

18648.

DE  
GEOGRAPHICA POSITIONE  
SPECULAE ASTRONOMICAE  
D O R P A T E N S I S.

CONSENSU  
AMPLISSIMI PHILOSOPHORUM ORDINIS  
IN UNIVERSITATE CAESAREA LITERARUM DORPATENSI,  
MODERANTE  
D. JOHANNÉ GODOFREDO HUTH,  
MATHESIOS PURAE ET APPLICATAE PROFESSORE ORDINARIO,  
HOC TEMPORE DECANO,

INAUGURALITER  
DIEBUS AUGUSTI MDCCXIII  
PUBLICÉ DISPUTABIT  
AUCTOR  
F. G. W. STRUVE,  
HOLSATUS.



MITAVIAE, MDCCXIII.  
LITERIS JOH. FRID. STEFFENHAGEN ET FILII.

Imprimatur.  
Dorpat. d. 18. Junii 1813.

Huth,  
P. t. Dec.

D 20028

Cum mihi a Directore speculae astronomicae Dorpatensis, celeberrimo Professore *Huth*, aditus ad speculam ita concessus esset, ut et instrumentorum accuratam cognitionem mihi conciliare possem, et in ipsis observationibus instituendis exercerer, ejusmodi observationes prae ceteris elegi faciendas, quae ad geographicam speculae positionem accuratius constituendam valerent. Ex his, facta comparatione cum iis, quas cel. Prof. *Pfaff* nonnullis abhinc annis fecit, et latitudinis et longitudinis constituendae conatum feceram, quem directori speculae proponere ausus eram; qui, ut publici juris facerem ipse adhortatus est. Spero vero viros doctos, qui difficultatem observationum hujus generis norunt, aequo animo hunc libellum accepturos.

#### *De latitudine speculae Dorpatensis.*

Observationes suas cel. *Pfaff* in collectionibus astronomicis anno 1806 editis proponit. Quae cum omnes in locis a specula distantibus institutae essent, primum erat, ut distantiae hae certo cognoscerentur. Hunc in finem lineam emensus sum 188 ped. paris., et angulos cum sextante cepi. Ita distantiam domus *Lenzianae* partis australis a pariete australi speculae, in qua locum habet rota multiplicatrix *Baumannii*, reperi 630 pedum. Haec linea cum meridiano angulum facit 69 graduum, unde sequitur distantia in plano meridiei  $630 \cdot \cos. 69^\circ = 225$  ped., quae differentiae latitudinis  $\frac{22.9}{9} = 2''.47$  respondet. Alteras observationes cel. *Pfaff* in domo e regione hujus posita fecit. Hanc eadem via  $0''.57$  a specula distantem inveni. Utroque vero locus a specula versus septentrionem jacet.

Domus *Lenzianae* latitudinem ex observationibus solis cum rota multiplicatrice *Baumannii* habitis a die 1. mensis Septembris ad 17. usque anni 1806 ita cel. *Pfaff* constituit:

Septemb.	Numerus observ.	Distantia avert. observata.	Latitudo.
1.	8	49° 52' 18",76	58° 22' 44",72
2.	8	50° 14' 7",86	47",16
3.	12	50° 36' 6",50	50",40
4.	10	50° 58' 10",02	51",40
8.	12	52° 27' 22",62	44",00
9.	12	52° 48' 58",36	45",96
10.	16	53° 12' 44",05	50",50
11.	24	53° 35' 28",36	48",16
15.	26	55° 7' 20",01	46",00
17.	10	55° 53' 39",43	46",72
Ex 138 observationibus medium			58° 22' 47",5.

At vero duo sunt quae hanc determinationem minus justam reddiderint, alterum, quod quidem minoris est momenti, quod longitudo Dorpatensis ad solis locos supputandos vera minor supposita, alterum quod refractione media tantum Bradleiana adhibita, quae praesertim propter thermometri statum tunc temporis intra 15 et 25 gradus Réaumur vera pluribus secundis major fuit. Unde elevatio poli existit major, quam quae ex meis observationibus sequitur, quas postea referam.

Differentiam inter meridianum Dorpatensem atque Gothanum cel. Pfaff 63' 30" supposuit, cum qua longitudinem solis ex novissimis tabulis Gothanis deduxit, atque declinationem supputavit. Infra vero probabo differentiam longitudinis cum specula Parisina esse 1 hor. 37' 37", atque cum Gothana 64' 2", majorem 32", quam a cel. Pfaff suppositam, quod ad longitudinem solis — 1",31 facit. Hinc pro medio tempore observationum illarum i. e. die 8. Sept. declinatio solis, nec non latitudo ex observationibus deducta 0",49 augenda est. Cum distantiae a vertice observatae inter 49° et 56° sint, facile est videre statum instrumentorum meteorologicorum maxime refractionem afficere, quem cum ex ephemeridibus publicis Dorpatensibus pro meridie dierum illorum capere licuisset correctiones refractionis deduci potuerunt. — Usus sum hunc in finem tabulis refractionum in tabulis solaribus novissimis Gothanis obviis.

	Distantia a vertice.	Barometrum poll. et lin. paris.	Thermometrum gradus Réaum.	Factor correctionis.	Refractione media.	Correctio refractionis et latitudinis.
1. Sept.	49°,9	28 poll. 3,6 lin.	+ 23,7	— 0,0652	67",5	— 4",40
2. —	50°,3	28 2,3	+ 23,0	— 0,0636	68",4	— 4",32
3. —	50°,6	28 1,3	+ 23,7	— 0,0701	69",2	— 4",84
4. —	51°,0	28 0,6	+ 22,5	— 0,0661	70",2	— 4",63
8. —	52°,5	28 4,6	+ 17,4	— 0,0287	74",1	— 2",12
9. —	52°,8	28 3,6	+ 18,1	— 0,0353	74",8	— 2",62
10. —	53°,2	28 3,0	+ 20,0	— 0,0497	76",0	— 3",80
11. —	53°,6	28 1,3	+ 19,5	— 0,0493	77",1	— 3",86
15. —	55°,1	28 4,8	+ 16,4	— 0,0229	81",5	— 1",87
17. —	55°,9	28 2,2	+ 18,1	— 0,0396	84",0	— 3",33

Jam erit haec series determinationum latitudinis domus Lenzianae.

	Numerus observationum.	Latitudo.
1. Sept.	8	58° 22' 44",72 + 0",49 — 4",40 = 58° 22' 40",81
2. —	8	47",16 + 0",49 — 4",32 = 43",33
3. —	12	50",40 + 0",49 — 4",84 = 46",05
4. —	10	51",40 + 0",49 — 4",63 = 47",26
8. —	12	44",00 + 0",49 — 2",12 = 42",37
9. —	12	45",96 + 0",49 — 2",62 = 43",83
10. —	16	50",50 + 0",49 — 3",80 = 47",19
11. —	24	48",16 + 0",49 — 3",86 = 44",79
15. —	26	46",00 + 0",49 — 1",87 = 44",62
17. —	10	46",72 + 0",49 — 3",33 = 43",88
Ex 138 observationibus medium		= 58° 22' 44",41
Specula vero versus meridiem		2",47
Unde latitudo speculae		= 58° 22' 41",94.

Diebus 29. et 30. Septembris ejusdem anni a celeb. Pfaff (Astron. Beiträge II. p. 39) observata stella polaris, in domo, quae 0",57 a specula versus septentrionem est. Priori nocte ex 16 observationibus latitudinem 58° 22' 47",4 deduxit altera ex triginta 47",2; supposita declinatione, qualem cel. Piazzii constituit. Melius videtur adhibere declinationem secundum Delambre et de Zach.

Supposita itaque pro initio anni 1804 declinatione media 88° 15' 43",65 erit:

	1806.	Die 29. Sept.	Die 30. Sept.
Declin. med.		88° 16' 37",24	88° 16' 37",29
Aberratio		— 1",96	— 1",61
Nutatio		+ 6",52	+ 6",52
Declinatio vera		88° 16' 41",80	88° 16' 42",20.

Hinc erit:

	Distantia a vertice observ.	Refractione media.	Latitudo.
29. Sept.	29° 53' 20",11	32",74	58° 22' 48",95
30. —	21",63	32",74	47",83
Medium			58° 22' 48",39.

Refractione media uti debui, cum noctu de statu instrumentorum meteorologicorum nil constaret. Cum jam locus observationis 0",57 versus boream a specula distet, esset latitudo hujus 58° 22' 47",82; quod 5",88 ab eo, quod antea ex 138 observationibus solis reperi distat et 4",4 ab eo quod ex meis 118 observationibus solis sequi postea probabo. Neque ullus dubito, quin falsae sint illae stellae polaris observationes. Cujus rei facile est causam reperire, cum instrumentum, ad has observationes faciendas ex tuto situ, quem in crassis parietibus magnae domus habuit, in fenestram domus lignae migraverit, ubi ipsius observantis pondus, in fenestrae pluteum in cumbentis, constantem errorem in observationes introducere potuit.

Inde a mense Majo anni praeterlapi cum sextante meo Troughtoniano in ipsa specula latitudinem ejus constituere conatus sum. Est sextans decem pollicum, corpus ex duplicibus laminis aurichalci constat, quae parvulis columellis conjunctae sunt; limbus argenteus in dena minuta prima divisus; per nonium 10'' indicantur; cujus et limbi et nonii tanta est elegantia et certitudo, ut facillimo negotio quinque non solum sed duae tresve minutae secundae aestimare possim. Duo ad sextantem pertinent tubi, alter terrester minimae vis, alter astronomicus, duabus lentibus ocularibus instructus, quarum altera vicies altera quatuordecies amplificat. Illa ad observationes astronomicas, hac ad terrestres angulos metiendos uti solitus sum. Tubi terrestris usum omnino rejeci, qui, cum quater tantum amplificet, nullo modo divisionis praestantiae respondeat. Totum instrumentum elegantiam cum constantia conjungit. Cujus rei exemplum hoc est quod, cum initio itineris trigonometrici per partem Livlandiae intra locum Würz et Peipum indicis errorem die 17. mensis Junii 1812 — 9' 50'' determinassem, hic per totum iter constans fuerit. Etenim ex mensurato diametro solis eundem 29. Jun. reperi — 9' 45'', 3. Jul. — 9' 49'', 5. Jul. — 9' 50'', 6. Jul. — 9' 50'', 8. Jul. — 9' 46'', 9. Jul. — 9' 52''.

Cel. Benzenberg in ephemeridibus Berolinensibus anni 1809 fidem, quam commendatione cel. de Zach sibi conciliaverat sextans reflectens, proposita tabella errorum divisionis, quos in sextante suo Troughtoni quinque pollicum repererat, maxime incertam reddidit. Errores ad 38'' usque progrediuntur, quamquam inter hujus radii instrumenta perfectissimum hoc ipsum ab ipso artifice habitum esse refert. Qui errores si in omnibus sextantibus non minores essent, male utique se haberet geographia practica, cum inde pro latitudine 19'' error, pro longitudine ex distantia lunae a sole fixisque minutae primae et quadrantis existere deberet. Neque tamen unicuique datum est et otium et occasio eadem via, quam Benzenberg adhibuit, in divisionem inquirendi.

Pluribus tamen viis expertus sum divisionis mei sextantis errores minimos esse. Quotiescumque potui in itinere illo trigonometrico summam omnium angulorum in horizonte exploravi. Quod vero rarius, quam in votis erat fieri potuit, cum objectis opus esset non incertis sed distinctis, qualia sunt turrium apices; neque earum in Livonia nimius esset numerus.

Ter tantum facere licuit et hos angulos emensus sum ad horizontem reductos.

76° 38' 46''	15° 1' 39''	77° 23' 13''
45° 54' 40''	52° 10' 36''	65° 50' 24''
103° 29' 58''	41° 53' 12''	116° 0' 34''
108° 4' 5''	90° 30' 24''	100° 45' 55''
25° 51' 9''	80° 52' 58''	Summa: 359° 59' 55''
Summa: 359° 58' 38''	79° 30' 23''	Summa: 359° 59' 12''

Errores itaque hi fuerunt in quinque angulis. — 82'', medius pro angulo quovis — 16'',4; in 6 angulis — 48'', medius — 8'',0; in quatuor — 5'', medius — 1'',25. — Angulus quivis ex pluribus observationibus medius. Apparet ex his sextantem bonum in operationibus gaeodeticis idem praestare, quod majoris radii et molis instrumenta, qualia ad antiquiores figurae terrae mensurationes adhibita sunt. At vero quae in usu ejus est facilitas! Latitudinem

speculae Dorpatensis, qualem ex observationibus rota multiplicatrice institutis deducemus, quam proxime etiam scqui ex iis, quae ope sextantis factae sunt, praestantiam instrumenti utique probat.

