

www.e-rara.ch

Isaaci Newtoni opera quae exstant omnia

Newton, Isaac

Londini, M DCC LXXIX.-M DCC LXXXV. [1779-1785]

ETH-Bibliothek Zürich

Shelf Mark: Rar 10302

Persistent Link: <https://doi.org/10.3931/e-rara-59227>

Sectio XIV.

www.e-rara.ch

Die Plattform e-rara.ch macht die in Schweizer Bibliotheken vorhandenen Drucke online verfügbar. Das Spektrum reicht von Büchern über Karten bis zu illustrierten Materialien – von den Anfängen des Buchdrucks bis ins 20. Jahrhundert.

e-rara.ch provides online access to rare books available in Swiss libraries. The holdings extend from books and maps to illustrated material – from the beginnings of printing to the 20th century.

e-rara.ch met en ligne des reproductions numériques d'imprimés conservés dans les bibliothèques de Suisse. L'éventail va des livres aux documents iconographiques en passant par les cartes – des débuts de l'imprimerie jusqu'au 20e siècle.

e-rara.ch mette a disposizione in rete le edizioni antiche conservate nelle biblioteche svizzere. La collezione comprende libri, carte geografiche e materiale illustrato che risalgono agli inizi della tipografia fino ad arrivare al XX secolo.

Nutzungsbedingungen Dieses Digitalisat kann kostenfrei heruntergeladen werden. Die Lizenzierungsart und die Nutzungsbedingungen sind individuell zu jedem Dokument in den Titelinformationen angegeben. Für weitere Informationen siehe auch [Link]

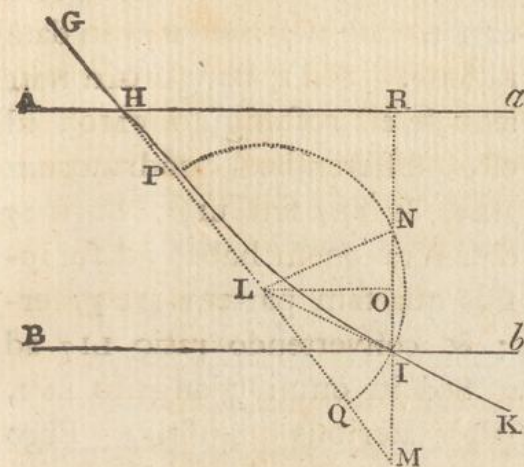
Terms of Use This digital copy can be downloaded free of charge. The type of licensing and the terms of use are indicated in the title information for each document individually. For further information please refer to the terms of use on [Link]

Conditions d'utilisation Ce document numérique peut être téléchargé gratuitement. Son statut juridique et ses conditions d'utilisation sont précisés dans sa notice détaillée. Pour de plus amples informations, voir [Link]

Condizioni di utilizzo Questo documento può essere scaricato gratuitamente. Il tipo di licenza e le condizioni di utilizzo sono indicate nella notizia bibliografica del singolo documento. Per ulteriori informazioni vedi anche [Link]

planum alterutrum erit ad sinum emergentiæ ex plano altero in ratione datâ. LIBER PRIMUS.

Cas. 1. Sunt aa , bb plana duo parallela. Incidat corpus in planum prius aa secundum lineam GH ; ac, toto suo per spatium



intermedium transitu, attrahatur vel impellatur versus medium incidentiæ, eâque actione describat lineam curvam HI , & emergat secundum lineam IK . Ad planum emergentiæ bb erigatur perpendiculum IM , occurrens tum lineæ incidentiæ GH productæ in M , tum plano incidentiæ aa in R ; & linea emergentiæ, KI , producta occurrat

