

De methodo longitudinum ex observato lunae transitu per meridianum ad celeberrimum virum D. Nevil Maskelyne ... epistola / Josephi Toaldi.

Contributors

Toaldo, Giuseppe, 1719-1797.
Maskelyne, Nevil, 1732-1811.

Publication/Creation

Patavii : 'Typis Seminarii', 1784.

Persistent URL

<https://wellcomecollection.org/works/zv3y8myr>

License and attribution

This work has been identified as being free of known restrictions under copyright law, including all related and neighbouring rights and is being made available under the Creative Commons, Public Domain Mark.

You can copy, modify, distribute and perform the work, even for commercial purposes, without asking permission.



Wellcome Collection
183 Euston Road
London NW1 2BE UK
T +44 (0)20 7611 8722
E library@wellcomecollection.org
<https://wellcomecollection.org>

DE METHODO LONGITUDINUM

EX OBSERVATO LUNÆ TRANSITU PER MERIDIANUM

AD CELEBERRIMUM VIRUM

D. NEVIL MASKELYNE

· ASTRONOMUM REGIUM GRENOVICENSEM

AMPLISSIMI LONGITUDINUM COLLEGII

BRITANNICI MEMBRUM &c. &c.

E P I S T O L A

J O S E P H I T O A L D I

ASTRON. PROF. PATAVINI SOC. R. SODALIS, &c.



PATAVII MDCCLXXXIV.

TYPIS SEMINARII.

SUPERIORUM PERMISSU.

VIR CLARISSIME AC PRÆSTANTISSIME,



NEPTE profecto facerem, si Tibi, Vir præstantissime, Collegisve Tuis, de re *Longitudinum*, me his novum aliquid proponere crederem: quæcumque enim ad *Longitudines* pertinent, jamdiu Vobis non modo præcepta & cognita, non modo excussa ac ponderata, sed ad praxin ipsam redacta sunt, omnibusque munita cum doctrinæ, tum instrumentorum præfidiis, quod est Europæ universæ notissimum. Verum non ea mihi modo mens est: sed, veluti coram de rebus nostris pro serie sermonum familiariter colloqui liceret; ita per epistolam de methodo *Longitudinum*, veteri quidam (a), eaque vel despecta, vel neglecta, ob hanc ipsam causam, paucis Tecum agere libuit. De rebus enim utilibus sermones ferere, præcipue cum viris peritissimis, nec importunum, nec inutile unquam videri debet. Occasionem præterea quærebam publice testandi, quantopere me Tibi, totique *Collegio vestro Longitudinum*, imo Nationi Britannicæ, obstrictum profitear, &

A 2

com-

(a) Idea *longitudinem* explorandi ope transitus Lunæ per meridianum, tam antiqua est, quam cogitatio quævis de usu motuum Lunarium in hac re: consulatur liberculus P. Pezenas, cui titulus *Histoire critique de la decouverte des Longitudes*: Avignon 1775. 8. Regula porro longitudinem concludendi ex observatione, sane simplicissima, est hujusmodi: ut retardatio diurna Lunæ se habet ad integrum circulum, vel 360° , ita excessus vel defectus observatus in dato loco ab hora transitus per meridianum notum, ad partem circuli inter duos meridianos intercedentem. Ex. gr. sit retardatio, data die, in appulsu Lunæ ad meridianum notum, $48'$: differentia observata in dato loco $2'$: erit ut $48' : 360^\circ :: 2' : 15^\circ$, vel horam unam in tempore. Regula tam facilis, & ad captum etiam rudium accommodata, profecto allicere, ac postulare videtur, ut studia impendantur, quo a difficultatibus, quas alioquin continet, liberetur, atque excolatur.

communi nomine ob tot per Vos scientiæ nostræ addita præsidia atque incrementa, & præsertim meo, ob eximia illa volumina, quæ intentidem ab insigni munificentia vestra dono accipio. Ne te igitur pigeat, MASKELYNE Clarissime, parum temporis infumere, ut methodum illam Longitudinum ex observato Lunæ transitu per Meridianum perpendamus; quot quantisque difficultatibus obnoxia sit, quatenus eæ tolli, vel temperari queant; quatenus methodus excoli, quasque utilitates, sin minus Mari, saltem Terra, suppeditare fortasse possit.

Si quid in hanc cogitationem me induxerit, rogas, ingenue dicam. Cum aliquando, ut sit, expectarem Lunam ad meridianum, ac scire vellem quanto tempore prægressura esset Transitum Vestrum, (ab *Ephemeride Nautica* indicatum) considerabam, quam id prompte cognita meridianorum nostrorum distantia obtineretur. Vicissim porro cogitabam, quam facile, inversa regula, possit hoc pacto (si recte peracta sit observatio) cognosci *Differentia Meridianorum*; mirabarque, methodum tam planam, ac prorsus *directam*, ut appellant, jacere neglectam. Nullius enim loci longitudo, quod meminerim, per eam conclusa reperitur. Considerantem interim nequaquam fugiebant difficultates nec paucæ, nec leves, quæ Astronomos ab ea adhibenda abstertere debebant. Primæ sese offerebant, quas Magnus *Eulerus*, alio quidem proposito, non uno loco, sed præcipue *Lib. II. Part. II. Cap. 3. Theor. Lun.* inculcat.