Trium generum speculis horizontalibus hunc in finem usus sum, et vitreo in disco marmoreo cochleis ligneis instructo imponendo, et oleo mercurioque, vitris parallelis tecto. Ad speculum vitreum horizontaliter ponendum est libella 6 fere pollicum, de cujus praestantia, et de eximia certitudine qua justus illi status conciliari possit, constat mihi ex altitudinibus solis correspondentibus, quae, observatae sapius et ex utriusque generis horizonte, atque transposito vitro et iterum in justum situm reposito duplicatis observationibus, verum meridiei tempus minimis semper inter diversi generis observationes differentiis dederunt. Hujus rei exempla nonnulla afferre juvat, cum astronomos plures esse, qui de usu vitrei horizontis dubitent, constet; ita cel. Olbers 20'' errare in ejus situ et exercitissimum his in rebus posse censet. (Monatl. Corr. 3. p. 230.)

Die 29. Maji anni 1812 ita meridiem constitui chronometri Arnoldi.

Ex horizonte vitreo meridies incorrecta	Ex oleo meridies incorrecta
IV hor. 14' 5'',0	IV hor. 14' 5'',3
5'',4	5'',0
5'',6	5'',3
5'',0	Medium IV hor. 14' 5'',20
5'',3	Corr. — 10'',96
5'',2	Vera meridies IV hor. 13' 54'',24.
5'',2	
5'',3	
Medium IV hor. 14' 5'',25	
Corr. — 11'',39	

Vera meridies IV hor. 13' 53'',86.

Interest inter utrumque meridiem 0'',38, cui, cum 10' altitudo mutaretur tempore 1' 17'' aucto, respondent 2'',9 altitudinis. Hae vero 2'',9 dimidium summarum errorum positionis ante et post meridiem sunt, sive differentiarum, si eos ejusdem nominis ponamus; unde medius error in positione vitri esset 5'',8

19. Martii 1813. Ex horizonte vitreo fuit:	Vera media nox.
Ex altitudin. 2. limbi inferioris	X hor. 0' 38'',9
Transposito vitro ex 5 superioris	39'',2
	Differ. 0'',3

cum pro 1'' temporis altitudo 5'' mutaretur 0'',3 temporis respondent 1'',5 altitudinis.

21. Mart.

	Vera meridies.
Ex 7. alt. limb. sup.	IX hor. 59' 50'',4
Ex 7. alt. limb. infer. transp. vitro	50'',0
	Differ. 0'',4

quae 0'',4 temporis altitudini 2'',1 respondent.

22. Mart.

	Vera media nox.
Ex 6. observ. limb. sup.	IX hor. 59' 12",4
Ex 6. observ. limb. inf. transp. vitro	12",6
Differ.	0",2

respondent 1",2 altitudinis.

23. Mart.

	Vera media nox.
Ex 8. alt. limb. sup.	IX hor 58' 50",9
Ex 6. infer. transp. vitro	50",6
Differ.	0",3

quibus respondent 1",7 altitudinis.

Has temporum differentias ita mensi Aprili reperimus 10. Apr. 0",7; 17. Apr. 0",4; ita ut inter sex dierum observationes semel tantum differentia temporis diversis viis constituti 0",5 superaverit; ex quo facile apparet 5" non excedere errorem in positione horizontis vitrei, qui si esset, majores utique differentiae in determinatione temporis invenirentur.

Ad stellarum altitudines metiendas neque vitro neque oleo uti potui sed mercurio, interdum tranquillissima nocte absque tecto, saepius vitro tecto. Justo utique minor videtur usus sextantis ad stellas observandas, et circa meridiem et altitudinibus correspondentibus ad temporis cognitionem. Ita chronometri statum culminante Arcturo, ut rota Baumanniana prope meridiem ejus distantiam a vertice multiplicarem, die 5. Maji hujus anni sextantis ope ita determinavi:

Altitudo duplex incorrecta.	Tempus Chron. ante culmin.	Tempus Chron. post culmin.	Chronometrum culminante Arcturo.
90° 20'	VII hor. 43' 3",6	XII hor. 3' 26",8	IX hor. 53' 15",2
40'	44' 49",2	1' 39",2	14",2
91° 0'	46' 38",8	0' 50",8	14",8
20'	48' 26",4	XI hor. 58' 4",0	15",2
40'	50' 15",2	56' 12",8	14",0
		Medium IX hor. 53' 14",7.	

Saepius, ut celerius de horologii statu cognosceretur duarum stellarum diversarum altitudines correspondentes utrimque a meridiano cepi, et semper sextantis usum certissimum inveni, etiam ad stellas tertiae quartaeve magnitudinis observandas, qualis est  $\alpha$  Herculis. De qua temporis constituendi methodo postea nonnulla adferam. — Unum etiam est, quod observationes nocturnas prae diurnis maxime commendat, i. e. nullas instrumenta inaequales pati noctu dilatationes, quibus propter vim radiorum solis interdum exposita sunt. Atque huic rei tribuendum fortassis quod major regnat harmonia in observationibus meis stellarum quam solis ad latitudinem Dorpatensem constituendam sextante habitis.

Per altitudines  $\alpha$  Aquilae die 2. Oct. 1812 prope culminationem has latitudinis speculae inveni determinationes:

58° 22' 46",3
48",8
35",4
34",9
44",9
42",0
35",5
47",5
38",9
42",3
47",6
49",3

Medium 58° 22' 42",8 ex 12 observationibus; tempestas talis erat, ut mercurio absque tecto uti liceret. Declinationem stellae pro initio anni 1805 supposui 8° 21' 47",7; 2",6 minorem quam Piazzii (Eph. Berol. 1811); talis enim sequitur ex observationibus cel. de Zach, quas ad latitudinem speculae Gothanae constituendam fecit, cum observationibus stellae polaris collatis (Zach's Gradmessung p. 109 sq.).

Per Arcturum eodem sextante die 12. April. 1813 circa meridiem observatum hanc reperi latitudinem:

58° 22' 42",4
49",7
49",1
44",1
56",7
58",0
49",2

Medium 58° 22' 49",9 ex 7 observationibus. Altitudo Spicae die 10. Maji in meridie accuratissime observata praebuit 58° 22' 42",3. — Declinatio supposita in his secundum cel. Piazzii.

Ex observationibus solis ita latitudinem determinavi:

	Numerus observ.	Latitudo.
19. Maj. 1812.	7	58° 22' 31",7 O
22. —	9	44",8 V et O
27. —	6	55",4 O
28. —	5	45",6 V et O
29. —	7	56",3 V et O
10. Sept.	9	54",4 M
11. —	16	54",7 V
10. Mart. 1813.	13	41",2 M et V.
Ex 72 observationibus		58° 22' 48",0.

Litterae O, V, M materiam speculi horizontalis denotant, oleum, vitrum, mercurium. Declinationem solis, excerpta longitudine ex ephemeridibus Berolinensibus, cum obliquitate ecliptices ex novissimis tabulis Gothanis deduxi. Refractio, quam adhibui, est media. —

Sub uno conspectu per Troughtoniani sextantis auxilium haec erit latitudinis speculae determinatio:

Ex 72 observationibus solis	58° 22' 48",0
Ex 12 $\alpha$ Aquilae	42",8
Ex 7 Arcturi	49",9
Ex 1 Spicae	42",3
Ex 92 observationibus.	Medium 58° 22' 45",75.

Quae determinatio 3",8 ab eo differt quod ex observationibus cel. Pfaff et 2",3 ab eo quod ex nostris rota multiplicatrice institutis deduxi. Ut quidem haec observationes incertitudinem latitudinis, quam ipse cel. Pfaff post suas observationes duarum triumve secundarum aestimaverat, nullo modo in angustiores fines includere potuerunt, ita tamen ad exercitationem utiles fuerunt, praesertim vero quam certam cum instrumento hoc assequi possim determinationem, maximopere probant. Quae res utilissima est, si de certitudine positionum geographicarum cum hoc instrumento constitutarum et constituendarum judicandum est.

Ut vero accuratius de poli elevatione constaret, rotam multiplicatricem Baumannii in auxilium vocavi, columnae circa axem mobili adfixam, cujus ad verticem justa directio per fili apparatus ex inventione Ramsdeni instituitur. Primum utique erat ut inquireretur, quam accurate haec ipsi positio conciliari posset. Est axis trium pedum paris.; a puncto ubi filum incipit usque ad microscopia 30 pollices sunt; spatium lineae unius in orbiculo ex matrice margaritarum pellucido in 20 partes divisum; hujus spatii per microscopia decima pars optime aestimari potest, si ad latus fili una ex nigris illis divisionis lineis admovetur, ut nil intersit, quam subtilissima luminis lineola. Optimum erat, cum distantia focorum lentium in microscopiis adhibitarum cognitu difficilis esset, per experimentum statuere, quot secundae parti uni divisionis responderent. Hunc in finem filum telescopii in objectum terrestre distinctum direxi, jam 5 divisionis micrometricae partibus axeos positionem mutavi, atque per cochleam regulis movendis inservientem filum telescopii in idem objectum reduxi. Atque angulus, quo regula situm mutavit, 5 illis partibus divisionis micrometricae respondet. Hunc angulum tribus experimentis 77",5, 82",5 et 77",5 reperi; medium 79"; una itaque pars divisionis 16" respondet cujus decima pars, quae aestimari potest, 1",5 indicat. Cum vero per micrometrum converso instrumento duplex error appareat, 0",75 est error, qui in positione axeos committi potest; atque 1",5 inter duorum dierum observationes interesse possunt, etiamsi observandi errores nulli sunt atque e divisione oriundi. Hi divisionis errores si quatuor regularum index inspicitur, 20 observationibus factis, nulli habendi sunt; tot enim intra 30 minutarum tempus optime fieri possunt; etiam observationis errores sese invicem tolli non dubitandum est, nisi adversa tempestas sit. Quae itaque in diversorum dierum observationibus inveniuntur differentiae, eae maxime axeos positioni tribuendae videntur. Neque negare possum majores etiam locum habuisse in axeos positione, quae a mutationibus levibus inter ipsas observationes non omnino immuvis est, differentias, cognitae ex

divisione micrometri. Sed cum plurium dierum adhibuerim observationes, medium, cum quotidie axeos positionem denuo restituerem, vero proximum esse confido; neque differentiae satis sunt magnae, ut gravis erroris dubium oriri possit.

Cum instrumentum versus meridiem situm sit, optimum duxi, ex observationibus solis latitudinem deducere, cujus positiones ex novis tabulis cel. de Zach sumsi. Observationes jam hae sunt:

1813. obser- vat.	Num- erus	Distantia centri solis a vertice.	Barometr. poll.lin.par.	Thermo- metrum Réau- mur.	Refractio.	Paral- laxis.	Declinatio solis.	Latitudo spe- culae.	Me- dium.
Mart.									
22.	12	57° 47' 14",90	28 7,3	+	5°,0	1' 33",00	7",40	0° 34' 2",08	58° 22' 42",6
23.	22	57° 23' 34",87	28 6,8	+	3°,8	1' 32",11	7",35	0° 57' 40",55	40",2
Apr.									
27.	20	44° 35' 34",74	28 0,6	+	10°,7	53",54	6",05	13° 46' 21",10	44",9
28.	16	44° 16' 33",25	27 9,8	+	15°,8	53",20	6",00	14° 5' 23",21	43",5
Maji.									
1.	26	43° 20' 51",29	28 4,8	+	6°,2	54",48	5",92	15° 1' 4",84	44",7
4.	22	42° 27' 42",87	28 1,7	+	9°,4	52",32	5",88	15° 54' 33",46	44",8
Ex 118 observationibus.									Medium 58° 22' 43",4.

Observationes ita semper factae sunt ut per vices tum superioris tum inferioris limbi distantia a vertice caperetur; quae methodus id commodum habet, ut ratio nulla diametri solis habenda sit, qui in diversis telescopiis major minorque est secundum vim telescopii, atque etiam quae est crassities fili in foco telescopii, si recte instituitur observatio, nullius in exitum sit momenti. Semel tantum limbi solius inferioris die 21. Martii a vertice cepi distantias; quam ex viginti observationibus inveni 58° 26' 58",9. Refractione, pro barometri 28 poll. 7,0 lin. et thermometri + 5° 1' 35",4 adhibita, atque parallaxi 7",4; erat vera distantia limbi inferioris 58° 28' 26",9. Posita latitudine 58° 22' 43",4 erat declinatio limbi inferioris — 5' 43",5. Ex tabulis erat declinatio centri solis + 10' 22",5; unde radius ex observatione 16' 6",0, major 1",8 quam ex tabulis, quae 16' 4",2 praebent ex determinationibus fortissimis instrumentis institutis. Quam ob rem rejeci hanc observationem ex serie ad latitudinem constituendam.

