

# Progetto Manuzio



**Nicolò Tartaglia**

**La nova scientia**



[www.liberliber.it](http://www.liberliber.it)

Questo e-book è stato realizzato anche grazie al sostegno di:

## **E-text**

Editoria, Web design, Multimedia

<http://www.e-text.it/>

QUESTO E-BOOK:

TITOLO: La nova scientia  
AUTORE: Tartaglia, Niccolò  
TRADUTTORE:  
CURATORE:  
NOTE:

DIRITTI D'AUTORE: no

LICENZA: questo testo è distribuito con la licenza  
specificata al seguente indirizzo Internet:  
<http://www.liberliber.it/biblioteca/licenze/>

TRATTO DA: La nova scientia / Niccolò Tartaglia;  
Arnaldo Forni Editore;  
Bologna, 1984  
Ristampe anastatica de l'edizione stampata in Venezia da Nicolo de  
Bascarini - 1550

CODICE ISBN: informazione non disponibile

1a EDIZIONE ELETTRONICA DEL: 19 ottobre 2005

INDICE DI AFFIDABILITA': 1

0: affidabilità bassa  
1: affidabilità media  
2: affidabilità buona  
3: affidabilità ottima

ALLA EDIZIONE ELETTRONICA HANNO CONTRIBUITO:  
Catia Righi, [catia\\_righi@tin.it](mailto:catia_righi@tin.it)  
Paolo Alberti, [paoloalberti@iol.it](mailto:paoloalberti@iol.it)

REVISIONE:  
Andrea Carlo Pedrazzini,  
[andreacarlo.pedrazzini@fastwebnet.it](mailto:andreacarlo.pedrazzini@fastwebnet.it)

PUBBLICATO DA:  
Claudio Paganelli, [paganelli@mclink.it](mailto:paganelli@mclink.it)  
Alberto Barberi, [collaborare@liberliber.it](mailto:collaborare@liberliber.it)

Informazioni sul "progetto Manuzio"

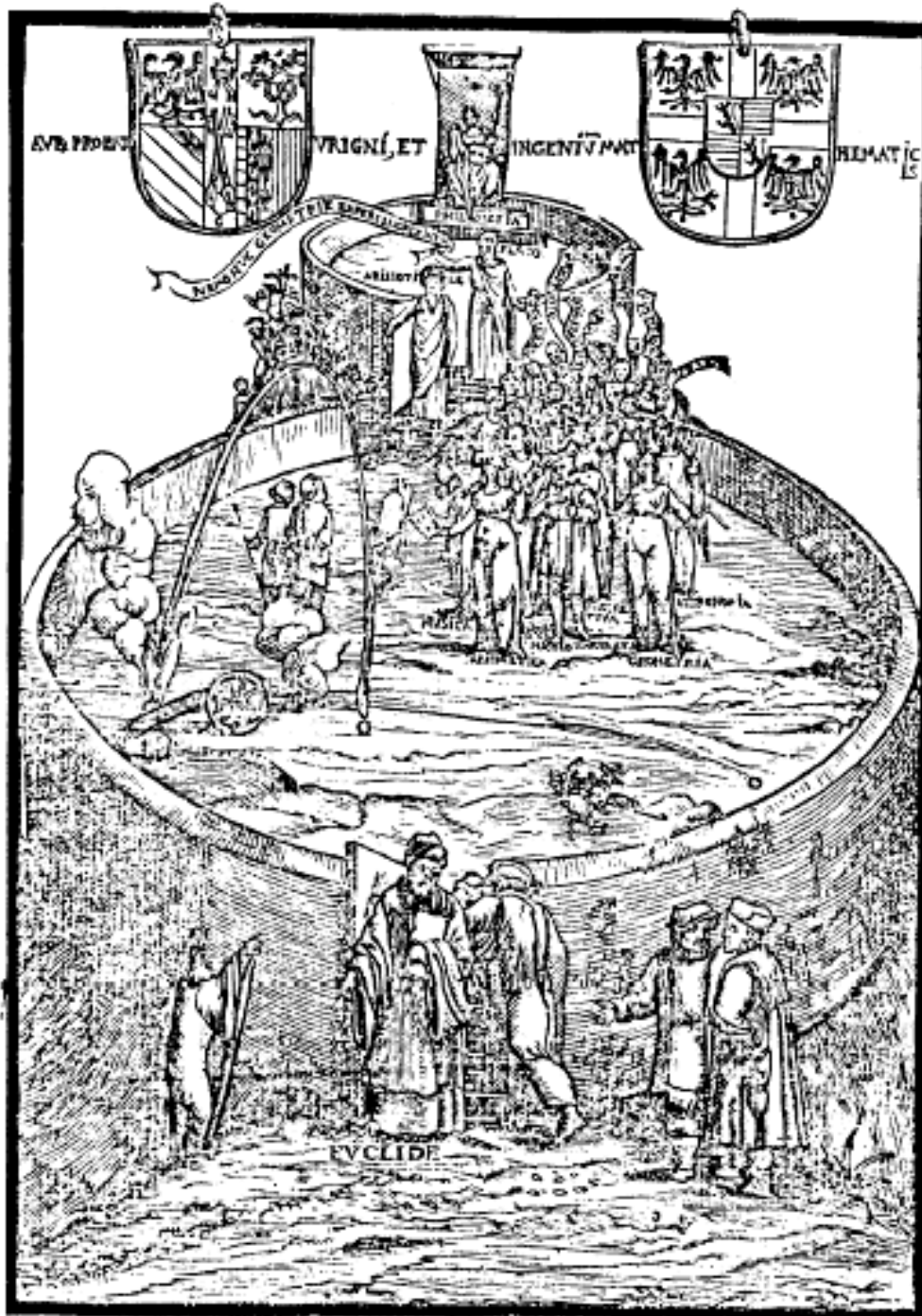
Il "progetto Manuzio" è una iniziativa dell'associazione culturale Liber Liber. Aperto a chiunque voglia collaborare, si pone come scopo la pubblicazione e la diffusione gratuita di opere letterarie in formato elettronico. Ulteriori informazioni sono disponibili sul sito Internet: <http://www.liberliber.it/>

Aiuta anche tu il "progetto Manuzio"

Se questo "libro elettronico" è stato di tuo gradimento, o se condividi le finalità del "progetto Manuzio", invia una donazione a Liber Liber. Il tuo sostegno ci aiuterà a far crescere ulteriormente la nostra biblioteca. Qui le istruzioni: <http://www.liberliber.it/sostieni/>

# LA NOVA SCIENTIA

di  
NICOLÒ TARTAGLIA



Disciplinae Mathematicae loquentur.  
Qui cupitis rerum causas cognoscere causas  
Discite nos: Cunctis haec pars una vita,

## **INVENTIONE DE NICOLO**

*Tartaglia Brisciano intitolata Scientia noua diuisa  
in .5. libri: nel Primo di quali: se dimostra theo-  
ricamente: la natura: & effetti de corpi  
egualmente graui: in li dui contrarij  
moti che in essi puon accadere:  
et de lor contrarij effetti.*

*E in lo secondo (geometricamente) se approua, e dimostra la qualita similitudine, & proportionalita di transiti loro secondo li uarij modi, che puono esser eietti, ouer tirati uiolentemente per aere, & similmente delle lor distantie.*

*E in lo terzo se insegna una noua pratica de misurare con l'aspetto, le altezze distantie ypothumisale, & orizzontale delle cose apparente, giontoui anchora la theorica, cioe la ragione & causa di tal operare.*

*E in lo quarto se dara la proportione de l'ordine dil crescere callar che in ogni pezzo de arteglieria nelli suoi tiri, alzandolo ouer arbassandolo, sopra il pian de l'orizzonte, & similmente ogni mortaro, anchora se insegnara il modo di trouar tutte le dette uarieta, ouer quantita de tiri in ogni pezzo de arteglieria, ouer mortaro mediante la notitia dun tiro solo. Anchora si mostrara il modo come si debbia gouernar un bombardiero quando desidera, di battere ouer di percottere in qualche luoco apparente.*

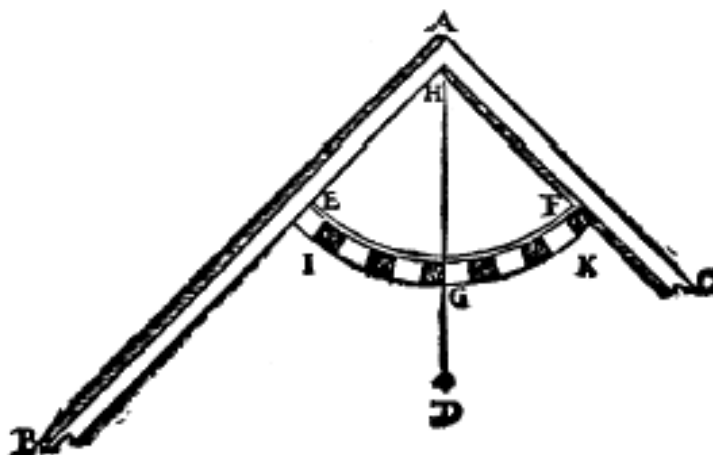
*Oltra di questo se insegnara ancora il modo come si debia gouernar il detto bombardiero quando gli fusse fatto un riparo dauanti al luoco doue percotte, uolendo pur percottere nel medemo luoco per altra uia, ouer elleuatione quantunque piu non ueda quel tal luoco.*

*E in lo quinto libro se dechiarira (secondo l'auttorita de molti Eccellentissimi Naturali) la natura, & origine de diuerse specie di gome, olei acque stillate, anchora de diuersi semplici minerali & non minerali dalla natura prodotti, & da l'arte fabricati, anchora se manifestara alcune sue particolare proprieta circa a l'arte dei fuochi. Et similmente se delucidera quale sono quelle materie che se conuiengono & che se accordano & quale sono quelle che non si conuiengono ne se accordano, a ardere insieme, & consequentemente se dara il modo di componere, uarie & diuerse specie de fuochi, non solamente, alla defensione de ogni murata terra utilissimi, ma anchora in molte altre occorrenzie molto a proposito.*

ALLO ILLVSTRISSIMO ET INVICTISSIMO SIGNOR  
*Francescomaria Feltrense dalla Rouere Duca Eccellentissimo di Urbino &  
 Di Sora, Conte di Montefeltro, & di Durante. Signor di Senegalia,  
 & di Pesaro. Prefetto di Roma. & dello Inclito Senato  
 Venetiano Dignissimo General Capitano*

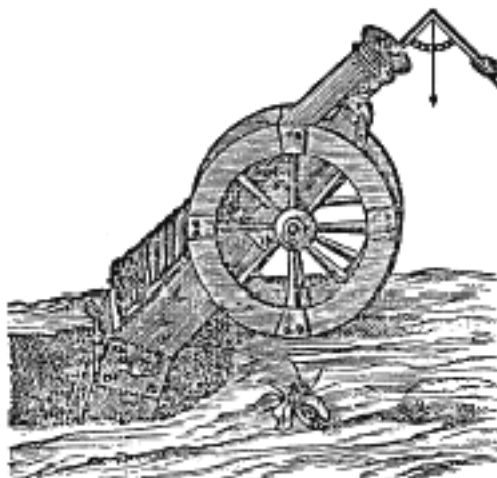
## EPISTOLA

Habitando in Verona l'anno .MDXXXI. Illustrissimo. S. Duca mi fu adimandato da uno mio intimo et cordial amico Peritissimo bombardiero in castel uecchio (huomo atempato & copioso di molte uirtu) dil modo de mettere a segno un pezzo de artiglieria al piu che puo tirare. E a benche in tal arte io non hauesse pratica alcuna (per che in uero Eccellente Duca) giamai discargheti artiglieria, archibuso, bombardarda, ne schioppo) niente di meno (desideroso di seruir l'amico) gli promisi di darli in breue rissoluta risposta. Et di poi che hebbi ben masticata & ruminata tal materia, gli conclusi, & dimostrai con ragioni naturale, & geometriche, qualmente bisognaua che la bocca dil pezo stesse elleuata talmente che guardasse rettamente a .45. gradi sopra a l'orizzonte, & che per far tal cosa ispedientemente bisogna hauere una squara de alcun metallo ouer legno sodo che habbia in-



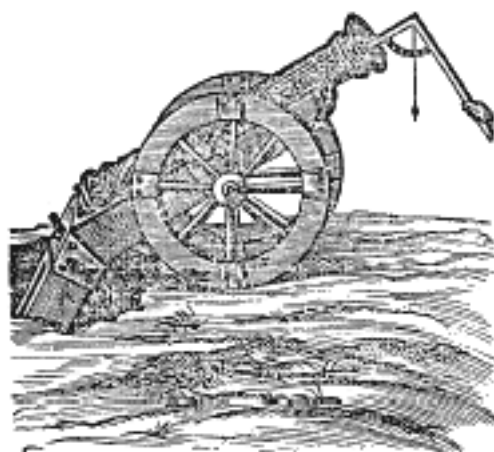
terchiuso un quadrante con lo suo perpendicolo come di sotto appar in disegno, & ponendo poi una parte della gamba maggiore di quella (cioe la parte .b.e.) ne l'anima ouer bocca dil pezzo distesa rettamente per il fondo dil uacuo della canna, alzando poi tanto denanti il detto pezzo che il perpendicolo .h.d. seghi lo lato curuo .e.g.f. (dil quadrante) in due parti eguali (cioe in ponto g.) All'hora se dira che il detto pezzo guardara rettamente a .45. gradi sopra al orizzonte. Perche (Signor clarissimo) il lato curuo .e.g.f. del quadrante (secondo li astronomi se diuide in .90. parti eguale & cadauna di quelle chiamano grado. Pero la mita di quello (cioe .g.f.) uerria a esser gradi .45. Ma per accordarse con quello che se ha da dire lo hauemo diuiso in .12. parti eguali & accioche uostra illustrissima D.S. ueda in figura quello che di sopra hauemo con parole depinto hauemo qua disotto 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 cio dubitaua alquanto parendo a lui che tal pezzo guardasse troppo alto. Ilche procedea per non esser capace delle nostre ragioni, ne in le Mathematiche ben corroborato, niente di meno con alcuni isperimenti particolari in fine se uerifico totalmente cosi essere.

*Pezzo elleuato alli .45. gradi sopra a l'orizzonte.*



*Ma piu nel anno MDXXXII. essendo per Prefetto in Verona in Magnifico misser Leonardo Iustiniano. Vn capo de bombardieri amicissimo di quel nostro amico. Vene in concorrentia con un altro (al presente capo de bombardieri in Padoa) & un giorno accadete che fra loro fu proposto il medemo che a noi proposse quel nostro amico, cioe a che segno si douesse assetare un pezzo de artegliaria che facesse il maggior tiro che far possa sopra un piano. Quel amico di quel nostro amico gli concluse con una squara in mani il medemo che da noi fu terminato cioe come di sopra auemo detto & designato in figura.*

*L'altro disse che molto piu tiraria a dui ponti piu basso di tal squadra (la quale Era diuisa in .12. parti) come di sotto appare in disegno*



*Et sopra di questo fu deposta una certa quantita de denari, & finalmente ueneno alla sperientia, & fu condotta una colobrina da .20. a Santa Lucia in campagna, & cadauno di loro tiro secondo la proposta senza alcun auantaggio di poluere ne di balla, onde Quello che tiro secondo la nostra determinatione, tirò di lontano (secondo che ne fu referto) pertiche .1972. da piedi .6. per pertica, alla ueronesa, 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 della nostra determinatione, che auanti di questa isperientia staseuano ambigui imo la maggior parte haueuano contraria opinione parendoli che tal pezzo guardasse troppo alto. Ma piu forte uoglio che uostra preclarissima<sup>(1)</sup> Signoria sappia che*

<sup>(1)</sup> "Preclaraissima" nel testo [Nota per l'edizione elettronica Manuzio]

di tre cose è forza che ne sia una, ouer che li misuranti ferno errore nel misurare, ouer che a me non fu refferto il uero, ouer che il secondo cargo piu diligentemente del primo. Perche la ragione ne dimostra che il secondo (cioe quello che tirò li dui ponti piu basso tirò alquanto piu dil douere alla proportione del primo, ouer che il primo tirò alquanto manco di quello che doueua tirare alla proportione del secondo, come nel quarto libro (doue tratteremo de la proportione di tiri) in breue quella potra conoscere e uedere. Et sappia uostra Magnanimita che per esser stato all' hora in tal materia desto deliberai di uoler piu oltra tentare. Et cominciai (& non senza ragione) a inuistigare le specie di moti che in un corpo graue potesse accadere, onde trouai quelle esser due cioe naturale, & uiolente, et quegli trouai esser totalmente accidenti contrarij mediante li lor contrarij effetti, similmente trouai con ragione al intelletto euidente esser impossibile mouersi un corpo graue di moto naturale & uiolente insieme misto Dapoi inuestigai con ragion geometriche demonstratiue la qualita di transiti, ouer moti uiolenti de detti corpi graui, secondo li uarij modi che pono esser eietti ouer tirati uiolentemente per aere. Oltra di questo me certificai con ragioni geometriche demonstratiue. Qualmente tutti li tiri de ogni forte artegliarie, si grande come piccole equalmente elleuate sopra il pian de l'orizzonte, ouer egualmente oblique, ouer per il pian de l'orizzonte, esser fra loro simili & consequentemente proportionali & similmente le distantie loro. Dapoi conobbi con ragion Naturale qualmente la distantia dil sopra detto tiro elleuato alli .45. gradi sopra a l'orizzonte, era circa decupla al tramito retto dun tiro fatto per il piano del orizzonte: che da bombardieri è detto tirar de ponto in bianco, con laqual euidentia Magnanimo Duca trouai con ragioni geometriche & algebratice qualmente una balla tirata uerso li detti .45. gradi sopra a l'orizzonte ua circa a quattro uolte tanto per linea retta di quello che ua essendo tirata per il pian del orizzonte che da bombardieri chiamato (come ho detto) tirar de ponto in bianco. Per ilche si manifesta qualmente una balla tirata da una medema artegliaria ua piu per linea retta per un uerso che per un altro & consequentemente fa maggior effetto. Anchor Signor Illustrissimo calculando trouai la proportione, dil crescer e calar che fa ogni pezzo de artegliaria (nelli suoi tiri) alzandolo ouer arbassandolo sopra il pian del orizzonte, & similmente trouai il modo di saper trouar la uarieta de detti tiri in cadaun pezzo si grande come piccolo mediante la notitia dun tiro solo (domente che sempre sia egualmente cargato) Da poi inuistigai, la proportione & l'ordini di tiri del mortaro, & similmente trouai il modo di saper inuistigare sotto breuita la uarieta de detti tiri pur per mezzo dun tiro solo. Oltra di questo con ragioni euidentissime conobbi qualmente un pezzo de artegliaria posseua per due diuerse uie (ouer elleuationi) percottere in un medemo luoco & trouai il modo di mandar tal cosa (accadendo) a executione (cose non piu audite ne d'alcun altro antico ne moderno cogitate) Ma da poi considerai (Signor Magnifico) che tutte queste cose erano dipuoco giouamento a un bombardiero quando che la distantia dil luoco doue gli occoresse di battere non gli fusse nota. Essempi gratia occorrendogli a tirare in 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 altra passa .1468. & alla tal altra passa .1574. & cosi discorrendo de grado in grado, certo nulla li giouaria, perche non sapendo la distantia, manco sapra a che segno, ouer elleuatione debbia assettar tal suo pezzo de artegliaria che percotta nel desiderato luoco. Seguita adonque due esser le principal parti necessarie a un real bombardiero (uolendo tirar con ragione & non a caso) delle quale l'una senza l'altra quasi niente gioua. (Dico nelli tiri lontani.) La prima è che grosso modo sappia conoscere & inuestigare (con l'aspetto) la distantia dil luoco doue gli occorre de tirare. La seconda è che sappia la quantita di tiri della sua artegliaria, secondo le sue uarie elleuationi, le qual cose sapendo non errara de molto nelli suoi tiri, ma mancandoui una di quelle non puo tirar (in conto alcuno) con ragione ma solamente a discretione et se per caso percotte al primo colpo nel luoco, ouer a presso al luoco doue desidera, è piu presto per sorte che per scientia (dico pur nelli tiri lontani.) Per ilche (Signor Illustrissimo) trouai un nouo modo da inuestigar sotto breuita le altezze, profondita, larghezze, distantie ypothumissale, ouer diametrale, & ancora le orizzontale delle cose apparente, non in tutto come cosa noua. Perche in uero Euclide nella sua perspettiua sotto breuita theoricamente in parte ne linsegna, similmente Giouanne Stoflerino, Orontio, Pietro Lombardo & 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 uirgole, chi con un bastone (intitolato baculo de Iacob) & in molti altri uarij modi. Ma io dico (Signor Clarissimo) che trouai un nouo modo ispidiente e presto & facile da capire a cadauno (& a men errori sugetto de qualunque altro) da inuestigare le dette distantie, il quale da niun altro è stato posto Massime delle distantie ypothumissale ouer diametrale anchora delle orizzontale, lequale inuero sono le piu necessarie al bombardiero de tutte le altre sorte di dimensioni, perche a quello non è molto necessario a sapere la altezza duna cosa perpendicolarmente elleuata sopra al orizzonte, ne anchora la profondita duna cosa profunda, ne anchora la larghezza duna cosa lata. Ma solamente le dette distantie upothumissale, & orizzontale gli sono molto al proposito, come nel quarto libro (a uostra Illustrissima Signoria) si farà manifesto. Oltre di questo per curiosita, me misse a scorrere li uarij modi osseruato da nostri antiqui Naturali, & anchor da moderni nelle compositioni de fuochi & fra naturali inuestigai la natura di quelle gumme, bitumi, grassi, olei, sali, acque stilate, & altri simplici minerali, & non minerali dalla natura prodotti, & da l'arte fabricati, componenti quelli, & consequentemente trouai il modo di componere molte altre uarie & diuerse specie de fuochi non solamente alla diffensione di ogni mutata terra utilissimi, ma anchora in molte altre occurentie molto al proposito. Per le quai cose, haueua deliberato de regular l'arte de bombardieri, & tirarla a quella sotilita, che fusse possibile de tirare (mediante alcune particolar isperientie) perche in uero (come dice Aristotile nel settimo della Physica testo uigesimo) dalla isperientia di particolari pigliamo la scientia uniuersale. Ma poi fra me pensando un giorno, mi parue cosa biasmeuole uituperosa, crudele, & degna di non puoca punitione appresso a Iddio, & alli huomini a uoler studiare di assottigliare tal essercitio dannoso al prossimo, anzi destruttore della specie humana, & massime de Christiani in lor continue guerre. Per il che non solamente pospossi totalmente il studio di tal materia & attesi a studiar in altro, ma anchor strazzai, & abrusciai ogni calculatione, & scrittura da me notata che di tal materia parlasse. Et molto mi dolsi, & auergognai dil tempo circa a tal cosa spesso & quelle particolarita, che nella memoria mi restorno (contra mia uolunta) iscritte mai ho uoluto palesarle ad alcuno, ne per amicitia, ne per premio (quantunque sia stato da molti richiesto) perche insignandole mi pareua di far naufragio e grande errore. Ma hor uedendo il lупpo desideroso de intrar nel nostro armento et accordato insieme alla difesa ogni nostro pastore non mi par licito al presente di tenere tai cose occulte, anzi ho deliberato di publicarle parte in scritto, & parte uiua uoce a ogni christiano, accioche cadauno sia meglio atto si nel offendere come nel diffendersi da quello. Et molto mi doglio uedendo il bisogno che tal studio all'ora abandonai, perche son certo che hauendo seguito fin hora harei trouato cose di maggior ualore come spero in breue anchora di trouare, Ma perche il presente è certo (è al tempo breue) il futuro è dubioso uoglio ispedire prima quello che al presente mi trouo & per mandar tal cosa imparte a essecutione ho composto impressia la presente operina; laquale si, come ogni fiume naturalmente cerca di accostarse & unirse col more, cosi essa conoscendo uostra Illust. D.S. esser la somma fra mortali de ogni bellica uirtu) recerca di accostarse, & unirse con essa amplitudine. Pero si come lo abondante mare: il quale non ha di acqua bisogno non se degna di riceuer un picol fiume, cosi spero che uostra D.S. non se sdegenera di, accettarla accioche li peritissimi bombardieri di questo nostro Illustrissimo Dominio sugetti a uostra Sublimita, oltre il suo ottimo & practical ingegno, siano meglio di ragion istrutti, & atti a essequire li mandati di quella. Et se in questi tre libri non satisfaccio plenariamente uostra Eccellentissima Signoria insieme con li predetti suoi peretissimi bombardieri, spero in breue con la pratica del quarto & quinto libro non gia in stampa (per piu rispetti) ma ben a penna, ouer uiua uoce di satisfar in parte uostra Sublimita insieme con quegli alla cui gratia da Infimo & humilissimo Seruitore Diuotamente mi raccomando.*

