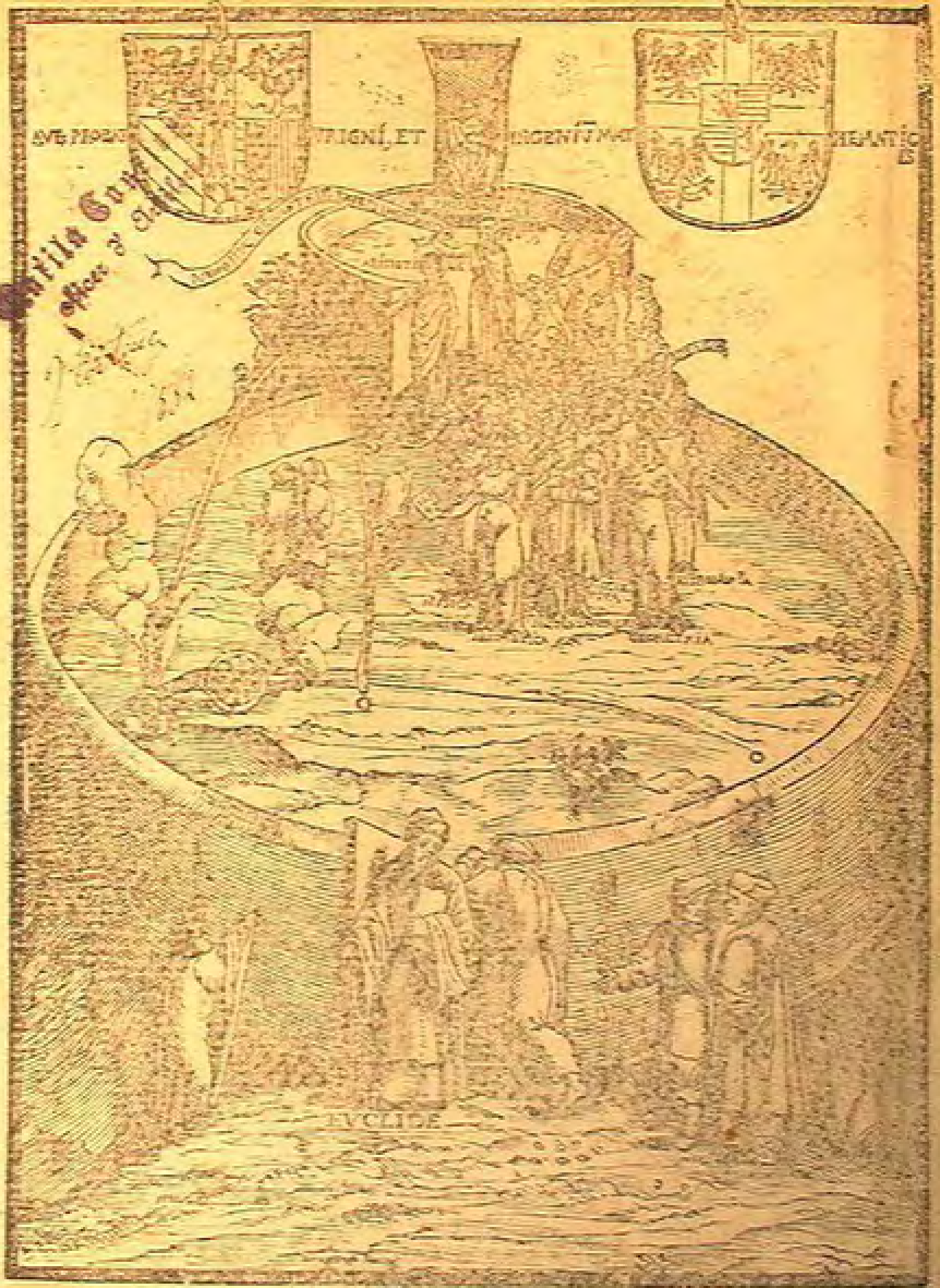
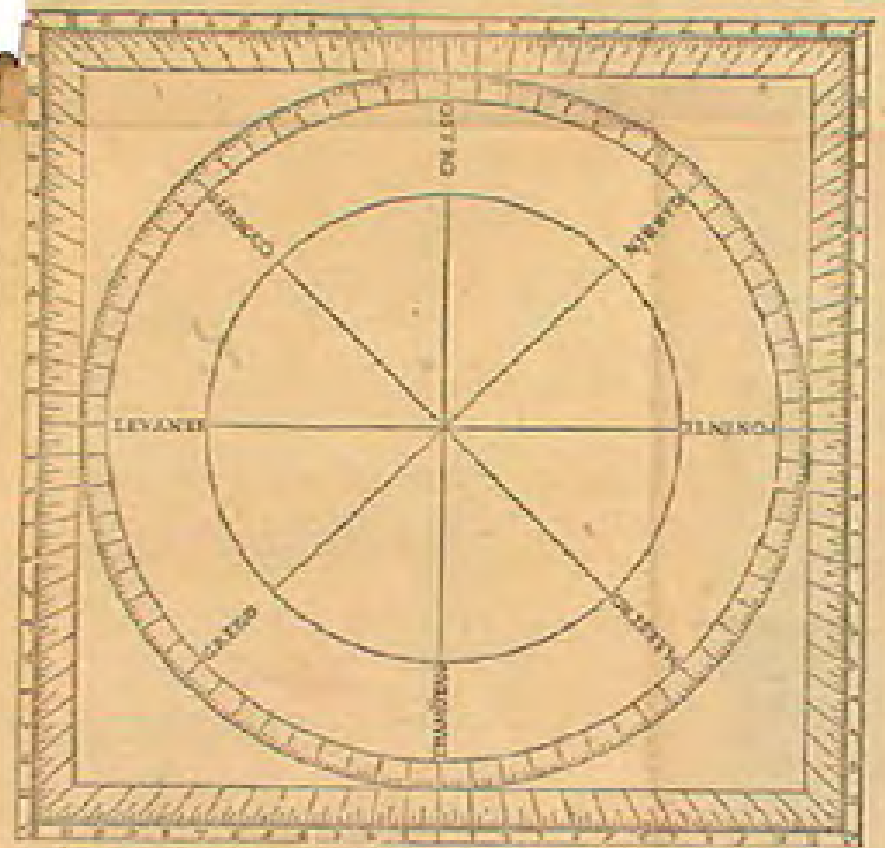
EDIZIONE NAZIONALE

MATHEMATICA ITALIANA

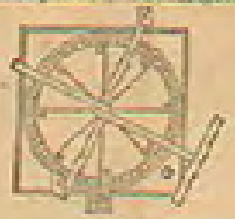
per il Ministero per i Beni e le Attività Culturali



Disciplinæ Mathematicæ loquuntur
Qui cupitis rerum varias cognoscere causa,
Discite nos: cunctam hæc patet omnia.


CIELO
LEVANTE
PONENTE
NORTE
SUDE


N
T
REGOLA
LINEA DE SOMBRA MERIDIANA
REGOLATIVA
SOMBRA RETTA
SOMBRA VERSA



INVENTIONE DE NICOLO TARTAGLIA

Briſciano intitolata Scientia Noua diuiſa in V. libri, Nel primo di quali ſe dimoſtra theoricamente, la natura, & effetti de' corpi egualmente graui, in li dui contrarij moti che in eſſi puo accadere, & de loro contrarij effetti.

¶ *In lo ſecondo (geometricamente) ſe approua, e dimoſtra la qualità, ſimilitudine, & proportionalità di tranſiti loro ſecondo li uarij modi, che ponno eſſer eietti, ouer tirati violentemente per aere, & ſimilmente delle lor diſtantie.*

¶ *In lo terzo ſe inſegna una noua prattica di miſurare con l'aſpetto, le altezze, diſtantie, ypothumiſſale, & orizontale delle coſe apparente, giontoui ancora la theorica, cioè la ragione & cauſa di tal operare.*

¶ *In lo quarto ſe darà la proportione de l'ordine del creſcer, ecallar che in ogni pezzo di arteglieria nelli ſuoi tiri, alzandolo ouer abbaſſandolo, ſopra il pian de l'orizonte, & ſimilmente ogni mortaro, ancora ſe inſegnerà il modo di trouar tutte le dette uarietà, ouer quantità de tiri in ogni pezzo de artiglieria, ouer mortaro mediante la notitia di un tiro ſolo. Anchora ſi moſtrerà il modo come ſi debbia gouernar un bombardiero quando deſidera di battere ouer di percotere in qualche luogo apparente.*

Oltra di queſto ſe inſegnerà anchora il modo come ſi debbia gouernar il detto bombardiero quando gli foſſe fatto un riparo dauanti al luoco doue percote volendo pur percotere nel medemo luoco per altra uia, ouer elleuatione quantunque piu non ueda quel tal luogo.

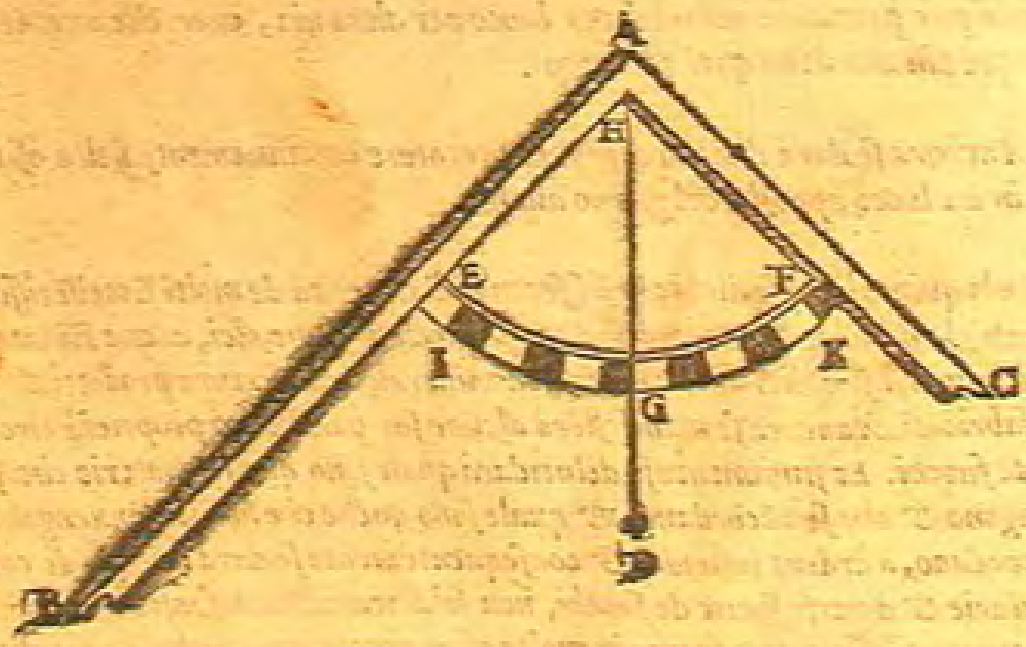
¶ *Anchora ſe darà il modo di ſapere percotere continuamente nella oſcura notte in un luoco appoſtato il giorno auanti.*

¶ *In lo quinto libro ſe dichiarirà (ſecondo l'auttorità de molti Eccellẽtiſſimi Naturali) la natura, & origine de diuerſe ſpecie di gome, olei, acque ſtillate; ancora de diuerſi ſimplici minerali & non minerali dalla natura prodotti, & da l'arte fabricati. Aancora ſe manifeſterà alcune ſue particolari proprietà circa a l'arte de fuochi. Et ſimilmente ſe delucidarà quali ſono quelle materie che ſi conuengono & che ſe accordano, & quale ſono quelle che non ſi conuengono ne ſe accordano, a ardere inſieme, & conſequentemente ſe darà il modo di compone re uarie & diuerſe ſpecie de fuochi, non ſolamente alla defenſione de ogni murata terra utiliſſimi, ma ancora in molte altre occorrentie molto a propoſito.*

ALLO ILLVSTRISSIMO ET INVITTISSIMO Signor Francesco Maria Feltrense dalla Rouere Duca Eccellentissimo di Vrbino, & di Sora, Conte di Montefeltro, & di Durante. Signor di Senegaglia, & di Pesaro, Prefetto di Roma, & dello Inclito Senato Venetiano dignissimo General Capitano.

EPISTOLA.

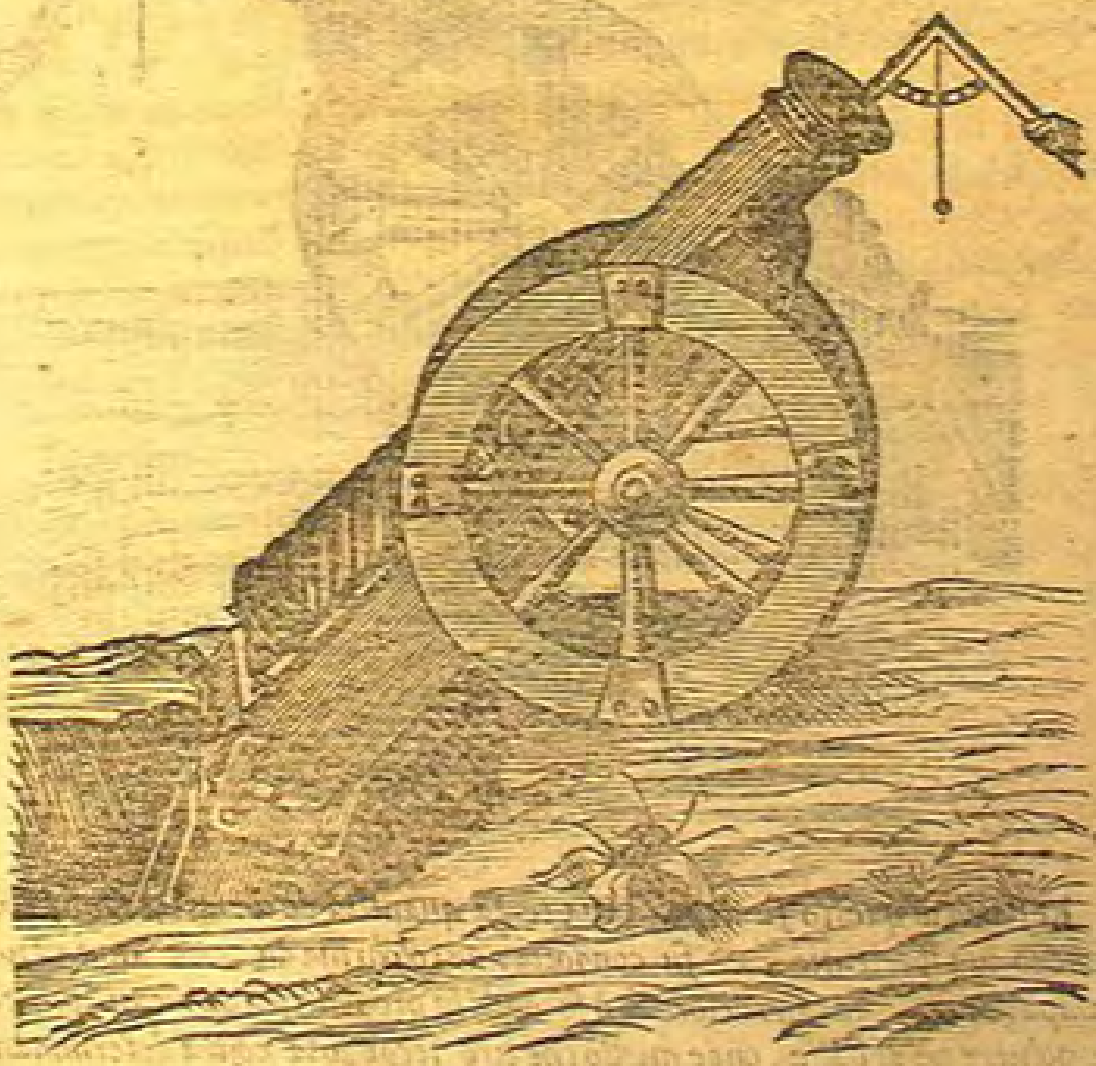
Habitando in Verona l'anno M D XXXI. Illustrissimo S. Duca, mi fu adimandato da uno mio intimo & cordial amico peritissimo bombardiero in castel uecchio (huomo attempato & copioso di molte uirtù) del modo di mettere a segno un pezzo de artiglieria al piu che può tirare. E abenche in tal arte io non haueße prattica alcuna (perche in uero Eccellente Duca) giamai discaricai arteglieria, archibuso, bombarda, nè schioppo) nientedimeno (desideroso di seruir l'amico) gli promissi di darli in breue rissoluta risposta. Et dipoi che hebbi ben mastricata & ruminata tal materia, gli conclusi, et dimostrai con ragioni naturali, & geometrice, qualmente bisognaua che la bocca del pezzo stesse eleuata talmente che guardasse rettamente a 45. gradi sopra a l'orizonte, & che per far tal cosa ißeditamente bisogna hauere una squadra de alcun metallo ouer legno sodo che habbia interchiuso un quadrante con lo suo perpendicolo, come di sotto appar in disegno, & ponendo poi una parte della gamba maggiore di quella (cioè la parte b e.) ne l'anima ouer bocca del pezzo distesa rettamen-



te

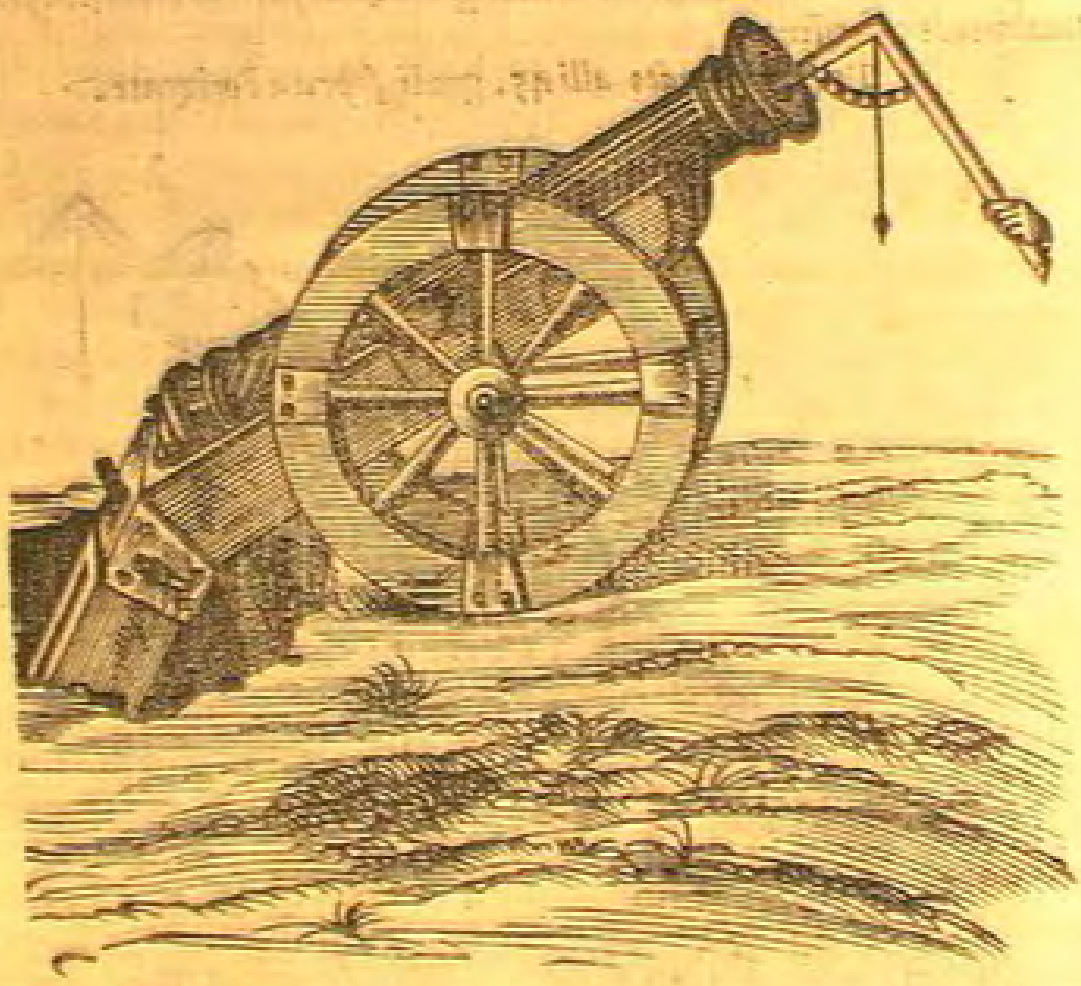
te per il fondo del uacuo della canna, alzando poi tanto dinanti il detto pezzo che il perpendicolo. b. d. seghi lo lato curuo. e g f. (del quadrante) in due parti eguali (cioè in ponto g.) Allhora se dirà che il detto pezzo guardarà rettamẽte a 45. gradi sopra a l'orizonte. Perche (Signor Clarissimo) il lato curuo e g f. del quadrante (secondo li astronomi si diuide in 90. parti eguale, & cadauna di quelle chiamano grado. Però la mità di quello (cioè g f.) uerria a esser gradi 45. Ma per accordarse con quello che se ha da dire lo hauemo diuiso in 12. parti eguali eguali, & acciochè nostra Illustrissima. D. S. ueda in figura quello che di sopra hauemo con parole dipinto, hauemo quà di sotto designato il pezzo con la squara in bocca assettato secondo il proposito da noi conchiuso al detto nostro amico. La qual conclusion a esso parse hauer qualche consonantia, pur circa ciò dubitaua alquanto, parendo a lui che tal pezzo guardasse troppo alto. Ilche procedeua per non esser capace delle nostre ragioni, ne in le Mathematice ben corroborato, niente di meno con alcuni isperimenti particolari in fine si uerificò totalmente così essere.

Pezzo elleuato alli 45. gradi sopra a l'orizonte.



Ma piu nell'anno M D XXXII. essendo per Prefetto in Verona il Magnifico M. Leonardo Iustiniano, un capo de bombardieri amicissimo di quel nostro amico uenne in concorrentia con un altro (al presente capo de bombardieri in Padoua) & un giorno accadete che fra loro fu proposto il medemo che a noi propose quel nostro amico, cioè a che segno si douesse assettare un pezzo de artiglieria che facesse il maggior tiro che far possa sopra un piano. Quel amico di quel nostro amico gli conclusse con una squara in mano il medemo che da noi fu terminato, cioè come di sopra hauemo detto, & designato in figura.

L'altro disse che molto piu tiraria a dui ponti piu basso di tal squara (laquale era diuisa in 12. parti) come disotto appare in disegno.



Et sopra di questo fu deposta una certa quantità de danari, & finalmente ueneno alla sperientia, & fu condotta una colobrina da 20. a Santa Lucia in campagna, & cadauno di loro tirò secondo la proposta senza alcun auantaggio di poluere nè di balla, onde quello che tirò secondo la nostra determinatione,

tirò

tirò di lontano (secōdo che ne fu referto) pertiche 1972. da piedi 6. p perticā,
alla Veronesa, l'altro che tirò li dui ponti piu basso, tirò di lontano solamente
pertiche. 1872. per la qual cosa tutti li bombardieri, & altri se uerificorno del
la nostra determinatione, che auanti di questa isperientia stasenano ambigui, imo
la maggior parte haueuano contraria opinione parendoli che tal pezzo guardas
se troppo alto. Ma piu forte uoglio che uostra preclarissima Signoria sappia
che di tre cose è forza che ne sia una, ouer che li misuranti ferno errore nel mi
surare, ouer che a me non fu referto il uero, ouer che il secondo cargò piu dili-
gentemente del primo, perche la ragione ne dimostra che il secondo (cioè quello
che tirò li dui ponti piu basso tirò alquanto manco di quello che doueua tirare al
la proportione del secondo, come nel quarto libro (doue trattarem) de la propor
tion di tiri) in breue quella potrà conoscere, e uedere. Et sappia uostra Magna-
nimità che per esser stato allhora in tal materia detto, deliberai di uoler piu di-
tratentare. Et cominciai (& non senza ragione) a inuestigare le specie di
moti che in corpo graue potesse accadere, onde trouai quelle essere due, cioè na
turale, & uiolente, & quegli trouai esser totalmente in accidenti contrarij me
diante li lor contrarij effetti, similmente trouai con ragione a l'intelletto euiden
te esser impossibile mouersi un corpo graue di moto naturale & uiolente insie-
me misto. Dapoi inuestigai con ragione geometrice demostratiue la qualità di
transiti, ouer moti uiolenti de detti corpi grani, secondo li uarij modi che ponno
esser eietti, ouer tirati uiolentemente per aere. Oltra di questo me certificai
con ragioni geometrice demostratiue qualmente tutti li tiri de ogni sorte arti
glierie, si grande come piccole egualmente elleuate sopra il pian de l'orizonte,
ouer egualmente oblique, ouer per il pian de l'orizonte, esser fra loro simili &
conseguentemente proportionali, & similmente le distantie loro. Dapoi conob-
bi con ragion naturale qualmente la distantia del sopradetto tiro eleuato alli
45. gradi sopra l'orizonte, era circa decupla al tramito retto d'un tiro fatto
per il piano de l'orizonte, che da bombardieri è detto tirar de ponto in bianco,
con laqual euidentia Magnanimo Duca trouai con ragioni geometrice & alge-
bratice qualmente una balla tirata uerso li detti 45. gradi sopra a l'orizonte nà
circa a quattro uolte tanto per linea retta di quello che nà essendo tirata per il
pian de l'orizonte che da bombardieri è chiamato (come ho detto) tirar de pon
to in bianco. Per il che si manifesta qualmente una balla tirata da una mede-
ma artigliaria, nà piu per linea retta per un uerso, che per un'altro, & conse-
guentemente fa maggior effetto. Anchor Signor Illustrissimo calculando tro-
uai la proportion del crescere, e calar che fa ogni pezzo di artiglieria (nelli suoi
tiri) alzandolo ouer abbassandolo sopra il pian de l'orizonte, & similmente tro
uai il modo di saper trouar la uarietà de detti tiri in cadaun pezzo si grande co
me piccolo mediante la notitia d'un tiro solo (domēte che sempre sia egualmēte
cargato.) Dapoi inuestigai la proportione, & l'ordine di tiri del mortaro, &

similmente

similmente trouai il modo di saper inuestigare sotto breuità la varietà de detti tiri pur per mezzo d'un tiro solo. Oltra di questo con ragioni euidentissime conobbi qualmente un pezzo de artiglieria poteua per due diuerse vie (ouer elevationi) percotere in un medesimo luoco, & trouai il modo di mandar tal cosa (accadendo) a essecutione (cose non piu audite nè d'alcun'altro antico nè moderno cogitate.) Ma dapoi considerai (Signor Magnifico) che tutte queste cose erano di poco giouamento a un bombardiero quando che la distantia del luoco doue gli occorresse di battere non gli fusse nota. Essempi gratia occorrendogli a tirare un luoco apparente che la distantia di quello gli fusse occulta. Che gli giouaria (o Magnanimo Duca) in questo caso che lui sapesse che il suo pezzo tirasse alla tal elleuatione passa 1356. & alla tal passa 1468. & alla tal altra passa 1574. & cosi discorrendo de grado, certo nulla li giouaria, perche non sapendo la distantia, manco saprà a che segno, ouer eleuatione debbia assettar tal suo pezzo de artiglieria che percota nel desiderato luoco. Seguita adunque due esser le principal parti necessarie a un real Bombardiero (volendo tirar con ragione & non a caso) delle quali l'una senza l'altra quasi niente gioua. (Dico nelli tiri lontani.) La prima è che grosso modo sappia conoscere et inuestigare (con l'aspetto) la distantia del luoco doue gli occorre di tirare. La seconda è che sappia la quantità d'i tiri della sua artiglieria, secondo le sue varie elleuationi, le qual cose sapendo non errarà de molto nelli suoi tiri, ma mancandoui una di quelle non può tirar (in conto alcuno) con ragione, ma solamente a discrettione, et se per caso percote al primo colpo nel luoco, ouer appresso al luoco doue desidera, è piu presto per sorte che per scientia (dico pur nelli tiri lontani.) Perilche Signor Illustrissimo) trouai un nuouo modo da inuestigar sotto breuità le altezze, profondità, larghezze, distantie ypothumissale, ouer diametrale, et ancora le orizontale delle cose apparente, non in tutto come cosa nuoua; perche in uero Euclide nella sua perspettiua sotto breuità theoricamente in parte, ne l'insegna, similmente Giouanni Stoflerino, Orontio, Pietro Lombardo, et molti altri hanno dato a tal materie norma, chi con il Sole, chi con un specchio, chi con il quadrante, chi con lo astrolabio, chi con due virgiele, chi cō un bastone (intitolato baculo de Iacob) et in molti altri uarij modi. Ma io dico (Signor Clarissimo) che trouai un nuouo modo ispediente, e presto, et facile da capire a cadauno (et a men errori suggetto de qualunque altro) da inuestigare le dette distantie, ilquale da niun altro è stato posto, massime delle distantie ypothumissale, ouer diametrale, ancora delle orizontale, lequali in uero sono le piu necessarie al bombardiero de tutte le altre sorte di dimensioni, perche nō è molto necessario a sapere la altezza d'una cosa perpendicolarmente elleuata sopra all'orizonte, nè ancora la profondità d'una cosa profonda, nè ancora la larghezza d'una cosa lata. Ma solamente le dette distantia ypothemissale, et orizontale gli sono molto al proposito, come nel quarto libro (a V'ostra Illustrissima

Signoria)

Signoria) si farà manifesto. Oltra di questo per curiosità, mi messe a scorrere li uarij modi osseruato da' nostri antichi Naturali, & ancor da moderni nel le compositioni de' fuochi, & fra i naturali inuestigai la natura di quelle gomme, bitumi, grassi, olei, sali, acque stillate, & altri simplici minerali, & non minerali dalla natura prodotti, & da l'arte fabricati, componenti quelli, & cõsequentemente trouai il modo di componere molte altre uarie, & diuerse specie de fuochi non solamente alla difensione de ogni murata terra utilissimi, ma anchora in molte altre occorrentie molto al proposito. Per le qual cose haueua deliberato de regolar l'arte de' bombardieri, & tirarla a quella sottilità, che fosse possibile di tirare (mediante alcune particolar esperientie) perche inuero (come dice Aristotile nel settimo della Physica testo vigesimo) dalla isperiẽtia del particolare, pigliamo la scientia vniuersale. Ma poi fra me pensando un giorno, mi parue cosa biasmeuole, vituperosa, e crudele, & degna di non poca punitione appresso a Iddio, & alli huomini a voler studiare di assottigliare tal essercitio dannoso al prossimo, anzi destruttore della specie humana, & massime de' Christiani in lor continue guerre. Perilche non solamente posposi totalmente il studio di tal materia & attesi a studiar in altro, ma ancor strazzai, & abbrusciai ogni calculatione, & scrittura da me notata, che di tal materia parlasse. Et molto mi dolsi, & auergognai del tempo circa a tal cosa speso, & quelle particolarità, che nella memoria mi restorno (contra mia uolontà) iscritte, mai ho uoluto palesare ad alcuno, nè per amicitia, nè per premio (quantunque sia stato da molti richiesto) perche insegnandole mi parea di far naufragio, e grãde errore. Ma hor uedendo il lupo desideroso de intrar nel nostro armento, & accordato insieme alla diffesa ogni nostro pastore, non mi par licito al presente di tenere tal cose occulte, anci ho deliberato di publicarle parte in scritto, & parte in uiua uoce a ogni Christiano, acciochè cadauno sia meglio atto si nel offendere, come nel diffendersi da quello. Et molto mi doglio uedendo il bisogno che tal studio allhora abbandonai, perche son certo che hauendo seguito fin'hora, harei trouato cose di maggior ualore, come spero in breue ancora di trouare. Ma perche il presente è certo (è al tempo breue) il futuro è dubbioso, voglio ispedire prima quello che al presente mi trouo, & per mandar tal cosa in parte a essecutione ho composto impressa la presente operina, laquale si come ogni fiume naturalmente cerca di accostarse, & unirsi col mare, così essa conoscendo Vostra Illustrissima D. S. esser la somma fra mortali de ogni bella virtù) ricerca di accostarsi, & unirsi con essa amplitudine. Però si come lo abbondante mare, ilquale non ha di acqua bisogno non si sdegna di riceuer un piccol fiume, così spero che Vostra D. S. non si sdegnarà di accettarla, acciochè li peritissimi bombardieri di questo nostro Illustrissimo Dominio suggetti a Vostra Sublimità, oltra il suo ottimo, & pratico ingegno, siano meglio di ragion istrutti, & atti a eseguire li mandati di quella. Et se in questi tre libri non satisfaccio plenariamente

Vostra Eccellentissima Signoria insieme con li predetti suoi peritissimi bombardieri, spero in breue con la prattica del quarto, & quinto libro, non già in stampa (per piu rispetti) ma ben a pēna, ouer una uoce di satisfar in parte Vostra Sublimità insieme con quelli, alla cui gratia da infimo, & humilissimo Seruitore diuotamente mi raccomando.