1. Momentum verum appulsus limbi Lunæ ad Meridianum, vel filum verticale telescopii, vix oculo ita deprehendi potest, ut non dubitatio de *secundo* supersit.

2. Horologium a meridie usque ad horam transitus, alterationem aliquam, eamque ignotam, ob calorem, frigus, aliasve causas pati potuit, ut item de altero *secundo* suspicio oboriatur.

3. Transitus centri ipsius, de quo quæritur, pendet ab
æsti-

æstimata diametro apparente Lunæ, quæ aliquam saltem *secundi* partem reddere item potest ambiguam.

4. Præcipue cum interveniat mutatio Ascensionis Rectæ, dum ipsa semidiameter pertransit.

5. Accedit difficultas multo gravior, imo multo maxima, ex linea meridiana, & collimatione telescpii. Norunt omnes, quam arduum sit *Tubum Meridianum* tuto constituere ita, ut dum movetur sursum deorsum, in plano circuli meridiani semper consistat; idemque dicendum de telescpiis *Muralium*, ob limbi inæqualitates, aliasque causas. Et ita quidem in specula stabili atque explorata: quid in itineribus, ubi, sine commodis ac tumultuose, res aguntur? quis de meridiana collimatione spondebit? Et tamen pro itineribus præcipue methodi usus optaretur: nam pro speculis statis alia præsidia non defunt multo tutiora.

6. Consideranda demum rei summa subtilitas (a): 8 secundorum error in observatione errorem unius solidi gradus parit in longitudine: tanto autem errori, ob æqualem errorem temporis in observatione, nulla alia methodus obnoxia est: 8 porro secunda erroris in observationem irripere posse, ob memoratas causas, saltem suspicari licebit, præcipue si pensentur quæ in theoria Lunari, utcumque perfecta, adhuc desiderantur. Accedunt incommoda externa, quæ methodi usum extenuant atque coarctant:

7. Observationis momentum unicum est, cum ipso
trans-

(a) Media retardatio Lunæ diurna in suo transitu per meridianum, est minutorum temporis 49'; 49' hæc minuta, vel secunda 2940, complectuntur integrum circulum, idest minuta 21600: ergo secundum unum temporis respondet minutis $7\frac{1}{2}$ gradus, sive 30" temporis; & secunda 8 min. 60, sive integro gradui, vel minutis 4 temporis Solaris, in differentia Meridianorum. Patet ergo, rem in subtilitate summa positam esse, & errorem exiguum in observatione non parvum errorem parere in longitudine.

transitu Lunæ per meridianum; idemque non raro impeditur a nubibus; contra observationes *Distantiarum* sunt omnium horarum.

8. Præterea toto Mense Lunari hæc observatio commode peragi nequit, nisi eo dierum intervallo qui sunt inter primam, & ultimam *Quadraturam*; ante ac post Luna transit diu; saltem excipiuntur terni quaternique dies, tam ante quam post Novilunium, quibus Luna minime, vel difficulter cernitur.

Hæ igitur videntur esse causæ, non sane leves, ob quas methodus hæc Longitudinum hætenus neglecta ac rejecta fuit, præcipue ab usu maritimo, ubi talis observatio, omnium consensu, fere desperata est. Nihilominus tanta est methodi facilitas, ut animus optet difficultates illas, aut omnino veras non esse, aut remedia admittere posse. Illas itaque parumper perpendamus.

Perpensis omnibus, difficultates illæ omnes rediguntur ad difficultatem hanc ferre unicam, observandi scilicet momentum verum transitus Lunæ per meridianum. Difficultas porro evadit maxima in mari, ut modo innuebam. Et tamen D.^{nus} *Bouguer* illam tanti non fecit (ut videre est in ejus *Novo Tractatu de Navigatione* Lib. IV. Cap. VIII. art. 3.) quanti illam exaggerat D.^{nus} *L' Eveque* in suo *Guide du Navigateur* n. 266. D.^{nus} *Bouguer* illius praxin prolixè explicat, fuseque docet modum statuendi horam ipsam culminationis Lunæ etiam navigando; quem laborem vir peritissimus profecto minime suscepisset, si prorsus inutilem esse credidisset.