HM in L . Centro L intervallo LI describatur circulus, secans tam HM in P & Q , quàm MI productam in N ; & primò si attractio, vel impulsus, ponatur uniformis, erit (ex demonstratis *Galilæi*) Curva HI Parabola; cujus hæc est proprietas, ut rectangulum sub dato latere recto & lineâ IM æquale fit HM quadrato; sed & linea HM bifecabitur in L (*). Unde si ad MI demittatur perpen-

$$\frac{mA^{m-1}}{nB^n} = \frac{A^{\frac{m}{n}}}{A^{\frac{m}{n}}} + \frac{m \times A^{\frac{m}{n}-1}}{nB^n} O. \text{ Hoc est, propter } A^m = B^n, NR = A^{\frac{m}{n}} + \frac{m}{n} A^{\frac{m}{n}-1} O.$$

$$\text{Sed ex naturâ Curvæ } APQ, QN = \sqrt[n]{A + O}^{\frac{m}{n}} = A^{\frac{m}{n}} + \frac{m}{n} A^{\frac{m}{n}-1} O + \frac{mm - mn}{2nn} A^{\frac{m}{n}-2} O^2 + \frac{m^3 - 3m^2n + 2mn^2}{6n^3} A^{\frac{m}{n}-3} O^3.$$

$$\text{Ergo } QR = NR - NQ = \frac{mn - mm}{2nn} A^{\frac{m}{n}-1} O^2 + \frac{3m^2n - m^3 - 2mn^2}{6n^3} A^{\frac{m}{n}-2} O^3 +. \text{ Et } \frac{MN^2}{QR} = \frac{O^2}{QR} =$$

$$\frac{1}{\frac{mn - mm}{2nn} A^{\frac{m}{n}-1} + \frac{3m^2n - m^3 - 2mn^2}{6n^3} A^{\frac{m}{n}-2} O +}. \text{ Vires igitur, de quibus agitur, quantitatum}$$

$$\frac{mn - mm}{2nn} A^{\frac{m}{n}-1} + \frac{3m^2n - m^3 - 2mn^2}{6n^3} A^{\frac{m}{n}-2} O + \frac{mn - mm}{2nn} A^{\frac{m}{n}-1} + \frac{3m^2n - m^3 - 2mn^2}{6n^3} A^{\frac{m}{n}-2} O + \text{rationem ultimam constanter servant; hoc est,}$$

propter illam O infinitè imminutam, quantitatum $\frac{mn - mm}{2nn} A^{\frac{m}{n}-1}$. Rectè igitur posuit Newtonus vires illas cum his quantitibus proportionem convenire.

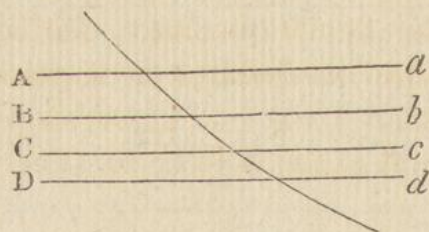
(*) Id quod facillè efficitur ex XLVII^a. Lib. 1. Conicorum *Hamiltoni*, si per a ducatur recta cum illâ LI , quæ Parabolam in I contingit, parallela.

DE MOTU
CORPORUM

diculum LO, æquales erunt MO, OR; & additis æqualibus ON, OI,

fient totæ æquales MN, IR. Proinde cùm IR detur, datur etiam MN; estque rectangulum NMI ad rectangulum sub latere recto & IM, hoc est, ad HMq, in datâ ratione. Sed rectangulum NMI æquale est rectangulo PMQ, id est, differentiæ quadratorum MLq, & PLq seu LIq; & HMq datam rationem habet ad sui ipsius quartam partem MLq: er-

Cas. 2. Transeat jam corpus successive per spatia plura parallelis planis terminata, $Aabb$, $Bbcc$, &c. & agitetur vi, quæ fit in



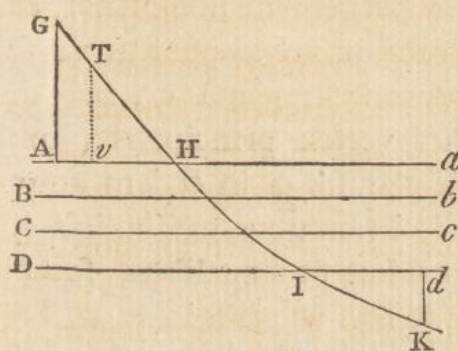
P R O P.

