Biblioteca de Ingenieros del Ejército.

Inscripción...	Folio......	157
	Número.....	4463
Clasificación..	División.....	
	Subdivisión.	
Colocación....	Estante......	D.
	Tabla........	3.ª
	Número.....	15.

BIBLIOTECA DE INGENIEROS.

CLASIFICACION.

Division C Subdivision 12a

INSCRIPCION.

Fólio 159 Número 5260

COLOCACION.

Estante D Tabla 3a Número 15

BIBLIOTECA

DE

EDUARDO DE MARIÁTEGUI

Nº.

Es^TE TABLA

1573

2

PEREZ DE MOYA, Juan.

TRATADO DE GEOMETRIA PRACTICA, Y SPECULATIVA.

Alcalá.- Ivan Gracian.

1573.

3 h. + 225 pgs. + 5 h. con figuras y viñetas.
28'8cm. × 18'5
Piel.

TRATADO DE GEO metria Practica, y Speculatiua.

POR EL BACHILLER Iuan Perez de Moya.

NATVRAL DE SANCTE-STEVAN DEL PVERTO.

CON LICENCIA, Y PRIVILEGIO REAL de los Reynos de Castilla y Aragon.

EN ALCALA.

POR IVAN GRACIAN.

Año de M. D. LXX. III.

AL MVY ILLVSTRE

Señor, Don Luys de la Cueua, y Be-

nauides, Señor de la Villa de Bedmar, Capitã de gente de à cauallo de su Magestad.

EL BACHILLER IVAN PEREZ DE Moya. Salud.

Lib. 3. de statibus.

QVINTILIANO enmendando cierta opinion suya que auia antes publicado al contrario dize. Demasiados y por demas serian los estudios, y su largo trabajo, sino pudiesse offrescerse cõ ellos hallar alguna cosa mejor que lo passado. Considerando este dicho de tan excelente Orador, y que los mas graues hombres (como refiere Cicerõ) confiessan ignorar muchas cosas, y poder cada dia aprender mas: no se admirara V M. si à cabo de tanto y tã cõtino estudio salga cõ el mismo tratado de Geometria, q̃ dias ha en nombre de V.M. imprimi. Pues va tan mudado y acrescentado que nadie le conoscera: por no tener quasi letra que no se aya mejorado, ni materia que no se aya añadido y demonstrado. Asi Iulio Pollux, no con otro fin compuso el libro decimo de su Onomastico, sino porque lo mismo que en los otros auia dicho, quedasse enmendado, haziendolo mas copioso, y claro. Y otros varones de mucha doctrina, y sanctidad, boluiendo à mirar las obras que auiã impresso, no se desdeñarõ de enmẽdarlas, entendiẽdo q̃ en algunas auria auido inaduertẽcias, y no es de marauillar, que cõ el tiẽpo (q̃ es maestro, y descubridor dela verdad) se puedẽ hallar cosas mas nueuas y mejores. Auiendo pues yo mejorado esta mi obra, con mayor cuydado y estudio resta supplicar a V.M. resciba enesta segũda adicion lo que en la primera (que es la voluntad que tengo de seruir) la y fauorezca con tanta merced como hasta aqui le ha hecho, porque entiendo que asi sera recebida en gracia y amor de todos. Nuestro Señor la muy Illustre persona de V.M. guarde, y estado acresciente. De Alcala, 30 de Octubre. de 1572.

En el de finibus.

SVMMARIO DE LOS Capitulos y Articulos que se contienen en este libro primero de Geometria.

segũ ꝓporciõ,ꝗ tẽga medio y dos estremos, y de otras cosas al proposito. Tiene siete articulos.

Arti.1. muestra hallar vna linea media proporcional, entre qualesqera dos lineas dadas.

Arti.2. muestra diuidir vna linea, segun proporcion, que tenga medio y dos estremos, por quantidad cõtinua, y discreta.

Articul.3. muestra hallar dos lineas que sean en continua proporcionalidad, cõ alguna otra linea propuesta.

Articulo.4. muestra hallar vna linea que proceda en continua proporcionalidad, con otras dos qualesquiera propuestas.

Articulo.5. muestra diuidir vna linea en muchas partes proporcionales, segun las de otra linea ya diuidida.

Articulo.6. muestra hallar vna linea que sea quarta en la proporcionalidad que vuiere entre otras tres propuestas.

Artic.7. muestra saber de dos lineas propuestas rectas desiguales, quãto mas es lo ꝗ puede la mayor, ꝗ la menor. Y assi mismo que dadas dos lineas rectas, hallar otra tercera que pueda, o sea su potencia tanto como las delas dos dadas.

*Capit.13. Trata de Seno recto, y de cõplemento, y total, y de Arco, y Corda. Tiene cinco articulos.

Articulo.1. En ꝗ se dize, ꝗ es Seno Recto, y Seno verso, y Seno de Complemento, y Seno Total, y Corda, y Arco, y Sagita.

Arti.2. muestra sacar el Seno Recto, y su Seno de Complemento, con Astrolabio.

Arti.3. muestra saber el tamaño de la Corda, y Sagita, de vn arco propuesto.

Arti.4. muestra por el Seno Recto, ò de Complemento, ò por la Sagita, ò Corda, sacar el arco đ qualquiera dellas, con Astrolabio.

Artic.5. muestra sacar media Corda, de vna porcion de vn circulo, ò Corda entera.

*Cap.14. Trata de cosas pertenesciẽtes à circulo. Tiene 10. articulos.

Arti.1. muestra hazer vn circulo.

Arti.2. muestra sacar el Diametro đ vn propuesto circulo.

Articu.3. muestra sacar centro de vn circulo, ò de vna porcion mayor, ò menor de circulo.

Art.4. muestra diuidir la circunferẽcia de vn circulo, en seys, ò en doze partes yguales, y vna quarta đ circulo en tres.

Arti.5. muestra diuidir vna porcion de circunferencia en dos yguales partes.

Arti.6. muestra diuidir la circunferẽcia de vna quarta de circulo, en seys partes yguales.

Art.7. muestra diuidir la circunferẽcia de vna quarta de circulo en 9. partes yguales.

Ar.8. muestra diuidir vna quarta de circulo en dos partes yguales.

Arti.9. muestra diuidir vna quarta đ circulo en quatro partes.

Arti.10. muestra diuidir vna quarta de circulo, en 8. partes yguales.

*Capit.15. Trata de Angulos. Tiene quatro articulos.

Arti.1. Trata de la differencia ꝗ ay đ angulos, y de sus valores.

Art.2. muestra hazer en vna linea vn angulo ygual, à otro propuesto.

Arti.3. muestra diuidir vn angulo en dos, o mas partes yguales.

Art.4. Trata del numero de angulos rectos, ꝗ valẽ los angulos de cada figura plana, que de lineas rectas se componen.

*Cap.16. Trata de cosas pertenesciẽtes à materia de Triangulos. Tiene 6. articulos.

Arti-

à triangulo equilatero.

*Cap.42.mueſtra conuertir el triangulo equilatero,ó Iſoceles,à Parallelogramo.

*Cap.43.mueſtra conuertir vn quadrado à triangulo Ortogonio, y Ambligonio.

*Cap.44.mueſtra conuertir el quadrado en Parallelogramo.

*Cap.45. mueſtra cõuertir el parallelogramo à quadrado.

*Cap.46. mueſtra hazer vn quadrado de vn propueſto circulo.

*Cap.47. mueſtra hazer vn circulo ygual à vn propueſto quadrado.

*Cap.48.mueſtra cõuertir toda figura Plana lineal,à quadrado.

*Cap.49.mueſtra conuertir por cuẽta vnas figuras en otras figuras de ygual capacidad.

*Cap.50. En que ſe trata de la capacidad de las figuras lineales planas de Geometria.

*Cap.51. mueſtra regla para doblar, ò treſdoblar,ò quatrodoblar,&c. ò ſacar mitad,ò tercio,ò otra parte qualquiera,de vn ꝓpueſto quadrado.

*Capit.52. mueſtra doblar,o treſdoblar.&c.vn triangulo equilatero, ò penthagono,o Heſagono, y las demas figuras Equilateras,y equiangulas.

*Capit.53.mueſtra doblar, o treſdoblar.&c.vn propueſto circulo.

*Cap.54.mueſtra hazer vn quadrado que ſea la mitad de otro propueſto.

*Capi.55.mueſtra hazer vn triangulo que ſea la mitad, o tercio,o dos tercios.&c,de otro,o vn Penthagono,o otra q̃lquiera figura equilatera,y equiangula demas lados.

*Cap.56.mueſtra ſummar dos,o mas triangulos,o quadrados, o penthagonos. &c. o circulos yguales,o deſiguales.

*Cap.57.mueſtra reſtar vn triãgulo equilatero menor de otro mayor, o vn quadrado de otro, o vn penthagono,y otra qualquiera figura de mas lados,o vn circulo đ otro.

*Cap.58.mueſtra diuidir vn triangulo en dos partes, o mas, es para diuidir heredades neceſſario.

*Cap.59.mueſtra diuidir figuras quadrilateras de lados equidiſtantes en dos,o mas partes yguales.

*Capitulo.60.mueſtra diuidir figuras quadrilateras de lados no equidiſtantes,en dos,o mas partes yguales.

*Capitu.61.mueſtra diuidir vna figura pẽthagonal en dos,o mas partes

*Capit. 62. mueſtra diuidir figuras heſſagonales equilateras, o no, en dos,o mas partes.

*Capi. 63. mueſtra diuidir figuras de ſiete lados equilateras, equiangulas,en dos,o mas partes.

*Capit.64. mueſtra diuidir el circulo en dos,o mas partes, de vn punto dado:en la circunferencia,o dẽtro,o fuera della.

FIN DEL SVMMARIO.

LIBRO PRIMERO DE ſta obra. Trata coſas de Geometria Practica, y Speculatiua.

Capit. primero. En que ſe diffine, y diuide la Geometria. Y declara tres generos de medir.

Geometria, q̃ es.

GEOMETRIA, es vn Arte q̃ contempla las formas, ò figuras de la quantidad Continua immobil, como es la tierra. Y de aqui ſe nombro aſsi. Porq̃ Gi. gis (vocablo Griego) quiere dezir Tierra, y Metria, Medida, como ſi dixeſſemos Sciencia, ò Arte q̃ mueſtra medir la tierra. Y aunque la Geometria ſe entremete en medir tã bien otras coſas (allẽde de la tierra) tomo nõbre mas đlla q̃ de otra coſa. Porq̃ la diuiſiõ đ la tierra fue la principal cauſa đ ſu origen, y do primero ſiruio (ſegũ Eſtrabon) fue en Egypto. Y el primero q̃ della vſo, fue Meris Rey de la dicha Prouincia, por la neceſsidad q̃ alli mas q̃ en otras partes tuuierõ de medir los cãpos, mediãte lo q̃l, conoſcia cada vno el termino de ſu heredad, deſpues q̃ el rio Nilo les borraua y deſtruya los mojones, ò linderos con las acoſtumbradas creſcientes de cada año. Diuideſe como las demas artes en Theorica, y en Practica. La Theorica, ò Speculatiua es aq̃lla, q̃ por hallar la cauſa de los effectos de la Practica, conſidera la quãtidad, y proporciõ cõ vna eſpeculaciõ del entendimiento, de lo qual trato Euclides cõpendioſa y cũplida mente, y noſotros en eſte tratado diremos lo q̃ hiziere al propoſito, para entendimiẽto de lo que en nueſtras obras pretẽdemos dezir. La Practica trata, de poner en effecto, ò en obra las razones q̃ el entendimiento en la Theorica Speculò, de la qual trataremos en los otros libros ſiguiẽtes de ſta obra. El principio đ la Geometria es el pũto, y deſte ſe ꝓcede en lineas q̃ en Romãce dezimos rayas, y de lineas en Superficies, y de Superficies en cuerpos, do vã à parar todas ſus eſpeculaciones, y operaciones. Y aſsi las eſpecies de la fabrica deſta Arte ſon tres, cõuiene ſaber. Linea, Area, Cuerpo. Las differẽcias de las formas de los quales cuerpos ſon infinitas. Los generos de las medidas ſon tres. Altimetria, Planimetria, Stereometria. Altimetria trata de la orden de medir las coſas ſegũ ſus anchuras, ò alturas, ò larguras ſolamente. En eſte genero entra el medir diſtãcias, profundidades, y alturas, como veras en el lib. 2. Planimetria, trata de medir lo ſuperficial de los cuerpos de qualquiera ſuerte q̃ ſeã. En eſte genero entra el medir cãpos, ò heredades para ſaber la quãtidad de hanegas de pan q̃ en ellas ſe pueden ſembrar, como trata el 3. lib. Stereometria, trata de medir las coſas ſegũ ſu largor, y anchor, y ꝓfundidad. En eſte genero ſe incluyen las medidas de lo mazizo de los cuerpos, đ qualquiera ſuerte, o forma q̃ vengã, como en el lib. 4. ſe vera. Medir vna coſa, no es otro, ſino ſaber quantas medidas famoſas de ſu miſmo genero cõtiene la coſa que ſe mide. Medida famoſa dizen à vna q̃l quiera medida vſada y notoria acerca de alguna ò de mucha gente. Todo lo qual ſe entendera con otras coſas al propoſito en eſte tratado.

De do ſe dize Geometria.

Metis vſo primero de la Geometria.

Que es el principio de la Geometria.

Las ſpecies đ Geometria.

Altimetria, q̃ es.

Planimetria, q̃ es.

ſtereometria, q̃ es.

Medir vna coſa, q̃ es.

Medida famoſa, q̃ es.

Y porque con mayor fundaméto ſe pueda deſto diſputar, y dar razon: pódremos primero tres generos d̃ principios, ſobre que eſta arte haze ſu fũdamento. Que ſon Diffiniciones, Peticiones, y Comunes ſentencias, ſiguiendo en ello la orden que pone Euclides.

CAPIT. II. TRATA DIFfiniciones de las coſas neceſſarias deſta materia.

PORQVE las differécias de la Geometria ſon conſidradas debaxo de diuerſos terminos y figuras nõbradas con varios nombres: antes q̃ de ninguna coſa de obrar ſe trate, diffiniremos primero todas aquellas coſas de que en eſte libro ſe han de tratar, porque las diffiniciones ſiruen de explicar, la naturaleza de las coſas ſobre q̃ ſe funda alguna ſciencia.

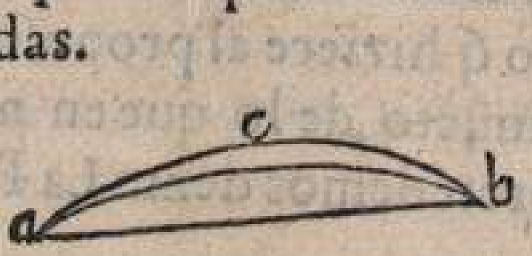
ARTICVLO PRIMERO EN QVE ſe diffine y declara q̃ coſa es pũto.

PVnto es vna coſa que no tiene parte. Quiere dezir, q̃ es vna coſa tan pequeña, que ſu largura y anchura, y profundidad no ſe puede ver ni diuidir en mitad, ni tercio, ni en otra ninguna parte por pequeña que ſea. Porque el punto no es quantidad, mas es vn termino ſimple imaginado intencionalmente para denotar el principio, medio, ò fin de alguna linea. Y por eſto dizen, que el punto es vna coſa que ni occupa lugar, ni ſe puede diuidir en partes, ni ver, y deſta ſuerte lo entiende el Mathematico. El natural entiende por punto, vna ſeñal hecha con tinta deſte modo . El qual por muy pequeño y delicado que ſe haga ſe puede ver y diuidir.

ARTICVLO II. DESTE CAP. II. En que ſe diffine la Linea.

LInea (que en Eſpañol dezimos raya generalmente hablãdo) es vna largura ſin anchura ni profundidad. Los terminos, ò fines d̃ la q̃l ſon dos puntos. Dize que ſus fines ſon dos pũtos para differencia de la linea Circular que careſce d̃ terminos. Su origen ſale de la eſtenſion que intencionalméte ſe imagina correr de vn pũto à otro, y es vna coſa tan pequeña ſegun ſu anchura (que pueſto que es raya imaginada quã larga quiſieremos) que no ay coſa por delicada q̃ ſea que no tenga mayor groſſeza y anchura. Entiendeſe la linea como el punto en dos modos. Vno ſegun el Mathematico. Y otro ſegun el Natural. Mathematicamente, linea es vna coſa que teniendo largura, no tiene anchura ni profundidad, y no ſe puede ver, porq̃ es vna ſola largura inuẽtada intencionalméte cõ el entendimiento: para denotar el principio, ò fin, o algũa parte de la Superficie. Linea como el Natural la toma, es vna raya hecha con tinta deſta manera. ———— La qual por delicada y ſutil que ſe haga ſe puede ſu anchura ver y diuidir.

Diuideſe la linea generalmente, en Recta, y en Curua. Linea Recta es, vna breuiſsima eſtenſion de vn punto à otro q̃ reſcibe a los dichos pũtos en ſus eſtremos. De ſuerte, q̃ ſi de vn pũto à otro cõ el entẽdimiento, ò cõ tinta ſe echaren rayas, la q̃ fuere por el mas breue camino q̃ ſer pueda, ſe dira Recta, o derecha, y las q̃ no fuerẽ por eſte mas breue camino, ſe diran Curuas. Exẽplo. La linea q̃ ſale d̃l pũto A. haſta el pũto B. mas derecha, ſe dize Recta, porq̃ va mas breue q̃ ninguna de las otras dos q̃ ſe llegan hazia la C. por lo qual ſe dizen Curuas ò torzidas. Diuiſion dela linea

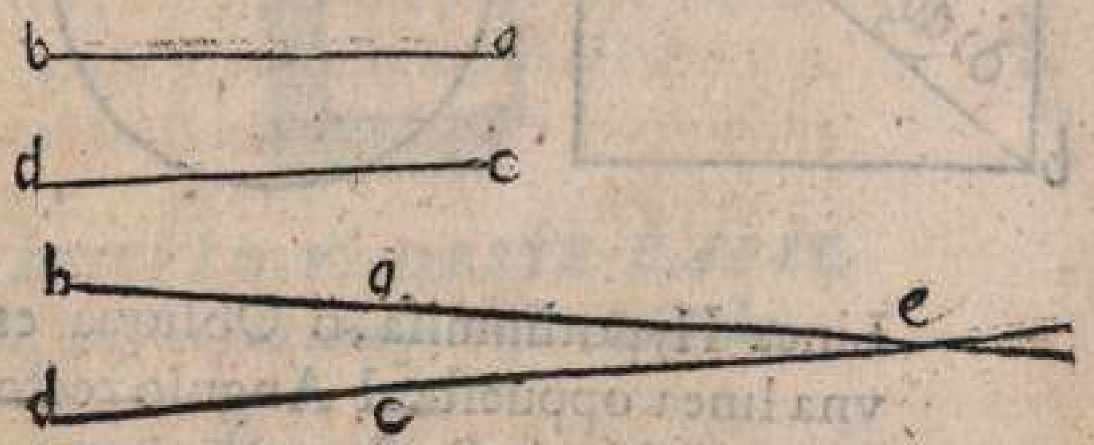


Eſtas

Declara las differēcias de lineas.

EStas dos differēcias de lineas, ſon como generos, porq̃ de cada vna dellas los Geometras ſacan muchas differencias de de lineas. De la Recta ſalen las que dizen lineas Parallelas. Y la Perpendicular, que por otro nombre dizē Catheto, y la Diagonal, ò Diametral, y la Hypothumiſa, ò Obliqua, De la Curua ſale la que dizen Flexuoſa, y la Spiral, y la Eliaca, y la Circular.

Lineas Parallelas, ò Equidiſtantes, ſon aquellas que ſiendo hechas en vna miſma ſuperficie, aunque ſe alarguen por vna y otra parte, no concurren, quiero dezir, que no ſe juntan, y porque ſe pueden hazer lineas que aunque ſe alarguen en infinito, no ſe junten, y no ſer Parallelas, no ſe diran Parallelas las lineas que por mucho que ſe alarguen no ſe junten: ſino las que por todas partes eſtan tan ygualmente apartadas en ſu principio, con otra, ò otras, como lo eſtuuieren enel medio y fin. Y es de aduertir, que para dezirſe lineas Parallelas han de tener tres condiciones, ſin faltar ninguna dellas. La vna, que aunque ſe alarguen por qualquiera vāda no ſe jūtē. La otra, q̃ eſtē en vna miſma ſuperficie, porque ſi vna linea ſe imaginaſe ſobre la ſuperficie de la tierra, y otra, ò otras en el ayre no ſe diran Parallelas, aunque tengan las otras condiciones. La tercera, que eſten tan apartadas (como dicho auemos) enel principio, como enel medio, y como enel fin. Y por eſta cauſa, aunque las rayas A.B. y C.D. eſtā en vna miſma ſuperficie, por no eſtar tan apartadas en las partes, ó fines A. C. como lo eſtā en los principios B.D. no ſe dirā Parallelas, y por eſta cauſa ſi ſe alargaſſen por la parte A. C. que es por do mas ſe llegan, à poco trecho concurriran y ſe juntaran de la ſuerte que en la ſegunda figura pareſce. Y ſi ſe alargaſſen por la otra parte do eſtan las letras B.D. nunca ſe juntaran, y por eſto dize la diffinicion, q̃ ſi ſe alargarē por vna y otra parte, nunca ſe juntaran.

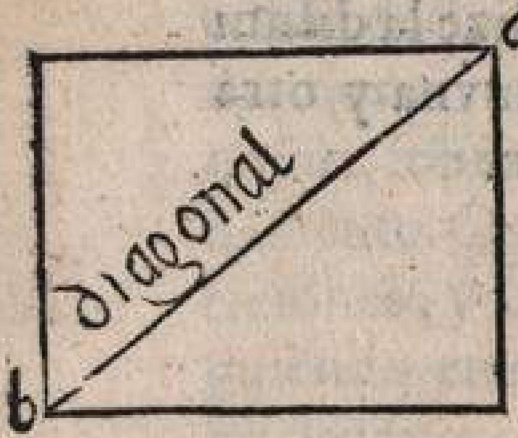


Como ſe hazen lineas Parallelas, diraſe en el capitulo nueue.

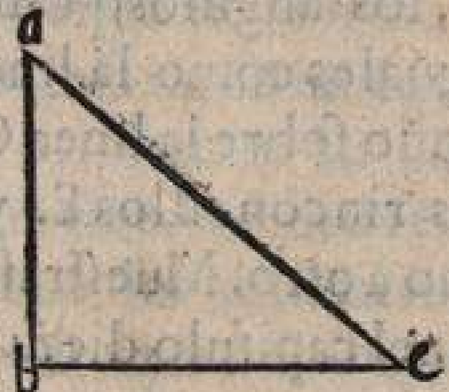
Linea Perpendicular, ò Catheto, es vna qualquiera linea recta, q̃ cayēdo ſobre otra, los angulosq̃ cauſarē cō ella ſon yguales como la linea A. B. haze cayendo ſobre la linea C.D. en la qual los rinconcillos E. y F. ſon yguales vno à otro. Mueſtraſe echar eſta linea enel capitulo diez.

Linea Diagonal, ò Diametral, es la q̃ diuide vna qualquiera figura en dos partes. Differeren en que quando ſe echa en algun circulo ſe dize Diametral, que quiere dezir, coſa de dos medidas, porque diuide el circulo en dos partes. Y quando eſta linea ſe echa, ò haze en algun quadrado, ò Parallellogramo, ſe dize Diagonal, porque diuide el angulo de do ſale en otras dos partes, ò porque diuide los dos angulos, ò la miſma figura en partes yguales. Como pareſce en las ſiguientes figuras, en las quales las lineas A. B. ſe dizen Diagonales, ò Diametrales.

A 6 Linea



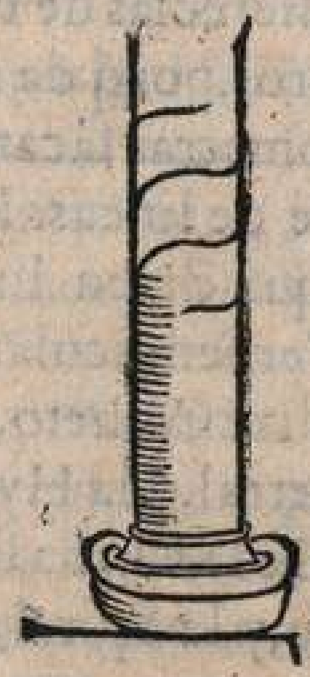
Linea Hypothumiſa, ò Obliqua es vna linea oppueſta al Angulo recto de vn Triãgulo Rectangulo, como en el triangulo A.B.C. El lado A.C. ſe dize Hypothumiſa: porq̃ es lado, ò linea oppueſta al Angulo B. que es recto.



Linea Flexuoſa es, la que en vna ſuperficie plana va dando bueltas deſte modo.

Linea Spiral es, la que à manera de Caracol ſe va arrodeãdo, dãdo bueltas à la redonda ſin boluer al miſmo pũto do comẽço, contrario de lo q̃ haze la Circular, como las bueltas que da el Sol entre la Equinocial, y los Tropicos, figuraſe deſto modo.

Linea Eliaca es, la que ſe va arrodeãdo à algun cuerpo colunar deſte, modo.



Linea Circular es, la q̃ por otro nõbre dizen Circunferencia, ò Periferia enel circulo, como quando tratemos del circulo ſe dira. Finalmente es vna linea que no tiene principio ni fin determinado, porque quando ſe haze feneſce en el punto que ſe comiença, figuraſe deſta manera. Y con eſto ſe concluye lo que ay que dezir a cerca de la linea.

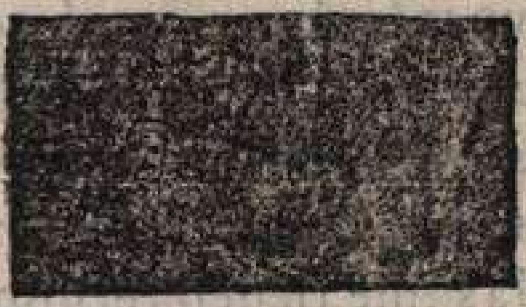
ARTICVLO III. DESTE CAPI. II. *En q̃ ſe diffine y declara la ſuperficie.*

SVperficie, es vna coſa que teniendo anchura, y largura, careſce de profundidad. Sus terminos ſon las lineas quando es terminable: porque ay ſuperficies q̃ no ſon terminables, como las de los cuerpos Ouales, ò Spherales, y maginaſe proceder del fluxo de vna linea mouida de traues de vna parte à otra, del qual mouimiento ſe finge reſultar la ſuperficie, que es la haz, ò lado, ò tez que ſe vee eſtar, ò rodear ſobre qualquiera coſa corporea. Imaginaſe en otros dos modos (como diximos del pũto, y de la linea) El vno Mathematicamente, y el otro natural. El Mathematico entiende

entiende ser vna cosa que tiene largura y anchura y sin ninguna ꝓfundidad, ò grosseza imaginada assi para denotar el principio,ò fin,ò alguna parte de algun cuerpo. El natural le da aquella corpulencia, ò profundidad(si se puede dezir)que queda de la señal de la tinta quando se dibuxa en que para la vista en las cosas corporeas, sobre los quales cuerpos dezimos estar la Superficie.

Pone tres maneras de Superficies.

La Superficie es en vno đ tres modos,conuiene saber.Plana,Concaua, y Conuexa. Superficie Plana, es vna breuissima estension de vna linea à otra su ygual que rescibe à las tales lineas por sus estremos,figurase assi.

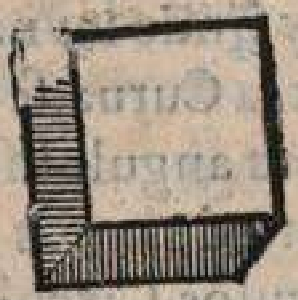


Las Superficies Concaua,y Cōuexa, se demuestrã en los cuerpos Curuos, ò en los Orbes de los cielos, assi como en vn vaso:la parte por do el agua ò loq̃ cōtiene toca el vaso,se dize Superficie Concaua, y la parte de fuera del mismo vaso, se dize Superficie Conuexa. O como en vn cielo la parte que mira hazia nosotros, se dize Superficie Concaua, y la parte q̃ cae hazia el Empireo se dize Superficie Conuexa.

ARTICVLO IIII. DESTE CAP II. Diffine el cuerpo en general.

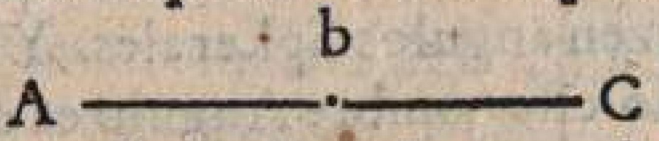
DEl fluxo de la Superficie que se finge correr đ lo alto à lo baxo, ò al contrario de lo baxo à lo alto.ò lateralmente:resulta lo q̃ dizen cuerpo. Y este es vna cosa (como Euclides diffine) que tiene anchura y largura,y profundidad. Las quales tres cosas por pequeñas que sean, do quiera que todas se hallaren,y qualquiera forma q̃ hizieren,se dira cuerpo,y el termino,o terminos del cuerpo,es la Superficie,ò Superficies.Figurase assi.

Diffini.1. del 11.

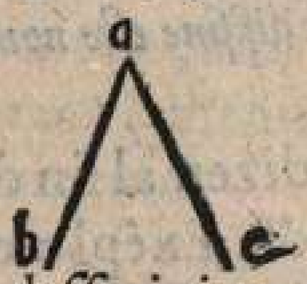


ARTICVLO V. DESTE CAPIT. II. Diffine y declara que cosa es Angulo.

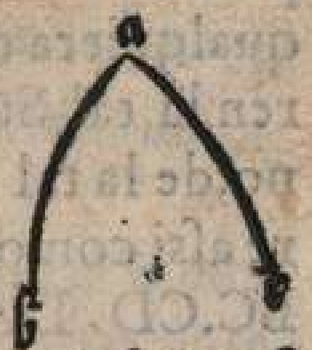
ANgulo Plano es vn tocamiento,ó aplicacion no derecha de dos lineas rectas,ò Curuas,hechas en alguna superficie Plana.Dize tocamiēto no derecho, porque si se tocassen derechamente. como estas dos lineas a. b. y b. c. que se tocã enel punto b.



No se causaria Angulo con esta aplicacion,ò tocamiēto derecho,y no seria otra cosa,sino hazer đ dos lineas vna.Por lo qual digo, q̃ este tocamiēto ha de ser de tal manera q̃ hagã algun rincōn(q̃ à este llaman angulo) como hazen las lineas A.B.y A.C.đ la siguiente figura, q̃ se tocã enel pūto A.



Dize mas la diffinicion, que el tocamiento destas lineas que hazen este rincon,o Angulo,ha de ser en Superficie Plana,para que el Angulo se diga Plano,porque si se viniessen à tocar las lineas en alguna superficie Montuosa, ò Circular deste modo. El Angulo A.no se dira Plano, sino Monangulo,aunque à differēcia del Angulo Solido de los cuerpos. Todo Angulo causado en qualquiera Superficie se dize Plano. Solamente se diffe-



rencian, en que quãdo las dos lineas que cauſan el angulo fueren rectas, ſe dize angulo Rectilineo, y ſi fueren Curuas, ò Tortuoſas, ſe dize angulo Curuilineo, y q̃ndo la vna linea fuere Recta, y la otra Curua, ſe dize mixto. Y quãdo eſtos angulos ſe cauſan cõ el tocamiento de lineas Circulares, ſe dizen angulos Circulares, como pareſce en eſtas figuras.

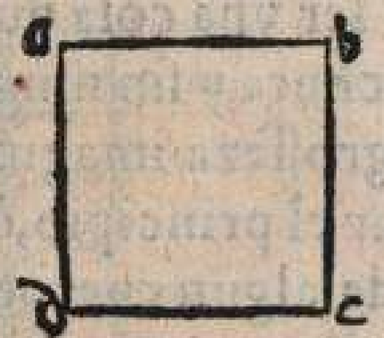
Quando ſe imaginan con el tocamiẽto de algunos circulos de la Sphera, ſe dizen angulos Spherales. Y deſte modo eſte nombre Angulo es como genero, y ſus eſpecies ſon las differẽcias q̃ ay dellos (como ſe ha dicho) y enel capitulo 15. diremos cõ otras coſas à la materia de Angulos perteneſcientes.

ARTICVLO VI. DESTE CAP. II. *En que ſe diffine eſte nombre Termino.*

TErmino dizen al fin de vna qualquiera coſa. Exẽplo en eſta linea.

A———B

Porque qualquiera de los dos pũtos, ò eſtremos A. ò B. ſon principio, ò fin deſta linea, por tanto qualquiera dellos es termino de la propueſta linea A.B. Aſsi miſmo, porq̃ vna ſuperficie feneſce en lineas, por tanto qualquiera de las lineas que formaren la tal Superficie ſe dira Termino, de la tal Superficie que terminare aſsi como eſtas quatro lineas AB. BC. CD. DA. De la ſiguiente figura ſe dizen Terminos deſta dicha Superficie, ò figura. A B C D.



ARTICVLO VII. DESTE CAP. II. *En que ſe diffine y declara, que es figura.*

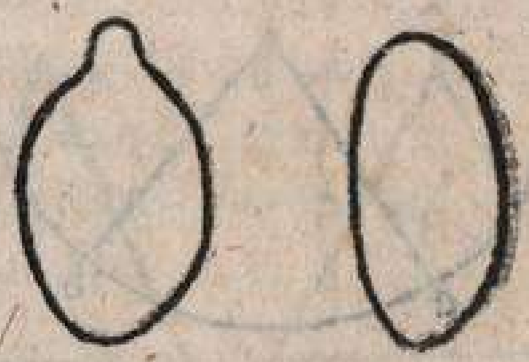
FIgura Dize Euclides ſer aquella, q̃ es cõtenida debaxo de vno, ò mas terminos. Dize de vn termino por el circulo, porq̃ tiene por termino vna ſola linea circular, como luego diremos. Fuera deſta figura, las demas la q̃ menos terminos tendra ſeran tres, y ninguna aura de dos. De las quales figuras vnas ſe dizen regulares, y otras irregulares. Figura Regular dizen à las que tienẽ terminos, o lados y angulos yguales. Figuras Irregulares, ſon las que tienen terminos, o lados y angulos deſiguales, como en otro lugar diremos. Libro. 1. diffin. 14.

ARTICVLO VIII. DESTE CAP. II. *En que ſe diffine el Circulo.*

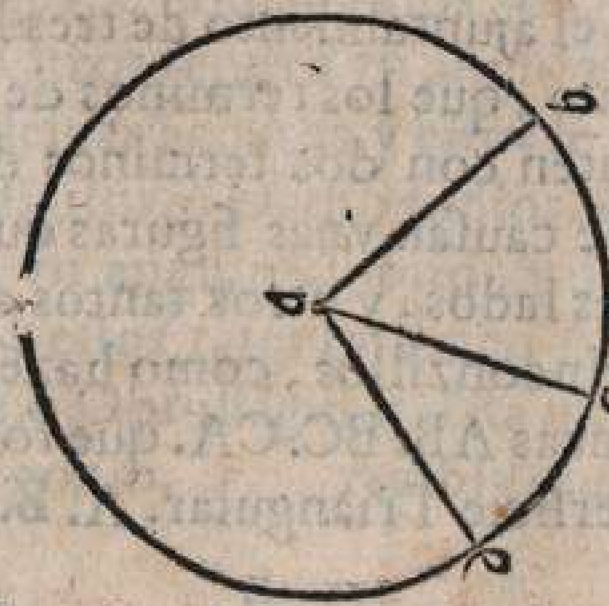
CIrculo, es vna figura Plana contenida d̃ vna ſola linea, la qual es llamada Circunferẽcia, o Periferia. Y à todo lo que eſta linea abraça cõ ſu circunferencia dizen Circulo, enmedio del qual eſta vn punto, que ſe dize Centro. Del qual punto quãtas lineas rectas ſe ſacaren haſta la circunferencia ſon yguales. Y ſegũ eſta diffinicion para ſer vna coſa circulo, ha de tener tres condiciones. Conuiene ſaber, que ſea figura llana y no Concaua, ni Conuexa. La ſegunda, que ſea contenida de vn ſolo termino, o linea Circular. La tercera, q̃ enmedio della eſte vn pũto, del qual (como dicho auemos) ſacãdo lineas haſta la circunferencia ſerã yguales. Y qualquiera deſtas tres coſas que

faltare

faltare,no ſera circulo,ypor eſta cau ſa las figuras Ouales y otras,que aun que ſon cõtenidas de vna ſola linea, no ſon circulos como eſtos.



EL Circulo ſe figura deſte modo: En el qual las lineas AB.AC.AD. por ſalir del cẽtro haſta la circunfe rencia ſeran yguales por ſu diffinicion. Y ſi algunos pretendieren diffinirle con mayor breuedad, lo que quitaren deſto les faltara para prouar coſas de Geometria.



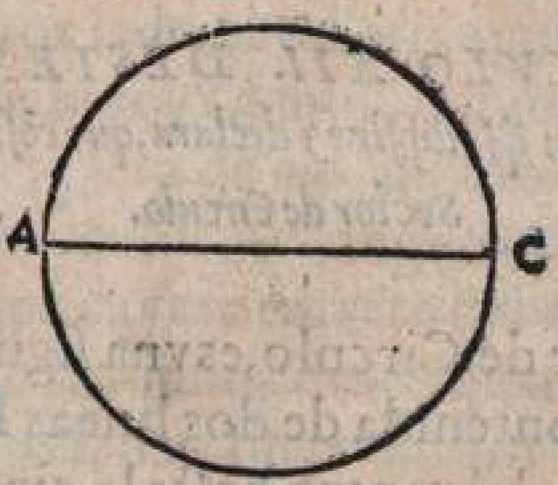
DE los circulos, vnos ſe dizen Cõcentricos, y otros Ecẽtricos. Circulos Concentricos, ſon aquellos q̃ tienen vn miſmo centro, como en la ſiguiente figura pareſce, que los dos circulos tienen el pũto A. por cẽtro.

CIrculos Ecentricos, ſon los q̃ tienen diuerſos cẽtros, como los de la ſiguiente figura, q̃ el mayor tiene por centro al punto A. y el menor al punto B.

DE los circulos (como Euclides di ze) los que tuuieren yguales Diametros, ſeran yguales, y el que le tuuiere menor, ſera menor, y el que mayor, mayor. Diffini 1. del 3.

ARTICVLO IX. DESTE CAPI. II. *Dize que es Diametro.*

DIametro, quiere d̃zir coſa d̃ dos partes yguales. Y aſsi por Diametro entendemos vna linea, q̃ paſſando por el centro de vn circulo, y tocando a la circunferencia por vna parte y otra, diuide el circulo en dos partes yguales, como en la figura ſiguiẽte haze la linea A.C. En la Sphera la linea que paſſa por medio, aunq̃ la diuide tambien en dos partes, no ſe llama Diametro, ſino Axis, porq̃ Diametro propriamente ſe dize: en quadrado y circulo.



ARTICVLO X. DESTE CAPIT. II. *Trata de la diffinicion del Semicirculo.*

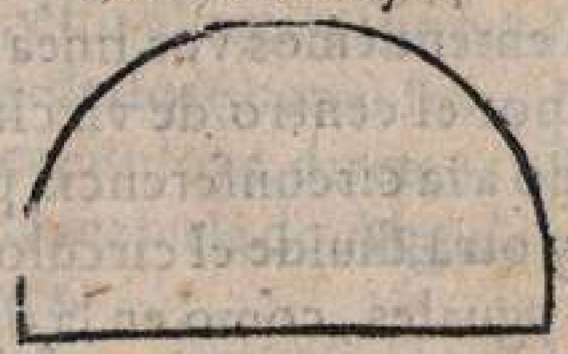
SEmicirculo, quiere dezir medio circulo. Es vna figura Plana contenida de vn Diametro, y de la mitad de la circunferencia de vn circulo. Figuraſe deſte modo.

Arti-

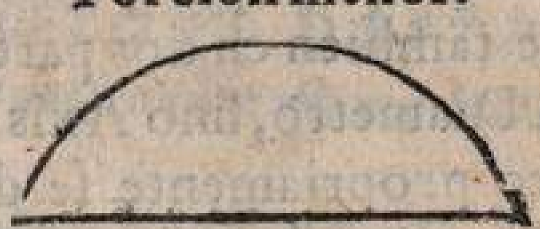
ARTICVLO XI. DESTE CAP. II. En que ſe diffine la porcion de Circulo.

POrcion de Circulo, es vna figura Plana contenida de vna linea Recta, y de vna parte de circunferencia de vn circulo, mayor, ò menor q̃ medio circulo. Differen, en que la figura, o Porcion que fuere mayor q̃ Semicirculo ſe dize Porcion mayor, y la que fuere menor que Semicirculo ſe dize porcion menor, como pareſce en las figuras ſiguientes.

Porcion mayor.



Porcion menor.

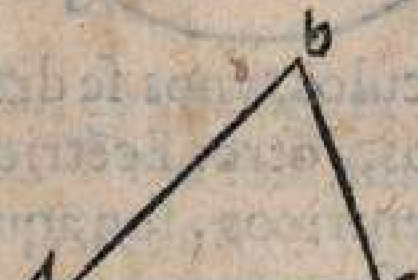


ARTICVLO XII. DESTE CAP II. En q̃ ſe diffine y declara, que coſa ſea Sector de Circulo.

SEctor de Circulo, es vna figura Plana contenida de dos lineas Rectas ſacadas del centro haſta la circunferencia. Como ſi fueſſe vn Circulo ABC. y ſu centro el punto D. lo que occupan las lineas D.B. y D.A. y la parte de circunferencia A.B. ſe dize Sector. Y lo que queda del miſmo circulo hazia la otra vanda, tambiẽ ſe dize Sector.

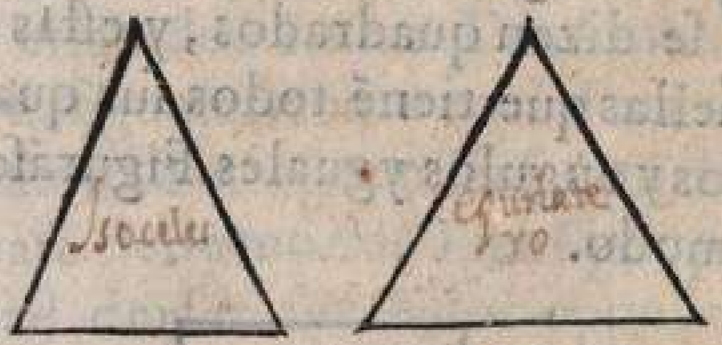
ARTICVLO XIII. DESTE CAP. II. Trata de figuras que ſe hazen de lineas Rectas.

LAs figuras que ſe hazen de lineas Rectas, ſe dizen Rectilineas, de las quales las que ſon contenidas de tres lineas, ſe dizen Triangulos, que quiere dezir figura de tres Angulos: porque cõ el ajuntamiento de tres lineas de modo, que los terminos de vnas ſe ajunten con dos terminos de las otras, ſe cauſan vnas figuras que tienen tres lados, y otros tantos angulos, ò rinconzillos, como hazẽ eſtas tres lineas AB. BC. CA. que forman la ſuperficie Triangular. A. B. C.

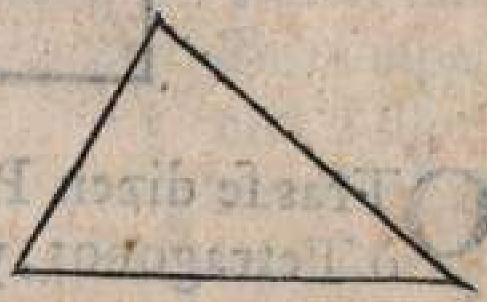


OTras ſon dichas figuras Quadrilateras, y eſtas ſon las que ſon cõtenidas de quatro lineas Rectas, y otros tantos angulos. Otras ſe dizen Multilateras, y eſtas ſon las que ſon contenidas demas de quatro lineas Rectas, como luego diremos. De las figuras de tres lineas, ò lados (que diximos Triangulos) ſi fuerẽ de lineas, ò lados yguales, ſe dizẽ Equilateras, ò Iſopleuros. Y ſi fuerẽ de dos lados ò lineas yguales, y vna deſigual, ſe dizen Iſocheles, ò Equicurio. Y ſi fuerẽ de todos tres lados, ò lineas deſiguales, ſe dizen Scalenos. Y eſtas ſon las diſſerencias del triangulo en quãto à los lados, ò lineas de que ſe compone.

Equilatero. Iſoceles.



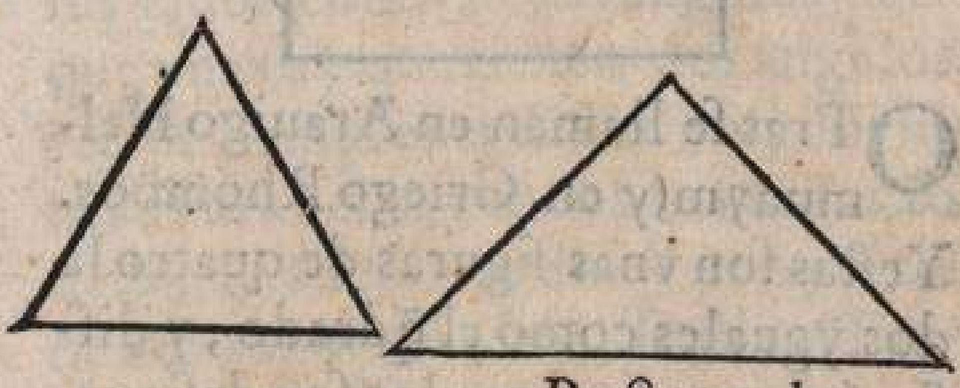
Scaleno.



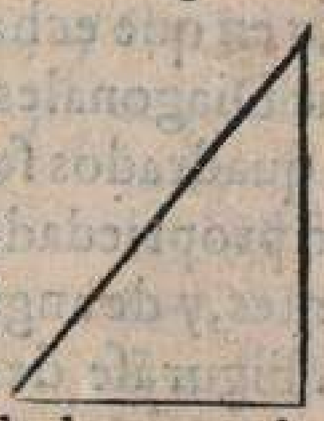
Differencias đ triangulos, en quãto aangulos

Differen mas los triangulos, en quanto a los angulos, en que vnos tendrã todos ſus tres angulos accutos, y eſtos ſe dizen Accutiangulos, ó Equiangulos, ò Oxigonios. Otros tendrã vn angulo recto y los demas accutos, y eſtos ſe dizen Rectangulos, ò Orthogonios. Otros tendrã vn angulo Obtuſo, y dos accutos, y eſtos tales ſe dizen Ambligonios, ò Obtuſiãgulos đ ſta manera.

Oxigonio. Amblygonio.

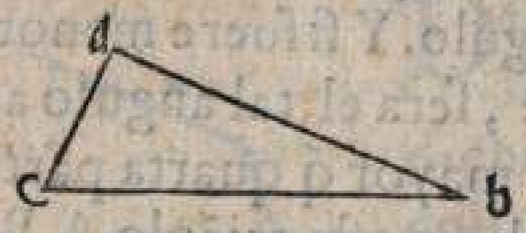


Rectangulo.



Y eſtas ſon las differencias del triangulo, teniẽdo reſpecto à los Angulos. Y es de aduertir, q̃ el triãgulo Rectangulo (teniẽdo reſpecto à los lados) puede ſer Iſoceles, y Scaleno, y no le aura Equilatero. Y el Triangulo Amblygonio puede ſer Iſoceles, y Scaleno, y no Equilatero. El triangulo Oxigonio puede ſer Scaleno, e Iſoceles, y Equilatero.

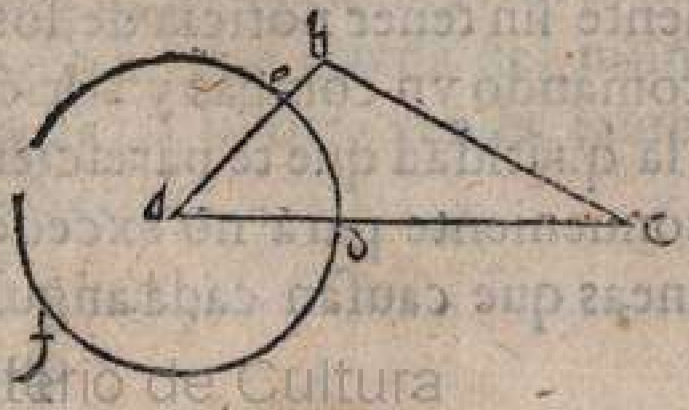
Aduertimos mas, que quando queremos tratar de algun Angulo de algũ Triãgulo, ponemos la letra que eſta junto al Angulo de que ſe quiere tratar enmedio de las otras dos, como ſi fueſſe vn triangulo A.B.C. y dezimos el Angulo A.b.C. ſe entiẽde del Angulo do eſta la B. porque la B. eſta agora enmedio de las otras, y ſi dizẽ el Angulo B.A.C. ſe entiẽde del Angulo do eſta la A. y ſi dizẽ el Angulo B.C.A. ſe entiende del Angulo de jũto a la C.



Reglas para conoſcer el eſpecie đ triangulo.

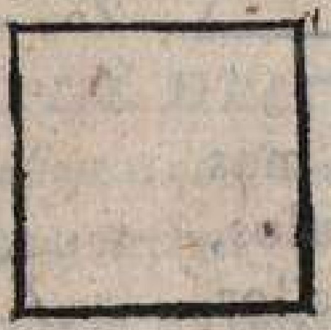
Esto entẽdido. Si propueſto algũ triangulo quiſieres ſaber de que angulos eſta compueſto ſiendo notorios ſus lados. Mira ſi la ſumma de los quadrados de los dos lados del triangulo, fuere ygual al quadrado del mayor lado, el tal triangulo ſera Ortogonio, ò Rectangulo, quiero dezir, que ſera triangulo que tendra vn angulo recto, y los demas accutos. Y el angulo recto ſera el oppueſto al mayor lado, como ſe infiere đ la propoſicion 46. del primero đ Euclides. Y ſi la ſumma de los quadrados de los dos lados de vn triangulo, fuere menor quantidad que el quadrado del mayor lado, el tal triangulo ſera Obtuſiangulo, ò Amblygonio, quiero dezir, q̃ ſera de vn angulo Obtuſo, y dos accutos, y el angulo Obtuſo ſera el que cayere enfrẽte del mayor lado. Y ſi la ſumma de los quadrados de los dos lados fuere mayor quantidad que el quadrado del otro lado mayor, el tal triangulo ſera Oxigonio, que todos ſus angulos ſerã accutos. Puedeſe ſe ver eſto à ojo practicalmente ſin tener noticia de los lados, tomando vn compas y abriẽdole en la quãtidad que te pareſciere q̃ ſea conueniente para no exceder a las lineas que cauſan cada angulo q̃ quiſie-

quiſieres conoſcer que angulo es, y aſſentãdo la vna punta enel tocamiẽto do las lineas hazẽ el angulo, y deſcriuiendo con la otra vn circulo en blanco, deſpues ſi la quãtidad de circunferencia deſte circulo comprehendida entre las dos lineas (cauſadoras del miſmo angulo) fuere juſtamẽte tãto como la quarta parte del miſmocirculo, el tal angulo ſera recto. Y por cõſiguiẽte el tal triangulo ſera rectãgulo. Y ſi fuere menor q̃ quarta parte, ſera el tal angulo acuto. Y ſi fuere mayor q̃ quarta parte Obtuſo. Exẽplo en eſte triãglo A.B.C. Del q̃l me agrada ſaber que angulo es el angulo B.A.C. abre el compas, y pon el vn pie fixo enel punto A. y haz con el otro el circulo D.F.E. Mira agora la parte de circunferencia E.D. comprehẽdida entre las dos lineas A.B. y la A.C. (que cauſan eſte angulo A) quanta es. Y ſi eſta parte fuere tanto como la quarta parte juſtamente de la circũferẽcia deſte miſmo circulo, el angulo B.A.C. ſera recto. Y ſi fuere mas q̃ quarta parte, ſera Obtuſo. Y ſi fuere menos (como en eſte exemplo lo es) ſera acuto. Y deſte modo conoſceras el angulo A.C.B. y el A.B.C. cada vno por ſi: que angulos ſon, haziẽdo en cada vno otro circulo. Y conoſcidos todos tres, entenderas q̃ que eſpecie de triangulo es eſte propueſto, y otro q̃lquiera, y conoſcer qualquiera angulo de qualquiera figura multilatera. Y aduierte que eſto que dicho auemos, no ſe podra conoſcer cõ vn angulo ſolo, ſino fuere à caſo, y aſsi ſera neceſſario ver en todos los tres angulos lo q̃ en eſte triangulo ſe vio en vno.

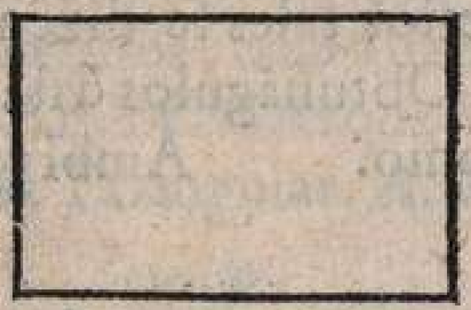


ARTICVLO XIIII. DESTE CAP. II. Trata de figuras Quadrilateras.

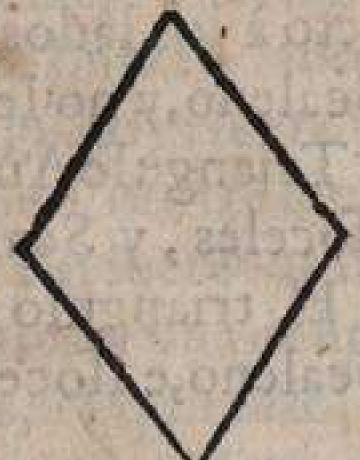
DE las figuras de q̃tro lados, vnas ſe dizen quadrados, y eſtas ſon aquellas que tienẽ todos ſus quatro lados y angulos yguales. Figurãſe deſte modo.



OTras ſe dizen Parallelogramos, ò Tetragonos, y eſtas ſon aq̃llas que tienen quatro angulos rectos (como el quadrado) mas differen, en q̃ no ſon de todos quatro lados yguales, porque los dos lados ſon mayores q̃ los otros, de ſuerte que es figura mas larga q̃ ancha. Figuraſe aſsi.

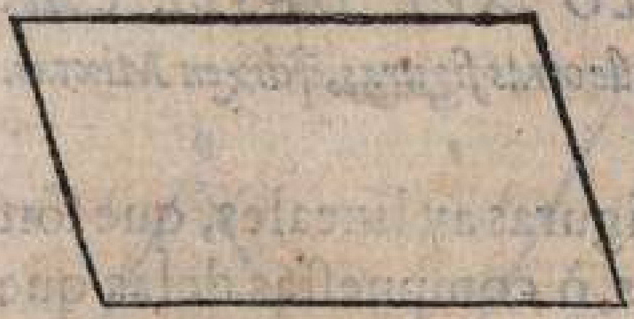


OTras ſe llaman en Arauigo Helmuaym, y en Griego Rhombos. Y eſtas ſon vnas figuras de quatro lados yguales como el q̃drado, y differẽ en que ſus angulos ſon deſiguales, y en que echando en ellos dos lineas Diagonales, ſon deſiguales, y en los quadrados ſeran yguales. Ttienẽ por propriedad ſer de lados equidiſtantes, y de angulos oppoſitos yguales. Figurãſe deſte modo.

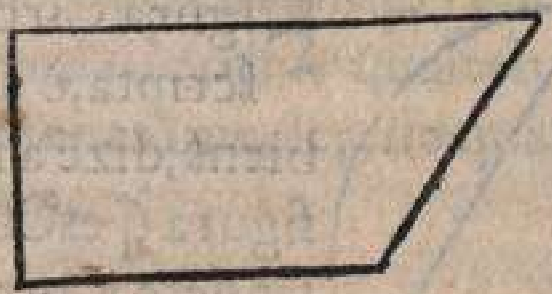


OTras ſe dizen Similes à la Helmuaym, y en Griego Rhõboyde. Y eſtas

Y estas son figuras de quatro lados como el Tetragono. Differe en que es de desiguales angulos, y son figuras que el vn lado y angulo son yguales a sus oppuestos, y que echãdo en ellas dos lineas Diagonales, seran desiguales, como enel Parallelogramo, ò Tetragono serã yguales, Figurase deste modo. Tienẽ por propriedad de ser sus lados oppositos yguales y Parallelos, ò equidistantes.

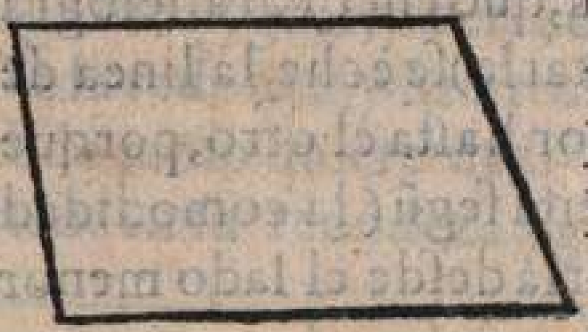


Todas las đmas especies đ figuras de quatro lados q̃ fuerẽ differentes destas que auemos dicho son llamadas generalmente đ los Arauigos Helmuarif. Y de los Griegos Trapezzias, de suerte, q̃ por figuras Trapezzias entẽdemos vnas figuras de quatro lados, que ni son quadradas ni Tetragonas, ni de angulos yguales, đ las quales ay varias differencias, assi por la diuersidad đ sus lados, como de sus angulos, porque vnas ay que tienen dos angulos rectos comprehendidos con dos lineas Parallelas, y todos los lados sõ desiguales deste modo. Y porquẽ tiene dos angulos rectos, se dize Trapezzia Rectangular.

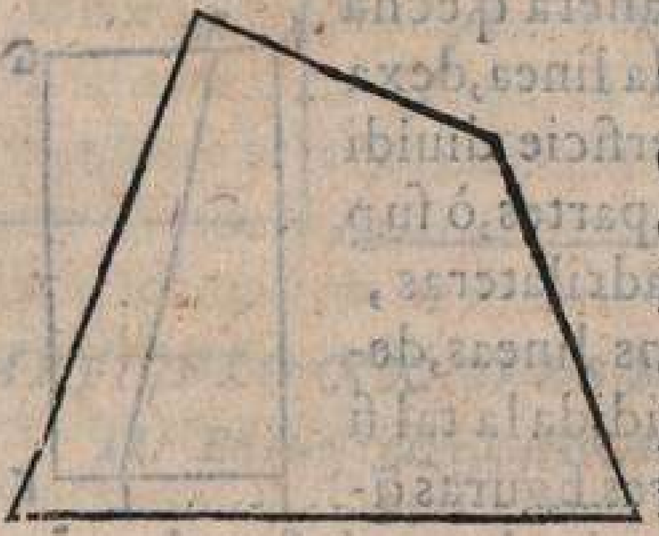


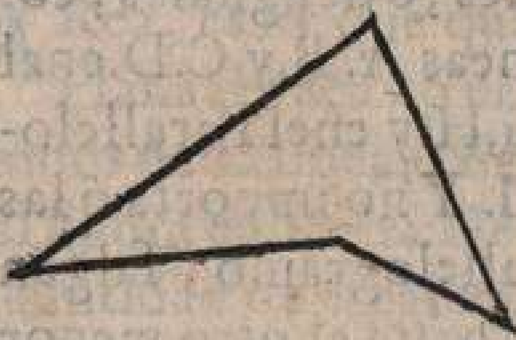
Otras ay q̃ teniẽdo dos lados Parallelos đsiguales, y los otros lados q̃ no son parallelos son yguales, y no tienẽ angulo recto ninguno, mas tienen dos angulos Obtusos yguales, Figurase deste modo.

Otras tienen dos lados Parallelos desiguales, y otro đ los otros lados ygual à vno de los Parallelos, y el otro desigual, y todos los angulos son desiguales. Figurase deste modo.



Otras ay de todos quatro lados đsiguales, y no Parallelos deste modo.



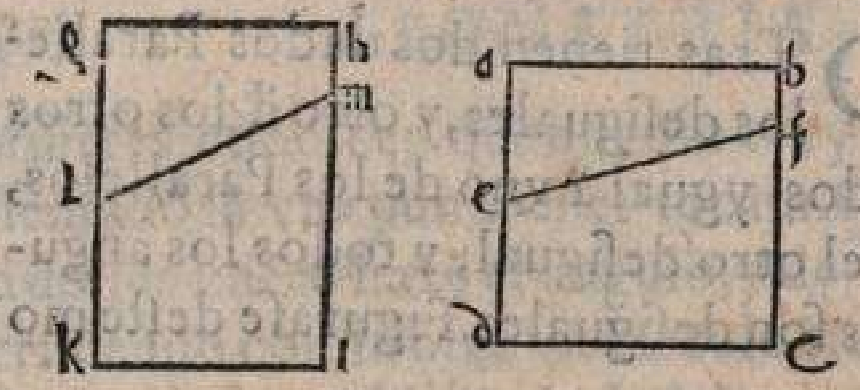


Dos especies đ Parallelogramo.

De lo q̃ se ha dicho, se collige, q̃ las species de Parallelogramo, son dos, cõuiene saber, Rectãgulo, y no Rectangulo. El Rectangulo, es el que tiene todos sus 4 angulos rectos. El no Rectãgulo, es el que tiene algun angulo, ò angulos q̃ no sea recto. Cada vna destas especies, se diuide en otras dos, y las del rectangulo, la vna es quadrada, y la otra es el rectangulo largo, que diximos Tretagono, ò Parallelogramo. Las especies del no rectãgulo, son el Rombo, y Romboyde, y las demas q̃ en este articulo se han dicho.

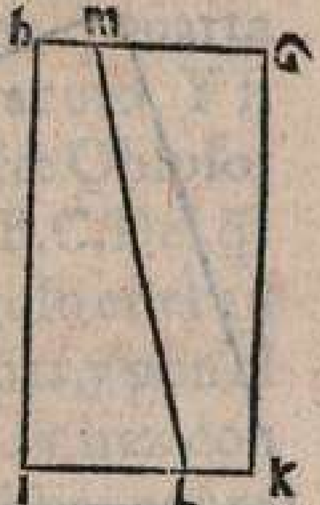
Otras figuras ay de quatro lados que los medidores de tierras midiendo los campos ordenan, por necessidad que se offresce en las diuisiones (como en otro lugar diremos) assi como enel quadrado A B C D. echando la linea E. F. dexa el dicho quadrado diuidido en dos partes. La vna A.B.F.E. y la otra F. E. C.D. Lo mismo haze enel Tetragono G.H. I.K. La linea L.M.

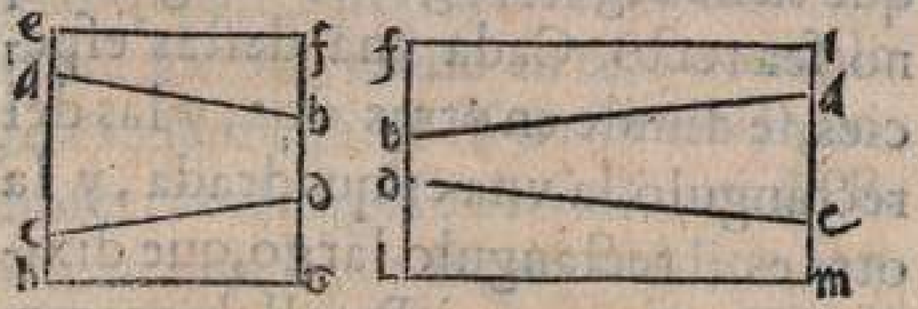
Y no



Y no importa,que enel Parallelogramo(para cortarle)se eche la linea de vn lado mayor hasta el otro,porque en tu mano esta segũ (la comodidad pidiere)echarla desde el lado menor al otro,como paresce.

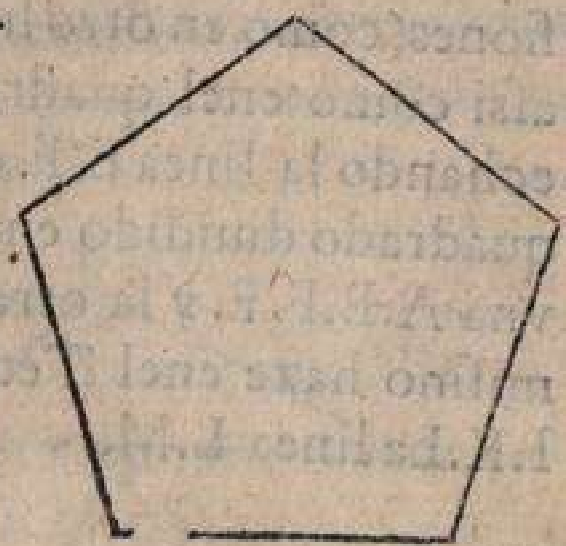
Y de la manera q̃ echãdo vna sola linea,dexa la tal superficie diuidida en dos partes,ò supficies quadrilateras, echãdo dos lineas,dexaran diuidida la tal figura en tres figuras q̃drilateras yguales , o desiguales , como hazen las lineas A. B.y C.D.enel quadrado E.F.G,H.y enel Parallelogramo I.F.L. M. Y no importa q̃ las lineas enel Parallelogramo , salgan del menor lado hasta el otro menor q̃ del mayor, al mayor. Y asi se procede en infinito echãdo mas lineas.





ARTICVLO XV. DESTE CAP. II. *Trata de otras figuras Planas lineales,cõpuestas demas de quatro lineas.*

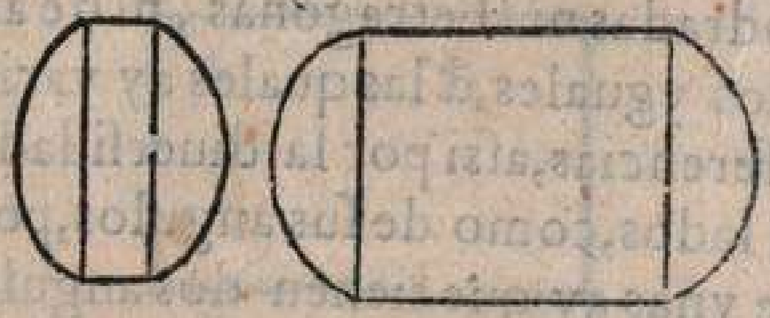
OTras figuras ay dẽ cinco lineas rectas yguales,y otros tantos angulos,y dizense Penthagonos,que quiere dezir,figuras de cinco angulos.Figuranse deste modo.



Y asi se ꝓcede diziendo, figura Hexagonal,a las figuras Lineales Planas , q̃ tienen seys lados,y otros tãtos angulos,y Heptagonos a las figuras de siete lados, y otros tantos angulos , y asi en infinito. Y es de aduertir,que delas figuras Planas lineales,la primera que se compone, es el triangulo. Y la segunda en orden , es el quadrilatero. Y la tercera , el Penthagono. Y la quarta, el Hexagono. Y la quinta el Heptagono. Y deste modo acrecentando vn lado mas , se procede en infinito.

ARTICVLO XVI. DESTE CAP. II. *Trata de otras figuras,q̃ dizen Mixtas.*

OTras figuras ay lineales, que son Mixtas,ò compuestas delas que hasta aqui se han tratado, asi como la Lẽticular,que se compone de dos Semicirculos,ò d̃ dos porciones mayores,ò menores de circulo , y de vn quadrado , ò Parallelogramo, desta manera.

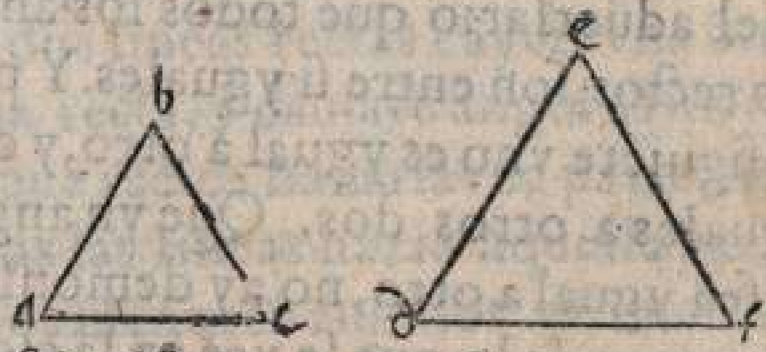


ARTICVLO XVII. DESTE CAP. II. *En que se declara que cosa es figura Inscripta, o circunscripta, o ambiens.*

FIgura Circũscripta,ò anbiens,dizẽ a la figura q̃ es Cõtingẽte à otra que tuuiere dẽtro d̃ si.Figura Inscripta,es la que es contenida dentro de otra. Como vn triãgulo hecho dentro de vn circulo, ò de otra figura lineal. El circulo se dira figura Circunscripta, ò Ambiẽs,y el triangulo se dira figura Inscripta.

ARTICVLO XVIII. DESTE CAP. II. En que ſe declara que ſean figuras Similes, o Semejãtes.

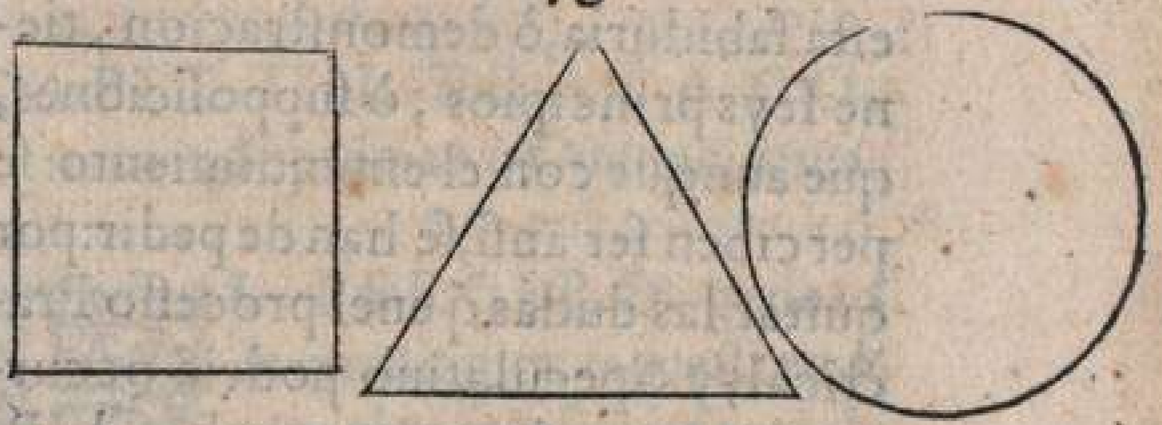
FIguras ſemejantes (ſegũ Euclides) ſon las que tienen angulos yguales, y los lados correlatiuos de los angulos ſon proporcionales, como en eſtos dos triangulos A B.C. y D.E.F. Porque el angulo B. del vno, es ygual al angulo E. del otro, y el angulo C. al angulo F. y el angulo A. al angulo D.



Y aſsi miſmo, porque la proporcion que ay del lado A. B. ál lado B.C. đl vn triangulo es ſemejante a la proporcion que ay del lado E.B. al lado F.E. de la otra que ſon lados en ambos triangulos que cauſan los dos angulos B. y E. (que auemos preſupueſto ſer yguales) Aſsi miſmo la proporciõ de los otros lados B.C. y C.A. del vn triangulo, es la miſma que la đl lado E.F. al lado D.F. Aſsi miſmo la proporcion del lado C.A. con el A.B. ſera la miſma que del lado D.F. con el E.D. En ſemejante caſo eſtos dos triangulos (aunque differẽtes en Area ſe dizen ſimiles) y lo miſmo ſe entienda de otras qualeſquiera figuras planas lineales, de quantos lados fueren.

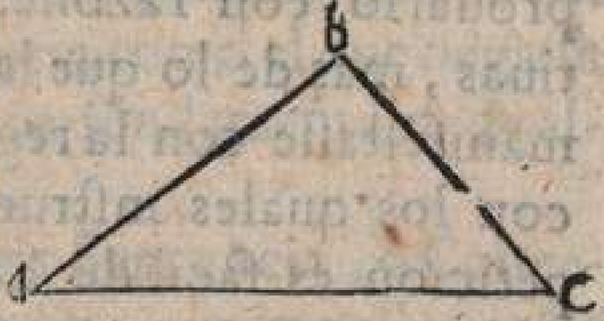
ARTICVLO XIX. DESTE CAP. II. En q̃ ſe dize, que ſon figuras Hyſoperimetras.

FIguras Hyſoperimetras, ſon las q̃ tienen ygual circuyto, aſsi como ſi fueſſe vn triangulo equilatero que tuuieſſe por lado 12 pies, que todo el tendra 36. Si fueſſe vn quadrado, que por cada lado tuuieſſe 9 pies, porque à la redonda tiene tambien otros 36 pies (como el triangulo) por tanto eſte triangulo y eſte quadrado ſe dizẽ figuras Hyſoperimetras. Es nombre Griego Cõpueſto de Hyſo, que ſignifica ygual, y Peri, que es Circũ, ò à la redonda, y Metros medida, que todo junto quiere dezir figuras, que tienẽ en ſu redõdeza ygual medida.



ARTICVLO XX. DESTE CAP. II. En que ſe dize, que es Area.

ARea, es lo que qualquiera figura Plana abraça cõ el termino, ò terminos de la linea, ò lineas con que la tal figura es hecha. De ſuerte que à la quantidad de eſpacio que ſe incluye dentro deſtas tres lineas A B. BC. CA. (Deſte triangulo A.B.C.) dizen Area, y aſsi de otra qualquiera contenida dentro de otra qualquiera figura plana lineal. De lo qual ſe infiere, que Area es el ſitio đ las figuras planas, en q̃ fingimos aſſentarſe la ſuperficie, por lo qual puede (hablãdo largo modo) ſer lo miſmo Area, que Superficie.



CAP. III. EN QVE SE TRATA y declara, q̃ ſean Peticiones.

COMO toda qualquier arte tẽga ciertos principios, ò preſupueſtos agenos de demonſtracion: por euitar el proceſſo en infinito, q̃ demonſtrãdoſe ſe ſeguiria. Cõ los quales, y con

las

las comunes ſentencias y diffinicio-
nes ſe prueua y demueſtra la tal diſci
Libro.1. plina que es el proprio ſaber (como
Poſterio, Ariſtoteles dize) Que el perfecto ſa
ber,no es otra coſa ſino el entender
por demonſtraciones(porque de las
coſas que aſsi no ſe entendieren, no
ſe dira tener perfecta ſciencia.)Eſta
arte como vna de las que bien aman,
eſta ſabiduria,ò demonſtracion, tie-
ne ſeys principios, ò ſuppoſiciones,
que aunque con el entendimiento ſe
perciben ſer anſi,ſe han de pedir:por
quitar las dudas q̃ enel proceſſo Pra-
ctical, y Speculatiuo podriã occur-
rir,por lo qual toman nombre de Pe
ticiones,o Suppoſiciones.

1 La primera, pide licencia que po-
damos hazer vna linea, ò lineas del
tamaño que nos agradare de vn pũto
qualquiera,haſta otro qualquiera.

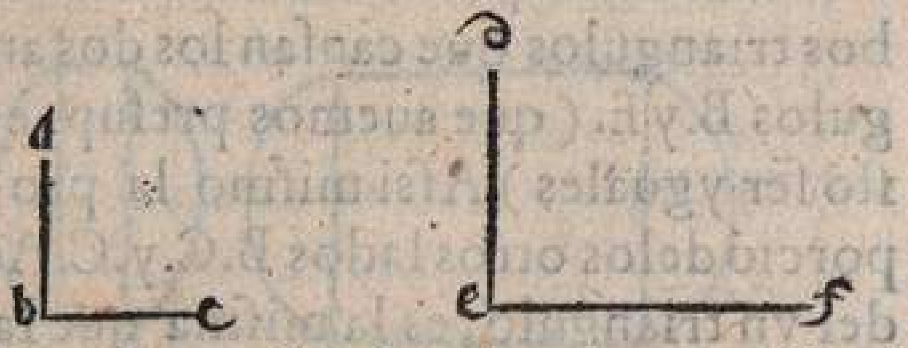
2 La ſegunda.Pide licencia para alar
gar vna linea recta, o lineas, quanto
quiſieremos. Como ſi fueſſe vna li-
nea B.C.y la quiſieſſemos alargar ha
ſta la A.ò haſta la D.(ſi fuere neceſſa-
rio) pid eſe que ſe pueda hazer.Porq̃
à no pedirlo primero, el aduerſario
podria negarlo, y no ſeria poſsible
prouarlo con razones demonſtra-
tiuas, mas de lo que la experiencia
manifeſtaſſe con la regla y compas,
con los quales inſtrumentos la tal
peticion es facil de hazer otorgar.

A B———C D.

3 La tercera, peticion pide, que po-
damos hazer vn circulo ſobre vn pũ
to,ò centro, occupando el eſpacio q̃
nos pareſciere,ò del tamaño que nos
agradare.Porque ſi deſde el punto,ò
cẽtro A.quiſieſſe vno hazer vn circu
lo, pareſciendole al aduerſario ne-
garlo:no ſe podria prouar cõ otra de
monſtracion mas de con el compas,
y ſi ſe puede dudar, que no ſe puede
hazer circulo perfecto,dezimos q̃ to
mãdo el obrar(ſegũ el natural)ſe ha-
ze,aunq̃ no cõ la perfection q̃ el Ma-
thematico le ymagi-
na. Y es de aduertir,q̃
el circulo miẽtras la
meſa do ſe hiziere fue
re mas llana,mas per-
fecto ſera.Eſtas tres pe

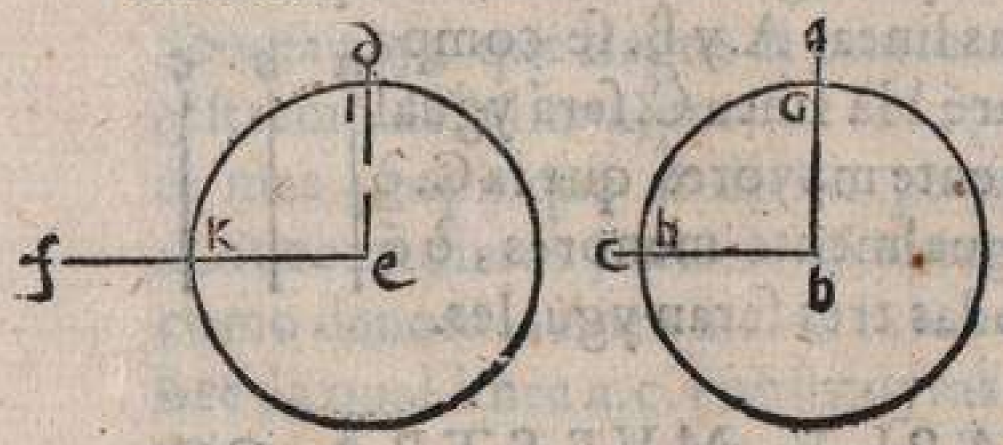
ticiones precedentes,ſon principios
que ſiruen a la Geometria Practica,y
en ellos conſiſte la ſuſtancia del biẽ,
ò mal obrar deſta arte.

La quarta peticion pide,que ſuppõ 4
ga el aduerſario que todos los angu
los rectos,ſon entre ſi yguales. Y por
cõſiguiẽte vno es ygual a otro,y dos
yguales a otros dos. Que vn angu-
lo ſea ygual a otro, no ay demonſtra
cion mas de lo que ſe vee en la eſqua
dra, porque haziendo con ella dos
angulos rectos, ya ſea el vno con las
lineas yguales, o deſiguales a las del
otro,aſsi como eſtas.

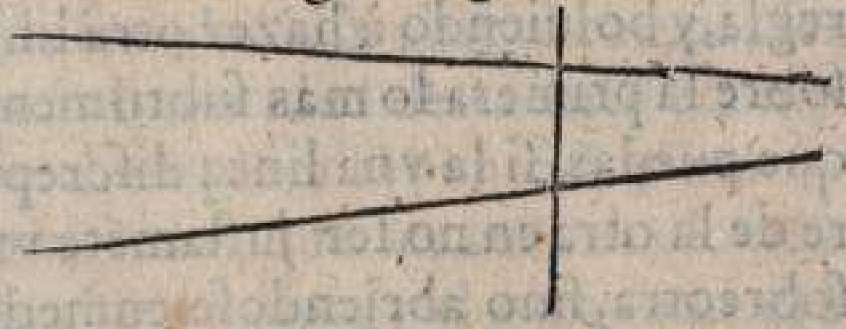


Por ſer rectos los dos rinconzillos,
ò angulos B. y E. ſera ygual el angu-
lo B.al angulo E. Y aunque no ay de
monſtracion para prouarlo a quien
lo negare,podremos practicalmente
hazer que ſe vea à ojo con vn com-
pas.porque abriendole en la diſtan-
cia que nos agradare, y poniendo el
vn pie enel punto B(q̃ es enel vn an-
gulo,y haziendo cõ el otro vn circu
lo en blanco, ò cõ tinta,y cõ la miſ-
ma abertura,poniẽdo otra vez el vn
pie enel otro angulo E. y haziendo
otro circulo,hallaras que la parte de
circunferencia que las dos lineas del
vn angulo cortan, es ygual à la que
cortan las lineas del otro(como pa-
reſce en eſta figura) porque la quan-
tidad de circunferencia G.H. del vn
triangulo,es ygual à la parte I. K.del
otro,

otro,y cada vna dellas es vna quarta del circulo, que es lo que vale el angulo recto cauſado enel cẽtro del circulo.



5 La quinta peticion dize, que ſi ſobre dos lineas rectas cayere vna otra lenia recta, y cauſare angulos menores que rectos hazia la vna parte, alargadas las lineas hazia aquella parte de los menores angulos, de neceſsidad ſe juntaran, y al cõtrario alargãdolas por la otra parte, por do ſe cauſaron los angulos mayores, aunq̃ ſe eſtiendan en infinito no ſe juntaran, antes mientras mas las alargarẽ, mas ſe enſancharan, como à la viſta pareſce en la figura ſiguiente.



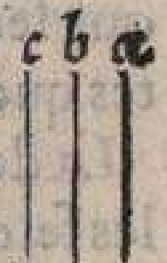
6 La ſexta, que dos lineas rectas no incluyen ni hazen ſuperficie, porque ſi ſe juntã en derecho, ò a la larga hazen vna ſola linea, y ſi ſe juntan de modo que hagan algun angulo, quedan abiertas por la otra. Y ſi ſe hazẽ a la par ſin tocarſe, quedan abiertas por dos partes, y aſsi q̃ ninguna fuerte pueden incluyr ſuperficie, porque para hazerſe vna ſuperficie, alomenos ſon neceſſarias tres lineas, exceto la circular q̃ ſe haze con ſola vna (como en las diffiniciones diximos) Y ſi alguno dixere que con vna regla deſigual haziẽdo dos lineas, vna ſobre otra, boluiẽdola regla del modo que ſe hiziere la primera para hazer la ſegunda, ſe haze ſuperficie, à eſto reſpõdo, que eſtas dos lineas aſſi hechas con vna regla deſigual, no

ſon rectas, y aſsi no ſe cõtradize eſta peticion. Eſtas tres peticiones vltimas, ſiruen para la parte de Geometria Speculatiua, ò Theorica.

CAPIT. IIII. TRATA COmunes Sentẽcias, ò Cõcepciones.

EL TERCERO genero de principios neceſſarios, para el entendimiento dela Geometria, ſe dizen comunes Concepciones, ò Sentencias. Dizenſe comunes, ò porque no tã ſolamente perteneſcẽ à eſta arte de Geometria, mas aun ſon neceſſarias, y ſiruen en general à otras ſciencias y artes diuerſas, ò porque ſon en comun, concedidas de todas las gentes que tratan de letras. Por lo qual tambien les quadra el nõbre de llamarſe ſentencias comunes, ò Concepciones, como en lo miſmo que ellas tratã ſe manifeſtara. Y ſi alguno negaſſe alguna diffinicion, o peticion, ò comun ſentencia, ſeria como el que negaſſe los principios fundamentales de alguna arte.

La primera Sentencia, ò Conce- 1
pciõ comun dize, que aquellas coſas que à vna miſma coſa ſon yguales, todas ellas entre ſi ſeran yguales. Exemplo. Sean tres lineas del tamaño que quiſieres, entendidas con eſtas letras A.B.C. y ſi A. fueſſe ygual a la C. y la B. tambien fueſſe ygual a la C. ſigueſe por eſta ſentẽcia, que la linea A. es ygual a la B. y à la contra, y que todas tres entre ſi ſon yguales.



La ſegũda, ſi à coſas yguales ſe aña 2
diere quãtidades yguales, ambas las ſummas

ſummas tambien ſeran yguales.

3 La tercera. Si de coſas yguales quitares quantidades yguales, las reſtas ſeran yguales, como ſi de 8. y 8. de cada vno quitaſſes tres, quedaran 5. y 5. que ſon quãtidades yguales.

4 La quarta. Si de dos coſas deſiguales, quitares quantidades yguales, lo q̃ quedare tambien ſeran deſiguales.

5 La quinta. Si à coſas d̃ſiguales, añadieres quantidades yguales, las ſummas tambien ſeran deſiguales.

6 La ſexta. Si fueren dos coſas que cada vna fuere duplo de otra, las dos ſeran entre ſi yguales, como 6. y 6. cada vna por ſi, ſi fueren duplo de tres, los dos ſeyſes ſeran yguales.

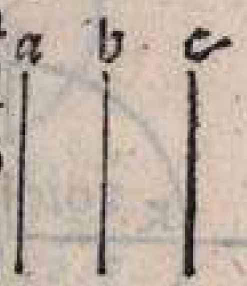
7 La ſeptima. Si fueren dos quantidades, y cada vna fuere mitad d̃ otra quãtidad, la vna ſera ygual à la otra, como 3. y 3. porque cada vna es mitad deſte numero ſeys, el vn tres ſera ygual al otro tres.

8 La octaua. Si vna coſa ſe juntare y puſiere ſobre otra, y no excediere en ninguna parte la vna à la otra, ſeran yguales. De ſuerte, q̃ ſi poniẽdo vna linea ſobre otra, ſi ninguna excede à otra, ambas ſeran yguales. Aſsi miſmo, ſi vn triangulo (ò otra qualquiera figura plana lineal) ſe puſiere ſobre otra ſu ſemejãte, y no excediere la vna à la otra, ambas ſerã yguales.

9 La nouena. Dize, que el todo es mayor, que ſu parte. Como ſi de vna linea ſe quitaſſe vna parte, aſsi como la mitad, ò tercio, ò otra (qualquiera que ſea) cõparada a toda la linea, antes que ſe diuidieſſe ſera menor.

10 La decima. Si dos quãtidades yguales ſe compararen à otra tercera de vn miſmo genero, como dos numeros, a vn otro numero, dos lineas à vna otra linea. &c. Las dos quantidades primeras juntas, ò ſerã mayores, ò menores, ò yguales con la otra tercera con que ſe compararen.

Exemplo ſean dos lineas yguales denotadas con eſtas letras A y B. y otra tercera denotada cõ eſta letra C. Digo que ſegun eſta ſentẽcia, que ſi ambas lineas A. y B. ſe comparẽ à la linea C. ſerã ygualmente mayores que la C. ò ygualmente menores, ò q̃ todas tres ſeran yguales.



CAPI. V. MVESTRA CONOſcer, ſi vna regla es ygual.

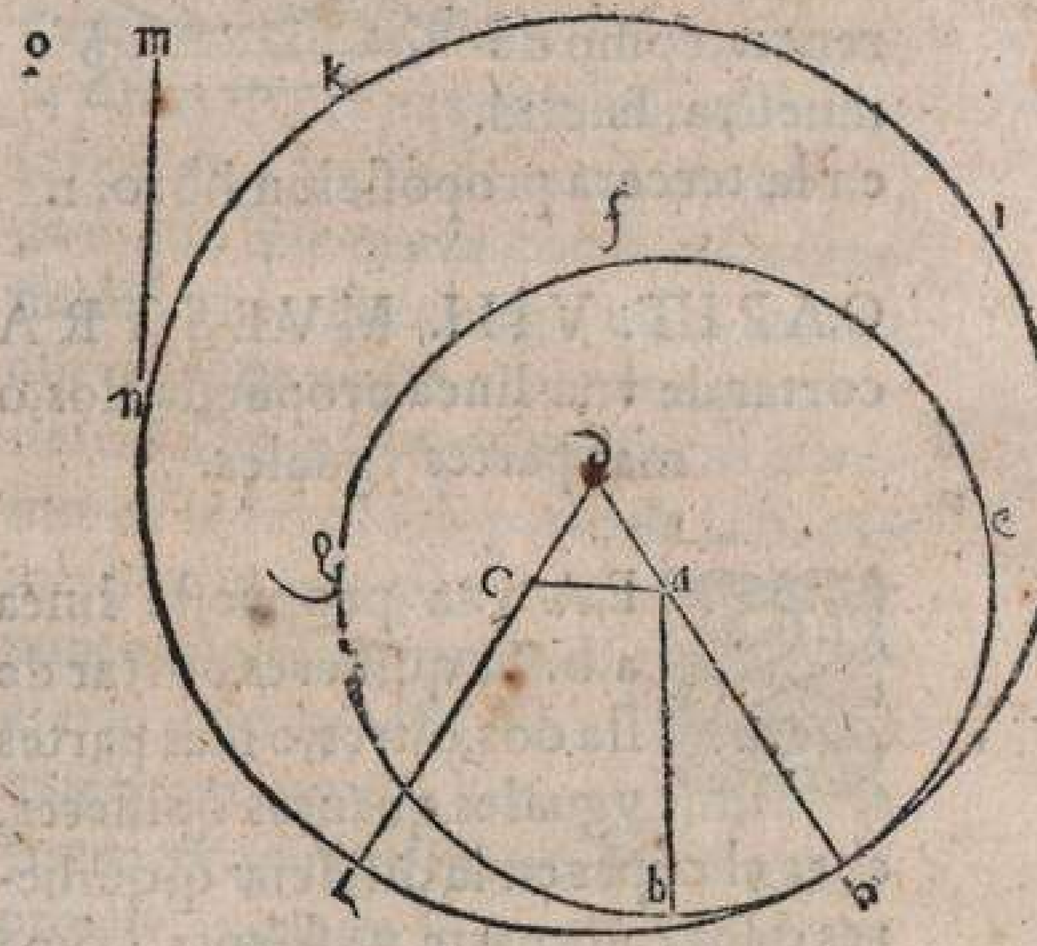
PORQVE la materia deſta arte podemos dezir ſer las lineas, y eſtas ſe ayã de hazer con regla: conuendra dar ordẽ para ſaber ſi vna regla es ygual, ò derecha. Lo qual veras haziendo con ella vna linea de vn punto à otro (en la diſtancia que te agradare) y boluiendo la parte de la regla que primero eſtaua en el vn pũto, en el otro, trocando los eſtremos de la regla, y boluiendo à hazer otra linea ſobre la primera lo mas ſubtilmente que puedas, ſi la vna linea diſcrepare de la otra en no ſer juſtamẽte vna ſobre otra, ſino abriendoſe en medio deſte modo. 
Es argumento eſtar la regla deſigual pues haziendo cõ ella dos rayas, vna ſobre otra haze ſuperficie, lo qual no puede ſer, porq̃ dos lineas rectas (como diximos en la ſexta peticion del cap. 3) no hazen ſuperficie, y pues eſtas dos lineas, hechas con vna miſma parte deſta regla hazen ſuperficie no ſon rectas, y no ſiendo eſtas lineas derechas, ſigueſe que no lo es el inſtrumento con que ſe hizieron.

CAP. VI. MVESTRA HAzer vna linea de vn pũto dado ygual à vna otra linea propueſta.

Sea

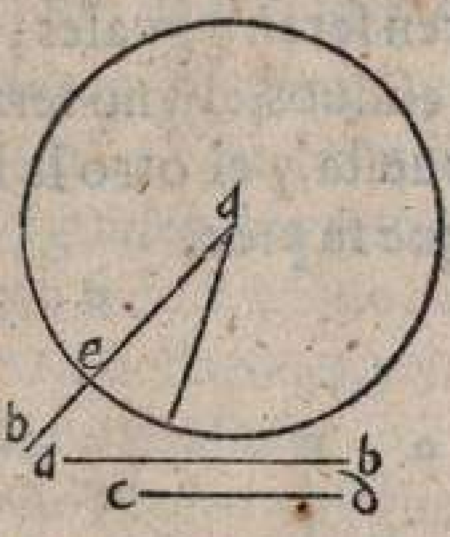
SEA vna linea m.n.y del pũto o. quiero ſacar vna linea ygual a ella, de modo que ſe prueue Geometricamente. Iuntaras el punto o. haziendo vna raya que llegue al punto m. (eſtremo dela linea)porque es la parte mas propinqua al dicho punto, aunque pudieras juntarle cõ el otro, como denota la linea a.c.en la a.b.ſobre la qual linea a.c. conſtituyras el triangulo a.c.d. æquilatero por la regla de la primera propoſiciõ del primero de Euclides, que enel capitulo diez y ſeys hallaras. Luego el eſtremo a. de la linea que ſe junto con el punto c.haraſle centro,y pueſto alli el vn pie del compas eſtando abierto tanto como la linea m.n. ò como la a.b. pues ſon yguales , deſcriue el circulo e.f.g. Eſto hecho , alarga el lado del triangulo d.a.haſta la circũferencia deſte circulo que es el lado opueſto al punto dado ꝙ paſſe por el centro del circulo,el qual lado alargado ſera d.a.h. Y abre el compas ſegun la quantidad deſta linea d.a.h.y pon el vn pie enel punto d. y haz otro circulo , que ſera el circulo i. k. l. h. Agora alarga el otro lado del triangulo d. c. haſta la circunferencia deſte vltimo circulo,y tocara en la circunferencia enel punto l. El ꝗl lado lo que vuiere del punto c. haſta la circunferencia del miſmo circulo,ò pũto l.ſera linea ygual a la propueſta m.n.ò a la a.b.porꝗ por la difinicion del circulo toda la linea d. h.ſera ygual à toda la linea d.l. Porque vna y otra ſon lineas del centro a la circunferencia del ſegũdo circulo , de las quales dos lineas quitando de la vna el lado a.d. del triangulo d.a.c.y de la otra el lado d.c. por la comun ſentencia que dize , que ſi de coſas yguales quitares quantidades yguales, los reſiduos que quedaren ſeran yguales , de los quales dos reſiduos,el vno ſera la linea a.b.propueſta,y el otro la linea c.l. que es lo que ſe pide.

Articul. 1.



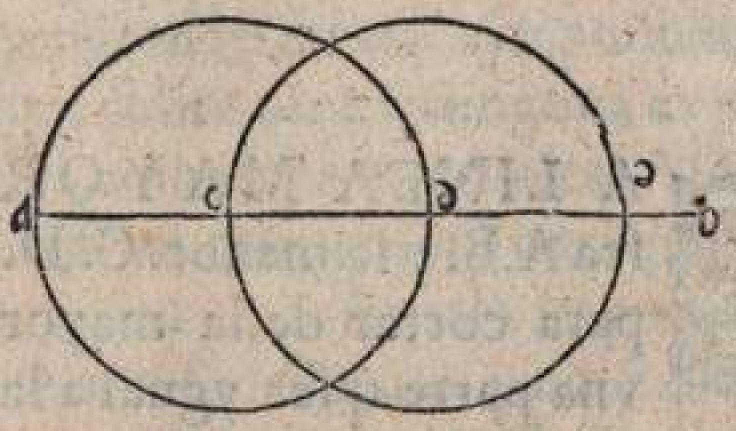
CAPITVLO. VII. MVEſtra regla,para ꝙ ſiẽdonos ꝓpueſtas dos lineas deſiguales,cortar de la mayor vna parte ygual a la menor.

LA LINEA MAYOR ſea A.B. y la menor. C. D. para cortar de la mayor vna parte ꝙ ſea ygual a la linea menor c.d.de modo ꝙ Geometricamente ſe pueda demonſtrar ꝙ fuera deſto es coſa que qualquiera no lo duda. Digo que del eſtremo de la mayor ſacaras vna linea ſegun el largor de la linea c.d.menor, de modo que vna y otra hagan angulo enel punto a. Luego aſsienta el pie del compas enel dicho punto a. eſtãdo abierto, ſegũ la diſtãcia de la linea menor c.d. deſcriue vn circulo el ꝗl circulo cortara a linea mayor a.b.en el punto e. Y aſsi digo, que la parte a.e.es la parte ꝙ ſe ha de cortar de la linea a.b. ygual a la menor c. d. porque vna y otra ſon lineas ſacadas del centro à la circunferencia,como demueſtra Euclid. en la tercera propoſicion libro. 1.



CAPIT. VIII. MVESTRA cortar de vna linea propueſta,dos,ò mas partes yguales.

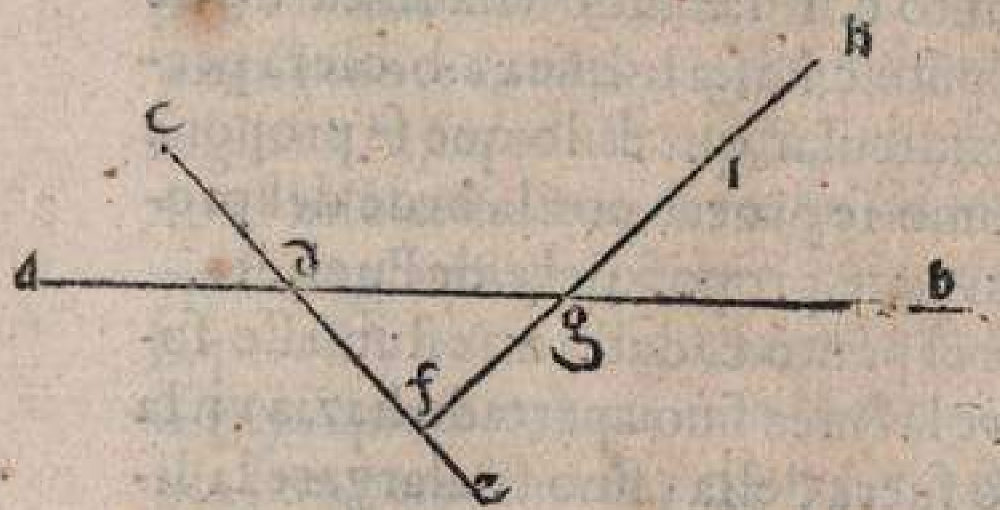
SEA vna propueſta linea a.b. Si quiſieres cortar della dos,o tres,o mas partes yguales quantas quiſieres, abre el cõpas en la diſtãcia q̃ quiſieres q̃ ſea cada parte,y aſsienta la vna punta enel vn eſtremo de la linea como en el punto a.y mira la otra do alcãça en la miſma linea,y do alcãçare haz alli centro y deſcriue cõel otro vn circulo , deſpues ſin abrir ni cerrar el cõpas,põ el vn pie enla circũferencia en la pte do ſe corta con la linea recta ꝓcediẽdo hazia la b. Y ſobre eſte punto haz otro circulo de modo q̃ corte al primero,y ſera cortado d̃l miſmo primero en dos pũtos.Digo pues q̃ eſtos dos circulos aurã cortado de la dicha linea tres partes yguales como mueſtran a.c.y.c.d.y.d.e.porque cada vna deſtas partes ſon lineas de vn centro de vn miſmo circulo traydas a la circunferẽcia,como ſe prueua por la diffinicion del circulo del cap.2.arti.8.y por la 1.diffin. del 3.de Eucli.y por la primera comũ ſentencia del cap.4.Y deſte modo para cortar de vna linea dos partes yguales, baſta hazer(como dicho auemos)vn ſolo circulo enel eſtremo de la linea y cada vna ſera ygual al ſemidiametro del circulo que hizieres.



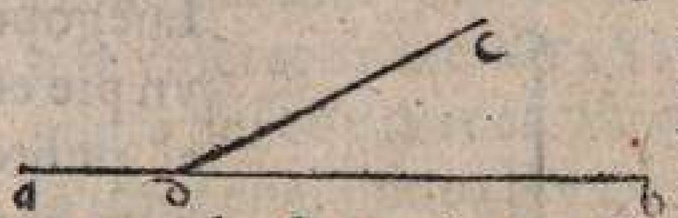
CAPI. IX. MVESTRA DE vn punto dado fuera de vna propueſta linea, ſacar otra linea que ſea æquidiſtante, o Parallela , con la propueſta linea.

lee la propo.31.lib.1.d̃ Eucli. y la 2. del ſexto.

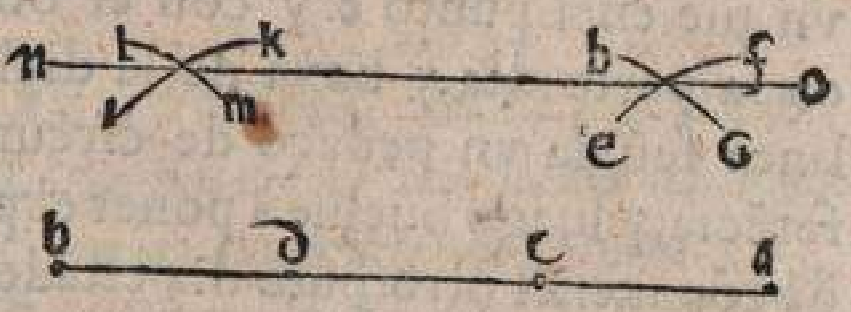
LA LINEA dadà ſea a.b. Si quiſieres del punto c. ſacar otra linea q̃ ſea Parallela,ò æquidiſtante con la linea a.b.abre el compas mas que fuere la diſtancia que vuiere del punto c.haſta la linea por camino derecho y deſpues pon el vn pie enel pũto c. y mira el otro en que parte toca de la dicha linea a. b. y hallaras tocar enel punto d.echa vna raya del pũto c.que paſſe por el punto d. la quãtidad que quiſieres , alomenos paſſe tãto de la otra parte quãto el pũto d. diſtare d̃l pũto c.y ſera la linea c.d.e Luego pon el vn pie del compas en el punto d.y mira el otro dõde alcãça en la linea c.e.(que agora heziſte) y alcãçara enel punto f.Pon agora el pie del compas enel punto f. y mira el otro do alcança,o toca en la linea dada a. b. y alcançara enel punto g. Saca agora otra linea que ſalga del punto f.y paſſe por el punto g.y ſera la linea f.g.h.pon el vn pie del compas enel punto g, y mira do alcança el otro en la dicha linea f.g.h. y alcãçara enel punto i.do haras vna ſeñal de la qual ſacaras vna linea recta haſta el punto c.primero propueſto , y eſta ſera parallela , ò ęquidiſtante con la propueſta linea a. b. Todo eſto ſe haze con vna miſma abertura de cõpas, puedeſe prouar por la ſegun-ſegũda del 6.de Euclides,y mueſtralo en la propo.31. del primero.



Hazeſe de otro modo. Sea la linea a.b. y el punto de do quiero ſacar la linea Parallela ſea el pũto c. echa vna linea deſde eſte pũto c.haſta la linea a.b.perpendicular, ò obliqua como quiſieres, como mueſtra c.d. la qual cauſa dos angulos àvna parte y otra de la linea a. b. Hecho eſto ſobre el punto c.hazia la parte derecha,quiero dezir, hazia la parte de la b. conſtituye vn angulo por la regla del cap. 15.articulo ſegundo, q̃ ſea ygual al angulo c.d.a. y la linea que el tal angulo cauſare alargãdola ſera parallela,ò æquidiſtante cõ la ꝓpueſta linea a.b. como ſe demueſtra por la 27.propo. del primero de Euclides, por ſer los dos angulos Coalternos yguales. Y como dizes que del punto c,quieres hazer vn angulo ygual al angulo c.d.a.podras hazerle q̃ ſea ygual al otro angulo c. d. b.



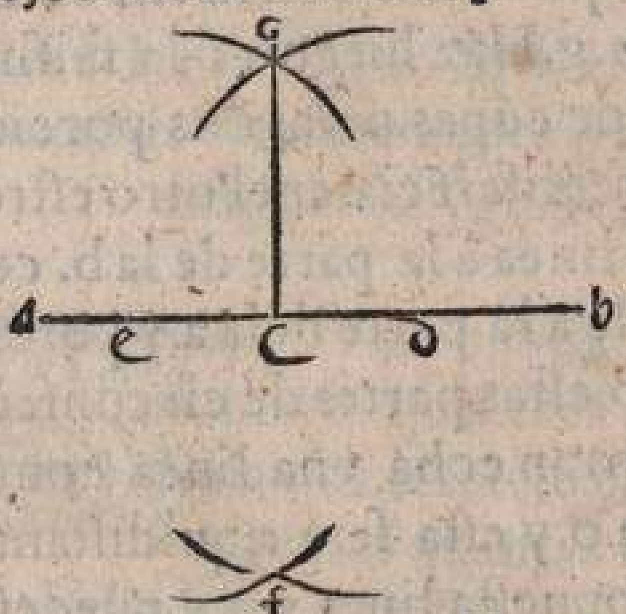
Lo miſmo de otra manera mas breue. Si quiſieres echar vna linea, ò lineas æquidiſtantes, o Parallelas cõ otra,o otras,abre el cõpas enla diſtãcia q̃ te pareſciere(ſegun lo q̃ quiſieres q̃ diſte vna linea de otra)y aſsienta el vn pie enel vn eſtremo de la linea propueſta a.b.y mira do alcança con el otro en la miſma linea, y ſupõgo que alcança deſde la a. enel pũto c.ten firme la vna punta enel punto a.y con el otro haz vna porcion de circunferẽcia quan grande quiſieres



como mueſtra e.f. Luego pon firme la punta del cõpas en el pũto c. y deſcriue otra parte de circunferencia, de modo q̃ ſe cruze con la e.f. como mueſtra h.g.Haz luego cõ la miſma abertura de cõpas otras dos porciones de circunferẽcia enel otro eſtremo de la linea à la parte de la b. como heziſte a la parte dela a.y porlos puntos do eſtas partes de circunferẽcias ſe cortan echa vna linea como mueſtra n.o.y eſta ſera æquidiſtante con la propueſta linea a.b.y puedeſe prouar, porque ſi aquellas porciones de circunferencias ſe continuaran,ſe hizieran circulos, de las cortaduras de los quales ſacãdo lineas haſta los puntos.b.d.a.c.de la linea.a.b. ſe hará dos triangulos de lados yguales,como ſe infiere dela prop.1.del.1. y dela diffinició.1.del.3.de Euclides. De lo qual ſe ſigue,q̃ pues eſtos triangulos ſon yguales en todo,y ſus baſis eſtan en la linea.a.b.q̃ la linea.o.n. q̃ paſſa por el altura de ambos, es equidiſtante con la.a.b.q̃ es el propoſito.

CAPI. X. MVESTRA DE VN pũto propueſto en vna linea,ſacar otra q̃ cayga perpendicular, o derecha, ò en angulos rectos, ſobre el punto dado,en la dicha linea.

SEA la linea dada a.b.y el pũto, ò ſeñal do ha de caer la otra linea perpendicular ſea el pũto c.abre el cõpas en la diſtancia q̃ quiſieres,y aſsienta el vn pie enel pũto c.y cõ el otro a vna parte y otra del dicho pũto c. haz dos ſeñales,como los dos pũtos d.e.Luego abre el compas mas,en la quantidad que te pareſciere, y aſsienta el vn pie enel punto e. y con el otro en la parte alta, y baxa de la dicha linea ſeñala vn pedaço de circun- ferécia, y luego buelue à poner el pie đl cópas enel otro (púto d. y eſtádoſe en la miſma abertura) haz en la parte alta y baxa otra poca đ circúferécia đ modo q̃ ſe corte cólas otras q̃ hezi ſte, como mueſtrã el púto f. y el púto

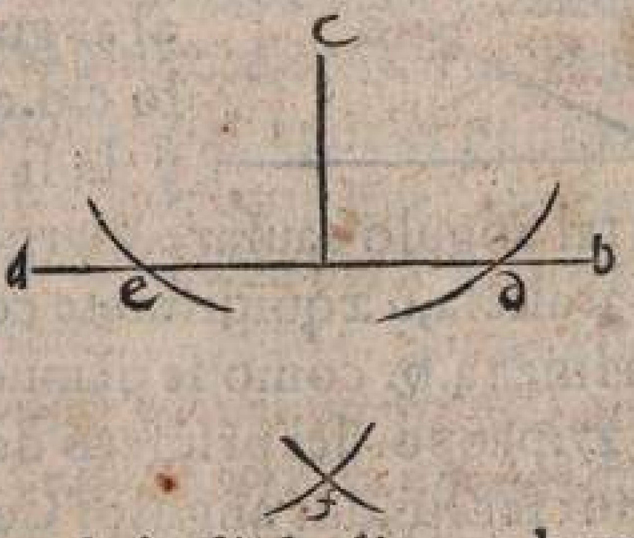


g. Luego echa vna raya deſ de el pun to g. al pú to f. y paſ ſar ajuſta méte por el púto c. đ la linea a.b (q̃ fue el lugar ſeñalado) y por conſiguiéte la tal linea ſera per pédicular, y hara dos angulos ygua- les con la dada linea a.b. como ſe de- mueſtra por la 11. del 1. lib. de Eucli.

