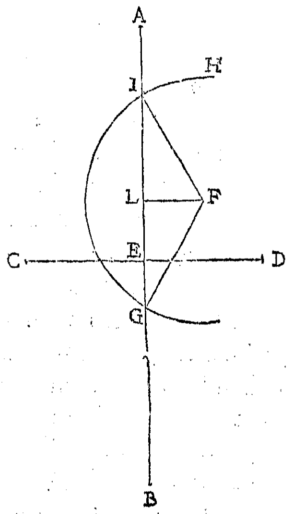
ALITER.



Iisdem positis. fiat centrum F, & secundùm spatium ED circulus describatur GH; qui vel lineam AE secabit, vel non. primùm si non secat, patet punctum F extra ellipsim esse. si enim esset in ellipsi, recta quidem linea à puncto F ipsi ED æqualis cum AE conueniret. ac multò magis si F intra ellipsim reperiretur. Secet autem in G. connectaturq; FG, quæ producatur, donec lineam DE ex E productam secet in k. si igitur eueniet, lineam FK ipsi AE æqualem esse; erit punctum F in ellipsi. si verò F k minor erit AE, erit F intra ellipsim. si maior, extra. quod facere oportebat.

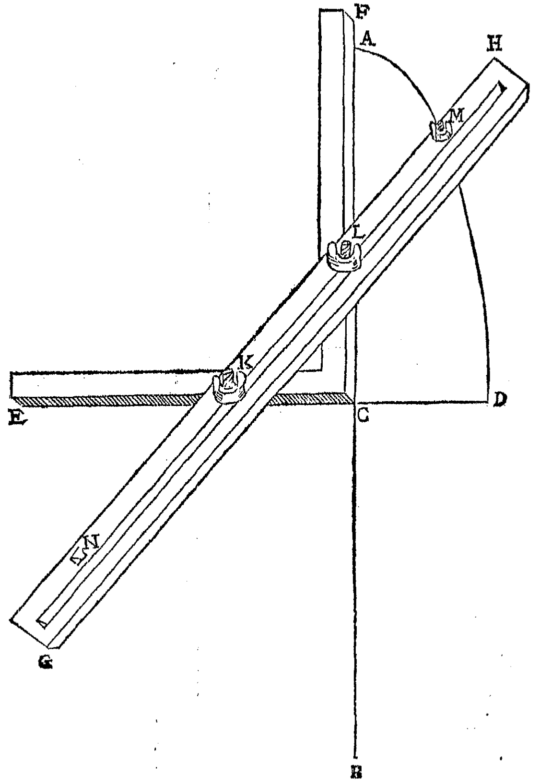


Obseruandum est tamen in hac secunda demonstratione, quòd in aliquibus casibus euenire potest, vt circulus GH duobus in locis lineam AE dispescat. vt in punctis GI. tunc enim ob problematis constructionem ducenda est FG, non autem FI. quia FG producta cùm EC conueniet. FI verò ex I protracta nunquàm cum EC concurret. nam si ducatur FL ad IG perpendicularis; hæc lineam IG in duas 3. tertii. partes æquales diuidet: & ipsi EC 28. primi. æquidistans erit. & ob id, si producatur ex L, cùm EC nunquàm concurret. ergo multò minùs FI.

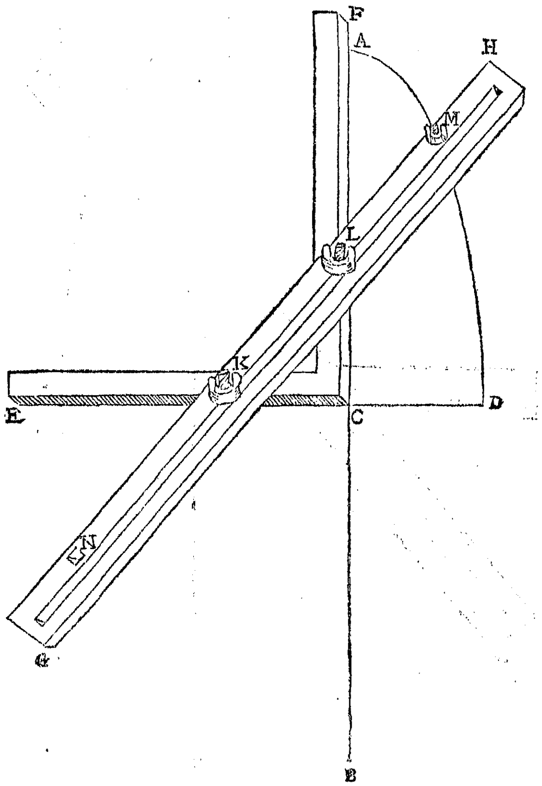


Præterea aliquando circulus G H lineam A E secabit quidem in I, ita tamen, vt lineã quoq; E B secet in G. & in hoc casu punctũ F intra ellipsim erit. nam F I cùm E C ob eandem causam nunquam concurret. & F G, si F in ellipsi existeret, lineam A E secaret. non autem E B. quòd si F extra ellipsim esset, tunc linea F G, vel lineam A E tantùm diuideret; vel neutram ipsarum E A E B. quæ quidem omnia ex dictis sunt conspicua.

