

 PROBLEMA  
GEOGRAPHICUM  
DE  
LONGITUDINE  
LOCORUM  
TERRÆ

Per Arcum Nauticam indaganda

*Exercitationis ergò*

In Alma & Electorali Universitate Ingolstadiana  
Disquisitioni Academicæ  
*propositum*

A Duobus Societatis JESU Religiosis

*Anno M. DCC. XXIII.*

Cum Facultate Superiorum.

\*\*\*\*\*

INGOLSTADII,  
Typis Thomæ Græs, Typogr. Acad.



## PROBLEMA GEOGRAPHICUM.

**N**otissimi Problematis solutionem de Longitudine Geographica quovis loco & tempore invenienda, *cujus palma teste Varenio in medio posita est*, triplici potissimum & fonte petendam esse, norunt Matheleos periti, nempe vel ex observatione Phænomenum cælestium, vel exchronometris inter aëris & motuum extrinsecus advenientium vicissitudines sibi jugiter constantibus, vel denique ex Magnetica *Acu*. Tertium hoc solutionis genus quippe nautarum captui, quorum vel maxime id scire interest, magis accommodatum reliquis præferri meretur. Idcirco promissis aureis Cosmographorum studia acuerunt Magni Principes, Mathematici verò tantis præmijs & boni publici commodis illecti omnem lapidem movere aggressi sunt, ut mysterium hoc denique evolverent ope mystici ejus lapidis, quem *magnum natura miraculum, ingeniorum cotem, Philosophorum labyrinthum & abyssum impenetrabilem* Kircherus vocat, ope nempe *Magnetis* ita dicti vel à virium suarum magnitudine, vel à *Magnesia* Regione, unde eruitur. Et licet nullus, quantum constat, rem acu penitus tetigerit, ad scopum tamen propius accedentes aliqui, detectâ vi Magnetis ad polos directiva, nec non varia in diversis terrarum locis Magnetica *Actis* ab æquatoris axe deviatione, artem nauticam juvère plurimum, ut ex utroque novo orbe pretiosarum mercium & argenti aurique vim maximam Europæ oris præsertim Ibericis inveheret, & Hispani jactare soleant, potuisse ex solo argento inde devectorio fieri pontem argenteum, ejusdem metalli palis in mare defixis, qui Hispaniam novam veteri committeret. Quid alij in longitudinis Geographica negotio superioribus sæculis præsterint, & quousque duce Magnete progressi sint, *Ricciolius* L. 8. *Geogr.* docet, Mappa verò hydrographica sub initium hujus sæculi cum declinationum Magneticarum lineis per orbem terraqueum hinc inde productis in lucem edita à *D. Edmundo Halley* Anglo merito plausum tulit apud æquos rerum arbitros; nam ut plurimum variationes Magnetica à *Navarchis* in itinere ad utrosque Indos observatæ examuffin cum delineatis congruere visæ sunt, ut refertur in *Historia & Commentarijs Academiæ Reg. Paris.* ad annum 1710. Verum præmium inven:æ Longitudini Geographicae debitum eadem Charta *Halleyana* adhuc exspectat, fortè ideo necdum persolutum, quia illæ ipsæ lineæ *Calyclostium* seu declinationum Magneticarum tractu temporis deficere compertæ sunt. Theoriæ ejus perficiendæ vel procudendæ novæ hodie dum insudant Angli, & si qua fides publicis novis, Londini *Acus* moliantur haud paulò hæctenus adhibitis longiores, ut nempe distinctius graduum declinationis minutias cuspe sua indicent. Quam enim res lubrica sit organis hucusque confectis ad omnem *acribiam* definire *Actis* à linea meridiana deflexum illi norunt, qui manus & oculos hæc capientis experimentis im-



*Difficiliter eruntur, quæ tam altè jacent. Seneca*

**Acus.** Cæterum ex ijs, quæ omnibus ritè percensis majore accuratioris tam hoc, quam superiore sæculo facta videntur, Problema in limine propositum utcumque solvere attemptamus, limam si melius quid occurrerit, postliminio conceptæ theoriæ addituri ipsi, vel si alij addiderint, gratiæ loco habituri. Constat enim, hypotheses rerum abstrusiorum initio rarè perfectas prodire, sed ad incudem revocandas sæpius, ut denique omni ex parte fermentur.

### Supposita.

Supponitur autem 1. *Acum* Magneticam per se ubique locorum ad certum telluris punctum dirigi nempe ad polum, ut vocant, Magneticum, nisi per accidens inde aliò detorqueatur. Porro geminos ponimus polos in terraque Magneticos, boreum unum à polo septentrionali æquatoris terrestris, austrinum alterum à polo meridionali mundi non multum remotos. Optandum quidem erat, Magneticos hos polos velut terræ cardines diametraliter sibi opponi, ut nempe cuspis borealis *Acus* uni, meridionalis alteri directè obverteretur, sed probabilius neque in parallelis neque in Meridianis oppositis poli hi Magnetici versantur. Prioris ratio est, quia diversæ in varijs telluris locis *Calyboclis* in eo tamen concordant, ut ad unum ferè globi terrestris punctum tam in superiori quam in inferiori terraquæ hemisphærio colliment. Posterioris verò, tum quia majores in plagis australibus, quam in septentrionalibus Magneticæ declinationes detectæ sunt, tum quòd non ubique locorum sub eodem vel è diametro opposito Meridiano *fixa* sit acus, seu nil à linea meridiana declinet.