Nota ſi el púto c. ſeñalado đ do ha de caer la perpédicular, fueſſe en al- gú eſtremo dela linea: alargaras la li- nea (como en la 2. petició del cap. 3. ſe pide (y đſpues ſigue la regla dada. Si el púto c. ſe dieſſe fuera, quiero đzir apartado de la linea a.b. como ſi la li nea fueſſe a. b. y dixeſſen q̃ del púto c (q̃ eſta encima) ſe eche vna linea q̃ cayga perpédicular ſobre la linea da da a. b. abriras el cópas mas q̃ fuere la diſtácia q̃ vuiere del púto c. ala li nea a. b. y de tal manera q̃ poniédo la vna punta del cópas enel púto c. y có la otra deſcriuiédo vna circunfe- récia corte en dos pútos a la dicha li nea a.b. los quales pútos ſupógo ſer e. y d. Agora muda la púta del cópas enel púto e. y có el otro haz vn peda ço de circunferécia en la parte baxa de la linea a.b. Luego pon la púta en el otro púto d. y haz otro pedaço de circunferécia (đ modo q̃ ſe corte có la q̃ agora acabaſte de hazer) y cor- tarſe hã enel púto f. Agora ajuſta vna regla q̃ paſſe por el punto f. y por el punto c. Y ſacando vna linea deſde el púto c. haſta la linea a.b. caera per- pendicular, que es lo que ſe propone como ſe prueua por la ordé del pro- uar la 12. propoſi. del 1. de Euclides.

Si el punto c. dado no eſtuuieſſe ſo- bre la linea ſino apartado hazia vn la do fuera della, ſino ſe alargare la li- nea no ſera poſsible, porque ſe ha de entéder, ò que la linea dada ſea in finita, o que el punto dado eſte ſobre la tal linea como pareſce abaxo.

Nota, Si no ſeñalando punto, qui- ſieres ſobre vna linea ꝓpueſta echar otra que cayga perpendicular, co- mo ſi la linea fueſſe a. b. y quiſieſſes echar vna linea perpendicular, abri ras el compas en vna diſtancia q̃ te pareſciere, y con eſta abertura ſeña- la dos puntos como los puntos c. d.



Luego pó vn pie en el punto c. y con el otro haz en la parte al- ta, y ba- xa de la dicha linea a.b. vna porcion de circunferencia, y muda el pie, o punta del compas enel otro punto d. y deſcriue arriba y abaxo otras dos porciones de circunferencia, de modo que ſe corten, ò cruzen có las otras que heziſte deſde el punto c. como mueſtran las letras f. g. Digo agora, que poniédo la regla de mo- do que paſſe por los puntos f. y. g. y ſacádo del punto f. vna linea haſta la otra linea a.b. que caera perpendi- cular, como ſe puede demoſtrar por la 11. del primero de Euclides.

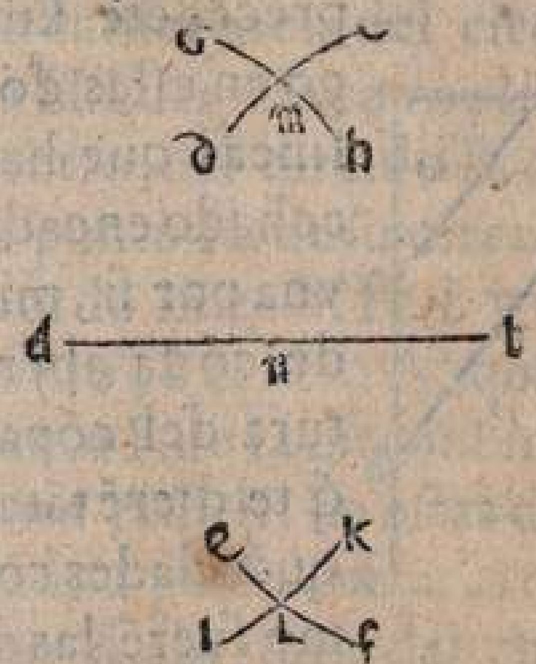
Si en vna pared quiſieres echar al- guna linea perpendicular có el Ori- zonte (como para hazer reloxes ver- tica- Sacar vna linea perpendicular en vna pared.

ticales ſera neceſſario, ò para otras muchas coſas (toma vna regla muy ygual, y enmedio hazle vna raya, y pon vn hilo con ſu peſa que cuelgue y paſſe ſobre la raya, y poniendo eſta regla en la pared aſſentada llana, quã do el hilo eſtuuiere derecho de la raya, la regla eſtara perpẽdicular con la pared, y por conſiguiente la linea, ò raya que ſe echare con la dicha regla ſera perpẽdicular cõ el Orizõte.

CAP. XI. EN QVE SE PONE regla para diuidir vna linea en partes yguales.

ARTICVLO I. *Mueſtra diuidir vna linea en dos partes yguales.*

SEa la linea a. b. la q̃ quieres diuidir en dos partes yguales, abre el compas en la quantidad q̃ quiſieres, como ſea mas q̃ la mitad de la linea que vuieres de diuidir, y pon la vna punta del cõpas enel vn eſtremo de la linea enel punto b. y cõ el otro encima y abaxo de la linea q̃ has de diuidir, haz dos porciones de circunferencia como denotã c. d. y e. f. Luego buelue à poner la punta del cõpas enel otro eſtremo de la linea, ò pũto a. y cõ el otro haz otras dos porciones de circunferencia, el vno arriba, y el otro abaxo, de modo que ſe cruzen con las otras que acabaſte de hazer, como denota g. h. y K. l. que ſe cortan en los puntos l. m. Agora pon vna regla que ſalga del punto l. y punto m. y en la parte que eſtando aſsi tocare a la linea a. b. q̃ ſera enel pũto n. ſera la mitad de la



propueſta linea a. b. Mueſtra hazer eſto Eucli. en la prop. 10. del lib. 1.

ARTICVLO II. DESTE CAP. XI. *Mueſtra diuidir vna linea en dos, o mas quantas partes yguales quiſieres.*

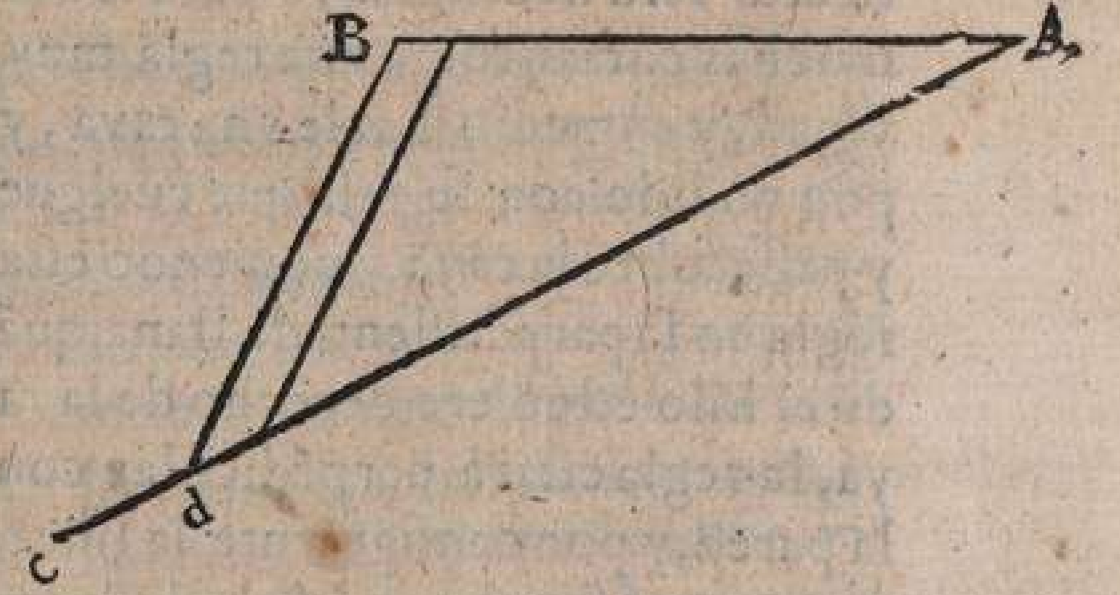
SI quiſieres con breuedad diuidir vna linea enlas partes q̃ te parezca ten vn papel cõ muchas lineas Parallelas y ſubtiles, y en ygual diſtancia vnas de otras, cõ la ygualdad q̃ te fuere poſsible como eñta figura parece

Hechas eſtas lineas, ſupongo q̃ quieres diuidir la linea d. e. en ſiete partes yguales, abre el cõpas tãta diſtancia quãto la dicha linea q̃ quieres diuidir fuere larga. Luego põ el vn pie del cõpas enel pũto a. y el otro en la parte de la octaua linea q̃ vẽga juſto, y ſupõgo q̃ vino biẽ eñl pũto c. Agora digo, que echando vna linea recta deſde el punto a. al pũto c. ſera ſemejante a la linea d. e. q̃ quieres diuidir, y quedara por el conſiguiẽte diuidida cõ las lineas parallelas del inſtrumento que la cortan en ſiete partes yguales que es el propoſito.

ARTICVLO III. DESTE CAP. XI. *Muestra otra orden de diuidir vna linea en partes yguales de muchos modos sin abrir ni cerrar el compas.*

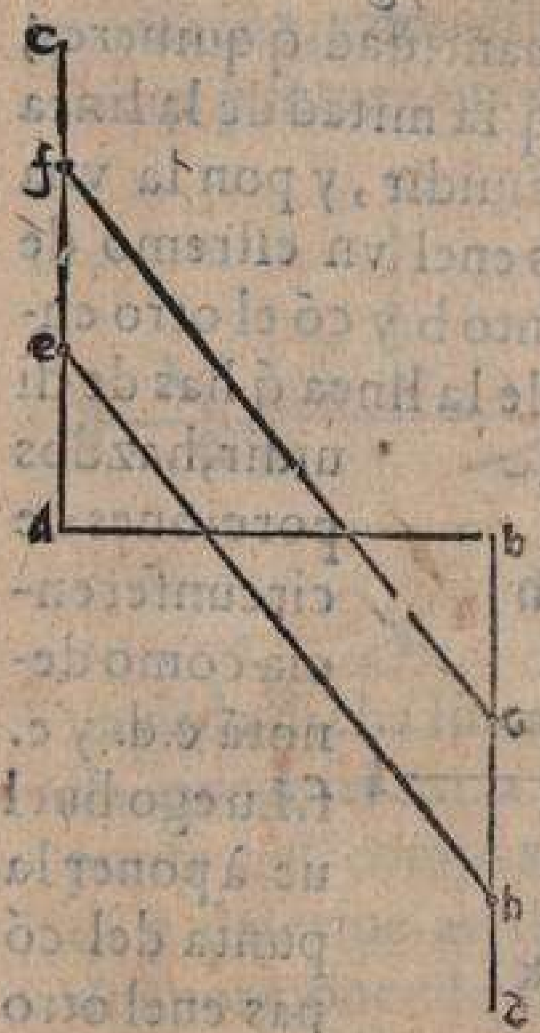
DE otra manera diuidiras vna linea en las partes q̃ quisieres, como se infiere de la 11. proposició del 6. de Euclides (segun Campano) do dize de vna linea propuesta cortar vna qualquiera parte. Como si vno pidiesse los tres onzabos de vna linea, que para ello necessariamente se ha de hazer la linea primero onze partes yguales, para saber quanto seran las tres partes dellas. Pues para diuidir la primero en onze partes yguales, juntaras con la linea que vuieres de diuidir vna otra linea quan larga, ò breue quisieres, como si la linea que se ha de diuidir fuesse a.b. añadiédole otra que le toque, de manera que hagã angulo, assi como la linea a. c. en la qual linea a.c. que añadiste contaras onze tamaños, digo sin tener respecto à que toda se gaste en ellos, porque si assi fuesse, seria la misma difficultad que lo primero, abriendo el cópas en la distancia que te parezca, y cuenta onze tamaños, y gastese d̃lla la mitad, o mas, o menos como no falte, podras hazer lo q̃ quisieres, y supógo q̃ se gasto desde la a. hasta la d. Luego del fin dela onzena diuision, ò punto d. saca vna linea recta al púto b(q̃ es el estremo de la linea a. b. que se ha de diuidir) assi como la linea b.d. y quedara figura de vn triangulo. Agora digo, q̃ si de cada vn punto de las diuisiones q̃ se hizieró en la parte de la linea a.d. se sacaré lineas Parallelas con la linea b.d. q̃ esta hecha hasta tocar a la linea a.b. q̃ có las cortaduras destas lineas q̃dara diuidida la linea a. b. en onze partes yguales, tres de las quales será los tres onzabos d̃ toda ella. Y assi diuidiras otra qualquiera linea

lee la pro po.2.d̃l 6.



con qualquiera abertura de compas en las partes yguales que quisieres.

PODras diuidir vna linea en las partes yguales q̃ quisieres de otro modo mas breue có qualquiera abertura q̃ te dieren de cópas, como si la linea fuesse a.b. y la quisiesses diuidir en tres partes yguales, ò en mas, ò menos las que quisieres. Saca vna linea perpédicular q̃ cayga en el vn estremo desta linea, como muestra a.c. y



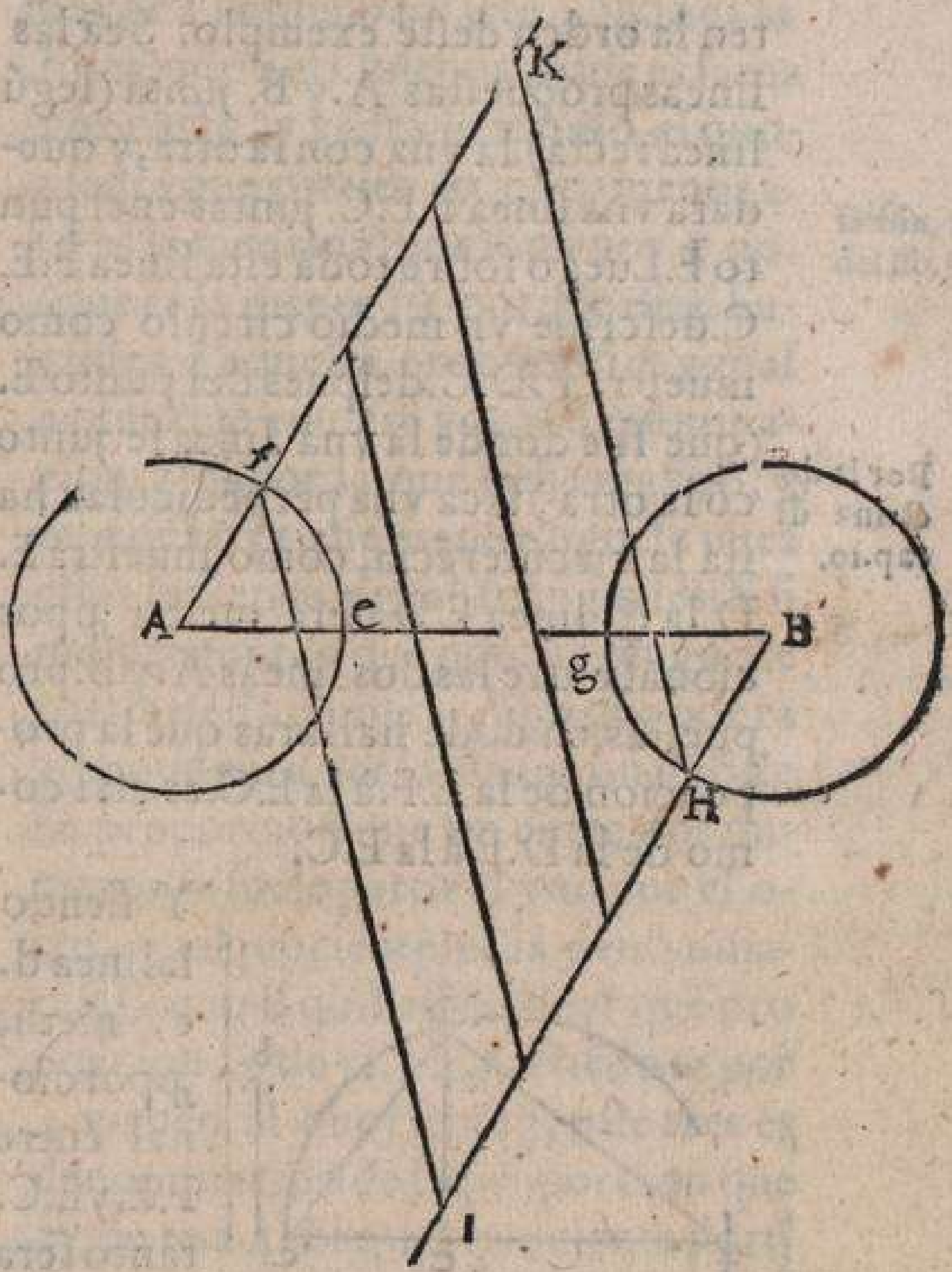
otra enel estremo b. q̃ desciéda hazia baxo, como muestra b.d. (por la doctrina del cap. precedéte. Luego en estas dos lineas que has echado encada vna por si, mide có la abertura del cópas q̃ te dieré tátas quãtidades como fueré las diuisiones, ò partes q̃ quisieres hazer d̃ la linea primera propuesta vna menos. Y assi porq̃ esta linea a.b. la quieres diuidir en tres partes, toma en la linea a.c. q̃ sube hazia arriba dos espacios, y otras dos en la otra linea b.d. q̃ desciéde hazia abaxo có la abertura de tu cópas, como muestrã a.e. y e.f. y b.g. y g.h. Saca agora lineas rectas de las diuisiones de la vna raya

a las

a las de la otra, como mueſtra f.g.y e. h. las quales dexarã diuidida a la propueſta linea a.b. en 3 partes yguales, como pareſce. Prouarſe ha por las razones dichas en los otros modos de diuidir vna linea.

Lib.1.c.12 paret.5. prop.5.

OTra orden de diuidir vna linea en quãtas partes quiſieres yguales pone Tartallia con qualquiera abertura de cõpas, aſsi como ſi eſtãdo el compas abierto ſegun la quantidad de la linea C.D. ſin abrirle ni cerrarle, ſi q̃sieres diuidir la a.b. en 5 partes, haras vn circulo con el cõpas enel vn eſtremo y otro, de la linea q̃ ſe ha de diuidir, de tal arte q̃ los dos eſtremos de la linea q̃den por cẽtros de los circulos. Luego pon el pie del cõpas enla par te do el circulo ſe corta cõ la linea a.b. q̃ ſera enel pũto e. y mira do alcãça en la circũferẽcia del circulo hazia la parte alta, y alcãçara enel pũto f. Haz lo miſmo eñl otro circulo de hazia la B. mirando do alcança el compas, poniendo el vn pie enel punto G. do ſe corta el circulo con la linea A. B. y alcançara enla circunferencia del circulo enel punto H. Luego ſaca vna linea larga del centro del circulo B. que paſſe por el punto H. de ſu circunferencia, q̃ ſera la linea B. H. I. y otra deſde el punto, ò centro A. que paſſe por el punto F. de la circunferẽcia, y ſera la linea A. F. K. En eſtas dos lineas cada vna porſi, cortaras quatro partes con el abertura del compas que te dieron (començando delos eſtremos de la linea A. B.) y ſacando deſpues lineas rectas Parallelas de los puntos de las diuiſiones de la vna, a los puntos de las diuiſiones de la otra, diuidiran las tales lineas, a la linea A. B. en cinco partes yguales (como pareſce figurado.) Porq̃ por ra[illegible] de ſer eſtas lineas que diuiden a la propueſta linea A.B. echas entre dos Parallelas cauſan yguales angulos ẽn la A.B. por lo qual diuiden ygualmente la propueſta linea.



Nota, que baſta ſin hazer los circulos enteros echar vna porcion de circunferencia la que ſe comprehende entre la E. y la F. de la vna parte, y G. y H. de la otra. Y deſta manera ſe diuidira vna qualquiera linea en las partes que quiſieres, aunque la abertura de compas ſea mayor q̃ la largua de la linea q̃ ſe vuiere de diuidir

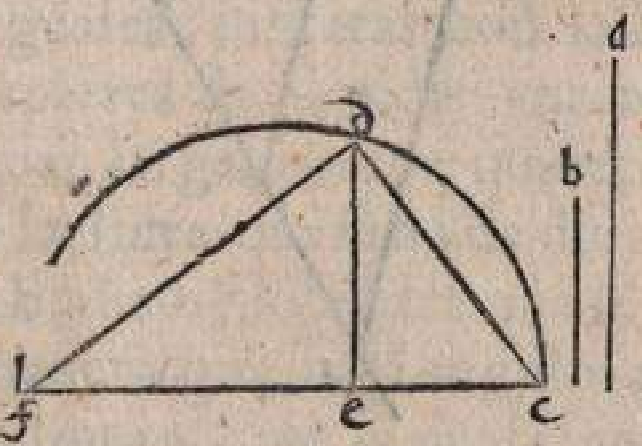
CAP. XII. EN QVE SE PONE regla para hallar lineas medias proporcionales, y diuidir lineas, ſegun proporcion, q̃ tengã medio, y dos eſtremos, y otras coſas a eſte propoſito.

El principiante no lea eſte capitulo.

ARTICVLO PRIMERO. MVEſtra regla para hallar vna linea media proporcional, entre qualeſquiera dos lineas dadas.

SI fuerẽ dadas dos lineas como gera, y quiſieres entre ellas hallar vna otra q̃ ſea media proporcional, tenla ten la orden deſte exemplo. Seã las lineas propueſtas A.y B. junta (ſegũ linea recta) la vna con la otra, y quedara vna linea F.E.C. juntas enel punto E.Luego ſobre toda eſta linea F.E.C.deſcriue vn medio circulo como mueſtra F.D.C.deſpues del punto E. (que fue donde la vna linea ſe junto cõ la otra) ſaca vna perpẽdicular haſta la circũferẽcia, como mueſtra E.D.la q̃l linea E.D. ſera media ꝓporcional entre las dos lineas A.y B.propueſtas,en dõde hallaras que la proporcion de la E.F.à la E.C.es aſsi como de la D.E.à la E.C.

Por la doctrina dl cap.10.



Y ſiendo la linea d.e. media ꝓporcional entre F.E.y E.C. tanto ſera el producto de F.E.en E.C. como el de E.D. por ſi miſma. Quiero dezir, q̃ el Parallelogramo que tuuiere por el lado mas largo la linea F.E.y por el menor la linea E.C.ſera ygual al quadrado que tuuiere por lado la linea D. E que es la que dezimos media proporcional.Eſto demueſtra Euclides.

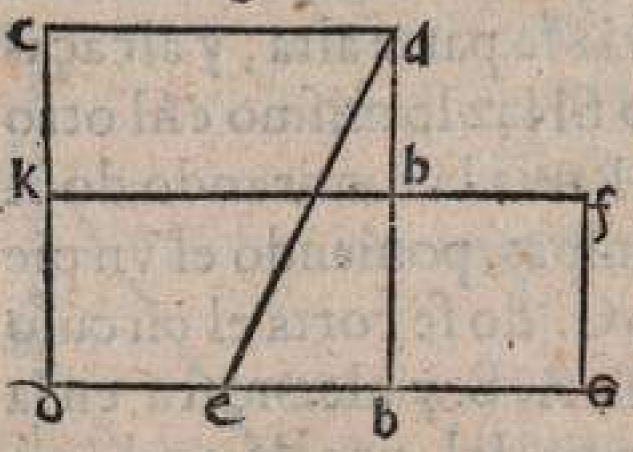
Prop.9.dl lib.6.

ARTICVLO II. DESTE CAP. XII. *Mueſtra diuidir vna linea ſegun proporcion, que tenga medio, y dos eſtremos.*

Diuidir vna linea, ſegun proporcion, que tẽga medio y dos eſtremos, es diuidirla en tales dos partes que la proporcion que vuiere de toda la linea à la mayor parte, aya de la parte mayor a la menor, como mueſtra Euclides. Y que tãto monte multiplicar la linea entera por ſi miſma, como las partes en que ſe diuidiere vna por otra.Eſto entendido.pongamos por caſo, q̃ quieres diuidir la linea A.B.deſcriue vn quadrado q̃ tẽga por lado tanto como la propueſta linea A.B.como mueſtra A.C. D. B. Luego el lado D. B. diuidele en dos guayles partes en el pũto E.del qual ſacaras vna linea haſta el pũto A. como mueſtra e. a. Luego alarga el lado e.b.tãto como fuere larga la linea e.a.como mueſtra e. b.g. y deſte modo eſta linea b.g.ſera ygual a la parte mayor deſta diuiſiõ,por lo qual cortando la dicha linea a.b. enel punto h.q̃dara la linea a.b. diuidida en dos partes, la vna a.h. la otra h. b. entre las quales dos lineas ſera media proporcional la linea g.b.ò la b.h. Y aſſi digo, que el producto de toda la linea a.b.en la parte menor que es a.h. ſera el Parallelogramo A.C.K.H.ſera ygual al quadrado de la otra parte mayor h.b. ò b.g. que ſera el quadrado h. g. f. b. como lo demueſtra

Diffini,3. lib.6.

lee la propo.29.del libr.6. de Euclides.



Euclid. en la II. propoſiciõ d̃l ſegundo, y la proporcion de toda la linea a.b.a la parte mayor b.h. ſera como la proporcion que ay de la dicha mayor b. h. à la menor a. h. que es lo q̃ ſe pide. Puedeſe moſtrar eſte effecto con numeros.Exemplo ſea vna linea de quatro tamaños para diuidirla, ſegun proporcion que tenga medio y dos eſtremos. Toma la mitad de quatro(que es dos)quadra agora toda la linea(que es quatro)y ſerã diez y ſeys,quadra tambien los dos (que fue la mitad)y ſerã quatro, jũta eſtos dos quadrados llanamente vno con otro,y montarã 20. ſaca la rayz quadrada de veynte, y porque no la tiene juſta,di que es rayz d̃ veynte, deſta rayz de veynte quita dos (que es la mitad de los tamaños de la linea q̃ diuides)y porque no ſe puede quitar dos

dos de r 20: por ser quantidades no comunicantes, restaras con la dictiõ del menos diziendo. De r 20. quitando 2. quedan r 20. menos 2. Este residuo sera la mayor parte delas dos en que se ha de diuidir la propuesta linea. Para sacar la otra, si los 4 (q̃ son los tamaños de la linea que diuides) se han đ diuidir en solas dos partes, y sabemos que la vna parte es r 20. menos 2, cierto es que la otra sera lo que falta para los 4 que es toda la linea. Pues para saber lo que falta, ò q̃ ventaja, ò excesso haze 4 à r 20. menos 2. resta r 20. menos 2. de los 4. (por las reglas del 7. libro del tratado de Arithmetica) y hallaras restar 6. menos r de 20. Y assi auras concluydo y diras, que la linea de 4 tamaños se aura diuidido en dos partes, ò lineas, la vna de r 20. menos 2. tamaños, la otra de 6 menos r veynte como lo puedes prouar summando estas dos partes por la regla del summar residuos del lib. 7. y montarã justos 4. Y assi auras hecho 3 quantidades continuas proporcionales. La vna sera el 4 (que fue toda la linea) y la otra media sera r 20. menos 2, y la tercera y menor sera 6, menos r 20. Y que sean estas tres quantidades cõtinuas proporcionales, puedese prouar considerando, que de qualesquiera tres numeros Continuos Proporcionales, montara tanto multiplicar el primero por el tercero, como el segũdo por si mismo. Y assi si estas tres quantidades quisieres ver si son proporcionales, multiplica 4 (que es la primera) por 6. menos r 20 (que es la tercera) y montaran 24, menos r 320. Lo mismo hara quadrãdo r 20. menos 2 (que es la segunda) por lo q̃l seran Proporcionales. Assi mismo, si quisieres ver que la proporcion que ay de toda la linea à la menor parte, es la misma: que la que ay de la parte

Capi. 36. Arti. 2.

Cap. 35. arti. 3.

mayor a la menor. Parte 4) que es la linea) por r 20. menos 2 (que es la mayor parte) y vẽdra lo mismo al quociente que partiendo r 20. menos 2. (q̃ es la mediana) por 6. menos r 20. (que es la menor) Y porque dize Euclides, q̃ aquella proporciõ es ygual a otra que tuuiere ygual denominacion, y mayor la que tiene mayor, y menor la q̃ tiene menor, siguese pues estas le tienen ygual, ser yguales. Y si me preguntas que porque tengo de partir desta manera, digo que por razon que para ver la denominaciõ de la proporcion que ay entre dos numeros, se suele partir el vno por el otro, y el quociente es la denominaciõ. Como si quisiesses saber que proporcion ay de 12. à 4. partiẽdo 12 por 4. vienen al quociente 3, este tres es denominacion de la proporcion que ay de 12 a 4. El qual quociente porq̃ es tres, entenderemos ser proporciõ tripla la que ay de 12 a 4. como en el cap. 15. del primero lib. de Arithmetica se dixo. Y deste modo, si quisieres ver si ay la misma proporcion de 10 a 5. que de 6 a 3. partiras 10 por 5. y cabran a 2, parte tambien 6 por 3. y cabran a otros dos, de lo qual inferiras, que porque los quocientes son yguales, que las đnominaciones son yguales, y si las denominaciones son yguales, las proporciones serã yguales. Y assi entenderas que ay la misma proporciõ de 10 a 5. que de 6 a 3. que vna y otra es dupla. Y por esta razon dixe, que para saber si auia la misma proporcion de toda la linea, a la mayor parte delas dos en que se diuidio, como đla misma mayor parte à la menor, por tãto dixe que partiesses, mas porque partiendo alguna quantidad por algun residuo el quociente es difficil de percebir. Nota otra orden. Si quisieres saber si la proporcion que ay de 10 a 5. es la

Diffin. 21 del lib. 7

miſma q̃ la que ay de 6 a 3. pon el 5 d̃baxo del 10, como ſe haze para partir, à modo de quebrado deſta manera $\frac{10}{5}$. Aſsi miſmo, pon los tres debaxo de los ſeys deſte modo $\frac{6}{3}$. Põ agora eſtas dos figuras vna al lado de la otra, anteponiendo la que quiſieres deſte modo.

$$\frac{10}{5} \times \frac{6}{3}$$

Nota, q̃ en eſte articulo hallaras vna r. q̃ quiere dezir rayz; y vna m. menos,

Luego multiplica (como las rayas mueſtran) el 5 (que es denominador de la vna proporcion) por el 6 (que es numerador de la otra, y los 3 (que es denominador de la otra) por los 10 (numerador d̃ la primera.) Y ſi los productos fueren yguales (como lo ſon) diras que las tales proporciones ſon yguales, y que es tãto la proporcion que ay de 10 à 5. como de 6 à 3. Por eſta orden ſabras ſi es la miſma proporciõ la q̃ ay de 4 à r 20. menos 2. à la que ay de r 20. menos dos. à 6. menos r 20: poniendo vnos numeros debaxo de otros (como auemos dicho) y aqui pareſce.

$$\frac{4}{r.20.m.2.} \times \frac{r\ 20.m.2.}{6\ m.r\ 20.}$$

Y multiplicando r 20. m.2. por r 20. m.2 (como la Cruz guia) ſera lo miſmo que multiplicar 6. m.r.20. por 4. que cada vna deſtas dos multiplicaciones montã 24. m.r 320. Por lo qual diras ſer yguales ambas proporciones, aunque no ſe entiẽda la denominacion de ninguna. Nota, que eſtas partes en que ſe diuide vna linea racional ſegun proporcion, que tenga medio y dos eſtremos, ſiempre ſeran

Propo. 6 lib. 13.

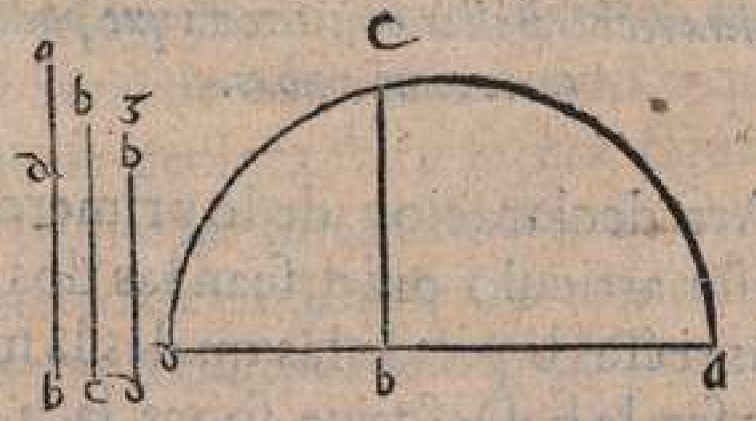
reſiduos, como demueſtra Euclides, y en el exemplo precedẽte has viſto. Lo qual no ſe podra demonſtrar practicamente, ſino es que prueues a diuidir qualquiera quantidad (como ſe ha moſtrado) y ſiempre por las partes te vendran reſiduos. Eſta regla de diuidir vna quantidad de modo que tẽga medio y dos eſtremos, es neceſſaria para fabricar tablas de Arco, y Corda (como Tholemeo hizo) y para otros muchos vſos de Geometria como en el proceſſo deſta obra mejor entenderas. Haze mencion Euclides deſte diuidir en el lib. 13. propoſicion primera. 2. 3. 4. 5. 6. 9. 11. y la 2. 3. 9. del lib. 14. Lib. 1. c. 9.

ARTICVLO III. DESTE CAPI. XII. En que ſe pone regla para hallar dos lineas en continua proporciõ, con alguna otra propueſta en tal eſpecie de proporcion, que el quadrado de la primera propueſta ſea ygual, a la ſumma de los quadrados de las otras dos.

Exemplo ſea la linea dada a.d.b. Si quiſieres hallar otras dos de la miſma continua proporcion de tal manera, que el quadrado de toda la linea a.d.b. ſea tanto como la ſumma de los quadrados de las otras dos. Diuidiras la propueſta linea a.d.b. ſegun proporcion, que tenga medio y dos eſtremos (como en el articulo precedente moſtramos) y hallaras q̃ la parte mayor ſera ygual a la quãtidad d.b. y la menor ſera la quantidad a.d. y aſsi diremos que la parte b.d (que es tãto como la linea pequeña b.d.) ſera la tercera linea de las dichas dos que ſe buſcan, y la primera ſera la propueſta a.d.b. Eſto hecho para hallar la ſegunda, ò media proporcional entre a. d. b. y b.d. buſca entre la vna y otra vna linea media proporcional (por la regla del articulo primero deſte capitulo) y hallaras ſer vna linea ygual a la b.c. ò f.g. eſta ſera la ſegunda, y aſsi tendras tres lineas. La vna, es la propueſta a.d.b. La ſegunda, la b.c. (que agora hallaſte.) La tercera, es b.d. las quales tres lineas ſon continuas proporcionales, porque el quadrado de la primera

a.d.b.

a.d.b. sera ygual a los quadrados de la b.c.y b,d. Porque como se infiere
Propo.2. del segundo de Euclides. El quadrado de toda la a. d. b. sera ygual a los dos Parallelogramos,que se causarẽ de la multiplicacion de la primera a. d. b. en sus dos partes d.b. y a. d. y porque el producto d̃la dicha a.d.b. en su parte menor a.d.es ygual al quadrado de su mayor parte b. d. que es la tercera linea b.c.delas dichas tres lineas continuas proporcionales,y el producto de la misma linea a. d. b. en su parte mayor b. d. es ygual al quadrado de la segunda b.c(por ser media proporcional entre a.d.b.y b. d)se sigue que elquadrado dela linea a.d.b.es ygual a la summa d̃ las otras dos lineas b.c.y b.d.q̃ es lo q̃ se pide.



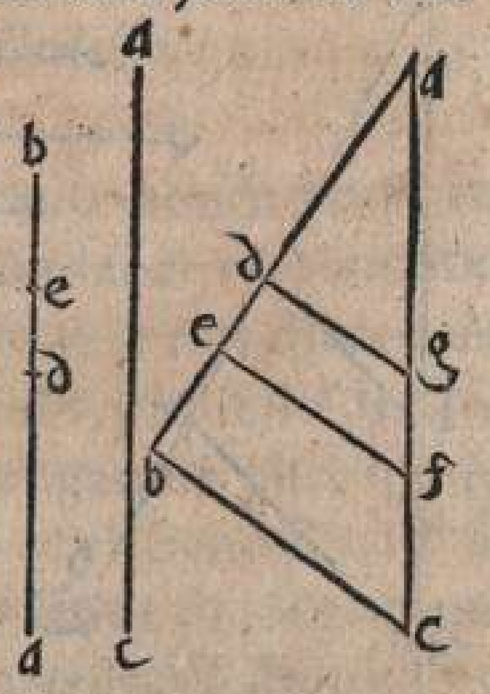
Para hallar dos lineas medias ꝓporcionales, entre q̃lesquiera otras dos
Capit.34. lineas propuestas, lee el libro quarto deste tratado.

ARTICVLO IIII. DESTE CAP. XII. Muestra hallar vna linea que proceda en continua proporcionalidad,cõ otras dos qualesquiera propuestas.

SEan las dos lineas propuestas a.b.y c. g. a las quales quiero hallar vna otra tercera que prosiga cõ ellas en cõtinua proporcionalidad. Iunta la linea c. g.con la a.b.angularmente, y sea la a. d. y alarga la linea a.b. hasta e.tanto que la b.e.sea ygual a la a.d. Luego saca la linea b. d.y d̃l pũto e.saca otra linea equidistãte con la b.d.assi como la e.f. Luego alarga la a. d. hasta que concurra cõ el punto f.Digo agora q̃ la linea d.f. sera la que se demãda,porq̃ por la segunda proposicion del sexto de Euclides. La proporcion de la a.b. a la b. e.es como la de la a.d.a la d.f.y de la a .b .a la b. e.es assi como de la a. b.a la a.d. por la segunda parte de la propo.7.del.5.Por lo qual de la a.b.a la a.d.es assi como de la a.d.a la d.f.q̃ es el proposito.

ARTICVLO V. DESTE CAPIT. XII. Muestra diuidir vna linea en partes proporcionadas,con las de otra linea ya diuidida,como quiera que sea.

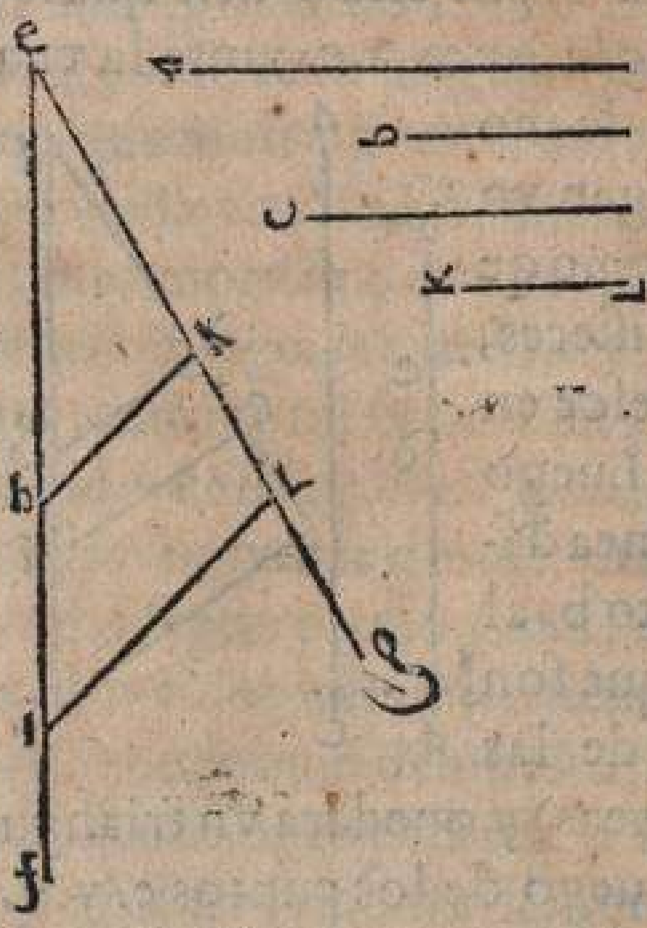
PRopuestas dos lineas rectas. La vna diuidida en quantas,ò quales partes quisieres, y la otra no: podemos diuidir la que no fuere diuidida por la orden de la diuidida al mismo modo.Exemplo sean las lineas a.b.y a.c.y sea la a.b. diuidida en tres partes desiguales,como los puntos d. e.muestran. Si por esta orden quisieres diuidir la linea a.c. junta la vna cõ la otra de modo que hagan vn angulo como quera que quisieres, como paresce en el pũto a. Luego saca vna linea d̃sde el punto b. al punto c.(que son estremos de las mismas lineas) y quedara vn triangulo a.b.c. Luego de los puntos e. y d. de la linea a.b.(que es la diuidida) saca dos lineas hasta la linea a.c.q̃ sean Parallelas cõ la linea b.c. como muestrã



ſtran e.f.y d.g.las quales diuidiran a la linea a. c. en partes proporcionales con los puntos g.f. ſemejãtes a las que en la linea a.b.eſta diuidida, como prueua Euclides. Propo.12. lib.6.

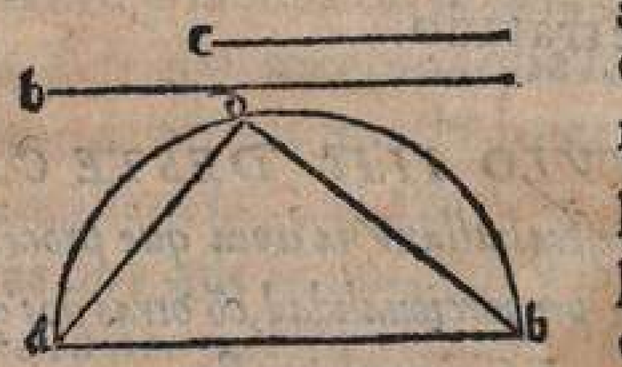
ARTICVLO. VI. DESTE CAPI. XII: *Mueſtra hallar vna linea que ſea quarta en la pro porcion que vuiere entre otras tres lineas propueſtas.*

SI fuerẽ dadas tres lineas rectas, podras hallar vna quarta proporcional con ellas. Como ſi fueſſen las lineas a.b.c.y qſieſſes hallar vna otra que eſte en tal proporcion con la c. (que es la tercera) como eſtà la a. (q̃ es la primera) con la b. (que es la ſegũda) aunque la c.ſea, ò no ſea continua proporcional con la a.y b. porq̃ puede ſer,y no puede ſer, como quiera que ſea. De modo, que lo que por eſta regla ſe pretẽde, es ſaber buſcar vna otra quarta que ſe aya con la tercera en la proporcion que ſe vuiere la primera con la ſegũda, lo qual haras juntãdo dos qualeſquiera lineas quan largas quiſieres ,de modo que hagã angulo(qualquiera que ſea)como mueſtran e.f.y.e.g. Luego en la linea E. F. corta dos partes e. h.y.h.i.d̃ tal modo q̃ la parte e.h.ſea ygual a la linea a. y la h.i. ſea ygual a la linea ſegunda b. Luego en la otra linea e. g. corta la parte e.k. ygual a la tercera linea c. Luego del pũto h.ſaca vna linea haſta el pũto k. q̃ ſera la linea H.K.Y del pũto i.ſaca otra q̃ ſea parallela cõ la H.K.q̃ ſera la i.l.Agora digo, q̃ lo q̃ vuiere deſde K.a la L. ſera la linea quarta proporcional a las dichas tres primeras lineas propueſtas, como ſe prueua por la ſegunda propoſicion del 6.de Euclides.porque el triangulo e.i.l.el lado i.l. tiene la linea H.K.ęquidiſtãte,por lo qual aſsi como ſe ha e.h. cõ h.i.aſsi ſe ha E.K.con K.L.Y porque la e. h. fue ygual a la linea a. y la h.i. fue ygual a la linea b. y la E. k. fue ygual a la c.ſigueſe, que aſsi como ſe ha la a.à la b.aſsi ſe ha la c.a la k.l. Lee el c. 34.del lib. 4.deſta parte.



ARTICVLO VII. DESTE CAPI. XII. *Mueſtra ſaber de dos lineas rectas deſiguales,quanto mas puede la mayor que la menor. Y aſsi miſmo dadas dos lineas qualeſquiera rectas,hallar otra tercera que pueda tanto como ambas.*

PAra declaracion de lo primero q̃ eſte articulo pide ,ſean las dos lineas rectas b.y.c.de las quales la mayor ſea la b. Deſcriue ſobre la b. el medio circulo a.d.b.Luego hecha la linea a.d.ygual a la c.ſea deſpues ſacada la d.b. Y agora digo que el angulo a. d. b. es recto por la propoſicion 30 del 3.d̃ Euclides, y es manifieſto por la 46.del primero, que la a. b. puede mas que la a.d. (que es ygual a la c.) en el quadrado de la d.b.



Para declaracion de lo ſegũdo que ſe pide,ſean las dos lineas a.d.y. d.b. a las quales quiero hallar vna otra tercera que pueda tanto como ambas. Sea pueſto que la a.d. y la d.b. comprehendã angulo recto , ſacaras vna otra vez la a.b. Digo que por la 46.propoſi.del primero de Euclides eſtà

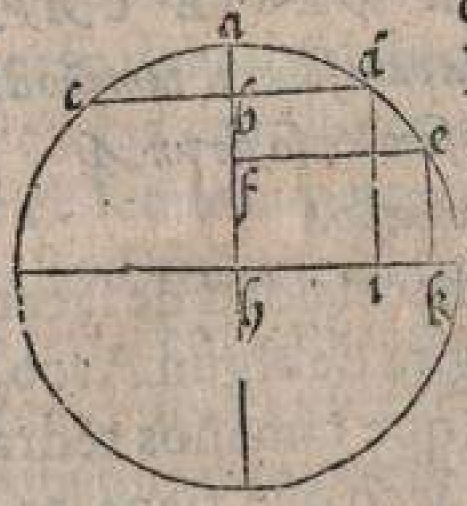
eſtà a.b.ſera tan potẽte como las dos lineas dadas a.d.y d.b.porq̃ los quadrados juntos de la a.d. y de la d. b. ſeran tãto como el quadrado dela a. b.que es el propoſito.

CAPI. XIII. TRATA DE Seno Recto,y Seno de Cõplemento, y Seno Total,y Seno Verſo,y Arco y Corda, y Sagita.

ARTICVLO PRIMERO. Deſte capitulo. En que ſe declara que ſea Seno Recto,y Verſo,y Seno de Complemẽto,y Seno Total,y Corda,y Arco,y Sagita.

El principiãte lea d'ſte cap. el arti. 5.

PAra intelligencia de algunas coſas q̃en eſtas obras auemos de poner, es neceſſario entender que coſa es Arco, y Corda, y Sagita, y Seno Verſo,y Seno Total,y Seno Recto, y Seno de Complemento.Lo qual todo ſe declara en la figura ſiguiente. Porque la linea h.k.ò todoſemidiametro devn q̃lquiera circulo,ſe dize Seno Total,o Perfecto,òCumplido. Las lineas que ſalieren del principio de la linea a. h.ò Semidiametro de vn circulo haſta la circunferencia, como las dos b.d.y f.e.como no lleguen à ſer Semidiametros, ſe dizen Senos Rectos.ò Senos rectos primeros.La linea e.k.ò la i.d.ſe dizen Senos de Complemento, ò Senos Rectos ſegundos. Dizenſe de Complemento,porque qualquiera deſtas cõ ſu Seno Recto cumplen,ò toman la quarta parte de vna circunferencia de vn circulo. La



linea a. b. ſe dize S eno Verſo,ò Sagita. La parte de circunferẽcia c. a.d.ſe dize Arco de la linea c. b.d. q̃ ſe dize Corda del dicho arco: y deſte modo el miſmo Diametro deſte circulo ſera Corda del arco, o circunferencia del medio circulo,y ſu Sagita.ò Seno Verſo,ſera el Semidiametro,ò linea h.a. aunque eſto impropriamente ſe dize al Diametro Corda,ni al Semidiametro Sagita.

De lo dicho ſe infiere, que ſiempre entre el Seno Recto,y el del Cõplemento gaſtan y occupan 90. grados de circunferencia de vn circulo (que es vna quarta). Y notaras que al Seno Total le diuiden en 60. partes yguales,òmas, ò menos las que quiſieres. Y ſegun eſtas partes ſe ha de ſaber(como deſpues diremos)quantas dellas hara todo Seno Recto, y todo Seno de Complemẽto.

Nota mas. Que eſtos Senos rectos ſiempre ſon tanto como la mitad de las Cordas,como en la figura precedente ſe puede ver.Los Senos rectos ſe pueden echar,ò imaginar en todo circulo quantos cupieren haſta llegar al Semidiametro. porq̃ en llegã do alli, ya dexan de ſer Senos Rectos, y ſe dizen Senos Totales. Para entẽder de que ſirue eſto,lee à Nicolas Copernico,y à Ptholemeo. Lib.1.c.12 Almageſto. libro 1.cap 9.

ARTICVLO II. DESTE CAPI. XIII. En que ſe pone regla para ſacar el Seno Recto,y ſu Seno de Complemento, con Aſtrolabio.

EN eſte capitulo pondremos regla para ſaber ſacar el Seno Recto de todo arco que nos dieren menor q̃ Semicirculo,y ſu ſeno de Cõplemento. Supongamos pues q̃ quieres ſaber quãto es el Seno Recto de vn arco de 37.grados delos 360.que tiene la circunferencia de todo el circulo.Toma el Dorſo del Aſtrolabio,y pon la linea Fiducial de la alidada,de modo que ſeñale 37. grados de la graduacion,començando a cõtar del Orizonte recto de la parte de recha

Eſte aſtr labio ſe tienda, ner el d ſo corr el que h zo el D ctor Ag lera.

recha del Astrolabio, quiero dezir, desde principio de Aries(q̃ alli hallaras)estãdo fixa esta Alidada enel 37. grado(como auemos dicho)mira do toca el semicirculo que dize Meridiei,y enla parte que este semicirculo tocare en la Alidada, haz vna señal cõ tinta. Luego mueue la Alidada hasta ponella derecho de la linea Meridiana, y estando asi, mira que pũtos señala de los 60. que tiene vn semidiametro de vn circulo cõ la señal de tinta que trae hecha, y hallaras señalar 38. asi auras concluydo con lo que se pide, y responderas que el seno recto del dicho arco de 37. grados es de 38. que quiere dezir que el seno recto de vn arco que tiene 37 grados de los 360. que tiene la circũferẽcia de vn circulo, sera vna linea, ò media cuerda que tendra 38. tamaños, ò quantidades semejantes à las 60. en que se diuide el seno total, ò semidiametro del circulo.

Sacar el seno de complemento.

Ya que por el arco has sacado el seno recto: si quisieres sacar el seno d̃ Complemento del dicho seno recto para ver la largura, ò quantidades q̃ tendra de las 60. en que suponemos diuidirse el seno total, pon la Alidada en los dichos 37 grados que tiene el arco de quien sacaste el seno recto (como dicho esta) y estando asi firme, mira el otro circulo que se dize OppositusMeridiei, do toca ala alidada, y alli haz otra señal con tinta, como primero heziste. Luego põ la alidada en la linea meridional, y mira la dicha señal q̃ corta de las 60. diuisiones del semidiametro(que viene la meridional arriba)y hallaras señalar casi 48. quantidades, y tanto sera el seno de Complemento del seno Recto q̃ su arco era de 37. grados. Que quiere dezir, que si vn seno recto hecho en vn arco de 37. grados tenia 38. tamaños delos q̃ el seno total tiene 60. el seno de complemento del dicho seno recto, sera vna linea tan larga, que tendra 48. tamaños de los 60. que tiene todo el seno total. Esto he dicho por causa de exemplificar que podrian ser mas, ò menos si se prouasse con Astrolabio mas precisso que el que yo tenia al tiempo que este libro hize. Quando el arco de que te pidẽ que saques seno recto excediere a 90 grados, quita 90(que es vn seno total) y de lo q̃ quedare, saca con aquello su seno recto, y lo q̃ viniere sera. Aduierte, que quãdo sacares seno recto de algun arco, mientras los grados del arco mas se llegaren a 90 grados, mayor sale su seno recto, y menor el del complemento, y mientras el arco es menor que 45. grados: menor es el seno recto que el de complemento, y quando es 45 grados justos son yguales seno recto, y seno de complemẽto. Nota mas, que si te propusieren algun angulo de algun triangulo, para sacar su seno recto(como muchas vezes se offrescera necessidad)como si dixessen, buscame vn seno recto deste angulo 40 no te piden otra cosa sino q̃ busques el seno recto de vn arco q̃ tiene 40 grados delos 360. que tiene toda circunferẽcia de vn circulo, haras con este numero 40: lo que enel primero exemplo deste cap. heziste conel 37. y lo que viniere sera el seno recto d̃l tal angulo.

ARTICVLO III. DESTE CAP. XIII. Muestra regla para saber el tamaño de la Corda, y Sagita, o seno Verso, de vn Arco propuesto.

Sacar la sagita, o seno verso de vn arco.

SI se offreciesse necessidad de sacar la Corda, ò Sagita de algun Arco, como si dixessen, que tamaños tẽdra vna Sagita de vn arco que tiene 50. grados de los que toda circunferencia de vn circulo tiene 360. Para saber

ber esto es necessario sacar el seno de complemento, el qual sacaras como mostramos enel articulo precedente siruiendote de cincuẽta grados que tiene el arco cuya Sagita buscas, como alli heziste con el numero 37. y supongo que sacas 38 tamaños delos que el seno total tiene 60. Ya que sabes q̃ el seno de complemento es 38. restando 38. de 60. y quedaran 22, y tantos serã los tamaños que tiene la Sagita semejantes a los 60 del seno total.

Sacar corda.

YA q̃ por el arco sabes sacar la Sagita del tal arco, si quisirres sacar los tamaños de la Corda, partiras el arco de quien quisieres saber su Corda en dos partes yguales. Y mira luego los grados que tiene el medio y saca el seno recto por ellos (como se mostro enel precedente articulo) y el duplo del seno recto sera la corda de todo el arco q̃ primero diuidiste, y semejantes a los tamaños en q̃ se diuide todo el seno total.

ARTICVLO IIII. DESTE CAP. XIII. Muestra por el seno Recto, o el de complemento, o Sagita, o Corda, sacar el arco de qualquiera dellas, con Astrolabio.

Por el seno recto saber el arco.

SI sabida la quãtidad de algun seno recto, quieres saber la quãtidad de su arco, como si dixessen, de que grados sera vn arco cuyo seno recto vale 30 tamaños de los que vn seno total vale 60. Pon la Alidada derechamente con la linea meridional del Dorso del astrolabio, de arte que toque a las diuisiones de puntos q̃ tiene el semidiametro del circulo del dicho Dorso, y do tocare la treyntena señal enla alidada, haz vn pũto cõ tinta, despues mueue la alidada tanto hasta que este punto que trae señalado, toque enel semicirculo meridiei: y quando tocare el estremo de la alidada, te mostrara en la margen del Astrolabio los grados del arco que buscas.

Por el seno de cõplemento sacar el arco.

SI por el seno de Complemẽto quisieres sacar el arco que lo causa, como si dixessen que arco es el que su seno de complemento vale 40 quantidades de las que el seno Total vale 60. Pon la alidada (como enel exemplo precedente heziste) de modo que toque en las diuisiones del Semidiametro del dorso del Astrolabio, y aduierte en que parte toca la quarẽta quãtidad en su linea fiducial, y alli haras vn punto (como dicho es) mueue luego la alidada hasta que esta señal que lleua hecha con tinta toque enel otro semicirculo opuesto al meridiei, y estando assi el index, ò estremo de la alidada, te mostrara en la margen del Astrolabio los grados del arco del tal seno de complemẽto. Nota, que juntãdo los grados del arco de vn seno recto, cõ los grados del arco que corresponden à su seno de Complemento del tal seno recto, ambos numeros hã de hazer 90. que es vna quarta del circulo que gasta todo el seno recto con su seno de cõplemento. Y sirua esto de prueua porque si ambos numeros (como dicho auemos) no son justos 90. esta falsa la operacion.

Por la Sagita sacar el arco.

SI por la Sagita quisieres saber su arco, si la Sagitta fuere menos q̃n tidades que las 60. q̃ tiene el seno total, restaras las quantidades que tuuiere de 60. Como si dixessen, es vna Sagita que tiene 28 tamaños delos q̃ el semidiametro, ò seno Total tiene 60. Pido que grados tendra su arco, de los que toda circunferencia tiene 360? Resta 28. de 60. y quedarã 32, põ la alidada de modo que toque a la 32 diuision del semidiametro del circulo diuidido en 60 partes del dorso del Astrolabio, y enfrente de do tocare este numero 32 enla alidada, haz alli

alli vn punto. Luego mueue esta alidada de modo que toque enel semicirculo opuesto al meridiei(como se hizo para sacar el arco por el seno đ complemento)y estãdo assi, mira los grados q̃ la alidada señala en la margen del Astrolabio, y supongo señalar 57. Assi diras, que el arco dela dicha Sagita es 57, grados. Y si la Sagita passare de 60. como si dixessen, es vna Sagita que tiene 89 tamaños de los que el seno total tiene 60, pido q̃ grados tendra su arco? Restaras 60 đ los 89, y quedaran 29, con los quales 29 buscaras el arco, como quien saca arco de seno recto, siruiendote de 29 y del semicirculo meridiei, y señalara el fin de la alidada en la margen del Astrolabio 30, con los quales jũtaras los grados que tiene vna quarta de vn circulo(que son 90) por razon que quitaste vna vez 60 (que es el valor del seno total de vna quarta de circulo) y sera 120, doblalos, y seran 240. Tantos grados tiene el arco de la dicha Sagita.

Por la corda sacar el arco.

SI por la corda quisieres sacar el arco, como si dixessen, que grados de circunferencia tendra vn arco, q̃ su Corda es de 80 tamaños delos que vn seno vale 60. Parte los 80 đ la corda en dos partes, y vendran a cada parte 40. pó la alidada enel 40 de las 60 diuisiones del diametro đl circulo del Astrolabio, y sigue la orden q̃ dimos para cõ el seno recto sacar su arco, y saldran 42, y medio doblalos y seran 85, y tantos grados diras tener el arco de los que toda la circunferencia de vn circulo vale 360, dela Sagita que tiene 80 tamaños de los que el seno total tiene 60. Y cõ esto quedara respõdido à todo lo que en este capitulo prometimos. Y el que quisiere ver acerca desto otras cosas, lea à Pedro Apiano, y a George Peurbachio sobre las proposiciones

Prõũcia ciatum. 1.

de Arco y Corda de Ptholemeo, en donde hallaras este nombre Kardaga, quiere dezir sexta parte de vna quarta de circunferẽcia de vn circulo que es 15 grados, ò partes de las 360. en que se diuide todo circulo. Y porque hezimos mencion de Ptholemeo, notaras que enel Almagesto tratando de Arco y Corda, se hallan muchos arcos que son menores que sus cordas, que paresce al que ignora la causa vna cosa no possible, que la Corda sea mayor que el Arco, como en las tablas alegadas hallaras, que al arco de 24 grados de circunferencia le corresponden 24 grados, y 56 minutos, y 58 segundos de Corda, y avn arco de 33 grados le pone 34 grados, y 4 minutos, y 55 segũdos de Corda, que es harto mas que el arco, y deste modo hallaran otras cordas mayores que sus arcos, por lo q̃l muchos piensan, ò que Ptholemeo se erro, ò que la impressiõ esta viciosa. La causa desto es, que enestas tablas diuide la circũferencia del circulo de la Sphera en 360 grados segun la costumbre comun de Astronomos. Y el diametro desta Sphera le diuide en 120 partes (como al principio del capitulo alegado veras) lo qual no trae pequeña duda, pensando algunos que se erro en ello, porque teniendo respecto de la regla dada de Archimedes de la proporcion del circulo con su diametro, que es tripla sexquiseptima, y segun esto dando a la circunferencia 360 partes, ò grados al diametro le auia de dar 114 partes, y 6 onzabos, porque la proporcion de 360. à 114. y 6. onzabos, es tripla sexquiseptima, y ansi en dar 120 partes al diametro, no ay duda si no que si Ptholemeo entendiera ser yguales estas 120 partes en que diuidio el diametro a las 360 de la circũferencia fuera error, mas entiendese de

Kardaga es 15. grados.

Lib. 1. c. 9.

Passo del Almagesto đ Ptolemeo declarado.

de tal manera que todas ellas valgan tanto como 114, y seys onzauos semejantes a las 360. de la circunferencia lo qual prudentemente hizo, porque si tomara por diametro 114. y seys onzauos (por causa de los rotos) fuera gran confusion lo que no se haze con este numero 120. que por tener muchas partes aliquotas, quiero dezir por ser diuisible sin fraction de la vnidad en muchas partes es muy cōueniēte y el no ser semejantes a estas partes del diametro a las de la circūferencia no es inconueniente para lo que aqui se pretende, aunque lo seria para medir areas de circulos y para otras cosas de Geometria. Mas para la materia de arco y cuerda es esta diuisiō, mas coueniēte que de otra manera. Y dezir q̃ al arco de 24 grados le correspondē de corda 24 grados y 56 minutos y 58 segūdos, hase de entēder q̃ estas partes de la corda aunq̃ son en numero mas q̃ las del arco, sō menores en quātidad. Y si quisieres ver quātas son estas partes de la corda de las del arco, ordena vna regla de tres diziendo. Si de 120 (q̃ son las diuisiones en que Ptholemeo diuide el diametro) dan 24 y 56 minutos, y 58 segūdos, pido 114 y $\frac{6}{11}$ (que es el diametro, segun la opiniō de Archimedes) que daran? Multiplica y parte (segun la orden de la regla de tres) y vendran 23 grados, y 48 minutos y 56 segundos poco mas, o menos, por las partes de la corda semejātes à las del arco. Y assi diras que al arco de 24 grados de circunferencia le corresponde vna corda de 23 grados y 48 minutos y 56 segūdos, que es menos quantidad que la del arco, y deste modo cōuertiras qualquiera otra q̃ntidad d̃ grados de corda, a grados o partes semejātes d̃ las 360 en q̃ se diuide la circunferencia del circulo.

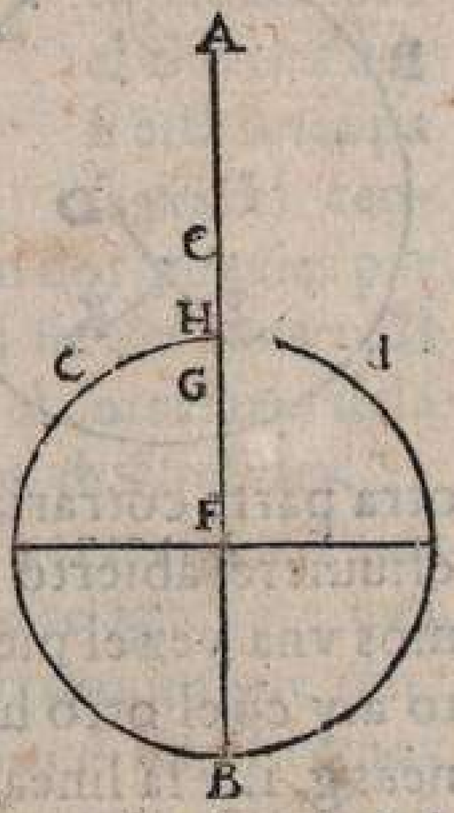
Tabla de las quantidades de senos rectos que corresponden: desde medio grado de arco, hasta nouenta, diuidiendo el seno total en diez cuentos.

ARCOS.		SENOS.	ARCOS.		SENOS	ARCOS.		SENOS.
Gra.	Minu.		Gra.	Min.		Gra.	Minu.	
a	30	87265	13	0	2249511	25	30	4305111
1	0	174524	13	30	2334454	26	0	4383712
1	30	261769	14	0	2419219	26	30	4461978
2	0	348995	14	30	2503800	27	0	4539905
2	30	436194	15	0	2588190	27	30	4617486
3	0	523360	15	30	2672383	28	0	4694716
3	30	610485	16	0	2756373	28	30	4771588
4	0	697565	16	30	2840153	29	0	4848096
4	30	784591	17	0	2923717	29	30	4924285
5	0	871557	17	30	3007058	30	0	5000000
5	30	958458	18	0	3090170	30	30	5075384
6	0	1045285	18	30	3173047	31	0	5150381
6	30	1132032	19	0	3255682	31	30	5224986
7	0	1218693	19	30	3338069	32	0	5299192
7	30	1305262	20	0	3420201	32	30	5372996
8	0	1391731	20	30	3502075	33	0	5446390
8	30	1478094	21	0	3583679	33	30	5519370
9	0	1564345	21	30	3665012	34	0	5591929
9	30	1650476	22	0	3746066	34	0	5664062
10	0	1736482	22	30	3826834	35	0	5735764
10	30	1822355	23	0	3907311	35	30	5807030
11	0	1908090	23	30	3987491	36	0	5877852
11	30	1993679	24	0	4067366	36	30	5948228
12	0	2079117	24	30	4146932	37	0	6018150
12	30	2164396	25	0	4226183	37	30	6087604

ARCOS.		*SENOS.*	*ARCOS.*		*SENOS*	*ARCOS.*		*SENOS.*
Gra.	*Minu.*		*Gra.*	*Min.*		*Gra.*	*Minu.*	
38	0	6156615	55	30	8241262	73	0	9563048
38	30	6225146	56	0	8290376	73	30	9588197
39	0	6293204	56	30	8338858	74	0	9612617
59	30	6360782	57	0	8386706	74	30	9626205
40	0	6427876	57	30	8433915	75	0	9659258
40	30	6494480	58	0	8480481	75	30	9681476
41	0	6560590	58	30	8526402	76	0	9702957
41	30	6626200	59	0	8571673	76	30	9723699
42	0	6691306	59	30	8616292	77	0	9743700
42	30	6755902	60	0	8660254	77	30	9762960
43	0	6819984	60	30	8703557	78	0	9781476
43	30	6883546	61	0	8746197	78	30	9799247
44	0	6946584	61	30	8788111	79	0	9816272
44	30	7009093	62	0	8829476	79	30	9832019
45	0	7071068	62	30	8870108	80	0	9848028
45	30	7132504	63	0	8910065	80	30	9862856
46	0	7193398	63	30	8949344	81	0	9876883
46	30	7253744	64	0	8987940	81	30	9890159
47	0	7313537	64	30	9025853	82	0	9902681
47	30	7372773	65	0	9062078	82	30	9914449
48	0	7431448	65	30	9099613	83	0	9925461
48	30	7489557	66	0	9135455	83	30	9935719
49	0	7547096	66	30	9170601	84	0	9945219
49	30	7604060	67	0	9205049	84	30	9953962
50	0	7660445	67	30	9238795	85	0	9961947
50	30	7716246	68	0	9271839	85	30	9969173
51	0	7771460	68	30	9304176	86	0	9975640
51	30	7826082	69	0	9335804	86	30	9981348
52	0	7880108	69	30	9366722	87	0	9986295
52	30	7933533	70	0	9396926	87	30	9990482
53	0	7986355	70	30	9426415	88	0	9993908
53	30	8038569	71	0	9455186	88	30	9996573
54	0	8090170	71	30	9483237	89	0	9998477
54	30	8141155	72	0	9510565	89	30	9999619
55	0	8191520	72	30	9537169	90	0	10000000

ARTICVLO V. DESTE CAPIT. XIII. *Muestra regla para sacar media Corda de vna porcion de vn Circulo, o Corda entera practicalmente.*

POr sacar media Corda entiẽdo saber echar vna linea de vna q̃lquiera parte de la circunferencia de vn circulo que cayga sobre el diametro en angulos rectos como si del punto c. de la circunferencia deste circulo quisiesse sacar vna raya que toque en el diametro h.b. como para muchas cosas de Geometria sera menester. Y Corda entera sera estẽder esta linea desde el punto c. hasta el pũto d. y q̃ corte en angulos rectos la linea h. b. Lo primero se hara assentãdo vn pie del compas, enel punto c. y el otro q̃ toque fuera del circulo enla linea a. b. en la parte q̃ quisieres, y supongo q̃ toca en el punto e. Y estando assi este pie de compas enel punto c. mira el otro do alcança dentro del circulo enla linea a.b. y alcançara enel punto f. Diuide ygualmẽte lo que ay entre e. y la f. y el punto de enmedio, q̃ es el pũto g. sera do ha de yr a parar la media Corda. Y si la q̃sieres echar entera estenderla has de vna vez hasta q̃ llegue a la otra parte de la circunferencia del circulo al punto d.

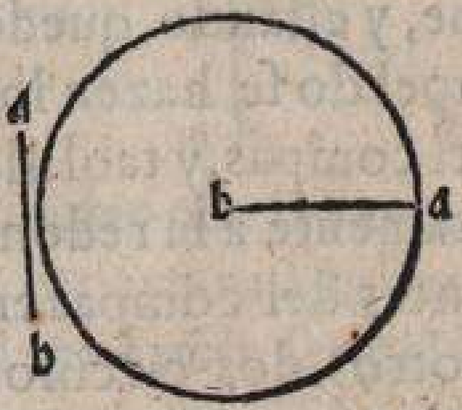


POdras hazer esto abriendo el cõpas tãto quãto ay desde el punto c. al punto h. y poniẽdo la vna pũta del cõpas en la h. y mirãdo do alcãça cõ la otra en la otra parte đ la circũferencia de hazia mano drecha, y hallaras q̃ alcãça enel pũto d. (como auiamos dicho) y assi echaras corda entera sacãdo vna linea desde el pũto c. hasta el pũto d, ò media parando en la linea h.b.

CAP. XIIII. TRATA cosas pertenesciẽtes a circulos.

ARTICVLO PRIMERO MVEstra hazer vn Circulo.

EL circulo es figura la mas facil đ hazer q̃ otra ninguna de las lineales, porque no ay mas que estando abierto el compas en la distancia que te agradare, y poniendo la vna pũta en alguna superficie plana, mouer la otra al rededor y quedara hecho, como lo pide la tercera peticion del cap. 3. Por lo qual no tiene otra demonstracion mas de la que el cõpas muestra. Exemplo desto. Pongo por caso, que sobre esta linea a.b. te pidẽ que hagas vn circulo, esto no quiere dezir otra cosa sino q̃ hagas vn circulo que el compas este abierto enla dicha distancia que la a.b. es larga, o que hagas vn circulo que su semidiametro sea tanto como la propuesta linea. Abre pues el compas en la distãcia de la linea a.b. y põ la vna punta en el punto a. ò enel b. y cõ la otra descriue vna circunferencia, y q̃dara hecho el circulo, como paresce, y prouarse ha ser circulo por su difiniciõ que pusimos enel segundo cap. articulo. 8.



LO q̃ acerca desto ay q̃ notar es, q̃ si la superficie do se vuiere de hazer no fuere llana, q̃ no se hara circulo, aunq̃ se acabe la linea circular como tratando adelante de la figura Oual diremos.

ES mas de aduertir, q̃ cõ vna misma abertura de cõpas se puedẽ hazer vnos circulos mayores q̃ otros đ dos modos. El vno es, que despues de auer hecho vn circulo q̃lquiera poner sobre el cẽtro vna cosa alta, o baxa, y boluiẽdo a poner el pie del cõpas en aq̃lla cosa alta en la parte q̃ corre-

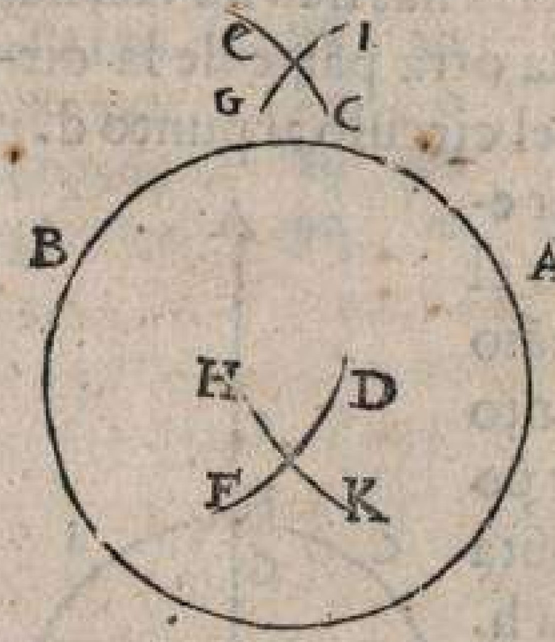
Hazer varios circulos cõ vna misma abertura đ compas.

correſponde enfrente del centro del primer circulo,y haziendo otro ſera menor, por razō de lo q̃ eſte ſegũdo cētroſe toma mas alto q̃ el del primero.El otro modo es mejor y mas facil porque puede vno con qualquiera abertura de cōpas hazer vn circulo y deſpues de hecho en vna ſola buelta con la miſma abertura podra hazer otros dos circulos,el vno mayor que el primero, y otro menor, o ambos mayores, o ambos menores, tomando vna tabllila delgada, o pergamino gordo del tamaño que te agrare,y hinca las puntas del compas cō que ſe ha hecho el circulo primero en eſte pergamino, ò tabla de modo que paſſen poco las pũtas para poder ſeñalar. Luego hinca vn alfiler enel miſmo pergamino,ò tablilla poniendo la punta del alfiler ſobre el cētro del circulo primero hecho de modo que ſe tenga firme, y eſtando quedo eſte alfiler y el papel do ſe hazen los circulos,mueue el compas,y tablilla o pergamino juntamente a la redonda y haran las puntas del compas en la tal ſuperficie otros dos circulos differentes del primero ambos mayores,o ambos menores,o el vno mayor, y el otro menor,lo qual ſe cauſa ſegun la diſtancia de los agujeros de las puntas del compas eſtuuierē llegados, ò apartados de do ſe hincare el alfiler, o podras tener queda la tablilla y compas, y mouer el papel do ſe han de hazer los circulos al rededor, y de vn modo y otro ſe haze lo que ſe ha propueſto.

ARTICVLO II. DESTE CAPIT. XIIII. Mueſtra ſacar el Diametro de vn propueſto circulo.

SEa el circulo cuyo diametro quieres ſacar a.b.en la parte del:que te pareſciere. Saca vna linea recta que con ſus eſtremos toque a la circunferencia por vna parte y otra,como mueſtra C. D. la qual diuidiras en dos partes yguales enel punto e. y deſpues de diuidida ſaca vna linea del punto de la diuiſion que haga angulos rectos con eſta linea c.d. y ſea tan larga que tome todo el circulo, como mueſtra la linea f.e.g,y eſta ſera el diametro del dicho circulo,como ſe collige d̃l Correllario de la propoſicion primera del tercero de Euclides.

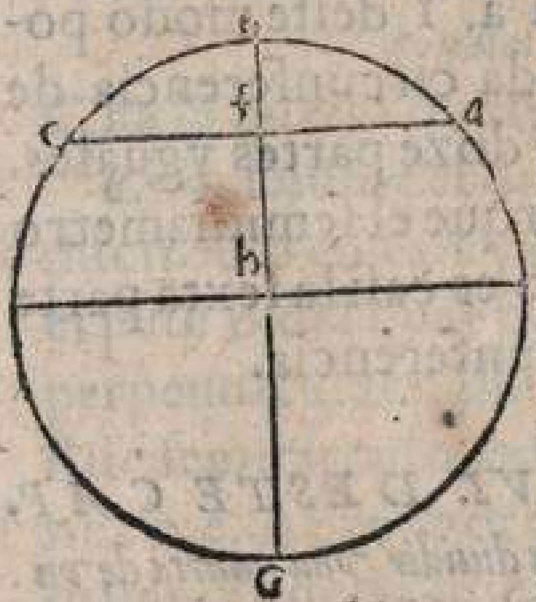
SAcarle has de otro modo, haziendo enla circunferēcia d̃l tal circulo dos pũtos diſtante vno de otro,lo que te pareſciere.Luego abre el compas en la diſtancia que te agradare,y pon el vn pie enel vn pũto, y con el otro haz dos lineas curbas, vna fuera de la circunferēcia de la vna parte,y la otra dētro, o fuera de la otra parte cōtraria, ſegũ el compas eſtuuiere abierto, como ſi puſieſſemos vna vez el pie del cōpas enel pũto a.y cō el otro hizieſſes las dos lineas g. i. y la linea h.k.Luego dexando eſtar el cōpas abierto en la miſma diſtancia, pon el vn pie enel otro punto b. y haz otras dos rayas curbas como las primeras q̃ ſe cruzē cō ellas,



ellas,como mueſtran las lineas e.c. y la d.f.ſaca vna linea recta por los pũtos do eſtas quatro lineas ſe cruzan, y quedara por diametro del tal circulo. Y ſi deſpues quiſieres partir el dicho circulo,en quatro partes echa ras otra raya con la hecha que ſe
Partir vn circulo ẽ 4 partes. corte en angulos rectos,como ſe moſtro enel cap.decimo.

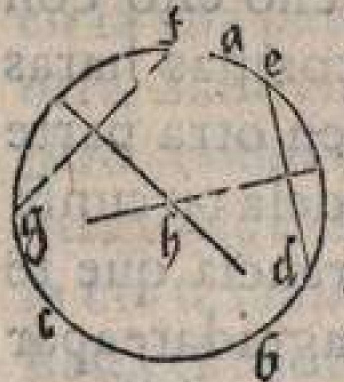
ARTICVLO III. DESTE CAP. XIIII. Mueſtra regla para ſacar centro de vn circulo,o de vna porcion mayor,o menor,de circulo.

SEa el circulo cuyo centro quieres ſacar a.b.c. g. enel q̄l ſacaras vna linea recta, q̃ cõ ſus eſtremos toque en la circunferencia del circulo, como mueſtra la linea a.c.Luego diuidela en dos partes yguales,enel pũto f(como mueſtra el cap.11.arti.1) Luego deſte punto f.de la diuiſion, ſaca vna linea q̃ cayga en angulos yguales,que ſera la linea b.f.h. g. La qual



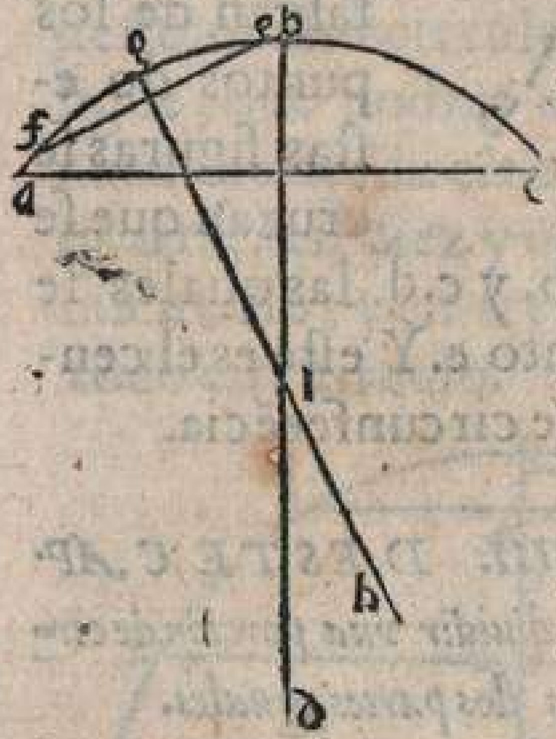
por lo q̃ enel cap.precedente diximos ſera diametro d̃ſte circulo, y por conſiguiẽte paſſara por el cẽtro. Pues ſi eſta linea paſa por el centro diuidiendola en dos yguales partes enel pũto h. alli ſera el centro d̃l dicho circulo por el correlario dela primera del tercero de Euclides.

DEotro modo,ſea el circulo a.b.c. En la parte que te agradare haz vna linea recta del tamaño que quiſieres,de modo que cõ los eſtremos toque en vna y otra parte de la circũferencia,y en otra parte haz otra mayor,ò menor,ò ygual,como mueſtra e.d.y f.g.Saca luego de la vna y otra de cada vna por ſi:vna linea perpendicular(por la regla del cap.10)y do



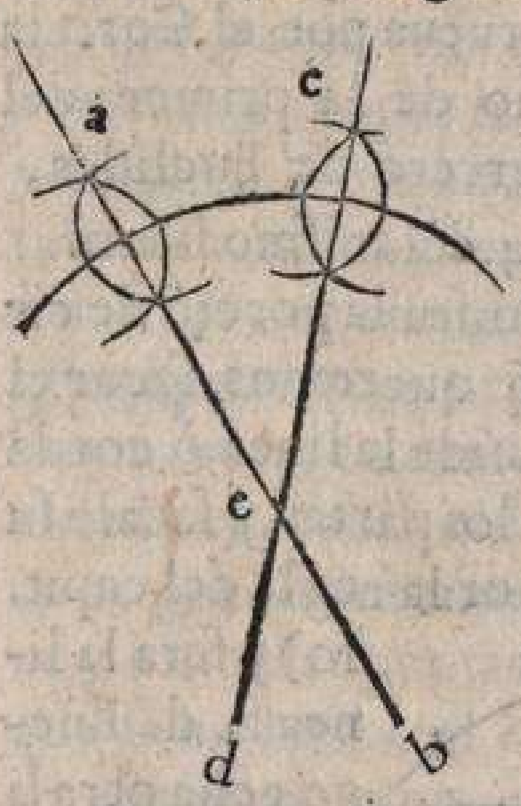
ſe cruzaren (q̃ es enel punto h.) ſera el cẽtro del circulo, como ſe prueua por el Correlario de la primera del tercero de Euclides, y por la prop.24.del miſmo libro.

DE otro modo,ſea la porciõ de circulo de la q̃ queremos ſacar el centro a.b.c.Diuide la linea,ò corda a.c.en dos yguales partes,y ſacale ſu perpẽdicular (por la regla del capit. 10) y ſera la linea b. d. Luego echa otra linea à vn lado que toque con ſus eſtremos à la circunferencia,como mueſtra e.f.dela q̄l ſacada vna otra raya perpẽ



dicular por la regla dada,que ſera la g.h.cortara à la otra b.d.enel pũto i. el qual pũto ſera el centro deſta porcion(como ſe prueua de lo que ſe ha dicho)y de la propoſi.24.del 3.de Eucli.En dõde mueſtra acabar vn circulo, dado vnmedio circulo, ò vna porcion mayor,ò menor de circulo.

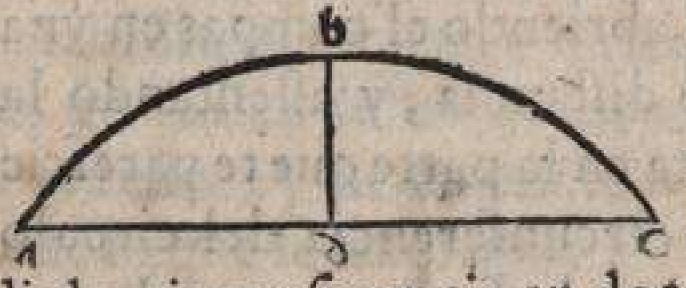
POdras ſacar el cẽtro de vn circulo,ò de qualquiera parte de circunferencia,abriendo el compas en vna pequeña diſtancia, y aſſentando la vna punta en la parte que te pareſciere de la circunferencia del circulo cuyo centro buſcares, y con el otro haz vna porciõ de circunferencia,o pedaço de linea curua. Luego buelue à aſſentar eſta pũta del compas en el punto do eſta linea curua q̃ agora has hecho tocare ala circũferencia,y haz otra linea curua como primero y q̃dara à modo de vna figura de vn parentesis tan junta que se cruzan la vna parte cõ la otra, como en la figura a. paresce. Hecho esto con la misma abertura de compas haras otra semejante figura en otra parte



dela circunferencia que te agradare apartada, ò llegada dela primera como muestra la c. Luego saca dos lineas rectas q̃ salgan de los puntos do estas figuras se cruzan que seran la lineas a. b. y c.d. las quales se cortan enel punto e. Y este es el centro dela parte de circunferẽcia.

ARTICVLO IIII. DESTE CAP. XIIII. Muestra diuidir vna porcion de circunferencia en dos partes yguales.

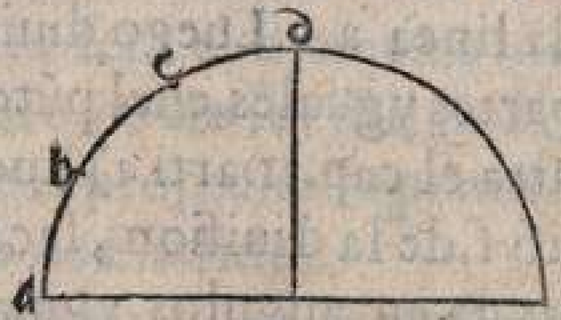
SEa la circunferencia que queremos diuidir a.b.c. Saca vna linea que toque a los fines de la circunferencia, como muestra la linea a.c. la qual linea diuide en dos yguales partes, por la regla del cap. 11. enel punto d. del qual punto echaras vna linea que llegue a la circunferencia y cayga en angulos yguales por la regla d̃l cap. 10. como muestra la linea



b.d. y assi q̃dara diuidida la dicha circunferencia en dos yguales partes la vna desde la A. à la B. y la otra desde la b. a la c. como se prueua por la prop. 29. del 3. de Euclides.

ARTICVLO V. DESTE CAPIT. XIIII. Muestra diuidir la circunferencia de vn circulo en 6. o en 12. partes yguales, y vna quarta de circulo en tres.

SI quisieres diuidir la circunferencia a. d. en tres partes yguales, despues de auerle hecho con aquella misma abertura en que se quedare el compas pondras la vna pũta enel pũto a. (principio de vna quarta) y do alcançare (q̃ sera enel punto c.) aquella quantidad seran dos tercios de toda la quarta, y por consiguiente lo que vuiere desde la c. hasta la d. o fin de la dicha quarta, sera vn tercio de la dicha quarta, y para diuidir lo que que ay desde la c. a la a. que son las dos partes, o dos tercios, pon la vna punta del compas enel punto d. y mira do alcança con la otra, y alcãçara enel punto b. y alli sera la mitad de los dichos dos tercios, y deste modo auras diuidido vna quarta en tres



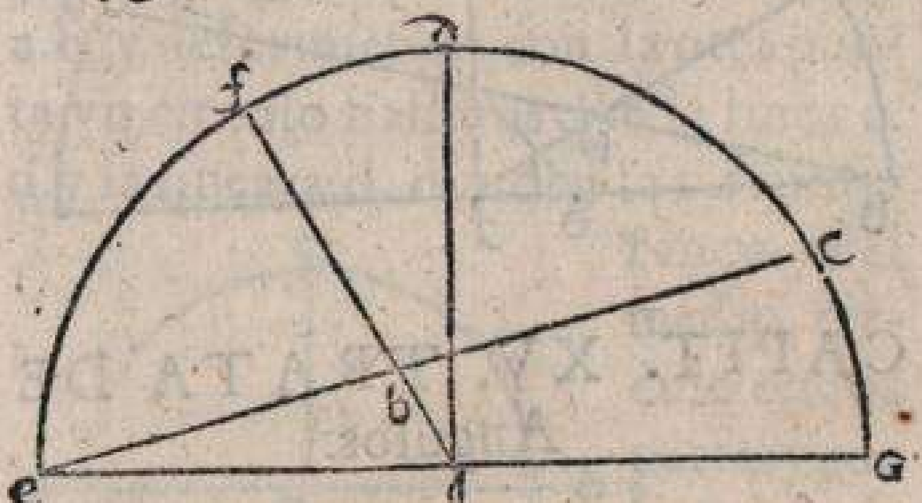
ptes yguales. La vna es lo q̃ ay desde la d. a la c. y la otra lo que ay desde c. a la b. y la otra desde b. à la a. Y deste modo podras diuidir toda circunferencia de vn circulo en doze partes yguales. La razon es, porque el semidiametro de todo circulo es casi la sexta parte de toda su circunferencia. **El semidiametro es casi sexto d̃ su circũferencia.**

ARTICVLO VI. DESTE CAP. XIIII. Muestra diuidir vna quarta de vn circulo en seys partes yguales.

SI quisieres diuidir vna quarta de circulo en seys partes yguales (como se offrescera necessidad haziẽdo reloxes) põ vn pie del compas (estãdose abierto en la quãtidad q̃ estaua quando se hizo el circulo) enel punto d. y mira do alcança en la circunferencia viniendo hazia la g. y alcançara enel punto c. Pon otra vez la dicha punta del compas en el punto e. y miraras do alcança

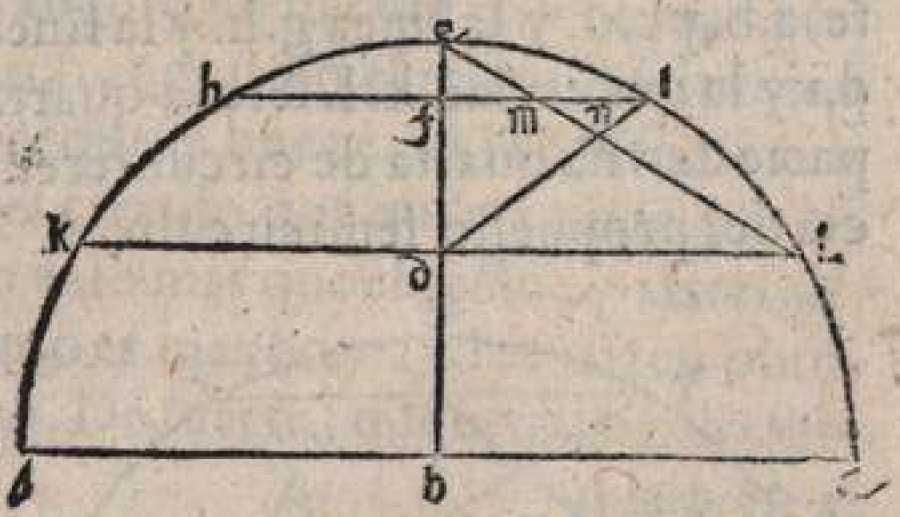
el otro

el otro en la circunferencia viniẽdo hazia la d.y alcançara enel punto f. Saca agora la linea deſde eſte punto f.haſta el centro,ò punto a. que ſera la linea a.f. Saca luego otra linea deſ de el punto e.haſta el punto c. como mueſtra la linea e.b.c.la qual corta a la linea a.f. enel punto b. y la diſtancia que vuiere deſde b.haſta el pũto, ò centro a. ſera la ſexta parte de la quarta del circulo. De lo qual ſe ſigue,que ſiendo eſta quantidad la ſexta parte de vna quarta del circulo que podras con ella diuidir la circũferencia del ſemicirculo en 12 partes yguales,y la del circulo en 24.



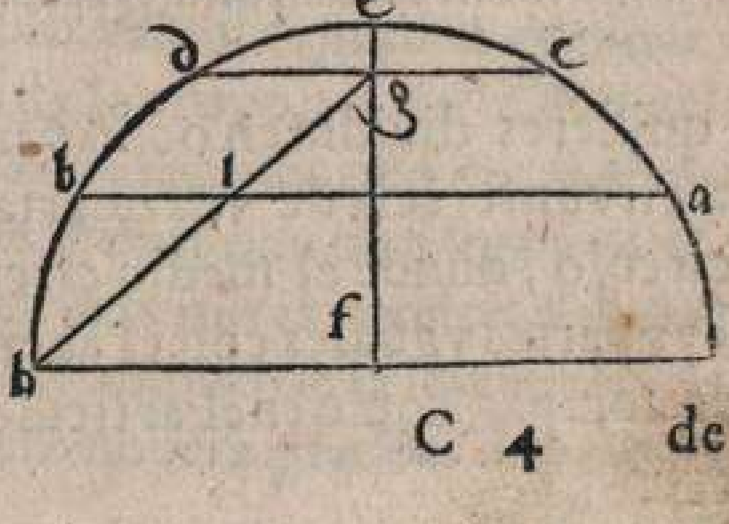
ARTICVLO VII. DESTE CAPI. XIIII. *Mueſtra diuidir la circunferencia de vna quarta de vn circulo en nueue partes yguales.*

SEa la quarta que queremos diuidir e.i.c. Diuide el diametro deſte ſemicirculo en dos yguales partes, en el pũto b.del qual pũto ſe ſacara vna perpendicular haſta la circunferẽcia d̃ſte ſemicirculo, como mueſtra la linea b.e. Abre agora el cõpas ſegũ la diſtancia deſta linea b.e.y põla vna pũta enel punto a.y mira do alcança en la circunferẽcia deſte ſemicirculo,y alcãçara enel punto h.Pon otra vez la punta del compas en la otra parte,ò punto c.y mira do alcãça en la circũferencia,y alcançara enel pũto i.Saca agora vna linea deſde el pũto h. haſta el punto i. y ſera la linea h.i.Luego eſtandoſe abierto el compas en la dicha diſtancia, pon el vn pie enel punto e. de la circunferencia,y mirado alcança en la vna y otra parte de la circunferencia del ſemicirculo,y alcançara enel punto k. en la vna parte, y enel punto l. de la otra. Saca vna linea del vn punto al otro, como mueſtra k.l. Saca agora otra linea deſde el pũto d.(que es do ſe corta la linea e.b.con la linea k. l. haſta el punto i.como mueſtra d.i. Saca luego otra linea deſde el punto e.haſta el punto l.como mueſtra e. l. Mira agora la quantidad de la linea e.l.ꝗ ſe corta en la linea h.i. y la d.i.ꝗ ſera m.n. que tanta es la nouena parte de vna qualquiera quarta de las deſte medio circulo. De lo qual ſe ſigue, que podras agora diuidir en nueue partes la circunferencia deſta quarta,y en diez y ocho la de eſte ſemicirculo, y en treynta y ſeys la de todo eſte circulo.



ARTICVLO VIII. DESTE CAP. XIIII. *Mueſtra diuidir vna circunferencia de vna quarta de circulo en dos partes yguales,y la de todo vn circulo en ocho.*

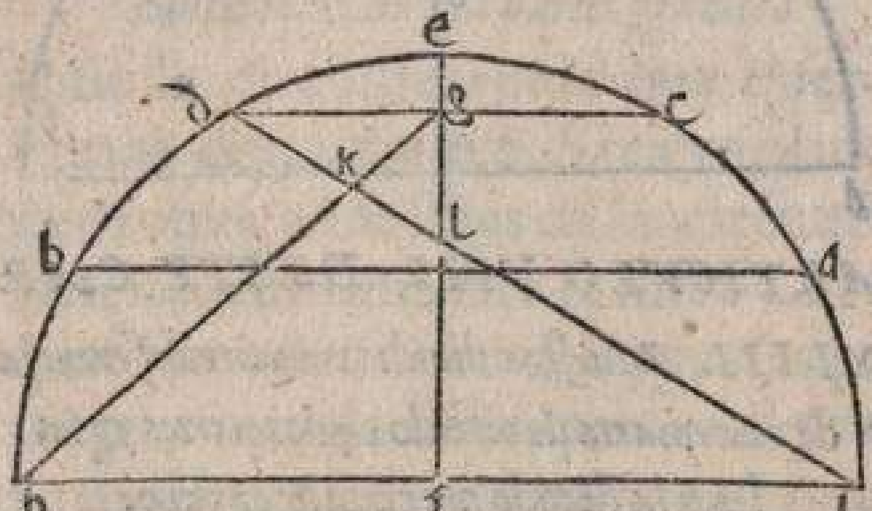
SI quiſieres diuidir vna quarta de vn circulo en dos partes, diuide con el abertura del compas con que ſe vuiere hecho el circulo el medio circulo en ſeis partes,como diximos enel articulo ſexto deſte cap. Y cada q̃rta en tres.Luego de las diuiſiones



de vna quarta ſaca lineas Parallelas haſta las diuiſiones de la otra q̃rta como las lineas a.b.y c.d. mueſtran. Luego del punto g. do el ſemidiametro f.e.corta ala linea c.d.ſaca la linea g. h. y lo que vuiere deſde h. haſta i.ſera la mitad de vna quarta,q̃ es el ꝑpoſito.Lo qual ſabido facil coſa ſera diuidir la circunferēcia de vn medio circulo en quatro partes, y la de todo el circulo en ocho.

ARTICVLO IX. DESTE CAPIT. XIIII. Mueſtra diuidir la circunferēcia de vna quarta de circulo, en quatro partes yguales,y la de vn circulo en diez y ſeys

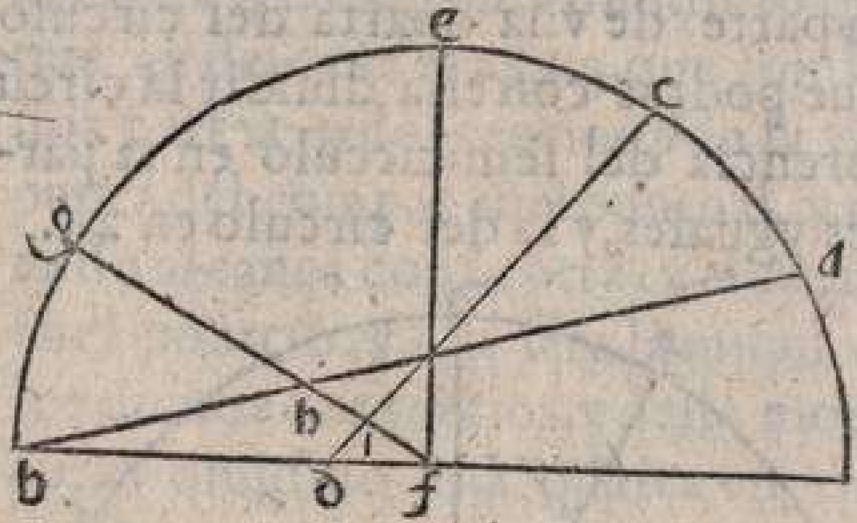
SI quiſieres diuidir la circunferencia devna quarta en quatro partes echa enel medio circulo las dos lineas Parallelas(como en la precedēte)a.b,y c.d. y la linea g.h. y la linea d.i.y la quantidad k. l. ſera la quarta parte de vna quarta de circunferencia del propueſto ſemicirculo,



Lo qual ſabido , facil coſa ſera diuidir la circunferēcia de vn ſemicirculo en ocho partes yguales,y la de vn circulo en diez y ſeys.

ARTICVLO. X. DESTE CAP. XIIII. Mueſtra regla para diuidir vna quarta de vn circulo en ocho partes yguales.

SI quiſieres diuidir en ocho partes la circunferēcia de vna quarta de vn circulo , diuide el medio circulo en ſeys partes yguales con el abertura de compas(como enel articulo 6. ſe dixo) Luego ſaca la linea a. b. y la e.f.y por do ſe cortan a.b.con e.f.ſaca la linea c.d.y la g.f.y la quantidad h.i.de la linea g.f.que ſe corta con la linea a. b. y con la c.d. ſera la octaua parte de vna quarta del dicho circulo , lo qual entendido ſera coſa facil diuidir la circunferencia de vn ſemi circulo en 16 partes, y la de vn circulo en 32.como es neceſſario en la nauegacion para deſcreuir los Rūbos de los 32 vientos comunes.



CAPIT. XV. TRATA DE Angulos.

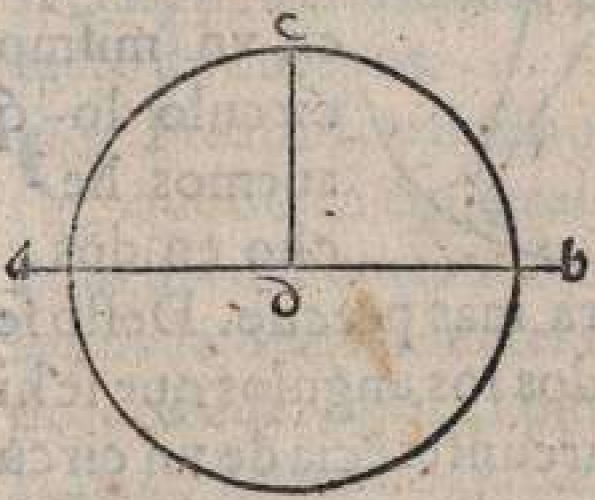
ARTICVLO PRIMERO. Deſte capitulo.En que ſe dize de las differencias q̃ ay de Angulos,y de ſus valores.

EN el articulo quinto del capitulo ſegundo diffinimos el angulo: aqui conuendra declarar las differēcias que ay de Angulos, y otras coſas a ellos perteneſcientes. Y aſsi digo hablando en general, que de los angulos vnos ſon rectos ,otros acutos,otros obtuſos.Acerca de lo qual dize Euclides,que quando vna linea recta cayere ſobre vna otra linea recta y cauſare a la vna y otra parte angulos yguales,el vno y otro ſe dizen rectos,y la linea q̃ cae derecha ſobre la otra ſe dize perpēdicular.Exēplo. Porque la linea c.d. cayendo ſobre la otra linea a. b. con el tocamiento haze a la vna y otra parte dos angulos,o rinconzillos,como mueſtra e. y i. yguales los tales angulos ſe dirā rectos, Lib 1.diffini.10.

rectos, y la linea c.d. ſe dize perpendicular, y aunque ſeã deſiguales, ambos valdrã dos rectos, como Euclides prueua. En donde dize, que toda linea recta q̃ eſtuuiere ſobre otra linea recta, ò los angulos que en ella cauſa ſeran rectos, o yguales a dos rectos.

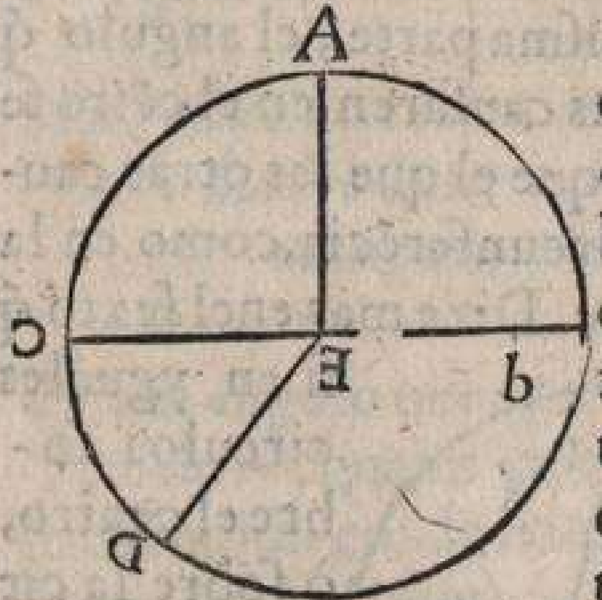
Prop. 13. del.1.

Y veras a ojo que eſtos dos angulos ſon yguales, abriendo el compas en vna moderada quantidad que te agradare y poniendo la vna punta en el punto d, (do la perpẽdicular toca cõ la linea a.b) y deſcriuiendo con la otra punta vn circulo hallaras que la linea c.d. y la linea a.d. diuiden la circunferencia del medio circulo endos partes yguales, ò la de vn circulo entero en quatro, como en eſta figura pareſce.



En la qual hallaras ſer tanta la parte de circunferencia c.b. como la a. c. ſi cõ preciſitud hizieres las lineas y el circulo.

Y Porq̃ eſta materia ſe entienda mejor, digo que angulo recto dizen al q̃ vale nouenta grados, ò vna quarta de circunferencia de circulo. Y valer nouenta grados, no es otra coſa ſino que ſi ſe puſiere el pie de vn cõpas en el punto del contacto de las dos lineas que cauſan el angulo (que es por la parte do ſe juntan vna linea con otra) y eſtando abierto en la diſtancia que quiſieres, ſe deſcriue vn circulo al rededor deſte dicho punto. Las dos lineas q̃ el tal angulo cauſan, tomaran de la circunferẽcia del circulo 90 grados, ò partes d̃ las 360 en que ſe ſuele diuidir Aſtronomicamente toda circunferencia de circulo, y ſi deſta manera las lineas q̃ cauſan eſte angulo no tomaſſen 90 partes juſtas, ò grados deſtos que dezimos, ſino deſde abaxo, el tal angulo ſe dira acuto, y ſi tomaren mas q̃ nouenta, y menos que 180, ſe dira obtuſo, como ſe declara enla figura ſiguiẽte. Porque la linea a.e. y la linea e. c. juntãdoſe enel centro do cauſan vn rinconzillo (que dezimos angulo) la vna con la otra tocando a la circunferencia toman la quarta parte de todo el circulo que es nouenta grados de los 360 en que ſe diuide, por eſſo ſe dize recto. Aſsi miſmo, porque la linea e. c. y la linea e. d. tomã de la circunferencia menos que la quarta parte que no valẽ 90 grados, le dizẽ angulo acuto: porque el rinconzillo ò angulo de ſu contacto es mas peq̃ño, ò angoſto q̃ el recto. Aſsi miſmo porque la linea e.d. y la e.b. tomã mas del circulo que quarta parte, por eſſo vale mas que el recto, y aſsi el angulo es mayor, y a eſtos dizen obtuſos. De ſuerte, que ſi vn angulo formado en el centro d̃ vn circulo recibe 30 grados, diremos que el tal angulo es tercia parte de vn angulo recto, porque el recto vale nouenta, y aſsi de otras partes.

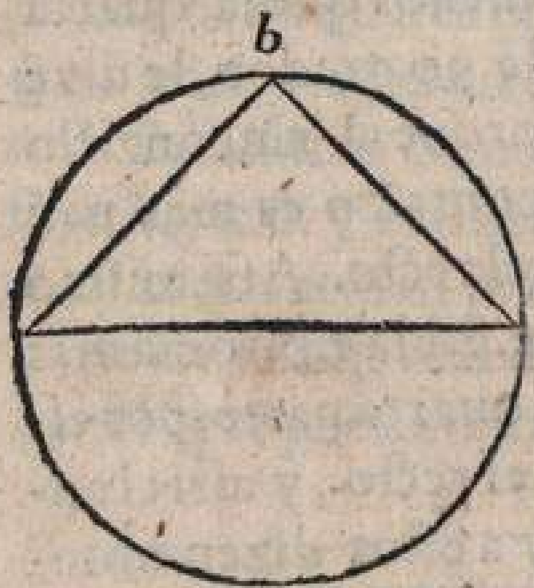


Mas es de ſaber, que el angulo recto hecho en la circunferencia de circulo vale 180 grados como ſe infiere de la propo.30. del 3. de Euclid. Y el acuto menos que 180, y el obtuſo mas que 180. y no llega à 360. como en las figuras pareſce. Y deſte modo, ſi el angulo de la circunferencia valiere nouẽta grados, diremos por tanto que ſera la mitad de vn angulo recto,y aſsi de otras quantidades. Y eſta es la cauſa porque Ptholemeo enel Almageſto dize ſer vnas vezes vn angulo recto 90 grados, y otras 180. ſegũ lo que mejor le viene à propoſito.

Obtuſo.

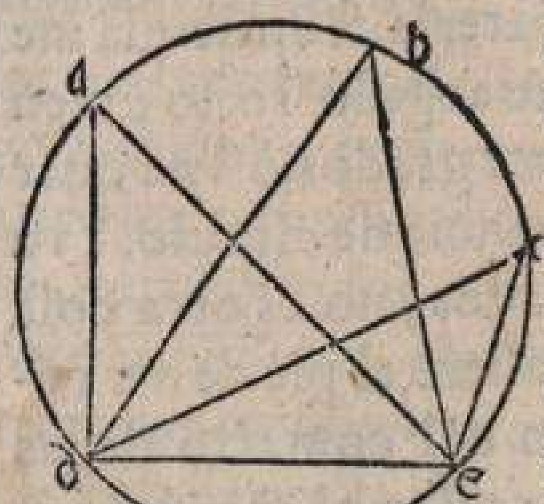
Acuto.

Recto.



EVclides en la 19. del tercero prueua, q̃ ſi ſobre vna miſma quantidad de circunferencia ſalieren lineas, vnas haſta el centro, y otras haſta la circunferẽcia, y todas hazia vna miſma parte, el angulo q̃ las dos lineas cauſaren en el cẽtro ſera doblado que el que las otras cauſaren en la circunferẽcia, como en la figura parece. Dize mas enel ſexto q̃ ſi en yguales circulos ſobre el centro, ò ſobre la circunferencia eſtuuieren angulos, la proporciõ de los tales angulos ſera como la de los arcos que reſciben los angulos. Exemplo ſean los circulos a.b.c.y e.f.g. cuyos centros ſean d. y h. Digo que la proporcion del angulo d. del vn circulo al h. del otro, el del centro, al del centro, Propo. 32

y el de la circunferencia, al de la circunferencia. Sera aſsi como la proporcion que vuiere del arco b. c. al arco f.g. Supongo pues, que el arco b. c. es doblado que el arco f. g. por lo qual el angulo a. es doblado q̃ el angulo e. y el angulo d. (que eſta en el cẽtro) es doblado que el angulo h (que eſta enel centro del otro.) Nota eſto, porque aſsi cuenta Ptholemeo la quantidad de los angulos, y ſu qualidad haziendo en vn miſmo circulo lo q̃ auemos hecho en dos, porque ſaldra mas preciſo. Deſto ſe ſigue, que todos los angulos que ſe hizierẽ en la circunferẽcia de vn circulo, ò enel centro los que tuuierẽ vna miſma baſis, ò ygual circunferencia ſeran yguales, y los q̃ la tuuieren mayor ſeran mayores, y los que menor menores. Y aſsi los angulos a. b. c. dela ſiguiente figura ſeran yguales, porq̃ todos tienen vna miſma q̃ntidad de circũferencia, ò vaſis, que es la quantidad d. e. como lo demueſtra Euclides en el tercero. Enel Almageſto.



Prop. 20.

EL angulo rectilineo hecho en la circunferẽcia de vn medio circulo es recto. y ſi ſe hiziere en vna porcion mayor de circulo es acuto, y ſi ſe haze en porcion menor es obtuſo. como demueſtra Euclides. Seruira

Prop. 30. libro. 3.

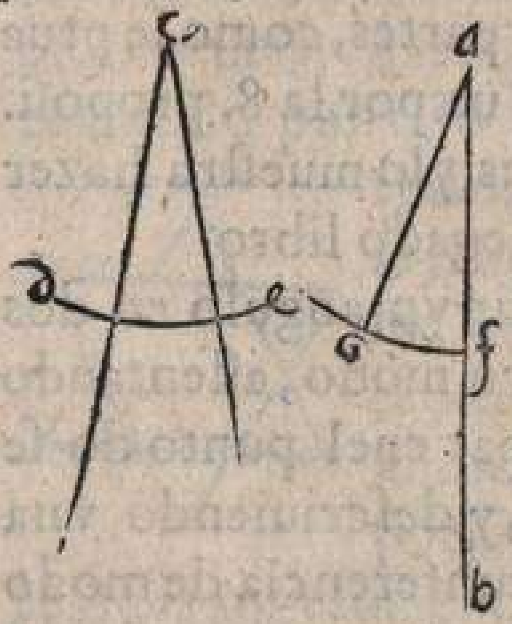
ra eſto de regla para hazer angulos.