PROP. XCV. THEOR. XLIX.

 LIBER
PRIMUS.

Iisdem positis; dico quòd velocitas corporis ante incidentiam est ad ejus velocitatem post emergentiam, ut sinus emergentiæ ad sinum incidentiæ.

Capiantur AH , id æquales, & erigantur perpendiculara AG , dk occurrentia lineis incidentiæ & emergentiæ GH , IK , in G & K . In GH capiatur TH æqualis IK , & ad planum Aa demittatur normaliter tv . Et (per legum Corol. 2.) distinguatur motus corpo-



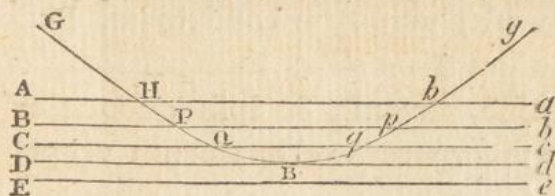
ris in duos, unum planis Aa , Bb , cc , &c. perpendicularem, alterum iisdem parallelum. Vis attractio-
nis vel impulsûs, agendo secun-
dum lineas perpendiculares, nil
mutat motum secundum parallelas;
& propterea corpus hoc motu con-
ficiet æqualibus temporibus æqua-
lia illa secundum parallelas inter-

valla, quæ sunt inter lineam AG & punctum H , interque punctum I & lineam dk ; hoc est, æqualibus temporibus describet lineas GH , IK . Proinde velocitas ante incidentiam est ad velocitatem post emergentiam, ut GH ad IK vel TH , id est, ut AH vel Id ad vH , hoc est (respectu radii TH vel IK) ut sinus emergentiæ ad sinum incidentiæ. Q. E. D.

PROP. XCVI. THEOR. L.

Iisdem positis, & quòd motus ante incidentiam velocior sit quàm postea: dico quòd corpus, inclinando lineam incidentiæ, reflectetur tandem, & angulus reflexionis fiet æqualis angulo incidentiæ.

Nam concipe corpus inter parallela plana Aa , Bb , cc , &c. de-



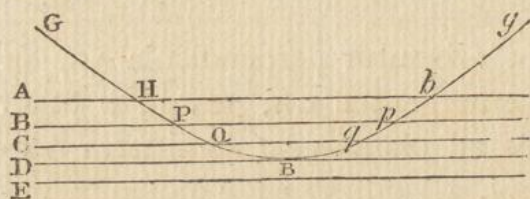
scribere arcus parabolicos, ut
supra; sintque arcus illi HP ,
 PQ , QR , &c. Et sit ea li-
neæ incidentiæ, GH , obliqui-
tas ad planum primum Aa ,

VOL. II.

K k

ut

ut finus incidentiæ sit ad radium circuli, cujus est finus, in eâ ratione, quam habet idem finus incidentiæ ad finum emergentiæ ex plano dd , in spatium $ddeE$: & ob finum emergentiæ jam factum æqualem radio, angulus emergentiæ erit rectus, ideòque linea emergentiæ coincidet cum plano dd . Perveniat corpus ad hoc



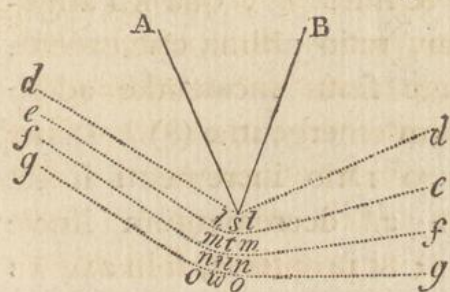
planum in puncto B; & quoniam linea emergentiæ coincidet cum eodem plano, perspicuum est, quòd corpus non potest ultra pergere ver-