Non tamen inficias iverim, rem esse summopore arduam atque ancipitem in mari; reor etiam, difficultatem hanc pro usu maritimo causam fuisse, cur de ipsa methodo ne cogitaretur quidem pro usu terrestri; nec sane illam commendare vellem Navigantibus, dum quidem navigant. At ubi ad oras, vel insulas ignotas appulerint, eandem utiliter adhibere poterunt, perinde ac Geographi in terra,

ra, in statione stabili; ut cogitanti fiet manifestum, & postea ostendetur.

Res tota huc redit, ut bona meridiana describatur; deinde ut in ea constanter moveatur tubus astronomicus. Ad hæc porro obtinenda, artificia nota sunt. Tu ipse, MASKELYNE Clarissime, rationem tutam explorandi directionem tubi meridianam docuisti in Actis vestris *Philosophicis* Vol. LXV. quæ tam ingeniosa quam simplex est: puto autem in hac observatione *Machinæ parallaticæ* bene exploratæ usum mirificum esse posse. Cl. *Boscovich* Vol. IV. (Operum recentium, quæ modo ipso præsentè Bassani eduntur.) Opusculis IV. VI. XI. XII. XIII. XIV. programme enunciatis, plures tradit methodos ad meridianam lineam, ad tubum meridianum, ad machinam parallaticam, ad collimationes explorandas, insignes. Aliquo ergo ex his artificiis transitus Lunæ per meridianum satis tuto obtineri debet. Conditio hæc non est peculiaris, sed transitui cæterorum astrorum communis.

Incessus pariter Horologii vel cognitus est, vel cognitu facilis: Meridies tam præcedens, quam subsequens est in potestate per altitudines correspondentes: aliunde non desunt artificia alia cognoscendi horam veram observationis: quid ergo requiritur amplius?

An instans ipsum appulsus Limbi Lunæ ad filum verticale incertum esse potest? oculo quidem exercitato atque attento ne unum quidem secundum poterit esse dubii, dubiumque omne tolletur observato transitu *Fixæ*, ut mox dicemus.

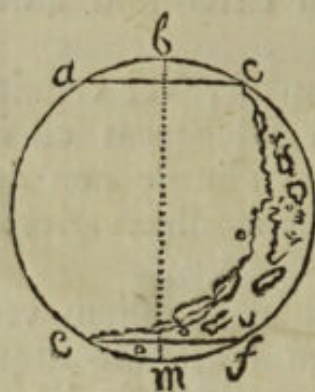
Objicitur, non de limbi, sed de centri ipsius transitu quæri, ubi tam æstimatio diametri, quam immutatio A. R. interea facta, ambiguitatem novam creare potest.

Objectum hoc non uno modo tollitur. Primum ambiguitas omnis ad secundum temporis ut maxima redigetur, quæ est conditio fere communis observationum omnium Astronomicarum. Deinde, si observationes transitus limbi, factæ

factæ in locis notis publice edantur, veluti observationes Satellitum Jovis, vel communicentur, ut postea monebo, cessat quæstio de transitu centri (*a*). Tertio prompta sese offert ratio immediate observandi transitum centri ipsius hoc pacto.

Lunæ cornua, ut plurimum oblique meridianum trajiunt, (nisi cum *Nonagesimus* incidit in meridianum hora ipsa transitus quod perraro accidit:) relinquitur ergo segmentum illuminatum inferius vel superius (ab ea parte, ubi Sol est, ratione *Nonagesimi*;) segmenti hujus plaga & oculo cernitur, & cognoscitur ex locis luminarium.

Capiatur ergo segmentum hujusmodi *abc*, vel *emf* (extra cornuum apices, male quippe terminatos, & scabros:) chordaque *ac*, vel *ef* statuatur in filo horizontali telescopii. Certum est, normalem *bm* transire per centrum. Observato igitur transitu puncti *b*, vel *m*, per filum ver-



ticale, habetur transitus centri. Transitus vero puncti medii *b*, vel *m*, haberi potest duobus modis, *mediate*, vel *immediate*: mediate quidem, notato transitu apicis utriusque *a*, *c*, vel *e*, *f*, sumptoque medio, prout fieri consuevit in observando transitu imaginis solaris per lineam meridianam, aut per filum telescopii; vel *immediate*, prout item fit pro

(*a*) Tantum, si loca valde differant inter se vel *Longitudine*, vel *Latitudine*, multoque magis si utraque simul, reductione opus erit ob mutationem semidiametri apparentis Lunæ, ratione mutatæ parallaxis in illa, altitudinis in ista. Et illa quidem exigua est: nam si distantia sit maxima, ut 12 horarum vel semicirculi, mutatio semidiametri potest esse ad summum $7\frac{1}{2}$ sec. gradus, vel $0",5$ temporis: in ista vero, potest esse $18" \frac{1}{2}$ gradus vel $1",23$ temporis, si differentia altitudinis sit 90° . correctio itaque adhibeatur pro conditione locorum.

