

N. 2.  
Mathe-  
matica

N. 2



Inter celebriora quidem, atque utiliora inventa,  
 quibus recentiores Astronomi immortalam sibi gloriam  
 adepti sunt, aberrationem utilissimam, ac maxima ne-  
 cessariam esse Astronomiæ perfectioni, atque navigationi  
 primumque laudem habere, nemo indubium leuabit. Hoc  
 igitur phenomenon nihil aliud esse conperitur, quæ-  
 am motus quidam apparet, quem inter obseruandum  
 in ipsis Stellis fixis Astronomi inspexerunt, quo quidem  
 motu eadem Stella videntur describere ellipses, quarum  
 diametros quædraginta minutorum secundorum sub an-  
 gulo conspiciebatur. Hoc phenomenon acerbissimi Bra-  
 dley, & Motineux celebrioribus hoc ipso in orbe literario per-  
 vestigatum fuit. Duo illi summi viri natione anglica  
 scientiarum gloria nati, ac maximo reipublice incre-  
 mento, bonoque nati nullum non mouerunt lapidem,  
 ut Stellarum fixarum variationes definirent, qui quæ-  
 dam labor, nemo non videt quam diuturnas subtilis-  
 simasque obseruationes, curas, & expensa postulare,  
 at tamen preualuit apud eos ipsum veritatis inveni-  
 endæ studium, maxima certe apud literarum ul-  
 torum gloria, magnum incitamentum: itaque huius-  
 modi phenomenon investigationi toti sese dederunt,  
 nati profecto, id in maximum Phisicæ celestis bonum,  
 ejusque perfectionem in posterum exsuarum. Mo-  
 tineux igitur, sapientissimus ille Astronomus et obser-  
 uationes perquam accuratissime fecerit, sectorem constru-  
 xit 24 pedum radius, a deo elaboratum, atque quædam alia ins-  
 trumenta, usque ad illud tempus a melioribus fabricis  
 constructa præ se ferebat. Hujus sectoris quæ in Kei pro-  
 pter Londinum collocati tertio decembris die anno 1725,  
 per meridianum transitum Stella  $\gamma$  in capite Draconis  
 obseruauit, notauitque perquam accuratissime quæ-  
 antum ab ipso zonia distaret: in quinto undecimo &  
 duodecimo die ejusdem decembris mensis in eandem  
 obseruationem incumbens, differentiam attentione di-  
 gnam non inuenit, utrumque jam tunc ea de currenti  
 anni tempestas esset, quæ annuales parallaxes præ-  
 dictæ Stellæ nulli omnino variationi esset obnoxia,  
 satius utique dicitur ab hac interim obseruatione ma-  
 num.



Clarissimus Bradley cum esset eodem tempore in huius  
eandem observavit Stellam eodem die, eodemque anno,  
quo celeberrimus Molinurus, omni que cura, instrumento  
disposito, sedulo notavit, et ipsa Stella paulo ampli-  
us ad polum antarcticum, quam in ipsis calendis  
decembris accederet; tamen has differentias huius celeberrimi  
Astronomi in nihilum reputarunt, velut a defectibus  
observationum provenientes, at hunc errorem despiciunt cum  
videre, quod vigesima ejusdem decembris die eadem Ste-  
lla ad polum antarcticum itidem declinaret, nec mi-  
nus accuratis observationibus id tribuendum esse vide-  
retur; tanto admiratione dignior hęc differentia visa  
est, quanto natura parallaxis in partem adversam  
observata erat contraria. At vero cum ipsa mutatio non  
videretur cui causa fuisse tribuenda, timor fuit ne  
illa ipso instrumento imputanda esset; quare huius  
Sectoris exactiorem pro diversis observationibus ipsi  
doctissimi viri noscerent, ut tandem expertum est ean-  
dem ipsam Stellam diversis anni temporibus sui-  
tum suum mutasse, ita ut earum mutationum seri-  
es toto anni spatio circa quodvis centricum pun-  
ctum unam ellipticam efficeret. In ipso martii mense  
anno 1726 ipsa Stella recedebat 20" ab eo, quod erat Loco  
ab hinc tribus mensibus: aprilis mense ipsa ad bo-  
realiam plagam inclinari coepit, principioque junii  
mensis transiit ad Zenith, et observatum erat sex  
ante menses: cumque ipsius declinatio esset tribus  
diebus unius secundi, recte concludendum erat, quod  
illa ad arcticum polum pergeret, et ita ventum est,  
reperita est ipsa Stella mense septembris ad arcticum  
propensa 20", quam in mense junii, et 39" quam in  
mense martii; mense decembris ejusdem anni 1726  
reperita est eadem distantia a Zenith, quae in anno  
superiore observata fuit, idque tantum inter-  
esse videbatur, quod profusioni & qui noctiorum tri-  
buendum esset; ex his omnibus in promptum erat  
conclusio, quod ipsius Sectoris defectibus hęc diffe-