Angulos ſolidos. EN los angulos(que diximos) Solidos,ò Corporeos, tambien ay recto,y obtuſo, y acuto de la miſma cóſideracion que auemos dicho de los planos conſiderados enel centro de vn circulo, y no differen ſino q́ los planos ſe imaginan hazer del contacto,o aplicació no derecha de lineas rectas, y los ſolidos ſe imaginá de cótacto de cuerpos.

Angulos Spherales OTras differencias ay de angulos que dizen Spherales, porque ſe imaginá del cortamiéto de los circulos de la Sphera material, porq́ quádo conſideramos el punto do el meridiano y æquinocial ſe cortan: porq́ hazé angulos yguales à todas partes, ſe dizen angulos rectos Spherales. Y porque los angulos que cauſa el Zodiaco cortandoſe con la miſma æquinocial ſon d̄ſiguales, por táto los mayores ſe dizé angulos obtuſos Spherales, y los menores acutos.

ARTICVLO II. DESTE CAPIT. XV. *Mueſtra regla para hazer en vna linea vn angulo Rectilineo ygual, a otro propueſto.*

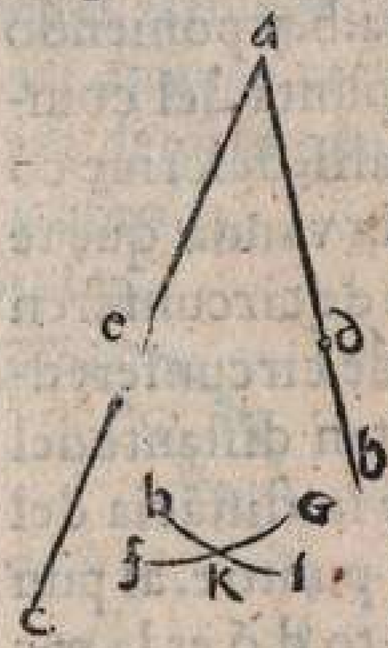
SEa la linea dada a. b. y el angulo ꝓpueſto ſea el angulo c. ſi enel punto a.(eſtremo dela dicha linea) quiſieres hazer vn angulo ygual al angulo c. toma vn compas y abrele en la diſtancia que te pareſciere, y pon el vn pie enel angulo c. y có el otro deſcriue vna porcion de circunferécia ſegun la diſtancia de las que hazen el angulo c. como mueſtra la circunferencia, o linea curba d.e. Luego en la miſma abertura de compas, ve al púto a. de la linea dada a.b. y poniendo enel punto a. la vna punta del compas, y eſtando firme alli, deſcriue có la otra punta (hazia la vanda que te pareſciere) vna parte de circunferencia, en la qual parte de circunferencia haras vna ſeñal tan diſtante del punto f. quanta fuere la diſtácia del



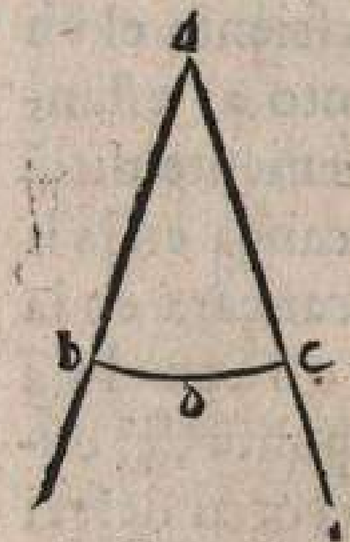
punto e. al punto d. q́ es la parte de circunferencia que ay entre las dos lineas que cauſan el angulo c. el qual punto, ò ſeñal ſera el púto g. Luego ſaca vna linea recta deſte púto a. haſta el púto g. y auras hecho vn angulo ygual al angulo c. que es el propoſito, como ſe prueua por la octaua d̄l primero, porque el vno y el otro tiené ygual baſis, o porció de circulo.

ARTICVLO III. DESTE CAPI. XV. *Mueſtra diuidir vn angulo en dos, o mas partes yguales.*

SEa el angulo que quiſieres diuidir en dos yguales partes, el comprehendido con la linea a.b. y a.c. q́ ſe juntan en el punto a. aſsienta el vn pie del compas enel punto a (eſtando abierto en vna conueniente diſtá cia) y mira el otro do alcança en la linea a.b. y en la a.c. y alcançara en la vna enel púto d. y en la otra en el púto e. y pó agora la vna punta del cópas enel punto e. y con el otro deſcriue vna porcion de circunferécia en la parte baxa opueſta al punto a. como denota g. f. Luego pó otra vez la punta del dicho compas enel otro punto pũto d. y deſcriue cõ la otra, otra porciõ de circunferẽcia debaxo, de modo que ſe cruze cõ la otra g. f. como denota h. i. las quales ſe cortan enel pũto k. Agora digo, q̃ ſacãdo vna linea ſutil deſde el punto k. al punto a. del angulo, diuidira el tal angulo en dos yguales partes, como ſe prueua por la 8. propoſi. del. 1. de Euclides, y lo mueſtra hazer en la nona del alegado libro.



PVedeſe diuidir vn angulo en dos partes de otro modo, aſſentando el pie del compas enel punto do ſe cauſa el angulo, y deſcriuiendo vna porcion de circunferencia de modo que corte las dos lineas q̃ cauſan el angulo, como denota c.b. Agora digo, que ſi eſta porcion de circunferẽcia c. b. ſe diuidiere en dos yguales partes, como pareſce enel punto d. q̃ ſacando vna linea ſutil deſde eſte punto d. haſta el punto a. (do el angulo ſe cauſa) quedara diuidido el tal angulo en dos yguales partes, como ſe demueſtra por la vltima propoſicion del ſexto de Euclides. Deſto ſe infiere, que diuidida eſta porcion de circunferencia en tres partes, ſacando lineas de las diuiſiones deſtas partes haſta el punto del angulo diuidiran el angulo en tres partes, porq̃ a yguales arcos correſponden yguales angulos. Y aſſi diuidiras en quatro, o mas partes. Mas es neceſſario ſer la regla en gran manera ygual y la ſuperficie donde ſe ha de hazer muy llana. y las lineas muy ſutiles, lo qual mejor entiende y juzga el entendimiẽto: q̃ la mano puede hazer.



ARTICVLO IIII. DESTE CAPI. XV. *Trata del numero de angulos rectos, que valen los angulos de las figuras planas q̃ de lineas rectas ſe componen.*

POrque ſe puede ſaber el numero de angulos rectos q̃ vna qualquiera figura plana de lineas rectas vale, ſabiẽdo los origines de las tales figuras. Notaras que eſte origen ſe ſabe quitãdo ſiempre (por regla general) dos del numero de angulos que la figura traxere, y lo que quedare ſera el numero q̃ declarara el origen de la tal figura. Exemplo. El triangulo (que tiene tres angulos) quita dos y quedara vno, eſte vno denota que el triangulo es la primera figura Geometrica que de lineas rectas ſe compone. Y por eſta miſma orden ſi quiſieres ſaber el quadrado q̃ figura es (en orden de la generacion de las figuras) quitaras de los quatro angulos que tiene dos, y quedaran otros dos. Por lo qual diras, que la ſegunda figura que de lineas ſe compone, es el quadrilatero. Y por eſta orden hallaras que el Penthagono es tercera figura en orden, y el Hexagono, quarta. &c. Eſto preſupueſto, nota que todos los angulos de las figuras planas de lineas rectas ſeran yguales à tantos angulos rectos, quanto fuere el duplo del origen de la tal figura. Y porque el triangulo es la primera de las figuras cõpueſtas de lineas rectas (como auemos dicho) ſus tres angulos valẽ tanto como dos rectos. Porque dos es el duplo de vno, que ſe atribuye à las coſas primeras, y por el conſiguiẽte, porque el quadrado, ò parallelogramo, es la ſegunda figura en ordẽ, por eſſo ſus quatro angulos ſon yguales à quatro rectos, porque quatro es duplo de dos con que ſe denotan las coſas ſegundas. Procediendo adelãte, porq̃ el Penthagono es tercera figura,

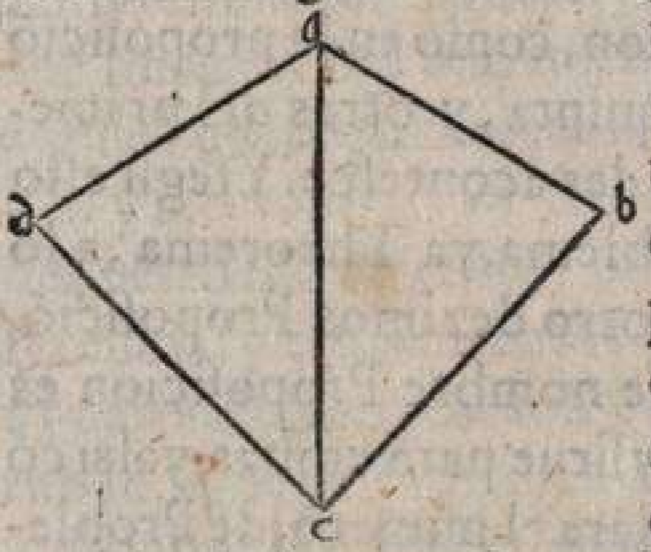
Regla para ſaber el origen de las figuras lineales de Geometria.

Lee la propo. 32. del 1. de Eucli.

figura,ſus cinco angulos valdran tāto como ſeys rectos. Y el Hexagono valdra tanto como ocho rectos. Y aſsi ſe ꝑcede en otras figuras demas lados y Angulos.

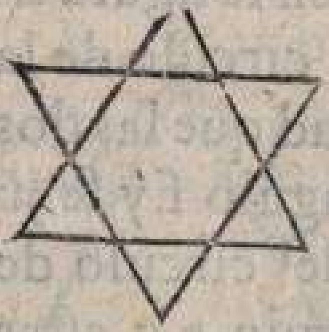
La miſma regla de otro modo.

POdras de otro modo ſaberlos angulos rectos que hazen toda figura plana lineal: doblando los angulos que la tal figura tuuiere,y del duplo quitando quatro (ſiempre)y lo q̃ quedare ſera el numero de los angulos rectos que vale la tal figura. Exēplo.El triāgulo porque tiene tres angulos doblalos y ſerā ſeys,quita 4 y quedarā 2.tantos angulos rectos vale (como por la otra via ſe dixo.) Por eſta miſma regla ſi quiſieres ſaber quātos angulos rectos vale vna qualquiera figura quadrilatera dobla los quatro angulos que tiene como la regla manda, y ſeran ocho,quita quatro,y quedaran otros quatro, tantos angulos rectos valē qualeſquiera quatro angulos de vna qualquiera figura quadrilatera de rectas lineas. Y para prueua deſto ſea la figura quadrilatera a.b.c.d.Digo q̃ todos ſus quatro angulos,valē tanto como quatro rectos,porq̃ ſacado el diametro a.c. ſera diuidida en dos triangulos,y todos tres angulos de vn qualquiera

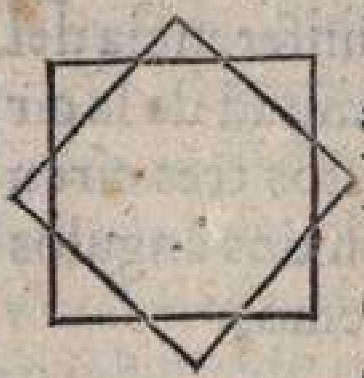


triangulo (por la parte ſegūda de la propoſiciō 32. del primero d̃ Euclides) ſon yguales à dos angulos rectos,de donde todos ſeys angulos deſtos dos triāgulos valen quatro rectos, y porque eſtos ſeys angulos ſon yguales a los quatro del dicho quadrilatero,ſiguese que eſtos angulos d̃ſta figura quadrilatera valen tanto como quatro rectos.

Y Por eſta miſma razon,porque toda figura Penthagonal ſe reduze, ò conuierte a tres triangulos:por tanto el Penthagono es ygual a ſeys angulos rectos, que valen tres triangulos. Y porq̃ el Hexagono ſe conuierte en quatro triangulos, por tāto ſus ſeys angulos (como quiera que ſean) valen ocho rectos. Y eſta ordē lleuan las demas figuras demas angulos y lados, añadiendo a cada lado q̃ tuuiere mas,vn triāgulo mas,y acrecentando por eſto en cada vna dos rectos. Si dos figuras



ſe juntaren, los angulos exteriores valdrā tantos rectos,quantos ambas valian primero por ſi, quiero dezir, q̃ los ſeys angulos exteriores deſta figura(porque es compoſicion de dos triangulos)y cada triāgulo vale dos rectos, valdra quatro rectos.

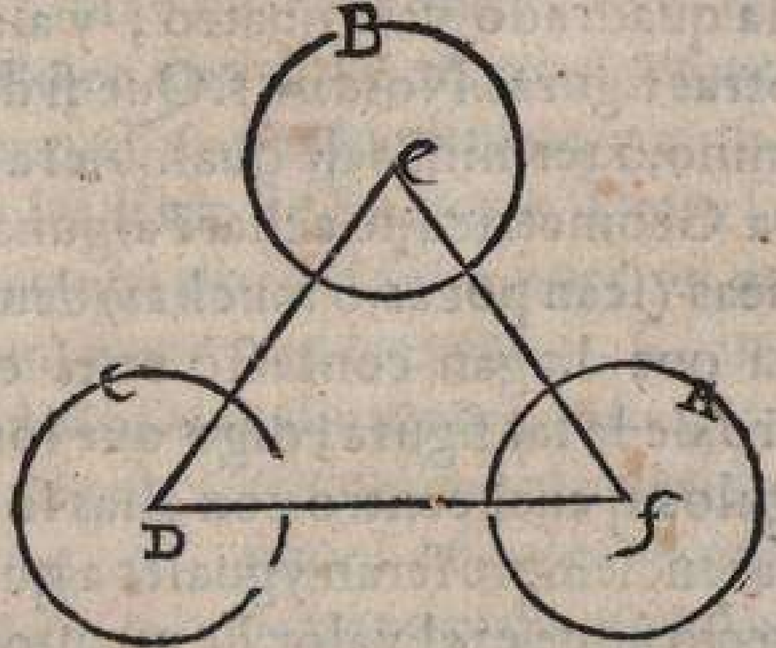


Y ſi ſe compuſiere de dos q̃drados aſsi, valdran ocho, porque cada quadrado vale quatro, y aſsi de otras figuras.Nota mas. Que ſi d̃l termino,ò terminos de qualquiera figura Geometrica,ſe echarē algunas lineas (ſean pocas,o muchas) de manera que hagan contacto en el centro de la tal figura, digo que los angulos q̃ enel centro con ellas ſe cauſaren ſiempre ſeran yguales a quatro rectos,que es el valor de quantos angulos enel cētro de qualquiera figura ſe pueden hazer.

Regla para ſaber q̃ los tres angulos de vn triangulo valē dos rectos.

PVedeſe ſaber particularmēte, que vn qualquiera triangulo ſus tres angulos hazen,ò valē dos rectos(vltra de la regla que para ello da Euclides en la propoſicion 32 del lib.1.)haziendo vn triangulo de la forma que te pareſciere, y echando vn circulo a cada angulo del tal triangulo, de arte,

arte,que los angulos queden por centros delos tales circulos, ya ſeã grãdes,ya ſean pequeños, que en ello no importa nada. Deſpues ſi compaſſares bien las quantidades de circunferencias que cada dos lineas (que cauſan los angulos)toman de ſu circunferẽcia,hallaras tomar medio circulo de vno de los tres hechos enel triangulo : y porque medio circulo vale 180 grados, y vn recto vale 90. ſigueſe que los angulos de todo triãgulo hazen y ſon yguales a dos angulos rectos. Eſto conſta en la figura ſiguiente : porque ſi del circulo de la a. tomamos la quantidad que las dos lineas que cauſan el angulo f. y ſe jũtare con lo que tomã del circulo de la b. las lineas del angulo e. y eſtas dos quantidades de circunferencia juntas, con lo que las lineas del angulo d. toman de la cincunferencia del circulo c. todo ſera la mitad de la circunferencia de vno deſtos tres circulos, que es lo que valen dos angulos rectos como dicho auemos.



Conocer los angulos en figuras planas lineales.

Y Aſsi conoſceras vn angulo d̃ vna qualquiera figura plana lineal. Porque ſi hecho vn circulo enel tal angulo (que quiſieres conoſcer) del tamaño que quiſieres, ſi las lineas q̃ le cauſan tomarẽ del circulo la quarta parte, el tal angulo ſera recto, y ſi tomarẽ menos ſera acuto, y ſi tomarẽ mas de 90. ſera obtuſo, y aſsi ſe conocera q̃ angulos ſeran yguales, ò deſiguales, con otros de qualquiera figura, y los grados, o valor de todo angulo, quiero dezir la quantidad de circunferencia que correſponde à todo angulo, porque à eſto llamo valor de angulos.

CAPI. XVI. EN QVE SE ponen coſas perteneſcientes a triangulos.

ARTICVLO PRIMERO MVEſtra hazer vn triãgulo æquilatero.

A Ntes que declaremos coſa alguna de las que en eſte capitulo ſe proponen, me agrada dezir que coſa es Problema, y Theorema, y Propoſicion, por ſer nombres de que Euclides vſa en ſus libros. Problema, es vna propoſicion q̃ tiene neceſsidad en ſu declaraciõ de alguna obra manual, aſsi como ſi dezimos dada vna linea diuidirla en dos, o tres, o mas partes yguales, o dada vna linea hazer ſobre ella vn triangulo, las quales coſas no ſe puedẽ hazer ſin obra manual con compas y regla. Theorema es propoſicion, en la qual no ay neceſsidad de obrar manualmente, porque ſolamente conſta de alguna eſpeculacion, como en la propoſiciõ quarta, y quinta, y otras del primero de Euclides aconteſce. Y ſegũ eſto ya ſea Problema, ya Theorema, a lo vno y a lo otro dezimos Propoſiciõ, porque eſte nombre Propoſicion es generico, y ſirue para ambas, y aſsi cõ ella ſe declara el numero de Problemas y Theoremas que ſe contienen en alguna obra, como en los libros d̃ Euclides pareſce claro. Segun eſto, la Propoſicion que eneſte articulo ſe propone, y en todos los deſte capitulo ſon Problemas. Y primero ſe mueſtra hazer vn triangulo de yguales lados ſobre vna qualquiera linea propue

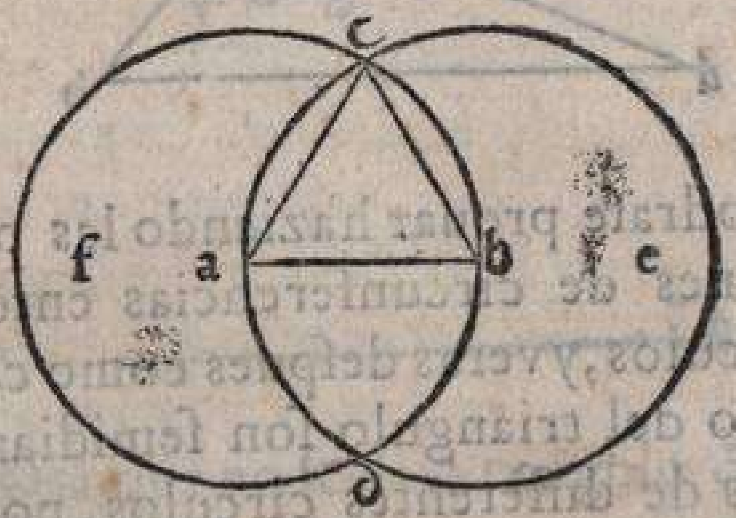
Problema que es.

Theorema, q̃ es.

Propoſicion, q̃ es.

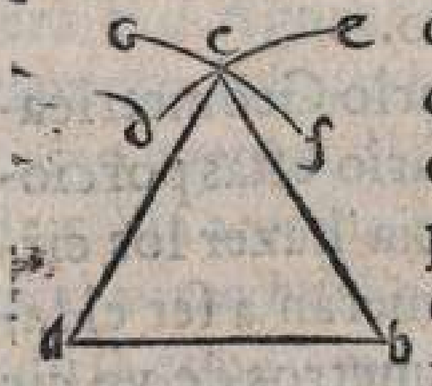
Mueſtra hazer triãgulos æquilateros.

propuesta. Como si la linea fuesse la a. b. y se pidiesse que sobre ella se haga vn triãgulo æquilatero, quiere dezir de lados yguales, y que cada lado sea ygual a la propuesta linea a.b. Para lo qual abriras vn compas tanto como la linea a.b. es larga, y pon la vna punta enel vn extremo dela dicha linea como enel punto b. y con la otra haz vn circulo. Luego muda el compas al punto a. y haz otro circulo, los quales circulos se cortaran en los puntos c. y d. Digo agora, q̃ si de qualquiera destos puntos sacares dos lineas, la vna hasta el vn extremo de la linea dada, y la otra hasta el otro como hazẽ las lineas c.a. y c.b. quedara con ellas, y con la a.b. hecho el triangulo a. b. c. de lados yguales, que es el proposito.



Demuestrase por la diffinicion del circulo q̃ dize, q̃ todas las lineas sacadas del cẽtro de vn circulo a su circunferencia son yguales, y porq̃ las dos lineas b. c. y b.a. son lineas sacadas del centro del circulo d.e.c. y la a.b. y a.c. tãbien son lineas sacadas del cẽtro del circulo d.c.f. a su circũferencia, y estos circulos por ser de yguales diametros, son yguales, como se sigue de la primera diffini. del 3. de Eucli. por esta razõ y por la primera comũ sentẽcia del cap. 4. estas 3 lineas a.b. y b.c. y c.a. son entre si yguales, y porq̃ estas mismas 3 lineas formã el triãgulo, diremos por tanto ser de yguales lados. Y el q̃ no entendiere esta prouacion Mathematica, prueuelo naturalmente segun el sentido midiendo con vn cõpas los tres lados del dicho triangulo, y hallarlo ha ygual.

SI quisieres hazer triangulos de lados yguales sobre vna qualquiera linea propuesta, como si fuesse vna linea a.b. abriras el cõpas segũ la distãcia desta linea, y puesta la vna punta enel vn extremo enel pũto a. haz vna poca de circunferẽcia en la parte alta, o baxa d̃ la dicha linea a.b. como muestra g.f. Luego buelue à poner la pũta del cõpas enel otro extremo de la linea enel punto b. y descriue otra parte de circunferẽcia de modo q̃ se



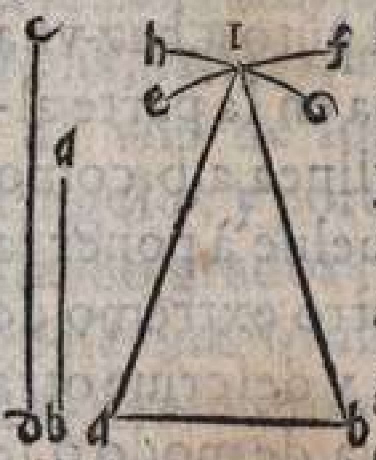
corte cõ la otra g. f. como denota e. d. las quales se cortã enel punto c. Saca agora desde este punto c. vna linea hasta el pũto a. y otra hasta el pũto b (extremos de la dada linea) y deste modo auràs hecho el triangulo c.b.a. de yguales lados, q̃ cada lado sera tanto como la linea a.b. primera propuesta.

Veras si este triangulo es æquilatero en q̃ haziẽdo circulos, y tomãdo por centros los angulos las lineas q̃ causan los tales angulos tomaran de la circunferẽcia yguales arcos, y porq̃ a yguales angulos correspondẽ yguales lados, seguirse ha (siendo assi) que sera æquilatero y æquiangulo, quiero dezir que tendra yguales lados, y yguales angulos.

ARTICVLO II. DESTE CAP. XVI. *Muestra hazer triangulos Isoceles.*

SI quisieres hazer vn triangulo de dos lados yguales, q̃ por el menor lado tenga la linea a.b. y por cada vno de los otros tenga la linea c.d. abre el cõpas segũ la linea c.d. y põ el vn pie enel punto b (estremo de la linea a.b) y cõ el otro descriue vna porciõ de circunferencia enla parte alta (como

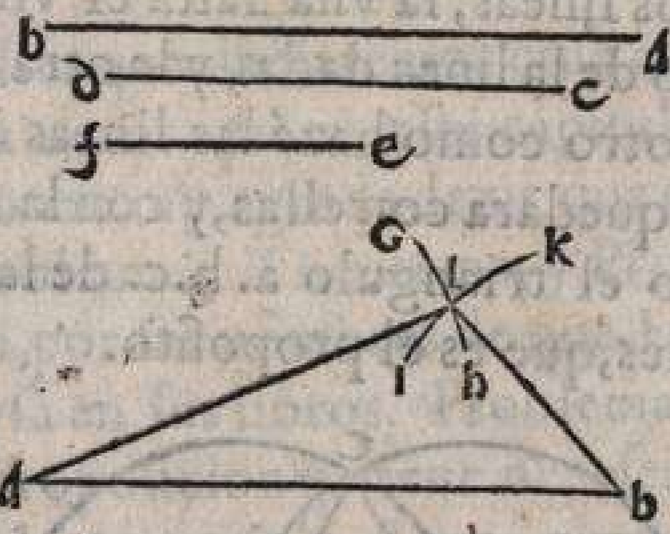
(como enel articulo precedẽte heziste)como muestra e.f. Luego buelue a poner el pie del cõpas enel otro extremo de la linea a.b.enel pũto a. y haz otra porciõ de circunferẽcia, q̃ se corte cõ el otro, q̃ acabaste de hazer, como muestra g.h. las q̃les dos porciones se cortã enel pũto i. Agora saca dos lineas desde este punto i. que se junten con los extremos de la linea a.b. y auras hecho vn triangulo i.a.b. con la condicion demãdada, como paresce figurado.



Y Para demonstrarlo Geometricamẽte, era necessario estas porciones de circunferencia hazer los circulos enteros, y vinieran a ser el lado i.b. y a.i. semidiametros de vn circulo, y prouarase por la primera proposi. del primero de Eucli. mas el practico lo prouara con el sentido naturalmente con el compas, y hallara ser yguales los lados i.a. y el i.b. y el otro a.b. desigual, como pide la demanda, o prouandolo de la suerte q̃ enel precedente articulo se prouo el æquilatero haziendo circulos.

ARTICVLO III. DESTE CAPI. XVI. *Muestra hazer triangulos Scalenos.*

SI quisieres hazer vn triangulo de tres lados desiguales, como si las lineas fuessen la vna a.b. y la otra c.d. y la otra e.f, fundarle has sobre la linea a.b. (que es la mayor) deste modo. Abre el compas segun la distancia de la linea c. d. (ò de la otra e. f. q̃ de qualquiera podras començar) y pon el vn pie enel punto a.(extremo de la linea mayor) y con el otro descriue enla parte alta vna porcion de circunferẽcia, como denota g.h. Luego buelue à abrir el compas tanta distãcia como la otra linea c.d. y pon el vn pie enel otro extremo de la linea a.b. enel punto b. y descriue otra porcion de circunferencia, de modo que se corte con la otra g.h. q̃ heziste, como muestra i.k. las quales se cortan enel punto l. del qual punto l. sacaras dos lineas, la vna que se junte con el punto a. y la otra con el punto b (extremos de la linea a. b.) y assi auras hecho vn triãgulo l.a.b. q̃ sera de todos tres lados desiguales como pide la demanda.



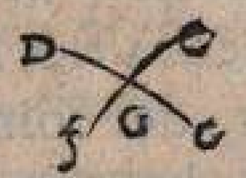
Podrase prouar haziendo las porciones de circunferencias enteros circulos, y veras despues como cada lado del triangulo son semidiametros de differentes circulos, por lo qual se seguira tener cada angulo diuersas porciones de circunferẽcias, y assi se seguira ser de angulos desiguales, y porque à desiguales angulos correspondẽ desiguales lados, q̃dara por esto prouado el proposito.

ARTICVLO. IIII. DESTE CAP. XVI. *Muestra hazer triangulos con numero determinado de tamaños por cada lado.*

QVando quisieres hazer algũ triangulp que tenga por cada lado cierto numero de tamaños, como si dixessen. Haz vn triangulo que tenga por vn lado siete tamaños, y por otro seys, y por el otro cinco, haras vna linea del tamaño q̃ te parefciere diuidida en siete partes, y esta seruira

porel

por el vn lado y mayor de los tres d̄l triãgulo,como mueſtra la linea a.b. Luego abre el compas tanto como los ſeys tamaños, o diuiſiones de las ſiete en que eſta diuidida la dicha linea a.b. y aſsienta la vna punta enel punto a. y con la otra haz vna raya del tamaño que quiſieres, como denota f.e. deſpues buelue à abrir el cõpas tãto como las cinco diuiſiones d̄ las ſiete que tiene la linea a.b. y pueſto el vn pie enel punto b. haras otra linea de arte que ſe cruze con la linea f.e. como mueſtra d.c. y el punto do eſtas ſe cruzaren ſera do ſe vendran a juntar los otros dos lados del triangulo demandado.



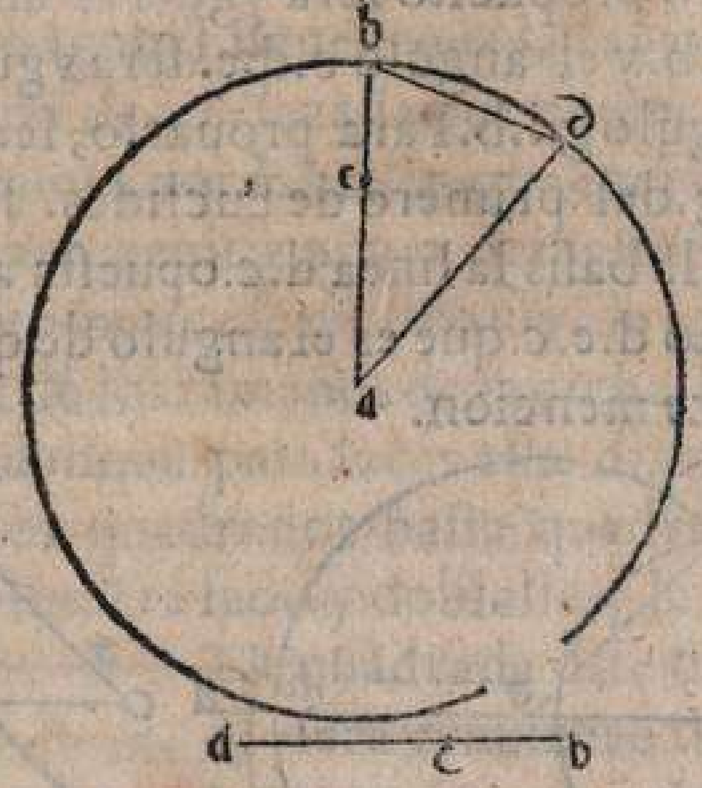
Aduierte.

NOta,que no ſe dara triãgulo q̃ la ſumma de q̃leſquiera de ſus dos lados dexẽ de exceder al otro,de modo que ſi vno dixeſſe,hazeme vn triãgulo que tenga por vn lado ſiete tamaños,y por otro quatro,y por otro tres,no podra hazerſe, porq̃ los dos lados,el de quatro y el de tres, no excedẽ al otro (que tiene ſiete) y querer hazer eſto, ſera querer hazer de dos lineas ſuperficie,de modo que es neceſſario que la ſumma de qualeſquiera dos lados del triangulo hagã mas q̃ el otro lado, como ſe prueua por la 20. propoſi. del 1. de Euclid.

ARTICVLO V. DESTE CAPIT. XVI. *Mueſtra hazer vn triangulo de dos lados yguales, de tal modo que cada vno de los dos angulos de la baſis ſean duplo del otro.*

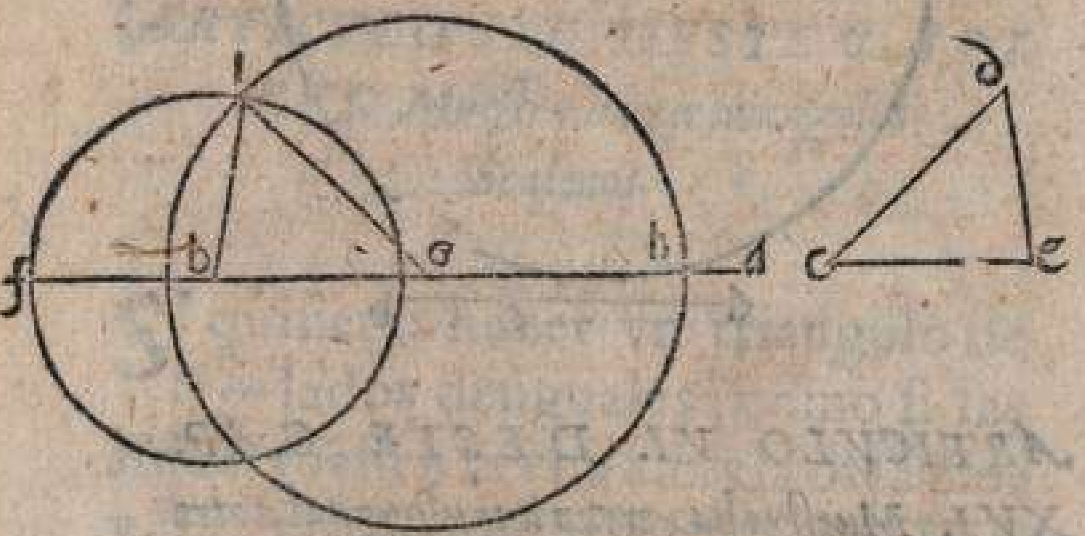
Articu. 2.

PAra hazer lo que en eſte articulo ſe propone, toma vna linea de la quãtidad que te agradare, aſsi como la a.b. la qual diuidiras ſegũ proporciõ que tenga medio y dos eſtremos enel punto c.(como ſe mueſtra enel capit. doze.)Luego hecho centro el punto a.y eſtãdo el compas abierto, ſegun la diſtancia de la propueſta linea a.b. deſcreuiras vn circulo. Luego del punto a. ſaca vna linea a la circunferencia tan diſtante del punto b. (eſtremo de la linea a. b.) quanto vuiere deſde el punto a. haſta la c. q̃ ſera b.d. Agora ſaca vna linea deſde el punto b. haſta la d. que ſera ygual como auemos dicho, a lo que ay deſde c. à la a. como mueſtra b.d. con lo qual auras hecho vn triãgulo a.b.d. con la condicion propueſta,como ſe d mueſtra por la propoſicion decima del quarto de Euclides.



ARTICVLO VI. DESTE CAP. XVI. *Mueſtra hazer vn angulo ygual a otro propueſto, y aſsi miſmo hazer vn triangulo ygual y æquiangulo con otro qualquiera.*

SEa dada la linea a. b. enel eſtremo b. de la qual quiero hazer vn angulo que ſea ygual al angulo c.e.d. del triangulo d.e.c. junta cõ el eſtremo b. de la linea a. b. la linea b.f.ygual al lado. d.c.del triangulo, luego en la mifma linea a.b.feñala el pũto g.de modo q̃ b.g. fea ygual cõ el lado d̃l triãgulo c.e. Afsi mifmo enla linea g.a. feñala el punto h.en tal parte que g.h. fea tanto como el lado c. d.del triangulo c.d.e.y fobre los dos puntos g. y b. defcriue dos circulos fegun las quantidades de las dos lineas b.f. y g.h. los quales dos circulos fe cortaran en el punto i.del qual punto facando la linea i.b. y la i.g. quedara formado vn triãgulo i.g.b. ygual al propuefto en lados y angulos. Como fe prueua por la propofi. 23 del primero de Euclides. Porque el angulo i.b.g. fera ygual al angulo c.e.d. que es el propofito. Y el lado i.b. fera ygual al lado d. e. y el lado g.b fera ygual al otro lado del triangulo c.e.y el lado g.i.fera ygual al lado c.d. del triangulo dado. y por el configuiẽte el angulo d.c.e.del triãgulo propuefto fera ygual al angulo i.g.b.y el angulo c.d.e. fera ygual al angulo g.i.b.Para prouarlo, lee la 8. y 23.del primero de Euclides. Finge fer la bafis la linea d.c.opuefta al angulo d.e.c.que es el angulo de que fe haze mencion.



Si quifieres hazer algun triangulo æquiangulo,folamẽte à otro propuefto. Sigue la doctrina de la fegunda propo.del lib.4.de Euclides.

CAPI. XVII. EN QVE SE mueftra hazer vn quadrado, fobre vna propuefta linea.

SI QVISIERES hazer vn quadrado, que tenga por cada lado la quantidad de vna qualquiera linea propuefta, como fi la linea fueffe a.b.y quifieffes que los lados del dicho quadrado fean yguales a ella, faca vna linea perpendicular fobre el punto a.ò fobre el punto b.(eftremos de la linea dada, por la ordẽ del capitulo decimo)y fea tan larga quã to fuere larga la dicha linea propuefta a.b.como mueftra a. c.y defpues abre el compas fegun el tamaño de la linea a.b. y afsienta la vna punta enel punto c. y con la otra defcriue hazia la mano derecha encima de la linea a.b. vna porcion de circunferencia,como mueftra f.d. Luego muda la mifma punta del compas al pũto b.y con la otra haz otra porcion de circunferẽcia,como mueftra e. g. las quales fe cruzan enel punto h. Saca agora vna linea defde el punto c. hafta el punto h.y otra defde el punto h.hafta el punto b. y afsi auras hecho vn quadrado de yguales lados, porq̃ el angulo c.a.b.es recto, figuefe q̃ el angulo opuefto c.h.b. q̃ caufã la linea c.h.y la h.b.fera recto por la propoficion treynta y quatro del primero de Euclides. Y porque los quatro angulos de todo q̃drado fon

yguales neceffariamẽte à q̃tro rectos, figuefe que los otros dos angulos a. c. h. y a.b.h.feran rectos, y porque à yguales angulos correfponden yguales lados, figuefe fer efte quadrado æquilatero y æquiangulo,que es el propofito. Demueftrafe por la propofi. 45 del primero de Eucli.Puedefe efto hazer echan-

echando otra perpendicular ſobre el pũto b. ygual a la otra que ſe echo ſobre el punto a. y deſpues cerrando las por la parte alta con vna linea q̃ ſalga del punto c. haſta el punto d. quedara hecho el quadrado.

Conocer vn quado ſi es ꝑfecto.

SI deſpues de hecho vn quadrado, quiſieres ſaber ſi es perfectamente quadrado, ſaca enel dos lineas diametrales, como mueſtran las lineas a.b. y c.d. Y enel punto e. do ſe cortan, aſsienta vn pie de vn compas, y el otro abierto en la diſtancia que vuiere deſde eſte punto e. haſta vn qualquiera angulo del dicho quadrado, y con eſta abertura deſcriue vn circulo al rededor eſtando el vn pie del dicho compas firme enel pũto e. y ſi el dicho quadrado con ſus

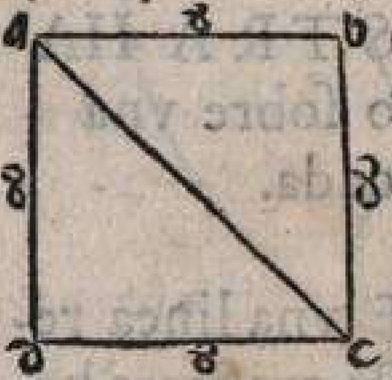
angulos cortare ygualespartes en la circũferencia del circulo ſerare ctãgulo, quiero dezir de angulos rectos y yguales. Y por el conſiguiente de yguales lados. Y ſi el dicho quadrado con ſus angulos no diuidiere la circunferencia del circulo ygualmente en quatro partes yguales, el tal quadrado no ſera de yguales lados, ni angulos.

CAPIT. XVIII. TRATA del Parallelogramo.

EL PARALLELOgramo ſe haze por la doctrina que dimos enel capitulo precedente para hazer el quadrado, haziendo primero vna linea tan larga como el mayor lado, luego ſaca en cada vno de ſus dos eſtremos vna linea perpendicular del tamaño que quiſieres, que ſera el menor lado (por la regla del capitulo decimo) y luego cerrarle cõ otra linea Parallella à la primera.

CAPIT. XIX. MVESTRA ſaber los tamaños de las lineas diagonales, en las figuras quadrilateras rectangulares.

SI SABIENDO los tamaños de los lados de vn qualquiera quadrado, quiſieres ſaber los de la linea diagonal, como ſi el quadrado fueſſe a.b.c.d. y tuuieſſe por lado ocho tamaños, para por eſta noticia ſaber quantos tamaños tẽdra la diagonal, ò linea a.c. Quadraras el lado a.d. y ſera 64, quadra tambiẽ el otro lado c.d (que es otros ocho) y ſeran otros 64, junta eſtos dos quadrados, y mõtara 128, tanto ha de ſer el quadrado de la linea a. c. diagonal, deſte quadrado. Pues ſi 128 es el quadrado deſta diagonal, ſiguеſe que la rayz quadrada de 128 (ſacada por numeros, o por linea por la orden que enel libro quinto, capit. 2. arti. 9. del tratado de Arithmetica ſe moſtro) ſera la quãtidad de los tamaños de la dicha linea a.c. aunque para ſacar eſta diagonal de los quadrados baſta quadrar vn qualquiera lado y doblalle, y la rayz



quadrada d'ſte duplo ſera el numero de los tamaños, ò quãtidad d'la diagonal, por cauſa de ſer yguales todos los lados de qualquiera quadrado. La razon deſte ſacar de la diagonal, es porque la linea a.c. es lado opueſto à vn angulo recto, y por tãto la potẽcia, ò quadrado deſta linea a.c. ha de ſer ygual a la ſuma de los q̃drados de los dos lados a.d. y d.c. que contienẽ el angulo recto a.d.c. Prueuaſe por la ꝓpoſi. 46.

Por la diagonal sacar el lado de vn quadrado.

del primero de Eucli. Y si por la noticia dela diagonal qsieres saber sobre el lado del quadrado, quadra la diagonal y parte el tal quadrado en dos partes yguales, y la vna perte sera el quadrado del lado del tal quadrado, y assi sacando la rayz quadrada de la vna parte, serã los tamaños del lado. Exemplo sea vn quadrado que su diametro sea rayz dē 128. Quadra esta rayz de 128, y seran 128, toma la mitad de 128, y seran 64, estos 64 es el quadrado del lado dl dicho quadrado. Pues si 64 es quadrado del lado, siguese que la rayz de 64 (que es 8) sera el mismo lado. Para sacar diagonal de vn Parallelogramo: quadra los dos lados qualesquiera que comprehendã vno de los angulos, y summando estos quadrados la summa sera el quadrado de la diagonal, por la misma razon que enel quadrado se dixo. Y si sabiendo la diagonal de vn Parallelogramo y vno de los lados, quisieres saber el otro lado, quadra el diametro, ò diagonal, y quadra tã bien el lado conoscido, y resta el vn quadrado del otro, y lo que quedare sera el quadrado del lado no conocido, cuya rayz quadrada sera el mismo lado, como se demuestra por la 46. propo. del 1. de Euclides.

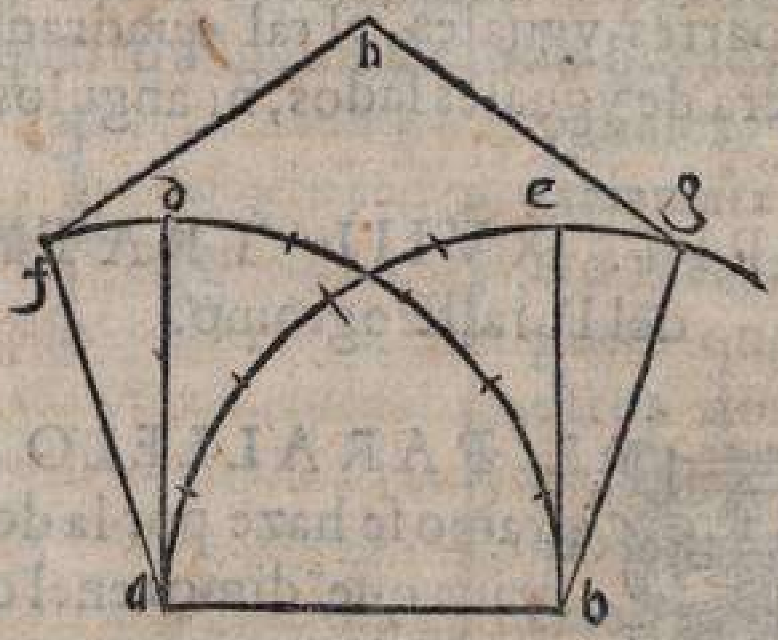
Sacar diagonal de vn Parallelogramo.

Por la diagonal y vn lado de vn Parallelogramo saber el otro lado.

CAP. XX. MVESTRA HAZER el Penthagono sobre vna linea recta dada.

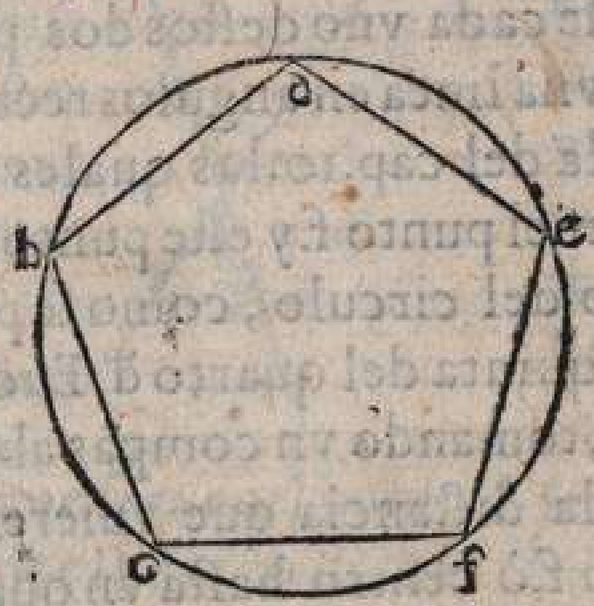
Cap. 10.

SI SOBRE vna linea recta propuesta quisieres hazer vn Penthagono, q́ tẽga por lado la dicha linea, tendras la ordẽ siguiẽte. Sea la linea a.b. La quãtidad de vn lado, al vn extremo y otro saca dos lineas perpendiculares del mismo tamaño de la propuesta linea a.b. como muestra a.d. y e.b. Luego abre el compas tãta distancia quanto la linea a. b. es larga y pon el vn pie enel vn estremo, ò pũto a. y cõ el otro descriue la porciõ de circunferẽcia f.b. Passa el pie del mismo compas en el otro estremo, ò punto b. y descriue la otra porcion de circunferẽcia como muestra a g. Luego estos dos pedaços de circunferẽcia a.e. y b. d. cada vna por si las diuidiras en cinco partes yguales, y a cada parte de la circunferẽcia añade vna dellas, y enla vna parte añadiras lo que ay desde la d. à la f. y enla otra lo que ay desde e. à la g. Saca agora desde estos dos puntos f. y g. dos lineas a los estremos de la linea a.b. que la vna sera f. a. y la otra g. b. y assi tendras hechos tres lados del Penthagono. Luego toma el compas (estando abierto segun la distancia de la propuesta linea a.b.) y põ el vn pie enel punto g. o enel punto f. y cõ el otro procura de ponelle en la parte alta, en tal parte que gastes dos distancias desde el punto f. al punto g. que sera el punto h. del qual pũto h. sacaras dos lineas, la vna hasta el pũto f. que sera la linea h.f. y la otra hasta la g. q́ sera la linea h. g. Y cõ esto auras hecho el Penthagono equilatero, como parece enla figura siguiẽte.



PVedese hazer el Penthagono, diuidiendo la circunferẽcia de vn circulo en cinco partes yguales, como enel circulo a.b.c. de la figura muestran las diuisiones d. e. f. g. h. Luego

Luego ſacando lineas de la vna diuiſion a la otra, q̃dara hecho el Pétha gono æquilatero como pareſce.

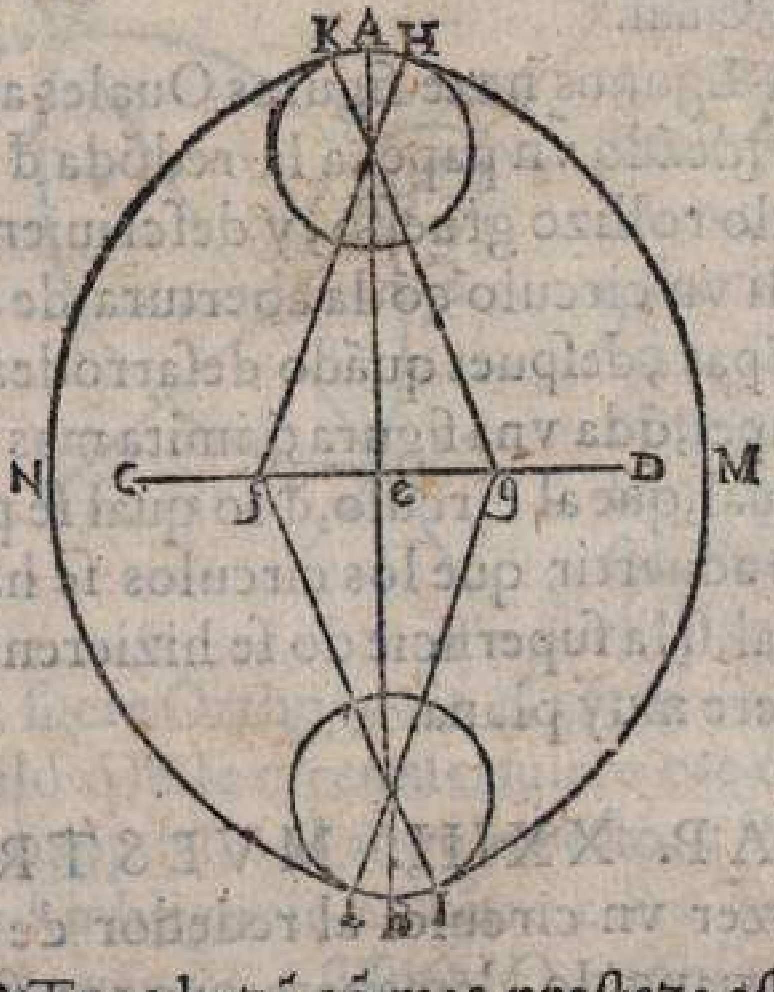


CAPIT. XXI. MVESTRA hazer figuras demas de cinco lados.

EL Hexagono, que es figura de ſeys lados, formaras diuidiẽdo la circũferencia de vn circulo en ſeys partes yguales, q̃ cada vna ſera ygual al ſemidiametro del tal circulo. Y para hazer el Heptagono (q̃ es figura plana de ſiete lados) diuide la circũferẽcia del vn circulo en 7 partes yguales. Y por eſta ordẽ podras proceder en infinito, haziendo figuras de quãtos lados quiſieres.

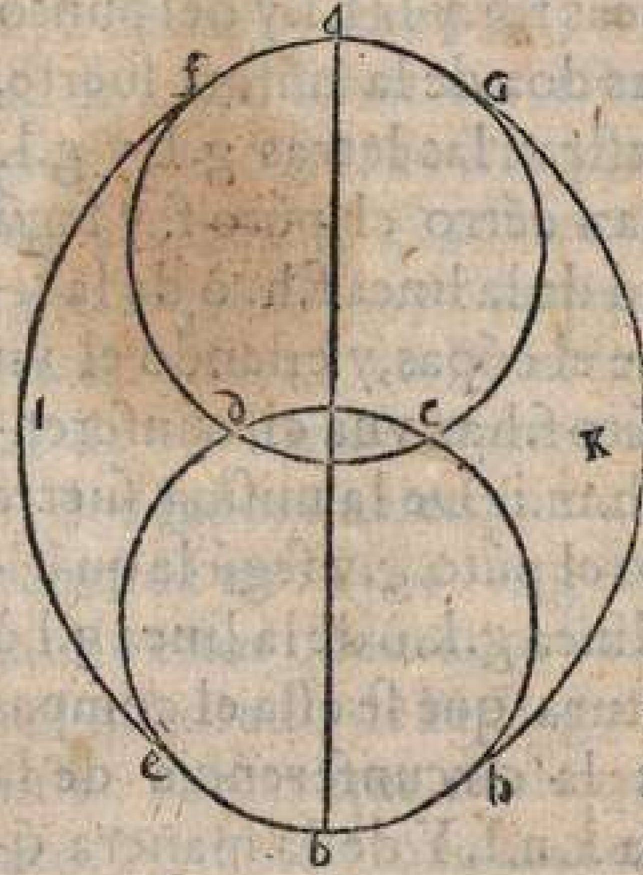
CAPI. XXII. MVESTRA hazer figuras Ouales.

FIGVRA Oual dizẽ a la q̃ en ſu forma es ſemejante al hueuo. Deſtas figuras ay muchas differẽcias, y aſsi como ſon varias, aſsi lo ſon las reglas para hazerlas. Vna d̃ las quales es hazer vna linea como la a.b. quã larga ò breue quiſieres, la qual cruzaras por medio cõ la linea c.d. en angulos rectos enel pũto e. Luego en cada vn extremo de la linea a.b. haz vn circulo ygual el vno al otro d̃ tal manera, q̃ las circũferencias ſuyas paſſen por el fin de la linea a.b. los quales ſeran grandes, ò pequeños, ſegũ tu quiſieres, q̃ las pũtas de la figura Oual ſean mas, ò menos ahuſadas. Luego ſeñala dos pũtos en la linea c.d. el vno ſupõgo ſer el pũto f. y el otro el punto g. ygualmẽte diſtantes del punto e. do las dos primeras lineas ſe cruzan, y notaras q̃ miẽtras mas eſtos pũtos diſtarẽ del pũto e. tãto mas eſtrecha, ò angoſta ſera la figura, y quanto mas cercanos, mas ancha ſera, luego del pũto f. ſaca dos lineas rectas q̃ cada vna paſſe por el centro del circulo, q̃ ſerã las lineas f.h. y la f.i. y del punto g. ſaca otras dos de la miſma ſuerte, como mueſtran las letras g.k. y g.l. Deſpues haz cẽtro el pũto f. y ſegũ la quãtidad de la linea f.h. ò de la linea f.i. abre el cõpas, y eſtando el vn pie enel pũto f. haz vna circunferencia q̃ ſera h.m.i. De la miſma ſuerte haras cẽtro el pũto g. y ſegũ la quãtidad de la linea g.k. ò de la linea g.l. ò cõ la abertura que ſe eſta el compas delinearas la circunferencia de la otra vanda k.n.l. Y deſta manera q̃dara compueſta la dicha figura Oual como pareſce figurado.



OTros hazẽ cõ mas preſteza eſtas figuras Ouales para hazer letras q̃ dizẽ de caſo y d̃ illuminació, haziẽdo vna linea recta, como mueſtra la a.b. d̃ la figura ſiguiẽte. Deſpues hazẽ en ella dos circulos yguales cõ la abertura del compas q̃ les agrada tan cercano vno de otro q̃ ſe corte vno cõ otro en 2 pũtos, como mueſtrã c.d

Luego asſientã el vn pie del compas en vno de los puntos do ſe cortã, aſsi como enel punto c.y eſtiédẽ,ò abrẽ el compas tanto que llegue a los puntos e.ò.f. de las circunferẽcias, y deſcriuen vna linea curba como la linea e.i.f.Y eſtando en la miſma diſtancia abierto el compas, ponẽ otra vez la vna punta enel punto d. y dedeſcriuen cõ el otro pie la otra linea g. k. h. Y deſte modo que da hecha la figura Oual a. g. k.h. b.e. i. f. Y es de ſaber, que mientras

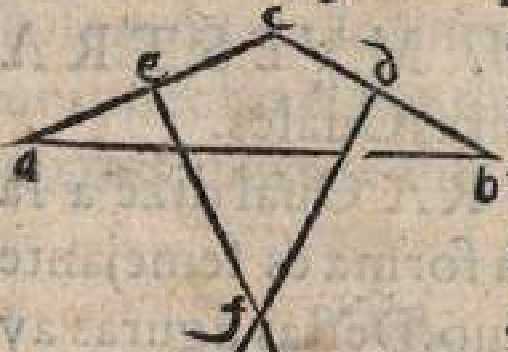


mas à dentro ſe cortaren eſtos circulos, menos ancha y larga ſale la figura Oual.

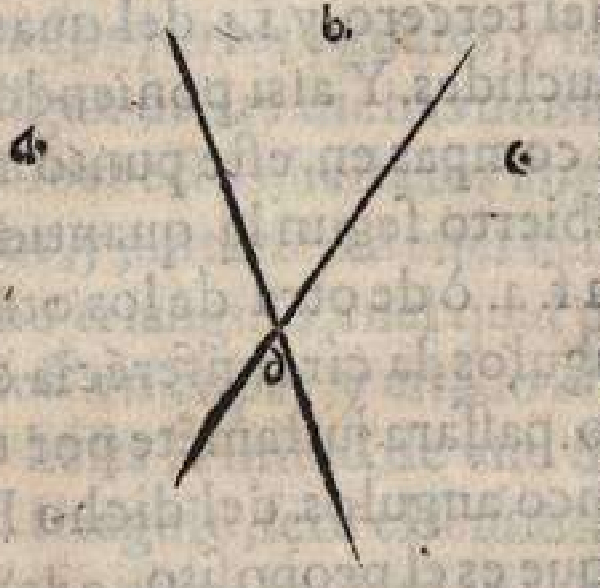
ALgunos hazẽ figuras Ouales arrodeãdo vn papel a la redõda đ vn palo rollizo grueſſo, y deſcriuiendo alli vn circulo cõ la abertura de vn cõpas, deſpues quãdo deſarrodeã el papel,q̃da vna figura q̃ imita mas àla Oual,que al circulo,đ lo qual ſe puede aduertir que los circulos ſe harã mal,ſi la ſuperficie do ſe hizieren no fuere muy plana.

CAP. XXIII. MVESTRA hazer vn circulo al rededor de vn triangulo, demanera que con ſu circunferencia toque à tres angulos del triangulo.

SEA el triangulo a.b.c. Para hazer vn circulo que cõ ſu circunferencia toque à todos los tres angulos đl dicho triangulo,diuide cada vno de los dos menores lados deſte triangulo en dos yguales partes,y deſte modo el lado c.b. quedarà diuidido en el punto d.y el lado a.c.enel pũto e. Saca de cada vno deſtos dos puntos e,y.d.vna linea en angulos rectospor la regla del cap.10.las quales ſe cortaran enel punto f.y eſte punto f.es el centro del circulo, como ſe prueua por la quinta del quarto đ Euclides. Y aſsi, tomando vn compas abierto, ſegun la diſtancia que vuiere deſde el pũto f.ò centro haſta vn qualquiera de los tres angulos deſte triangulo, y deſcriuiendo vn circulo ſobre el punto f. tocara cõ la circunferencia à todos los dichos tres puntos, ò angulos a.c.b.y eſta es regla general para todo genero de triãgulo. Si fuere de dos lados yguales y vno deſigual, diuide el menor lado y vno de los dos yguales. Si todos tres lados fueren yguales diuide los dos lados qualeſquiera que te agradaren. Mas ſi el triãgulo fuere Orthogonio por cauſa de breuedad, diuidiendo el lado mayor opueſto al angulo recto en dos yguales partes, el punto de la diuiſion ſe ra el cẽtro,y haziendo centro el dicho punto, y abriendo el cõpas tanto quanto vuiere deſde eſte punto, ò centro haſta qualquiera de los tres angulos, y deſcriuiendo vn circulo ſobre el dicho centro,la circunferencia tocara en los tres angulos,como dicho auemos.

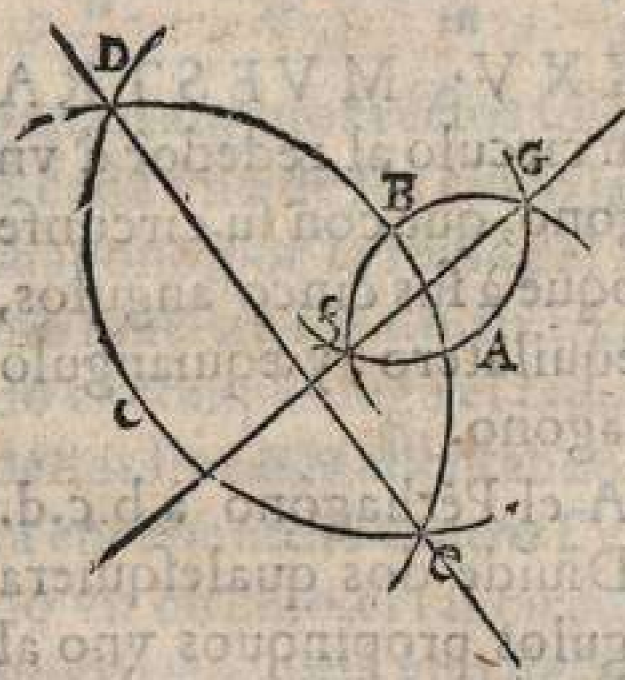


POr eſta miſma doctrina ſabras hazer vn circulo q̃ paſſe por qualeſquiera 3 puntos dados como quiera, como no ſe dẽ,ſegun linea recta. Como ſi los pũtos fueſſẽ a.b.c.fingeagora q̃ lo q̃ ay đſde el pũto a.al pũto b. es vn lado del triangulo,y el menor, y el otro es lo q̃ ay deſde el pũto b. al punto al punto c. y desde c. à la a. Diuide los dos destos espacios, como en los lados del triangulo heziste, y sacando lineas đ los puntos destas diuisiones do se cruzaren, que sera enel punto d. sera el centro (por la razon dicha) enel qual cẽtro puesta vna pũta de vn cõpas, y la otra abriendole hasta qualquiera de los tres puntos, y descriuiẽdo vn circulo, la circunferencia passara por los dichos puntos a.b.c.



PVedese hazer esto de otro modo, como si los angulos del triangulo o puntos fuessen a.b. c. Abriendo el cõpas en tãta distãcia como vuiere đ vn pũto, ò angulo al otro de los dos qualesquiera dellos, y supõgo que lo abres segun la distancia q̃ ay desde el punto a. hasta el punto b. Pon la vna pũta en qualquiera destos dos pũtos dichos, y cõ el otro haz vna porcion de circunferencia à modo de medio circulo, segũ en la distancia que alcãçare, y deste modo puesta la pũta del compas enel punto a. el arco del semicirculo alcançara al punto b. Muda luego la punta del cõpas (abierto como se esta) enel pũto b. y cõ el otro haz otro semicirculo, de modo que se corte cõ el ya hecho por los estremos, y quedara como vn parentesis cruzados por las puntas. Hecho esto abre otra vez el compas segun la distancia que ay desde el punto b. hasta el punto c. y puesta la vna punta en el vn punto destos, descriue vn otro semicirculo, y mudando el otro haz otro de modo que se cruzen como los primeros, solo differen en q̃ vnos son mayores que otros, como en la figura muestran g. f. d. e. Saca agora de cada vna destas figuras vna linea recta que salgã por los puntos do estos semicirculos se cruzã vnos cõ otros como muestrã la linea d.e. y la g.f. Y do estas dos lineas rectas se cruzaren sera el centro del circulo, en donde poniendo vna pũta del cõpas y abriẽdo la otra, hasta vno qualquiera de los dichos tres puntos, haras vn circulo que su circunferencia passara, ò tocara en todos tres pũtos a.b.c. que es el proposito.

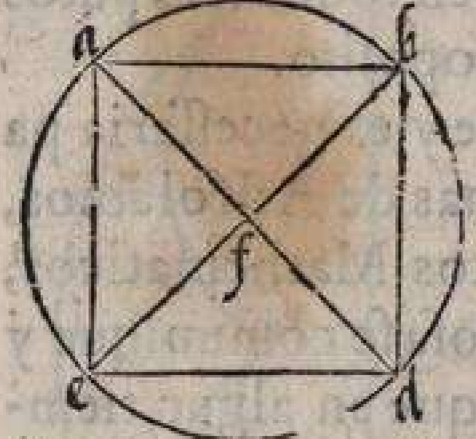
ESta regla sirue y es necessaria para hazer laminas de Astrolabios, y otros instrumẽtos Mathematicos, y basta que vna cosa se comunique y vse, para entẽder que en algun tiempo la necessidad (que es maestra, è inuentora de todos las artes) la deuio para algo ordenar, cõforme aquello que se dize, que ninguna cosa cria naturaleza (ministra de la primera causa) que sea superflua.



Nota, que estas reglas te pueden seruir para conocer đ q̃ specie es vn qualq̃e ra triangulo propuesto. Porq̃ si el triangulo fuere Orthogonio, el cẽtro del circulo q̃ se le circunscriuiere cae enel lado opuesto al angulo recto, y si fuere Ambligonio, el cẽtro caera fuera del triãgulo, y si fuere Oxigonio, caera dẽtro del triãgulo. Esto muestra el Correlario đla 5. pro. đl. 4. đ Euclid. Regla para conoscer de q̃ especie es vn triangulo.

CAP. XXIIII. EN QVE SE muestra hazer vn circulo đ modo q̃ cõ su circuuferencia toque à los 4 angulos de vn ꝓpuesto q̃drado.

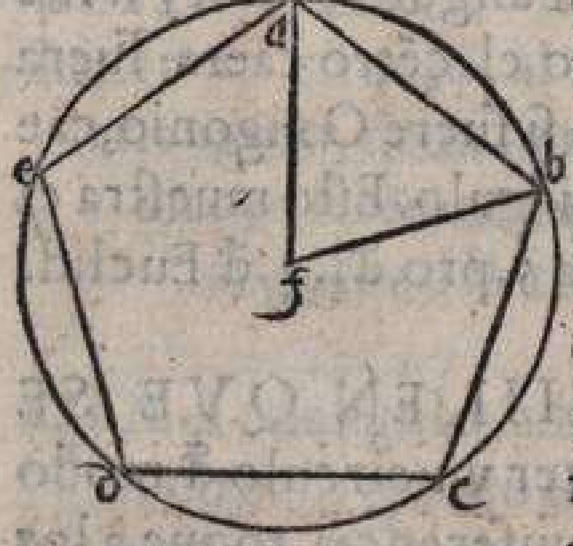
SEA el quadrado a. b. c.d. queriendo hazer vn circulo al rededor que con ſu circunferencia toque en en los 4 angulos del dicho quadrado. Sacaras dos lineas diagonales en eſte quadrado como mueſtran d.a,y c.b.y enel punto f. do ſe cruzan ſera el cẽtro del circulo, como ſe prueua por la propoſicion nona del lib.3. de Euclides, y por la nona del quarto, porq̃ eſtas lineas,



ò medios Diametros a.f.d.f. c. f.b.f. ſon yguales por ſer lineas del centro à la circũferẽcia. Y aſsi deſcriuiendo vn circulo ſobre el punto f.eſtando el compas abierto tanto quãto vno deſtos medios diametros fuere largo ſu circunferencia, paſſara por todos los quatro angulos del quadrado que es el propoſito.

CAPI. XXV· MVESTRA hazer vn circulo al rededor đ vn Penthagono, que con ſu circunferencia toque à ſus cinco angulos, ſiendo æquilatero, y æquiangulo el Penthagono.

SEA el Pẽthagono a.b.c.d. e. Diuide dos qualeſquiera angulos propinquos vno al otro cada vno en dos yguales partes por la regla del cap.15. arti.3.como mueſtran las lineas a.f.y b.f. las



quales ſe cortan enel punto f. el qual punto ſera el cẽtro del circulo,porq̃ deſ de eſte punto f. ſacando lineas, ò ſemidiametros haſta cada vno de los otros angulos del Penthagono, todas ſerã yguales,como ſe demueſtra por la nueue del tercero,y 14.del quarto libro de Euclides. Y aſsi poniendo el vn pie del compas en eſte punto f. y eſtando abierto ſegun la quantidad de la linea f. a. ò de otra de los otros quatro ãgulos,la circunferẽcia del tal circulo paſſara juſtamẽte por todos los cinco angulos del dicho Pẽthagono,que es el propoſito.

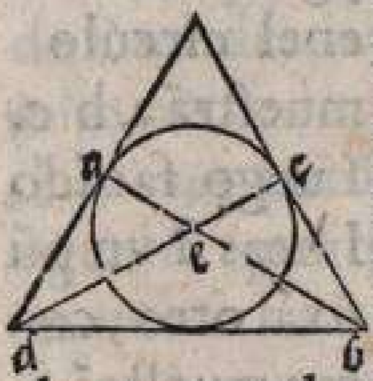
CAP. XXVI. MVESTRA deſcreuir al rededor de vn Hexagono æquilatero, y æquiãgulo vn circulo que con ſu circunferẽcia toq̃ en los angulos del dicho Hexagono.

EL Hexagono ſea a.b.c.d. e.f. Si quiſieres eſcreuir a la redõda vn circulo, que cõ ſu circunferẽcia toque a todos los ſeys angulos.Echa tres lineas rectas cada vna de vn angulo opueſto à otro,como mueſtran a.d.y b.e.y c.f.Y el punto g. do ſe cruzan ſera el centro. Y aſsi pódras el vn pie

del cõpas en eſte centro, ò punto g. Y eſtãdo abierto en la diſtãcia q̃ vuiere deſde g. à la a.ò à otro q̃lquiera angulo el circulo que aſsi ſe deſcriuiere,tocara en todos los ſeys angulos del Hexagono,que es el propoſito. Prueuaſe por la ordẽ de las p̃cedẽtes.

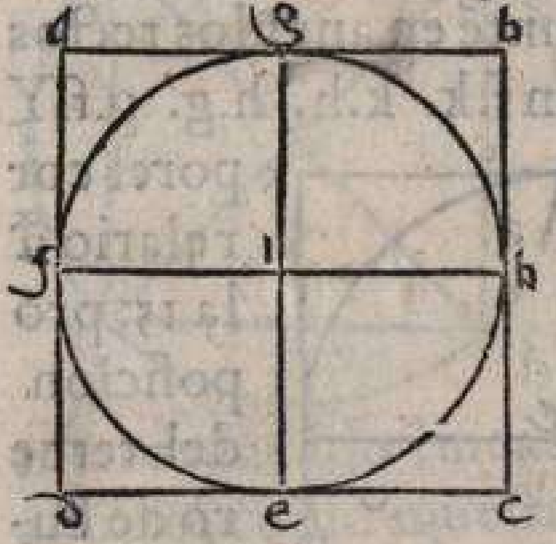
CAP. XXVII. EN QVE SE mueſtra hazer vn circulo dentro de vn triangulo æquilatero.

SI quiſieres hazer vn circulo dẽtro de vn triãgulo æquilatero,y æquianguangulo, diuide qualesquiera dos lados del propuesto triãgulo cada vno en dos partes yguales, y saca lineas q̃ salgan de las dichas diuisiones en angulos rectos, hasta los angulos opuestos, y juntarse hã enel centro del dicho triangulo, enel qual puesto el vn pie ꝺ̃ vn cõpas, y estãdo el otro abierto hasta la mitad de vno de los lados ꝺ̃l triãgulo, sera el semidiametro del dicho circulo, como paresce en la siguiente figura. Porque la linea a b. y la c.d. se cruzan enel punto e. desde do hasta el punto a. ò hasta el punto c. sera el semidiametro del circulo que dentro del dicho triangulo se podra inscreuir, y el mismo punto e. sera el centro del circulo. Prueuase por la proposició quarta del libro quarto de Euclides.



CAPI. XXVIII. EN QVE se muestra saber hazer vn circulo dentro de vn quadrado.

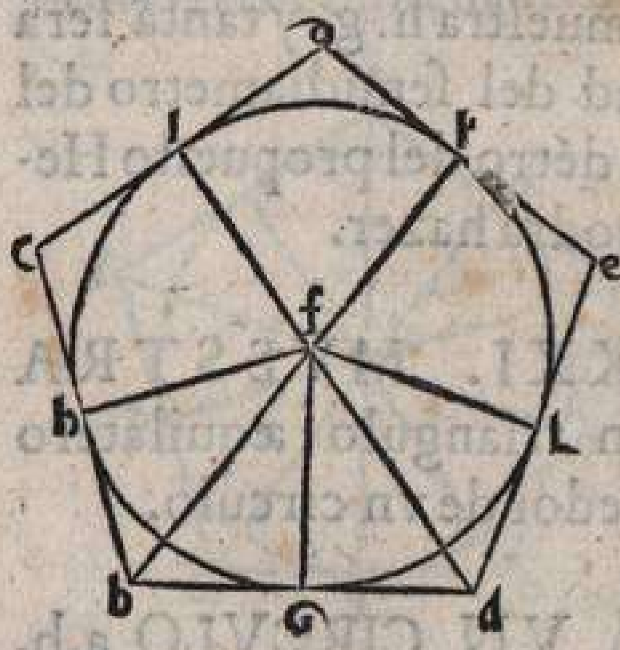
SI DENTRO de vn quadrado quisieres hazer vn circulo, como si el quadrado fuesse a.b.c.d. Diuidiras cada vno de los quatro lados del quadrado en dos partes yguales, y ꝺ̃ la diuisiõ del vn lado saca lineas à la diuision del otro su opuesto, como muestra f. h. y g.e. Las quales dos lineas se cortan enel puuto i. Este punto sera el centro del circulo, como lo demuestra Euclides, en el qual poniẽdo el pie del compas, y abriendole hasta vna diuision de qualquiera de los lados del quadrado, descreuiras vn circulo que sea contingente à los dichos lados del quadrado.



Propo. 8. del 4. y 9. del 3.

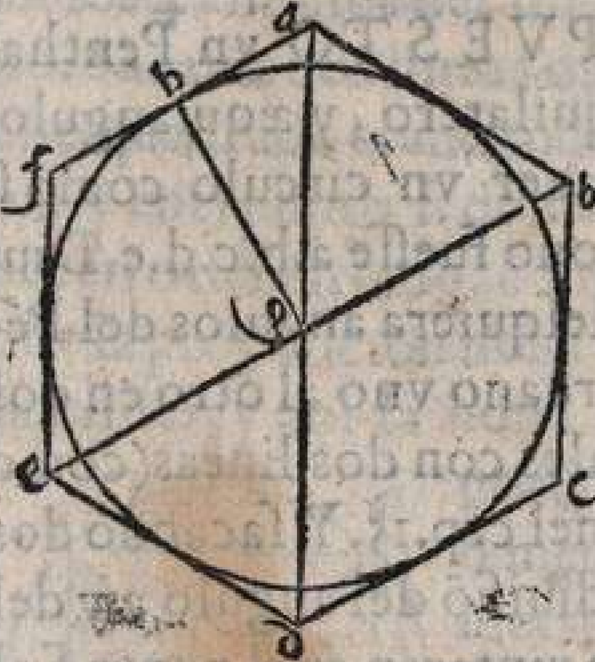
CAP. XXIX. MVESTRA hazer vn circulo dentro de vn Penthagono æquilatero.

SI PROPVESTO vn Penthagono æquilatero, y æquiangulo, quisieres hazer vn circulo como si el Penthagono fuesse a.b.c.d.e. Diuide dos qualesquiera angulos del Pẽthagono cercano vno al otro en dos partes yguales con dos lineas (como se mostro enel cap. 15. Y sacando dos lineas ꝺ̃ la diuisiõ del angulo a. y del angulo b. se juntaran enel punto f. el qual punto sera el centro del circulo como se demuestra por la 13. del 4. ꝺ̃ Euclides. Luego ꝺ̃ste punto f. saca lineas ꝑpendiculares, quiero dezir, q̃ caygan en angulos rectos sobre la mitad ꝺ̃ cada vno de los cinco lados del Pẽthagono, por la regla del cap. 10. como muestrã f.g.f.h.f.i.f.k.f.l. Y abriẽdo el compas, segũ el tamaño de vna destas lineas, y assentando la vna pũta enel punto, ò centro f. y descriuiẽdo vn circulo, el tal circulo sera contingente à cada vno de los lados del dicho Pẽthagono, q̃ es el proposito.



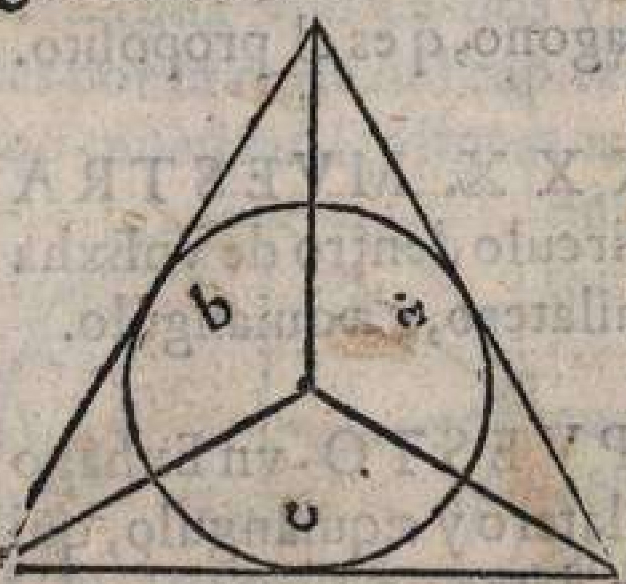
CAPI. XXX. MVESTRA hazer vn circulo dentro de vn Exhagono æquilatero, y æquiangulo.

SI PROPVESTO vñ Exhagono æquilatero y æquiangulo, quisieres hazer dẽtro vn circulo, como si el Exhagono fuesse a b.c.d.f. Diuide dos qualesquiera angulos cercanos vno al otro cõ dos lineas rectas, como muestran a.d. y e.b. los quales zan enel punto g. Y porque qualquiera destas dos lineas (como se prueua por la propo.15. del 4.de Euclides.) es diametro del circulo inscripto, al dicho Hexagono, diuide vn q̃l quier lado endos iguales partes, y del pũto desta diuisiõ saca vna linea en angulos rectos hasta el punto g.como muestra h. g. y tanta sera la quantidad del semidiametro del circulo que dẽtro del propuesto Hexagono se podra hazer.



CAP. XXXI. MVESTRA descreuir vn triangulo æquilatero al rededor de vn circulo.

SEA VN CIRCVLO a.b. c. al rededor del qual quiero hazer, ò descreuir vn triãgulo de yguales lados. Parte la circunferencia del propuesto circulo en tres partes yguales, luego saca lineas del centro del circulo que passen por las diuisiones q̃ en la circunferencia heziste, y q̃ salgan de la circunferencia otro tanto como el semidiametro del circulo. Despues de vn extremo à otro destas lineas q̃ salen dela circunferencia echa lineas que sean cõtingentes con la circunferencia del circulo, y assi auras circũscripto vn triangulo æquilatero al rededor de vn circulo. Puedese prouar por la tercera del quarto de Euclides.

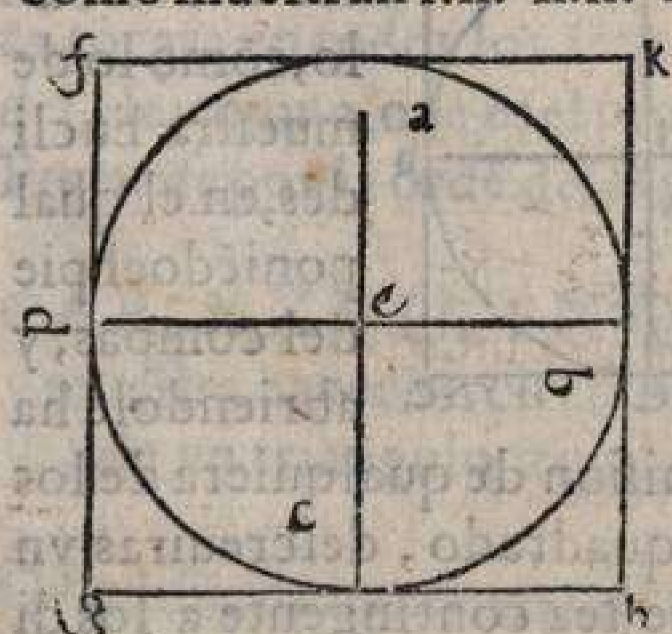


CAP. XXXII. MVESTRA hazer vn triangulo, dentro de vn circulo.

QVANDO dentro de vn circulo quisieres hazer vn triãgulo æquilatero, y eq̃angulo, diuide la circunferencia del tal circulo en tres partes yguales, como enel circulo muestrã a. b.c. Luego sacãdo lineas d̃ vn pũto à otro, como muestrã a. b. b.c. c.a. q̃dara hecho vn triãgulo cõ las condiciones dichas.

CAP. XXXIII. MVESTRA hazer vn quadrado al rededor de vn circulo.

SEA el circulo a.b.c.d. Saca enel dos lineas Diametrales que se corten en angulos rectos, enel centro ò punto e. y lleguen por todas partes a la circunferencia, como muestran b.d. y a.c. à los estremos de las dos lineas diametrales, echaras lineas de modo que se junté en angulos rectos como muestran f.k. k.h. h.g. g.f. Y porel corelario d̃ la 15. proposicion del tercero de Euclides, todas estas quatro lineas son contingentes a la circũferẽcia



cia

cia del circulo. Y porque enel quadradico a.k.b.e.los angulos a.k.b. y el b.e.a.ſon rectos los otros angulos e.b.k.y e. a. k. ſeran tambien rectos. Y porque todos quatro angulos de vn quadrado ſon yguales a quatro angulos rectos, como ſe demueſtra por la 32. del primero de Euclides, por tanto qualquiera de los otros angulos deſte quadrado h.g.f.k. ſeran rectos. Vltra deſto por la parte ſegũda de la propoſicion 28 del primero de Euclides,las dos lineas f.g. y h.k. y las otras dos f.k.y g.h.ſon æquidiſtantes, y por la 34. del primero ſon yguales, por tanto el dicho quadrado que ſe ha hecho al rededor deſte circulo es quadrado,q̃ es el ꝓpoſito.

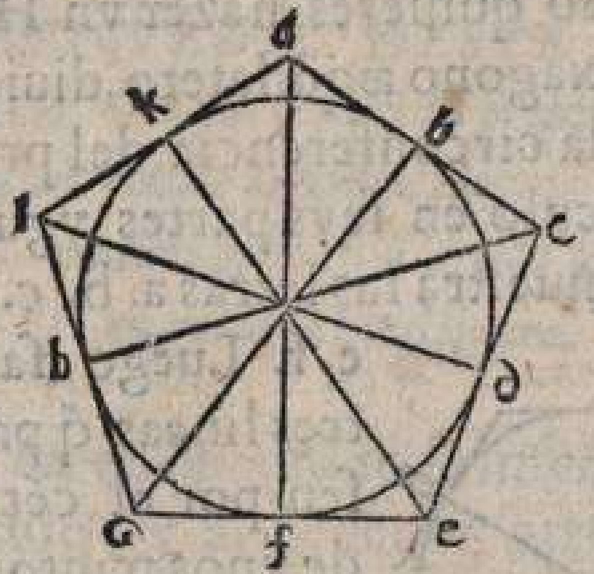
CAP. XXXIIII. MVESTRA hazer vn quadrado dentro de vn propueſto circulo.

SI DENTRO del circulo a. d. b. c.quiſieres hazer vn quadrado, ſaca del circulo ſu linea diametral, co-

Capit. 14. Articu. 2. mo haze la linea b.a.La qual diuidiras en dos partes yguales enel punto e.el qual ſera el centro deſte circulo. Saca otra linea diametral que cayga en angulos rectos ſobre eſte e punto, ò centro e.por la doctrina del capitulo 10. como mueſtra la linea a. b. Iunta los eſtremos de eſtos dos diametros,ſacãdo lineas rectas del vno al otro, como mueſtrã las lineas a.d. d.b. b.c. c.a. las quales quatro lineas contendran, ò formaran el quadrado, como ſe prueua por la ſexta del quarto de Euclides.

CAP. XXXV. MVESTRA hazer vn Penthagono al rededor de vn circulo.

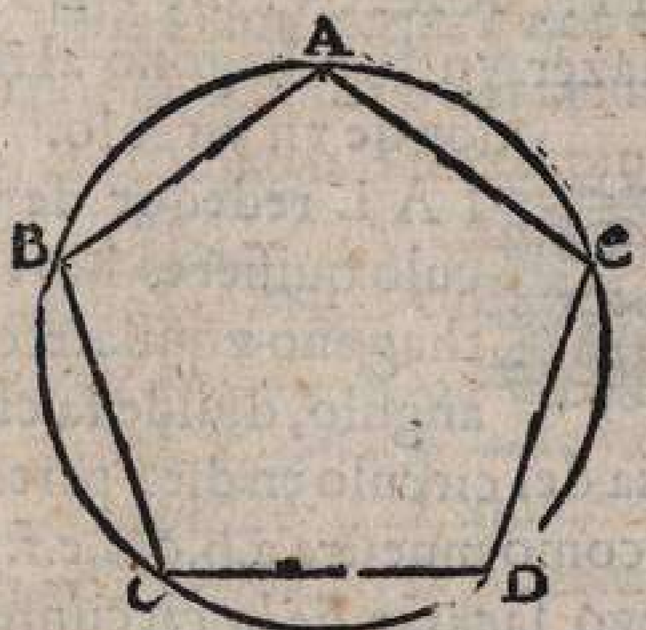
SI A L rededor de vn circulo quiſieres hazer vn Pẽthagono æquilatero, y æquiangulo, diuide la circunferẽcia del circulo en diez partes yguales,como mueſtra a.b.c.d.e.f.g.h.i k Luego ſacaras de la circunferencia del punto a.vna linea recta que paſſe por el centro haſta el pũto f. y aſſi ſacaras las otras quatro lineas e.k. d.i. c.h. b.g.De las quales cinco lineas,vnas comiençan deſde la circũferẽcia cõ el vn eſtremo y ſalen cõ el otro. Y deſte modo ſacãdo lineas que ſean cõtingentes cõ la circunferencia del circulo deſde vnas de las que ſalen de la circunferencia haſta las otras como mueſtrã k.b. b.d. d.f. f.h. h.k.quedara hecho el Penthagono con las condiciones dichas,como ſe puede prouar por la propoſicion 12.del 4 de Euclides.



CAP. XXXVI. MVESTRA hazer vn Penthagono æquilatero dẽtro de vn propueſto circulo.

QVANDO dentro de vn circulo quiſieres inſcriuir vn Penthagono, diuide la circunferencia del propueſto circulo en cinco partes yguales en los puntos a.b.c.d. e.Luego ſaca lineas de vno à otro, como mueſtra a.b. b.c. c.d. d.e. e.a. Y aſsi quedara hecho el Penthagono æquilatero, como ſe puede prouar por la 11. propoſicion del 4 de Euclides.

Cap.



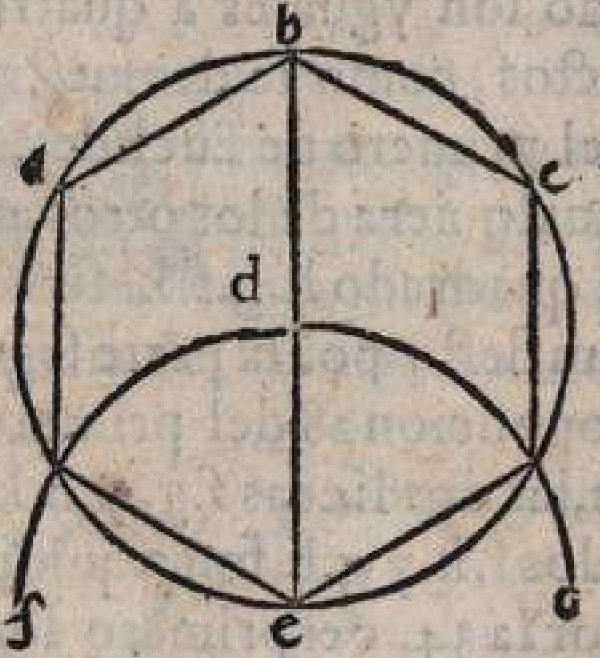
CAP. XXXVII. MVESTRA hazer vnHexagono al rededor de vn circulo.

Siguese del Correlario q̃ la propo. 15 del lib. 4. de Euclides.

SI A L rededor de vn circulo quiſieres hazer vn Hexagono æquilatero, diuide la circunferencia del propueſto circulo en ſeys partes yguales, como mueſtrã las letras a. b. c. d. e. f. Luego ſaca tres lineas q̃ paſſen por el cẽtro de vnos puntos a otros, como mueſtrã a.d. b.e. c.f, luego à cada vno deſtos ſeys puntos pon vna linea recta tan larga como el ſemidiametro, y q̃ toquẽ eſtos puntos en ellas en angulos yguales, como mueſtra la figura. O diuide el circulo en doze partes, dela ſuerte q̃ enel cap. 35. le diuidiſte en diez para hazer el Penthagono.

CAPI. XXXVIII. MVESTRA hazer dẽtro de vn circulo vn Hexagono æquilatero, y æquiãgulo.

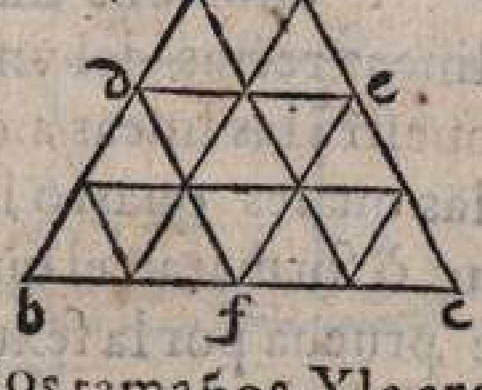
SEA E L circulo a.b.c. y ſu centro ſea el pũto d. Saca vna linea diametral deſde el punto b. que paſſe por el punto, ò centro d. como mueſtra la linea b.d.e. Luego abre el cõpas ſegun la diſtancia de la mitad deſta linea b.d.e. y pon la vna punta enel punto e. y deſcriue tanta porcion de circunferencia que corte el propueſto circulo en dos partes, como mueſtra el punto f. y el pũto g. de los quales pũtos ſacaras otras dos lineas diametrales que paſſen por el centro, ò punto d. y ſeran g.d.a. y f.d.c. Deſpues junta, ò echa lineas de vn extremo à otro deſtos tres diametros, como mueſtrã las lineas a.b. b.c. c.g. g.e. e.f. y f.a. y aſsi contendran las dichas ſeys lineas el Hexagono, como ſe puede demoſtrar por la 15. del 4. de Euclid.



CAPI. XXXIX. EN QVE ſe trata del exceſſo q̃ hazen las figuras lineales planas Geometricas, circunſcriptas à ſus ſus inſcriptas.

ARTICVLO PRIMERO TRAta del exceſſo que ay de vn triangulo æquilatero, à otro que dentro del ſe inſcriue.

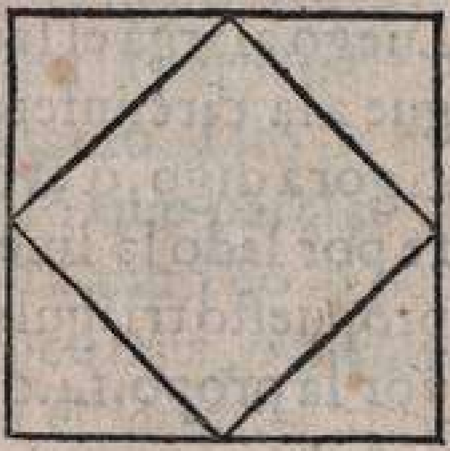
SI dentro de vn triangulo æquilatero ſe inſcriue otro æquilatero, el circunſcripto eſta con el menor en quadrupla proporcion, como pareſce en la figura, porque el triangulo a.b.c. que tiene por cada lado quatro tamaños: deſcriuiendo dentro del otro trianguli- to d.e.f. tiene por cada lado dos tamaños. Y la area del menor hallaras ſer en ſubquadrupla ꝓporciõ



con

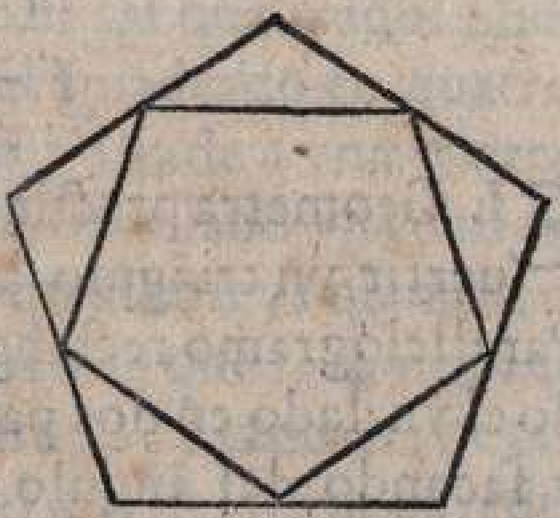
con la del mayor, y eſta orden guarda el triãgulo inſcripto cõ otro qual quiera æquilatero circunſcripto.

ARTICVLO II. DESTE CAPIT. XXXIX. *Trata del exceſſo que ay de vn quadrado circunſcripto, a ſu inſcripto.*



SI dentro de vn q̃drado ſe deſcriuiere otro q̃drado, el menor ſera la mitad del mayor, porq̃ la Diagonal del inſcripto ſiempre es ygual al lado del quadrado mayor circunſcripto.

ARTICVLO III. DESTE CAP. XXXIX. *En que dize la proporcion que de vn Penthagono æquilatero y æquiangulo circunſcripto tiene, cõ el inſcripto.*



SI dẽtro de vn Penthagono æquilatero, y æquiangulo ſe haze otro, el mayor q̃ pudiere ſer el menor eſtara en ꝑporciõ ſubſexquialtera con el mayor, quiero dezir, que el mayor ſera ſu area vez y media tanto, como la del menor, como ſe puede prouar midiendo al vno y al otro.

ARTICVLO IIII. DESTE CAP. xxxix. *Trata del exceſſo que hazen las figuras circunſcriptas, demas de cinco lados a las inſcriptas.*

HEcho dentro de vn Hexagono otro, el mayor eſtara cõ el menor en proporcion ſexquitercia. Quiero dezir, que el mayor ſera vna vez y vn tercio tanto como el menor. Y ſi dẽtro de vn Eptagono ſe inſcriue otro, el mayor eſta en proporcion ſexquiquarta con el menor, y aſsi por todas las demas figuras lineales como van creſciẽdo en lados, los que ſe inſcriuen dẽtro vã diſminuyendo por la orden de la proporcion ſuperparticular, diziẽdo que ſi dentro de vna figura de ocho lados ſe inſcriue otra de otros ocho lados, la mayor eſtara con la menor en proporcion ſexquiquinta, y las de nueue lados en ſexquiſexta, y las de diez en ſexquiſeptima, y aſsi en infinito.

ARTICVLO V. DESTE CAPIT. xxxix. *En que ſe pone la proporcion que ay de vn circulo inſcripto, a vna figura de muchos lados cõ el circulo q̃ ſe circunſcriue a la tal figura.*

SI en vn quadrado ſe inſcriue vn circulo, y al rededor otro circulo eſte circulo mayor eſtara con el menor en dupla proporcion. Quiero dezir, que el circulo menor que eſta dẽtro del quadrado, es la mitad del circulo ſegundo que eſta al rededor del miſmo quadrado. Procediendo adelante, ſi ſobre eſte circulo ſegundo ſe haze vn Pẽthagono, y ſobre el Pẽthagono otro circulo, eſte tercero circulo eſtara con el primero y menor en tripla proporcion, y con el ſegundo en ſexquialtera. Quiero dezir, que es vez y media tãto como el mediano, y ſobre eſte tercero circulo ſe deſcriue el hexagono, y ſobre el hexagono hago otro circulo, eſte quarto circulo eſtara cõ el primero y mas pequeño en quadrupla proporcion, y con el

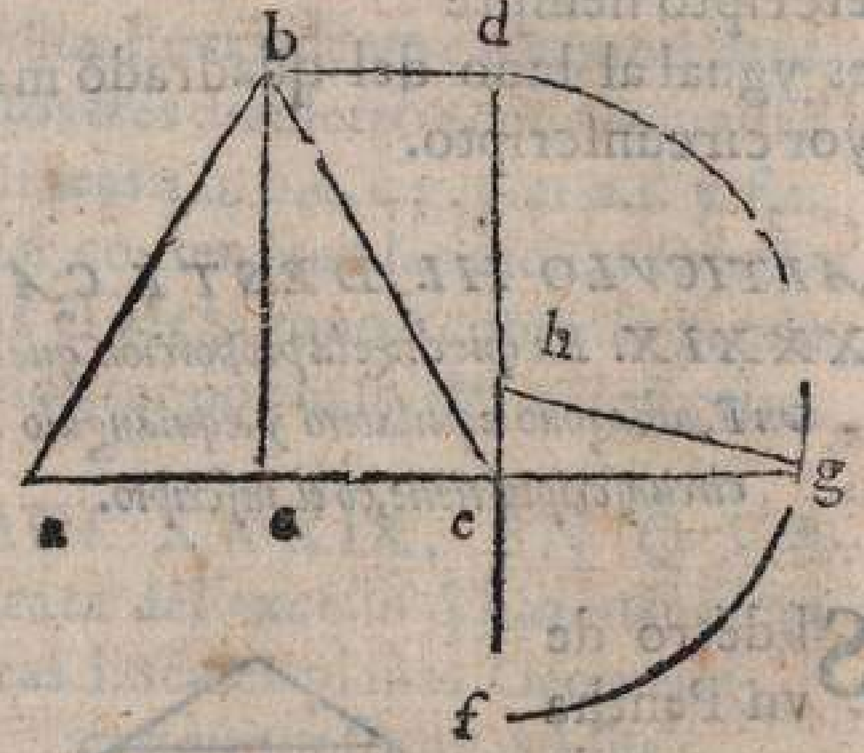
el ſegundo en dupla, y con el tercero en ſexquitercia proporciõ, y por eſte orden de proporcion ſe van aumentando los circulos ſegũ las figuras de muchos lados que al rededor dellos ſe van circunſcriuiendo.

SI vn q̃drado ſe deſcriuiere dentro de vn circulo, y otro fuera del circulo, el mayor quadrado ſera duplo del menor, porque la linea Diagonal del menor es lado d̃l otro quadrado mayor que eſta circunſcripto al circulo. Y ſi ſobre eſte ſegũdo circulo ſe deſcriue otro quadrado, eſte tercero quadrado ſera duplo del ſegũdo, porque la diagonal del ſegũdo es lado d̃l

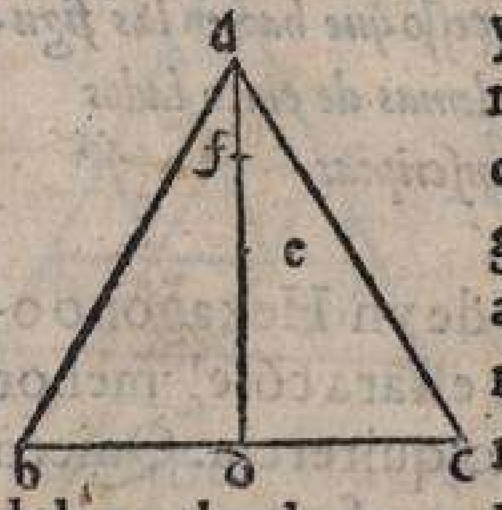
tercero, y por conſiguiente ſera quatrotanto que el primero y menor, y por eſta orden proceden en dupla proporcion quantos mas hizieres el mayor y vltimo al antecedente, y lo que el ſegundo circulo excede al primero enel exemplo precedente ſe dixo. Como ſe prouara por las reglas del cap. de doblar figuras planas de lineas rectas.

CAP. XL. MVESTRA REduzir el triangulo æquilatero a quadrado.

SEA el triangulo que quieres conuertir en quadrado e. a. b. conuiertele primero en rectangulo, por la prop. 42 del primero de Euclides, y ſupongo que el rectangulo que del ſe hiziere ſea la ſuperficie b.d.c.e. La qual ſi fuere de lados yguales tẽdras hecho lo que ſe buſca, porque ſera quadrado por ſu diffinicion, mas ſi fuere de lados d̃ſiguales (como es eſta) jũta el vn lado mayor con el otro de los menores ſegũ linea recta. Quiero dezir, que el lado c.e. le juntes con el lado d.c. y haras d.f. Luego diuide d.f. en dos yguales partes enel pũto h. el q̃l hecho centro, y eſtando abierto vn compas ſegun la diſtancia h.d. ò h.f. deſcreuiras el medio circulo d. g. f. Luego alarga el lado e.c. haſta q̃ llegue a la circunferencia enel pũto g. Agora digo, q̃ el quadrado q̃ tuuiere por lado la linea e.g. ſera igual al propueſto triãgulo, como ſe prueua por la propo. 14. del 1. de Euclides.



EL Geometra practico podra conuertir vn triãgulo æquilatero en Parallelogramo rectangulo, diuidiẽdo el vn lado en dos partes yguales, y ſacando del angulo opueſto vna perpendicular haſta la dicha diuiſiõ por la doctrina del capit. 10. como mueſtra la linea a. d. del triangulo a.b.c. y eſta linea a.d. ſera el mayor lado del parallelogramo rectãgulo, y la quãtidad b.d. ò d.c. ſera el menor los quales dos lados jũtos a la larga y ſacando vna linea media ꝓporcional, por la regla del capit. 12. arti. 1, la tal linea media ꝓporcional, ſera el lado del quadrado que del tal triangulo ſe hara

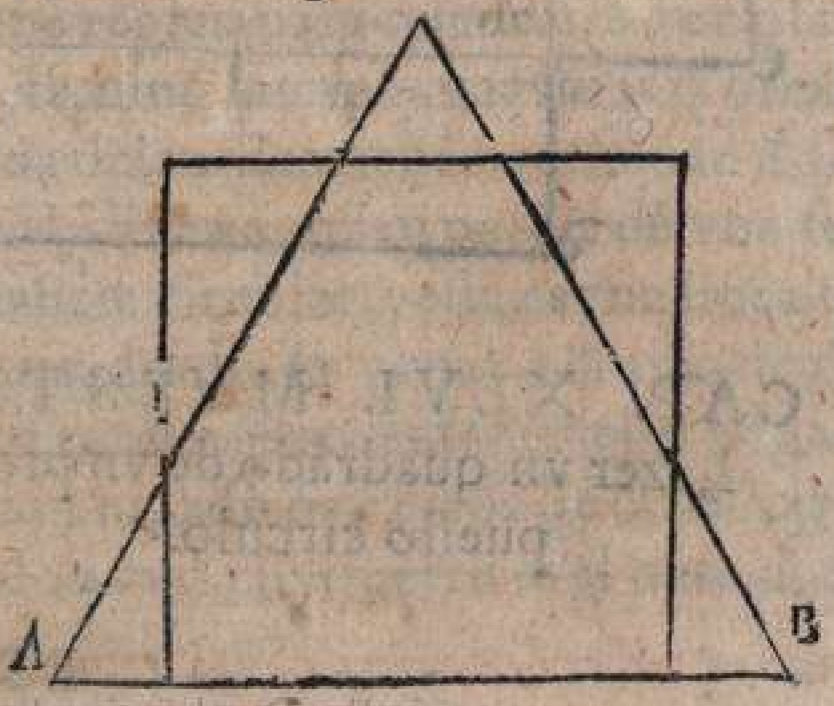


se hara , como se prueua por la proposicion 9. del 6. de Euclides.

Digo mas , q̃ esta linea media proporcional (sacada por la ordẽ dicha) sera ygual a la distãcia que vuiere desde el punto e. hasta el punto , ò angulo b. ò hasta el angulo c. (por linea recta) del triangulo a.b.c. que es tanto como lo que ay desde f. a la d. (puntos señalados en la perpendicular del dicho triangulo.) Esto he dicho , para que por lo que paresce al sentido el Geometra aunq̃ no lo pueda demostrar à poco mas , ò menos con breuedad diga el lado del quadrado que de vn triangulo æquilatero se podra hazer.

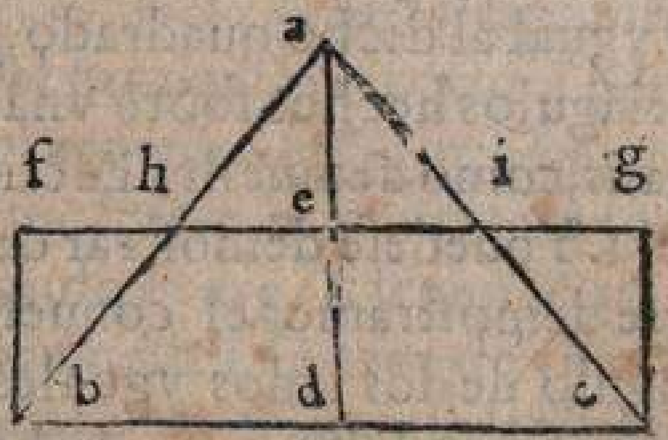
CAP. XLI. MVESTRA REduzir el quadrado à triangulo æquilatero.

SI DE VN quadrado quisieres hazer vn triangulo æquilatero, ygual en area con el tal quadrado. Diuide vn lado del quadrado en quatro partes yguales, y añade à vna y otra parte de vn mismo lado vna dellas, de modo que queden seys quantidades de las quatro en que se diuidio el lado del quadrado , y tanto ha de tener el triãgulo que del tal quadrado se hiziere por cada vn lado, como se puede prouar reduziendo este triangulo à quadrado por qualquiera regla de las del cap. precedente, y boluera al mismo quadrado.



CAPIT. XLII. MVESTRA conuertir vn triangulo æquilatero, ò de dos lados yguales à Parallelogramo.

PARA conuertir el triangulo a.b.c. à Parallelogramo, saca la linea perpendicular sobre la basis , como muestra a.d. La qual diuidiras en dos partes yguales en el pũto e. Saca agora vna linea Parallela, ò æquidistante con la basis del triangulo , ò lado b.c. que passe por este pũto e. de la diuision de la dicha perpendicular , y tan larga como la misma basis del triangulo, ò lado b.c. como muestra f.g. la qual junta con otras lineas cõ la basis , quedara el Parallelogramo f.g.c.b. ygual al ꝓpuesto triangulo.

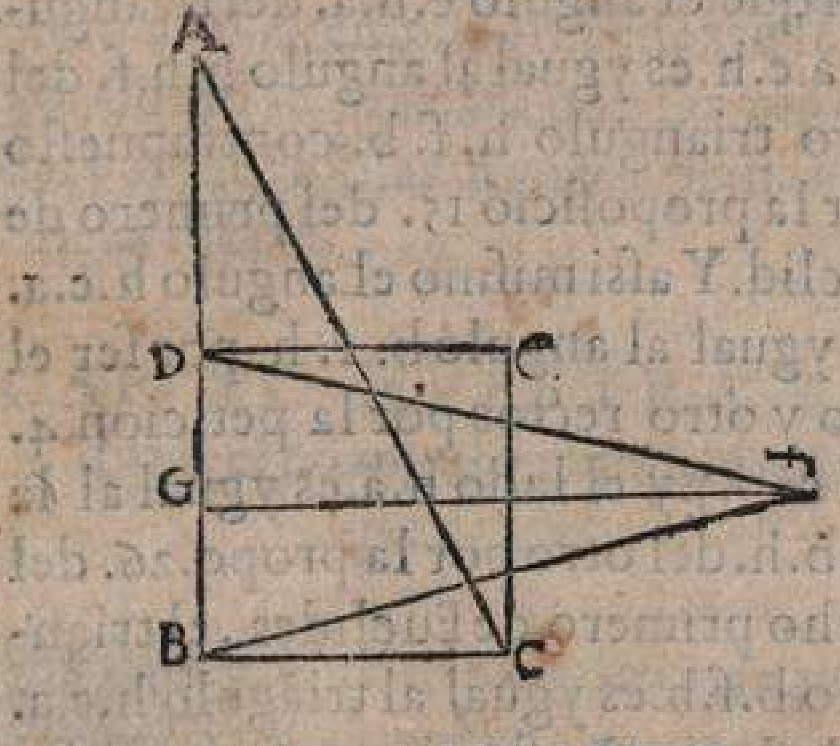


Porque el angulo e.h.a. del triangulo a.e.h. es ygual al angulo b.h.f. del otro triangulo h. f. b. contrapuesto por la proposiciõ 15. del primero de Euclid. Y asi mismo el angulo h.e.a. es ygual al angulo b. f. h. por ser el vno y otro rectos por la peticion 4. del cap. 3. y el lado h.a. es ygual al lado b.h. del otro por la propo. 26. del dicho primero de Euclides , el triangulo b.f.h. es ygual al triãgulo h.e.a. Y deste modo se prueua ser yguales los otros dos triãgulos a.e.i. y i.g.c.

CAPI. XLIII. MVESTRA conuertir vn quadrado à triangulo Orthogonio, y Ambligonio.