fus planum ee . Sed nec potest idem pergere in lineâ emergentiæ rd , propterea quòd perpetuò attrahitur vel impellitur versus medium incidentiæ. Revertetur itaque inter plana cc , dd , describendo arcum Parabolæ QBq , cujus vertex principalis (juxta demonstrata *Galilei*) est in B; secabit planum cc in eodem angulo in q , ac priùs in Q; dein pergendo in arcubus parabolicis qp , pb , &c. arcubus prioribus qp , ph similibus & æqualibus, secabit reliqua plana in iisdem angulis in p , b , &c. ac priùs in P, H, &c. emergetque tandem eadem obliquitate in b , quâ incidit in H. Concipe jam planorum Aa , Bb , Cc , Dd , Ee , &c. intervalla in infinitum minui & numerum augeri, eò ut actio attractionis vel impulsus, secundum legem quamcunque assignatam, continua reddatur; & angulus emergentiæ semper angulo incidentiæ æqualis existens, eidem etiamnum manebit æqualis. Q. E. D.

Scholium.

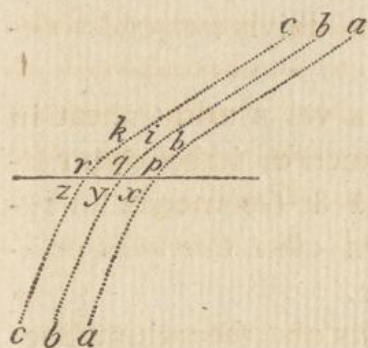
Harum attractionum haud multum dissimiles sunt lucis reflexiones & refractiones, factæ secundum datam secantium rationem, ut invenit *Snellius*, & per consequens secundum datam sinuum rationem, ut exposuit *Cartesius*. Namque lucem successivè propagari, & spatio quasi septem vel octo minutorum primorum à sole ad terram venire, jam constat per phænomena satellitum *Jovis*, observationibus diversorum astronomorum confirmata. Radii autem in aëre existentes (uti dudum *Grimaldus*, luce per foramen in tenebrosus cubiculum admissa, invenit, & ipse quoque expertus sum) in transitu suo prope corporum vel opacorum vel perspicuorum angulos (quales sunt nummorum ex auro, argento & ære

ære cusorum termini rectanguli circulares, & cultrorum, lapidum aut fractorum vitrorum acies) incurvantur circum corpora, quasi attracti in eadem; & ex his radiis, qui in transitu illo propius accedunt ad corpora, incurvantur magis, quasi magis attracti, ut ipse etiam diligenter observavi. Et qui transeunt ad majores distantias minus incurvantur; & ad distantias adhuc majores incurvantur aliquantulum ad partes contrarias, & tres colorum fascias efformant. In figurâ designat s aciem cultri vel cunei cu-



jusvis ASB; & *gowog, fnunf, emtme, dlsld* sunt radii, arcubus *owwo, nun, mtm, lsl* versus cultrum incurvati; idque magis vel minus pro distantia eorum à cultro. Cum autem talis incurvatio radiorum fiat in aere extra cultrum, debebunt etiam radii,

qui incidunt in cultrum, prius incurvari in aere quàm cultrum attingunt. Et par est ratio incidentium in vitrum. Fit igitur refractio, non in puncto incidentiæ, sed paulatim per continuam



incurvationem radiorum, factam partim in aere antequam attingunt vitrum, partim (ni fallor) in vitro, postquam illud ingressi sunt: uti in radiis *ckzc, biyb, abxa* incidentibus ad *r, q, p*, & inter *k* & *z*, *i* & *y*, *b* & *x* incurvatis, delineatum est. Igitur ob analogiam quæ est inter propagationem radiorum lucis & progressum corporum, visum est Propo-

sitiones sequentes in usus opticos subungere; interea de naturâ radiorum (utrùm sint corpora necne) nihil omninò disputans, sed trajectorias corporum trajectoriis radiorum perfimiles solummodò determinans.

P R O P. XCVII. P R O B. XLVII.