differentia imputanda non esset, nec tamen secundum  
 Manfredum Latiniari debetur, qui hanc differentiam  
 materiam aetheris fluctuationi tribuit, observationibus  
 parum accuratis iniret: primo ideo, quod ad hujus phe-  
 nomini cognitionem ipsis Astronomis in mentem  
 venit, ut utrum hae aberrationis difficultas ab ali-  
 qua nutatione producta propter solis lunae actionem  
 circa ipsum terrae axem, oriretur, sed ipsa stella hu-  
 jusque observata hujusmodi hypothese formanda atque  
 inde his phenomenon explicanda omnino repugna-  
 re videbantur; jam tunc invictissimus Bradley ali-  
 um sectorem construere imperavit, cujus major arcus  
 lineae inde venis sex gradus  $\frac{1}{4}$  completabatur, nec  
 solum ipsam Caprae stellam primae magnitudi-  
 nis, sed etiam catalogi Britannici plures quam docen-  
 tum comprehendebat, quarum duodecim ob suum  
 splendorem vere satis conspicuendae praestabant, quan-  
 do ad meridiem per meridianum transire: hoc novo  
 sectore accuratissime disposito novo opere novoque ex-  
 amine ipse Bradley considerare incepit, quod signata  
 esset stellarum variatio pro diverso earum situ; ob-  
 servavit itaque quod singulae stellae videbantur sta-  
 tionariae in sua majore longitudine ad polum ar-  
 ticum, vel contrarium quando ad venis transibant  
 sexta hora vespertina aut matutina, quodque om-  
 nes pergebant ad antarcticum mane, & ad articum ve-  
 spere, singularumque major distantia veni sub lati-  
 tudinis rationem sequebatur: cum denique ipso an-  
 no ad finem vergente vidisset omnes stellas appa-  
 rere in eo, quo antea visae erant, loco, tot observationi-  
 bus ductus id sibi in animum inducit, quod ipsa-  
 rum variationum causa foret, investigare, invenitque  
 quandam annualem, & constantem causam, quae inde-  
 biles ac splendidiore stellas aequabiliter ageret, & cujus  
 maximus effectus ab artico usque ad antarcticum



æqualis esset sine ipsius latitudinis Stella, id est  
nullus quoad ad Stellam in Ecliptica positam, & contra-  
rius ipsius parallaxi effectibus, & hujus maximus  
valor fuit 40". Cumque animadverteret summus  
ille vir san quadraginta secundorum differentiam  
eamdem esse, qua terra sedem minorum tempo-  
re orbitam suam percurreret, animadvertit etiam  
eiusdem temporis spatio lucem ipsam percur-  
rere diametrum ejusdem orbitæ terræ, et ex obser-  
vationibus à Pomeio anno 1675 factis vite colli-  
giter, præterea ipsam Stellam 40" tardius conspicui in  
conjunctionibus, cum in oppositis nobis observant,  
et per consequens videri 40" tardiores. At vero si hujus-  
modi ratiocinationi fidem præstandum esset, nulla  
foret aberratio ad Stellam in polo Eclipticæ sitam,  
cujus semper eadem reperitur distantia; sed Ste-  
la  $\gamma$  Draconis aberratione notabatur 20" ad articulum  
& antarcticum, quod in ratione sinuum distantiarum  
excedat ad punctum, quo ipsa nihil recedebatur, &  
in consequentia inferre se optime posse judicavit,  
quod illa stella circulum quendam describeret ei  
similem, qui locum haberet ad parallaxim vigin-  
te secundorum, licet ita eundem describeret circulum,  
et semper excederet 20" ad eam mundi plagam, ubi  
terra annualem suum motum perficeret: hæc  
sunt phenomena à solertissimo Bradley observata,  
ad ejus explicationem postquam comparavit feli-  
ci successu motum lucis cum motu terræ, legibus  
virium dissolutionem observatis, invenit hæc omnia  
apprimè eorum observationibus conformari, argu-  
mento que esse solidissimo doctrinarum à celeberrimo  
Pomeio super motum lucis progressivum  
adductarum, in Transactionibus Philosophicis suis  
observationes et sua exantillata labore in lucem  
edidit; et vero etiam id demonstravit, quam