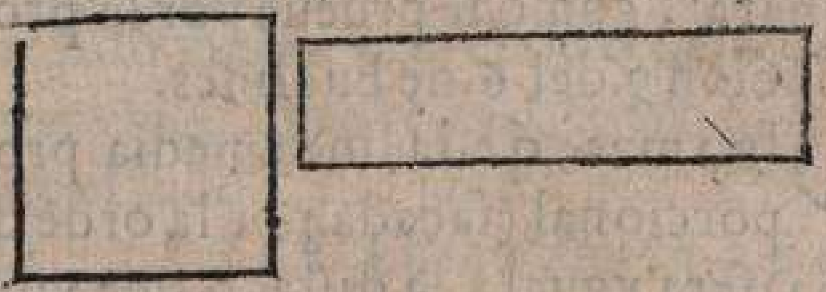
SI QVISIERES hazer de vn quadrado vn triangulo Orthogonio

nio,ò Ambligonio, cada vno ygual al tal quadrado, haras vn pũto sobre el vn lado del quadrado tan distante como el lado y de tal manera, que echada vna linea perpendicular desde el tal punto al lado del quadrado se haga todo vna linea doblada, q̃ue el vn lado assi como la linea a.b. despues saca otra linea del punto c. hasta el punto a. y quedara vn triangulo rectangulo a.b.c. ygual al quadrado. Para hazer el ambligonio, diuide el lado del quadrado en dos yguales partes, y saca vna linea en angulos rectos del punto de la diuision tã larga como el duplo del lado del quadrado, como demuestra la linea f. g. Saca luego de los angulos del lado del quadrado dos lineas q̃ se toquen enel punto f. y quedara vn triangulo f.d.b. ygual al dicho quadrado, porq̃ son triãgulos hechos sobre vna misma basis, como demuestra Eucli. enla 36 del 1. Y puedese demostrar del modo que demostramos el conuertir el triangulo de dos lados yguales à Parallelogramo del cap. precedente.



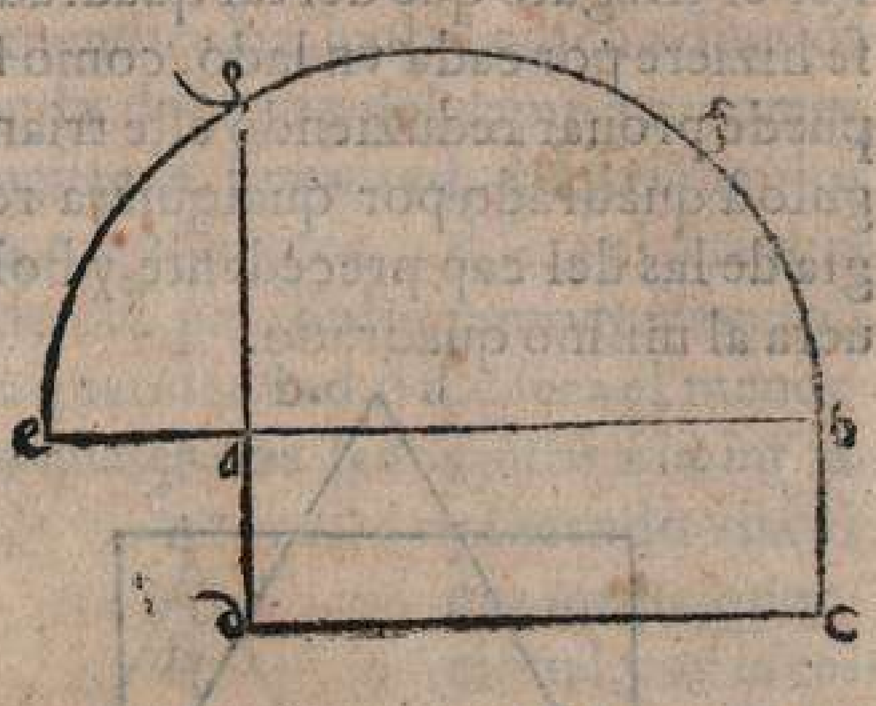
CAP. XLIIII. MVESTRA reduzir el q̃drado à Parallelogramo.

PARA reduzir vn quadrado à Parallelogramo, haras vn Parallelogramo q̃ sea doblado mas largo q̃ el quadrado y ancho tanto como la mitad del mismo quadrado, como en la figura paresce.



CAPI. XLV. MVESTRA conuertir vn Parallelogramo à quadrado.

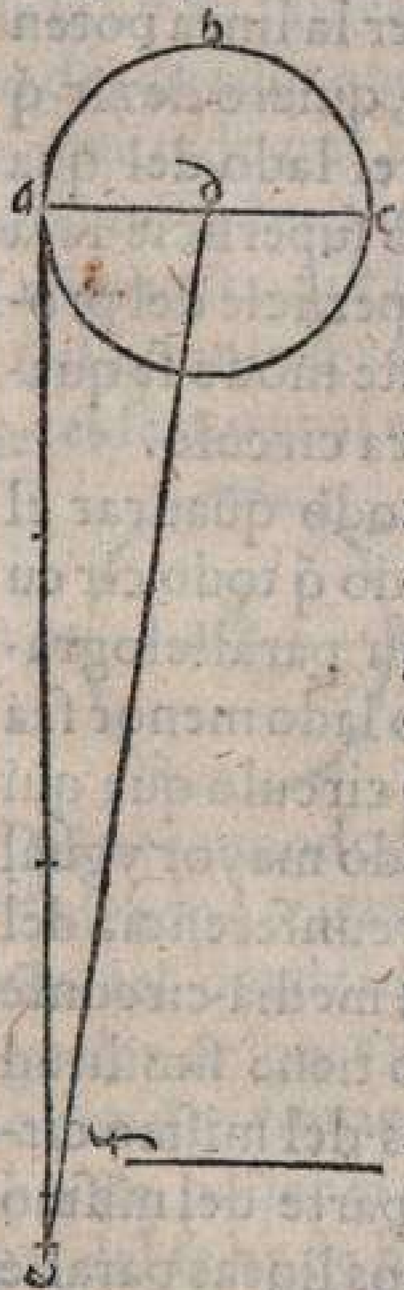
SEA EL Parallelogramo a. b.c.d. Para hazer vn quadrado que sea ygual en area al propuesto Parallelogramo, alargaras el lado a.b. tanta quãtidad como fuere a.d. (lado menor del dicho Parallelogramo) q̃ sera hasta la e. Luego sobre esta linea e.a.b. haz medio circulo, como muestra e.g.f. Luego alarga el lado a.d. del Parallelogramo hasta que llegue à la circũferencia al punto g. y esta linea a.g. sera el lado del quadrado que sera ygual al propuesto Parallelogramo, como se demuestra por la 9. proposi. del sexto de Eucli. porq̃ la linea a.g. es media proporcional entre el mayor lado del Parallelogramo a. b. y el menor d.a. como se mostro en el cap. 12. arti. 1. deste libro, y entẽderas mejor la razon enel cap. 2. arti. 9. del lib. 5, del tratado de Arithmetica.



CAP. XLVI. MVESTRA hazer vn quadrado de vn propuesto circulo.

ESTE

ESTE capitulo en sustácia muestra quadrar el circulo, cosa que los Philosophos antiguos tuuieron por difficil, como se collige de Aristoteles quando dize, que la quadratura del circulo es scible, mas la sciencia dello aun no es hallada. Y otros vuo q̃ negaron auer sciécia para quadrar el circulo cõsiderãdo q̃ la linea recta no es cõparable, ni tiene cierta proporció con la curba, y aunq̃ esto sea verdad teniendo respecto à la qualidad de lo derecho y curbo. En respecto de la quantidad pueden ser comparables, y que sean comparables en quanto à la quãtidad prueuase por doctrina de Eucl. q̃ dize. Aq̃llas quãtidades se dizen entre si tener proporcion, las quales multiplicadas se puedé la vna àla otra exceder. Y porq̃ es cosa aueriguada que el quatrodoblo del diametro de vn qualquiera circulo excede à su circũferécia, y porq̃ el quatrodoblo del dicho diametro del tal circulo es ygual à los quatro lados del quadrado circũscripto al mismo circulo, y los 4 lados del dicho quadrado es manifiesto ser mucho mas q̃ la circunferécia del circulo, siguese q̃ pues se puede multiplicar el diametro de vn circulo de tal manera que exceda à su circunferécia, y à la contra q̃ entre el diametro y la circunferécia, ò entre linea recta y curba ay proporció, aunq̃ la tal ꝓporcion nos sea ignota. Cõ todo esso el circulo no tiene reglas para quadrarse precisamẽte, aunq̃ las tiene vnas mas q̃ otras. Vna delas q̃les tiene necessidad d̃ saber la linea q̃ dizen potẽte de vna superficie circular, y esta es vna linea q̃ su quadrado es ygual à la area de algũ circulo. Para entẽder esto pógamos por caso q̃ q̃remos q̃drar el circulo a.b.c. cuyo cẽtro es el pũto d. q̃riẽdo hallar vna linea q̃ el quadrado suyo sea ygual a la area, ò superficie del propuesto circulo, porq̃ segũ comun opinió de Geometras, el diametro de vn qualquiera circulo esta en proporció subtripla sexquiseptima cõ su circũferencia saca vna linea perpendicular del punto a. que cayga en angulos rectos con el estremo del diametro a. c. y que sea tan larga como tres vezes el diametro deste circulo, y mas vn septimo, como muestra a.e. Y esta linea sera ygual con la circunferencia del propuesto circulo. Luego saca del centro d. otra linea hasta el pũto e. que sera e. d. y auras causado vn triangulo d. a. e. q̃ segun Archimedes demuestra, la area de vn circulo es ygual à vn triangulo rectangulo, de tal manera que vn angulo de los que comprehendé, ò causan al angulo recto sea ygual al semidiametro del tal circulo, y el otro à la circunferencia de todo el circulo, por lo qual este triangulo d. a. e. porque el semidiametro d. a. y la linea a.e. causan el angulo d. a. e. recto por ser en la circũferencia de circulo, como se demuestra por la 30. proposi. del tercero de Euclides, y el vno destos lados es el mismo semidiametro, y el otro es ygual à la circunferécia, figuese q̃ la area deste triangulo d.a.e. es ygual àla area d̃ todo el circulo. Esto presupuesto, sacãdo agora vna linea media proporcional entre el semidiametro deste circulo d. a. y la mitad de la linea a.e. que es mitad dela



De predicamento ad aliqd.

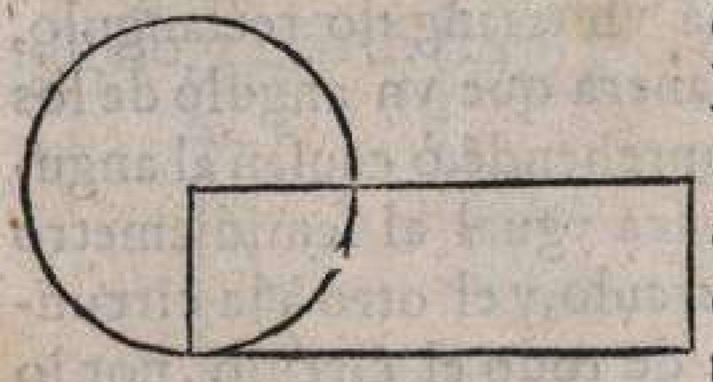
Diffi. 5. d̃l libr. 5. ex Zãberto.

Linea potente.

circunferēcia del dicho circulo,por las reglas del capitulo 12, hallaras ser vna linea semejāte à la f. y assi la dicha linea f. diras ser la linea potente del dicho circulo, quiero dezir q̄ la dicha linea f. sera el lado del qua drado, que su area, ò superficie sera ygual à la area, ò superficie del propuesto circulo, y deste modo se quadrara otro qualquiera circulo. Articu.1.

Otro modo d̄ quadrar el circulo.

PVedese de otro modo quadrar el circulo considerādo q̄ todo cir culo es quasi ygual à vn parallelogramo rectangulo, cuyo lado menor sea el semidiametro del circulo que quisieres quadrar, y el lado mayor ygual à la mitad de la circunferencia del circulo. Y porque la media circunferencia de vn circulo tiene similitud à tres semidiametros del mismo circulo, y vna septima parte del mismo semidiametro, haz dos lineas paralle las tan distātes vna de otra, como el semidiametro d̄l circulo q̄ quisieres quadrar, y tan largas como los tres semidiametros y vn septimo (como auemos dicho) las quales cerradas cō otras lineas y guales al semidiame - tro del circulo, y parallelas vna con otra, q̄dara hecho vn Parallelogramo, ò Tetragono ygual al circulo, el qual Parallelogramo cōuertiras en q̄drado por la regla del cap.45. y el q̄drado en q̄ el dicho Parallelogramo se conuirtiere, sera la quadratura del propuesto circulo.



Otro modo d̄ quadrar el circulo.

MVestra Archimedes otra manera de quadrar el circulo diziēdo q̄ el q̄drado q̄ se hiziere d̄l diametro d̄ vn qualquier circulo, tiene aq̄lla mis ma proporciō al circulo q̄ 14 cō 11 q̄ es vna vez y mas tres onzenes, de manera q̄ el quadrado q̄ tiene por lado el diametro de vn circulo, es tres onzenes mayor q̄ el circulo cuyo lado fuere su diametro, de lo qual se sigue, q̄ quadrando el diametro de vn circulo, y sacādo tres catorzenes del tal quadrado, lo que quedare sera la area del circulo, y por consiguiente sacando rayz desta resta sera el lado del quadrado ygual al tal circulo, ò diuidiēdo vn diametro de vn circulo en 7 partes yguales y añadiendole quatro que son onze, esta linea sera ygual à la estension, ò circunferēcia del semicirculo, y assi se infiere de la regla q̄ pone Archimedes de la quadratura del circulo.

Otra regla para quadar el circulo Capi.11.

POdras quadrar el circulo midiendo primero su area por la doctrina del 3.lib. deste tratado, y la rayz quadrada sacada por numeros, ò por via linea, como se mostro en el cap.2. artic 9. del lib.5. del tratado de Arithmetica, sera los tamaños que tendra por lado el quadrado que del tal circulo se podra hazer.

Otro modo d̄ quadrar el circulo.

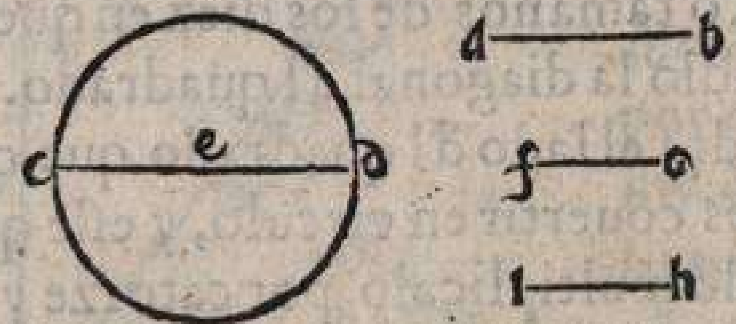
O Saca dos diametros en el circulo, y diuide el vno y otro diametro cada vno en 8 partes yguales, y luego à cada vno destos diametros añadele à cada parte vna, de modo q̄ cada diametro q̄de hecho de 10 tamaños semejantes à los 8 en q̄ diuidiste los diametros, y de los estremos destos dos diametros, saca lineas de modo que se haga el quadrado, y sera ygual al circulo hablādo natural, y no mathematicamēte, porque aunque no es precisa, el error no es sensible, y es muy propinqua à la quadratura del circulo d̄ Archimedes. Assi lo ponen Alberto Durero, y Carlo Bouilo primero que el, y el Cardenal de Cusa, y Nicolas Tartaglia, y otros muchos, y es la mas breue de todas, y harto llegada à la verdad,

CAP.

CAPI. XLVII. MVESTRA hazer vn circulo ygual a vn propuesto q̃drado, q̃ en sustãcia es couertir el quadrado à circulo.

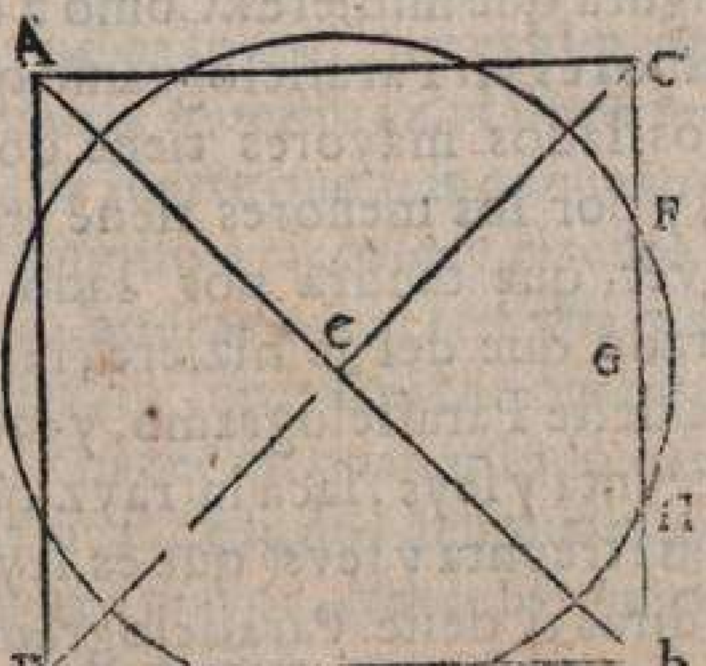
SI FVESSE EL lado de vn propuesto quadrado la linea a.b. y quisieres hazer vn circulo ygual al propuesto quadrado, segun la opiniõ de Archimedes tratando de la proporcion del diametro con su circunferencia, haras vn circulo del tamaño que te agradare, assi como el circulo c.d. cuyo centro es el punto e. y su diametro c.d. Saca la linea potẽte del tal circulo, quiero dezir la linea que haziendo vn quadrado de su quãtidad por lado, sera la area del quadrado ygual a la del propuesto circulo, q̃ por la regla que para ello dimos enel capitulo precedente, hallaras ser la tal linea ygual a la linea f.g. Agora si à caso esta linea f.g. fuesse ygual con la linea a.b. que es lado del quadrado propuesto, seria absuelta la duda, porq̃ el propuesto circulo, seria ygual al quadrado que tuuiesse por lado la linea a.b. Mas porque esta linea potente f.g. que auemos hallado, es menor que la linea a.b. entenderas dello que el propuesto circulo tambien sera menor que el circulo que se busca ygual al quadrado, y para hallar el que ha de ser ygual, has de notar q̃ es cosa manifiesta q̃ tal proporcion ha de auer de la linea f.g. con el semidiametro del circulo c.d. como d̃ la linea a.b. (lado del quadrado propuesto) al semidiametro del circulo que buscas, y portanto conuiene buscar vna linea q̃ este en tal proporcion con la linea a.b. como la que ay de la linea e.d. (que es semidiametro deste circulo propuesto) cõla linea f.g. q̃ procediẽdo segũ las reglas dadas enel cap. 12. de hallar vna linea quarta proporcional q̃ este en tal proporciõ cõ vna tercera, como la segunda con la primera hallaras ser la tal linea igual a la h.i. y esta linea h.i. sera el diametro del circulo que su areá sera ygual al quadrado que tiene por lado tanto como la linea a.b. Pues abriendo el cõpas tãta distãcia como la linea h.i. el circulo q̃ cõ esta abertura hizieres sera ygual al ꝓpuesto q̃drado.

Artic.6



DE otro modo se reduze vn quadrado à circulo partiendo el vn lado del quadrado en quatro partes yguales, despues cruza el tal quadrado con dos lineas diagonales para hecho de hallar el centro del circulo que del se ha de hazer que sera do se cruzaren, como muestran las lineas a.b. y la c.d. las quales se juntan enel punto e. Luego puesto el pie del compas en este pũto e. estiẽde el otro hasta que llegue à qualquiera parte de la diuision f. ò h. Y quando assi estuuiere el compas abierto en esta distãcia, estandose el pie enel dicho pũto e. desciue vn circulo al rededor, y este circulo sera ygual al quadrado aunq̃ no precissamẽte, porq̃ toda via es mayor el q̃drado q̃ el circulo. como lo podras experimentar practicalmente.

Otra regla para reduzir el quadrado en circulo.



Otra orden de cõuertir el quadrado en circulo

HAzese de otro modo diuidiendo la diagonal dl quadrado en diez partes yguales, y poniẽdo el pie del compas enla diuision, ò centro de en medio, y abriendo tanto que abrace quatro espacios de las dichas diuisiones, y con esta abertura haz vn circulo sobre el punto, ò centro e. q̃ es lo mismo que descreuir vn circulo que su diametro sea las ocho partes, ò tamaños de los diez en que se diuidio la diagonal dl quadrado. O quadra el lado dl quadrado que quisieres cõuertir en circulo, y este quadrado multiplicalo por catorze y el producto partelo por onze, y la rayz quadrada del quociente sera el diametro del circulo, que del tal quadrado se hara por las razones de Archimedes que enel capitulo precedẽte se dixeron.

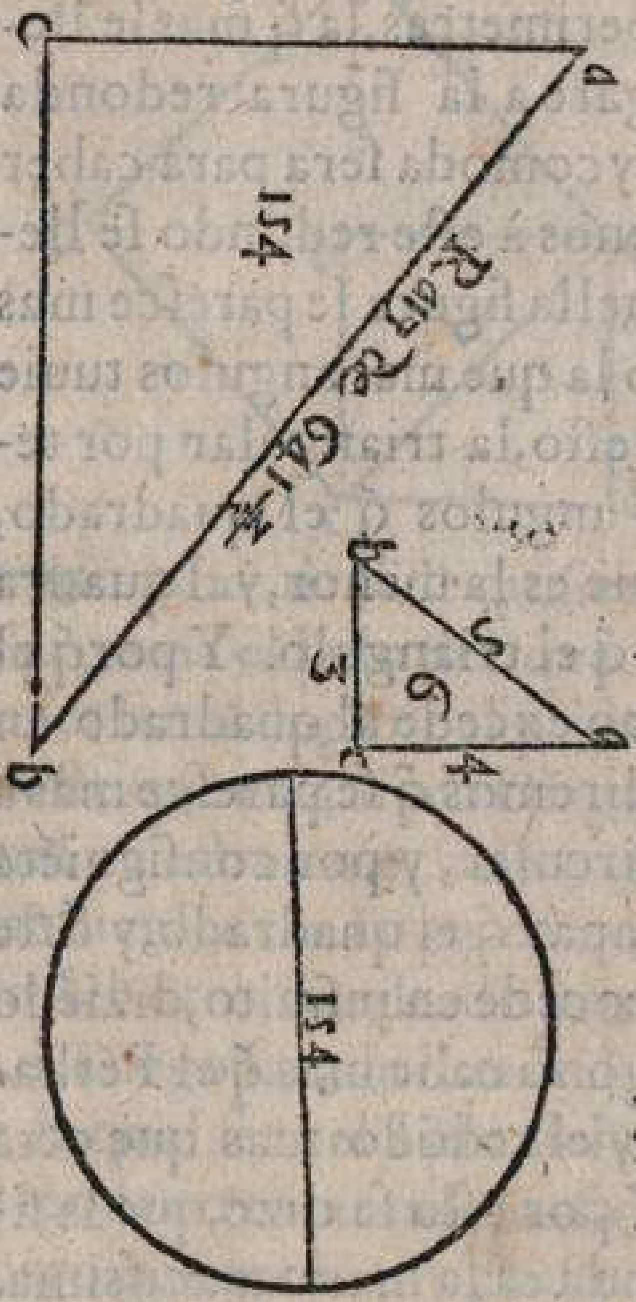
CAPI. XLVIII. EN QVE se pone regla general para reduzir toda figura de Geometria plana, en quadrado.

LA REGLA general para reduzir qualquiera figura de Geometria en quadrado, sera medir la area de la tal figura, por las reglas del tercero libro. Y de la area saca la rayz quadrada, y esta rayz quadrada sera los tamaños del lado del quadrado que se podra hazer semejante à la figura que midieres. Como si dixessemos es vn Parallelogramo que por los lados mayores tiene doze pies, y por los menores tiene tres. Para ver que tendra por lado el quadrado que del se hiziere, mide la area deste Parallelogramo, y montara treynta y seys, saca la rayz quadrada de treynta y seys (que es seys) y assi diras q̃ deste Parallelogramo se hara vn quadrado que tendra por lado seys pies. Y si este numero 36 no tuuiere por numeros rayz justa: sacaras la rayz por via de linea, como se mostro enel quinto libro del tratado de Arithmetica, y la tal rayz fuera el lado del quadrado que del Parallelogramo se podra hazer. Y assi te auendras con las demas figuras planas lineales. Capit. 2. articu. 9.

CAP. LXIX. MVESTRA conuertir por cuẽta vnas figuras en otras de ygual capacidad.

ES VN triangulo que su area es 154 tamaños superficiales, quiero hazer vn circulo que tẽga otra tanta area, pido que sera el diametro, ò circunferencia del tal circulo? Toma vn qualquiera circulo que te sea notorio su diametro, y area, ò su circunferencia y su area, y sino se supiere la area con solo el diametro, ò circunferencia, lo podras saber por la regla del capitulo onze del libro tercero. Y supongo que se, q̃ vn circulo que tiene siete tamaños de diametro, es su area treynta y ocho y medio, quadra pues estos siete (que es diametro, multiplicandole por si mismo y sera quarenta y nueue, ordena vna regla de tres diziendo, si 38 y medio, area deste circulo, dan 49 que es la potencia de su diametro, pido 154, que es area de otro circulo, que potẽcia de diametro dara? sigue la orden de la regla de tres multiplicãdo 49 por 154 y mõtara 7546, parte por 38 y medio y vendra a la particiõ 196, esta sera la potẽcia dl diametro del circulo q̃ su area sera 154, q̃ es tãta como la del propuesto triãgulo. Pues si 196 es la potẽcia quadrada del diametro dl circulo q̃ buscas: saca la rayz quadrada de 196. (que es catorze) y tantos tamaños tendra el dia-el diametro del circulo, que ſu area ſera ciento y cincuenta y quatro, como lo podras prouar midiendo el dicho circulo por las reglas del capitulo onze del libro tercero.

OTro exemplo. Es vn circulo cuya area es ciento y cincuenta y quatro tamaños ſuperficiales, q̃rria hazer vn triangulo de ygual area, pido que ha de tener por cada lado el triangulo? Toma vn qualquiera triãgulo que te ſean notorios los lados, y ſu area, aſsi como eſte rectangulo a.b.c. que el lado a.b. es de cinco tamaños, y el a.c. tres. y c.b. quatro, y ſu area es ſeys tamaños ſuperficiales (como por la regla del capitulo quinto, articulo tercero del libro tercero podras ver) para con eſta noticia ſaber que ha de tener por cada lado otro triangulo que ſu area ſea 154 tamaños ſuperficiales. Comiença del lado que te agradare, y ſupongo que comiẽças del lado b.c. (q̃ tiene tres) quadra eſtos tres y ſeran nueue, ordena vna regla de tres diziendo. Si 6 q̃ es area deſte triangulo a.b.c. notorio, la potencia de ſu lado a.c. es 9 pido 154 (q̃ es area del otro triangulo q̃ quiero hazer) que ſera la potẽcia deſte miſmo lado, ſigue la orden de la regla de tres, multiplicando 154 por 9 y mõtara 1386, parte eſtos 1386 por 6 y vendra 231, Eſto es la potẽcia del lado a.c. del triangulo grãde q̃ quieres hazer, y aſsi la rayz deſtos 231 ſera el lado a.c. Proſigue para ſaber el otro lado c.a. que tamaños ha de tener, quadrando los quatro que tiene eſte triangulo notorio. y ſeran 16, di por regla. Si 6 (area deſte triangulo) dan 16. de potencia de ſu lado c.a. 154 area del triãgulo que quiero hazer que potẽcia dara? Proſigue multiplicãdo 154 por 16. y mõtara 2464. Parte por 6. y vendra al quociente 410 $\frac{2}{3}$ tanta es la potencia del lado c.b. del triãgulo que ſe ha de hazer, y aſsi la rayz quadrada dẽſto ſerã los tamaños del lado c.b. Para ſacar el otro lado, quadra el lado a.b (que es cinco en eſte triangulo notorio) y ſera 25, di por regla de tres, ſi ſeys dã 25 q̃ daran 154? Multiplica 25 por 154 y montara 3850, parte por 6 y vẽdra àla particion 641 $\frac{2}{3}$. tãta es la potẽcia delos tamaños del lado a.b. del triãgulo q̃ ꝓcuras hazer, y aſsi la rayz ſeran los tamaños del lado a. b. y deſte modo auremos concluydo, y ſe dira que el triangulo rectangulo, que ſu area ha de ſer 154 tamaños ſuperficiales, ha de tener por el lado a.c. rayz de 231. y por el lado b.c. rayz d̃ 410 $\frac{2}{3}$. y por el lado a.b. rayz de 641 $\frac{2}{3}$. y la prueua es medir eſte triangulo multiplicando rayz de 231 (q̃ es el lado a.c. ò perpẽdicular) por rayz de 410 y dos tercios (que es la baſis) y montara rayz de 94864 (que es 308) cuya mitad (q̃ es 154) es ſu area, que es el propoſito. como ſe mueſtra en el libro tercero. Capit. 5. Artic. 3.



Deſta ſuerte que has conuertido vn triangulo à circulo, y circulo à triãgulo, podras conuertir vna qualquiera figura ſuperficial en otra qualqera, y hazer vn triangulo, ò otra figura lineal de lados deſiguales, que ſea en area mayor, ò menor que otra lo que quiſieres.

CAP. L. EN QVE SE TRATA de la capacidad de las figuras lineales de Geometria.

DE LAS figuras de Geometria de lineas rectas Hysoperimetras, la q̃ mas se llegare a la figura redonda mas capaz y comoda sera para caber q̃ la que menos à este redondo se llegare. Y aquella figura se paresce mas al redondo la que mas angulos tuuiere, y segun esto, la triangular por tener menos angulos q̃ el quadrado, diremos que es la menor, y el quadrado mayor q̃ el triangulo. Y porq̃ el Penthagono excede al quadrado en angulos, diremos q̃ se paresce mas à la figura circular, y por consiguiẽte sera mas capaz q̃ el quadrado, y d̃ste modo se procede en infinito, diziẽdo q̃ el Hexagono cabe mas q̃ el Pẽthagono. &c. y el redõdo mas que otra ninguna. Y por esto se dize, que la figura redonda es la mas capacissima. Y assi Iuan de Sacrobosco entre otras causas que pone para declarar la razõ del, porque son los cielos redondos. Dize, que para que enel mũdo cupiessen biẽ tãtas variedades de cosas como ay, q̃ fue necessario ser los cielos de forma q̃ mas capaz para abraçar fuesse, aunq̃ esta no me paresce causa sufficiẽte, porq̃ si para mas caber fuera el cielo hecho de forma circular, o redonda, pudiera Dios hazerlo quadrado, ò de otra forma no redonda, y tan capaz, que enel cupieran mil mundos de los que enel redondo se contiene vno solo, y por esto nose ha de creer que el cielo fue hecho redõdo porque cupiesse mas, sino por la conformidad que fue necessaria para que no vuiesse falta en lo que abinitio preordeno Dios enla orden de naturaleza, porque si los cielos fueran en forma de triangulo, ò quadrado, ò de otra qualquiera angular, como no fuera perfectamente redonda mouiendose (como se mueuẽ) vnos dentro de otros, dierase lugar vazio sin cuerpo, y cuerpo sin lugar, y raridad, que es contra toda orden natural contra lo que el tiempo tiene rescebido por experiencia. Concluyamos pues diziendo, que los cielos son redondos, porque assi conuino, y tu Geometra bueluete à tus lineas, y como hombre qne tu sciencia te manda q̃ no te leuantes vn dedo de la tierra. Dexa razones altas, y para entender esto nota, que de las figuras Hysoperimetras, la triangular es la menos capaz. Quiero dezir, la que menos cabrà, ò la que menos area tendra, y tras ella el quadrado es mas capaz qne el triangulo. y no tanto como el penthagono, y el penthagono es mas capaz que el quadrado, y no tanto como el Hexagono. Y deste modo proceden siendo mas capaces las figuras que mas lados y angulos tuuieren, hasta llegar al circulo que es mas que ninguna de las otras figuras Hysoperimetras. Y por esta razon el circulo sera la figura mas capacissima q̃ otra ninguna Hysoperimetra, como todo lo podras prouar midiendo las areas de cada vna de las figuras por la orden de las reglas del libro tercero.

En la sphera cap. 2.

Porq̃ los cielos son redõdos.

Lee a Aristote. en el lib. de Cælo.

Figuras Hysoperimetras se dixo que es enel articu 9. del cap. 2.

Y si Aristoteles te mostrare que la figura redonda es la menor de todas las otras, y la q̃ menos angulos tuuiere de las demas es mayor, de do se sigue, q̃ el hexagono es menor q̃ el pẽthagono, y el penthagono menor q̃ el quadrado, y el quadrado menor q̃ el triangulo, y el triangnlo mayor q̃ otra ninguna (que es lo cõtrario que auemos dicho.) Notaras que esto se entiende segun estension de linea,

De Cælo, y mundo.

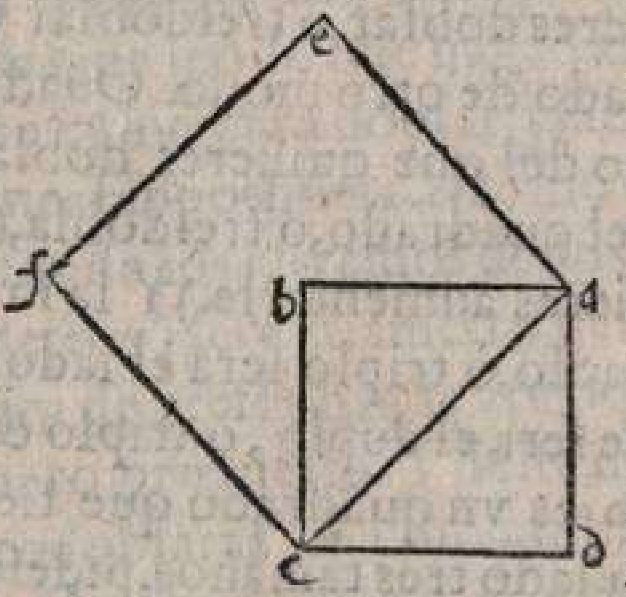
y no

y no segun capacidad como auemos declarado en las figuras Hysoperimetras, y q̃ sea verdad que las figuras planas Geometricas yguales en area sean segun linea la menor el circulo, y la mayor el triangulo, puedese prouar tomando vna figura triangular, y otra quadrada, y otra penthagonal, y otra circular, de tal modo que todas entre si sean yguales en area. Digo que haziẽdo vna linea que sea ygual a los cinco lados del Penthagono, y otra que sea ygual a los quatro lados del quadrado, y otra linea ygual a los tres lados del triangulo, hallaras ser mayor la linea d̃ los tres lados del triangulo que la del quadrado, y la linea del quadrado sera mayor que la del Penthagono, y la del Penthagono mayor que la del circulo. Y segun esto differentemente se puede dezir, que el circulo es mayor, que otra ninguna figura lineal de Geometria, y el triangulo la menor (siẽdo Hysoperimetras todas) y esto se entiẽde segũ capacidad. Y otras vezes se puede dezir, q̃ el triãgulo es la mayor, y el circulo la menor (siẽdo todas yguales en area, y no siẽdo Hysoperimetras.) Y esto segun stensiõde linea, y assi lo vno y otro se puede cõ verdad dezir y prouar.

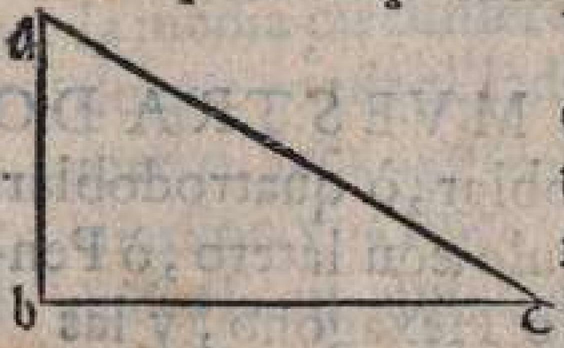
Como el circulo puede ser menor, y mayor q̃ otra figura Geometrica.

CAPIT. LI. MVESTRA REgla para doblar, o tresdoblar, ò quatrodoblar. &c. ò sacar mitad, o tercio, ò otra parte qualquiera de vn propuesto quadrado.

SI FVESSE vn quadrado a.b.c.d. y quisieres doblarle, quiero d̃zir hazer otro q̃ sea de doblada superficie q̃ el. Saca enel dicho quadrado la diagonal, ò linea a. c. y del tamaño desta linea sera el lado del quadrado q̃ sera el duplo del primero, como se prueua por la penultima prop. del 1. de Eucli. Porq̃ el q̃drado q̃ se hiziere d̃l lado opuesto àvn angulo recto, es ygual à la suma de los q̃drados d̃ los otros dos lados que cõtienẽ el dicho angulo recto. Y assi el q̃drado a. c. f. e. es doblado q̃ el propuesto quadrado a.b.c.d.



Si le quisieres tresdoblar, toma el lado del quadrado que dizes ser el duplo del primero q̃ doblaste, que es la linea Diagonal a.c. y enel vn estremo echale vna linea perpendicular tan larga como el vn lado del otro quadrado primero a. b. c.d. Luego saca la linea Hypothumisa, la qual sera el lado del quadrado q̃ tendra tres tanta superficie q̃ el primero quadrado propuesto, como si en la siguiente figura el lado a.b. del triãgulo a.b.c. fuesse lado d̃l menor quadrado, y el lado b.c. la del otro q̃ es doblado, digo q̃ la linea Hypothumisa a.c. sera lado de vn quadrado q̃ sera tres tãto q̃ el pequeño, y prueuase deste modo. La linea a.c. es tãto como el quadrado d̃ la linea a.b. y b.c. por la dicha penultima d̃l 1. de Eucl. Siguese q̃ el quadrado q̃ tuuiere por lado la linea a.c. sera tres tãto q̃ el q̃drado q̃ tuuiere por lado la linea a.b.



Y por esta ordẽ podras q̃trodoblar poniendo à esta linea a. c. q̃ es lado del triplo del primero vna linea ygual al lado d̃l quadrado que se ha de quatrodoblar q̃ se jũte en angulos rectos (como auemos dicho enel exẽplo precedente) y despues echando vna linea Hypothumisa como la a.c.

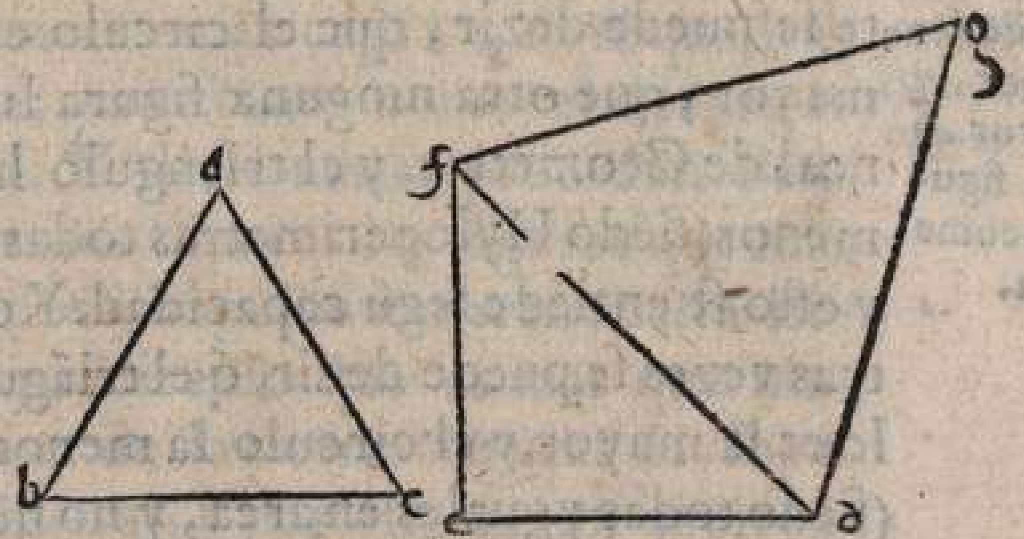
de la precedente, la tal linea a. c. ſera el lado del quadrado que tendra quatrotanta area que el primero. Y deſte modo ſe procedera en infinito.

SI quiſieres doblar, o treſdoblar vn quadrado de otro modo. Quadra el vn lado del que quiſieres doblar, y dobla el quadrado, o treſdobla, (ſegun quiſieres aumentarle.) Y la rayz del tal duplo, ò triplo ſera el lado đl otro, que ſera el duplo, ò triplo &c. Exemplo es vn quadrado que tiene por cada lado tres tamaños, pideſe q̃ tamaños tendra por lado otro quadrado de doblada area? Quadra los tres tamaños (que el quadrado q̃ quieres doblar tiene por lado) multiplicã do por otros tres, y ſeran nueue, dobla eſtos nueue y ſeran 18, ſaca rayz quadrada por via de linea deſtos 18, como ſe moſtro enel cap. 2. del lib. 5. arti. 9 del tratado de Arithmetica, y la tal rayz ſera el lado del quadrado que ſera de doblada area q̃ el propueſto. Y aſsi como doblaſte el 9. que fue el quadrado del lado porque quieres hazer otro que ſea duplo) ſi quiſieres hazer otro que fuera tres tanto, auias de treſdoblar los nueue, y luego ſacar rayz y anſi quatrodoblaras y cincodoblaras: y no ſolamente los quadrados, mas aun los triãgulos Penthagonos y circulos, haziendo con el diametro del circulo lo q̃ con el lado del quadrado, o triangulo, o las demas figuras ſe ha dicho.

CAP. LII. MVESTRA DOblar, ò treſdoblar, ò quatrodoblar. &c, vn triangulo æquilatero, ò Penthagono, o Hexagono, y las demas figuras ſimiles ęquilateras y æquiãgulas.

Doblar vn triangulo.

SEA EL triangulo que quieres doblar a. b. c. Iunta las dos lineas de los dos lados del dicho triangulo de modo que haga vn angulo recto, como mueſtran las lineas d.e. y e.f. Saca agora vna linea Hypothumiſa deſ de el punto d. al punto f. y eſta ſera lado de vn triangulo ęquilatero, que ſera el duplo en area que el propueſto triangulo a.b.c. porque eſtos dos triangulos a.b.c. y d.f.g. por ſer ęqui lateros ſon æquiangulos y ſemejantes, por lo qual la proporciõ del vno al otro es como la que ay del quadrado del lado del vno, al quadrado del lado del otro, y porque el quadrado del lado d. f. por la penultima del primero de Euclides, es duplo al quadrado de qualquiera de los dos lados del triangulo a.b.c. que incluyen al angulo recto, ò ygual à ambos por eſto el dicho triangulo mayor d. f. g. es duplo q̃ el triangulo a.b.c.

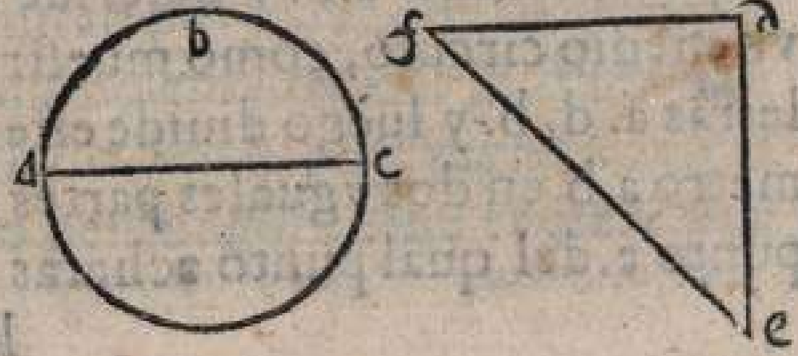


Treſdoblar vn triangulo.

DEſte modo queriendo hazer vn triangulo que ſea tres tanto que alguno otro propueſto, ò quatrotanto, ò cincotanto. &c. Seguiras la orden, ò regla del capitulo precedente del doblar, ò treſdoblar el quadrado. Quiero dezir q̃ para treſdoblar, tomaras primero el lado del duplo del triangulo (que ſegun el exemplo precedente deſte capitulo) es el lado f.d. y con eſte lado juntaras vn lado del triangulo primero propueſto que quieres treſdoblar, de modo que hagã angulo recto, y deſpues del vn eſtremo al otro (deſtas dos lineas q̃ hazen el angulo recto) ſacaras vna linea Hypothumiſa como ſe hizo para el doblar, y la tal linea ſera lado del trian del triangulo que ſera de treſtanta area que el primero. Y aſsi procederas con lo que mas quiſieres. Y eſta es regla general para doblar y treſdoblar, el Penthagono, y Hexagono, y todas las demas figuras æquilateras y æquiangulas haziendo cõ ſus dos lados lo que con el triangulo. Lee la vltima regla de doblar el quadrado del cap. precedente, porque por ella ſabras por via de rayzes doblar, ò treſdoblar. &c. qualquier triãgulo æquilatero de otro modo.

CAPIT. LIII. MVESTRA doblar, o treſdoblar, o quatrodoblar &c. vn propueſto circulo.

SI FVESSE vn circulo a.b.c. y q̃ſieres hazer otro que ſea de doblada area, junta dos eſtremos de dos lineas yguales al diametro deſte circulo, de modo que hagan angulo recto, como mueſtran las letras e.d. y d.f. las quales ſe juntan en el punto d. y hazen angulo recto. Luego ſaca de los eſtremos deſtas lineas vna Hypothumiſa como mueſtra e.f. Y eſta tal linea, ſera el diametro del circulo, cuya area ſera doblada que la del propueſto a.b.c. Porque por la ſegũda propoſicion del lib. 12. de Euclid. la proporcion de qualeſquiera dos circulos, es como la del quadrado del diametro del vno, al quadrado del diametro del otro, y porq̃ el quadrado del diametro e.f. por la penultima del 1. de Euclid. es duplo al quadrado d̃l diametro d̃l circulo a.b.c. ſiguese que el circulo q̃ tuuiere por diametro la linea e. f. ſera duplo al propueſto circulo a.b.c.



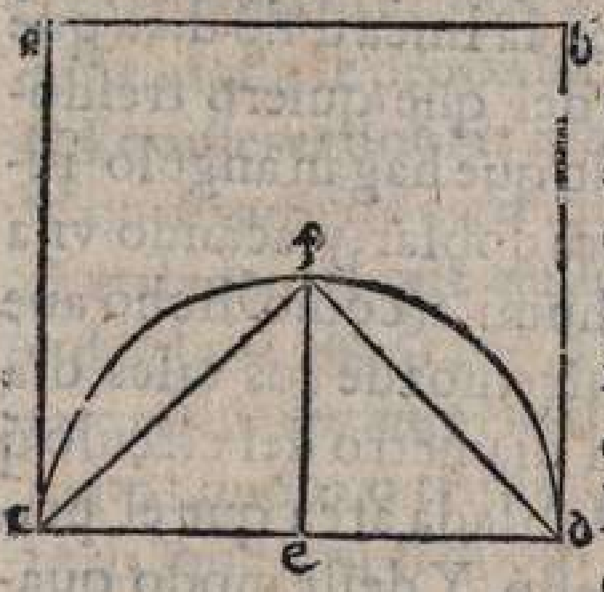
SI quiſieres treſdoblar el miſmo circulo, junta la linea e.f. (que es diametro del circulo que dezimos ſer duplo) con la linea d f. ò d.e. (que es diametro del que quiero treſdoblar) de modo que hagan angulo recto como para doblar, y ſacando vna linea Hypothumiſa (como dicho auemos de los eſtremos de los tales diametros) ſera diametro del circulo q̃ ſera de treſdoblada area que el primero propueſto. Y deſte modo quatrodoblaras, y cincodoblaras. &c. qualquiera circulo que quiſieres.

Nota, que ſi el diametro de vn circulo fuere duplo del diametro de otro, la area del mayor ſera quatrotanta que la del menor. Lee la regla vltima del cap. 51. del doblar vn quadrado, porque por ella podras doblar, o treſdoblar, o quatrodoblar vn propueſto circulo de otra manera.

CAPI. LIIII. MVESTRA hazer vn quadrado ygual a la mitad de algũ otro quadrado propueſto.

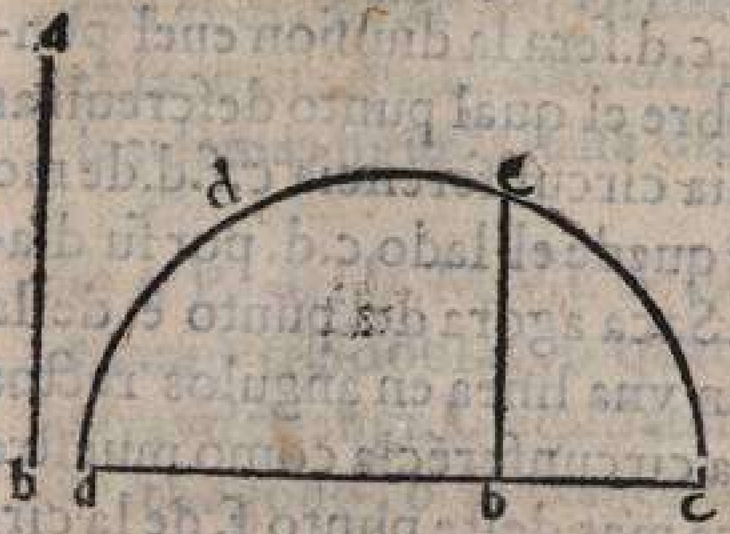
SEA EL quadrado a.b.c.d. Si q̃ſieres hazer otro quadrado q̃ ſea tanto en area como ſu mitad, diuide el vn lado del propueſto quadrado en dos yguales partes, como diuidiẽdo el lado c.d. ſera la diuiſion en el punto e. ſobre el qual punto deſcreuiras la media circunferencia c.f.d. de modo que quede el lado c.d. por ſu diametro. Saca agora del punto e. de la diuiſion vna linea en angulos rectos haſta la circunferẽcia como mueſtra e.f. Saca mas deſte punto f. de la circunferencia dos lineas vna al punto c. otra al punto d. y cauſaran en el pũto f. de la circunferencia vn angulo recto, como ſe demueſtra por la 30. propoſicion del tercero de Euclides.

y porque el quadrado del lado c. d. opueſto à eſte angulo recto, es tanto por la penultima del primero de Eu-



cli. como el quadrado đ los dos lados, ò lineas f.c.y f.d.que incluyen el dicho angulo, por tanto el quadrado que tuuiere por lado à vna đſtas dos lineas c.f.ò. f. d. ſera la mitad que el quadrado a.b.c.d.propueſto.

De otro modo ſe puede hazer eſto y es regla general para hazer quadrados que ſean la quantidad q̃ quiſieres de otros,como ſi el lado de vn propueſto quadrado fueſſe la linea a.b.queriendo ſaber que ſera el lado del quadrado que ſea la mitad de ſu area,alargaras la linea a.b. tanto como la mitad de la miſma linea a.b. q̃ ſera haſta el punto c. Deſpues ſobre toda la linea a.b.c. deſcriue vna circunferencia de medio circulo a.d.c. Agora ſaca vna linea en angulos rectos deſde el punto b.haſta la circunferencia que ſera la linea b.e. la qual linea ſera el lado del quadrado, cuya area ſera tanto como la mitad de la area del quadrado que tiene por lado la linea a.b.porque como ſe infie-



re dela nona del ſexto đ Euclides, eſtas 3 lineas a. b. y b.e.y b.c. ſon cõtinuas proporcionales,de donde la proporcion del quadrado de la linea a.b.al quadrado de la e.b.ſera aſsi como del quadrado đ la e.b.al quadrado de la linea b.c.como ſe infiere del Correllario dela 18 del ſexto de Euclides. Y porque la linea a.b.es doblado que la linea b.c. ſigueſe que el quadrado de la dicha a.b.ſera duplo que el quadrado dela linea c.b.que es el propoſito.

Mira lo que en eſte exemplo heziſte para hazer vn quadrado que ſea la mitad que otro propueſto,alargãdo el lado del ꝓpueſto tãto como la mitad, y deſpues haziendo el ſemicirculo,y luego ſacãdo vna linea en angulos rectos deſde do ſe alargo haſta la circunferencia,porque dela miſma manera haras ſi quiſieres hazer vn quadrado que ſea el tercio, ò dos tercios de otro propueſto, alargando el lado del propueſto el tercio, ò dos tercios de vno de ſus lados.Luego ſobre todo hazer el ſemi circulo,luego ſacar la linea en angulos rectos ſobre el punto do ſe junto con lo que ſe alargo(como enla precedente)haſta la circunferencia,y la tal linea ſera el lado del demandado quadrado,la cauſa de lo qual entenderas mejor enel libro quinto đl tratado de Arithmetica. cap.2. arti. 9. Leè la propoſi.9. del 6.de Euclides.

CAP. LV. MVESTRA HAzer vn triangulo,que ſea la mitad, ò tercio,ò dos tercios.&c.de otro triãgulo æquilatero propueſto, ò vn Pẽthagono,ò otra qualquiera figura æquilatera,y æquiangula.

SI QVISIERES hazer vn triãgulo æquilatero,que ſu area ſea la mitad dela de otro,como ſi fueſſe vn triãgulo a.b.c para hazer otro que ſea ſu mitad,toma vn lado del propueſto triangulo, aſsi como lado a.b. y deſcriue enel vn medio circulo, como mueſtrã las letras a. d. b. y luego diuide eſte diametro a.b.en dos yguales partes enel punto e.del qual punto echaras vna

linea

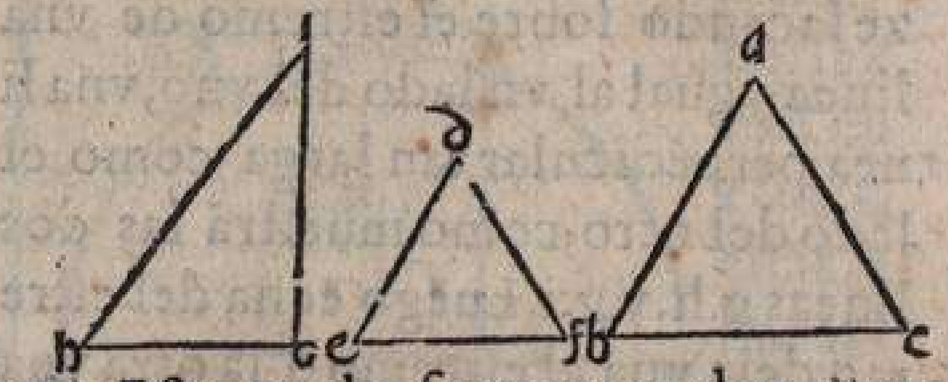
linea perpendicular haſta la circunferencia, como mueſtra c.d.. Luego deſte punto d.ſaca las lineas d.a.y d.b.(como enla primera regla del capitulo precedente ſe hizo)y qualquiera deſtas lineas a.d.ò d.b.ſera el lado del triangulo que ſu area ſera la mitad de la area del propueſto triangulo a.b.c.porq̃ la proporcion del vno deſtos triãgulos a la del otro, ſera la miſma que la que vuiere del quadrado del lado a.b.del mayor triãgulo, al quadrado del lado a.d.del menor, la qual proporciõ es dupla, como ſe collige de la penultima del primero de Euclides.Por lo qual diremos ſer el triangulo menor que tuuiere por lado tanto como a.d.ò d.b. la mitad que el triangulo a.b.c.

Y deſte modo podras d̃ vn dado pẽthagono,o hexagono, ò otro qualq̃era genero de figura æquilatera, y ęqangula,formar otra que ſea la mitad de ſu area.Y lo miſmo de vn circulo haziendo con ſu diametro lo que ſe haze con vn lado de las demas figuras lineales æquilateras. Aſsi miſmo notaras por la orden de la ſegũda regla que ſe puſo enel capit.precedente de hazer vn quadrado que ſea mitad,ò tercio. &c. de otro propueſto podras hazer vn triãgulo que ſea mitad de otro,porque ſi la linea a.b.de la figura que alli ſe puſo (enel alegado lugar)fueſſe lado de vn triangulo æquilatero, el triangulo que tuuiere por lado tanto como la linea e.b. ſera la mitad por la razon alli alegada, y lo miſmo entẽderas ſi la linea a.b. fuere lado de vn penthagono, porq̃ el otro penthagono que tuuiere por lado la linea e.b.ſera la mitad ſiendo ambos æquilateros, y æquiangulos, y lo miſmo del hexagono, y de las demas figuras lineales æquilateras y æquiangulas.Y la miſma regla te ſeruira para hazer circulos,q̃ vnos ſean la mitad de otros, haziendo con ſus diametros lo que con eſtas figuras ſe haze con ſus lados. Y de la ſuerte q̃ alli diximos que ſe podia hazer con eſta regla vn quadrado que ſea el tercio,ò dos tercios,ò lo que te pareſciere de otro propueſto,aſsi podras hazer vn triãgulo,ò pẽthagono,o hexano,ò la figura que quiſieres de lados y angulos yguales que ſea el tercio,ò los dos tercios de otro ſu ſemejante, porque la regla es general.

CAPIT. LVI. MVESTRA regla para ſumar, ò multiplicar dos, ò mas triãgulos,ò quadrados, ò Pẽthagonos, ò Hexagonos, ò Circulos.

SI DE DOS, ò mas triãgulos æquilateros propueſtos quiſieres hazer vno, que ſu area ſea ygual à la de todos. Como ſi fueſſen dos triangulos a.b.c.y.d.e.f. Si eſtos dos triangulos fueran yguales doblãdo el vno quedaria hecho como enel capit. 52.ſe dixo)mas porque ſon deſiguales,junta el lado del mayor con el lado del menor, de modo que hagã angulo recto, que ſe haze ſacando ſobre el eſtremo de vna linea ygual al vn lado del vno,vna linea perpẽdicular tan larga como el lado del otro,como mueſtrã las dos lineas g.h.y g.i.Luego echa del eſtremo de la vna al eſtremo d̃ la otra vna Hypothumiſa, quiero dezir vna linea,como mueſtta h.i.y eſta linea ſera el lado del triangulo, que ſu area ſera ygual a las de los otros dos, por que la proporcion del quadrado del lado

lado del mayor triãgulo, al quadrado del lado del otro triangulo menor es la mifma que la que ay de todo el triangulo a.b.c. a todo el triangulo d.e.f. porq̃ vna y otra es la mifma como la de los lados, como fe prueua por la 18. y 19. del fexto de Euclides. Y porq̃ la fumma deftos dos quadrados fe aura en la mifma proporciõ à vno dellos, como la fumma de ambos triãgulos à vno de los triãgulos (fegun proporcion conjuncta) y al contrario la proporciõ de la fumma de los dos quadrados à la fumma de los dos triangulos, fera como el quadrado del lado del triãgulo b.c. à todo el triangulo a.b.c. ò como el quadrado del lado e.f. (d̃l menor triãgulo e.d.f.) la mifma proporciõ aura del quadrado de la linea h.i. que es el lado del triangulo de la fumma con todo el triangulo de la fumma. Delo qual fe figue, que el triangulo que fe hiziere que tẽga por lado la linea h.i fera ygual a la fumma de los dichos dos triangulos a.b.c. y e.d.f. porque el quadrado del lado opuefto al angulo recto que fe forma del jũtar los lados de los triangulos que quieres fummar es ygual al quadrado de la linea i.h, que es lado opuefto al dicho angulo, como fe prueua por la penultima d̃l primero de Euclides, pues fe ha dicho q̃ la proporcion que ay del quadrado de los lados al triangulo aura de la fumma à la fumma.

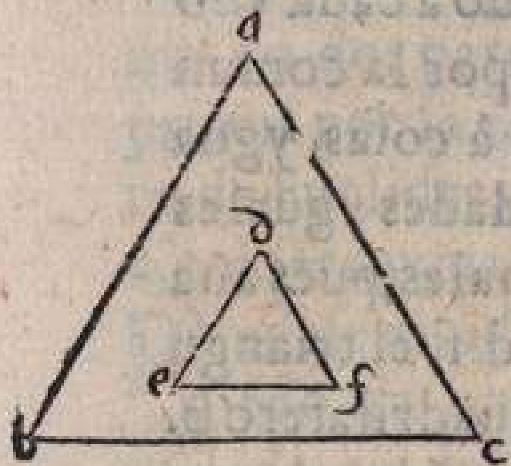


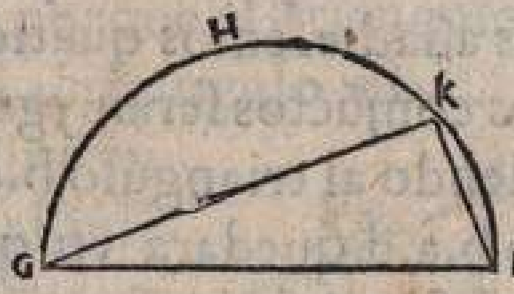
DEfte modo fummaras dos quadrados, o dos pẽthagonos, o hexagonos, o qualefquiera otras figuras fimiles de lados y angulos yguales, haziendo con fus lados lo que auemos hecho con los lados del triãgulo. Y fi fueren circulos, haz cõ los diametros de los circulos que vuieres de fummar lo que con los lados deftos triangulos. Y fi como has fummado dos triangulos quifieres fummar tres, o quatro, ò quãtos mas quifieres, fumma primero dos d̃llos quales quifieres por la regla dada, y defpues con el triangulo que fuere fumma de los dos junta otro, y aquella fumma fera lo que montan los tres, y cõ efte (que es la fumma de los tres) junta otro, y lo q̃ viniere fera la fumma de los quatro, y afsi en infinito. Con el proceffo de vno mas cadavez fummaras quantos quifieres, ya fean triãgulos, ya quadrados, ya circulos, todo guarda vna mifma regla.

CAPIT. LVII. MVESTRA reftar vn triãgulo æquilatero menor de otro, ò quadrado de otro, ò pẽthagono, ò otra qualquiera figura æquilatera, y æquiangula, ò circulo.

SI DEL triangulo a.b.c. quifieres quitar el triangulo d.e.f. y faber que fera el lado del triangulo de la refta, toma el lado del mayor triãgulo qualquiera d̃llos, pues fon yguales, como el lado b.c. y defcriue fobre el vn femicirculo como denota g.h.i. Luego del pũto g. ò del pũto i. faca vna linea hafta la circunferencia tan larga como fuere el vn lado del triangulo menor que quieres reftar, como denota la linea i.k. Y defde efte punto k. de la circunferencia faca otra linea al punto g. como mueftra k.g. la qual linea k.g. digo que fera el lado del triangulo que fe hara de la refta, porque efte angulo que la linea i.k. y la k.g. hazen en la circunferencia es recto, como fe demueftra por la propofi. 30. del 3. de Euclides. Y porque el lado opuefto à efte angulo,

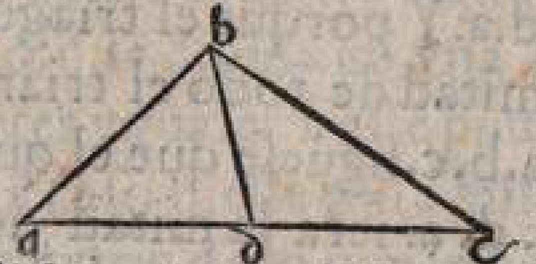
gulo que es la linea g.i.es lado d̃l mayor triãgulo y su quadrado es ygual à los otros dos lados,quiero dezir al lado i.k.que es el lado del triangulo menor que se resta,y al quadrado del lado,ò linea k.g.q̃ es el lado del triãgulo de la resta, por la penultima d̃l primero de Euclides, siguese que el triangulo que tuuiere por lado la linea g.k.sera la resta,de lo que queda quitando de g.i q̃ es el lado del triãgulo de do restamos,el lado k.i.que es lado del triangulo que se resta, Y deste modo restaras vn quadrado de otro,ò vn penthagono de otro,ò otra qualquiera figura lineal de yguales lados y angulos,haziendo con sus lados lo que con los dos de los triãgulos has hecho. Y si fueren circulos, haz con sus diametros lo que con las demas figuras hazes con sus lados.





CAP. LVIII. EN QVE SE pone regla para diuidir la area de vn triãgulo en dos,ò mas partes, es cosa necessaria para diuidir heredades.

SI FVESSE el triangulo a.b.c.y desde vno de sus angulos le quisieres diuidir en dos partes yguales,como desde el angulo b. diuide el lado a.c. que es el opuesto al dicho angulo b. en dos partes yguales enel punto d. Y despues saca vna linea del angulo b. hasta el pũto d.de la diuisiõ,como muestra la linea b.d. y esta linea dexara diuidido el dicho triangulo en dos partes yguales. Como se prueua por la proposi.1.del 6.ò 38 del 1.de Eucli. Porq̃ la basis a.d.del triãgulo a.b.d. q̃ es la vna parte,ò diuisiõ,es ygual à la basis d.c.del triangulo b.c.d. que es la otra parte. Y si diuidiendo el lado opuesto à vn qualquiera angulo en dos partes,sacãdo vna linea del angulo al tal lado,como auemos dicho,queda diuidido el tal triangulo en dos partes. Si el lado se diuide en tres partes,y se sacan lineas del angulo opuesto al dicho lado hasta las diuisiones, todo el triangulo quedara diuidido en tres partes,

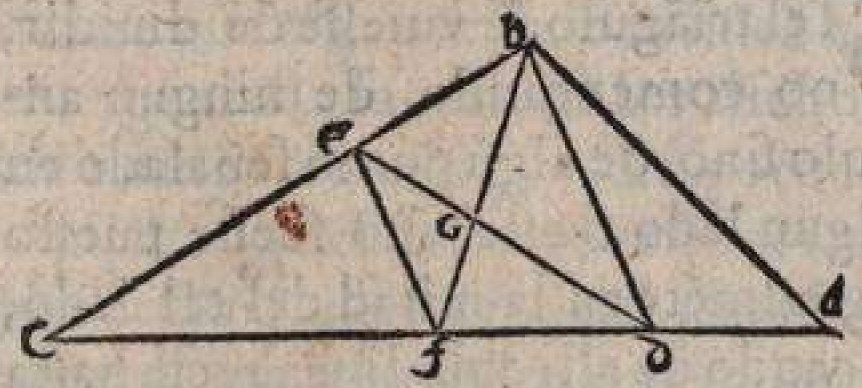


como por la 38 del 1.de Euclides consta. Y deste modo le diuidiras en quatro y cinco,y en quantas mas partes quisieres de qualquier genero q̃ sea el triangulo,y d̃ qualquiera de sus tres angulos.

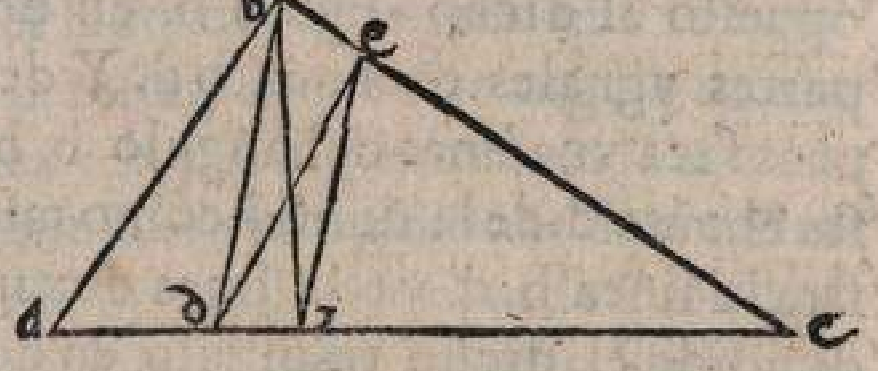
SI el triãgulo se vuiesse de diuidir, no començando de ningun angulo sino de algũ punto señalado en algun lado,si este pũto fuesse puesto ygualmẽte en la mitad del tal lado, sacando de alli vna linea recta hasta el angulo opuesto al dicho lado, quedaria diuidido en dos yguales partes. Y si fuesse el tercio en tres. &c. como esta dicho en la regla primera deste capit.Mas si el dicho punto no cayesse en medio, como si en el triãgulo a.b.c.y dixessen que se diuida desde el punto d.en dos partes yguales,sacaras vna linea desde este punto d.hasta el angulo opuesto b. que sera la linea d.b.Luego diuide el dicho lado a.c. que es el lado do se señalo el punto en dos partes yguales enel punto f. del qual punto sacaras otra linea hasta el angulo b.que sera la linea f.b.Luego desde este mismo punto f.saca vna linea parallela con la d.b.que sera la linea e.f.Luego desde el punto d.al pũto e.echa la linea

e.d.

e.d.y eſta diuide el propueſto triãgulo en dos partes yguales. La vna es el quadrilatero a.b.e.d. Y la otra el triangulo d.e.c.porque los dos triangulos b.e.d.y b.d.f. ſon yguales por la 37 del primero de Euclid. por ſer ambos hechos ſobre vna miſma baſis,q̃ es la b. d. y entre las dos lineas b.d.y e.f.æquidiſtantes,y por eſto jũtando à cada vno dellos el triangulo b.d.a.por la comun ſentencia los cõjuntos ambos ſeran yguales, los quales conjũctos el vno ſera a.b.f.d. y el otro ſera b.e.d.a. Y porque el triãgulo a.b.f.es la mitad de todo el triangulo grande a.b.c.ſiguẽſe que el quadrilatero b. e. d. a. ſera la mitad del miſmo triangulo a.b.c.Nota eſte modo de prouar, porque importa para lo demas que deſtas diuiſiones auemos de notar.

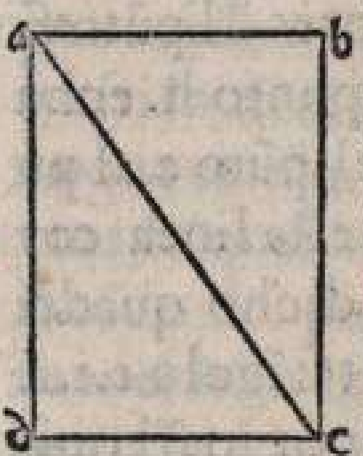


SI quiſieres diuidir vn triangulo en tres partes yguales de vn qualquiera punto ſeñalado en vn lado. Digo q̃ ſi el punto fueſſe pueſto en tal parte que fueſſe juſtamente la tercia parte del lado del triãgulo echãdo deſde alli vna linea recta haſta el angulo opueſto al lado do ſe hizo el tal punto la tal linea cortaria la tercia parte del propueſto triangulo,por la razon dicha al principio deſte capitulo.Mas ſi el propueſto pũto no fueſſe tercia parte d̃l dicho lado ſino menos,ò mas, como ſi fueſſe el triangulo a.b.c.y dixeſſen que deſde el punto d.ſe diuidieſſe en tres partes, ſaca (como en la precedẽte) la linea d. b. Luego toma el tercio de la linea,ò lado a.c.que ſera enel punto f.del qual punto ſacaras otra linea haſta el angulo b. q̃ ſera f.b. Luego deſde eſte punto f.echa vna linea parallela con la d.b.(como en la precendente)que ſera f.e.Luego del pũto d. ſaca la linea d.e.y eſta linea d.e. cortara la tercia parte del triangulo a.b. c. y eſta tercia parte es la figura quadrilatera e.b.a.d.y lo otro q̃ queda que es e. d.f.c.es los dos tercios,los quales diuidiras como te pidieren. Prueuaſe deſte modo el triangulo b.a.f.es tercia parte,porque la baſis que es a.f.es tercia parte de toda la linea a.c.(como al principio ſe dixo para diuidir el triãgulo deſde vn qualquiera angulo en tres partes yguales.) Agora prouemos que eſta linea d.e. toma la tercia parte de todo el triangulo a.b.c. deſte modo.Los dos triãgulos b.d.e. y b.d.f. ſon yguales por la 37 del primero de Euclides,y dãdo à cada vno aquel triangulo b.a.d. por la comun ſentencia que dize, q̃ ſi à coſas yguales añadieremos quãtidades yguales los conjũctos ſeran yguales,pues añadiendo al triangulo b.d.f. el triangulo b.a.d.quedara vn quadrilatero b. a.d.f.b. Aſsi miſmo juntãdo al otro triangulo b. d. e. el triangulo a.b.d. quedara otro quadrilatero d.a.b.e.d que ſera ygual al triangulo b. a. f. Y porque eſte triangulo b.a.f. es tercia parte de todo el triãgulo a.b.c. ſiguese q̃ el dicho quadrilatero d.a.b.e.d. ſera la tercia parte de todo el triangulo a.b.c.que es lo que ſe pretende. Y por eſta orden ſe diuidira en las partes dichas.

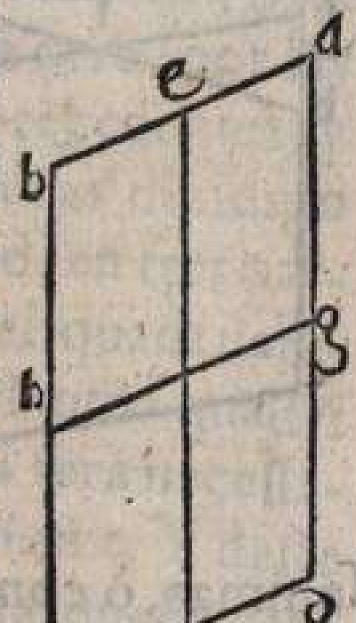


CAPIT. LIX. MVESTRA regla para diuidir vna qualquiera ſigura quadrilatera, de lados æquidiſtantes, aſsi como Quadrados, Parallelogramos, Helmuaym, y la ſemejante à la Helmuaym, en dos ò mas partes yguales.

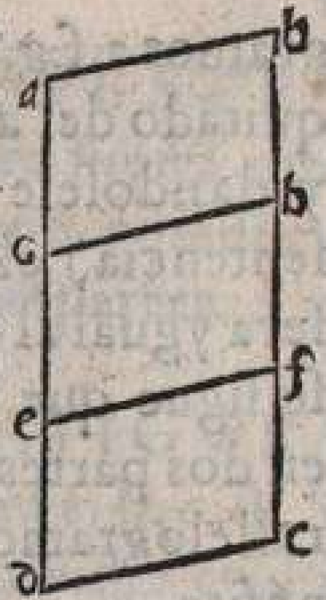
SI QVISIERES diuidir vn Quadrado, ò Parallelogramo, ò otra qualquiera figura de lados æquidiſtantes en dos partes yguales, ſiendo en nueſtra mano començar de do q̃ſieremos, como ſi la figura fueſſe el Parallelogramo a.b.c.d. ſaca vna linea de vn q̃lquiera angulo, opueſto haſta el otro, como mueſtra a. c. y la tal linea diuidira el ꝓpueſto parallelogramo en dos partes yguales, como ſe prueua por la 34 propoſi. del primero de Euclides, porque el triangulo a.c.d. ſera ygual al triangulo a.b.c.



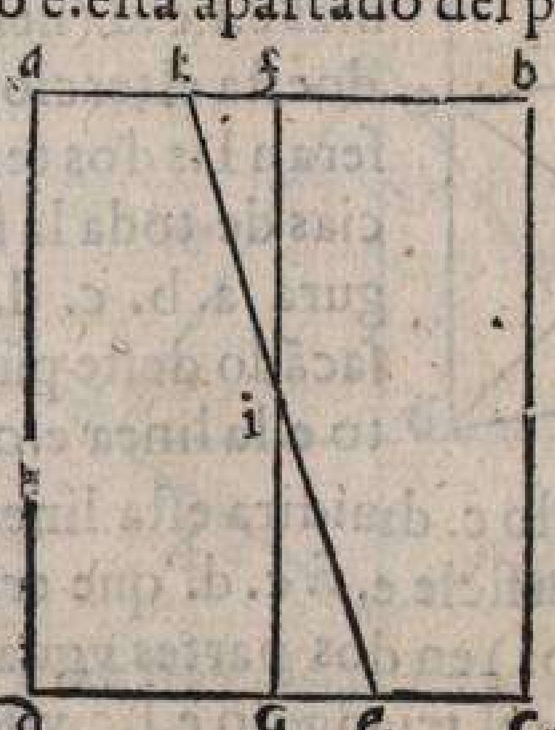
PVedeſe diuidir diuidiẽdo vn qualquiera lado en dos partes yguales, y el otro lado opueſto en otras dos, y la raya que paſſare de la diuiſion del vn lado haſta la diuiſion del otro diuidira en dos partes la tal figura, como mueſtra la linea e.f. de la figura preſente, ò la g.h.



ESto ſe prueua por la 36 del primero de Euclid. y por la primera del 6. libro, y deſte modo por las miſmas propoſiciones ſobrealegadas del dicho Euclides, podras diuidir eſtas figuras en tres, ò quatro, ò quãtas mas partes yguales quiſieres, diuidiendo qualeſquiera lados opueſtos en tantas partes quantas la tal figura la quiſieres diuidir, y ſacando lineas de las diuiſiones d̃l vn lado haſta las diuiſiones d̃l otro, lo q̃ vuiere entre vna y otra linea ſeran cada vna de las partes, como pareſce en la figura a. b. c. d. q̃ las dos lineas e. f. y g. h. la dexã diuidida en tres partes yguales.

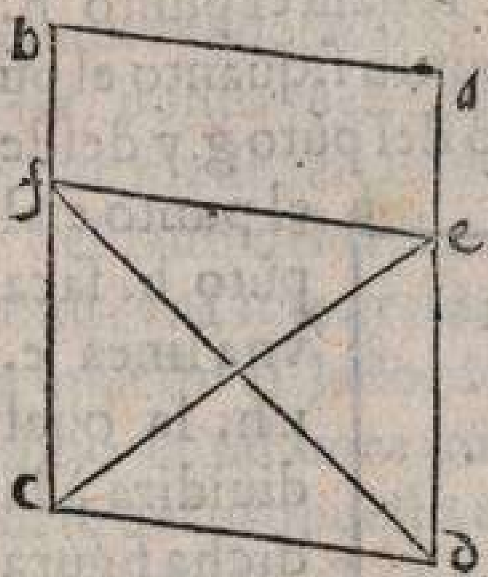


MAs ſi eſta diuiſiõ ſe pide que ſea, de vn cierto pũto, como ſi fueſſe vn quadrilatero a.b.c.d. y dixeſſen que deſde el punto e. que eſta enel lado d.c. ſe diuida cõ vna linea en dos partes yguales: ſi eſte punto e. ſeñalado à caſo fueſſe en la mitad del lado, por razon de lo que ſe ha dicho en la precedente regla, baſtaria echar del dicho pũto e. vna linea haſta el otro lado opueſto que fueſſe Parallela cõ el lado b.c. Mas porque el propueſto punto e. no cae en la mitad del dicho lado ſino mas allegado al punto c. diuide el dicho lado d.c. en dos partes yguales enel punto g. diuide tambiẽ el otro lado a.b. opueſto en otras dos partes enel punto f. Saca vna linea de vn punto à otro deſta diuiſiõ, como mueſtra g.f. Agora entre el pũto f. y el punto a. ſeñala el punto h. tan diſtante del punto f. quanto el pũto e. eſta apartado del pũto g. y deſde el punto e. al pũto h. ſaca vna linea e. i. h. la qual diuidira à la dicha figura quadrilatera en dos partes yguales, porq̃los dos lados a.b. y d.c. ſon æquidiſtãtes, por la quarta del primero de Euclides, el triangulo h.i.f. es ygual al triangulo e.i.g. Y porque los lados Parallelogra-



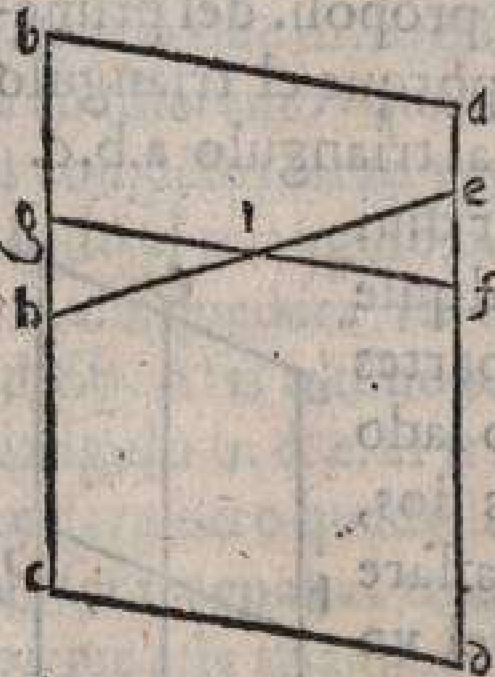
gramos a.f.g.d.y f.b.c.g.son yguales quitãdo del a.f.g.d.el triãgulo h.i.f. y dandoſele al otro(por la comun ſentencia) el quadrilatero a.h.e.d. ſera ygual al otro h.b.c.e. de lo qual ſe ſigue que la linea. e. i. h. diuide en dos partes yguales al dicho Parallelogramo a.b.c.d. que es el propoſito.

SI de vn propueſto punto quiſieres diuidir vna figura quadrilatera de lados æquidiſtantes en tres partes yguales, como ſi la figura fueſſe a.b. c.d.y enel lado a. d. fueſſe ſeñalado el punto e. y quiſieſſemos que echando deſde alli lineas, la dicha figura fueſſe diuidida en tres partes yguales,ſi el pũto e.fueſſe à caſo la tercia parte del dicho lado a.d. Quiero dezir que la a.e.fueſſe el tercio de todo el lado a.d.coſa facil ſeria por lo q̃ ſe ha dicho enel principio deſte capit. diuidir la dicha figura a.b.c.d, en tres partes yguales ſacando vna linea recta deſde eſte punto e. haſta el otro lado opueſto b.c. y æquidiſtante de la linea a.b. como mueſtra e.f. Y aſsi por la primera propoſi.del 6. de Euclides,la ſuperficie a.b. f.e. ſera la tercia parte de toda la figura,ò ſuperficie a.b.c.d.



Y porque lo demas e.f.c.d.(ſiendo eſta el tercio) ſeran las dos tercias de toda la figura a. b. c. d. ſacãdo deſte pũto e.la linea e.c. haſta el angulo c. diuidira eſta linea la dicha ſuperficie e. f. c. d.(que era los dos tercios) en dos partes yguales,la vna ſera el triangulo e.f.c.y la otra c.d.e. Y la primera es la figura quadrilatera a. b. f. e. y deſte modo auras diuidido la figura grande a.b. c.d.en tres partes yguales,como pareſce figurado.

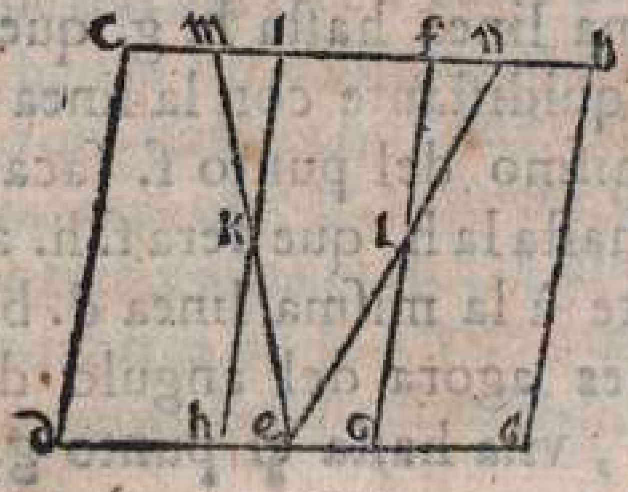
MAs ſi el dicho punto e.no fueſſe tercia parte del lado a. d. ſino menos,ò mas,ſi fueſſe menos, en tal caſo mira do es la tercia parte del dicho lado a.d. Y pógo que ſea enel pũto f. Mira aſsi miſmo do es la tercia parte enel otro lado opueſto b. c. y ſupongo que ſea el pũto g. Saca agora la linea f.g.la qual linea partira la tercia parte dela dicha figura(por lo que en eſte capit. auemos dicho) por la primera del ſexto de Euclides. Luego haz enel lado b.c.vn punto adelãte del punto g. tanto quanto el punto e.(propueſto)eſta antes d̃l pũto f. del lado a.d. q̃ ſera el punto h. echa agora vna linea deſde el pũto e.al pũto h.que ſera la e.i.h.y eſta linea cortara la tercia parte del dicho quadrilatero a.b.c.d. porq̃ el triãgulo e.i.f. es ygual al otro i. g.h. por lo q̃l quitãdo el vno,del quadrilatero a.b.g.f. (que dezimos que es la tercia parte d̃ toda la figura a.b.c.d.) y añadiendoſelo à la otra parte à la figura a.b. h.e. por la comun q̃ dize, que añadiendo, ò quitãdo de coſas yguales quãtidades yguales,las ſummas, ò conjuntos ſeran yguales. ſigueſe que el quadrilatero a.b.g.f. (q̃ es el tercio de toda la figura a.b. c.d.) es ygual al otro quadrilatero a.b.h.e.



SI el pũto e.ſeñalado enel lado a.d. para diuidir en tres partes la dicha figura quadrilatera eſtuuieſſe apartado del punto a. enel lado a.d. mas que la tercia parte de todo el lado a.d. como en la figura ſiguiẽte pareſce diuide el lado a.d.y b.c.deſte q̃drilatero(cada vno)en tres partes,

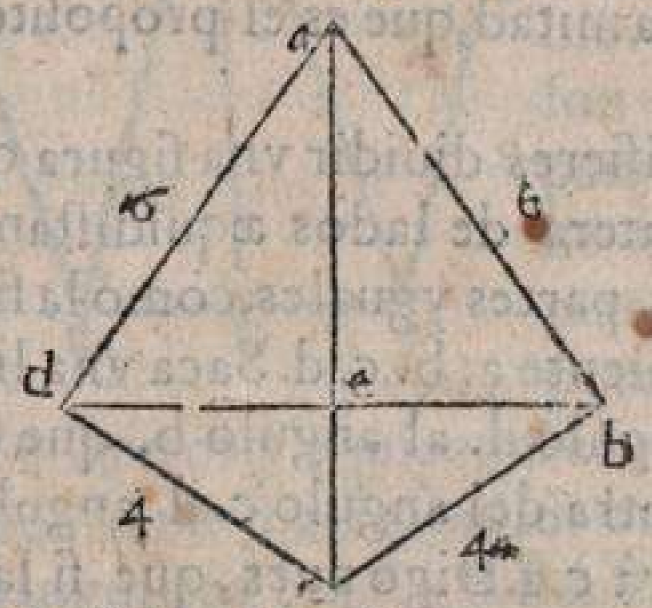
y echa

y echa lineas de vnas diuisiones à otras, como muestran g.f.h.i. las quales por la primera del sexto, dexarà la figura a. b. c. d. diuidida en tres partes que son a b.f.g. y g,f,i,h, y, h, i,c,d, Esto hecho del punto e, del lado a, d. Saca vna linea al lado b,c, tan apartada del punto f, hazia la b, quanto el punto e, se aparta del punto g. hazia la h, como muestra n.e, y esta linea cortara la tercia parte de toda la figura a,b.c,d, quiero dezir, que el quadrilatero e,n,b,a, sera el tercio de toda la figura a, b, c, d, por la razon dicha en la precedente y assi lo demas que queda desta figura que es e. n. c. d. seran los dos tercios, lo qual diuidiras en dos partes sacãdo del punto e. vna linea que pare enel lado b.c. tan apartada de la i. hazia la c. quanto el mismo punto e. esta apartado del punto h. hazia la g. que sera la linea e.m. la qual linea tambien corta la tercia parte de toda la figura a. b. c. d. quiero dezir, q̃ el quadrilatero e.m.c.d. sera ygual al triangulo e.n.m. ò al otro (por las razones dichas en las precedentes) y assi desde el punto e. auras diuidido la dicha figura a. b. c. d. en tres partes yguales. La vna es el quadrilatero a.b.n.e. y la otra es el otro quadrilatero e.m.c.d. y la otra sera necessariamente el triangulo n.m.e. Y deste modo sabras diuidir vna qualquiera figura quadrilatera de lados æquidistantes, en quatro, ò mas partes, o por mejor dezir, sacar el quarto, o quinto, y sexto, o la parte q̃ quisieres

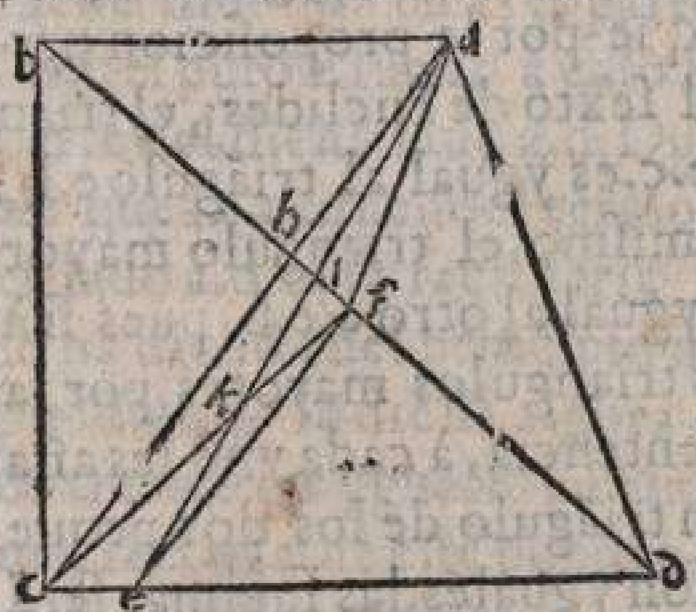


CAPIT. LX. MVESTRA diuidir vna qualquiera figura quadrilatera de lados no æquidistãtes en dos, ò mas partes.

SEA VNA FIGVRA quadrilatera a. b. c. d. Si la quieres diuidir en dos yguales partes, saca vna linea del angulo a. al angulo c. como muestra a.c. y otra del angulo d. al angulo b. que sera la linea d.b. las quales se cortan enel punto e. Digo pues, que si la linea a.c. corta ygualmente à la d.b. que la tal figura quedara diuidida en dos yguales partes, porque por la proposicion primera del sexto de Euclides, el triangulo d.e.c. es ygual al triãgulo e.b.c. Assi mismo el triangulo mayor a.e.d. es ygual al otro a.e.b. pues si à estos dos triangulos mayores por la comun sentencia, à cada vno les añadimos vn triãgulo de los dos pequeños que son yguales, las summas serã yguales, y assi el triangulo a.b.e. y el triangulo b.c.e. juntos, seran tanto como el triangulo a.e.d. y el e.c.d. Luego todo el quadrilatero a.b.c.d. queda diuidido en dos partes yguales cõ la linea a.e.c. y la vna parte es el triangulo a.c.b. y la otra es a.c.d.

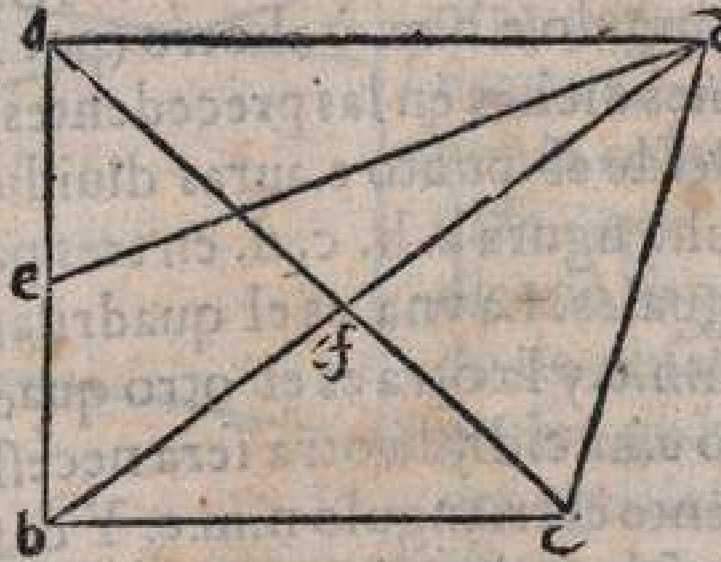


MAs si à caso la linea a.e.c. no cortare ygualmente à la b. d. como en la siguiente figura haze la linea a. h. c. a la linea d. b. diuidiras la linea d. b. en dos partes yguales en el punto f. y deste punto f. saca vna linea que sea æquidistante cõ la linea h. c. que sera la linea f. e. y del angulo a. saca otra linea hasta el punto e. que sera la a.e. y esta linea diuide al dicho quadrilatero a.b.c.d. en dos partes yguales. Y para d̃mostrar la razõ saca del pũto f. la linea f. a. y la f.c. hallaras q̃ los dos triãgulos a. f.d. y a.f.b. por la primera del 6 de Euclides son yguales. Y assi mismo lo son los otros dos d.f.c. y f. c. b. y por la comun sentencia el quadrilatero a.f.c.b. es ygual al otro a. f. e. d. Y porque los dos triangulos a. f. i. y k.e.c. por la treynta y siete del primero de Euclides son entre si yguales



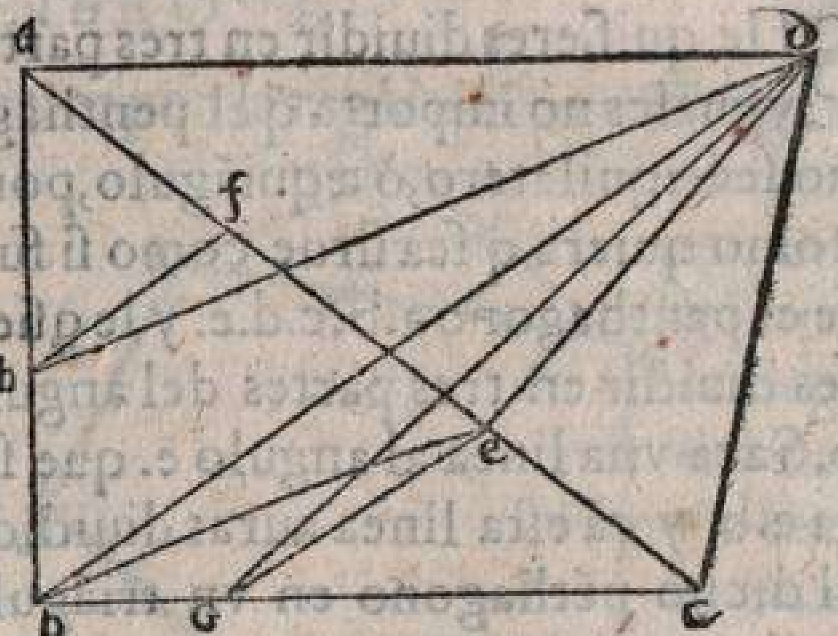
dãdole à cadavno el triangulo a.b. c. por la comũ sẽtencia q̃ dize, que si à cosas yguales añades quãtidades yguales, los conjuntos serã yguales, y assi los dos conjuntos seran a. f. c. b. y el otro sera a.f.e.d. Y porque el quadrilatero a.f. c. b. es la mitad de toda la figura a.b.c.d (como esta prouado) siguese que el otro quadrilatero a.d. e.f. es la mitad, que es el proposito.

SI quisieres diuidir vna figura quadrilatera de lados æquidistantes, en tres partes yguales, como la figura siguiente a. b. c. d. Saca vna linea del angulo d. al angulo b. que sera d.b. y otra del angulo c. al angulo a. que sera c.a. Digo pues, que si la linea d.b. corta à la c.a. enel punto f. justamente en la tercia parte de la dicha linea c.a. como es verdad que en semejante caso la linea d. b. corta la tercia parte de la dicha figura a.b.c. d. de modo que el triangulo d.b.c. sera el tercio de toda la figura, porque si la basis f. a. es duplo de la basis c.f. por la primera del sexto de Euclides el triangulo d. f. a. sera duplo al triangulo d. f. c. y por la misma causa el triangulo f.a.b. es duplo al triangulo c.f.b. Y por la comun sentencia todo el triangulo d. a. b. sera duplo à todo el triangulo d. b. c. de lo qual se sigue que el triangulo d.b. a. sera dos tercios de toda la figura a.b.c.d. y el triangulo d.b.c. sera solamente vn tercio, diuidiendo agora el dicho triangulo d.b.a. (que dezimos ser los dos tercios de toda la figura) en dos yguales partes por la regla primera del capitulo cincuẽta y ocho, diuidiendo el lado b.a. en dos partes enel punto e. y sacando del angulo d. la linea e. d. dexara diuidido el dicho triãgulo en dos partes, la vna sera d.a.e. y la otra d. e. b. con lo qual queda diuidida toda la figura en tres partes, que es el proposito.



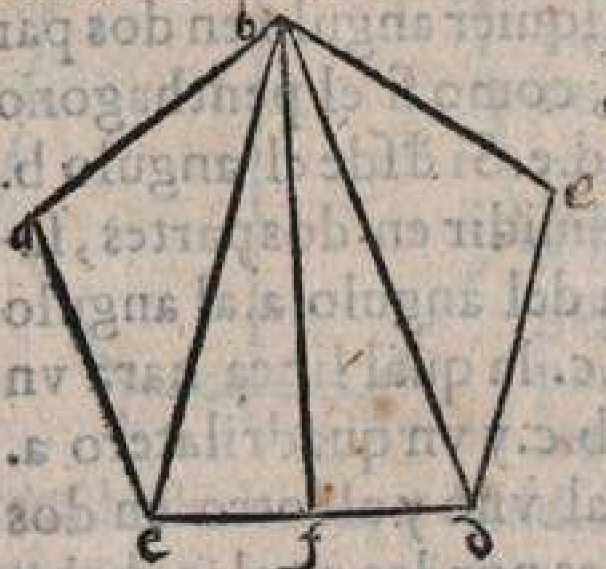
MAs si la linea d. b. no cortara la tercia parte de la linea c. a. como en la siguiente figura paresce, diuidiras la dicha linea c.a. en tres partes, en los puntos e.f. y del punto e. saca vna linea hasta la g. que sera e. g. æquidistante con la linea d. b. Assi mismo del punto f. saca otra linea hasta la h. que sera f. h. æquidistante à la misma linea d. b. Saca pues agora del angulo d. dos lineas, vna hasta el punto g. que sera

ſera la d.g.y otra al punto h. que ſera la. d. h.y eſtas dos lineas tomãdo entre ſi la vna tercia parte dexan diuidida la dicha figura a.b.c.d. en tres partes yguales. la vna es d.g.c. la otra d.g.h.y la otra d.h.a. Y para demoſtrar que el triangulo d.g.c.ſea la tercia parte deſta figura quadrilatera a.b.c.d.ſaca del punto e.(que es la tercia parte de la linea, o diametro c.a.) dos lineas. La vna e.d. y la otra e.g. Y porque la c.a.es doblado que la c.e.ſigueſe por la primera del ſexto de Euclides, que el triangulo d.a.e.es duplo del triangulo d.e.c. y ſemejantemente el triangulo a.e.b. es duplo al triangulo c.e.g. De donde por la primera propoſicion del quinto de Euclides, el quadrilatero d.e.b.a.ſera duplo al quadrilatero d.e.b.c.por lo qual eſte dicho quadrilatero d.e.b.c.ſera el tercio de la dicha figura a.b.c.d. Y porque los dos triangulos e.b.g. y e.b.i. ſon entre ſi yguales por la treynta y ſiete del primero de Euclides, por tanto dando à cada vno de los dos quadrilateros d.e.g.c. por la comun ſentencia, el triangulo d.g.c.ſera ygual al quadrilatero d,e.b.h. Y porque el dicho quadrilatero d.e.b.h. es tercia parte de la dicha figura a.b.c.d. ſigueſe que el dicho triangulo d.g.c. ſea el tercio del dicho quadrilatero a.b.c.d. que es lo que ſe pretende. Y con las miſmas razones prouaras, q̃ el triangulo d.h.a. ſea la tercia parte del dicho quadrilatero a.b.c.d. Y ſiendo aſsi, neceſſariamente el quadrilatero de en medio d.g.b.h. conuiene q̃ ſea la tercia parte de la miſma figura a.b.c.d.que has diuidido, y lo que has hecho con el angulo d. haras con otro qualquiera de los otros tres, y aſsi como has diuidido eſtas figuras en dos y en tres partes las podras diuidir en mas.



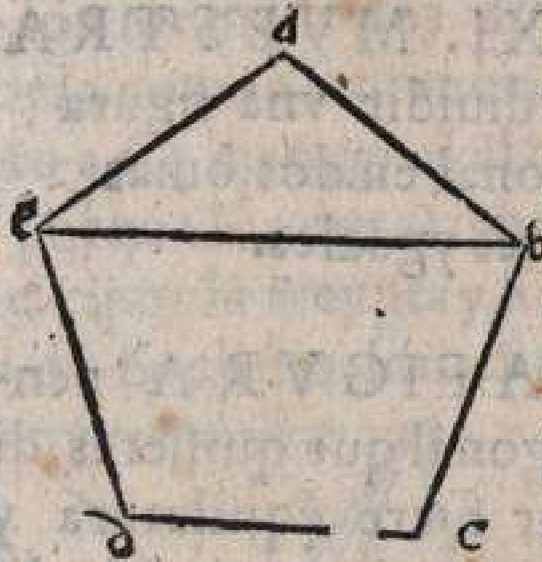
CAPIT. LXI. MVESTRA regla para diuidir vna figura penthagonal en dos, ò mas partes yguales.

SI LA FIGVRA penthagonal que quiſieres diuidir fuere ęquilatera y æquiangula, podras la diuidir deſde vn qualquiera de ſus angulos en dos partes yguales, como ſi el penthagono a.b.c.d.e.le quiſieſſes diuidir deſde el angulo b. diuide el lado opueſto c.d.en dos partes yguales enel punto f. Y ſacando vna linea del angulo b. al punto f. (de la diuiſion) diuidira el dicho penthagono en dos partes yguales. Para prouarlo, ſaca las dos lineas c.b.y b.d.

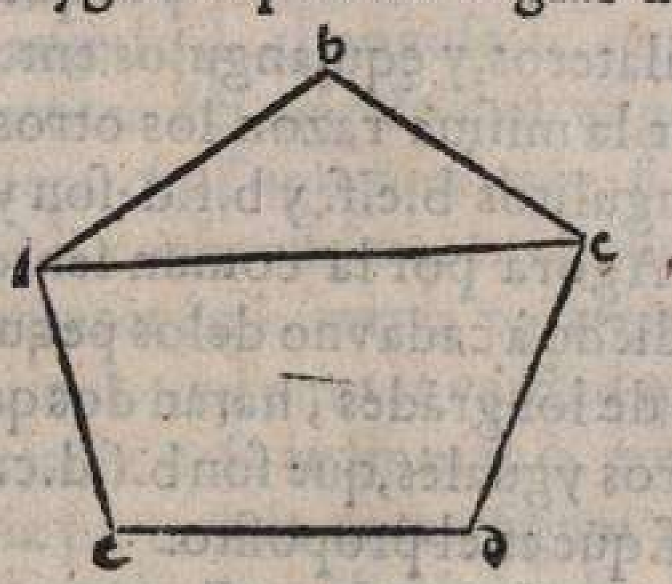


Agora porque los dos triãgulos a.b.c. y b.c.d. ſon yguales porque tienẽ vnas miſmas baſis, ò porque ſon æquilateros, y ęquiangulos entre ſi, y por la miſma razon los otros dos triangulitos b.c.f. y b.f.d. ſon yguales. Agora por la comun ſentencia añadiẽdo à cada vno de los pequeños vno de los grãdes, haran dos quadrilateros yguales, que ſon b.f.d.c. y b.a.e.f. que es el propoſito.

SI le quisieres diuidir en tres partes yguales no importa q̃ el penthago no sea æquilatero, ò æquiágulo, porq̃ como quiera q̃ sea sirue como si fuesse el penthagono a.b.c.d.e. y le q̃siesses diuidir en tres partes del angulo b. Saca vna linea al angulo e. que sera e.b. y cõ esta linea auras diuidido el dicho pẽthagono en vn triãgulo e.a.b. y en vn q̃drilatero e.b.c.d. Parte el triangulo en tres partes por la regla del capitulo 58. y despues por el capitulo precedente parte el quadrilatero, y juntando cada vna parte delas del triangulo, con cada vna parte de las del quadrilatero, sera la tercia parte del dicho penthagono, por la comũ sentencia q̃ dize. Si à cosas yguales añades quantidades yguales, los conjuntos, ò suminas seran yguales.

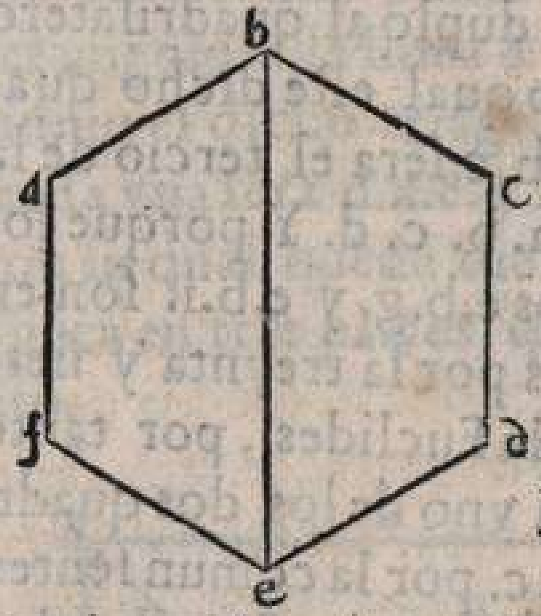


SI el penthagono que vuieres de diuidir en dos partes, no fuere æquilatero ni æquiangulo, podras diuidirlo devn qualquier angulo en dos partes yguales, como si el penthagono fuesse a.b.c.d.e. Si d̃sde el angulo b. le quisieres diuidir en dos partes, saca vna linea del angulo a. al angulo c. que sera a.c. la qual linea hara vn triangulo a.b.c. y vn quadrilatero a.c.d.e. Parte al vño y al otro en dos partes yguales por las reglas dadas en los capitulos precedentes. Y deste modo diuidiras qualquiera figura penthagonal æquilatera, ò no æquilatera en las partes que quisieres.

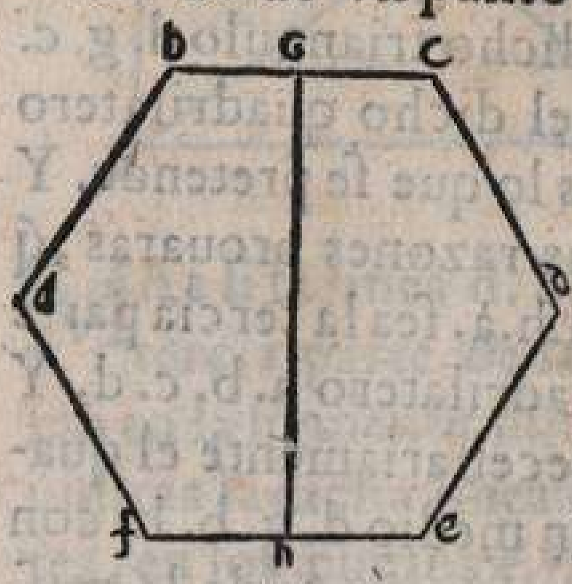


CAPI. LXII. MVESTRA regla para diuidir las figuras exhagonales, como quiera que sean æquilateras, ò no, en dos, o mas partes.

SI EL exhagono fuere æquilatero como el q̃ parece en la figura a.b.c.d.e.f. Para diuidirle en dos yguales partes, saca vna linea recta d̃ vn qual quiera angulo hasta su opuesto, como muestra e. b. y esta linea dexara diuidido el dicho exhagono en dos partes, porque los quadrilateros a.b.e. f. y b. e. d.c. son æquilateros, y por consiguiente æquiangulos, y por esto son semejantes y yguales.



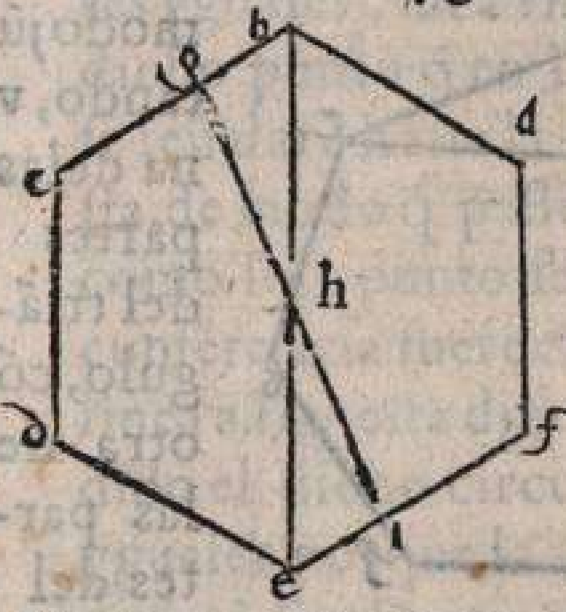
SI lo quisieres diuidir en dos partes desde vn punto dado en vno de sus lados, como desde el punto g. q̃ esta en el lado b.c. Si este pũto es la mitad del dicho lado b.c. sacãdo vna linea recta hasta la mitad del otro lado opuesto f.e. como muestra g.h. assi le auras diuidido, como se muestra por la razon de la figura passada.



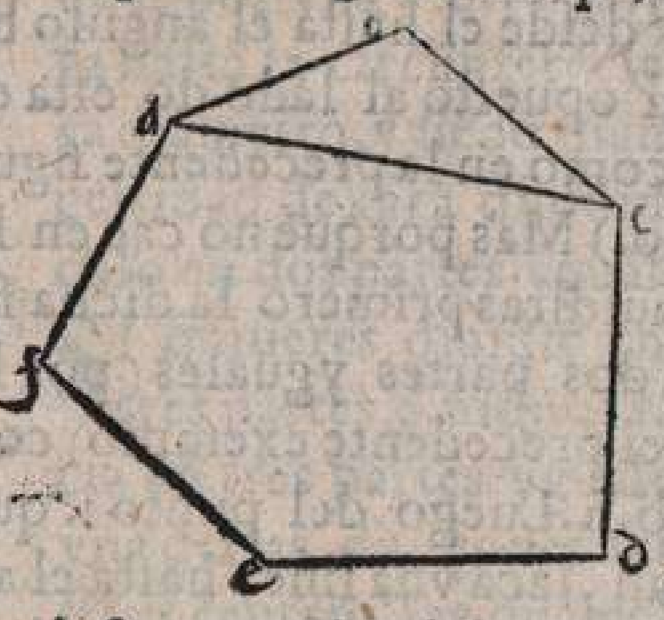
MAs si el dicho pũto g. no cae en la mitad del dicho lado b.c. diuidi

de la

de la figura en dos yguales partes cõ vna linea que salga desde el punto b. hasta el pũto e (como en la figura siguiente paresce.) Luego diuide esta linea b.e. en dos yguales partes enel pũto h. y desde el pũto q̃ te dá para q̃ la diuidas, saca vna linea recta que passe por el punto h. de la diuision hasta el lado opuesto f.e. que sera la linea g.h.i. y assi la dicha linea g.h.i. diuide el ꝓpuesto exhagono en dos partes yguales.