Suppon. 2. polos hosce Magneticos non eodem semper loco consistere immobiles, sed certa quadam ratione paulò post explicanda continuò moveri. Manifesta namque nostro ævo habetur Magneticæ declinationis ubique locorum variatio, de qua olim dubitabant aliqui, disceptabant alij. Quæ enim terræ Regiones *Kircheri* ætate declinationem *Acus* à borea in ortum viderant, jam inde in occasum vergere experiuntur, & contrà, ubi cuspis borea solem occiduum circa annum 40. elapsi sæculi spectabat, modò ad orientem convertitur, evanuitque dudum opinio eorum, qui *fixam* certis telluris locis *Acum* volebant, cum modò in his, aliàs in alijs oris figi evidenti experientia comperit sit. Nec audiendi illi, qui censent, variationes hæc Magneticas in eodem loco ad oculum patentes mutationi vel lineæ meridianaæ vel ipsarum *Acum* adscribendas esse. Nam quod lineas Meridianas attinet, ex Astronomia & Geographia satis constat, differentias Meridianorum neutiquam lapsu temporis mutari, quod tamen fieri deberet prædicta linearum meridiæ mutatione supposita. Sunt enim declinationes hæc Magneticæ per plures annos alicubi *stationariæ*, dum intra idem tempus alibi integris etiam gradibus variant: ergo cum in uno loco ob mutatam declinationem in hac hypothesi linea Merid. magis in ortum vel occasum vergeret, in altero immota staret, ac proin si amborum locorum longitudes antea ex. gr. 10. gradibus ab invicem distabant, pluribus

pluribus vel paucioribus postea differrent. Neque sustineri potest mutatione vel vitio *Acus* nauticæ has variationes induci; qui enim fieret, ut omnes & singulæ sive recens constructæ sive olim adhibitæ illas detegant? videturque *ady-naton*, unam eandemque singulam Magneticam contractò unde unde demum vitio hic meridiæ perfectè congruere, alibi notabiliter ad ortum, tertio in loco tantundem vel magis in occasum deflectere.

Suppon. 3. Variationes *calyboclisum* modò dictas certis limitibus includi, & esse diversis in locis diversas, imò etiam in iisdem, diversis temporibus. Primum ex eo colligitur, quòd, ubi declinatio Magnetica excrevit ad certos gradus in aliquibus locis ad 10 vel 12, in alijs ad 14 vel 16 tam ad ortum quam ad occasum, terminum hunc non prætereat, sed subin iterum notatur imminui. Alterum inde inferitur, quòd alicubi stare, alibi regredi, hic augeri, ibi imminui eodem tempore Magnetis declinatio videatur, quæ omnia eodem quoque in loco diverso tamen tempore observantur. Hinc autem pronum est conijcere, cur motum hunc seu variationem *calyboclis* aliqui majorem, minorem alij statuunt. Sunt, qui eam in annos singulos minutis octo, alij 10 vel 11, alij 15 vel etiam pluribus mutari credant.

Suppon. 4. Variationes has Magneticarum *Acum* probabilissimè fieri ob poli Magnetici vel in telluris superficie siti, vel non multum infra eam depressi motum aut circularem aut circulari analogum circa ipsum polum æquatoris. Non enim apparet, qua ratione alia salvari queant experimenta circa has variationes à Viris fide dignis & rerum intelligentibus facta, nisi hac poli Magnetici circa æquatorium rotatione. Certè sola libratione poli Magnetici, quæcunque ea fingatur sive in eodem Meridiano, sive in diversis, nunquam experientijs fiet satis. Et verò cum *Statio*, *Progressio*, *Retrogradatio* in theoria planetarum circularem vel saltem ellipticum motum omnium confessione exigat, hic quoque simile quid erit statuendum. Id definire paulò difficilius videtur, num circulus à Magnetico polo circa mundanum descriptus huic sit concentricus, an verò excentricus? Porro centrum ejus circuli non multum à polo mundi distare inde conficitur, quòd in eodem loco, ubi hodie maxima est declinatio, tantum ferè ad occasum cuspis borea vergat, quantum olim ferrebat in ortum tendere. Quomodo autem excentricitas hæc ex accuratè observatis erui queat, ex dicendis patebit. Majoris adhuc moliminis erit determinare, an circulares sint hæc polorum Magneticorum circa æquatoris rotationes statis temporibus perficiendæ, an verò ellipticæ? id vero simillimum videtur, licèt semita poli magnetici circa mundanum in ellipsin degeneret, non esse hanc admodum contractam seu talem, cujus axes *conjugati*, ut vocant, se invicem multum excedant. Cæterum causam hujus rotationis non facile quis divinârit, nec vacat in re tam abstrusa conjecturis uti. Illud persuasum habemus, hac polorum Magneticorum motione nec hilum promoveri *Copernici* systema, cum nec annuus, nec diurnus telluris motus terrestrium partium situm immutare valeat.

Suppon. 7. non posse in loco ignotæ positionis quantitatem declinationis Magneticæ cognosci, nisi inventâ prius lineâ meridiana, cujus tamen certò investigandæ alia non suppetit ratio, nisi è cælo petita, observato nempe ortu & occasu vel duplici altitudine æquali ejusdem syderis, vel binis altitudinibus quibuscunque astri notæ declinationis, & differentia azimuth horum, aut temporis utramque inter observationem elapsi, aut notato ortu vel occalu simultaneo duorum syderum, aut ortu unius & occasu alterius, vel vicissim unâ cum differentia utriusque azimuthali & declinatione stellarum pariter notâ, aut datis observatione tribus etiam ignotæ positionis astri elevationibus supra Horizontem & angulis duobus, quos terni verticales successivè per astri centrum transeunt intercipiunt, quod est Nauticæ utile problema ante annum hac in Universitate solutum, vel denique alia quacunque ratione, Astronomiâ plures lineæ meridianæ cognoscendæ suppeditante methodos.