Hanc virium hypothese[m] esse concordem, consenta-  
 neumque cum suis observationibus, decem adhuc  
 super quinque adhibuit observationibus per om-  
 ne anni tempus in Stella  $\gamma$  Draconis; observa-  
 vitque hanc per singulos dies proprius ad meridia-  
 num accedere, secundum exactiori calculandi  
 peritiam, ejusque veriora solidiora que funda-  
 menta, & regulas: insuper cum consilio & cura  
 differentiam ipso calculo, & observationibus reper-  
 tam nunquam excepsisse uno secundo & tribus  
 minutis tertij, prospexit. Itaque quidquid dete-  
 ctus fuerat repetitis observationibus de natura, &  
 motu Stella  $\gamma$  Draconis applicari posse non dubi-  
 tavit ad omnes Stellas, quarum aberratio fuit  
 observata, & calculo adhibito reposita, propius vel  
 longius abit a colligij, parum refert; per noscens  
 suarum observationum unam eandemque ratio-  
 nem, sicut sub hypotheses demonstratis, hanc  
 theoriam extra hypothese[m] collocavit quippe  
 que & Stellarum motibus & lucis successiva pro-  
 pagatione jam pridem observationibus satel-  
 litum jovis reposita, conformatur. Quod cum  
 ita sint, amplissimi sapientissimi que Praecepto-  
 res, ad ipsam Bradley gravissimi viri systemam,  
 ejusque theoriam explanandam me convertit, un-  
 quam tamen limitem brevioris exercitationis expe-  
 dam, nec non geometricas & algebraicas demonstra-  
 tiones, quibus illustissimi Astronomi, maxime  
 Clavius, de Lacaille, Eulerus, Delalande, & alii hanc  
 utilissimam recentioris Astronomiae partem  
 exornarunt, silentio praetermittam. Bradley igitur  
 in his observationibus clarissimi viri Boe-  
 merii super immotionibus satellitum jovis,  
 pro comperto habuit, quod Lux consumeret de



decem minuta super sex temporis ad orbitam an-  
nualem terrae transfigendam. Certum est, lumen,  
quo nobis objecta redduntur visibilia, indigere  
tempore ad modum sensibili, ut ab objecto ad  
oculum perveniat, dum objectum valde ma-  
gnam habet distantiam. V. g. radius a sole emis-  
sus ad terram non pertingit, nisi tempore octo  
minutis majore elapso. Certum praeterea est,  
quod cum de praesente objecto certi non faciamus,  
nisi per impressionem radiorum luminoso-  
rum in nostrum oculum, non nisi dependenter ab  
haec impressione de figura, & situ objecti judi-  
cemus; ita existimamus objectum semper in li-  
nea recta situm, secundum quam impressio  
in oculum facta est; & licet radii ab objecto ex-  
euntes ad nos non perveniant, nisi reflexi, fra-  
cti ac aëre detorti, quodcumque tamen hujus  
causa fuerit; nihilo tamen minus judicamus,  
objecta esse in ea directione posita, quam ha-  
bent radii, cum oculum nostrum subeunt, non  
autem in ea, quam habent, quando ab objecto  
egrediuntur. His ita habentibus, si terra nul-  
lum haberet motum, radius luminis veloci-  
tate finita quacumque a stella egressus, & ad  
nostrum oculum pertingens, quin ab aliqua  
causa physica a via sua recta sit detortus, os-  
tenderet stellam in situ suo vero, quatecumque  
tandem tempus insumeret, ut inde ad nos veni-  
ret. Idem contingeret, si quidem terra moveretur,  
at velocitatis luminis velocitatem terrae infini-  
tè excederet, quippe respectu celeritatis infini-  
tè terra quiescere censenda foret. Verum si  
velocitatis luminis habeat ad velocitatem terrae  
rationem finitam, impressio radii in oculum