Comparantes hanc inventam poli elevationem 58° 22' 43",4, majorem eam invenimus 1",5 quam ex cel. Pfaffii observationibus. Quae differentia minor etiam esset forsitan, si accuratius in illis Pfaffii observationibus meteorologicorum instrumentorum status cognitus fuisset. Etenim valde dubito eum tam accurate observatum esse, ut pro 50° ad 55° distantia a vertice non minutae secundae in refractione dubium relinqueret. Perexigua tamen haec est differentia, atque medium capiens 58° 22' 42",7 a vero non minuta secunda aberrare confido, vel potius si numero rotundo poli elevationem 58° 22' 43" pono. Hanc vero latitudinem spero me mox observationibus stellae polaris cum eodem instrumento institucendis confirmaturum et accuratius constituturum esse, si,

quod esse potest, alia in nostris regionibus est refractione media, quam a Bradleio celeberrimo supposita; quam rem in dubium vocavit cel. Bürg. (Monatl. Corr. II. p. 185 sqq.)

Propositum est, si ita poli elevationem constituero atque in refractionem inquisivero, declinationes stellarum fixarum cardinalium rota repetente observare. Huc usque semel tantum Spicam observare licuit; gratum vero fuit declinationem, quam, supposita latitudine supra inventa et refractione Bradleiana inveni determinationi clar. Piazzii proximam esse. Fuit ex viginti observationibus die 6. Maji 1813 factis distantia Spicae a vertice  $68^{\circ} 31' 12''{,}92$ . Pro barometri 28 p. 1,4 l. et  $3^{\circ}{,}4$  thermometri refractione est  $2' 30''{,}10$ ; vera inde distantia  $68^{\circ} 33' 43''{,}0$ , et declinatio Spicae apparens —  $10^{\circ} 11' 0''{,}0$ ; atque, demto augmento a nutatione et aberratione producto, stellae declinatio media —  $10^{\circ} 10' 59''{,}8$ ; quae secundum Piazzii est —  $10^{\circ} 10' 58''{,}1$ ; secundum Maskelyne vero —  $10^{\circ} 10' 50''{,}5$ .

### De longitudine speculae Dorpatensis.

Quamquam ad longitudinem speculae Dorpatensis numerum jam observationum non exiguum ipse feci, tamen, cum correspondentes, quae vocantur, observationes desint, ad solas prius institutas observationes recurrendum mihi est. Attamen hic proponam intra octo mensium spatium hujus generis a me habitas observationes; unde apparebit spem esse accuratius etiam, quam huc usque licuit, longitudinis constituendae.

### Occultationes stellarum a luna.

1812.	Tempus medium.
21. Oct. Immersio stellae $f$ Tauri	11 hor. 55' 41''{,}3
Emersio ex parte obscura	12 hor. 50' 44''{,}6

tempus determinatum ex altitudinibus solis correspondentibus die 19 et 31 captis. Cum horologii oscillatorii motus tunc temporis maxime regularis esset incertitudinem temporis  $2''$  excedere non crediderim. —

16. Dec. Immersio $\gamma$ Tauri	4 hor. 37' 47''{,}3
Emersio	5 hor. 27' 51''{,}8
Immersio $2 \delta$ Tauri	8 hor. 31' 45''{,}3
— 160 Tauri Mayeri	9 hor. 23' 6''{,}3
— 162 — —	9 hor. 28' 51''{,}8
— 163 — —	10 hor. 55' 48''{,}8
— Aldebaranis	12 hor. 6' 5''{,}9

Tempus ex solis altitudinibus correspondentibus die 15 et 20 cum rota Baumanni captis; unde tempus intra  $1''{,}0$  certum confido. Observationes praesertim immersionum in disci partem obscuram certissimae, quamquam frigus —  $17^{\circ}$  Réaum. observanti molestissimum fuit.

1813.		
8. Apr.	Immersio antecedentis stellae duplicis $\zeta$ Cancr	7 hor. 28' 52''{,}0
	Subsequentis	— — 56''{,}0
	Emersio prioris	8 hor. 41' 8''{,}6
	Immersio stellae septimae magnitud. 1873 catal. Bode-Piazzii	8 hor. 37' 55''{,}1
	Emersio	9 hor. 37' 56''{,}7
	Immersio stellae septimae magnit. ad octavam	9 hor. 24' 39''{,}4
	Est stella octavae magnitudinis in catalogo magno Piazziano, unde pro tempore immersionis.	

AR med.  $121^{\circ} 14' 22''{,}6$ . Decl. med.  $18^{\circ} 8' 1''{,}6$  B.

Observatio immersionum post discum obscurum, sed tamen visibilem, erat accuratissima, minus certa, ut par est, emersionum. Tempus ex media ipsius observationis nocte, cognita accuratissime horologii motu, ad  $0''{,}5$  certum est.

10. Aprilis.	Immersio $\nu$ Leonis	7 hor. 6' 6''{,}9
	Emersio	8 hor. 20' 5''{,}6

accuratissima observatio; tempus diligenter constitutum ex ipso meridie et media nocte altitudinibus correspondentibus exploratis. Maxime doleo nullam esse spem hanc occultationem in Europae regionibus occidentalibus esse observatam. Solem, qui nostrum horizontem vix reliquerat, in illis regionibus observationem impediisse necesse est.

5. Maji.	Immersio stellae sextae magnitudinis ad septimam	11 hor. 9' 24''{,}8
	Immersio stellae octavae magnitudinis	12 hor. 15' 26''{,}9

Tempus accurate cognitum; posterior observatio  $1''{,}5$  incerta.

Omnes hae stellarum occultationum observationes sive tubo catoptrico Herschelii sive plerumque dioptrico praestanti Troughtoni institutae.

### Eclipses satellitum Jovis.

	Tempus medium.	
1812.		
30. Oct.	Immersio bona observatio.	12 hor. 53' 9''{,}8
1813.		
12. Mart.	Emersio bona observatio.	8 hor. 41' 22''{,}5
18. —	Emersio mediocris observ. cum Júpiter horizonti proximus esset.	16 hor. 9' 8''{,}9
19. —	Emersio obs. optima.	10 hor. 35' 49''{,}5
11. Apr.	Emersio obs. optima.	10 hor. 49' 11''{,}0

*Secundae satellitis.*

1813.		Tempus medium.
12. Mart.	Emersio obs. bona.	12 hor. 17' 24",8
19. —	Emersio obs. bona.	14 hor. 55' 29",2
13. Apr.	Emersio obs. mediocris.	12 hor. 4' 33",9

*Tertiae satellitis.*

1813.		
21. Mart.	Immersio bona obs.	14 hor. 22' 14",0
26. Apr.	Immersio bona obs.	10 hor. 20' 19",6

Omnes hae satellitum observationes factae sunt Troughtoni tubo dioptrico quinque pedum, claritate eximio.

Maximam semper operam dedi, ut accuratissime de statu horologiorum certus essem; etenim quae ex pluribus stellarum occultationibus comparatis in longitudine determinanda differentiae reperiuntur, eae, nisi nimium intersit inter stellae centrique lunae latitudinem, apparentem, non, ut plures credunt, elementorum incertitudini neque observationis difficultati, sed maximam partem tempori male constituto, tribuendae sunt. Haec ipsa res etiam ex causis fuit, cur speculae Dorpatensis longitudo 10 secundis huc usque falsa habita sit. —

Cum Diarium a cel. Pfaff Dorpati habitum inspicere liceret, in certitudinem et observationum et temporis constituti inquirendi occasio fuit. Temporis reductiones omnes denuo institui, rejeci quae eas observationes, quae sive hoc respectu incertae sive alias notatae erant. Inde ad longitudinem speculae constituendam hae tantum observationes idoneae visae sunt:

Occultatio $\alpha$ Cancri	die 20. Febr. 1807
" Geminor	die 24. Sept. 1807
Spicae	die 4. Mart. 1809
Aldebaranis	die 18. Sept. 1810

Malae mediocresque observationes nullis peiores sunt; etenim si secundum bonas paucas paululum tantum a veritate distemus, adjectis malis, etiam pluribus, a vero longius discedamus, necesse est.

Quam ex his observationibus deduxi longitudinem, ea 10" differt in tempore ab ea, quae ex quatuor stellarum occultationibus in cel. de Zach Ephemeridibus 19. p. 413 sqq. supputata est; id quod eo magis mirum videri potest, cum maxima inter illas observationes differentia 4",3 tantum sit. Sed singulas illas accuratius inspiciamus. —

*Occultatio  $\tau$  Tauri 12. Jul. 1806.*

Dorpati observata immersio; quae vero loco citato immersiones Berolini et Mitaviae observatae per errorem dictae sunt, eae emersiones fuerunt. Inde longitudo Dorpati non 1 hor. 37' 30",4 + 0,151 d B sed 1 hor. 37' 30",4 + 4,106 d D — 2,352 d B si cum observatione Berolinensi comparatio facta; ex Mitaviensi 1 hor. 37' 24",9 + 4,172 d D — 2,471 d B, posita Mitavia 1 hor. 25' 32",5 orientalius Parisiis. Facile apparet nullo modo hanc observationem ad longitudinem speculae constituendam adhiberi posse.

*Occultatio  $\zeta$  Geminorum 7. Sept. 1806.*

Duo sunt, quae effecerint, ut longitudo ex hac observatione deducta vera minor exstiterit; etenim tum medium immersionis tempus non 15 hor. 6' 31",1 fuit sed 15 hor. 6' 34",0, quale ex stellarum culminationibus constituimus, tum incertiore observationem ipsam fuisse jam inde apparet, quod inter duorum observantium tempus immersionis 5" interfuerunt, ut ex diario videre est. Apparet per minoris vis tubos, quibus usi sunt, prope discum lucidum jam ante veram occultationem disparuisse stellam.

*Occultatio  $\alpha$  Cancri 27. Dec. 1806.*

Jam in Ephem. de Zachianis notatum est, cum immersio Dorpati observata cum emersione Viennae comparata esset, per latitudinis dubium errorem produci + 1,080 d B.

*Occultatio  $2 \alpha$  Cancri 20. Febr. 1807.*

Enumeravi hanc occultationem inter eas, quae idoneae videbantur, ut ad calculum revo-centur. At vero momentum immersionis, quale in Ephem. Berol. Suppl. IV. p. 231 datum est, non solum non mediū temporis est, sed etiam ponentes 15 hor. 55' 50",8 temporis veri 14",7 a veritate aberramus. Etenim deducetur tantum tempus ex observationis fundamentis, qualia proposita Monatl. Corr. 1807 Oct. p. 389.

	20. Febr.	24. Febr.	Chron.
Culminatio solis per tubum culminat.	7 hor. 38' 42",4	7 hor. 37' 25",4	
Deviatio	— 4",6	— 4",6	
Verus meridies	7 hor. 38' 37",8	7 hor. 37' 20",8	
Tempus medium	12 hor. 14' 10",3	12 hor. 13' 39",5	
Differ. inter horol. et tempus med.	4 hor. 35' 32",5	4 hor. 36' 18",7	

retardatio Chron. in 4 diebus 46",2; retardatio diurna 11",55.

	20. Febr.
Tempus immersionis	11 hor. 34' 31",2 Chron.
Differ. in merid. vero	4 hor. 35' 32",5
Tempus med. approxim.	16 hor. 10' 3",7
Retard. in 16 horis	7",7
Tempus medium immersionis	16 hor. 10' 11",4

Ex ipso diario eadem reperi, sed pro 4",6 deviationem, tantum 3",8, unde tempus medium immersionis est 16 hor. 10' 10",6; majus 14",7 quam Mon. Corr. 19. p. 418.

Das eclipses solis a defuncto Professore Knorre observatas annis 1802 et 1803 (Berol. Eph. Suppl. IV. p. 233) ideo non ad calculum revocavi quod temporis accurate constituendi, cum nullum ipsi horologium fuerit, quali ad certas observationes astronomicas opus est, potestas omnino nulla fuit.