Dato in Venetia in le case nuoue di San Saluatore alli XX. di Decembrio. M D XXXVII.

Di Vostra Illustrissima D. S. Infimo Seruitore,

Nicolò Tartaglia Brisciano.

COMIN-

COMINCIA IL PRIMO LIBRO DELLA NOVA SCIENTIA DI NICOLO TARTAGLIA BRISCIANO,

dalle diffinitioni, ouer dalle descrittioni delli principij per se noti delle cose premesse.

DIFFINITIONE PRIMA.

CORPO egualmente graue è detto quello, che secondo la grauità della materia, & la figura di quella è atto a non patire sensibilmente la opposition dell'aere in alcun suo moto.

GNI corpo (come uoleno li naturali) ò che egli è semplice ò che egli è composto, li semplici sono cinque, cioè, terra, acqua, aere, fuoco, & cielo. Tutti gli altri dicono esser composti dalli predetti, & questi tali sono li huomini, li animali, le piante, le pietre, li sette metalli. Et ogni altra specie di corpo. Delli detti cinque corpi semplici, quattro sono detti elementali, cioè la terra, l'acqua, l'aere, e il fuoco. L'altro è chiamato quinta essentia, cioè il cielo. Delli detti quattro elementali (come uuol Auicenna in la seconda dottrina della prima fen. del suo primo libro) dui sono leui, & dui grani. Li leui sono il fuoco, e l'aere. Li grani sono la terra, & l'acqua, ma Auerrois sopra il quarto del cielo, & mondo, (testo 29.) uuol che tutti li detti corpi in li suoi luoghi habbino alcuna grauità, eccetto che il fuoco, etiam alcuna leuità eccetto che la terra. Onde seguiria che l'aere nel proprio luoco participasse di grauità. Per ilche seguita che ogni corpo composto di 4. elementi in aere participa di grauità. Niente dimeno per corpo egualmente graue in questo luoco se intende solamente quello che secondo la grauità della materia, & la forma di quella è atto a non patire sensibilmente la oppositione dell'aere in alcun suo moto secondo la materia, cioè che sia di ferro, ouer di piombo, ouer di pietra, ouer di altra materia simile in grauità. Secondo la forma, cioè che'l sia unito di tal qualità, che'l sia atto a non patire sensibilmente (per uigor della forma) la detta opposition dell'aere in alcun suo moto. On-

de fra le figure, ouer forme de corpi, la forma Cunea, ouer Pyramidale saria la prima, che saria piu atta a temere meno la detta opposition dell'aere di qual si uoglia altra forma, domente che con arte la fosse conseruata che la uertice, ouer acutezza di quella sempre procedesse auanti contra l'impeto del detto aere. Ma perche se la non fusse conseruata, come è detto, non seguetia il proposito, per non esser egualmente graue. Porremo la figura ouer forma sperica senza altra conditione esser la piu atta a patire meno la detta oppositione dell'aere in ogni specie di moto di qual si uoglia altra forma per esser piu agile al moto da tutte le bande, & egualmente graue di qual si uoglia altra.

Diffinitione II.

Li corpi egualmente graui sono detti simili & eguali, quando che in quegli non è alcuna sostantial, nè accidental differentia.

Diffinitione III.

Lo instante è quello che non ha parte.

LO instante nel tempo, e nel moto, e si come il ponto geometrico in le magnitudine, cioè che'l non ha parte, ma è indiuisibile, & consequentemente non è tempo, nè ancora mouimento, ma ben è principio, e fine de ogni tempo, & d'ogni mouimento terminato. Et è proprio l'ultimo fine del tempo preterito, & non è parte del tempo futuro. Et è principio del tempo futuro & non è parte del tempo preterito commune, Aristotile nel 6. della Physi. (testo 24.) ci manifesta.

Diffinitione IIII.

Il tempo è una misura del mouimento, & della quiete, li termini del quale son dui instanti.

IL tempo da scientifici è stato in diuersi modi diffinito, cioè alcuni dicono (come hauemo detto di sopra) quel esser una misura del mouimento. Et della quiete. Altri determinan esser inducia del moto delle cose uariabili. Alcuni conchiudono esser uicissitudine de cose, lequali in molti modi per sottil indagatione se conoscono. Et altri dicono esser una età uolubile che presto manca. Delle quali diffinitioni hauemo tolto la prima per esser piu accommodata al nostro proposito. Dicendo che il tempo è una misura del mouimento, & della quiete: perche si come per mezzo de una misura materiale (in piu terre

chiamata

chiamata perticha, diuisa in piedi 6. Et ciascun pie in oncie 12.) se uiene in cognitione della lunghezza, larghezza, & altezza di corpi materiali. Similmente per mezzo de una misura di tempi (chiamata anno, diuiso in mesi 12. e ciascun mese communemente in giorni 30. e ciascun giorno in bore. 24. e ciascuna bora in minuti 60.) si conosce la differentia di moti de' corpi; cioè la uelocità, & tardità di quelli. Perche s'è conosciuto in le sette stelle erratice una esser di moto piu ueloce dell'altra? Se non per la misura de essi mouimenti chiamata anno, con le sue parti (cioè mesi, giorni, bore, e minuti,) come chiaro appare in le determinationi Astronomatice. Et li termini di questo anno, cioè il principio e fin di quello, sono dui instanti, il medemo si deue intendere in le altre sue parti, & in ogni altro tempo terminato.

Diffinitione V.

Il mouimento d'vn corpo egualmente graue, e quella transmutatione, che alle volte fa da uno luogo a un'altro, li termini di qual son dui instanti.

IL mouimento di tutti li scientifici, e massime da Aristotile nel quinto della Physica (testo 9.) è stato diffinito esser una mutatione, ouer transmutatione. Ma le specie di questo mouimento, ouer transmutatione alcuni uogliono che siano 6. cioè Generatione, Corrottione, Augumentatione, Diminutione, Alteratione, & Mutation di luogo. Ma Aristotile in lo preallegato luogo uuole che le mutationi siano 3. e non piu, cioè de quantità, de mutation de qualità, & secondo il luogo. Delle qual specie hauemo tolto solamente la ultima (perche le altre non fanno al proposito) dicendo, che il mouimento d'un corpo egualmente graue, e quella transmutatione, che alle uolte fa da un luogo in un'altro, come saria a dir di suso in giuso, di quà, e di là, dalla banda destra alla sinistra, & è conuerso. Et li termini di tali mouimenti (cioè in principio e fin quelli sono dui instanti.

Diffinitione VI.

Mouimento naturale di corpi egualmente graui, quello che naturalmente fanno da un luogo superiore a un'altro inferiore perpendicolarmente senza uiolenza alcuna.

Diffinitione VII.

Mouimento uiolente di corpi egualmente graui, e quello che

fanno

fanno sforzatamente di giuso, in suso, di suso in giuso, di quà & di là, per causa di alcuna possanza mouente.

Diffinitione VIII.

Li mouimenti de i corpi egualmente graui, se dicono eguali quãdo che li detti corpi son simili, & uanno de egual uelocità, cioè che in tempi eguali transiscono interualli eguali.

Diffinitione IX.

Resistente si chiama qualunque corpo manente, che per far resistentia a un corpo egualmente graue in alcun suo moto vien da quello offeso.

Diffinitione X.

Resistenti simili, si dicono quelli corpi, che restariano egualmente offesi da corpi simili egualmente graui, in mouimenti eguali, & in mouimenti ineguali inegualmente offesi, cioè che quello, che facesse resistentia al piu veloce restasse piu offeso.

Diffinitione XI.

Lo effetto d'un corpo egualmente graue, si dice la offensione, ouer percussione, ouer il buco che in ogni moto causa in un resistente.

Diffinitione XII.

Et quando le percussioni, ouer buchi di corpi simili egualmente graui, sono eguali, si dicono effetti eguali, & se ineguali, ineguali effetti.

Diffinitione XIII.

Possanza mouente vien detta qualunque artificial machina, ouer materia, che sia atta a spingere, ouer tirare un corpo egualmente graue violentemente per acre.

Diffini-

Diffinitione. XIIII.

Le possanze mouente, uengono dette simili, & eguali, quando che in quelle non è alcuna sustantia, nè accidental differentia nel spinger de corpi egualmente graui, simili, & eguali. Ma quando in quelle è alcuna accidental differentia sono dette dissimili, & ineguali.

Suppositione prima.

El si suppone che il corpo egualmente graue (in ogni mouimento) uada piu ueloce, doue fa, ouer faria (per commune sententia) maggior effetto in un resistente.

Suppositione II.

El si suppone che dui corpi egualmente graui simili, & eguali, habbino transito, ouer che trapasseranno in tempi eguali, spacij eguali, terminanti in dui istanti, doue detti corpi passarebbono di egual velocità.

Suppositione III.

El se suppone doue che i corpi egualmente graui, simili & eguali, fariano (per commune sententia) eguali effetti in resistenti simili, passerebbono per tai istanti, ouer luoghi di egual velocità.

Suppositione IIII.

Ma doue fariano inegual effetti si suppone, che quelli passarebbono de ineguali uelocità, & che quello, che faria maggior effetto passaria piu veloce.

Suppositione V.

Li effetti de' corpi egualmente graui simili & eguali fatti nelli ultimi istanti di lor moti uiolenti in resistenti simili, se suppongono esser eguali.

Commune

Communi sententie. Prima.

Quanto piu un corpo egualmente graue uerrà da grande altezza di moto naturale, tanto maggior effetto farà in un resistente.

Seconda.

Se i corpi egualmente graui simili & eguali uerranno da egual altezza sopra a i resistenti simili di moto naturale faranno in quegli eguali effetti.

Terza.

Ma se verranno da ineguale altezza, faranno in quegli ineguali effetti, & quello che uerrà di maggior altezza farà maggior effetto.

Ma bisogna notare che le dette altezze si deueno intendere rispetto alli resistenti.

Quarto.

Se un corpo egualmente graue nel moto uiolento trouarà alcun resistente, quanto più il detto resistente sarà propinquo al principio di tal moto, tanto maggior effetto farà il detto corpo in lui.

Propositione Prima.

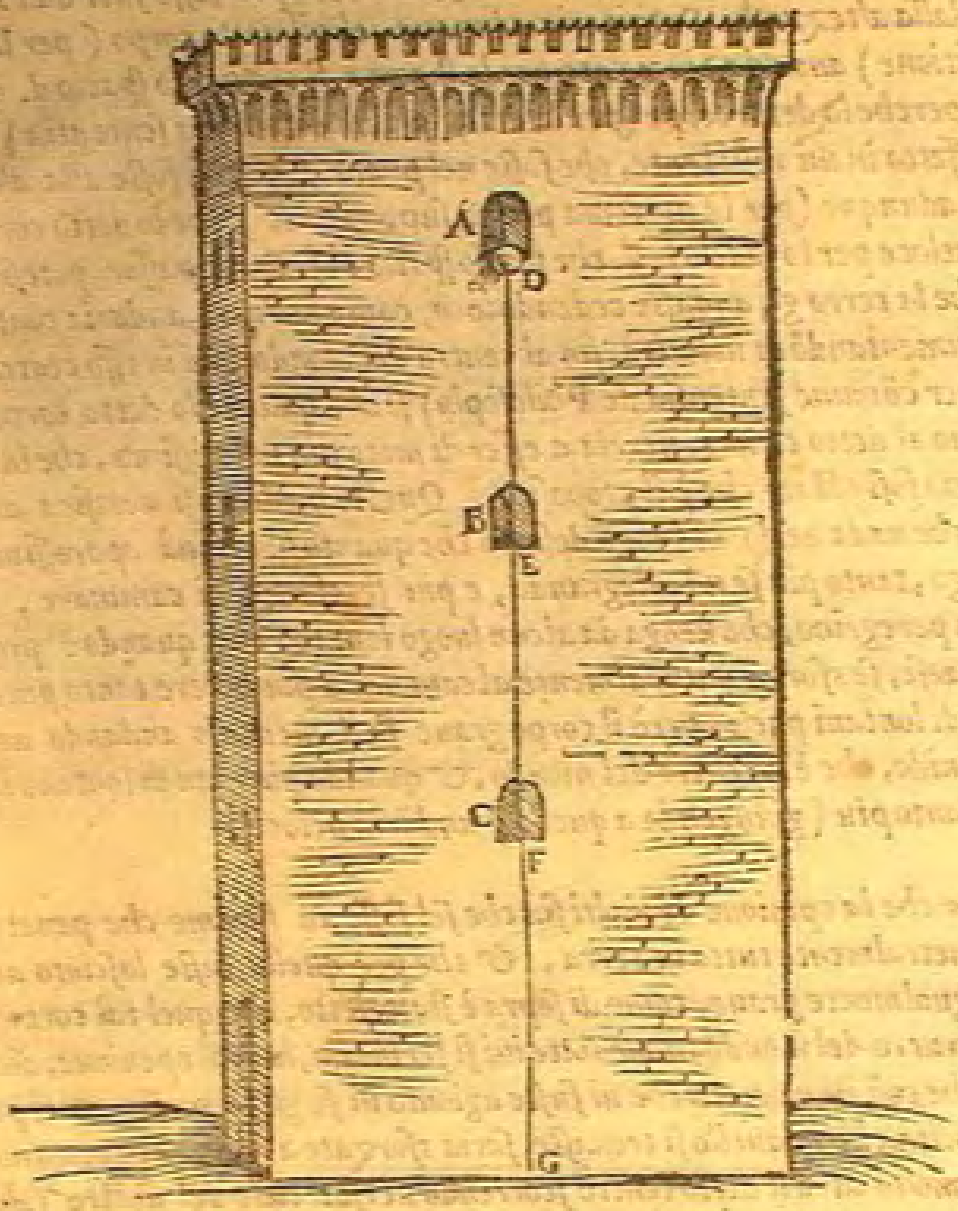
Ogni corpo egualmente graue nel moto naturale, quanto piu el si andarà allontanando dal suo principio, ouer appropinquando al suo fine, tanto piu andarà ueloce.

Essempio sel fosse le tre diuerse altezze a. b. c. in retta linea, come di sotto appare, & che dalla altezza a. per caso cascasse da se un corpo egualmente graue, senza dubbio quello tal corpo, non trouando resistentia andaria di moto naturale fin in terra facendo il viazzo suo alla similitudine della linea e. f. g. hor dico che il mouimento di quello tal corpo saria di tal conditione che quanto piu el se andasse allontanando dal suo principio (cioè da lo istante, ouer ponto d.) ouer appropinquando al suo fine (cioè allo istante, ouer ponto g. tanto piu andaria veloce. Perche il detto corpo in tal mouimento (per la prima communne sen-

ma sententia) saria maggior effetto in un resistente, ilqual fosse fuor dall'altezza c. che dalla altezza b. Seguitaria adunque, che il detto corpo (per la prima suppositione) andaria piu veloce per lo spacio e. f. che per lo spacio d. e. Similmente perche lo detto corpo (per la detta prima communa sententia) saria maggior effetto in un resistente, che fosse nel ponto g. che sel fosse alla altezza c. Seguiria adunque (per la medema prima suppositione) che lo detto corpo andaria piu veloce per lo spacio f. g. che per lo spatio e. f. & se passar potesse il pōto g. cioè che la terra gli andasse cedendo loco, come fa l'aere, andaria continuamente augumentando in velocità, fin al centro del mondo, poi in esso centro se riposaria (per cōmune sententia de Philosophi) si che quando lo detto corpo fusse propinquo al detto centro, verria a esser di moto piu velocissimo, che in alcū passato spacio fosse stato che è il proposito. Questo medemo si verifica ancora a cadauno che vada verso un luogo desiato che quanto piu si và appressimando al detto luogo, tanto piu se và allegrando, e piu se sforza di caminare, come appar in un peregrino, che venga da alcun luogo lontano che quando è propinquo al suo paese, se sforza naturalmente al caminar a piu potere tanto piu quanto piu vien di lontani paesi, però il corpo grave fa il medemo andando verso il suo proprio nido, che è il centro del mondo, & quando piu vien di lontano in esso centro, tanto piu (giungendo a quello) andaria veloce.

ANcor che la opinione de molti sia che sel fosse un forame che penetrasse diametralmente tutta la terra, & che per quello fusse lasciato andar un corpo egualmente grave, come di sopra è stato detto, che quel tal corpo giunto fusse al centro del mondo immediate iui si fermaria, laqual openione, dico nō esser vera che cosi immediate che ui fusse agionto ui se gli fermasse, anci per la grande velocità che in quello si trouasse, saria sforzato a passare di moto violente molto, e molto oltra il detto centro scorrendo verso il cielo del nostro subterraneo emisperio, dipoi ritornaria di moto naturale verso il medemo centro, & gionto a quello lo passaria ancor per le medesime ragioni di moto violente verso di noi. Et pur di nuouo ritornaria pur di moto naturale verso il medesimo centro, & pur di nuouo lo passaria di moto violente, & dipoi ritornaria di moto naturale, & cosi andaria un tempo passando di moto violente, & ritornando di moto naturale, sminuendosi continuamente in lui la velocità, & finalmente si fermaria poi nel detto centro.

Per ilche egli è cosa manifesta che dal moto naturale si causa il violente, & non è conuerso, cioè che dal violente giamai vien causato il naturale, anzi si causa per se.



Correlario Primo.

Onde si manifesta ancora qualmente ogni corpo egualmente graue in principio del mouimento naturale ua più tardissimo, & in fin più velocissimo che in ogni altro luoco, & quanto più passerà per longo spacio, tanto più in fine anderà uelocissimo.

Correlario Secondo.

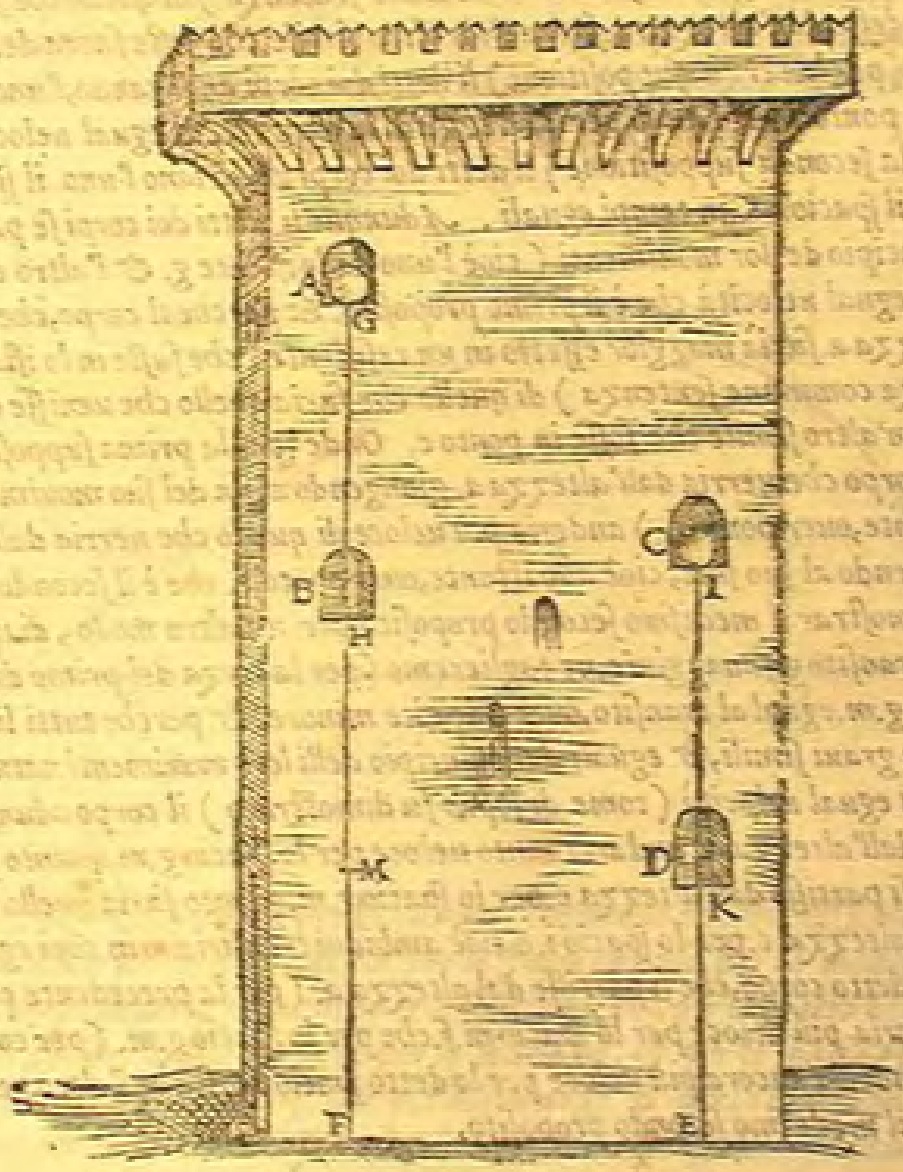
Ancora è manifesto qualmente un corpo egualmente greue di moto naturale non può passare per dui diuersi istanti, di egual uelocità.

Propo-

Propositione II.

Tutti li corpi egualmente graui, simili & eguali dal principio delli lor mouimenti naturali, si partiranno di egual uelocità, ma giongendo al fine di tali lor mouimenti, quello che hauerà passato per più longo spacio andarà più uelocc.

SE'l fusse le quattro diuerse altezze a. b. & c. d. poste a due a due in retta linea come disotto appare, & che l'altezza a. fusse tanto lontana dall'altra



alezza b. quanto è l'altezza c. dall'altezza d. & che per caso dall'altezza d. cascasse un corpo egualmente graue, & un'altro ne cascasse dall'altra altezza.

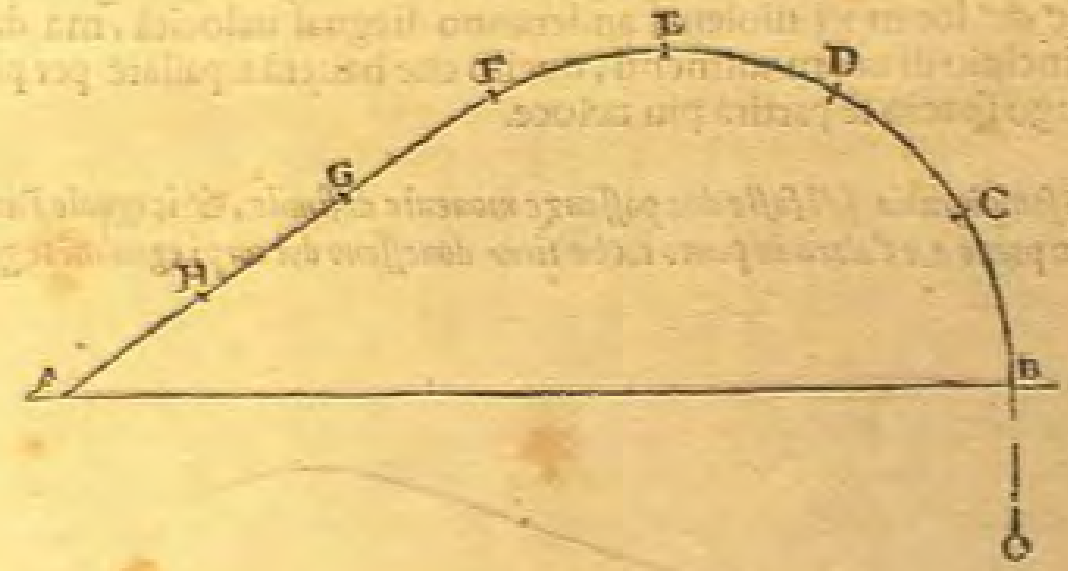
liquai corpi fusseno simili, & eguali. E noto che quelli tai corpi andariano di moto naturale in terra, & li transiti loro sariano retti, e perpendicolari alla terra, cioè alla similitudine delle due linee g.f. & i.e. Hor dico che questi tai corpi se partiriano dal suo principio (cioè l'uno dallo istante, ouer ponto g. & l'altro dallo istante ouer ponto i.) di egual uelocità, ma giongendo al fine di tali mouimenti, cioè alli dui istanti e. & f. quello che venisse dall'altezza a. andaria più ueloce de l'altro, perche quello haueria transito per più longo spacio ilquale è il spacio a.f. Perche l'altezza b. è tanto lontana dall'altezza a. quanto che è l'altezza d. dall'altezza e. (dal presupposito) adunque il corpo, che cadesse dall'altezza a. percotendo in uno resistente, che fusse fuora dall'altezza b. el non saria in quello maggior effetto, (per la seconda commune sentenza) di quello che saria quello, che cadesse dall'altezza c. sopra d'un altro simile che fusse fuora dell'altezza d. onde (per la terza suppositione) li detti doi corpi andaranno, l'uno per l'altezza b. in ponto b. & l'altro per l'altezza d. in ponto K. di egual uelocità, delche (per la seconda suppositione) li detti doi corpi andariano l'uno il spacio g.b. & l'altro il spacio i.K. in tempi eguali. Adunque li detti doi corpi se partiriano dal principio de' lor mouimenti (cioè l'uno da lo istante g. & l'altro da lo istante i.) di egual uelocità che è il primo proposito. Et perche il corpo, che uenisse dall'altezza a. saria maggior effetto in un resistente, che fusse in lo istante f. (per la terza commune sentenza) di quello che saria quello che uenisse dall'altezza c. in un'altro simile che fosse in ponto e. Onde (per la prima suppositione) lo detto corpo che uerria dall'altezza a. giongendo al fin del suo mouimento (cioè allo istante, ouer ponto f.) anderia più ueloce di quello che uerria dall'altezza c. giongendo al suo fine, cioè allo istante, ouer ponto e. che è il secondo proposito. A dimostrar il medesmo secondo proposito per un'altro modo, di tutta la linea, ouer transito g.f. maggiore, ne taglieremo (per la terza del primo di Euclide) la parte g.m. egual al transito, ouer linea i.e. minore, & perche tutti li corpi egualmente graui simili, & eguali dal principio delli loro mouimenti naturali, se parteno di egual uelocità (come di sopra fu dimostrato) il corpo adunque che si partisse dall'altezza a. andaria tanto ueloce per lo spacio g.m. quanto saria quello, che si partisse dall'altezza c. per lo spacio g.m. quanto saria quello che si partisse dall'altezza c. per lo spacio i.e. cioè ambidui transiriano in tẽpi eguali. Et perche lo detto corpo, che si partisse dal altezza a. (per la precedente propositione) anderia più ueloce per lo spacio m.f. che per lo spacio g.m. (per commune scienza) anderia ancora più ueloce per lo detto spacio m.f. che l'altro per lo spacio i.e. che è il medesmo secondo proposito.