nec percipitur juxta directionem propriam, nec juxta  
 directionem terrae, sed instar utus in planum mobi-  
 le, secundum diagonalem parallelogrammi super  
 directione radii, & tangente orbitae telluris in eo lo-  
 co, in quo radius ad eam pervenit, descripti (hæc enim  
 tangens est actualis directio, quam eo momento tel-  
 luris habet) & cujus latera sunt in ratione velocitatum,  
 seu spatiorum à lumine & tellure, eodem tempore  
 confectorum: atque ita locus apparentis stellæ debet  
 esse illud cōspicuum, in quo hæc diagonalis termi-  
 natur. Ergo cum sit aberratio brevis quædam variatio  
 apparentis in positione stellarum & planetarum ab  
 terra motu cum motu lucis comparato proveniens,  
 cuiusque cognovissent primi hujusmodi phænomeni in-  
 ventores stellas fixas describere videri ellipticam, cujus  
 maximus axis erat  $20''$ , & minus talis esset in ratio-  
 ne sine sub latitudinis, jam in medium pro-  
 ferendum est, & antequam in conspectum vestrum,  
 viri Academici, exponendum notabiliora phænome-  
 na hujus ultimi atque novi inventi stellarum  
 fixarum. Quobus modis radius hujus oculis nostris fe-  
 riant, aut perpendiculariter, aut oblique; quando per-  
 ppendiculariter agunt, est aberratio viginti secon-  
 dorum, quando vero oblique ipso aberratio est sem-  
 per æqualis viginti secundis per sinum anguli, quem  
 efficit directio oculi simulque hujus radii, multipli-  
 catis. Hæc aberratio  $20''$  est tantum relativa ad ma-  
 gnitudinem orbitæ, quam terra describit; major pro-  
 indeque esset, si major à terra describeretur orbita;  
 ipso lux plusquam tribus annis indiget, ut ab stel-  
 larum regione ad nostram hucusque perveniret, sed que-  
 niam hæc duratio est fere semper  $8''$ , ideo non per-  
 cipimus nisi variationem hæc tempore productam,  
 quæ minus est, at vero cum ipso terra describat  
 viginti secundorum arcum in octo temporis minutis,  
 hæc differentia  $20''$ , quæ quidem est in utroque sensu  
 aliquando vero nulla ad eandem stellam, efficitque di-  
 versimode diversarum stellarum secundum situm suum,



ae producit praedictas inaequabilitates, quas aberrationem vocamus; hae eadem quantitas aberrationis spectare debet respectu motus annualis terrae, non vero respectu motus rotationis, quippe qui est tardior, eoque de causa sensibilem effectum non producit in credibili luxu cum terrae annuali motu velocitati persimilem. Inter aberrationis effectus huiusque observator in omnibus stellis, quas in caelesti regione videmus, simpliciores illi sunt Stellarum ad polum Eclipticæ in eisque plano positarum. Si ipso Stella posita est ad polum Eclipticæ, inque maximam latitudinem habet, nonaginta scilicet graduum, observari nempe ipsa Stella minus elevata nisi extra polum, ac per consequens in minori latitudine, quam ea, in qua se vera posita erat. Stella posita in polo nullam habet longitudinem, quam a tempore vero visus fuerit extra ipsum polum necessario aliquam longitudinem habebit: locum ipso Stella mutat singulis annis diebus, ac per consequens in unius anni spatio se ipso describere videtur circulus quidam, cuius centrum est ipso Eclipticæ polum, quique caret omni latitudinis circulo; praeterea cum nihil sit, quod ipsam Stellam faciat suam permittare latitudinem, ipse circulus aberrationum apparentium eundem semper habeat radium constantem, qui Eclipticæ est parallelus. Si ipso Stella est in Eclipticæ, id est in plano orbitæ annualis terrae, quod ille hoc plano circulo se non aggreditur, quamquam minus elevata videatur, quam se vero est respectu ad horizonem, siue latitudo stellæ non variatur, quod observatur nulla quemadmodum est in se; in Eclipticæ solum mutatur longitudo, quod videri non potest ipso Stella in puncto Eclipticæ ab eo diverso, in quo se vero est, quin referatur ad circulum longitudinis ubi non est; hoc modo observatur, videturque Stella in falsa positione posita differente ab ea, in qua superiore die videbatur, falsam inquam, quoad ad longitudinem non vero