*Data in Venetia in le case noue di San Salvatore alli. XX.  
di Decembrio. MDXXXVII*

*De uostra Illustrissima D. S. Infimo Seruitore*





**INCOMINCIA IL PRIMO LIBRO**  
**DELLA NOVA SCIENTIA DI**  
*Nicolo Tartaglia Brisciano: dalle diffinitioni,*  
*ouer dalle descriptioni delli principij: per*  
*se noti delle cose premesse.*

*Diffinitione prima.*

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

*OGNI corpo (come uoleno li naturali) o che eglie semplice o che eglie composto, li semplici sono cinque cioe. terra, acqua, aere, fuocho, & cielo. Tutti li altri dicono esser composti dalli preditti, & questi tali sono li homini, li animali, le piante, le pietre, li setti mettalli. Et ogni altra specie di corpo. Delli detti cinque corpi semplici quatro sono detti elementali, cioe la terra, l'acqua, l'aere e il fuocho, L'altro è chiamato quinta essentia, cioe il cielo. Delle detti quatro elementali (como uol Auicena in la seconda doctrina della prima fen. del suo primo libro) dui sono leui & dui graui. Li leui sono il fuocho e l'aere. Li graui sono la terra, & l'acqua, ma Auerois sopra il quarto de celo & mundo (testo. 29.) uol che tutti li detti corpi in li suoi luochi habbino alcuna grauita eccetto che il fuocho, etiam alcuna leuita eccetto che la terra. Onde seguiria che l'aere nel proprio luoco partecipasse de grauita. Per il che seguita che ogni corpo composto di. 4. elementi in aere partecipa de grauita. Niente di meno per corpo egualmente graue in questo luoco se intende solamente quello che secondo la grauita di la materia, & la forma di quella è atto a non patire sensibilmente la oppositione di l'aere in alcun suo moto. Secondo la materia, cioe che sia di ferro, ouer di piombo, ouer di pietra, ouer di altra materia simile in grauita. Secondo la forma, cioe ch'l sia unito di tal qualita, ch'l sia atto a non patire sensibilmente (per uigor della forma) la detta oppositione de l'aere in alcun suo moto, Onde fra le figure, ouer forme dei corpi, la forma Cunea, ouer Pyramidale saria la prima che saria più atta a temere meno la detta oppositione de l'aere de qual si uoglia altra forma, domente che con arte la fusse conseruata che la uertice, ouer acutezza di quella sempre procedesse auanti contra limpetto del detto aere. Ma per che se la non fusse conseruata, come detto, non seguiria il proposito per non esser egualmente graue, Poremo la figura ouer forma spherica senz'altra conditione esser la più atta a patire meno la detta oppositione de l'aere in ogni specie di moto di qual si uoglia altra forma per esser piu agile al moto da tutte le bande, & egualmente graue de qual si uoglia altra.*

*Diffinitione. ii.*

*Li corpi egualmente graui sono detti simili & eguali quando che in quegli non è alcuna substantial ne accidental differentia.*

*Diffinitione. iii.*

*Lo instante è quello che non ha parte.*

*Lo instante in el tempo e in el moto e si come il ponto geometrico in le magnitudine cioe chel non ha parte ma è indiuisibile & consequentemente non è tempo ne anchora mouimento, ma ben è principio e fine de ogni tempo, & dogni mouimento terminato Et è proprio lultimo fine dil tempo preterito, et non e parte dil tempo futuro: Et è principio dil tempo futuro et non è parte dil tempo preterito come Aristotile nel sesto della Physica (testo. 24.) ci manifesta.*

*Diffinitione. iiii.*

*Il Tempo è una misura del mouimento, & della quiete li termini dil quale son dui istanti.*

*Il tempo da scientifici è stato in diuersi modi diffinito, cioe alcuni dicono (come hauemo detto di sopra) quell'esser una misura dil mouimento, Et della quiete. Altri determinan esser inducia dil moto delle cose uariabile. Alcuni conchiudono esser uicissitudine de cose: le quale in molti modi per sotil indagatione se cognoscono. Et altri dicono esser una eta uolubile che presto manca. Delle qual diffinitioni hauemo tolto la prima per esser più accomodata al nostro proposito. Digando che il tempo è una misura dil mouimento, & della quiete: perche si come per mezzo de una misura materiale (in piu terre chiamata perticha diuisa in piedi .6. Et ciascun pie in onces. 12.) se uiene in cognitione della longhezza, larghezza, & altezza di corpi materiali. Simelmente per mezzo de una misura di tempo (chiamata anno diuisa in mesi. 12. e ciascun mese comunamente in giorni. 30. e ciascun giorno in hori. 24. e ciascuna hora in minuti. 60.) se conosce la differentia di moti de corpi, cioe la uelocita Et tardita de quelli Per che se conosciuto in le sette stelle erratiche una esser di moto piu ueloce di l'altra? Se non per la misura de essi mouimenti chiamata anno con le sue parti (cioe mesi giorni hore e minuti) come chiaro appare in le determinazioni Astronomiche. Et li termini di questo anno, cioe el principio e fin di quello sono dui istanti. il medemo si deue intendere in le altre sue parti & in ogni altro tempo terminato.*

*Diffinitione. v.*

*Il mouimento dun corpo egualmente graue è quella trasmutazione, che alle uolte fa da uno loco a un altro, li termini dil qual son dui istanti.*

*Il mouimento da tutti li scientifici e massime da Aristotile nel quinto della Phisica (testo. 9.) è stato diffinito esser una mutazione, ouer trasmutazione. Ma le specie di questo mouimento, ouer trasmutazione alcuni uoleno che siano. 6. cioe Generatione: Corruptione: Augmentatione: Diminutione: Alteratione: & mutation di lucho. Ma Aristotile in lo preallegato loco uole che le mutationi siano. 3. e non piu cioe mutation de quantita: de qualita: Et secondo il lucho: Delle qual specie hauemo tolto solamente la ultima (perche le altre non fanno al proposito) dicendo, che il mouimento dun corpo egualmente graue e quella trasmutazione, che alle uolte fa da un lucho in un altro, como saria a dir di suso in giuso, et di giuso in suso di qua e dila: dalla banda destra alla sinistra et e conuerso; Et li termini de tali mouimenti (cioe il principio e fin de quelli sono dui istanti.*

*Diffinitione. vi.*

*Mouimento naturale di corpi egualmente graui è quello che naturalmente fanno da un lucho superiore a un altro inferiore perpendicularmente senza uiolenza alcuna.*

*Diffinitione. vii.*

*Mouimento uiolente di corpi egualmente graui è quello che fanno sforzatamente di giuso in suso, di suso in giuso, di qua et di la per causa di alcuna possanza mouente.*

*Diffinitione. viii.*

*Li mouimenti de corpi egualmente graui, se dicono eguali quando che li detti corpi son simili, & uano de equal uelocita, cioe che in tempi eguali transiscono interualli eguali.*

*Diffinitione. ix.*

*Resistente se chiama qualunque corpo manente che per far resistantia a un corpo egualmente graue in alcun suo moto uien da quello offeso.*

*Diffinitione. x.*

*Resistenti simili, se dicono quelli corpi che restariano egualmente offesi, da corpi simili egualmente graui, in mouimenti eguali, & in mouimenti ineguali inegualmente offesi, cioe che quello che facesse resistantia al piu ueloce restasse piu offeso.*

*Diffinitione. xi.*

*Lo effetto dun corpo egualmente graue se dice la offensione, ouer percussione, ouer il bucco che ogni moto causa in un resistente.*

*Diffinitione. xii.*

*Et quando le percussioni, ouer bucci de corpi simili egualmente graui, sono eguali se dicono effetti eguali, et se ineguali ineguali effetti.*

*Diffinitione. xiii.*

*Possanza mouente uien detta qualunque artificial machina, ouer materia, che sia atta a spingere, ouer tirare un corpo egualmente graue uiolentemente per aere.*

*Diffinitione. xiiii.*

*Le possanze mouente, uengono dette simile et eguale quando che in quelle non è alcuna substantial ne accidental differentia nel spinger de corpi egualmente graui simili et eguali, Ma quando in quelle è alcuna accidental differentia sono dette dissimile, et ineguale.*

*Suppositione prima.*

*El se suppone che il corpo egualmente graue (in ogni mouimento) uadà piu ueloce doue fa, ouer faria (per comuna sententia) maggior effetto in un resistente.*

*Suppositione. ii.*

*El se suppone che dui corpi egualmente graui simili et eguali, habbino transito, ouer che transirano in tempi eguali spacij eguali terminanti in dui istanti doue detti corpi transiriano di equal uelocita.*

*Suppositione. iii.*

*El se suppone doue che corpi egualmente graui simili & eguali, fariano (per comunà sententia) eguali effetti in resistenti simili, transeriano per tai istanti, ouer luochi de equal uelocita.*

*Suppositione. iiii.*

*Ma doue fariano ineguali effetti se suppone, che quelli transeriano de inegual uelocita, & che quello, che faria maggior effetto transeria piu ueloce.*

*Suppositione. v.*

*Li effetti de corpi egualmente graui simili & eguali fatti nelli ultimi istanti de lor moti uiolenti in resistenti simili se suppongano esser eguali.*

*Comune sententie. Prima.*

*Quanto piu un corpo egualmente graue uera da grande altezza di moto naturale tanto maggior effetto fara in un resistente.*

*Ma bisogna aduertire che la detta altezza se intende rispetto al resistente.*

*Seconda.*

*Se corpi egualmente graui simili & eguali ueranno da equal altezze sopra a resistenti simili di moto naturale faranno in quegli eguali effetti.*

*Terza.*

*Ma se uerranno da ineguale altezze faranno in quegli ineguali effetti, & quello che uera da maggior altezza fara maggior effetto.*

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

## Quarta

*Se un corpo egualmente graue nel moto uiolente trouara alcun resistente, quanto piu el detto resistente sara propinquo al principio di tal moto, tanto maggior effetto fara el detto corpo in lui.*

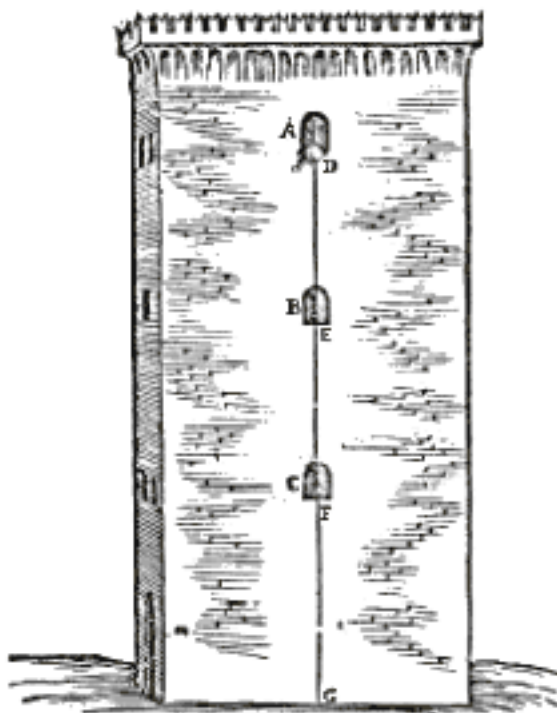
*Propositione. Prima.*

*Ogni corpo egualmente graue nel moto naturale quanto piu el se andara aluntanando dal suo principio, ouer appropinquando al suo fine tanto piu andara ueloce.*

*ESsempio sel fusse le .3. diuerse altezze .abc. in retta linea come di sotto appare, Et 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 uiazzo suo alla similitudine de la linea .defg. hor dico che il mouimento di quello tal corpo saria di tal conditione che quanto piu el se andasse aluntanando dal suo principio (cioe da lo istante, ouer ponto .d.) ouer appropinquando al suo fine (cioe allo istante, ouer ponto .g. tanto piu andaria ueloce. Perche il detto corpo in tal mouimento (per la prima comuna sententia) faria maggior effetto in un resistente, il qual, fusse fuor dalla altezza .c. che dalla altezza .b. Seguitaria adunque, che il detto corpo (per la prima suppositione) andaria piu ueloce per lo spacio .ef. che per lo spacio .de. Similmente perche lo detto corpo (per la detta prima comuna sententia) faria maggior effetto in un resistente, che fusse nel ponto .g, che sel fusse alla altezza .c. Seguiria aduncha (per la medema prima suppositione) che lo detto corpo andaria piu ueloce per lo spazio .fg. che per lo spacio .ef. et se passar potesse il ponto .g. cioe che la terra gli andasse cedendo loco, como fa l'aere andaria continuamente augumentando in uelocita, fin al centro dil mondo. poi in esso centro se riposaria (per comuna sententia de Philosophi) si che quando lo detto corpo fusse propinquo al detto centro. ueria a esser di moto piu uelocissimo, che in alcun passato spacio fusse stato, che è il proposito. Questo medemo se uerifica anchora in cadauno che uada uerso a un luoco desiato che quanto piu se ua approssimando al detto luoco, tanto piu se ua allegrando, e piu se sforza di camminare, como appar in un peregrino, che uenga dalcun luoco lontano che quando è propinquo al suo paese se sforza naturalmente al caminar a piu posser e tanto piu quanto piu uien di lontan paesi pero il corpo graue fa il medemo andando uerso il suo proprio nido, che è il centro dil mondo, et quado piu uien di lontano di esso centro tanto piu (giongendo a quello) andaria ueloce.*

*ANchor che la opinione di molti sia che sel fusse un forame che penetrasse diametralmente tutta la terra, & che per quello fusse lassato andar un corpo egualmente graue, come di sopra e stato detto che quel tal corpo gionto che fusse al centro del mondo immediate iui se fermaria, la qual openione, dico non esser uera che cosi immediate che ui fusse agionto ui se gli fermasse, anzi per la grande uelocita che in quello si trouasse saria sforzato a pertransire di moto uiolente molto, e molto oltra il detto centro scorendo uerso il cielo del nostro subterraneo emisferio, da poi retornaria di moto naturale uerso il medemo centro, & gionto a quello lo pertranseria ancor per le medesime ragioni di moto uiolente uerso di noi, Et pur di nouo retornaria pur di moto naturale uerso dil medesimo centro, & pur di nouo lo pertranseria di moto uiolente, & da poi retornaria di moto naturale & cosi andaria un tempo passando di moto uiolente & ritornando di moto naturale sminuendosi continuamente in lui la uelocità & finalmente se fermaria poi nel detto centro.*

*Per il che egli è cosa manifesta che dal moto naturale si causa il uiolente & non è conuerso, cioe che dal uiolente giamai uien causato il naturale anzi si causa per se.*



*Correlario Primo.*

*Onde el si manifesta anchora qualmente ogni corpo egualmente graue in el principio del mouimento naturale ua piu tardissimo: & in fin piu uelocissimo che in ogni altro luoco. et quanto piu transira per longo spacio tanto piu in fine andara uelocissimo.*

*Correlario. ii.*

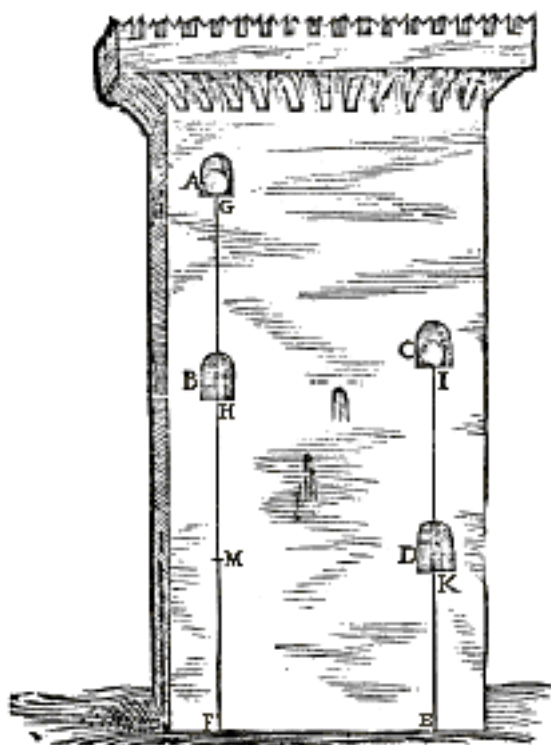
*Anchora è manifesto qualmente un corpo egualmente graue di moto naturale non puo transire per dui diuersi istanti di equal uelocita.*

*Propositione. ii.*

*Tutti li corpi egualmente graui simili et eguali, dal principio delli lor mouimenti naturali, se partiranno de equal uelocita: ma giongendo al fine di tali lor mouimenti, quello che hauera transito per piu longo spacio andara piu ueloce.*

*SEl fusse le quatro diuerse altezze .ab. & .cd. poste a due a due in retta linea come disotto appare, et che la altezza .a. fusse tanto lontana dalla altezza .b. quanto è la altezza .c. dalla altezza .d. & che per caso dalla altezza .a. cascasse un corpo egualmente graue, & un'altro ne cascasse dall'altra altezza .c. li quai corpi fusseno simili & eguali. Le noto che quegli tai corpi andariano di moto naturale in terra & li transiti loro sariano retti e perpendicolari alla terra. cioe alla similitudine delle due linee .gf. & .i.e. Hor dico che questi tai corpi se partiriano dal suo principio (cioe luno dallo istante, ouer ponto .g. & l'altro dallo istante ouer ponto .i.) de equal uelocita, ma giongendo al fine di tali lor mouimenti, cioe alli dui istanti .e. & .f. quello che uenisse dalla altezza .a. andaria piu ueloce di l'altro perche quello haueria transito per piu longo spacio el quale è il spacio .a.f. Perche l'altezza .b. e tanto lontana dalla altezza .a. quanto che è l'altezza .d. dall'altezza .c.*

(dal prosupposito) adonque il corpo: che cadesse dalla altezza .a. percottendo in uno resistente, che fusse fuora dalla altezza .b. el non faria in quello maggior effetto (per la seconda comuna sententia) di quello che faria quello, chi cadesse dalla altezza .c. sopra dun'altro simile che fusse fuora della altezza .d. onde (per la terza suppositione) li detti dui corpi transiranno luno per l'altezza .b. in ponto .h. e l'altro per l'altezza .d. in ponto .k. de equal uelocita. dil che (per la seconda suppositione) li detti dui corpi transiranno luno il spacio .g.h. & l'altro il spacio .i.k. in tempi eguali. Adonque li detti dui corpi se partiranno dal principio de lor mouimenti (cioe luno da lo istante .g. & l'altro da lo istante .i.) de equal uelocita che è il primo proposito. Et perche il corpo, che uenisse dall'altezza .a. faria maggior effetto in un resistente, che fusse in lo istante .f, (per la terza comuna sententia) di quello che faria quello che uenisse dalla altezza .c. in un'altro simile chi fusse in ponto .e. Onde (per la prima suppositione) lo detto corpo che uerria dall'altezza a. giogendo al fine del suo mouimento (cioe allo istante, ouer ponto .f.) andaria piu ueloce di quello che uerria dall'altezza .c. giogendo al suo fine, cioe allo istante, ouer ponto .e. che è il secondo proposito A dimostrar el medemo secondo proposito per un altro modo: de tutta la linea, ouer transito .g.f. maggiore. ne tagliaremo (per la terza del primo de euclide) la parte .g.m. equal al transito, ouer linea .i.e. minore & perche tutti li corpi egualmente graui simili et eguali dal principio delli loro mouimenti naturali se parteno de equal uelocita (come di sopra fu dimostrato) lo corpo adonque che se partesse dall'altezza .a. andaria tanto ueloce per lo spacio .g.m. quanto faria quello che se partisse dall'altezza .c. per lo spacio .i.e. cioe ambi dui transiranno in tempi eguali. Et perche lo detto corpo: che se partisse dall'altezza .a. (per la precedente propositione) andaria piu ueloce per lo spacio .m.f. che per lo spacio .g.m. (per comuna scientia) andaria anchor piu ueloce per lo detto spacio .m.f. che l'altro per lo spacio .i.e. che il medemo secondo proposito.



Propositione. iii.

Quanto piu un corpo egualmente graue se andara luntanando dal suo principio, ouer propinquando al suo fine nel moto uiolente tanto piu andara pigro e tardo.

ESsempi gratia sel fusse una possanza mouente in ponto .a. che tirare uolesse, ouer douesse un corpo egualmente graue uiolentemente per aere, et che tutto il tiro che far potesse, ouer douesse la detta possanza con esso corpo fusse tutta la linea .a.b. Dico che quello tal corpo quanto piu il se



andasse aluntanando dal suo principio (cioe da lo istante .a.) ouer approssimando al suo fine (cioe allo istante .b.) tanto piu se andaria alentando de uelocita. la qual cosa se dimostra in questo modo. Diuideremo tutta la detta linea, ouer transito .a.b. in piu spacij et siano .bc.cd.de.ef.fg.gh. et .ha. Hor perche il detto corpo (per la quarta comuna sententia) faria maggior effetto in un resistente essendo quello in ponto .c. che non faria essendo in ponto .b. dilche (per la prima suppositione) lo detto corpo andaria piu ueloce per lo ponto .c. che per lo ponto .b. et simelmente per lo spacio .dc. che per lo spacio .cb. cosi per le medeme raggioni lo detto corpo transiria piu ueloce per lo spacio .ed. che per lo spacio .dc. et per lo spacio fe. che per lo spacio .ed. et per lo spacio .gf. che per lo spacio .fe. et per lo spacio .hg. che per lo spacio .gf. et per lo spacio .ah. che per lo spacio .hg. et se piu auanti fusse il principio di tal moto uiolente tanto piu nelli seguenti spacij andaria ueloce che è il proposito. Questo medemo se uerifica in cadauno che sia uiolentemente menato uerso a un luoco da esso odiato: che quanto piu se ua approssimando al detto luoco tanto piu se ua atri-stando in la mente et piu cerca de andar tardigando.