#### Occultatio Aldebaranis 18. Sept. 1810.

Inter omnes accuratissime observata est occultatio  $\alpha$  Tauri 18. Sept. 1810 a defuncto Prof. Knorre, cujus relatio est in Ephemerid. Berol. 1814 p. 185 sqq. Observata est:

Immersionis stellae 12 hor. 9' 30",0  
 Emersionis 1 hor. 9' 51",5 horologii. Ex solis altitudinibus correspondentibus erat, adhibitis correctionibus:

	18. Sept.	19. Sept.	20. Sept.
Vera media nox.	12 hor. 5' 10",75	Verus meridies.	12 hor. 5' 3",0
Temp. med.	11 hor. 54' 3",95		11 hor. 53' 53",4
Differ.	11' 6",80		11' 9",60
			11' 16",3.

Unde pro tempore immersionis 11' 6",8, pro tempore emersionis 11' 7",1 ab eo, quod horologium indicabat, demendum; atque erit:

Tempus medium immersionis 11 hor. 58' 23",2  
 emersionis 12 hor. 58' 44",4

Stellae haec positio fuit secundum clar. Piazzi (Eph. Berol. 1811) AR appar. 66° 16' 10",3  
 Declin. appar. 16° 7' 1",0; atque cum obliquitate ecliptices 23° 27' 41",7.

Long. vera 67° 8' 43",7; latit. vera — 5° 28' 47",9.

Ex tabulis lunae cel. Bürg et solaribus Gothanis haec pro hora 10<sup>ma</sup> media Parisiensi 1810 18. Sept. supputavi elementa:

Longitudo lunae	66° 23' 18",5
Latitudo	— 4° 36' 50",8
Motus horarius in longitudinem D'	+ 31' 14",36
D''	— 1",99
Motus horarius in latitudinem $\Delta'$	— 1' 23",95
$\Delta''$	+ 0",29
Parallaxis aequatorialis	55' 38",8
Mutatio pro hora seq.	— 1",7
Radius lunae	15' 11",26
Mutatio pro hora seq.	— 0",46
Longit. media solis	177° 8' 57"
Aequatio temporis	— 5' 55",80
Mutatio pro hora seq.	— 0",88

Unde pro temporibus observationum pluribus locis habitarem facilis elementorum calculus est.

Ad calculum parallacticum usus sum praestantissimis illis formulis, quas cel. Olbers in Ephem. Berol. 1808 et 1811 publici juris fecit. Neque vero negare possum formulas illas VI et VII, quam contractas IX et X, non minus commodas visas, atque iis saepius usum me esse. Ipsa causa est, quae formularum inventorem jam impediit, quo minus novum angulum auxiliarem introduceret (Eph. Berol. 1808 pag. 197): facilius esse ad logarithmum numerum naturalem, quam ad logarithmum-functionis trigonometricae arcum pertinentem ex tabulis invenire, in quo partes proportionales difficiliore supputatu sint. —

Huc accedit, quod in formulis VI et VII, si pro immersione et emersione calculus faciendus est, Log. sin.  $\epsilon$  cos.  $\beta$ ; Log. cos.  $\epsilon$  cos.  $\beta$  atque sin.  $\epsilon$  sin.  $\beta$ ; cos.  $\epsilon$  sin.  $\beta$  quantitates sint constantes; quae adeo pro omnibus in iisdem locis habitis observationibus constantes sunt, si pro variatione obliquitatis ecliptices earum mutatio cognita. Ita pro correctae propter terrae figuram latitudine Dorpatensi 58° 12' 27" et obliquitate ecliptices 23° 28' est:

	Differ. pro imminut. obl. 10".		Differ. pro imminut. obl. 10".
Log. sin. $\epsilon$ cos. $\beta$ = 9,3218005	— 485	sin. $\epsilon$ sin. $\beta$ = 0,3384678	— 378
Log. cos. $\epsilon$ cos. $\beta$ = 9,6841890	+ 91	cos. $\epsilon$ sin. $\beta$ = 0,7796629	+ 164

Ut latitudinem apparentem locorum in terrae superficie in veram corrigerem, parallaxinque aequatoriales in parallaxin loci observationis, propter terrae figuram sphaeroidam, adhibui rationem axium 299 : 300. —

Hic sub uno intuitu, quod ex calculo hujus occultationis provenit, apponam:

Loci observationis.	Tempus medium immersionis.	Tempus medium conjunctionis ex immersione.	Tempus medium conjunctionis ex emersione.
Dorpatum	11 h. 58' 23", 2	12 h. 58' 44", 4	13 h. 4' 52", 7 + 2,056 dD — 0,708 dB + 1,288 dπ
Parisii	10 h. 3' 28", 8	10 h. 56' 28", 5	11 h. 27' 16", 0 + 2,050 dD — 0,692 dB + 1,594 dπ
Ibidem specula scholae militaris	10 h. 3' 21", 4	10 h. 56' 22", 2	11 h. 27' 8", 6 + 2,050 dD — 0,692 dB + 1,594 dπ
Gotha	10 h. 39' 28", 6	11 h. 34' 15", 9	12 h. 0' 48", 7 + 2,076 dD — 0,765 dB + 1,609 dπ
Berolinum	10 h. 52' 35", 7	11 h. 48' 38", 4	12 h. 11' 16", 5 + 2,063 dD — 0,730 dB + 1,599 dπ
Massilia	10 h. 9' 54", 1	10 h. 56' 15", 5	11 h. 39' 26", 6 + 2,305 dD — 1,262 dB + 2,162 dπ
Hafnia	10 h. 53' 46", 6	11 h. 51' 59", 2	12 h. 3' 18", 4 + 2,000 dD — 0,641 dB + 1,380 dπ
Cremifanum	10 h. 50' 19", 5	11 h. 41' 29", 1	12 h. 14' 15", 4 + 2,223 dD — 1,103 dB + 1,936 dπ
Hamburgum specula cel.			
Repsold	10 h. 39' 57", 1	11 h. 30' 40", 3	11 h. 57' 48", 4 + 2,007 dD — 0,581 dB + 1,413 dπ
Bergau	10 h. 57' 9", 4	11 h. 47' 47", 0	12 h. 20' 55", 0 + 2,254 dD — 1,166 dB + 1,977 dπ

Denotant dD correctionem radii, dB correctionem latitudinis i. e. approximationem lunae ad polum borealem ecliptices, dπ correctionem parallaxeos, algebraice quantitatibus e tabulis eruitis addendas.

Decem jam nobis erunt aequationes, ex quibus, quid valeant dD, dB et dπ obtineri potest, quae sunt:

Loci observationis.

Dorpatum	4,191 dD — 1,618 dB + 1,414 dπ + 4,7 = 0
Parisii	4,165 dD — 1,559 dB + 1,254 dπ + 14,6 = 0
Ibid. in schola milit.	4,165 dD — 1,559 dB + 1,254 dπ + 14,3 = 0
Gotha	4,236 dD — 1,742 dB + 1,424 dπ + 10,8 = 0
Berolinum	4,206 dD — 1,661 dB + 1,447 dπ — 1,6 = 0
Massilia	4,780 dD — 2,804 dB + 2,137 dπ + 22,5 = 0
Hafnia	4,057 dD — 1,337 dB + 1,156 dπ + 8,0 = 0
Cremifanum	4,600 dD — 2,489 dB + 1,959 dπ + 4,4 = 0
Hamburgum	4,079 dD — 1,336 dB + 1,198 dπ + 11,5 = 0
Bergau	4,678 dD — 2,634 dB + 2,061 dπ + 16,6 = 0

Rejectis ex his aequationibus Dorpatensi, Berolinensi et Cremifanensi, quibus in locis sero emersionem visam esse apparet; ex ceteris, secundum methodum quadratorum minimorum, has tres accepimus aequationes:

$$130,49 \text{ dD} - 56,95 \text{ dB} + 45,91 \text{ d}\pi + 430,70 = 0$$

$$56,95 \text{ dD} - 26,26 \text{ dB} + 20,96 \text{ d}\pi + 196,75 = 0$$

$$45,91 \text{ dD} - 20,96 \text{ dB} + 16,77 \text{ d}\pi + 156,95 = 0$$

Neglecto, ut plerumque fit, dπ, erunt hac duo tantum aequationes:

$$130,49 \text{ dD} - 56,95 \text{ dB} + 430,70 = 0$$

$$56,95 \text{ dD} - 26,26 \text{ dB} + 196,75 = 0$$

Ut enim dπ negligamus etiam id monet, quod fieri non potest, ut ex his aequationibus, respectu dπ et dB ferme identicis, certo, quid hae valeant incognitae, constituatur; quod apparet ex hac earum transformatione:

$$2,8423 \text{ dD} - 0,12405 \text{ dB} + \text{d}\pi + 9,3814 = 0$$

$$2,7171 \text{ dD} - 0,12528 \text{ dB} + \text{d}\pi + 9,3869 = 0$$

$$2,7376 \text{ dD} - 0,12498 \text{ dB} + \text{d}\pi + 9,3569 = 0$$

Ex duabus illis aequationibus sequitur dD = — 0",57, dB = + 6",26; quibus substitutis, haec nobis evadent:

Loci observationis.	Tempus medium conjunctionis ex immersione.	Tempus medium conjunctionis ex emersione.	Differentia cum meridiano speculae parisiensis ex immers.	ex emers.	speculae parisiensis medium.
Dorpatum	13 h. 4' 47", 1	13 h. 4' 54", 9	1 h. 37' 36", 6	46", 9	1 h. 37' 41", 25 or.
Parisii	11 h. 27' 10", 5	11 h. 27' 8", 0	0	0	0
Ibid. schol. mil.	11 h. 27' 3", 1	11 h. 27' 0", 9	7", 4	7", 1	7", 25 occ.
Gotha	12 h. 0' 42", 7	12 h. 0' 45", 2	33' 32", 2	37", 2	33' 34", 7 or.
Berolinum	12 h. 11' 10", 8	12 h. 11' 25", 1	44' 0", 3	17", 1	44' 7", 7 or.
Massilia	11 h. 39' 17", 1	11 h. 39' 15", 2	12' 6", 6	7", 2	12' 6", 9 or.
Hafnia	12 h. 8' 13", 2	12 h. 8' 15", 9	41' 2", 5	7", 9	41' 5", 2 or.
Cremifanum	12 h. 14' 7", 2	12 h. 14' 21", 0	46' 56", 7	47' 13", 0	47' 4", 8 or.
Hamburgum	11 h. 57' 43", 6	11 h. 57' 42", 8	30' 33", 1	34", 8	30' 34", 0 or.
Bergau	12 h. 20' 46", 8	12 h. 20' 49", 0	53' 36", 3	41", 0	53' 38", 6 or.

Certissimum videtur ex sola immersione longitudinem speculae Dorpatensis constituere; etenim emersionem sero Dorpati observatam esse facile apparet; idemque pluribus in locis factum esse verisimile. Comparata itaque observatione Dorpatensi immersionis cum observationibus institutis:

	Erit distantia meridianorum.	Longitudo loci comparati.	Atque Dorpatum orientalius Parisiis.
Parisiis	I h. 37' 36",6		I h. 37' 36",6
Ibid. spec. schol. mil.	I h. 37' 44",0	— 7",6	36",4
Gothae	I h. 4' 4",4	33' 35",0	39",4
Massiliae	I h. 25' 30",0	12' 7",6	37",6
Hafniae	56' 33",9	41' 2",0	35",9
Cremifani	50' 39",9	47' 1"	40",9
		Medium	I h. 37' 37",8 sive, exclusa observatione Cremifanensi I h. 37' 37",2.

Eadem haec occultatio nonnullis locis observata jam a duobus celeberrimis astronomis. Monatl. Corresp. 1810 p. 528 et 1811 p. 171 ad calculum revocata. Ex observationibus ibi tractatis denuo ad calculum revocavi Gothanam et Massiliensem, ceterasque adjeci.

Hamburgensem observationem ideo ad calculum revocare idoneum duxi et, ut plures essent aequationes ad dD et dB cognoscendas, et ad ipsam speculae cel. Repsoldi longitudinem determinandam, quod huc usque factum non videtur. Comparanti itaque observationem Hamburgensem cum utraque Parisiensi, Gothana atque Massiliensi erit longitudo speculae Repsoldi:

Ex immersione.	Ex emersione.
30' 33",1	30' 34",8
32",9	34",3
35",9	32",6
37",1	35",2
30' 34",0	30' 34",2

Medium 30' 34",1 sive 27° 38' 32" a Ferro.