Propositione. III.

Quanto più un corpo egualmente graue, se anderà lontanando

do dal suo principio, ouer propinquando al suo fine, nel moto uiolent, o tanto più anderà pigro e tardo.

Essempi gratia, se'l fusse una possanza mouente in ponto a. che tirare uolesse, ouer douesse un corpo egualmente graue uiolentemente per aere, & che tutto il tiro che far potesse, ouer douesse la detta possanza, cō esso corpo fusse tutta la linea a.b. Dico che quello tal corpo quanto più il s'andasse allontanando dal suo principio (cioè da lo istante a.) ouer approssimando al suo fine (cioè allo istante b.) tanto più s'anderia a lentando di uelocità, laqual cosa se dimostrerà in questo modo. Diuideremo tutta la detta linea, ouer transito a. b. in più spacij, & siano b.c. cd.de.ef.gh.& ha. Hor perche il detto corpo (per la quarta commune sentenza) faria maggior effetto in un resistente essendo quello in ponto c. che non faria essendo in ponto b. delche (per la prima suppositione) lo det



to corpo anderia più ueloce per lo punto c. che per lo ponto b. & similmente per lo spacio d. che per lo spacio d. che per lo spacio cb. cosi per le medesme ragioni lo detto corpo anderia più ueloce per lo spacio ed. che per lo spacio dc. & per lo spacio fe. che per lo spacio gf. che per lo spacio ed. & per lo spacio gf. che per lo spacio fe. & per lo spacio hg. che per lo spacio gf. & per lo spacio ab. che per lo spacio hg. & se più auanti fusse il principio di tal moto uiolente, tanto più nelli seguenti spacij anderia veloce, che è il proposito. Questo medesmo se uerifica in cadauno che sia uiolentemente menato verso a un luoco da esso odiato, che quanto più se ua approssimando al detto luoco, tanto piu se ua attristando in la mente, & piu certa di andar tardigando.

Cer-

Corrolario Primo.

Onde si manifesta qualmente un corpo egualmente graue in principio d'ogni moto uiolente, uà più velocissimo, & in fin più tardissimo ch'in ogn'altro luoco, & quanto più hauerà a passare per più longo spacio tanto più in principio di tal mouimento anderà uelocissimo.

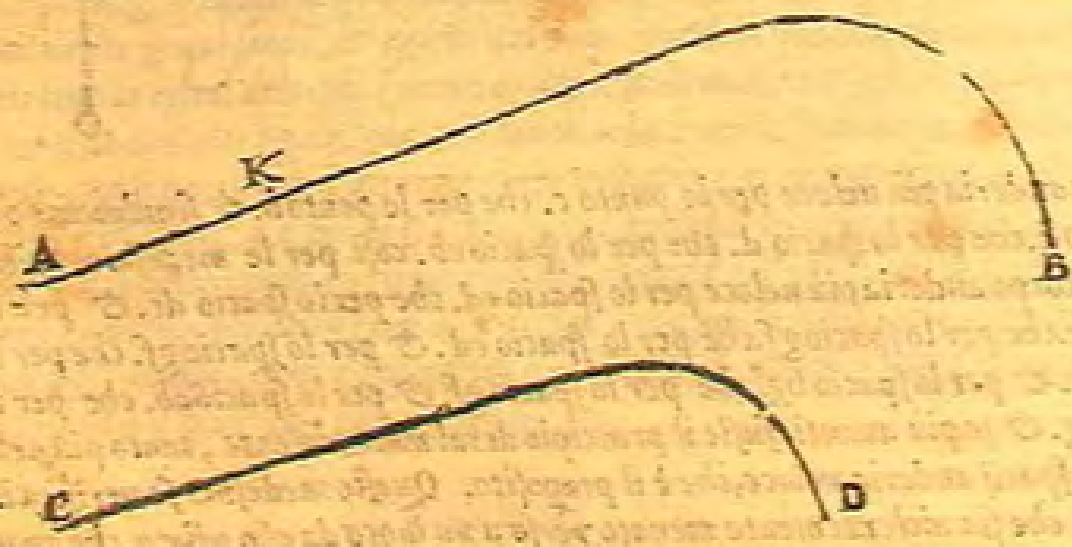
Corrolario II.

Ancor è manifesto qualmente un corpo egualmente graue di moto uiolente, non può passare per dui diuersi istanti di egual uelocità.

Propositione. III.

Tutti i corpi egualmente graui simili, & eguali giongendo al fine de' lor moti uiolenti anderanno di egual uelocità, ma dal principio di tali mouimenti, quello che hauerà a passare per più longo spacio se partirà più ueloce.

E *sempigratia se'l fusse due possanze mouente dissimile, & ineguale l'una in ponto a, e l'altra in ponto c, che tirar douessero doi corpi egualmẽte gra*



ni simili & eguali uiolentemente per aere, & che tutto il tiro, che far douessi mole ditte due possanze con essi corpi l'uno fosse la linea a.b. & l'altro la linea c.d. Dico questi doi corpi giongendo al fine di questi doi lor monimenti uiolenti, cioè l'uno allo istante, ouer ponto b. & l'altro allo istante, ouer ponto d. andariano di egual uelocità. Ma dal principio di tali loro monimenti, cioè, l'uno da lo istante a. & l'altro dall'istante c. si partiranno di inegual uelocità, perche quello, che doueria passare per lo transito, ouer spacio a b. (per esser piu longo dell'altro) se partirà piu ueloce dall'istante a. che non farà l'altro da lo istante c. laqual cosa si dimostrarà in questo modo. Perche se li detti doi corpi trouassino alcun resistente in doi istanti d. & b. li quali fussino simili & eguali in resistentia, fariano in essi doi effetti (per la quinta suppositione) eguali; onde (per la tertia suppositione) andariano di egual uelocità, che è il primo proposito a dimostrar il secondo dal transito, ouer linea a b. maggiore ne segaremo con la imaginatione la parte b K. egual al transito, ouer linea c d. minore, & perche li detti doi corpi giongendo alli dai istanti d. & b. andariano di egual velocità (come di sopra è stato dimostrato) haueriano transito di egual velocità spacij egualmente distanti dalli predetti doi luoghi, ouer istanti b. & d. (per la seconda suppositione.) Adunque li detti doi corpi transiriano di egual velocità l'uno per lo spacio K b. partiale, & l'altra per lo spacio c d. totale, cioè, passariano quegli in tempi eguali. Et perche quanto piu un corpo graue (nel moto uiolente) se andarà allontanando dal suo principio (per la terza propositione) tanto piu andarà pigro e tardo. Adunque il corpo che uenisse dall'istante a. andaria piu uelocemente per lo spacio a.K. che per alcun luogo di spacio K b. partiale, seguita adunque (per commune sententia) che il corpo che uenisse dall'istante a. andaria piu uelocemente per lo spacio a.K. che non andaria l'altro in alcun luogo di spacio c d. totale. Il corpo adunque, che uenisse dal ponto, ouer istante a. si parteria piu uelocemente da esso istante a, che non faria quello che se partisse dall'istante c. da esso istante c. che è il secondo proposito.

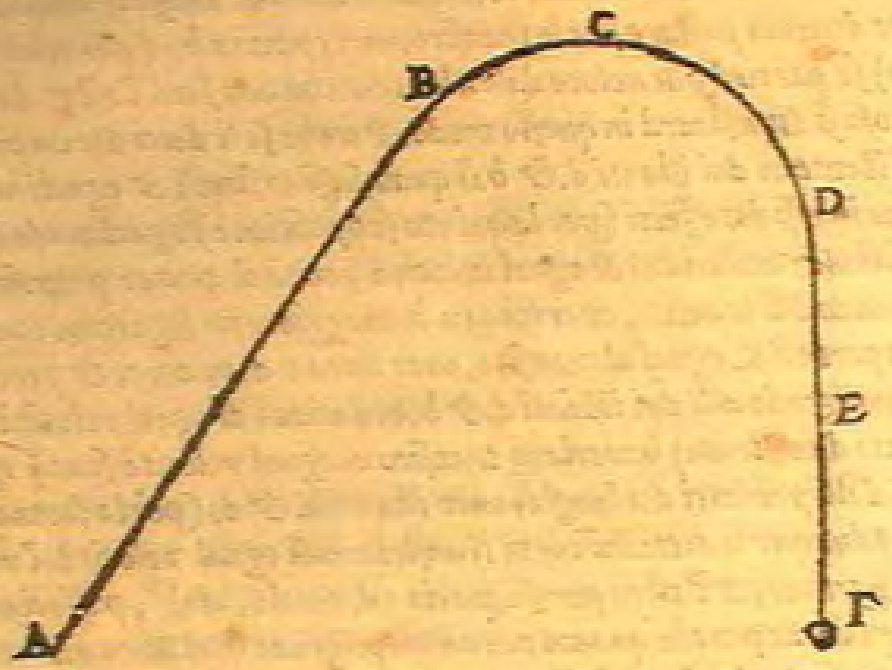
Propositione V.

Niun corpo egualmente graue, può andare per alcun spacio di tempo, ouer di luogo, di moto naturale, e uiolente insieme misto.

Essempigratia, se l'fosse una possanza mouente in pōto a. laqual douesse tirare un corpo egualmente graue uiolentemēte per aere, & che intorno il transito, che far douesse il detto corpo di quella spinto: fusse tutta la linea a.b.c.d.e.f. Dico che il detto corpo non passarà parte alcuna di tal suo transito di moto uiolento, naturale insieme misto, ma passarà per quello, ouer totalmente di moto uiolente puro, ouer parte di moto uiolente puro, & parte di moto naturale

puro,

puro, & questo istante, che terminerà il moto uiolente, quel medesmo sarà principio del moto naturale, & se possibil fosse (per l'auersario) che quello potesse passare alcuna parte di moto violente, & naturale insieme misto, poniamo, che quella sia la parte c.d. Seguiria adunque che il detto corpo passando dal ponto c. al pon-



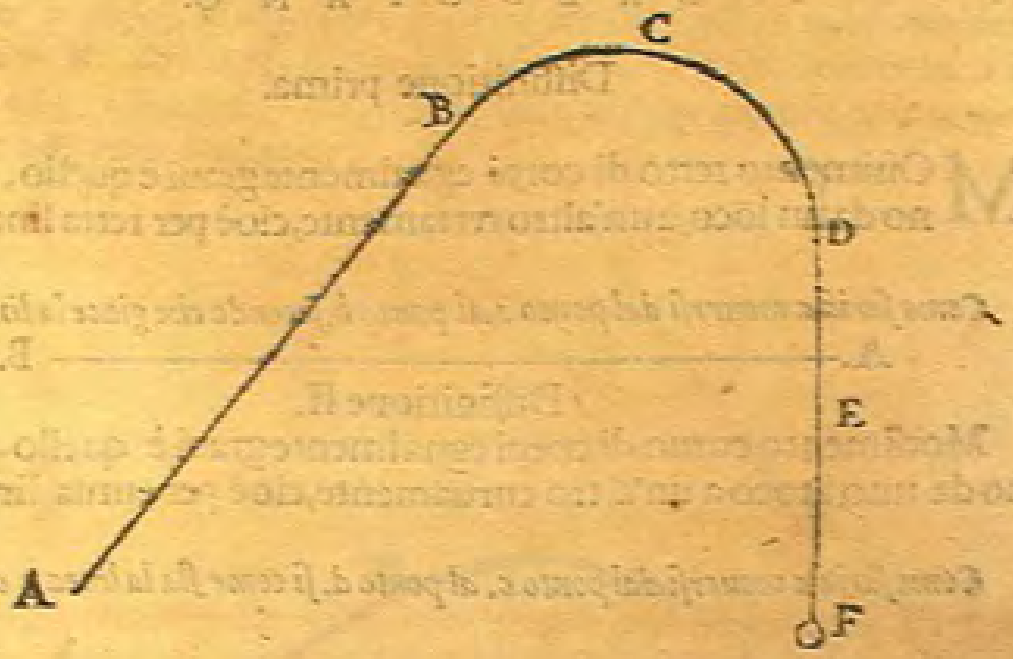
to d. andasse augumentando in uelocità, per quella parte che participasse del moto naturale (per la prima propositione) & similmente che andasse calando di uelocità per quella parte che participasse del moto uiolente (per la terza propositione) che saria una cosa absurda, che tal corpo in un medesmo tempo debbia andar augumentando, & diminuendo di uelocità, distrutto adunque l'opposito, rimane il proposito.

Propositione. VI.

Ogni resistente men uerrà offeso, da un corpo egualmente graue eietto uiolentemẽte per aere, in quel istante che distingue il moto uiolente dal naturale, che in ogn'altro luoco.

ESsempio se'l fosse una possanza mouente in' ponto a. laqual douesse tirare un corpo egualmente graue uiolentemente per aere, & che tutto il transito, che transir douesse quel tal corpo da quella spinto, fosse tutta la linea a b c d e f, & che il ponto d fusse il luoco del istante doue se separerà il moto uiolente dal naturale. Dico che ogni resistente men uerria offeso dal detto corpo in ponto d. che in ogn'altro luoco del detto transito. Perche il detto corpo anderia più tardissimo

mo per lo instante d. che in ogni altro luoco del transito uiolente. a b c d. (per lo primo correlario della terza propositione) & consequentemente faria menor effetto in lui, Similmente perche il detto corpo andaria piu tardissimo per lo istante d. (per lo primo correlario della prima propositione) che in ogni altro luoco del transito natural d e f. e consequentemente faria menor effetto in lui, e però sel detto resistente fusse percosso in ponto c. ouer in ponto e. dal detto



corpo saria piu offeso, che essendo percosso in lo detto ponto d. perche il detto corpo andaria piu ueloce per lo ponto c. (di moto uiolente) & per lo ponto e. di moto naturale, che per lo ponto d. che è il proposito.

FINE DEL PRIMO LIBRO.

COMINCIA IL SECONDO LIBRO DELLA NOVA SCIENTIA DI NICOLO TARTAGLIA BRESCIANO.

Diffinitione prima.

MOuimento retto di corpi egualmente graui è quello, che fanno da un loco, a un'altro rettamente, cioè per retta linea.

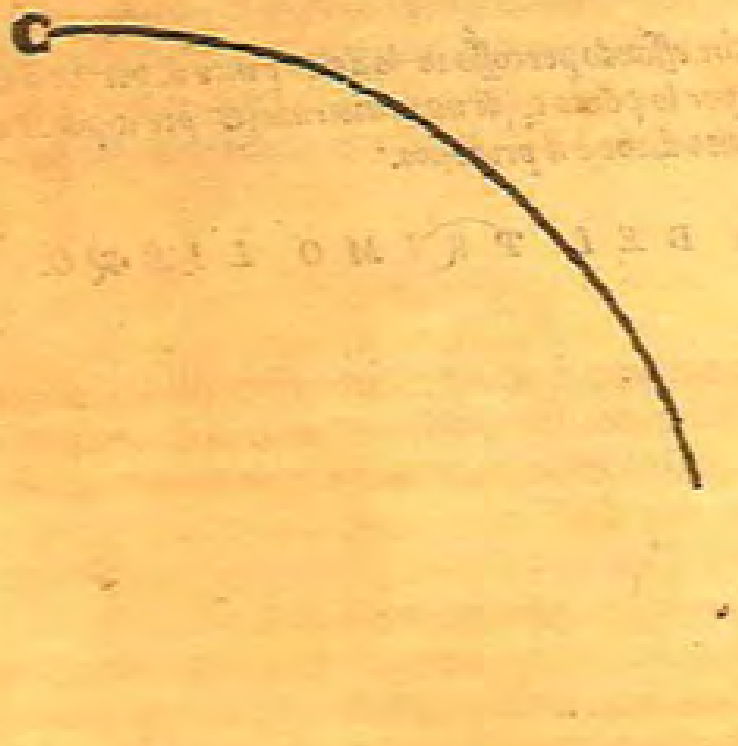
Come saria a mouersi dal ponto a. al ponto b. secondo che giace la linea a b.

A. B.

Diffinitione II.

Mouimento curuo di corpi egualmente graui è quello, che fanno da uno luoco a un'altro curuamente, cioè per curua linea.

Come saria a mouersi dal ponto c. al ponto d. si come sta la linea c d.

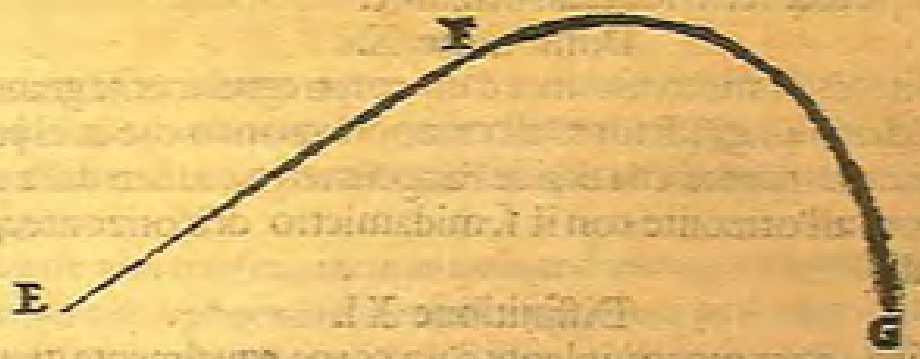


Diffinitione

Diffinitione III.

Mouimento in parte retto, e in parte curuo di corpi egualmente graui, è quello, che fanno da uno luoco, a un'altro parte rettamente, & parte curuamente, cioè per linea in parte retta, e in parte curua.

COme saria a dire mouendosi dal ponto e. al ponto g. si come giace la linea è. f. g. intendendo però che le dette due parti, cioè la parte retta e. f. sia congionta in diretto con la parte curua f. g. cioè che non facciano angolo in ponto f. perche se causasseno angolo non se potria dire che fusse un moto continuo, anzi sariano dui uari moti, si come che ancora non se potria dire che tutta la quantità e. f. g. fusse una sol linea, ma due linee, cioè una retta, e l'altra curua, & questo bisognaua dilucidare.



Diffinitione IIII.

Orizonte è detto qnel piano circulare, che diuide (non solamente) lo hemisperio inferiore dal superiore, ma anchora ogni corpo egualmente graue, quando che è per esser cietto, ouer tirato uiolentemente per aere, in due parti eguali, & è concentrico con il detto corpo.

Diffinitione V.

Semidiametro dell'orizonte, uien detta quella linea, che si parte dal centro, e ua a terminare nella circonferenza di quello rettamente per quel uerso, doue che debbe esser tirato un corpo egualmente graue uiolentemente per aere.

Diffinitione VI.

Perpendicolar de l'orizonte è detta quella linea, che si parte dal polo dell'orizonte (cognominato zenith) & uien perpendicolarmente sopra il centro di quello, & continouata per fin al centro del mondo.

Diffinitione VII.

Ma quella parte, che è dal centro al polo, uien detta la perpendicolare sopra a l'orizonte, & l'altra che è dal detto centro per fin al centro del mondo è detta la perpendicolare sotto a l'orizonte.

Diffinitione VIII.

Il transito, ouer moto violente d'un corpo egualmente graue uien detto esser per il pian de l'orizonte, quando che il principio se istende in parte per il semidamietro de l'orizonte.

Diffinitione IX.

Il transito, ouer moto uiolente d'un corpo egualmente graue, uiẽ detto esser eleuato sopra a l'orizonte quando che in il principio se istende talmente che quello causi in parte angolo acuto con il semidamietro de l'orizonte, di sopra a l'orizonte, & tanto piu se dice esser elleuato, quanto maggior angolo acuto causa, ma quando causa angolo retto, se dice retto sopra all'orizonte.

Diffinitione X.

Il transito, ouer moto uiolente d'un corpo egualmente graue se dice esser elleuato 45 gradi sopra all'orizonte, quando che in el principio se istende talmente, che diuide l'angolo retto, causato dalla perpẽdicolar sopra all'orizonte con il semidamietro dell'orizonte, in due parti eguale.

Diffinitione XI.

Il transito, ouer moto uiolente d'un corpo egualmente graue, se dice esser obliquo sotto all'orizonte, quando che in el principio se istende talmente che quel causa angolo acuto con il semidiametro dell'orizonte di sotto a esso orizonte, & tanto piu se dice esser obliquo quanto maggior angolo acuto causa, ma quando causa angolo retto, se dice retto sotto all'orizonte.

Diffinitione XII.

Li transiti ouer moti uiolenti de corpi egualmente graui, se dicono egualmente elleuati sopra all'orizonte, quãdo che in el principio di quegli se istendono talmente, che causano eguali angoli acuti con il semidiametro dell'orizonte di sopra a esso orizonte, & similmente egualmente obliqui, quando che in el detto principio causano eguali angoli acuti con il detto semidiametro di sotto a esso orizõte.

Diffini-

Diffinitione XIII.

Il transito, ouer moto uiolente d'uo corpo egualmente graue, uiẽ detto esser per la perpendicolar dell'orizonte, quando che il principio, & fin di quello è in la detta perpendicolare, cioè quãdo che quel lo è retto sopra, ouer sotto all'orizonte.

Diffinitione XIIII.

La distantia d'un transito, ouer moto uiolente d'un corpo egualmente graue, se piglia per quello interuallo, che è per retta linea dal principio al fine di tal moto uiolente.

Suppositione Prima.

Tutti li transiti ouer mouimenti naturali de corpi egualmente graui sono fra loro, & anchora alla perpendicolar dell'orizonte equidistanti.

A Benche dui transiti, ouer moti naturali de corpi egualmente graui, mai posciano esser fra loro, ne anchora alla perpendicolar dell'orizonte perfettamente equidistanti. Perche se la terra gli andasse cedendo loco, si come fa l'aere, senza dubbio concorreriano insieme nel centro del mondo (per la ultima diffinitione del primo de Euclide) non sariano com'ho detto equidistanti. Nientedimeno per esser error insensibile in un poco spacio, li supponemo tutti equidistanti fra loro, & anchora alla perpendicolar dell'orizonte.

Suppositione II.

Ogni transito, ouer moto uiolente de corpi egualmente graui che sia fuora della perpendicolar dell'orizonte sempre sarà in parte retto e in parte curuo, & la parte curua sarà parte d'una circonferenza di cerchio.

A Benche niun transito, ouer moto uiolente d'un corpo egualmente graue che sia fuora della perpendicolare dell'orizonte mai puol hauer alcuna parte che sia perfettamente retta per causa della grauità che se ritroua in quel tal corpo, laquale continuamente lo va stimulando, & tirando uerso il centro del mondo. Nientedimeno quella parte che è insensibilmente curua, la supponemo parte d'una circonferenza di cerchio, perche non preteriscono in cosa sensibile.

Suppositione III.

Ogni corpo egualmente graue, in fine d'ogni moto uiolente, che sia fuora della perpendicolare dell'orizonte si mouerà di moto naturale, il qual sarà contingente con la parte curua del moto uiolente.

Essempigratia se un corpo egualmente graue sarà cietto ouer tratto uiolentemente per aere, fuora della perpendicolar dell'orizonte. Dico che in fine di tal moto uiolente, (non trouando resistenza) si mouerà di moto naturale, il quale sarà contingente con la parte curua del moto uiolento alla similitudine de tutta la linea a b c d. de laquale tutta la parte a b c. sarà il transito del moto uiolente,

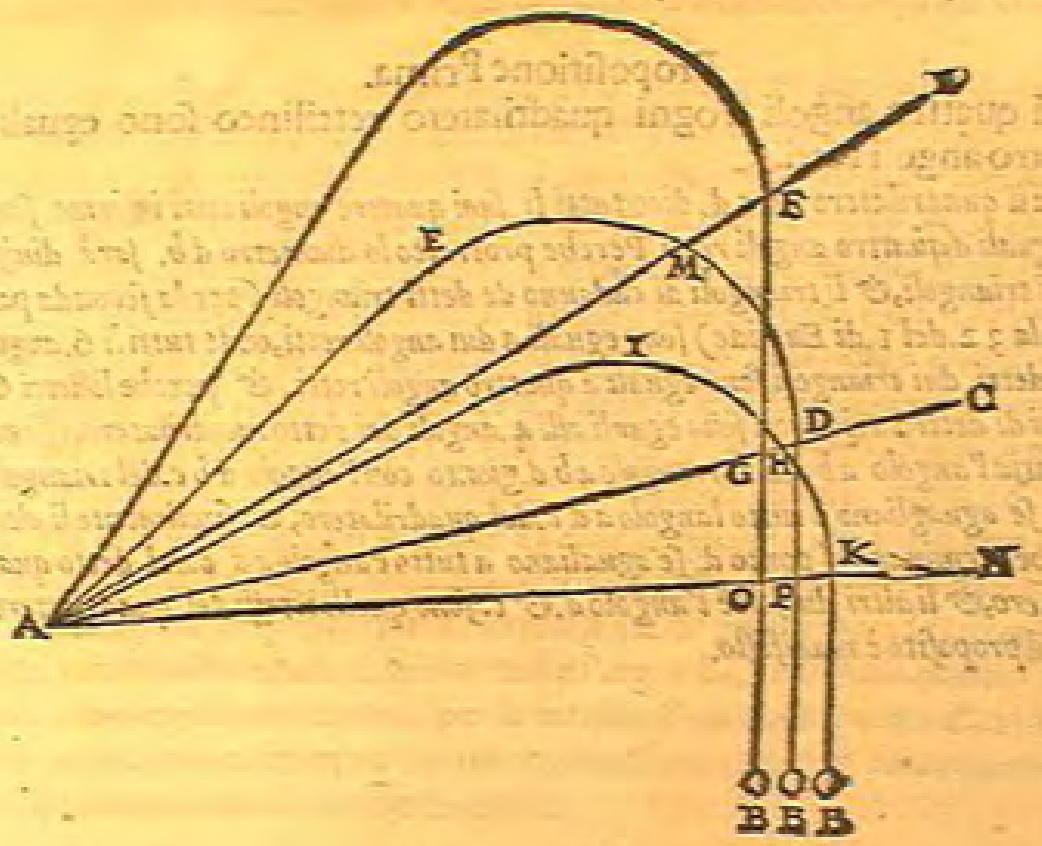
ente, & la parte e.d. sarà il transito fatto moto naturale, il qual sarà continuo, & contingente con la parte curua b. c. in ponto c.e. questo è quello che uolemo inferire.

Suppositione IIII.

Lo effetto piu lontano dal suo principio, che far possa un corpo egualmente graue di moto uiolente sopra a qualunque piano, ouer sopra a qualunque retta linea, è quello che termina precisamente in esso piano, ouer in essa linea (essendo eietto, ouer tirato da una medesima possanza mouente.

Essempi gratia sia una possanza mouente in ponto a. laqual habbia eietto, ouer tirato il corpo b. egualmente graue uiolentemente per aere, il cui transito sia la linea a e d b. & il ponto d. poniamo sia lo istante, che distingue il transito, ouer moto uiolente a e d. dal transito, ouer moto naturale d b. & dal ponto a. al ponto d. sia protratta la linea a d c. hor dico che il ponto d. è il piu lontan effetto dal ponto e. che far possa il detto corpo b. sopra la linea a d c. ouer sopra quel piano doue è situata la detta linea a d c. cosi cõditionatamẽte eleuato. Perche se la detta possanza a. traesse il medemo corpo b. piu elleuatamente sopra a l'orizonte, quel faria il suo effetto di moto naturale sopra la medema linea, a d c. come appar in la linea, ouer transito a f g. in ponto g. ilqual effetto g. dico che saria piu propinquo al ponto a. cioè al principio di tal moto di quello, che sarà lo effetto d. perche il detto corpo b. non uenería a terminare in la detta linea a d c. di moto uiolente, anzi terminaria di sopra di quella in ponto f. & quanto piu fusse elleuatamente tirato, tanto piu se andaria accostando co'l suo effetto al detto ponto a. sopra

pra la detta linea a d c. perche ancora il moto uiolente di quello, tanto piu se andaria scostando col suo termine dalla detta linea a d c. cioè piu in alto terminan-



do. Similmente se la medema possanza traesse il medemo corpo b. men elleuato del transito, ouer linea a e d. alla similitudine del transito, ouer linea a d c. alla similitudine del ponto b. il qual effetto b. dico che saria piu propinquo al ponto a. de quel fatto in ponto d. perche il fin di tal moto uiolente andaria a terminare di sotto della detta linea a d c. in ponto K. & quanto piu la detta possanza a. se andasse abbassando in tirare il detto corpo b. tanto piu il detto corpo b. andaria facendo il suo effetto piu propinquo al ponto a. sopra la detta linea a d c. perche quanto piu la se andasse abbassando, tanto piu il suo moto uiolente andaria a terminare di sotto della detta linea a d c. il medemo si deue intendere in ogni altro tiro, essempi gratia tirando dal ponto a. al ponto f. (termine del moto uiolente a f.) la linea a f l. dico che il detto corpo b. in altro modo tirato dalla medema possanza mai potria aggiongere al detto ponto f. come si manifesta nel transito a e d b. ilqual sega la detta linea a f l. in ponto m. ilqual pōto m. è molto piu propinquo al ponto a.