1 vel potius circuli
latitudinis, lunæ
cornua obeuntis

pro Sole in linea meridiana, æstimando scilicet oculis momentum, quo medium cadit in filum, quod satis tutum est; experientia enim docet, medium hoc immediatum plerumque congruere cum medio concluso ab extremis, raro dimidio secundo discrepare, rarissime secundo integro; utroque demum collato satis tuto medium transitum obtineri. Etiam si ergo postularetur transitus centri ipsius Lunæ, commode adhuc res perageretur.

Rationem hanc satis tutam esse deprehendi, conferendo transitum centri computatum; eoque cognovi, Tabulam propositam ab Ephemeride Parisiensi, (pag. 212. An. 1783.) quæ exhibet *moram transitus semidiametri Lunaris*, esse satis fidelem, ut ea proinde ad concludendum transitum centri, ex transitu limbi, satis tuto uti possimus.

Verum tutissima ratio concludendi transitum limbi, atque inde centri, censenda est, si observetur etiam transitus Fixæ alicujus, positæ in eodem fere parallelo cum Luna, nec longe remotæ. Vera enim hora transitus Fixæ per meridianum subtiliter computatur: addita ergo, vel subducta differentia temporis deprehensa inter Fixæ limbi que Lunaris transitum, præbet hujus momentum quæsitum ad amissum, quod & per se manifestum, & exemplo non uno postea ostendam. Fixæ porro in parallelis Lunæ & notantur in Diariis Astronomicis, & in tot Catalogis fere semper promptæ erunt. Non tam commodum hoc accidet, cum Luna meridianum trajicit diu: nihilominus cum declinationes cognoscantur, licebit Fixam capere mane, una aut altera hora ante transitum Lunæ; multoque magis vespere, post transitum, tubo immoto relicto. Certe rationes de incessu Horologii interea tutæ esse debent, prout in altitudinibus correspondentibus, aliisque.

Minime morabor in difficultatibus illis externis, ob plures dies exclusos ab observatione, ob nubes, ob angustias temporis, ac similia; eadem enim methodis reliquis,

omnibusque fere cœlestibus observationibus sunt communes. Nisi quod methodus hæc transituum pene quotidiana dici potest, eoque nomine & satellitibus, & occultationibus anteferenda.

Maxima difficultas in summa rei subtilitate posita est: nam 8 secundorum error in observatione, ut dicebamus, errorem integri gradus inducit in longitudinem.

At, nisi allata præsidia ac remedia prorsus vana sunt, periculum hoc erroris, vel tollitur, vel imminuitur, præsertim ope Fixæ pariter observatæ, ut exempla demonstrant. Certe accuratio ac diligentia magna requiritur in observando: at hoc bonis observationibus omnibus est commune.

Facile dabo, methodum minus idoneam esse ad eruendam longitudinem vicinorum locorum; error enim paucorum secundorum, difficile vitandus in observatione, major esse potest quam distantia ipsa locorum. At maxime utilis esse potest pro locis longinquis in quatuor Mundi Partibus: idem enim error paucorum secundorum, in magnum graduum numerum distributus, pene evanescit. Præclare actum credunt Geographi ac Nautæ, si in locis, insulis, oris tam remotis, longitudinem obtineant intra gradum unum. Nulla porro est methodus quæ majorem perfectionem spondeat observatione simplici. Vos ipsi, magnanimi ANGLI, dimidium præmium promissistis longitudinem exhibentibus intra hunc limitem; errorque dimidii gradus visus Vobis est ita vel tenuis, vel inevitabilis, ut eo insuper habito præmium maximum concefferitis. Exempla vero a me infra afferenda pervincent, methodo hac ipsa, dummodo observationes bonæ sint, parem accuratorem, imo prope veram longitudinem obtineri.

Haud equidem proinde contenderem, methodum hanc aliis esse anteponendam; tantum ex his, quæ ostensa sunt, consequi videtur, eam ab usu Geographico, præsertim terrestri, immerito excludi.

Tan-

Tanta cura observantur *eclipses Satellitum*, nec minori labore computatæ proponuntur in *Ephemeridibus*; & tamen magnus non est earum usus, nec fides, ut non tam pro mensura, quam pro monitu, atque indice longitudinis accipiantur. Merito commedantur *occultationes Fixarum, Solisque defectus*; at nota est non minus ipsarum raritas, quam prolixitas calculorum, quos postulant, non minus quam difficultas eas observandi in mari, perinde ac *eclipses Satellitum*. Observationes *appulsuum, conjunctionum, distantiarum*, similem calculorum molem postulant, nec minoribus, tum ab observatione, cum a theoria Lunæ, cum etiam a periculo erroris tam prolixis in calculis, ambagibus involvuntur. Quæ cum ita se habeant, non video cur *methodus transituum* meridianorum Lunæ, quæ tam prompte expeditur, & ad æqualem fere cum optimis absolutamque normam redigi potest, tantopere sit despicienda.