His demonstratis, quomodo datis axibus ellipsis ellipsim lineare possimus, facilè erit cognoscere; quod quidem, & regula cum suis cursoribus, veluti supra expositum est, atquè norma, hoc modo assequemur.



Sit maior axis A B; minor verò ipsius C D dupla; qui sibi inuicem sint perpendiculares. erit vtiquè punctum C centrum. producatur D C vsquè ad E. erit



quoquè ACE angulus rectus. accipiatur emendata norma FCE; cuius latera in lineis AC CE ponantur. deindè ſumatur regula GH curſores habens k L;

ſtylum-

ſtylumquè M. ſitquè latus curſoris k diſtans à vertice ſtyli M quantitate dimidii axis maioris; hoc eſt AC: latus verò curſoris L ab eodem vertice diſtans quantitate dimidii axis minoris, hoc eſt CD. ponatur igitur latus curſoris k in C, vertex verò ſtyli M in A, quæ quidem ex conſtructione ad vnguem congruent. deindè latus curſoris k ſemper ſuper latus normæ CE moueatur; curſoris verò L latus ſuper latus normæ CF ſemper quoquè moueatur; donec latus curſoris L in C perueniat, quia tunc ſtyli vertex peruenerit in D. & hoc motu manifeſtum eſt verticem ſtyli M ellipſim deſcribere. eſt enim ſemper ex demonſtratis ſtyli vertex in ellipſi; cùm à latere curſoris k, quod ſemper eſt in linea CE, ſemper ſit diſtans quantitate CA. itidemquè idem ſtyli vertex à latere curſoris L, quod quidem in linea CA ſemper exiſtit, quantitate CD ſemper ſit diſtans. eritquè AD quarta pars ellipſis. & hoc prorſus modo reliquæ deſcribentur quartæ. aduertendum tamen, quòd quarta ellipſis pars, quæ ipſi AD opponitur; poſita tantùm norma in BCD, curſoribus, ſtyloq; ita exiſtentibus, deſcribetur. in reliquis verò duabus quartis deſcribendis, ſtylus in N collocabitur; curſoresquè à ſtyli vertice ſecundùm diſtantias AC CD conſtituentur; norma verò in rectis angulis ACD BCE collocabitur: & hoc modo totam deſcribemus ellipſim.

Veruntamen eſt quoq; aduertendũ, normæ craſsitudinem altitudine laterum curſorum minorẽ eſſe debere; nè, dùm regula ſupra normã mouetur, ipſa regula, normaquè inuicem confricentur. & (ni fallor) modus hic

ellipſis

ellipsis describendæ tutißimus, & ad planisphærium lineandum vtilisſimus erit.

Velle autem docere, ex qua materia regula cum cursoribus, styloquè fit conficienda, superuacaneum mihi videtur. nam vnicuique apertum esse potest, quòd ex solidiori materia, veluti ferro, ære, vel saltem ligno duro, magis idonea ad proprias operationes exequendas conficientur huiusmodi instrumenta. vt etiam in calce primi libri diximus. meo tamen iudicio si cursores ex ferro, vel ex ære fuerint constituti, optimum erit; vt eorum latera (quemadmodum oportet) eodem semper modo persistant. veluti si stylus quoquè ex ferro, vel chalybe temperato constructus fuerit; vt eius vertex super quolibet planisphærio ex quacunq; materia constructo ellipses commodè, & absquè sui læsione describere posšit. quòd etiam commodiùs fiet, si styli latus cursorum latera aliquantulùm, modicè tamen in longitudine excedet; vt dùm ellipsis describitur, quandò libuerit, stylum supra planisphærium præmere posšimus.

His planisphæriis ita cognitis, non erit difficilè ipsorum quoquè operationem demonstrationes, vndè scilicet prouenıant, cognoscere. de quibus in præsentia non est verba faciendum; cùm ab aliis copiosè satis explicatum hoc fuerit. quamuis ex horum planisphæriorum cognitione modico fermè labore operationes omnes vnusquisquè inuenire poterit.

SECVNDI LIBRI FINIS.

Erratorum quorundam restitutio.

Pagina 7, versu 6 BFDG ¶ 14, 1 *Rursus si* ¶ 57. 20 *planisphærium* ¶ 58, 7 *sphæræ; ibidem*, 13 *opponantur* ¶ 64, 9 *ipsis* ¶ 67, 11 *quam* ¶ 89, 4 *conicorum* ¶ 109, 10, & 12 *cum* ¶ 112, 8 *AE; ibidem*, 29 *lineam AE* ¶ 121, 17 *æqualis cum* ¶ 128, 21 *operationum*.

REGISTRVM.

✠ A B C D E F G H I K L M N O P Q R.

Duerni.

PISAVRI.

Apud Hieronymum Concordiam.

M. D. LXXIX.