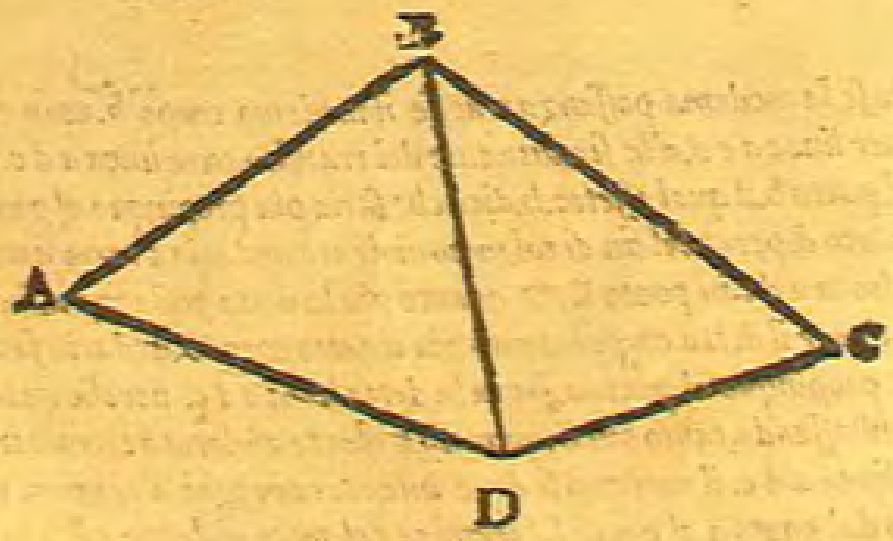
di quello

quello che è il detto ponto f. Similmente ancora tirando una linea dal detto ponto a. al ponto K. (termine del moto uiolente, a i K.) qua la sia a K n. dico che il detto corpo b in altro diuerso modo tirato dalla medema possanza mai potria aggiongere al detto ponto K. come per essempio appar nelli altri dui tiri superiori che ciascaduno segan la detta linea a K n. di moto naturale nelli dui ponti o. & p. che cadauno di loro è piu propinquo al ponto a. di quello che è il detto ponto K. e questo è quello che uolemo inferire.

Propositione Prima.

Li quattro angoli d'ogni quadrilatero rettilineo sono eguali a quattro angoli retti.

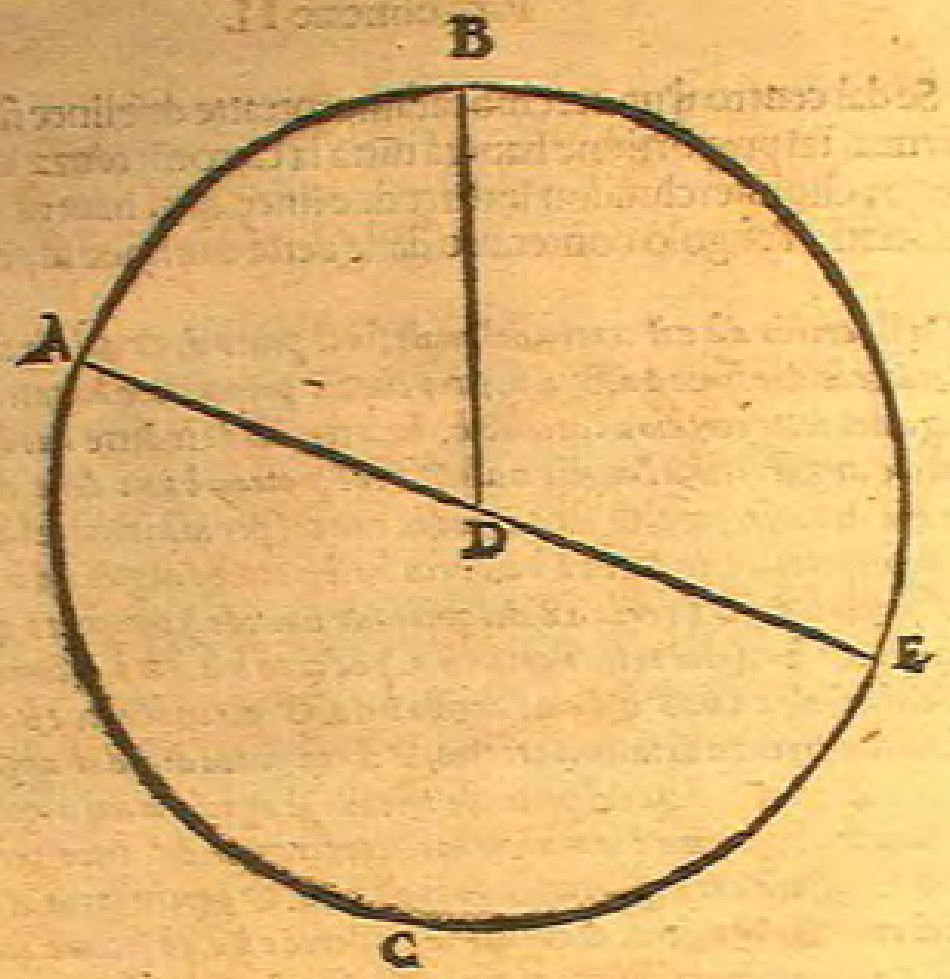
Sia il quadrilatero a b c d. dico tutti li suoi quattro angoli tolti insieme sono eguali a quattro angoli retti. Perche protratto lo diametro d b. sarà diuiso in dui triangoli, & li triangoli di cadauno de detti triangoli (per la seconda parte della 32. del 1. di Euclide) sono eguali a dui angoli retti, onde tutti li 6. angoli de detti dui triangoli sono eguali a quattro angoli retti, & perche li detti 6. angoli di detti 2. triangoli sono eguali alli 4. angoli del detto quadrilatero, essempi gratia l'angolo a b d. del triangolo a b d. gionto con l'angolo d b c. del triangolo d b c. se aguagliano a tutto l'angolo a d c. del quadrilatero, & similmente li altri dui, che terminano al ponto d. se agualiano a tutto l'angolo a d c. del detto quadrilatero, & li altri dui, cioè l'angolo a. & c. sono quelli istessi del quadrilatero, onde il proposito è manifesto.



Propositione II.

Se dal centro d'un cerchio saran protratte due linee fino alla circōferenza, tal proportione hauerà tutta la circonferenza dal cerchio a l'arco, che interchiudon le dette due linee, qual hauerà quattro angoli retti a l'angolo contenuto dalle dette due linee sopra il centro.

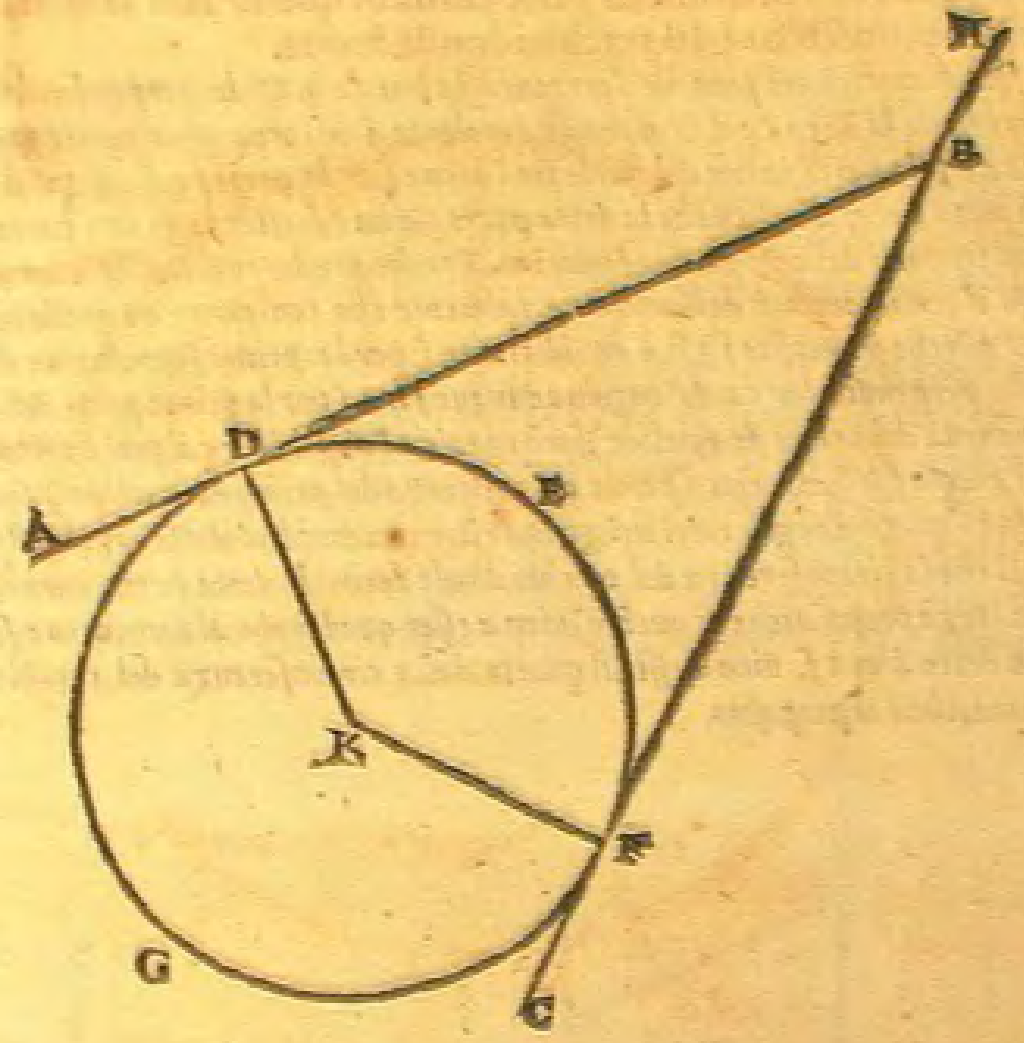
Sia il cerchio a b c il centro, del quale sia il ponto d. & dal centro d. sian protratte le due linee d a. & d b. Dico che tal proportione ha tutta la circonferenza del detto cerchio a l'archo a b. che interchiude le dette due linee, qual ha quattro angoli retti, a l'angolo a d b. Perche protrarrò una delle dette due linee fino alla circonferenza, & sia a d. fino in e. onde (per la ultima del sesto de Euclide) la proportione de l'arco e b a. l'arco b a. è si come l'angolo e d b a. l'angolo e d b a. l'angolo b d a. & (per la 18. del quinto de Euclide) congionto delli detti dui archi e b. & b a. (cioè tutto l'arco e b a.) a l'arco b a. sarà si come il congionto delli dui angoli e d b. & b d a. a l'angolo b d a. & perche l'arco e b a. è la mitade della circonferenza di tutto il cerchio, & il congiunto delli dui angoli e d b. & b d a. (per la decimaterza del primo de Euclide) è eguale a dui angoli retti, segui ta adunque che si come è la mità della circonferenza del detto cerchio al detto arco b a. cosi sarà dui angoli retti a l'angolo b d a. & perche tutta la circonferenza del cerchio alla mitade di quella (cioè a l'arco e b a.) è si come quattro angoli retti. A due angoli retti dunque (per la uicesima seconda del quinto d'Euclide) si come tutta la circonferenza del detto cerchio a l'arco a b. cosi saran quattro angoli retti a l'angolo b d a. che è il proposito.



Propositione III.

Se due linee rette congiunte angolarmente contingerãno un cerchio, & produtta una di quelle dalla bãda doue è l'angolo, tal proportione hauerà la circonferenza del cerchio al'arco che interchiuderãno, qual haueranno quattro angoli retti a l'angolo exterior causato dalla linea protratta.

Siano le due linee a b. & b c. congionte angolarmente in ponto b. le quali contingano il cerchio d e f g. in li dui ponti d. & f. & sia protratta una di quelle dalla banda uerso b. & sia la f b. protratta fino in ponto h. Dico che tal proportione hauerà la circonferenza del cerchio a l'arco d e f. qual ha quattro angoli retti a l'angolo d b h. Perche del centro del detto cerchio (qual pongo sia K) tiro le due linee K d. & K f. onde (per la prima propositione di questo) li quattro angoli del quadrilatero b d K f. sono eguali a quattro angoli retti, & perche cadauno delli dui angoli K d b. & K f b. (per lo correlario della decimaquinta del terzo de Euclide) è retto. Segnita adonque che li altri dui insieme (cioè l'angolo d b f. & l'an-



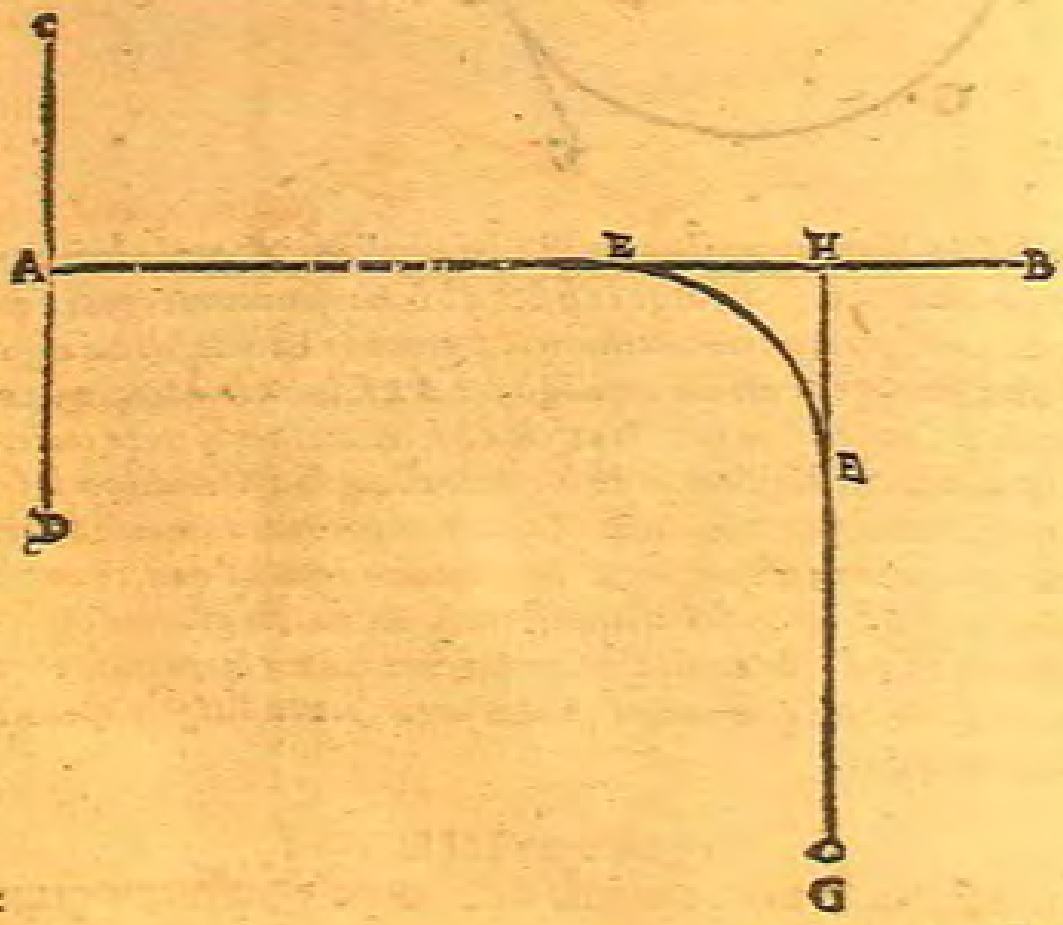
& l'angolo f K d.) siano ancora loro eguali a dui angoli retti, & per la decimaterza del primo de Euclide (li dui angoli d b f. & d b h. sono similmente eguali a dui angoli retti, onde (per la prima concettione del primo de Euclide) li dui angoli b d f. & d b h. sono eguali alli dui angoli d b f. & d K f. leuando adunque communemente da l'una e l'altra parte lo angolo d b f. restarà (per la terza concettione del primo de Euclide) l'angolo d b h. eguale a l'angolo d K f. onde (per la settima propositione del quinto de Euclide) quattro angoli retti a cadauno de loro haueranno una medema proportione, & tal proportione qual ha quattro angoli retti a l'angolo d K f. tal hauerà la circonferenza del cerchio a l'arco d e f. Adonque (per la 11. del 5. de Euclide) tal proportione hauerà la circonferenza del cerchio a l'arco d e f. qual hauerà quattro angoli retti a l'angolo esteriore d b h. che è il proposito.

Propositione IIII.

Se il transito ouer moto uiolente d'un corpo egualmente graue

sarà per il piano dell'orizonte, la parte curua di quello sarà la quarta parte della circonferenza del cerchio donde deriua.

Sia il semidiametro del pian dell'orizonte la linea a b. & la perpendicolar dell'orizonte la linea c a d. & il transito uiolente d'un corpo egualmente graue la linea a e f. la parte curua del quale sia l'arco e f. & la parte f g. sia il transito fatto di moto naturale. Dico che la detta parte curua e f. esser la quarta parte della circonferenza del cerchio donde deriua. Perche produrrò il trãsito naturale g f uerso il semidiametro dell'orizonte talmente che concorra con quello in ponto h. & perche il transito f g h. è equidistante (per la prima suppositione di questo) alla perpendicolar c a d. l'angolo adunque f h a. (per la prima parte della uigesimanona del primo de Euclide) sarà eguale a l'angolo h a c. ilqual è retto, adunque l'angolo f h b. esteriore (per la decimaterza del primo de Euclide) sarà retto, onde quattro angoli retti uengono a esser quadrupli al detto angolo esteriore, per il che la circonferenza del cerchio donde deriua la detta parte curua, e f. (per la terza propositione di questo) uien a esser quadrupla al detto arco e f. adunque il detto arco e f. uien a esser il quarto della circonferenza del cerchio donde deriua, che è il proposito.

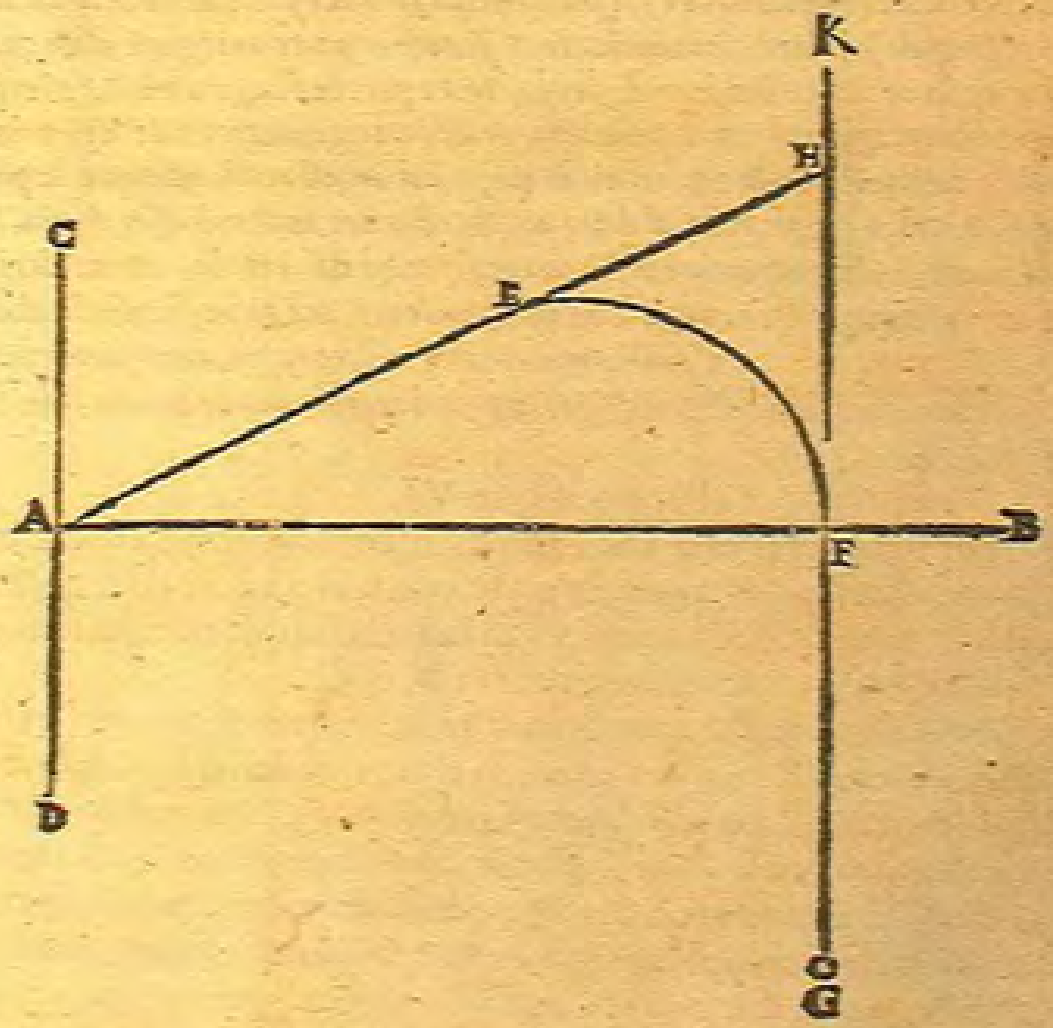


Pro-

Propositione V.

Se il transito, ouer moto uiolente d'un corpo egualmente graue sarà elleuato sopra a l'orizonte, la parte curua di quello sarà maggiore della quarta parte della circonferenza del cerchio donde deriua, & quanto piu sarà eleuato, tanto piu sarà maggiore de la quarta parte de detta circonferenza, & tamen mai potrà esser la mitade di essa circonferenza.

Sia il semidiametro del pian dell'orizonte la linea a b. & la perpendicolar de l'orizonte la linea c a d. & il transito uiolente d'un corpo egualmente graue la linea a e f. la parte curua del quale sia l'arco e f. & la parte f g. sia il transito fatto di moto naturale. Dico l'arco e f. esser maggiore della quarta parte della circonferēza del cerchio donde deriua. Perche produrrò il transito naturale f g. & la parte retta a e. tanto che concorrano insieme in ponto b. & produrrò f b. fin in K. constituendo l'angolo esteriore e b K. & perche l'angolo f b c. è eguale (per



la pri-

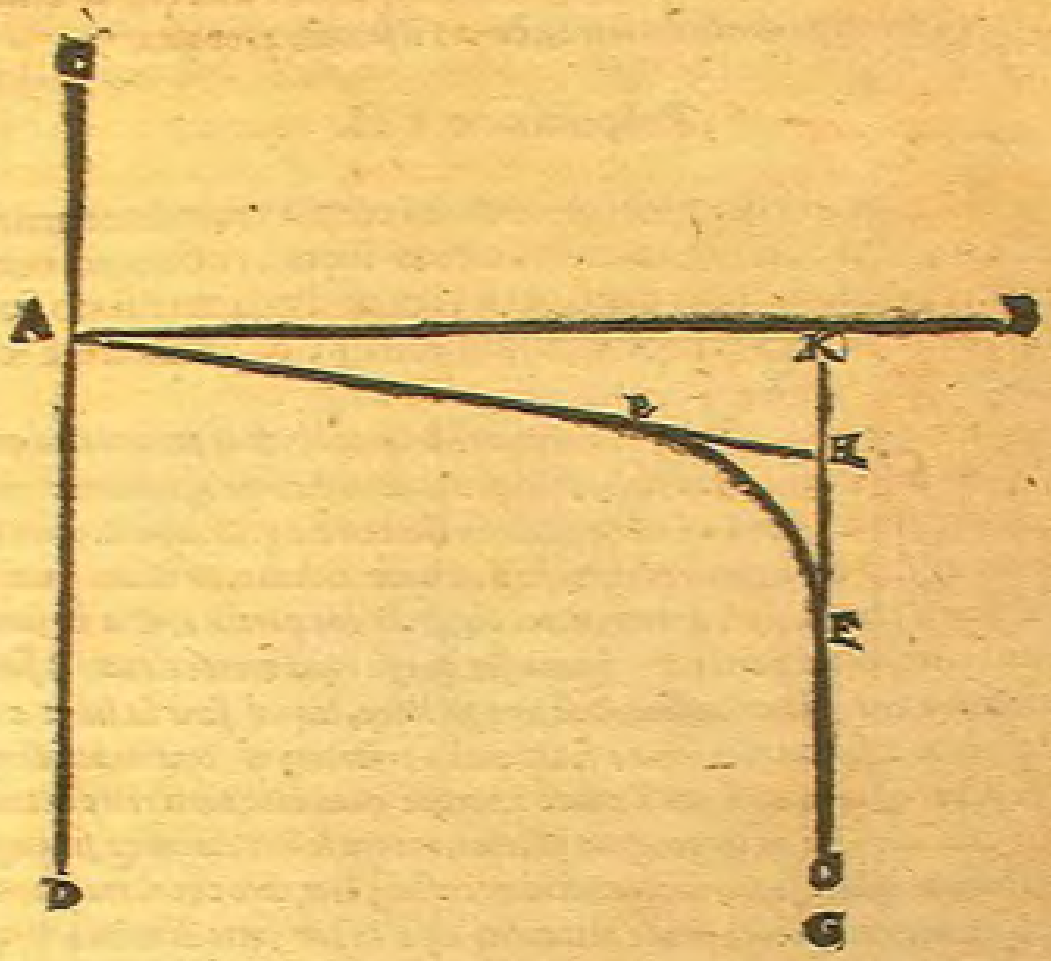
la prima parte della trigesimanona del primo de Euclide) a l'angolo e a c. et l'angolo e a c. (per la ultima concettione del primo de Euclide) è minore d'un angolo retto, adunque l'angolo e b f. (per commune sententia) sarà minore d'un angolo retto, onde l'angolo e b K. esteriore (per la 13. del primo de Euclide) sarà maggiore d'un angolo retto, et (per la seconda parte della ottaua del quinto de Euclide) quattro angoli retti haueranno minore proportione che quadrupla al detto angolo esteriore, et similmente la circonferenza del cerchio donde deriua l'arco e f. (per la terza propositione di questo) hauerà minor proportion che quadrupla al detto arco, et (per la seconda parte della decima del 5. de Euclide) l'arco e f. sarà maggiore della 4 parte della circonferenza del cerchio donde deriua, che è il primo proposito. Et perche quanto piu se andarà eleuando sopra a l'orizonte la parte retta a e, tanto piu menor angolo andarà causando la linea a e. cō la linea a c. et consequentemente la linea e b. con la linea f b. et l'angolo e b K. continuamente se andarà aggradando, et la proportione de quattro angoli retti a quello sminuendo di quadrupla, et similmente la proportion della circonferenza del cerchio donde deriua l'arco e f. al detto arco e f. se andarà sminuendo di quadrupla, per ilche il detto arco e f. (per la detta seconda parte della decima del quinto di Euclide) andarà cōtinuamente crescendo in parte maggiore d'un quarto de circonferenza che è il secondo proposito. Et perche l'angolo e b K. esteriore mai se può aguagliare (per la prima parte della trigesima seconda del primo de Euclide aiutando con la 17. del medemo) a dui angoli retti, adunque la proportion de quattro angoli retti al detto angolo esteriore, mai può esser dupla, seguita adunque che la proportion della circonferenza del cerchio donde deriua qualunque arco, ouer parte curua d'un moto uiolente, ma può esser dupla al detto arco, ouer parte curua, et consequentemente il detto arco, ouer parte curua mai potrà esser la mitade della circonferenza del cerchio donde deriua, che è il terzo proposito.

Propositione VI.

Se il transito ouer moto uiolente d'un corpo egualmente graue sarà obliquo sotto a l'orizonte la parte curua di quello sarà menor della quarta parte della circonferenza del cerchio donde deriua, & tanto piu sarà minore, quanto piu sarà obliquo.

Sia il semidiametro de l'orizonte la linea a b. et la perpendicolare de l'orizonte la linea c a d, et il transito uiolente d'un corpo egualmente graue la linea a e f. la parte curua, del quale sia l'arco e f. et la parte f g. sia il transito fatto di moto naturale. Dico lo detto arco e f. esser minore della quarta parte della circonferenza del cerchio donde deriua. Perche produrrò il transito naturale f g. et la parte retta a e. tanto che concorrano in ponto b. et produrrò f b. fin in K. constituendo l'angolo esteriore e b K. et perche l'angolo f b e. è eguale (per la 1. parte della 29. del 1. de Euclide) a l'angolo e a c. et l'angolo e a c. (per la ultima concettione

del



del primo de Euclide) è maggiore d'un angolo retto (cioè de l'angolo b a c. sua parte) adunque l'angolo e b f. sarà maggiore d'un angolo retto, onde l'angolo e b K. esteriore (per la decimaterza del primo de Euclide) sarà minore d'un angolo retto, & (per la seconda parte della ottaua del quinto di Euclide) quattro angoli retti haueranno a quello maggiore proportione che quadrupla, & similmente la circonferenza del cerchio donde deriua l'arco e f. al detto arco e f. hauerà maggior proportione che quadrupla (per la terza propositione di questo) & (per la seconda parte della decima del quinto de Euclide) l'arco e f. sarà minore della quarta parte della circonferenza del cerchio donde deriua che è il 1. proposito. Et perche quanto piu se andarà abbassando sotto a l'orizonte, tanto piu la linea e a. maggior angolo andarà causando con la linea c a. & consequentemente la linea f b. con la linea e b. & continuamente l'angolo e b k. esteriore se andarà sminuendo, & la proportione de 4. angoli retti a quello, augumentando piu di quadrupla, & similmente la proportione della circonferenza del cerchio donde deriua l'arco e f. al detto arco e f. si andarà augumentando più di quadrupla, per

ilche

ilche il detto arco e f. (per la detta seconda parte della decima del quinto de Euclide) andarà continuamente sminuendo in parte minore d'un quarto della circonferenza del corpo donde deriuerà, che per il secondo proposito.