Dicam modo, MASKELYNE Optime, quid ab Astronomis præstari posse censeam, ad methodum faciliorem, atque utiliore reddendam. Duo præstanda videntur, a Vobis præcipue, qui de Longitudinibus tam præclare meriti estis. Primum, columna illa in *Ephemeride Nautica*, quæ exhibet *quotidianum Lunæ transitum* per meridianum Grenovicensem (vel alium notum) accurate computari deberet usque ad secunda, prout facere consuevistis pro *Longitudine, Latitudine*, atque *distantiis Lunæ*. D.^{nus} Bouguer optat id fieri pro duplici Lunæ transitu, quod sane tutius esset, sed non est necessarium: Ex eo haberetur A. R. Lunæ, & omitti posset altera ex duabus columnis ei dedicatis: vel si retineatur, numeri earum compingantur ad secunda, ex quibus facilius transitus Lunæ computari posset, interpolatione adhibita, prout ipse feci ad computandos transitus in exemplis infra: alterum de duobus agendum; sed mallet prius. Addi quoque posset *columna exhibens declinationem apparentem Lunæ pro hora transitus*,

cujusmodi columna occurrit in Ephemeride Parisiensi: hæc enim usui esset ad capiendas Fixas in parallelis Lunæ: maxima laboris pars jam a Vobis peragitur: & ita viam hanc ad longitudines salebrosam ac pene desertam aperietis, ac bene munitam reddetis.

Alterum, quod fieri vellem, est hoc: edere oporteret in Diariis litterariis, vel singulis mensibus, vel saltem quotannis, transitus Lunæ in Speculis notis accurate observatos, prout eduntur observatæ eclipses Satellitum, occultationes, &c. ut observati alibi in locis ignotis cum iis conferri possent; quod si Fixa aliqua simul fuerit observata, tanto melius obtinebitur longitudo.

Hæc erant, MASKELYNE Clarissime, quæ familiariter tecum conferre volebam de hoc argumento, rem totam acerrimo judicio tuo prorsus subjiciens. Tu enim pro tua sapientia atque experientia decernes, utrum inde utilitas ulla in rem Geographicam speranda sit.

Subjicio tandem specimina quædam, vel tentamina a me facta, ut Methodi bonitatem re ipsa experirer; non quod exemplis opus sit in re mathematice certa ac manifesta; sed ut cernatur, quousque theoriam sequi possit praxis (*a*). Videbis in exemplis, quæ simplicem limbi transitum continent, rem aliquando bene procedere, nunquam male; vix enim unquam aberratio maxima ad gradum pertingit. Discrepantia hæc oritur vel a meridie
sum-

(*a*) Sumo distantiam meridiani Patavini, ac Parisiensis 38', quanta mihi ex occultationibus fixarum, eclipsisque Solis 24. Junii 1778 comperta est intra unum alterumve secundum. Sumo distantiam meridiani vestri Grenovicensis ac Parisini 9'. 16": fit distantia Grenovicensis ac Patavini 47'. 16". Ut obiter dicam, cum inclita Venetiarum Urbs Patavio distet (Orientem versus, ac sub eodem fere parallelo) milliaribus fere 22 Geographicis; duo saltem minuta temporis pro longitudine ipsius esse addenda. Cassinus ac Manfredus, quibus hæc loca optime cognita erant, Venetias inter ac Patavium ponunt distantiam plusquam 2'; & ita corrigendæ sunt Tabulæ Vulgatæ Longitudinum. Addo etiam, occasione oblata, *latitudinem nostram ad Speculam esse 45°. 23'. 41".*

sumpto tantum ad lineam meridianam, vel a computato transitu Grenovicensi imperfectionis tabularum Lunæ particepe, vel ab utroque simul, ut taceam de aliquo errore, qui mihi in computando irrepere potuit, de quo spondere non ausim. Transitum porro per meridianum Grenovicensem computare fategi usque ad secunda, interpolatione adhibita, ex duabus columnis *Ascensionis Rectæ*. Ubi Fixa simul observata fuit, multo propius scopus attingitur. In unico exemplo 1. Apr. observationem correspondentem habere licuit, peractam a Cl. D.^{no} *Messier* Parisiis; vides in eo Longitudinem fere veram obtineri: & ideo optabam, ac proponebam hujusmodi observationes cum publico, statis temporibus, communicari. (a)

Sed tu ipse, Vir præstantissime, de his omnibus jure tuo judicabis. Interim vale; ac favere perge enixo cultori tuo.

Dabam Patavii xii. Cal. Quint. MDCCLXXXIV.