quoad ad latitudinem, nec eadem falsa positiones aliud  
 efficiunt, quam unam punctorum serie in brevi  
 quadam recta linea in plano Eclipticæ posita. Ad  
 polum Eclipticæ ipsa aberratio, quoad ad longitu-  
 dinem est omnium maxima, quod in eo nulla sit  
 res, sed tantum apparetur longitudo, quo fit, ut  
 hæc aberratio concipi possit quasi infinita. Est  
 etiam in Eclipticæ aberratio, quoad ad longitudinem  
 minima vero, quam in polo, quippe minuitur pro ut  
 stelle proprius ad Eclipticam posita sunt; et tamen  
 quoniam aberratio oritur ex dilatatione lucis respectu  
 terræ, hæc dilatio minor esse debet, quando ipsum  
 corpus lucidum est in plano Eclipticæ, vel in eo, ubi  
 se ipsa movet terra, ac per consequens directe sus-  
 respicit radios. In Eclipticæ nulla quoad ad latitu-  
 dinem est aberratio, in polo omnium maxima,  
 ex quo semper decrevit usque ad Eclipticam, proinde  
 que in omnibus Stellarum mediis positionibus aliquo  
 est semper aberratio tam quoad ad longitudinem, quam  
 quoad ad latitudinem, quod tamen semper decrevit ex po-  
 lo Eclipticæ ad Eclipticam. Si vero utraque esset æqualis  
 singulis stellis, ipse annualis aberrationum circulus  
 esset perfectus, quem admodum observatur in stella ad  
 Eclipticæ polum: in Eclipticæ aberratio quoad ad lati-  
 tudinem in nihilum redigitur, quoad ad latitudinem  
 vero permanet semper; unde videtur, quod in me-  
 diis casibus non erunt semper eadem, quod ipse annualis  
 circulus aberrationum Stellarum extra Eclipticæ polum  
 positarum desinet in quandam ellipsim, cujus maximæ  
 axis est in sensu maxima aberrationis; et tamen quo-  
 niam ad polum Eclipticæ perfectus est aberrationis  
 circulus, ad Eclipticam vero quædam tantum recta li-  
 nea videtur, quod ex polo Eclipticæ ad Eclipticam  
 sese in ellipsim quandam commutat, eo angustio-  
 rem, quo ipse maximæ axis in ratione ad mini-  
 mum major fuit, tandem que in ellipsim infinite  
 angustio-rem desinet, quod aliud non sit nisi ipse  
 axis maximæ. Ad Eclipticam tantum habemus  
 aberrationem, quoad ad longitudinem, quod quidem



efficit maximum axim eclipses infinite angustiores,  
quodque etiam efficit, ut axes omnium eclipsium pro-  
cedentium angustiores leuantur, ac per consequens ipsae  
Stellarum aberrationes in omnibus positionibus me-  
dij majores sunt in longitudine, quam in latitudine.  
Tandem quoniam ad polum ipse aberrationis cir-  
culus est Eclipticæ parallelus, si in hoc plano circulus  
iste nihil aliud sit, quam linea quoddam recta, sequi-  
tur inde, quod eclipses aberrationes Stellarum Eclipticæ  
plano sunt etiam parallelae. Sicut situs diversarum fi-  
xarum in celo respectu Eclipticæ quam maxime uten-  
dus est, quippe qui semper in aberrationum quantita-  
te influat: cum ipso stella est in conjunctione, aut in op-  
positione respectu solis, evidens est, quod in primo casu  
aberratio videbatur etiam major, quam in secundo; in  
illo enim lumen stella pertransire debet totam orbitam  
annualis terræ, quod in hoc non est necesse: at quis igno-  
rat extentionem annualis orbitæ nihil esse, cum ad  
incredibilem fixarum distantiam ipsa referatur, hanc  
que extentionem inter aberrationis principia non  
esse ad inscribendam? est ergo primum fundamentum  
tabile aberrationis principium, relatio velocissimi la-  
tis motus ad terram motum in orbita sua, quo quidem  
relatio si esset infinita neminem putat indubium re-  
vocare, quod in eo casu nulla daretur aberratio, quippe  
est tanto major, quanto velocitas terræ respectu velocita-  
tis hujus major fuerit. Quando aliqua stella est in  
conjunctione, aut in oppositione, si terra ponatur cum  
sole super eandem rectam ipsa stella ita posita est,  
ut ejus velocitas quavis constans in se ipsa supponatur,  
major est in ratione velocitatis hujus, quo ab ipsa stella  
di manat, quoniam terra eidem stella videtur majorem  
spatium describere, quam in altero quadam positione,  
consequenter que major erit aberratio in conjunctioni-  
bus aut oppositionibus Stellarum cum sole: in quadraturis  
que ad eam longitudinem nulla est aberratio, quod



radius, qui ab Stella tendit, cum sit parallelus rectis  
 lineis, quae Stellam soli ob magnam distantiam stel-  
 larum unit, cumque confundatur cum tangente or-  
 bitae, aut cum motu oculi in punctis quadraturis, quo  
 fit, et nulla in quadratura quoad ad longitudinem  
 est aberratio. Haec est in universum, amplissimi sa-  
 pientissimi que Professores, omnium aberrationum fi-  
 xarum theoria, atque hystoria a cl. Bradley et  
 aliis celeberrimis Astronomis adinventae.

Jose Mont. da Rocha Presid.  
 Vitorio Lopes Rocha





Mathematica

Vitorio Lopes Rocha

em 14. de Junho de 1797. N. 2.

Vitorio Lopes Rocha