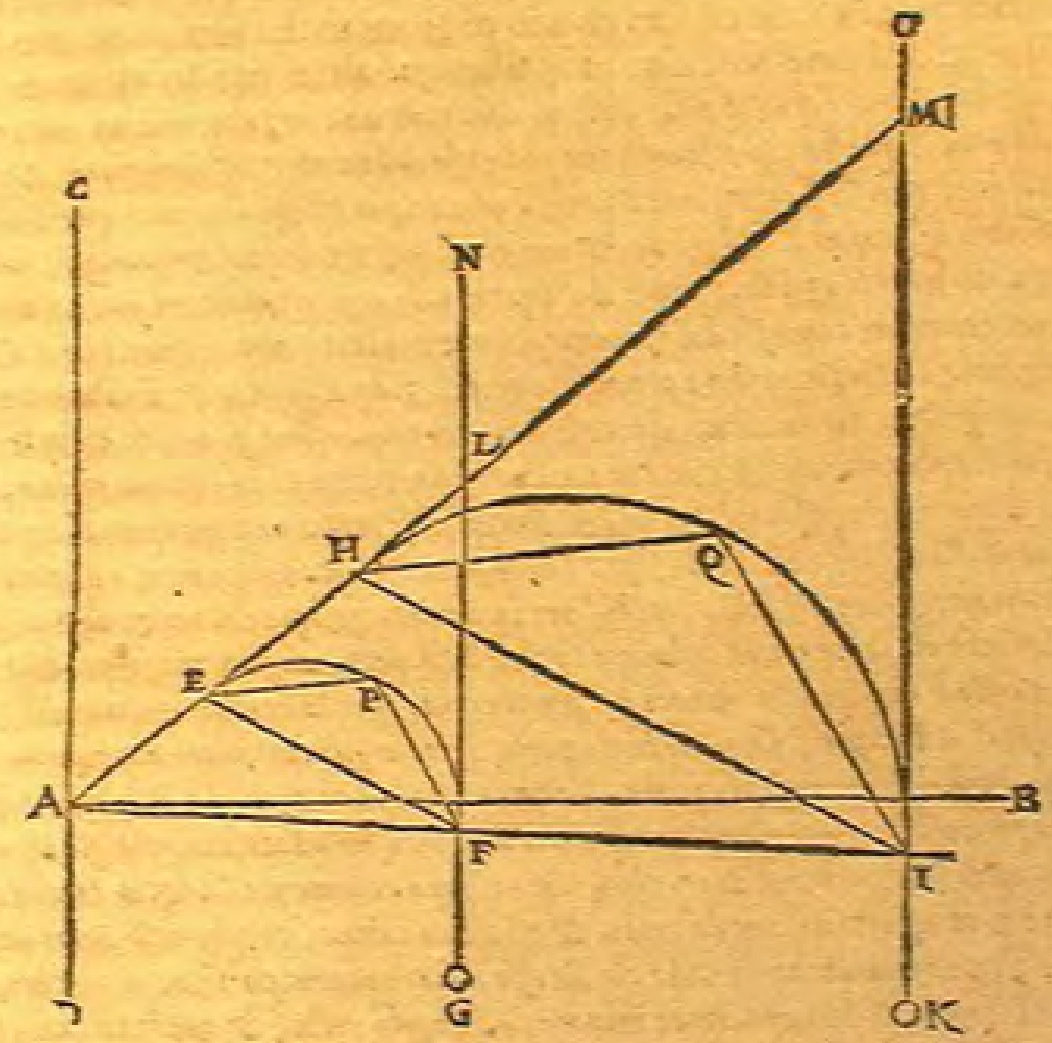
Propositione VII.

Tutti li transiti, ouer moti uiolenti de corpi egualmente graui, si grandi come piccioli egualmente eleuati sopra a l'orizonte, ouer egualmente obliqui, ouer siano per il pian de l'orizonte, sono fra lor simili, & consequentemente proportionali, & similmente le distantie loro.

Sia il semidiametro del pian de l'orizonte la linea a b. & la perpendicolare de l'orizonte la linea c a d. & li transiti di dui diuersi corpi egualmente graui, egualmente eleuati sopra a l'orizonte, le due linee a e d g. & a b i K. di quali le due parti a e f. & a b i. sian li transiti fatti di moto uiolente, & le due parti f g. & i K. sian li transiti fatti di moto naturale, & le due parti a e. & a b. siano le lor parti rette, lequal parti rette (per esser quegli egualmente eleuati) formarono insieme una sol rettitudine, cioè una sol linea, laqual sarà la linea a e b. & dal ponto a. sia tutta la linea a f. & quella protratta & continuata direttamente di necessità anderà per il ponto i. perche quando le parti rette de transiti, ouer moti uiolenti si compongano insieme, ancora le loro distanze si componeranno insieme (aliter seguiria inconuenienti assai.) Hor dico che il transito a e f. (fatto di moto uiolente) è simile al transito a e b i. (pur fatto di moto uiolente) & consequentemente proportionale, & similmente la distanza a f. alla distanza a i. Perche produrrò li lor transiti naturali, & la lor commune parte retta a e b. fin a tanto che concorrano insieme in li dui ponti l m. & produrrò li detti transiti naturali fin in n o. (constituendo li dui angoli esteriori e l n. & l m o.) & ducerò le due corde e f. & b i. alle lor parti curue. Et perche li dui transiti naturali g n & K o. (per la prima suppositione di questo) sono equidistanti, adunque l'angolo e l n. (per la seconda parte della 29. del 1. de Euclide sarà eguale al l'angolo l m o; onde (per la seconda parte della 7. del 5. de Euclide) quattro angoli retti haueran una medema proportione a cadaun di loro, & similmente la circonferenza de cadauno di due cerchi donde deriuano li dui archi e f. & b i. alli detti dui archi (cadauno al suo relatiuo) per la terza propositione di questo, haueranno una medema proportione, per laqual cosa l'arco e f. uien a esser simile a l'arco b i. & similmente la portion p. alla portion q. onde constituendo sopra cadauno de detti archi un'angolo quai siano e p f. & b q i. li quai dui angoli (per il conuerso deũe due ultime diffinitioni del terzo de Euclide) saranno fra loro eguali, per laqual cosa l'angolo f e a. (per la 31. del terzo de Euclide) sarà eguale a l'angolo i b e. onde (per la uigesima ottaua del 1. de Euclide) la corda e f. sarà equidi-

stante

stante alla corda i h e. onde per la qual cosa l'angolo e f a. sarà eguale (per la seconda parte della uigesima ottaua del 1. de Euclide) a l'angolo f i h. adunque il triangolo a e f. sarà equiangolo al triangolo a h i. & consequentemente simile, onde tal proportione è della parte retta a e. alla parte retta a h. qual è dalla cor-



da a f. alla corda h i. & della distanza a f. alla distanza a i. & da l'arco e f. a l'arco h i. che è il proposito, & per li medemi modi e uie se dimostrerà tal similitudine in li transiti, ouer moti uiolenti che fusseno egualmente obliqui sotto a l'orizonte, ouer per il piano de l'orizonte, perche sempre li dui angoli esteriori saranno sempre eguali, & li archi, ouer parte curue di quegli, sempre saranno simile, perche le parti egualmente tolte da circonferenze de cerchi sono simile, & arguendo, come di sopra è stato fatto se approuarà esser tal proportione della parte retta de l'uno alla parte retta de l'altro, qual è della distanza de l'uno alla distanza de l'altro, & de l'arco a l'arco, & per la premutata proportionalità se dimostrerà esser tal proportione della parte retta de l'uno alla distanza del

medemo, ouer alla parte curua del medemo, qual sarà della parte retta dell'altro alla distanza, ouer alla parte curua di quello istesso che sarà il proposito.

Propositione VIII.

Se una medema possanza mouente eiettarà, ouer tirarà corpi egualmente graui simili, & eguali in diuersi modi uiolentemente per aere, Quello che farà il suo transito eleuato a 45. gradi sopra a l'orizonte farà ancora il suo effetto piu lontan dal suo principio sopra il pian de l'orizonte, che in qualunque altro modo eleuato.

PEr dimostrare questa propositione usaremo una argumentation naturale, la qual è questa, quella cosa che transisse del minore al maggiore, & per tutti li mezzi, necessariamente transisse ancora per lo eguale, ouer quest'altra, Doue accade trouar il maggiore, & ancora il minore di qualunque cosa, accade ancora ritrouar lo eguale. Vero è che queste tali argumentationi non ualeno, ne sono accettate, ne concesse dal geometra, come euidentemente dimostra il Comentatore sopra la decimaquinta propositione del 3. de Euclide, & similmente sopra la trigesima del medemo, nientedimeno tai conclusioni se uerificano in le cose che sono realmente uniuoce, ma in quelle che participano da equiuocatione, alle uolte sono mendace, essempi gratia, chi dicesse, el si troua una portione di cerchio, che ne dà l'angolo constituido sopra l'arco, minor dell'angolo retto, è questa è la portione maggiore del semicerchio (per la detta trigesima del terzo di Euclide) similmente el se ne troua un'altra che ne dà il detto angolo maggior del retto (& questa è la portione minore del semicerchio) per la detta trigesima del 3. di Euclide.) Adunque il saria possibile per le dette argumentationi a trouarne una che ne darà il detto angolo eguale a l'angolo retto, hor dico che in questo caso la detta propositione, ouer argumentatione non sarà mendace, cioè che gli è possibile a trouar una portione di cerchio, che ne darà realmente l'angolo constituido sopra l'arco eguale a l'angolo retto, & questo auuiene, perche nelli detti angoli non è alcuna equiuocatione. Ma chi dicesse il si troua una portione di cerchio, che ne dà l'angolo di detta portione minore de l'angolo retto (& questa è la portion minore del semicerchio) per la detta trigesima del 3. di Euclide. (Similmente el se ne troua un'altra che ne dà il detto angolo maggiore dell'angolo retto) e questa è la portione maggiore del semicerchio (per la detta trigesima del terzo.) Adunque (per le dette argumentationi el saria possibile a trouarne una che ne desse il detto angolo eguale a l'angolo retto, hor dico che in questo caso la detta propositione, ouer argumentatione saria mendace, perche l'angolo della portione del cerchio, non è realmente uniuoco con l'angolo retto, perche l'angolo retto è contenuto da due linee rette, & l'angolo della portion è contenuto da una linea retta, & da una curua, cioè dalla corda & da l'arco di quella. Nondimeno dico che quella propositione, ouer argumentatione che è uera se uerifica sempre al senso, & a l'intelletto in quella qualità media fra quelle due diuersità, ouer qualità

lità contrarie, cioè fra la portion minore, & la portiō maggiore del semicerchio, la qual qualità media è propriamēte esso semicerchio (come per la detta trigesima del 3. de Euclide si proua) ma quella che è mēdace, sempre si uerifica ancora lei in quanto al senso, pur in lo detto termine, ouer qualità media, cioè nel semicerchio, perche tal sua mendacità non è sensibile, ne alcun senso da se è atto a conoscerla in materia, ma solamente allo intelletto è nota, & che'l sia il uero, el se sa che l'angolo contenuto dalla corda, & da l'arco del semicerchio è tanto uicino a l'angolo retto, che'l non è possibile a costituir uno angolo acuto de linee rette che sia piu uicino a l'angolo retto di lui, ne ancora tanto uicino quanto lui (come si proua sopra la 15. del 3. de Euclide) seguita adonque che tai propositioni, ouer argumentationi sempre si uerificano. In quanto al senso in quel termine, ouer qualità media che giace fra due qualità contrarie in proprietà, ouer in effetti, cioè che egualmente participa di cadauna di quelle. Et per non star in un solo essempio pigliamo quest'altro. Il sole girando continuamente per il zodiaco ne dà alcune uolte di giorni maggiori della notte, & alcune altre ne li dà minori. Onde per le dette propositioni, ouer argumentationi seguiria che in alcun tempo, ouer luoco, ne douesse dar un giorno eguale alla notte, laqual cosa essendo vera se uerificarà al senso, & all'intelletto in quel tempo, ouer in quel loco medio fra li dui tempi, ouer luochi massimamente contrarij in tai effetti (liquai dui luochi massimamente contrarij l'uno si è il primo grado di cancer, e l'altro si è il primo grado di capricorno, perche quando il sole intra nel detto primo grado de cancer, ne dà il giorno piu longhissimo de la notte, che in niun altro luoco, ouer tempo, & quando intra in el primo grado di capricorno ne dà il giorno piu cortissimo de la notte, che in niun altro luoco. Ma il ponto medio fra questi dui estremi in effetto contrarij, l'una saria il primo grado di ariete, e l'altro il primo grado di libra. Ma se la detta argumentatione in questo caso sarà mendace. Dico che similmente la se uerificarà ancora lei (in quanto al senso) in li preditti luochi medij come continuamente uedemo che quando il sole entra in un di dui preditti luochi il giorno se aguaglia al la notte, & se pur non se aguaglia perfettamente (come approua) & bene (il Reuerendissimo Cardinal Signor Pietro de Aliaco in la sesta questione sopra Zuan di Sacrobusto) tal differenza è insensibile. Hor tornando adunque al nostro proposito. Perche euidentemente sapemo che se un corpo egualmente graue sarà eietto, ouer tirato uiolentemente per il pian dell'orizonte, quel andarà a terminare il suo moto uiolente piu sotto a l'orizonte, che in qualunque modo eleuato, ma se lo andaremo elleuando pian piano sopra a l'orizonte per un tempo andarà terminando il detto suo moto uiolente pur sotto a l'orizonte, ma continuando tal eleuatione, euidentemente sapemo, che a tempo terminarà di sopra al detto orizonte, & poi quanto piu se andarà eleuando tanto piu andarà a terminare piu in alto (idest piu lontano del detto orizonte) e finalmente

giongendo alla perpendicolare sopra a l'orizonte (cioè che tal suo moto, ouer transito sia retto sopra a l'orizonte) quel terminarà piu in alto, ouer piu lontan di sopra del detto piano dell'orizonte, che in qualunque modo elleuato. Onde seguiria per le antedette propositioni, ouer argumentationi, che gli sia una eleuatione cosi conditionata che'l debbia far terminare precisamente in el proprio piano dell'orizonte, laqual argumentatione essendo uera se uerificarà realmente al senso ancora all'intelletto in quella eleuatione che è media fra quelle due, massimamente contrarie in terminatione (cioè fra quella che è per il piano dell'orizonte, e quella che è retta sopra a l'orizonte, perche l'una fa andare a terminare il detto corpo di moto uiolento piu di sotto, & l'altra piu di sopra a l'orizonte, che in qualunque modo eleuato) & questa eleuation media, è quando il detto transito, ouer moto uiolente d'un corpo egualmente graue è elleuato alli 45. gradi sopra a l'orizonte (cioè quando la parte retta di quello diuide l'angolo retto causato dalla perpendicolare sopra al'orizonte con il semidiametro dell'orizonte in due parti eguale.) Ma se la detta argumentatione fusse mendace (per l'auuersario geometrico.) Se uerificarà pur ancora lei (in quanto al senso) in la detta eleuation media, cioè alli 45. gradi sopra a l'orizonte, se'l corpo adunque eietto, ouer tirato talmente che faccia il transito suo eleuato 45. gradi sopra a l'orizonte, terminarà il suo moto uiolente in el proprio pian dell'orizonte, & lo effetto che farà in el detto piano sarà il piu lontano dal suo principio (per la quarta suppositione) che far possa sopra al piã dell'orizonte, in altro modo eleuato, eietto, ouer tirato dalla medema possanza, che è il proposito.

Correlario.

Da questa propositione, & dalla ultima del primo, se manifesta, qualmente un corpo egualmente graue nel moto uiolente eleuato alli 45. gradi sopra all'orizonte farà minor effetto nel pian dell'orizonte, che in qualunque altro modo elleuato.

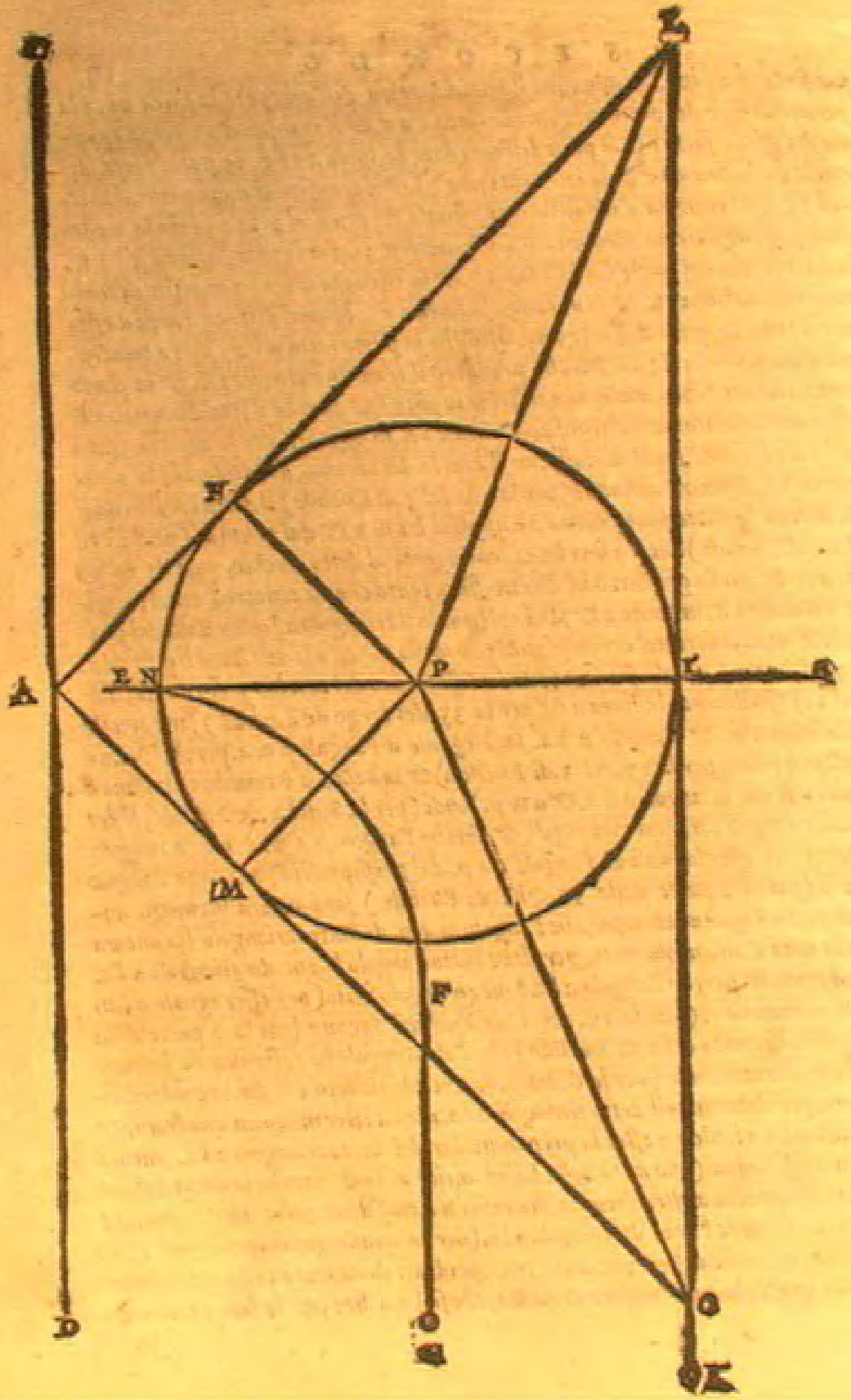
Propositione IX.

Se una medema possanza mouente eiettarà, ouer tirarà due corpi egualmente graui simili, & eguali l'uno eleuato alli 45. gradi sopra a l'orizonte, e l'altro per il pian dell'orizonte: La parte retta del transito di quello che sarà eleuato alli 45. gradi sopra a l'orizonte, sarà circa a quadrupla della parte retta dell'altro.

PEr dimostrare questa propositione, pigliaremo per supposito quello che in el principio dicessimo hauer trouato, cioè che la distanza del transito, ouer moto uiolente eleuato alli 45. gradi sopra a l'orizonte esser circa a decupla al transito retto, fatto per il pian de l'orizonte, che dal uulgo è detto tirar de ponto in bianco, laqual proportione se uederà cosi essere nel quarto libro, doue se darà in numeri l'ordine, & la proportione di crescer e calar di tiri de ogni

gni sorte machine. Sia adunque il semidiametro dell'orizonte la linea a b. e la perpendicolar del detto orizonte la linea c a d. & il transito d'un corpo egualmente grave fatto per il pian dell'orizonte la linea a e f g. la parte retta del quale sia la linea a e. & la curva la linea e f. & il transito di moto natural la linea f g. Et il transito d'un'altro corpo simile, & egual al primo, e dalla medesima possanza tirato elevato alli 45. gradi sopra a l'orizonte, la linea a h i K. la parte retta del quale sia la linea a h. & la curva la linea h i. transito di moto naturale la linea i K. & la distanza la linea a e i. la qual distanza vien a esser per il semidiametro dell'orizonte. Dico che la parte retta a h. è circa a quadrupla della parte retta a e. Perche produrrò il transito naturale i K. & la parte retta a h. tanto che concorrano insieme in pōto l. & perche il semidiametro a b. sega orthogonalmente il transito naturale i K. in ponto i. (per la decimaottava del 3. de Euclide) qual andasse per il centro del cerchio, donde deriva la parte curva h i. Compirò adunque (per la 24. del 3. di Euclide) il detto cerchio donde deriva la detta parte curva h i. qual sia h i m n. & dal ponto a. (per la 16. del 3. di Euclide) ducerò una linea contingente al detto cerchio, qual la pongo sia a m. & quella produrrò in diretto, fin a tanto che la concorra con il transito naturale i K. in ponto o. & sarà costituido il triangolo a l o. hor dalli dui ponti h. & m. al centro del cerchio (qual pongo sia p.) dico le due linee h p. & m p. lequal saranno eguale fra loro (per la diffinitione del cerchio posto da Euclide nel 1.) Similmente la linea a h. (per la 35. del terzo de Euclide) sarà eguale alla linea a m. & l'angolo p h a. sarà eguale a l'angolo p m a. perche l'uno e l'altro è retto (per la 17. del 3. di Euclide) & la basa a p. è communa a l'uno e l'altro di dui triangoli a h p. & a m p.) onde (per la 8. del 1. de Euclide) li detti dui triangoli saranno equiangoli, & perche l'angolo h a p. è mezzo angolo retto (per esser la mità de l'angolo c a p. dal presupposito) adunque l'angolo a p h. (per la 2. parte della 32. del 1. de Euclide) sarà ancora lui mezo angolo retto. Seguita adunque, che l'angolo m a p. de l'altro triangolo sia ancora lui la mità d'un'angolo retto, per ilche tutto l'angolo h a m. del triangolo a l o. sarà retto, & perche l'angolo a l o. è mezo angolo retto (per esser eguale a l'angolo alterno l a c. (per la 29. del 1. de Euclide) Seguita (per la 2. parte della trigesima seconda del 1. de Euclide) che l'altro angolo l o a. sia ancora lui mezo angolo retto, onde (per la 6. del 1. de Euclide) lo lato a l. sarà eguale al lato a o. per ilche tutto il detto triangolo a l o. vien a esser mezo un quadrato, & la distanza a i. vien a esser la perpendicolar del detto triangolo a l o. ancora vien a esser egual (alla mità della basa l o. cioè al l i. & perche la detta distanza a i. è supposta a esser decupla alla retta a e. cioè diece volte tanto quanto è la retta a e. onde l'area del triāgolo a l o. (per la quadragesima prima del 1. de Euclide) veneria a esser 100. cioè 100. quadrati della retta a e. la quale sumemo in questo loco per misura di quello, che se ha a dire, & lo lato a l. verria a

esser


A
E
N
P
L
B
M
F
D
G
O
K

esser la radice quadrata de 200. (per la penultima del I. de Euclide) & similmente l'altro lato a o. hor volendo saper per numero la quantità della retta a b. primamente del centro p. ducerem le due linee p l. & p o. procederemo per algebra, ponendo che il semidiametro del cerchio sia una cosa, & per che il detto semidiametro vien a esser la perpendicolar del triangolo p l o. (sopra la basa l o.) & similmente del triangolo a p l. (sopra la basa a l.) & similmente del triangolo a p o. (sopra la basa a o.) le qual perpendicolare sono p i. p h. & p m. hor trouaremo l'area de cadauno di detti tre triangoli (per la sua regola) multiplicando la perpendicolare contra la mità della basa, ouer la mità della perpendicolar cõtra a tutta la basa, onde multiplicando p i. (che è posto esser una cosa) sia la mità di l o. che è 10. sarà 10. cose per l'area del triangolo p l o. laqual saluaremo da parte, da poi multiplicaremo la perpendicolare p h. che è pur una cosa, sia la mità de a l. che sarà Radice 50. ne venirà Radice de 50. censi, per l'area del triangolo a p l. laqual poneremo da canto a presso dell'altra che saluassemo, da poi trouaremo similmente l'area dell'altre triangolo a p o. la quale sarà pur la Radice de 50. censi si come fu dell'altro, perche le base sono eguale, cioè che cadauna è Radice 200. hor sumaremo insieme queste tre aree, faranno in suma radice 200. censi piu 10. cose, & questa suma sarà eguale al l'area de tutto il triangolo a l o. laqual è 100. onde leuando quella radice e 290. censi, & restorando le parti & recando a un censo, haueremo uno censo piu 20. cose egual a 100. onde seguendo il capitolo trouamo la cosa valer Radice 200. men 10. & tanto fu lo semidiametro del cerchio, cioè la linea p h. ouer p i. ouer p m. & perche la linea a b. è eguale alla linea h p. come di sopra fu dimostrato, seguita adunque che la detta linea a b. sia anchor lei Radice 200. men 10. ilqual residuo saria circa 4.1.7. onde la detta retta a b. uenerìa a esser circa a quattro volte tanto, e un settimo della retta a e. che è il proposito.

Correlario.

Da questo se manifesta qualmente un corpo egualmente graue da una medema possanza cietto, ouer tirato uiolentemente per aere, ua piu per retta linea per un uerso, che per un'altro, & consequẽtemente fa maggior effetto.

FINE DEL SECONDO LIBRO.

COMINCIA IL TERZO LIBRO DELLA NOVA SCIENTIA DI NICOLO TARTAGLIA BRESCIANO.

ORizonte, in questo luoco, è detto quel piano circolare che diuide, non solamente, lo hemisperio inferiore dal superiore, ma ancora a l'occhio risguardante alcuna cosa apparente in due parti eguali, & è concentrico con quello.

Diffinitione II.

Perfetto piano se chiama qualunque spacio terreo, che procede, ouer che se istende egualmente distante al pian dell'orizonte, di sotto a esso orizonte.

Diffinitione III.

L'altezza delle cose apparente è la perpendicolare dutta dalla uertice di cadauna di quelle, alla basa, ouer piano terreo doue esse se riposano.

Diffinitione IIII.

Distanza ipothumissale, ouer diametrale, è quella, che è per retta linea dall'occhio risguardante, alla uertice di qualunque altezza apparente.

Diffinitione V.

Distanza orizontale è quella che è per retta linea dall'occhio risguardante, a alcuna cosa apparente che sia in el pian dell'orizonte.

Propositione Prima.