Suppon. denique 6. Latitudinem loci, in quo variatio Magnetica fuerit observata, itidem notam esse debere; hujus autem detegendæ multiplex occurrit modus, & casibus omnibus paulò antè insinuatîs non secus ac lineâ meridiana obtineri potest. Censurè quidem Gilbertus, Grandamicus, Cabaus, Kircherus & alij Latitudines has locorum per ipsam Acum Magneticam ita librâ tam, ut sursum ac deorsum cuspis utraque liberè moveri queat, posse dignosci. Hinc pro diversis latitudinum Geographicarum gradibus Tabulas construxerunt Inclinationum Magneticarum, ita vocant cuspis alterutrius Magneticæ Achs depressionem infra Horizontem. Verùm indubitatis observationibus constat, Inclinationes has in diversis Terræ locis sub eodem parallelo seu latitudinis gradu sitis esse admodum diversas, & tractu temporis in eodem quoque loco vicissitudinibus esse subjectas, non minùs ac declinationes Magneticas. Si Inclinatio cuspis boreæ infra Horizontem talis foret, ut in potissimis plagis hemisphærij Terræ borealis Magneticum suum polum rectâ respiceret, latitudines ac longitudes Geographicas locorum Acu Magnetica eruere possemus constituto, ut jam dicitur, poli Magnetici in terraqua situ.

Fig. I. Nam in  $\Delta$  spherico ABC notis CB distantia poli Magnetici C à polo mundi B, ang. CAB declinatione acûs & arcu CA æquali duplè inclinationi Magneticæ per 20. & 29. 3. his inquam notis per leges Trigonometriæ cognoscetur AB distantia loci A à polo æquatoris, & ang. CBA differentia longitudinis Geographicæ loci A & poli Magnetici. Ex quo patet, quomodo in hac hypothefi situs poli Magnetis inveniri possit. Observatâ namque in loco notæ longitudinis ac latitudinis E declinatione ac inclinatione Magnetica in  $\Delta$  spher. CEB dantur arcus CE, BE cum ang. comprehenso CEB, non ergo latebit BC, nec ang. CBE. Verùm deficientibus observationibus harum inclinationum definire non licet, an cuspis borea infra Horizontem depressa præcisè polum suum respiciat? hic utcunque observata Inclinatio 20 gr. conceptæ hypothefi faveret, nam ejusduplum 40 gr. exhibet distantiam Anglipolitane urbis à polo boreo Magnetico, qualem hodie esse, ex observata accuratè Versorij declinatione eruitur.

## PROBLEMA I.

*Invenire polum Magneticum posito, quòd circumulum describat  
Æquatoris polo concentricum.*

Observatur in loco notæ latitudinis maxima Achs Magneticæ declinatio sive ortiva sive occidua, nempe angulus BAD, vel BAC Fig. I. in qua ut antè dictum B est polus mundi, BA meridianus loci A, D vel C punctum circelli à polo Magnetico tempore observationis occupatum. Claret nasci in superficie globi terraquæ  $\Delta$  sphericum rectang. BDA vel BCA, cum arcus AD, vel AC tangentes circellum BCD in D & C angulum rectum constituent cum Meridianis poli Magnetici BD, BC. In his ergo triang. datâ præter ang. rectum distantia loci A à polo æquatoris B seu latere AB, & declinatione Magnetica BAD, vel BAC, obtinebitur BD vel BC, & ang. ABD vel ABC. Inventum prius erit distantia poli Magnetici ab æquatorio, postèrius differentia Meridianorum loci A & prædicti poli Magnetici.

## PROBLEMA II.

*Id ipsum alia ratione determinare.*

Notata fuerit tempore eodem in diversis locis A & E quæcunque declinatio Magnetica BAF, FEB. 1. in  $\Delta$  spherico ABE notis EB, AB complementis latitud. locorum A & E ad 90 gr. & ang. ABE differentia Meridianorum, cognoscetur AE & anguli AEB, EAB, demptâ his declinatione utroque in loco observata, relinquentur ang. FAE, FEAE. 2. in  $\Delta$  o spher. AEF præter modò dictos angulos datur latus AE priori operatione inventum, proin dabuntur etiam latera AF vel EF. 3. in  $\Delta$  EBF vel ABF præter ang. observatæ declinationis BEF, BAF, nota habentur latera eum angulum comprehendentia, innotescet ergo etiam latus BF, distantia poli Magnetici ab æquatorio & ang. EBF vel ABF Meridianorum differentia. Ad expediendum hoc problema præstabit assumere loca notabiliter ab invicem remota. Notandum præterea in apposito paradigmate declinationes Magneticas debuisse subtrahi angulis in solutione primi  $\Delta$  obtentis, quia nempe erant diversæ rationis, polo Magnetico inter utriusque loci Meridianum interjecto. Si ambo fuissent rationis ejusdem, una debuisset addi, altera subtrahi, prout ex inspectione figuræ patebit.

## PROBLEMA III.

*Motum periodicum Magnetici poli in circulo concentrico  
describere.*

Pluribus id modis fieri potest, 1. si in uno eodemque loco post maximum temporis intervallum Acus omni declinatione carere seu fixa esse bis deprehendatur. Sic enim vel integræ vel dimidiæ periodi tempus eruetur. Et quidem si ante vel post geminam observationem Achs fixæ declinatio visa fuerit ejusdem rationis, ortiva scilicet vel occidua, inferri debet, tempore intermedio integrum circellum, si verò rationis diversæ, dimidiam solum circelli