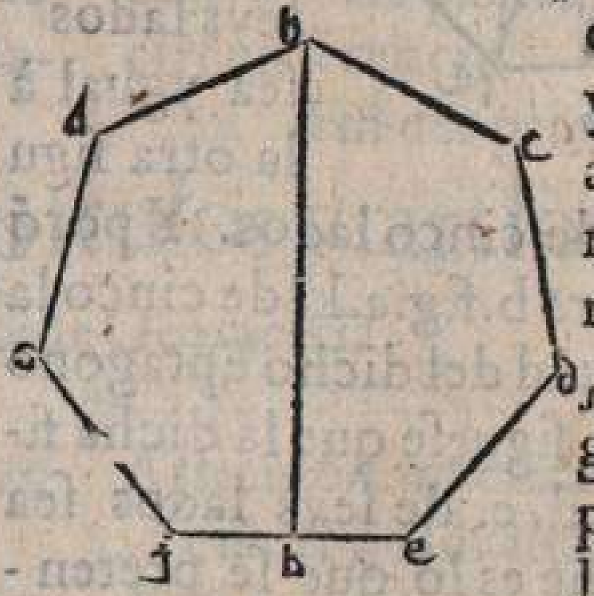


PRueuase assi. El lado b.c. es ęquidistante al lado f.e. por lo qual el angulo e.i.h. del triãgulo h.i.e. es ygual al angulo b.g.h. del triangulo b.g.h. por ser coalternos. Y assi mismo el angulo h.e.i. es ygual al angulo h.b.g. Y assi mismo los dos angulos que estan enel punto h. por la quinze del primero d̃ Euclides son yguales, por lo qual dando à la vna figura el vn triangulo, y quitandolo de la otra, quedara la figura h.g.c.d.e.i. ygual à la otra i.f.a.b.g. que es el proposito. Y por esta regla se diuiran las semejantes figuras en tres, o mas partes. Mas si el exagono fuere de lados desiguales, o de lados yguales, y angulos d̃siguales, diuidirle has en dos, o mas partes echãdo vna linea de vn angulo a otro, mediãte lo qual se reduzga à otras figuras lineales de las precedentes, y despues de assi reduzida, parte las tales figuras por sus mismas reglas. Exẽplo sea el exhagono a.b.c.d.e.f. Echa vna linea desde el angulo a. hasta el angulo c. como muestra a.c. la qual linea aura diuidido el propuesto exhagono en vn triãgulo a.b.c. y en vn pẽthagono c.d.e.f.a. Parte agora el triãgulo en las partes q̃ quisieres por la regla del cap. 58. y parte despues el pẽthagõo por la regla del cap. 61. en otras tantas partes, y vna destas grandes del penthagono cõ otra delas pequeñas del triãgulo, sera vna de todo el exhagono.



CAPI. LXIII. MVESTRA diuidir las figuras de siete lados ęquilateras, y ęquiangulas en dos, ò mas partes yguales, desde algun angulo.

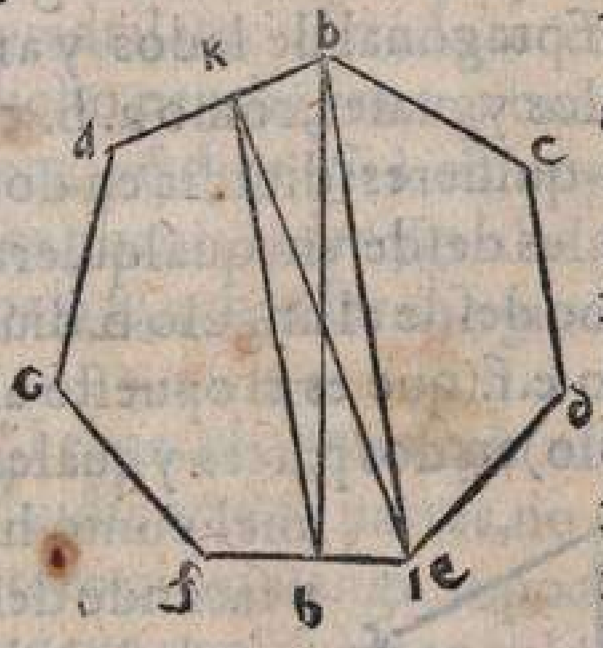
SI FVESSE VNA figura Eptagonal de lados y angulos yguales, como a. b. c. d.e.f.g. y la quisieres diuidir en dos partes yguales desde vn qualquiera angulo, como desde el angulo b. diuidiras el lado e.f. (que es el opuesto al dicho angulo) en dos partes yguales enel punto h. y sacando del angulo b. la linea b.h. dexara diuidido el ꝓpuesto eptagono en dos partes yguales, porque dexara la dicha raya diuidido el dicho eptagono en dos pẽthagonos, el vno es b.h.f.g.a. y el otro es b.h.e.d.c. q̃ por la diffinicion de la figura simil, son similes vno à otro.



Diffi.1. d̃l 6. de Euclides.

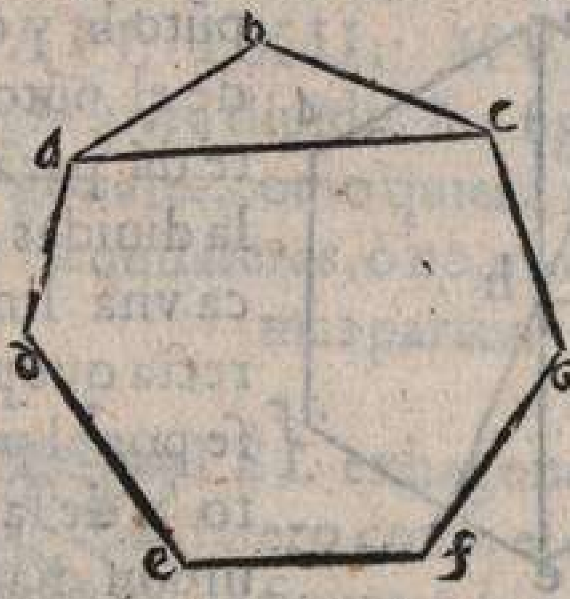
MAs si quisieres hazer esta diuision desde algun punto señalado en algun lado, como si enel lado f,e. de la siguiente figura pidiessen q̃ se partiesse con vna linea desde el punto i. Si este punto i. assignado a caso cayesse en la mitad del dicho lado

lado f. e. no faltaria mas que echar vna linea desde el, hasta el angulo b. (que es el opuesto al lado do esta el punto, como en la precedente figura se hizo.) Mas porque no cae en la mitad, diuidiras primero la dicha figura en dos partes yguales (por la orden del precedente exemplo) con la linea b.h. Luego del punto i. que te señalan, saca vna linea hasta el angulo, ò punto b. que sera i.b. y desde el punto h. saca vna linea æquidistante con esta linea i. b. q̃ sera h.k. Saca agora desde el mismo punto i. otra linea hasta la k. que sera i.k. la qual linea i.k. diuidira el propuesto Eptagono en dos partes yguales, porque los dos triangulos b.a.k. y b.i.h. son yguales, por la treynta y siete del primero de Euclides. Y dado à cada



vno de la figura b. i. e. d.c. de cinco lados, se seguira que la figura i.k b. c. d. e. de seys lados sea ygual à la otra figura b.f.g.a.k. de cinco lados. Y porq̃ la dicha figura b.f.g.a.k. de cinco lados, es la mitad del dicho Eptagono b.c.d.e.f.g.a. siguese que la dicha figura i.k.b.c.d. e. de seys lados sea la mitad, que es lo que se pretende. Y assi diuidiras toda figura de siete lados y siete angulos yguales, en tres, o mas partes desde vn angulo, o desde algun pũto propuesto en alguno de sus lados.

SI la figura Eptagonal fuere de lados desiguales, o de lados yguales y angulos desiguales, como quiera que vẽga sacaras vna linea de vn angulo à otro, y cõ ella la diuidiras en vn triangulo y en vn penthagono, y despues de assi conuertida, parte el triangulo en las partes que quisieres por la regla del diuidir triangulos del capitulo 58. Luego parte el exhagono por la regla del cap. 62. y deste

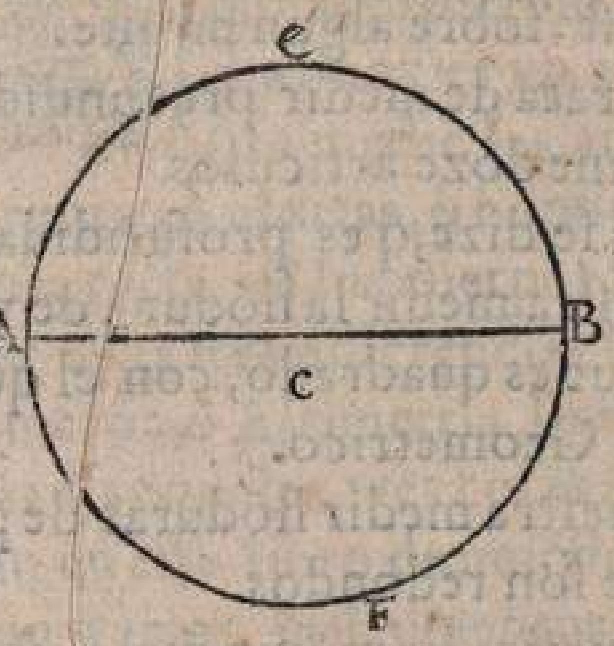


modo jũtando, vna delas partes del triãgulo, cõ otra de las partes del exagono, la suma de ambas sera vna parte de las del Eptagono. Exemplo sea el Eptagono a. b. c. d. e. f.g. Saca vna linea desde el angulo a. hasta el angulo c. y deste modo quedara diuidido enel triãgulo a.b.c. y enel exhagono c.d.e.f.g.a. diuide el triangulo y el Exhagono (cada vno por si) por sus reglas en las partes que quisieres, y assi auras hecho lo q̃ se pretende. Y deste modo se podrã diuidir otras qualesquiera suerte de figuras lineales de quantos lados quisieres, porq̃ por la regla de diuidir triãgulos hallaras regla para diuidir el quadrilatero, y por la del quadrilatero el penthagono, y por el penthagono el exhagono, y por la del exhagono el eptagono, y por la del eptagono el octangulo, y assi en infinito de quantos lados quisieres, ò reduziẽdo qual quiera figura q̃ sea de muchos lados, con vna linea, ò lineas a otras especies de figuras de las que tienẽ regla propria, y despues diuidiras por las reglas de las figuras en que se reduziere la grande.

CAP. LXIIII. MVESTRA regla para diuidir el circulo en dos o mas partes de vn punto dado en la circunferencia, o dentro, o fuera della.

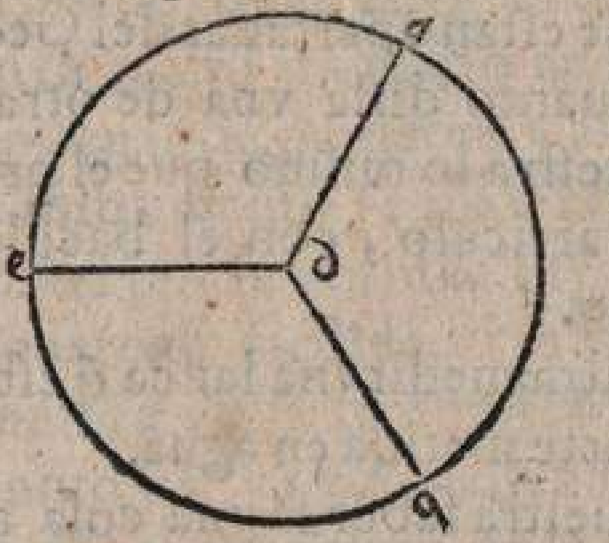
Sea

SEA el circulo a.e.b.f. y su centro sea el pũto c. si de vn qualquiera punto señalado en qualquiera parte de su circunferencia le quisieres diuidir en dos partes yguales, saca vna linea recta del dicho punto q̃ en la circunferencia se señalare hasta la otra parte opuesta, de modo q̃ passe por el centro c. como si el punto señalado en la circunferencia fuere el punto b. Saca la linea a.b. y esta digo que dexara diuidido el dicho circulo en dos partes yguales, porque la dicha linea b.c.a. viene à ser diametro del dicho circulo, y por



la diffinició d̃l diametro, diuide el circulo en 2 yguales partes. Y deste modo se diuidira qualquiera circulo de qualquiera punto que asignaren dẽtro, ò fuera del tal circulo, porque desde do quiera que el punto se diere se sacara vna linea recta hasta el centro, la qual por vna y otra parte se alargara hasta la circunferẽcia, y assi se hara diametro, y siẽdo diametro, de necessidad dexara diuidido el tal circulo en dos partes yguales.

SI quisieres diuidir vn circulo en tres partes, diuidiras la circũferencia en tres partes yguales, y de cada vna destas diuisiones saca lineas hasta el centro, las quales lineas dexaran diuidido el tal circulo en tres sectores yguales, como en la figura paresce, que los sectores b.d.e. y e.d.a.



y a.b.d. por la vltima ꝓposi. del sexto de Eucli. vienen à ser yguales, y d̃ste modo diuidiendo la circunferẽcia del circulo en quantas partes q̃sieres diuidir el circulo, y sacando lineas de las tales diuisiones hasta el centro, las lineas dexarã diuidido el circulo en quatro, ò cinco, ò quãtas partes vuieres diuido la circunferencia.

Fin del primero libro.

Summario de los capitulos y articulos del segundo libro de Geometria.

FIN.

Libro

LIBRO SEGVNDO, desta obra.

Trata del primero genero de Medida, que dizen Altimetria.

Capitulo primero, en que se declara, q̃ sea Altimetria.

Cap. primero.

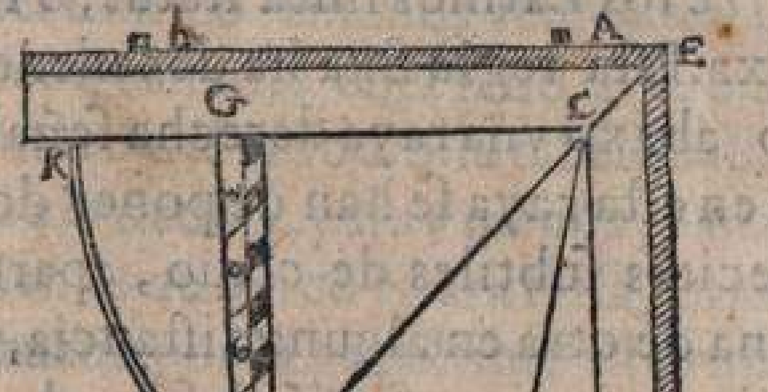
ALTIMETRIA (como al principio del libro diximos) es vn arte q̃ muestra medir las anchuras y larguras, ò alturas, ò honduras segũ linea recta de los cuerpos, Por lo q̃l por estas tres differencias se dize Lõgimetria, ò Altimetria. Profundimetria, Las quales tres cosas se mostraran en este libro de muchos modos, con varios instrumentos, porque el que ignorare, el que quisiere, mida con el que pudiere.

Longimetria. Altimetria. Profundimetria, q̃ es.

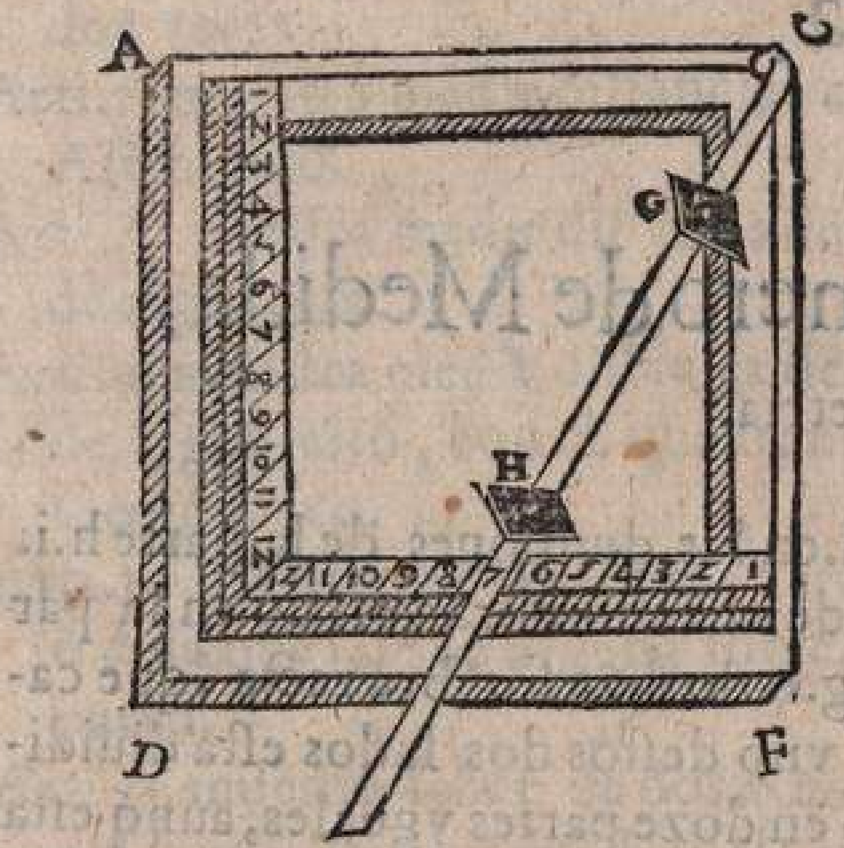
CAP. II. EN QVE SE PONEN algunos instrumentos necessarios, para lo que en este libro auemos de dezir.

Fabricar instrumẽtos para medir.

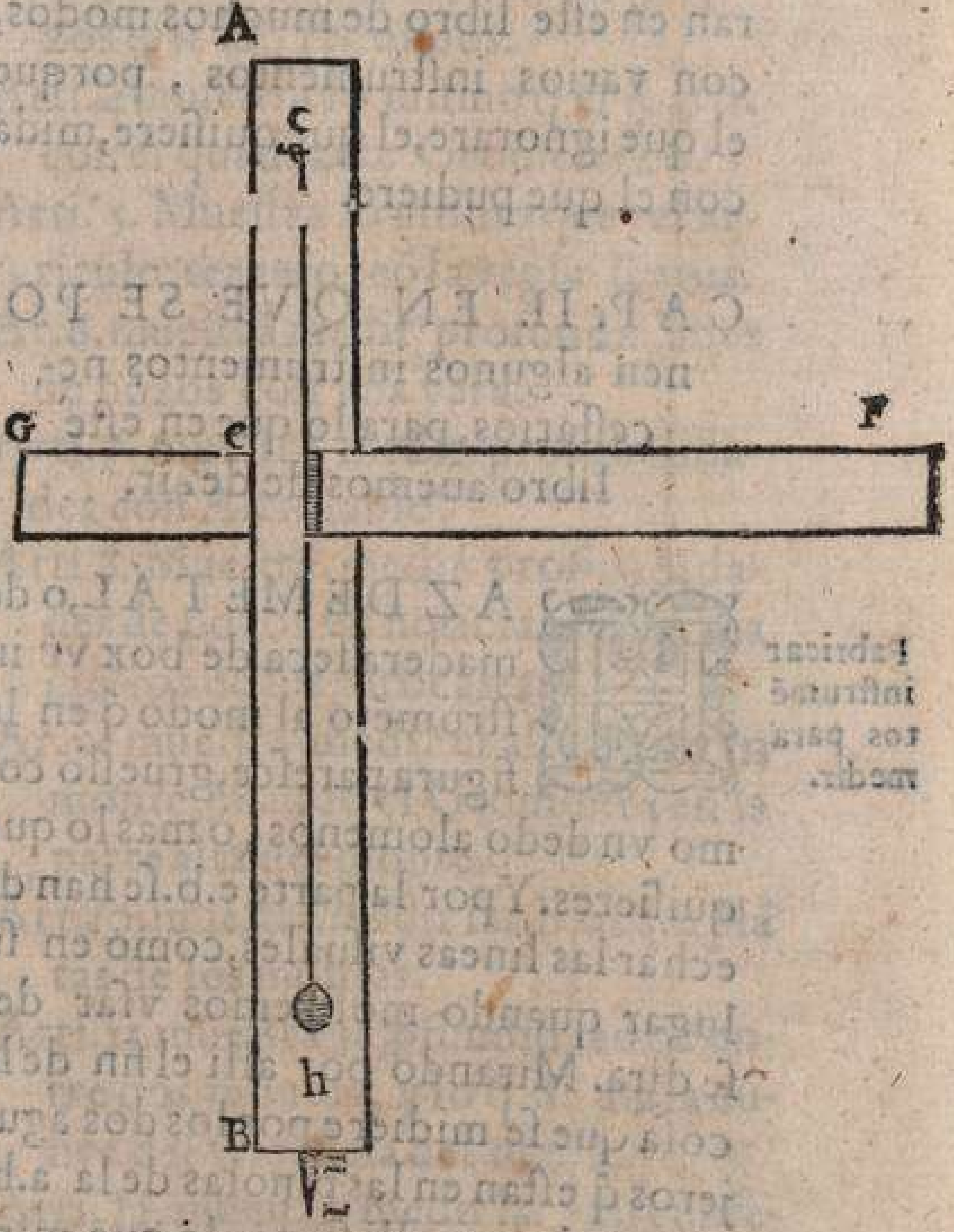
HAZ DE METAL, o de madera seca de box vn instrumẽto al modo q̃ en la figura paresce, gruesso como vn dedo alomenos, ò mas lo que quisieres. Y por la parte e.b. se han de echar las lineas visuales, como en su lugar quando mostremos vsar del se dira. Mirando por alli el fin de la cosa que se midiere por los dos agujeros q̃ estan en las pinolas de la a.b. y quando por alli se vea lo que mirares, aduertiras el numero que corta, ò señala el hilo, ò perpendiculo c.d. en las diuisiones de la parte h.i. dõde dize sombra versa, ò en la parte g.h. do dize sombra recta; que cada vno destos dos lados esta diuidido en doze partes yguales, aunq̃ esta en tu mano diuidirlo en mas, o menos quantas quisieres. Y este dibuxo, ò instrumento se dize Escala Altimetra por la vtilidad suya para este genero de medida. El principio de la sombra versa se comiença desde el punto i. y va procediendo hazia la h. Y el principio de la sombra recta comiença de la g. y fenesce en la h. como la otra. La linea e.c.h. q̃ passa por medio q̃ no corta en pũtos de ninguna d̃stas sombras, se dize sombra ygual, ò media. Como quãdo se mostrare obrar, mejor se entendera;



OTros hazen este instrumento deste modo, y llamanle Quadrante Geometrico. El index esta fixo enel punto c. y se puede mouer desde el punto a. passando por el pũto f. hasta la d.por las diuisiones y numeros q̃ en la figura paresce.



HAzese otro instrumento tomando vna regla tã alta, como de los pies del Geometra hasta los ojos, y q̃ enel vn estremo tenga vna punta para que se pueda hincar enel suelo, la qual punta se supone, que quando se hincare, no ha de quedar ninguna cosa della descubierta porque no haga mas alta la vara de lo que al principio deximos. Yporque para medir se ha de hincar derechamente de arte que haga angulos rectos, ò yguales en lo llano del suelo, por esto le dizẽ los Latinos linea status, ò linea fixa. Esta regla fixa ha de tener de alto abaxo vna raya derecha señalada y en esta raya se han de poner dos cabecitas subtiles de clauo, apartada vna de otra en alguna distancia, y vn hilo con vna pesica q̃ descienda colgando la linea abaxo, lo qual sirue para que quando se hincare enel suelo estè derecha, de arte que haga cõ el suelo angulos iguales, que los hara quando el hilo cayere justamẽte por medio de la raya (que diximos q̃ ha de tener enmedio) y tocare à las dos cabecitas de clauos, q̃ estan hincadas en la dicha raya. Vltra desto se ha de hazer en la misma vara vn agujero muy quadrado, ygual, para que por el pueda entrar otra regla quan larga quisieremos, y mouerla à vna parte y à otra, y esta vara que entrare por el dicho agujero, se dize regla mouible, porque quando se mide se mueue entrando por aquel agujero mucha, ò poca parte della. Hecho esto, la quantidad que vuiere en la regla status, desde do se hiziere el agujero hasta lo alto (poco, ò mucho lo q̃ fuere) diuidiras en doze partes yguales con vnas rayas. Luego mira vna distancia destas doze que quantidad es, y à medida d̃lla diuide la regla mouible en quantas partes quisieres semejãtes à ella, y basta que la regla monible sea tan larga que tenga sesenta tamaños, como los doze q̃ ay desde el agujero hasta lo alto dela regla status, y ansi en la figura siguiente la regla status es la q̃ denota a.b. La raya que va por medio es la c.h. por do va el hilo, ypor do se hizo en

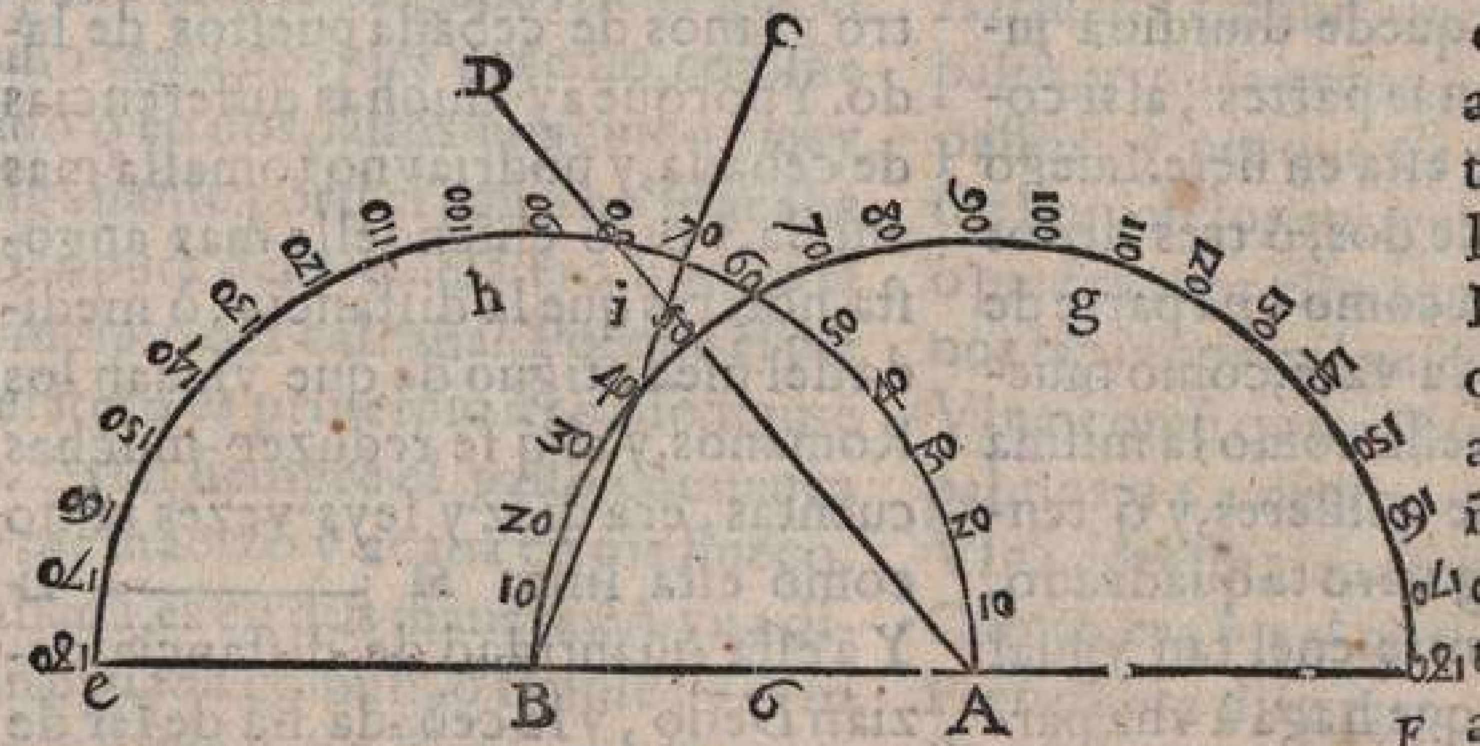


ella el agujero es el punto e.y desde este pũto e.hasta a.se diuidio en doze partes. La regla mouible es f.g.

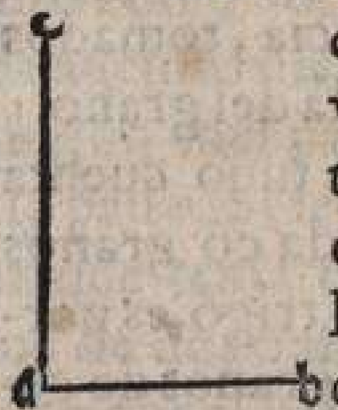
sus

sus diuisiones son las rayas. La quantidad h. i. es la punta de la regla status que se ha de hincar enel suelo.

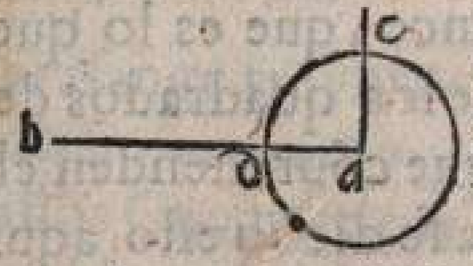
HAzese otro instrumẽto tomando vna tabla gruessa de dos, ò tres de dos, y grande quãto quisieres (mientras mayor es mejor) y haziendo en ella dos semicirculos, y delos dos pũtos, ò centros a.b. salgan vnos hilos, como denotan b. c. y a. d. y con este instrumento mediras distancias con facilidad, y mas cierto que cõ otros instrumentos, como en su lugar quãdo mostremos vsar dellos mejor se entendera,



EL instrumento que los carpinteros dizen esquadra, se haze echando sobre vn estremo de vna linea recta, vna otra linea perpendicular en angulos rectos, por la doctrina d̃l capitulo decimo del primero libro, assi como haze la linea a.c. en la a.b. que incluyen vn angulo recto. Y para saber si este angulo es recto, porque no siendolo la esquadra sera falsa. Saberlo has d̃ muchos modos. El vno sera abrir vn compas en la distancia que te paresciere (como sea mas que la menor destas dos lineas que causan el esquadra) y põ el vn pie enel angulo, ò pũto a. y cõ el otro discriue vn circulo, y si las dos lineas a.c. y a.b. cortaren de la circũferencia del dicho circulo la quarta parte, estara buena la esquadra, y

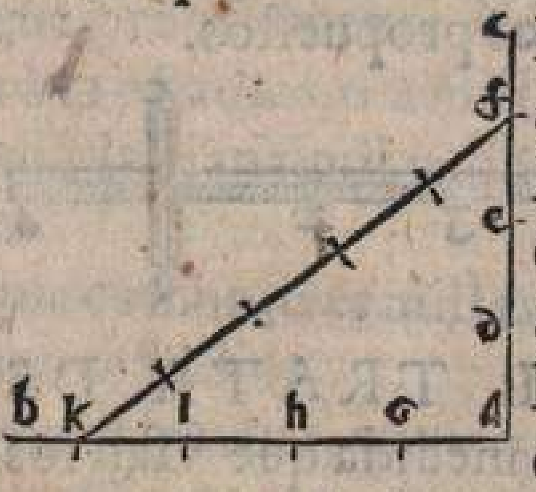


Conocer si vna esquadra es perfecta.



si tomaren mas, ò menos estara falsa, y porque la quantidad de circunferencia c.d. de la figura es la q̃rta parte de todo el circulo por tanto el angulo a. es recto, y por consiguiente la esquadra sera perfecta.

DE otro modo podras prouar si es vna esquadra perfecta. Abre el compas en vna quantidad conueniẽte, y contando enel vn lado, ò linea de la esquadra (començando del pũto a.) tres tamaños semejantes à la distancia de la abertura del compas, como en la linea a.c. de la siguiente figura denotan las letras d.e.f. Luego toma enel otro lado, ò linea a.b. quatro tamaños semejantes à estos como denota g. h. i. k. Saca agora vna linea recta desde el pũto f. hasta el punto k. y si esta linea tuuiere cinco tamaños semejãtes a los tres q̃ tomaste enel lado a. c. ò a los quatro del lado a.b. la tal esquadra sera verdadera, y si ay menos, o mas tamaños de cinco estara falsa, como se prueua por la penultima d̃l primero de Eucli. Porque si el angulo a. es recto, el quadrado dela linea a.f. y a.k. ha de ser ygual al quadrado de la linea f.k. que es lado opuesto al dicho angulo recto, pues si el lado a. f. tiene tres tamaños, y enel a.k. tiene quatro, la summa de los quadrados destos numeros 3. y 4. es 25. Luego el otro lado. f.k. es necessario que tenga cinco tamaños, para q̃ su quadrado

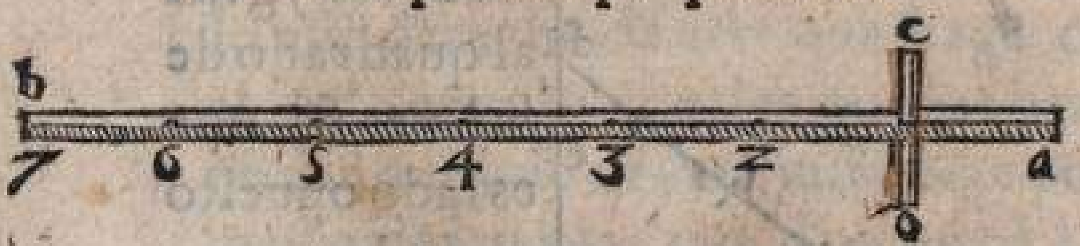


haga

haga veynte y cinco, que es lo que haze la ſumma de los quadrados de los otros lados que cõprehenden el angulo recto. Ha ſe dicho eſto aqui porque como con eſte inſtrumento ſe ha de moſtrar medir diſtancias, es bien ſaberle hazer.

Baculo menſorio

COmpoſicion del baculo que dizen Menſorio. Toma vna vara de gordor de vn dedo, ò mas, ò menos lo que quiſieres quadrada y derecha y larga, de tres, ò quatro palmos, y diuide ſu largura en las partes yguales que quiſieres, aſsi como ſiete, ò diez, ò mas, ò menos, de modo que toda la vara quede diuidida juſtamente en algunas partes, aſsi como la vara a.b. lo eſta en ſiete. Luego haz vna tablilla de dos, ò tres dedos ancha, y tan larga como vna parte de las en q̃ diuidiſte la vara, como mueſtra c.d. y tan grueſſa como la miſma vara, ò mas lo que quiſieres, y q̃ tenga en medio vn agujero tã quadrado, que la vara a.b. entre en el tan ygual y derechamente que haga à vna parte y otra angulos rectos, ò yguales, y que ſin premia ſe pueda mouer deſde el vn eſtremo de la vara haſta el otro, quiero dezir, que la tablilla c.d. ſe pueda mouer deſde la a. haſta la b. y a la contra q̃ ſon los dos eſtremos de la vara a.b. Y eſto aſsi preparado adelante moſtraremos vſar del para medir anchuras de torres, ò paredes ò ventanas, ò alturas, ò diſtancia de entre dos puntos propueſtos.



CAPIT. III. TRATA DE las partes de la medida que vſan los Geometras, y Coſmographos.

OPINION comun es de Philoſophos, que toda medida es Omogenea con la coſa q̃ ſe midiere, quiero dezir de aquella miſma eſpecie, y anſi medir vna linea, o diſtancia, no ſera otra coſa ſino medirla con vna otra medida, o diſtancia larga de vn pie, ò palmo, o vara, para ſaber quantas medidas de qualquiera deſtas famoſas ay, o ſe contienen en la tal diſtancia, ò largura que ſe midiere. Y porque las medidas famoſas con que ſe vſa medir las diſtancias, ò alturas, ò hõduras de las coſas corporeas ſon varias, notaras que el origẽ de todas las medidas que los antiguos vſaron ſale de vna otra medida que dezian Dedo, que es eſpacio que ocupã quatro granos de cebada pueſtos de lado. Y porque ay muchas differencias de cebada, y podria vno tomalla mas ancha, y otro entendella mas angoſta, notaras que la diſtancia, ò medida del pie antiguo de que vſauan los Romanos, y al q̃ ſe reduzen muchas cuentas, era diez y ſeys vezes tanto como eſta linea M ——— L Y a eſta quantidad de diſtancia dezian Dedo, y la cebada ha de ſer de tal grandor que quatro granos juntos por los lados como dicho auemos ocupen eſta diſtancia, tomados por la parte mas grueſſa del grano.

Que es medir vna diſtan cia.

Origen d̃ las medidas, d̃ do ſale.

Dedo, q̃ diſtancia es.

Pie antiguo, q̃ diſtácia es.

La razon porque mas ſe tuuo cuenta con declarar eſta medida cõ granos de cebada, q̃ con los de trigo, es porque el grandor de los granos de cebada de vna prouincia ſalẽ mas yguales entre ſi que los d̃l trigo en comũ, porque en vna eſpiga de trigo acontesce auer differencia de granos, lo q̃ en la cebada es mas raro de hallar.

Porq̃ la diſtancia d̃l dedo ſe d̃clara con granos d̃ cebada, mas que de trigo.

ONça dizen à tres dedos deſtos, ò à lo que ocupan doze granos de cebada pueſtos de lado.

onça, q̃ es

PAlmo es quatro dedos, o lo q̃ ocupan diez y ſeys granos de cebada, y no ſe toma palmo por lo que ocupa la mano eſtendida, como el vulgo lo entiende deſde lo vltimo del dedo pulgar, haſta lo vltimo d̃l auricular:

Palmo, q̃ es.

ſino

sino por quatro dedos juntos, que aun no es táto como la palma đla mano, y assi lo muestra Vitruuio.

Lib. 3. c. 1.

Dicha, es 2 palmos.

Dicha, es dos palmos, ò lo que ocupan treynta y dos granos de cebada.

Espitema

Espithema es tres palmos, ò lo q̃ ocupan quaréta y ocho granos de cebada.

Pie, es 4 palmos.

Pie, es quatro palmos como dicho auemos. Assi lo dize Vitruuio enel lugar suso alegado.

Paso, q̃ es

Passo es dos pies, vno macizo que ocupa el pie y otro vazio, y dizese passo simple. Algunos tiené que el passo tenia dos pies y medio, considerádo q̃ en dos passos auia cinco pies y engañanse: porq̃ el passo no se acaba có la púta del pie delátero, sino cõ el principio del calcañal. Porque el pie delátero es principio đl passo siguiéte. Y assi siempre el passo comiença de pie macizo y acaba en pie hueco.

Pasada comun, q̃ es.

Passada, es en dos maneras. A vna dizen passada comun, o simple, y es lo mismo que passo. Y en otra manera

Pasada geometrica que es.

quando dizé pasada Geometrica, es tanto como dos passos de los que arriba auemos dicho, y assi como se engañaron enel passo, assi se engañaró en la passada Geometrica, porque dezian que tenia cinco pies, porq̃ cóstaua de dos passos. Y como auemos dicho, que el passo tiene dos pies, assi dezimos que la passada tiene quatro, la qual comiença de pie macizo, y acaba en pie hueco, aunque Columela le de cinco pies a la passada, y dos y medio al passo, lo dicho es lo mas comun.

Libr. 5. de Rustica.

Pertica, es diez pies.

Orgya, es seys pies.

Pelthrum, cien pies.

Iugero, cien pies.

Diaulos, dos estadios.

Dolicos, doze estadios.

Schenus, sesenta estadios.

Parasanga, treynta estadios.

Estadio es ciento y veynte y cinco passos Geometricos. Assi lo dize Plinio. Hercules el Gigante corria sin resollar 125 passos, y los q̃ presumiã imitalle en este curso, procurauan correr este espacio, y por ser en aq̃l tiempo tan famosa esta distancia, los Griegos median las distancias delos lugares por estadios, assi como hazemos agora por millas, o leguas. Lib. 2. c. 23

Milla, es ocho estadios, que valé mil passos. Y dizese à este espacio milla Romana, à differencia de milla de Alemaña comun, que es quatro mil pasos, y milla grande q̃ es cinco mil passos, y porque de mil a mil passos ponian los antiguos vna coluna, o piedra, por esso tomaron los Latinos lapis por mil pasos.

Lapis. denota mil pasos.

Vlna comũ quatro pies, o diez y seys palmos, o 64 dedos.

Vlna agreste, tiene seys pies.

Cubito, era pie y medio.

Pertica, era diez pies.

Parasanga, treynta estadios.

Stathmos, es casi veynte y ocho estadios, y medio. Y esta es la quantidad que dezimos legua.

Deunx, dize Columela ser 10. dedos. Lib. 5. c. 1

Codo pequeño, es pie y medio, ò 24. dedos.

Codo comun, es ocho palmos,

Codo grande es 36 palmos. ò 144 dedos.

Legua, propriamente dizé los Italianos à 12 estadios, o à milla y media.

Legua Italiana, mil passos Geometricos.

Legua comun, tres millas, o veynte y quatro estadios.

Legua Alemana, quatro millas.

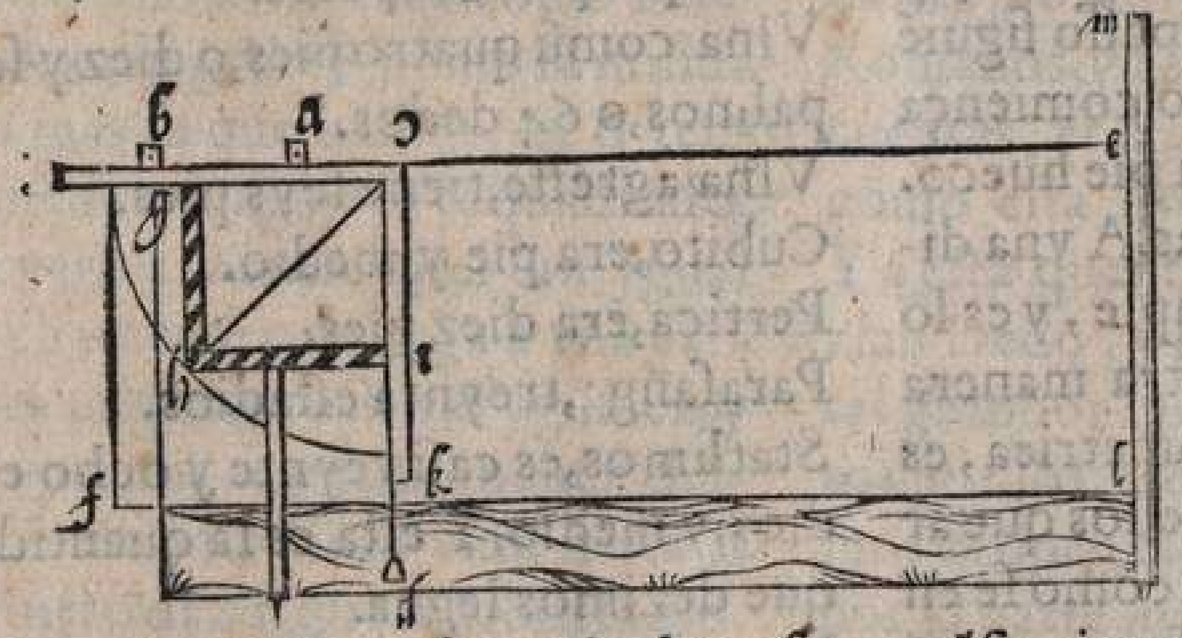
Legua Española, es cinco mil varas, que hazen quinze mil pies.

Legua đ Sueuia, cinco millas. Las distancias declaran los Latinos por millas, o lapis. Y los Griegos por estadios.

dios. Y los Egypcianos por Signes. Y los Perſianos por Paraſangas. Los Franceſes y Eſpañoles, y Alemanes por leguas.

CAP. IIII. MVESTRA REgla para ſaber ſi vn eſpacio, o diſtácia es perfectamẽte llana.

PORQVE eſte genero de Altimetria ſuppone q̃ la diſtancia que ſe vuiere de medir, ſea perfectamente llana, daremos regla para ſaber ſi vna plaça, ò otra qualquiera diſtancia es perfectamente llana, y aunque por razon de la redódez de la tierra ſea difficil hallar parte que ſea llana en diſtancias cortas, ſera pequeño el error y en diſtancias grádes por eſta



orden y regla ſe podra eniuelar y ſacar vna linea recta, parte della cayẽdo por baxo de tierra, parte por el ayre, como por la regla entenderas. Para declaració delo q̃l pógo por caſo q̃ ſea la linea k.l. vn eſpacio, ò diſtancia, para ſaber ſi el dicho eſpacio es perfectamente llano, pondras enel vn eſtremo vna vara algo alta q̃ cayga en angulos rectos con el llano del ſuelo, como mueſtra m.l. lo qual ſe puede imaginar en alguna pared, o arbol, o coſa que alli eſtuuiere, y ſino la vuiere, pongaſe vna vara (como dicho auemos) Luego toma el primero inſtrumento de los que ſe puſieró en el cap. ſegundo, y aſsiẽta la parte h.i. ſobre alguna coſa firme de tal manera q̃ el hilo, ò perpendiculo c.d. cayga juſtamẽte ſobre el lado h.i. del inſtrumento principio de do dize ſombra verſa, y que las dos pinolas a. y b. miren hazia el cielo, y eſtando aſsi mira por los agujeros de las dichas pinolas a. y b. vna cierta ſeñal enel palo l.m. que eſta hincado enel otro fin de la diſtancia, y ſupógo q̃ veo en la vara el punto E. Luego mira con diligencia deſde el agujero de vna qualquiera pinola quanto ay por linea recta haſta el ſuelo, que ſera ſaber lo que es alta la linea g.f. y anſi miſmo mide quanto ay deſde el ſuelo, ò punto l. haſta la ſeñal, ò pũto e. que fue do paro la linea viſual, q̃ por las pinolas ſe echo en la vara m.l. y ſi hallares que lo que ay deſde la e. à la l. es ygual con lo que ay deſde la b. à la f. diras que el dicho llano, ò diſtancia k.l. es perfectamẽte llana por que la linea q̃ ſe echaſſe por el dicho llano k.l. por la 33. del primero de Euclides, ſera parallela cõ la linea viſual. e.c. q̃ va por el ayre, y por cõſiguiente el dicho llano (por do ſe finge yr la linea k.l.) ſera æquidiſtante cõ lo llano del Orizonte, y ſi la ſeñal e.l. fuere mayor q̃ la altura del inſtrumẽto f.b. entenderas eſtar el dicho llano mas baxo hazia el pũto l. q̃ hazia el pũto k. y ſi fuere menor la e.l. diras que el llano hazia el punto k. eſta mas baxo. Y deſta manera veras deſpues hazia los lados del llano ſi eſta tãbien llano, ò ygual ò no. Lo miſmo podras ſaber echando eſta linea viſual e.c. con vna qual quiera coſa, y mirando deſpues ſi ay tanto deſde los ojos al ſuelo, como deſde la l. de la vara à la e. como arriba ſe ha dicho con el inſtrumento.

CAP.

CAPI. V. EN QVE SE PONEN muchos modos de medir Distancias.

ARTICVLO PRIMERO DESTE capitulo. *Muestra medir distancias con el quadrante, o instrumento segundo, del cap. 2.*

SI por tierra llana quisieres ver lo que ay de ti, hasta algun pũto, ò señal propuesta, como si el llano fuesse la linea i.b. Y estando tu enel pũto i. quisiesses saber lo q̃ ay hasta b. por linea derecha, toma el segundo instrumento de los que se pusieron enel capitulo segundo deste libro, y põle en el principio d̃la linea, ò parte do esta la i. poniendo la parte del instrumẽto c.d. hazia arriba, y por el punto c. echa vna linea ygual mirando por los agujeros de las pinolas h.g. abaxando, ò subiendo el index, ò ostensor, tãto q̃ veas por los dichos agujeros el fin de la planura q̃ quieres medir, ò pũto b. como muestra la linea c.e.b. Lo q̃l hecho mira q̃ pũtos corta la dicha regla, ò index enel lado f.d. del instrumẽto que corta enel pũto e. Y notaras q̃ la proporcion que vuiere de los pũtos que cortare del lado f.d. con todo el lado d.c. la misma aura de toda la linea b.i. à todo el lado del quadrante, ò instrumẽto a.c. porq̃ en esta figura se causan dos triangulos, el vno es a.b.c. y el otro e.d.c. y ambos son de yguales angulos, porq̃ el angulo c.b.a. del mayor triangulo, es ygual al angulo d.c.e. del menor porque es angulo alterno como se prueua por la 29 proposiciõ d̃l primero de Euclides. Porque esta linea visual c.b. cae entre dos lineas rectas parallelas b.a. y c.d. Ansi mismo el angulo a.c.b. del triãgulo grãde, es ygual al angulo d.e.c. como se prueua por la misma 29 del primero porque la linea visual c.g.h.e. cae entre dos lineas parallelas c.a. y d.f. y tambiẽ el otro angulo c.a.b. es ygual al angulo c.d.e. porq̃ el vno y otro son rectos (por la peticion quarta d̃l cap. 3. del lib. 1) seran ygales, luego estos dos triãgulos d.e.c. y c.b.a. son æquiangulos, y siendo æquiangulos, sus lados seran proporcionales por la quarta del sexto de Euclides. Luego como se ha el lado e.d. (del triangulo menor) cõ el lado d.c. assi se ha el la do c.a. del mayor, con el lado, ò linea a.b. ò i.b. (que es la distãcia) siẽdo esto assi, por causa de exemplificar. Sea lo que la regla, o index corto enel lado d.f. quatro partes de las doze en que se diuide cada lado deste instrumẽto, porque la proporciõ de doze (que tiene vn lado del quadrado) à quatro, es tripla, por tanto la proporciõ de toda la linea ò lado b.a. estara en tripla proporcion con el lado a.c. Pongamos agora por caso, que el lado a.c. del instrumento es dos palmos, o varas, o pies, o lo q̃ fuere, toda la linea, o distancia a.b. ò i.b. para auer de ser tres tanto que este lado c.a. sera necessariamẽte de seys quantidades, porque la proporcion que ay de seys a dos, sea la misma que de doze a quatro, que vna y otra es tripla. Y sino entendieres proporciones, ten esta orden. Ya que sabes que la regla, o index corto quatro puntos de los doze (que fingimos tener el lado d.f.) y q̃ el lado a. c. del instrumẽto tiene dos palmos (o lo q̃ fuere) ordena vna regla de tres diziendo. Si qnatro pũtos que son los cortados dã doze, dos palmos q̃ tiene el lado c.a. que daran? quiere esto dezir. si el lado e.d (del triãgulito pequeño c.d.a.) es q̃tro, y su lado mayor d.c. es doze, pidese si teniendo el lado c.a. (que es el lado menor del triangulo grande c.a.b.) dos palmos que tendra segun esto su lado a.b?

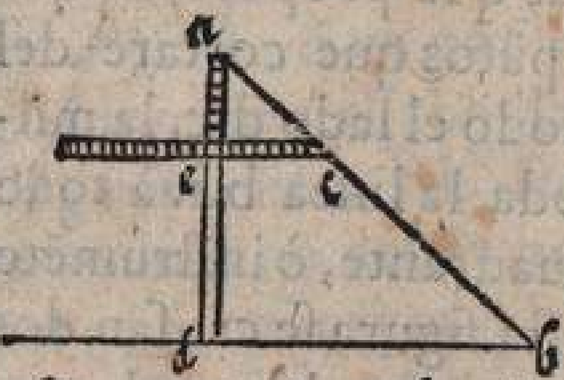
Multi-

Multiplica(como la regla de tres mã da)el doze por los dos, y montaran veynte y quatro. Parte por quatro y vendran seys, y tantos palmos tendra el lado b.a. Nota el modo desta demonstracion,porque en este genero de medida con qualquiera instrumento que se mida se han de causar estos triangulos equiangulos,y en todos se ha de demonstrar por estas razones,porque no sea necessario repetir muchas vezes vnos mismos preceptos,q̃ es enojoso a los estudiosos.

ES de aduertir, que quando la distancia que vuieres de medir fuere grande,no podras medir assentando este instrumento en la planicie de la misma distancia, porque la regla, ò index quando echares la linea visual se saldra del lado c.d.y no señalara,ni cortara puntos en ningun lado,y en tal caso te subiras en alguna altura,y entonces has de contar por el lado a.c.todo lo que vuiere desde el suelo hasta el punto c. del instrumento,como adelante se dira quando mostremos medir distancias desde alguna torre,ò cosa alta.

ARTICVLO II. DESTE CAPIT. V. *Muestra medir distancias con el tercero instrumento que se puso enel capitulo segundo que diximos regla status.*

SEa el llano que quieres medir la linea d.b.si quisieres saber lo que ay desde el punto d.al pũto b. Pon fixa la regla status enel punto d(do te hallas)y procura de sacar tãta parte de la regla mobil , que por lo alto de la regla status, y extremo de la mobil(que esta sacada)veas el pũto b. q̃ es el fin de la distancia q̃ quieres medir(como muestra la linea visual a.c.b.Luego mira las quantidades sacadas de la mobil,hazia la parte del punto b. Y pongo por exemplo que ay sacadas veynte quantidades, o tamaños de los que la regla status tiene doze desde el agujero, ò punto c. hasta lo alto,ò punto a.en la qual figura si bien aduiertes,hallaras otros dos triangulos æquiangulos con las mismas cõsideraciones que diximos enel articulo precedente. Porque la linea visual a.c.b. se finge cortar dos lineas parallelas. La vna d. b. y la otra e.c(si se alargasse)y assi el triangulo grande a.d.b. y el pequeño a. e. c. por las razones alegadas del precedẽte articulo son æquiangulos, y por el consiguiente por la quarta proposicion del sexto de Euclides, los lados seran proporcionales. Quiero dezir, que la proporcion que vuiere del lado e.c.(del triangulo pequeño) con su lado menor a. e. la misma aura del lado d.b.



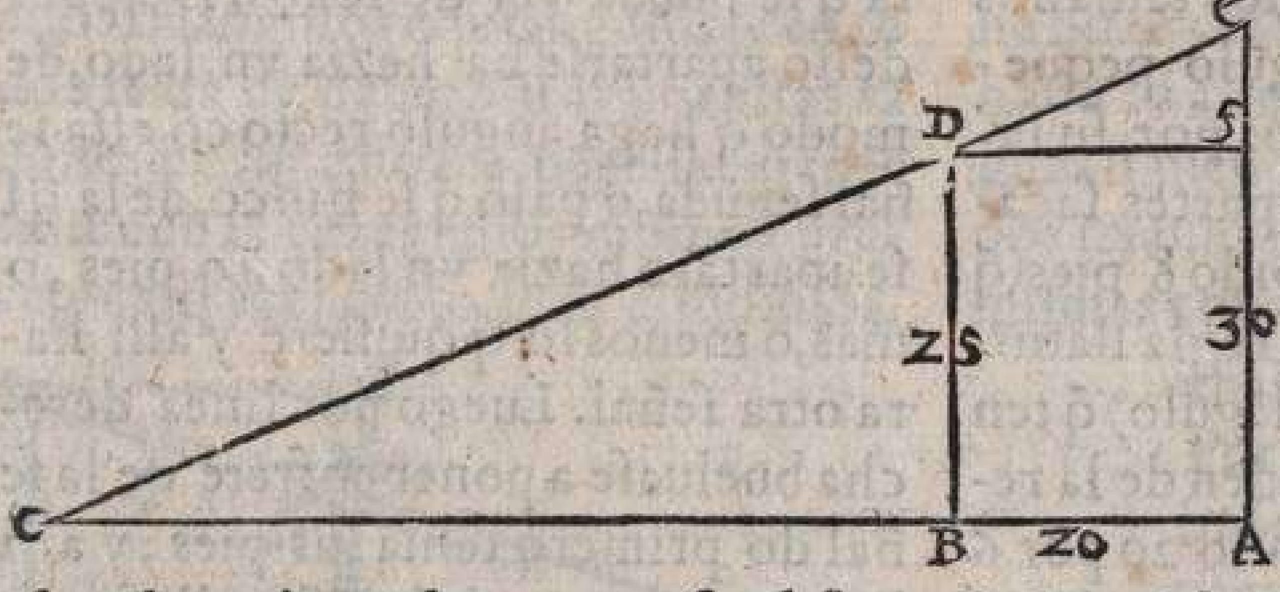
(del triangulo grande,cõ su lado a. d. Mira pues agora en que proporcion esta veynte(que son las quantidades sacadas de la linea mobil (lado del triangulo pequeño a.e.c.) con doze (que es el lado e.a.del mismo menor triangulo)y hallaras ser superbi partiens tercias. Quiero dezir,q̃ el lado e.c.es vna vez y dos tercios,tanto como el lado e.a.Digo pues,q̃ la linea d.b. ha de ser vna vez, y dos tercios tanto como toda la regla status a.d.la q̃l porque su altura supongo ser seys pies,tomãdo vna vez à los seys pies, y mas dos tercios de seys(que son 4)

todo

todo junto seran diez pies, tãto sera la distancia de la linea d.b.
Y el q̃ no quisiere tener cuẽta cõestas proporciones tengala solamente cõ los puntos que vuiere sacados de la linea mobil, y porque en este exemplo auemos presupuesto que ay sacados veynte pũtos, ordena vna regla diziendo. Si 12 (que son los tamaños del lado a.c. del triangulo pequeño (tiene veynte puntos por su lado mayor (que son las partes sacadas de la regla mobil, pido 6 pies (q̃ es el altura de toda la regla status, ò lado d.a. del mayor triãgulo) q̃ tendra por lado? sigue la orden de la regla de tres: multiplicando 20 por 6 y serã 120, parte estos 120 por el 12 y vendran a la particion 10, tantos pies es larga la linea d.b. y por consiguiẽte tanta es la distancia. Si alguno dixesse, que porq̃ se entiende ser estos diez mas pies que varas, o otra medida? A esto se responde, q̃ por razon q̃ exemplificamos, o diximos que la regla status tenia de altura 6 pies, por tanto sera lo que sale pies, y si fuera otro genero de medida lo que fuera la regla status, de aquella especie sera lo que saliere a la particiõ. Y si preguntares porque sale del especie de medida de la regla status, dire que mires el libro quarto del tratado de Arithmetica (do se trata de la regla de tres) y entenderas la razon de todo lo que aqui se puede dubdar.

ARTICVLO III. DESTE CAP. V. *Muestra lo mismo de otra manera.*

GEmma Phrygio, en vn tratadico que hizo de la descripciõ de los lugares, que anda con la Cosmographia de Pedro Apiano, muestra esto de otro modo. Como si vno quisiesse saber lo q̃ ay desde vn punto hasta otro, estando en alguna parte llana, y aunq̃ no lo sea como aya lugar dõde mouerse de vna parte a otra, poco importa. Lo qual se sabra haziendo el q̃ mide a sus pies vna señal, luego caminando desta señal hazia la cosa q̃ se mide 80 pies, o mas, o menos lo que quisiere, dõde pondra otra señal, assi como vn palo hincado, o piedra, o cosa q̃ se pueda ver de lexos. Despues desto apartarse ha hazia vn lado, de modo q̃ haga angulo recto cõ esta señal segũda, o palo q̃ se hinco, de la q̃l se apartara hazia vn lado 40 pies, o mas, o menos lo q̃ quisiere y alli hara otra señal. Luego por linea derecha bueluase a poner enfrẽte de la señal do primero tenia sus pies, y alli hara otra, con tal q̃ desde alli se vea por la otra señal el fin de la distãcia q̃ mide, luego mire los pies, o palmos q̃ ay desde la primera señal hasta la segũda, y lo q̃ vuiere de la segũda ala tercera, luego de la tercera a la q̃rta, como si vno estuuiesse enel pũto a. y quisiesse ver lo q̃ ay desde alli hasta el punto c. hara vna señal enel punto a. y caminara por linea recta hazia el punto c. y hara otra señal enel punto b. y supõgo que desde la a. hasta la b. ay 20 pies, luego del punto b. supongo q̃ se aparta hazia vn lado hasta el pũto d. y tan derechanente es el apartamiẽto q̃ la linea b.d. cae tã perpẽdicular q̃ haze angulos rectos en la distancia a.b.c. Y supongo q̃ se aparto 25 pies. Luego desde el punto primero a. sacara otra linea parallela cõ la b.d. que sera la linea a.e. y ha de ser tã larga, que de su fin vaya vna linea visual que passando por la señal, o pũto d. se vea el pũto c. q̃ es el fin d̃ lo q̃ se mide, y supõgo q̃ esta linea a.e. es larga 30 pies. Hecho esto para ver lo q̃ ay d̃sde el pũto a. hasta el pũto c. resta 25 (q̃ tiene la linea b.d) de los 30 (q̃ tiene la linea a.e) y quedaran 5, estos seran partidor. Luego multiplica 20 que ay desde el punto a. hasta el pũto b. por treynta, que es la linea a.e.y montaran seyscientos, estos seran particion. Pues parte 600 por cinco(q̃ dixe q̃eran partidor)y vendran a la particion 120, por la distancia de pies que aura desde el punto a. hasta el punto c. La razon es, porque



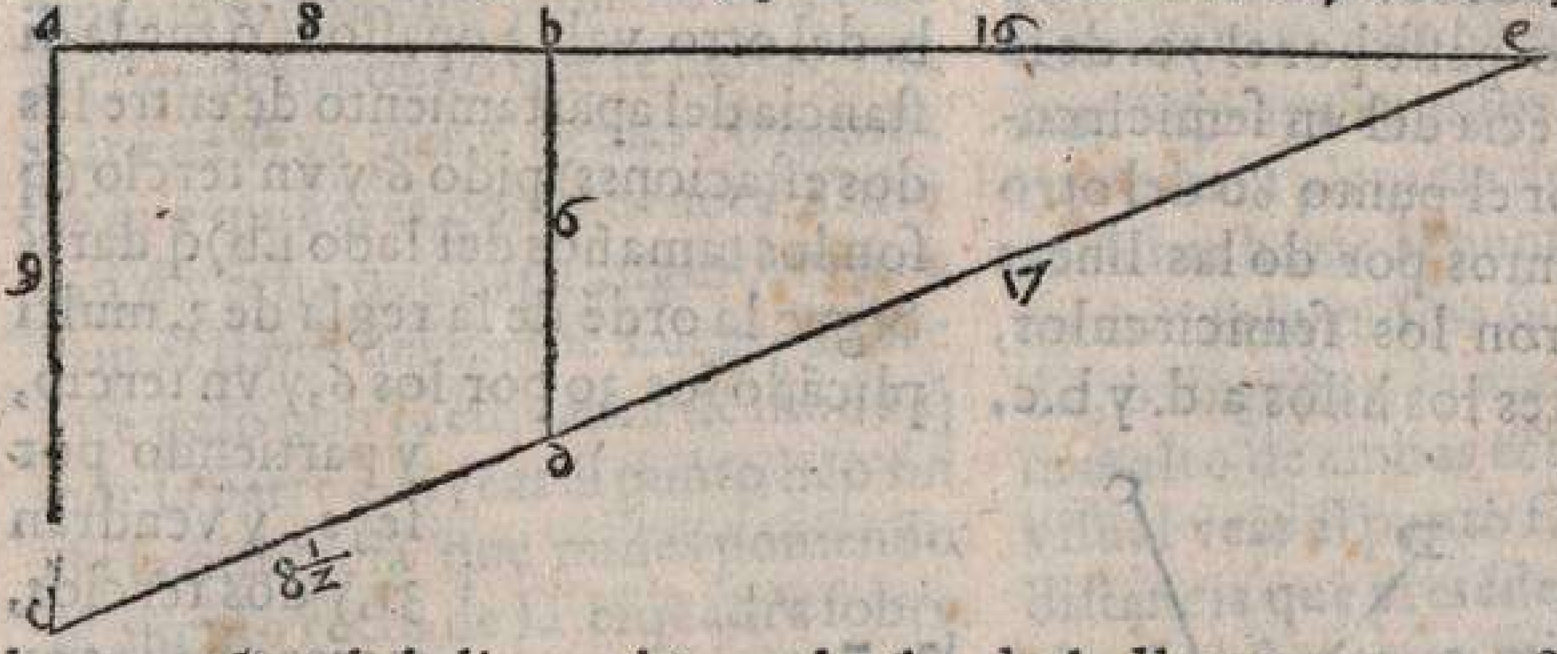
estos dos triangulos a.e.c.y f.e.d.son æquiãgulos, porque el angulo a.c.e. (del grande)es ygual al angulo d.e.f. del pequeño, por la 29 proposicion del primero de Euclides, y el angulo c.a.e.es ygual al angulo d.f.e. por que son rectos por la peticion quarta del cap.tercero, y por la quarta d̃l sexto de Euclides, estos triangulos son de lados proporcionales, quiero dezir, que la proporcion que vuiere del lado e.f.(del triangulo pequeño f.e.d.)con su lado d.f. la misma aura del lado e:a. (del triangulo grande) con su lado a.c. Esto entendido, ya sabes que si la linea a.b.es veynte, que este lado d.f.por ser ygual, como se prueua por la 33.proposicion del primero de Euclides, sera otros veynte, y si la b.d.es 25, y la a.e.es 30, quitãdo 25(que es d.b.)de 30.(que es todo el lado a.e.)quedaran cinco, pies por el lado f.e. del triangulo pequeño. Pues ordena vna regla de tres diziendo, si cinco pies(que es el lado f.e.d̃l triangulo pequeño e.f.d.) dan veynte pies de distancia (q̃ es el lado f.d. pido 30 pies(q̃ es el lado e.a.del triangulo a.e.c. que darã? Sigue la orden de la regla de tres, multiplicãdo 20 por treynta, y montaran seyscietos, parte estos seyscientos por cinco, y vendra à la particion 120, tantos pies es el lado a.c. del triangulo grande a.e.c.y por consiguiente tanto diras que ay desde el punto a.hasta el punto c.y porq̃ desde a. ala b.ay 20 pies, siguese que desde la b. ala c. aura ciẽ pies. Si quisieres saber quanto es la linea visual e.d.c. quadra los 120, q̃ son los tamaños del lado a.c. y sera todo 14400. quadra tambien el otro lado a.e.(que es 30)y seran 900, y porque los q̃drados destos dos lados (q̃ son los q̃ contienen el angulo recto) jũtos, hã de ser tanto como el lado oppuesto al mismo angulo, por la proposi.46. del 1.de Euclides, junta estos dos quadrados, y montaran 15300, tanta es la potencia, o quadrado del lado e.c. Pues saca la rayz quadrada destos 15300. que sera 128 y $\frac{171}{256}$ auos, tanto es el lado e.d.c. Lee el capit. 2. del 5. lib. de Arithmetica.

Nota. Podras medir distãcias sabiendo los tamaños de q̃lesquiera dos lineas parallelas echadas en el triãgulo q̃ se causa cõ las lineas visuales, y sabiendo sus distancias, como si vno estuuiesse enel pũto a. y quisiesse ver quanto ay hasta el punto e. saca vna linea perpẽdicular del pũto a. como muestra a. c. y enla distãcia mas adelãte q̃ te paresciere, saca otra linea q̃ sea parallela con la linea a. c. como muestra b. d. y ansi auras hecho vn quadrilatero, como muestra a.b.c.d. yporq̃ estas dos lineas a.b.y.c.d.por la parte a.c.distan 9 tamaños, y por la parte b.d. distan seys. siguese que las dos lineas visuales a.b. y c. d. que no son parallelas, y no siendo parallelas de necessidad, alargandolas por la parte do mas se juntan concurriran en algun punto, como nota esta regla para medir distãcias. hazen

hazen enel punto e. como se prueua por la peticion quinta del primero de Euclides que pusimos enel libro primero deste tratado. De dóde queda claro, que sabiendo a quãtas distãcias se juntaran, estara sabida la distãcia que ay desde el punto a. hasta el punto e. ó desde el punto c. al punto e. Lo qual se sabra deste modo, resta los seys tamaños que es larga la linea b. d. de los nueue que es la linea a.c. y quedaran tres, estos tres es el excesso que haze la linea a.c. à la linea b.d guardense. Luego mira quanto ay desde el punto a. hasta el punto b. y supongo auer ocho tamaños destos que se han exemplificado. Ansi mismo mira quanto ay desde el punto c. hasta el punto d. y hallaras auer ocho y medio, esto hecho, si quisieres saber à quantos tamaños destos adelante del punto b. se juntara la linea a.b. con la c.d. ordena vna regla diziendo, si tres (que son los que dixe que guardasses) dã ocho (que son

Capit. 3.

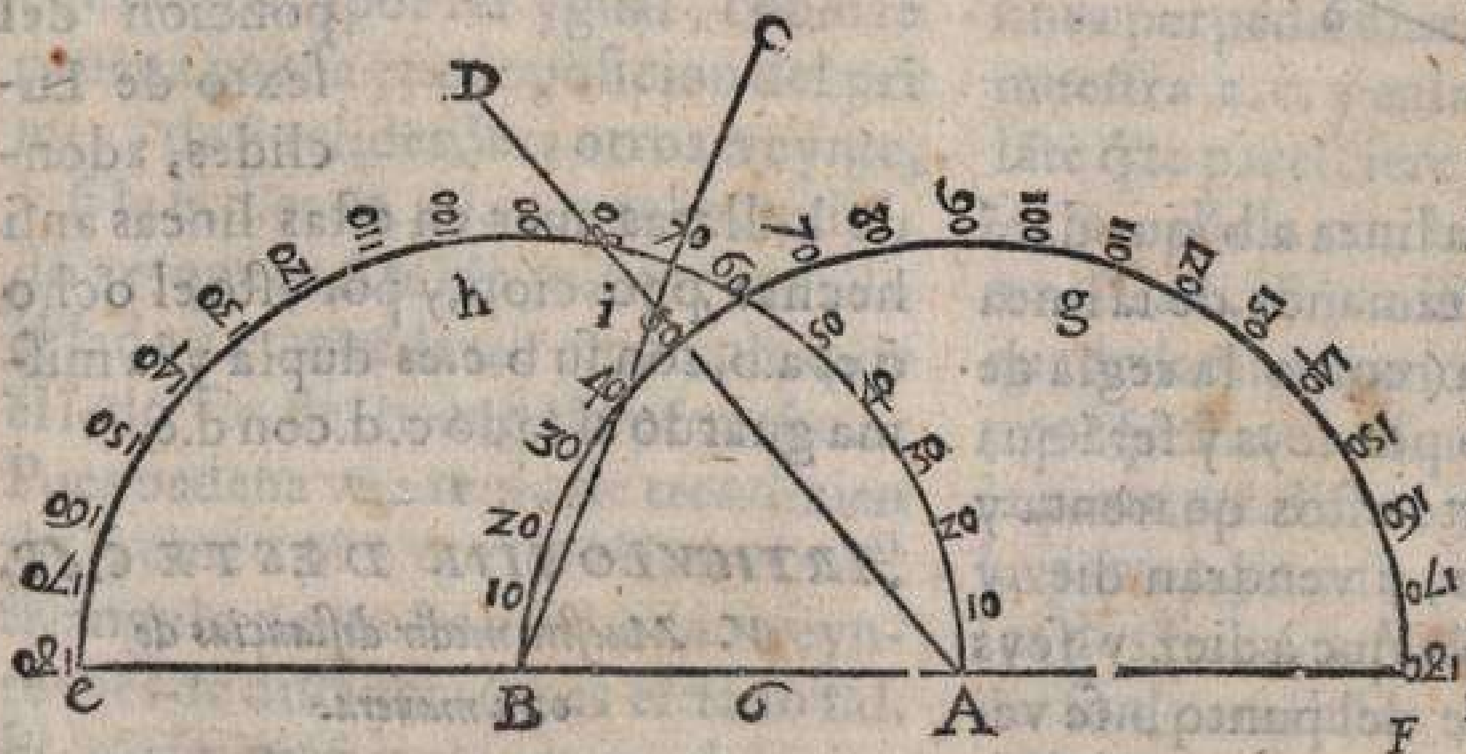
Dos lineas no parallelas alargandolas por la parte do mas se jũtã, saber a quãtos tamaños cõcurriran.



los tamaños de la linea a.b) que darã seys que son los tamaños de la linea b. d.) Multiplica (como la regla de tres manda) ocho por seys y serã quarenta y ocho, parte estos quarenta y ocho por los tres, y vendran diez y seys, pues digamos que à diez y seys tamaños adelante del punto b. se vẽdra à juntar la linea a.b. con la c.d. de lo qual se sigue que la e. dista del del punto b. diez y seys tamaños semejantes a los ocho que ay desde la a. àla b. Y ansi se concluye que desde la a. àla e. aura veynte y quatro tamaños. De la misma manera veras à quantos tamaños adelante del punto d. se juntara la linea visual c.d. quiero dezir que veras los tamaños que el punto e. dista del punto d. diziendo, si tres dan ocho y medio (que es el lado c.d.) pido seys que es el lado b.d.) que daran? Multiplica ocho y medio por seys y montaran cincuenta y vno, parte 51 por tres, y vendran 17, luego à 17 tamaños adelante del punto d. se juntara la linea visual c.d. quiero dezir que el punto e. dista del pũto d. diez y siete tamaños semejantes à los ocho y medio que es larga la linea c. d. y porque c.d. es de ocho tamaños y medio y desde la d. a la e. ay diez y siete, siguese que desde el punto c. hasta el pnuto e. aura veynte y cinco tamaños y medio. Nota esto, porque dadas qualesquiera dos lineas que no sean parallelas, del largor q̃ quisieres: se sabra à que distancias se juntaran, o concurrirã alargandolas por la parte q̃ han de hazer el concurso. Lee sobre esto la segũda proposicion del sexto de Euclides, adonde hallaras auer en estas lineas ansi hechas ꝓporcion, y por esto el ocho q̃ es a.b. con su b.e. es dupla y la misma guardo el lado c.d. con d.e.

ARTICVLO IIII. DESTE CAP. V. Muestra medir distancias de otra manera.

Toma el 4 instrumento q̃ mostramos hazer enel cap. 2. y assiẽtalo en parte llana, y por el pũto b. o cẽtro d̃l vn semicirculo (q̃ ha de tener alli vna pinola y en ella vn agujero) mira el fin de la cosa que midieres, y aduierte esta linea visual porque parte passa de la circūferencia del mismo semicirculo cuyo cētro fuere la pinola por do mirares, y pōgo q̄ enel semicirculo a.h.e. passa por el pūto 70. Haz agora dōde te hallas vna señal. Luego muda el instrumento lateralmente por linea recta la distancia que quisieres (que mientras mayor fuere este apartamiento, tanto sera la cuenta mas precissa.) Pongamos por caso que nos apartamos treynta passos por camino derecho hazia vn lado, adonde bolueremos à hazer otra estaciō y a echar con el centro del otro semicirculo otra linea visual hasta el fin de lo que se mide, y mirando por donde corta la linea visual la circunferencia de su semicirculo q̄ supongo que lo corta enel punto 80 de la circunferencia del semicirculo b.g.f. Esto hecho, toma los dos hilos que salen de los dos centros, y haz que el vno passe por el 70. de la vna circunferēcia del vn semicirculo, y el otro por el punto 80 del otro que son los puntos por do las lineas visuales cortaron los semicirculos, y estādo tirantes los hilos a.d. y b.c.



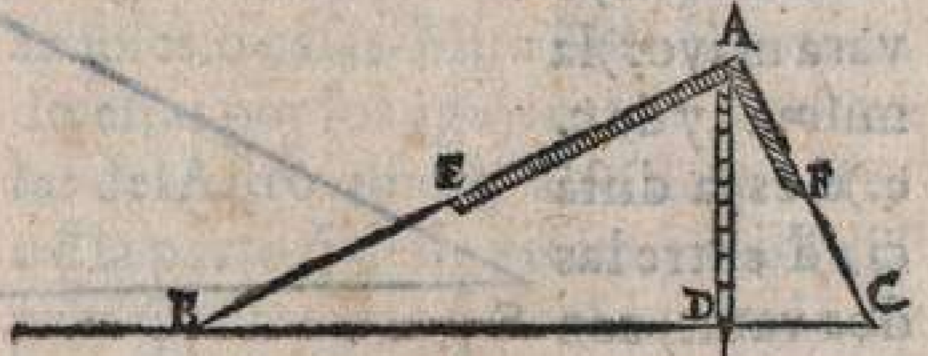
do se cruzaren q̄ sera enel pūto i. causaran vn triangulo b.a.i. equiangulo al otro, que en la otra parte de la distancia que se mide se causaria cō el sentido, aunque procediesse de lados en grā manera grandes que son triāgulos causados con dos lineas visuales entre dos lineas parallelas. La vna es e.f. y la otra, vna otra linea que passe por la señal, o fin de lo que se mide. Por la qual causa seran de lados proporcionales por las razones dadas enel primer modo de medir distancias deste capitulo. Y assi como se ha el lado a.b. deste triāgulo b.a.i. con el espacio de entre las dos estaciones, assi se ha el lado b.i. con la misma distācia, y como se ha el lado a.i. cō el lado a.b. assi se ha el mismo i.a. con la misma largura. Esto entēdido, si quisieres ver lo q̄ ay desde do echaste la primera linea visual hasta la señal, o fin de la distancia que mides. Mira la linea i.b. lado del triangulo i.b.a. quātas partes tiene semejantes a las del lado b.a. que supōgo tener seys y vn tercio. Pues di por regla de tres. Si seys q̄ son las quātidades q̄ ay entre el punto, o cētro a. del vn semicirculo, hasta el pūto, o cētro b. del otro valē 30 passos (q̄ fue la distancia del apartamiento de entre las dos estacionss) pido 6 y vn tercio (q̄ son los tamaños del lado i.b) q̄ darā? Sigue la ordē de la regla de 3, multiplicādo los 30 por los 6, y vn tercio, y partiendo por seys, y vendran 31, y dos tercios, y tātos passos ay desde la primera estacion hasta la señal que se finge estar do las dichas lineas visuales, o hilos se cruzan en el punto i. y si quisieres saber quāto ay desde la segūda estacion hasta la dicha señal, mira la linea a. i. lado deste dicho triangulo a. b.i. quantos tamaños tiene semejantes a los seys en que

se di

se diuide la linea b. a. y hallaras auer siete y vn quarto, y pues que sabes q̃ el lado a.b. le correspódẽ treynta passos. di por regla de tres. Si seys tamaños (que tiene el lado a.b. valen treynta passos, pido 7 tamaños y vn quarto (que tiene el lado a.i.) que passos valdran? Multiplica 30 por 7 y vn q̃rto y montarã 217 y medio, parte por seys y vendran à la particion treynta y seys y vn quarto, y tantos passos aura desde la segunda estancia hasta el fin dela señal de la distãcia q̃ se mĩde, à razon q̃ entre la vna estació y la otra auia treynta passos. Y deste modo mediras distancias con facilidad y con menos embaraços que con otros instrumentos.

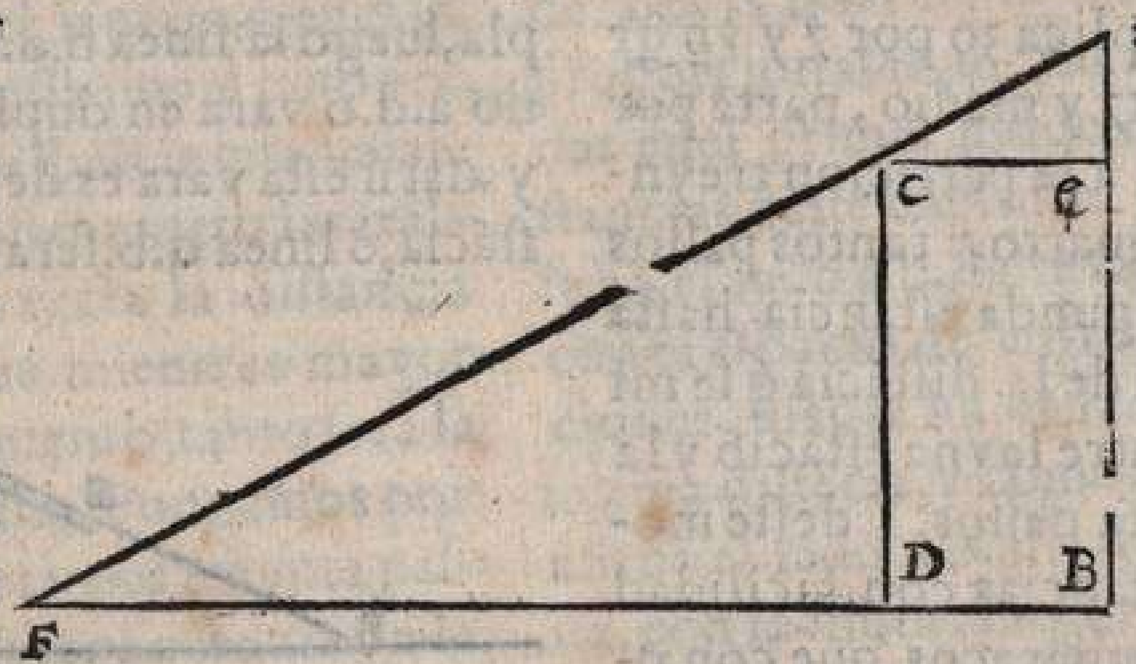
ARTICVLO V. DESTE CAPIT. V. *Muestra medir distãcias cõ vna esquadra.*

Porque la esquadra es instrumẽto comun, no quiero dexar de mostrar medir vna distancia con ella, sea la distãcia que quisieres medir la linea d.b. pon enel punto, ò extremo d. (donde supongo que te hallas) vna vara de seys pies, o demas, ò menos lo que quisieres, como denota a. d. y tan derecha que haga angulos rectos con el llano del suelo. Luego sobre este palo pon la esquadra de modo q̃ por la parte a.e. veas el punto b. o fin de la distancia que mides poniendo el angulo recto de la esquadra sobre la punta, o fin de la vara, o punto a. y quando con la dicha parte a.e. de la esquadra veas el punto b. echa con el otro lado a.c. vna linea visual hasta do enel suelo alcãçare, como muestra el pũto a.f.c. y deste modo auras causado los triangulos a.b.d. y a.c.d. æquiangulos. y por consiguiente son de lados ꝓporcionales, y por la quarta del sexto, como se ha el lado c.d. con d.a. (q̃ es la vara, assi se ha d.b. (q̃ es la distancia) con la misma vara. Mira pues, que quantidades tiene el lado c.d. semejantes a las seys medidas de la vara a.d. y supongo que tiene tres, de lo qual se entiende que la proporcion del lado a.d. o vara esta con el lado d. c. en proporcion dupla, luego la linea b.d. estara con el lado a.d. ò vara en dupla proporcion, y assi si esta vara es de seys pies la distãcia, ò linea d.b. sera doze pies.



ARTICVLO. VI. DESTE CAPI. V. *Muestra medir distancias con dos varas.*

Sea la distancia la linea b. f. toma vna vara tan alta como desde los pies à los ojos, y otra menor la quãtidad que te agradare. Luego el excesso que la mayor vara hiziere à la menor, diuidelo en doze partes yguales, o en las que te paresciere. Luego hinca la vara mayor enel punto b. de modo q̃ haga angulos yguales, o rectos con la planicie del suelo. Y mas adelante hazia el punto f. pon la otra menor de la misma suerte tan apartada, ò llegada a la mayor que por lo mas alto de ambas echãdo vna linea visual veas el punto f. q̃ es el fin dela distancia que pretẽdes medir. Y quãdo assi estuuieren, mira la distãcia q̃ ay entre las dos varas quantas quantidades seran semejantes à las doze en que se diuidio el excesso q̃ la mayor vara haze à la menor. Pues supongo que la distancia de entre estas dos varas es diez quantidades y que el altura de la vara mayor supongo ser seys pies. Di por regla de tres. Si doze (q̃ es la diuision dela vara mayor) dan 10 (q̃ es la distã cia de entre las dos varas) q̃daran 6 pies q̃ es el altura de la vara mayor? Sigue la regla de 3, y lo q̃ viniere se rã los pies q̃ ay desde el pũto b. hasta el pũto f. La causa d̃sto es, porq̃ ẽnsta figura se hazẽ dos triãgulos equiãgulos, ò ꝓporcionales, el vno es a.e.c. y el otro a.b.f. y la ꝓporciõ q̃ ay del espacio b.f. cõ la b.a (q̃ es el altura, o vara mayor) la misma ay de c. e.) q̃ es la distãcia d̃ entre las dos varas) con



la e.a. (que es el excesso q̃ haze la mayor vara à la menor) Porque la linea c.d. denota la vara menor, y la linea a.b. la mayor. Y assi su prouacion es la misma q̃ las que se han puesto en los otros articulos deste capitulo. Lo mismo se hara con vna vara fingiendo ser el altura del q̃ mide la vara mayor de las dos susodichas.

ARTICVLO VII. DESTE CAP. V. Muestra medir distãcias con Astrolabio.

PAra medir distancias cõ Astrolabio, tendras vna vara tan alta como desde los pies a los ojos, la qual diuidiras en doze partes yguales, y mediras su largura con alguna medida famosa, la qual supõgo que tenga 6 pies, y q̃ quieres medir vna cierta distancia. Toma el Astrolabio, y tenle con la mano libremẽte colgando de su armilla, y alça, o baxa la alidada de tal manera que por los agujeros de las pinolas (estando el cuerpo derecho) veas el fin de la distancia q̃ midieres, y quando le veas, aduierte la linea fiducial de la alidada q̃ partes, o puntos corta en las diuisiones de la escala altimetra del dorso, y en en que parte corta, quiero dezir, si corta en la parte de la escala que dize vmbra recta, o en la parte que dize vmbra versa, o sino corta en ninguna dellas, por caer por medio de ambas, porque si assi acontesciere, entenderas que la distancia que mides es ygual à tu altura, o de la vara que dixe que hiziesses, y si cortare algunos pũtos dela escala recta, entonces entenderas ser mayor la vara q̃ la distancia q̃ midieres, y aura tal proporcion de la vara cõ el espacio, como vuiere de 12 quãtidades en q̃ se diuide toda escala cõ los puntos q̃ la alidada cortare. Supongo q̃ midiendo vna distãcia la alidada corto 3 puntos de la escala recta. Para saber quãtos pies tiene esta distãcia q̃ se mide, diras por regla de tres. Si 12 (q̃ son los tamaños en q̃ se diuidio la vara) dã 3 puntos (q̃ son los cortados en la escala recta) Pido 6 pies q̃ la dicha vara tiene de largura que darã? Sigue la regla multiplicãdo 3 por 6 y partiẽdo el ꝓducto por 12, y vẽdra vno y medio, y tãtos pies sera la distãcia q̃ se mide. Mas si la alidada cortare en la parte de la escala q̃ dize vmbra versa (como casi siẽpre acõtesce ra, siẽdo la distãcia algo larga) entẽderas dello ser la distancia mayor q̃ tu vara, y aura la misma proporcion de los pũtos cortados à doze, q̃ dela vara con el espacio q̃ midieres. Pues supongo que midiendo alguna distãcia, la alidada corto quatro, puntos de escala versa, digo pues, que como se vuieren quatro pũtos, que son los cortados con doze, assi se aura la vara con el espacio. Y porque de quatro a tro à doze es, proporcion ſubtripla, por eſſo entenderas que de la vara, a la diſtancia ha de ſer ſubtripla, pues treſdoblando la vara ſabras la diſtãcia. Y ſino entendieres proporciones reduzir la has à la regla de tres, diziendo. Si quatro (que ſon los pũtos cortados) dan doze, que daran ſeys pies que tiene la vara de largor? Multiplica ſeys por doze y montarã ſetenta y dos, parte por quatro y vẽdran diez y ocho, por los pies que tiene la diſtancia que mides, y eſto es tres tanto que la vara, como por las proporciones eſtaua dicho.

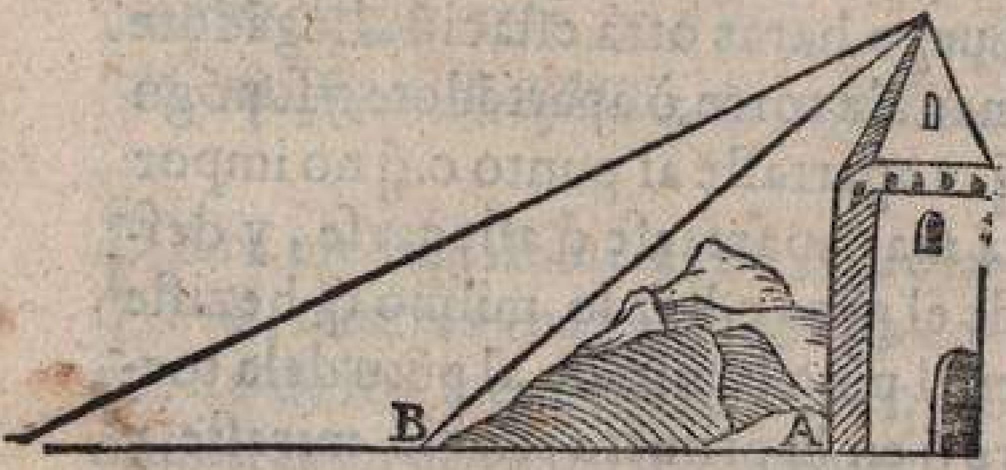
Puedes hazer eſto de otro modo ſin regla de tres partiendo doze por los quatro (que ſon los pũtos cortados) y tomãdo tantas vezes la vara como vnidades vinieren en la particion, y tanto ſera la diſtancia. Y ten auiſo quando por las pinolas mirares el extremo, ò fin de la diſtãcia que midieres, de tener el cuerpo y cabeça tan derecha que el ojo eſte tã alto, como la vara fuere.

De ſuerte, que quando la alidada cortare en la eſcala recta, multiplicaras los puntos, cortados por ſeys (que ſon los pies de la vara) y el producto partelo por las quãtidades en que ſe diuidio la vara, que ſon doze, y la particion ſera la diſtancia. Y ſi la alidada cortare en eſcala verſa, multiplica los pies de la vara por doze, y el producto partelo por los puntos cortados en la parte de la eſcala verſa, y el quociente ſera la diſtancia.

Nota ſi el eſpacio, ò diſtancia que cõ Aſtrolabio vuieres de medir fuere larga, ſubirte has en vna torre, o en coſa alta, y tomaras por el altura de la vara lo que vuiere deſde el ſuelo, haſta los ojos, porque para medir diſtancias largas no eſtando el Geometra en parte alta no lo podra hazer con Aſtrolabio, porq̃ eſtãdo baxo ſe vendra à poner la alidada enfrente del ſemidiametro del dorſo demanera que no corte, ni entre dẽtro de ninguna de las eſcalas. Si midiendo alguna diſtancia en medio vuiere barrancos, o otros impedimentos, en tal caſo la medida ſaldra por linea derecha, y no por do ſe fuere à los tales lugares. Como ſi vno eſtuuieſſe en el punto b. y quiſiere ſaber quanto ay haſta el punto a. que es haſta el ſuelo d̃ vna torre q̃ vee aſſomar por entre arboles, o caſas. Mira d̃ſde el pũto b. do eſtas por los agujeros de las pinolas del Aſtrolabio lo alto de la torre o d̃ la parte q̃ della vieres, y mira deſpues q̃ pũtos y de q̃ eſcala corta la alidada, y ſuppongo que corto diez pũtos y dos ſeptimos de eſcala verſa.

Deſto ſe infiere ſer mayor la diſtancia q̃ la altura de la torre, parte 144 (q̃ es el quadrado de 12. diuiſiõ de vn lado de la eſcala altimetra) por 10 y dos ſeptimos, y vendrã 14, los quales ſeruiran à lo q̃ vuiere deſde el punto b. haſta el punto a. guardalos, porq̃ deſpues ſe dira lo q̃ eſtos pũtos valẽ. Luego haras otra eſtaciõ allegãdote mas ala torre, ò apartãdote, y ſupõgo q̃ te apartaſte al punto c. q̃ no importa mas apartarſe q̃ allegarſe, y deſde el pũto c. haz lo miſmo q̃ heziſte en el pũto b. mirãdo al pũto de la torre q̃ en la primera eſtaciõ miraſte, y ſupõgo q̃ quãdo aſsi ſe vee q̃ la alidada corta 9 pũtos de eſcala verſa, parte 144 por 9 y vendran 16, y tãtos pũtos ay deſde el punto c. haſta el pũto a. Agora reſta los 14 q̃ guardaſte deſtos 16 y quedarã 2, eſtos puntos ſerã los q̃ ſeruirã al eſpacio, ò diſtancia q̃ ay entre las dos eſtaciones, q̃ero dezir entre c. y la b. Mira agora entre eſtos 2 pũtos c. b. q̃ pies, o paſſos ay, y ſupõgo q̃ ay 8 pies, ordena vna regla de 3, diziẽdo. Si dos pũtos ſe conuierten, ò valen 8 pies, q̃ valdrã catorze?

ſigue la regla, y lo que viniere ſera lo que ay deſde el punto a. haſta el punto b. y ſi dizes ſi dos dan ocho quedaran 16. lo que viniere ſera lo que ay deſde el punto a. haſta el punto c. Lo qual no ay neceſsidad de hazer, porque ſi vno ſabe que deſde a. haſta b. ay cierta quantidad, juntando a ella ocho pies, que es lo que ay deſde la b. ala c. ſera la diſtancia que ay deſde la a. à la c. Y ſi dixeſſes por regla de tres, ſi dos pũtos ſe conuierten en ocho pies, doze (q̃ ſon los puntos en que ſe diuide el altura) en que ſe conuertiran? ſiguiendo la regla lo que viniere ſera el altura de la torre. Si en ambas eſtãcias la alidada cortare en eſcala recta, reſta los pũtos cortados de la vna delos de la otra, y cõ lo que quedare hazer lo que la regla manda. Si en la vna eſtacion cortaſſe en eſcala recta, y en la otra en verſa, haz con la verſa como ſe ha dicho, y ſigue la regla. Nota, q̃ lo miſmo podras hazer con las dos varas, o con la regla ſtatus y mobil.



ARTICVLO VIII. DESTE CAP. V. Mueſtra medir diſtãcias deſde algũ alto.

SI eſtando alguno en vna ventana, o ſobre alguna coſa alta, quiſieſſe ver quanto ay por tierra llana de vn cierto punto diſtante haſta el cimiento, ò ſuelo de la ventana, o alto do ſe halla, como ſi vno quiſieſſe ſaber q̃ ay deſde el punto b. haſta el punto d. deſde la ventana a. mira por los agujeros de las pinolas el fin de la diſtãcia (q̃ es el pũto b.) y ſi la alidada cortare puntos de la eſcala verſa, guardalos, porque es al comtrario delo q̃ diximos enel articulo precedente. Y ſi cortare en eſcala recta, parte por ellos 144. como por el exemplo mejor entenderas. Supongo que en la primera eſtacion corto quatro puntos la alidada de eſcala recta, parte do 144. y vendra al quociẽte 36, guardalos. Luego ſubete à otra parte mas alta como àla vẽtana c. deſde donde haras otra eſtacion, y ſupongo que la alidada corto ſeys, pũtos d̃ eſcala recta. Parte por ellos 144. y vendrã 24. reſta eſtos 24 de los treynta y ſeys que guardaſte, y quedaran doze eſtos ſon los puntos que vale el eſpacio de entre vna ventana y otra. El qual eſpacio ſupógo ſer veynte pies, Di por regla de tres. Si doze puntos valen veynte pies, que valdrã doze? que ſe preſupone ſer el eſpacio que ay entre b. y la d. Sigue la regla y lo que viniere ſera lo que ſe pretende.

Si quiſieres ver q̃nto ay deſde el punto d. haſta el pũto a. que es deſde el ſuelo a la primera ventana, diras. Si doze dan veynte, que daran 36? Por lo qual ſacaras todo lo demas q̃ quiſieres ſaber. Si la alidada cortare en ambas eſtaciones en eſcala verſa, reſtaras vno de otro y con lo que quedare ſigue la regla dada. Y ſi en la primera eſtaciõ cortare la alidada en eſcala verſa, y en la ſegũda en recta, o al contrario parte 144 por los puntos de la recta (como ſe ha dicho) y deſpues ſigue la regla. Si la alidada no

cor-

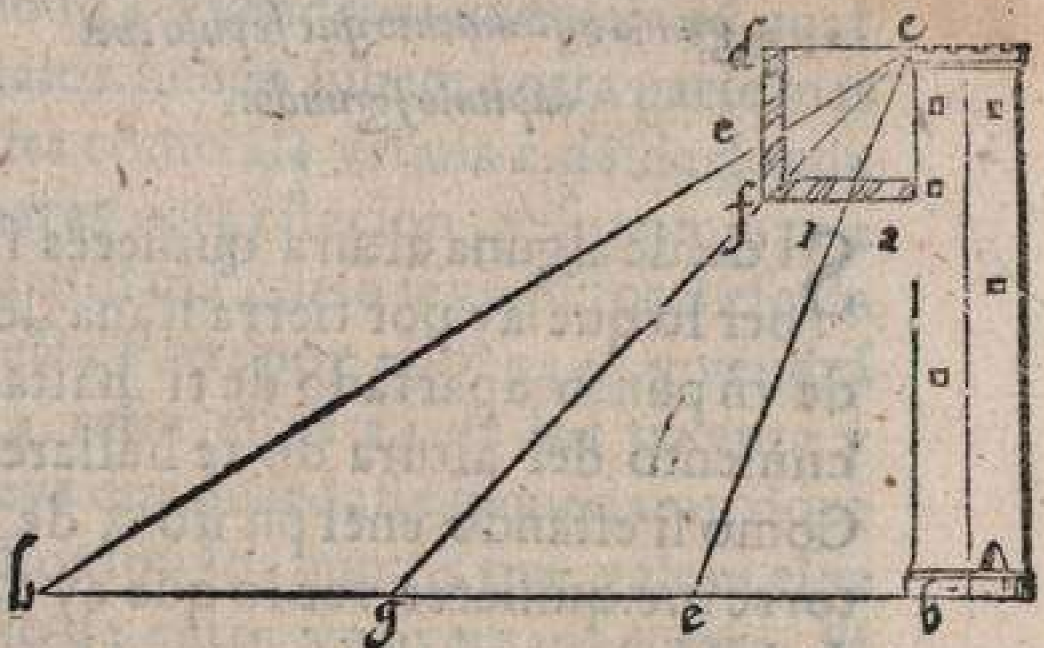
cortare pũtos de verſa ni recta en alguna eſtaciõ, en tal caſo entenderas ſer ygual la diſtancia cõ el altura do te hallares.

ARTICVLO IX. DESTE CAP. V. Mueſtra lo miſmo que el articulo precedente con el quadrante Geometrico, que es el ſegundo inſtrumento que ſe puſo enel capitulo ſegundo.

SI deſde alguna altura quiſieres ſaber lo que ay por tierra llana deſde vn punto apartado de ti haſta el cimiento del altura do te hallares. Como ſi eſtando enel punto c. de la torre b.c. quiſieres ver lo que ay deſ de h. à la b. toma el quadrante Geometrico y põle arrimado à la tal torre el lado c.a. de tal modo que el dicho lado y altura cayga en angulos rectos ſobre el llano q̃ quiſieres medir, como en la figura pareſce. Luego del punto c. del inſtrumento donde eſta trauada la regla, o index procura alçar, o abaxar la dicha regla, o index, o alidada, haſta tãto que por los agujeros de ſus pinolas veas el pũto h. (que es el fin de la diſtancia que quieres medir) y quãdo ſe vea, de neceſsidad la regla cortara puntos del lado d.f. del quadrãte Geometrico, o del lado f.a. ò paſſara por medio juſtamente de vn lado y otro por el miſmo punto f. Pues ſi la regla cortare puntos del lado f.d. como mueſtra la linea c.h. que corta enel punto e. es argumento que la linea h.b. es mas diſtancia que el altura de la torre do te hallares, quiero dezir, q̃ lo que ay deſde el punto b. haſta do ſale la linea viſual, o pũto c. ſera menor que la diſtancia b.h. y ſera tanto mayor la diſtancia que el altura, quã to fuere el exceſſo que el lado d. c. del inſtrumento, haze à los puntos cortados d̃l lado f.d. porque los dos triangulos d.e.c. y h. b.c. ſon æquiãgulos, porq̃ el angulo d.c.e. es ygual al otro del grande c. h. b. y tambien el angulo c.e.d es ygual al angulo b. c.h. por la 29 propoſicion del primero de Euclides. Aſsi miſmo los angulos c. b. h. y c.d.e. ſon rectos, por lo qual tambien ſon yguales por la peticion quarta del cap.3. del lib.1. Luego como ſe ha el lado c.d. cõ e.d (que ſon los pũtos cortados del lado f. d.) aſsi ſe ha la diſtãcia b.h. con la c.b. (altura donde te hallas) como ſe prueua por la quarta del ſexto de Euclides. Lo qual ſabido ſupongamos que los puntos cortados, quiero dezir lo que ay deſde e. à la d. ſon 6 pũtos de los doze en que ſe diuide todo el lado d. f. Mira pues la proporcion que ay de doze (que es el lado d.c.) à ſeys (que ſon los puntos cortados) y hallaras ſer dupla, de donde entenderas que la linea h. b. ò diſtancia es doblada mayor que la linea b. c (q̃ es el altura) donde ſi puſieremos exemplo, que el altura donde te hallas es quinze varas la diſtancia, o llano h.b. (pues ha de ſer doblado) ſerã treynta varas.

Si la linea viſual paſſare por medio entre el lado d.f. y f.a. ſin cortar puntos de vna parte ni de otra, ſino juſtamente por el punto f. como mueſtra la linea c. f. g. de la figura ſiguiente, entenderas dello ſer la diſtancia g.b. ygual con la b.c (que es el altura por que los dos triãgulos c. f.a. y c.g. b. ſon æquiangulos, porque el angulo c.a.f. es ygual al angulo c.b.g. y el angulo c.f.a. es ygual al angulo c.g. b. por la 29 del primero de Euclides, y el angulo c. es comun del vn triangulo, y otro, por lo qual ſon yguales. Luego por la quarta del ſexto, los lados de ambos triangulos ſon proporcionales, y aſsi como ſe ha el lado a. c. cõ el lado a.f. aſsi ſe ha el altura do te hallas c.b.con la linea,ò llano que mides b.g.pues ſi el lado c.a. del quadrado Geometrico y a. f. ſon yguales,luego la linea b.g.es ygual al altura b.c.Luego echando deſde el pūto c.vn hilo con vna peſga haſta el punto b(ſinó ſupieres el altura) tanto quanto el hilo deſcendiere , tanta ſera la diſtancia que ay deſde el punto b.al punto g.

Si la linea viſual cortare puntos de la linea f.a.del inſtrumento,como mueſtra la linea c. e. ſeguirſe ha deſto ſer mayor la altura que la diſtancia b.e.y aura tal proporció de la altura c. b. à la diſtancia b. e. quanto vuiere del lado c. a. del inſtrumento à los puntos cortados del lado a.f. porque los triangulos c.i.a.y c. e. b. ſon tambien æquiangulos por las razones dichas , y ſiendo ęquiangulos ſus lados(por la quarta del ſexto)ſeran proporcionales , por lo qual la proporcion que vuiere del lado a. c. a los puntos cortados i.a. la miſma aura de la altura c.b.à la diſtancia b. e. Supongamos pues que los puntos cortados ſon tres , y porq̃ la proporcion que ay de doze (que ſon todas las diuiſiones de vn lado deſte inſtrumento,ò lado c.a.)eſta con tres(que ſon los puntos cortados del lado a.f. que es lo que ay deſde a. haſta i.) en quadrupla proporcion , luego el altura ſera quatrodoblado que la diſtācia e.b.de donde ſabiendo el altura do te hallares,y tomando della la q̃rtaparte, ſera la diſtancia b.e. la qual altura ſe ha de preſuponer q̃ ſe ſabe, pongamos por caſo, que el altura ſea 48 varas,toma la quarta parte de 48 (que ſeran 12) y tantas varas ſera la diſtancia que ay deſde el punto e.haſta el punto b.El que no ſupiere proporciones podra dezir por regla de tres. Si doze (que ſon las diſtancias en que ſe diuide el lado c.a) dā tres (que ſon los puntos cortados del lado a.f. pido 48 varas (que es el altura)q́ daran? Multiplica tres por 48 (como manda la regla de tres) y mōtaran 144,parte eſtos 144 por doze, y vēdra à la partició 12,eſtas ſon varas,y la diſtancia que ay deſde el pū to b.al punto e.como auemos dicho.



Deſto ſe ſigue,que deſde vna coſa alta podras ſaber lo que ay deſde vna ſeñal à otra por linea recta, como quiē dixeſſe eñl llano h.b.q̃nto aura deſde la h.a la g.Mira(por la regla dada(lo q̃ ay deſde b.àla.h. Luego deſde b.à la g.Luego reſtando lo que ay deſde b.à la g.de lo que vuiere deſde la b.à la h. lo que quedare aura deſde h.à la g.que es el propoſito,y aſsi de otras diſtancias.

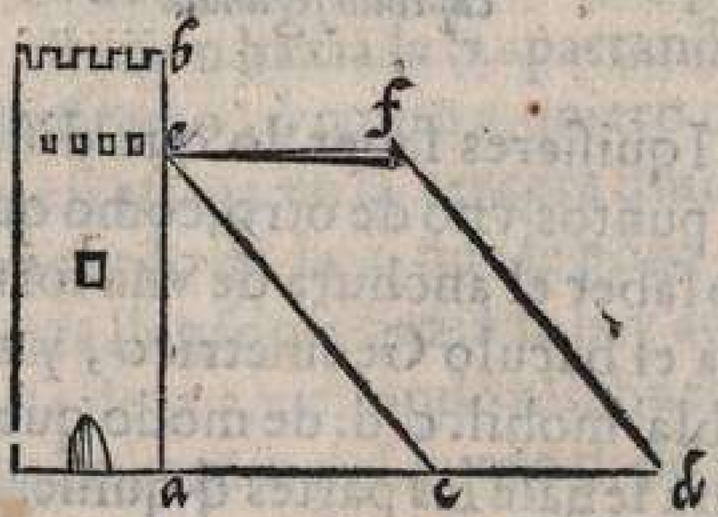
Nota. Si la linea viſual c.h.no parara enel punto h.ſino q̃ dieſſe mas adelāte,en tal caſo para poder medir la dicha diſtācia b.h.ſera meneſter ſubirte mas alto para que la linea viſual alcance menos.

ARTICVLO X. DESTE CAPIT. V. Mueſtra medir alguna vara,o otra coſa que eſtuuieſſe en alguna pared, o torre hincada.

SI en algūa parte alta eſtuuiere hincada alguna vara, ò clauo en angulos rectos con la ſuperficie de la pared, y quiſieres ſaber la largura que ſe vee de fuera de la tal vara: como ſi en la torre a.b.eſtuuiere la vara e. f.

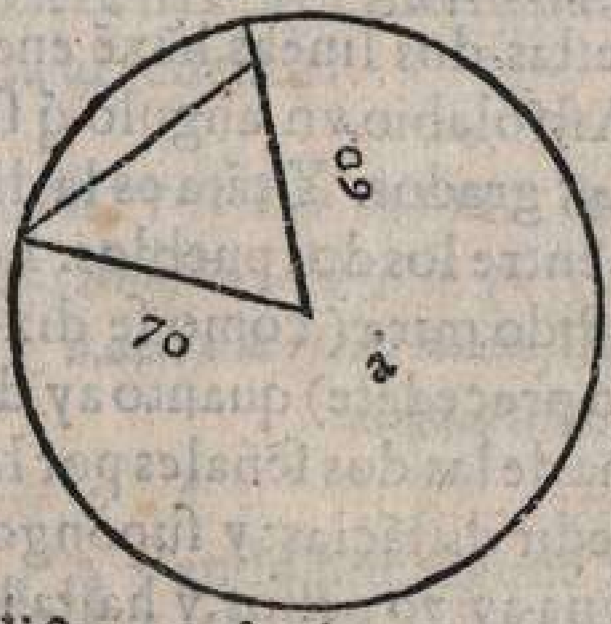
Para

Para saber su largura descoge vna parte llana assi como el spacio a.c.d. Luego toma vn astrolabio, y por los agujeros de las pinolas de la alidada procura ver el estremo del palo que esta junto a la torre: y quando le veas haz a los pies vna señal, y sin tocar a la dicha alidada apartate por linea derecha tanto de la torre hasta q̃ por los mismos agujeros veas el otro extremo del palo, o punto f. y quando le veas haz otra señal y lo que vuiere entre vna señal y otra (destas que enel suelo hizieres) sera la largura de lo q̃ se paresce de la dicha vara, porque estas das lineas visuales e. c. y f. d. son parallelas, y por esto la quantidad de la vara e.f. sera ygual à la quãtidad c.d. que es la distancia de entre las dos lineas visuales, como se prueua por la proposicion 33 del primero de Euclides.



ARTICVLO XI. DESTE CAP. V. Muestra saber de dos, o mas cosas apartadas, quanto dista vna de otra.