Bergau est arx liberae baronae de Matt, cujus distantia a meridiano Viennensi 2' 29",7 ab ea inventum (Eph. Berol. 1814 p. 225) per chronometrum. Nos a meridiano Parisiensi reperimus:

53' 38",7  
Vienna vero 56' 10"

Unde Bergau 2' 31",3 occidentalius Vienna, quod 1",6 a determinatione Chronometrica differt. Sed loco citato Bergau per errorem orientalius Vienna ponitur, atque longitudo a Ferro 34° 39' 16", quae 33° 25' 19" esse deberet.

Pro tempore conjunctionis II hor. 27' 9",6 medio Parisiis ex tabulis erat:

Longitudo lunae	67° 8' 40",7
Vera longitudo et lunae et stellae	67° 8' 43",7
Correctio tabularum	+ 3",0

Latitudo lunae ex tabulis	— 4° 38' 52",6
Correctio supra inventa	+ 6",3
Latitudo vera lunae	— 4° 38' 46",3.

Quod attinet ad correctionem radii lunae cel. Triesnecker suspicatus est in tabulis radium lunae vero majorem exhiberi. Ex occultatione  $\gamma$  et  $\gamma'$  Tauri Lilienthali observata 28. Sept. 1809 haec correctio reperta — 1",57 (Mon. Corr. 1810 p. 525), ex earumdem occultatione 19. Dec. 1809, — 0",943, ex observationibus hujus  $\alpha$  Tauri occultationis ibidem supputatis — 1",66, ex qua eadem inveni — 0",57; ex occultatione die 4. Martii 1809 observata Viennae et Dorpati inveni — 2",19, de qua occultatione postea agetur. Ex his quinque determinationibus medium est — 1",39. At vero probe notandum ex observatis occultationibus majorem fere semper reperiri radium, quam vere est; propterea quod, si in observatione peccatur, quod quam facillime fieri potest in emersione praesertim, stella videtur a lunae disco obtegi jam sive ex eo emergere, cum vere ab eo distat. Nec fieri potest, ut in alteram partem peccetur, unde, si plures observationes sint, invicem tollantur errores. Si itaque plures ejusdem occultationis sunt observationes, magna cum cura eae eligendae sunt, in quibus quam maxime verisimile est nullum in emersione observata fuisse errorem. Eximia quae est inter utramque Parisiensem nostrae occultationis observationem harmonia, cum ex iis et differentia, quae vere est 7",6 inter speculas illas, sequatur 7",3, atque pro aequatione correctionum ex altera 14",3 ex altera 14",6 quantitas numerica sit, facit, ut in iis observationis error nullus habendus sit; atque comparantes cum his observationibus Massiliensem, quam maxime in hunc finem idoneam esse facile apparet, habebimus pro dB et dD has duas aequationes:

$$4,165 \text{ dD} - 1,559 \text{ dB} + 14",45 = 0$$

$$4,780 \text{ dD} - 2,804 \text{ dB} + 22",5 = 0.$$

Hinc evadent dD = — 1",29, dB = + 5",80 jam crit ex quinque dD determinationibus — 1",57; — 0",94; — 1",66; — 1",29; — 2",19; medium pro correctione radii lunae — 1",53.

#### Occultatio Spicae Virginis 4. Martii 1809.

Observata est immersio Spicae Dorpati	11 h. 14' 9",7 temp. sid.
emersio	12 h. 19' 22",8 — —
Sive temporis medii immersio	12 h. 25' 6",1
emersio	13 h. 30' 8",5.

Quomodo de statu motuque horologii certus factus sim, exponam in additamentis. Cum emersio ex parte obscura atque a duobus observantibus eodem temporis momento percepta esset, observatio certissima habenda. Eandem occultationem Viennae et Berolini observatam reperi.

Elementa, quibus nititur calculus haec sunt:

AR stellae app. 198° 47' 45",0. Decl. app. — 10° 9' 45",8.

Nullus dubitavi declinationem supponere secundum cel. Piazzii. Hinc cum obliquitate ecliptices 23° 27' 44",3 deduximus:

Longit. Spicae 201° 11' 10",4 latit. — 2° 2' 22",0.

Ex tabulis iisdem, quibus supra usus sum, haec pro 10 h. 30' temporis medii Parisiensis deduxi:

Longitudo lunae	200° 10' 5",8
Latitudo	— 1° 14' 27",1
Motus horar. in longit. D' =	+ 35' 43",04
D'' =	+ 0",20
Motus horar. in latit. Δ' =	+ 3' 7",16
Δ'' =	+ 0",50
Parallaxis aequatorialis	59' 27",9
Mutatio pro hora seq.	+ 0",6
Radius	16' 13",79
Mutatio pro hora seq.	+ 0",16
Longitudo media solis	342° 15' 1"
Aequatio temporis	+ 11' 57",51
Mutatio pro hora seq.	— 0",57.

Hinc, calculo absoluto, haec evaserunt:

Loci observationis.	Tempus medium		Tempus medium conjunctionis	
	immersionis.	emersionis.	ex immersione.	ex emersione.
Dorpatum	12 h. 25' 6",1	13 h. 30' 8",5	13 h. 50' 21",6 + 1,750 dD	13 h. 50' 21",0 — 1,742 dD
			— 0,490 dB	+ 0,461 dB
Vienna	11 h. 41' 59",5	12 h. 23' 7",0	13 h. 8' 43",9 + 3,081 dD	13 h. 9' 4",8 — 2,763 dD
			— 2,582 dB	+ 2,193 dB

Duæ hinc existunt aequationes, quibus, quid valeant dD et dB, cognoscitur:

$$3,492 \text{ dD} - 0,951 \text{ dB} + 0",6 = 0$$

$$5,844 \text{ dD} - 4,775 \text{ dB} - 20",9 = 0.$$

Quibus dD = — 2",19; dB = — 6",89 fit.

His substitutis erit tempus conjunctionis:

Dorpati	13 h. 50' 21",2
Viennae	13 h. 8' 55",0
Differentia	41' 26",2
Jam Vienna a Parisiis	56' 10",0

Unde Dorpatum 1 h. 37' 36",2 orientalius Parisiis.

Berolini observata immersio refertur in Ephem. Berol. 1813 p. 99, 11 hor. 26' 48",3 temporis medii, unde tempus conjunctionis, adhibitis correctionibus, 12 hor. 58' 39",8, quod nullo modo quadrat cum ceteris observationibus.

Pro tempore conjunctionis erat longitudo lunae ex tabulis	201° 11' 15",9
Longitudo vera stellae et lunae	201° 11' 10",4
Correctio tabularum	— 5",5
Latitudo ex tabulis	— 1° 9' 6",3
Correctio latitudinis	— 6",9
Latitudo vera lunae	— 1° 9' 13",2.

Occultatio  $\nu$  Geminorum 24. Sept. 1807.

Observata immersio stellae Dorpati 6 hor. 4' 20",0 horologii Brockbanksi. Ex altitudinibus correspondentibus cum rota Baumanniana observatis erat meridies incorrectus:

	24. Sept.	25. Sept.
	12 h. 17' 29",0	12 h. 21' 31",5
	30",0	31",3
	30",0	30",5
	29",5	31",0
Medium	30",0	12 h. 21' 31",1
Correctio	29",0	+ 24",7
Verus merid.	29",3	12 h. 21' 55",8
Tempus medium	29",0	11 h. 51' 54",4
Differ.	29",0	30' 1",4
Medium	12 h. 17' 29",4	
Correctio	+ 24",6	
Verus merid.	12 h. 17' 54",0	
Tempus medium	11 h. 52' 15",0	
Differ.	25' 39",	

Unde acceleratio diurna horologii prae tempore medio 4' 22",4.

Hinc immersio stellae accurate observata Dorpati 17 hor. 35' 27",3 temp. med.

Ex catalogo Piazzii a cel. Bode edito erat, adhibita correctione illa 4" pro ascensione recta:

AR	94° 23' 26",7	Declinatio	+ 20° 19' 17",8
Hinc		Latitudo	— 3° 4' 44",7.
Longitudo	94° 7' 23",1		

Ex tabulis haec cepi elementa pro hora media 16<sup>ma</sup> Parisiensi:

Longitudo lunae	93° 50' 45",3
Latitudo	— 2° 39' 0",0
Motus hor. in longit. D' =	+ 32' 48",4
D'' =	+ 2",43
Motus hor. in latit. Δ' =	— 2' 29",30
Δ'' =	+ 0",88
Parallaxis aequator.	57' 8",2
Mutatio pro hora seq.	+ 2",2
Radius	15' 35",66
Mutatio pro hora seq.	+ 0",60
Longitudo media solis	183° 2' 25",.

Calculo parallactico absoluto, haec provenerunt:

Loci observationis.	Tempus medium immersionis.	Tempus medium conjunctionis.
Dorpatum	17 h. 35' 27",3	18 h. 7' 44",1 + 2,277 d D + 1,352 d B
Mitavia	17 h. 16' 25",0	17 h. 55' 33",4 + 2,102 d D + 1,032 d B
Differentia		12' 10",7 + 0,175 d D + 0,320 d B
Si d D = — 1",5 erit		12' 10",4 + 0,320 d B
Mitavia orientior	1 h. 25' 32",5	Parisiis
Unde Longitudo Dorpati	1 h. 37' 42",9 + 0,320 d B.	

Majorem hinc evadere nonnullis secundis longitudinem et a d B oriri potest, et a tempore Mitaviae forsitan minus accurate constituto. Plures observationes comparandas hujus occultationis nullibi reperisse valde doleo.

Pro tempore conjunctionis 16 hor. 30' 7" temp. med. Paris. erat ex tabulis:

Longitudo lunae	94° 7' 13",6
Vera longitudo stellae et lunae	94° 7' 23",1
Correctio tabularum	+ 9",5.

*Occultatio 2 α Cancri 20. Febr. 1807.*

Supra jam monstravi longitudinem Dorpati, qualis Monatl. Corr. 19. p. 418 ex hac occultatione deducta est, falsam esse. Tempus medium immersionis ibi suppositum est 16 h. 9' 55",9; nos constituimus 16 hor. 10' 10",6, quod 14",7 majus est. His additis ad tempus conjunctionis ibi repertum dabit conjunctionem:

Dorpati	16 h. 9' 9",2
Pragae	15 h. 19' 50",1
Differentia	39' 19",1
Praga a Parisiis	48' 20"
Dorpati longitudo	1 h. 37' 39",1.

Non vero negabo tempus immersionis Dorpatensis incertum una duabusve secundis videri, cum deviatio tubi culminatorii, minoris tantum operis artificis nostratis Williams, ex correspondentibus solis altitudinibus tribus demum diebus post immersionem observatis, constituta sit. Cujus instrumenti situm non ex certioribus fuisse diarium inspicienti facile apparet.

Hae sunt jam determinationes longitudinis Dorpatensis ex occultationibus:

α Tauri	1 h. 37' 37",2
Spicae	36",2
γ Geminorum	42",9
2 α Cancri	39",1
Medium est	1 h. 37' 38",8.

At vero certissimum utique est ex prioribus duabus occultationibus tantum longitudinem deducere, cum in utraque temporis accurata cognitio, locorum comparatarum certissima positio, et ipsarum observationum indoles praestantiam earum prae reliquis duabus probent.

Habemus itaque Dorpatum orientius Parisiis ex occultatione:

α Tauri	1 h. 37' 37",2
Spicae	1 h. 37' 36",2
Medium	1 h. 37' 36",7 sive
	44° 24' 11" a Ferro.

Semel tantum in diario phasem satellitis Jovis observatam inveni, quam, ne quid neglexisse videar, apposuisse juvat.

Observata Dorpati die 27. Julii 1807:

Immensio tertiae satellitis	11 h. 19' 20",6 temp. med.
Viennae	10 h. 37' 57"
Differ.	41' 23",6
Vienna oriental.	56' 10"
Dorpatum or. Parisiis	1 h. 37' 33",6.

Hoc tam bene convenire cum stellarum occultationibus casui fortuito tribuendum.