*Fig. I.* celli partem à polo Magnetico decursam fuisse. Patet id instituta in loco A observatione, si enim ponatur *Acus* ibi ortum spectasse, antequam figeret polo Magnetico delato in J, vel ad occasum deflexisse, postquam *fixa* fuerat, non poterit eadem *Acus* secundà vice *fixa* videri polo existente in G, si ante vel postquam declinatione caruerat, visa est eandem in utraque observatione plagam respexisse. Nam ante allapsum poli magnetici ex D in J spectator Telluris A notare debuit *Calyboclisim* orientalem, eodem verò polo ex J versus C pergente seu post *fixionem*, in A apparebit declinatio occidua: contraria ratione si res habeat polo ex C in G promotò & inde in D, nam antequam *Acus* declinatione immunis sit, ad occasum verget, postea verò ad ortum. Modus hinc motus poli magnetici definiendi optimus quidem est, sed à nobis adhiberi nequit, cum Majores nostri nec debita fortè accuratatione, nec scrupulosè consignato observationum tempore notatas à se Magnetis declinationes posteritati transmiserint. Hic proin modus posteris nostris relinquendus. Huic similis est aliter, quo per observatam post annorum centurias bis in eodem loco ejusdem generis & quantitatis declinationem Magnetis ea periodus definiretur. 3. Modus facile in praxin deducendus supponit, *calyboclisim* in duobus Telluris locis ex. gr. in A & E binis vicibus & eodem utrobique tempore observatam, polo Magnetico prius in F, subin in C constituto. Nam indagatà, ut præcedente problem. dictum, distantia poli Magnetici ab æquatorio seu arcu BC, BF in  $\Delta$  sphær. ABF eruetur ang. FBA, & in  $\Delta$  ABC ang. CBA, prior huic demptus relinquit Angulum CBF seu motum poli pro tempore inter utramque observationem elapso. Fiat ergo ut arcus CF seu ang. CBF ad integrum circum, ita tempus modò dictum ad periodum poli Magnetici quaesitam. 4. denique supponit notam unde unde demum poli Magnetici à mundo distantiam, hoc enim positò observatà uno eodemque in loco diversis temporibus duplici declinatione res expeditur prius dictorum  $\Delta$  *ORNI* resolutione. Constitutà autem integra periodo motus annuus, mensiuus, diuinus eadem ratione, ac in motibus planetarum fieri assolet, determinari poterit.

#### PROBLEMA IV.

*Polum Magnetis, ejusdemque motum periodicum definire, licet moveatur in excentrico.*

*Fig. II.* Tres observationes declinationum Magneticarum requiruntur in duobus Telluris locis singulis vicibus eodem tempore institutæ, quæ tamen observationes ab invicem sufficienti annorum intervallo distent. Sit ergo locus poli Magnetici tempore 1. observat. in D, 2. in F, 3. in C. observationum loca A & E. 1. indagentur per problema 2. arcus BD, BF, BC distantie poli Magnetici ab æquatorio. Si omnes tres fuerint æquales, motus poli factus est in circulo concentrico, in excentrico verò, si saltem duæ prædierint inæquales. 2. per idem problema 2. indagentur Anguli ABD, ABF, ABC differentie longitudinum poli Magnetici & loci A tempore ternarum observa-

tionum. Item arcus ED, EF, EC cum angulis comprehensis FED, CEF & CED, fientque nota etiam latera FD, CF, CD. 3. ergo in  $\Delta$  sphær. CDF datis omnibus lateribus cognoscetur ang. CFD. Sint jam ex P polo circelli CFD ad latera CF, FD ducti arcus perpendiculares PJ, PL. clarum est, isoscelica triangula PCF, PFD bifariam ab ijs dividi. Quare dantur JF, FL dimidia laterum notorum CF, FD. Descripto itaque arcu JL, 4<sup>o</sup> in  $\Delta$  sphær. JFL noto prætera ang. JFL eruetur JL, FJL, FLJ, quorum ang. complementa ad 90 gr. æquantur angulis PJL, PLJ. 5. denique in  $\Delta$  sphær. PJL, data basi cum binis angulis adjacentibus non latebit ang. JPL, cujus duplum est angulus CPD mensura arcus CFD, seu motus poli Magnetici à tempore 1. usque ad tempus 3. observationis.

#### PROBLEMA V.

*In eadem hypothesi centri excentrici locum definire.*

*Fig. II.* PRIMO in  $\Delta$  ECB, in quo per problema 4. dantur nota EC, CB, & ang. CEB observata 3 loco declinatio Quær. ang. ECB, 2. in  $\Delta$  ECD notis tribus lateribus innotescit ang. ECD. 3. in  $\Delta$  Isoscelico CPD datis ex præced. probl. latere CD, & ang. CPD invenietur CP radius circelli excentrici, & ang. PCD, qui additus ang. ECD paulò antè invento manifestat ang. ECP, hic autem subtractus ang. ECB, n. 1. quaesito exhibet ang. BCP. 4. in  $\Delta$  BCP dantur CB, CP cum ang. comprehenso: ergo non latebit PB distantia poli excentrici à polo telluris boreo B, nec ang. CBP differentia Meridianorum poli Magnetici in 3. observatione existentis in C, & centri seu poli excentrici P: cum itaque Meridianus poli Magnetici per n. 2. probl. 4. notus habeatur, etiam Meridianus centri excentrici patefiet. Notandum, inventum arcum PB fixum esse tam in longam, quam in latum, licet jugiter mutetur poli Magnetici Longitudo, Latitudo ac Positionis ang. BPC, sub quo in P poli æquatoris à Magnetico distantia apparet, qui ang. quovis tempore cognosci poterit notis tribus lateribus.

#### PROBLEMA VI.

*Locum & motum periodicum poli Magnetici statuere supposito, quòd describat Ellipsin.*