SI estuuiessen dos pueblos, ò señales apartadas de ti, y quisiesses saber lo q̃ ay de vno à otro, sin yr alla, tomaras vna tabla redonda del tamaño que quisieres, y puesta sobre vn palo que este hincado enel suelo de arte q̃ la tablilla haga superficie plana con el Orizonte, y mirãdo por la punta, ò agujero de alguna pinola, ò cosa que ha de estar enel centro del circulo desta tablilla el vn pueblo, y en la parte de la circunferencia dela tablilla por do le vieres haz vn punto, y dexandola estar sin meneall a, mira el otro pueblo, y por la parte q̃ le vieres de la tabla haz otro punto. Luego destas dos señales que en la circunferẽcia desta tabla has hecho, saca dos lineas rectas al centro de cada señal la suya, despues por la regla de medir distancias que te agradare de las dadas enlos articulos precedẽtes, mira quãto ay desde do estas hasta el vn pueblo, y luego hasta el otro y supongo que vuo hasta el vno sesenta passos, y hasta el otro setenta. Toma luego la tabla y en vna linea de las dos que en ella heziste diuide la lo que fuere larga desde el centro hasta el pũto por do en la circunferẽcia viste el vn pueblo en setenta partes, o en siete (contãdo cada vna por diez) y despues abre el compas tanto como las sesenta, o como las seys (si cuentas diez por cada diuisiõ) y estãdo assi el compas pon el vn pie en el centro de la tabla, y mira donde alcãça en la otra linea del otro pueblo q̃ esta por diuidir, y do alcãçare haz vn punto, del qual sacaras vna linea recta hasta el fin de la linea que diuidiste, que es hasta la circunferencia, o punto por do viste el otro pueblo, y desta manera auras hecho vn triãgulo, del qual sabes que el vn lado y mayor tiene setenta passos, y el otro sesenta. Mira pues el tercero lado q̃ echaste quantos tamaños tiene delos setẽta, o de los sesenta que tantos passos distara vn pueblo, o señal de otra de las dos q̃ estã distantes de ti.



Nota, q̃ esta tabla no importa mas que

que sea redonda que de otra forma, solamente es necessario que de qualquiera suerte, o forma que fuere tenga en medio vn clauo hincado como púto, o mira de arcabuz, para có el assestar a los lugares cuyas distancias quisieres saber, o tenga vna alidada como el dorso del Astrolabio. Quando echares alguna linea visual hasta alguna señal de las dos q̃ estan distantes de ti (como dicho auemos) passare por ambas señales, en semejáte caso estan ambas derechas vna de la otra, en respecto tuyo. Y no sera menester hazer otra cosa sino medir cada vna por si por la regla đ medir distancias, y restando la menor de la mayor, lo que quedare sera lo que dista el vn punto del otro.

Hazese esto con mas facilidad, tomando vn Astrolabio, y poniédole firme enel dorso hazia el cielo sobre vna cosa alta (como se hizo a la tabla,) luegó por los agujeros de las pinolas de la alidada mira el vn punto o señal, y quando assi la vieres, mira el estremo de la alidada que numero de grados señala en la margen, o limbo del Astrolabio, y despues sin tocar al Astrolabio mueue la alidada hasta que por los agujeros de las pinolas veas el otro pueblo, y quãdo le veas, mira los grados que ay entre las dos partes que la alidada ha tocado con la graduació del Astrolabio, y supongo auer 45 grados, desto entéderas q̃ estas dos lineas hazé enel cétro del Astrolabio vn angulo q̃ su arco es de 45 grados. Y táta es la distácia q̃ ay entre los dos pueblos. Lo qual entendido mira (como se dixo enel exéplo precedéte) quanto ay de ti à cada vna de las dos señales por la regla de medir distácias: y supongo, q̃ hasta la vna ay 70 passos, y hasta la otra 60, haz vn triãgulo q̃ sus dos lados mayores incluyã vn angulo que tenga 45 grados de arco, y el vno destos lados diuidele en 7 partes yguales por los 70 passos que auia hasta la vna señal, y valdra cada vna parte 10 passos, passa 6 partes destas al otro lado porq̃ sirua por los 60 passos q̃ auia hasta la otra señal. Luego para dalle el tercero lado à este triãgulo saca vna linea q̃ salga de la sexta parte del vn lado: y pare enla septima đl otro, y mira este lado tercero, o linea quantos tamaños tiene semejantes a los de los otros lados, y por lo que tuuiere entéderas la distácia q̃ ay entre los dichos dos puntos, ò señales, cuya distácia buscas, y deste modo mediras en anchuras de todas otras cosas.

ARTICVLO XII. DESTE CAP. V. *Muestra lo mismo con el baculo mensorio, que fue el instrumento que pusimos enel capitulo segundo.*

SI quisieres saber lo que distã dos puntos vno de otro, como queriédo saber el anchura de vna torre, toma el baculo Geometrico, y pon la tabla mobil. c. d. de modo que en la vara señale las partes q̃ quisieres començando del estremo q̃ te parescie re, y por causa de exemplificar supõgo q̃ la pongo en la tercera diuision començando desde la a. hazia la b. Luego desde vn llano poniédo la parte, ò estremo de la vara a. enel ojo, y la parte b. hazia la cosa que se mide, procura apartarte, o llegarte de modo que eches dos lineas visuales por ambas partes de la tablilla, la vna al vn púto q̃ mides, y la otra al otro, como muestran las lineas a.g. y b.g. lo qual hecho, haz à los pies do agora te hallares vna señal como denota el punto d. Luego mueue la tablilla c.d. vn espacio de do agora estuuiere hazia la a. si pudieres caminar hazia

zia lo que se mide, o hazia la b. si te pudieres apartar de lo q̃ mides, quiero dezir, que porque la tablilla c.d. estaua puesta en la tercera diuisiõ, y desde el pũto d. q̃ señalaste enel suelo echaste las lineas visuales (como dicho auemos.) Agora es necessario q̃ si desde la d. no pudieres por algũ impedimẽto yr mas adelãte apartãdote d̃ la cosa q̃ mides, sino q̃ es forçoso auernos de llegar hazia lo que medimos, es necessario mudar la tablilla vna parte mas cercana hazia la a. qero dezir, q̃ como en la primera estacion estaua en la tercera diuision, comẽçando de la a. q̃ agora la pongas en la segũda mas llegada al estremo de la vara a. y sino pudieres desde el pũto d. caminar hazia la cosa que se mide sino antes apartãdote, es menester mudar la tablilla vna parte adelante de donde esta agora. En la primera estacion hazia la b. apartandose del estremo, ò punto a. quiero dezir, que si estaua en la tercera diuisiõ comẽçando de la a. que se põga en la quarta llegãdose hazia la b. y apartandose de la a. y estando assi buelue à apartarte tanto del punto d. do primero estauas, y dela cosa que se mide que por los estremos de la dicha tablilla eches las dos lineas visuales como primero heziste, como muestran las lineas a.l. y b.l. de la segunda estacion, y estando assi haz vna señal en tal parte delos pies do correspondiere echando vna perpendicular desde à do esta el ojo quando se echan las lineas visuales, como denota el punto e. Agora mide lo que ay entre el punto e. y el pũto d. q̃ son los lugares donde se

hizieron las estaciones, y lo que vuiere entre vna y otra, sera lo que dista la vna esquina de la torre de la otra. Y deste modo se miden anchuras de ventanas y de otras qualesquiera cosas y alturas puestas sobre montes.

ARTICVLO XIII. DESTE CAP. V. *Muestra medir la largura de vna lança q̃ estuuiesse en agua.*

SI alguna lança estuuiesse en agua, ò en otra parte, de modo que se pudiesse mouer y tocar segun todo su cuerpo sin premia: digo que para medirla sin sacarla de do estuuiere, haras con el lado del hierro vna raya del tamaño que quisieres en vna tabla, de tal modo se ha de hazer la raya, q̃ si se procediesse se hiziesse circulo. Y para saber por esta raya la largura desta lança, tomaras la tabla donde esta la raya, y descoge vn suelo llano, y pon enel la tabla de arte que la raya quede ygual con la planicie del suelo. Luego procura en esta raya (como si fuesse porciõ de circulo) sacar cẽtro, como mostramos enl cap.14. arti 3. porq̃ lo q̃ vuiere de la dicha raya al centro que le hallares sera la largura de la lança. Y para sacarle siruete de vnos hilos largos en lugar de regla. Nota, que al tiempo q̃ hagas la raya en la tabla la tẽdras firme: porque si se mueue al hazerla, discrepara de la circunferencia que hiziera si se procediera hasta dar buelta al rededor.

ARTICVLO XIIII. DESTE CAP. V. *Muestra saber si lo que se vee de lexos, se mueue, o no, y si se mueue si se llega, o aparta de nosotros.*

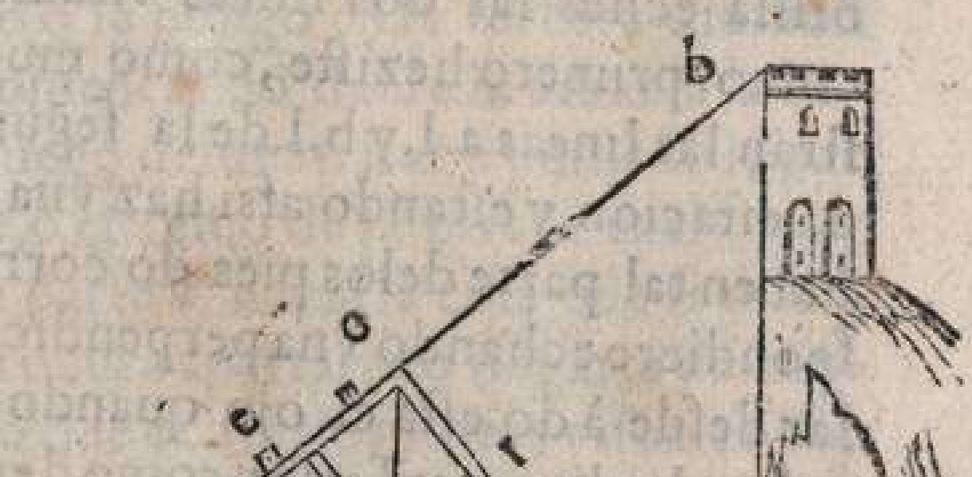
QVando por alguna regla de medir distancias vno vuiesse sabido quanto esta vn exercito apartado de algun sitio, o quando caminando se vee vn hombre,y dudares si viene hazia ti, o va adelante, toma vna vara, o otra qualquiera cosa, y estando tu parado,apunta a la parte mas alta de la cosa que vieres,y si estando assi la tal cosa se estuuiere en vn ser,es señal que no se mueue, y si se encubriere del punto que al principio apũtaste, quiero dezir, que si estãdo tu quedo sin mouer la vara con que apuntaste a lo mas alto de la cosa que vees, la tal cosa se escõde debaxo del dicho punto de modo que no le veas como primero,es señal que viene hazia ti, y si se sale de modo que el punto que primero pusiste se va baxando mas por el cuerpo dela cosa que miras, es señal que se aparta. Esto es para cosa de presto. Mas si es vn exercito, para saber si se esta enel mismo sitio, o si se allega,o retira por poco que sea,tomaras vn Astrolabio, o el instrumento primero del cap. segundo, o otro qualquiera,o vna vara, y ponla en alguna cosa firme, y mueue(si es Astrolabio)la alidada hasta tãto q̃ por los agujeros de las pinolas veas el principio del tal exercito, y dexale estar ansi colgado,y siempre que boluiendo a mirar por los mismos agujeros si el principio del exercito se vee es señal q̃ no se ha mouido d̃ como estaua al tiẽpoq̃ primero lo miraste, mas si para ver el principio del exercito, fuere necessario alçar hazia el cielo la parte del alidada mas cercana al ojo,es señal que se allega hazia ti, y si esta misma parte fuere necessario que se abaxe hazia el suelo para ver el principio del dicho exercito, es señal que se retira.

Saber si vn exercito se retira o llega del lugar do primero estaua.

CAP. VI. MVESTRA MEDIR ALTURAS.

ARTICVLO PRIMERO, MVESTRA MEDIR ALTURAS, QUE SE PUEDE LLEGAR A ELLAS.

SI quisieres medir alguna torre, o otra cosa alta, estando de modo q̃ se puede llegar a ella,como si el altura fuesse a.b.y estuuiesse en angulos rectos con el llano a.g. Tomaras vn instrumento assi como el primero q̃ pusimos enel capitulo segundo,y põle en lo llano en vna cosa firme, como en la vara que esta enel punto g. y saca vna linea derecha segun la orden de la primera regla del cap.4.de lo mas alto de la vara do põgo mi instrumento que sea parallela cõ el suelo,o con lo llano, la q̃l linea sea f. d. Luego por los dos agujeros de las pinolas del instrumẽto procura echar vna linea visual al punto b. que es lo mas alto del altura,que sera la linea f.b.mas ha de ser d̃ modo que te has de yr llegando, o apartando tanto al altura,que viendo el punto b.por los agujeros de las pinolas el perpẽdiculo,ò hilo c.d. del instrumẽto no corte puntos de la sombra versa ni recta sino que passe por medio de la linea q̃ dezimos media entre las dos sombras,y quãdo assi estuuiere parate,y mide lo que vuiere desde este lugar, hasta el punto a. que sera lo que ay desde g.àla a.por el suelo,y a esta distancia añadele el altura de la vara



sobre que se puso el instrumẽto,quiero dezir lo que vuiere desde el lugar do pones los ojos enel instrumento

para

para echar la linea visual hasta el sue lo, y todo jũto sera el altura de la cosa que midieres. Porque en esta medida (como en todas las demas) se causan dos triangulos, el vno es e.c.h. q̃ se causa con el perpendiculo y los lados del mismo instrumẽto, y el otro es el triangulo f.b.d. que causare el altura y distãcia y linea visual, y porque el angulo h.e.c. del instrumento es ygual al angulo f.d.b. porq̃ el vno y otro son rectos por la petició quarta del capitulo tercero del primero lib. Y assi mismo el angulo e.c.h. del instrumento es ygual por la parte segunda de la proposicion 29 del primero de Euclides al angulo f.b.d. de donde por la proposició 4 del sexto de Euclides el angulo e. h.c. del instrumento viene a ser proporcional con el angulo b. f. d. por lo qual tal proporcion ay del lado f. d. al lado d.b. como tiene el lado h.e. al lado e.c. Y porq̃ estos lados h.e. y e.c. son yguales por ser ambos lados del instrumento (que es quadrado) por tanto el lado b.d. (q̃ es altura) sera ygual al lado d.f. (que es la distancia) y porque esta distãcia d.f. por la 33 del primero de Euclides es ygual al suelo b.a. por la primera comun sentencia la parte del altura b.d. sera ygual a la linea, o espacio a.g. Y porque el residuo a. d. es ygual por la 34 del 1. de Euclides a la altura de la vara, o quãtidad f.g. siguese por la segunda comun sentencia, que la quãtidad a. g. junta có la quãtidad g.f. sera ygual a toda el altura a.b. q̃ es el proposito.

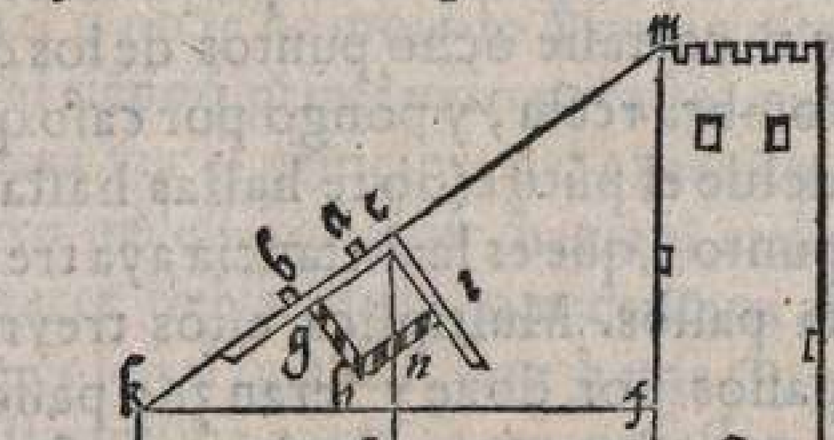
Del cap. 4. lib. 1.

Del cap. 4. lib. 1.

MAs si con el dicho instrumento quisieremos medir alguna altura, sin tener cuenta de yrte apartando, ni allegando tanto que el perpendiculo c. d. passe por medio de ambas las sombras, sino desde vn puesto echar la linea visual, affirma tu instrumento sobre vna vara desde la parte que te paresciere, apartando, o llegãdo ala tal altura, y mueuelo a vna parte, ò a otra, de modo que por los dos agujeros delas pinolas veas lo mas alto de la cosa que midieres, y quando assi la veas, si el perpendiculo c.d. no cortare pũtos de ninguna de las sombras, en tal caso sera señal que la distancia que vuiere desde do estas, hasta la altura por linea derecha, con mas el altura que vuiere desde el ojo por do echaste la linea visual hasta el suelo, todo sera ygual con el altura como has visto enel exemplo precedente. Mas si el perpendiculo cortare puntos del lado del instrumẽto en sombra recta, es argumẽto q̃ el altura es mayor que la distãcia, y aura tal proporció de la altura al espacio, como vuiere de doze a los puntos q̃ se cortaren. Lo qual por euitar estas proporciones, se sabe multiplicando los passos que vuiere desde donde te hallares, hasta el altura por doze, y lo que al producto viniere, partelo por los pũtos cortados, y esto que viniere a la particion seran passos (que es la medida que heziste mencion) los quales, y mas lo que vuiere desde donde echaste la linea visual hasta el suelo, sera tanto como el altura q̃ midieres, como si el perpendiculo c.d. cortasse ocho puntos de los de sombra recta, y pongo por caso que desde el pũto e (do te hallas) hasta el punto l. que es la distancia aya treynta passos. Multiplica estos treynta passos por doze y seran 360 passos, parte estos 360 por ocho (que fuerõ los puntos cortados) y vendran 45, à estos 45 passos junta dos passos que supongo ser larga la vara sobre que assiente el instrumẽto que es la linea k. e. porque enel punto k. supp ongo que estaua el ojo para echar la linea visual, y desde alli al punto e. que finxo ser el suelo ay dos passos, los quales

les juntos con los 45 seran 47, tãtos passos diras ser alta la torre m. l. La razõ desto es como eñl exẽplo precedente, porque aqui se causan otros dos triãgulos, vno es k.m.f. y el otro es el triãgulo c.i.n. que causa enel instrumento el perpendiculo, o hilo, y puntos cortados, y lado del mismo instrumento i.c. los quales triangulos son æquiangulos, y por consiguiẽte de lados proporcionales (por las razones alegadas enel precedente exemplo) Por esta causa la proporciõ que vuiere del lado i.c. del triangulo c.i.n. que es doze con los puntos cortados (que supongo ser ocho,) la misma aura del altura f.m. (que es lado del triangulo grande k.m.f.) con la distancia k.f. (que es el otro lado) Pues si de 12 à 8 es proporcion sexquialtera, figuese que si la distãcia, o lado k.f. es 30 passos el altura, o lado f.m. sera, 45 passos porque assi como se ha 12 con 8, assi se ha 45. con 30. q̃ vna y otra es proporcion sexquialtera, y para saber esto sino entendieres proporciones, diras por regla de 3. Si 8 (que son los puntos cortados, o lado i.n.) dan 12 (que es el lado i.c.) pido 30 passos (que es lado f.k.) que daran? Multiplica 12 por 30 y montarã 360, parte estos 360 por 8 y vendran

Arithmetica lib. 4. cap. 2. articulo 10.



a la particion 45, tantos passos es el lado f.m. o altura, a la qual añadiendo la quantidad f.l. ò. k.e. (que es el altura de la vara sobre que se puso el instrumento q̃ supongo ser dos passos) sera todo 47 passos, tanto es la linea l.m. ò altura, como todo se prueua por la orden de lo que se dixo en el exemplo precedente.

Nota, q̃ esta figura esta viciosa, por que el perpẽdiculo c.d. que corta en el lado h.i. auia de cortar enel lado b.h. y con aduertir esto se salua.

SI el perpendiculo c.d. cortasse puntos del lado h. i. do dize sombra versa, esto es argumento ser mayor la distancia que el altura, y en tal caso la proporcion que vuiere de 12 a los puntos cortados aura de la distãcia al altura. Pongamos pues por caso que la distancia sea 30 passos, y los puntos que el hilo, ò perpendiculo corta enel lado de la sombra versa sean 4. Digo que como sean doze (q̃ son los puntos en que se diuide vn lado deste instrumẽto) con 4 (que son los pũtos cortados) assi se aura la distancia con el altura, pues porque 12 con 4 es proporciõ tripla, digamos que 30 (que es la distancia) se ha con el altura en proporcion tripla, pues buscando vn numero que el 30 este con el en tripla proporcion que se haze sacãdo el tercio de 30 (que son diez) tanto sera el altura, o lado f. m. A lo qual juntando el altura dela vara sobre que se pone el instrumento, todo sera lo que ay desde m. ala l. como en la figura precedente paresce. Es pues la regla en tal caso (para el que no entiende proporcion) multiplicar la distancia que vuiere desde donde echare la linea visual hasta la altura, quiero dezir, lo que ay desde el punto f. al punto k. por los puntos cortados y partir por doze, como enel exemplo propuesto dezimos, que esta distancia es 30 passos, y los pũtos cortados son 4, pues multiplica 30 por 4 y montaran 120, parte estos 120 por 12, y vendrã a la particiõ 10, tãto es la linea m.f. a lo qual juntandole la linea f.l. ò k.e. sobre q̃ se pone el instrumento todo, sera el

altura

altura m.l. que es el intento, lo qual se prueua todo por lo que se dixo en el primero exemplo deste articulo.

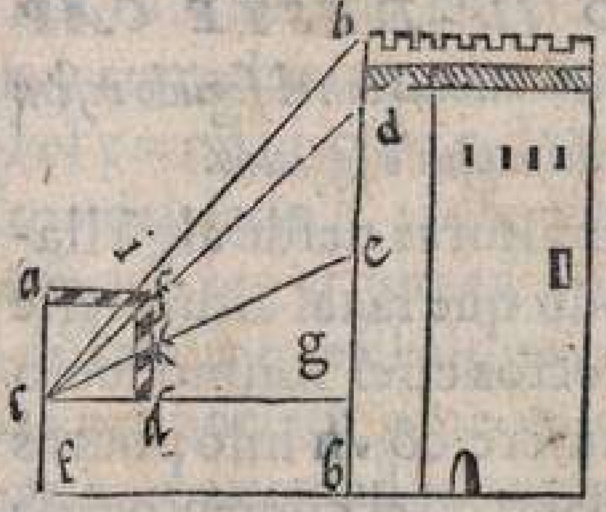
ARTICVLO II. DESTE CAP VI. *Muestra medir alturas con el segũdo instrumento del capitulo segundo.*

PAra medir alturas desde algũ llano de modo que la tal altura este en angulos rectos cõ el mismo suelo y sino lo estuuiere, cõ vn hilo podras eniuelar el llano cõ el cimiento dela altura, y despues pon el quadrante Geometrico sobre alguna cosa alta, de modo q̃ el lado c.d. cayga parallelamente cõ el llano f.b. de la manera que esta en la linea c.g. Sean pues las alturas b.e. ò b.d. ò b.h. para que se entienda que echando vna linea visual por los agujeros de las pinolas del index, o regla del instrumẽto poniẽdo el ojo enel pũto c. hasta lo mas alto delo q̃ se mide, la tal linea, o cortara pũtos del lado d̃l q̃drado a.f (como muestra la linea c.h) otras vezes no cortara en vn lado, ni en otro. Como si el altura fuesse b.d. como muestra c.d. Otras vezes cortara puntos del lado f.d. como si el altura fuesse b.e. como muestra la linea visual c.e. pues quãdo cortare enel lado a.f. como corta (en este exẽplo) enel pũto i. Para saber el altura b.h. porq̃ corta pũtos del lado a.f. se entẽdera dello q̃ el altura es mayor q̃ la distancia, y aura tal proporcion de la distãcia al altura como vuiere del lado d.f. alos pũtos cortados del lado a.f. o à lo q̃ ay de A. ala i. de modo, q̃ si de la A. (hasta i. ay 9 pũtos de los 12 en que se diuide) la proporcion q̃ vuiere de 12 q̃ es todo el lado d.f. à 9. que son los puntos cortados, q̃ es propprciõ sexquitercia, la misma aura del altura g.h. à la distancia. g. c. luego si esta distancia g.c. fuere 30 passos añadiendoles su tercio seran 40, tãtos passos sera el altura q̃ vuiere desde g. hasta h. A lo qual añade la distancia c.f. q̃ es lo que esta alto el punto c. de donde sale la linea visual sobre el punto f. q̃ supõgo ser 3 passos) sera todo 43, tãtos passos aura desde b. ala h. q̃ es el altura. Demuestrase deste modo: los dos triãgulos c.a.i. y c.g.h. son equiangulos, porque el angulo a. c.i. es ygual al angulo c.h.g. por la 29. proposi. del primero de Euclides, y por la misma el angulo c.i.a. es ygual al angulo c.g.h. y los dos angulos c.g.h. y c.a.i. por ser ambos rectos son yguales por la peticion quarta. Luego estos dos triangulos c.a.i. y c.g.h. son æquiangulos, por lo qual (como se sigue por la quarta del 6 de Eucli. sus lados seran proporcionales, luego como se vuiere el lado d.f. del instrumento con la parte cortada del lado a.f. assi se aura el altura h. g. cõ la distancia g.c. Lib.1.c.3.8

Mas si la linea visual passare por el pũto f. como muestra la linea c. f. d. q̃ no corta pũtos de vn lado ni otro, Si por esto q̃sieres saber q̃ sera el altura b.d. cosa clara es q̃ el altura g.d. es ygual a la distãcia g.c. porq̃ los 2 triãgulos c.f.a. y el c.g.d. son tambiẽ equiãgulos por la 29 del 1. y por la 4. del 6. son de lados proporcionales (como enla p̃cedente se dixo) Luego assi como se ha el lado c.a. cõ el lado a.f. (q̃ por ser ambos lados del dicho quadrado son yguales) assi el lado, o distãcia g.c. sera igual cõ el lado, o altura g.d. q̃ sõ lados d̃ dos angulos rectos, luego si la distãcia g.c. es 30 passos el altura g.d. pues ha de ser igual, sera otros 30. Y porq̃ nuestro intẽto es saber lo q̃ ay desde la b. ala h. añadele lo q̃ ay desde la g. ala b. o desde c. ala f. (q̃ es el altura sobre q̃ se puso el instrumento) la qual supõgo ser 3 passos, y ansi juntãdo 3 cõ 30 serã 33, tãtos passos diras que ay desde b. ala d.

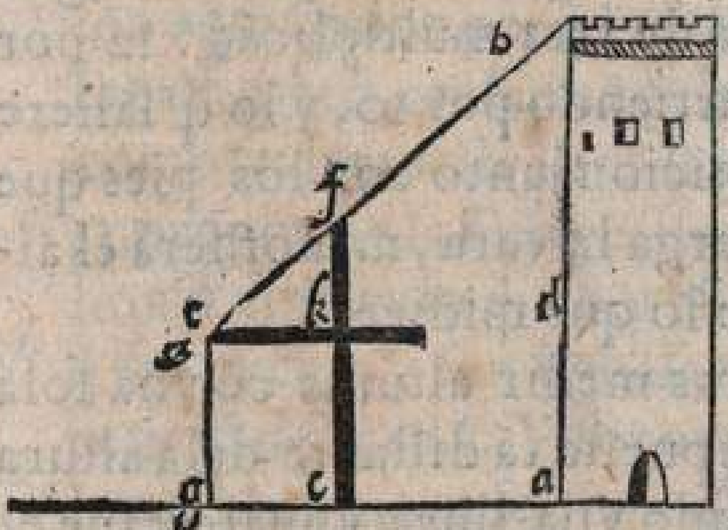
SI la linea visual cortare pũtos del lado d. f. del instrumento, como muestra la linea visual c.k.e. y quisie res saber lo que ay desde la b. ala e. entenderas ser mayor la distancia q̃ ay desde el que mide hasta el cimien to d̃l altura que la misma altura, y de tal modo sera esta mayoria, q̃ la proporcion que vuiere del vn lado del quadrante a los puntos cortados, la misma aura de la distancia al altura, la razon de lo qual es porque los dos triangulos e.g.c. y c.d.k. son æquiangulos por las razones alegadas, y por q̃ los angulos c.g.e. y c.d.k. por ser rectos son yguales, luego los lados c.d. y d. k. son proporcionales con los lados c.g. y g.e. por la quarta pro posi. del 6. de Euclides. Por lo qual la proporcion q̃ ay del lado c. d. (q̃ se diuide en 12 partes) cõ el lado d.k (q̃ son los pũtos cortados q̃ supõgo ser 3) la misma aura del lado c.g. (q̃ es la distãcia) al lado g.e. (q̃ es el altura) Y porque la proporcion de 12 à 3 es quadrupla, siguese q̃ si la distãcia c.g. es 20 passos q̃ la altura g.e. sera 5 passos, porque de 20 à 5 es quadrupla, lo qual podras saber sin tener cuẽta cõ proporciones, diziẽdo. Si 12 valen 3. q̃ valdrã 20? Multiplica (segun la

Libro. 4. Arithmetica. cap. 2. arti. 10. orden de la regla de tres) 3 por 20. montara 60, parte 60 por 12, y vendran 5 (como auemos dicho) y tanto es lo que ay desde el punto g. al punto e. que es el altura, Y porque el suelo es el pũto b. es necessario que se añada lo q̃ ay desde g. àla b. ò desde c. ala f. porque esta es el altura sobre que se puso el lado d.c. del instrumẽto para desde el punto c. echar la linea visual, lo qual supõgo (como otras vezes he dicho) que son tres passos, los quales jũtos con los cinco (q̃ sabemos que ay desde g. ala e.) serã 8, y tantos passos aura desde b. ala e. De lo qual se sigue, que se puede saber en vn altura la distãcia que ay de vn pũto à otro, como desde el punto h. al punto d. o desde el punto d. al punto e. sabiẽdo por la regla dada lo que ay desde b. ala h. y desde b. ala d. cierto es q̃ restando lo q̃ vuiere desde b. ala d. de lo que vuiere desde b. hasta h. que lo que restare sera la distancia que ay desde el punto h. al punto d.



ARTICVLO. III. DESTE CAP VI. En que se muestra lo mismo que en el precedente articulo, con el instrumento que dizen regla status.

SI quisieres medir alguna altura cõ el instrumento tercero del capitulo segundo, hincala en vn llano distante de la altura que mides, la quãtidad que quisieres, y saca hazia ti tãta parte de la regla mobil, que por su estremo, y por el de la regla status veas lo mas alto de la torre, o altura que midieres, y quando assi fuere, mira la regla mobil que partes tiene sacadas (q̃ supongo tener 13) porq̃ la proporcion que vuiere de los puntos sacados de la mobil cõ 12, la misma aura de la distãcia con el altura. Pongamos por caso que la distancia que ay desde el punto e. al punto d. es 39 passos, o pies, o otra medida, porq̃ aunq̃ la regla status esta hincada en el pũto c. no se tiene cuẽta, sino desde do se echa la linea visual e. f. b. (q̃ es el punto e. Di por regla de tres. Si 13 (q̃ sõ los pũtos sacados d̃la regla mobil) dã 12 d̃ altura, quiero dezir. Si el lado e.k. del triãgulo e.k.f. tiene por lado, o altura 12 que es el lado k.f. pide se 39 passos q̃ es el lado, o distãcia e.d. que altura tendras, quiero dezir, el lado el lado d.b. q̃ sera? Sigue la regla de tres multiplicando 12 por 39, y partiendo por 13 y vendran 36, y assi diras q̃ el lado d.b. ò altura sera 36 passos, si el lado e.d. era 39. Porq̃ la misma proporciõ ay đ 39 à 36 q̃ ay đ 13 à 12. Y porque nuestro

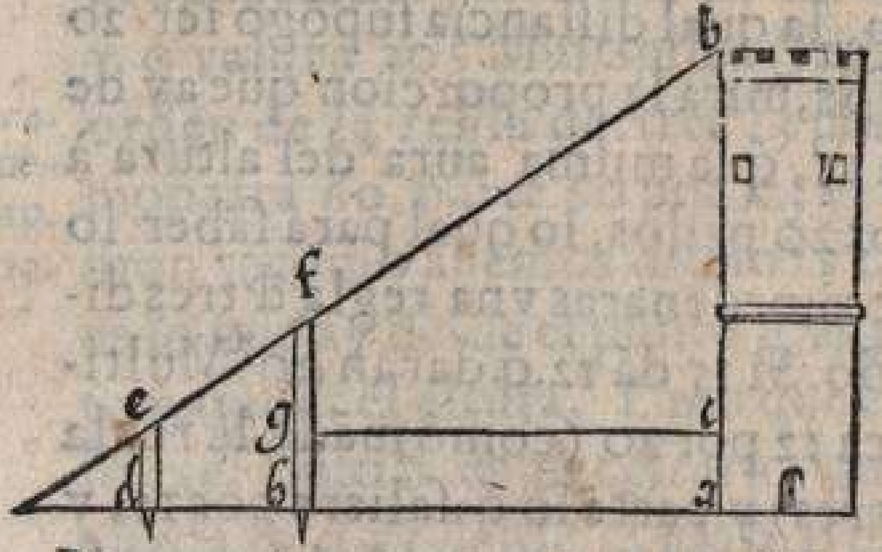


intento es saber lo q̃ ay desde el punto A. al punto B. es menester añadir alos 36 passos (que has hallado que ay desde d. a la b) lo q̃ vuiere desde d. à la A. ò desde e. à la g. q̃ es lo mismo. Y si esta distãcia fuere dos, o mas passos, o menos juntese cõ los 36 y todo sera el altura dela propuesta torre a. b. La causa desto es, porq̃ el triãgulo pequeño e.f.k. y el otro e.d.b. grãde son equiãgulos, como se demuestra por la 29 prop. del 1. de Eucli. y siẽdo equiãgulos serã sus lados por la quarta del 6. proporcionales, yansi como se vuiere el lado e.k. del pequeño cõ el lado k.f. q̃ son lados q̃ incluyen el angulo recto e.k.f. assi se aura el lado e.d. (del triangulo grãde e.d.b) cõ el lado d.b. que tambiẽ son lados q̃ incluyen el angulo recto e.d.b. Luego sabido el lado d.b. y añadiendo lo q̃ la pũta de la regla mobil por do sale el principio de la linea visual dista del suelo (que es la linea e.g. porque la linea e.d. es parallela con la g.a. todo sera el altura de la torre a. b. como cõ los otros instrumẽtos auemos demonstrado.

ARTICVLO IIII. DESTE CAPI. VI. Muestra lo mismo que el articulo precendente con dos varas.

TOma dos varas la vna mayor q̃ la otra, la q̃ntidad q̃ quisieres, y esta mayoria, o excesso diuidelo en doze partes yguales, y cada vna vara tẽga su pũta para q̃ enel suelo se puedã hincar cõ facilidad. Y la menor por q̃ el q̃ mide no se abaxe puede ser tã alta como hasta los ojos del Geometra, luego en vn llano en la distãcia (apartado dela altura q̃ midieres (q̃ te paresciere hinca la mayor tan derecha mente q̃ haga angulos rectos con el suelo, y luego mas apartado del altura por linea recta hinca la menor de modo q̃ la mayor este entre la menor y la altura q̃ se mide, y tã distãte põdras esta menor de la mayor q̃ por los estremos altos de ambas veas, o eches vna linea visual hasta lo mas alto dela cosa q̃ midieres, como muestra la linea e.f.b. de la figura, luego mira la distãcia q̃ vuiere de la vna vara à la otra quãtas partes son semejãtes a las 12 en q̃ se diuidio el excesso q̃ hazia la vara mayor à la menor, q̃ sera saber lo q̃ ay desde el pũto h. dõde esta la vara mayor al pũto d. do esta la otra, y supõgo q̃ sea tanto como las 15 partes, delo qual entẽderas q̃ la proporcion q̃ vuiere destos 15 cõ 12, la misma aura del espacio q̃ vuiere desde la vara menor hasta el altura por linea recta, con la misma altura, la qual distancia supõgo ser 20 passos, mira la proporcion que ay de 12 à 15, q̃ la misma aura del altura à estos 20 passos, lo qual para saber lo q̃ sera, ordenaras vna regla đ tres diziẽdo. Si 15 dã 12, q̃ daran 20? Multiplica 12 por 20 (como mãda la regla de tres) y parte lo q̃ saliere por 15, y lo q̃ viniere a la particiõ (q̃ son 16) serà el altura de la torre. Quiero dezir, lo que aura desde el punto correspondiente al altura de la menor vara hasta lo mas alto de la torre, q̃ sera lo que ay desde el punto c. al punto b. y la proporcion que ay de quinze à doze, es la misma que la q̃ ay de veynte a 16, y al contrario

La razō desta es la misma q̃ la q̃ se dixo eñl arti. precedēte, porq̃ estas dos varas la mayor sirue por la regla status, y la menor por la regla mobil, y ansi como de la regla mobil se sacan q̃ntidades por el agujero do esta puesta estas quantidades se toman cō el apartamiento q̃ ay de entre la vara menor y la mayor, y asi el triāgulito pequeño e.g.f. y el e.c.b. son æquiāgulos, y por el cōsiguiente los lados serā proporcionales, como se prueua por la 29 del 1. y quarta del 6. de Euclides muchas vezes citadas. Y por esta razō la proporcion q̃ vuiere del lado e.g. al lado g.f. q̃ incluyen el angulo recto e.g.f. del triangulo pequeño e.f.g. la misma aura del lado e.c. al lado c.b) q̃ son lados q̃ incluyē el angulo recto e.c.b. del triangulo grāde c.b.e) y asi como es mayor el lado e.g. q̃ el lado g.f. asi es mayor el lado e.c(q̃ es el espacio q̃ ay de la vara menor hasta la torre) que el lado c.b(q̃ es el altura) la qual auemos sabido ser 16 passos, a lo qual jūtaras lo q̃ vuiere desde el punto c. al pūto a. q̃ es ygual al altura de la vara menor e.d. y todo junto sera el altura a. b. de la torre.



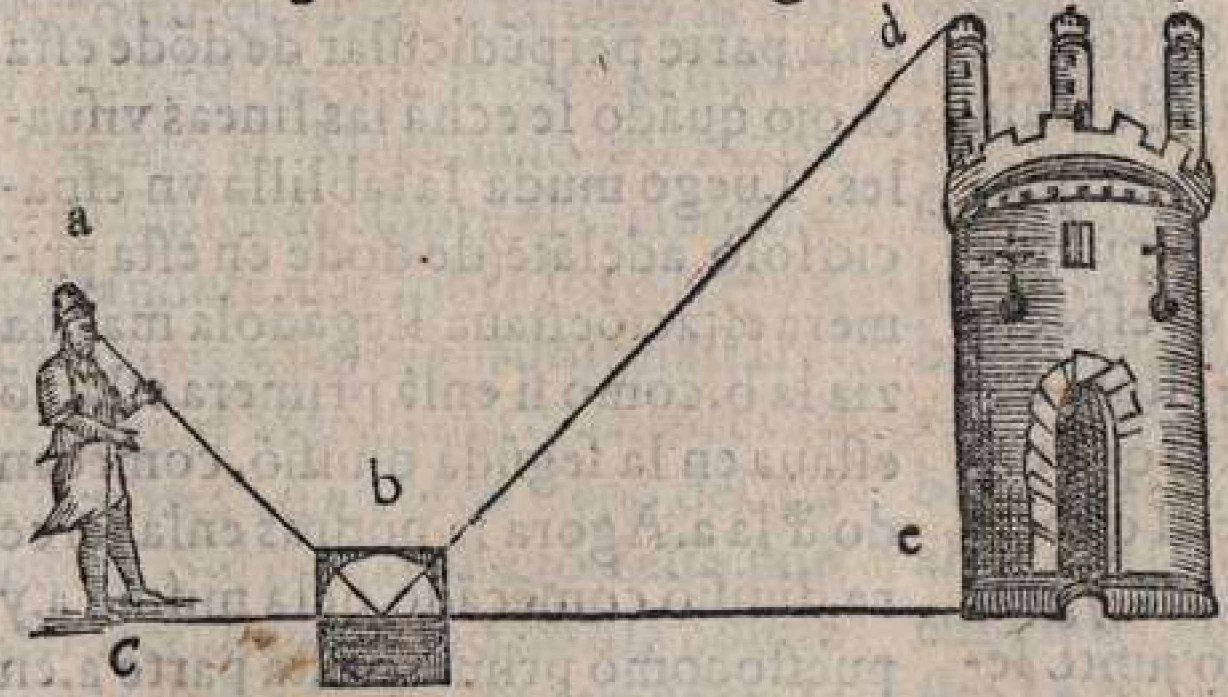
Y para no tener cuenta con saber las quātidades semejātes a las 12 en q̃ se diuide el excesso d̃ la mayor q̃ ay entre vna vara y otra, podras medir la distancia de entre las dos varas por palmos, o pies, o otra medida famosa como si entre vna vara y otra vuiesse 10 pies, y de la vara pequeña à la cosa q̃ se mide ay 50. Di por regla de tres. Si 10 pies dā 12 (q̃ son las partes en q̃ se diuidio el excesso q̃ la mayor vara haze a la menor) pido 50 pies (q̃ es la distācia q̃ ay desde la vara menor, a la cosa q̃ se mide) q̃ daran? sigue la regla de tres multiplicādo 12 por 50, y partiendo por 10, y lo q̃ saliere ala particion junto con los pies que fuere larga la vara, menor sera el altura de lo que midieres.

Podras medir alturas cō vna sola vara puesta tā distante de la altura q̃ saliendo vna linea visual desde el suelo, y passando por lo alto de la vara veas el altnra de la cosa q̃ midieres. Como si el suelo fuesse la linea e. g. c. (de la precedente figura) y el ojo fuesse el pūto e. y la linea visual fuesse la e.f.b. y siendo asi la proporciō de la distācia e.g. cotejada cō el altura de la vara, sera la misma q̃ la distācia e. g. c. con el altura de la torre c. b. por las razones dichas en este mismo articulo. Medir alturas cō vna vara

ARTICVLO. V. DESTE CAP. VI. *Muestra medir alturas con agua, o con vn espejo.*

Para medir alturas, pondras vn baso de agua, o vn espejo plano en vn suelo llano cerca del altura que quisieres medir, y despues teniēdo derecho el cuerpo, apartate, o llegate tāto, hasta q̃ en alguna parte del espejo, o agua veas lo mas alto d̃ la cosa q̃ mides, luego mira la ꝑporcion q̃ ay entre el espacio q̃ vuiere entre ti, y el espejo cō tu altura, porq̃ la misma aura del espacio q̃ vuiere desde la cosa q̃ se mide al espejo cō su altura. Supōgo pues, q̃ tu altura es 6 pies, y q̃ distas del espejo 8 pies. Supōgo mas q̃ d̃sde el espejo a la cosa q̃ se mide aya 24 pies, para saber por esto el altura d̃ la cosa q̃ mides diras por regla d̃ 3. Si 8 pies de distancia dā 6 pies de altura, 24 pies (que es distancia) que altura daran?

daran?Multiplica 6 por 24 y el producto partelo por 8 y el quociẽte (q̃ es 18)seran los pies de altura q̃ tẽdra la cosa que se mide. La razõ desto es porq̃ los dos triãgulos c.a.b.y b.e.d. son equiãgulos,porq̃ los rayos visuales a.b.y b.d.causan angulos yguales como se demuestra por la 10. y 12. y
Libro.5. 13.propor.de la Perspectiua de Vitellion.Y el angulo d.e.b.y el.a.c.b.por
Libro 1. q̃ son rectos y son yguales, por la 4 peticiõ del cap.3. Y los otros angulos e.d.b.y b.a.c.son yguales, como se prueua por la prop.7. del 6 de Euclides. Luego los dichos triangulos



c.a.b.y b.e.d.son equiangulos, y por la 4 d̃l 6 serã de lados ꝓporcionales. Luego assi como se ha el lado b.c.cõ el lado a.c. que es la distãcia que ay desde el espejo hasta el que mide,y la misma altura del que mide que son la dos q̃ incluyẽ el angulo recto b.c.a. la misma aura del lado b.e.(que es lo que dista el espejo de la torre)con el lado e.d.(q̃ es el altura de la torre) q̃ son lados que incluyẽ el angulo recto b.e.d.del triangulo b.d.e. Luego si el lado a.c. o altura del Geometra es 6 pies,y el espacio c.b.fuere 4 pies la proporciõ de 6 à 4 (q̃ es sexquialtera)tẽdra la altura d. e. con el espacio e.b.lo q̃l si este espacio e.b.fuesse 20 pies,el altura sera 30, porq̃ la proporcion q̃ ay de 6 à 4 ay de 30 à 20. Mas el q̃ no supiere proporcion podra reduzirlo à regla de tres diziendo. Si 4 pies(q̃ es el lado,o distancia b.c.)dan 6 pies(que es el altura del q̃ mide,o lado a.c.)pido 20 pies(que supongo ser el espacio, o lado b.e.)que altura dara? Sigue la orden de la regla de tres, multiplicando 20 por 6 y montaran 120,parte estos 120 por 4,y saldran 30,tantos pies tẽdra el altura segũ el exemplo propuesto. En este genero de medir nose añade altura del q̃ mide,porq̃ la linea visual sale del suelo do esta el espejo, o agua.

ARTICVLO VI. DESTE CAPI. VI. Muestra medir alturas con Astrolabio.

PAra medir alturas que te puedas llegar à ellas, pon el alidada del dorso del Astrolabio de modo q̃ no corte en ninguna de la sombra recta, ni versa, lo qual haze poniendola de modo que con el vn estremo señale el 45 grados de la graduacion del limbo, o margen, y estando assi llegate à la cosa que quieres ver su altura,o apartate tãto, que por los agujeros de las pinolas del dicho astrolabio veas lo mas alto, y quando assi fuere parate,y mide lo que ay por linea derecha desde tus pies hasta la cosa que se mide,y lo que vuiere,y mas lo que ay desde tus pies hasta donde estaua el ojo quando se echo la linea visual sera el altura de la tal cosa. La razon desto se prueua por la orden del exẽplo primero que se puso enel articulo primero deste capitulo.

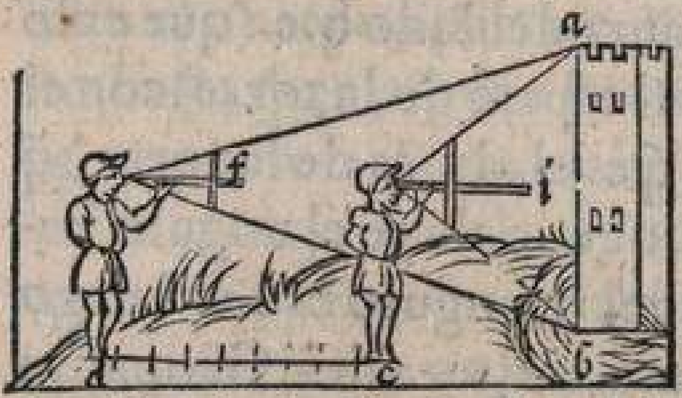
OTRO MODO DE MEDIR con Astrolabio alturas.

DEsde vna parte llana teniendo el astrolabio libremente colgado del armilla,procura ver por los agujeros de las pinolas (baxando, o subiendo el alidada lo mas alto de la coſa que midieres,y quando aſsi fuere,la alidada cortara en la eſcala recta , o verſa , o paſſara entre ambas, de ſuerte q̃ no corte pũtos de vna ni de otra , y quando aſsi fuere,entẽderas q̃ la coſa q̃ mides es tan alta quanto vuiere deſde tus pies a ella(como ſe dixo enel exemplo precedente) Y ſi cortare en eſcala recta,entenderas ſer mayor el altura que el eſpacio q̃ vuiere deſde do eſtuuiere el q̃ mide haſta la coſa que ſe midiere,y la altura ſera como 12 y el eſpacio como los pũtos cortados,como ſi vno midiẽdo hallaſſe cortar el alidada 6 pũtos de eſcala recta,mide lo q̃ ay deſde ti àla coſa q̃ mides,y ſupongo q̃ ay 20 pies di por regla de tres. Si ſeys puntos valen doze,20 pies(que es el eſpacio que ay entre el que mide)q̃ altura daran? Multiplica 12 por 20,y lo que mõtare partelo por 6. y añade al quociẽte tu altura, o vara que tienes ygual al altura de tu viſta, y todo junto ſera el altura dela coſa que ſe midiere.

Si la alidada cortare en la eſcala verſa,ſera mayor la diſtancia q̃ ay deſde el Geometra haſta lo q̃ midiere q̃ el altura q̃ mide,y el eſpacio ſera como 12 y el altura como los pũtos cortados,y entõces multiplica los puntos q̃ ſe cortarẽ por la diſtancia,y lo que mõtare partelo por 12,y lo q̃ cupiere cõ mas el altura del q̃ mide, ſera el altura de la coſa.Como ſi midiendo algo hallaſſe alguno cortar 3 pũtos de la eſcala verſa,y 40 pies de diſtãcia entre el y la coſa q̃ mi de , dira. Si 12 dan 3,q̃ darã 40? Multiplica 3 por 40 y parte por 12, y lo q̃ cupiere con el altura de lo q̃ vuiere deſde el ſuelo por linea recta haſta los ojos del que mide ſera el altura de la coſa. Todo eſto ſe prueua por las miſmas razones q̃ ſe prouo el medir cõ el inſtrumẽto primero del cap. 2. en el arti.1.deſte cap.6.

ARTICVLO VII. DESTE CAP. VI. Mueſtra medir alturas con el el Baculo Mẽſorio.

PAra medir alturas,toma el baculo Mẽſorio,ò Geometrico,y pueſta la tablilla d.c.ſobre la diuiſion q̃ te pareſciere,como ſi eſtuuieſſe pueſta en la ſegunda diuiſion començando de la a.la q̃l parte a.pueſta enel vn ojo, apartarte has,o llegarte has tãto a la torre,o altura que quiſieres medir, q̃ por la vna parte de la tablilla c.d. veas lo mas alto dela coſa que midieres,y por la otra lo mas baxo, y quando aſsi fuere haz enel ſuelo vna ſeñal enla parte perpẽdicular de dõde eſta el ojo quãdo ſe echã las lineas viſuales. Luego muda la tablilla vn eſpacio ſolo adelãte(de dõde en eſta primera eſtaciõ eſtaua)llegãdola mas hazia la b.como ſi enla primera eſtaciõ eſtaua en la ſegũda diuiſiõ, comẽçando đ la a. Agora la põdras enla tercera diuiſiõ comẽçãdo dela miſma a.y pueſto como primero eſta parte a.en el vn ojo,apartate đl pũto dõde heziſte la primera eſtaciõ, y de la torre q̃ mides por linea recta tãto q̃ por los dichos 2 eſtremos dela tablilla d.c. veas lo alto y baxo de la altura q̃ midieres(como primero heziſte)y quãdo aſsi fuere parate, y haz otra ſeñal alos pies en la parte perpendicular đl pũto do eſta el ojo q̃ndo ſe echã las lineas viſuales, y lo q̃ vuiere entre la primera ſeñal y la ſegũda , quiero dezir lo q̃ vuiere deſde d. ala c. q̃ ſon los dos lugares đ las dos eſtaciones ſera el altura de la tal coſa. Y deſte modo mediras qualquiera altura que vieres ſobre algun monte, o parte de qualquiera coſa alta.



Arti-

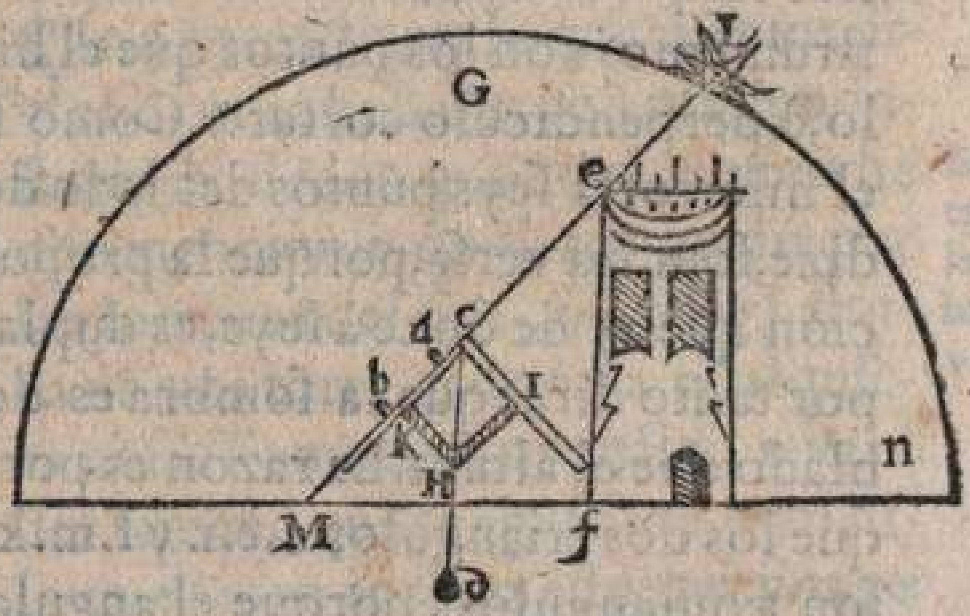
ARTICVLO VIII. DESTE CAP. VI. Muestra medir alturas por las sombras que en ellas causa el Sol, o Luna, mediante vn Astrolabio, o Quadrante, o Vara.

Lib. 3. ca. 19. arti. 1.

POrq̃ enel tratado de Astronomia
se declaro q̃ cosa es sombra recta,
y versa, aqui no diremos mas de que
por sombra recta entẽdemos la som-
bra que el Sol, o Luna causan en los
cuerpos q̃ estendiẽdose por algũ sue-
lo llano haze en angulos rectos con
el cuerpo q̃ las causa, las quales som
bras rectas estãdo el Sol enel Orien
te, o eñl Occidẽte son las mayores q̃
en otro ningũ lugar, y saliẽdo el Sol
del pũto del Oriẽte mientras mas se
va llegãdo al Meridiano por razon
q̃ se va subiendo sobre el Orizõte y
leuantandose mas sobre los cuerpos,
las sombras vã menguãdose hasta tã-
to q̃ llegã al Meridiano q̃ entõces sõ
las menores, q̃ en otro tiẽpo del dia
puede el Sol causar, luego deste pun
to del Meridiano, o medio dia boluiẽ
do à declinar hazia el Occidẽte, se
bueluẽ à acrescentar, y por la misma
orden q̃ se yuã disminuyẽdo desde q̃
sale hasta el medio dia cõ tal orden q̃
en los puntos, o lugares ygualmente
apartados del medio dia hazia Occi
dente causa ygual sombra q̃ cõ otros
lugares ygualmẽte apartados d̃l mis
mo medio dia hazia Oriẽte. Esto pre
supuesto, si en qualquiera tiẽpo (ha-
ziẽdo Sol) quisieres por las sombras
de los cuerpos saber sus alturas. To-
ma vn astrolabio, o quadrãte, assi co
mo el instrumẽto primero q̃ pusimos
enel cap. 2. y põ el lado c. i. de tal ma-
nera q̃ los rayos del Sol entren por
ambos agujeros delas pinolas del in
strumẽto, y quãdo assi entrare aduier
te el perpẽdiculo, o hilo c. d. en q̃ par
te toca, y si corta enel lado do dize
sombra versa, o enel lado do dize sõ-
bra recta, o si passa por cima de la li-
nea de la diuisiõ d̃las sombras sobre

Lee a Aristot. sess. 15. cap. 12. probl. 8.

la linea c. h. de modo q̃ no corte en
vn lado ni en otro, y por dar regla pa
ra todo, põgamos por caso q̃ el hilo,
passa por la misma linea c. h. y no cor
ta enel lado dela sombra recta ni ver
sa, lo q̃l acõtescera siẽpre q̃ el altura
d̃l Sol sobre el Orizõte fuere 45 gra
dos, porq̃ como desde el Orizõte al
Zenith aya 90 grados (q̃ es lo mas q̃
puede subir el Sol sobre el Orizõte)
como en saliẽdo haga las sõbras ma-
yores (como auemos dicho) y miẽtras
mas va subiẽdo las va disminuyẽdo
hasta llegar al Meridiano, de aqui es
que quãdo ha subido 45 grados por
ser la mitad delo que podria subir la
sõbra, es ygual a los mismos vmbro
sos que las causan. Y assi no aura que
hazer en tal caso sino medir la som-
bra por via recta, y tanta quanta fue-
re, tãta sera el altura d̃l cuerpo, ò vm
broso que la causare. Exemplo sea el
altura de la torre e. f. estando el Sol
eñl pũto l. echa los rayos, como mue
stra l. e. m, la sombra q̃ la torre causa



es f. m. la qual sombra hallaras ser
ygual al altura, porq̃ el triãgulo c. b.
h. y el triãgulo e. f. m. son ęquiangu-
los, porque el angulo h. c. b. del triã
gulo pequeño intrinseco es ygual al
angulo m. e. f. por la 29 propo. del 1.
de Euclid. y el angulo c. b. h. es ygual
al angulo e. f. m. porq̃ vn recto se igua
la à otro por la peticiõ 4 d̃l cap. 3. d̃l
lib. 1. y el otro angulo c. h. b. es ygual
al angulo e. m. f. por la 32 proposi-
ciõ del primero de Euclides. Luego

H 4 como

como ſe ha el lado b.c. con b.h. aſsi ſe ha e.f. cõ f.m. como ſe prueua por la 4 del 6 de Euclid. Pues porque el lado c.b. es ygual al lado h. b (pues vno y otro ſon lados d̃ vn quadrado) ſigueſe que el lado e.f. ò altura de la torre es ygual al lado f.m. q̃ es la ſõbra. Luego midiẽdo eſta ſombra por pies, o varas, o lo que quiſieres, lo q̃ fuere ſera el altura.

Si el perpendiculo, o hilo c.d. cortare puntos en el lado que dize ſombra verſa, como ſuele acõteſcer quã do el altura del Sol ſobre el Orizonte, es menos que 45 grados, como en la figura ſiguiente pareſce, que el hilo corta por medio del lado h.i. en el punto e. eſta es ſeñal que la ſombra es mayor que el cuerpo que la cauſa, porque como el Sol ande baxo y hiera obliquamente en los cuerpos, haze mayores ſombras, y ſera la ſombra mayor que el vmbroſo, o cuerpo que la cauſare: en tal proporcion como vuiere de doze (que ſon los tamaños en que ſe diuide el lado deſte inſtrumento) con los puntos que el hilo, ò perpendiculo cortare. Como ſi el hilo corta ſeys puntos del lado do dize, ſombra verſa, porque la proporcion que ay de doze à ſeys, es dupla, por tanto diras que la ſombra es doblado que el altura. La razon es porque los dos triangulos c.e.i. y f.m.k. ſon æquiangulos, porque el angulo c.i.e. es ygual al angulo f.k. m. porq̃ ambos ſon rectos por la quarta peticion del primero de Euclides, y el angulo c.e.i. ſe yguala al angulo k.f.m. y el angulo i.c.e. es ygual al angulo k.m.f. por la 32 d̃l 1. de Euclides. Por lo qual ſon proporcionales. como ſe prueua por la 4 del 6. Luego como ſe ha el lado c.i. con el lado i.e (que ſon puntos cortados) aſsi ſe ha k.m. (que es la ſombra) cõ k.f (que es el altura) Pues ſi el lado c.i. ſe diuide en doze tamaños, y el lado e.i. es ſeys tamaños, luego es doblado el lado c.i. q̃ el lado i.e. Pues de la miſma manera el lado m.k. (que es la ſombra) ſera doblado que el lado k.f. (que es el altura) Mide pues eſte lado, o ſombra m.k. y ſupongo ſer 30 pies, ſaca la mitad que ſon quinze, y tanta ſera el altura K.F. Y el q̃ no ſupiere proporciones ordene vna regla de tres, diziendo. Si doze (que es el lado c.i.) dan ſeys (que ſon los puntos cortados) treynta que ſon los pies que tiene el lado m.k. què darã? Sigue la orden de la regla de tres multiplicando 6 por 30 y montaran 180, parte 180 por 12 y vendran a la particiõ 15, tantos pies ſera el lado k. f. ò altura d̃ la torre. De ſuerte que la regla deſto es multiplicar ſiempre la diſtancia de la ſombra por los puntos cortados, y partir por doze, y lo que viniere a la particion ſera el altura.

SI el perpendiculo, o hilo c.d. cortare pũtos del lado h.g. do dize ſõbra recta, como acõteſcera quãdo el altura del Sol ſobre el Orizõte fuere mas q̃ 45 grados, entonces por razõ d̃ herir el Sol ſobre los cuerpos mas derechamente ſon menores las ſombras que las alturas de los cuerpos q̃ las cauſan en tal proporcion, como ſe vuieren los puntos cortados con doze. Quiero dezir, que ſi los pũtos cortados en eſte lado, do dize vmbra recta, fueren tres (o los que fueren) la proporciõ que vuiere de tres à doze

(que

(que es ſubquadrupla) la miſma aura
de la ſombra cõ el altura. Quiero de
zir, que el altura ſera quatrotanto q̃
la ſombra, y aſsi de otra eſpecie qual
quiera de proporcion, como ſi el al-
tura, ò torre como en la figura pare-
ſce fueſſe e.f. y el Sol eſtuuieſſe enel
punto I. cuyos rayos es la linea E.K.
y la ſombra ſea K.F. midela, y ſupon-
go que es cinco pies, pues eſtos cin-
co pies de ſombra eſtarã cõ el altura
o lado e.f. en ſubquadrupla propor-
cion, y anſi quatrodoblãdo cinco ſe-
ran veynte, tantos paſſos es el altura
e.f. Y el que no entẽdiere proporciõ
ordene vna regla de tres diziẽdo. Si
tres (que ſon los puntos cortados) dã
doze, que daran cinco pies (que es la
ſombra) multiplica (ſiguiendo la or-
den de la regla de tres) doze por cin
co y montaran ſeſenta, parte eſtos ſe
ſenta por tres y vendran a la particiõ
veynte, tãta es el altura (como dicho
auemos.) Y el que no entendiere re-
gla de tres multiplicara la diſtancia
de la ſombra por doze, y partira lo
q̃ viniere por los pũtos q̃ el hilo cor
tare enel lado de la ſombra recta, y
lo que cupiere ſera el altura. La razõ
deſto es (como ſe ha dicho en los de
mas (que los dos triangulos c. b. g. y
e.f.K. ſon æquiangulos (como por la
29. y 32 propoſi. del 1. de Euclides mu
chas vezes citadas ſe demueſtra) y el
angulo c.b.g. es ygual al angulo e.f.
K. porque ſon rectos ambos por la 4
peticion del cap. 3. del lib. 1. Luego
por la 4 del 6. aſsi como ſe ha el lado
b.g. (que ſon los pũtos cortados) cõ
el lado b. c. (que es el lado del in-
ſtrumento que ſe diuide en doze par
tes) los quales dos lados incluyen el
angulo recto del triangulo c.b.g. la
miſma proporciõ aura del lado K.F.
(que es la ſombra) con el lado e.f. (q̃
es el altura) que vno y otro lado ſon
los q̃ tambien cauſan el angulo recto
E.F.K. del triangulo grande K.E.F. y
deſte modo mediras con el quadran-
te, o aſtrolabio ſiruiendote de la ali-
dada del dorſo en lugar del perpen-
diculo, o hilo deſte inſtrumento. Y lo
miſmo que has hecho de dia con la
ſombra del Sol, haras de noche con
la ſombra de la Luna, aunque no ſera
tan preciſſo el medir con la ſombra
de la Luna como con la del Sol, mas
enlo demas la regla es vna miſma, y
no differe ſino en que la Luna haze
mayor ſombra que el Sol eſtando en
vn miſmo derecho el vno q̃ el otro,
la cauſa d̃lo qual dize Ariſtoteles ſer
el eſtar mas cercana que el Sol.

Por la ſõbra de la Luna ſe puedẽ medir alturas.

En la proble. 9. ſectio. 15. cap. 12.

SI no entendieres lo que auemos di-
cho, ni te hallares con ningun in-
ſtrumẽto de los que aqui auemos he
cho mencion, y quiſieres medir por
las ſombras del Sol, ò Luna el altu-
ra de vna torre, o de otra qualquie-
ra coſa. Tomaras vn palillo, o vara
del tamaño que te agradare, o vn hi-
lo que tenga enel vn eſtremo vna pe
ſilla para hazerle eſtar tirante, y ca-
da vna deſtas coſas, palo, o hilo, le di
uidiras en doze partes yguales, o en
mas, o menos las que quiſieres: y mi-
ra la ſombra que el Sol cauſa en la
vara eſtãdo hincada enel ſuelo muy
derecha, o el hilo teniendolo colga-
do cõ la mano, de arte que ſu plomo
bordee con la ſuperficie, o planicie
del ſuelo, y medida la ſombra que el
Sol cauſare à qualquiera hora, con
vno deſtos inſtrumentos mirando

Medir alturas por las ſombras con vna vara.

luego en aquel mismo instãte la que haze la torre, o altura que midieres por la regla de tres entenderas el altura, como si a vna cierta hora hinca ste el palillo enel suelo llano, y causo ocho pies de sombra, y a este mismo tiempo la sombra de la torre era de 30 pies diras, si ocho pies de sombra dan doze quantidades de altura (que son las diuisiones del palo) 30 pies de sombra q̃ tiene esta torre que altura daran? Sigue la regla de tres, multiplicando 12 por 30 y partiendo lo multiplicado por ocho, lo que viniere à la particion sera el numero de los pies que tiene la torre de altura, porque la proporcion q̃ vuiere de la vara con su sombra, aura del altura q̃ midieres con la suya, a qual quiera hora del dia q̃ lo quieras ver.

ARTICVLO IX. DESTE CAP. VI. *Muestra saber por el altura de la cosa, la sombra q̃ hara en ella el Sol a qualquiera hora.*

Por las alturas saber las sõbras.

YA que enlos exemplos del articulo precedente supiste por las sombras que los cuerpos causan sus alturas, si quisieres saber por sus alturas las sombras q̃ hazen a vna qualquier hora, hincaras vna vara enel suelo al tiempo que quisieres verlo, y mira q̃ sombra haze, y supõgo que à vn cierto tiẽpo hizo quatro pies d̃ sombra. Supongamos que se que vna cosa es alta 60 pies, para ver que sombra hara la tal altura, di por regla de tres. Si doze tamaños que son las diuisiones de la vara (comoenel precedente articulo diximos) hazen 4 pies de sombra, pido 60 pies que es el altura de vna cosa que sombra causara? En este instante de tiempo. Sigue la orden de la regla de tres, multiplicã do 60 por 4 y montaran 240, parte 240 por 12 y vendran a la particion 20, y tanta sombra hara al propuesto tiempo, el cuerpo que su altura es 60 pies. Y esto es cosa euidente, porq̃ si vn cuerpo de 12 tamaños d̃ altura haze 4 pies de sombra, otro de 60 tamaños de altura à la misma razon hara 20, que la vna y otra es proporcion tripla, porque es cosa aueriguada q̃ en vn mismo instante de tiẽpo el Sol haze sombra proporcionadamente en los cuerpos. Quiero dezir, que si a medio dia vn cuerpo de seys tamaños de altura haze tres de sombra q̃ en aquel mismo instante el cuerpo q̃ tuuiere 30 pies de altura hara 15 pies de sombra. Y a esto llamo proporciõ porque la proporcion que ay de seys a tres, la misma aura de 30 à 15, que la vna y otra es dupla, como enel lib. 1. del tratado de Arithmetica cumplidamente se declaro.

Nota, que es necessario que el cuerpo y suelo hagan angulos yguales, quiero dezir, que el suelo do esta el cuerpo que haze la sombra sea llano y el cuerpo cayga enel dicho suelo perpendicularmente, de modo q̃ haga angulos rectos, y si no lo estuuiere, es menester ygualallo, o eniuelarlo con vn cordel que salga del cimiẽto del cuerpo que llegue al suelo, y despues mira en que parte del cordel toca la sombra, y desde alli mide la sombra hazia el mismo cuerpo que la causare.

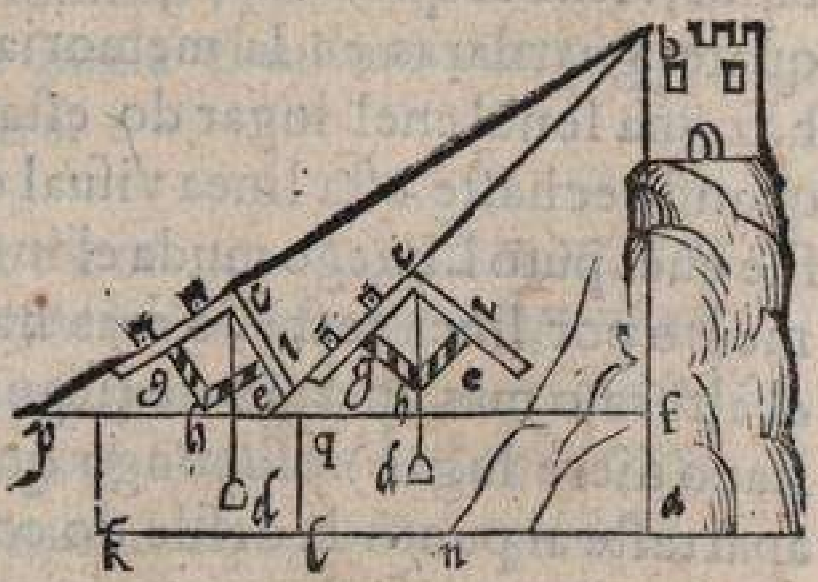
ARTICVLO. X. DESTE CAP. VI. *Muestra medir alturas que no se puede por impedimento alguno llegar a ellas, y saber lo q̃ ay desde el que mide al punto del llano del Orizõte que se corta con la perpendicular que desciẽde de là altura, aunque el tal punto no se vea.*

SEa el punto b. lo mas alto de la cosa que se mide echando desde este punto vna perpendicular con el entẽdimiẽto vẽdra a parar enel pũto a.

que

que se cortara en la planicie del llano, o linea k.l.n. Agora digo, q̃ por esta regla mediras quanto ay por linea recta desde el punto a. al pūto b. y quanto ay desde el punto n. al punto a. aunque el pūto a. no se vea por imaginarse dentro del cuerpo de la tierra, y aunque aya impedimentos para no poder llegar a la cosa que se mide como se hazia en los articulos precedētes deste cap. Toma el instrumento que te paresciere de los q̃ pusimos enel cap. 2. y affirmalo en vna vara desde vn qualquiera puesto distante de lo que mides la quantidad q̃ te agradare, como aya alguna parte lo mas llano que puedas hallar, y procura echar vna linea visual por los agujeros de las pinolas hasta lo mas alto de lo que mides, como demuestra la linea. c.b. y estādo assi, aduierte con diligencia sobre que lado del instrumento corta el hilo del perpendiculo c.d. quiero dezir, si corta puntos del lado h.i. de la sombra versa, o enel lado g.h. de la sombra recta o sino corta en vna ni en otra. Y por exemplificallo todo, pongamos por caso que corta tres puntos enel lado dela sombra versa, por los quales pūtos siempre partiras doze, pues partiēdo doze por estos tres pūtos cortados, viene al quociente quatro, los quales guardaras en la memoria, y haz vna señal enel lugar do estauas quando echaste esta linea visual que fue enel pūto l. Luego muda el instrumento por linea recta, o mas hazia el altura, o mas apartādote (segun el llano diere lugar) y supongo que te apartaste al punto k. desde do echaras otra linea visual (como primero se hizo) al dicho punto b. como muestra c.b. Y supongo que estando ansi el instrumento, el perdendiculo corto del lado de sombra versa seys puntos, con los quales partiras doze (como heziste enel otro exemplo) y vendra a la particion dos, destas dos particiones, quatro que fue la vna que dixe que guardasses, y estos dos que vienen en la segunda, resta la menor quantidad de la mayor, quiero dezir que quites dos q̃ es la vna particion y menor, de los quatro, q̃ es la otra y mayor, y quedarā dos, el qual excesso, o resta guardaras, luego mira los passos, o pies, o otra qualquiera medida que ay entre la primera, y segūda estaciō, quiero dezir lo que ay entre el punto l. y punto k. que fueron do se fixo el instrumento ambas vezes, el qual espacio supōgo ser cien pies, parte estos cien pies por los dos (que fue la resta que guardaste) y vendran a la particion cincuenta, à esto añadiras la perpendicular que vuiere desde el ojo hasta la tierra, quiero dezir, lo que fuere larga la vara, o cosa sobre que assentaste el instrumento, porque por el estremo de sta vara se pone el ojo para echar las lineas visuales, la qual vara supongo ser seys pies, los quales jūtos con los cincuenta seran 56, tantos pies diras que ay por linea recta del punto b. al punto a. que se imagina dentro de la tierra perpendicularmente del punto b. Para prouar esto desde el punto p. al punto q. principios de do salieron las lineas visuales al pūto b. echa vna linea parallela con lo llano del suelo hasta la linea a.b. que sera la linea p.q.f. el qual punto f. se imagina con el entendimiento dētro del cuerpo de la misma tierra del mōte, y deste modo auras hecho cō la linea visual de la primera estacion vn triangulo que sera q.f.b. el qual triangulo por las razones muchas vezes declaradas, es semejante con el triangulo pequeño c.e.i. del instrumento de la estacion primera, y la proporcion q̃ ay del lado q.f. del triangulo grande al lado al lado f.b. la misma tiene el lado e.i. que son los puntos cortados del lado h.i. (del instrumento) con su lado i.c. de donde por la 21 diffinicion del 7 de Euclides tãtas vezes quantas el lado e.i. entrare en el lado i. c. tantas vezes entrara el lado b. f. en el lado f.q. y porque este lado e.i. de la primera estacion fueron tres pũtos, y el lado i.c. es doze puntos, siguese que el lado e. i. entra en el lado i.c. quatro vezes. Luego de essa misma suerte siguese que el lado b. f. del triangulo grande entra quatro vezes en el lado f.q. Pues esto entendido, sino supiessemos quanto es el lado b.f. ni el lado f.q. basta tener en la memoria y saber que el lado b.f. entrara en el lado f.q. quatro vezes, para q̃ con ello en la segunda estacion se declare todo, en la qual segunda estació por la misma razó hallaras q̃ el triãgulo p. f.b. es tãbié semejãte al triãgulito d̃l instrumento e.i.c. de la segunda estacion, y que tantas vezes como entra el lado e.i. en el lado i.c. tantas vezes entra el lado b.f. en el lado f.p. Y porque el lado e.i. (que son seys pũtos) entra en el lado i.c. (que es doze) dos vezes, siguese que el lado b.f. entra en el lado f.p. otras dos vezes, de donde restando el lado f.q. del lado f.p. que fue restar los dos de los quatro restaran dos por la differencia, o distancia que ay entre la p. y q. y ansi esta distancia p.q. vendra à ser doblado que la linea b. f. Y porq̃ la dicha differencia p. q. es ygual, ò tanto como la linea k.l. por la 34 proposi. del 1. de Euclides, y la dicha distancia l.k. presupusimos ser cien pies, siguese que estos pies sean doblado q̃ la linea b.f. por lo qual toda la linea b.f. sera 50 (como auemos dicho) a la qual juntandole los seys pies (que finximos ser el altura de la vara, o altura del que mide) sera todo 56. por los pies que ay desde b. à la a. Para saber agora lo que ay desde el punto q. de la primera estacion hasta el punto f. ò desde l. al a. (q̃ todo es vno) y sabemos que el lado b.f. entra quatro vezes en el lado f.q. (segũ auemos dicho) quatrodobla 50 (que es el lado b.f) y seran 200, tantos passos ay desde f. à la q. à lo qual ajuntando cien pies que auemos presupuesto auer entre el punto q. y el punto p. de las dos estaciones seran 300, tãtos pies aura desde el punto p. al punto f. ò desde k. à la a. que todo es vno, y assi auras sabido la distancia por linea recta, y el altura (que es lo que se propuso) y porque la linea p.f. ò q.f. se juntan có la linea perpendicular b.f. en angulo recto en el punto f. podras saber la linea visual primera q. b. y la segunda p.b. que tan largas sean, porque quadrãdo el lado f.b. y el lado f.q. y summãdo estos dos q̃drados la rayz quadrada desta sũma sera la linea primera visual q.b. como se demuestra por la 46 propo. del 1. de Euclid. Y por la misma orden quadrando el lado p.f. y f.b. y summando estos dos quadrados, la rayz quadrada de la dicha sũma sera la otra linea visual p.b. de la segunda estacion, como adelante en otro lugar exemplificaremos.

Nota, q̃ la p. y q. son los principios de las estaciones.



BOluiendo al proposito, si estuuiessses tan allegado al altura q̃ el perpendiculo, o hilo c. d. cortasse puntos del lado de la sombra recta, y no de versa (como dicho auemos) en semejan mejante caso partiras los puntos que el hilo cortare por doze en ambas estaciones y vendran otras dos particiones. Luego resta el vn quociente del otro y guarda lo q̃ quedare, luego mide el espacio de entre la vna y otra estacion (con la medida q̃ te agradare) y partelo por la resta q̃ guardaste, y a este quociente juntando el altura del que mide, o de la vara sobre que se puso el instrumento todo junto sera el altura de la cosa que se mide. Exemplo. Supongamos que en la primera estacion el hilo, o perpendiculo corto dos pũtos de la sombra recta, parte estos dos por 12, y vendrã dos dozauos, q̃ abreuiado en menor d̃nominaciõ sera vn sexto, guardalo. Y en la segunda estaciõ pongo por exẽplo q̃ corto tres puntos del lado do dize sombra recta, los quales tres pũtos partiras por doze y cabrà vn quarto, resta agora el sexto (q̃ guardaste) deste quarto (porque siẽpre restaras lo menos de lo mas) y q̃dara vn dozauo, pongamos por caso q̃ entre la vna y otra estaciõ ay 30 pies, parte estos 30 pies por este dozauo (que fue la resta) y cabra 360, a los quales añade seys pies (que supõgo ser el altura de la vara sobre que se pone el instrumento) y sera todo 366, tantos pies dixeras que era el altura a. b. como se puede prouar en la precedente por la similitud de los triangulos, y de sus lados proporcionales. Y si en la vna estacion cortare puntos de sombra recta, y en la otra de versa, en la recta parte los pũtos por doze, y en la versa parte doze por los puntos cortados, como se ha dicho, y luego resta el menor quociente del mayor, y sigue cõ la resta la regla dada, aunq̃ sera mejor procurar hazer las estaciones de modo que ambas corten en recta, o versa. Si en alguna estacion, o ambas el hilo, o perpendiculo passasse por la linea media, de modo q̃ no cortasse en vna ni en otra sombra, en tal caso entenderas ser ygual el altura con la distancia, y assi sabiendo quanta sea la distãcia por las reglas del cap. precedẽte sabras el altura pues digo q̃ sera ygual, mas lo mejor es hazer otras estaciones llegandonos, o apartandonos mas de la cosa que se mide y deste modo se mide con astrolabio o quadrante y otros instrumentos.

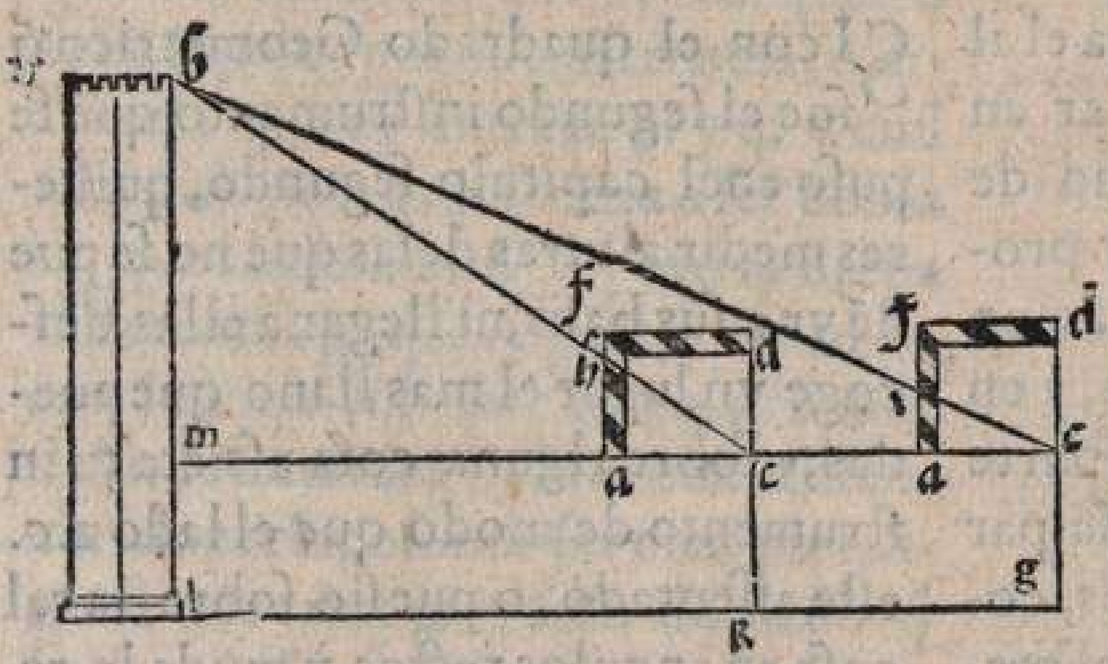
Nota, que en este genero de medir alturas con dos estaciones, es necessario tener cuenta con poner el instrumento tan perdendicularmente en la vna estacion como en la otra, quiero d̃zir, que la vara, o cosa sobre que se assentare cayga en angulos rectos sobre el Orizonte, y si se tuuiere con la mano, el Geometra ponga el cuerpo tan derecho vna vez como otra; porque por pequeña mudança que vna vez haga de la otra, el error sera grande.

ARTICVLO XI. DESTE CAP. VI. *Muestra medir alturas con el segundo instrumento del capitulo segundo, quãdo no se puede por algun impedimento llegar al fundamento de la cosa que se mide.*

SI con el quadrado Geometrico q̃ fue el segundo instrumento que se puso enel capitulo segundo, quisieres medir alturas delas que no se puedẽ yr a sus basis, ni llegar a ellas, descoge vn lugar el mas llano que puedas, y sobre alguna cosa assiẽta tu instrumento de modo que el lado a.c. este assentado, o puesto sobre la tal cosa en angulos rectos, y muda la regla de tal manera, que teniẽdo el ojo enel punto c. por los agujeros de las pinolas h.g. de la dicha regla eches vna linea visual hasta lo mas alto de la cosa que mides, como denota la li-

nea

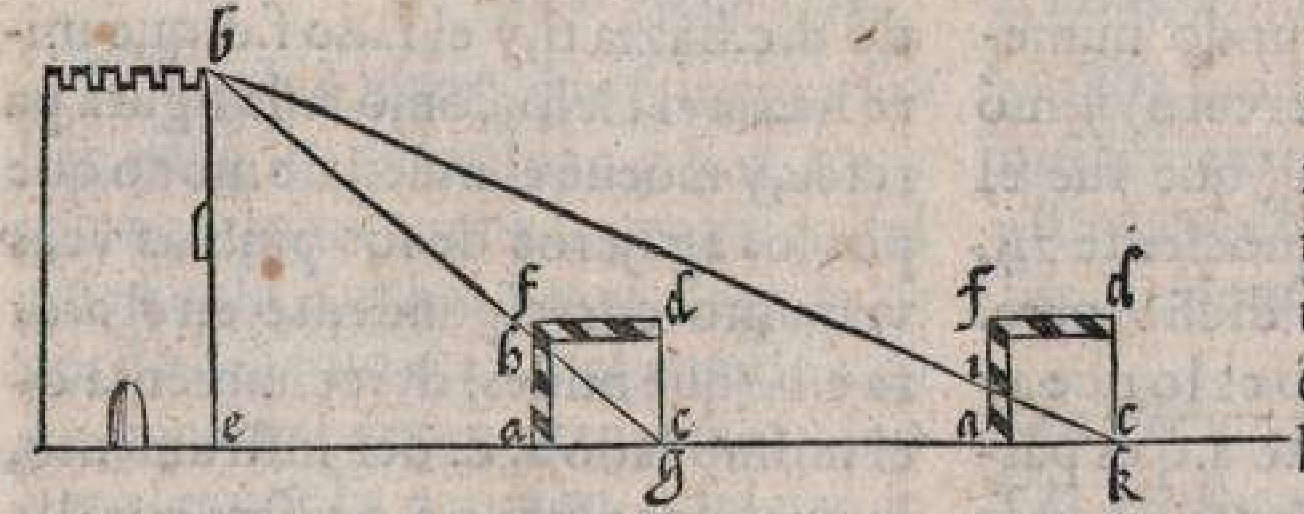
nea c.h.b. de la primera eſtacion, la qual linea mira que partes corta en el lado a.f. del inſtrumento de las doze que tiene. Pongamos pues por caſo, que la quantidad a.h. por do paſſa la linea viſual corta ocho pũtos, parte los doze q̃ tiene el lado por eſtos ocho y vendran al quociente vno y medio, guarda eſte vno y medio, luego mudate llegandote, o apartandote à la coſa que mides, y por la miſma orden buelue à echar otra linea viſual, como mueſtra en la ſegunda eſtacion la liuea c.i.b. Mira tambien la regla que puntos corta, y ſuppõgo que corto ſeys pũtos del lado f.a. enel punto i. Parte como en la precedente doze por ſeys, y vendrá al quociente dos, de los quales reſta vno y medio que fue el quociente de la primera eſtaciõ) y quedara medio, guardalo. Luego mide los pies que ay entre el punto c. y el otro punto c. que es la diſtancia que ay entre vna y otra eſtacion (que preſupõgo auer 20 pies) los quales partiras por el medio (que fue la reſta que guardaſte) y vẽdra al quociente 40, tanto diras que es el altura que ay deſde el punto b. al punto m. ala qual añade ſeys pies (que ſupõgo ſer la vara, o coſa ſobre



que ſe aſſento el inſtrumento, que ſera lo que ay deſde el punto c. de la ſegunda eſtacion à la g. ò de la m. àla l. que todo es vno) y mõtara 46 pies, tanto ſera el altura de la torre b. l.

La razon de lo qual entenderas de lo que ſe dixo enel articulo precedẽte, porque el triãgulo c.a.h. dela primera eſtacion es proporcional con el triangulo c. m. b. y el lado f.a. es como cortar enel lado de ſombra verſa. Y aſsi ſe entienda de los otros triangulos de la ſegunda eſtacion. Y ſi eſtuuieras tan cercano a la altura que las lineas viſuales cortaran puntos en ambas eſtaciones del lado f. d. del inſtrumẽto hizieras, como ſi cortara en ſombra recta enel inſtrumẽto del articulo precedente. Quiero dezir que aſsi como alli partiſte los puntos cortados por doze, eneſte haras lo miſmo. Y porque me remito en eſto al alegado articulo precedente no me detengo, por poner vn exẽplo, para que ſe entienda lo que dixe enel capitulo 36 del libro primero, del tratado de Arithmetica, acerca de que el reſtar proporciones ſeruia para el medir. Para lo qual ſupongo, que en la primera eſtacion, la alidada del quadrado Geometrico echada à lo alto de la torre e.b. vna vez deſde el punto g. y otra deſde k. en la primera eſtacion corto (poniẽdo exẽplo) ocho puntos de los que todo el lado f.a. tiene doze, de donde por la quarta propoſicion del ſexto, como ſe ha todo el lado a. c. (que es doze) con a.h (q̃ ſon ocho) aſsi ſe ha e.a. diſtancia con e.b. altura que es proporcion ſexquialtera. Haziendo otra eſtacion deſde el pũto k. finxo, q̃ la alidada corto tres pũtos de los que todo el lado es doze Y aſsi por la miſma q̃rta del ſexto. la proporciõ que ay del lado a.c. que ſon doze puntos cõ a.i. (que ſon tres) q̃ es quadrupla, aſsi ſe aura la diſtancia k.e. con el altura e b. Pongo agora por caſo, que deſde g. à la k. que ſon los puntos de las dos

nota eſto para medir alturas.



pinolas veas lo mas alto de la cosa que midieres, y aduierte que puntos, y de que escala corta la alidada. Luego buelue a poner el astrolabio de la misma suerte en otra parte de la dicha vara mas alta que la primera (de modo que las estaciones se hazen hazia el Zenith, como en la figura paresce) y aduierte que pũtos, y de que escala corta el alidada, y si en ambas estas dos estaciones cortare puntos de la sombra versa, restaras los puntos de la vna estacion de los de la otra, y guarda lo que quedare, y este sea el numero primero. Luego mira que quantidades ay de las que en la vara se diuidio entre la vna estacion y la otra, y este sea el segdudo numero. y el tercero es siẽpre el numero mayor de los puntos que el alidada cortare en las dos estaciones. Luego multiplicaras el segundo numero por el tercero (segun orden de la regla de tres) y partiras el producto por el primero, y el quociente sera el altura. Exemplo. Supongo que en la primera estacion el alidada corto doze pũtos de escala versa, y enla segunda corto ocho, resta ocho de doze y q̃ daran quatro, este sera el primero numero. Supongo mas que entre la vna estacion y la otra ay ocho palmos đ vara, y este sera el segundo numero. Y el tercero es los doze puntos de sombra versa que corto la alidada en la vna estacion. Multiplica agora 8

(que

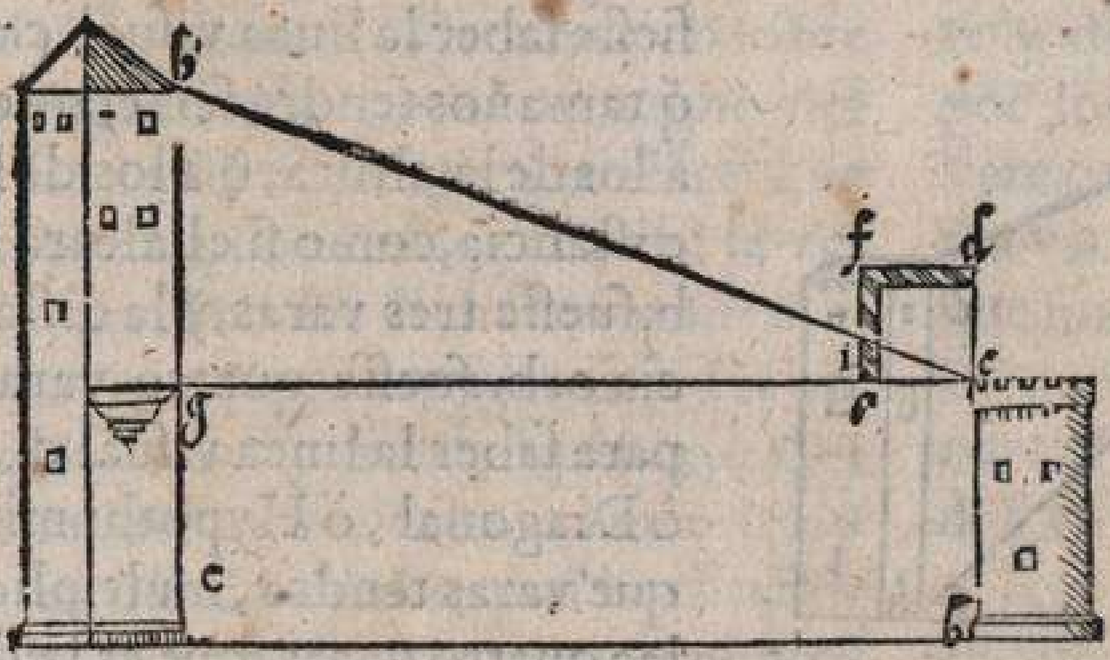
las dos estaciones ay 20 pies, y q̃ por este indicio quieres saber el altura, resta la proporciõ sexquialtera (que diximos auer de g. e. con e.b) de la propor. quadrupla k.e.cõ e.b. y quedara vna dupla superbipartiens tercias, y esta es la proporciõ que ay de la distancia de entre las estaciones k.g. y el altura e.b. Y para ver que sera el altura, toma dos numeros que esten en la dicha proporcion dupla super bi partiens tercias (que resto) que es como de ocho à tres, y di. Si ocho dan tres, que daran veynte pies, que es lo que ay entre las dichas dos estaciones k. g. Siguiendo la regla de tres vienen siete y medio, tanto es el altura e. b. ò ponle al veynte pies vn otro numero: que el veynte haga con el propor. dupla supbipartiens tercias, por la regla del cap. 3. del lib. 8. del tratado de Arithmetica y vendra lo mismo.

ARTICVLO XII. DESTE CAP. VI. *En que se muestra medir alturas que no se puede llegar a ellas con astrolabio desde vn mismo puesto.*

Hinca ẽnl suelo do te hallares vna caña, o vara larga, diuidida en partes yguales, y puesta de modo q̃ hagá angulos rectos cõ el suelo. Luego toma el astrolabio, o otro instrumento, y pon el diametro del dorso en derecho de alguna diuision de la vara de la parte baxa, puesto lo de arriba hazia abaxo, y mueue la alidada de modo que por los agujeros de las (que dezimos ser el segundo numero)por doze(que es el tercero) y mõtara 96, parte 96 por 4 (que fue el primero) y vendra al quociente 24, tantos palmos es alta la dicha torre. Quiero dezir, que tanto es lo que ay desde el punto b. al punto a. q̃ es parte correspondiente enfrente de do se puso el diametro del astrolabio en la mas baxa estacion. Y assi añadiendo lo que vuiere desde este semidiametro d. hasta el suelo, o punto e. sera toda la altura de la dicha torre a.b.c. Mas si en estas estaciones que se hazen la vara arriba, la alidada cortare en ambas, en sombra recta. Parte 144 por los puntos q̃ se cortaren de sombra recta, y los quocientes seran de versa. Exemplo. Supongo que en la primera estacion corto cinco pũtos de recta, parte 144 por cinco y vendran 28 y $\frac{4}{5}$. Haz cuenta que esta estacion corto 28 puntos y quatro quintos de sombra versa, guardense. Supongo mas, que en la segũda estacion corto siete puntos de sombra recta, parte 144 por siete y vendran 20 y mas q̃tro septimos, estos son de versa. Esto hecho, sigue la regla dada. Y si en vna de las estaciones que se hazen la vara arriba la alidada cortare en sombra recta, y la otra en versa, o a la contra, parte 144 por los puntos que cortare en recta, y lo que saliere seran puntos de versa, y despues de assi conuertido lo vno, y lo otro à vna misma specie, sigue la regla dada

ARTICVLO XIII. DESTE CAP. VI. *Muestra medir vna altura mayor desde otra menor.*

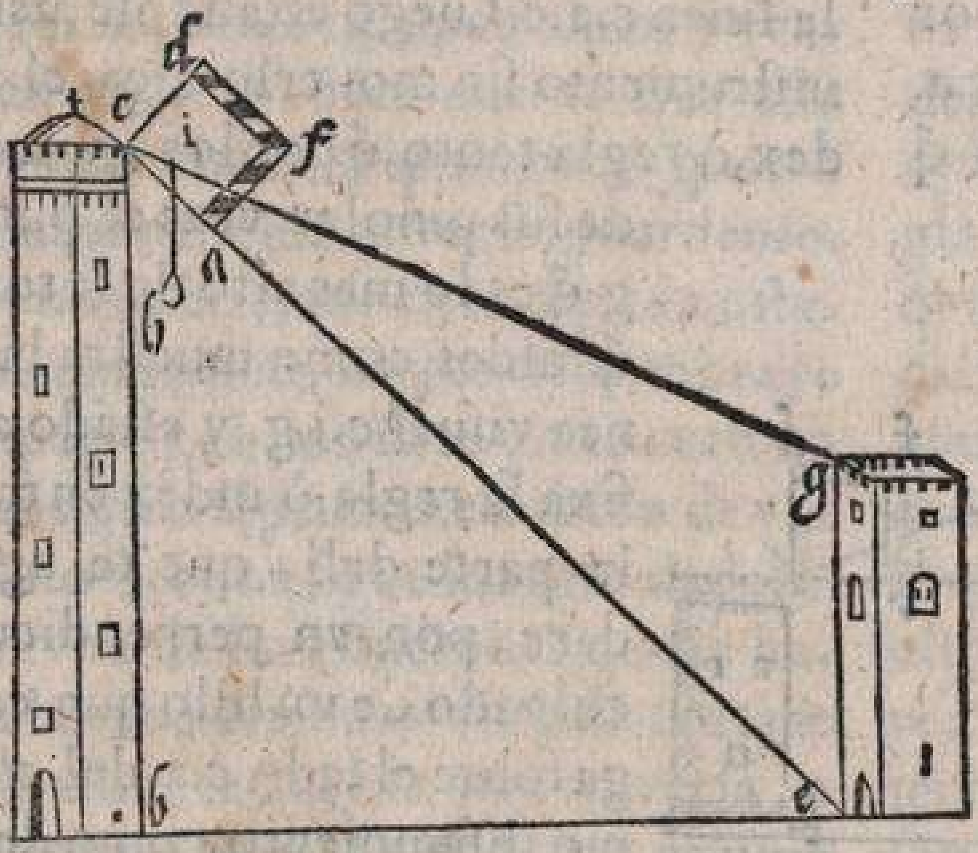
SI desde vna altura menor quisieres medir otra mayor, como si estuuiesses en el altura b.c. y desde alli quisiesses medir la otra altura e.h. toma el quadrado Geometrico, y pon el lado d.c. hazia ti, y el lado f.d. que mire hazia el cielo, como en la figura paresce, y mueue el index de modo que por los agujeros de sus pinolas veas vn punto correspondente en el altura e.h. (que mides) derechamenta cõ el mismo lado a. c. del instrumento, la qual linea sera c.a.g. y sera parallela con el llano b. e. ò espacio que ay entre la vna altura y la otra, y auras hecho vn parallelogramo c. g. e. b. que sus lados opuestos son yguales, como se prueua por la 34 proposiciõ del primero de Euclides, quiero dezir, que el lado c.b. sera ygual al lado g.e. y el lado, o distancia c.g. sera ygual al lado e.b. Mira agora con vn hilo (o por otra via) el altura do te hallas c.b. quanta es, y lo que vuiere sera la quantidad que ay desde el punto e. al punto g. de la otra torre q̃ mides, lo qual guarda. Mira luego lo q̃ ay desde el punto e. al pũto b. por regla del articulo nono del capitulo quinto (que muestra medir distancias desde alguna altura) y lo que viniere sera lo que ay desde c. ala g. y assi tendras sabidos los lados del dicho parallelogramo. c.g.e.b. Esto hecho sin mouer el instrumẽto, alça la regla, o index tanto que por los agujeros de sus pinolas veas el punto h. (que es lo mas alto dela torre que mides) como muestra la linea visual c. i.h. Mira agora esta regla, o index cõ que echaste esta linea visual que puntos corta enel lado a.f. del instrumẽto, quiero dezir quantos puntos ay desde la a. hasta la i. por do passa de los doze en que el lado a.f. se diuide, que supongo ser quatro pũtos, guardalos, y considera que la proporcion que vuiere del lado c.a. (que son doze puntos) con los pũtos que ay desde a. ala i. del lado a.f. (que son los puntos que la linea visual corta enel lado a f.) la misma aura del lado c.g. al lado al lado g.b.ò altura q̃ te falta por ſaber,porq̃ los triãgulos c.g.h. y c.a.i. ſon æquiangulos por la propo.29 del 1.de Eucli(muchas vezes alegada)y porq̃ el angulo c.a.i. y el angulo c.g.h.(por ſer el vno y otro rectos) ſon yguales por la peticion 4 del cap.3. luego el lado c.a.y a.i.(lados d̃l triãgulito pequeño)que contiene el angulo recto c.a.i.ſon lados proporcionales con los otros lados c.g.y g.h.q̃ contienẽ el angulo recto c.g.h. del triangulo grande h.c.g.(por la quarta propoſi.del 6.de Euclid.)Luego la proporcion que ay de 12(que es el lado c.a.à quatro que ſon los pũtos d̃l lado a.i.(q̃ es tripla) eſſe aura del lado c.g.al lado g.h. Pues ſi el lado c.g.has ſabido por las reglas dadas, q̃ es (poniẽdo exẽplo)48 paſſos,di por regla de tres. Si doze q̃ es el lado c.a. del triãgulo pequeño dan quatro (q̃



ſon los puntos cortados, o lado a.i.) q̃ darã 48(que ſon los paſſos que tiene el lado c.g?) Sigue la orden dela regla de tres, multiplicando quatro por 48 y montaran 192, parte eſtos 192 por los doze,y vendran a la particion 16,tanto ſera el lado g.h.porque aſsi como ſe ha doze con quatro aſsi ſe ha 48 con 16, que vna y otra es proporciõ tripla. Ya que has ſabido la diſtãcia g.h.ſer 16 paſſos,añade los paſſos q̃ fueren la diſtãcia g.e.(q̃ primero ſe ſupo) y ſupõgo ſer 15 paſſos juntos cõ los otros 16, ſera todo 31, tãto es alta la propueſta torre e.g.h. y deſte modo mediras cõ el primero inſtrumento del ſegundo cap. ò con aſtrolabio,ò otros varios inſtrumentos que los Geometras tratan.

ARTICVLO. XIIII. DESTE CAP. VI. *Mueſtra medir vna altura menor, deſde alguna otra mayor.*

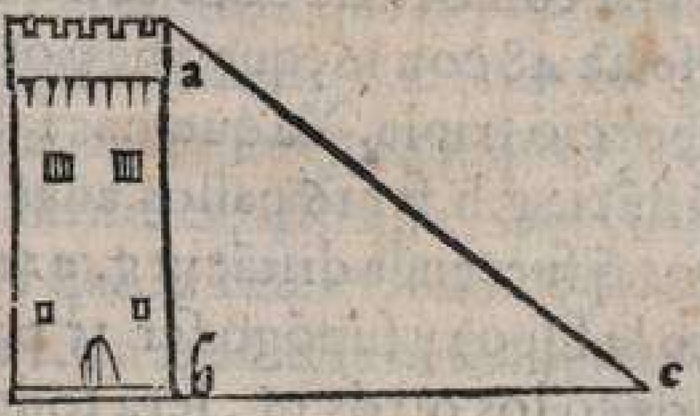
SI a la contra de lo q̃ en el articulo precedẽte ſe ha dicho,quiſieres d̃ſde vna altura mas alta medir otra mas baxa,como ſi vn Geometra eſtuuieſſe en lo alto d̃la torre c.b.y deſde alli quiſieſſe medir el altura de la torre g.e.põ el inſtrumẽto miſmo d̃l articulo precedẽte, de modo que cõ el lado c.a.eches la linea viſual haſta el punto e.q̃ es el fundamẽto del altura q̃ quieres medir, como mueſtra la linea c.a.e.Luego eſtandoſe aſsi el inſtrumento ſin mouerlo alça el index,ò regla tanto,q̃ por los agujeros de ſus pinolas veas el punto g.q̃ es lo mas alto de la torre q̃ mides,como mueſtra la linea viſual c.i.g. y eſtãdo aſsi fixa la regla,ò index en toda la parte della que te agradare, pon vn perpendiculo colgado de vn hilo que cayga ſobre el lado c.a.del miſmo inſtrumento,como denota i.h. con el qual hilo auras cauſado vn triangulo c.i.h. que ſera æquiangulo con el triangulo grande c.g.e. porque el angulo h.c.i. del pequeño es comun para ambos triãgulos,por lo qual ſon yguales, y el angulo c.i.h.es ygual al otro angulo c.g.e. y el angulo c.h.i.es ygual al angulo c.e.g.intrinſeco,como ſe demueſtra por la 29 ꝑpoſiciõ del 1. de Euclid. Luego por la quarta del 6 de Euclides, la proporcion que ay del lado c.h.del triãgulo pequeño cõ ſu lado h.i. la miſma aura del lado c.e. (lado del triangulo grande) al lado e.g. Pues para ſaber quanto es el lado e.g. es meneſter ſaber quanto es la linea, ò lado c.e. lo qual ſabras deſte modo. Mira el altura de la torre do eſtas c.b. dexando caer vn hilo con vn plomo, ò por la via que pudieres, que ſupongo ſer cinco varas, guardalas. Luego por la regla del 9 articulo del capitulo quinto, mira lo que ay deſde el punto e. al punto b. que ſupongo auer doze varas, quadra las cinco varas (que es el altura c.b) multiplicando cinco por ſi miſmo y ſeran veynte y cinco, quadra tambien la diſtancia b. e. (que dizes ſer doze varas) y ſeran 144, jũta eſtos dos quadrados como ſon 25 y 144, y montarã 169. ſaca la rayz quadrada de 169 y ſeran treze, tanto es el lado c.e. del triangulo c.b.e. como ſe prueua por



la 46 propoſicion del primero de Euclid. ſabido que el lado c. e. es treze varas, ya diximos que la proporcion que vuiere del lado c.h. del triangulo pequeño c.h.i. à ſu lado h.i. que la miſma ha de auer deſte lado c.e. del triangulo grande c.e g. à ſu lado e.g. Pues põgamos por caſo, que el lado c.h. es duplo d'l lado h.i. ſiguese pues que el lado e.c ſera duplo al lado e.g Y pues ſe ſabe q̃ el dicho lado c.e. es 13 varas, y 13 es doblado de g.e. toma la mitad de 13 y ſerã ſeys y medio, y tantas varas tẽdra el altura g.e. Y por q̃ no todos entienden proporciones, ſupongamos que el lado c.h. es 6 pũtos de los 12 en q̃ ſe diuide cada lado deſte inſtrumento, y q̃ el lado h.i. es tres tamaños ſemejantes a ellos. Di por regla de tres. Si 6 dan 3 que darã 13 (que ſon las varas que dezimos tener el lado c. e) multiplica tres por treze, y montaran 39, parte eſtos 39 por los ſeys, y vendran al quociente ſeys y medio. Y aſsi diras, que ſeys varas y media es el lado e.g. que es lo miſmo q̃ lo q̃ ſe dixo por la otra via.

Nota en eſta regla la ordẽ q̃ ſe tuuo para ſaber los tamaños de la linea c. e. porq̃ eſta es regla general para ſaber los tamaños, o quãtidades de las Hypothumiſas, o lineas viſuales q̃ en eſte genero de Altimetria ſe echan para medir diſtãcias, o alturas, o profundidades. Quiero dezir, q̃ ſi vno vuieſſe medido vn altura a.b. deſde el pũto c. y quiſieſſe ſaber la linea viſual c.a. q̃ tamaños tendra ſemejantes a los de la altura, ò a los de la diſtancia, como ſi el altura a. b. fueſſe tres varas, y la diſtancia c. b. fueſſe quatro varas, para ſaber la linea viſual c. a. ò Diagonal, ò Hypothumiſa que varas tendra, multiplica las quatro varas (que es la diſtancia c.b. por ſi miſmas) y ſerã diez y ſeys, multiplica las tres varas del altura a.b. por ſi miſmas, y ſeran 9, junta eſtas dos multiplicaciones, o quadrados, como ſon 16 y 9 y mõtaran 25, ſaca la rayz quadrada deſtos 25 y ſeran cinco, y tantas varas diras que es la linea viſual a c. como

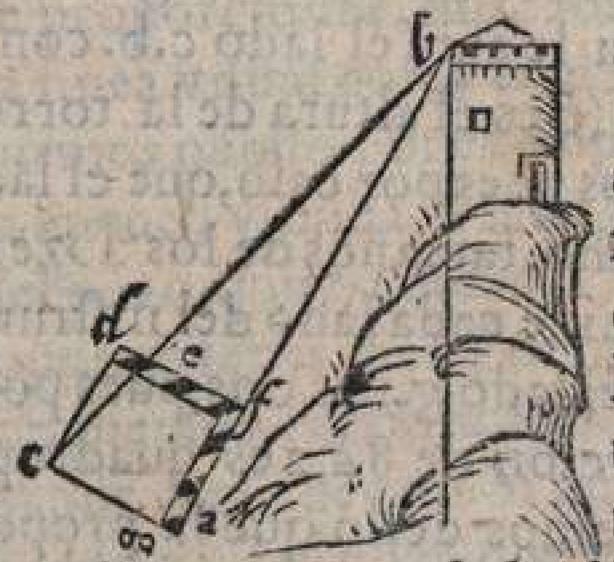
Como ſe ſaben las lineas viſuales que enel medir ſe echan.



ſe de-se demuestra por la 46 proposicion del primero de Euclides, porque cõ el la altura y distãcia y linea visual se causa vn triangulo rectangulo. Y dize Euclides, q̃ el quadrado opuesto à todo angulo recto de vn triangulo ha de ser ygual àlos quadrados delos otros dos lados. Nota. Si 25 no tuuiera rayz quadrada justamente, sacaras la por via de linea, por la regla del cap. 2. arti. 9. lib. 5. del tratado de Arithmetica, y la linea q̃ saliere por rayz sera ygual à la linea a.c. Hypothumisa deste triangulo a.b.c.