(a) Revera longitudo ita conclusa correctiuncula quadam indigeret (inveniendâ per interpolationem) subducenda vel addenda, prout Retardatio diurna crescit vel decrescit: ea necessaria evadit pro locis longe remotis, puta semicirculo vel quadrante distantibus. Sed in loco vicino, ut in exemplis nostris, correctiuncula hæc negligi potest.

*Specimina methodi Longitudinum ex observato
Lunæ transitu per Meridianum.*

| 1783 | Meridies Patavii ex altitud. corresp. | | | Transitus Lunæ Grenovici. | | | Retardatio diurna. | |
|------|--|--------------------|-----|------------------------------|-----------------------|-----|--------------------|--------------|
| | | | | | | | | |
| 17 | Decem. | - 0 ^h . | 12. | 10" | Mane 6 ^h . | 11. | 31" | |
| 18 | - | - 0. | 12. | 53 | - - 6. | 53. | 21 | - - 41'. 50" |
| 19 | - | - 0. | 13. | 36 | - - 7. | 38. | 2 | - - 44. 41 |
| 20 | - | - 0. | 14. | 19 | - - 8. | 27. | 4 | - - 49. 2 |

18. Dec. Patavii

| | | | | |
|-------------------------------|-------|-----------------|-----|----------|
| ☾ Limb. sequ. transit | . . . | 7. ^h | 5. | 44" |
| Semidiameter | . . . | | 1. | 4 |
| Lunæ centrum | . . . | 7. | 4. | 40 |
| Devatio Tubi Quadr. | . . . | | + | 1 |
| | | 7. | 4. | 41 |
| Meridies | . . . | | 12. | 10 |
| | | 6. | 52. | 31 |
| Acceleratio Horol. | . . . | | - | 33 |
| Verus transf. ☾ Patavii | . . . | 6. | 51. | 58 |
| Grenovici | . . . | 6. | 53. | 21 |
| Differentia | . . . | | 1. | 23 |
| Retardatio diurna | . . . | | 41. | 50 |
| Dat differentiam Meridianorum | . . . | | | 47'. 37" |

19. Decem.

19. Decem. 1783.

| | | | |
|---|-----------------|-----|---------|
| ☾ Limbus sequ. transit Patavii. | 7. ^h | 51. | 11" |
| Semidiameter | | 1. | 6 |
| Transitus centri ☾ | 7. | 49. | 55 |
| Deviatio Tubi Quadr. | | + | 2 |
| | 7. | 49. | 57 |
| Meridies | | 12. | 53 |
| | 7. | 37. | 4 |
| Acceleratio Horologii | | — | 36 |
| ☾ transitus Patavii | 7. | 36. | 28 |
| Grenovici | 7. | 38. | 2 |
| Differentia | | 1. | 34 |
| Retardatio diurna | | 44. | 41 |
| Dat differentiam Meridianorum | | | 50' 29" |

20. Decem. 1783.

| | | | |
|------------------------------------|-----------------|-----|---------|
| Patavii ☾ limbus sequ. | 8. ^h | 40. | 40" |
| Semidiameter | | 1. | 10 |
| Transitus centri | 8. | 39. | 30 |
| Meridies | | 13. | 36. |
| | 8. | 25. | 54 |
| Acceleratio Horologii | | — | 37 |
| | 8. | 25 | 17 |
| Deviatio tubi Quadr. | | + | 8 |
| Transitus ☾ Patavii | 8. | 25. | 25 |
| Grenovici | 8. | 27. | 4 |
| Differentia | | 1. | 39 |
| Retardatio diurna | | 49. | 2 |
| Differentia Meridianorum | | | 48' 27" |

1. Feb.

)(XVI)(

1. Febr. 1784.

| | | | | |
|------------------------------------|-----------------|-----|----|----------|
| Transitus Grenovici | 8. ^h | 30. | 6" | |
| Patavii | 8. | 28. | 21 | t. v. |
| Differentia | | 1. | 45 | |
| Retardatio diurna | | 51. | 55 | |
| Differentia Meridianorum | | | | 48'. 13" |

28. Febr. 1784.

| | | | | |
|------------------------------------|-----------------|------|-----|-----------|
| Grenovici | 4. ^h | 40." | 25" | |
| Patavii | 4. | 48. | 42. | t. v. |
| Differentia | | 1. | 43 | |
| Retardatio diurna | | 50. | 19 | |
| Differentia Meridianorum | | | | 49'. 7",7 |