### Correlario. Primo.

Onde el se manifesta qualmente un corpo egualmente graue in lo principio dogni moto uiolente, ua piu uelocissimo, & in fin piu tardissimo che in ogni altro luoco: & quanto piu hauera a transire per piu longo spacio tanto piu in lo principio di tal mouimento andara uelocissimo.

### Correlario. ii.

Anchor è manifesto qualmente un corpo egualmente graue di moto uiolente non puo transire per dui diuersi istanti de equal uelocita.

### Propositione. iiii.

Tutti li corpi egualmente graui simili & eguali, giongendo al fine de lor moti uiolenti andaranno de equal uelocita, ma dal principio de tali mouimenti, quello che hauera a transire per piu longo spacio se partira piu ueloce.

ESsempi gratia sel fusse due possanze mouente dissimile & ineguale luna in ponto a. e l'altra in



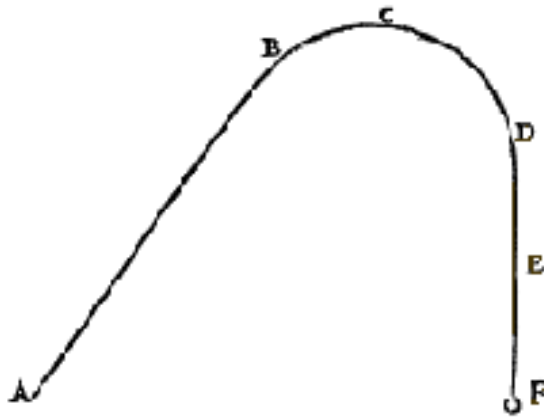
ponto .c. che tirar douessen dui corpi egualmente graui simili et eguali uiolentemente per aere, & che tutto il tiro: che far douesseno le ditte due possanze con essi corpi luno fusse la linea .a.b. & l'altro la linea .c.d. Dico che questi dui corpi giongendo al fine di questi dui lor mouimenti uiolenti, cioe luno allo istante, ouer ponto .b. & l'altro allo istante, ouer ponto .d. andariano de equal uelo-

*cita. Ma dal principio di tali loro mouimenti cioe, luno da lo istante .a. & l'altro da lo istante .c. se partiriano de inegal uelocita, per che quello: che doueria passare per lo transito, ouer spacio .a.b. (per esser piu longo di l'altro) se partira piu ueloce da lo istante .a. che non fara l'altro da lo istante .c. la qual cosa se dimostrara in questo modo. Perche se li detti dui corpi trouasseno alcun resistente in li dui istanti .d. & .b. li quali fusseno simili & eguali in resistentia. fariano in essi dui effetti (per la quinta suppositione) eguali onde (per la tertia suppositione) andariano de equal uelocita, che è il primo proposito. a demostrar il secondo dal transito, ouer linea .a.b. maggiore ne segaremo con la imaginatione la parte .b.k. equal al transito, ouer linea .c.d. minore. & perche li detti dui corpi giogendo alli dui istanti .d. & .b. andariano de equal uelocita (come di sopra è sta dimostrato) haueriano transito de equal uelocita spacij equalmente distanti da li preditti dui luochi, ouer istanti .b. & .d. (per la seconda suppositione) Adonca li detti dui corpi transiriano de equal uelocita luno per lo spacio kb. parziale & l'altra per lo spacio cd. totale cioe. Transiriano quegli in tempi eguali. Et per che quanto piu un corpo graue (nel moto uiolente) se andara aluntanando dal suo principio (per la terza propositione) tanto piu andara pigro e tardo. Adonque il corpo che uenisse da lo istante a. andaria piu ueloce per lo spacio .ak. che per alcun luoco del spacio .kb. parziale. seguita adonca (per comuna scientia) che il corpo che uenisse dallo istante .a. andaria piu ueloce per lo spacio .ak. che non andaria laltro in alcun luoco dil spacio .cd. totale. Il corpo adonque, che uenisse dal ponto, ouer istante .a. si parteria piu ueloce da esso istante .a. che non faria quello che se partisse da lo istante .c. da esso istante .c. che è il secondo proposito.*

#### *Propositione. v.*

*Niun corpo equalmente graue, puo andare per alcun spacio di tempo, ouer di luoco, di moto naturale, e uiolente insieme misto.*

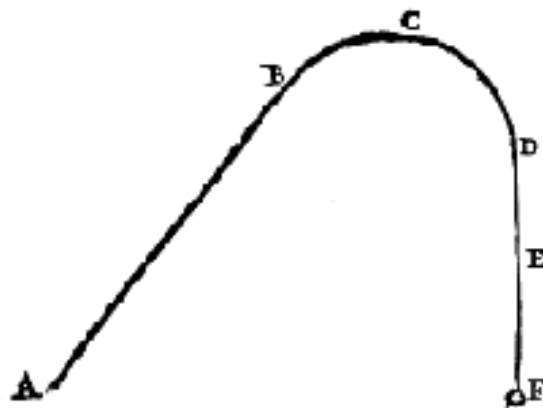
*ESsemi gratia, sel fusse una possanza mouente in ponto .a. la qual douesse tirare un corpo equalmente graue uiolentemente per aere, & che tutto il transito: chi far douesse il detto corpo de quella spinto: fusse tutta la linea .a.b.c.d.e.f. Dico che il detto corpo non transira parte alcuna di tal suo transito di moto uiolente, e naturale insieme misto ma transira per quello, ouer totalmente di moto uiolente puro, ouer parte di moto uiolente puro, & parte di moto naturale puro, & quello istante che terminara il moto uiolente, quel medemo sara principio del moto naturale, & se possibel fusse (per laduersario) che quello potesse transire alcuna parte di moto uiolente, & naturale insieme misto, poniamo che quella sia la parte .c.d. Seguiria adonque che il detto corpo transiando dal ponto .c. al ponto .d. andasse augumentando in uelocità, per quella parte che partecipasse del moto naturale (per la prima propositione) & similmente che andasse calando de uelocita per quella parte che partecipasse del moto uiolente (per la terza propositione) che saria una cosa absorda. che tal corpo in un medemo tempo debbia andar augumentando, & diminuendo de uelocita, destrutto adonque l'opposito rimane il proposito.*



*Propositione. vi.*

*Ogni resistente men uerra offeso: da un corpo egualmente graue eiecto uiolentemen-  
te per aere: in quel istante che distingue il moto uiolente dal naturale, che in ogni al-  
tro luoco.*

*ESsempio sel fusse una possanza mouente in ponto .a, laqual douesse tirare un corpo egualmente  
graue uiolentemente per aere, & che tutto il transitio: che transir douesse quel tal corpo da quella  
spinto, fusse tutta la linea .abcdef, & che il ponto .d. fusse il luoco de lo istante doue se separara il  
moto uiolente dal naturale. Dico che ogni resistente men uerria offeso dal detto corpo in ponto .d.  
che in ogni altro luoco del detto transitio. Perche il detto corpo transiria piu tardissimo per lo istan-  
te .d. che in ogni altro luoco del transitio uiolente .abcd (per lo primo correlario della terza propo-  
sitione) & consequentemente faria menor effetto in lui. Similmente perche il detto corpo transiria  
piu tardissimo per lo istante .d. (per lo primo correlario della prima propositione) che in ogni altro  
luoco del transitio natural def. e consequentemente faria menor effetto in lui, e pero sel detto resi-  
stente fusse percosso in ponto .c. ouer in ponto .e. dal detto corpo saria piu offeso, che essendo per-  
cosso in lo detto ponto .d. perche il detto corpo transiria piu ueloce per lo ponto .e. (di moto uiolen-  
te) & per lo ponto .c. di moto naturale, che per lo ponto .d. che è il proposito.*



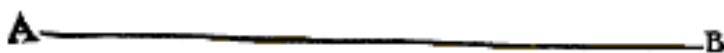
FINE DEL PRIMO LIBRO

**INCOMINCIA IL SECONDO LIBRO**  
**DELLA NOVA SCIENTIA**  
*di Nicolo Tartaglia Brisciano.*

*Diffinitione Prima.*

*Mouimento retto di corpi egualmente graui è quello, che fanno da un luoco a un altro rettamente, cioe per retta linea.*

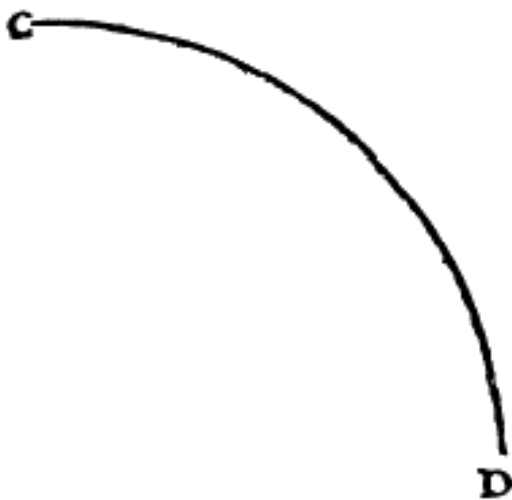
*Come saria a muouersi dal ponto .a. al ponto .b. secondo che giace la linea .ab.*



*Diffinitione .ii.*

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

*Come saria a muouersi dal ponto .c. al ponto .d. si come sta la linea .cd.*

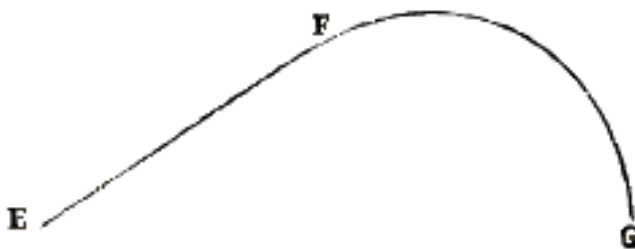


*Diffinitione .iii.*

*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, cioe per linea in parte retta, è in parte curua.*

*COme saria a dire muouendosi dal ponto .e. al ponto .g. si come giace la linea .efg. intendando pero che le dette due parte cioe la parte retta .ef. sia congiunta in diretto con la parte curua .fg. cioe che non faciano 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 anchora non se potria dire che tutta la quan-*

tita .efg. fusse una sol linea, ma due linee, cioe una retta, e l'altra curua, & questo bisognaua delucidare.



*Diffinitione .iii.*

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

*Diffinitione .v.*

*Semidiametro del orizzonte, uien detta quella linea: che si parte dal centro, e va a terminare nella circonferentia di quello rettamente per quel uerso, doue chi debbe esser tirato un corpo egualmente graue uiolentemente per aere.*

*Diffinitione .vi.*

*Perpendicular de l'orizzonte é detta quella linea, che si parte dal polo de l'orizzonte (cognominato zenith) & uien perpendicolarmente sopra il centro di quello, & continuata per fin al centro dil mondo.*

*Diffinitione .vii.*

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

*Diffinitione .viii.*

*Il transito, ouer moto uiolente dun corpo egualmente graue uien detto esser per il pian de l'orizzonte quando che in el principio se istente in parte per il semidiametro de l'orizzonte.*

*Diffinitione .ix.*

*Il transito, ouer moto uiolente dun corpo egualmente graue, uien detto esser elleuato sopra a l'orizzonte quando che in el principio se istende talmente che quello causi in parte angolo acuto con el semidiametro de l'orizzonte, di sopra a l'orizzonte, & tanto piu se dice esser elleuato quanto maggior angolo acuto causa, ma quando causa angolo retto se dice retto sopra al orizzonte.*

*Diffinitione .x.*

*Il transito, ouer moto uiolente dun corpo egualmente graue se dice esser elleuato .45. gradi sopra al orizzonte quando che in el principio se istende talmente, che diuide langolo retto: causato dalla perpendicolar sopra al orizzonte con il semidiametro del orizzonte, in due parti eguale.*

*Diffinitione .xi.*

*Il transito, ouer moto uiolente dun corpo egualmente graue, se dice esser obliquo sotto al orizzonte, quando che in el principio se istende talmente che quel causa angolo acuto con il semidiametro del orizzonte di sotto a esso orizzonte, & tanto piu se dice esser obliquo quanto maggior angolo acuto causa, ma quando causa angolo retto, se dice retto sotto al orizzonte.*

*Diffinitione .xii.*

*Li transiti, ouer moti uiolenti de corpi egualmente graui, se dicono egualmente elleuati sopra al orizzonte, quando che in el principio de quegli se istendono talmente che causano eguali angoli acuti con il semidiametro del orizzonte di sopra a esso orizzonte, & similmente egualmente obliqui, quando che in el detto principio causano eguali angoli acuti con il detto semidiametro di sotto a esso orizzonte.*

*Diffinitione .xiii.*

*Il transito, ouer moto uiolente dun corpo egualmente graue uien detto esser per la perpendicolare del orizzonte, quando che il principio, & fin di quello è in la detta perpendicolare, cioe quando che quello è retto sopra, ouer sotto al orizzonte.*

*Diffinitione .xiiii.*

*La distantia dun transito, ouer moto uiolente dun corpo egualmente graue, se piglia per quello intervallo: 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 et anchora alla perpendicolare de lorizzonte equidistanti.*

*ABenche dui transiti, ouer moti naturali de corpi egualmente graui mai posciano esser fra loro, ne anchora alla perpendicolare de l'orizzonte perfettamente equidistanti. Perche se la terra gli andasse cedendo loco si come fa l'aere senza dubbio concorrariano insieme nel centro del mondo onde (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 perpendicolare de l'orizzonte.*

*Suppositione .ii.*

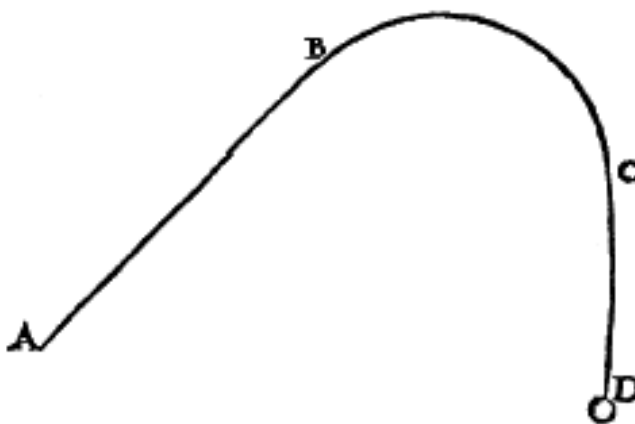
*Ogni transito, ouer moto uiolente de corpi egualmente graui che sia fuora della perpendicolare de l'orizzonte sempre sara in parte retto e in parte curuo, & la parte curua sara parte d'una circonferentia di cerchio.*

*ABenche niun transito, ouer moto uiolente d'un corpo egualmente graue che sia fuora della perpendicolare de l'orizzonte mai puol hauere alcuna parte che sia perfettamente retta per causa della grauita che se ritroua in quel tal corpo: laquale continuamente lo ua stimulando, & tirando uerso il centro del mondo. Niente di meno quella parte che è insensibilmente curua, La supponemo retta, & quella che è euidentemente curua la supponemo parte duna circonferentia di cerchio perche non preteriscono in cosa sensibile.*

*Suppositione .iii.*

*Ogni corpo egualmente graue, in fine de ogni moto uiolente: che sia fuora della perpendicolare di l'orizzonte si mouera di moto naturale, il qual sara contingente con la parte curua dil moto uiolente.*

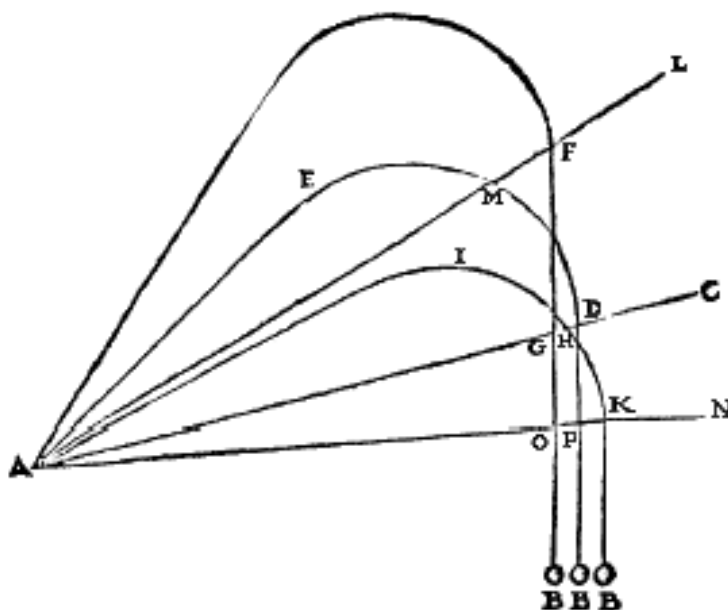
*ESsempigratia se un corpo egualmente graue sara eiecto ouer tratto uiolentemente per aere, fuora della perpendicolare de l'orizzonte. Dico che in fine di tal moto uiolente, (non trouando resistentia) si mouera di moto naturale, il quale sara contingente con la parte curua dil moto uiolente alla similitudine de tutta la linea .abcd. di laquale tutta la parte .abc. sara il transito dil moto uiolente, & la parte .c.d. sara il transito fatto di moto naturale, il qual sara 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 eiecto ouer tirato da una medema possanza mouente.)*

*ESsempi gratia sia una possanza mouente in ponto .a. la qual habbia eiecto ouer tirato il corpo .b. egualmente graue uiolentemente per aere, il cui transitio sia la linea .aedb. & il ponto .d. poniamo sia lo istante che distingue il transitio ouer moto uiolente .aed. dal transitio, ouer moto naturale .db. & dal ponto .a. al ponto .d. sia protratta la linea .adc. hor dico che il ponto .d. è il più lontan effetto*



*dal ponto .a. che far possa il detto corpo .b. sopra la linea .adc. ouer sopra quel piano doue è sita la detta linea .adc. cosi conditionatamente eleuato. Perche se la detta possanza .a. traesse il medemo corpo .b. piu elleuatamente sopra a l'orizzonte, quel faria il suo effetto di moto naturale sopra la medema linea .adc. come appar in la linea ouer transitio .afg. in ponto .g. il qual effetto .g. dico che saria piu propinquo al ponto .a. cioe al principio di tal moto di quello, che sara lo effetto .d. perche il detto corpo .b. non ueneria a terminare in la detta linea .adc. di moto uiolente anzi terminaria di sopra di quella in ponto .f. e quanto piu fusse elleuatamente tirato tanto piu se andaria accostando col suo effetto al detto ponto .a. sopra la detta linea .adc. perche anchora il moto uiolente di quello tanto piu se andaria scostando col suo termine dalla detta linea .adc. cioe piu in alto terminando. Similmente la medema possanza traesse il medemo corpo .b. men elleuato dil transitio ouer linea .aed. alla similitudine del transitio, ouer linea .aihk. qual faria il suo effetto di moto uiolente sopra la detta linea .adc. alla similitudine dil ponto .h. ilqual effetto .h. 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 .adc. in ponto .k. & quanto piu la detta possanza .a. se andasse arbassando 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 .adc. perche quanto piu la se andasse arbassando tanto piu il suo moto uiolente andaria a terminare di sotto della detta linea .adc. il medemo si deue intendere in ogni altro tiro essempi gratia tirando dal ponto .a. al ponto f. (termine dil moto uiolente .af.) la linea .afl. dico che il detto corpo .b. in altro modo tirato dalla medema possanza mai potria aggiungere al detto ponto .f. come si manifesta nel transitio .aedb. ilqual sega la detta linea ,afl. in ponto .m. il qual ponto m. e molto piu propinquo al ponto .a. di quello che è il detto ponto .f. Similmente anchora tirando una linea dal detto ponto a al ponto .k. (termine dil moto uiolente ,aik.) quala sia .akn. dico che il detto*

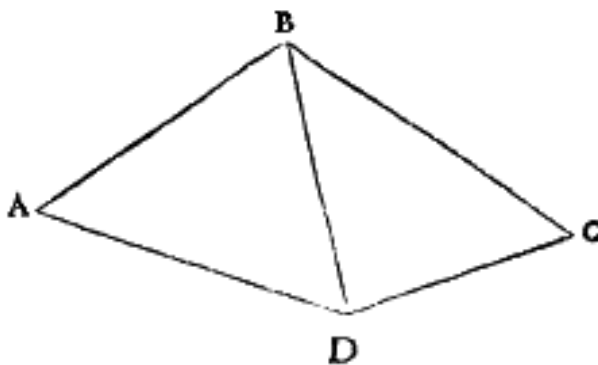


corpo ,b, in altro diuerso modo tirato dalla medema possanza mai potria aggiungere al detto ponto .k. como per essemplio appar nelli altri dui tiri superiori che ciascaduno segan la detta linea .akn. di moto naturale nelli dui ponti .o. & .p. che cadauno di loro è piu propinquo al ponto .a. di quello chi è il detto ponto .k. è questo è quello che uolemo inferire.