## Ad d i t a m e n t a.

### I. De calculo temporis ex observationibus tubo culminatorio habitis.

Tria sunt, ut notissimum, quae faciant, ut tempus appulsus stellae ad filum medium tubi culminatorii non verae culminationis sit, error lineae collimationis x, deviatio a plano meridiei y et inclinatio axeos z. Erit, si tempus observatae culminationis = T, tempus, quo vere culminat stella:

$$= T + lx + my + nz.$$

Positivas supponamus x, y et z, si linea collimationis ad orientem aberrat, atque deviatio instrumenti eodem est, et axis horizontem a parte orientali secat. Si L est latitudo loci observationis, D declinatio stellae erunt coefficientes:

$$l = \sec. D.$$

$$m = \sin. L - \cos. L \text{ tang. } D, \text{ si declinatio borealis et stella supra polum culminat.}$$

$$= \sin. L + \cos. L \text{ tang. } D, \text{ si declinatio australis, sive stella borealis sub polo culminat.}$$

$$n = \cos. L + \sin. L \text{ tang. } D, \text{ si declinatio borealis; atque culminatio supra polum.}$$

$$= \cos. L - \sin. L \text{ tang. } D, \text{ si declinatio australis, sive stella borealis sub polo culminat.}$$

Tabulas supputavi coefficientium l, m et n pro quinto quovis gradu latitudinis inde a 30<sup>mo</sup> usque ad 60<sup>um</sup>; atque quinto quovis declinationis a declinatione 0° usque ad 70°, hinc pro altero quovis usque ad 84°; jam pro gradibus singulis. His generalioribus tabulis addidi speciales pro 36 stellis fundamentalibus atque polari. Facile apparet m pro latitudine L esse = n pro latitudine

90° — L, mutata declinatione ex boreali in australem sive culminatione supra polum in culminationem sub polo et vice versa; unde quaevis tabula duplicis usus est. Facillimum est ex his tabulis pro speculae cuiusque latitudine per simplicem interpolationem l, m, et n deducere; quod pro Dorpatensi latitudine in meum usum feci.

Ad x, y et z incognitas determinandas opus est tribus aequationibus, quae non nisi ex quatuor stellarum in diversis altitudinibus culminantium observatione acquiri possunt. Etenim horologii statum cognitum supponere, est perfectius instrumentum ex imperfecto corrigere, quod ab indole tubi culminatorii abhorret. Sint T, T', T'' et T''' tempora culminationis observatae quatuor stellarum; D, D', D'', D''' differentiae inter tempus horologii et sidereum incognitae; ascensiones rectae quatuor stellarum illarum A, A', A'', A'''. Erit jam

$$\begin{aligned} D + T + lx + my + nz &= A \\ D' + T' + l'x + m'y + n'z &= A' \\ D'' + T'' + l''x + m''y + n''z &= A'' \\ D''' + T''' + l'''x + m'''y + n'''z &= A''' \end{aligned}$$

Si horologii motus idem est qui siderum erit  $D = D' = D'' = D'''$ ; atque ex quatuor illis aequationibus tres orientur sine D, D', D'', D''' hae:

$$\begin{aligned} T - T' + (l - l')x + (m - m')y + (n - n')z &= A - A' \\ T' - T'' + (l' - l'')x + (m' - m'')y + (n' - n'')z &= A' - A'' \\ T'' - T''' + (l'' - l''')x + (m'' - m''')y + (n'' - n''')z &= A'' - A''' \end{aligned}$$

ex quibus per eliminationem x, y et z determinari poterunt.

Sin vero motus horologii alius est, quam siderum, haec inter motum utrumque differentia cognita esse debet, et per ipsum tubum incorrectum observatione stellae ejusdem, duobus diebus sive duarum stellarum ejusdem declinationis facile cognoscitur; unde, ut quidem D, D', D'', D''' innotae, ita  $D - D' = d$ ,  $D' - D'' = d'$ ,  $D'' - D''' = d''$  datae erunt. Hinc tres illae aequationes hanc formam induent:

$$\begin{aligned} d + (T - T') + (l - l')x + (m - m')y + (n - n')z &= A - A' \\ d' + (T' - T'') + (l' - l'')x + (m' - m'')y + (n' - n'')z &= A' - A'' \\ d'' + (T'' - T''') + (l'' - l''')x + (m'' - m''')y + (n'' - n''')z &= A'' - A''' \end{aligned}$$

ex quibus x, y et z constitui possunt.

At vero tres incognitas ita determinare res nimis complicita est; difficillimum etenim quatuor stellas invenire tales in declinatione, ut idoneas coefficientes praebent; neque, quae est incertitudo in observationibus et ascensione recta, nimis afficiat cognoscendas quantitates. In majoribus utique instrumentis per apparatus libellae atque fili inclinatio axeos = 0 erit, unde duae tantum supererunt incognitae x et y, ad quas constituendas tribus tantum opus est stellis; quae has duas aequationes dabunt:

$$\begin{aligned} d + (T - T') + (l - l')x + (n - n')y &= A - A' \\ d' + (T' - T'') + (l' - l'')x + (n' - n'')y &= A' - A'' \end{aligned}$$

Exempli causa, quod etiam tabularum supputatarum usum monstrabit, adfero, quomodo ex stellarum culminationibus tubo Dollondino 8 pedum observatis tempus immersionis et emersionis Spicae Virginis a luna die 4. Mart. 1809 occultatae constituerim.

In diario has stellarum culminationes inveni ad horologium Brockbanksi:

	die 3. Martii.	die 4. Martii.	die 5. Martii.
$\alpha$ Persei	22 h. 57' 11'',4	Sol	18 h. 45' 30'',0
$\gamma$ ursae min.	23 h. 7' 45'',1	Capella	0 h. 48' 59'',4
		Rigel	0 h. 51' 45'',5
		$\beta$ Tauri	1 h. 0' 37'',0
		$\gamma$ Virginis	8 h. 18' 22'',4

Ex collatis solis culminationibus erat facillimum horologii motum cognoscere, et compertum est 24 hor. Brockb. = 24 h. 0' 3'',1 temporis siderei fuisse. Jam erat

	Culminatio.	Ascens. recta.
$\alpha$ Persei	22 h. 57' 11'',4 + 1,533 x + 0,244 y	3 h. 10' 46'',0
$\gamma$ ursae min.	23 h. 7' 45'',1 + 3,334 x + 2,520 y	3 h. 21' 8'',0
Unde	10' 33'',7 + 1,801 x + 2,276 y =	10' 22'',0
Sive I.	1,801 x + 2,276 y = - 11'',7.	

	Culminatio.	Ascens. recta.
Capellae	0 h. 48' 59'',4 + 1,436 x + 0,312 y	5 h. 2' 37'',6
Rigel	0 h. 51' 45'',5 + 1,011 x + 0,929 y	5 h. 5' 22'',8
$\beta$ Tauri	1 h. 0' 37'',0 + 1,137 x + 0,566 y	5 h. 14' 15'',1

Unde duae aequationes:

$$\begin{aligned} 2' 46'',1 - 0,425 x + 0,617 y &= 2' 45'',2 \\ \text{et } 8' 51'',5 + 0,126 x - 0,363 y &= 8' 52'',3 \\ \text{sive II. } 0,425 x - 0,617 y &= 0'',9 \\ \text{et III. } 0,126 x - 0,363 y &= 0'',8 \end{aligned}$$

Combinatis duabus his aequationibus II. et III. evadent:

$$x = - 2'',2; \quad y = - 3'',0.$$

Combinatis I. et II. atque I. et III. quod eo praeferendum est, quod majores in I. sunt coefficientes erit:

$$\begin{aligned} \text{ex I. et II. } x &= - 2'',5 \quad y = - 3'',2 \\ \text{ex I. et III. } x &= - 2'',6 \quad y = - 3'',1. \end{aligned}$$

Quae harmonia optime probat statum instrumenti et accurate cognitum hinc esse, et a die 3<sup>to</sup> ad quartum mensis Martii constantissimum fuisse.

Adhibitis  $x = - 2,5$ ;  $y = - 3,2$ , erit, habita ratione retardationis horologii post tempus sidereum, pro tempore immersionis stellae 7 h. 0' 26'',0 Brockb. correctio horologii ex observatis:

die 4 <sup>to</sup> Sole	+ 4 h. 13' 44'',3
Capella	43'',6
Rigel	43'',6
$\beta$ Tauri	43'',5
$\gamma$ Virginis	43'',9
die 5 <sup>to</sup> Sole	43'',3
Medium	+ 4 h. 13' 43'',7;

Pro emersionis tempore 8 hor. 5' 39",0 Brockb.  
 Correctio horologii + 4 h. 13' 43",8  
 Unde immersio Spicae 11 h. 14' 9",7 temp. sid.  
 emersio 12 h. 19' 22",8 — —

Celeberrimus de Zach in tabulis nutationis atque aberrationis Vol. I. p. 154 formulas tradit, secundum quas deviatio a plano meridiei et inclinatio axeos ex *duarum* tantum stellarum culminationibus observatis deducuntur. At vero, cum duae stellae, nisi aliunde cognitae horologii status, unam tantum praebent aequationem, quomodo ex hac duae incognitae erui possint, equidem non video.

## II. De tempore ex altitudinibus stellarum diversarum correspondentibus constituendo.

Supra jam plura exempla attuli probantia certissimum usum esse Sextantis reflectentis ad stellarum etiam altitudines metiendas; tempus accurate constitui posse ex stellae fixae altitudinibus correspondentibus exemplo monstravi. Molestum vero hoc esse non nego; atque supponi per spatium intra utrasque observationes 6 saepe horarum, adeoque 18 horarum, si media nox sole ita observato constituenda, maxime regularem esse motum horologii, ea videtur causa, cur intersit saepe plus 0",5 inter culminationem ex his observationibus atque tubo culminatorio constitutam, quamquam in serie illa observationum maxima sit harmonia. Non inutilem itaque spero fore methodum, quam proponam, ex diversarum stellarum altitudinibus iisdem utrimque a plano meridiei observatis in horologii statum inquirendi, quae, cum intra parvum tempus omnis absoluta sit observatio, horologii motum vix intra horam semissemve constantem supponit.

Sint duarum stellarum positiones hae:

Ascens. rect. = A ; declinatio = D  
 Alterius — = a — = d;

altitudo utriusque stellae observata, alterius scilicet versus orientem alterius versus occidentem a plano meridiei, aequalis = h, qualem instrumentum adhibita correctione pro errore indicis et refractione, praebet; elevatio poli = p. Denotent S et s anguli horarii stellarum in ipso observationis momento, atque t tempus sidereum inter utramque observationem elapsam.

Notissima est formula, quibus S et s obtinentur

$$\cos. S = \frac{\sin. h - \sin. p \sin. D}{\cos. p \cos. D}; \cos. s = \frac{\sin. h - \sin. p \sin. d}{\cos. p \cos. d}$$

At vero ita deducti anguli horarii, quo minus intra 0",5 temporis justis sint, multum saepe abest, cum ab errore et instrumenti divisionis et in latitudine loci maxime afficiantur. Si error instrumenti = e, erit  $dh = \frac{1}{2} e$ ; jam si dp errorem in latitudine denotat, erit

$$dS = m dh + n dp \\ ds = m'dh + n'dp$$

et pro veris angulis horariis S et s inveniuntur:

$$S' = S + dS = S + m dh + n dp \\ s' = s + ds = s + m'dh + n'dp$$

$$\text{Unde } S' - s' = S - s + (m - m') dh + (n - n') dp = \Delta.$$

Si vero D = d, tum m = m', n = n', unde S' - s' = S - s; apparetque etiamsi intersit inter D et d, ex parte m et m', n et n' sese tollere, ita ut eo minus S' - s' ab S - s differat, quo minus intersit inter D et d; atque sine periculo S' - s' = S - s poni possit, si idoneae eligantur stellae, quales semper eligere licet ex multitudine fixarum, quarum positiones certissime constitutae.

Cum jam

$$S + s = A - a + t = C \text{ si stella orientalis prior}$$

$$\text{Sive } = A - a - t = C \text{ si occidentalis prior observata est: erit}$$

$$S = \frac{C + \Delta}{2}; s = \frac{C - \Delta}{2}$$

atque apparet S et s affici a dimidio tantum erroris, qui inest in  $\Delta$ .

Quatenus dh afficiat tempus constituendum sive angulum S, id, si successive duae pluresve utriusque stellae capiuntur altitudines, ex ipsis observationibus facillimum est videre. Sint:

Altitudines.	Tempus prioris stellae.	Observationis alterius.
h	m	u
h + u	m + n	u + v

$$\text{erit } dh : dS = u : n; \text{ atque } dS = \frac{n}{u} dh$$

$$dh : ds = u : v; \text{ — } ds = \frac{v}{u} dh$$

unde error qui inest in  $\Delta$  id est  $dS - ds = \frac{n-v}{u} dh$ ; cujus dimidium  $\frac{n-v}{2u} dh$  est error in angulis horariis S et s. Jam si maximum errorem in sextantis divisione 30" ponimus, et altitudinis mensuratae 15", erit maximum erroris in tempore constituto =  $\frac{n-v}{u} \cdot 7",5$ .