3. Martii 1784.

| | | | | |
|---|-----------------|-----|-------|----------|
| ζ <i>Pollucis</i> transit | 7. ^h | 46. | 10" | |
| ℳ limb. pr. | 9. | 37. | 43 | |
| Differentia | 1. | 51. | 33 | |
| Mora semid. ℳ | | 1. | 6 | |
| Differ. * & centri ℳ | 1. ^h | 52. | 39" | |
| AR ζ <i>Poll.</i> 1. Jan. 1784. | 6. | 51. | 17 | |
| Variatio & Aberratio | | + | 1, 2 | |
| AR ζ <i>Poll.</i> 3 Mart. | 6. | 51. | 18, 2 | |
| Distantia γ | | 59. | 13, 8 | |
| Transitus ζ <i>Pollucis</i> | 7. | 50. | 32 | |
| Dist. ℳ | 1. | 52. | 39 | |
| Transitus Cent. ℳ Patav. | 9. | 43. | 11 | |
| Grenovici | 9. | 44. | 45, 7 | |
| Differentia transf. | | 1. | 34, 7 | |
| Retardatio diur. | | 47. | 51, 7 | |
| Differentia Meridianorum | | | | 47'. 29" |

1. Aprilis

(XVII)

1. Aprilis 1783.

| | | | | |
|---|-----------------|-----|-----------------|-----------------|
| <i>Regulus</i> transit | 9. ^h | 6. | 36 ["] | |
| <i>ℳ</i> limb. pr. | 9. | 9. | 30, | 5 |
| <i>Distantia Regul. & limb. ℳ</i> | | 2. | 54, | 5 |
| AR <i>Reguli</i> 1. Jan. 1784 | 9. ^h | 56. | 52 ["] | |
| Variatio 12 } | | + | 2, | 2 |
| Aberratio 14 } | | | | |
| Nutatio 7 } | | | | |
| AR <i>Reguli</i> 1. Apr. | 9. ^h | 56. | 54, | 2 |
| <i>Distantia Υ</i> | 23. | 13. | 5, | 5 |
| Transitus <i>Reguli</i> | 9. | 9. | 59, | 7 |
| <i>Distantia ℳ</i> | | 2. | 54, | 5 |
| Transitus Limbi <i>ℳ</i> Patavii | 9. | 12. | 54, | 2 |
| Parisiis (observ. D. <i>Messier</i>) | 9. | 14. | 1, | 2 |
| <i>Differentia transitus Pat. & Paris.</i> | | | 1. | 7 ["] |
| 1. Ap. <i>ℳ</i> transf. Grenov. | 9. | 15. | 21 | |
| 31 Martii | 8. | 33. | 17 | |
| Retardatio diurna | | 42. | 4 | |
| Fit <i>differentia Merid. Pat. & Paris.</i> | | 38. | 14 ["] | |
| Paris. & Grenov. | | 9. | 16 | |
| <i>Differentia Merid. Patav. & Grenov.</i> | | | 47. | 30 ["] |

23. Apr. 1784.

| | | | | |
|---|-----------------|-----|-----------------|--|
| Meridies | 0. ^h | 2. | 41 ["] | |
| <i>ℳ</i> limb. pr. transit. | 3. | 11. | 46 | |
| Transitus <i>ℳ</i> | 3. | 9. | 5 | |
| <i>Deviatio tubi Quad.</i> | | — | 5 | |
| Transitus l. <i>ℳ</i> | 3. | 9. | 0 | |
| Semidiameter | | 1. | 11 | |
| Transitus centri <i>ℳ</i> Patavii | 3. | 10. | 11 | |
| Grenovici | 3. | 12. | 0 | |
| <i>Differentia</i> | | 1. | 49 | |
| Retardatio diurna | | 54. | 0 ["] | |
| <i>Differentia Meridianorum</i> | | | 48. 26,4 | |
| | | | 2. Maji. | |

(XVIII)

2. Maji.

| | | | |
|--|------------------|-----|----------|
| τ . m_p transit. | 10. ^h | 8. | 34" |
| \mathcal{D} limb. pr. | 10. | 8. | 3, 5 |
| Semidiameter | | 1. | 4 |
| \mathcal{D} Centrum | 10. | 9. | 7, 5 |
| Dist. a * | | | 33, 5 |
| <hr/> | | | |
| A R τ m_p ex Tab. <i>De-la Lande</i> | | | |
| ipsa die, aberratione elidente | | | |
| variationem, in tempore | 12. | 43. | 7, 4 |
| Dist. γ | 21. | 18. | 0 |
| <hr/> | | | |
| Transitus * | 10. | 1. | 7, 4 |
| dist. \mathcal{D} | | + | 33, 5 |
| <hr/> | | | |
| Transitus \mathcal{D} Patavii | 10. | 1. | 40, 9 |
| Grenovici | 15. | 3. | 2 |
| <hr/> | | | |
| Differentia transf. | | 1. | 21, 1 |
| Ex Retard. diurna 42'. 48" fit diff. Meridd. | | | 45'. 29" |

2. Junii.

Lunæ transitus observatus a nobis fuit, nec non subsequens transitus *Antaris*; sed ille perturbatus: cum enim Lunam expectantes colloqueremur, ipse ac socius meus Doctor Chiminellus, qui super scala ad tubum sedebat, erecto oculo, vidit Lunam ultimum filum prope contingere. Festinanter itaque numerare cœpi ad Horologium cui astabam; cumque segmenti quoque illuminati extrema ac medium capere vellemus; omnia confusius peracta sunt, ut dimidii, vel integri, vel sesquisecondi dubium superesse possit, & quidem addendi: cum enim de mora metueretur, fortasse citius edictus est transitus. *Antaris* transitus bene captus videtur: interim observatio ita scripta jacet in albo.