*Propositione. Prima.*

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

*Sia il quadrilatero .abc. dico tutti li suoi quatro angoli tolti insieme sono eguali a quatro angoli retti. Perche protrato lo diametro .db. sara diuiso in dui triangoli & li trei angoli 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 quatro angoli retti, & perche li detti .6. angoli di detti .2. triangoli sono eguali alli .4. angoli del detto quadrilatero, essemplio gratia langolo .ab. del triangolo .abd. gionto con langolo dbc. Del triangolo .dbc. se egualiano a tutto langolo .abc. del quadrilatero, & similmente li altri dui, che terminano al ponto .d. se egualiano a tutto langolo .adc. del detto quadrilatero, & li altri dui cioe langolo .a. & .c. sono quelli istessi del quadrilatero onde il proposito è manifesto.*

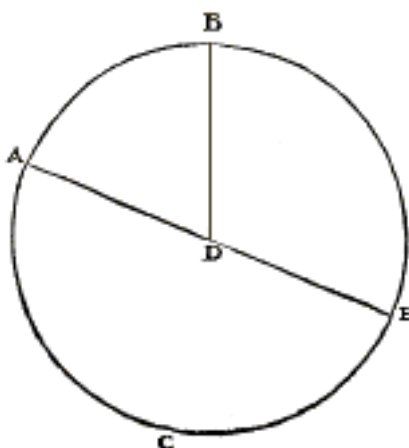


*Propositione .ii.*

*Se dal centro dun cerchio saran protrate due linee fina alla circonferentia, tal proportione hauera tutta la circonferentia del cerchio a l'arco che interchiuden le dette due linee qual hauera quatro angoli retti a langolo contenuto dalle dette due linee sopra il centro.*

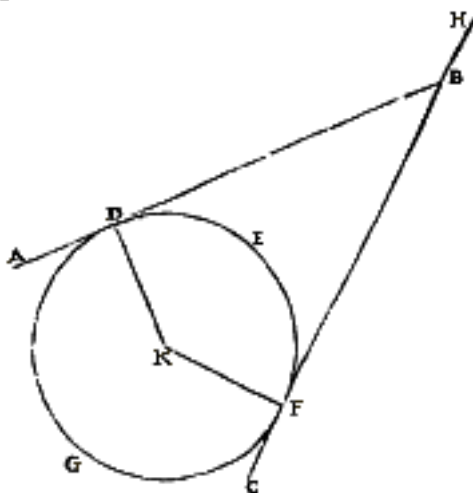
*Sia il cerchio .abc. il centro dil quale sia il ponto .d. & dal centro .d. sian protrate le due linee .da. & .db. Dico che tal proportione ha tutta la circonferentia del detto cerchio a larco .ab. che interchiude le dette due linee qual ha quatro angoli retti, à langolo .adb. Perche protraro una delle dette linee fina alla circonferentia & sia .ad. fina in .e. onde (per la ultima dil sesto de Euclide) la proportione de l'arco .eb. a l'arco ba. è si come l'angolo .edb. a l'angolo .bda. & (per la 18 del quinto de Euclide) il congiunto delli detti dui archi .eb. & .ba. (cioe tutto l'arco .eba.) a l'arco .ba. sara si come il congiunto delli dui angoli .edb. & .bda. a l'angolo .bda. & perche l'arco .eba. è la mitade della circonferentia di tutto il cerchio, & il congiunto delli dui angoli .edb. & .bda. (per la decimatercia del primo de Euclide) è eguale a dui angoli retti seguita adonque che si come è la mitade della circonferentia del detto cerchio al detto arco .ba. cosi sara dui angoli retti a l'angolo .bda. & perche tutta la circonferentia dil cerchio alla mitade di quella (cioe a l'arco .eba.) è si come quatro angoli retti, a dui angoli retti, dunque (per la uigesimaseconda del quinto de Euclide) si come tutta*

la circonferentia del detto cerchio a l'arco .ab. cosi saran quatro angoli retti a l'angolo .bda, che é il proposito.



Propositione .iii.

Se due linee rette congiunte angularmente contingerano un cerchio, & prodotta una di quelle dalla banda doue l'angolo, tal proportione hauera la circonferentia dil cerchio a l'arco che interchiuderanno, qual haueranno quatro angoli retti a langolo exterior causato dalla linea protratta.



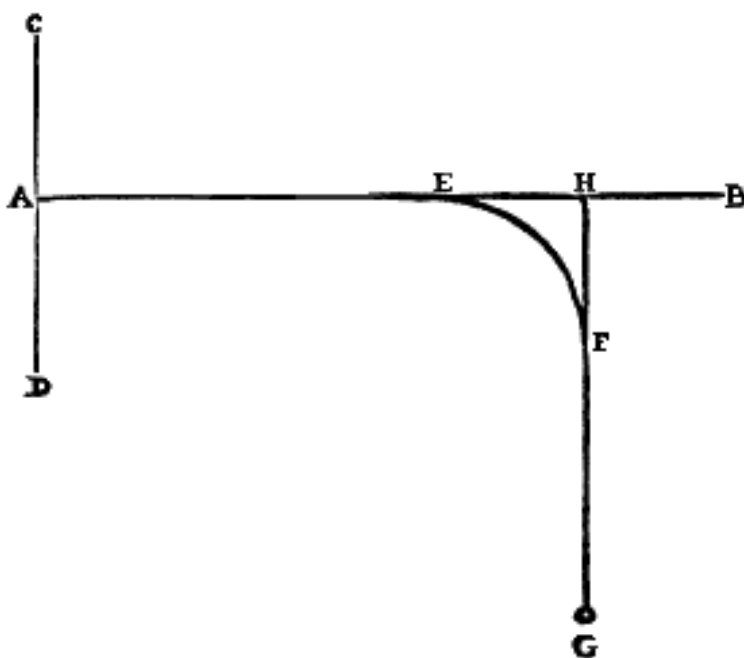
Siano le due linee .ab. & .bc. congiunte angularmente in ponto .b. le quale contingano il cerchio .defg. in li dui ponti .d. & .f. & sia protratta una di quelle dalla banda uerso .b. & sia la .fb. protratta fina in ponto .h. Dico che tal proportione hauera la circonferentia dil cerchio a l'arco .def. qual ha quatro angoli retti a l'angolo .dbh. Perche del centro del detto cerchio (qual pongo sia .k.) tiro le due linee .kd. & .kf. onde (per la prima propositione di questo) li quatro angoli del quadrilatero bdkf. sono eguali a quatro angoli retti & per che cadauno delli dui angoli .kdb. & kfb. (per lo correlario della decima quinta del tertio de Euclide) è retto. Seguita adonque che li altri dui insieme (cioe l'angolo .dbf. & l'angolo .fkf.) siano anchora loro eguali a dui angoli retti & (per la decimatertia del primo de Euclide) li dui angoli .abf. & .dbh. sono simelmente eguali a dui angoli retti. onde (per la prima conceptione del primo de Euclide) li dui angoli .dbf. & .dbh. sono eguali alli dui angoli dbf. & .dkf. levando adonque comunamente da l'una e l'altra parte lo angolo .dbf. restara (per la terza conceptione del primo de Euclide) l'angolo .dbh. eguale a l'angolo .dkf. onde (per la settima propositione del quinto de Euclide) quatro angoli retti a cadauno de loro haueranno mede-

ma proportione. & tal proportione qual ha quatro angoli retti a l'angolo .dkf. tal hauera la circonferentia del cerchio a l'arco .def. Adonque (per la .11. del .5. de Euclide) tal proportione hauera la circonferentia del cerchio a l'arco .def. qual hauera quatro angoli retti a l'angolo exterioro .dbh. che è il proposito.

Propositione .iiii.

Se il transito ouer moto uiolente dun corpo egualmente graue sara per il piano del'orizzonte, la parte curua di quello sara la quarta parte della circonferentia del cerchio donde deriua.

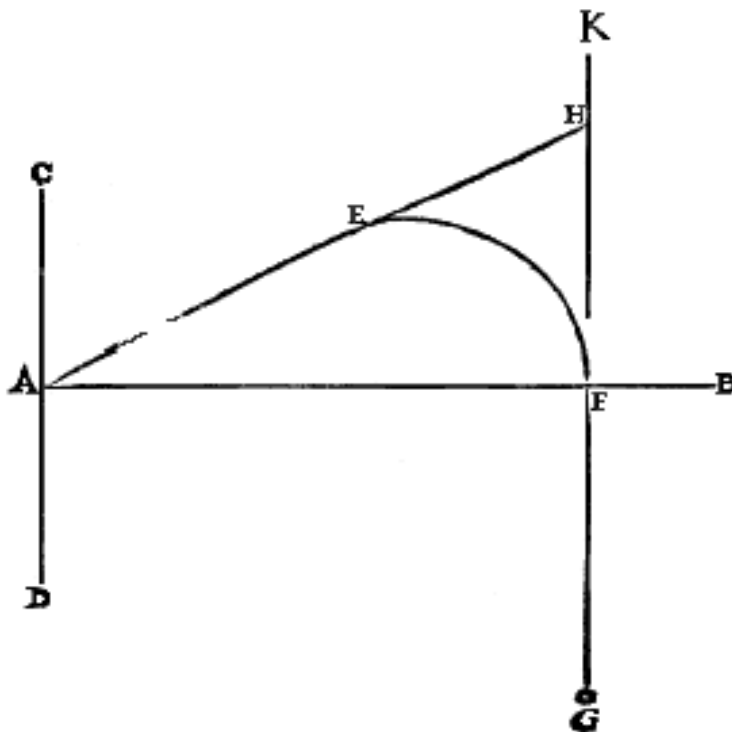
Sia el semidiametro del pian del'orizzonte la linea .ab. & la perpendicolar del orizzonte la linea .cad. & il transito uiolente dun corpo egualmente graue la linea .aef. la parte curua di quale sia l'arco .ef. & la parte .fg. sia il transito fatto di moto naturale. Dico cge la detta parte curua .ef. esser la quarta parte della circonferentia del cerchio donde deriua. Perche produro il transito naturale .gf. uerso il semidiametro del orizzonte talmente che concorra con quello in ponto .h. et perche il transito .fgh. è equidistante (per la prima suppositione di questo) alla perpendicolar .cad. l'angolo adonque .f.h.a. (per la prima parte della uigesimanona del primo de Euclide) sara eguale a l'angolo .hac. il quale è retto adonque l'angolo .f.h.b. exterioro (per la decimaterza del primo de Euclide) sara retto onde quatro angoli retti uengono a esser quadrupli al detto angolo exterioro per il che la circonferentia dil cerchio donde deriua la detta parte curua .ef. (per la terza propositione di questo) uien a esser quadrupla al detto arco .ef. adonque il detto arco .ef. uien a esser il quarto della circonferentia dil cerchio donde deriua, che è il proposito.



Propositione .v.

Se il transito ouer moto uiolente dun corpo egualmente graue sara elleuato sopra a l'orizzonte, la parte curua di quello sara maggiore della quarta parte della circonferentia del cerchio donde deriua, & quanto piu sara eleuato tanto piu sara maggiore di la quarta parte de detta circonferentia, & tamen mai potra esser la mitade di essa circonferentia.

Sia il semidiametro del pian del l'orizzonte la linea .ab. & la perpendicular de l'orizzonte la linea .cad. & il transitio uiolente dun corpo egualmente graue la linea .aef. la parte curua dil quale sia l'arco .ef. & la parte .fg. sia il transitio fatto di moto naturale. Dico l'arco .ef. esser maggiore della quarta parte della circonferentia del cerchio donde deriua. Perche produro il transitio naturale .fg.

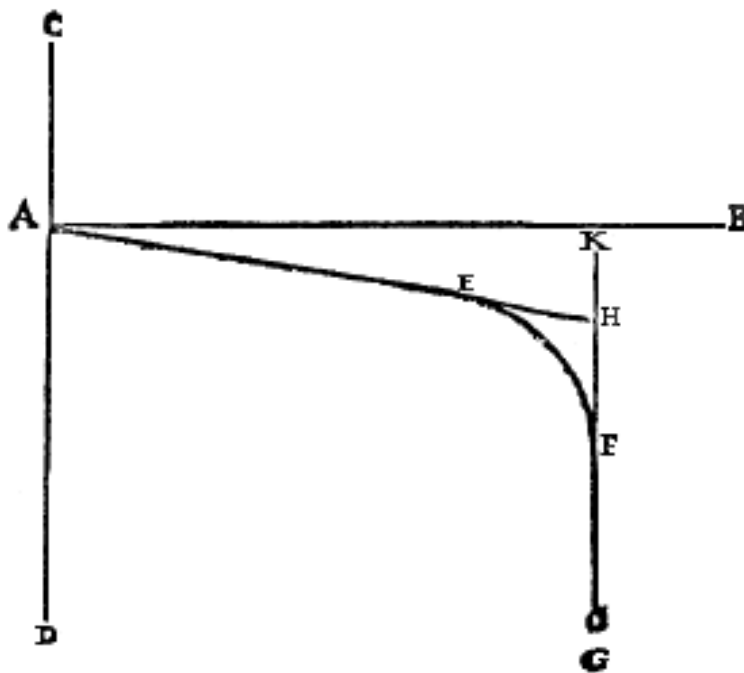


& la parte retta ae. tanto che concorrano insieme in ponto .h. & produro .fh. fin in .k. costituendo l'angolo esteriore .ehk. & perche l'angolo .fhe. è eguale (per la prima parte della uigesimanona del primo de Euclide) a l'angolo .eac. & l'angolo .eac. (per la ultima conceptione del primo de Euclide) è minore dun angolo retto, adonque l'angolo .ehf. (per comuna sententia) sarà minore dun angolo retto, onde l'angolo .ehk. esteriore (per la .13. del primo de Euclide) sarà maggiore dun angolo retto & (per la seconda parte della ottaua del quinto de Euclide) quatro angoli retti hauerano minore proportion che quadrupla al detto angolo esteriore & simelmente la circonferentia del cerchio donde deriua l'arco .ef. (per la terza propositione di questo) hauerà menor proportion che quadrupla. al detto arco, & (per la seconda parte della decima del .5. de Euclide) l'arco .ef. sarà maggiore della .4. parte della circonferentia dil cerchio donde deriua che è il primo proposito. Et perche quanto piu se andara eleuando sopra a l'orizzonte la parte retta .ae. tanto piu menor angolo andara causando la linea ae. con la linea .ac. & consequentemente la linea .eh. con la linea .fh. et l'angolo .ehk. continuamente se andara agrandando & la proportion de quatro angoli retti a quello sminuendo di quadrupla & simelmente la proportion della circonferentia del cerchio donde deriua l'arco .ef. al detto arco .ef. se andara sminuendo di quadrupla per ilche il detto arco .ef. (per la detta seconda parte della decima del quinto di Euclide) andara continuamente crescendo in parte maggiore dun quarto de circonferentia che è il secondo proposito. Et perche l'angolo .ehk. esteriore mai se puo egualiare (per la prima parte della trigesima seconda del primo de Euclide aiutando con la .17. del medemo) a duì angoli retti, adonque la proportion de quatro angoli retti al detto angolo esteriore mai puo esser dupla seguita adonque che la proportion della circonferentia del cerchio donde deriua qualunque arco, ouer parte curua dun moto uiolente mai puo esser dupla al detto arco, ouer parte curua, & consequentemente il detto arco, ouer parte curua mai potra esser la mita della circonferentia del cerchio donde deriua, che è il terzo proposito.

Propositione .vi.

*Se il transito ouer moto uiolente dun corpo egualmente graue sara obliquo sotto a l'orizzonte la parte curua di quello sara minore della quarta parte della circonferentia del cerchio donde deriua, & tanto piu sara minore quanto piu sara obliquo.*

*Sia il semidiametro del'orizzonte la linea .ab. & la perpendicolare de l'orizzonte la linea .ad. & il transito uiolente dun corpo egualmente graue la linea .aef. la parte curua: dil quale sia l'arco .ef. e la parte .fg. sia il transito fatto di moto naturale. Dico che lo detto arco .ef. esser minore della quarta parte della circonferentia dil cerchio donde deriua. Perche produro il transito naturale .fg.*



*& la parte retta .ae. tanto che concorrano insieme in ponto .h. & produro .fh. fin in .k. costituendo l'angolo esteriore .ehk. & perche l'angolo .fhe. è eguale (per la .1. parte della .29. del .1. de Euclide) a l'angolo .eac. & l'angolo .eac. (per la ultima conceptione del primo de Euclide) è maggiore dun angolo retto (cioe de l'angolo .bac. sua parte) adonque l'angolo sara maggiore dun angolo retto onde l'angolo .ehk. esteriore (per la decimaterza del primo Euclide) sara minore dun angolo retto. & (per la seconda parte della ottaua del quinto di Euclide) quatro angoli retti hauerano a quello maggiore proportione che quadrupla, & similmente la circonferentia del cerchio donde deriua l'arco .ef. al detto arco .ef. hauera maggior proportione che quadrupla (per la terza propositione di questo) & (per la seconda parte della decima del quinto de Euclide) l'arco .ef. sara minore della quarta parte della circonferentia del cerchio donde deriua che è il primo proposito. Et perche quanto piu se andara arbassando sotto a l'orizzonte tanto piu la linea .ea. maggior angolo andara causando con la linea .ca. et consequentemente la linea .fh. con la linea .eh. & continuamente l'angolo .ehk. esteriore se andara sminuendo, & la proportione de quatro angoli retti a quello augumentando piu di quadrupla, & simelmente la proportione della circonferentia del cerchio donde deriua l'arco .ef. al detto arco .ef. si andara augumentando piu di quadrupla, per il che detto arco .ef. (per la detta seconda parte della decima del quinto de Euclide) andara continuamente sminuendo in parte minore dun quarto della circonferentia del cerchio donde deriuara che è il secondo proposito.*

*Propositione .vii.*



*te della uigesimanona del primo de Euclide) a l'angolo .fih. adonque il triangolo .aef. sara equiangolo al triangolo .ahi. et consequentemente simile onde tal proportione è della parte retta .ae. alla parte retta .ah. qual è dalla corda .ef. alla corda .hi. & dalla distantia .af. alla distantia .ai. & da l'arco .ef. a l'arco .hi. che è il proposito & per li medemi modi e uie se dimostrara a tal similitudine in li transiti, ouer moti uiolenti che fusseno egualmente obliqui sotto a l'orizzonte, ouer per il piano de l'orizzonte, perche sempre li dui angoli esteriori sarano sempre eguali & li archi, ouer parte curue de quegli, sempre sarano simile perche le parti egualmente tolte de circonferentie de cerchi sono simile & arguendo, come di sopra e stato fatto se aprouara esser tal proportione della parte retta de l'uno alla parte retta de l'altro qual'è della distantia de l'uno alla distantia del altro & de l'arco a l'arco, & per la premutata proportionalita se dimostrara esser tal proportione della parte retta de l'uno alla distantia del medemo, ouer alla parte curua del medemo, qual sara della parte retta del altro alla distantia, ouer alla parte curua di quello istesso che sara il proposito.*

### *Propositione .viii.*

*Se una medema possanza mouente eiettera, ouer tirara corpi egualmente graui simili, & eguali in diuersi modi uiolentemente per aere, Quello che fara il suo transito eleuato a .45. gradi sopra a l'orizzonte fara anchora il suo effetto piu lotan dal suo principio sopra il pian de l'orizzonte che in qualunque altro modo eleuato.*

*PEr dimostrare questa propositione usaremo una argumentation naturale, la qual è questa, Quella cosa che transisse dal minore al maggiore & per tutti li mezzi necessariamente transisse anchora per lo eguale, ouer quest'altra. Doue accade trouar il maggiore & anchora el minore di qualunque cosa accade anchora retrouar lo eguale. Vero è che queste argumentationi non ualeno ne sono accettate ne concesse dal geometra, come euidentemente dimostra il comentatore sopra la decimaquinta propositione del terzo de Euclide, & simelmente sopra la trigesima del medemo, nientedimeno tai conclusioni se uerifican in le cose che sono realmente uniuoce, ma in quelle che partecipano de equiuocatione alle uolte sono mendace, essempli gratia che dicesse el si troua una portione di cerchio che ne da l'angolo costituito sopra l'arco, menor del angolo retto e, questa è la portione maggiore dil semicerchio (per la detta trigesima del terzo di Euclide) simelmente el sene troua un'altra che ne da il detto angolo maggior dil retto (& questa è la portione minore del semicerchio) per la detta trigesima del terzo di Euclide) Adonque el saria possibile per le dette argumentationi a trouarne una che ne dara il detto angolo eguale a l'angolo retto, hor dico che in questo caso la detta propositione, ouer argumentatione non sara mendace. cioe che glie possibile a trouar una portione di cerchio, che ne dara realmente l'angolo costituito sopra l'arco eguale a l'angolo retto, & questo aduien perche nelli detti angoli non è alcuna equiuocatione. Ma che dicesse el si troua una portione di cerchio, che ne da l'angolo de detta portione minore de l'angolo retto (& questa è la portione minore del semicerchio) per la detta trigesima del terzo di Euclide) Similmente el sene troua un'altra che ne da il detto angolo maggiore dil angolo retto (e questa è la portione maggiore del semicerchio (per la detta trigesima del terzo) Adonque (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 dil cerchio non è realmente uniuoco con l'angolo retto perche l'angolo retto è contenuto da due linee rette, et l'angolo della portione è contenuto da una linea retta & da una curua, cioe 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 qualita media fra quelle due diuersita ouer qualita contrarie, cioe fra la portione minore & la portione maggiore, del semicerchio, la qual qualita media è propriamente esso semicerchio (come per la detta trigesima del terzo de Euclide si proua) ma quella che è mendace. Sempre se uerifica anchora lei in quanto al senso pur in lo detto termine, ouer qualita media, cioe nel semicerchio perche tal sua mendacita non è sensibile ne alcun senso*

da se è atto a conoscerla in materia, ma solamente allo intelletto è nota, & che sia il uero el se sa che l'angolo contenuto dalla corda & da l'arco del semicerchio è tanto uicino a l'angolo retto chel non è possibile a costituir uno angolo acuto de linee rette che sia piu uicino a l'angolo retto di lui ne anchora tanto uicino quanto lui (come si proua sopra la .15. del terzo de Euclide) Seguita adonque che tai propositioni, ouer argumentationi sempre se uerificano. In quanto al senso in quel termine, ouer qualita media che giace fra due qualita contrarie in proprieta, ouer in effetti. cioe che egualmente partecipa di cadauna di quelle. Et per non star in un solo essemplio pigliamo quest'altro. Il sole girando continuamente per il zodiaco ne da alcune uolte li giorni maggiori della notte & alcune altre nelli da minori. Onde per le dette propositioni, ouer argumentationi seguiria che in alcun tempo, ouer luoco ne douesse dar un giorno eguale alla notte. la qual cosa essendo uera se uerificara al senso & all'intelletto in quello tempo, ouer in quel luoco medio fra li dui tempi, ouer luochi massimamente contrarij in tai effetti (li quai dui luochi massimamente contrarij luno si è il primo grado de cancer, e l'altro si è il primo grado di capricorno perche quando il sole intra nel detto primo grado de cancer ne da il giorno piu longhissimo di la notte che in niu altro luoco, ouer tempo, & quando intra in el primo grado di capricorno ne da il giorno piu cortissimo di la notte che in niun altro luoco. Ma il ponto medio fra questi dui estremi in effetti contrarij l'uno saria il primo grado di ariete e l'altro il primo grado de libra.) Ma se la detta argumentatione in questo caso sara mendace. Dico che similmente la se uerificara anchora lei (in quanto al senso) in li preditti luoghi medij come continuamente uedemo che quando il sole intra in un di dui preditti luochi il giorno se egualia alla notte, & se pur non se egualia perfettamente (come approua (& bene) il Reuerendissimo Cardinale Signor Pietro de Aliaco in la sesta questione sopra Zuan di Sacrobusto) tal differentia è insensibile. Hor tornando adonque al nostro proposito. Perche euidentemente sapemo che se un corpo egualmente graue sara eietto ouer tirato uiolentemente per il pian de l'orizzonte quel andara a terminare il suo moto uiolente piu sotto a l'orizzonte che in qualunque modo eleuato, ma se lo andaremo elleuando pian piano sopra a l'orizzonte per un tempo andara terminando il detto suo moto uiolente pur sotto a l'orizzonte, ma continuando tal eleuatione euidentemente sapemo che a tempo terminara di sopra al detto orizzonte & poi quanto piu se andara eleuando tanto piu andara a terminare piu in alto (idest piu lontano del detto orizzonte) e finalmente giogendo alla perpendicolare sopra al orizzonte (cioe che tal suo moto, ouer transito sia retto sopra a l'orizzonte) quel terminara piu in alto ouer piu lontan di sopra del detto piano del orizzonte che in qualunque modo elleuato. Onde seguiria per le antedette propositioni, ouer argumentationi, che gli sia una elleuatione cosi conditionata chel debbia far terminare precisamente in el proprio piano del orizzonte, laqual argumentatione essendo uera se uerificara realmente al senso anchora al intelletto in quella elleuatione che è media fra quelle due massimamente contrarie in terminatione (cioe fra quella che è per el piano del orizzonte e quella che è retta sopra al orizzonte, per che l'una fa andare a terminare il detto corpo di moto uiolente piu di sotto & l'altra piu di sopra al orizzonte, che in qualunque modo elleuato) & questa eleuation media è quando il detto transito, ouer moto uiolente dun corpo egualmente graue è elleuato alli .45. gradi sopra al orizzonte (cioe quando la parte retta di quello diuide l'angolo retto causato dalla perpendicolare sopra al orizzonte con el semidiametro del orizzonte in due parti eguale) Ma se la detta argumentatione fusse mendace (per laduersario geometrico) se uerificara pur ancora a lei (in quanto al senso) in la detta elleuation media cioe alli .45. gradi sopra a l'orizzonte, sel corpo adonque eietto, ouer tirato talmente che faccia il transito suo elleuato a .45. gradi sopra al orizzonte, terminara il suo moto uiolente in el proprio pian del orizzonte, & lo effetto che fara in el detto piano sara il piu lontano dal suo principio (per la quarta suppositione) che far possa sopra al pian del orizzonte, in altro modo elleuato, eietto ouer tirato dalla medema possanza che è il proposito.