Si series est altitudinum observatarum, ne pro quavis singula calculentur S et s, sumto medio ex altitudinibus et temporibus una tantum operatione opus est; quamquam melius utique videtur pro singulis observationibus calculum facere, ut ex earum harmonia de certitudine observationum iudicium ferre liceat; neque id multo molestius, cum sin. p sin. D, cos. p cos. D; sin. p sin. d, cos. p cos. d constantes sint quantitates.

Restat ut exemplo rem illustrem. Die 25. Apr. hujus anni has Arcturi et  $\gamma$  Leonis cepi altitudines correspondentes ad Chronometrum Arnoldi, adhibito horizonte mercuriali cum tecto Troughtoniano.

Altitudo duplex incorrecta.	Arcturi versus orientem.	$\gamma$ Leonis versus occidentem.	Arcturus versus occidentem.
87° 30'	11 h. 33' 17",6	12 h. 31' 22",8	4 h. 22' 30",4
88° 0'	35' 48",0	28' 57",6	20' 11",6
88° 30'	38' 18",8	26' 31",6	17' 38",8
89° 0'	40' 50",4	24' 4",8	15' 17",2

Ex solis Arcturi altitudinibus, quas utrimque a meridiano cepi, ut comparemus cum eo, quod methodus haec suppeditaret, hoc erat tempus Chronometri culminante Arcturo:

$$\begin{array}{r} 1 \text{ h. } 57' 59'',0 \\ 59'',8 \\ 58'',8 \\ 58'',8 \end{array}$$

$$\text{Medium } 1 \text{ h. } 57' 59'',1.$$

Positiones stellarum duarum hae erant:

	Arcturi.		$\gamma$ Leonis.
AR	14 h. 7' 9'',33 = A	10 h. 9' 39'',23 = a	
Declin.	20° 9' 37'',16 = D	20° 46' 54'',5 = d.	

Arcturum ad Chronometrum culminantem invenimus 1 hor. 57' 59'',1, erat itaque tunc temporis correctio Chronometri:

$$14 \text{ h. } 7' 9'',33 - 13 \text{ h. } 57' 59'',1 = \mp 9' 10'',23.$$

Jam videamus quid Arcturi et  $\gamma$  Leonis praebeant altitudines.

Medium ex quatuor illis altitudinibus est:

Altitudo duplex incorrecta.	Arcturi.	$\gamma$ Leonis.
88° 15'	11 h. 37' 3'',7	12 h. 27' 44'',2.

Adhibita correctione indicis — 10' 54'' et refractione — 59'', est  $h = 44^\circ 1' 4''$ . Hinc jam calculo habito simplici:

$$\begin{array}{l} S' = 35^\circ 21' 23'' = 2 \text{ h. } 21' 25'',53 \\ s' = 36^\circ 45' 10'' = 2 \text{ h. } 27' 0'',67 \\ \text{atque } s' - S' = s - S = 0 \text{ h. } 5' 35'',14. \end{array}$$

Jam erat  $A - a = 3 \text{ h. } 57' 30'',1$ ;  $t = 50' 40'',5$  Chron.

Cum vero Chronometrum, facta comparatione cum horologio oscillatorio Brockbanksi, ipso tardius esset 3'',80 in quinque horis sive 0'',76 pro hora, atque horologium illud 25'',0 quotidie tardius tempore medio cognitum esset, unde 1 h. Chron. = 1 h. 1'',76 temp. medii = 1 h. 11'',62 temporis siderei; hinc  $t = 50' 40'',5$  Chron. = 50' 50'',3 temp. siderei.

$$\begin{array}{l} \text{Jam } S \mp s = A - a \mp t = 4 \text{ h. } 48' 20'',4 \\ s - S = \quad \quad \quad = 5' 35'',1 \\ \text{unde } S = 2 \text{ h. } 21' 22'',65 \\ s = 2 \text{ h. } 26' 57'',75. \end{array}$$

Hinc jam erit:

$$\begin{array}{l} 11 \text{ h. } 37' 3'',7 \text{ Chronom.} = A - S = 14 \text{ h. } 7' 9'',33 \\ - 2 \text{ h. } 21' 22'',65 = 11 \text{ h. } 45' 46'',68 \text{ temporis siderei atque} \\ \text{pro } 11 \text{ h. } 37' 3'',7 \text{ Chron., correctio Chronometri } \mp 8' 42'',98 \\ \text{pro } 2 \text{ h. } 20' 55'',4 \text{ Chron., retardatio } \quad \quad \quad 27'',32 \end{array}$$

$$\text{Unde pro } 1 \text{ h. } 57' 59'',1 \text{ Chron., correctio Chronometri } \mp 9' 10'',30$$

Id quod ne decima quidem minutae secundae parte ab eo distat, quod supra ex solis Arcturi altitudinibus inventum. —

Ponamus fuisse divisionis errorem 30'', unde  $dh = 15''$ ; videamus quid ad tempus constitutum faciat. Erat pro  $1^\circ 30'$  mutationis duplicis altitudinis sive pro  $u = 45' = 2700''$

$$\begin{array}{r} n = 7' 32'',8 \\ v = 7' 18'',0 \\ \hline n - v = 14'',8 \end{array}$$

erit error in tempore consituto

$$\frac{14,8}{2700} 7'',5 = 0'',04.$$

Supposita erat latitudo  $58^\circ 22' 45''$ ; quam si  $58^\circ 22''$  ponimus,  $43''$  vera minorem, videamus qualis existat error.

Tunc erit nobis:

$$\begin{array}{l} S' = 35^\circ 22' 37'' = 2 \text{ h. } 21' 30'',47 \\ s = 36^\circ 46' 19'' = 2 \text{ h. } 27' 5'',27 \\ s' - S' = s - S = \quad \quad \quad 5' 34'',80 \\ \text{atque } S = 2 \text{ h. } 21' 22'',80 \\ s = 2 \text{ h. } 26' 57'',60 \end{array}$$

quod 0'',15 tantum differt, ab eo quod supra invenimus.

Saepius jam usus sum hac methodo ad tempus cognoscendum. Ita 24. Aprilis Arcturi et Castoris cepi altitudines correspondentes, quae singulae computatae pro 11 h. 3' 6'' Chron. has ejus dabant correctiones:

$$\begin{array}{r} \mp 3' 56'',4 \\ 57'',3 \\ 56'',7 \\ 56'',1 \\ 57'',1 \\ \hline \text{Medium } \mp 3' 56'',9. \end{array}$$

I.

# T a b u l a

*coefficientis l ad collimationis errorem pertinentis.*

Declin.		Differ. pro 1° declin.
0°	1,000	
5°	1,004	1
10°	1,015	2
15°	1,035	4
20°	1,064	6
25°	1,103	8
30°	1,155	10
35°	1,221	13
40°	1,305	17
45°	1,414	22
50°	1,556	28
55°	1,744	38
60°	2,000	51
65°	2,366	73
70°	2,924	112
72°	3,236	156
74°	3,628	196
76°	4,134	253
78°	4,810	338
80°	5,759	475
82°	7,185	713
84°	9,567	1,191
85°	11,474	1,907
86°	14,336	2,862
87°	19,107	4,771
88°	28,654	9,547
89°	57,298	28,644

*T a b u l a*

*coefficientis m, ad deviationem a plano meridiei pertinentis, declinatione boreali, supra polum stella culminante.*

Arg.	Argumentum.														Arg.
Declin.	30°	Differ. pro 1' declin.	35°	Differ. pro 1' declin.	40°	Differ. pro 1' declin.	45°	Differ. pro 1' declin.	50°	Differ. pro 1' declin.	55°	Differ. pro 1' declin.	60°	Differ. pro 1' declin.	Declin.
0°	0,500		0,574	15	0,643	13	0,707	12	0,766	11	0,819	10	0,866	9	0°
5°	0,424	15	0,502	14	0,576	13	0,645	12	0,710	11	0,769	10	0,822	9	5°
10°	0,347	15	0,430	14	0,508	14	0,582	13	0,653	11	0,718	10	0,778	9	10°
15°	0,268	16	0,355	15	0,438	14	0,518	13	0,594	12	0,665	11	0,732	9	15°
20°	0,185	17	0,276	16	0,364	15	0,450	14	0,532	12	0,610	11	0,684	10	20°
25°	0,096	18	0,192	17	0,286	16	0,377	15	0,466	13	0,552	12	0,633	10	25°
30°	0,000	19	0,101	18	0,201	17	0,299	16	0,395	14	0,488	13	0,577	11	30°
35°	- 0,106	21	0,000	20	0,107	19	0,212	17	0,316	16	0,417	14	0,516	12	35°
40°	- 0,227	24	- 0,113	23	0,000	21	0,114	20	0,227	18	0,338	16	0,446	14	40°
45°	- 0,366	28	- 0,245	26	- 0,123	25	0,000	23	0,123	21	0,245	19	0,366	16	45°
50°	- 0,532	33	- 0,402	31	- 0,270	29	- 0,136	27	0,000	25	0,135	22	0,270	19	50°
55°	- 0,737	41	- 0,596	39	- 0,451	36	- 0,303	33	- 0,152	30	0,000	27	0,152	24	55°
60°	- 1,000	53	- 0,845	50	- 0,684	47	- 0,518	43	- 0,347	39	- 0,174	35	0,000	30	60°
65°	- 1,357	71	- 1,183	68	- 0,999	63	- 0,809	58	- 0,612	53	- 0,411	47	- 0,206	41	65°
70°	- 1,879	104	- 1,677	99	- 1,462	93	- 1,236	85	- 1,000	78	- 0,755	69	- 0,508	60	70°
72°	- 2,165	143	- 1,947	135	- 1,715	126	- 1,469	116	- 1,212	106	- 0,946	95	- 0,673	82	72°
74°	- 2,520	177	- 2,283	168	- 2,029	157	- 1,759	145	- 1,475	132	- 1,181	117	- 0,878	102	74°
76°	- 2,974	227	- 2,712	215	- 2,429	200	- 2,129	185	- 1,812	168	- 1,481	150	- 1,139	130	76°
78°	- 3,574	300	- 3,280	284	- 2,961	266	- 2,620	245	- 2,259	223	- 1,880	200	- 1,486	173	78°
80°	- 4,412	419	- 4,072	396	- 3,701	370	- 3,303	341	- 2,880	310	- 2,434	277	- 1,970	242	80°
82°	- 5,662	625	- 5,255	591	- 4,808	553	- 4,324	510	- 3,808	464	- 3,262	414	- 2,692	361	82°
84°	- 7,240	1,039	- 7,220	982	- 6,645	918	- 6,021	849	- 5,350	771	- 4,638	688	- 3,891	600	84°
85°	- 9,399	1,659	- 8,789	1,569	- 8,113	1,468	- 7,375	1,354	- 6,581	1,231	- 5,737	1,100	- 4,849	958	85°
86°	- 11,885	2,486	- 11,140	2,351	- 10,312	2,199	- 9,405	2,030	- 8,426	1,845	- 7,383	1,646	- 6,284	1,435	86°
87°	- 16,025	4,140	- 15,056	3,916	- 13,974	3,662	- 12,785	3,380	- 11,499	3,073	- 10,125	2,742	- 8,675	2,391	87°
88°	- 24,300	8,275	- 22,883	7,827	- 21,294	7,320	- 19,542	6,757	- 17,639	6,140	- 15,606	5,481	- 13,452	4,777	88°
89°	- 49,114	24,814	- 46,355	23,472	- 43,244	21,950	- 39,803	20,261	- 36,059	18,420	- 32,041	16,435	- 27,779	14,327	89°
Declin.	60°		55°		50°		45°		40°		35°		30°		Declin.
Arg.	Argumentum.														Arg.

Declinatione australi, sive boreali sub polo.

Tabula coefficientis n ad inclinationem pertinentis.

T a b u l a

coefficientis m, ad deviationem a plano meridiei pertinentis, declinatione australi, sive boreali sub polo culminantium.