Mi uoglio certificare in materia se una data regola, ouer Rega, materiale per designar linee rette è giusta,

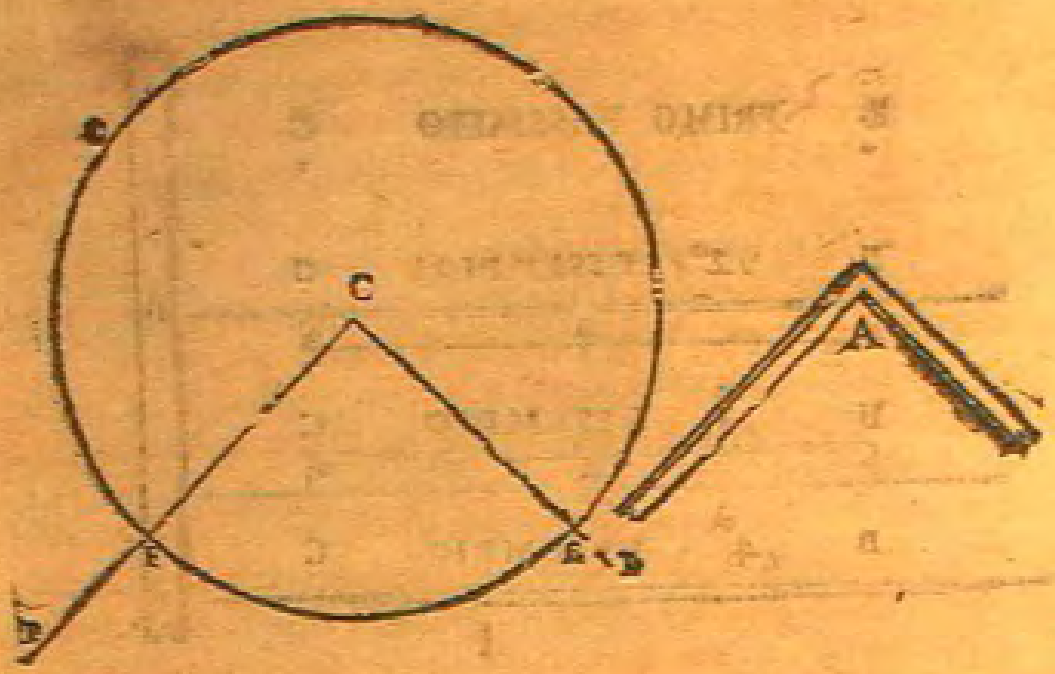
SIa la detta Regola, ouer Rega, a, della quale mi uoglio certificare s'ella è giusta per tirare & designare artificialmente linee rette in ogni piana superficie, segno li dui ponti b. & c. piccolini quanto sia possibile luntani l'uno da l'altro circa a tanto quanto e longa la data Regola, ouer Rega, a, come nel primo essempio appere, da poi accontio, ouer giusto la data Regola alli detti dui ponti stante il corpo della detta regola uerso me, come nel secondo essempio si uede, dapoi dal ponto a. al ponto b. tiro leggiermente una linea sottilissima secondo l'ordine della data regola. fatto questo uolto la data regola da l'altra banda della tirata linea, giustandola diligentemente alli detti dui ponti, come nel terzo essempio appare, & tiro leggiermente un'altra linea dal detto ponto a. al ponto b. sottilissima. fatto questo, leuo la detta regola, ouer rega & guardo diligentemente, se la linea tirata a questa seconda uolta congruisse perfettamente sopra

te sopra a quella, che fu tirata alla prima, cioè che la sia in quella istessa, la qual cosa essendo cosi, dirò, che la detta regola, ouer rega e giustissima, ma quando che la linea tirata la seconda uolta, non congruesse perfettamente sopra a quella, che fu tirata prima, & che fra l'una e l'altra serassero qualche spacio, come in lo quarto essempio appare, all'hor dirò che tal regola in modo alcuno non e giusta, ne le linee signalate, ouer tirate secondo l'ordine di quella, non sono rette, perche due linee rette non pōno fra l'una, & l'altra serrare alcuna superficie, per la ultima petitione del primo di Euclide, che è il proposito.

Propositione II.

Mi uoglio certificare in materia se una proposta squara materiale è giusta.

Sia la detta squara a. Dico che mi uoglio certificare s'ella è giusta, & se li angoli designati secondo l'ordine di quella sono perfettamente retti, faccio in questo modo, disegno l'angolo b c d. secondo l'ordine della detta squara, poi piglio un campasso, & faccio centro il ponto c. & sopra quello descriuo il cerchio e f g. maggior che sia possibile, pur che non transisca fuora delle due linee c b. & c d. ma che seghi cadauna di quelle li dui ponti e f. fatto questo, piglio il mio cōpasso, & con diligenza guardo se l'arco f e. è precisamente il quarto della circonferenza di tutto il detto cerchio, laqual cosa essendo cosi, dirò che il detto angolo c. è perfettamente retto, per la 2. propositione del 2. e consequentemente la squara a. esser giusta, per la ottaua communa sententia del primo di Euclide, ma se il detto arco f e. sarà piu, ouer meno della quarta par-

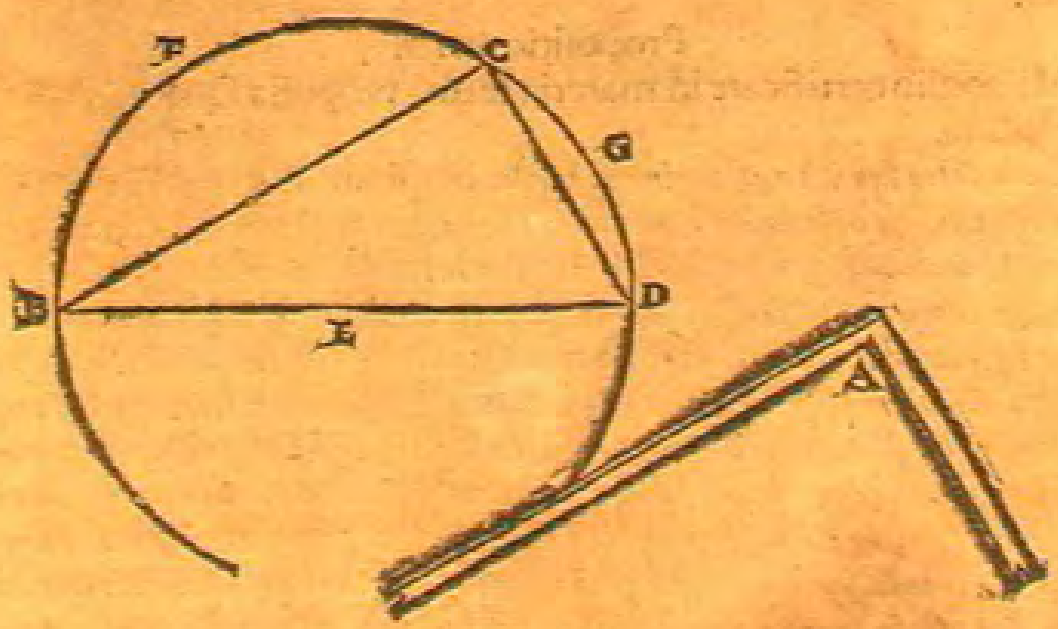


te della circonferenza del detto cerchio, dirò che il detto angolo c. in conto alcuno non è retto, e consequentemente la detta squara a. non esser giusta,

Propositione III.

Per un'altro modo, per esser piu sicuro, mi uoglio certificare in materia se la data squara è giusta.

Sia la data squara a. Dico, che per esser piu sicuro mi uoglio per un'altro modo certificare se quella è giusta, desegno l'angolo b c d. secondo l'ordine di



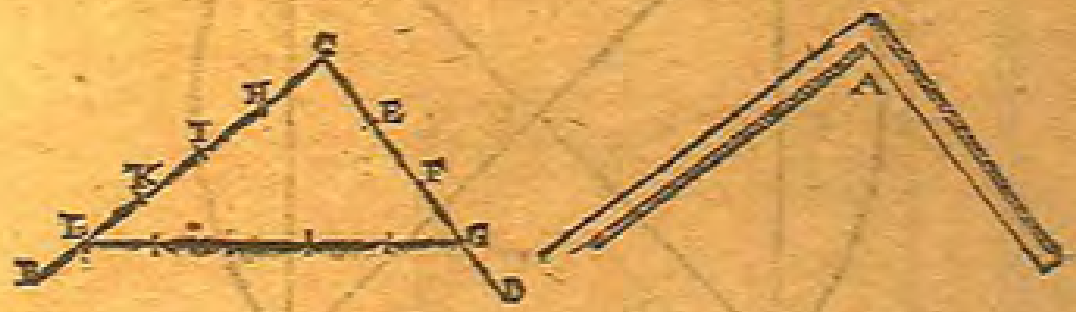
quella,

quella, poi dal ponto b. al ponto d. tiro la linea b d. & quella diuido in due parti eguali in ponto e, il qual ponto e. faccio centro, & sopra di quello descriuo un semicerchio, secondo la quantità della linea e b. ouer e d. qual sia b f g d. fatto questo guardo diligentemente, se la detta circonferenza b f g d. andasse appunto per il ponto c. la qual cosa, essendo cosi, dirò che il detto angolo c. per la 30. del terzo di Euclide, è perfettamente retto, & consequentemente la data squara a, esser giusta, ma se la detta circonferenza andasse quanto piu di sopra, ouer di sotto dal detto ponto c. dirò absolutamente, che se il detto angolo c. non è retto c. consequentemente la squara a. non esser giusta, che è il proposito.

Propositione IIII.

Ancora per un'altro modo mi uoglio certificare in materia se la data squara è giusta.

SIa la data squara a. Dico ancora, per esser piu sicuro, mi uoglio per un'altro modo uerificare se quella è giusta, descriuo l'angolo b c d. secondo l'ordine di quella; fatto questo, piglio il mio compasso, & apro quello talmente che l'apritura possa intrare tre uolte in la linea c d. uel circa, & secondo la detta apritura assegno le tre parti c e f. & f g. & secondo la medema apritura di cõpasso assegno in l'altra linea c b. le quattro parti, ouer misure c h. h i. i K. K l. fatto questo dal ponto l. al ponto g. tiro la linea l g. poi con diligenza guardo se



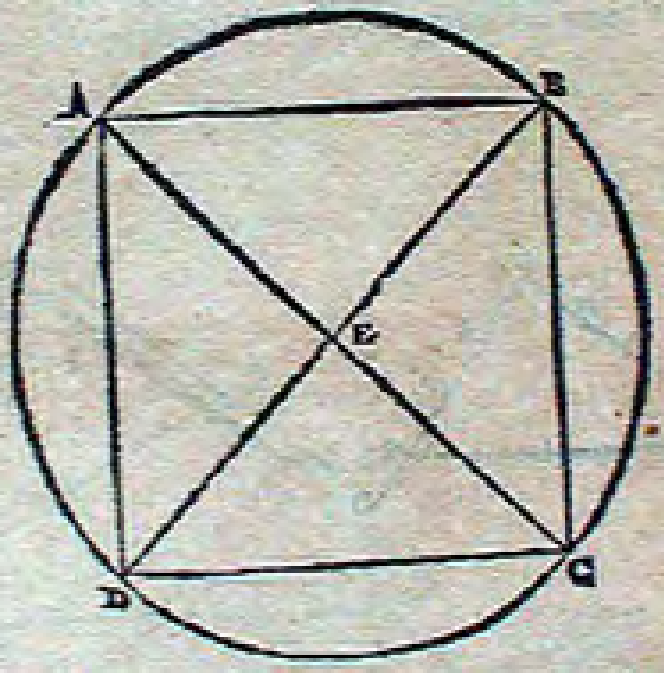
la detta linea l g. è precisamente cinque misure, ouer apriture del detto mio compasso, la qual cosa essendo cosi, dirò che il detto angolo c. per la ultima del primo di Euclide, è perfettamente retto, & consequentemente la squara a. esser giusta, ma se la detta linea l g. sarà piu, ouer manco de cinque apriture del

detto mio compasso, dirò absolutamente che il detto angolo c. non esser retto, e consequentemente la squara a. non esser giusta, che è il proposito.

Propositione V.

Mi uoglio certificare in materia se un dato quadrangolo equilatero, è perfetto quadro.

Sia il quadrangolo a b c d. equilatero, cioè che li quattro lati a b. b c. c d. & d a. siano eguali, dico che mi uoglio certificare se il detto quadrangolo è perfetto quadro, tiro in quello li dui diametri a c. & b d. li quali se intersegano in punto e. poi piglio il mio compasso, & faccio il punto e. centro, & descriuo un cerchio secondo la quantità de e a. ouer de e b. da poi con diligenza guardo se la circonferenza del detto cerchio andasse precisamente per le quattro estremità di quattro angoli a b c d. del detto quadrangolo, & se la detta circonferenza andarà puntualmente per le dette estremità dirò, che il detto quadrangolo, per la 30. del terzo de Euclide, sarà rettangolo, & consequentemente perfetto quadro. Ma se per caso la detta circonferenza non andarà puntalmente, che il detto quadrangolo non esser rettangolo, & consequentemente qual non esser perfetto quadro, che è il proposito.

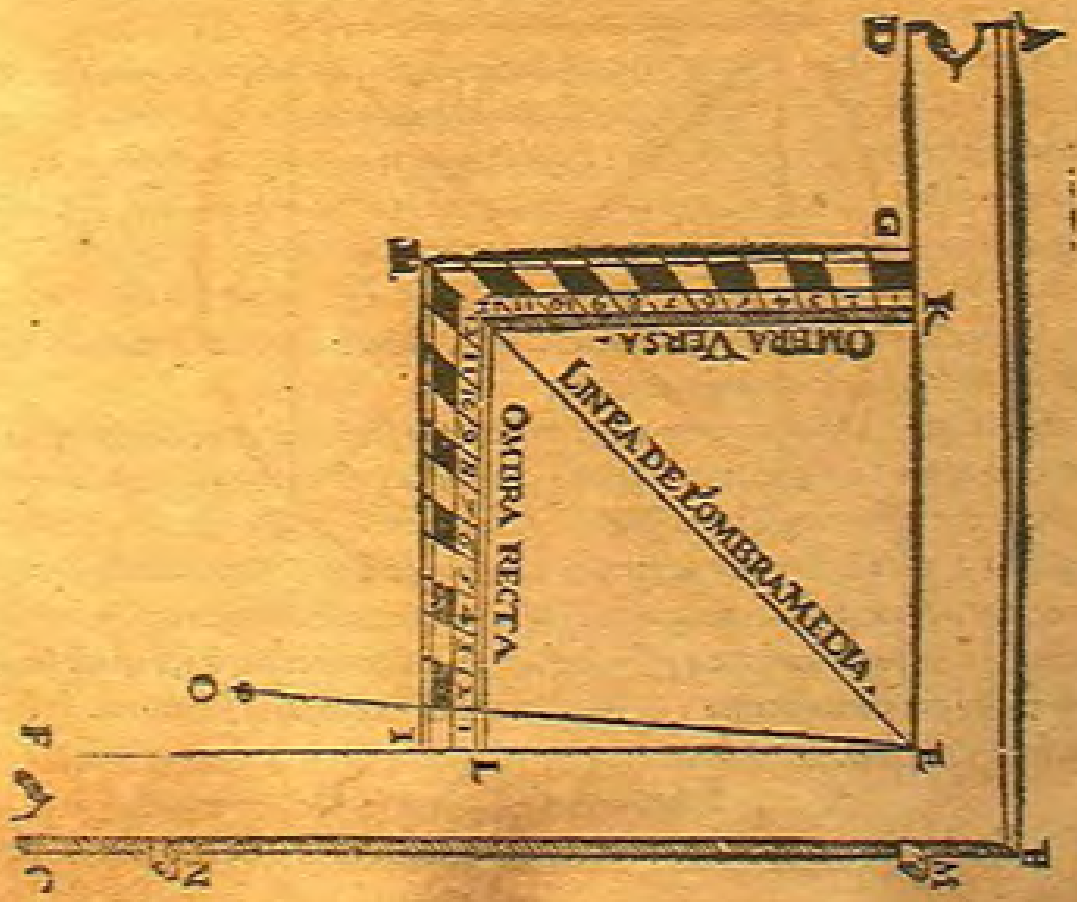


Propositione VI.

Mi uoglio fabricar uno instrumento che mi serua a liuelar un piano, & ancora a conoscerlo con l'aspetto, le altezze, larghezze, profondità, distantie, hipotumissale, & horizontale delle cose apparente, & che ancora con facilità me lo possa accommodar da inne

tigar la uarietà di tiri de cadauno pezzo de artegliaria, & similmẽte de ogni mortaro.

Piglio una lamina di alcun metallo ben piana grossa una bona costa di coltello, ouer una tauoletta di alcun legno sodo e ben secco grossa almen un dedo grosso, & con una rega, & squadra giusta, ne cauo della detta lamina, ouer tauoletta una squadra alla similitudine della infrascritta a b c. d e f. che habbia interchiuso uno pfettissimo quadro alla similitudine del quadro, e g h i. et luntano una costa di cortello, uel circa da li dui lati g h. & h i. tiro tre linee luntane l'una dall'altra un dedo grosso, uel circa equidistante alli detti dui lati g h. & h i. & cadauna di quelle due che sono propinque alli detti dui lati h g. & h i. diuido in 12. parti eguali & dall'angolo e. a cadauno delli detti 12. e 12. diuisioni, ouer pōti, tiro le linee diuidēte li spaci, che interchiude le tre, e tre linee equidistāti alli dui lati g h. et h i. in 12. spaci eguali, et cosi harò cōpita la figura gromonica K h l. diuisa ī 12. e 12. parti eguali, laqual figura dalli antichi è chiamata scala altimetria, e la parte l. è detta ombra retta, et la parte h K. è chiamata ombra uersa, et la linea h e. cioè il diametro del quadro, è detta linea de l'ombra media, et la diuisione 1. de l'ombra retta, se chiama il 1. ponto



della

della ombra retta, & la diuisione. 2. il secondo ponto, & cosi discorrendo nelle altre diuisioni della ombra retta e similmente la diuisione prima della ombra uersa se dice il primo ponto della ombra uersa e cosi la diuisione. 2. se dice il secondo ponto della ombra uersa, & cosi discorrendo nelle altre diuisioni. Hor per compir questo nostro istromento sopra la gamba. b. c. se foraranno affetterà le due laminette perforate. m n. talmente che li dui forami siano in retta li uni ancora egualmente distanti dal piano b c. & farò li detti forami picoli che a pena il raggio uisuale gli possa andare, & per quelli uedere la sumità delle cose apparente, da poi fissare un furretto perpendicolarmente in ponto. e. & a quello gli attaccarò il perpendicolo, ouer piombino. e o. & sarà compito il detto istromento che è il proposito.

Correttione del Autore.

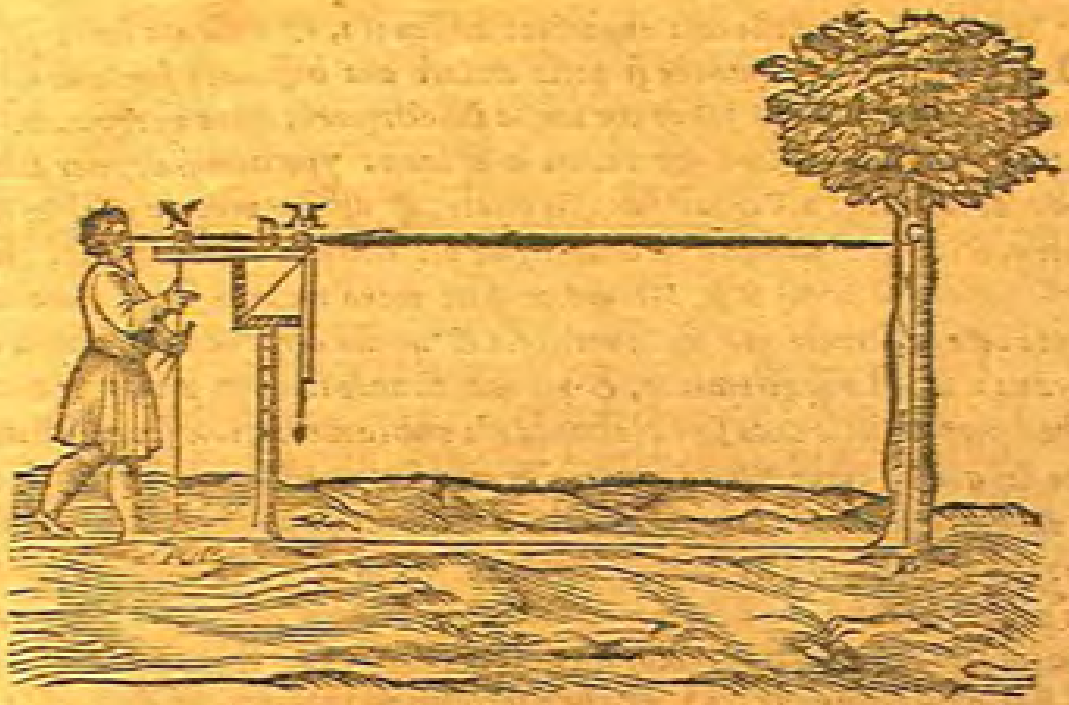
Ciascuna cosa da poi che è fatta, se la fusse da fare molto meglio se farria, e per tanto dico che in luoco di quelle due laminette perforate. m. et n. molto piu iustamente responderà, & seruirà facendo fare uno canaletto picolino, con un piombino, atto, nella banda de sotto della gamba. f b. qual uada rettamente dal ponto. F. al ponto. P. & questo si debbe fare auanti che sia incolato la detta gamba. f b. sopra il quadrato. g b i e. & dopoi fatto il detto canaletto incollar la detta gamba al suo luoco, & da poi incollar una listetta sottile del medesimo legno, nella parte. i f. per coprir quella parte del detto canaletto che ui sarà, elqual canaletto percho uenirà a passare rettamente sotto al centro. E. doue ua attaccato il perpendicolo, ouer piombino, molto piu iustamente ne seruirà nelle nostre operationi, di quello farà le dette due laminette, come è detto disopra, & massime doue bisogna trasportar l'istrumēto da un luoco in un'altro, come occorre nella decima propositione di questo. Anchor bisogna notar, che uolendo far questa squadra de legno, la si debbe far di legno di ciupresso, attento, che ho ritrouato quello non far tanta sensibile mutatione, ne per humidità, ne per siccità, & dapoi designar la detta squadra in carta, & incollarla sopra a quella di legno.

Oltra di quello bisogna notare, che quanto piu sarà maggiore questo istromento, tanto piu sarà atto a dar la cosa piu giusta, & in uero il quadrato g b i e. non uoria esser meno di una spanna per lato, talmente che cadauno delli detti 12. & 12. poli della ombra retta, & uersa se possino diuidere in altre. 12. & 12. parti secondo il medesimo modo, le quai parti se chiamarano minuti, tal che il detto quadro uerria a esser poi. 144. minuti per faccia, li quali seruiranno molto piu pontalmente, & sottilmente di quello saria solamente con le 12. prime diuisioni.

Propositione VII.

Voglio leuar un spacio terreno, & conoscer se quello è perfetto piano.

Sia il spatio terreo la linea.a b. Dico che uoglio liuellar il detto spacio, & certificarme se egliè perfetto piano, apposto un pũto in qualche cosa elle uata perpendicolarmẽte sopra il pian del orizonte, & sia il ponto c. dapoi pi-



glio il mio istromento, & lo aßetto, ouer accencio fissamente in qualche cosa stabile talmente che lo perpendicolo. e o. cada precisamente sopra il lato. e g. del quadrato, cioè sopra la linea. e g d. & poi lo alzo ouer abbasso, talmẽte che per li forami m n ueda il ponto. c. fatto questo, misuro diligentemente quanto è dal mio occhio, ouer dal forame. n. perpendicolarmente in terra (cioè quanto è la linea. n. a.) & similmente misuro quanto è dal ponto c perpendicolarmente a terra (cioè quanto è la linea. c b. & se trouo che la detta linea. c b. sia eguale alla linea. n a. & che il detto piano se distenda dalla banda destra, & dal la sinistra secondo l'ordine della linea. a b. dirò che il detto piano. a b. sarà perfetto piano, perche la linea. a b. che andasse per quello (per la trigesimaterza del primo di Euclide) sarà equidistante alla linea. n c. che andasse per il piano del orizonte, consequentemente il detto piano donde andasse la detta linea. a b. sarà equidistante (per la decimaquarta del. 11. di Euclide) al pian del orizonte, ma se la linea. c b. sarà maggiore della linea. n a. dirò che il detto piano terreo sarà piu basso uerso. b. che uerso. a. & è conuerso, se la linea. c b. sarà minore della linea. n a. dirò che il detto piano terreo sarà piu alto uerso. b. che uerso. a. & con lo medemo ordine procederò dalla banda destra, & dalla sinistra uolendome certificare se circumcirca se istende secondo la detta linea. a b. che è il proposito.

Pro-

Propositione VIII.

Voglio investigar l'altezza di una cosa apparẽte, alla qual si possi andare alla basa, ouer fondamento di quella, & tutto a un tempo voglio comprendere la distantia ypothumissale, ouer diametrale di tal altezza.

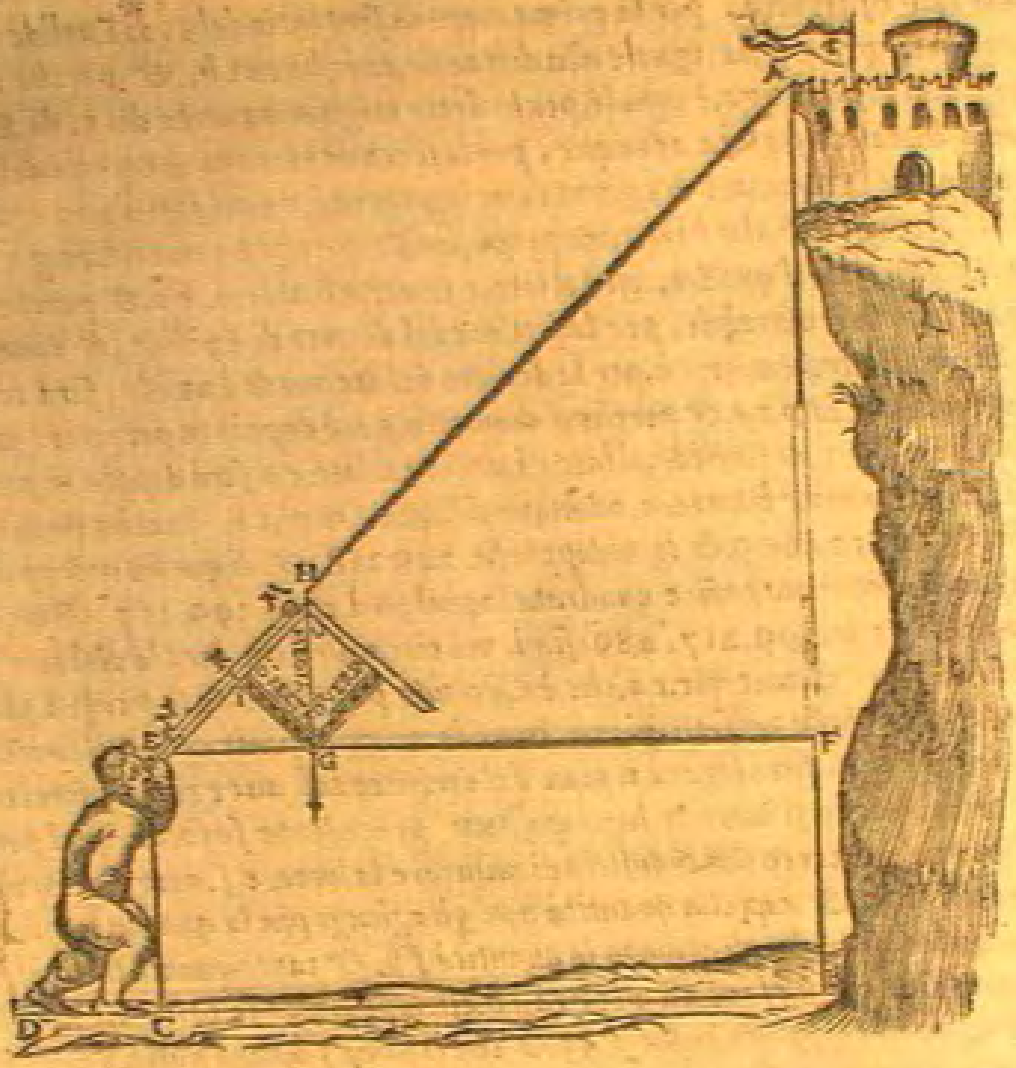
Sia l'altezza a b. della cosa apparente a elevata, & costituta sopra il piano terreo b d talmente che si possa andare alla base, ouer fondamento di quella (cioè al ponto b.) Dico che voglio investigare la detta altezza a b. & tutto a un tempo voglio comprendere la distantia ypothumissale, ouer diametrale di tal altezza. Piglio il mio istrumento, & assiso quello in qualche cosa stabile, & livello il piano b d. & vedo se gli è perfetto piano (procedendo, come nella passata fu fatto) & se lo trovo perfetto piano mi appresto un ponto in la detta cosa apparente qual sia la vertice a. & quella cerco de vedere per li due forami n m del mio istromento, & mi vedo tirando tanto in drio, ouer avanti che il perpendiculo cada sopra la linea della ombra media, cioè sopra il diametro del quadro come di sotto appar in figura, fatto questo misuro il spacio che è dal ponto dove cade la perpendicular del mio occhio fina alla basa de tal altezza (cioè quanto è dal ponto c al ponto b.) & a quella quantità gli agiongo la perpendicolare, che è dal mio occhio a terra (cioè la quantità e c.) e tanto quanto sarà questa suma tanto sarà anchora l'altezza a b. Essempi gratia, se il spacio c b fusse passa. 353. & che dal occhio mio a terra (cioè dal ponto e. al ponto c fusse passa dui conchiuderei che la altezza a b fusse passa. 355. Perche dal occhio mio, cioè dal ponto e, duco la linea e f. equidistante al piano, ouer linea c b. & produco il perpendicolo del mio istromento fin a tanto che quel concorra con la linea visuale e a in ponto b. & produco similmente la linea delle ombre retta, cioè la linea g i., lato del quadro, fin a tanto che concorra con la medema linea visuale e a in ponto K. causando il triangolo g K b. & perche l'angolo g K b è eguale, per la terza petitione del primo di Euclide, a l'angolo e f a. perche l'uno e l'altro è retto, & similmente l'angolo K b. g è eguale, per la seconda parte della 29. del primo di Euclide, a l'angolo e a f. onde per la seconda parte della trigesima del 1. di Euclide, l'angolo K g b verria a restar eguale al angolo a e f. per debe il triangolo g K b. verria a esser equiangolo con il triangolo e a f. & consequentemente simile & de lati proportionali, per la quarta del sesto di Euclide, & perche il triangolo g i l. verria a esser simile al triãgolo g K b, per la 2. del sesto di Euclide, ancora il triangolo. e a f, per la trigesima del sesto di Euclide, verrà a esser simile al detto triangolo g i l. & de lati proportionali adunque tal proportione ha il lato. e f. al lato f a. qual ha il lato g i. al lato i l. & perche il lato l i è eguale al lato i g. per esser cadauno lato del quadrato, il lato adunque. a f. sarà eguale al lato. e f. & perche il spacio, ouer linea c b. per la trigesima quarta del 1. di Euclide, è eguale al me

demo lato e f. seguita, per la prima comuna sententia del 1. di Euclide che la partial altezza a f. sia eguale alla distantia, ouer linea c b. & perche lo resi duo f b, di tal altezza, è eguale, per la detta trigesima quarta del 1. di Euclide, alla linea. e c. seguita adunque, per la seconda comuna sententia del 1. di Euclide, che la quantità b c. giunta con la quantità. c e. tal suma sarà eguale a tutta l'altezza. a b. che è il primo proposito. Et perche si come il lato. g i. al lato. g b. diametro del quadro, cosi è il lato. e f. ouer. c b. al lato. e a. & perche il lato. g i. è incommensurabile, per la settima del decimo di Euclide, al diametro g b. ancora il lato. f e. ouer. c b, per la decima del decimo di Euclide, sarà incommensurabile al lato. e a. & perche il diametro. g b. è doppio in potentia (per la penultima del 1. di Euclide, al lato. g i. ancora il lato. e a sarà doppio in potentia al lato. e f. ouer. c b. quadro adunque il lato. e f. ouer. c b. qual ho posto esser passa. 353. fa 124609. & lo indoppio fa. 249218. & di questo indoppiamẽto piglio la propinqua radice quadrata laqual sarà circa. 499. 217. 989 esimi di passa & passa. 499. 217. 489 esimi, uel circa, dirò che sarà la distãtia ypothumissale, ouer diametrale. e a. che è il secondo proposito. Ma se p caso il piano terreo. b d. non fusse perfetto piano, come la maggior parte delle uolte accade pigliarò il ponto doue segarà il pian del orizonte tal altezza. a b. liuelando col mio istromento si come in la propositione precedente fu fatto, qual ponga sia il ponto. f. poi cerco con industria di misurare la linea. e f. ouer una equidistante a quella, & a quella quantità non gli agiongo piu la quantità. e c. ma ben in luoco di quella gli agiongo la quantità. f b. & tanto quanto sarà tal suma, tanto dirò che sia la detta altezza a b. essempi gratia se la linea. e f. fusse, come di sopra fu supposto, passa 353. & che la linea. f b. fusse passa. 3 e mezzo io giongerò li detti passa 3 e mezzo con li passa 353. farà passa 356. e mezzo e passa. 356. e mezzo dirò che sia la detta altezza. a b. & cosi procederia quando che la linea. f b. fusse menor della linea. e c. cioè, se la fusse solum passa 1. giongeria passa. 1. con li detti passa. 353. faria passa. 354. e tanto direi che fusse la detta altezza. a b. perche in tal caso il lato. e f. è uguale alla partial altezza. a f. come di sopra fu dimostrato, e però giontoui la quantità. f b. mi darà total altezza. a b. che è il proposito.