### Correlario

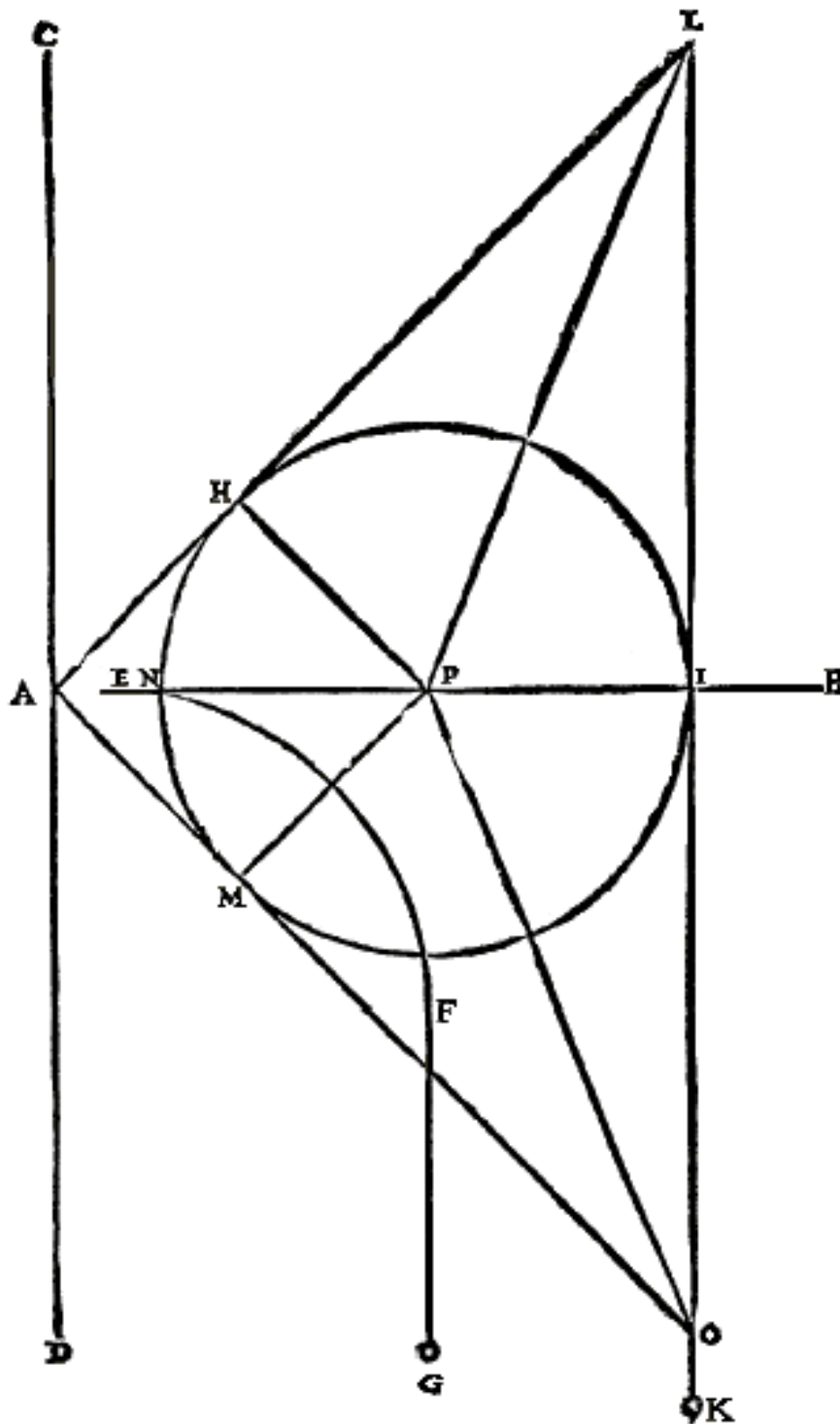


*Da questa propositione, & dalla ultima del primo, se manifesta qualmente un corpo egualmente graue nel moto uiolente elleuato alli .45. gradi sopra a l'orizzonte fara menor effetto nel pian de l'orizzonte che in qualunque altro modo elleuato.*

*Propositione .ix.*

*Se una medema possanza muouente eiettara, ouer tirara dui corpi egualmente graui simili & eguali luno elleuato alli .45. gradi sopra al orizzonte, e l'altro per il pian del orizzonte. La parte retta dil transito di quello che sara elleuato alli .45. gradi sopra al orizzonte, sara circa a quadrupla della parte retta di l'altro.*

*PER dimostrar questa propositione pigliaremo per supposito quello che nel principio dicessimo hauer trouato cioe che la distantia dil transito, ouer moto uiolente elleuato alli .45. gradi sopra a l'orizzonte esser circa a decupla al transito retto fatto per el pian del orizzonte: che dal vulgo è detto tirar de ponto in bianco, laqual proportione se uedera cosi esser nel quarto libro doue se dara in numeri l'ordine & la proportione dil crescer e calar di tiri de ogni sorte machine. Sia adonque il semidiametro del orizzonte la linea .ab. & la perpendicolar del detto orizzonte la linea .cad. & il transito dun corpo egualmente graue fatto per il pian del orizzonte la linea .aefg. la parte retta dil quale sia la linea .ae. et la curua la linea .ef. et il transito di moto naturale la linea .fg. Et il transito dun altro corpo simile et equal al primo, et dalla medema possanza tirato elleuato alli .45. gradi sopra a l'orizzonte, la linea .ahik. la parte retta dil quale sia la linea .ah. & la curua la linea .hi. & il transito di moto naturale la linea .ik. & la distantia la linea .aei. laqual distantia uien a esser per il semidiametro del orizzonte. Dico che la parte retta .ah. è circa a quadrupla della parte retta .ae. Perche produro il transito naturale .ik. & la parte retta .ah. tanto che concorrano insieme in ponto .l. & perche il semidiametro .ab. sega orthogonalmente il transito naturale .ik. in ponto .i. (per la decimaottaua del .3. de Euclide) quel transisse per il centro dil cerchio donde deriua la parte curua .hi. Compiro adonque (per la .24. del .3. di Euclide) il detto cerchio donde deriua la detta parte curua .hi. qual sia .himn. & dal ponto .a. (per la .16. del .3. di Euclide) ducero una linea contingente al detto cerchio, quala pongo sia .am. & quella produro in diretto fin a tanto che la concorra con il transito natural .ik. in ponto .o. & sara costituito il triangolo .alo. hor dalli dui punti .h. & .m. al centro del cerchio (qual pongo sia .p.) duco le due linee .hp. et .mp. (lequale sarano eguale fra loro (per la diffinitione dil cerchio posta da Euclide nel .1.) Similmente la linea .ah. (per la .35. del terzo de Euclide) sara eguale alla linea .am. et l'angolo .pha. sara eguale a l'angolo .pma. perche l'uno e l'altro e retto (per la .17. del .3. di Euclide) et la basa .ap. e comuna a l'uno e l'altro di dui triangoli .ahp. et .amp.) onde (per la 8. del .1. de Euclide) li detti dui triangoli sarano equiangoli, & perche l'angolo .hap. e mezzo angolo retto (per esser la mita de langolo .cap. dal prosupposito) adunque l'angolo .aph. (per la .2. parte della .32. del primo de Euclide) sara anchora lui mezzo angolo retto. Seguita adonque, che l'angolo .map. de l'altro triangolo sia anchora lui la mita dun angolo retto, per ilche tutto l'angolo .ham. del triangolo .alo. sara retto, & perche l'angolo .alo. è mezzo angolo retto (per esser eguale a l'angolo alterno .lac. (per la .29. del .1. de Euclide) Seguita (per la .2. parte della trigesimaseconda del primo de Euclide) che l'altro angolo .loa. sia anchora lui mezzo angolo retto onde (per la .6. del primo de Euclide) lo lato .al. sara eguale al lato .ao. per ilche tutto il detto triangolo .alo. uien a esser mezzo un quadrato & la distantia .ai. uien a esser la perpendicolare del detto triangolo .alo. anchora uien a esser equal (alla mita della basa .lo. cioe al .li. & perche la detta distantia .ai. è supposta esser decupla alla retta .ae. cioe diese uolte tanto quanto è la retta .ae. onde l'area del triangolo .alo. (per la quadragesimaprima del .1. de Euclide) ueneria a esser .100. cioe .100. quadrati della retta .ae. (laquale sumemo in questo loco per misura di quello che se ha a dire) & lo lato .al. ueria a esser la radice quadrata de .200. (per la penultima del primo de Euclide) & similmente l'altro lato .ao. hor uolendo saper per numero la quantita della*



retta .ah. primamente dal centro .p. duceremo le due linee .pl. & .po. procederemo per algebra ponendo che il semidiametro del cerchio sia una cosa, & perche il detto semidiametro uien a esser la perpendicolar del triangolo .plo. (sopra la basa .lo.) & similmente del triangolo .apl. (sopra la basa .al.) & similmente del triangolo .apo. (sopra la basa ao.) le quai perpendicolare sono .pi. ph. & .pm. hor trouaremo l'area de cadauno di detti tre triangoli (per la sua regola) multiplicando la perpendicolare contra la mita della basa, ouer la mita della perpendicolare contra a tutta la basa, onde multiplicando .pi. (che è posto esser una cosa) sia la mita di .lo. che è .10.) sara .10. cose per l'area del triangolo .plo. laqual saluaremo da parte, da poi multiplicaremo la perpendicolare .ph. (che è pur una cosa) sia la mita de .al. che sara Radice .50. ne uenira Radice de .50. censi (per l'area del triangolo .apl. laqual poneremo dacanto a presso di l'altra che saluassemo, da poi

*trouaremo similmente l'area de l'altro triangolo .apo. laquale sara pur la radice de .50. censi si come fu di l'altro (perche le base sono eguale, cioe che cadauna Radice .200.) hor sumaremo insieme queste tre aree, saranno in suma Radice .200. censi piu .10. cose & questa suma sara eguale a l'area de tutto il triangolo .alo. laqual è .100. onde leuando quella radice de .200. censi & restorando le parti & reccando a un censo haueremo uno censo piu .20. cose equal a .100. onde seguendo il capitolo trouamo la cosa ualer Radice .200. men .10. & tanto fu lo semidiametro del cerchio cioe la linea .p.h. ouer .pi. ouer .pm. & perche la linea .ah. è eguale alla linea .hp. (come di sopra fu dimostrato) seguita adonque che la detta linea ah. sia anchor lei Radice .200. men .10. il qual residuo saria circa  $4 \frac{1}{7}$  onde la detta retta .a.h. uenneria a esser circa a quatro uolte tanto e un settimo della retta .ae. che è il proposito.*

### Correlario

*Da questo se manifesta qualmente un corpo egualmente graue da una medema posanza eietto, ouer tirato uiolentemente per aere, ua piu per retta linea per un uerso, che per un altro & consequentemente fa maggior effetto.*

FINE DEL SECONDO LIBRO

**INCOMINCIA IL TERZO LIBRO**  
**DELLA NOVA SCIENTIA**  
*di Nicolo Tartaglia Brisciano.*

*Diffinitione Prima.*

*Orizzonte (in questo luoco) è detto quel piano circolare che diuide (non solamente) lo hemisperio inferiore dal superiore: ma anchora lochio risguardante, alcuna cosa apparente in due parti eguali, et è concentrico con quello.*

*Diffinitione .ii.*

*Perfetto piano se chiama qualunque spacio terreo, che procede, ouer che se istende egualmente distante al pian de l'orizzonte, di sotto a esso orizzonte.*

*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.*

*Distantia ipothumissale, ouer diametrale, è quella, che è per retta linea dal occhio risguardante, alla uertice di qualunque altezza apparente.*

*Diffinitione .v.*

*Distantia orizzontale è quella che è per retta linea dal occhio risguardante, a alcuna cosa apparente che sia el pian del orizzonte.*

*Propositione. Prima.*

*Mi uoglio certificare in materia se una data regola (ouer Rega) materiale per designar linee rette è giusta.*

*Sia la data Regola, ouer Rega ,a, della quale mi uoglio certificare sella è giusta per tirare e designare artificialmente linee rette in ogni piana superficie, segno li dui ponti .b. & .c. picolini quanto sia possibile luntani luno da laltro circa a tanto quanto è longa la data Regola, ouer Rega ,a, come nel primo essemplio appare, da poi acontio, ouer giusto la data Regola alli detti dui ponti stante il corpo della detta regola uersomi, come nel secondo essemplio si uede, da poi dal ponto .a. al ponto .b. tiro leggermente una linea sutilissima secondo l'ordine della data regola, fatto questo uolto la data regola da laltra banda della tirata linea, giustandola diligentemente alli detti dui ponti, come nel terzo essemplio appare, & tiro leggermente unaltra linea dal detto ponto .a. al ponto .b. sutilissima fatto questo leuo la detta regola, ouer rega & guardo diligentemente se la linea tirata a questa*

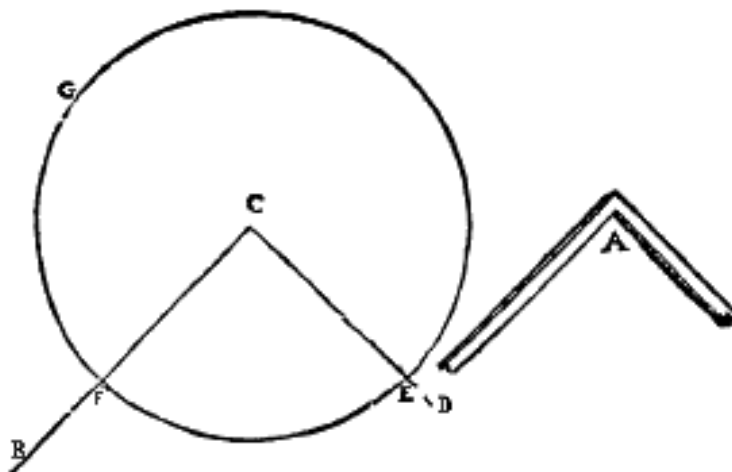
seconda uolta congruisse perfettamente sopra a quella, che fu tirata alla prima, cioe che la sia in quella istessa, laqual cosa essendo cosi diro, che la detta regola, ouer rega è giustissima, ma quando che la linea tirata la seconda uolta non congruesse perfettamente sopra a quella, che fu tirata prima, & che fra l'una e l'altra serasseno qualche spacio, come in lo quarto essemplio appare, a l'hor diro che tal regola in modo alcuno non è giusta, ne le linee signate, ouer tirate secondo l'ordine di quella non sono rette, perche due linee rette non pono fra l'una & l'altra serare alcuna superficie (per la ultima pettizione del primo de Euclide,) che è il proposito.



Propositione .ii.

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

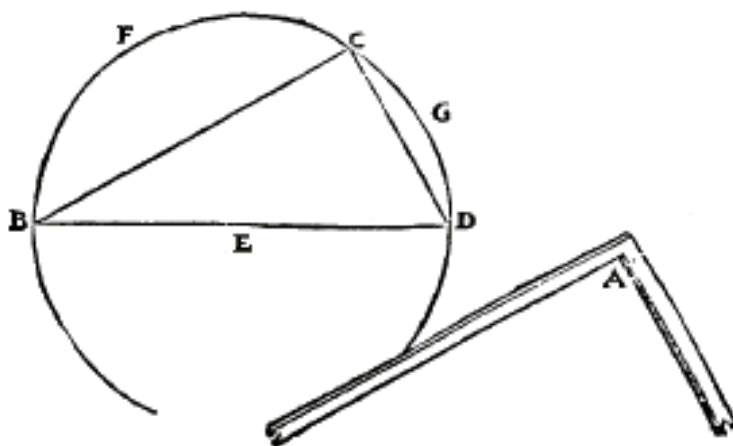
Sia la data squara .a. Dico che mi uoglio certificare sella è giusta, et se li angoli designati secondo



l'ordine di quella sono perfettamente retti, faccio in questo modo desegno l'angolo .bcd. secondo l'ordine della detta squara, poi piglio un compasso, & faccio centro il ponto .c. & sopra a quello descriuo il cerchio .efg. maggior che sia possibile pur che non transisca fuora delle due linee .cb. & .cd. ma che seghi cadauna di quelle in li dui ponti .ef. fatto questo piglio il mio compasso & con diligentia guardo se l'arco .fe. è precisamente il quarto della circonferentia di tutto il detto cerchio, laqual cosa essendo cosi, diro che il detto angolo .c. è perfettamente retto (per la .2. propositione del .2.) e consequentemente la squara .a. esser giusta (per la ottaua comuna sententia del primo di Euclide) ma se il detto arco .fe. sara piu, ouer meno della quarta parte della circonferentia del detto cerchio, diro che il detto angolo .c. in conto alcuno non è retto e consequentemente la detta squara .a. non esser giusta.

Propositione .iii.

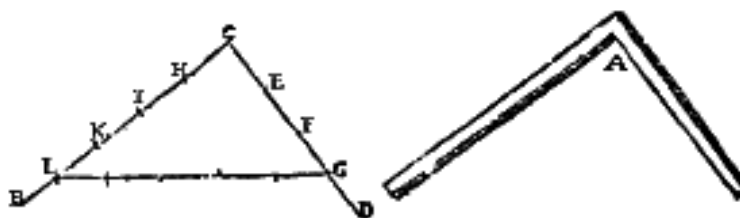
Per unaltro modo (per esser piu sicuro) mi uoglio certificare in materia se la data squara e giusta.



Sia la data squara .a. Dico che per esser piu sicuro mi uoglio per unaltro modo certificare se quella è giusta, desegno l'angolo .bcd. secondo l'ordine di quella, poi dal ponto .b. al ponto .d. tiro la linea .bd. et quella diuido in due parti eguali in ponto .e. elqual ponto .e. faccio centro & sopra di quello descriuo un semicerchio secondo la quantita della linea .eb. ouer .ed. qual sia .bfgd. fatto questo guardo diligentemente se la detta circonferentia .bfg. transisse apponto per il ponto .c. la qual cosa, essendo cosi diro che il detto angolo .c. (per la .30. del terzo de Euclide) è perfettamente retto & consequentemente la data squara .a. esser giusta ma se la detta circonferentia transisse alquanto piu di sopra, ouer di sotto dal detto ponto .c. diro assolutamente, che il detto angolo .c. non è retto e consequentemente la squara .a. non esser giusta, che è il proposito.

Propositione .iiii.

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



Sia la data squara .a. Dico anchora<sup>(2)</sup> (per esser piu sicuro) mi uoglio per unaltro modo uerificare se quella è giusta descriuo l'angolo .bcd. secondo l'ordine di quella fatto questo piglio il mio compasso & appro quello talmente che la appritura poscia intrar tre uolte in la linea .cd. (uel circa) & secondo la detta appritura assegno le tre parti .cef. & .fg. secondo la medema appritura di compasso assegno in l'altra linea .cb. le quatro parti, ouer misure .ch.hi.ik.kl. fatto questo dal ponto .l. al

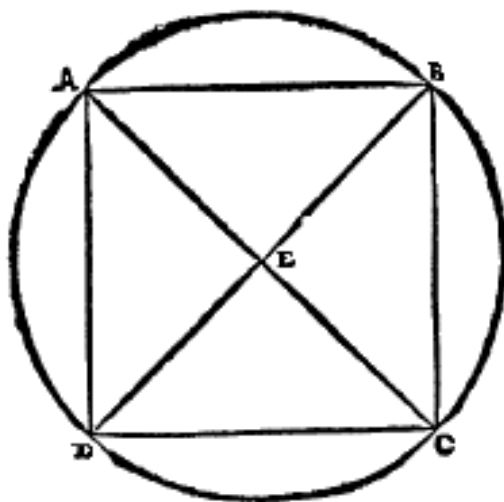
<sup>(2)</sup> “anchroa” nel testo [nota per l'edizione elettronica Manuzio]

ponto .g. tiro la linea .lg. poi con diligentia guardo se la detta linea .lg. è precisamente cinque misure del detto mio compasso, laqual cosa essendo cosi, diro 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 .lg. sara piu, ouer manco de cinque appriture del detto mio compasso diro assolutamente che il detto angolo .c. non esser retto e consequentemente la squara .a. non esser giusta, che e il proposito.

### Propositione .v.

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

Sia il quadrangolo .abcd equilatero, cioe che li quatro lati .ab.bc.cd. & .da. siano eguali dico che mi uoglio certificare se il detto quadrangolo è perfetto quadro, tiro in quello li dui diametri .ac. & .bd. liquali se intersegano in ponto .e. poi piglio il mio compasso, & faccio il ponto .e. centro & descriuo un cerchio secondo la quantita de .ea. ouer de .eb. da poi con diligentia guardo se la circonferentia del detto cerchio transisse precisamente per le quatro istremita di quatro angoli .abcd. del detto quadrangolo, e se la detta circonferentia transira pontalmente per le dette istremita diro, che il detto quadrangolo (per la .30. del terzo de Euclide) sara rettangolo, & consequentemente perfetto quadro. Ma se per caso la detta circonferentia non transira pontalmente per tutte le dette quatro istremita diro assolutamente che il detto quadrangolo non esser rettangolo & consequentemente



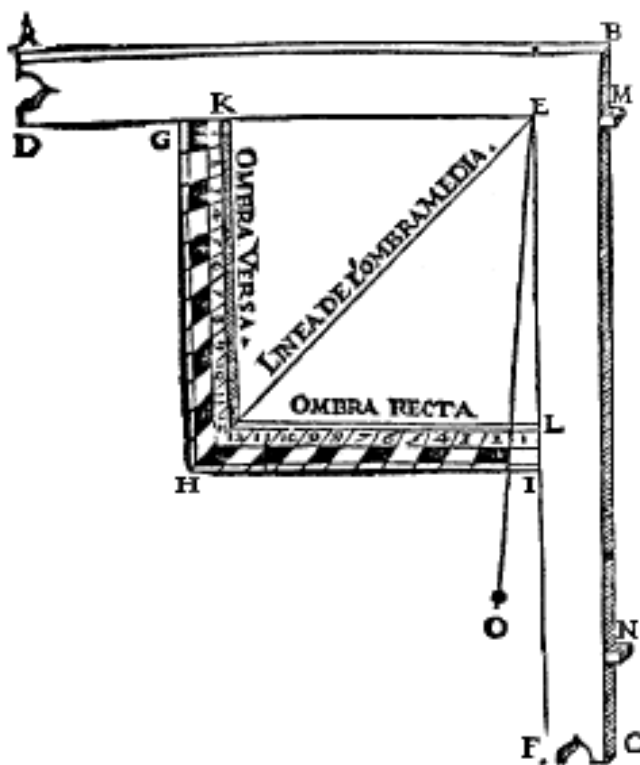
quel non esser perfetto quadro, che è il proposito.