*Fig. 3.* Duplex ponitur casus. Primus si polus æquatoris sit centrum. Secundus si sit focus alteruter ellipsis à polo Magnetico descriptæ. In loco E pro casu 1. observata fuerit maxima *Acus* declinatio tam orientalis, quam occidentalis ejusdem quantitatis. Ex quo constabit, axem ellipsis alterutrum, si produceretur per polum mundi P & locum observationis E transiturum. Post detectam in D maximam declinationem, tam in E quam in alio Telluris loco A plures observentur versorij variationes, donec in polo mundi P arcus transeuntes per locum E, & polum Magneticum B ang. rectum forment EPB, Nempe 1. invenitur methodo aliàs tradita arcus EA seu distantia amborum locorum

locorum cum ang. PEA, PAE, cumque existente polo Magnet. in B den-  
 tur declinationes utrobique observatæ PAB, PEB in  $\Delta$  sphær. BEA crui  
 poterit arcus EB, cum quo & ang. PEB, ac latere EP complemento latitud.  
 loci E invenietur PB, & ang. EPB, qui si rectus fuerit, inventum crus PB  
 erit alteruter semi-axis ellipsis. 2. simili ratione pro alio tempore Quær. PR, &  
 ang. quiscunque EPR. 3. ellipsi, quam in superficie terræ polus Magneticus  
 describere ponitur in planum æquatoris, vel ei parallelum orthographicè pro-  
 jectâ arcus PB, PR in lineas transformantur, sùntque sinus prædictorum  
 arcuum ex radio pro libitu assumendo cognoscibiles; accipitur nempe radius  
 in Tab. Trigon. contentus. Angulus autem FPR utpote in ellipsis cen-  
 tro formatus æquatur ang. EPR in superficie sphæræ obtento. Quare de-  
 missâ ex puncto R in axem PB perpendiculari RL in  $\Delta$  plano rectang. RLP  
 notâ hypoth. RP, & ang. RPL dabuntur PL, RL uti & LB, LQ. Inde const-  
 abit, an rectangulum BLQ sit majus, vel minus quadrato applicatæ LR. Si  
 prius occurrat, ex natura ellipsis inventa PB fuit semiaxis major, si posterus,  
 minor, prout figura 3 exhibet. 4. descriptis supra ambos semiaxes circulis  
 YNB, KOG alterutrum ex his adhuc ignotum sic obtinebis. Et quidem,  
 si major PK observatione jam constet, noto latere RL, seu OU sinu. 1. arc-  
 us OG, dabitur etiam ejusdem arcus sinus 2 OF; ergo OF:RF(PL)::  
 GP(PK):PB semiaxem minorem ex natura ellipsis Si verò axis minor  
 innotuerit inventò PL, seu HN sinu. 1. arcus YN, dabitur etiam NL sin. 2.  
 quare rursus ex natura ellipsis NL:RL::PB:PK Semiaxem majorem. 5. trans-  
 lata PK ex B vel Q in J notam faciet distantiam focorum SJ. Constat autem  
 ex theoria planetarum, motum periodicum eorum in ellipsi determinari à  
 linea motus medij ex foco superiori S ad curvam ellipticam educta. Ut er-  
 go motus poli Magnetici quantitas definiatur, inventis ut sæpe dictum, ejus  
 à polo æquatoris pro diverso tempore distantijs geminis PR, PM unâ cum  
 angulis EPR, EPM in  $\Delta$  plano PRS datis PS, RP S supplemento ang.  
 EPR ad duos rectos, ac PR sinu 1. arcus PR innotescet ang. PSR. Simi-  
 liter in  $\Delta$  plano PSM eruetur ang. PSM: ergo etiam cognoscetur ang. RSM,  
 seu motus poli Magnetici pro tempore inter utramque observationem in-  
 tercepto, ex quo facile erit integræ periodi tempus definire.

Fig. 4. In casu 2. constare debet, declinationes maximas Magneticas CEP,  
 DEP esse inter se æquales in loco E observatas, in quo uti & in loco A ante, vel  
 post maximam digressionem poli Magnetici D in E visam notentur duæ aliæ  
 declinationes, ut innotescat major vel minor semiaxis ellipsis. Nam 1. notâ  
 distantia EA, & angulis BEA, BAE non latebit EB, cum quo & arcu EP, ac  
 ang. comprehenso PEB declinatione Magnetica eruetur PB distantia poli  
 Magnetici à polo mundi P, uti & differentia Meridianorum EPB. 2. demisso  
 ex B in axem TK arcu perpendiculari BH, in  $\Delta$  sphær. rectang. BHP datis  
 ang. HPB complemento EPB ad duos rectos, & hypot. PB, innotescit ar-  
 cus BH, qui si excefferit reliquos arcus perpendiculares, ex varijs observa-  
 tionibus

tionibus variationum Magneticarum definitos, semiaxis ellipsis minor obtine-  
 bitur, & inde PH distantia poli æquatoris, seu alterius foci à centro ellipsis. 3.  
 factâ, ut priori casu traditum, orthographica ellipsis descriptione in plano  
 transeunte per ellipsis BDCT perimetrum dabuntur sinus 1. mi arcuum HB,  
 HP, seu HS in partibus radij sphæræ, ut supra dictum, & in iisdem partibus  
 solutione  $\Delta$  plani SHB recti in H invenietur linea SB=HK semiaxi ellipsis ma-  
 jori, & ang. HSB. 4. polo Magnetico alia vice versante in M, si ejus utro-  
 que in loco A, & E facta fuerit observatio, dabitur arcus EM, uti & arcus HM,  
 & ang. MHE resolutis  $\Delta$  sphæricis MEA, & EHM. 5. denique conversò  
 HM in partes radij, in  $\Delta$  plano SHM habentur sufficientia data ad invenien-  
 dum ang. HSM, ablatòque huic ang. HSB n. 3. quæsito, obtinebitur BSM motus  
 poli Magnetici tempore intermedio inter duas observationes, in quarum una  
 polus ille exitebat in B, alterâ autem in M, ex quo haud difficile erit integræ  
 motus periodum elicere. Notandum, eadem ratione hunc poli Magnet.  
 motum inventum iri, si linea motus medij statuatur in P polo æquatoris.