Propositione IX.

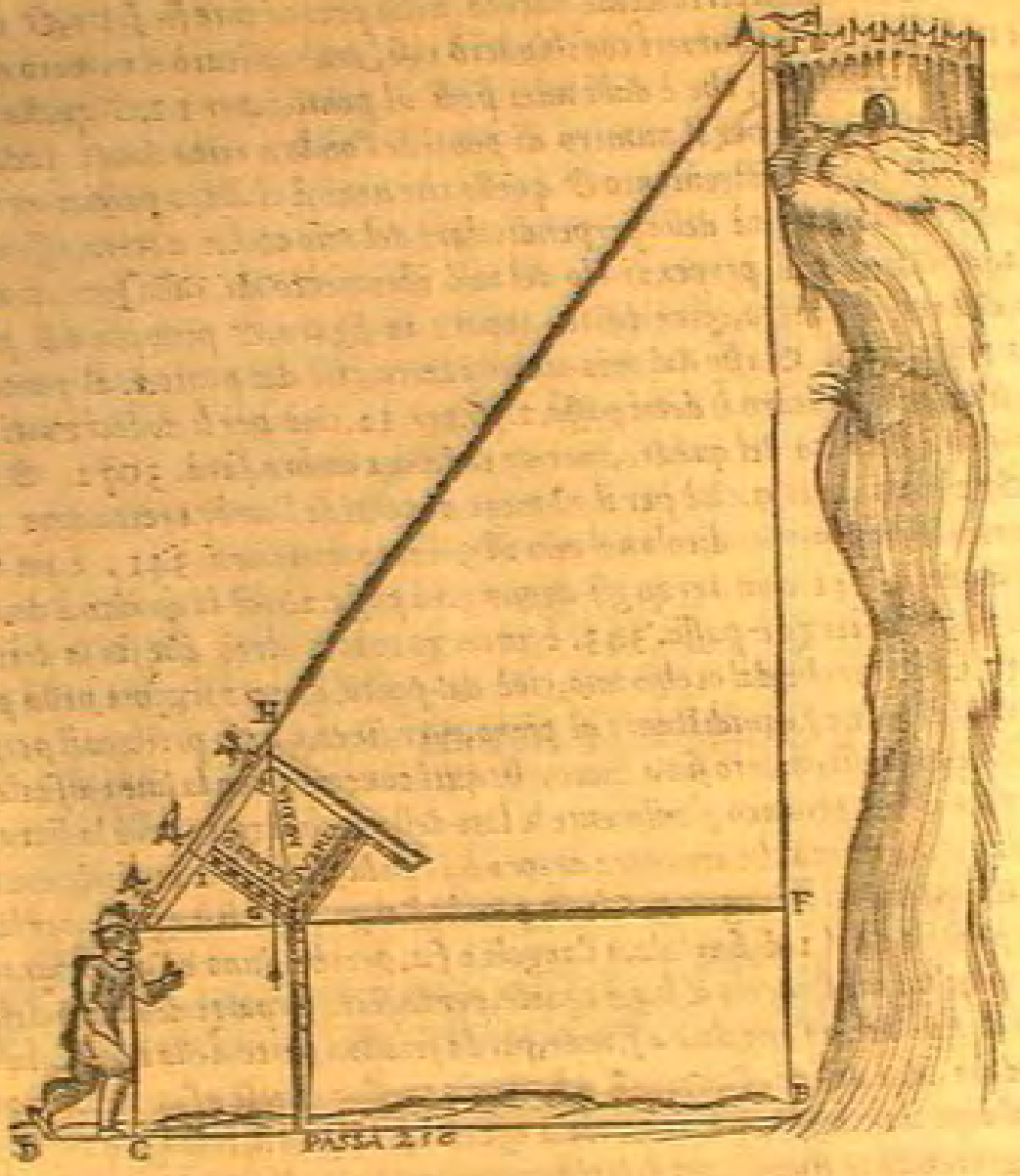
Senza mutarme dal luoco doue me ritrouo uoglio comprendere l'altezza de una cosa apparente, che si possi andare alla basa, ouer fondamento di quella, & tutto a un tempo uoglio inuestigare la distantia ypothumissale, ouer diametrale di tal altezza.

Sia l'altezza. a b. della cosa apparente. a. elleuata & costituta sopra il piano terreo. b d. talmente che possa andare, come nella passata, alla basa, ouer fondamento di quella, cioè al ponto. b. Dico che uoglio comprendere la detta altezza. b. senza mouermi dal luoco doue me ritrouo, & tutto a un tempo



uoglio investigare la distantia ypothenussale, ouer diametrale di tal altezza. Piglio il mio istromento in mano ouer che lo affermo in qualche cosa stabile, & liuello il piano.b d.& uedo se glie perfetto piano, procedendo, come nella settima propositione fu fatto, & se lo trouo perfetto piano, mi appo sto un ponto in la detta cosa apparente qual sia la uertice. a. & quella cerco di uedere per li dui forami.n m.del mio istromento, senza mouermi dal luoco doue mi ritrouo, ma torzando, ouer uoltando il detto istromento fin a tanto che ueda per li detti dui forami la detta uertice.a.fatto questo guardo diligẽtemente donde cade il perpendicolo del detto mio istromento, & se quel caderà per caso, come nella precedente, cioè sopra la linea de l'ombra media, cõchinderò, si come fu fatto in la detta precedente, ma se quel caderà sopra il lato de l'ombra retta, me dinotarà l'altezza.a b.esser maggior del spacio che è dalli miei pedi alla basa, ouer alla radice della detta altezza, cioè al ponto. b.in tal proportione qual hauerà.12.cioè il lato del quadro, al numero di ponti della ombra retta, doue cade il detto perpendicolo, giontoui la perpendicola

re del mio occhio a terra, come ancora nella precedente fu fatto, & questa co sa in la pratica de numeri conchiuderò cosi, multiplicarò il numero di passa, ouer altra misura, che è dalli miei pedi al ponto.h. per 12. & quella multiplicatione partirò per il numero di ponti de l'ombra retta donde cade il perpendicolo del mio istromento & quello che uenirà al detto partimento, gli aggiongerò la quantità della perpendicolare del mio occhio a terra, essempi gratia, poniamo che il perpendicolo del mio istromento mi cada sopra il nono pōto della ombra retta, come disotto appare in figura, & pono che dal ponto.e. sia passa 236. & che dal mio occhio a terra, cioè dal ponto.e. al ponto.c. sia passa.2. multiplicaro li detti passa.256. per 12. cioè per li dodeci ponti, ouer diuisioni del lato del quadro, ouer de cadauna ombra, farà. 3072. & questo 3072 partirò per 9. cioè per il numero di ponti de l'ombra retta donde cade il piombino ouer perpendicolo nel mio istromento, ne uenirà 341. e un terzo, & a questo. 341. e un terzo gli aggiongerò passa.2. cioè la quantità de.e c. farà. 343. e un terzo è passa. 343. è un terzo conchiuderò che sia la detta altezza.a b. Perche dal occhio mio, cioè dal ponto. e. duco si come nella precedente, la linea.e f. equidistante al piano, ouer linea.c b. & produco il perpendicolo del mio istromento fin a tanto, che quel concorra con la linea uisuale. e a. in ponto.b. & produco similmente lo lato della ombra retta, cioè la linea partial.g i. fin a tanto che concorra ancora lei con la detta linea uisuale.e a. in pōto.K. causando il triangolo.g K b. & perche l'angolo.g K b. è eguale, per la terza petitione del 1. di Euclide, a l'angolo.e f a. perche l'uno e l'altro par retto, & similmente l'angolo K b.g. è eguale, per la seconda parte della. 26. del primo di Euclide, a l'angolo.e a f. onde, per la seconda parte della trigesima seconda del 1. di Euclide, l'angolo.K g b. uerria a restar eguale a l'angolo.e f. per la qual cosa il triangolo.g K b. uerria a essere equiangolo al triangolo.e a f. & cōsequentemente simile, & delati proportionali, per la quarta del sesto di Euclide, & perche il triangolo.g i l. per la seconda del sesto di Euclide, uien a esser simile al triangolo.g K b. & dunque il detto triangolo.g i l. per la uigesima del sesto di Euclide, uien a esser simile al medesimo triangolo.e a f. e consequentemente de lati proportionali, per ilche tal proportione ha il lato.e f. al lato.f a qual ha il lato.g i. al lato.i l. & perche il lato.g l. al lato.l i. è come 9. a. 12. cioè come è li ponti, ouer diuisioni della parte.g i. della ombra retta, a tutto il lato.i l. del quadrato, ilqual lato.i l. uiene a esser tanto quanto le 12. diuisioni, ouer ponti di tutta la ombra retta, e però uolendo trouar la quantità de a f. occulta mediante la notitia de.e f. ilqual è supposto esser passa. 256. per la euidentia della uigesima del settimo di Euclide, multiplico li detti passa 256. per 12. fa. 3072. & questo 3072. partisco per 9. ne uien 341. e un terzo, come ancora in principio fu fatto, & tanto dirò che sia la partial altezza.a f. et perche il residuo.f b. di tal altezza è eguale, per la trigesima quarta del 1. di



Euclide, alla linea.e c. laquale è suppesta esser passa.2. giongo li detti passa.2. alli detti passa.341. e un terzo, faranno passa.343. e un terzo & tanto conchiuderò che sia tutta la altezza.a b. si come ancora in principio fu fatto, che il primo proposito. Et pche si come è il lato.g i. al lato, ouer ypothumissa g b. cosi è il lato.e f. al lato, ouer ypothumissa e a. & perche il lato.g i. al lato, ouer ypothumissa.g b. per la penultima del primo di Euclide, come 9. alla radice quadrata.de 225 che è 15. onde per trouar lo lato, ouer ypothumissa.e a. occulta; per la euidentia della uigesima del settimo di Euclide, multiplico 15. fia la quantità di.e f. laquale è suppesta esser passa.256. fa 3840. & questo 3840 partisco per.9. ne uiene passa 426. e doi terzi, dirò che sia la distantia ypothumissale, ouer diametrale.a e. che è il secondo proposito. Ancora p la penultima del 1. di Euclide. Io potea trouar la detta ypothumissa.e a. multiplicando il lato.e f. in se, che saria.65536. ancora il lato.f a. in se che faria. 116508.

e 4 noni, et questi dui quadrati gionti insieme fariano. 182044 e 4 noni. & di questa summa pigliandone la radice quadrata laqual saria pur. 426 e un terzo si come per l'altra uia fu trouato, e tanto diria che fusse la detta distantia ypothumissale. e a che saria pur il medemo secondo proposito. Ma se per caso il piano terreo. b d. non fusse perfetto piano, come la maggior parte delle uolte accade, procederò si come nella precedente liuelando, & misurando con industria la linea. e f. & poi procederò si come di sopra è stato fatto, eccetto che in luoco della linea. e c. gli agiongerò la quantità. f b. o sia piu, ouer meno de passa 2. & cosi conchiuderò il proposito. Et se per caso il perpendicolo del mio stromento nõ mi cascasse sopra integral ponto, ouer diuisione, essempi gratia, se el me cascasse sopra al nono põto e mezo del decimo, cioè a ponti 9. e mezzo, ouer a 9. e un terzo procederia pur si come di sopra è stato fatto multiplicando la detta distantia cioè li passa. 256. per 12. & tal multiplicatione partiria per 9. e mezo ouer 9. e un terzo, & a quello che uenisse gli aggiongerei la perpendicolar del mio occhio, ouer la quantità. f b. & tanto quanto fusse tal suma, tanto conchiuderei che fusse la altezza. a b. & cosi mi gouernarei in ogni altro rotto de ponto, ouer diuisione, che è il proposito. Et però per fuggir li rotti, lando a douer diuider ciascaduno di 12. & 12. ponti in altre 12 parti, come fu detto nella costruttion dello detto istrumento, liquali si chiamano minuti, per ilche cadauna ombra uerrà a esser diuisa in 144. minuti.

MA se il perpendicolo del mio istromento cascarà sopra il lato della ombra uersa, all'hora me dinotarà che il spacio che sarà frame & la basa della altezza, con la perpendicolar del mio occhio, ouer con la linea. f b. esser maggiore della altezza della cosa apparẽte, in tal proportione qual è 12. al numero di ponti della ombra uersa doue cade il perpendicolo del mio istromento, & tal cosa in la pratica de numeri conchiuderò in questo modo multiplicarò il numero di passa, ouer altra misura, che è per retta linea delli mei pedi alla basa di tal altezza, ouer dal mio occhio al ponto doue che il pian del orizonte sega quella, per li põti ouer minuti del'ombra uersa, doue cade il piõbino del mio istromento, e quella multiplicatione partirò per 12. ouer per 144. & a quello che uenirà gli giongerò la quantità della perpendicolare del mio occhio a terra, essendo in perfetto piano, ouer la quantità, che sarà dal põto doue sega quella il pian del orizonte a terra, e tanto quanto sarà tal suma, tanto conchiuderò che sia la detta altezza, essempi gratia poniamo che il perpendicolo del mio istromento mi cada sopra il decimo ponto della ombra uersa, come di sotto appar in disegno, & pono che dal ponto. c. al ponto. b. ouer dal ponto. e. al ponto. f. sia passa 350. & che dal mio occhio ouer dal ponto. f. a terra sia passa 2. multiplicarò gli detti passa 350. per 10. cioè per li põti de l'ombra uersa doue cada il perpendicolo, farà, 3500. & questo 3500. partirò per 12. cioè per le 12. diuisioni, ouer ponti de cadauna ombra, ouer del lato del

quadro,

quadro, ne uenirà 291. e doi terzi & a questo 291. e doi terzi gli giongerò 2. cioè li passa che hauemo supposto che sia dal ponto e. al ponto c. ouer dal pōto. f. al ponto. b. farà. 293. e doi mezzi & passa. 293. e doi terzi conchiuderò che sia la detta altezza a b perche dal occhio mio cioè dal ponto. e. duco pur, si come nella precedente, la linea. e f. equidistante al piano, ouer linea. c b. esiē do perfetto piano il spacio terreo. c b. ouer la duco secondo l'ordine del piano del orizonte, cioè perpendicolarmente sopra la linea. a b. in ponto. f. ancor produco il lato della ombra retta, cioè la linea: in fin atanto che concorra cō il perpendicolo in ponto g. cansando il triangolo. i l g. ilqual triangolo. i l g. per le medeme ragioni & argumenti adutti nella demostratione della precedente, uien a esser simile al triangolo. e a f. & perche il triangoletto. g o p. per la prima parte della seconda del sesto di Euclide, uien a esser simile al detto triangolo. g i l. onde, per la uigesima del sesto di Euclide il detto triangoletto. g o p. uiē a esser simile al triangolo. e a f. & perche l'angolo. l p q. del triangolo l p q. è

eguale,

eguale, per la 15. del 1 di Euclide a l'angolo. o p g. del triangoletto. o p g. & l'angolo. l q p. del detto triangolo. l q p. è eguale, per la 3. petitione del 1. di Euclide, a l'angolo. p o g. del detto triangoletto p o g. perche l'uno e l'altro è retto; onde per la seconda parte della trigesima seconda del primo di Euclide, l'altro angolo p l q. del detto triangolo. p. l. q. uerria a esser eguale a l'altro angolo o g p. del detto triangoletto. o g p. per il che il detto triangolo. l p q. uerria a esser eguale a l'altro angolo. o g p. del detto triangoletto. o g p. per il che il detto triangolo l p q. uerria a esser equiangolo, e consequentemente simile, & de lati proportionali al detto triangoletto. o p g. & perche il triangolo e f a. è similmente simile al detto triangoletto o p g. Seguita per la uigesima del sesto di Euclide che è il detto triangolo. l p q. è simile al detto triangolo e a f. è consequentemente li lati continenti, ouer risguardanti eguali angoli, proportionali, per la quarta del sesto di Euclide, per il che tal preportione è dal lato. l q. al lato q p. qual e dal lato e f. al lato a f. & perche la proportione del lato l q. al lato q p. e si come da 12 a 10. perche il lato l q. uien a esser tanto quanto e tutto il lato de cadauna ombra, cioè 12. ponti, ouer diuisioni delle quali diuisioni, ouer ponti il lato p q. ne e 10. dal presupposito, onde per trouare la quantità de a f. incognita, mediante la notitia de e f. ilquale e supposto esser passa 350. con la euidenza della uigesima del settimo di Euclide, multiplico passa 350. per 10. cioè per il lato p q. fa 3500. e questo 3500 partisco per 12. come che ancora in principio fu fatto, cioè per il lato l q. me ne uien pur 291. e 2. terzi, come prima, & tanto dirò, che sia la partial altezza a f. & perche il residuo f b. è supposto esser passa 2. aggiongo li detti passa 2. alla quantità a f. cioè a 291. e 2. terzi, fa 293. e 2. terzi, & passa 293. e 2. terzi, conchiuderò che sia la total altezza a b. si come in principio fu fatto, che è pur il primo proposito. Io posso ancora per un'altro modo trouar la detta altezza a b. fondandomi sopra il triangolo l i g. ilqual so che e simile al triangolo a e f. & tal proportione qual ha il lato i l g. al lato l. tal ha il lato e f. al lato a f. ma perche il lato i g. me è incognito, cioè li ponti de l'ombra retta i g. cerco prima di saper quanto sia il detto lato i g. & lo ritrouarò in questo modo perche so che il triangolo, l p q. e simile al detto triangolo. l i g. tal proportione e dal lato. l i. al lato i g. qual e dal lato. p q. al lato. l q. cioè come da 10. a 12. e però multiplicarò il lato. l q. per la euidentia della uigesima del settimo di Euclide, fia il lato. l i. cioè. 12. fia. 12. farà. 144. & questo. 144. partirò per il lato. p q. che è. 10. me ne uenirà 14. e 2. terzi e ponti. 24. e 2. terzi, dirò che sia la ombra retta. i g. fatto questo procederò come fece in principio, multiplicarò il lato. i l. che è 12. fia il lato. e f. che. 350. farà. 4200. & questo. 4200. partirò per li ponti della ombra retta cioe per il lato. i g. che e. 14 e 2. terzi, ne uenirà. 291. e 2. terzi per il lato. a f. si come per l'altro modo, dapoi gli aggionagerò la quantità. f b. cioè passa 2. farà pur passa. 293. e 2. terzi, che è pur il primo proposito. Et per-

che

che si come è il lato.l q.al lato,ouer ypothumißa.l p.cosi è il lato.e f. al lato,ouer ypothumissa,e.a.& perche il lato.l q.al lato ouer ypothumissa.l p.per la penultima del 1.di Euclide,e come.12.alla radice quadrata di.244. onde per trouar lo lato,ouer ypothumissa e a.occulta,per la euidentia della 20. del 7. di Euclide,multiplico lo lato.e f.cioè passa 350. sia la radice quadrata di 244. sarà radice quadrata.29890000. loqual partisco per 12.ne uien radice quadrata.207569.e 4.noni, laqual sarà circa 455. e doi terzi, e passa 455. e doi terzi uel circa dirò che sia la distantia ypothumißale, ouer diametrale.a e. che è il secondo proposito.Ancora per la penultima del.1.di Euclide. Io potea trouar la detta ypothumißa.e a. multiplicando il lato. e f.in se, che faria 122500 similmente il lato.f a.in se che faria.75069.e 4.noni, giõto cõ.122.500.faria 207569.e 4.noni,& la radice de 270569.e 4.noni, laqual saria circa.455. e 4.noni,e passa circa 455. e 2. terzi, diria che fusse la detta ypothumißa e a, si come che ancora per l'altra uia fu determinato che è il proposito, & se per caso il piano terreo non fusse piano, ouer che il perpendicolo cascasse sopra alcuna parte di ponto,ouer de diuisione, procederia si come nella precedente, & per conoscer meglio le dette parti ouer frattioni diuiderò cadaun ponto, ouer diuisione, si dell'ombra retta, come della uersa (come di sopra fu ancor detto) in altre dodeci parti, & cadauna di quelle chiamaremo minuto: la qual diuisione mi sarà molto accommoda per trouar le dette altezze, & ancora le distantie ypothumißale & orizontale senza mouermi dal luoco doue me ritrouo.

Propositione X.

Voglio artificialmente misurare l'altezza d'una cosa apparente, che non si possa andare, nè ancor uedere la basa, ouer fondamento di quella,& tutto a un tempo uoglio inuestigare la distantia ypothumissale, ouer diametrale di tal altezza, & ancora la distantia orizontale, cioè quella, che è dal mio occhio al ponto doue il pian del orizonte sega tal altezza, quantunque tal ponto non sia apparente, oueramente quella, che è dalli miei piedi rettamente alla basa, ouer fondamento di tal altezza, quantunque tal basa, ouer fondamento mi sia occulto.

Sia la cosa apparẽte all'altezza della quale, per la terza diffinitione di questo, è la perpendicolare tutta dalla uertice a, alla basa, ouer piano terreo doue essa altezza se riposa,ilqual piano pongo sia quello perfetto piano che se istende, se non in atto almen in mente, dal luoco doue mi ritrouo equidistantemente al pian dell'orizonte, il qual piano pongo che una parte ne sia il spacio doue si istende la linea d r. & parte della detta altezza, sia la linea a s. il fondamento della qual altezza uerria a esser dentro della globosità terrea r. cioè doue cõcorrariano insieme le due linee d r. & a s. essendo protratte con la mente pe-

te penetrante la detta globosità t. il qual concorso pongo che sia, si come nella passata, il ponto b. il qual ponto b. non è apparente per causa della detta globosità terrea t. hor dico che uoglio artificialmente con lo aspetto misurare la detta altezza a b, quantunque non si possa andare nè approssimare alla basa, ouer fondamento di quella, cioè al ponto b, & tutto a un tempo uoglio ritrouare la distantia ypotenusale, ouer diametrale di tal altezza, & similmente la distantia orizontale, cioè quella, che dal mio occhio al punto doue il piano del orizonte sega tal altezza quantunque tal ponto non sia apparente per causa della globosità t. oueramente quella che è dalli miei piedi per retta linea al fondamento di tal altezza, cioè al ponto b. quantunque il ponto b, ne sia occulto per causa della detta globosità. Piglio il mio istromento in mano ouer che lo affermo in qualche cosa stabile talmente che si possa girare da basso in alto, dipoi mi affermo in qualche luoco che sia piu perfetto piano che sia possibile e procedo con il detto mio istromento si come nella precedente, cioè appresso un ponto in la detta cosa apparente qual sia la vertice a. & quella cerco di uedere per li dui forami del mio istromento, fatto questo considero sottilmente sopra qual lato, ouer ombra cade il perpendicolo del detto istromento, il quale se'l cade, come frequentemente interuiene in tal sorte di misurationi, sopra il lato della ombra uersa, uedo quanti ponti taglia il detto perpendicolo, & per quel numero de' ponti io parto 12. & dipoi seruo il numero quotiente, essempi gratia, se il detto perpendicolo cade sopra alli 2. ponti, il numero quotiente uien a esser 6. il qual seruo da parte, dipoi segno il luoco nel qual son stato, & poi mi tiro alquanto rettamente in dietro, ouer che uado alquanto piu inanti del detto luoco & po' altra uolta in la seconda statione cerco da nuouo di uedere la detta summità, ouer uertice a. per li detti forami del detto mio istromento, & dipoi guardo diligentemente sopra quanti ponti della detta ombra uersa cade il detto perpendicolo, per il qual numero de' ponti di nuouo parto per 12. & il numero quotiente che mi uiene, lo sottro del primo quotiente che fu seruato, se quel è minore, ouer al contrario se quel è maggiore, & seruo tal eccesso, essempi gratia se in la seconda statione il perpendicolo cadesse sopra alli 6. ponti della detta ombra, diuido 12. per il detto 6. mi uiene per numero quotiente 2. il qual 2. sottro dall'altro numero quotiente seruato che fu 6. lo eccesso del qual sottramento è 4. il qual eccesso seruo da banda, dipoi misuro il spacio, che è fra la prima & seconda statione, con che misura mi piace, & il numero di quelle misure diuido per il numero dello eccesso di sopra seruato, cioè per 4. & quello che uiene gli aggiongo la perpendicolare del mio occhio a terra, & tal summa conchiudo che sia l'altezza della detta cosa apparente. Essempi gratia se il numero delle misure del detto spacio fusse passa 156. diuido il detto 156. per 4. ne uiene passa 39. & a questo 39. li aggiungo la perpendicolar del mio occhio a terra, qual pongo sia passa 2. fa passa 41. & tanto conchiudo che sia la

detta altezza ab. Ma per esser questa propositione al quanto piu difficile delle altre la uoglio ressemplificare un'altra uolta, & variamente del sopradetto essempio, hor poniamo di nuouo che nella prima statione, qual a pongo sia doue il ponto c, il perpendicolo del mio istromento mi cada sopra il decimo pōto dell'ombra uersa, come di sotto appar in disegno, & in la seconda statione, qual a pongo sia quella doue il ponto u, mi cada sopra lo ottauo pōto della detta ombra uersa, come di sotto appar in figura, & che dal ponto c. al ponto u. sia piedi 285. & che dal occhio mio a terra, cioè dal ponto e. al ponto c, ouer dal ponto x. al ponto u. sia piedi 4. parto 12. (cioè le 12. diuisione de cadauna ombra) per 10. cioè per li x. ponti che sega il perpendicolo nella prima statione ne uien 1. quinto, qual seruo, poi parto similmente il medemo. 12. per 8. cioè per li ponti che sega il detto perpendicolo nella seconda statione, ne uien 1. e mezo, & da questo 1. e mezo ne sotro quel 1. quinto, che fu seruato resta 1 trentesimo, & per questo 3. decimi parto 285. (cioè la quantità di piedi, che