### Propositione .vi.

Mi uoglio fabricare uno istrumento che mi serua a liuelar un piano, et anchora a conoscere con laspetto, le altezze, larghezze profundita, distantie hipotumissale & horizontale delle cose apparenze, & che anchora con facilita me lo possa accomodar da inuestigar la uarieta di tiri de cadauno pezzo de artegliaria, & similmente de ogni mortaro.

Piglio una lamina di alcun metallo ben piana grossa una bona costa di cortello, ouer una tauoletta di alcun legno sodo e ben secco grossa al men un dedo grosso, & con una rega, & squadra giusta, ne cauo della detta lamina, ouer tauoletta una squadra alla similitudine della infrascritta .abc.def. che habbia interchiuso uno perfettissimo quadro alla similitudine del quadro .eghi. & luntano una

costa di cortello uel circa da li dui lati .gh. & .hi. tiro tre linee luntane l'una da l'altra un dedo grosso uel circa equidistante alli detti dui lati .gh. & .hi. & cadauna di quelle due che sono propinque alli detti dui lati .hg. & .hi. diuido in .12. parti eguali & dal angolo .e. a cadauno delli detti .12. e .12. diuisioni, ouer ponti, tiro le linee diuidente li spaci, che interchiude le tre, e tre linee equidi-



stanti alli dui lati .gh. & .hi. in .12. spaci eguali & cosi haro compita la figura gnomonica .khl. diuisa in .12. e .12. parti eguali, laqual figura dalli antiqui e chiamata schala altimetria & la parte .hl. è detta ombra retta et la parte .hk. e chiamata ombra uersa et la linea .he. (cioe il diametro del quadro) è detta linea de l'ombra media & la diuisione .1. de l'ombra retta se chiama il primo ponto de l'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 e cosi discorrendo nelle altre diuisioni. Hor per compir questo nostro istromento sopra la gamba .bc. de fuora uia assettaro le due laminette perforate .mn. talmente che li dui forami siano in retta linea anchora egualmente distanti dal piano bc. & faro li detti forami piccoli che apena il raggio uisuale gli possa transire & per quelli ueder la summita delle cose apparente, da poi fissaro un ferretto perpendicolarmente in ponto .e. & a quello gli atacaro il perpendicolo. Ouer piombino .eo. & sara compito il detto istromento che è il proposito.

#### Corretione del Authore

Ciascaduna cosa da poi, che è fatta, se la fusse da fare molto meglio se faria e pertanto dico che in luoco di quelle due laminette proforate .m. et .n. molto piu iustamente respondera, & seruira, facendo fare uno canaletto picollino, con un pionino acciaio atto, nella banda de sotto della gamba .fb. qual uada rettamente dal ponto .F. al ponto .P. & questo si debbe fare auanti che sia incolato la detta gamba .fb. sopra il quadrato .ghie. & da poi fatto il detto canaletto incollar la detta gamba al suo luoco, et da poi incollar una listetina sotila del medesimo legno, nella parte .if. per couerzer quella parte del detto canaletto che iui sera; el qual canaletto perche uenira a passare rettamente sotto al centro. E doue ua attaccato il perpendicolo, ouer piombino, molto piu iustamente ne seruira nelle nostre operationi, di quello fara le dette due laminette, come detto di sopra, et massime doue bisogna trasportar l'istromento da un luoco in un altro, come occorre nella decima propositione di



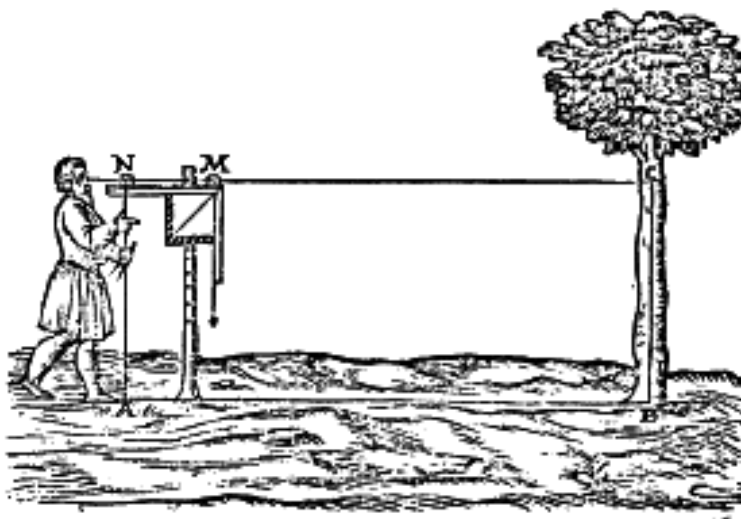
questo. Anchor bisogna notar, che uolendo far far questa squadra de legno, si debbe far de legno de Ancipresso atento, che ho ritrouato quello non far mai sensibel mutatione, ne per humidita ne per scicita. & da poi designar la detta squadra in carta & incollarla sopra a quella di legno.

Oltra di questo bisogna notare, che quanto piu sara maggiore questo istromento tanto piu sara atto a dar la cosa piu giusta, & in uero il quadrato .ghie. non uoria esser men di una spanna per lato, talmente che cadauno delle detti .12. & .12. ponti della ombra retta, & uersa se possino diuidere in altre .12. & .12. parti secondo il medesimo modo le quai parti se chiamariano minuti tal che il detto quadro ueria a esser poi 144. minuti per fazza, li quali seruirano molto piu pontalmente et sottilmente di quello faria solamente con le .12. prime diuisioni.

### Propositione .vii.

*Voglio liuelar un spacio terreo & conoscer se quello è perfetto piano.*

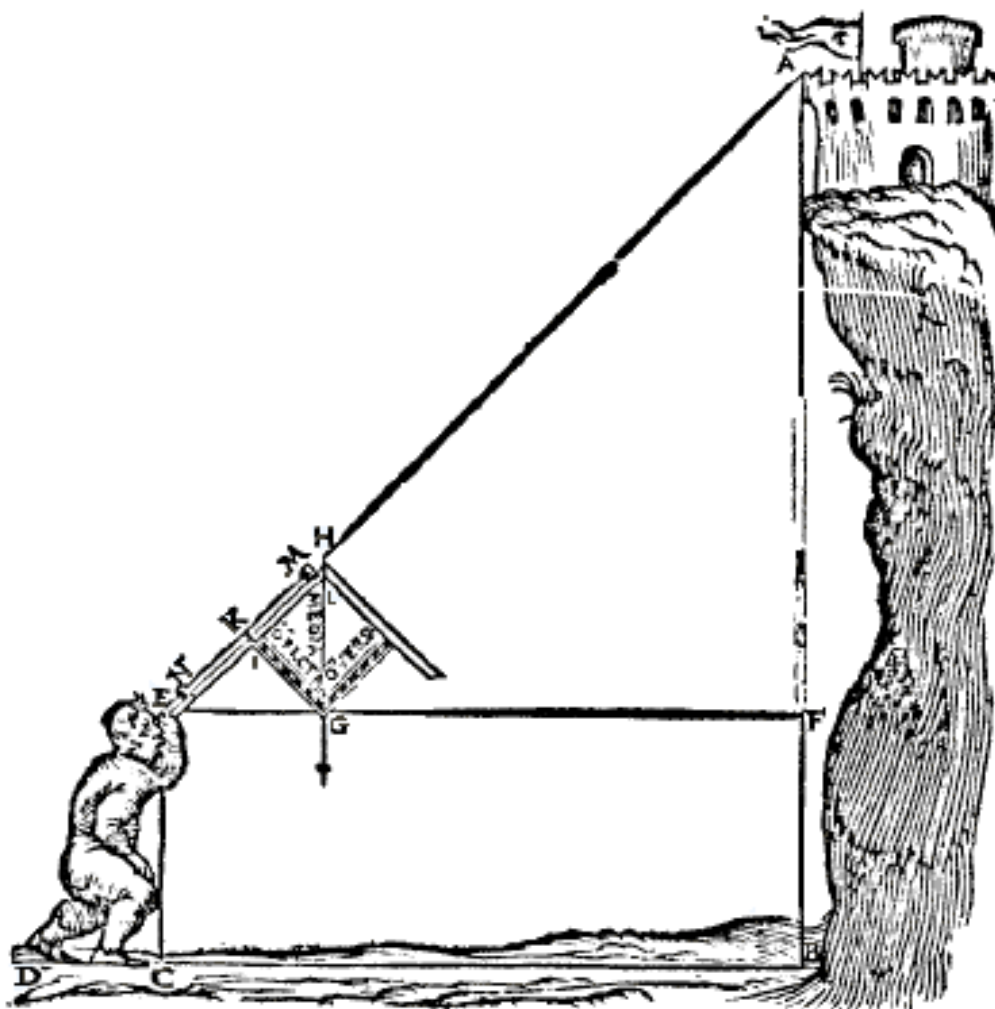
*Sia il spazio terreo la linea .ab. Dico che uoglio liuelar il detto spacio, & certificarme se eglie per-*



*fetto piano: aposto un ponto in qualche cosa elleuata perpendicolarmente sopra il pian del orizzonte & sia il ponto .c. poi piglio il mio istromento & lo assetto, ouer accontio fissamente in qualche cosa stabile talmente che lo perpendicolo .eo. cada precisamente sopra il lato .eg. del quadrato. Cioe sopra la linea .egd. & poi lo alzo ouer abbasso talmente che per li forami .mn. ueda il ponto .c. fatto questo misuro diligentemente quanto è dal mio occhio, ouer dal forame .n. perpendicolarmente in terra (cioe quanto è la linea .n.a.) & similmente misuro quanto è dal ponto .c. perpendicolarmente a terra (cioe quanto è la linea .cb. & se trouo che la detta linea .cb. sia eguale alla linea .na. e che il detto piano se distenda dalla banda destra e dalla sinistra secondo l'ordine della linea .ab. diro che il detto piano .ab. sara perfetto piano, perche la linea ab. che transisse per quello (per la trigesimaterza del primo di Euclide) sara equidistante alla linea .nc. che transisse per il piano del orizzonte, consequentemente il detto piano donde transisse la detta linea .ab. sara equidistante (per la decimaquarta del .XI. di Euclide) al pian del orizzonte, ma se la linea .cb. sara maggiore della linea .na. diro che il detto piano terreo sara piu basso uerso .b. che uerso .a. & è conuerso se la linea .cb. sara minore della linea .na. diro che il detto piano terreo sara piu alto uerso .b. che uerso .a. et con lo medemo ordine procedero dalla banda destra et dalla sinistra uolendome certificare se circum circa se istende secondo la detta linea .ab. che è il proposito.*

### Propositione .viii.

*Voglio inuestigare l'altezza de una cosa apparente, alla qual si posci andare alla bassa, ouer fondamento di quella, & tutto a un tempo uoglio comprehendere la distantia ypothumissale, ouer diametrale di tal altezza.*



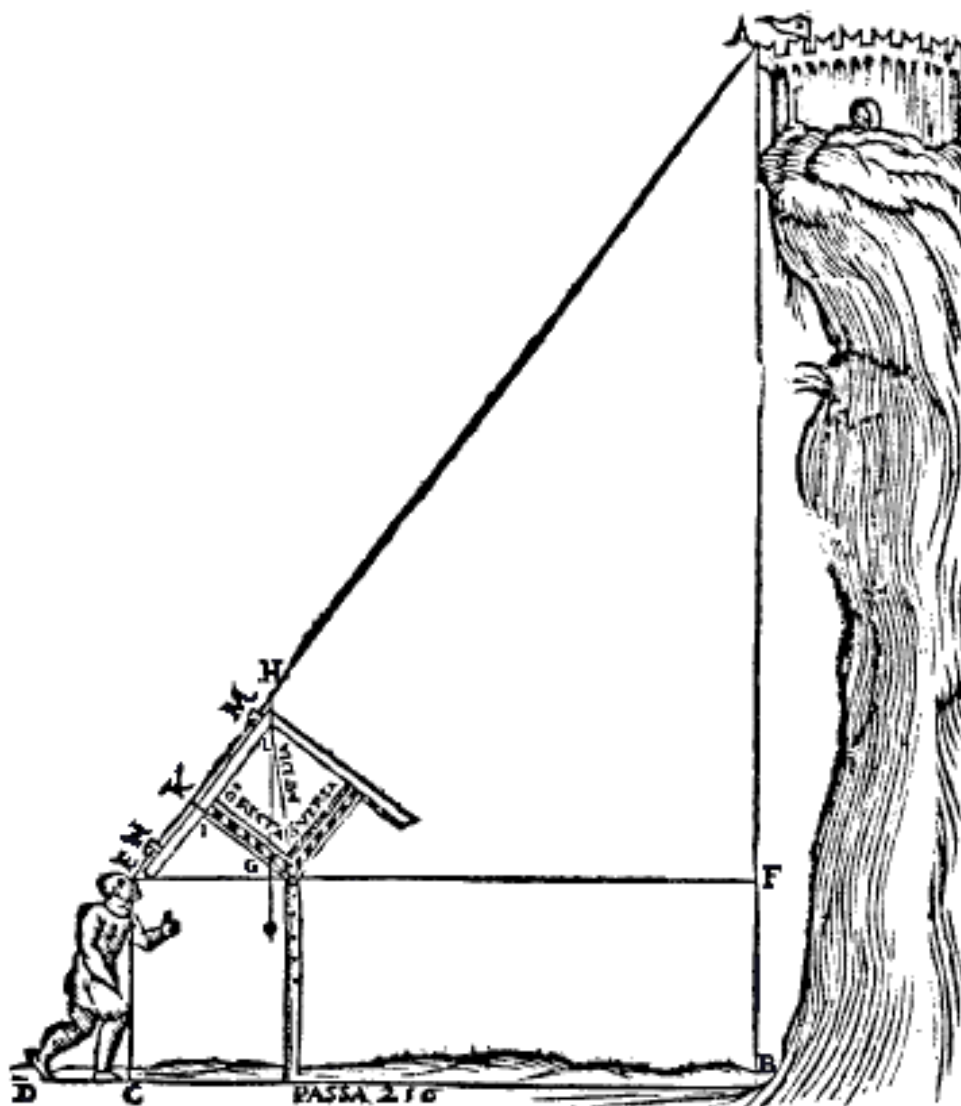
*Sia l'altezza .ab. della cosa apparente .a. elleuata et costituita sopra il piano terreo .bd. talmente che si poscia andare alla basa, ouer fondamento di quella (cioe al ponto .b.) Dico che uoglio inuestigare la detta altezza .ab. et tutto a un tempo uoglio comprehendere la distantia ypothumissale, ouer diametrale di tal altezza. Piglio il mio istromento et affisso quello in qualche cosa stabile et liuello il piano .bd. et uedo si glie perfetto piano (procedendo, come nella passata fu fatto) et se lo trouo perfetto piano mi apposto un ponto in la detta cosa apparente qual sia la uertice .a. et quella cerco de uedere per li dui forami .nm. del mio istromento e mi uado tirando tanto in drio, ouer auanti che il perpendicolo cada sopra la linea della ombra media, cioe sopra il diametro del quadro come di sotto appar in figura, fatto questo misuro il spacio che è dal ponto doue cade la perpendicolare del mio occhio fina alla basa de tal altezza (cioe quanto è dal ponto .c. al ponto .b.) & a quella quantita gli agiongo la perpendicolare, che è dal mio occhio a terra (cioe la quantita .ec) e tanto quanto sara questa suma tanto sara anchora l'altezza .ab. Essempi gratia se il spacio .cb. fusse passa .353. & che dal occhio mio a terra (cioe dal ponto .e. al ponto .c. fusse passa dui conchiuderei che la altezza .ab. fusse passa .355. Perche dal occhio mio (cioe dal ponto .e.) duco la linea .ef. equidistante al piano, ouer linea .cb. & produco il perpendicolo del mio istromento fin a tanto che quel concorra con la linea uisuale .ea. in ponto .h. & produco similmente lo lato della ombra retta, cioe la linea .gi. (lato del quadro) fina a tanto che concorra con la medema linea uisuale .ea. in ponto .k. causando il triangolo .gkh. & perche l'angolo .gkh. è eguale (per la terza pe-*

titione del primo di Euclide) a l'angolo .efa. (perche l'uno e l'altro è retto) & similmente l'angolo .kgh. è eguale (per la seconda parte della .29. del primo di Euclide) a l'angolo .eaf. onde (per la seconda parte della trigesimaseconda del primo di Euclide) l'angolo .kgh. uerria a restare eguale a l'angolo .aef. per ilche il triangolo .gkh. uerria a esser equiangolo con il triangolo .eaf. & consequentemente simile & de lati proportionali (per la quarta del sesto di Euclide) & perche il triangolo .gil. uerria ad esser simile al triangolo gkh. (per la seconda del sesto di Euclide) anchora il triangolo .eaf. (per la uigesima del sesto di Euclide) uerra a esser simile al detto triangolo .gil. & de lati proportionali adonque tal proportione ha il lato .ef. al lato .fa. qual ha il lato .gi. al lato .il. & perche il lato .li. è eguale al lato .ig. (per esser cadaun lato del quadrato) il lato adonque .af. sara eguale al lato .ef. & perche il spacio, ouer linea .cb. (per la trigesimaquarta del primo di Euclide) è eguale al medemo lato .ef. seguita (per la prima comuna sententia del primo di Euclide) che la partial altezza .af. sia eguale alla distantia, ouer linea cb. & perche lo residuo .fb. (di tal altezza) è eguale (per la detta trigesimaquarta del primo di Euclide) alla linea .ec. seguita adonque (per la seconda comuna sententia del primo di Euclide) che la quantita .bc. gionta con la quantita .ce. tal suma sara eguale a tutta l'altezza .ab. che è il primo proposito. Et perche si come il lato .gi. al lato .gh. (diametro del quadro) cosi è il lato .ef. (ouer .cb.) al lato .ea. et perche il lato .gi. è incommensurabile (per la settima del decimo di Euclide) al diametro .gh. anchora il lato .fe. (ouer .cb.) (per la decima del decimo di Euclide) sara incommensurabile al lato .e.a. & perche il diametro .gh. è doppio in potentia (per la penultima del primo di Euclide) al lato .gi. anchora il lato .ea. sara doppio in potentia al lato .ef. (ouer .cb.) quadro adonque il lato .ef. (ouer .cb.) (qual ho posto esser passa .353.) fa 124609 e lo indoppio fa 249218 & di questo indoppiamento piglio la propinqua radice quadrata laqual sara circa 499.217/989. & passa 499.217/989. (uel circa) diro che sara la distantia ypothumissale, ouer diametrale .ea. che è il secondo proposito. Ma se per caso il piano terreo .bd. non fusse perfetto piano (come la maggior parte delle uolte accade pigliaro il ponto doue segara il pian del orizzonte tal altezza .ab. liuelando col mio istromento si come in la propositione precedente fu fatto, qual pongo sia il ponto f. poi cerco con industria di misurare la linea .ef. ouer una equidistante a quella, & a quella quantita non gli agiongo piu la quantita .ec. ma ben in luoco di quella gli agiongo la quantita .fb. & tanto quanto sara tal suma tanto diro che sia la detta altezza .ab. essempli gratia se la linea .ef. fusse (come di sopra fu supposto) passa .353. & la linea fb fusse passa .3½. io giongero li detti passa .3½. con li passa .353. fara passa .356½ e passa .356½. diro che sia la detta altezza .ab. & cosi procedaria quando che la linea .fb. fusse minore della linea .ec. cioe 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 .ab. perche in tal caso il lato .ef. eguale alla partial altezza .af. come di sopra fu dimostrato è pero giontoui la quantita .fb. mi dara la total altezza .ab. che è il proposito.