Arg.		Argumentum.												Arg.	
Declin.	30°	Differ. pro 1° declin.	35°	Differ. pro 1° declin.	40°	Differ. pro 1° declin.	45°	Differ. pro 1° declin.	50°	Differ. pro 1° declin.	55°	Differ. pro 1° declin.	60°	Differ. pro 1° declin.	Declin.
0°	0,500		0,574		0,643		0,707		0,766		0,819		0,866		0°
5°	0,576	15	0,646	14	0,710	13	0,769	12	0,822	11	0,869	10	0,910	9	5°
10°	0,653	15	0,718	14	0,778	14	0,832	13	0,879	11	0,920	10	0,954	9	10°
15°	0,732	16	0,793	15	0,848	14	0,896	13	0,938	12	0,973	11	1,000	9	15°
20°	0,815	17	0,872	16	0,922	15	0,964	14	1,000	12	1,028	11	1,048	10	20°
25°	0,904	18	0,956	17	1,000	16	1,037	15	1,066	13	1,086	12	1,099	10	25°
30°	1,000	19	1,047	19	1,085	17	1,115	16	1,137	14	1,150	13	1,155	11	30°
35°	1,106	21	1,148	20	1,179	19	1,202	17	1,216	16	1,221	14	1,216	12	35°
40°	1,227	24	1,261	23	1,286	21	1,300	20	1,305	18	1,300	16	1,286	14	40°
45°	1,366	28	1,393	26	1,409	25	1,414	23	1,409	21	1,393	19	1,366	16	45°
50°	1,532	33	1,550	31	1,556	29	1,550	27	1,532	25	1,503	22	1,462	19	50°
55°	1,737	41	1,744	39	1,737	36	1,717	33	1,684	30	1,638	27	1,580	24	55°
60°	2,000	53	1,993	50	1,970	47	1,932	43	1,879	39	1,812	35	1,732	30	60°
65°	2,357	71	2,331	68	2,285	63	2,223	58	2,144	53	2,049	47	1,938	41	65°
70°	2,879	104	2,825	99	2,748	93	2,650	85	2,532	78	2,395	69	2,240	60	70°
72°	3,165	143	3,095	135	3,001	127	2,883	116	2,744	106	2,584	95	2,405	82	72°
74°	3,520	177	3,431	168	3,315	157	3,173	145	3,007	131	2,819	117	2,610	102	74°
76°	3,974	227	3,860	215	3,715	200	3,543	185	3,344	168	3,119	150	2,871	130	76°
78°	4,574	300	4,428	284	4,247	266	4,034	245	3,791	223	3,518	200	3,218	173	78°
80°	5,412	419	5,220	396	4,987	370	4,717	341	4,412	310	4,072	277	3,702	242	80°
82°	6,662	625	6,403	592	6,094	553	5,738	510	5,340	464	4,900	414	4,424	361	82°
84°	8,740	1,039	8,368	982	7,931	918	7,435	849	6,882	771	6,276	688	5,623	600	84°
85°	10,399	1,659	9,937	1,569	9,399	1,468	8,789	1,354	8,113	1,231	7,375	1,099	6,581	958	85°
86°	12,885	2,486	12,288	2,351	11,598	2,199	10,819	2,030	9,958	1,845	9,021	1,646	8,016	1,435	86°
87°	17,025	4,140	16,204	3,916	15,260	3,662	14,199	3,380	13,031	3,073	11,763	2,742	10,407	2,391	87°
88°	25,300	8,275	24,031	7,827	22,580	7,320	20,956	6,757	19,171	6,140	17,244	5,481	15,184	4,777	88°
89°	50,114	24,814	47,503	23,472	44,530	21,950	41,217	20,261	37,591	18,420	33,679	16,435	29,511	14,327	89°
Declin.	60°		55°		50°		45°		40°		35°		30°		Declin.
Arg.	Argumentum.												Arg.		
Tabula coefficientis n, ad inclinationem pertinentis pro culminatione borealium stellarum supra polum culminantium.															
Latitude.															

T a b u l a

coefficientium  $l, m, n$  pro XXXVI. stellis fundamentalibus et polari.

I.  $l$ , ad collimationis errorem pertinens.

Arg.	$\gamma$ Pegasi Declin. 14° 1 B.		$\alpha$ Arietis 22° 5 B.		$\alpha$ Ceti 3° 3 B.		Aldebaran 16° 7 B.		Capella 45° 8 B.		Rigel 8° 4 A.		$\beta$ Tauri 28° 4 B.		$\alpha$ Orionis 7° 4 B.		Sirius 16° 5 A.		Castor 32° 3 B.		Procyon 5° 7 B.		Pollux 28° 5 B.		Alphard 7° 8 A.		Regulus 12° 9 B.		Denebola 15° 7 B.	
	1,031	Diff. 1° lat.	1,084	Diff. 1° lat.	1,003	Diff. 1° lat.	1,042	Diff. 1° lat.	1,436	Diff. 1° lat.	1,011	Diff. 1° lat.	1,137	Diff. 1° lat.	1,009	Diff. 1° lat.	1,044	Diff. 1° lat.	1,185	Diff. 1° lat.	1,005	Diff. 1° lat.	1,138	Diff. 1° lat.	1,010	Diff. 1° lat.	1,027	Diff. 1° lat.	1,039	Diff. 1° lat.

II.  $m$ , ad deviationem pertinens.

35°	0,369	16	0,234	18	0,528	14	0,337	17	-0,270	25	0,694	13	0,131	19	0,468	15	0,817	11	0,055	20	0,492	15	0,128	20	0,685	13	0,386	16	0,344	17
40°	0,451	16	0,325	18	0,600	13	0,422	16	-0,146	25	0,757	11	0,228	19	0,542	14	0,871	9	0,157	20	0,566	14	0,226	19	0,749	11	0,467	15	0,427	16
45°	0,530	15	0,414	17	0,667	13	0,503	15	-0,022	25	0,812	9	0,323	19	0,614	14	0,917	8	0,260	20	0,636	13	0,323	18	0,805	10	0,544	15	0,508	16
50°	0,604	14	0,499	16	0,730	11	0,581	14	+0,103	25	0,859	8	0,418	19	0,683	14	0,956	7	0,358	20	0,702	13	0,416	18	0,853	10	0,618	15	0,586	16
55°	0,674	13	0,581	15	0,786	10	0,653	14	0,227	25	0,904	7	0,508	17	0,745	11	0,990	5	0,456	19	0,762	11	0,508	17	0,897	9	0,686	14	0,657	14
60°	0,740	13	0,658	15	0,836	10	0,721	14	0,351	25	0,940	7	0,594	17	0,799	11	1,015	5	0,549	19	0,816	11	0,594	17	0,935	8	0,752	13	0,725	14

III.  $n$ , ad inclinationem pertinens.

35°	0,963	7	1,057	5	0,852	10	0,985	7	1,411	4	0,734	13	1,129	3	0,893	9	0,648	14	1,182	2	0,876	9	1,130	3	0,745	13	0,950	7	0,981	7
40°	0,927	9	1,033	7	0,802	11	0,951	8	1,429	1	0,671	14	1,115	5	0,848	10	0,576	16	1,174	4	0,830	10	1,116	5	0,677	13	0,913	8	0,946	8
45°	0,884	10	1,000	8	0,745	12	0,911	9	1,436	1	0,603	15	1,089	6	0,800	11	0,497	16	1,154	5	0,778	12	1,091	6	0,611	14	0,869	10	0,906	10
50°	0,835	11	0,961	10	0,686	13	0,864	11	1,432	3	0,530	16	1,058	8	0,744	13	0,416	17	1,129	7	0,720	13	1,060	8	0,539	16	0,819	12	0,858	11
55°	0,780	12	0,914	11	0,620	14	0,811	12	1,418	5	0,452	16	1,017	9	0,680	14	0,331	18	1,093	9	0,656	14	1,019	10	0,461	16	0,761	13	0,804	11
60°	0,718	12	0,859	11	0,550	14	0,751	12	1,392	5	0,371	16	0,970	9	0,612	14	0,243	18	1,048	9	0,586	14	0,971	10	0,380	16	0,698	13	0,744	13

T a b u l a

coefficientium l, m, n pro XXXVI. stellis fundamentalibus et polari.

I. l, ad collimationis errorem pertinens.

Arg.	$\beta$ Virginis 2° 9 B.		Spica 10° 1 A.		Arcturus 20° 2 B.		$1\alpha$ et $2\alpha$ Librae 15° 2 A.		Gemma = 27° 4 B.		$\alpha$ Serpentis = 7° 1 B.		Antares 26° 0 A.		$\alpha$ Herculis 14° 6 B.		$\alpha$ Ophiuchi 12° 7 B.		Wega 38° 6 B.		$\gamma$ Aquilae 10° 1 B.		Atair 8° 4 B.		$\beta$ Aquilae 5° 9 B.		$1\alpha$ et $2\alpha$ Capric. 13° 1 A.		Denebola 44° 6 B.	
	1,003	Diff. 1° lat.	1,015	Diff. 1° lat.	1,066	Diff. 1° lat.	1,036	Diff. 1° lat.	1,127	Diff. 1° lat.	1,008	Diff. 1° lat.	1,113	Diff. 1° lat.	1,033	Diff. 1° lat.	1,026	Diff. 1° lat.	1,280	Diff. 1° lat.	1,016	Diff. 1° lat.	1,011	Diff. 1° lat.	1,006	Diff. 1° lat.	1,028	Diff. 1° lat.	1,405	Diff. 1° lat.

II. m, ad deviationem pertinens.

35°	0,533	14	0,719	12	0,273	18	0,796	11	0,149	19	0,473	15	0,975	8	0,361	17	0,390	16	- 0,081	22	0,429	16	0,453	15	0,489	15	0,764	11	- 0,235	24
40°	0,605	13	0,779	11	0,361	17	0,851	10	0,245	19	0,547	14	1,017	7	0,444	16	0,470	16	+ 0,029	22	0,507	15	0,530	14	0,564	14	0,821	10	- 0,113	24
45°	0,672	12	0,833	9	0,447	16	0,899	8	0,339	19	0,618	14	1,053	5	0,524	15	0,548	15	0,142	22	0,581	14	0,602	14	0,633	13	0,872	9	+ 0,009	24
50°	0,734	11	0,880	8	0,529	16	0,940	7	0,432	18	0,687	12	1,080	4	0,599	14	0,622	14	0,252	22	0,652	13	0,671	13	0,700	12	0,916	8	0,131	24
55°	0,790	10	0,921	7	0,608	15	0,975	5	0,521	17	0,748	11	1,099	2	0,669	13	0,690	13	0,360	21	0,717	12	0,734	12	0,760	11	0,954	6	0,253	24
60°	0,840		0,955		0,682		1,002		0,607		0,803		1,110		0,736		0,753		0,466		0,777		0,792		0,814		0,982		0,372	

III. n, ad inclinationem pertinens.

35°	0,848	10	0,717	13	1,030	5	0,663	14	1,117	3	0,890	9	0,539	17	0,969	7	0,950	8	1,278	0	0,921	8	0,903	9	0,878	9	0,684	14	1,385	3
40°	0,797	11	0,652	14	1,003	7	0,592	15	1,100	5	0,845	10	0,452	18	0,933	8	0,911	9	1,280	2	0,880	9	0,859	9	0,832	10	0,616	15	1,401	1
45°	0,742	12	0,581	15	0,967	8	0,515	16	1,075	7	0,796	11	0,361	18	0,891	10	0,867	10	1,272	3	0,833	11	0,813	11	0,781	12	0,542	15	1,405	1
50°	0,681	13	0,507	16	0,925	10	0,435	17	1,041	8	0,739	13	0,269	19	0,842	11	0,816	12	1,257	5	0,779	12	0,758	12	0,723	13	0,465	16	1,399	3
55°	0,615	14	0,429	17	0,875	11	0,352	17	1,002	10	0,675	13	0,174	19	0,787	12	0,758	12	1,229	7	0,720	13	0,694	13	0,659	13	0,384	16	1,383	6
65°	0,544		0,345		0,819		0,265		0,950		0,608		0,077		0,726		0,696		1,193		0,655		0,627		0,590		0,297		1,355	



## **T h e s e s .**

1.

**Matheseos purae, quam logices, studium magis idoneum, quod ingenium exerceat et acuat.**

2.

**Lumen est materies.**

3.

**Tabulae refractionum astronomicarum hodiernae recentissimorum instrumentorum praestantiae non respondent.**

4.

**Nulla est lex, secundum quam calor aeris cum altitudine decrescat.**

5.

**Spectrum colorum a medio pellucido, cujus sunt superficies parallelae, producatum necesse est.**

6.

**Rotae multiplicatrices, quales hucusque constructae sunt, emendandae ususque earum amplificandus est.**

7.

**Philosophiam ad illam certitudinem, qua mathesis gaudet, evehi posse merito dubitatur.**

8.

**Omnia phaenomena luminis deflexi ad refractionem reduci nequeunt.**

9  
Corpus lucidum eo minus videri splendidum  
quo magis radii luminis in oculum emissi in ipsam  
corporis superficiem inclinati sunt, erroneum est.

signa...  
...

Imprimatur.

G. B. Jä s c h e,

d. Z. Decan der Philosophischen Facultät  
1ster und 3ter Klasse.