## PROBLEMA VII.

*Dato loco poli Magnetici & declinatione Actus in puncto terra  
 notæ latitud. cognoscere hujus longitudinem Geographicam.*

PRoblemahoc in limine propositum facile ex prædictis solvitur. Nam 1. Fig. 1.  
 si poli Magnetici motus fiat in circulo è polo mundi descripto, sit pro dato  
 tempore prior polus in F, locus Telluris, pro quo indaganda longitudo in A.  
 Consideretur  $\Delta$  sphæricum FBA, in quo notis FB, AB distantijs poli Magne-  
 tici, & loci A à puncto Septentrionali B unâ cum ang. FAB declinatione ver-  
 sorij innotescet ang. FBA differentia Meridianorum: cum ergo sciatur longi-  
 tudo poli F, etiam longitudo loci A constabit. Porrò Meridianus BF consti-  
 tuto semel poli Magnetici motu quovis tempore innotescit, si longitudini poli  
 F pro certa Epochâ inventæ dematur motus ejusdem poli temporis intermedio  
 inter illam Epocham, & diem observatæ in loco A variationis Magneticæ debi-  
 tus. 2. si motus poli Magnetici fiat in excentrico, in  $\Delta$  sphær. BPD datis BP, Fig. 2.  
 PD per probl. 5. & ang. BPD, qui obtinetur, si notus per cit. probl. pro certa  
 temporis differentia ang. CPB addatur vel subtrahatur motui poli Magnetici,  
 qui inter diem constitutæ hujus motus Epochæ, & observatæ variationis ver-  
 sorij peractus est, his inquam datis eruitur BD & ang. PBD. In  $\Delta$  verò BDA  
 data insuper declinatione Magnetis cum latere BA complem. Latitud. loci  
 A obtinebitur ang. ABD, qui hinc additus ang. PBD notum facit ang. PBA  
 differentiam Meridianorum centri excentrici & loci A: cum ergo prioris ut-  
 pote immoti longitudo nota sit, etiam posterior innotescet. 3. Supposito Fig. 3.  
 motu poli Magnetici in ellipsi, cujus centrum sit polus æquatoris, ita res con-  
 ficitur. In  $\Delta$  plano SJM dantur SJ distantia focorum, & ang. JSM, qui cog-  
 noscitur ex Meridiano noto TP, vel PK, & Meridiano poli Magnetici ad cer-  
 tam Epocham constituto, & ex motu ejusdem poli circa S pariter noto, datur  
 præ-



Fig. 3. *Præterea* summa laterum SM, JM, æqualis ex natura ellipsis diametro majori TK, Quær. ergo SM. Et in  $\Delta$  plano PSM crus PM, & ang. SPM. Conversò PM in gradus circuli maximi terræ, in  $\Delta$  sphær. PMA notis PM, AP, & ang. declin. Magneticæ PAM non latebit ang. MPA, cui addito TPM habetur ang. TPA differentia longitudinum PT & PA, eâ proin nota etiam hæc cognoscetur. Not. primum  $\Delta$  hujus operationis non posse solvi per consuetos Trigonometriæ Canones, ita autem resolvetur. Demissâ ex puncto J in SM perpendiculari JW in  $\Delta$  rectang. JWS methodo ordinaria eruentur latera JW, SW. hoc ultimum ablatum summæ laterum JM, MS, relinquit JM  $\dagger$  MW. Inquirendum jam est MW. Quadrato JM  $\dagger$  MW dematur quadratum inventi perpendiculari JW, residuum divisum per JM  $\dagger$  MW duplicatum erit æquale MW, cui addito SW habetur totum latus SM, quod erat quæsitum.

*Demonstratio hujus operationis.*

Sit JM  $\dagger$  MW = a. JW = b. JM = x. MW = y.  
 Proin a = x  $\dagger$  y. & aa = xx  $\dagger$  2yx  $\dagger$  yy per 4. 2.  
 & bb = xx - yy per 47. 1. ergo aa - bb = 2yx  $\dagger$  2yy.  
 Sed 2yx  $\dagger$  2yy = 2ay per 1. 2. ergo aa - bb = 2ay.  
 Ergo facta divisione æqualium per 2 a erit aa - bb = y.

Seu quadrat. JM  $\dagger$  MW imminutum quadrato JW, & divisum per 2 JM  $\dagger$  MW est æquale lateri MW, quod erat demonstrandum.

Fig. 4. 4. Denique eadem longitudo Geographica quæritur, si polus æquatoris in focorum alterutro existerit, eadem penè ratione, qua prius dictum. Nam invento latere SM in  $\Delta$  plano SHM indagatur ang. SHM & crus HM, quo ad gradus circuli reducto in  $\Delta$  sphær. MHP præter HM, & ang. MHP ang. MHS. complem. ad 180. gr. notus etiam est arcus HP dimidia focorum distantia, quare innotescet latus PM, cum quo & latere PA, ac ang. declinat. magneticæ PAM in  $\Delta$  sphær. MPA invenietur ang. MPA differentia Meridianorum poli Magnet. & loci A.

*Theoria casibus particularibus applicata.*

JAm utut certa sit methodus hætenus tradita in cognitionem longit. Geogr. perveniendi, sive deinde in circulo, sive in ellipsi circa polos æquatorios ciantur Magnetici, lubrica tamen est Theoriæ praxis tum ob defectum observationum debito tempore & loco habitaram, tum ob dubiam fidem earum plerarumque, quas habemus circa variationes Magneticas. Inde anim oritur difficultas maxima accuratè pro certo tempore definiendi situm poli Magnetici, uti & motum ejus periodicum, adeò ut molesto calculo defunctus, dum ex his observatis declinationibus Magnetis majorem, ex alijs minorem colligit poli Magnetici motum periodicum, & sensibilibiter alium ejusdem in globo terraqueo situm, quid demum concludere debeat, ipsemet igitur

nolet. Verùm qui secum perpenderit, idem quoque Majoribus nostris contigisse in corporum cælestium constituendis motibus, animis propterea non concidet abjectâ spe Theoriæ denique perficiendæ, sed potius Senecæ præfagientis: *venturum tempus, quo ista, quæ nunc latent, in lucem dies extrahat, & longioris ævi diligentia, veluti varicinio erectus, operi huic ad umbilicum denique perducendo indefessus insistet.* Interea, dum certiora suppetant ex variarum *calyboclisium* observatis, hæc deducere licet. 1. polum Magneticum borealem hodie saltem à polo mundi cognomine 8. gr. 2. min. distare. 2. Meridianum ejus à *Parisiensi* 72. gr. in occasum vergere. Hinc si longitudo *Parisi*orum ab *Jnf. Ferri* computata sit 20. gr. 30. min. poli Magnetici longit. ad init. anni 1723. erit 308. gr. 30. min. 3. motum poli Magnetici circa æquatorium fieri ad sensum in circulo huic concentrico, qui proin motus pro facilitate calculi citra errorem sensibilem assumi poterit. 4. denique periodum poli Magnet. ferè annis 300. compleri, adeoque motum annum esse 1 gr. 12. m. mensuram 6. m. diurnum 12. secund. Hinc sequens Tabella confecta.