### Propositione .ix.

*Senza mutarme dal luoco doue me ritrouo uoglio comprehendere l'altezza de una cosa apparente, che si posci andare alla basa, ouer fondamento di quella, et tutto a un tempo uoglio inuistigare la distantia ypothumissale, ouer diametrale di tal altezza:*

*Si l'altezza .ab. della cosa apparente .a. elleuata & costituita sopra il piano terreo .bd. talmente che si poscia andare (come nella passata) alla basa, ouer fondamento di quella (cioe al ponto .b.) Dico che uoglio comprehendere la detta altezza .b. (senza mouermi dal luoco doue me ritrouo & tutto a un tempo uoglio inuestigare la distantia ypothumissale, ouer diametrale di tal altezza. Piglio il mio istromento in mani ouer che lo affermo in qualche cosa stabile & liuello il piano .bd. & uedo se glie perfetto piano (procedendo, come nella settima propositione fu fatto) & se lo trouo perfetto piano, mi apposto in la detta cosa apparente qual sia la uertice .a. & quella cerco de uedere per li due forami .nm. del mio istromento, senza muouermi dal luoco doue me 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 diligentemente donde cade il perpendicolo del detto mio istromento & se quel cadera per caso, come nella precedente (cioe sopra la linea de l'ombra media) conchiudero (si come fu fatto in la detta precedente) ma se quel cadere sopra il lato del'ombra retta me dinotara l'altezza .ab. esser maggior del spacio che è dalli mei piedi alla basa, ouer alla radice della detta altezza, cioe al ponto .b. in tal proportione qual hauera .12. (cioe il lato del quadro) al numero di ponti della ombra retta, doue cade il detto perpendicolo, giontoui la perpendicolare del mio occhio a terra (come anchora nella precedente fu fatto) e questa cosa in la pratica de numeri conchiudero cosi, multiplicaro il numero di passa (ouer altra misura) che è dalli mei piedi al ponto .b. per 12. & quella multiplicatione partiro per il numero di ponti de lombra retta doue cade il perpendicolo del mio istromento & a quello che uenira del detto partimento, gli agiongero la quantita della perpendicolare del mio occhio a terra essempli gratia poniamo che il perpendicolo del mio istromento mi cada sopra il nono ponto della ombra retta come di sotto appare in figura, & pono che dal ponto .c. al ponto .b. sia passa .256. & che dal mio occhio a terra cioe dal ponto .e. al ponto .c. sia passa .2. multiplicaro li detti passa .256. per .12. (cioe per li dodici ponti, ouer diuisioni del lato del quadro, ouer de cadauna ombra (fara 3072. & questo .3072. partiro per .9. (cioe per il numero di ponti de lombra retta doue cade il piombino ouer perpendicolo del mio istromento) ne uenira .341  $\frac{1}{3}$ . & a questo 341  $\frac{1}{3}$ . gli agiongero passa .2. (cioe la quantita de .ec.) fara .343  $\frac{1}{3}$ . e passa 343  $\frac{1}{3}$ . conchiudero che sia la detta altezza .ab. Perche dal occhio mio (cioe dal ponto .e.) duco (si come nella precedente) la linea .ef. equidistante al piano, ouer linea .cb. & produco il perpendicolo del mio i-

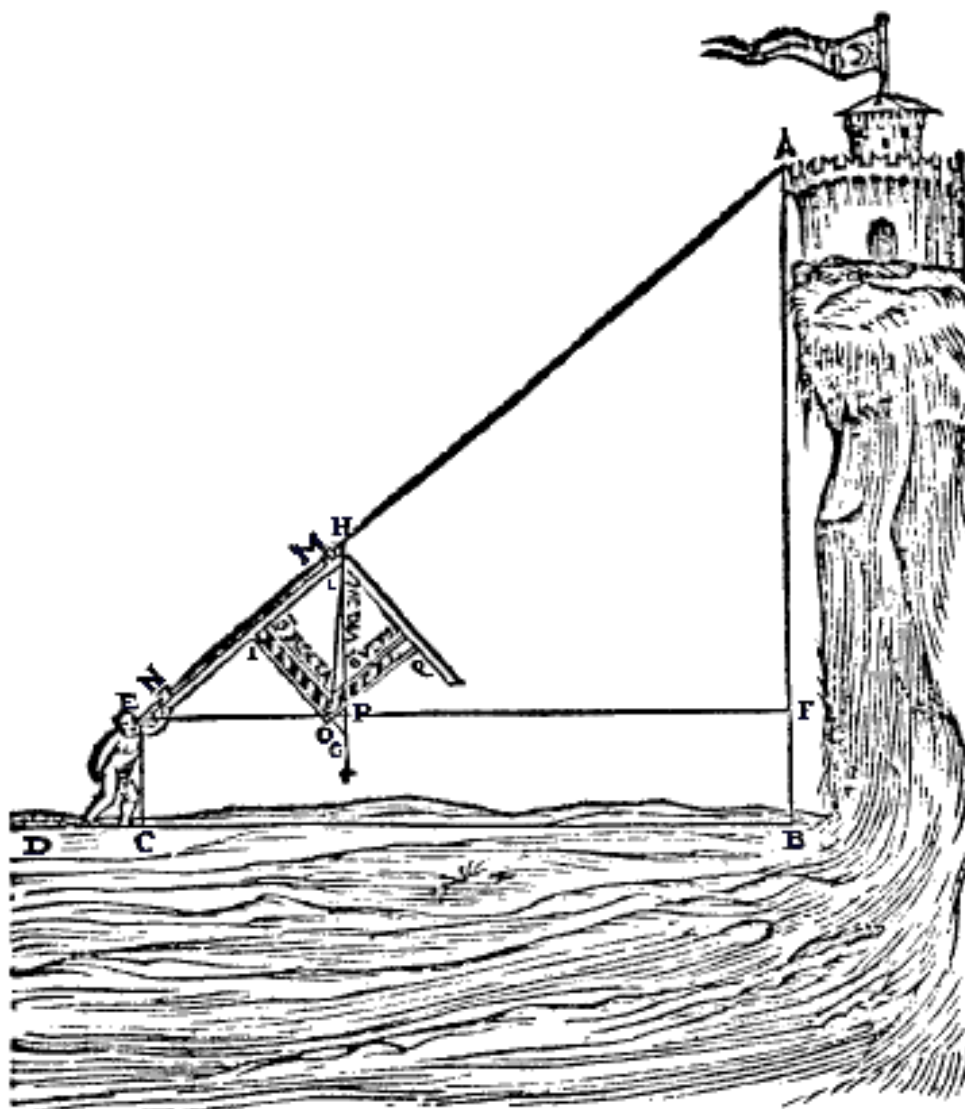
stromento sin a tanto, che quel concorra con la linea uisuale *ea*. in ponto *.h.* & produco similmente lo lato della ombra retta (cioe la linea partial *gi.*) fina a tanto che concorra anchora lei con la detta linea uisuale *.ea.* in ponto *.k.* causando il triangolo *.gkh.* et perche l'angolo *.gkh.* è eguale (per la terza petitione del *.1.* di Euclide) a l'angolo *efa.* (perche l'uno e l'altro è retto) & similmente l'angolo *.khg.* è eguale (per la seconda parte della *.29.* del primo di Euclide) a l'angolo *.eaf.* Onde (per la seconda parte della trigesimaseconda del primo di Euclide) l'angolo *.kgh.* uerria a restar eguale a l'angolo *.ef.*<sup>(3)</sup> per la qualcosa il triangolo *.gkh.* uerria a esser equiangolo al triangolo *.eaf.* & consequentemente simile et de lati proportionali (per la quarta del sesto de Euclide) & perche il triangolo *.gil.* (per la seconda del sesto di Euclide) uien a esser simile al triangolo *.gkh.* Adonque il detto triangolo *.gil.* (per la uigesima del sesto di Euclide) uien a esser simile al medemo triangolo *.eaf.* e consequentemente de lati proportionali, per ilche tal proportione ha il lato *.ef.* al lato *.fa.* qual ha il lato *.gi.* al lato *.il.* & perche il lato *.gi.* al lato *.li.* è come *.9.* a *.12.* (cioe come è li ponti, ouer diuisioni della parte *.gi.* (della ombra retta) a tutto il lato *.il.* del quadrato ilqual lato *.il.* uiene a esser tanto quanto le *.12.* diuisioni, ouer ponti di tutta la ombra retta) e pero uolendo trouar la quantita de *.af.* (occulta) mediante la notitia de *.ef.* (elqual è supposto esser passa *.256.*) per la euidentia della uigesima del settimo di Euclide multiplico li detti passa<sup>(4)</sup> *.256.* per *.12.* fa *.3072.* & questo *.3072.* partisco per *.9.* ne uien *.341 1/3.* (come anchora in principio fu fatto) & tanto diro che sia la partial altezza *.af.* & perche il residuo *.fb.* di tal altezza è eguale (per la trigesima-quarta del primo di Euclide) alla linea *.ec.* (laquale è supposta esser passa *.2.*) giungo li detti passa *.2.* alli detti passa *.341 1/3.* faranno passa *.343 1/3.* & tanto conchiudero che sia tutta la altezza *.ab.* si come anchora in principio fu fatto, che il primo proposito. Et perche si come è il lato *.gi.* al lato, ouer ypothumissa *.gh.* cosi è il lato *.ef.* al lato, ouer ypothumissa *.ea.* et perche il lato *gi.* al lato, ouer ypothumissa *.gh.* (per la penultima del primo di Euclide) è come *.9.* alla Radice quadrata de *.225.* che è *.15.* onde per trouar lo lato, ouer ypothumissa *.ea.* (occulta) (per la euidentia della uigesima del settimo di Euclide) multiplico *.15.* sia la quantita di *.ef.* (laquale è sopposta esser passa *.256.*) fa *.3840.* & questo *.3840.* partisco per *.9.* ne uien *.426 2/3.* e passa *.426 2/3.* diro che sia la distantia ypothumissale, ouer diametrale *.ae.* che è il secondo proposito. Anchora per la penultima del primo di Euclide, io potea trouar la detta ypothumissa *.ea.* multiplicando il lato *.ef.* in se che faria *.65536.* anchora il lato *.fa.* in se che faria *.116508 4/9.* & questi dui quadrati giunti insieme fariano *.182044 4/9.* & di questa summa pigliandone la radice quadrata laqual saria pur *.426 2/3.* si come per l'altra uia fu trouato e tanto diro che fusse la detta distantia ypothumissale *.ea.* che saria pur il medemo secondo proposito. Ma se per caso il piano terreo *.bd.* non fusse perfetto piano (come la maggior parte delle uolte accade) procedero si come nella precedente liuelando & misurando con industria la linea *.ef.* & poi procedero si, come di sopra è stato fatto accetto che in luoco della linea *.ec.* gli agiongero la quantita *.fb.* o sia piu, ouer meno de passa *.2.* & cosi conchiudero il proposito. Et se per caso il perpendicolo del mio istromento non mi cascasse sopra integral ponto, ouer diuisione essempli gratia se el me cascasse sopra al nono ponto è mezzo del decimo, cioe a ponti  $9 \frac{1}{2}$ . ouer a  $9 \frac{1}{3}$ . procederia pur si come di sopra è stato fatto multiplicando la detta distantia cioe li passa *.256.* per *.12.* et tal multiplicatione partiria per  $9 \frac{1}{2}$ . ouer  $9 \frac{1}{3}$ . & a quello che uenisse gli agiongerai la perpendicolar del mio occhio, o uer la quantita *.fb.* & tanto quanto fusse tal suma, tanto conchiuderei che fusse la altezza *.ab.* et cosi mi gouernarei in ogni altro rotto de ponto, ouer diuisione, che è il proposito. E pero per fugir li rottillauda a douer diuidere ciascaduno di *.12.* & *.12.* ponti in altre *.12.* parti (come fu detto nella costrution dello detto istromento) li quali si chiamano minuti per il che cadauna ombra ueria a esser diuisa in *.144.* minuti.

Ma se il perpendicolo del mio istromento cascara sopra il lato della ombra uersa, all'hora me dinotara che il spacio che sara fra me & la basa della altezza, con la perpendicolar del mio occhio, ouer con la linea *.fb.* esser maggiore della altezza della cosa apparente, 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 conchiudero in questo modo multiplicaro il numero di passa (ouer altra mi-

<sup>(3)</sup> cosi nel testo ma deve essere "l'angolo *.aef.*" [nota per l'edizione elettronica Manuzio]

<sup>(4)</sup> "possa" nel testo [nota per l'edizione elettronica Manuzio]

sura) che è per retta linea dalli mei piedi alla basa di tal altezza (ouer dal mio occhio al ponto doue che il pian del orizzonte sega quella) per li ponti ouer minuti de l'ombra uersa (doue cade il piombino del mio istromento) e quella multiplicatione partiro per .12. ouer per .144. & a quello che uenira gli agiongero la quantita della perpendicolare del mio occhio a terra (essendo in perfetto piano) ouer la quantita, che sara dal ponto doue sega quella il pian del orizzonte a terra e tanto quanto sara tal suma tanto conchiudero che sia la detta altezza essempli 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. et che dal mio occhio ouer dal ponto .f. a terra sia passa .2. multiplicaro li detti passa .350. per 10. (cioe per li ponti de l'ombra uersa doue cade il perpendicolo (fara .3500. et questo .3500. partiro per .12. (cioe per le .12. diuisioni, ouer ponti de cadauna ombra, ouer del lato dil quadro) ne uenira .291 $\frac{2}{3}$ . & a questo .291 $\frac{2}{3}$ . gli agiongero .2. (cioe li passa .2. che hauemo supposto che sia dal ponto .e. al



ponto .c. ouer dal ponto .f. al ponto .b.) fara .293 $\frac{2}{3}$ . & passa .293 $\frac{2}{3}$ . conchiudero che sia la detta altezza .ab. Perche dal occhio mio (cioe dal ponto .e.) duco pur (si come nella precedente) la linea .ef. equidistante al piano, ouer linea .cb. (essendo perfetto piano il spacio terreo .cb.) ouer la duco secondo l'ordine del piano del orizzonte, cioe perpendicolarmente sopra la linea .ab. in ponto .f. anchor produco il lato della ombra retta (cioe la linea .io. fina a tanto che concorra con il perpendicolo in ponto .g. causando il triangolo .ilg. ilqual triangolo .ilg. (per le medeme ragioni & argomenti adutti nella demonstratione della precedente) uien a esser simile al triangolo .eaf. & perche il



*triangolo .gop. (per la prima parte della seconda del sesto di Euclide) uien a esser simile al detto triangolo .gil. onde (per la uigesima del sesto di Euclide) il detto triangolo .gop. uien a esser simile al triangolo .eaf. & perche l'angolo .lpq. (del triangolo .lpq.) è eguale (per la .15. del .1. di Euclide) a l'angolo .opg. (del triangolo .opg.) et l'angolo .lqp. del detto triangolo .lqp. è eguale (per la terza petitione del .1. di Euclide) a l'angolo .pog. (del detto triangolo .pog.) perche l'uno e l'altro è retto onde (per la seconda parte della trigesima del primo di Euclide) l'altro angolo .plq. (del detto triangolo .plq.) uerria a esser eguale a l'altro angolo .ogp. del detto triangolo .ogp. per ilche il detto triangolo .lpq. uerria a esser eguale a l'altro angolo .ogp. del detto triangolo .ogp. per ilche il detto triangolo .lpq. uerria a esser equiangolo e consequentemente simile & de lati proportionali al detto triangolo .opg. & perche il triangolo .efa. è similmente simile al detto triangolo .opg. Seguita (per la uigesima del sesto di Euclide) che il detto triangolo .lpq. è simile al detto triangolo .eaf. e consequentemente li lati (continenti, ouer risguardanti eguali angoli) proportionali (per la quarta del sesto di Euclide) per ilche tal proportione è dal lato .lq. al lato .qp. quale dal lato ef. al lato .af. & perche la proportione del lato .lq. al lato .qp. e si come da 12. a .10. (perche il lato .lq. uien a esser tanto quanto e tutto il lato de cadauna ombra cioe .12. ponti ouer diuisioni delle quale diuisioni, ouer ponti il lato .pq. ne e .10.) (dal presupposito) onde per trouare la quantita de .af. (incognita) mediante la notitia de ef. (elquale supposto esser passa .350.) con la euidentia della uigesima del settimo di Euclide multiplico passa .350. per .10. (cioe per il lato .pq.) fa .3500. e questo .3500. partisco per 12 (come che anchora in principio fu fatto) (cioe per il lato .lq.) mene uien pur  $.291\frac{2}{3}$ . (come prima) et tanto diro, che sia la partial altezza .af. & perche il residuo .fb. e supposto esser passa .2. agiongo li detti passa .2. alla quantita .af. (cioe  $.291\frac{2}{3}$ . fa  $.293\frac{2}{3}$ . et passa  $.293\frac{2}{3}$  conchiudero che sia la total altezza .ab. si come in principio fu fatto che e pur il primo proposito. Io posso anchora per unaltro modo trouar la detta altezza .ab. fondandomi sopra il triangolo .lig. elqual so che e simile al triangolo .aef. & tal proportione qual ha il lato .ig. al lato .il. tal ha il lato .ef. al lato .af. ma perche il lato .ig. me e incognito (cioe li ponti del l'ombra retta .ig.) cerco prima di saper quanto sia il detto lato .ig. & lo ritrouaro in questo modo perche so che il triangolo .lpq. e simile al detto triangolo .lig. tal proportione e dal lato .li. al lato .ig. qual e dal lato .pq. al lato .lq. (cioe come da .10. a .12. e pero multiplicaro il lato .lq. (per la euidentia della uigesima del settimo di Euclide) sia il lato .li. (cioe .12 sia .12.) fara 144. et questo .144. partiro per il lato .pq. che e .10. mene uenira  $14\frac{2}{3}$ , e ponti  $.14\frac{2}{3}$ . diro che sia la ombra retta .ig. fatto questo procedero come fece in principio multiplicaro il lato .il. (che è .12.) sia il lato .ef. (che e .350) fara .4200. et questo .4200 partiro per li ponti della ombra retta cioe per il lato .ig. che e  $.14\frac{2}{3}$ . ne uenira  $.291\frac{2}{3}$  per il lato .af. (si come per l'altro modo) da poi gli agiongero la quantita .fb. cioe passa .2. fara pur passa  $.293\frac{2}{3}$ . che e pur il primo proposito. Et perche si come e il lato .lq. al lato (ouer ypothumissa) lp. cosi e il lato .ef. al lato (ouer ypothumissa) ea. & perche il lato .lq. al lato ouer ypothumissa .lp. (per la penultima del .1. di Euclide) e come .12. alla radice quadrata di .244. onde per trouar lo lato, ouer ypothumissa .ea. (occulta) (per la euidentia della .20. del .7. di Euclide) multiplico lo lato .ef. (cioe passa .350.) sia la radice quadrata di .244. fara radice quadrata .29890000. la qual partisco per .12. ne uien radice quadrata  $.207569\frac{4}{9}$  la qual sara circa  $.455\frac{2}{3}$ . e passa  $.455\frac{2}{3}$ . uel circa diro che sia la distantia ypothumissale, ouer diametrale .ae. che e il secondo proposito. Anchora per la penultima del .1. di Euclide. Io potea trouar la detta ypothumissa .ea. multiplicando il lato .ef. in se che faria .122500. similmente il lato .fa. in se che faria  $.85069\frac{4}{9}$  gionto con .122500. faria  $.207569\frac{4}{9}$ . & la radice de  $.207569\frac{4}{9}$ . (la qual saria circa  $.455\frac{2}{3}$ .) e passa circa  $.455\frac{2}{3}$ . diria che fusse la detta ypothumissa .ea. si come che anchora per l'altra via fu determinato che e 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 diuidero cadaun ponto ouer diuisione, si de l'ombra retta come della uersa (come di sopra fu anchor detto) in altre dodeci parti, & cadauno di quelle chimaremo minuto: la qual diuisione mi sara molto accomoda per trouar le dette altezze & anchora le distantie ypothumissale & orizzontale senza muovermi dal luoco doue me ritrouo.*

## Propositione .x.

*Voglio artificialmente misurare l'altezza duna cosa apparente, che non si poscia andare ne anchor uedere la basa, ouer fondamento di quella, & tutto a un tempo uoglio inuistigare la distantia ypothumissale, ouer diametrale di tal altezza, & anchora la distantia orizzontale, cioe quella: che è dal mio occhio al ponto doue il pian del orizzonte sega tal altezza, quantunque tal ponto non sia apparente, o ueramente quella: che è dalli mei piedi rettamente alla basa, ouer fondamento di tal altezza quantunque tal basa, ouer fundamento me sia occulto.*

*Si la cosa apparente .a. l'altezza di laquale (per la terza diffinitione di questo) è la perpendicolare dutta dalla uertice .a. alla basa ouer piano terreo doue essa altezza se ripossa, ilqual piano pongo sia quello perfetto piano che se intende (se non in atto almen in mente) dal luoco doue me ritrouo equidistantemente al pian del orizzonte, ilqual piano pongo che una parte ne sia il spacio doue se istende la linea .dr. & parte della detta altezza sia la linea .as. il fondamento di laqual altezza uerria a esser drento della globosita terrea .t. cioe doue concorriano insieme le due linee .dr. & .as. essendo protrate con la mente penetrante la detta globosita .t. ilqual concorso pongo che sia (si come nella passata) il ponto .b. il qual ponto .b. non e apparente per causa della detta globosita terrea .t. or dico chi uoglio artificialmente con lo aspetto misurare la detta altezza .ab. (quantunque non si possa andare ne approssimare alla basa, ouer fondamento di quella, cioe al ponto .b.) & tutto a un tempo uoglio ritrouare la distantia ypothumissale, ouer diametrale di tal altezza, et similmente la distantia orizzontale cioe quella, che e dal mio occhio al ponto doue il piano del orizzonte sega tal altezza quantunque tal ponto non sia apparente per causa della globosita .t. oueramente quella che e dalli mei pedi per retta linea al fondamento di tal altezza (cioe al ponto .b. quantunque tal ponto .b. ne sia occulto per causa della detta globosita. Piglio il mio istromento in mani ouer che lo affermo in qualche cosa stabili talmente che si possa girare da basso in alto, dapoi mi affermo in qualche loco che sia piu perfetto piano che sia possibile e procedo con il detto mio istromento si come nella precedente, cioe apposto un ponto in la detta cosa apparente qual sia la uertice .a. & quella cerco di uedere per li dui forami del mio istromento fatto questo considero sutilmente sopra qual lato, ouer ombra cade il perpendicolo del detto istromento, ilquale sel 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. & da poi seruo il numero quotiente essempli gratia se il detto perpendicolo cade sopra alli .2. ponti, il numero quotiente uien a esser .6. ilqual seruo da parte, dapoi segno il loco nel qual son stato & poi me tiro alquanto (rettamente) in drio, ouer che uado alquanto piu inanti del detto loco & unaltra uolta in la seconda statione cerco da nouo da uedere la detta summita, ouer uertice .a. per li detti forami del detto mio istromento, & da poi guardo diligentemente sopra quanti ponti della detta ombra uersa cade il detto perpendicolo, per ilqual numero de ponti de nouo parto pur .12. & il numero quotiente che me uiene, lo sottro, del primo quotiente che fu seruato (se quel è minore) ouer al contrario se quel è maggiore, & seruo tal eccesso, essempli gratia se in la seconda statione il perpendicolo cadesse sopra alli .6. ponti della detta ombra diuido .12. per il detto .6. me uiene per numero quotiente .2. ilqual .2. sottro da laltro numero quotiente seruato che fu .6. lo eccesso dil qual sotramento è .4. ilqual eccesso seruo da banda, da poi misuro il spatio, 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, cioe per .4. & a quello che uiene gli agiongo la perpendicolare del mio occhio a terra, & tal summa conchiudo che sia l'altezza della detta cosa apparente. Essempli gratia sel numero delle misure del detto spatio fusse passa .156. diuido il detto .156. per .4. ne uiene passa .39. & a questo .39. gli agiongo la perpendicolare 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 alquanto piu difficile delle altre la uoglio ressemplificare unaltra uolta, et uariamente del sopra dato essemplio, hor po-*