è dal

è dal ponto c.al ponto u. ne uien 950. & a questo 950. gli aggiongo 4. cioè gli piedi 4. che hauemo supposto che sia dal ponto e.al ponto c. ouer al ponto 10. al ponto 11.farà in summa 954.piedi.e 954 conchiudo che sia l'altezza della cosa apparente a. cioè la linea che è dal ponto a.al ponto b, occulto dentro dalla globosità t. Et per dimostrar questo dal occhio dalla 2. statione, cioè dal ponto x. al occhio della 1. cioè al ponto e. duco la linea y e. & quella produco con la mente fin a tanto che la concorra con la linea a b. dentro della globosità t.in ponto f, si come nella passata, il qual ponto f. per esser occulto al occhio corporale lo considerarò con l'occhio mentale, & perche il triangolo a e. f. per le ragioni assignate nella precedente, è simile al triangolo l p q, della prima statione, e tal proporcione qual ha la linea ouer lato a f. alla linea, ouer lato e f. tal ha il lato p q. al lato q l. onde (per la decimaterza, & uigesima prima diffinitione del 7. di Euclide) tante uolte quanto misurarà, ouer intrarà il lato p q. in lo lato q l. tante uolte misurerà, ouer intrarà il lato a f. in lo lato e f. & perche il lato p q.è ponti 10. & lo lato l. q. ne è 12.dal presupposito, adunque il lato p q.intrarà 1. e un quinto in lo lato l q. Seguita adunque che il lato a f. entra un quinto in lo lato e f. si che se ben io non ho alcuna notitia quanto sia il lato a f.ne ancora il lato e f. Io son certo almen di questo che lo detto lato a f. intra come ho detto un quinto in lo detto lato e f.& questo seruo da parte, & mi uolto alla seconda statione,e per le medeme ragioni trouo che lo triangolo x f a.è pur simile al triangolo l p q. della detta seconda statione,& che tante uolte quanto intra il lato p q.che è ponti 8.in lo lato l q.che è ponti 12. tanto intrarà il lato a f. in lo lato x f. & perche il lato p q. cioè ponti 8. intra un ponto e mezo in lo lato l q. cioè in ponti 12.adunque il lato a f.intrarà similmente un e mezo in lo lato x f. onde sottrando il lato e f. del lato x f. cioè un quinto de un e mezo restarà 3. decimi per la differenza e x.si che la detta differenza e x.uerria a esser li 3. decimi della detta linea a f.& perche la detta differenza e x. è tanto quanto la linea u c.per la trigesimaquarta del primo di Euclide,& la detta linea u c.è supposita esser piedi 285. seguita adunque che questi piedi 285. siano li 3. decimi della detta linea a f. per il che tutta la linea a f. uerria a esser piedi 950. come che ancora di sopra fu determinato,giontoui adunque li piedi 4.che è supposto esser la linea e c.ouer x u. farà piedi 954.& piedi 954.dirò che sia tutta la altezza a b.perche f b.uien a esser similmente piedi 4.che è il primo proposito. Et perche si come lo lato p q.della prima statione, al lato ouer ypothumissa l p. così è il lato a f. al lato ouer ypothumissa a e. & perche il lato p q. al lato,ouer ypothumissa l p. per la penultima del primo di Euclide, è come 10. alla radice quadrata di 244. onde multiplico piedi 950. fia la detta radice 244.et quella multiplicatione parto per 10.me ne uiene poco meno de 1484. & piedi 1484.ouer poco meno,conchiudo esser la linea,ouer ypothumissa a e.

che è il secondo proposito. Et perche il lato e f è quanto il lato a f. & un quinto de piu, come di sopra prouai, per il che piglio il quinto del lato a f. cioè de pie di 950. che sono piedi 190. & li summo con li detti piedi 950. fanno piedi 1140. & tanto conchiudo esser la distanza orizontale, cioè la linea e f. ouer la linea c b. che è il terzo proposito. Et per li medemi modi, e uie procederia nella seconda statione quando desiderasse di sapere la quantità della ypothenussa x a. ouer della distanza orizontale x f. uero è, che per altre uie piu facile io potria trouar le dette distanze ypothenussale, & similmente tutte le altre cõmensurationi, le qual uie sariano molto al proposito per quelli che non sanno ra dicare ne prattica de numeri, ma per esser difficile a dichiarirle in scrittura, le lasso. Bisogna notare per queste sorte de operationi doue si procede con due positioni che la perpendicolare del mio occhio a terra nella piu propinqua statione sarà alquanto minore di quella della statione piu lontana, & massime essendo il detto istromento fisso in qualche cosa stabile, & quantunque tal differenza sia poca cosa, nondimeno alle uolte può causar non poco errore, & per tanto essorto a fondarse nella perpendicolare, che sarà da quel pironcino doue sta attaccato il piombino per insino a terra, si in l'una, come in l'altra statione, il qual pironcino uien a esser il centro di tal istromento, & congignando il detto istromento girabile in qualche cosa che stia in piedi, come sono li lucernari, el si debbe congegnare dall'altra banda di tal istromento un pirone fermo a dirimpetto del pironcino del piombino, talmente che tal istromento uenghi a girare sopra il suo centro, perche girando sopra altro ponto, sempre ni correrà alquanto di errore nella conclusione. Hor per ritornar al nostro proposito, se per sorte io fusse pur tanto appresso della detta altezza, che il perpendicolo mi cascasse sopra la ombra retta, uederò medesimamente quanti ponti gli harà il detto perpendicolo di detta ombra retta, & procederò al contrario del precedente modo, cioè io partirò li detti ponti tagliati dal detto perpendicolo, per 12. del qual partimento necessariamente ne uenirà sempre un rotto, ilqual rotto seruarò da banda, & dapò signarò il loco nel qual sarò stato, & dapoi metterò alquanto rettamente in drio, ouer che andarò alquanto piu inanti del detto loco, come fu fatto nell'altra sopradetta operatione, & un'altra uolta in la seconda statione cercarò di nouo di ueder la detta sommità, ouer uertice a. per li detti forami del detto istromento, & dapoi guardarò diligentemente sopra quanti ponti della detta ombra retta caderà il detto perpendicolo, li quali ponti di nouo li partirò per 12. del qual partimento necessariamente me ne uenirà un rotto, & questo tal rotto lo cauarò da quell'altro primo che fu seruato da banda, essendo però minor di quello, ò ueramente cauarò quel primo da questo secondo, essendo maggiore, & questo restante seruarò da banda, dapoi misurarò il spacio, che è fra la prima, & seconda statione, con che misura me parerà, & il numero di queste tal misure,

partirò per quel mio restante, seruato da banda, & a quello auenimento gli aggiongo la perpendicolare, che sarà dal centro del mio istromẽto a terra, cioè da quel ponto doue sta attaccato il perpendicolo, & tal summa conchiuderò che sia l'altezza della detta cosa apparente. essempi gratia, se nella prima positione, ouer statione, il perpendicolo, ouer piombino mi cascasse sopra lo terzo ponto della ombra retta, io partiria li detti 3. ponti per 12. lato del quadro, & me ne ueneria un quarto, & questo quarto seruaria da banda, & da poi segnarò il luoco doue son stato, cioè farò un segno nel detto piano rettamente sotto doue cade il piombino dell'istromento. Dapoi me tiraria alquanto in drio, & un'altra uolta in questo secõdo luoco cercaria la detta sumità, ouer uertice a. per lo trasguardo del detto istromento, & dapoi guardaria sopra a quanti ponti della detta ombra retta caderia el detto mio piombino, & se per caso quel cascasse sopra il 4. ponto, io partiria il detto 4. per 12. & me ne ueneria un terzo, & cosi di questo terzo, ne cauaria quel quarto, che da prima fu saluato, & me ne restaria 1. duodecimo. Dapoi misuraria diligentemente il spacio che sarà fra la prima & seconda statione, cioè da quel ponto signato nel piano nel luoco doue risguardaua il ponto piombino nella prima operatione, a quello doue che risguardarà nella seconda, qual spacio pongo per essempio che fusse passa 8. io partiria questi passa 8. per quel duodecimo, & me ne ueneria 96. & a questo 96. gli aggiongerò quanto sarà dal pironcino del detto mio istromento per fin in terra, qual pongo che ue sia 1. passo. giongeria alli detti passa 96. quel passo 1. & farà 97. passa, & passa 97. conchiuderia che fosse la detta altezza ab. & la uerità di questa tal propositione si dimostra per li medesimi modi, e uie che fu fatto della prima parte, cioè per la similitudine di triangoli, & delli suoi lati proportionali. In queste sorti di comensurationi, doue bisogna operare con due positioni, ouer in dui colpi, egliè necessario a esser molto diligente in questo, che quella cosa doue sarà conzegnato il nostro istromento girabile, stia talmente perpendicolare nel secondo luoco, come che staseua precisamente nel primo, perche non stasendo cosi precise, non poco errore causarebbe, & questo si può conoscere con il piombino medesimo del nostro istromento, ouer con un'altro assettato in quella tal cosa.

Propositione XI.

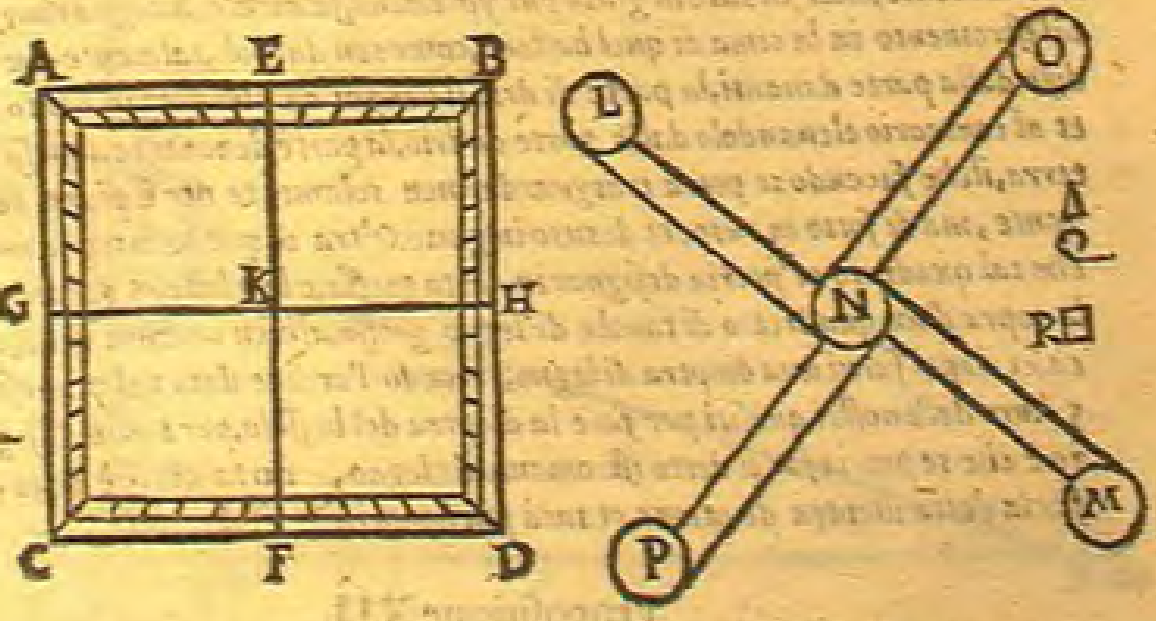
Mi uoglio fabricare un'altro istromento che mi serua comodamente a inuestigare con l'aspetto le distanze orizontale, & ancora le ypothumissale delle cose apparente.

Piglio una lamina di rame, ouer di ottone ben piana grossa circa a una costa di cortello, & di quella ne cauo un quadro piu giusto che sia possibile,

per

per gli modi dati nella quinta propositione di questo, & nel detto quadrato li ne disegno un'altro alquanto minor del primo, talmente che li quattro lati di questo secondo quadro siano egualmente distanti delli lati del primo, & questo faccio per lassarui quel poco interuallo per mettere li numeri delle diuisioni de cadauno lato del detto quadro, ouer istromento, & in questo secondo quadro gli ne disegno uno altro terzo quadro tanto menor del secondo, che li lati di questo terzo siano egualmete distanti delli lati del secondo circa a quattro coste di cortello & piu, e manco secondo la grandezza, ouer piccolezza del primo quadrato, & questo secondo interuallo lo lasso per mettere le diuisioni di lati del detto istromento, & fatto questo diuido cadauno lato di questi tre quadrati in due parti eguali, & dal centro di tal quadro a ciascaduna di quelle diuisioni tiro una linea retta, & per esser meglio inteso sia il primo quadro a b c d. con li altri dui quadrati inscritti, come nella sequente figura appare, & le linee che uengono dal centro K. del detto quadro, alla mità di ciascun lato siano le due linee e f. & g h. le quali due linee uengano a diuidere ciascadun lato di questi tre quadrati in due parti eguali. Hor dico che questo istromento non uorria esser men di una spanna per fazza, ouer per lato. Ilche essendo ogni mità del lato del 2. quadrato uol esser diuiso in 12. parti, lequali 12. parti se chiamano ponti, talche cadaun lato del detto 3. quadrato uerria a esser diuiso in 24. pōti, cioè 12. in una mità, & 12. nell'altra mità, & tutte queste 12. & 12. ponti cominciano a numerar dalla mità di ciascun lato, andando uerso l'angolo sia da una banda come dall'altra, & per esser piu pronto a numerar li detti ponti in quel interuallo, che fra li lati del primo & secondo quadro gli si mette il numero a ciascadun ponto cioè 1. 2. 3. 4. 5. 6. 7. 8. 9. 10. 11. & 12. & il primo ponto in l'una e l'altra mità, principia nella mità del lato, cioè done che le due linee g h. & e f. segano li lati del detto secondo quadrato, & il 12. ponto di l'una & l'altra mità uien a fenire nelli quattro angoli del detto 3. quadrato, & accioche tai 12. & 12. diuisioni per ciascun lato siano piu euidente, se diuide tutto quel spatio che è fra li lati del secondo, & terzo quadrato, & con linette che uenghino dal centro K. del quadro a cadauna di quelle 12. & 12. diuisioni già fatte in ciascun lato del secondo quadrato. Et oltra di questo ciascaduno di questi 12. & 12. ponti de ciascun lato si debbe diuidere ancora in altre 12. parti eguali, le quali se chiamano minuti, & farli euidenti con linette tirate dal centro K. come fu detto di ponti, & fatto questo a cadauno lato del detto secondo quadrato, uerrà a esser diuiso in 288. minuti, cioè 144. in ciascaduna mità del lato, & 144. nell'altra mità. Ma perche questa cosi minuta diuisione, non si può mandar a essecutione in un quadrato piccolo, nondimeno per esser meglio inteso te pongo in figura sotto lo scritto quadretto del quale ogni mità del lato del secondo è diuiso solamente in 6. parti, ma per accordarse con quello che se ha da dire, supponeremo che ciascaduno

duno di questi uala per doi ponti. El numero di detti ponti per la strettezza del spacio non ui se sono potuti accommodar, ma basta a saper che doue finisse il primo ponto dal e uerso b. se gli pone 1. & doue finisse il secondo ui si gli mette 2. & cosi procedendo per fin in 12. ilqual 12. ponto uien a terminare nel angolo b. del secondo quadrato, il medesimo si debbe fare nell'altra mità uerso a. cioè nel fin del primo ponto dal e. uerso a. metterui 1. & in fin del secondo 2. & cosi andar procedendo per fin in 12. ilqual 12. uien a finire nel angolo a. del secondo quadrato, & tutto qsto che se è detto del lato a b. del detto secondo quadrato, si debbe intender, et far in li altri tre lati a c. c d. et d b. del detto secō do quadrato, cioè principiar a numerar alli ponti di mezo, cioè g f h. del detto secondo quadrato, & finir nelli angoli a b c d. & bisogna auertire, come di sopra fu detto, che li detti numeri di ponti uogliono esser posti in quelli intermalli, che sono fra li lati del primo quadro, & quelli del secondo. Oltra di questo bisogna far una dioptra, ouer trasguardo ilqual trasguardo, uolendo far de un pezzo solo el si debbe tuor quella lamina di ottone, ouer di rame piana, & tirar in quella, con una rega giustissima, una linea retta longa quanto è il diametro del quadrato dell'istromento, qual in questo caso saria quanto che è dal a. al d. ouer dal b. al e. & questa tal linea suppono che sia la retta l m. & questa sia diuisa in due parti eguali in ponto n. & ad angoli retti con un'altra retta linea, a quella eguale laqual pongo sia la o p. & sopra il ponto n. faccio un circoletto piccolo, & un'altro simile, & eguale a quello ne sia descritto in cadauna estremità di queste due linee, cioè sopra li ponti l m o p. & di questa figura canarne fuora quattro brazza in croce perfetta, ma talmente che il corpo de cadauno di questi quattro brazza, sia al contrario del nostro contraposito, come di sotto si uede in figura.



Ma bisogna usar diligenza, che quelli lati che passano per il centro n. siano rettamente tagliati, li quali lati uengono a esser le prime due linee tirate nel principio, cioè la linea l m. & o p. Fatto questo bisogna assettare nel centro di cadauno di quelli quattro cerchi l m o p. una ponta alla similitudine della ponta q. ouer una laminetta con uno busetino alla similitudine della laminetta r. che oppositamente se incontrino per trasguardar le cose. Et dopò questo bisogna con un pironcino impironare il cẽtro n. della dioptra, ouer trasguardo sopra il centro K. del nostro istromento, talmente che la detta dioptra sia girabile, sopra il detto centro K. onde essendo ben fatta, & assettata li effetti suoi saranno di tal sorte che ogni uolta che sia girata, talmente che la linea l m. della dioptra, cascarà precisamente sopra la linea e f. del istromento, necessariamente l'altra linea o p. della detta dioptra cascarà precisamente sopra la linea g h. del detto istromento, & quando che cosi stia tal dioptra, la se ripossarà rettamente sopra il nostro istromento, similmẽte tal dioptra se diria riposarse rettamente sopra del detto istromento, quando che la linea l m. di tal dioptra cascasse precisamente sopra la linea g h. dell'istromento, ilche essendo l'altra linea p o. della detta dioptra, uenería a cascar sopra la linea e f. del detto istromento, et questo tal istromento per operarlo, bisogna dall'altra bãda congegnarni di poterlo accommodare in cima d'un bastone alto almen tre piedi, ilqual bastone per operarlo alla foresta, bisogna che da l'altro capo habbia un ferro appontito di poterlo piantar in terra, ma per operarlo in luochi doue non si potesse piantare in terra, ui si potria far a tal bastone un pie alla similitudine di quelli lucernali che si costumano per ficcar le lucerne. Et uolendo che tal istromento ne serua comodamente, non solamente per inuestigare una distanza orizontale, ma ancora le ypothumissale, ouer diametrale, cioè di sotto in suso diametralmente, ouer di suso in giuso pur ypothumissalmente. Bisogna congegnar tal istromento in la cima di quel bastone, come son dui poli, talmente che leuandolo dalla parte dauanti, la parte di drio si uenghi ad abbassar in uerso terra, et al contrario eleuandolo dalla parte di drio, la parte denanti se abbassi uerso terra, ilche facendo se potrà trasguardar non solamente per il piano dell'orizonte, ma di sotto in suso, et di suso in giuso. Oltra di questo bisogna notare, che tal quadrato se potria designar in carta grossa, e ben lista, et dapoi incolarlo sopra d'un quadretto di tauola di legno grossa, almen un buon dedo, et secca, et dapoi farui una dioptra di legno, secondo l'ordine dato nel 7. quesito del 5. libro delli nostri quesiti per fare la dioptra del bossolo, per tor in dissegno, uero è che se potria far il detto istromento de legno, e carta come è detto, et poi far la detta dioptra de ottone, et sarà piu honorevole, et durabile.

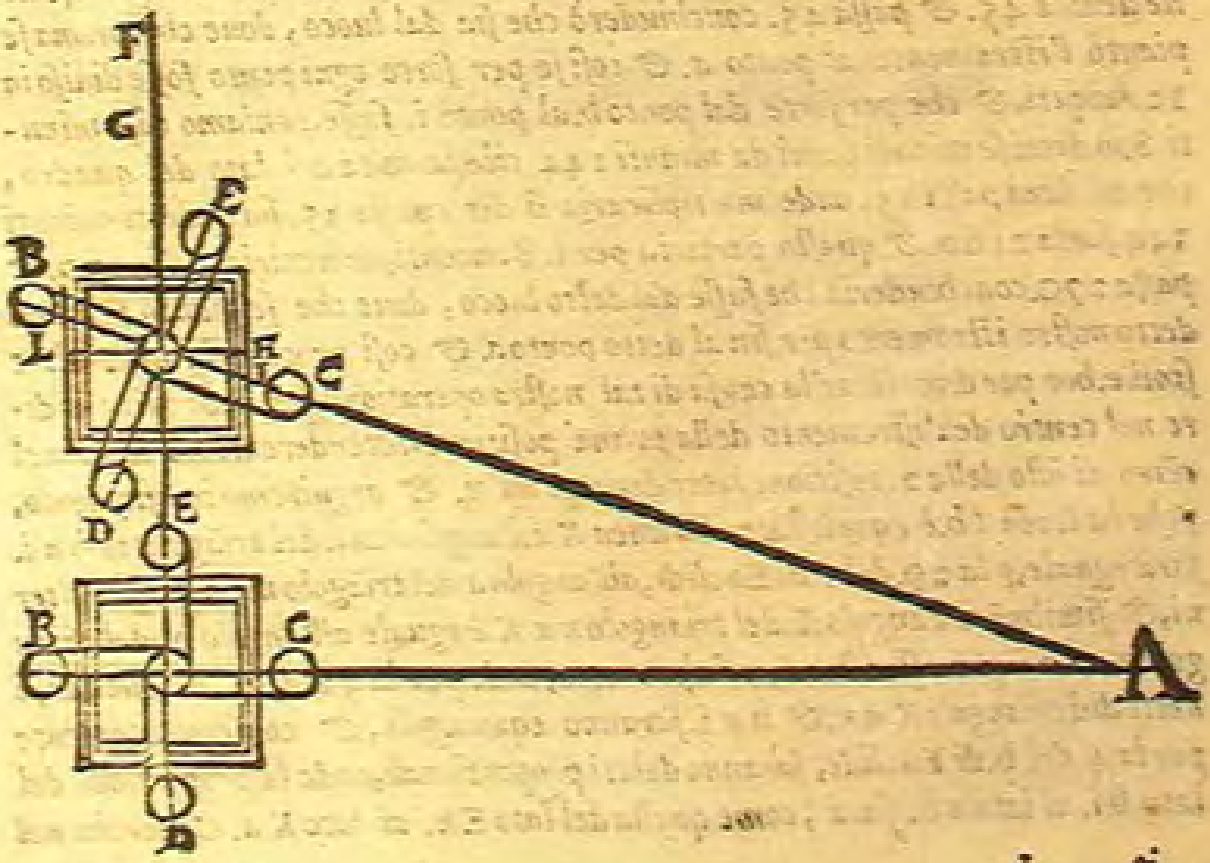
Propositione XII.

Egliè posibile a inuestigare, & conoscere la distanza de una

cosa

cosa apparente, ò sia orizontale, ouer ypothumissale, o uogliam dire diametrale.

SIa prima il ponto a. situato nel piano dell'orizonte, dico che egliè possibile a considerare, ouer conoscere quanto sia da me distante, et per inuestigar questo, piglio il mio fabricato istromento, et lo pianto rettamente, cioè perpendicolarmente in terra, et accõtio la dioptra, ouer trasguardo talmente che stia rettamente sopra del detto istromento, cioè secondo che fu diffinito nella precedente, dapoi torzo et retorzo tanto detto istromento che per due di quelle ponte, ouer busi della detta dioptra, io veda il detto ponto a. et visto che io habbia, poniamo per le due ponte, ouer busi b c. della detta dioptra, come nella seguente figura appare, mi formo un'altra linea perpendicolare, cioè a squara, sopra la linea b c a. et per formarla senza muouere il detto istromento, ne manco la retta dioptra, ouer trasguardo per le altre due ponte, ouer busi d e. direttamente, et fazzo piantar per un gran tramito di lontano due bacchette rettamente in terra, l'una distante almen 4. ouer 5. passa l'una dall'altra, ma talmẽte che ambe due cascino sotto del detto mio trasguardo, cioè sotto la retta linea d e f le qual bacchette in questo caso pongo che l'una sia in ponto g. et l'altra nel detto ponto f. et queste due bacchette le fazzo piantare acciò mi conseruino et dimostrino la detta linea d e f g. fatto questo cauo el detto mio istromento, senza mouere la dioptra della sua rettitudine, et me discosto per quan-



ti passa me parerà dal detto luoco primo, & questo discostamento lo posso far da qual banda mi pare, cioè, ouer uerso le due bacchette gia piantate, ouer dalla parte conuersa, ma per al presente me uoglio discostar andando uerso le due bacchette, cioè uerso li dui ponti g f. & tal discostamento pongo che sia passa 15. nel qual loco pianto de nouo il detto mio istromento, ma talmente che sia nella medesima linea, che ne dinotarà le dette due bacchette, ilche facilmente se conoscerà trasguardando, & incontrando le due ponte, ouer busi d e. della retta dioptra con le dette due bacchette, si come fu fatto nel primo loco, et fatto questo, egliè cosa chiara che stãte la detta dioptra retta sopra del detto istromento, in questo secondo luogo, & guardando per le due ponte, ouer busi b c. non si potrà uedere il ponto a. anzi sarà forza, uolendolo uedere per le dette due ponte, ouer busi il detto ponto a. a obliquare, ouer torzere la detta dioptra, senza mouer l'istromento, con la ponta, ouer buso c. uerso il detto a. come che nella figura del 2. luoco appare, & fatto questo guardo diligentemente quanto se sia discostata la linea b c. della dioptra dalla sua rettitudine, cioè dal põto b. & questo lo conoscerò per uigor di ponti, & minuti già descritti nel lato del 2. quadro, cioè quãti ne restarãno discoperti fra b. & i. hor poniamo che dal b. al i. siano 4 ponti, cioè de quelli che ciascuna mità del 2. quadrato ne è 12. dirò per la regola uolgarmente detta del 3. se quattro ponti me ne da 12. per la mità del lato che me darà quelli 15. passa che hauemo supposto che sia dal loco, doue se piantò prima lo istromento al luoco, doue se piantò alla 2 uolta, onde multiplicarò quelli 15 passa per 12. farà 180. & questo partirò per 4. me ne uenirà 45. & passa 45. conchiuderò che sia dal luoco, doue che prima se piantò l'istramento al ponto a. & cosi se per sorte ogni ponto fosse diuiso in 12. minuti, & che per sorte dal ponto b. al ponto i. fusse, peniamo caso minuti 8. io direi se minuti 8. mi da minuti 144 cioè la mità del lato del quadro, che mi darà passi 15. onde multiplicaria li detti passa 15. fia li detti minuti 144 faria 2160. & questo partiria per li 8. minuti, ne uenirìa passa 270. & passa 270. conchiuderia che fusse dal detto luoco, doue che se piantò prima il detto nostro istromento per fin al detto ponto a. & cosi procederia nelle altre simile. hor per dimostrar la causa di tal nostra operatione, per abbreuiar il dire nel centro del istromento della prima positione intenderemo un K. & nel cẽtro di q̃llo della 2. positione intenderemo un n. & arguiremo in q̃sto modo, pche la linea l b. è equidistãte alla linea K a. l'angolo b n i. del triãgoletto b n i. sarà eguale, p la 29. del 1. di Euclide, all'angolo a. del triãgolo n a K. p esser alterni, & similmẽte l'angolo K. del triangolo n a K. è eguale all'angolo b. del triangoletto n b i. per esser l'uno, e l'altro retto, onde per la 32. del 1. di Euclide, li detti dui triangoli K a n. & b n i. saranno equiangoli, & consequentemente per la 4. del 6. di Euclide, saranno delati proportionali, onde la proportione del lato b i. al lato n b. sarà, come quella del lato K n. al lato K a. & perche nel

principia

principio fu supposto che il il lato b i. fusse punti 4. & il lato b n. uien a esser ponti 12. per esser egual alla mità del lato del quadro, et il lato n K. fu supposto eßer passa 15. onde per ritrouar il lato K a. incognito per la euidenza della 16. del 6. di Euclide, multiplico il lato K n. cioè passa 15. per il lato b n. cioè ponti 12. fa 180. et questo parto per il lato b i. cioè per li 4. ponti che mi scopre la dioptra dal presupposito, me ne uiene 45. et passa 45. diremo che sia il lato K a. come che in principio fu determinato, e cosi se procederia quando che il ponto a fusse piu in alto, ouer piu baßo dell'orizonte alzando, ouer abbassando la parte dauanti dell'istromento, stante però sempre il bastone doue sarà fitto perpendicolare all'orizonte, si in monte come in piano, et similmente le due bacchette che se piantaranno si debbono sempre piantar perpendicolarmente, et tai bacchette uogliono esser rettissime, et la trasmutatione che se farà dal 1. al 2. loco con l'istromento, bisogna che sia egualmente destante dal piano dell'orizonte, Oltra di questo bisogna considerar diligentemente, e minutamente li pōti et minuti, et parte di minuto, che lassarà scoperti la dioptra, cioè la quātità de b i. perche ogni picciolo errore, che si facesse in li detti minuti causaria no errore molto euidente nella conclusione, perche tai ponti, ouer minuti uengono a esser partitore, et ogni minimo errore che si faccia nel partitore, non poco fa uariar lo auenimento.

IL FINE.

IN VENETIA, Appresso Camillo Castelli. 1583.