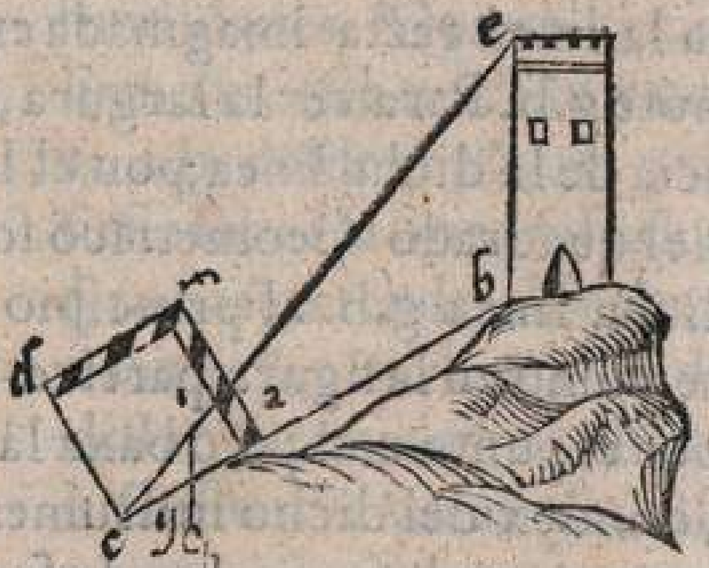
ARTICVLO XV. DESTE CAP. VI. *Muestra medir la altura de vn monte por linea recta.*

SEa la linea recta imaginada en vn mõte g.b. Para ver la largura, o distancia de la dicha linea, pon el lado a.f. del quadrado Geometrico sobre la dicha linea g.b. al principio del mõte, como en la figura paresce. Luego por el punto c. alça, ò baxa la regla, o index del dicho instrumento, tanto que por los agujeros de sus pinolas veas el punto b. ò punta, ò altura del dicho monte, como muestra la linea visual c.e.b. Lo qual hecho, mira la dicha regla, ò index que puntos corta del lado f. d. del instrumento passando por el pũto e. porq̃ la proporcion q̃ vuiere del lado c.d. à los puntos cortados del lado d.f. aura đ la linea g.b. con el lado a.c. Porque los dos triangulos c.a.b. y c.d.e. son equiãgulos, porque el angulo d.c.e. es ygual al angulo c.b.a. por la 29 đl primero de Eucli. y el angulo c.d.e. es ygual al angulo c.a.b. porque vno y otro es recto por la quarta petició del cap. 3. Luego siendo equiangulos por la quarta del 6. serã de lados proporcionales, y por esto, como se ha el lado b.a. con el lado a.c. assi se ha el lado c.d. con los puntos cortados, ò lado d.e. Supongamos pues, q̃ estos puntos cortados, o lado d.e. del triãgulito c.d.e. son tres, y porq̃ vn lado deste quadrado (qualquiera dellos) es 12, mira la proporcion q̃ vuiere đ 12 à 3 y hallaras ser quadrupla. Luego desto se sigue, que la linea, ò lado b.a. del triãgulo grande b.a.c. es quatrotanto que vn lado del dicho quadrado, pues si vn lado del dicho quadrado tiene dos varas, quatrodobla estas dos y seran ocho, y tantas varas sera la linea a.b. Mas el que no supiere proporcionar, no tiene que hazer mas de dezir por regla đ tres. Si tres (que son los puntos cortados) dã doze (que es vn lado deste instrumẽto) pido, dos varas (que es el lado deste mismo instrumento) que darã? Sigue la orden de la regla de tres, multiplicando doze por dos, y mõtara veynte y quatro, parte veynte y quatro por los tres, y vendran ocho, tantas varas es la linea b.a. (como por la otra via diximos. Nota. Si esta altura que mides fuesse tan grãde, que quando quisieres echar la linea visual no cortasse puntos ningunos del lado d. f. en tal caso es menester poner el instrumẽto sobre alguna cosa alta, y cõtar por lado a. c. toda el altura, y aura tal proporcion de la distancia b. a. al altura, y las dos varas del lado del dicho instrumento, como de los puntos cortados a los doze en que se diuide vn qualquiera lado.



ARTICVLO XVI. DESTE CAP. VI. *Muestra medir lo alto de alguna torre situada sobre algũ monte.*

SEa la torre E. B. puesta sobre el mõte G. B. toma con el instrumento y orden del articulo precedente la distancia del mõte, ò linea c. b. que supongo ser veynte varas, lo qual sabido, puesto el lado c. a. del instrumento sobre la linea c. b. al principio del monte, y el lado d. f. hazia arriba perpendicularmente con la dicha linea c. b. mueue el index, ò regla tãto por el lado a. f. arriba, que veas por los agujeros de sus pinolas el punto e. (que es el altura de la torre que mides) como muestra la linea visual c. e. y fixando en este lugar el dicho index, dexa colgar vn hilo con vn perpendiculo de la misma regla, q̃ cayga sobre el lado c. a. del instrumento en la parte que el peso le lleuare, como muestra h. i. el qual hilo diuide el lado c. a del instrumento enel punto g. y cõ este hilo auras causado vn triangulito pequeño c. i. g. que sera equiangulo con el triangulo c. b. e. por la proposicion veynte y nueue muchas vezes alegada del primero de Euclid. y porque el angulo c. g. i. intrinseco es ygual al angulo c. b. e. luego por la quarta del sexto de Euclides, como se ha el lado c. g. cõ el lado g. i. assi se aura el lado c. b. con el lado b. e. (q̃ es el altura de la torre.) Pongamos pues por caso, que el lado c. g. es ocho tamaños de los doze en que se diuide cada lado del instrumẽto, y que el lado g. i. es dos, pues porq̃ la proporcion de 8 à 2 es quadrupla entenderemos dello que la proporciõ del lado c. b. (que es el altura del monte) es quadrupla, ò quatrotanto como el altura de la torre. Pues si este lado, o altura del monte c. b. auemos sabido (como al principio diximos) que es veynte varas, toma la quarta parte de veynte (que es cinco) y tanto sera el altura e. b. porque la proporcion que ay de veynte à cinco, es la misma que de ocho à dos. Y porque no todos entienden estas proporciones, ordena vna regla de tres diziendo. Si ocho dan dos, que daran vaynte varas? (que es la distancia del lado c. b.) Sigue la orden de la regla de tres multiplicando dos por veynte y serã quarẽta, parte quarenta por ocho y vendran cinco, tantas varas sera el altura de la torre b. e. Y deste modo mediras con otros instrumentos conuenientes à esto, aunque es lo mas breue medir primero el monte hasta lo mas alto de la torre por el articulo precedente. Luego medir por si el monte, y restãdo la menor quantidad de la mayor la resta sera la altura de la torre.



Lo mismo haras con el baculo mensorio, como mostramos enel articulo octauo deste capitulo.

CAPI. VII. TRATA DE medir profundidades.

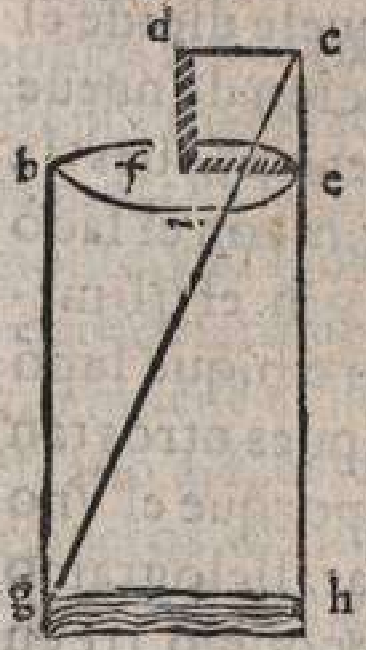
ARTICVLO PRIMERO, DESTE capitulo. Declara que cosa sea profundidad.

POR profundidad entiẽdo las honduras de los pozos y otras cosas, y entiendese no mas de aquello que con la vista se vee, que es desde los brocales de los tales pozos, o principio hasta la superficie dl agua, ò si desde lo alto de vna torre, ò monte, ò otra cosa quisiessemos medir la tal altura, q̃ realmẽte es lo mismo q̃ medir altu-

alturas,sino que la differencia es, en que el Geometra muda el sitio,estando en lo alto. Todo lo qual mostraremos con varios instrumentos.

ARTICVLO II. DESTE CAP. VII. Muestra medir la profundidad de vn pozo q̃ es quadrado.

SEa el pozo en forma quadrada, como muestra b.e.g.h.cuya profundidad contada desde el brocal hasta la superficie que se vee del agua sea b.g. ò e.h.Toma el quadrado Geometrico, y pon el lado c.e. sobre el principio del brocal e.y el lado d.c. hazia arriba, como en la figura paresce. Luego desde el punto c. echa vna linea visual mouiendo la regla, o index de modo que passe por los agujeros de sus pinolas, como muestra la linea c. i. g. y estando asi aduierte que puntos corta la linea fiducial,o regla enel lado e.f.del quadrãte,el qual se corta enel punto i.porque la proporcion que vuiere del lado e.i. (que son los pũtos cortados) al lado e.c.del instrumento, la misma aura del lado h. g. ò e. b. (que es lado del pozo)que es ygual (por ser el pozo quadrado)à toda la hondura e.h.y mas el lado del instrumẽto c.c.de do sale la linea visual. La razon desto es,porque los dos triangulos c.i.e.y c.g.h.son æquiangulos,como por la veynte y nueue del primero de Euclides se demuestra, y el angulo c.e.i. del triãgulito pequeño,es ygual al angulo c.h.g. porque vno y otro es recto por la quarta peticion del capitulo tercero. Luego por la quarta del sexto de Euclides los lados de vn triangulo y otro son proporcionales,y asi como se ha el lado e.i.con el lado e.c. asi se ha h.g. con h.c. Esto entendido, pongamos por caso,que el lado e.i.es nueue pũtos de los doze en que se diuide el lado deste quadrante.Mira pues q̃ proporcion ay destos nueue (que son los puntos cortados con la regla,ò linea visual enel lado e.f.) con doze pũtos (que es la diuision en quese diuide el lado e.c.)pues la ꝓporcion de nueue a doze es subsexquitercia, pues la misma aura del lado g.h.con el lado h.c.Pues mide el lado g.h. el q̃l mediras midiendo el lado e.b.que supõgo tener diez y ocho, pues otros tantos tendra el lado g.h.porque el vno y otro son lados del parallelogramo b.e.g.h.que por la propositiõ treynta y quatro del primero de Euclides son iguales.Luego si el lado b.e.(que es diez y ocho pies) es ygual al lado g.h.el lado g.h.es diez y ocho pies,y porque la proporciõ deste lado g. h. ha de ser con la del lado h.c. sexquitercia como la del lado e.i. con e. c. busca vn numero que este con 18 en sexquitercia que sera 24,y tanto es el lado h.c.de los quales 24 quitaras el lado e.c.(que es el altura del quadrado Geometrico, o instrumento que supongo tener dos pies) y quedaran veynte y dos pies, por lo que ay desde E.à la H.ò desde B.a la G (que es la profundidad)y el que no entendiere proporciones, mire los pũtos que la linea visual corta enel lado e. f. q̃ auemos puesto por exemplo que corta nueue, y mida el lado del brocal del pozo,quiero dezir la linea e.b. q̃ supongo tener diez y ocho pies (como auemos exẽplificado.) Luego diga por regla de tres. Si nueue (que es el lado e.i)dan doze(que son las diuisiones del otro lado e.c.) pido diez y ocho pies (que es el brocal del pozo) que daran? Sigue la orden de la regla,multiplicando diez y ocho pies por doze,y partiẽdo por nueue y vendran 24, pies:de los quales restaras dos pies (que finximos ser el altura del lado e.c.del instrumento) y quedaran 22, por la profundidad, como auemos dicho,de modo que la regla es multiplicar los pies, o palmos que el brocal tuuiere por lado,



por doze,y partir lo q̃ saliere por los puntos que cortare la regla,y de lo que cupiere restar el altura del mismo instrumento, ylo que quedare sera la hondura.

Nota. Lo que has hecho comparando el triangulo c.e.i.al triangulo c.g.h. q̃ lo mismo haras comparando el mismo triangulo c.i.e. al triãgulo i.b.g. de à mano yzquierda, porque el vno y otro son ęquiangulos,porque el angulo c. i. e. es ygual al angulo b.i.g. por la 15 del primero. Tambiẽ el angulo i. e. c. es ygual al angulo i. b. g. porque son rectos por la quarta peticion del capitulo tercero. Luego el angulo i. c. e. es ygual al otro i.g.b. por la 32 del primero, de donde por la quarta del sexto serã de lados proporcionales.

Si el brocal del pozo fuere tan ancho,que la regla, o index cortare en el lado f.d.del quadrado Geometrico,lo mas breue es alçarte tanto del brocal del pozo que no salga del lado e. f. y hase de subir de modo que el lado e.c. corresponda enfrẽte del mismo lado del pozo, como agora esta, ò multiplica el diametro por los puntos cortados, y parte por doze,y assi no sera menester alçarte.

ARTICVLO III. DESTE CAP. VII. Muestra medir profundidades,de pozos redondos.

SI el pozo fuere redondo, como muestra a.b.e.f.y su diametro a.b. al qual le corresponde abaxo otro diametro ygual f.e, pon el instrumẽto primero que mostramos enel segundo capitulo enel brocal del pozo, enel vn extremo del diametro, de modo que por los agujeros de las pinolas del lado c.g. salga vna linea visual que passe por el punto b.y pare enel agua, o punto e. como muestra la linea c.b.e.Lo qual hecho(sin mouer el instrumento) mira el perpendiculo c.d.que puntos corta del lado g.h.enel punto k.porque la proporcion que vuiere deste lado g. k. (que son los puntos cortados)con el lado g.c.la misma aura del diametro e.f.ò a.b.con la profundidad del dicho pozo b.f. porque los dos triangulos c.g.k. del instrumẽto y b.f.e. son æquiangulos, porque el angulo f.b.e.intrinseco,es ygual al angulo g.c.k del triangulo pequeño por la veynte y nueue proposicion del primero de Euclides,porque la linea visual c.b.e.corta las dos lineas paralelas b.f. y a.e. Ansi mismo el angulo c.g.k. del triangulo pequeño(por ser recto) es ygual al angulo b.f.e del grande por la quarta peticiõ del capitulo tercero del libro primero. Luego los otros dos angulos c.k.g. y b .e. f. son yguales,como se prueua por la treynta y dos del primero de Euclides. Y siendo æquiangulos, los lados son ꝓporcionales por la quarta del sexto, por lo qual la proporcion que vuiere del lado g. k. con el lado g. c. aura del lado e.f.ò a.b. con el lado f. b. que es la profundidad (porque estos lados incluyen yguales angulos) mide pues el diametro a.b.y supõgo q̃ sea 10 pies, seã (poniendo por exemplo)los puntos q̃ el perpendiculo corta,o lado g. k.

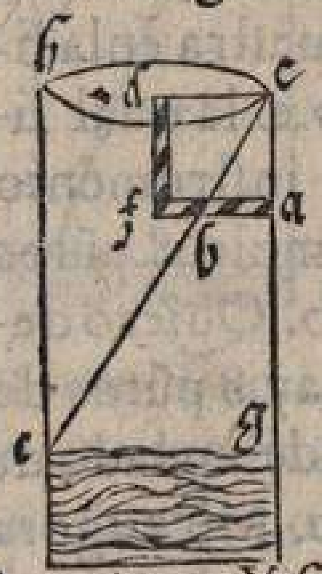
cinco

cinco puntos de los doze en q̃ ſe diuide el lado g.c. del inſtrumento. Digo pues, que la proporcion que vuiere de doze à cinco, la miſma ha de auer de la profundidad con los diez pies (que es el diametro) y al contrario la proporciõ de cinco a doze ha de ſer la miſma que de diez pies (q̃ es el diametro) con la profundidad, y para hallar la profundidad, di por regla de tres. Si 5 (q̃ es el lado) g.h. dan 12 (q̃ es el lado b.c.) pido diez (q̃ es el diametro a.b.) que daran? Multiplica (ſegun la orden de la regla de tres) doze por diez y montaran 120, parte eſtos ciento y veynte por cinco, y vendra à la particion veynte y q̃tro, y tãtos pies es la profundidad, o lado b.f. porque la proporciõ que ay de cinco à doze, hallaras que ay de diez à 24. de modo que la regla es multiplicar el diametro por doze, y partir por los puntos cortados.

Si el diametro d̃l pozo fueſſe tan grande que quãdo ſe echare la linea viſual (como dicho auemos) el perpẽdiculo cortaſſe en el lado h.i. del inſtrumento do dize ſombra verſa, lo mas breue es alçar el inſtrumento tanto del brocal del pozo q̃ corte en el lado de la ſombra recta, y ſino le quiſieres alçar, multiplica el diametro del pozo por los puntos q̃ cortare en el lado h. i. y parte lo que viniere por doze, y el quociente ſera la profundidad.

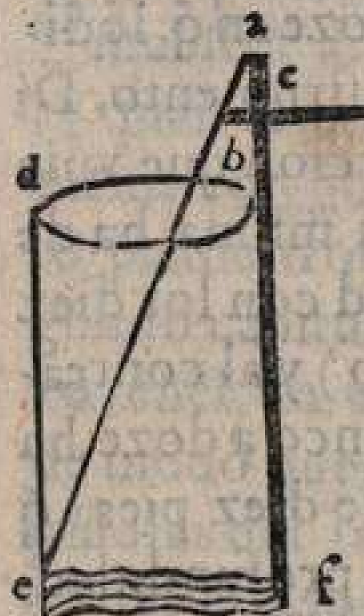
ARTICVLO IIII. DESTE CAP. VII. *Mueſtra medir profundidades de pozos con el quadrado Geometrico.*

CON el ſegundo inſtrumento del cap. ſegũdo, que dizen quadrado Geometrico ſe puede medir con facilidad vna qualquier profundidad, poniendo el lado c.a. del inſtrumento en la planicie, o ſuperficie de dentro del pozo, de modo que el pũto c. eſte al principio del brocal, para que pueſto alli el ojo y mouiẽdo la regla, o index por las pinolas de la dicha regla veas la parte opueſta de la ſuperficie del agua, como mueſtra en la figura la linea viſual .c.b.e. la qual linea corta en el lado del inſtrumento a.f. (pongamos por exemplo) 8 pũtos como mueſtra la letra b. Quiero dezir, que deſde A. a la B. ay 8 pũtos de los doze en que ſe diuide vn lado de los de eſte inſtrumento. Mira agora la proporcion que vuiere de 8 (que ſon los puntos cortados) con 12, que la miſma aura del diametro del pozo (ſi es redõdo) o de vn lado del pozo (ſi es quadrado el brocal) con la ꝓfundidad del dicho pozo, porq̃ en eſte genero de medida ſe cauſan dos triãgulos, el vno es el pequeño c.b.a. y el otro es el grãde e.c.g. los quales ſon equiãgulos, porq̃ el angulo c.a.b es ygual al angulo c.g.e. porq̃ ambos ſon rectos, y el angulo b.c.a. es comũ à ambos triangulos, por lo qual, por la quarta del 6. ſon de lados proporcionales (como dicho auemos) Luego la proporcion q̃ ay del lado b. a. (q̃ es 8) cõ el lado a.c. (q̃ es 12) que ſera ſubſexquialtera, la miſma aura d̃l diametro del brocal del pozo (pues es ygual al lado e.g. por ſer lado oppueſto de vn parallelogramo, como por la 34 de Euclid. ſe demueſtra (cõ el lado g.c (que es la hondura) pues ſi eſte diametro es (poniẽdo exemplo) 6 pies, el lado c.g (q̃ es la hõdura) ſera 9. Porq̃ aſsi como ſe ha 8 con 12. aſsi ſe ha 6 con 9. Y ſino ſupieres proporcion, reduze eſto à regla de tres, diziẽdo. Si 8 (que ſon los pũtos cortados, o lado a. b.) dan doze) que ſon las diuisiones en que se diuide vn lado deste instrumento)pido seys pies (que es el diametro, o lado del brocal del pozo)que daran? Multiplica (segũ la orden de la regla de tres)12 por seys,y montaran 72, parte estos 72 por 8, y vendran a la particion 9, tantos pies sera la hódura,o profundidad c.g. Y el que no supiere regla de tres, tẽga por regla general multiplicar los pies, o palmos del diametro đl pozo por doze(siempre) y parta por los puntos que la linea visual cortare, y lo que cupiere sera la hondura. Y si el brocal, o diametro del pozo fuere tan grande que la linea cortare pũtos enel instrumento enel lado f.d. multiplica el diametro por los puntos cortados, y parte por doze, y lo que viniere sera la hondura. O alça tãto el instrumẽto del brocal del pozo que corte (como dicho auemos)la linea visual enel lado f.a.



ARTICVLO V. DESTE CAP. VII. *Muestra medir honduras, o profundidades con la regla status.*

POn la regla status junto al brocal del pozo, y saca de la mobil tanta parte que poniendo el ojo en lo alto de la regla status por ella y por el extremo de la mobil veas la superficie del agua opuesta de do estuuieres, como muestra la linea visual a.e. y quando assi la vieres, mira que partes tiene sacadas la regla mobil, la qual supongo que tẽga quatro tamaños. Di agora por regla de tres. Si quatro quantidades dã 12, o1 pies(ꝗ supongo ser el diametro del brocal del pozo) que daran? Multiplica diez por doze (segun la orden de la regla de tres)y parte por quatro,y lo



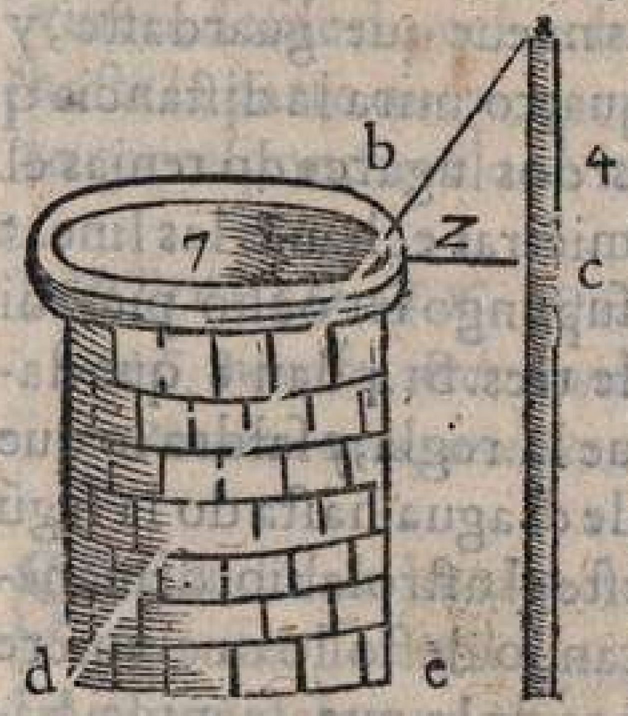
que viniere sera la profundidad que ay desde el brocal hasta el agua. La causa desto es, porque se causan dos triangulos eq angulos como en todas, porque el triangulo a.b.c. es equiangulo con el triangulo grande a.e.f. porꝗ el angulo a.c.b. del pequeño es ygual al angulo a.f.e. del grande que ambos son rectos, y el angulo b.a.c. es comun a ambos triangulos, assi mismo el angulo a. b. c. del pequeño es ygual al angulo a.e.f. del grãde, y siendo yguales los angulos por la quarta del sexto seran de lados proporcionales, y assi la proporcion ꝗ ay del lado b.c. del pequeño triãgulo cõ el lado c. a. la misma aura del lado e.f. ò d.b. del grande à su lado f.a. Pues si el lado b. c. es quatro, y el lado c.a. es doze(que es proporcion subtripla) siẽdo el diametro del brocal del pozo diez pies, el lado f.a. sera treynta pies, de lo ꝗl se quitara todo lo que la regla status sobrepujare al brocal del pozo, y lo que quedare sera la profundidad, o linea f. b. Por la razon desta mediras con dos varas.

ARTICVLO VI. DESTE CAP. VII. *Muestra medir profundidades con vna vara.*

LO mismo haras con vna sola vara, puesta tan distante del brocal del pozo, que por lo alto della, y por el vn lado del brocal veas la parte opuesta del agua, porque quando assi fuere multiplicaras el diametro đl brocal del pozo, por lo que la vara excediere al mismo brocal, y el producto partiendolo por lo que distare

la va

la vara del brocal, el quociente sera lo que vuiere desde lo alto del brocal del pozo hasta el agua: como si vna vara estuuiesse apartada d̃l brocal de vn pozo dos pies, y el excesso



q̃ haze al brocal la vara fuesse quatro pies, y el diametro del pozo fuesse siete pies, multiplicaras 7 por 4 y seran 28, parte 28 por dos, y vendran al quociente 14, y tãtos pies tendra la profundidad desde lo alto del brocal hasta el agua, porque los dos triãgulos a.b.c. y b.d.e. son æquiangulos (por las razones muchas vezes repetidas en los articulos y capitulos precedẽtes) como se ha el lado b. c. que es dos, cõ el lado c.a. q̃ es 4, assi se ha el lado d.e. cõ el lado e.b. q̃ es la profundidad, y por esta causa se auia de ordenar vna regla de 3, diziendo. Si dos que es la distancia que ay entre el pozo y la vara, dan quatro (que es el excesso que la vara haze al brocal del pozo) pido siete (q̃ es el lado d. e. ò diametro del pozo) q̃ dara? Siguiẽdo la orden de la regla de tres, vendran 14, como auemos dicho.

ARTICVLO. VII. DESTE CAP. VII Muestra medir profundidades con Astrolabio.

SAbido el diametro del pozo y presuponiendo que las paredes del pozo vayan yguales con su brocal, y si no lo fuerẽ, como si el brocal fuesse angosto, y el pozo por dedentro mas ancho, o al contrario, echaras vn hilo con vna pesa para que yguale con el brocal, llegando el plomo, o pesa del hilo hasta el agua. Y hecho esto, toma el astrolabio, y teniendole del armilla, abaxa, o sube la alidada tanto q̃ desde el brocal del pozo, opuesta à la parte de donde pusiste el hilo por los agujeros de las pinolas, veas el agua, en la parte que el hilo toca en ella: y quando assi fuere, mira los puntos que el alidada corta, y de que escala, y sino cortare pũtos de ninguna de las escalas, por passar por medio de ambas ygualmente, entenderas dello que la hondura que midieres es ygual con la del diametro de la circunferencia del brocal que mides. Mas si la alidada cortare puntos de la escala recta, en tal caso sera la profundidad mayor que el diametro, y la proporcion q̃ vuiere de los puntos cortados con doze, aura del diametro del pozo a su hondura. Supongo pues, q̃ en vn pozo haziendo esto la alidada corto 5 puntos de la recta, y que el diametro del brocal es seys pies, di por regla de tres. Si cinco (que son los pũtos cortados) dan doze, que daran seys pies, que es el diametro del pozo? Y por euitar regla de tres, multiplicaras el diametro por doze, y partiras lo que montare por los puntos cortados d̃ la escala recta, y lo que cupiere sera la profundidad que ay desde donde tenias el astrolabio puesto quãdo echaste la linea visual al agua. Puedes saberlo de otro modo, partiẽdo siẽpre 12 por los pũtos q̃ la alidada cortare en escala recta, y el quociente multiplicalo por los tamaños d̃l diametro d̃l pozo, y lo q̃ saliere a la particion sera la hondura del pozo menos lo q̃ vuiere desde los ojos, o astrolabio hasta el rostro del brocal del pozo. Si la alidada cortare pũtos de la versa, sera señal q̃ el diametro d̃l brocal del pozo es mas largo q̃ la hondura y en tal caso estara el diametro con su hondura como 12 con los puntos cortados, y no ay que hazer sino multiplicar los puntos cortados por el diametro, y partir lo que sale por 12. como si midiendo (como dicho auemos) vn pozo la alidada cortasse seys puntos de la versa: diras por regla de tres. Si 12 (que agora se toman por el diametro) dan seys (q̃ se tomã por la profundidad que fueron los puntos cortados) siete pies (que es el diametro del brocal del pozo) que profundidad daran? Multiplica seys por siete, y montaran quarenta y dos, parte 42 por 12, y vendran al quociente 3 y medio, tantos pies sera la profundidad menos lo q̃ vuiere desde el astrolabio al brocal del pozo. Nota. Si no quisieres medir todo lo que ay desde el brocal del pozo hasta el agua, haz q̃ la linea visual pare en la señal del pozo hasta do quisieres medir. La demonstracion desto es la que se ha dicho enel capit. de medir alturas con astrolabio, o con otro instrumento.

ARTICVLO VIII. DESTE CAP. VII *Muestra medir profundidades, no sabiendo sus diametros.*

SI midiendo la profundidad de algũ pozo, ignorasses el diametro de la circunferẽcia de su brocal, medirla has poniendo vna vez el astrolabio junto con el rostro de la boca de la profundidad que midieres, y por los agujeros de las pinolas echando vna linea visual hasta la señal, o fin de la hondura que quisieres medir, y mira los puntos que la alidada cortare, y de que escala, y supongo que corto nueue puntos de escala recta, guardarlos has. Luego pon el astrolabio la quantidad q̃ te parescie re mas alto que primero, como quien haze estaciones para medir distancias, o alturas, y buelue a echar otra linea visual hasta el fin de la cosa que mides, y aduierte los puntos que corta, y de que escala. Y supongo que tambien corto en la recta cinco puntos, esta cinco de los nueue que guardaste, y quedaran quatro, mira la distancia q̃ ay entre los dos lugares do tenias el astrolabio miẽtras echauas las lineas visuales, y supongo ser ocho pies, di por regla de tres. Si 4 dan 8 que daran 12? Sigue la regla, y saldra lo que vuiere desde el agua hasta do la segũda vez pusiste el astrolabio, de manera que quitando desto lo que vuiere desde la boca de lo que se mide hasta el lugar mas lexos que el astrolabio se puso para echar la vltima linea visual lo que quedare sera lo que ay desde el brocal, o principio, hasta el fin de la profundidad que vieres. Y porque esto se haze y prueua por la regla de medir alturas haziendo estaciones, o por las reglas de medir distancias, por tanto lee el capitulo quinto y sexto, y entẽderas mejor su razon, y demonstracion..

Nota lo que has hecho para medir profundidades de pozos, que assi me diras vna torre, o pared, o otra cosa alta, estando tu en la misma altura, y poniendote en la vna esquina de vn lado de la torre, y echando con astrolabio vna linea visual à la otra parte de la esquina contraria de la que tu estuuieres. Como si estuuiesses en lo alto de la torre de la figura enel punto a. Para auer de medir su altura, o profundidad, echaras vna linea visual con el astrolabio hasta el punto b. como muestra a. b. y en lugar de diametro siruete de todo el lado a. c. y siguie-

y ſiguiendo las reglas dadas mediras la altura de la torre, y ſino la quiſieres medir toda ſino haſta alguna ſeñal, echa la linea viſual haſta la tal ſeñal, y el diametro ſea, tanto quanto vuiere deſde do echas la linea viſual haſta la parte que perpendicularmẽte correſpondiere con la tal ſeñal.

ARTICVLO. IX. DESTE CAP. VII. *Mueſtra medir montes, eſtando el Geometra en la parte alta del mõte.*

SI eſtando en lo alto de vn monte, quiſieſſes ſaber la largura de vna linea que deſcienda por la ſuperficie recta haſta lo mas hondo quanto es larga: como ſi el monte fueſſe b.e. toma el quadrante Geometrico y pon el lado f.a. enel principio de la linea y el otro lado c.d. leuantado de modo que el inſtrumento cayga perpendicularmente ſobre la linea b. e. finxida enel mõte, y eſtando aſsi mueue la regla, o index, de modo q̃ por los agujeros de ſus pinolas veas la hõdura, o punto e. del monte, como mueſtra la linea c.g.e. y eſtãdo aſsi mira eſte index que puntos corta enel lado d.f. del inſtrumento, quiero dezir quãto ay del punto d haſta el pũto g. do corta la linea viſual el dicho lado d. f. y ſupongo que áy quatro puntos cortados. Digo pues, que la proporciõ que vuiere deſtos quatro puntos a los doze en que todo lado deſte inſtrumẽto ſe diuide, la miſma ha de auer del lado a.c. del inſtrumẽto con el lado b.e. que es toda la profundidad, porque los dos triangulos c.d. g. y c.a.e. ſon æquiangulos por las razones muchas vezes declaradas, porque el angulo c.e.a. es ygual al angulo d.c.g. por la 29 propo. del primero de Euclides, porque la linea viſual c.g.e. cae entre dos lineas parallelas b.e. y c.d. y los otros dos angulos c.a.e. y g. d. c. porq̃ ſon rectos, ſon yguales, por la peticion quarta del cap.3. lib.1. Y dezimos q̃ los triãgulos æquiangulos ſon de lados proporcionales por la 4 del 6 d̃ Euclid. Luego como ſe ha el lado d.g. del triangulo pequeño d.g.c. con ſu miſmo lado d.c. aſsi ſe ha el lado c.a. del triangulo grande c. a. e. con ſu miſmo lado a.e. que es la profundidad, porque eſtos lados ſon los que incluyen cada vno vn angulo recto. Eſto entẽdido, ſi el lado d.g. del triangulo pequeño es quatro puntos delos que el lado d.c. es doze, ſigueſe que la proporcion que vuiere de quatro à doze (que es tripla) aura del lado c.a. cõ el lado a.e. Pues ſi eſte lado c.a. (que es el lado del inſtrumento) es dos varas, cierto es q̃ el otro lado e.a. ſera 6 varas, y tanto ſera la hõdura, ò linea e.b. ò la a.e. q̃ todo es vno. Mas el q̃ no ſupiere proporciõ, no tiene q̃ hazer otra coſa, ſino ordenar vna regla diziẽdo. Si 4 (que ſon los pũtos cortados, o lado d.g.) dã doze (que ſon los pũtos del lado d.c.) pido, dos varas (que finximos ſer el altura del inſtrumento, o lado c.a.) que darã? Multiplica doze por dos (ſegun manda la orden de la regla de tres) y montara

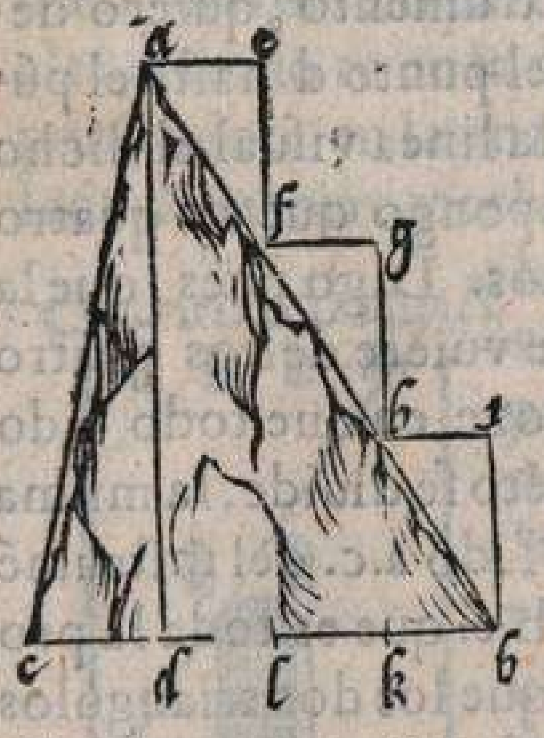
24, parte eſtos 24 por los quatro, y vendran a la particiõ ſeys, tãtas varas es la linea b.e. o hondura del monte. Finalmente, el q̃ no entẽdiere regla de tres, tenga cuẽta de multiplicar 12 por la altura de vn lado del inſtrumẽto, y lo que saliere partelo por los

los puntos que la regla,o index cortare enel lado d.f. y lo q̃ cupiere sera la profundidad.

Nota. Si el mōte fuere tan profundo que la linea visual,no cortare pūtos del lado d.f.ni de ninguno,es necessario alçar el instrumento como agora esta sentado el lado a. f. sobre el mismo suelo del monte tāto hasta q̃ corte la linea visual enel lado d.f.y despues por el lado del instrumento c.a.se contara toda la distācia que se alçare,y mas la misma quantidad de vn lado del instrumēto,como si se alçasse quatro varas sobre el suelo,y el lado del instrumento fuesse dos varas (como auemos exemplificado) jūta quatro con dos y seran seys varas, tāto diras que sera el lado c.a. del instrumento,y como se vuieren los pūtos cortados con los doze de vn lado,asi se auran estas seys varas con la linea b.e. ò profundidad, como se ha dicho.

ARTICVLO X. DESTE CAP. VII. *Muestra medir la Planta, o Basis de vn monte,y su perpendicular.*

SEa la linea a.b.la cuesta de vn mōte q̃ supongo ser el triāgulo a. b. c. del qual monte querria saber la basis sobre que esta sentado,que es la linea b.c.que varas,o passos tendra. Suba el Geometra a lo alto del mōte,y supongo que sea el punto a. del qual sacara vna linea por niuel enel ayre hasta el punto e.la qual sera parellela con la basis b. c. del monte, y supōgo que esta linea sea vna vara larga. Luego del pūto e. (extremo desta linea a.c.)dexara caer vna perpendicular hasta tocar a la superficie del monte y hallaras que caera enel punto f.y asi la quātidad de cuesta que vuiere desde el punto a.al punto f. es lo que corresponde à esta vara,o quātidad a.c.de la basis. Prosigue sacando desde el punto f.otra linea en niuel por el ayre tan larga como la primera a.c.que sera la f. g. Luego del punto g.dexa caer vn perpendiculo la cuesta abaxo que toque en la linea a.b.y hallaras tocar enel punto h.deste punto h.saca otra linea semejante a la a.c.ò f.g.asi como la h. i. y del punto i. dexa caer vn perpendiculo hasta la linea a.b.y tocara justamente enel punto b.ò fin de la cuesta del monte. Y assi diremos que del punto a. ò altura del monte hasta el punto b.ay tres medidas semejantes a la a. c.y otras tantas sera la distācia de la basis deste medio monte,o linea a.b. como enla figura paresce,porq̃ si las lineas perpendiculares e. f. y g. h. se alargassen hasta los dos puntos de la basis l.y k.porq̃ como se demuestra por la 34 proposi. del primero de Euclides,la quantidad d.l.de la basis sera ygual a la a.c.y la l.k.sera ygual a la f.g.y la k.b.sera ygual a la i.k. Ya q̃ entiēdes q̃ por aq̃lla parte d̃l mōte a.b.tiene por basis,o linea d.b.3 quātidades semejantes a la linea a.e.passa por la otra halda del monte a.c. y



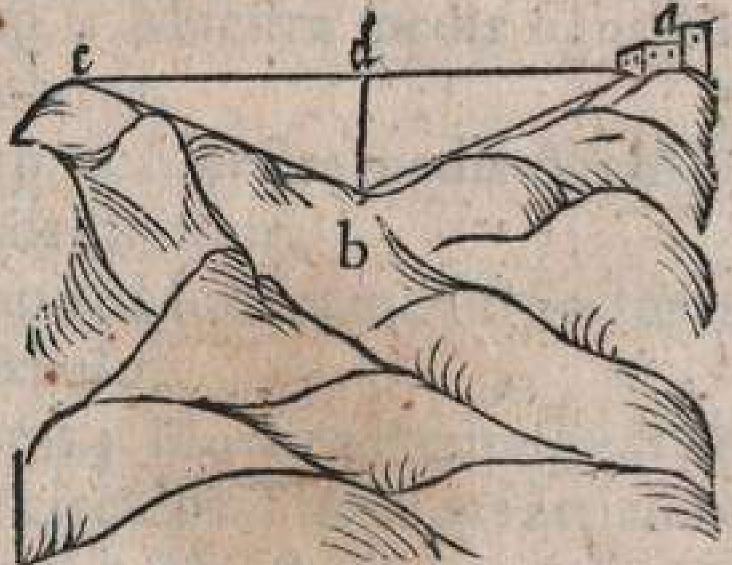
siguiendo la misma orden sabras lo q̃ ay desde el punto d.al punto c. q̃ es la parte de basis que falta por medir del monte,y juntādo vno con otro,sera la basis,ò linea b.c. Si la cuesta del monte no es ygual, echa vn cordel,ò linea visual de lo alto àlo baxo por do te gouiernes.

Despues que asi vuieres sabido toda la basis b.c.del monte,o de la vna parte podras saber la linea perpendicular

cular a.d. que se imagina dentro del cuerpo del monte midiendo por la regla del articulo precedente quanto es la linea a.b. (altura del monte) la qual sabida, quadrarla has. Assi mismo mira las quãtidades de la media basis, o planta b.d (por la regla de ste) y quadralas tambien, y resta este quadrado del quadrado de la linea a.b. y lo que quedare sera el quadrado de la perpendicular, o linea a.d. como se prueua por la proposi. 46 d̃l primero de Euclides. Y siendo assi, sacando la rayz quadrada desta resta por via de numeros, o por via de linea, lo que viniere sera la linea a.d. que es el proposito. Y lo mismo sera quadrar d.c. y restar lo que montare del quadrado de a.c. y la rayz quadrada desta resta sera la dicha perpẽdicular a.d. Y assi se aura sabido la altura del monte y sus basis, o planta, o linea b.c. y su perpendicular a.d. aunque no se veen.

ARTICVLO XI. DESTE CAP. VII. *Muestra medir profundidad, de alguna hondura de entre dos montes.*

SI fuesse vn propuesto valle a.b.c. y quisiesses saber lo que ay desde a. à la b. y desde b. àla c. y desde la c. àla a. y la hõdura q̃ ay desde d. àla b. Mira primero lo que ay desde el punto a. al punto b. por la orden de lo que se mostro enel articulo 9. que supongo auer cinco varas. Mira mas por la doctrina del cap. 5. (que muestra medir distancias) quanto ay del pũto a. al punto c. que supõgo auer ocho varas, multiplica cinco (que es la linea a.b. por si mismo y seran 25, multiplica tambien por si mismo la mitad de la distancia a.c. (que es quatro) y seran 16, resta estos 16 de los 25 y quedaran nueue, toma la rayz quadrada destos nueue (que es tres) tãtas varas ay desde el punto d. al punto b. porq̃ por la 46 proposiciõ del primero de Euclides enel triangulo a.d.b. (que es rectangulo) el quadrado del lado a.b. (que es lado opuesto al angulo recto a.d.b.) es ygual a los quadrados de los otros dos lados a.d. y b.d. (que son lados que comprehendẽ al dicho angulo) luego restando el quadrado del lado a.d. del quadrado d̃l lado a.b. queda el quadrado del lado d.b. la rayz del qual quadrado sera la profundidad, o lado d.b. con la q̃l noticia sabras todo lo que mas quisieres de lo q̃ este articulo promete.



ARTICVLO. XII. DESTE CAP. VII. *Muestra medir las redondezas de los cuerpos.*

SI se offreciere necessidad d̃ medir la redondeza de alguna ventana (que lo fuesse) ò de otra cosa, toma el Baculo Mensorio, y por la regla de medir anchura de vna cosa (como se mostro enel articulo decimo del capit. quinto) mide el diametro, o parte mas ancha del redondo, y lo que hallares sera el diametro de la tal cosa, el qual diametro tresdoblaras, y le añadiras al tresdoblo la septima parte del mismo diametro, y la summa sera la redondeza. La razon es, porq̃ la proporcion del diametro à su circunferencia es tripla sexquiseptima. Como si fuesse vna ventana, ò vidriera redonda, y quisiesses saber quanto tiene de redondeza, mide su diametro, que sera medir la parte mas ancha

ancha de ſu cuerpo, la qual ſupongo ſer de 14 palmos, eſtos 14 ſe dira ſer el diametro, pues porq̃ la proporció dela redondeza dezimos ſer tres tãto y vn ſeptimo, q̃ el diametro, tres dobla eſtos catorze (que dizes ſer diametro deſta ventana) y ſeran quarenta y dos, añade à eſtos quarenta y dos la ſeptima parte de los miſmos catorze (que ſon dos) y ſera todo quarenta y quatro, tãtos palmos tendra de redondeza la propueſta ventana, que ſu diametro tiene catorze palmos, y no ſera juſto, porque no es juſta la proporcion de la circunferencia con el diametro: tripla ſexquiſeptima, mas el error es pequeño, como enel ſiguiente libro que trata del genero de medida que dizen Planimetria ſe dira.

Fin del ſegundo libro.

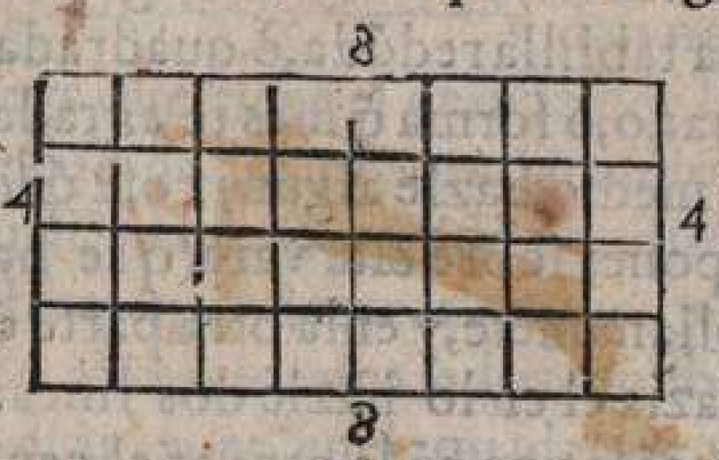
SVMMARIO DE LOS Capitulos y Articulos deste libro tercero de Geometria, que trata de Planimetria.

Fin del ſummario.

LIBRO TERCERO deſta obra. Trata de coſas perteneſciẽ tes al ſegũdo genero de Medida, q̃ dizen Planimetria.

Capitulo primero, en que ſe declara, que coſa ſea Planimetria, y que coſa es medir Areas, o Superficies.

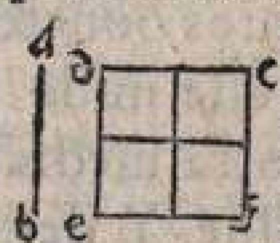
EL SEGVNDO genero de medida (como al principio d̃l libro primero diximos) ſe dize Planimetria, q̃ quiere dezir medida de lo llano, o ſuperficial delas coſas corporeas. De ſuerte, q̃ deſpues q̃ enel precedẽte libro ſe moſtro medir la diſtãcia, o largura, o anchura (por linea derecha) de las coſas ſuperficiales conſequentemẽte, mueſtra eſte libro la capacidad, o quãtidad d̃lo llano, ò ſuperficial exterior de las coſas corporeas. Y aſſi el intẽto d̃ medir vn llano de vna tierra, o figura triangular, o quadrada, o redonda (de qualquiera forma q̃ ſea) no es otro ſino ſaber enel eſpacio q̃ la tal figura, ocupa cõ ſus lineas, o terminos quantos q̃dradicos ſe haran, q̃ cada vno tẽga por lado vna medida famoſa delas q̃ la tal figura tuuiere por lado. Porque como enel principio del ſegũdo lib. diximos: toda medida cõuiene q̃ ſea Omogenea, con la coſa que ſe mide, quiero dezir de vna miſma eſpecie. Y porq̃ aſsi como para medir vna linea baſta medirla cõ vna otra linea larga vn pie, o dos, o mas, o palmo, o lo q̃ quiſieres: aſsi para medir vna ſuperficie, neceſſariamente ſe requiere medirla cõ otra ſuperficie, como haze vn bonetero, q̃ cõ vn molde anda midiendo en vn pedaço de paño quãtas vezes cabe, o entra el molde enel tal paño para ſaber quantos bonetes hara, y aſsi diremos, que eſte mide la ſuperficie del paño con otra medida ſuperficial, que es el molde. Y deſte modo ha de medir el Geometra las ſuperficies, procurãdo ſaber enla mayor, quantas aura de otra menor. Como ſi fueſſe vn apoſento que tuuieſſe de largura ocho varas, y de anchura quatro, o lo que quiſieres, medirle no ſera otra coſa ſino ſaber enel tal apoſento quãtos quadradicos ſe podran hazer que cada vno tenga por cada lado vna vara, de modo que la medida, o molde con que ſe ſupone q̃rer medir eſta pieça, es vna ſuꝑficie quadrada, que por lado tẽga vna vara (que es la medida famoſa de que ſe haze mencion) lo qual ſe ſabe (como adelante diremos) multiplicando las ocho varas que tiene por vn lado, por los quatro que tiene por el otro y montara treynta y dos, de lo qual ſe entiende que la medida quadrada que tiene por lado vna vara cabe, ò entra 32 vezes en la tal pieça, ò q̃ en lo llano, ò ſuelo del dicho apoſento ay 32 tamaños ſemejãtes a vna ſuperficie quadrada que tiene por lado vna vara, como pareſce figurado.



Y eſto ſeruira para muchas coſas como adelante en ſus lugares proprios diremos, y mejor ſe entendera.

CAPI. II. EN QVE SE DEclara, q̃ es potencia de vna linea.

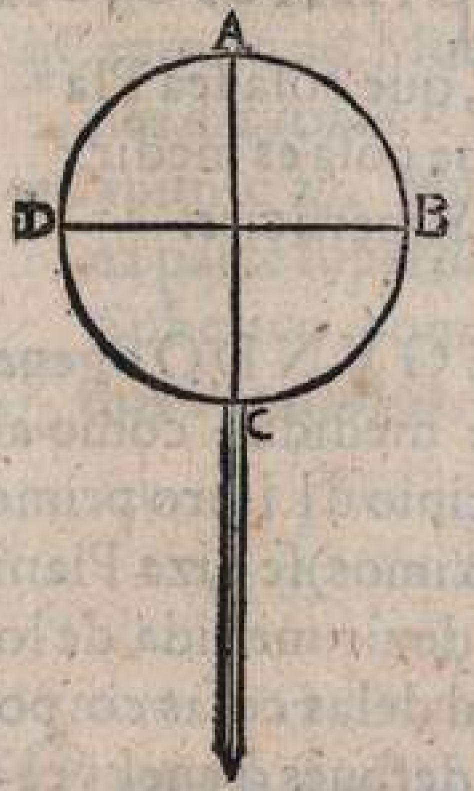
POR la potencia de vna linea entendemos el quadrado que dela tal linea ſe haze,como ſi fueſſe vna linea de dos pies,ò mas, o menos, como la linea a.b. ſu potencia ſera vn q̃drado q̃ por cada vno de ſus lados tẽga tãto



como la miſma linea,y aſsi la ſuꝑficie,o q̃drado c.d.e.f.ſera el q̃drado ,ò potẽcia đla linea a.b.

CAP. III MVESTRA HAzer vn inſtrumento neceſſario , para lo que en eſte genero de medida ſe ha de tratar.

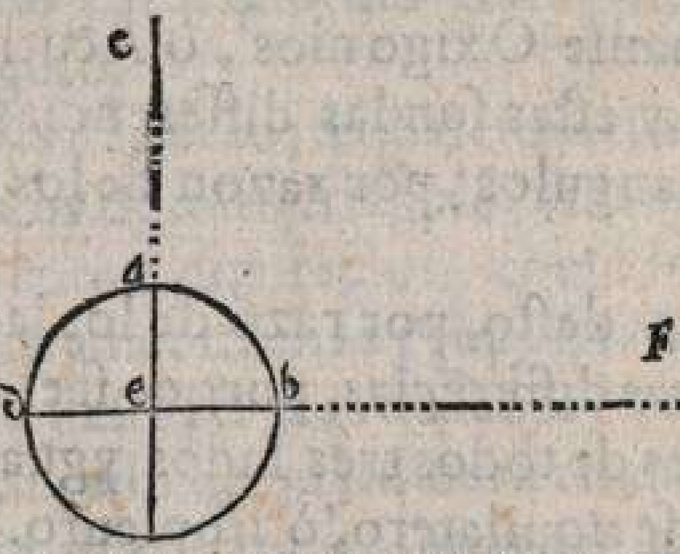
PARA tratar con eſte genero đ medida,es neceſſario hazer vn inſtrumẽto para ſaber cõ el ſacar enel cãpo algunas lineas rectas en eſquadra, como en otro lugar ſe moſtrara. El qual ſe haze tomãdo vna vara tã larga como deſde los pies haſta los ojos del Geometra(y ſi fuere menor lo q̃ quiſieres no deſcõuendra)y enla vna parte haz q̃ tenga vna pũta,ò cuẽto como lãça para q̃ ſe pueda hincar eñl cãpo do q̃ſieres,y puede ſer q̃drada, ò redõda,y de alto abaxo tenga vna raya ſeñalada đrecha q̃ ſeruira para q̃ deſcendiẽdo vn hilo por ella cõ vn plomo q̃ le haga eſtar tirãte, Quãdo ſe hĩcare eſte inſtrumento enel ſuelo,y el hilo cayere derechamẽte ſobre la raya,es ſeñal q̃ la vara eſta hincada perpẽdicularmẽte enel ſuelo.Luego hagaſe vna tablilla redõda,ò quadrada del tamaño,o forma q̃ mas te agradare,y en medio hazle alguna coſa q̃ ſe pueda poner ſobre eſta vara(q̃ ſe ha dicho)llanamẽte,y enla otra parte q̃ mira hazia el cielo hazle dos lineas q̃ ſe crucẽ la vna cõ la otra enel centro de la tabla en angulos rectos,como denotan las letras d.b.y a.c.y en los eſtremos đ cada vna raya,aſsi como enel pũto d.y b. y enel a.y c.pon vnas pũtas de clauo,ò otra coſa q̃ haga bulto como mira đ arcabuz,para q̃ mirãdo por ambos pũtos d.b.haſta alguna ſeñal, la linea viſual q̃ aſsi ſe echare ſea recta.De lo q̃l ſe ſigue , q̃ es neceſſario q̃ el pũto,ò mira q̃ ſe puſiere enel pũto d.coreſpõda derecho al otro q̃ ſe puſiere enel pũto b. Y aſsi



miſmo el q̃ ſe puſiere enel pũto a. ha de ſalir en derecho đl otro pũto c.y đſte modo auras hecho vn inſtrumẽto, o eſquadra y cõ ella echaras lineas viſuales derechas ꝑa poder enel cãpo (q̃ñ quiſieres medir)hazer triãgulos, o q̃drados o la figura de Geometria q̃ te agradare ò hazer algũa raya,o rayas đrechas.

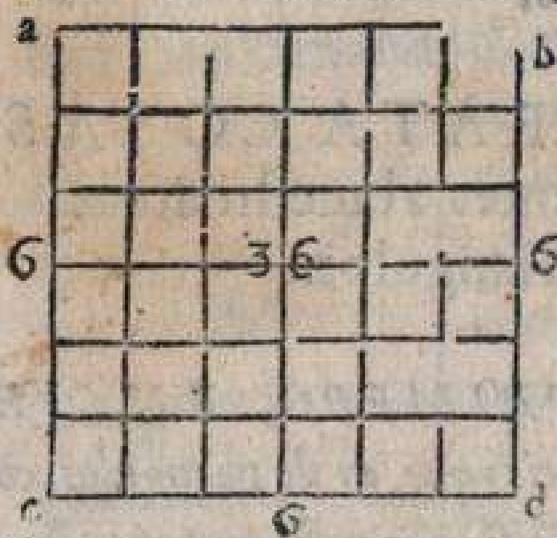
DEſpues de hecho eſte inſtrumẽto para ſaber ſi eſta perfecto, hincalo en vn llano, y põ vna ſeñal enla diſtãcia q̃ quiſieres apartada, de modo q̃ la veas mirrndo por los pũtos c.a. como ſi la ſeñal fueſſe el pũto e. luego põ otra ſeñal en la diſtãcia q̃ te agradare apartada del inſtrumẽto, de modo q̃ la veas por los otros dos pũtos d.b.ſin tocar al inſtrumẽto , aſsi como el pũto f. Y eſto hecho,mueue la tablilla del inſtrumẽto , đ modo q̃ porlos pũtos c.a.veas el pũto f.y q̃ñ lo veas,ſi por las otras dos ſeñales d.b. vieres el otro pũto e.diras q̃ el inſtrumẽto eſta ꝑfectamẽte hecho.Delo q̃l ſe ſigue,q̃ el angulo a.g.b.dela primera poſiciõ es ygual al otro angulo a. g.d.de la ſegũda quando ſe muda. Y porq̃ como ſe infiere de la 8 y 10 diffini.del.1.de Euclid.ſon rectos, y aſsi miſmo los otros dos angulos b.g.c.y c.g.d.tãbien ſon rectos por la 15 propoſi. del 1.de Euclid.Y porq̃ todo angulo recto , es ygual a otro recto, por

por la quarta peticion del cap. 3. del primero libro. Siguese que estos angulos son yguales, y por consiguiente el instrumento esta verdadero, y si assi no fuere sera falso.



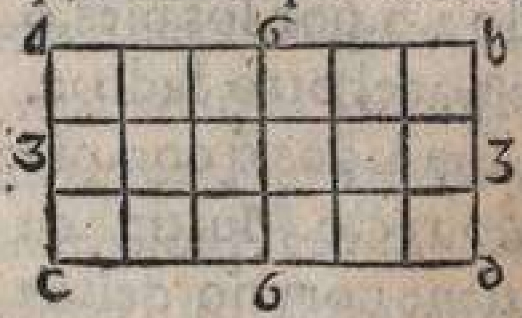
CAPIT. IIII. MVESTRA medir areas de quadrados, o parallelogramos rectãgulares.

AVNQVE la primera figura plana de Geometria que de lineas rectas se cõpone, es el triangulo, y segũ buena ordẽ se auia de tomar principio del, porque sin auer precedido la regla del medir areas de figuras quadrilateras rectãgulares, no podra la materia del triãgulo ser biẽ entendida. Por esto antepõdre la segũda figura à la primera, como cosa que en este proposito la razõ del medir triãgulo dependa del medir quadrado, ò porq̃ por el quadrado, ò parallelogramo rectangulo rescibe el triangulo su medida, y porq̃ qualquiera figura de Geometria que se mida se reduze a quadrados, ò por mejor dezir se mide cõ superficies quadradas, o parallelogramos, por esto no sera desorden comẽçar de las figuras quadri-
Cap.2. lateras rectangulas. Y es de saber (como en las diffiniciones del lib. 1. diximos) q̃ quadrado, ò parallelogramo rectãgulares, ambas son figuras planas retilineas cõtenidas cada vna de 4 lados y otros tãtos angulos rectos, differẽ en q̃ el quadrado es de todos quatro lados yguales, y el parallelogramo de desiguales, y q̃riendo medir las areas superficiales de q̃l quiera figura quadrada, ò parallelograma rectangular, has de notar, q̃ la superficie de las tales figuras es cõtenida debaxo de dos qualesquiera lados, o lineas q̃ cõprehenden vn qual quiera de sus quatro angulos rectos (como muestra Euclid. en la primera suposiciõ, ò diffiniciõ de su segundo libro.) Y segun esto, la superficie de qualquiera destas figuras viene à ser el producto de la multiplicacion del vn lado, por otro de los dos q̃ cõprehenden qualquiera de los angulos. Como si fuesse la superficie rectãgular el q̃drado a.b.c.d. q̃ por cada lado tiene seys tamaños (seã palmos, o pies, ò otro qualquiera genero de medida famosa) digo q̃ el area supficial del tal q̃drado se hallara multiplicãdo el numero de palmos, o pies que tuuiere por el lado a.b. por los pies, ò palmos q̃ tuuiere por el otro lado a. c. porq̃ a.b. y a.c. son lados q̃ comprehenden vn angulo recto. Multiplica pues los 6 pies q̃ tiene por vno destos lados por los d̃l otro diziẽdo. Seys vezes 6, y serã 36, estos 36 es la supficie, ò area del ppuesto q̃drado a. b. c. d. porq̃ por este numero 36 entẽdemos auer enel dicho quadrado gran



de otras 36 supficies, ò quadradicos peq̃ños, que cada vno tẽdra vn pie por cada lado como cada vno de los seys que tiene el grande por lado, comò se podra prouar sacando lineas enel quadrado grãde parallelas, distãtes vnas deotras vn pie, y haziendo esto enlos dos lados, sensiblemẽte veras auer enel quadrado grande treynta y seys quadradicos pequeños, que cada vno tendra vn pie por cada lado, como enla figura paresce, y aſsi diras, que el quadrado que tuuiere por cada lado ſeys pies, ſe podrã hazer enel 36 quadradicos, q̃ cada vno tendra por lado vn pie.

De la miſma manera mediras la area ſuperficial de vna figura parallelograma rectãgular, multiplicãdo (como ſe hizo enel quadrado) qualeſquiera đ ſus dos lados, q̃ cõprehẽdẽ vno đ ſus angulos rectos, como ſi fueſſe el parallelogramo a. b. c. d. q̃ tiene por los menores lados à 3 pies, o varas, o lo q̃ quiſieres, y por los lados mayores tiene à 6 tamaños ſemejantes à los de los otros lados, digo q̃ la area ſuperficial ſe ſabra multiplicãdo 6 (q̃ ſon los pies q̃ tiene el lado a.b.) por 3 (q̃ es el lado a.c.) diziẽdo. Seys vezes 3 ſon 18, y aſsi entenderas q̃ el dicho parallelogramo tiene en



ſu area 18 ſupficies, o quadradicos, que cada vno tẽdra por lado vn pie (q̃ fue la medida que enel parallelogramo ſe hizo menciõ) como pareſce figurado, Y deſte modo ſe mediran otras qualeſquiera figuras quadrilateras rectangulas.

CAP. V. TRATA COSAS perteneſcientes al medir areas de triangulos.

ARTICVL. PRIMERO, EN QVE ſe pone las differencias que ay de triangulos, cõ otras coſas neceſſarias a eſta materia.

Differencias de triangulos, en quãto a los angulos.

Triangulo, rectangulo, o Orthogonio

LOS triangulos, ò differẽ entre ſi, por razõ de los lados, o por razon de los angulos, y porque los angulos ſon tres, conuiene ſaber, Acuto, Recto, y Obtuſo, puede por eſto auer triangulos rectangulos, o Orthogonios, y ſon aquellos que tienen vn angulo recto, y los demas Acutos, y otros Obtuſiangulos, o Ambligonios. y eſtos ſeran aquellos que tuuierẽ vn angulo Obtuſo, y los demas acutos. Y otros đ todos tres angulos acutos, y llamanſe Oxigonios, ò Acutiangulos, y eſtas ſon las differencias de los triangulos, por razon de los angulos.

Triãgulo Ambligonio, o obtuſiãgulo

Triangulo Oxigonio.

Vltra deſto, por razõ de los lados ay otras differẽcias, porque ſi el triãgulo es de todos tres lados yguales, llamaſe æquilatero, ò Iſopleuro. Y ſi todos los lados fueren deſiguales, dizeſe Eſcaleno. Y ſi fuerẽ de dos lados yguales, dizenſe Iſoſcheles, ò Equicurio. Y es de notar, que porque en el triãgulo los dos lados que cauſan el angulo recto, ò pueden ſer yguales, o deſiguales, por eſto puede auer triangulo rectangulo, y Iſoſcheles, y Eſcaleno, y no le aura æquilatero, como ſe prueua por la 46 propoſicion del primero de Euclides. Y anſi miſmo puede auer triangulos Obtuſiangulos, Iſoſcheles, y Eſcalenos, mas no le aura ęquilatero. Los triangulos Oxigonios pueden ſer Iſoſcheles, y Eſcalenos, y ęquilateros, porque ſi todos los tres angulos entre ſi ſon iguales, los lados ſeran yguales, porque a yguales angulos correſponden yguales lados, y porque puede tener dos angulos yguales, y vno mayor, o menor que ellos, por eſto tendra dos lados yguales, y vno mayor, o menor que el otro, y ſera Iſoſcheles (como ſe prueua por la ſexta propoſicion del primero de Euclid.) y ſiẽdo eſtos dos lados deſte triangulo yguales, los angulos que eſtan ſobre la baſis (haziendo baſis el lado deſigual) ſeran yguales. Como ſe prueua por la propoſicion quinta del primero de Euclides, y porque pueden ſer todos los angulos deſiguales, por tãto lo ſeran los lados, y aſsi ſera Eſca-

Differencias de triangulos ẽ quãto a los lados.

Triangulo æquilatero, o yſopleuro.

Triangulo Iſoſcheles, o æquicurio.

Triangulo Scaleno.

eſcaleno,y eſtas ſon las differencias de los triangulos ſegũ ſus lados,y angulos,y no puede auer otras,d̃ todas las quales trataremos por orden, tomando principio del triangulo rectangulo.

todos dos angulos d̃ vn triãgulo, valen menos q̃ dos rectos

Es mas de notar, q̃ qualeſquiera dos angulos de todo triãgulo, ſon menores ſiẽpre q̃ dos rectos, como lo demueſtra Eucli. en la prop. 17. del 1.

El mayor angulo d̃ vn triãgulo es opueſto al mayor lado, y a la contra.

Vltra deſto, es mas de ſaber, q̃ el mayor angulo de qualquiera triangulo ſiẽpre eſta opueſto al mayor lado y el menor al menor, y el mediano, al mediano, y àla contra el mayor lado de vn qualquiera triangulo ſiempre eſta opueſto al mayor angulo, y el menor lado al menor angulo, y el mediano al mediano, como todo ſe prueua por la ꝓpoſi. 19. y 18. del 1. de Euclid.

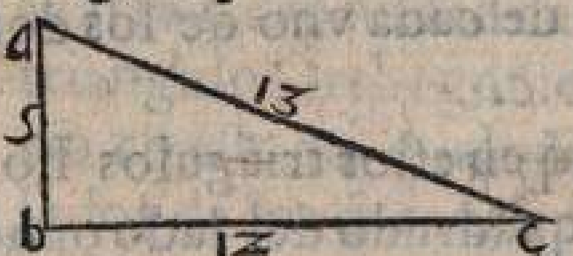
Qualeſquera dos lados de vn triangulo han de ſer mayores q̃ el otro.

Qualeſquiera dos lados de vn triangulo, ſiẽpre hã de exceder al otro lado, como ſe prueua por la 20 propoſicion del primero de Euclides.

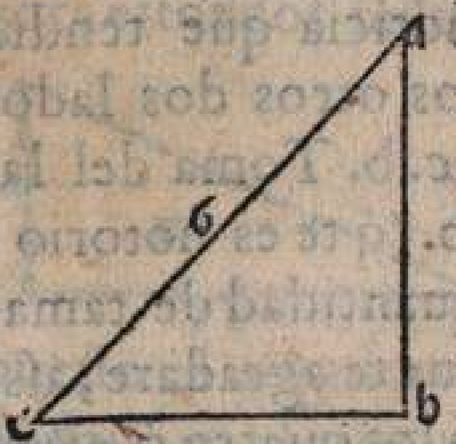
ARTICVLO II. DESTE CAP. V. *Trata de triangulos Orthogonios, y del modo de ſaber los tamaños de alguno de ſus lados, por la noticia de los otros.*

Propo. 46. del primero.

SEgũ Euclides mueſtra. En todo triãgulo rectangulo, los quadrados de los dos lados q̃ cõprehenden al angulo recto, jũtos ſerã yguales al quadrado del otro lado opueſto al angulo recto. Exẽplo ſea el triãgulo a.b.c. del qual el lado a.b. ſupõgo ſer de 5 tamaños (ſeã palmos, ò varas, ò otro genero de medida) y el lado b.c. ſea d̃ 12 tamaños. Para ſaber por eſta noticia q̃ tamaños tẽdra el lado a.c. quadra los 5 q̃ ſon los tamaños del lado a.b (multiplicãdolos por otro tãto) y ſerã 25, quadra tambien el otro lado b.c (q̃ es 12) y mõtara 144, porq̃ eſtos ſõ los lados q̃ cauſã el angulo recto, q̃ ſupongo ſer el angulo a. b. c. jũta eſtos 2 q̃drados como ſon 25, y 144, y mõtarã 169, otro tãto ha de ſer el q̃drado del lado a.c. por lo qual ſacaras la rayz q̃drada d̃llos 169 (q̃ es 13) y tãto ſera el lado a.c. y aſsi por los lados conocidos ſupiſte el otro, d̃ lo q̃l ſe ſigue, q̃ ſiẽdo notorios qualeſquiera dos lados de vn triãgulo rectãgulo por ellos ſe ſabra el otro, ſi fueren deſiguales.



Otro exẽplo. Põgamos por caſo, que del propueſto triãgulo a.b.c. ſe ſabe ſer el lado a.c. de 13 tamaños, y el lado b.c. 12, y q̃ ignoramos el otro, para ſaberle, q̃dra el vno y el otro y mõtara 169, y 144. y porq̃ auemos dicho q̃ el q̃drado del lado a.c. (q̃ es 169) ha de ſer ygual al q̃drado de los otros 2 lados a.b. y b.c. q̃ cõtienẽ al recto, reſta los 144 (q̃ es el quadrado del lado b.c) de los 169 que es el quadrado del lado a.c. y q̃daran 25, eſtos 25 es el q̃drado d̃l lado a.b. cuya raiz es 5, tãto es el lado a.b. por razõ de la alegada propoſi. de Euclid. Y lo miſmo ſe hiziera ſi ſe ſupiera el lado a. c. y el lado a.b. porq̃ del q̃drado del a.c. reſtaras el q̃drado a.b. y la reſta fuera el q̃drado del lado b.c. cuya rayz fuerã los tamaños d̃l miſmo lado b.c

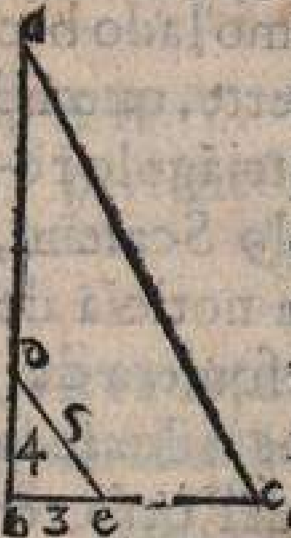


De ſuerte, que ſiẽdo el triãgulo rectãgulo Scaleno, con la noticia de qualeſquiera de ſus dos lados ſe ſabe la del otro tercero (como dicho auemos.) Y ſi fuere Iſoſcheles, quiero dezir de dos lados yguales como el a.b.c. cõ la noticia del vno de los yguales ſe ſabra la de los otros dos, por razon que los yguales han de cõprehẽder el angulo recto. Y ſi ſe ſupiere primero el lado a.c. opueſto al angulo recto q̃ tiene 6 tamaños. Cõ eſta noticia ſabras los otros,quadrando el 6 y ſeran 36, Diuide eſtos 36 en dos partes yguales,y ſera cada vna 18,tanta es la potécia,o quadrado de cada vno de los dos lados yguales que contienẽ el angulo recto, y aſsi la rayz de 18 ſera los tamaños de cada vno de los dos lados a.d. y b.c.

Y notaras,q̃ en eſtos triãgulos Iſoſcheles,ſi el quadrado del lado opueſto al angulo reto,fuere racional(como lo es el 36 deſte cõ q̃ ſe ha exẽplificado) los quadrados de cada vno d̃ los otros dos lados yguales q̃ contienẽ al angulo recto ſerá irracionales, quiero dezir, q̃ por numeros no tendran rayz juſta, y al cõtrario,ſi eſtos fueren racionales,el quadrado del lado opueſto al angulo recto ſera irracional,porq̃ todo triãgulo rectãgulo de dos lados yguales, viene à ſer mitad de vn quadrado, y por conſiguiẽte el lado opueſto al angulo recto, viene à ſer diagonal del tal q̃drado q̃ ſiẽpre es incõmenſurable, con el lado,ò coſta del quadrado.

Saber los dos lados de vn triã gulo por noticia de vn ſolo lado.

Nota otra ordẽ de ſaber dos lados de vn triãgulo por noticia de vn q̃lquiera lado. Sea el triãgulo a.b.c.d̃l qual ſupõgo que el lado a. b. es de 15 tamaños. Para ſaber con eſta noticia que tendra por los otros dos lados a.c.y c. b. Toma del lado a.b. (q̃ te es notorio) vna quantidad de tamaños que te agradare, aſsi como los quatro q̃ eſtan d̃ſde el pũto d. al pũto b. y deſdẽ eſte punto d. ſaca la linea e. d.parallela con la a.c. del triangulo grande,cõ la qual linea auras hecho el triangulo pequeño d.b.e. æquiãgulo con el grande a.b.c. Y pues entiẽdes q̃ el lado d.b. del pequeño tiene quatro tamaños: mira cõ vn cõpas q̃ tamaños tienẽ los otros lados. Y ſupongo que el lado e.b.tiene tres,y el e.d.cinco.



Lo qual ſabido,mira q̃ proporciõ ay de quatro q̃ tiene el lado d. b. con los 15 q̃ tiene todo el lado del grande a.b.y hallaras ſer ſubtripla ſupertripartiens quartas, porque la miſma aurà de los del lado e.b.del pequeño con el lado b.c.del grãde,y del lado d.e.del pequeño cõ el lado a.c.del grande. Pues toma agora la denominacion de la proporciõ (que aqui ſe haze mencion) que es tres, y tres q̃rtos, y multiplica por ella los cinco q̃ ſon los tamaños del lado e. d.del triãgulito pequeño d.e.b.y vẽdra al producto $18\frac{3}{4}$ y tantos ſon los tamaños del lado a.c.del triãgulo grande a.b.c. Proſigue multiplicãdo(la dicha denominaciõ deſta proporciõ)por los tres tamanos del lado e.b.del triangulito d.b.e.y mõtara onze y vn quarto,y tantos ſon los tamaños del lado c.b. del triangulo grande a.b.c. La razõ deſto es,porq̃ la linea e.d.es æquidiſtante,ò parallela cõ la a.c.(lado del triãgulo a.b. c) y por ſer eſtas dos lineas cortadas cõ las otras dos lineas a.b. y c.b.(lados del miſmo triãgulo) ſon proporcionales,como demueſtra Euclides. Propo. 2. lib.6.

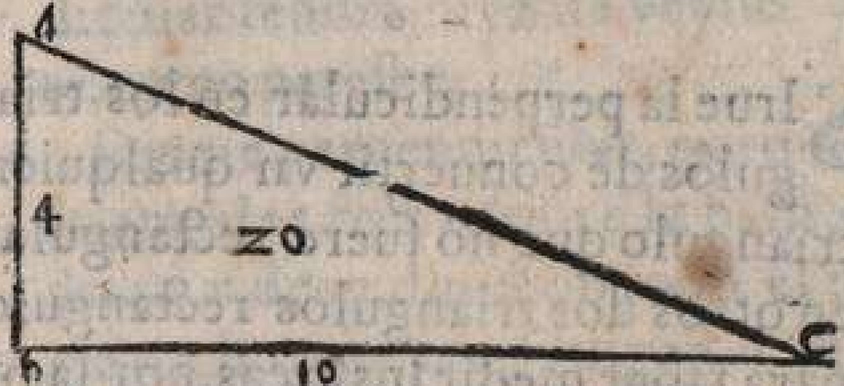
Nota eſto.Porq̃ vltra de q̃ puede ſeruir para muchas coſas de ingenio,podras medir diſtãcias,o alturas, o profundidades,haziendo en los triangulos que ſe cauſan midiendo , lo q̃ en en eſte exemplo ſe hizo.

Nota eſto para el altimetria.

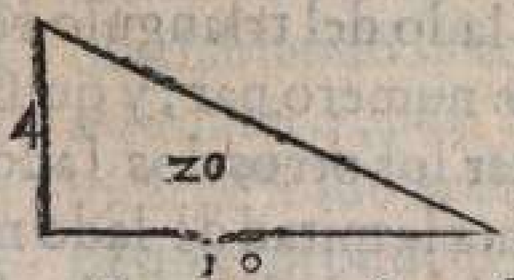
ARTICVLO III. DESTE CAP. V. *Mueſtra medir triangulos,rectangulos,y ſaber los tamaños de los dos lados de vn triangulo rectangulo,ſabiendo ſu area , y vn qualquiera de ſus tres lados.*

PAra ſaber la area de todo triangulo rectangulo, multiplica los tamaños que tuuieren los dos lados q̃ cõpuſierẽ el angulo recto vno por otro, y la mitad de lo q̃ mõtare ſera la area o capacidad del tal triangulo,ò multiplica

tiplica la mitad de el vn qualquiera lado de los dos q̃ cõprehenden el angulo recto,por el otro,y de qualquiera destos modos vẽdra lo mismo.Exẽplo sea el triangulo a.b.c.del qual su angulo recto sea a.b.c. Multiplica 10(q̃ son los tamaños del vn lado de los q̃ cõprehenden el angulo recto) por los 4 tamaños(q̃ es el otro lado) y seran 40, toma la mitad q̃ son 20,y tanta es la area superficial del dicho triãgulo. O multiplica 5(q̃ es la mitad del vn lado de los dos q̃ cõprehẽden al recto)por 4(q̃ es el otro) y tãbiẽ serã 20.O multiplica 2 (q̃ es la mitad del lado b.a. por 10) q̃ es todo el otro lado b.c.)y serã otros 20, como auemos dicho. Prueuase esto por la 41 proposi.del 1.de Eucli. porq̃ el lado a.b. viene a ser perpẽdicular del lado b.c.q̃ es la basis,por esto la multiplicacion dela perpẽdicular,por la mitad de la basis de todo el triãgulo produze la area del tal triangulo,como dicho auemos.



Y assi paresce à ojo , practicalmente hablando ,porque este triãgulo es la mitad de vn parallelogramo que tuuiesse por los mayores lados à 10 tamaños,y por los menores 4. Y porq̃ como diximos enel cap.4.la superficie de toda figura quadrilatera rectãgular,es cõtenida debaxo de las dos lineas que contienen vn qualquiera de sus angulos rectos , por esta causa se multiplica el lado a.b (que es 4) por el lado b.c.(que es 10) y tomãdo la mitad sera la area del triangulo q̃ es el medio parallelogramo, ò porq̃ es medio parallelogramo se multiplica la mitad de vn qualquiera de los dos lados que contienen el angulo recto por el otro lado, y el producto es la area del triangulo, ò del medio parallelogramo,como dicho auemos. Ya que deste modo es notoria la area,o capacidad de vn qualquiera triangulo Orthogonio, siendo notorio,cõ esto vn qualquiera de los dos lados de los q̃ contienen el angulo recto , podras hallar los tamaños de los otros dos lados , partiẽdo la area por el lado notorio,y lo q̃ cupiere sera la mitad, y assi el duplo desta mitad sera el otro lado d̃los dos q̃ cõtienen el angulo recto.O dobla la area y parte por el lado notorio, y venirte ha el otro.Exemplo es vn triãgulo rectãgulo,q̃ tiene de area 20 pies quadrados,y el vno d̃ los dos lados q̃ cõtienẽ el angulo recto es 4 pies,para saber el otro lado parte como auemos dicho,20(q̃ es la area)por 4(que son los tamaños del lado notorio)y vendra 5,dobla estos 5 y seran 10 , tãtos son los tamaños del otro lado que contiene el angulo recto. O dobla la area y serã 40, parte estos 40 por los 4(que es el lado conoscido)y vendrã 10,por los tamaños del otro lado,como por la otra via diximos. Sabidos agora estos dos lados que contienen el angulo recto del triangulo,para hallar el lado



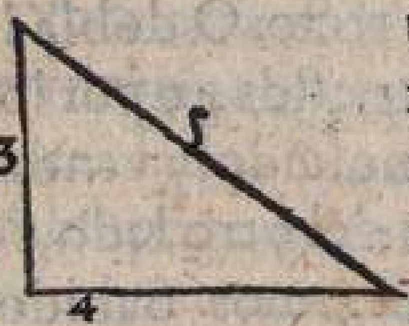
opuesto al angulo recto, sigue la regla dada en el articulo precedente.

ARTICVLO IIII. DESTE CAP. V. *Muestra regla,para que sabido vno de los lados que componen el angulo recto de vn triangulo rectangulo,hallar otros dos lados,de modo que sean todos racionales.*

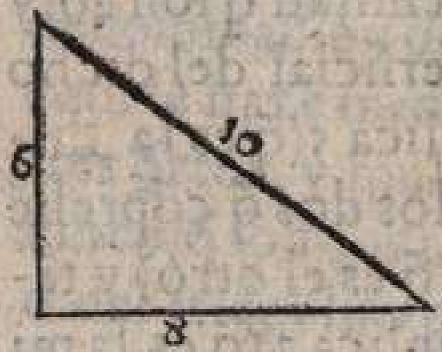
SI quisieres fabricar vn triangulo Orthogonio de lados todos racio- Nota este articulo.

K 4 nales,

nales, ò si dixessen, es vn triangulo Orthógonio, que vno de los lados q̃ contienen al angulo recto es de tres tamaños, pido que serã los otros dos lados de modo que sean racionales, todos tres. Para hazer esto, si el lado notorio de los dos que contienen el angulo recto fuere impar, quadralo, y del quadrado quita siempre por regla general vno, y la mitad de lo que quedare, serã los tamaños del otro lado que contiene el angulo recto, y à este lado añadiẽdo la misma vnidad sera el otro lado opuesto al angulo recto, quadra pues los tres tamaños d̄l lado notorio multiplicandolo por si mismo, y sera nueue, quita vno y quedarã ocho, la mitad destos ocho son quatro, tanto sera el otro lado, ò basis sobre q̃ cae la perpendicular, o lado sabido, y asi estos dos ya notorios, son los q̃ cõtiene el angulo recto. Para saber el otro lado opuesto al angulo recto, añade à este quatro (que son los tamaños del lado nueuamente hallado) vno y serã cinco, ò sigue la regla dada del articulo sagundo, y venirte ha lo mismo, como en la figura parefce.



Si el menor lado del triangulo rectangulo fuere numero par, y quisieres con el sacar los otros dos lados racionales, toma la mitad d̄l lado notorio y quadrala, y deste quadrado quita la vnidad, y lo que quedare sera el otro lado que causa el angulo recto, al qual lado juntãdole dos (por regla general) lo que mõtare sera el otro lado, opuesto al angulo recto. Exemplo sea el menor lado del triãgulo rectangulo propuesto de los q̃ contienen al angulo recto, seys para sacar los otros lados, toma la mitad de seys y seran tres, quadra estos tres y serã nueue, quita vno destos nueue y quedaran ocho, este ocho es el otro lado de los dos q̃ contienen el angulo recto, ò basis del triãgulo, para hallar el otro lado opuesto al angulo recto juntados, a los ocho (q̃ fue la basis) o lado mediano y seran diez, tãtos son los tamaños del lado opuesto al angulo recto, y asi tendras hecho vn triangulo rectãgulo, de lados racionales, que el vno sera seys tamaños, y el otro ocho y el otro diez, y esta es regla general y digna de notar, porq̃ se puedẽ dar q̃stiones, q̃ no teniẽdo noticia della serã difficiles. Y si quisieres ver otras cosas de fabricar triangulos: lee el capitulo 16 del primero libro.



ARTICVLO V. DESTE CAP. V. *Muestra sacar perpendicular, o Catheto en los triangulos æquilateros, y del medir sus areas.*

Sirue la perpendicular en los triangulos de conuertir vn qualquiera triangulo que no fuere rectangular, en otros dos triangulos rectangulos para saber medir sus ãreas, por la ordẽ de la regla dada enel articulo tercero.

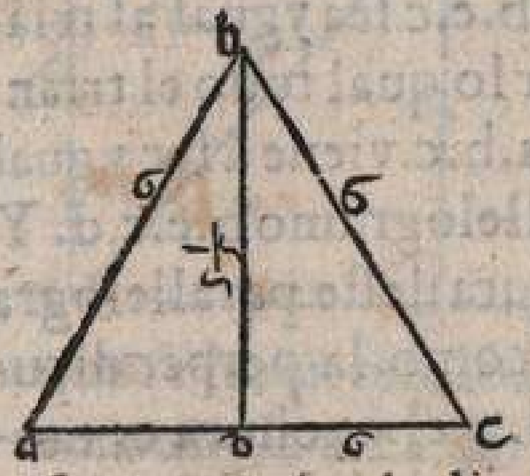
Deq̃ sirue sacar perpẽdicular en los triã gulos.

Si el triangulo fuere æquilatero, y quisieres sacar su perpendicular, quadra vn qualquiera lado (pues todos son yguales) y quadra despues la mitad de vn lado y resta el vn quadrado de otro, y lo q̃ quedare sera el quadrado de la linea perpẽdicular, cuya rayz sera los tamaños de la misma ꝑpẽdicular, como lo muestra Eucli. Exemplo sea el triangulo a.b.c. y supongo que tiene por cada lado seys tamaños, quadra el vn lado (que es seys) y seran 36, quadra la mitad del vn lado (que es tres) y seran nueue, resta

Sacar perpendicular de triã gulos equilateros.

Lee la proposi. 11. del libr. 14. de Euclid.

reſta eſtos nueuẽ de los 36, y quedaran 27, eſtos 27 es el quadrado de la perpendicular. Y ſi eſte es el quadrado, ſaca ſu rayz, y porque 27 no tiene rayz juſta por numeros, di que es rayz de 27, que ſacandola por la orden de ſacar rayz de numero ſordo, (como eñl capitulo ſegũdo del quinto libro del tratado de Arithmetica ſe moſtro) ſera cinco y vn quĩto, y tãto ſera la linea ꝑpendicular del triãgulo æquilatero que tuuiere ſeys tamaños por cada lado, la qual echaras deſde vn qualquiera angulo que cayga ſobre la mitad del lado opueſto al tal angulo, de modo que enel triangulo a.b.c. la linea b.d. que cae



ſobre el lado, o baſis a.c. ſe dize perpendicular, y ſi cada lado deſte triãgulo tiene ſeys tamaños la linea b.d. ò perpẽdicular tendra rayz de veynte y ſiete, como pareſce,

Dizeſe perpendicular, porque cae en angulos rectos ſobre la baſis, o lado a.c. y dexa diuidido todo el triangulo a.b.c. que era Oxigonio en dos partes, o triangulos, rectangulos, el vno es a.b.d. y el otro b.d.c. Para medir agora eſte triangulo, multiplica la perpendicular (que es rayz de 27) por la mitad de la baſis, o lado d.c (q̃ es tres) y lo que montare ſera la area de todo el triangulo grãde a.b.c. La razõ es, porq̃ los dos triãgulos a.b.d. y b.d.c. componẽ vna figura parallelograma rectangular, que los mayores lados ſon la perpendicular, y los menores ſon tanto como la media baſis, y porque la perpendicular y eſta media baſis ſon lados que comprehendẽ vno de los angulos rectos de los 4 de todo el parallelogramo, por tanto multiplicando el vno por el otro, viene toda la area del triãgulo a.b.c. ò mide cada vno de los dos triãgulos a.b.d. y b.c.d. por la regla de medir areas de triangulos rectangulos del articulo tercero, y jũta las areas de ambos, y ſera lo miſmo que la del grande.

Y notaras, como demueſtra Euclides en la 12 del 14 libro, que la area deſtos triãgulos æquilateros no puede ſer racional, ſiendolo ſus lados: ſino medial, porque multiplicando la perpẽdicular (que es rayz de 27) por tres (que es la mitad de la baſis, ſegũ la orden de multiplicar rayzes) viene rayz de 243, la rayz de lo qual ſera 15 y 3 quintos, tantos ſera la area.

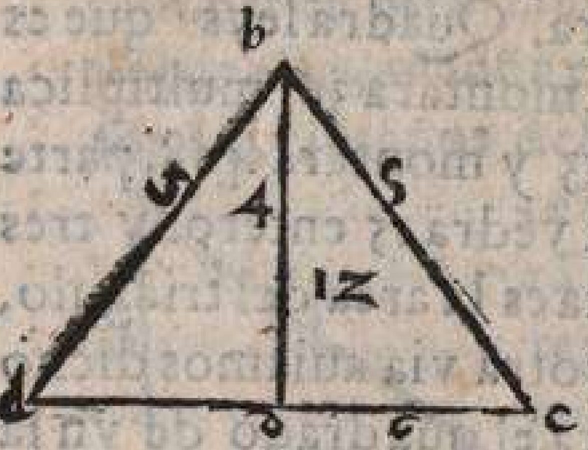
Otro modo de medir triãgulos æquilateros.

Midenſe las areas deſtos triangulos æquilateros de otro modo, quadrando vn lado, y el quadrado multiplicandole por 13, y partiendo el producto por 30. Exemplo enel miſmo de la figura. Quadra ſeys que es el vn lado, y montara 36, multiplica eſtos 36 por 13 y montara 468, parte eſto por 30 y vẽdra 15 enteros y tres quintos, tanta es la area del triãgulo, como por la otra via auiamos dicho O multiplica el quadrado de vn lado por 433. y parte por 1000. y el quociente ſera la area, de lo qual ſe ſigue que ſabiendo la area de vn triãgulo æquilatero, por ella ſabras el lado, multiplicãdo la area por 1000, y partiẽdo el producto por 433, y la rayz del quociẽte ſera el lado. O multiplicando la area por 30, y partiendo el producto por 13, y la rayz del quociẽte ſera el lado del triangulo æquilatero, como enel propueſto lo podras todo prouar.

ARTICVLO VI. DESTE CAP. V.

Mueſtra medir triãgulos de dos lados yguales, y del ſacar ſu perpẽdicular q̃ por otro nombre dizen Catheto.

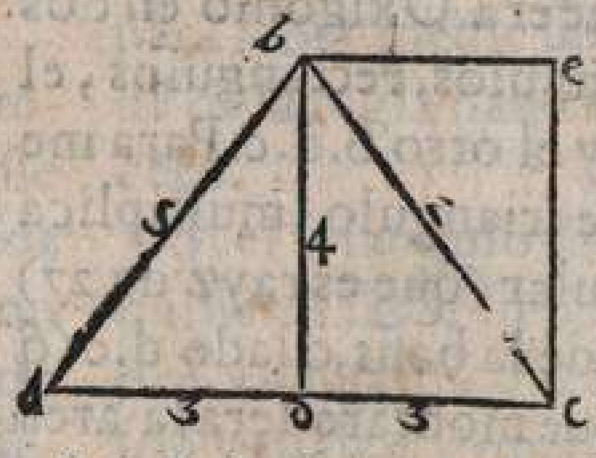
SI fueſſe vn triangulo de dos lados yguales para medirle, mediante la noticia de ſu perpendicular, quadra el vn lado de los yguales, luego toma la mitad del otro lado deſigual, y quadrala tambiẽ y reſta vn quadrado de otro, y lo q̃ reſtare ſera el quadrado de la perpendicular, del qual quadrado ſacãdo la rayz ſera la miſma perpendicular, como ſe prueua por la 46 propoſi. del primero de Euclides. Exemplo ſea el triãgulo a.b.c. y tenga cada vno de los dos lados yguales b.a. y b.c. à cinco tamaños, y el lado, ò baſis a.c. tenga ſeys tamaños, para ſacar ſu perpendicular quadra cinco (q̃ es vno de los dos yguales lados) y ſeran 25, guardalos. Luego toma la mitad d̃ ſeys (que es el lado deſigual que es tres) y quadralos y ſerã nueue, reſta eſtos 9 de los 25 q̃ guardaſte, y quedaran 16, eſtos 16 es el quadrado de la perpendicular,



pues ſaca la rayz deſte q̃drado 16 y ſera quatro, tanto ſera la perpẽdicular, la qual echaras del pũto, ò angulo b. à la mitad d̃l lado, ò baſis a.c. como mueſtra la linea b. d. la qual perpendicular multiplicada por el lado d.c. ò c.a (q̃ es la mitad dela baſis) o lado a.d. del triãgulo. por las razones atras declaradas ſera la area del dicho triangulo a.b.c.

O multiplicá toda la baſis, o lado a.c. por la mitad dela perpendicular. O multiplica toda la baſis por la perpendicular, y toma del producto la mitad, y de vna y otra manera vẽdrã doze por la area del propueſto triãgulo.

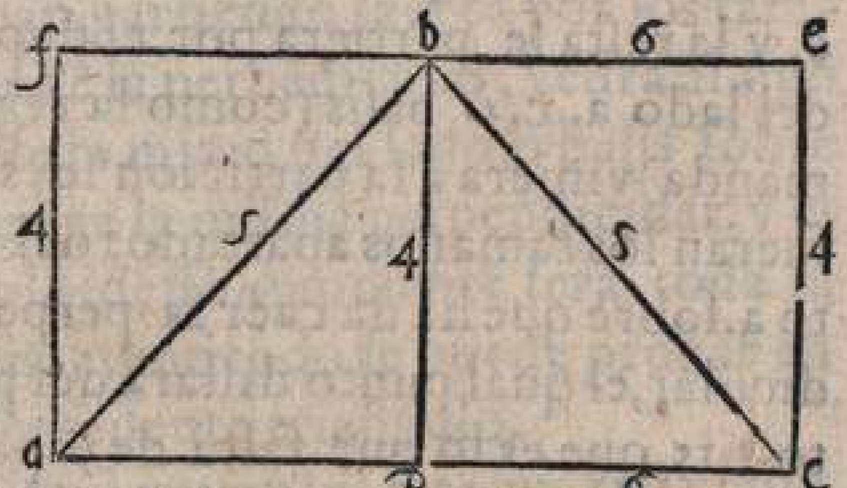
Para entender la razõ de todo eſto ſea vn triangulo a.b.c. que cada vno de ſus dos lados es de cinco tamaños y la baſis es de ſeys, y la perpendicular b. d. es quatro. Para demoſtrar que eſtos dos triangulos en que la perpendicular diuide el triangulo a.b.c (propueſto) ſon iguales: del lado b.d. ò perpendicular y d.c. haz vn parallelogramo rectangulo b.d.c.e. el qual viene à ſer diuidido con la linea b.c. en dos partes, como ſe d̃mueſtra por la 34 propoſicion del primero d̃ Euclides, de tal modo, que el triangulo b.e.c. es ygual al triangulo b.c.d. y porque el triangulo b.a.d. (es ygual (como ſe prueua por la 38 propoſiciõ del primero de Euclides) al triãgulo b.d.c. ſigueſe por la comun ſentẽcia Primera conceptiõ libro 1. q̃ el triangulo b.e.c. ſea ygual al triãgulo b.d.a. Por lo qual todo el triangulo ꝓpueſto a.b.c. viene à ſer ygual a todo el parallelogramo b.e.c.d. Y porque la largura deſte parallelogramo es quatro (como la perpendicular) o linea b. d. y el anchura es tanto como la mitad de la baſis, o lado d.c. de donde la area deſte dicho parallelogramo (por la regla que ſe dixo enel capit. 4) viene à ſer doze, por tanto la area del propueſto triangulo a.b.c. es doze, que es lo miſmo



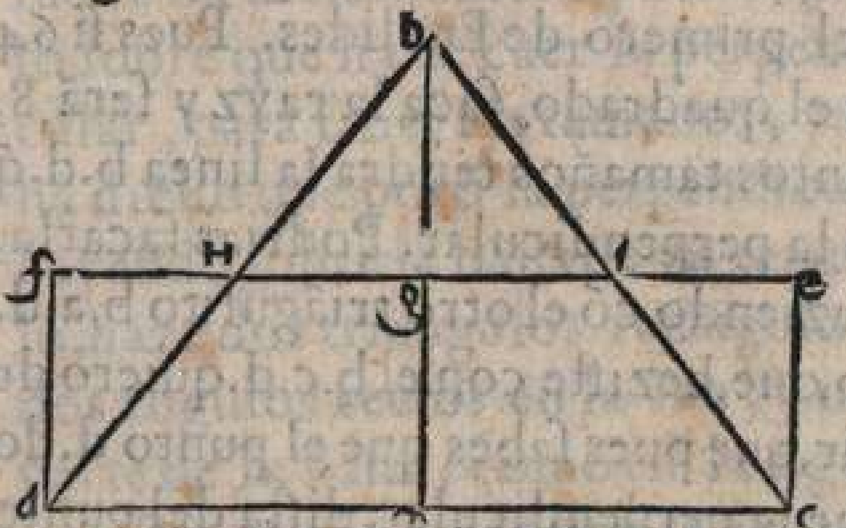
que lo q̃ auemos dicho. Luego ſigueſe, que multiplicãdo la perpendicular por la mitad de la baſis, viene la area del triangulo.

De la ſuerte que auemos prouado, que multiplicãdo toda la perpendicular por la mitad dela baſis, viene la area del triangulo. Prouaras que tãbien ſe mide multiplicando toda la perpendicular por toda la baſis, y d̃l producto tomando la mitad deſcriue vn parallelogramo tan largo como

como toda la basis, y tan ancho como la perpendicular del modo que paresce en la figura siguiẽte. Porque si el triangulo b.e.c. es ygual al triãgulo b. c. d. y el triangulo b. e. c. es igual al b.d.a. y qualquiera dellos es ygual al f.b.a. y el triangulo propuesto sea tãto como los dos destos quatro, siguese que midiendo todo el parallelogramo f.e.c.a. que los contiene a todos quatro triangulos, que la mitad sera el area de los dos, y por el consiguiente sera la area del propuesto triangulo a.b.c.



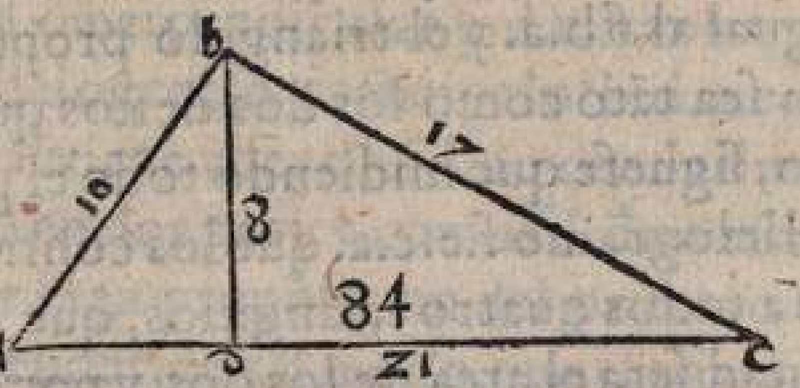
Ya que se ha prouado ser lo mismo, para medir la area de vn triangulo multiplicar toda la perpendicular por la mitad d̃ la basis, o multiplicar toda la basis por toda la perpendicular y tomar la mitad. Prouemos q̃ sea lo mismo multiplicar la mited de la perpendicular por toda la basis. Sea el triangulo a.b.c. cuya basis es seys tamaños, y los lados yguales, cada vno tiene cinco tamaños, y la perpẽdicular tiene quatro, descriue vn parallelogramo rectãgulo sobre la misma basis a.c. que su anchura sea tanto como la mitad de la perpendicular b.d. cuya mitad es en el punto g. y de largo tanto como la misma basis, ò lado a.c. como muestra f.e.c.a. Para demostrar q̃ este parallelogramo es ygual al triãgulo a.b.c. digo que el triangulo pequeño a.h.f. que esta fuera deste triãgulo es ygual al otro triangulo h.g.b. porque la linea f.a. es æquidistante, ò parallela con la linea perpendicular b. g. d. por ser la vna y la otra perpendiculares sobre la a.c. Por lo qual se sigue q̃ los dos angulos coalternos f.a.h. y h.b.g. sõ iguales, como se prueua por la 29 proposi. del primero de Euclides, y por la misma el angulo a. f. h. sera ygual al angulo b. g. h. De lo qual se sigue (por la 32 proposi. del primero de Euclides) que los dichos dos triangulos f.a.h. y h.g. b. son æquiangulos de donde seran similes, o de lados proporcionales, como se infiere de la quarta del sexto. Y porq̃ el lado f. a. es ygual al lado d. g. y assi mismo el lado b. g. es tambien ygual a la g.d. (por ser la vna y otra mitad de la perpendicular) siguese que los otros lados de cada triangulo seran yguales cada vno à su correlatiuo, quiero dezir, que el lado f.h. sera ygual al lado h.g. y el lado a.h. sera ygual al lado h.b. por lo qual los dichos dos triangulos serã yguales, y por esta misma razon el triangulo c.e.i. sera ygual al triãgulo i.b.g. Luego todo el parallelogramo f.e.c.a. sera ygual à todo el triangulo a.b.c. por lo qual midiendo el parallelogramo sera la area del propuesto triangulo, el qual se medira multiplicando el lado f.a. (que es la mitad de la perpendicular) por el lado a.c. que es toda la basis. Y deste modo se ꝓuara en otros qualesquiera triangulos de qualquiera suerte q̃ vengan.



ARTICVLO. VII. DESTE CAP. V. Muestra medir triangulos Escalenos, quiero dezir de lados desiguales, y de sacar perpẽdicular en ellos.

Sea

SEa el triãgulo a.b.c. el qual por el lado a.b.tiene diez tamaños,y por el b.c.17.y por el lado a. c. 21. Si del angulo b. quisieres sacar la perpendicular, para saber sobre que parte ha de caer del lado a.c.porque no puede caer enmedio, como en los otros triangnlos se ha dicho, y que tamaños tẽdra,quadra 17 y 21,que son los tamaños de los dos mayores lados, y sera el quadrado del vno 289, y del otro 441,juntalos ambos,y serã 730, destos 730 resta el quadrado đl otro lado menor a.b.(que es 100) y quedaran 630,estos 630 partiras por el duplo de la basis,o lado a.c. sobre q̃ ha de caer la perpendicular (que es 21) cuyo duplo es 42,pues partiẽdo 630 por 42, vendran a la particion 15, y assi el punto do ha de caer la perpendicular sera à 15 tamaños distãte del punto c.enel lado a c. el qual punto pongo que sea el punto d.el qual vendra à distar del punto a. seys tamaños y del punto c.quinze (como auemos dicho)y assi sacaras del angulo b.vna linea recta sobre el pũto d. como muestra b.d.y esta sera la perpendicular. Para saber los tamaños, quadra el lado b.c.(que es 17. y serã 289, quadra tambien el lado d.c. (q̃ es 15) y sera 225,resta estos 225 de los 289, y quedaran 64,estos 64 es el quadrado de la perpendicular, o linea b. d. como se infiere de la 46 proposicion del primero de Euclides. Pues si 64 es el quadrado, saca la rayz y serã 8, tantos tamaños tendra la linea b.d.q̃ es la perpendicular. Podrias sacarla, haziendo cõ el otro triãgulito b.a.d. lo que heziste con el b.c.d.quiero dezir,que pues sabes que el punto d.do cae la perpendicular, dista del punto a.por seys tamaños, q̃ quadres estos seys,y seran 36,quadra tambien el lado a.b.(que es diez)y sera 100, resta de 100 los 36, y quedaran 64, por el quadrado del lado b.d.ò perpendicular, cuya rayz quadrada (es 8) como por la otra via diximos. Esta doctrina se infiere de lo que muestra Euclides enel libro segundo. Propos. 12.y 13.



Nota. Si quadraras el lado a.b. y el lado a.c.y los summaras,y delas summas restaras el quadrado del lado b. c. y la resta se partiera por el duplo del lado a. c. ò basis (como la regla manda) viniera a la particion seys, y fueran los tamaños apartados del pũto a.sobre que ha da caer la perpendicular,el qual punto distara del pũto c.15,que es lo que falta de 6 para 21 q̃ tiene todo el lado a. c. como por la otra regla vino.

Sabida esta perpendicular, para saber la area superficial del tal triangulo,multiplicaras la dicha perpendicular(que en este exemplo es 8) por la basis,ò lado a.c.sobre que cae(que es 21)y la mitad desta multiplicaciõ (que sera 84)seran los quadradicos que se haran enel dicho triangulo, q̃ cada vno tendra vn tamaño por lado de los que se haze mencion tener el triangulo por lado. Medir triãgulos scalenos.

La razon deste multiplicar la perpẽdicular por toda la basis, y tomar la mitad es,porque la perpendicular diuide el triangulo grãde en dos triãgulos rectangulos. El vno es a.b.d. y el otro el triangulo b.c.d. los quales dos triãgulos cada vno por si,es medio parallelogramo,y la misma perpendicular es lado comũ de ambos, y porque es regla general para medir la area de vn parallelogramo, ò quadrado, multiplicar dos qualesquiera Lee el capit 4.deste.

quiera lados de los que incluyen vn angulo recto.

De otro modo ſe midẽ eſcalenos.

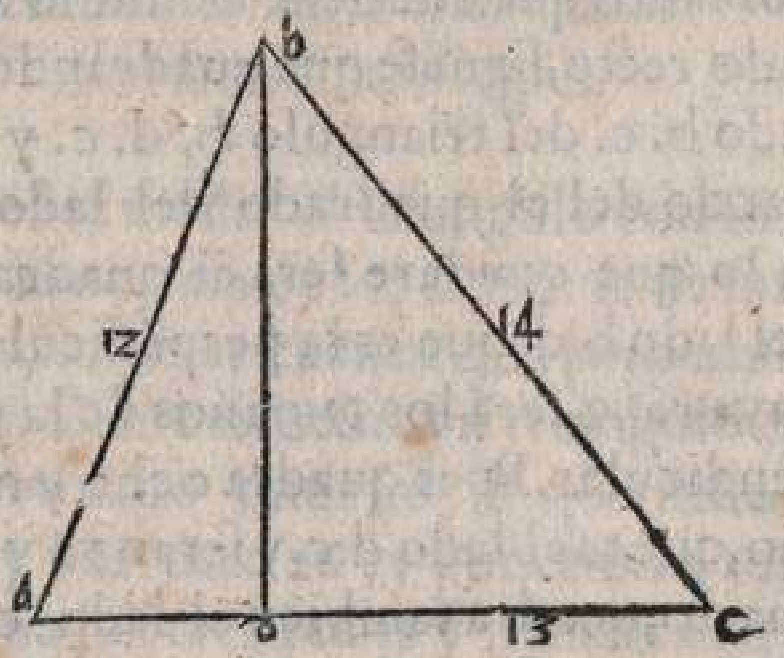
Lo miſmo haras multiplicando la perpendicular por la mitad de la baſis, o la mitad de la baſis por toda la perpendicular, y de vn modo y otro vendra la verdad.

Por la area ſaber la perpẽdicular.

Por la area y perpẽdicular ſe ſabe la baſis d̃ vn triangulo

Nota, que deſpues de ſabida la area de vn triangulo, podras ſaber la perpendicular, partiendo la area por la mitad de la baſis, o lado ſobre q̃ cayere la tal perpendicular, y el quociẽte ſera los tamaños de la perpendicular. Y deſpues que ambas coſas area, y perpendicular de vn triangulo ſe ſepan, partiendo la area por los tamaños de la perpẽdicular, vẽdra al quociẽte la mitad del lado, ò baſis ſobre que cae la miſma perpendicular, y el duplo deſte quociente ſera toda la baſis, como todo ſe puede prouar en el precedente triangulo.

Otro exemplo. Sea vn triangulo a.b.c. que por el lado a.c. tuuieſſe treze, y por el lado c.b. catorze, y por el lado b.a. doze. Para ſacar ſu perpendicular deſde el angulo b. ſobre el lado a.c. notaras que el lado ſobre que quiſieres que cayga la perpẽdicular ſe llamara baſis (ſea el que fuere) la regla es general. Quadra pues el lado, o baſis ſobre que ha de caer (como enel exemplo primero ſe dixo) q̃ tiene 13 tamaños, multiplicando por otros treze, y montara 169, quadra vno de los otros dos lados (qual quiſieres) aſsi como el lado a.b (q̃ es 12) y ſera 144, jũta eſtos dos quadrados, como ſon 169, y 144, y montara 313, quadra agora el otro lado (que tiene 14) y ſera 196, reſtalo de los 313 (que fue la ſumma de los otros dos quadrados) y quedara 117. parte eſtos 117 por 26 (que es el duplo de la baſis, o lado a.c. ſobre quiẽ quieres que cayga) y vendra al quociente quatro y medio, pues a quatro puntos, o diſtãcias y media ha de caer la perpẽdicular apartada del punto a. que ſera en el pũto d. como mueſtra la linea b.d.



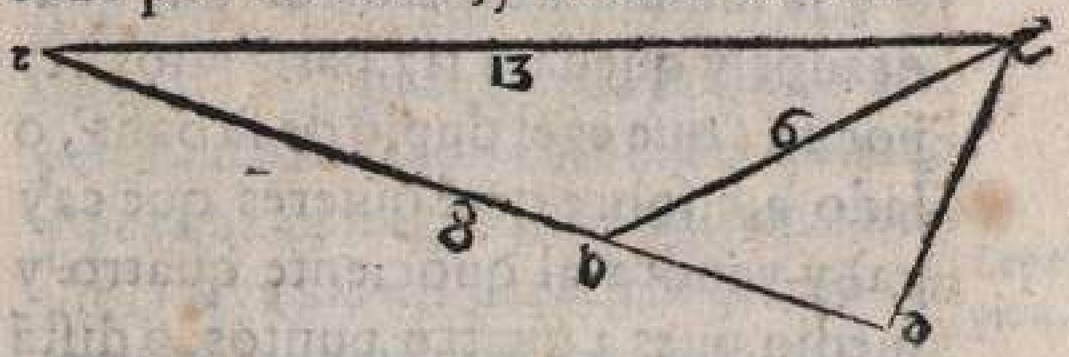
La razon porque ſe entiende q̃ eſtos quatro puntos y medio hã de ſer cõtados deſde el punto a. mas q̃ deſde el punto c. es porq̃ el punto a. es extremo del lado q̃ quadre, y junte cõ el lado a. c. que fue la baſis, de do ſe ſigue que ſi quadraras la baſis y el lado b. c. y los juntaras, mõtara 365, ſi deſto reſtaras el q̃drado del otro lado b.a. (que es 144) quedaran 221, lo qual partido por 26 (que es el duplo de la baſis) vendra al quociẽte ocho y medio, que ſon los tamaños que ha de diſtar la perpendicular del punto c. viniẽdo hazia la a. que viene à ſer enel miſmo punto d. quatro pũtos y medio diſtante de la a. como por la otra via auiamos dicho. Y deſte modo podras echar la perpendicular ſobre el lado que te agradare, quadrãdo el lado ſobre que vuiere de caer. y vno de los otros (qual quiſieres) como ſe ha dicho. Sabido pues el punto ſobre que ha de caer la perpendicular, para ſaber ſus tamanos, ya ſe ha dicho que porq̃ la perpendicular cayendo ſobre la baſis de vn triangulo, haze dos triangulos rectãgulos, y dos angulos rectos en la vna, y otra parte de la baſis, como en la figura pareſce, que haze los dos triangulos b.d.a. y b.d.c. pues cõ qualquiera dellos ſacaras los tamaños de la perpẽdicular, ſiguiendo la doctrina de la

46 pro-

46 proposicion del 1. de Euclid. Porque si el quadrado del lado opuesto à vn angulo recto es ygual a los otros dos lados que contiene el mismo angulo recto, siguese que quadrando el lado b. c. del triangulo b. d. c. y restando del el quadrado del lado c. d. lo que quedare sera el quadrado del lado b. d (que es la perpẽdicular) cuya rayz serã los tamaños de la perpendicular. Pues quadra ocho y medio, que es el lado d. c. y seran 72 y vn quarto, quadra tambien el lado c. b. que es 14, y sera 196, resta destos 196 los 72, y vn quarto (q̃ fue el otro quadrado) y quedarã 123 y tres quartos, tanto es el quadrado de la perpendicular, cuya rayz quadrada que es poco mas, ò menos de onze enteros, y vn ochauo son los tamaños de la perpendicular, lo qual sabido multiplicando esta perpẽdicular por toda la basis, o lado sobre que cae, la mitad del producto sera la area del triãgulo grande. O multiplicando la perpẽdicular por la mitad de la basis. O multiplica la basis toda por la mitad de la perpendicular, y qualquiera cosa que hizieres destas te dara el area del triãgulo. Nota lo que heziste cõ el triangulo b. d. c. para sacar los tamaños de la perpendicular, q̃ lo mismo hizieras con el otro pequeño b. d. a.