supposito) adonque il lato .pq. intra .1 1/5. in lo lato .lq. Seguita adonque che il lato .af. intra .1 1/5. in lo lato .ef. si che se ben io non ho alcuna notitia quanto sia il lato .af. ne anchora il lato .ef. Io son certo almen di questo che lo detto lato .af. intra come ho detto .1 1/5. in lo detto lato .ef. et questo seruo da parte, & mi uolto alla seconda statione e per li medemi ragioni trouo che lo triangolo .xfa. e pur simile al triangolo .lpq. della detta seconda statione & che tante uolte quanto intra il lato .pq. (che è ponti .8.) in lo lato .lq. (che è ponti .12.) tanto intrara il lato .af. in lo lato .xf. perche il lato .pq. (cioe ponti .8.) intra .1½. in lo lato .lq. (cioe in ponti .12.) adonque il lato .af. intrara similmente .1½. in lo lato .xf. onde sotrando il lato .ef. del lato .xf. (cioe .1 1/5. de 1½.) restara .3/10. per la differentia .ex si che la detta differentia .ex. uerria a esser li .3/10 della detta linea .af. & per che la detta differentia .ex. e tanto quanto la linea .uc. (per la trigesimaquarta del primo di Euclide) & la detta linea .uc. è supposta esser piedi .285. seguita adonque che piedi questi .285. siano li .3/10. della detta linea .af. per ilche tutta la linea .af. uerria a esser piedi .950. (come che anchora di sopra fu determinato) giontoui adonque li piedi .4. (che è supposto esser la linea .ec. ouer .xu.) fara piedi .954. & piedi .954. diro che sia tutta la altezza .ab. perche .fb. uien a esser similmente piedi .4. che è il primo proposito. Et perche si come lo lato .pq. (della prima statione) al lato ouer ypotumissa .lp. cosi è il lato .af. al lato ouer ypothumissa .ae. & perche il lato .pq. al lato, ouer ypothumissa .lp. (per la penultima del primo di Euclide) è come .10. alla radice quadrata di .244. onde multiplico piedi .950. sia la detta radice .244. & quella multiplicatione parto per .10. mene uiene poco meno de .1484. & piedi .1484. Souer poco meno) conchiudo esser la linea, ouer ypothumissa .ae. che è il secondo proposito. Et perche il lato .ef. è quanto il lato .af. & un quinto de piu (come di sopra prouai) per ilche piglio il quinto del lato .af. (cioe de piedi .950.) che sono piedi .190. & li sumo con li detti piedi .950. fano piedi .1140. & tanto conchiudo esser la distantia orizzontale, cioe la linea ef. ouer la linea .cb. che è il terzo proposito. Et per li medemi modi, e uie procederìa nella seconda statione quando desiderasse di sapere la quantita della ypothumissa .xa. ouer della distantia orizzontale .xf. uero è che per altre uie piu facile io potria trouar le dette distantie ypothumissale & simelmente tutte le altre commensurationi, le qual uie sariano molto al proposito per quelli che non sano radicare ne pratica de numeri, ma per esser difficile a dicchiarirle 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 sara alquanto minore di quella della statione piu lontana & massime essendo il detto istromento fisso in qualche cosa stabile & quantunque tal differentia sia poca cosa non di meno alle uolte puo causar non poco errore, & per tanto essorto a fondarse nella perpendicolare che sara da quel pironcino doue sta attaccato il piombino per infino a terra si in l'una come in l'altra statione, el qual pironcino uien a esser il centro di tal istromento, & congignando il detto istromento girabile in qualche cosa che stia in piede come sono li lucernari, el si debbe congegnare da l'altra banda di tal istromento un pironcino fermo a dirimpetto del pironcino del piombino talmente che tal istromento uenghi a girare sopra il suo centro perche girando sopra altro ponto sempre ui correrà alquanto de errore nella conclusione. Hor per ritornar al nostro proposito, se per sorte io fusse pur tanto a presso della detta altezza, che il perpendicolo mi cascasse sopra la ombra retta, uedero medesimamente quanti ponti gli hara il detto perpendicolo di detta ombra retta, & procedaro al contrario del precedente modo, cioe io partiro li detti ponti tagliati dal detto perpendicolo, per .12. del qual partimento necessariamente ne uenira sempre un rotto; el qual rotto seruaro da banda, & dopo segnarò il loco nel quale saro stato e dapoi me tiraro alquanto rettamente in drio, ouer che andaro alquanto piu inanti del detto luoco, (come fu fatto nell'altra sopraditta operatione) et un'altra uolta in la seconda statione cercaro di nouo di ueder la detta sommita, ouer uertice .a. per li detti forammi del detto istromento, & poi guardaro diligentemente sopra quanti ponti, della detta ombra retta cadera il detto perpendicolo, li quali ponti di nouo li partiro per .12. del qual partimento necessariamente mene uenira un rotto, & questo tal rotto lo cauaro de quel altro primo che fu seruato da banda, (essendo pero menor di quello,) oueramente cauaro quel primo da questo secondo essendo maggiore, & questo restante seruaro da banda, da poi misuraro il spacio, che è fra la prima, & seconda statione, con che misura me parera, & il numero di queste tal misure partiro per quel mio restante (seruato da banda) & a

quello auenimento gli aggiungo la perpendicolare, che sara dal centro del mio istromento a terra (cioe da quel ponto doue sta attaccato il perpendicolo) et tal summa conchiudero che sia l'altezza della detta cosa apparente. Essempigratia se nella prima positione, ouer statione il perpendicolo, ouer piombino mi cascasse sopra lo terzo ponto della ombra retta, io parteria li detti .3. ponti per .12. (lato del quadro) & mene ueneria  $\frac{1}{4}$ . & questo  $\frac{1}{4}$ . seruaria da banda, e da poi segnaro il luoco doue son stato, cioe faro un segno nel detto piano rettamente sotto doue cade il piombino del istromento. Dapoi me tiraria alquanto in drio & unaltra uolta in questo secondo luoco cercaria la detta sumita, ouer uertice .a. per lo trasguardo del detto istromento & da poi 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. & mene ueneria  $\frac{1}{3}$ . & cosi di questo  $\frac{1}{3}$ . ne cauaria quel  $\frac{1}{4}$ . che da prima fu saluato, & mene restaria  $\frac{1}{12}$ . Dapoi misuraria diligentemente il spacio che sara fra la prima & seconda statione, cioe da quel ponto signato nel piano nel luoco doue risguardaui il ponto piombino nella prima operatione, a quello doue che resguardara nella seconda, qual spacio pongo per essempio che fusse passa .8. io partiria questi passa .8. per quel  $\frac{1}{12}$ . & mene ueneria .96. & a questo .96 gli aggiongero quanto sara 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. & fara .97. & passa .97. conchiudaria che fusse la detta altezza .ab. Et la uerita di questa tal propositione se dimostra per li medesimi modi, e uie che fu fatto della prima parte cioe per la similitudine di triangoli, & delli suoi lati proportionali.

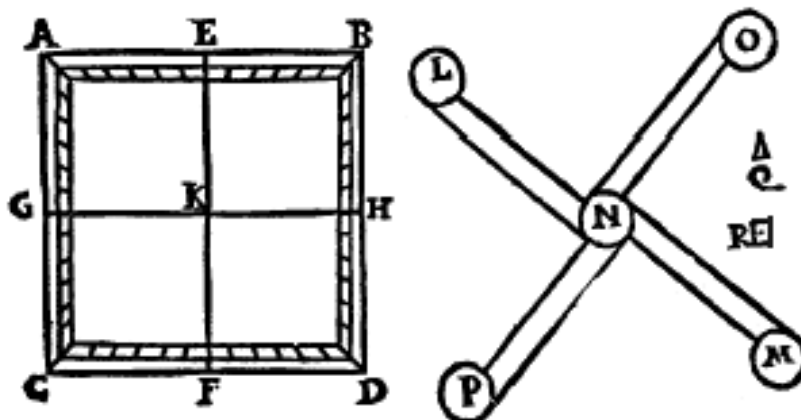
In queste sorte de comensurationi doue bisogna operare con due positioni, ouer in dui colpi eglie necessario a esser diligente in questo che quella cosa doue sara conzignato il nostro istromento girabile stia talmente perpendicolare nel secondo luoco come che staseua precisamente nel primo perche non stasendo cosi precise non poco errore causarebbe & questo si puo conoscere con el 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 inuistigare con l'aspetto le distanze horizontale & anchora 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 li modi dati nella quinta propositione di questo) & nel detto quadrato gli ne desegno unaltro alquanto menor del primo, talmente che li quatro lati di questo secondo quadro siano equalmente distanti delli lati del primo & questo faccio per lasarui quel poco interuallo per mettere li numeri delle diuisioni de cadauno lato del detto quadro, ouer istromento, & in questo secondo quadro gli ne disegno unaltro terzo quadro tanto menor del secondo, che li lati di questo terzo siano equalmente distanti dalli lati del secondo circa a quatro coste di cortello & piu, è manco secondo la grandezza ouer picolezza del primo quadro, & questo secondo interuallo lo lasso per mettere le diuisioni di lati del detto istromento, & fatto questo diuidendo cadauno lato di questi tre quadrati in due parti equali & dal centro di tal quadro a ciascaduna di quelle diuisioni tiro una linea retta & per esser meglio inteso sia el primo quadro .abcd. con li altri dui quadrati inscritti come nella sequente figura appar, & le linee che uengono dal centro .k. del detto quadro, alla mita di ciascun lato siano le due linee .ef. & gh. Le quali due linee uengano a diuidere ciascadun lato di questi tre quadrati in due parti equali, hor dico che questo istromento non uoria esser men de una spanna per fazza, ouer per lato. Il che essendo ogni mita del lato del .2. quadrato uol esser diuiso in 12. parti lequali .12. parti se chiamano ponti tal che cadaun lato del detto .3. quadrato ueria a esser diuiso in .24. ponti, cioe .12. in una mita et .12. nell'altra mita, et tutte queste 12. et .12. ponti se cominciano a numerar dalla mita de ciascun lato andando uerso langolo si da una banda come da l'altra, & per esser piu pronto a numerar li detti ponti in quel interuallo che fra li lati del primo & secondo quadro ui si gli mette il numero a ciascadun ponto cioe .1.2.3.4.5.6.7.8.9.10.11. & .12. & il primo ponto in luna e l'altra mita principia nella mita dil lato

(cioe doue che le due linee .gh. & .ef. segano li lati dil detto secondo quadrato) & il .12. ponto di luna & l'altra mita uien a fenire nelli quatro angoli dil detto .3. quadrato et acio che tai .12. et .12. diuisioni per ciascun lato siano piu euidenti se diuide tutto quel spacio che è fra li lati del secondo & terzo quadrato, con lineette che uenghino dal centro .k. del quadro a cadauna di quelle .12. & .12. diuisioni gia fatti in ciascun lato del secondo quadrato. Et oltra di questo ciascaduno di questi .12. ponti de ciascun lato si debe diuidere anchora in altre .12. parti eguali, le quali se chiamano minuti & farli euidenti con lineette tirate dal centro .k. come fu detto di ponti, & fatto questa cadauno lato del detto secondo quadrato uera a esser diuiso in .288. minuti, cioe .144. in ciascaduna mita del lato & 144. ne l'altra mita. Ma perche questa cosi minuta diuisione non si puo mandar a essecutione in un quadrato piccolo, non dimeno per esser inteso te pongo in figura sotto lo scritto quadrato del quale ogni mita del lato del secondo è diuiso solamente in sie parti, ma per accordarsene con quello che se ha da dire sopponeremo che ciascaduno de questi uiaia per doi ponti. El numero di detti ponti per la stretezza del spacio non ui se sono potuti accomodar, ma basta a saper che doue finisce il primo ponto dal .e. uerso .b. se gli pone .1. & doue finisce il secondo ui si gli mette .2. et cosi procedendo per fin in .12. el qual .12. ponto uien a terminare nel angolo .b. del secondo quadrato il medesimo si debbe fare nell'altra mita uerso .a. cioe nel fin del primo ponto dal .e. uerso .a. meterui .1. & in fin del secondo .2. & cosi andar procedendo per fin in .12. el qual .12. uien a fenire nel angolo .a. del secondo quadrato, & tutto questo che se è detto del lato .ab. del detto secondo quadrato si debbe intendere & fare in li altri tre lati .ac.cd. et .db. del detto secondo quadrato, cioe principiar a numerar alli ponti di mezzo cioe .gfh. del detto secondo quadrato & fenir nelli angoli .abcd. & bisogna aduertire, come di sopra fu detto, che li detti numeri de ponti uo-



gliono esser posti in quelli interualli che sono fra li lati del primo quadro & quelli del secondo. Oltra di questo bisogna far una dioptra, ouer trasguardo el qual trasguardo uolendo far de un pezzo solo el si debbe tuor quella lamina di ottone, ouer di rame piana et tirar in quella (con una rega iustissima) una linea retta longa quanto che è il diametro del quadrato del istrumento qual in questo caso saria quanto che è dal .a. al .d. ouer dal .b. al .c. & questa tal linea suppono che sia la retta .lm. & questa sia diuisa in due parti eguali in ponto .n. & ad angoli retti con un'altra retta linea, a quella eguale la qual pongo sia la .op. & sopra ol ponto .n. faccio un circoletto piccolo & unaltro simile & eguale a quello ne sia descritto in cadauna istremita di queste due linee cioe sopra li ponti .lm.op. & di questa figura cauarne fora quatro brazzi in croce perfetta, ma talmente che il corpo de cadauno de questi brazzi sia al contrario del uo contraposto come de sotto si uede in figura. Ma bisogna usar diligentia 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, cioe la linea .lm. & .op. Fatto questo bisogna assettare nel centro de cadauno di quelli quatro cerchij .lmop. una punta alla similitudine della punta .q. oueramente una laminetta con uno busetino alla similitudine della laminetta .r. che oppositamente se incontrino per trasguardar le cose. Et doppo questo bisogna con un pironcino impironar il centro .n. della dioptra, ouer trasguardo sopra il centro .k. del nostro istrumento talmente che la detta dioptra sia girabile sopra il detto centro .k. onde essendo ben fatta & assettata li

*effetti suo saranno di tal sorte che ogni uolta che sia girata talmente che la linea .lm. della dioptra caschi precisamente sopra la linea .ef. del istromento necessariamente l'altra linea .op. della detta dioptra cascherà precisamente sopra la linea .gh. del detto istromento, & quando che così stia tal dioptra, la se riposará rettamente sopra dil nostro istromento, similmente tal dioptra se dirá repossarse rettamente sopra del detto istromento quando che la linea .lm. di tal dioptra caschasse precisamente sopra la linea .gh. del istromento, il che essendo l'altra linea .po. della detta dioptra, ueneria a cascare sopra la linea .ef. del detto istromento, & questo tal istromento per operarlo bisogna da l'altra banda congegnarui di poterlo accomodare in cima dun bastone alto almen tre piedi el qual bastone per operarlo alla foresta bisogna che da l'altro capo habbia un ferro appuntito di poterlo piantar in terra, ma per operarlo in lochi doue non si potesse piantare in terra ui se potria far a tal bastone un pie alla similitudine di quelli lucernali che si costumano per ficar le lucerne.*

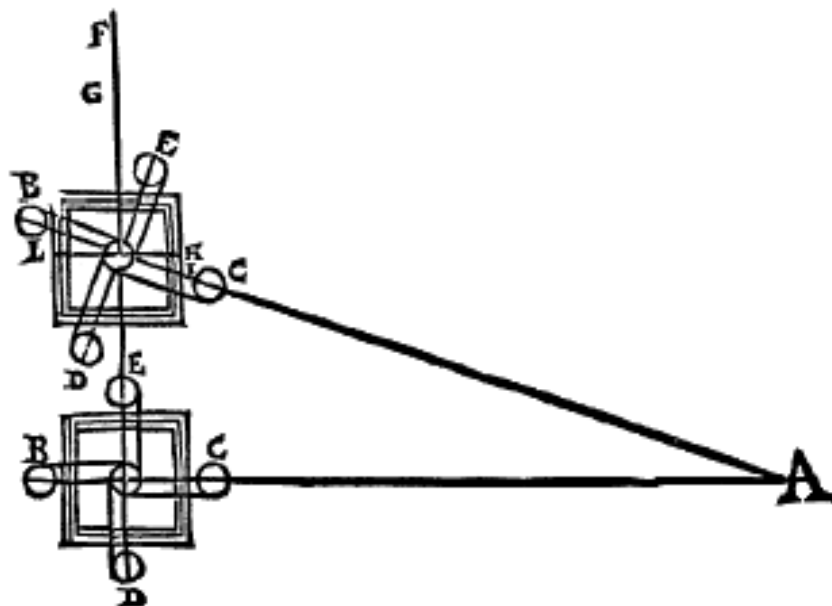
*Et uolendo che tal istromento ne serua comodamente non solamente per inuistigare una distantia horizontale, ma anchora le ypothumissale, ouer diametrale, cioe de sotto in suso diametralmente, ouer de suso in giuso pur ypothumissalmente. Bisogna congegnar tal istromento in cima di quel bastone, come sun dui poli talmente che leuandolo dalla parte de nanti, la parte de drio si uenghi ad abassar in uerso terra, & al contrario elleuandolo dalla parte de drio, la parte denanti se abbassi uerso terra il che facendo se potrá trasguardar non solamente per el piano del orizzonte, ma de sotto in suso, & de suso in giuso.*

*Oltra di questo bisogna notare, che tal quadrato se potria designar in carta grossa, e ben lissa & dapoi incolarlo sopra dun quadretto di tauola di legno grossa almen un bon dedo & secca, & da poi 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 disegno, uero è che se potria far il detto istromento de legno, e carta come detto & dapoi far la detta dioptra de ottone & sarà piu honoreuole & durabile.*

### *Propositione .xi.*

*Eglie possibile a inuistigare & conoscere la distantia de una cosa apparente, o sia horizontale, ouer ypotumissale o uogliam dire diametrale.*

*Sia prima il ponto .a. situato nel piano del horizonte dico che eglie possibile a considerare, ouer conoscere quanto sia da me distante, & per inuistigar questo piglio il mio fabricato istromento et lo pianto rettamente, cioe perpendicolarmente in terra et acontio la dioptra, ouer trasguardo talmente che stia rettamente sopra del detto istromento (cioe secondo che fu deffinito nella precedente) dapoi torzo e retorzo tanto il detto istromento che per due di quelle ponte, ouer busi della detta dioptra io ueda il detto ponto .a. & uisto che io habbia (poniamo per le due ponte, ouer busi .bc. della retta dioptra come nella sequente figura appare) mi formo un'altra linea perpendicolare (cioe a squadra) sopra la linea .bca. & per formarla senza mouere il detto istromento ne manco la retta dioptra ouer trasguardo per le altre due ponte, ouer busi .de. direttamente et fazzo piantar per un gran tramito di lontano due bacheche rettamente in terra, luna distante almen .4. ouer .5. passa luna da l'altra, ma talmente che ambe due caschino sotto del detto mio trasguardo, cioe sotto la retta linea .def. le qual bacheche in questo caso pongo che luna sia in ponto .g. & l'altra nel detto ponto .f. & queste due bacheche le fazzo piantare accio mi conseruino & dimostrino la della linea .defg. fatto questo cauo el detto mio istromento (senza muouere la dioptra della sua retitudine) et me discosto per quanti passa me parera dal detto luoco primo, & questo discostamento lo posso far da qual banda mi pare, cioe, ouer uerso le due bacheche gia piantate, ouer dalla parte conuersa ma per al presente me uoglio discostar andando uerso le due bacheche, cioe uerso li dui ponti .gf. & tal discostamento pongo che sia passa .15. nel qual luoco pianto de nouo il detto mio istromento, ma talmente che sia nella medesima linea, che ne dinotara le dette due bacheche il che facilmente se conoscherà trasguardando, & incontrando le due ponte, ouer busi .de. della retta dioptra con le dette due bacheche, si come fu fatto nel primo luoco, et fatto questo eglie cosa chiara che stante la detta dioptra retta sopra dil detto istromento (in questo secondo luoco) & guardando per le due ponte ouer busi .bc.*



non si potra uedere il ponto .a. anzi sara forza (uolendolo uedere per le dette due ponte ouer busi il detto ponto a) a obliquare, ouer torzere la detta dioptra (senza mouer listromento) con la punta , 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 .bc. della dioptra dalla sua rettitudine cioe dal ponto .h. & questo lo conoscerò per uigor di ponti & minuti gia descritti nel lato del .2. quadro cioe quanti ne restarono discoperti fra .h. & .i. hor poniamo che dal .h. al .i. siano .4. ponti, cioe de quelli che ciascaduna mitta del .2. quadrato ne è .12.) diro per la regola uolgarmente detta del .3. se .4. ponti mene da .12. per la mitta del lato che me dara quelli .15. passa che hauemo supposto che sia dal luoco doue se pianto prima lo istromento al luoco doue se pianto alla .2. uolta onde multiplicaro quelli .15. passa per .12. fara .180. et questo partiro per .4. mene uenira .45. et passa .45. conchiudero che sia dal luoco doue che prima se pianto listromento al ponto .a. & cosi se per sorte ogni ponto fusse diuiso in .12. minuti & che per sorte dal ponto .h. al ponto .i. fusse poniamo caso .8. io direi se minuti .8 mi da minuti .144. (cioe la mitta del lato del quadro) che mi dara passa .15. onde multiplicaria li detti passa .15. sia li detti minuti .144. faria .2160. et questo parteria per li .8. minuti ne ueneria passa .270. & passa .270. conchiudaria che fusse dal detto luoco doue che se pianto prima il detto nostro istromento per fin al detto ponto .a. et cosi procedaria nelle altre simile. hor per dimostrar la causa di tal nostra operatione per abbreuiar el dire nel centro del istromento della prima positione intenderemo un .k. et nel centro di quello della .2. positione intenderemo un .n. et arguiremo in questo modo, perche la linea .lh. è equidistante alla linea .ka. langolo .hni. del triangoletto .hni. sara eguale (per la .29. del .1. de Euclide) al angolo del triangolo .nak. (per esser alterni) et similmente langolo .k. del triangolo .nak. è eguale al angolo .h. del triangoletto .nhi. per eser luno, e altro retto onde per la .32. del .1. de Euclide li detti dui triangoli .kan. et .hni. saranno equiangoli et (consequentemente per la .4. del .6. di Euclide.) saranno de lati propotionali onde la propotione del lato .hi. al lato .nh. sara, come quella del lato .kn. al lato .ka. et perche nel principio fu supposto che il lato .hi. fusse ponti .4. et il lato .hn. uien a esser ponti .12. (per esser eual alla mitta del lato del quadro) et il lato .nk. fu supposto esser passa .15. onde per ritrouar il lato ka. incognito. per la euidentia della .16. del .6. di Euclide multiplico il lato .kn. (cioe passa 15.) per il lato .hn. (cioe per ponti .12.) fa .180. et questo parto per il lato .hi. cioe per li .4. ponti che mi scopre la dioptra (dal presupposito) mene uiene .45. et passa .45. diremo che sia il lato .ka. come che in principio fu determinato et cosi se procedaria quando chel ponto .a. fusse piu in alto, ouer piu basso del orizzonte alzando, ouer abassando la parte dauanti del istromento stante pero sempre il bastone doue sara fitto perpendicolare alorizzonte si in monte come in piano et similmente le due bachette che se piantarono si debbono sempre piantare perpendicolarmente et tai bachette uogliono

*esser rettissime, et la tramutatione che se fara dal .1. al .2. luoco con listromento, bisogna che sia egualmente distante dal piano del orizzonte, Oltra di questo bisogna considerare deligentemente et minutamente, li ponti et minuti et parte de minuto che lassara scoperti la dioptra, cioe la quantita de .hi. perche ogni piccolo errore che si facesse in li detti minuti causariano errore molto euidente nella conclusione per che tai ponti, ouer minuti uengono a esser partitore, et ogni minimo errore che se faccia nel partitore non poco fa uariar lo auenimento.*

IL FINE

*Stampata in Venetia per Nicolo de Bascarini a istantia de l'Autore. 1550.*