Anni Chri. incuntes	Longit. Poli bor. Magnetici ab Insula Ferri.		Anni.	Motus ejusdem circa Polum mundi		
	gr.	min.		Annus	Menstruus.	Secund.
1600	96	14	1	1 gr. 12. m.	Jan. 6 min.	12. Secund.
1625	66	12	2	2 - - 24	Feb. 11 - - -	48
1650	36	10	3	3 - - 36	Mart. 18 - - -	00
1675	6	9	4	4 - - 48	April. 24 - - -	00
1700	336	8	5	6 - - 0	Maj. 30 - - -	12
1725	306	6	10	12 - - 0	Jun. 36 - - -	12
1750	276	5	15	18 - - 0½	Jul. 42 - - -	24
1775	246	4	20	24 - - 1	Aug. 48 - - -	36
1800	216	3	25	30 - - 1	Sep. 54 - - -	36
1825	186	2	30	36 - - 1½	Oct. 60 - - -	48
1850	156	1	35	42 - - 1	Nov. 66 - - -	48
1900	96	0	40	48 - - 2	Dec. 72 - - -	00

Polum Magneticum austrinum, quod attinet, necdum licet in ejus motu, latitudine ac longitudine definienda progredi observationum defectu. Paucæ enim ad manus sunt in plagis australibus institutæ, eæque ferè solum in itinere maritimo, ubi unius etiam vel plurium graduum facile error committitur. Id tamen probabiliter observationum collatione deduci posse videtur, 1. Polum Magneticum austrinum à polo mundi cognomine longius, ac boreum à polo suo recedere, & 20. circiter gr. distantiam eam attingere, 2. Meridianum illius neque in eodem, neque in Meridiano directè opposito illi, in quo polus Magnetis boreus reperitur, saltem hoc sæculo versari, sub initium enim istius longitudo poli austrini 60. gr. 30. min. eruitur. 3. periodum hujus poli esse poli borei periodo duplò, & amplius longiorem, motum enim ejus annum 31. solum primorum meliores observationes reddunt.

## Paradigma Calculi Declinationum Magnet.

Quæritur declinatio versorij *Parisijs* ad finem anni 1714.

Primò à radice longit. pro 1700. seu à - - - 336 gr. 8. min. dematur  
 motus retrogradus poli Magnet. annorum 15. - - - 18 0½  
 erit residuum longit. poli ejusdem pro fine an. 1714. 318 7½  
 quæ detracta longitudinì *Parisiæ* - - - - 20 30  
 relinquit differentiam Meridianorum seu ang. CBA 62 22½

Fig. I. Secundò in Δ sphaer. CBA datis CB 8 gr. 2 min. ang. CBA, & latere BA complem. latitudinis *Paris.* ad 90 gr. seu 41 gr. 10. min. Quæritur ang. BAC declinatio versorij occidentalis, quæ respondet 11 gr. 36 min. Hac ratione supputatæ complures diversorum locorum pro hoc, & priori sæculo *calyboclisēs* ab observatis parùm abluere videntur, ut ex sequentibus patet.

### Declinationes observatæ.

### Ex Theoria deducta.

	1. gr. 10 m. occ.	0 gr. 42 m. occ.
Bononiæ à P. Ricciolo an. 1657.		
Cantone Sinar. à P. Casp. Castner S. J. anno 1707 in Sept.	1 30 occid.	2 1 occ.
Gox à P. Franc. Noël S. J. an. 1706 Dec.	6 40 occid.	6 31 occ.
Gedani ab Hevelio an. 1670 in Jun.	7 20 occ.	7 18 occ.
Heidelbergæ à Kircherò an. 1637 Dec.	6 10 or.	5 56 or.
Ingolstadij à P. Jac. Viva S. J. 1640 Jan.	4 30 or.	4 36 or.
Ibidem à Matheseos Professore 1722 in Sept.	12 15 occ.	12 15 occ.
Limohusij prope Londin. à Samuele. Sturmy an. 1668 in Jun.	1 27 occ.	1 15 occ.
Londini à Borusio an. 1580	11 15 or.	12 4 or.
Norinbergæ à D. Philippo De Wurzelbau an. 1722 in Jun.	12 30 oc.	12 25 occ.
Parisijs à D. Petit an. 1660 in Jan.	1 0 or.	0 54 or.
Ibidem à D. Phil. de la Hire 1714 Dec.	11 30 occ.	11 36 occ.
Pekini à P. Gianprijamo S. J. 1722 Jan.	2 0 or.	2 7 or.
Romæ à P. Horatio Burgundio S. J. 1702 in Dec.	10 0 occ.	9 49 occ.
Ulyssip. à P. Martino Martini S. J. 1638	7 39 or.	7 23 or.
Ibidem à P. Franc. Noël S. J. an. 1706	6 30 occ.	7 20 occ.