2. Junii.

)(XIX)(

| | | | | | |
|---|------------------|-----|------|---|-----------|
| 2. Junii 1784 D limb. pr. | 11. ^h | 38' | 26" | 5 | ult. fil. |
| <i>Antares</i> | | 57. | 30 | | |
| Distantia limbi D a * | | 19. | 3, | 5 | |
| Subtr. Semidiameter | | 1. | 14, | 5 | |
| Distantia centri D | | 17. | 49 | | |
| A R <i>Antaris</i> 1. Jan. 1784. | 11. ^h | 16. | 12" | | |
| quæ eadem remanet 2. Junii aberratione variationem elidente | | | | | |
| A R ☉ | 4. | 45. | 46 | | |
| Transitus <i>Antaris</i> | 11. | 30. | 26 | | |
| Præcessio centri Lunæ | | 17. | 49 | | |
| Transitus D Patavii | 11. | 12. | 37 | | |
| Computatus Grenovici | 11. | 14. | 32, | 6 | |
| Differentia transitus D | | 1. | 55, | 6 | |
| Transitus computatus die 1. Jun. | 10. | 17. | 13, | 4 | |
| Retardatio diurna | | 57' | 19", | 2 | |
| Dat differentiam Meridianorum | | | | | 47'. 42" |

10. Jun. 1784.

| | | | | |
|---|-----------------|-----|------|-------------|
| ☾ limb. sequ. | 6. ^h | 27' | 15." | t. v. |
| Semidiameter | | 1. | 7 | |
| ☾ centrum | 6. | 26. | 8 | |
| Anticip. & accel. Hor. | | 27. | 42 | |
| Transitus ☾ Patavii | 5. | 58. | 26 | |
| Grenovici | 5. | 59. | 56, | 1 |
| Differentia | | 1. | 30, | 1 |
| Retardatio diurna | | 48' | 14", | 5 |
| Dat differentiam Meridianorum | | | | 44'. 49", 4 |

P. S.

Hæc erant; cum mihi hac ipsa de 20. Jun. supervenit Epistola D.ⁿⁱ *Cagnoli*. Est hic valde cultus civis Veronensis, qui jam annos aliquot Lutetiæ moratur, Astronomiæ studiis sese exercens, facem ei præferente Cel. D.^{no} *De-la Lande*, jamque sibi privatam speculam bonis instrumentis instruxit, ac solerter observat. Hic mihi superiorem observationem 2. Apr. suppeditaverat: idem præfatis litteris communicat transitus
tam

tam limbi Lunæ, quam *Antaris* (eadem nocte 2. Junii) Lutetiæ observatos, & a seipso, & a socio D.ⁿⁱ *De-la Lande*, & in Regio Observatorio.

| | | | | |
|-------------------------------|---------------|-----|-----|---|
| In hoc distantia limbi D ac * | comperta fuit | 17' | 24" | 8 |
| | a nobis . . | 19. | 3, | 5 |

| | | | |
|-------------|----|-----|---|
| Differentia | 1. | 38, | 7 |
|-------------|----|-----|---|

Ex eadem Retardatione diurna 57'. 19', 2, daret differentiam meridianorum *Parisiensis* ac *Patavini* 41' 2", nimis & a vera, & ab ea quæ conclusa a nobis erat per calculum, abeuntem, fit enim differentia Meridd. Gren. & Pat. 50'. 18".

Verum quia, ut monuimus, observatio nostra confusius peracta fuit, transitui Lunæ tuto addi potest sesquisecondum; & a transitu stellæ demi (ob accelerationem Horologii), aliqua decima; tum error mitigatur, & ad limites valde tolerabiles redigitur. Ut relinquatur totus, nequaquam tamen surgit ad gradum; quod pro longinquis locis abunde sufficit.

Animadverto ad extremum, sumi a nobis observationem unicam: quod si tempus patiatur, observationes altero tertio quarto die iterari eodem in loco, jam de ipsius longitudine exigua supererit dubitatio: ut si ex undecim superioribus observationibus eliciatur media longitudo Patavini Meridiani ac Grenovicensis, reperitur 47'. 45", 4, quæ sane parum discrepat a vera.