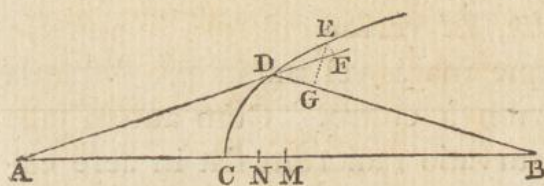
Posito quòd sinus incidentiæ in superficiem aliquam sit ad sinum emergentiæ in datâ ratione; quòdque incurvatio viæ corporum juxta superficiem illam fiat in spatio brevissimo, quod ut punctum

K k 2

considerari

considerari possit: determinare superficiem, quæ corpuscula omnia de loco dato successivè manantia convergere faciat ad alium locum datum.

Sit A locus à quo corpuscula divergunt; B locus in quem convergere debent; CDE curva linea quæ circa axem AB revoluta describat superficiem quæsitam; D, E Curvæ illius puncta duo quævis; & EF, EG perpendiculara in corporis vias AD, DB demissa. Accedat punctum D ad punctum E; & lineæ DF, quâ AD augeatur, ad lineam DG, quâ DB diminuitur, ratio ultima erit eadem,

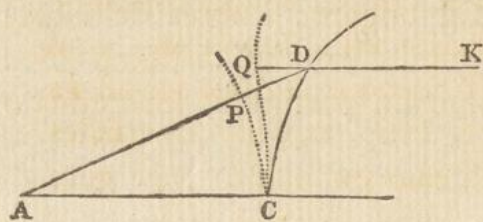


quæ finis incidentiæ ad finem emergentiæ^(b). Datur ergo ratio incrementi lineæ AD ad decrementum lineæ DB; & propterea, si in axe AB

sumatur ubivis punctum c, per quod Curva CDE transire debet, & capiatur ipsius AC incrementum, CM, ad ipsius BC decrementum, CN, in datâ illâ ratione, centrisque A, B, & intervallis AM, BN describantur circuli duo se mutuo secantes in D; punctum illud D tanget Curvam quæsitam CDE, eademque ubivis tangendo determinabit. Q. E. I.

Corol. 1. Faciendo autem ut punctum A vel B nunc abeat in infinitum, nunc migret ad alteras partes puncti c, habebuntur figuræ illæ omnes, quas *Cartesius* in *Opticâ* & *Geometriâ* ad refractiones exposuit. Quarum inventionem cum *Cartesius* celaverit, visum fuit hæc Propositione exponere.

Corol. 2. Si corpus in superficiem quamvis CD, secundum line-



am rectam AD, lege quâvis ductam incidens, emerget secundum aliam quamvis rectam DK, & à puncto c duci intelligentur lineæ curvæ CP, CQ ipsi AD, DK semper perpendiculares: erunt in-

crementa linearum PD, QD, atque ideo lineæ ipsæ PD, QD, incrementis istis genitæ, ut sinus incidentiæ & emergentiæ ad invicem: & contrà.

P R O P.

^(b) Junctâ enim DE, anguli rectilinei DEF, DEG, quorum sinus sunt DF, DG pro radio communi

DE MOTU
CORPORUM

Ad usus autem opticos maximè accommodatæ sunt figuræ sphaericæ. Si perspicillorum vitra objectiva ex vitris duobus sphaericè figuratis & aquam inter se cludentibus conflentur; fieri potest ut à refractionibus aquæ errores refractionum, quæ fiunt in vitrorum superficiebus extremis, satis accuratè corrigantur. Talia autem vitra objectiva vitris ellipticis & hyperbolicis præferenda sunt, non solum quòd faciliùs & accuratiùs formari possint, sed etiam quòd penicillos radiorum extra axem vitri fitos accuratiùs refringant. Veruntamen diversa diverforum radiorum refringibilitas impedimento est, quo minùs optica per figuras vel sphaericas vel alias quascunque perfici possit. Nisi corrigi possint errores illinc oriundi, labor omnis in cæteris corrigendis imperitè collocabitur.