Præter conformitatem calculi cum observatis in Theoria hac illa quoque salvantur, quæ circa declinationes has Magnet. à D. Delisle notata fuisse *Hist. Acad. Reg. Paris.* ad annum 1712 perhibet. I. declinationes Magneticas in locis *Lutetiâ Paris.* orientalioribus excedere *Parisiæ*, hanc verò majorem esse

Fig. I.

esse declinatione in plagis occidentalioribus observata. Nam existente polo Magnetico in C, & Meridiano *Paris.* in BA ang. CBA erit minor ang. CBL, & major ang. CBE, maxima ergo declinatio eruetur CLB, media CAB, minima CEB. 2. inter loca occidentalissima, & ad ortum maximè vergentia in toto Gallie Regno sesqui gradu circiter contineri variationum Magneticarum differentias. Id optimè Theoriæ superius descriptæ congruere patebit, si declinationes indagentur pro terminis Gallie orientalibus & occidentalibus. Calculo enim pro *Brestia* instituto ad an. 1706. *calyboclisēs* eruitur gr. 8. 38. min. pro *Basilea* gr. 10. min. 12. Quod subin additur, ab anno 1703. usque ad an. 1711. tam *Parisijs*, quàm *Genevæ* declinationem annuo spatio circiter 15 min. auctam, Theoriæ quidem non exactè respondet, cum ijs annis solum 9, & 10 min. variatio prodeat ex calculo, meminisse tamen oportet, difficulter ad pauca minuta declinationes hæc observatione licet accuratissimè habita definiri: & alias tum ex *Parisijs*, tum ex *Londinensibus* & aliorum locorum observatis motum variationis Magneticæ non majorem 9, vel 10 min. in annos singulos fuisse deprehensum. Non immeritò proin cum prælaudata *Hist. Acad. Regiæ* concludere licebit, visis tot in variatione Magneticæ *Actis* constanti lege, & ordine mutationibus fieri non posse, quàm ut tale denique systema formetur, quo variationes hæc certis, & definitis regulis concludi valeant. Verùm cum multa hæcenus excogitata subin deficere comperta sint, an pari fortè hic quoque conceptum postliminio involvendum sit, tempus, & posteriorum observata dabunt, non enim tam citò eruuntur, quæ tam altè jacent.

O. A. M. D. G.



### Positiones Physico Geographicæ.

- I. Erraqua immobilis stat, & quidem quoad sensum in centro universi.
- II. Uti à quiete sua tellurem non dimovet annua stellarum parallaxis, siquæ datur, ita nec falsitatis evidenter convincitur Terra motus, si nullam sydera parallaxin habeant.
- III. Kepleri autem regula, quod Planetarum circa commune centrum motorum revolutiones inter se sint ut radices quadratæ cuborum distantiarum, Copernici Systema non fulcit, ut plerique credunt; sed potius evertit. Ex eo enim contra manifestam experientiam sequitur, Lunam annua solùm periodo semel circa globum terraqueum volvi.

IV.



IV. *Figura Terra nec Mathematicè, nec physice spherica est, sed spheroidalis, nempe magis extensa ad polos, magis compressa circa aequatorem. Axis enim mundi ad diametrum circuli aequinoctialis se habet ut 1000. ad 978.*

V. *Hinc inferitur 1. Parallelos omnes, Tropicos & aequatorem terrestrem esse circulos, Eclipticam verò, Coluros, Meridianos omnes & qui communiter censentur circuli distantiarum, in ellipses degenerare. Inferitur 2. Mappas Geographicas omnes solis fortè exceptis polaribus, quarum centrum polus alteruter occupat, in rigore Geometrico hactenus perperam fuisse constructas. Inferitur 3. umbram terræ, per quam luna eclipsin patitur, non esse sphericam sed ellipticam, adeoque nec ejusdem Lunaris defectus semimoras debere esse isochronas, prout communiter in Astronomia supponitur, ut novissime patuit in eclipsi totali 29 Jun. 1722.*

VI. *Cum ambitus Terræ in aequatore hexapedis Parisiensibus 2042971 definiatur, fieri potest, ut nuncium hoc: cæsus est hostis ab Insula Sumatra ad Quitenses in Peruvia mittatur spatio 24 horarum cum dimidia, semidiametrum verò aequatoris 2250473 hexapedis aestimatam lapis quincunx per puteum siccum à superficie usque ad centrum terræ excavatum demissus emetiretur tertia unius horæ parte.*

VII. *Moles terraquea utut virtutem Magneticam & probabilis per effluvia substantialia undequaque spargat, strictè tamen loquendo dici nequit Magnus Magnes, seu corpus lapidi Magneti perfecte homogeneum.*

VIII. *Versorij Magnetici in telluris superficie aptè dispositi ad plures etiam leucas exerceri potest Steganologia, seu locutio absentis cum absente.*

IX. *Sicut evidens est, globos ingentes è materia solida quantumvis gravi confectos à solo aëre eos ambiente sustentari posse, ita probabile videtur, globum Terraqueum ab atmosphæra ubique aequaliter premente in centro gravium detineri.*

X. *Licet in globo posteriore ob fluidi aërei modò gravioris, aliàs levioris continuas vicissitudines identidem stationem suam in Barometris Mercurius mutet, nulla tamen in priori globo aëri innatanti unquam contingeret bydrargyri variatio.*

XI. *Cum convexam Telluris superficiem ubivis gentium vel incolant, vel saltem incolere possint Chresticolæ, fieri nequit, ut ubique servetur Canon ille Concilij Niceni, quo jubemur omnes una eademque die celebrare Pascha, si per rationes Astronomicas vel æquinoctia vel lunæ paschales inveniri debeant. Adeoque qui anno 1724. Astronomicum secuti calculum Pascha in diem 9. Aprilis submovent, non possunt cum omnibus toto orbe diffusis Christi Affectis id celebrare.*

XII. *Imò ex globositate terræ necessarîo sequitur, hos Astrorum magis quàm Ecclesiæ Canonum cultores cum Judæis non raro in Paschate conventuros. Sive deinde in Lunis 14. statuendis Hebræi se legibus Astronomicis adstringant, sive Tekupbis aut Cyclis utantur.*

BIBL.