Porque auemos dicho, que propuesto vn triangulo de tres lados desiguales, podemos sacar perpẽdicular de qualquiera de sus angulos q̃ cayga sobre el lado opuesto al tal angulo. Digo, que no en todos sera possible poder caer la perpendicular dẽtro del area del tal triangulo, como si fuesse el triangulo a. b. c. y quisiesses del angulo c. sacar la perpendicular sobre el lado a. b. Digo que no es possible poder caer dentro del triangulo, o en la linea a. b. perpendicular mas auiendose de echar la perpendicular toda via desde el dicho angulo c. es necessario que cayga fuera de la linea, o lado a. b. Y para saber q̃ tantos tamaños mas adelante de la b. enderecho de la linea a. b. caera la perpendicular, quadra el mayor lado, que en este triangulo sera el lado a. c. que es de 13 tamaños, cuyo quadrado sera 169, luego quadra los otros dos lados que son 8 y 6. cuyos quadrados son 64, y 36, juntos hazen 100. resta estos 100 (que es summa de los quadrados de los dos menores lados) de 169 (que es quadrado del mayor lado) y quedaran 69, los quales partiras por el duplo del lado a. b. sobre quien quieres que cayga la perpendicular (que es ocho) cuyo duplo es 16, y vẽdra à le particiõ quatro enteros y cinco 16 auos, y tãtos tamaños apartados del pũto b. ha de caer la perpendicular, como muestra la linea c. d. Agora estendiendo la linea a. b. hasta el punto d. cae perpendicular, porque alli en el punto d. se haze y causa vn angulo recto, lo qual entẽdido, sera cosa facil saber los tamaños de la perpendicular, o linea c. d. pues se causa con ella vn triangulo c. d. b. del qual triangulo se saben los dos lados, que son el lado c. b (que es seys) y el lado b. d. q̃ es quatro y cinco 16 auos. Porque segũ la doctrina de la 46 proposicion del primero de Euclides, el quadrado del lado b. c. q̃ es opuesto al angulo recto b. d. c. ha d̃ ser tanto como el q̃drado de los otros dos lados b. d. y d. c. que contienen, o hazen al angulo. Pues quadra los quatro y cinco 16 auos, multiplicãdo por otro tãto, y mõtara 18 ente

Lee la pro-posi. 12. dl 2, de Euclides.



ros

ros $\frac{153}{256}$ auos,quadra el otro lado b.c (que es seys) y será 36,resta destos 36 los 18 y $\frac{153}{256}$auos y quedará 17 y $\frac{103}{256}$ auos,este es el quadrado dela perpendicular, o lado c. d. Pues si este es su q̃drado, saca la rayz como se ha dicho enel capitulo segundo del libro quinto del tratado de Arithmetica, y lo que fuere esta rayz,seran los tamaños q̃ tiene la perpendicular. La qual sabida (como siempre auemos dicho)multiplicãdola por los 8 que es el lado a.b.sobre que quisieras q̃ cayera,y tomando la mitad del producto,sera la area del triangulo propuesto a.c.b. aunque la perpendicular cayo fuera. O multiplica la mitad de la perpendicular por todo el lado a.b.(q̃ es 8)y sera la area del triãgulo O multiplica toda la perpendicular por la mitad del lado a.b.(q̃ es la basis) y lo q̃ viniere tãbien sera la area del ꝓpuesto triãgulo, y todo védra đ vna misma suerte. Y đste modo pudieras echar perpendicular desde el angulo a.sobre el lado b.c.aunque lo menos embaraçoso es procurar siempre sacar la perpendicular desde el angulo que tuuiere por lado opuesto el mayor lado, como si quisiesses en el dicho triangulo sacar la ꝑpendicular desde el angulo b. sobre el lado a.c. que es el mayor en tal caso,se haze mejor,y cae siẽpre dentro del mismo triangulo, aunque para medir el triangulo como has visto mediante la perpendicular, no importa mas q̃ salga,o no salga fuera del triangulo.

Nota. Quando de algun triangulo Orthogonio sacares perpendicular del angulo recto à la basis,el triangulo se aura diuidido en dos triãgulos similes,como lo demuestra Euclid. y por el Correlario se sigue, que esta perpendicular es medio ꝓporcional entre las dos sessiones de la dicha basis.

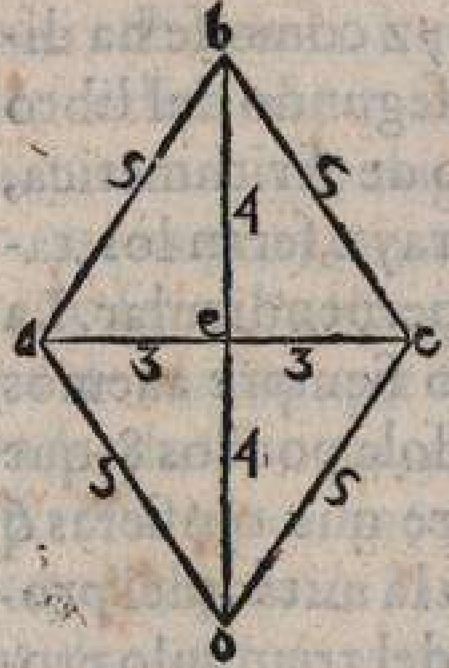
Propo. 8. lib. 6.

ARTICVLO VIII. DESTE CAP. V. Muestra regla para medir areas de vn qual quiera triangulo,sin tener cuenta con la perpendicular,cõ noticia delos tamaños de los lados del tal triangulo.

PVedes medir el triangulo con sola la noticia de los tamaños de sus lados,sin tener cuenta con perpendicular. Como si fuesse vn triangulo q̃ por vn lado tuuiesse 28 quantidades, y por otro 26, y por el otro 30, summa los tres lados y montará 84, saca la mitad y serán 42,destos 42 resta los dichos tres lados del triangulo, cada vno por si,y quitãdo de 42 los 28 que tiene por vn lado,y quedaran 14,quita mas de 42 los 26 que tiene por el otro lado y quedaran 16. quita assi mismo de 42 los 30 que tiene el otro lado,y quedaran 12,multiplica estas tres restas, como son 14, 16,12,vna por otra,y montara el vltimo producto 2688. Buelue à multiplicar estos 2688 por la mitad de la summa de los dichos tres lados (que es 42)y montará 112896,la rayz quadrada desto (que es 336)sera la area del tal triangulo.

CAP. VI. MVESTRA MEDIR AREAS DE LAS FIGURAS QUE DIZEN HELMUAYM,Ò RHOMBOS.

LAS FIGVRAS llanas lineales que dizẽ Rhõbos,ò Helmuaym,se midẽ por la noticia de vna đ sus diagonales,y de vn lado,ò con la noticia de ambas diagonales, porque no basta no basta la noticia de los lados del Rhombo para medirle, porque los mismos lados de qualquier quadrilatero con differẽtes angulos comprehenden yguales areas. Sea vna figura Helmuaym a.b.c.d. que tiene por cada vno de sus lados cinco tamaños, assi como varas, o passos, o la medida q̃ te parescιere, por esta sola noticia no es possible medirle, porq̃ su area no se puede variar en tãtos modos en quãtos las quãtidades de sus diagonales se puedẽ variar, y assi es necessario alomenos saber el lado y vna de las dos diagonales. Supongamos pues que la diagonal a.c. se sabe que es seys tamaños, con la qual diagonal viene el dicho Rhombo a ser diuidido en dos partes yguales por la 34 del primero de Euclides, como paresce en los dos triangulos a.b.c. y c.d.a. de los quales se sabe que cada vno de sus dos lados yguales tiene cinco tamaños, y el otro lado, o basis tiene seys tamaños. Para hallar o sacar la perpendicular que cayga enmedio del lado, o basis, o diagonal a. c. sigue la orden, o doctrina de la 46 proposicion del primero de Euclides, quadrando el lado a.b. o el lado b. c. (pues son yguales que cada vno tiene 5 tamaños) y mõtara 25, guarda esto, luego toma la mitad de la basis a.c (que es tres) y quadrala y sera 9, resta estos 9 de los 25 (que guardaste) y quedaran 16, estos 16 es el quadrado de la perpendicular b.e. y assi sacãdo la rayz quadrada de 16 (q̃ es 4) seran los tamaños de la dicha perpẽdicular, o lado b.e. la qual sabida, mide el triangulo a.b.c. multiplicando toda la basis a.c. por la mitad de la perpendicular. O multiplicando toda la perpendicular por la mitad de la basis. O multiplicãdo toda la perpendicular por toda la basis, y tomã do la mitad del producto (como en el medir de triangulos del cap. precedẽte se mostro) y de vn modo y otro vendran doze, y tantos tamaños quadrados tendra la area del triangulo a.b.c. Y porq̃ el otro triãgulo a.c.d.



es ygual, por ser æquiangulos ambos triangulos, co se prueua por la 8 del primero de Euclid. Dobla estos 12, o midele por si por la misma ordẽ y junta lo vno cõ lo otro y montara 24, y tanto sera la area superficial d̃l propuesto Rhombo, como paresce figurado.

Mas si se supiessen ambas lineas diagonales, o diametros del Rõbo, quiero dezir la linea a.c. y la b.d. para medir la area, multiplicaras el vno dellos (qual quisieres) por la mitad del otro, como si el vn diametro tuuiesse ocho tamaños, y el otro tuuiesse seys multiplica seys por quatro (que es la mitad del otro.) O multiplica los 8 de la linea b.d. por tres (que es la mitad de la otra linea a.c.) y de vna manera y otra vendran 24, por los quadrados que aura yguales en la area superficial de la dicha figura Rhombo a.b.c.d. como dicho auemos en la primera regla.

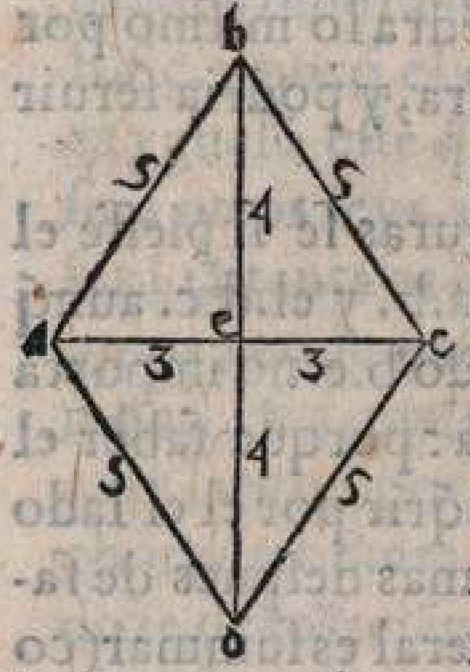
SAbiẽdo las dos diagonales, si por ellas q̃sieres saber los tamaños q̃ tiene por lado el Rhõbo, ya se entiẽde por la doctrina de la 46 proposi. del primero de Euclides, que el quadrado de la linea a.e. y e.b. de la precedente figura (que son lados q̃ contienen el angulo recto del triangulo b.e.a.) juntos han de ser tanto como el quadrado del lado b.a. (que es el lado opuesto al mismo angulo recto del dicho triãgulo) pues quadra 3 (q̃ son los tamaños d̃l lado a.c) y serã 9, Por los diagonales saber el lado d̃l Rhombo.

quadra

quadra tambiẽ el lado e.b (que es 4) y ſeran 16, jũta eſtos dos q̃drados como ſõ 9 y 16, y ſerã 25, y eſte es ygual o tanto como el quadrado del lado b.a. luego la rayz quadrada de 25 (q̃ es cinco) ſeran los tamaños que tiene el dicho lado a.b. del Rhombo, q̃ es lo que ſe propone.

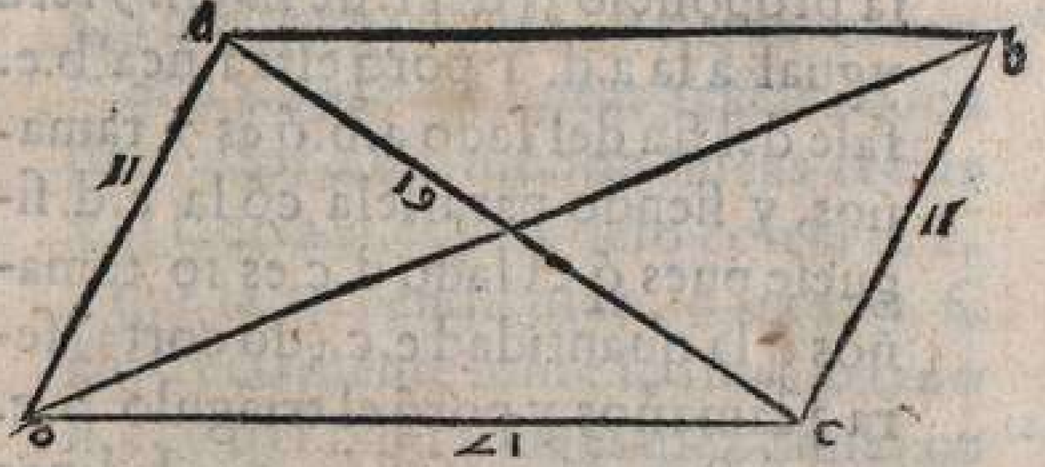
Por el area y vna diagonal ſaber la otra diagonal d̃l rhõbo.

SAbida la area del Rhombo, y vna de ſus diagonales, podras conoſcer la otra diagonal. Sea la area 24, y la diagonal notoria a.c. ſea 6, cõla q̃l noticia queremos ſaber la otra diagonal b.d. y el lado. Por razon que la area ſale de la multiplicacion de la diagonal a.c. en la perpẽdicular b.e. por eſto partiras la area (q̃ es 24) por la diagonal conoſcida a.c. (que es 6) y vẽdra al quociente 4 que es la perpendicular b.e. ò media diagonal, y aſsi el duplo de 4 (q̃ es 8) ſera la diagonal b.d. q̃ ſe buſca. Para conoſcer el lado: quadra la mitad d̃ la vna diagonal, y otra q̃ es tres la de la vna, y quatro la de la otra (cuyos quadrados ſerã 9 y 16, jũtalos, y ſeran 25, la rayz quadrada de 25 (que es 5) ſera el lado, como ſe prueua por la 46 del primero de Euclides.



CAPIT. VII. MVESTRA medir las figuras que dizen ſemejantes à la Helmũaym, ò Rhomboydes.

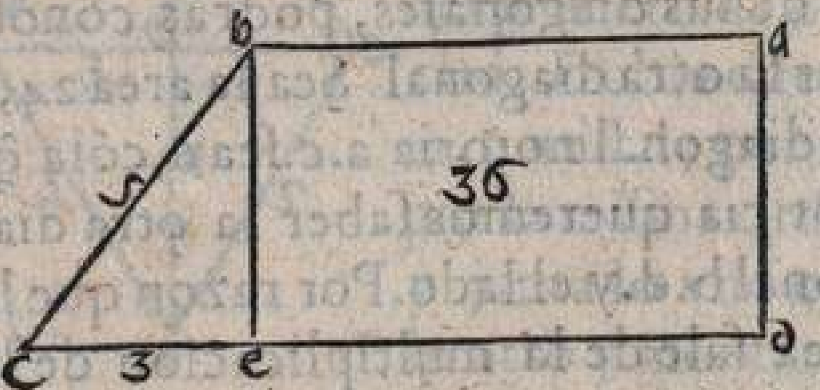
PARA auer de medir la figura (que dizen ſimil à la Helmuaym, ò Rhõboyde) es neceſſario tener noticia de los tamaños de ſus lados, y de vna de ſus diagonales, porq̃ con vna qualquiera de ſus diagonales, q̃da la tal figura diuidida en dos triangulos de tres lados deſiguales que diuiden la tal figura en dos partes yguales, como ſe demueſtra por la 34 propoſicion del primero de Euclid. los quales triangulos medidos por la regla del triangulo, y ſummãdo la ſumma de ambos ſera la area de la tal figura. Exemplo ſea la figura a.b.c.d. la qual tiene por los mayores lados a 21 tamaños, y por los menores. a 11. y la linea diagonal d.b. tenga 24. la q̃l diuide la dicha figura en dos triãgulos, el vno es a. d. b. y el otro b. c. d. Pues mide qualquiera dellos por la doctrina de triangulos del cap. 5. Y dobla lo que viniere, y ſera la area ſuperficial de toda la figura a. b. c. d. y lo miſmo hiziera ſi ſe ſupiera la diagonal a.c. tambien diuidira toda la figura en otros dos triangulos yguales, los quales mediras por la regla d̃ medir triãgulos que te agradare, y lo que ambos montaren, o el duplo del vno, ſera la area ſuperficial de toda la figura a.b.c.d.



Y nota, que el quadrado de ninguna diagonal de Rhomboydes, puede ſer ygual a los quadrados juntos de los dos lados, porque ſi aſsi fueſſe, ſeguirſe hia q̃ el angulo d̃l Rhõboyde opueſto al tal diametro ſeria recto, y ſiendo eſte recto, lo auian de ſer los demas angulos d̃l Rhomboyde, por lo qual la tal figura no ſera Rhomboyde, mas bien puede el quadrado del vno de los lados ſer ygual al quadrado del diametro y del otro lado, como ſi fueſſe vn Rhomboyde, que el vn lado mayor fueſſe de cinco tamaños, y la diagonal fueſſe de qua tro, y el otro lado fueſſe tres, cierto es q̃ los quadrados de tres y de quatro (que ſon numeros d̃la diagonal y menor lado) ſeran yguales al quadrado de cinco, que es el mayor lado.

CAPI. VIII. MVESTRA medir la figura (que dizen) Helmuariſe, ò Trapezia.

SEA La figura Trapezia a. b.c.d. y q̃ el lado a.b. ſea parallelo cõ el lado d.c. y el angulo a. y el angulo d. ſeã rectos. Y ſupongo q̃ ſe ignoren los tamaños q̃ tiene eſte lado a.d. y q̃ por algũ impedimẽto no ſe puede llegar a medir, mas los otros lados ſeã notorios, como ſi el lado a.b. tuuieſſe 7 tamaños, y el b.c. tuuieſſe 5, y el d.c. 10. Para ſaber por eſte indicio el lado a.d. y la area de la dicha figura a b.c.d. echa la linea ꝑpendicular b.e. la qual linea (como ſe demueſtra por la propoſiciõ 33 del 1. de Eucli.) ſera ygual a la a.d. Y porq̃ eſta linea b.e. ſale del fin del lado a.b. q̃ es 7 tamaños, y ſiendo parallela cõ la a.d. ſiguese pues q̃ el lado d.c. es 10 tamaños q̃ la quantidad e.c. (do corta) ſera 3 tamaños, y porq̃ el triãgulo b.e. c. es rectangulo, y ſe ſabe que la linea opueſta al angulo recto es de 5 tamaños, y el lado e.c. es 3 tamaños, para hallar los tamaños del lado b.e. quadra los cinco, y ſeran 25, quadra tãbien los 3 del lado e.c. y ſerã 9, reſta eſtos 9 de los 25 y quedarã 16, eſtos 16 ſerã el quadrado de la linea e.b. (como ſe demueſtra por la propo. 46 del 1. de Euclides.) Pues ſaca la rayz quadrada de 16 y ſera 4, eſtos 4 ſon los tamaños del lado b.e. y por eſtar entre las miſmas lineas parallelas q̃ la a.d. ſiguese ſer la linea a.d. (q̃ no ſe ſabia) de 4 tamaños. Lo qual entendido, ſe medira la area de la Trapezia ſummando el lado a.b (que es 7) con el lado d.c. (que es 10.) y ſeran 17, y deſto toma la mitad (q̃ es 8 y medio,) y multiplica los por 4 que es la linea a.d. ò la e.b. y lo que montare (que es 36) ſerã los quadrados que cada vno tẽdra por lado vn tamaño que ay en la area ſuperficial de la dicha figura.



Y podriaſe medir deſpues de ſabidos los tamaños d̃ſte lado b.e. midiẽdo el triangulo b.e.c. por ſi, por la regla de los triangulos, y deſpues medir por ſi el parallelogramo a.b.e.d. y juntãdo la area del triangulo, cõ la del parallelogramo, ſera la area d̃ toda la trapezia, y vẽdra lo miſmo por vna via que por otra, y podria ſeruir de prueua. Capit.5.

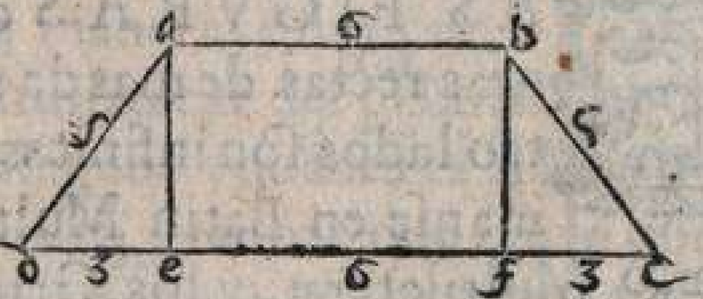
Mas ſi deſtas figuras ſe ſupieſſe el lado a.d. y el lado a.b. y el d.c. aunq̃ no ſe ſupieſſe el lado b.e. no importa para medir ſu area: porque ſaber el lado b.e. es para inq̃rir por el el lado a.d. ſi ſe ignoraſſe, mas deſpues de ſabido, la regla general es ſummar (como dicho auemos) el lado a.b. y el d. c. y juntarlos ambos, y tomar la mitad, y multiplicarla por el lado a.d. como arriba hezimos.

SI la Trapezia fueſſe del modo que la ſiguiente figura a.b.c.d. pareſce, y ſupieſſemos que el lado a. b. es de ſeys tamaños, y el b. c. cinco tamaños, y el c.d. doze, y el d.a. otros cinco. Y porque no ſe ſabe la diſtancia q̃ ay del lado a.b. al lado d.c. ſacaras d̃los eſtremos d̃l lado a.b. dos lineas q̃ caygã en angulos rectos ſobre el lado d.c. como mueſtra a.e. y b.f. Eſtas dos lineas por ſer parallelas, y ſalir del

Lee la propo. 33. del 1. de Euclides.

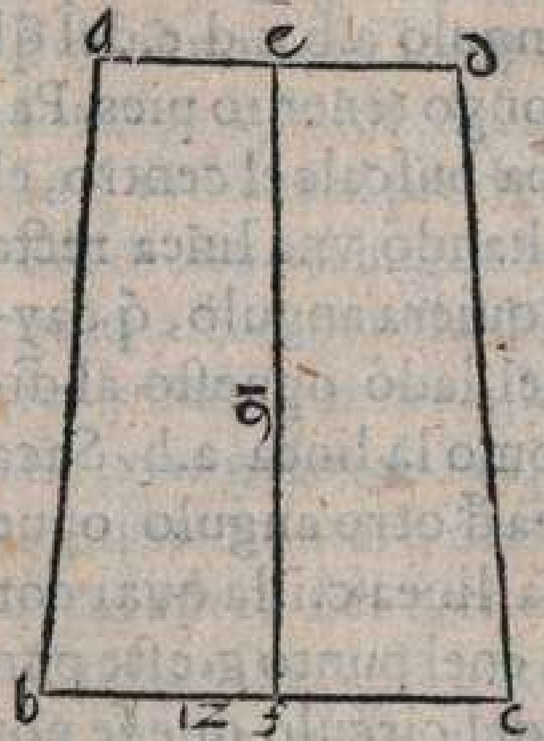
del lado alto a.b. q̃ es 6 tamaños, toman de la linea d. c. sobre que caen otros seys tamaños. Quiero dezir, q̃ del punto e al punto f. ay seys tamaños, y porq̃ el lado d.c. es 12, queda q̃ del punto e. al punto d. aya 3, y del punto f. al punto c. otros 3. Esto sabido por la regla de la precedente, mira la linea b. f. que tamaños tendra, pues sabes que los dos lados del triã gulo f.c.b. el vno es 3, y el otro 5, quadrando 5 y será 25, quadra tambiẽ el 3, y será 9, resta estos 9 de 25, y quedaran 16. saca la rayz quadrada de 16 (q̃ es quatro) y tantos son los tamaños del lado b.f. del triangulo rectangulo b.f.c. Mide este triãgulo por la regla del triangulo multiplicãdo el lado b.f. (que es la perpendicular) por tres (que es la basis) y serã doze, toma la mitad y serã seys, tantos quadrados tendra la area del triangulo b.f.c. y porq̃ el otro triangulo a.d.e. es ygual à este q̃ has medido su area sera otros seys, junta vno con otro y serã 12, tanta es la area de los dos triã gulos, mide despues el parallelogramo a.b.f. e. multiplicando seys (que es su largor) por quatro (que es su anchor) y montara 24, juntalos con los doze de los triãgulos y sera todo 36, tãtas superficies quadradas ay en esta figura, que cada vna tendra por lado vn tamaño semejante à los del lado a.b. ò junta el lado d.c. (que es doze) con el a.b. (que es seys) y seran diez y ocho, toma la mitad (que es nueue) y multiplicalos por quatro (que es la linea b.f. ò a.e. y vendran 36, tanta sera la area de la dicha figura a.b.c.d.

Si quisieres saber la linea que fuesse desde el angulo d. al angulo b. que tan larga sera, quadra el lado d. f. (q̃ es 9, y quadra el lado f.b. que es 4. cuyos quadrados son 81, y 16, juntos hazen 97, tanto es el quadrado dela linea que saliere del punto b. hasta el punto d, y assi la rayz quadrada, que es rayz de 97, seran los tamaños dela dicha linea como dicho auemos. Todo lo q̃ auemos dicho, se prueua por la 46 y 33 propo. del primero de Euclid. y deste modo se sabra la linea q̃ saliere del punto a. hasta el punto c. quanto sera, ò la linea diagonal e. b. ò a. f. del parallelogramo a.b.f.e,



Todas las demas figuras de 4 lados q̃ los dos dellos no fueren æquidistã tes, no se podran medir con saber los tamaños de sus lados, sino se supiessen los tamaños de alguna de sus diagonales, como se dixo en la figura q̃ dizen Rombo, porque con vna qual quiera diagonal queda diuidida en dos triangulos, y midiendo la area d̃ ambos, por la regla de los triangulos quedara la tal trapezia medida.

SI fuesse vna figura, ò tierra como esta a.b.c.d. de lineas rectas, q̃ los dos lados a.b. y d.c. son lineas rectas y el lado a.d. es parallelo con el b. c. y que la perpendicular, o linea e. f. cae rectamente sobre la linea, o lado b.c. y q̃ el lado a. d. es diez tamaños largo y el otro b.c. de abaxo es de 12 tamaños, y la perpẽ dicular, o linea e. f. es 16. Para medir la area superficial de toda esta figura a. d. c.b. summa 10 que es el lado d.a. con 12, que es el lado b.c. y seran veynte y dos, toma la mitad que son onze, y multiplica por los diez y seys, que es la linea e. f.



 opero perpendicular,y montara 176, y tã tos tamaños,o quadrados aura en la propuesta figura, que cada vno tendra por cada lado vn tamaño semejante a los q̃ la figura tiene por lado.

CAPIT. IX. MVESTRA medir figuras de mas de quatro lados.

Tres differencias d̃ figuras multilateras.

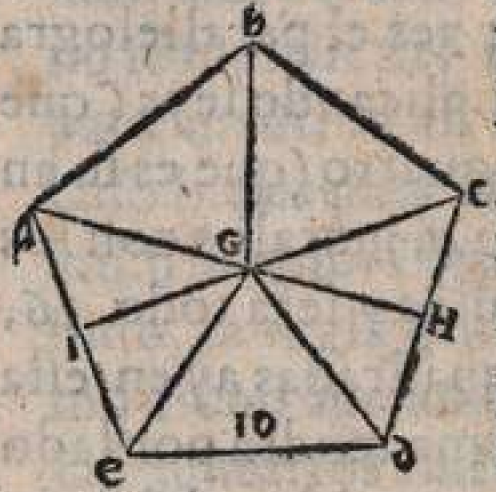
LAS FIGVRAS de lineas rectas de mas de quatro lados son infinitas,llamanse en Latin Multiangulæ, ò Multilateræ, y los Griegos Polygonæ,y la que es de cinco lados se dize de los Griegos Penthagono, y la de seys lados Exhagono, y la de siete Epthagono.y la de ocho Octagono, y deste modo se prosigue en infinito. Todas estas figuras se diuiden en tres especies,vnas son de angulos y lados yguales, y a estas tales se les podriã inscriuir y circunscriuir vn circulo,por lo qual por otro nombre se dizen Regulares. Otras son de lados yguales, y angulos desiguales. Otras de lados desiguales, y a estas no se puedẽ inscriuir,ni circũscriuir circulos q̃ seã contingentes a sus angulos, por lo qual se dizen por otro nõbre Irregulares. Esto presupuesto, començando del penthagono æquilatero y equiangulo a.b.c.d.e.del q̃l cada lado supongo tener 10 pies. Para medir su area buscale el centro, el qual se saca echando vna linea recta desde vn qualquiera angulo, q̃ caya en medio del lado opuesto al dicho angulo,como la linea a.h. Saca luego otra linea d̃ otro angulo opuesto,assi como la linea c.i.la qual corta à la primera enel punto g.este punto es el centro del circulo que se podra hazer dentro del propuesto penthagono, abriendo el compas tanto quanto vuiere desde el punto,ò centro g.hasta la mitad de vn qualquiera lado,y assi este semidiametro sera perpendicular de cada vn triangulo de los que se hazen enel penthagono,como paresce en la figura, sacã do lineas de cada vno de los lados hasta el dicho punto,ò centro g. midiendo vno destos triangulos, y cincodoblando su area(pues todos son yguales)vendra la area de todo el pẽthagono, pues si se sabe la perpendicular de vno de los triangulos, o semidiametro del circulo inscripto dẽtro del penthagono, no sera menester hazer mas de multiplicar la per pẽdicular,o semidiametro del circulo,ò linea g.h.(que todo es vno) por la mitad de vn lado del penthagono y lo que viniere sera la area de vno de los triangulos(como en la regla de los triangulos se dixo)la qual quã tidad cincodoblada, sera la area de todo el propuesto pẽthagono.O multiplica este semidiametro del circulo inscripto al penthagono, que es la linea g. h. ò g. i. por la summa de los tamaños de todos los cinco lados del penthagono,y delo que saliere, toma la mitad. O multiplica el mismo semidiametro por la mitad de la summa de los lados del penthagono, y de vn modo y otro vendra de vna vez toda la area del pẽthagono.

Figuras regulares

Figuras irregulares.

Medir pẽthagonos

Cap.5.



MAs si del penthagono no se supiesse sino lo que tiene por lado, y con esta noticia quisieres saber la perpendicular de cada vno de los cinco triangulos que del se hazẽ porque con esta perpendicular, y el vn lado del pẽthagono(que es su basis)se medira vno de los triangulos, y por cõsiguiente todo el pẽthagono haz por la regla d̃l cap.29.y 25 d̃l primero

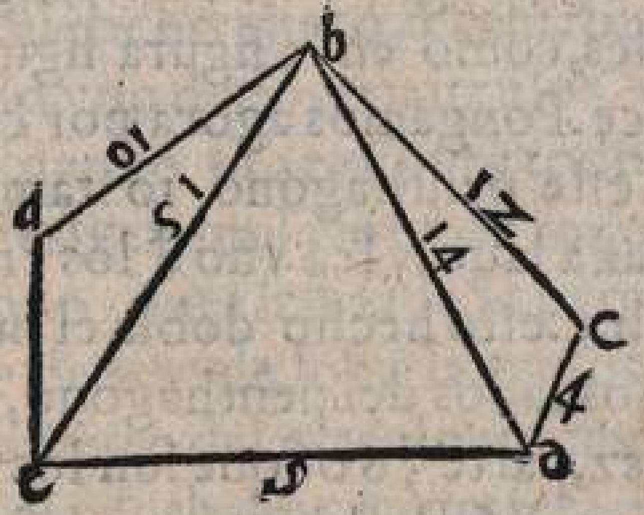
Regla general para medir qualquiera figura plana regular.

mero libro vn circulo dẽtro y otro fuera deste pẽthagono, y el de fuera se dize circulo circũscripto, y el de dentro se dize inscripto y hazen el mismo pẽthagono cinco triangulos yguales, como en la figura siguiente parasce. Pongamos agora por caso q̃ tiene este penthagono 10 tamaños por cada lado, y sea vno đ los triãgulos a.b.c. esto hecho dobla el numero delos lados del penthagono, y serandiez, parte 360 (que son los grados enque se diuide la circunferencia de vn circulo) por estos diez (q̃ es el duplo de los lados del pẽthagono) y vendra à la particion 36, estos 36 son los grados del angulo c. b.d. que es el angulo b. del triãgulo c.b.d. mitad del triangulo grande a.b.c. y el seno recto destos 36 grados del dicho angulo b. sera la mitad del vn lado del penthagono, que sera la linea c. d. ò la a.d. Resta pues agora estos 36 de 90 (que son los grados que correspõden à vn seno total) y quedaran 54, estos 54 son los grados del otro angulo c. cuyo seno recto es la linea b.d, ò semidiametro del circulo inscripto. Agora saca el seno recto de los 36 (como se mostro enel cap. 13 del primero lib. y supõgo que venga 35. Agora porque el semidiametro del circulo inscripto es seno total, di por regla de tres. Si 35 (seno recto delos 36 grados de arco) valen cinco pies (que es el medio lado del penthagono, ò linea c.d. ò a.d.) pido que daran sesenta que son las partes que se atribuyen al seno total? Sigue la regla de tres, y vendra ocho, y quatro septimos, tantos seran los tamaños del semidiametro del circulo circunscripto, ò linea b.c. ò a. b. la qual linea sabida, basta para saber la linea b. d. ò semidiametro del circulo inscripto, ò perpendicular del triangulo a. b. c. Porque por la doctrina de la quarenta y seys proposicion del primero de Euclides, quadraras esta linea b.c. Y quadraras tambien la linea c.d. que es el medio lado del pẽthagono, y restaras el vn quadrado del otro, y lo q̃ quedare sera el quadrado de la linea b.d. ò perpendicular, cuya rayz quadrada seran sus tamaños. Mas si la quisieres sacar de otra manera, mira por la regla del capitulo treze del primero libro sobrealegado, quanto es el seno recto de los 54 grados (que fue lo que resto quando quitaste treynta y seys đ nouenta.) Y supongo que venga por seno recto quarenta y ocho, di por regla de tres. Si 35 (que es el lado c. d.) valen cinco pies, que valdran quarenta y ocho? Sigue la orden de la regla de tres, y vendra seys tamaños, y seys septimos semejantes a los otros de la b. c. y tantos tamaños tiene la perpendicular del triangulo a.b c. ò linea b.d. ò semidiametro del circulo inscripto (que todo es vno) la qual linea sabida para medir el penthagono, multiplicaras sus tamaños por los cinquenta tamaños, q̃ son todos los lados del penthagono, y de lo q̃ viniere toma la mitad, ò multiplica la misma perpendicular, ò linea b.d. por veynte y cinco (que es la mitad dela summa de los tamaños de todos los cinco lados del penthagono) y lo q̃ viniere al producto sera la area del dicho pẽthagono. O mide el triãgulo a.b.c. pues sabes su perpendicular y basis por la regla đ medir areas de triangulos, del capitulo quinto, y lo que montare cincodoblandolo, sera la area del dicho penthagono.

Y nota esta regla porq̃ es general para medir qualquiera figura plana Geometrica đ lados y angulos yguales desde el triangulo, y q̃drado, y pẽthagono &c. aunque tenga mil lados partiendo como (dicho auemos) el ambito, o circunferencia del circulo circunſcripto por el duplo de los lados de la figura que midieres, como ſe hizo eneſte pẽthagono.

Medir figuras irregulares

SI el penthagono fuere irregular, quiero dezir de lados y angulos deſiguales, reduzelos à triangulos, añadiendole lineas rectas, y ſiẽdo notorios los lados de los triangulos en que ſe reduziere, medirlos has cada vno por ſi por la doctrina de los triã gulos del capitulo quinto, y ſummaras las areas de todos, y la ſumma ſera la area del pẽthagono, como ſi el pẽthagono fueſſe a.b.c.d.e. y tuuieſſe por el lado a.b.10, y por el lado b.c.12. y por el lado c.d.4. y por el d.e. 15. y por el e.a. 7. Del angulo b. ſaca dos lineas rectas b. e. que es de 15 tamaños, y la b. d. de 14 tamaños, y aſsi q̃dara diuidido el pẽthagono en tres triãgulos. Los q̃les medidos (pues ſon notorios ſus lados) por las reglas de medir areas de triãgulos, y ſummando las areas de todos, ſera la area del pẽthagono propueſto, y ſea eſta regla general para medir otra qualquiera figura irregular de mas lados, añadiendo à cada figura las lineas que la neceſsidad pidiere para que quede diuidida en los triangulos que conuiniere. Y ten por regla que con dos lineas que ſe añadan al pẽthagono quedara diuidido en tres triãgulos, como en la figura pareſce. y el exhagono con tres lineas quedara diuidido en quatro triangulos, y el hethagono cõ quatro lineas ſe diuidira en cinco triangulos, y el octagono cõ cinco lineas, ſe diuidira en 6 triãgulos. Y por eſta ordẽ procedẽ en infinito todas las demas figuras.



CAPIT. X. MVESTRA regla para medir Exhagonos æquilateros, y æquiangulos.

PORQVE el ſemidiametro del circulo, circunſcripto al exhagono es ygual al lado de qualquiera triangulo de los ſeys que ſe hazen en ſu area, como demueſtra Euclides. Proposi. 15 lib.4. En ſabiendo el lado del exhagono ſe ſabe el ſemidiametro del circulo circunſcripto, y ſabido el ſemidiametro del dicho circulo, por él ſeran notorios los lados del exhagono, y aſsi por la noticia d'vna ſola coſa deſtas, ſe ſabra la perpendicular de cada triangulo, porque quadrãdo vn lado del triãgulo (pues todos ſon æquilateros) y quadrando la mitad de vn lado (ques la baſis ſobre que ha de caer la perpẽdicular) y reſtando vn quadrado de otro, lo que reſtare ſera el quadrado de la perpendicular, cuya rayz quadrada ſera los tamaños de la miſma perpendicular, de cada vno de los triangulos, como ſe prueua por la quarenta y ſeys propoſicion del primero de Euclides. Y ſiendo eſta perpendicular notoria, mide vn triangulo, y ſeysdoblando lo que montare, ſera la area del propueſto exagono.

Sea pues para exemplo deſto, el diame

diametro del circulo circunſcripto al exhagono a.b.c.d.e.f. de 16 tamaños la mitad es 8,tãto ſera el lado de cada vno de los triangulos,pues quadra eſtos ocho,y ſeran 64, quadra tã bien 4(que es la mitad de vn lado, ò baſis)y ſeran 16, reſta eſtos 16 de los 64,y quedaràn 48,ſaca la rayz de 48 (q̃ es 6,)y $\frac{12}{13}$ y tanto ſeran los tamaños de la perpendicular g.h.La qual ſabida, multiplicandola por quatro, (que es la mitad de ſu baſis) lo que viniere ſera la area d̃ vno de los ſeys triangulos,y porque todos ſon yguales,ſeyſdoblando eſte vno, lo que viniere ſera la area de todo el exhagono.O multiplica la perpẽdicular, por la mitad de los tamaños de todos los lados del exhagono, y vẽdra la area del exhagono. O multiplica la perpendicular por todos los tamaños de los ſeys lados,y del producto toma la mitad,y ſera la area del exhagono. Y ſiguiendo q̃lquiera deſtas reglas, vendra por la area del dicho exhagono 168, y vn catorzauo, y tãtos quadradicos ſe haran en la area del dicho exhagono, q̃ cada vno tendra por lado vno de los propueſtos tamaños.

Por la area del exhagono ſaber el lado,

DEſpues q̃ de vn exhagono ſupieres ſu area,ſi por ella quiſieres ſaber quãto ſea ſu lado, como ſi la area de vn exhagono fueſſe ochenta. Toma vn exhagono qualquiera que te agradare , del qual te ſea notoria ſu area y lados(ſea el notorio poniendo exemplo)vno que tuuieſſe por lado cinco tamaños,y por area rayz d̃ 16875 , ſi por eſta noticia quiſieres ſaber el lado de otro exhagono,que ſu area fueſſe ochenta, quadra el lado deſte exhagono notorio (que es cinco)y ſeran veynte y cinco,di por regla de tres. Si rayz de 16875 (que es area)viene de 25 (quadrado de ſu lado)pido 80 (que es area del exhagono que no ſe ſabe ſu lado) que ſera? Sigue la regla multiplicando,y partiendo,y lo que viniere ſera el lado del exhagono,que ſu area es 80 , porque los lados con las areas de los exhagonos ſiempre guardã vna miſma proporcion,y deſte modo por el lado ſacaras la area,y como ſabes el lado de vn exhagono por ſu area , con el lado y area de otra notoria, aſsi ſabras el lado del penthagono,o exhagono &c. y por la area, y lado de otro d̃ ſu genero notorio,en otras figuras de mas lados regulares, o irregulares,remitome àlo que ſe dixo enel capitulo precedente.

CAP. XI. MVESTRA MEdir Areas de figuras circulares.

Por la circunferencia ſacar diametr[o]

PARA medir la Area del circulo , alomenos es meneſter ſaber la circunferẽcia , o el diametro. Y porq̃ por el diametro ſe ſaca la circunferẽcia,y al contrario , por la circunferẽcia el diametro, daremos primero regla para cõ lo vno ſacar lo otro. Para lo qual notaras,q̃ ſegun Archimedes,toda circunferencia es triplo, y vna parte q̃ es menor que ſeptima , y mayor q̃ diez,ſetenta y vn auos del diametro. Mas ſiguiendo la comun opinion,la circunferencia ſe ha con ſu diametro caſi como 22 con 7, q̃ es tres vezes y vn ſeptimo. Quiero dezir,q̃ ſi fueſſe vn circulo q̃ tuuieſſe d̃ redondeza,o periferia veynte y dos palmos, tendra ſiete palmos de diametro,y al contrario, ſi fueſſe vn circulo que ſu diametro fueſſe ſiete palmos,ſu redõdeza ſeria veynte y dos.

Propoſic[ion]

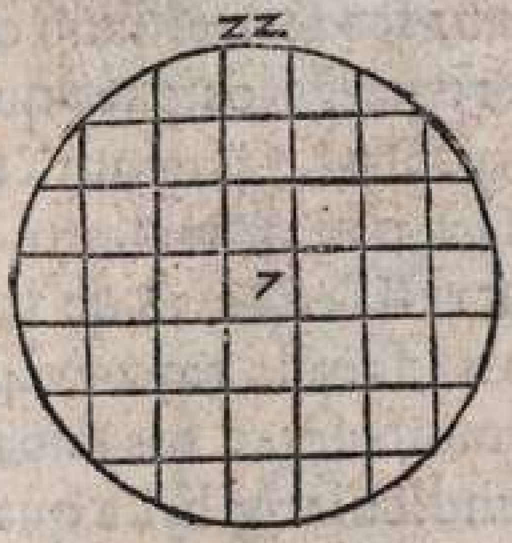
Y porque eſto en numeros mayores haria deſatinar al no exercitado, reduziremos la ꝓporcion à reglas mas comunes. Exemplo, es vn circulo q̃ tiene 44 varas de redondeza, para ſaber que varas tendra por diametro, ordenaras vna regla diziendo. Si 22 quantidades de circunferencia dã 7 de diametro, 44 varas q̃ daran? ſigue la orden de la regla de tres multiplicando 7 por 44 y partiẽdo lo que ſaliere por 22, y lo que cupiere en eſta particion ſera el diametro de la tal circunferencia. O parte 44 (que es la redondeza) por tres y vn ſeptimo, y vendra el diametro.

Porel diametro ſacar la circunferencia.

YA que por la circunferencia tienes regla para ſacar el diametro, ſi à la contra quiſieres ſacar por el diametro la circunferencia. Como ſi dixeſsé, es vn circulo q̃ tiene por diametro diez varas, para ſaber que ſera ſu redondeza, o circunferencia, o peripheria. Diras, ſi ſiete tamaños de diametro dan 22 de circunferencia, 10 varas de diametro (deſte circulo propueſto) q̃ circunferencia tendra? Multiplica 22 por 10 y ſeran 220, parte por 7 y vendrã a la particion 31 y tres ſeptimos, y tantas varas tendra de redondeza el circulo que ſu diametro fuere diez varas. O multiplica diez (que dizes que es el diametro) por tres y vn ſeptimo, y venirte ha la circunferencia.

Medir areas d̃ circulos cõ la noticia d̃l diametro y circunferencia.

DEſpues que de vn circulo ſepas eſtas dos coſas (aunque baſta la vna) para medir ſu area, multiplicaras la mitad del diametro, por la mitad de ſu circunferencia, y el producto ſera la area del tal circulo. Como ſi fueſſe vn circulo que tuuieſſe por diametro ſiete palmos, y por circunferencia 22. Multiplica tres y medio (que es la mitad del diametro) por 11 (que es la mitad de la circunferencia) y montara 38 y medio, y eſta es la area del tal circulo, quiero dezir, que enel circulo q̃ tuuiere ſiete pies de diametro, y 22 de redondeza, ſe podran hazer en ſu area 38 quadradicos y medio que cada vno tenga vn pie por cada lado como pareſce en la figura.



Otros modos d̃ medir Areas de Circulos.

PVedeſe medir de otros modos, multiplicando todo el diametro del circulo, por la mitad d̃ la circunferencia, y la mitad de lo que mõtare ſera la area. O multiplica la mitad del diametro por toda la circunferencia, y la mitad de lo que montare ſera la area. O multiplicãdo toda la circunferencia por todo el diametro, y la quarta parte de lo que montare ſera la area.

La cauſa dela obra del medir circulos planos.

LA cauſa de la primera regla que dize, que para medir vn circulo ſe ha de multiplicar la mitad del diametro, por la mitad de la circunferẽcia, es porque ſegun Archimedes, toda area de circulo es ygual à vn triãgulo Orthogonio, ò Rectangulo hecho ſobre vna baſis ygual à ſu circũferẽcia, y de vna perpẽdicular ygual al ſemidiametro, como diximos en el cap. 46 del primero libro, tratãdo de la quadratura del circulo. Y porq̃ el triangulo ſe mide (como enel capitulo quinto deſte libro ſe moſtro) multiplicando la perpendicular por la mitad de la baſis. O multiplicãdo la mitad de la perpendicular por toda la baſis. O multiplicando toda la baſis por toda la perpendicular, y tomando del producto la mitad, y de qualquiera ſuerte viene la area del triangulo. Y porque dezimos, que el circulo guarda en ſu medir la miſma orden, de aqui ſale la razon de todas

las

las differencias que aqui se dizen para medir circulos.

Medir areas d̃ circulo, por sola su circunferencia.

SI con sola la circunferencia quisieres medir vn circulo, multiplica el quadrado de la circunferécia por 7 y parte por 88. Exemplo. Enel mismo circulo que diximos (que su circunferécia es 22) quadra estos 22 multiplicando por otros 22 y montara 484, multiplica estos 484 por 7 y mõtara 3 3 8 8. Parte estos 3388 por 88, y vendra à la particion 38 y 44, 88 auos, que abreuiado, à menor denominacion es medio. Y assi diras, que la area superficial del propuesto circulo es 38 quadrados y medio, como por la otra via auemos dicho.

Medir areas d̃ circulos, por noticia d̃l diametro

Libro.1.

SI con la noticia del diametro quisieres saber la area de vn circulo, multiplica el quadrado d̃l diametro por 11, y parte por 14, y vendra à la particion la area del circulo. La razon desto es, porque Archimedes demuestra, que todo circulo es los onze catorzenes del quadrado de su diametro, como si el quadrado de vn diametro de vn circulo fuesse 14 quãtidades quadradas, o superficiales, el tal circulo sera tanto como 11 quantidades superficiales semejantes a las catorze.

Por la area de vn circulo, sacar su diametro.

SI por la area q̃ieres sacar el diametro, como si dixessen, es vn circulo cuya area es 38 y medio, para saber quanto sera el diametro, multiplica estos 38 y medio (que es la area) por 14, y mõtara 539. parte estos 539 por 11, y vendra à la particion 49, saca la rayz quadrada destos 49 (que es 7) y tantos tamaños es el diametro del circulo, cuya area es 38 y medio.

Por la area de vn circulo saber su circunferencia.

SI por la area de vn circulo quisieres saber su circunferencia, multiplica la area por 88, y parte el producto por 7, y la rayz quadrada del quociente sera la circunferencia. Exemplo. Es vn circulo, que su area es 38 y medio. Pido que tendra de circunferencia? Multiplica 38 y medio por 88 y montara 3388, parte estos 3388 por 7 y vendra à la particion 484, saca la rayz quadrada de 484 y seran 22, tãtos tamaños tiene de circunferencia o redondeza el circulo, cuya area superficial es 38 y medio.

Medir circulos por la noticia d̃l diametro y area d̃ otro circulo menor, o mayor.

NOta. Despues que vuieres medido vn circulo, tendras sabidas tres cosas suyas, conuiene saber, Diametro, y Circunferenoia, y Area, como enel processo deste cap. se ha visto. Y teniendo en la memoria destas cosas, la area y el diametro de vn circulo, con ello sacaras la area de otro qualquiera mayor, o menor, con la noticia de solo su diametro. Como si fuesse vn circulo que tiene de diametro siete tamaños, y de area treynta y ocho y medio, y quisiesses por esta noticia saber la area superficial de otro circulo que tiene de diametro diez varas, quadraras las siete varas que tiene el diametro del circulo notorio (multiplicando por otro tãto) y montara 49, quadra tambien las diez varas (que tiene de diametro el otro circulo q̃ quieres medir) y montara ciento, ordena vna regla de tres diziendo. Si quarenta y nueue (quadrado del circulo notorio) dã treynta y ocho varas y media superficiales, pido ciento (que es el quadrado del diametro del circulo que quiero medir) que area dara? Sigue la orden de la regla de tres, multiplicãdo treynta y ocho y medio por ciento, y montara 3850, parte estos 3850 por quarenta y nueue, y vendrã a la particion setenta y ocho enteros, y quatro septimos, y de tantas varas superficiales sera la area del circulo, que su diametro es de diez varas. La razõ desto es, porque qualesquiera dos circulos, la proporcion del vno al otro, es assi como la proporcion

Sirue esta regla para saber la ꝓporcion que ay de vna area de vn circulo a la de otro.

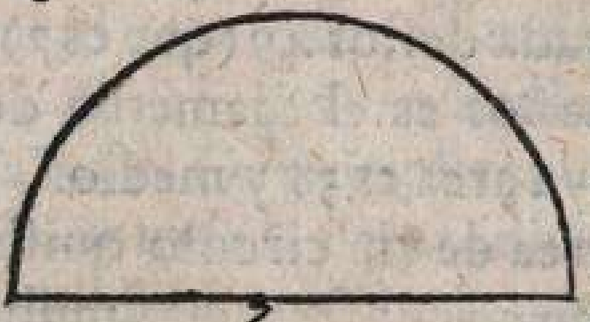
cion del quadrado del diametro del vno,al quadrado del diametro del otro (como Euclides demuestra.)De suerte, que si fuessen dos circulos q̃ el vno tuuiesse de diametro seys quãtidades, y el otro tres, no diremos q̃ la proporcion que ay de la area del vno, à la area del otro es dupla, como de seys à tres) que son los tamaños d̃ sus diametros)sino quadrupla, assi como de 36 à 9, que son los quadrados de sus diametros. Quiero dezir,que el circulo mayor destos dos contendra quatro vezes tãta area como el menor y no dos (como por las quãtidades de sus diametros parece) y aduierte esto,porq̃ te podra seruir de regla para saber en q̃ proporcion se ha la area de vn qualquiera circulo con la de otro mayor,o menor, teniẽdo noticia de sus diametros,y quadrãdolos ambos,y despues mirando en q̃ proporciõ estan los quadrados porq̃ en la misma estarã las areas.

Libro 12. propo. 2.

CAPIT. XII. MVESTRA medir Areas de medios circulos.

PARA medir areas de semicirculos, es necessario(como enel capit. precedente diximos)saber el diametro,o la circunferencia del medio circulo,porque qualquiera destas dos cosas que se sepan,por ellas se puede saber la area superficial del tal medio circulo. Y por exemplificar põgamos por caso que es vn medio circulo, cuyo diametro se sabe ser siete palmos,para con esta noticia saber su circunferencia.porque la proporcion del diametro à la circunferencia de todo vn circulo,es casi subtripla sexquiseptima. Multiplica siete(que es el diametro)por tres y vn septimo,y vẽdra à la particion 22, tanta es la circunferencia de todo el circulo. Y porque este es medio circulo, toma la mitad (que es onze)y tanto diras ser la circunferencia deste medio circulo, cuyo diametro es siete tamaños.

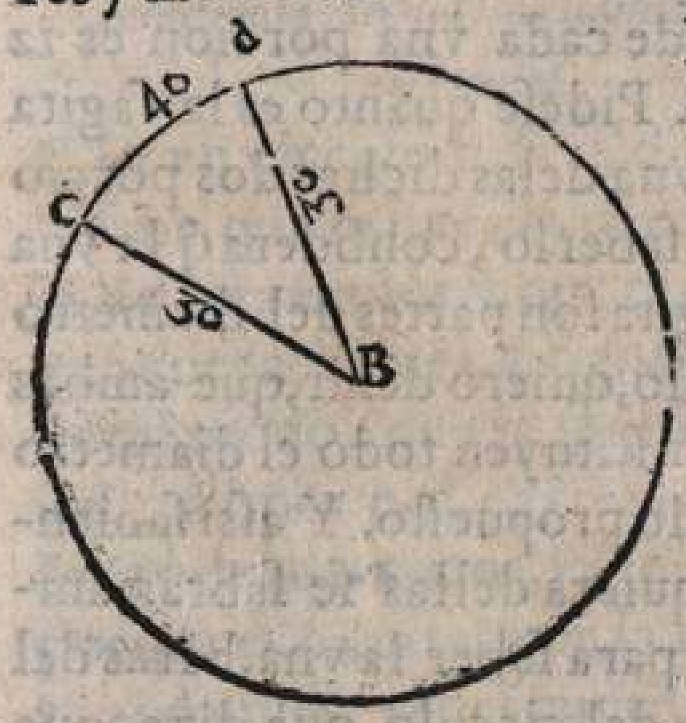
Si se supiesse solamente la circunferencia del medio circulo,para por ella saber el diametro,como si dixessen,es vn medio circulo,y tiene d̃ redondeza 11 palmos, pido quanto sera su diametro. Dobla estos 11 y serã 22,tanta es la redondeza de todo el circulo, y porque la proporcion de la circunferencia de vn circulo con su diametro es tripla sexquiseptima, parte estos 22 por tres y vn septimo (que es lo mismo que multiplicar 22 por 7 y partir por otros 22)y vendra à la particion siete, tanto es el diametro del medio circulo,cuya circunferencia es 11 palmos, ò del circulo, cuya circunferencia es 22, porque el diametro del semicirculo,o de circulo entero siempre es ygual. Sabidas estas dos cosas, o qualquiera dellas, para saber la area del medio circulo multiplica la mitad de la circunferẽcia por la mitad del diametro. Como si fuesse vn medio circulo, que su circunferencia fuesse onze, y su diametro fuesse siete, multiplicaras cinco y medio(que es la mitad de la circũferencia)por tres y medio (que es la mitad del diametro)y montara 19 y vn quarto,y tanta es la area del medio circulo. O multiplica la circunferẽcia d̃l medio circulo por la quarta parte del diametro. O à la contra,



multiplica la mitad d̃l diametro, por la quarta parte de la circunferencia del circulo entero,y de vna y otra manera vendra la area del medio circulo. O multiplica el quadrado del diametro por 11 y par-y parte por 28, y lo que viniere a la particion ſera la area del medio circulo. Mira las reglas que dimos en el capitulo precedente, para medir el circulo: que todo lo podras tambien aplicar aqui.

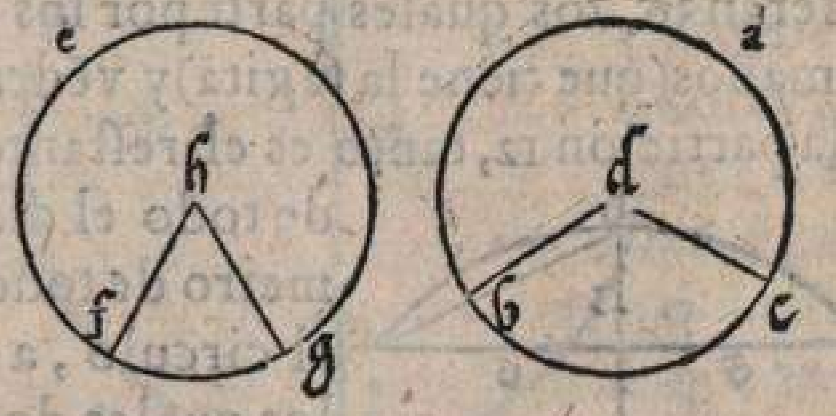
CAPIT. XIII. MVESTRA medir Sectores de circulos.

YA QVE ſe ha pueſto regla para medir area de vn circulo, y de vn ſemicirculo, reſta darla para medir algun Sector. Como ſi fueſſe vn Sector de vn circulo que tuuieſſe d̄ diametro 60 tamaños, del qual el ſemidiametro ſera de 30. Y aſsi las dos lineas b. d. y b. c. que cauſan el ſector, tendran a 30 tamaños, porque ſon lineas que ſalen del centro a la circunferencia. Vltra deſto ſe ha de ſaber el pedaço de arco deſte Sector, que es lo que ay deſde el pũto c. haſta el pũto d. por la circunferẽcia, la qual en eſte exemplo ſupongo ſer de 40 grados, toma la mitad deſtos 40 q̃ ſon 20, y multiplicalos por 30 (que es la quãtidad de vn ſemidiametro) y mõtara 600, y tanta ſera la area del Sector, y aſsi ſe mediran otros mayores y menores.



Podriaſe ſaber eſto d̄ otra manera, midiẽdo primero la area de todo el circulo, y d̄ſpues ordenãdo vna regla de tres, como ſi la area deſte circulo fueſſe 200 varas quadradas dixas. Si 360 grados, o partes en que ſe diuide la circunferencia de vn circulo vale, o dan 200 varas de area, pido 40 grados que eſte ſector tiene d̄ arco que area daran? Sigue la orden de la regla de tres, multiplicãdo 200 por 40, y partiẽdo lo que ſaliere por 360, y lo que a la particion viniere ſera la area ſuperficial del tal ſector. La razon deſte medir del ſector, ſale de la regla dada de Archimedes, à cerca de que la proporcion de la circunferencia de vn circulo con ſu diametro, es caſi tripla ſexquiſeptima.

Nota d̄ lo que Euclides demueſtra en la vltima propoſicion del libro 6 ſe infiere, que ſi en yguales circulos ſe hizieren ſectores, la proporciõ de los ſectores ſeran como la de los arcos. Exemplo ſeã los circulos a.b.c. y e.f.g. Supongo pues que el arco d̄l ſector b.d.c. que es la quantidad de circunferencia b.c. es duplo, q̃ de la circũferẽcia f.g. del otro ſector h. f. g. porlo q̃l el ſector b.d.c. ſera de doblada area q̃ el otro ſector h.f.g. y d̄ſta ſuerte por las circunferencias entenderas ſus ꝓporciones y, aſsi miſmo, la proporcion que vuiere de vn ſector a otro deſtos, aura de vn angulo al otro de los dos de los cẽtros, quiero dezir, que el angulo b.d.c. ſera duplo que el otro f.h.g. como en otro lugar diximos.

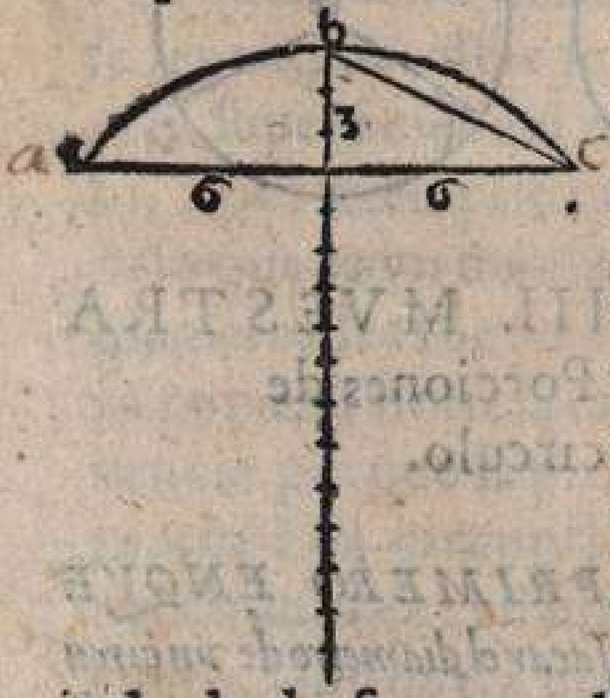


CAP. XIIII. MVESTRA medir Porciones de circulo.

ARTICVLO PRIMERO ENQVE *ſe pone regla para ſacar el diametro de vn circulo, propueſta vna porcion menor, cuya corda, y Sagita ſea notoria.*

Porq̃

PORQVE para medir vna porcion de circulo, es neceſſario tener noticia con el diametro del circulo de do ſe deriuare la porcion, ò de la ſagita de la tal porcion, pongamos por exẽplo que es vn pedaço de arco, q̃ tiene de corda doze tamaños, y la ſagita que cae perpendicularmente dela mitad del arco ſobre la dicha corda en angulos rectos es tres tamaños, ſi por eſta noticia quiſieres ſaber el diametro del circulo, de do ſe corto el tal arco, o porcion que tamaños tiene, porque alargandoſe la ſagita paſſara por el centro del circulo, como ſe demueſtra por el Correlario de la primera propoſicion del tercero de Euclides. Siguese, que los tres tamaños que dezimos que tiene eſta porcion, que ſeran parte del diametro d̃ todo el circulo. Y porque el producto de la mitad d̃ la corda en la otra mitad ha de ſer ygual al producto d̃ los tres tamaños deſta ſagita, por la otra parte del diametro de todo el circulo, como ſe demueſtra por la 34 propoſicion del tercero de Euclides, por tanto multiplica la mitad de la corda (que es ſeys) por la otra mitad dela miſma corda (que es otros ſeys) y ſeran 36, los quales parte por los 3 tamaños (que tiene la ſagita) y vẽdra à la particion 12, tanto es el reſtante de todo el diametro de todo el circulo, a los quales doze juntãdo los tres de la ſagita, ſeran 15 tãtos ſon los tamaños d̃l diametro del circulo de do ſe corto el arco, cuya corda era de 12 tamaños. Y aſsi por la ſagita y corda de vn qualquiera arco, auras ſabido el diametro del circulo del tal arco. Y ſabido eſte diametro, por el ſacaras la circunferencia de todo el circulo, por la regla del capitulo onze, que trata de la area del circulo.



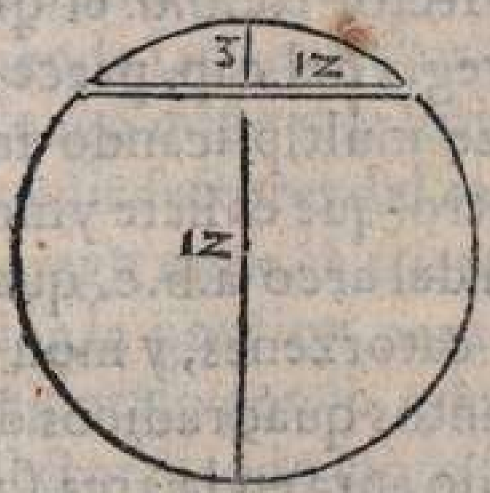
Si quiſieres ſaber enel propueſto arco a. b. c. quanto ſera la corda de ſu mitad, quiero dezir la linea que ſalieſſe del punto a. haſta el punto b. ò la del punto c. haſta el punto b. quadra la mitad dela corda (que es ſeys) y ſeran 36, quadra tambien la ſagita (que es tres) y ſeran 9, junta eſtos dos quadrados y montaran 45, tanto es el quadrado de la linea a.b. que pretendes ſaber cuya rayz quadrada (q̃ es $6\frac{3}{4}$) ſera la corda del arco a.b. como ſe prueua por la 46 propoſicion del primero de Euclides.

ARTICVLO II. DESTE CAP. XIIII. *Mueſtra regla para ſaber la Sagita por la corda de vn circulo, ſabiendo el diametro de todo el circulo.*

PAra declaracion de lo que en eſte articulo ſe pretende: pongamos por caſo, q̃ de vn circulo (cuyo diametro es quinze tamaños) ſe han hecho dos porciones de tal manera, q̃ la corda de cada vna porcion es 12 tamaños. Pideſe quanto es la ſagita de cada vna delas dichas dos porciones? Para ſaberlo, conſidera q̃ la vna y otra ſagita ſon partes del diametro del circulo, quiero dezir, que ambas juntas conſtituyen todo el diametro del circulo propueſto. Y aſsi ſabiendo qualquiera dellas ſe ſabran ambas. Pues para ſaber la vna, haras del diametro del circulo (que dizes que tiene quinze tamaños) tales dos partes, que multiplicada la vna por la otra monte 36, que es tanto como el q̃drado de la mitad d̃la corda deſtas por-

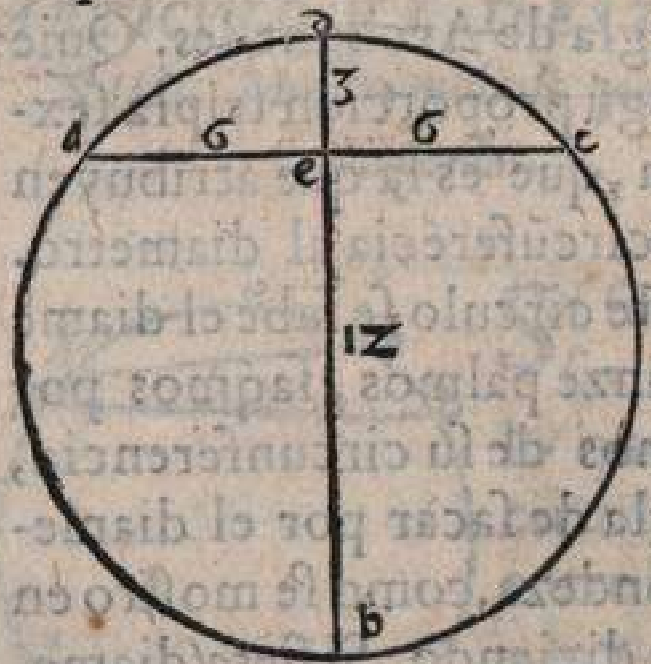
porciones,las quales partes se hazen como mostramos enel 8 libro đl tratado de Arithmetica. Tomando la mitad de los 15 tamaños del diametro(que son siete y medio)y multipliplicandolos por otro tanto,montara 56,y vn quarto.Destos 56 y vn quarto,resta los 36(que es el quadrado de la media corda)y quedaran 20 enteros y vn quarto,saca la rayz quadrada destos 20 y vn quarto,y seran quatro y medio, estos quatro y medio quitalos de la mitad de los 15 que tiene el diametro.y quedaran tres, tãto es la sagita de la porcion menor.Para hallar la sagita de la porcion mayor jũta los quatro y medio (que fue la rayz)con la mitad de los 15 que es el diametro (ꝗ es siete ymedio) y montara 12, tãto es la sagita đ la porcion mayor. Lo qual se prueua porla ordẽ que se prouo la regla del articulo precedente, de sacar por la sagita todo el diametro del circulo de la porcion propuesta.

Cap.1. cõclusiõ 17.



ARTICVLO III. DESTE CAP. XIIII. *Muestra sacar la Corda de vn Arco: sabiendo la Sagita, y Diametro de todo el circulo.*

SEa vn circulo a. b. c. d.del qual se sabe que la linea b. d. ò diametro es de 15 tamaños,y que es cortado đ vna corda,ò linea a.c.enel punto e. de tal modo, que la sagita del arco a.d.c.ò linea e. d. es tres tamaños de los 15 del diametro, ò linea d.e.b. Y porque este cortar que la corda corta al diametro enel punto e. es en angulos rectos, siguese por la tercera proposicion del tercero de Euclides que el diametro , ò linea b. d. diuide a la dicha corda a. c. en dos yguales partes, por la qual noticia podremos saber los tamaños desta corda,ò linea a.c.por la regla đ la 34 proposicion del tercero de Euclides en la qual demuestra, que si dẽtro de vn circulo dos lineas rectas se cortaren (como quiera que sea) lo que viniere à la multiplicacion de la vna parte cortada de la vna linea,por la otra parte de la misma linea ha đ ser ygual al rectangulo,que es contenido de las otras dos partes de la otra linea. Y por esto digo que multiplicando la linea b.e.por la e.d.que son las dos partes cortadas del diametro cõ la corda, este producto sera ygual à la multiplicacion de la a.e.(ꝗ es la mitad de la corda) en la otra mitad e.c. Y porque estas dos partes de la corda a. e. y e. c. son yguales por la tercera del tercero,siguese ꝗ el producto de la b.e.en la e.d.sea ygual al ꝗdrado de la a.e.ò de la e.c. Y pues se ha puesto por exemplo que la e.d. ò sagita es tres tamaños , y todo el diametro,ò linea b.d.es 15, siguese ꝗ la e.b.sera 12.pues multiplica 12 de la e.b.por tres de la sagita,y mõtara 36, y estos 36 seran yguales,o tãto como el quadrado de la a. e. ò mitad de la corda, y si el quadrado de la dicha media corda,ò linea a.e.es 36,siguese ꝗ la rayz quadrada destos 36

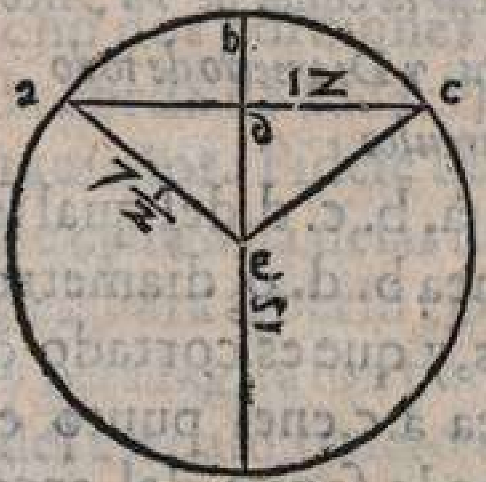


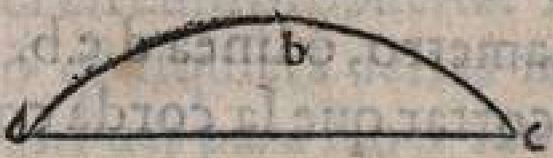
(que es 6)seran los tamaños de la media corda,o linea a.c. y si esta media corda,o linea a.e.es seys tamaños,siguese que toda la corda,o linea a.c. sera doze tamaños,semejantes a los quinze del diametro , o linea b.d. Y deste modo por el diametro y sagita auras

auras sabido la corda de vn arco, o porcion menor, q̃ es lo q̃ se propuso.

ARTICVLO IIII. DESTE CAP. XIIII Muestra medir Areas de porcion menor de circulo.

ENtendido lo que se ha dicho en los articulos precedentes deste capitulo. Quando quisieres medir vna porcion menor, procura saber el diametro del circulo de do saliere la porcion y el arco, o sagita, porq̃ con noticia desto se sabra la area de la tal porcion menor formando vn sector de circulo, y midiendo la area del sector por la regla del capitulo precedente, y de la area del sector restar el triangulo que a la porcion se añadio para hazer el sector, y lo que restare sera la superficie, o area de la porcion. Exemplo sea la porciõ a.b.c.d. y la corda a.c. tenga 12 palmos, sea el diametro deste circulo de do se deriua la tal porcion 15 palmos, y el arco desta porcion sea la quarta parte d̃ la circunferẽcia de todo el circulo. Esto presupuesto, pues sabemos que el diametro deste circulo de do sale la tal porcion es 15 palmos, veamos que palmos tendra su circunferẽcia segun la regla de Archimedes. Quiero dezir, segũ proporcion tripla sexquiseptima, que es la que atribuyen auer de la circũferẽcia al diametro. Y pues deste circulo se sabe el diametro ser quinze palmos, saq̃mos por el los palmos de su circunferencia, por la regla de sacar por el diametro la redondeza, como se mostro en el capit. 11. diziendo. Si siete (diametro de vn circulo) dan 22 de redondeza, pido 15 palmos (que es diametro de vn circulo) que palmos dara de redondeza? Multiplica segun la orden de la regla de tres, 22 por 15, y mõtara 330, parte estos 330 por los 7 y vendran a la particion 47 y vn septimo, y tantos palmos es la redondeza deste circulo. Y porq̃ el arco desta porcion es quarta parte de toda esta redondeza, saca la quarta parte de 47 y vn septimo (que es 11, y 11 catorzenes) y tantos palmos es la circunferẽcia del arco a.b.c. desta porcion. Saca agora el centro deste circulo (por la regla que para ello se dio enel lib. primero, cap. 14.) el qual centro supõgo ser el punto e. y deste punto saca las dos lineas e.a. y la e.c. ò imaginẽse, las quales lineas por salir del centro à la circunferencia serã yguales. Y porque el diametro deste circulo es 15 palmos, cada vna destas lineas tendra 7 palmos y medio, pues son semidiametros, y con estas lineas auras hecho vn sector e.c.b.d. el q̃l mediras por la regla del cap. precedente, que se haze multiplicando la mitad del diametro (que es siete y medio) por la mitad del arco a.b.c. que es 11 palmos, y 11 catorzenes, y montara 44 $\frac{11}{56}$ y tantos quadradicos d̃ vn palmo por lado aura en la area superficial d̃l dicho sector a.b.c.e. Mas porq̃ lo q̃ aqui se p̃tende, es solamẽte la porciõ a.b.c.d. sera necessario medir el triãgulo a.e.c. pues se sabe que el lado a.c. es doze tamaños, y cada vno delos otros dos a.e. y e.c. por ser semidiametros d̃ste circulo propuesto son de siete palmos y medio, el qual midiẽdose segun la regla del capitulo quinto d̃ medir triangulos, lo que viniere restãdolo de lo que monto todo el sector, lo que quedare sera la area superficial de la dicha porcion a.d.c.b. que es el intento.



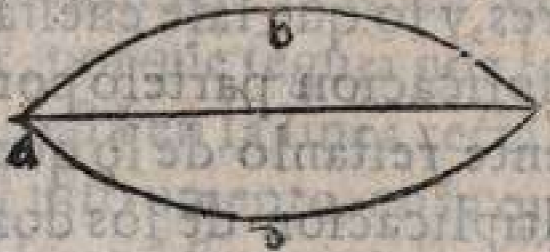


Cap. 11. cõcluido 17.

Articu. 5

Nota

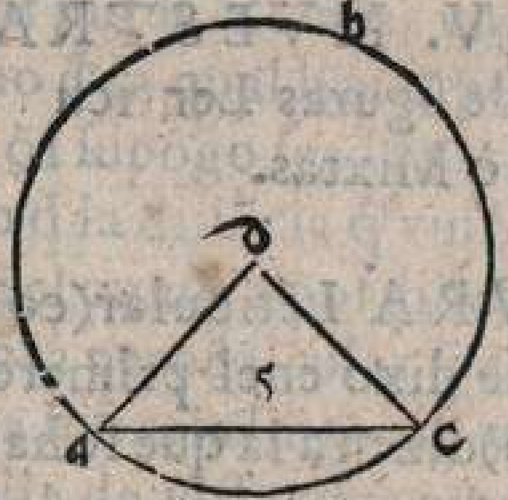
Nota lo que has hecho para medir eſta porciő menor de circulo a.b.c. que por la miſma regla mediras dos



porciones jűtas a.b.c. d. ſabiendo el diametro del circulo y corda, porque midiendo la vna y doblandola, ſera la de ambas.

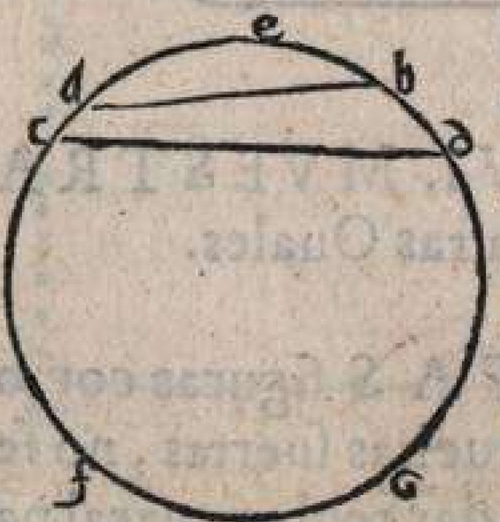
ARTICVLO V. DESTE CAP. XIIII *Mueſtra medir areas de porciones mayores.*

PAra medir la porcion mayor de circulo, es neceſſario ſaber las miſmas coſas que enel articulo precedẽte diximos, y deſpues que eſto ſe entienda ſaca el ſector dela tal porciő. Luego mide el ſector por la regla de medir ſectores del capit. precedente. Luego mide el triangulo que ſe añade a la porcion para hazer el ſector, y juntalo con lo que mőto el miſmo ſector, y todo junto ſera la area ſuperficial de la porcion mayor. Exemplo ſea la porcion a.b.c. la corda de la q̃l a.c. ſea cinco palmos, y el arco ſea tres quartos de toda la circunferencia del circulo, y el diametro del circulo de do ſale eſta porcion ſea ſeys palmos y tres quartos. Y ſegun eſto, y lo que enel articulo precedente ſe dixo, ſiendo el diametro deſte circulo ſeys palmos y tres quartos, ſu circunferẽcia toda ſera 21 palmos y $\frac{3}{14}$. Y porque eſta porcion, o arco a.b.c. es tres quartos de toda la circunferẽcia del circulo, tres quartos de 21 y $\frac{3}{14}$ ſeran 15 y $\frac{51}{56}$ auos. Eſto entendido, haz vn ſector à eſta porcion, ſacãdo del centro del circulo las dos lineas d.a.y d.c. las quales dos lineas por ſer ſemidiametros, o lineas ſacadas del centro a la circunferẽcia ſeran yguales, y porq̃ ſabes que el diametro deſte circulo es ſeys palmos y tres quartos de palmo, ſigueſe que la mitad deſto (que es tres palmos y tres ochauos) ſera el largor de cada vna deſtas lineas, o ſemidiametros.



Mide agora el ſector todo a. b.d.c. por la regla del capitulo precedente multiplicãdo la mitad de la circunferẽcia, o arco a. b. c. por la mitad del diametro del circulo, y lo que viniere ſera la ſuperficie del ſector a.b.d.c. Y porq̃ nueſtro intento, es medir toda la figura, ò porcion a.b.c. mide el triangulito a.d.c. q̃ ſe añadio para hazer ſector, la porcion por la regla de medir triangulos, pues ſabes que el lado a.c. es cinco palmos, y cada vno de los lados a.d.y d.c. es tres palmos y tres ochauos, y lo que montare, juntandolo cő lo q̃ mőto el ſector a.b.c. y todo ello ſera la area de toda la porciő mayor a.b.c. que es lo que ſe pretende. del cap. 5.

ARTICVLO VI. DESTE CAP. XIIII. *Mueſtra medir lo que ay entre dos Cordas.*



SI fuere neceſſario medir lo que ay enel circulo e. f. g. entre las lineas a.b.y c.d. ſabiẽdo el diametro deſte circulo y la corda, o linea a.b.y la c.d.y el arco de cada vna, mediras la porcion mas pequeña primero, aſsi como la a.e.b. por las reglas dadas de los dos articulos

articulos precedentes. Luego por la miſma orden mide la otra porcion mas grande, y reſta la area de la vna de la area de la otra, y lo que quedare ſera la area ſupficial de entre vna y otra corda, que es lo q̃ ſe pretẽde.

CAPIT. XV. MVESTRA medir areas de figuras Lenticulares, ò Mixtas.

FIGVRA Lẽticular (como ſe dixo enel primero libro) dizen a la que ſe haze de dos medios circulos o porciones mayores, o menores de circulo, y de vn parallelogramo, o quadrado de la manera q̃ en la figura pareſce. Y porq̃ eſta figura ſe cõpone de otras, que cada vna por ſi tiene ſu regla particular midiendo el parallelogramo, o quadrado por ſi por ſus reglas, y los medios circulos, o porciones mayores, o menores, por las ſuyas, y ſummãdo las areas de todo, ſera la area de la tal figura Lenticular, o Mixta, de lo qual no pongo exemplos, por ſer coſa que pende de lo que ſe ha dicho.

CAPIT. XVI. MVESTRA medir figuras Ouales.

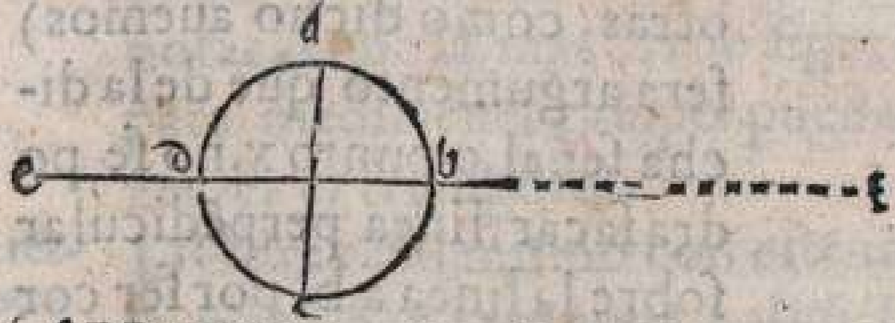
DESTAS figuras como aya muchas ſuertes, no ſe puede dar regla general para medirlas mas cierta q̃ la que diximos al fin del capitulo 10 de medir figuras irregulares. Algunos la miden como porciones de circulo yguales, haziendo ſu diagonal corda, otros multiplican el diametro d̃ la largura por el diametro de la anchura, y el producto bueluẽlo à multiplicar por tres, y lo que ſale eneſta ſegunda multiplicacion partẽlo por 4, y el quociente reſtanlo de lo que monto la multiplicacion de los dos diametros vno por otro, y lo q̃ queda dizen ſer la area. Otros van echãdo en la figura lineas æquidiſtãtes, o parallelas, y otras atraueſadas, de manera que hazen quadradicos æquidiſtãtes. Todo me pareſce embaraçoſo y no cierto. Y por eſto es lo mejor reduzir la tal figura Oual à otras d̃ las regulares, como à triangulos, ò quadrados, y ſeguir en ſu medida la regla de la figura, ò figuras en que ſe conuirtiere.

CAPI. XVII. MVESTRA la ordẽ que ſe ha de tener para medir Heredades, ò Montes.

YA QVE EN LOS capitulos precedẽtes auemos dado regla para medir las areas de varias figuras planas lineales, en eſte capitulo moſtraremos poner en practica de lo que ſirue, moſtrando el orden que ſe ha de tener para medir las heredades, o campos de qualquiera forma y grãdeza que fueren.

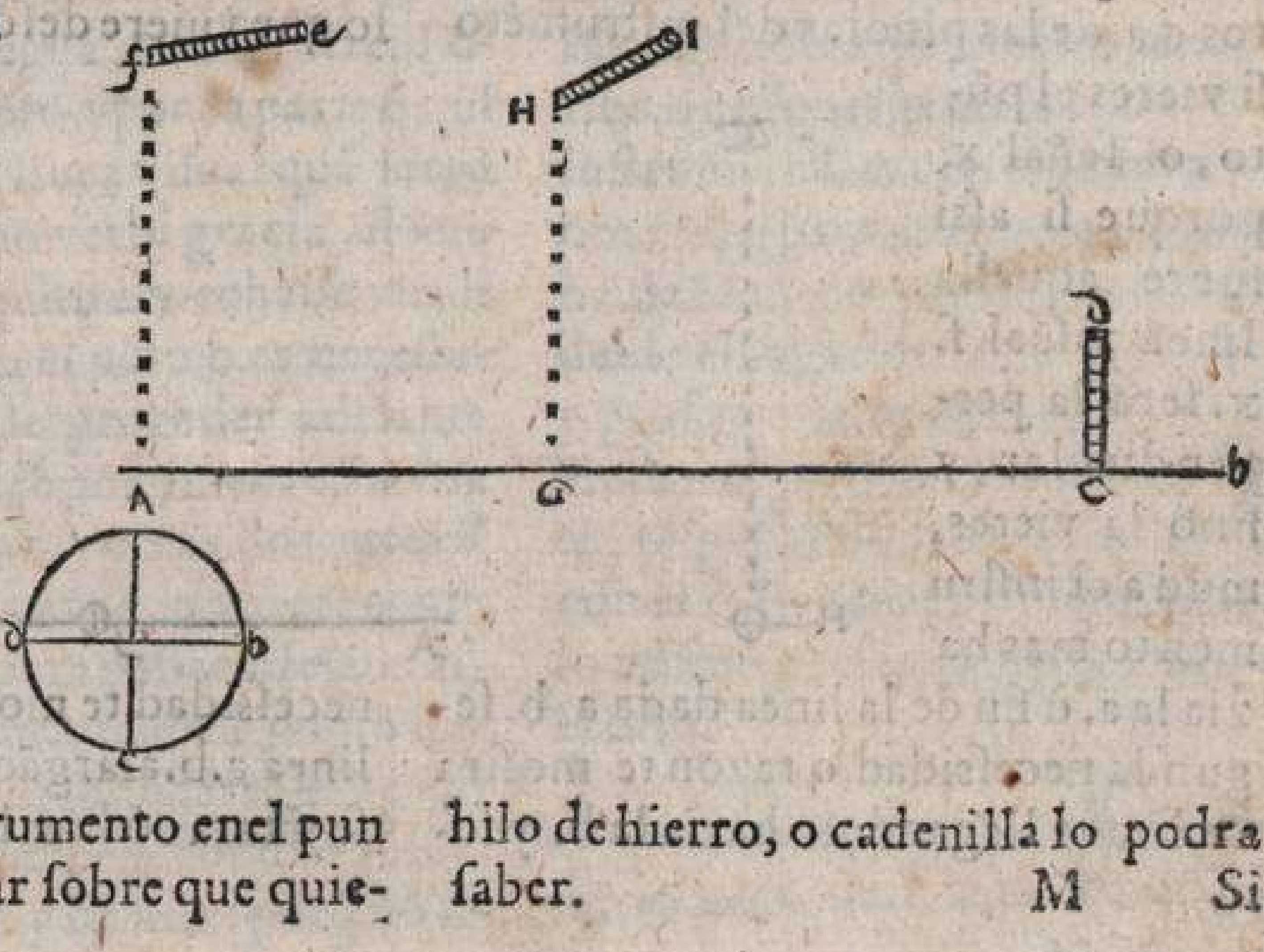
ARTICVLO PRIMERO MVEſtra *echar lineas rectas enel campo.*

PAra auer de medir tierras, es neceſſario ſaber ſacar lineas derechas, en do la neceſsidad demãdare de la heredad, o cãpo que ſe mide, lo qual haras hincando el inſtrumento, o eſquadra (que ſe moſtro fabricar enel tercero cap. deſte libro) perpendicularmente enel principio de do vuiere de ſalir la linea, y mouiendo uiẽdo la tablilla do esta el esquadra de modo que mirando por los pũtos d.b.ò a.c.el fin à do quisieres que va ya à parar la linea, porque quando assi estuuiere la linea visual sera recta, porque seguia por los dos pũtos que estã en la linea recta, o esquadra del instrumento, en la qual linea visual porq̃ se entienda por do va, haras plantar varas, o cañas a trechos distantes vnas de otras la quãtidad q̃ te paresca, començãdo desde do estas y acabando do para la linea visual, como si desde el punto e. quisieres sacar vna linea recta hasta el pũto f. mirando por la parte d.b. del instrumẽto el punto f. estara hecho. Los puntos denotan las varas, ò cañas, ò señales que digo que se han de poner para denotar por do va la linea.

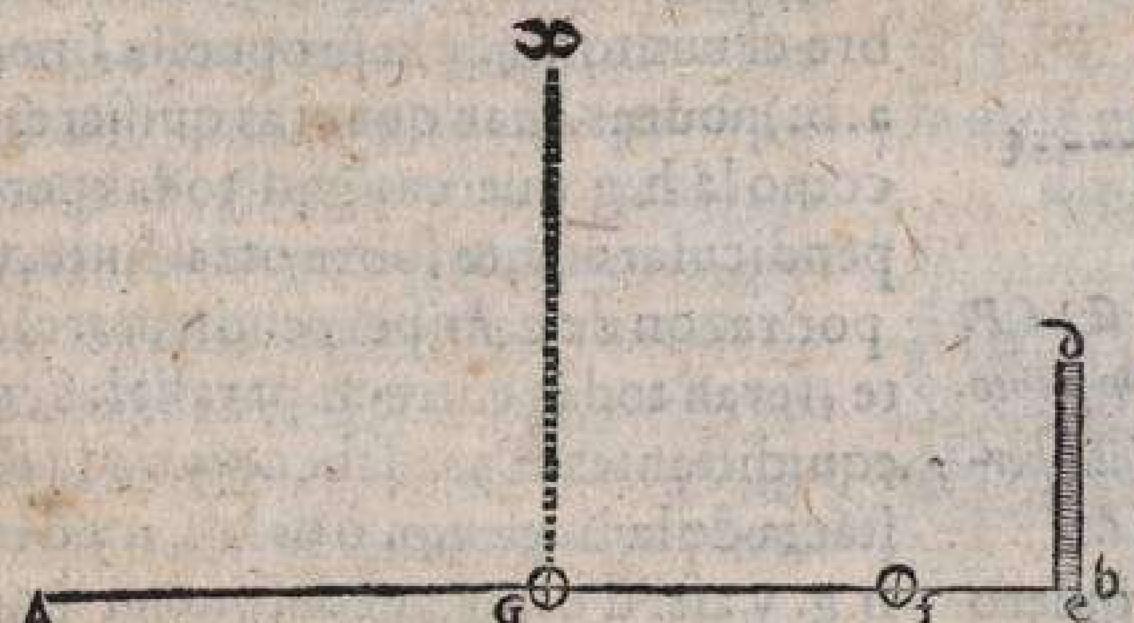


ARTICVLO II. DESTE CAP. XVII. Muestra regla, para que de vn punto señalado en vna linea, sacar vna otra linea perpendicular, o en esquadra sobre ella.

SEa vna linea la a.b. en la q̃l quiero echar vna otra linea q̃ cayga perpẽdicular en ella sobre el pũto a. ò sobre otra q̃lquiera parte de la dicha linea a.b. toma vna vara o caña, y hazla hincar d̃rechamẽte en el extremo de la raya dada, o pũto b. ò en la parte q̃ te paresciere della, apartado del pũto a. (sobre do ha de caer la perpẽdicular) la distancia que quisieres (como denotan las letras c.d) Luego pon tu instrumento en el punto a. (que es el lugar sobre que quieres que cayga la perpendicular) de tal manera, que mirando a lo alto de la vara c.d. por los dos puntos d.b. ò a.c. del esquadra la veas. Supongo, q̃ el esquadra esta puesta de arte que se vee por los puntos, o pinolas d.b. y q̃ndo assi se vea sin tocar al instrumẽto, mudate de modo q̃ por los otros dos pũtos a.c. veas vna señal en derecho d̃ la qual haras poner vna vara, la q̃l supõgo sea la vara e.f. Agora digo q̃ la distãcia q̃ vuire del pũto f. hasta el punto a. por linea recta, sera la linea perpẽdicular q̃ cae sobre el pũto a. sobre la linea a.b. y para no perdella de vista, para medir su lurgura por linea recta, es necessario poner señales hincãdo vnas varas, o cañas, en cõueniente distãcia desde el pũto a. hasta el pũto f. como denotã los puntos, y como echaste esta linea a.f. sobre el punto a (de la propuesta linea a.b.) podras echar quantas quisieres, como la h.g. que caygan todas perpendicularmente sobre otra linea, y por razon de caer perpendicularmẽte, seran todas entre si parallelas, o equidistantes. Para saber agora la distãcia de la linea a.b. ò de la f.a. y d̃ la h.g. y assi d̃ otras, puedese saber por las reglas del lib. 2. q̃ trata de medir distancias, mas el medidor de tierras con vna vara, o cuerda de esparto, o hilo de hierro, o cadenilla lo podra saber. Cap. 5.



Si sobre la propuesta linea a.b. quisieres echar vna linea perpendicular desde algũ punto apartado della, de modo q̃ cayga sobre la dicha linea a.b.en angulos rectos,o ꝑpendicular como si el punto señalado fuesse el punto x.y dixessen que desde la linea a.b.saqué otra, que viniendo del pũto x.cayga perpendicular, sobre ella haras hincar (como dicho auemos) vna vara rectamente sobre el vn extremo de la linea a.b.la qual vara supongo ser e.d. Toma luego tu instrumento y hincalo rectamẽte sobre la linea a.b.en la parte que quisieres, y supongo que la assentaste enel punto f. Luego mueue la tablilla do esta el esquadra de tal manera, que por las dos miras,o puntos,o pinolas d. b. se vea la vara e.d(que se hinco enel vn



extremo dela linea a.b)y quando assi se vea, sin mouer ni tocar el instrumento, mira por los otros dos puntos c.a.de las pinolas del instrumẽto si vieres el pũto, o señal x. porque si assi fuere aquella linea visual f. x. sera la perpendicular, y sino la vieres, muda el instrumento mas hazia la a. ò fin de la linea dada a. b. segun la necessidad,o razon te mostrare,ò mas llegandote hazia la b. y supongo que te apartaste al pũto g. endo assentaras otra vez el esquadra, y buelue à mirar por las dos pinolas,o puntos d.b.la vara e.d. y quando la vieres sin tocar al instrumento, mira por las otras pinolas c.a. si vieres el pũto x.ò señal propuesta, y auras cõcluydo con lo que buscas, y lo que vuiere desde el pũto g.(do el instrumento esta assentado) hasta la señal, ò punto x.sera la perpendicular que cae en angulos rectos sobre la propuesta linea a.b.y sino la vieres desde este punto g.mudate tantas vezes hasta que la veas, y assi conseguiras el proposito.

Si à caso mudado el instrumẽto por toda la linea a. b. hazia vna y otra parte,no vieres el pũto,o señal x.por las vnas pinolas,y la vara e.d.por las otras (como dicho auemos) sera argumento que de la dicha señal,o punto x.no se podra sacar linea perpẽdicular sobre la linea a.b. por ser corta la a. b. y sera necessario alargar la linea a.b. hazia aq̃lla parte,do se dio la señal, ò assentar el instrumẽto fuera d̃ la linea,como enel pũto h. d̃ la siguiẽte figura,y desde alli ꝓcura ver por las vnas pinolas la vara e.d.y por las otras la señal x.y si se viere, lo que vuiere desde el punto h. hasta el punto x. por lineas rectas, sera la perpendicular, y sino, mudate tãtas vezes, hasta que se vaa hazia la perte que la necessidad te mostrare de modo q̃ la linea a.b.alargãdola hasta el pũto h. se jũtara cõ la x.h.en angulos rectos.

Nota

Nota. Despues q̃ con este instrumento ayas echado alguna linea visual para poner señales, ò varas, para q̃ se vea por do va. mirãdo el Geometra por las pinolas, haga señas à otro en q̃ parte hincara varas, o cañas distãtes vnas d̃ otras, la distãcia q̃ agradare, q̃ cõ hazerle seña cõ vn liẽço aun q̃ este lexos vno de otro, las pondrã en los lugares que conuiniere.

Nota lo q̃ auemos dicho en estos 2 articulos, porq̃ con su orden podras hazer enel cãpo triãgulos, o quadrados, o parallelogramos, o otras qualesquiera figuras rectilineas, y d̃spues q̃ vuieres hecho enla heredad la figura de Geometria q̃ te agradare medi ras su area siguiẽdo la regla dela figura q̃ vuieres hecho, pues para todas se han dado bastantemente reglas. Y notaras que la mas breue figura que para medir enel campo puedes hazer, es el triangulo.

Dar terminos a pueblos,

Podras assi mismo con este instrumẽto dar terminos à algũ lugar, como se haze quãdo se vende algun pueblo q̃ le dan vna legua quadrada de termino, ò lo q̃ se cõtrata, como si vn señor vẽdiesse vn pueblo, y dixesse, hazia la parte del Norte se le de vn quarto de legua de termino, y hazia el Medio dia cũplase à legua, y hazia Oriẽte, y Occidẽte por cada parte desele vna legua, ò lo q̃ fuere. Toma tu instrumẽto, y por la parte q̃ quisieres saca vna linea visual quã larga pudieres, como verbi gracia, si vno estuuiesse eñl pũto a. y echasse vna linea visual hasta el pũto b. es necessario para auer de proceder adelante (midiẽdo) poner por linea recta vna señal enel pũto b. y otras dos antes d̃ la b. assi como cañas, o varas, como muestrã d. c. y para passar adelãte assientà el instrumento enel punto d. y la linea visual que echares passe derechamente por los otros dos pũtos, o varas de la c. y de la b. porq̃ no siguiẽdote por dos señales, la linea no saldra derecha, y podras dar mas, o menos termino de lo q̃ es razon, y ve midiendo estas lineas por passos, y segun los passos que dierẽ à vna legua en la tierra do te hallares, assi haz tu cuenta. Y si yendo dando este termino topares con algũ mõte, no le has de medir segun su cuesta de su subida y descendida, sino midiendo segũ su basis, o planta, como se mostro en el articulo 10 del cap. 7. del lib. 2. Porque ay montes que de trauiessa de sus basis no tienẽ media legua, y si se midiessen las alturas, y descendidas, se contarian dos, o tres leguas, y seria grande agrauio, de suerte, que aunq̃ el monte compita en altura cõ el mõte de Luna, tu no le has de medir sino sola su basis. Algunos dizen que se han de medir segun su cuesta, y no segun su planta, en todo sigue la vsança, o concierto. Y porque vna legua Española por linea recta le cuentan cinco mil varas, q̃ hazẽ 15 mil y quinientos pies, este quadrado que se ha de hazer para dar vna legua d̃ termino a vn pueblo, ha de tener por cada lado 5 mil varas, o 15 mil pies, que contãdo a dos pies por passo, son siete mil y quinientos passos.

Que q̃ntidades vna legua de termino

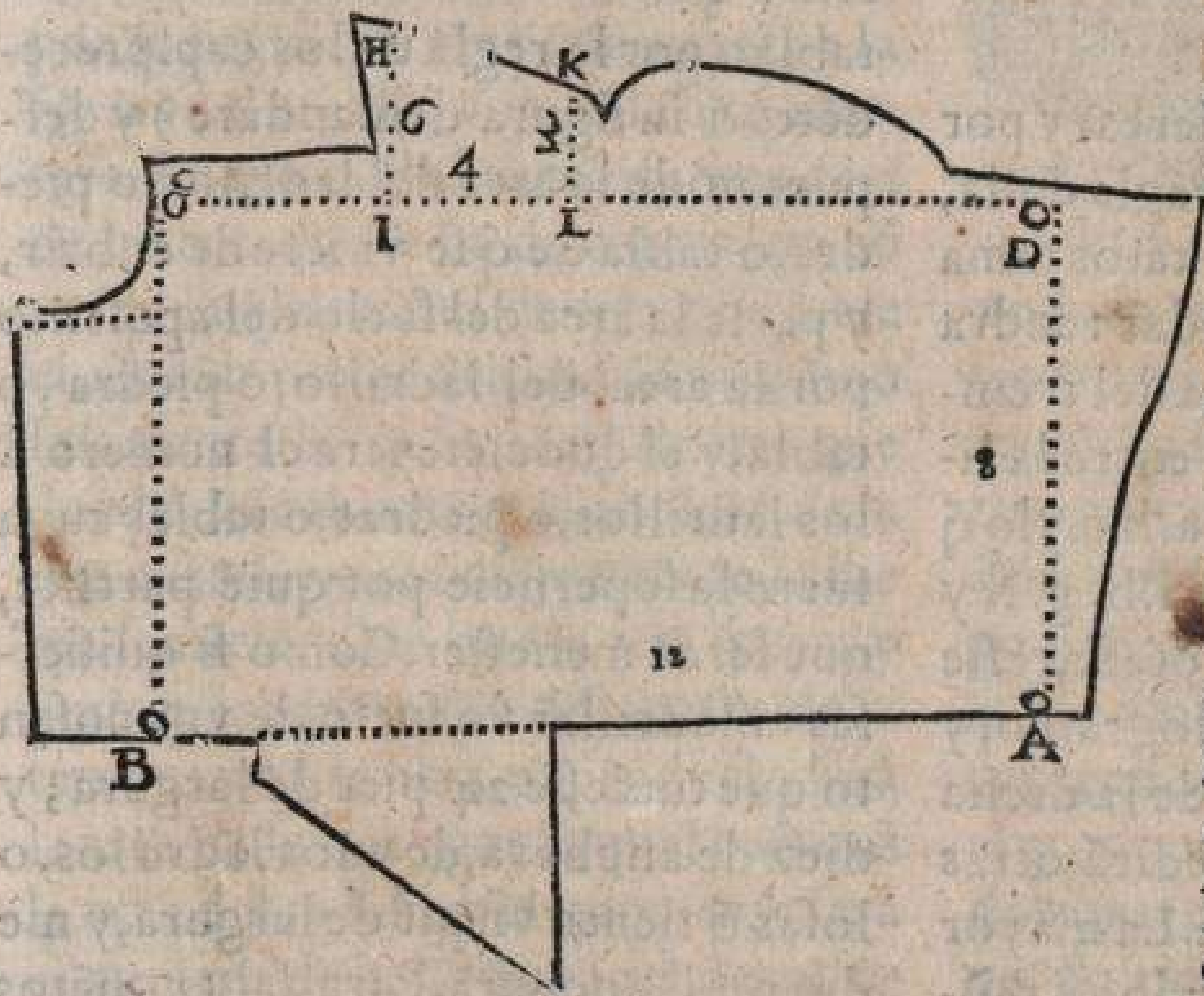
Nota mas, si yendo midiẽdo, y echãdo estas lineas visuales rectas, hallares algunos impedimẽtos, assi como rios, o bosques, podras con el mismo instrumẽto sacar en esquadra vna linea recta (para apartarte d̃l estoruo) hazia la mano yzquierda, o derecha desde el lugar do topares el estoruo, y prosigue cõ tu medida desde do te mudares, porq̃ haziẽdose assi solamẽte, te passaste à vna linea parallela con la q̃ lleuauas primero, y assi sera lo mismo proseguir cõ la vna que cõ la otra.

ARTICVLO III. DESTE CAP. XVII. Trata de vn genero de medida famosa, que dizen Estadal.

EN algunas ciudades de Andaluzia tiené vn genero de medida q̃ llamã Estadal, cõ el qual los medidores đ tierras se rigé, y este Estadal no es en todas partes de vna misma quãtidad, porq̃ en vnas ciudades le dan 9 quartas, q̃ son dos varas y quarta de largor, y en otras le dã 3 varas y 2 tercios, yen otras mas, o menos. Asi mismo à vna hanega de sembradura le atribuyé tãta quãtidad de tierra q̃nta ocupã 550 estadales quadrados quiero dezir, que en la quantidad de tierra do se pudieren hazer 550 quadrados, q̃ cada vno téga por cada lado vn estadal, dizen ser vna hanega de sembradura. En otras partes dan à la hanega mas quadrados, y en otras menos, y porque en cada pueblo ay su vso, y vnas heredades (segun dizé los labradores) quieren q̃ les echen poco grano, y otras mas, me paresce mejor q̃ se conforme el Geometra cõ el vso y costũbre, ò se informe de los vezinos q̃ alindaren cõ las heredades q̃ vuiere de medir, preguntando quãto suelé sembrar en alguna haça suya, y đspues q̃ se sepa medirla, echãdo vna linea recta cõ el instrumento por la orilla del lado mayor de la haça, quiero đzir, por la largura, y otra por el menor, o anchura (por la ordé de los precedétes articulos) y hecho vn parallelogramo, ò quadrado, o triãgulo, segũ la comodidad đ la tierra lo demandare, como si fuesse vna haça q̃ tuuiesse đ largura cien estadales (de à 11 tercias cada vno) y de anchura 15, multiplica 100 por 15, y seran 1500 (como mostramos enel cap. 4 de medir superficies de parallelogramos) y asi diremos, q̃ la area desta haça es 1500 quadrados, q̃ cada vno tédra por lado vn estadal. Lo q̃l sabido, supógo q̃ el dueño desta heredad dize q̃ cabe seys hanegas de trigo, para ver que estadales quadrados ocupa cada hanega desta tierra: parte 1500 (q̃ tiene toda la area) por 6 (q̃ son las hanegas q̃ cabe, y lo qui viniere, q̃ son 250, seran los estadales quadrados q̃ en vna hanega de sembradura ay (segũ el exemplo propuesto. Lo qual sabido, si à imitacion desto quisieres medir vna qualquiera heredad, para saber las hanegas q̃ cabrà de sembradura, o siguiẽdo la medida q̃ a la sazon se vsare, haras en la heredad q̃ vuieres de medir quadrados, o triangulos, o parallelogramos o la figura q̃ mejor quadrare, segun la disposicion de la tierra q̃ se midiere con lineas rectas visuales con el dicho instrumento, y por la orden de los articulos precedentes. Para exẽplo de lo qual pongo por caso, que estoy en vna tierra donde 250 estadales quadrados (de onze tercias cada vno) hazé vna hanega de sembradura, y que se ha de medir vn gran cãpo, llega al termino de la heredad, y enel principio hinca tu instrumento de tal manera, q̃ la linea c. a. ò la d. b. este derechamente mirando hazia la parte por do vuieres de echar la linea recta visual para hazer alguna figura, la q̃l echaras (como en los articulos precedentes se ha dicho) y supongo que con las lineas visuales has hecho vna figura à modo de vn parallelogramo. Luego mira por vno de los dos mayores lados quãtos estadales tiene, y por vno de los menores, y supógo q̃ por vn lado delos mayores tiene 100 estadales, y por el menor 30, lo q̃l sabras midiédolos cõ alguna vara larga, que tenga sus señales hechas de estadal à estadal, y no es bueno cordel de cañamo, porque en tiempo humido se encoje, y con el caluroso sé alarga, sino con vn hilo de hierro, o de esparto muy torcido,

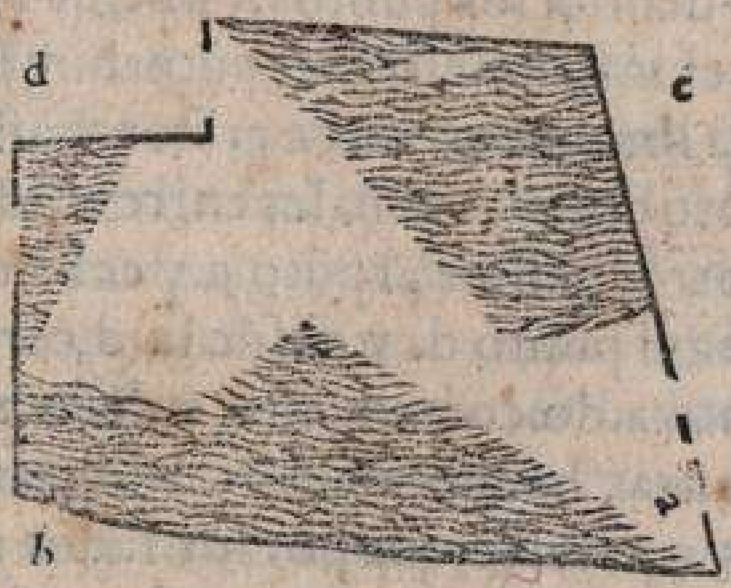
el qual

el qual para tiempo lloůioſo ha de eſtar mojado, y en tiempo de verano ſeco. Sabido eſto, multiplica eſtos 100 q̃ es la largura dela heredad por 30 q̃ es el anchura) y montara 3000, y tãtos eſtadales quadrados ay en toda la tierra que ocupa eſte parallelo gramo. Pues ſi vna hanega gaſta 250 deſtos, parte 3000 por 250, y lo que viniere a la particion ſeran las hanegas que cabe eſta quantidad de tierra, y aſsi proſeguiras haziendo otro parallelogramo, o quãtos mas quiſieres, grandes, o pequeños, como mas te agradare, teniendo auiſo, que ſi la tierra à cauſa de aguas, o peñas, ò otros impedimentos no ſe pudiere medir jũta, ò no tiene forma de quadrado, ò redõdo, ò triangulo, de quitarle partes para hazer figuras de Geometria, la que mejor quadrare, y mide deſpues la tierra por la regla de la figura q̃ le ſemejare, quiero dezir, ſi hizieres en ella triangulo, ſigue la orden del medir triãgulo, y ſi la tierra fuere redonda, ſigue la regla del circulo, y aſsi de otras figuras. Exemplo es vna tierra d̃ſta manera. Para ſaber

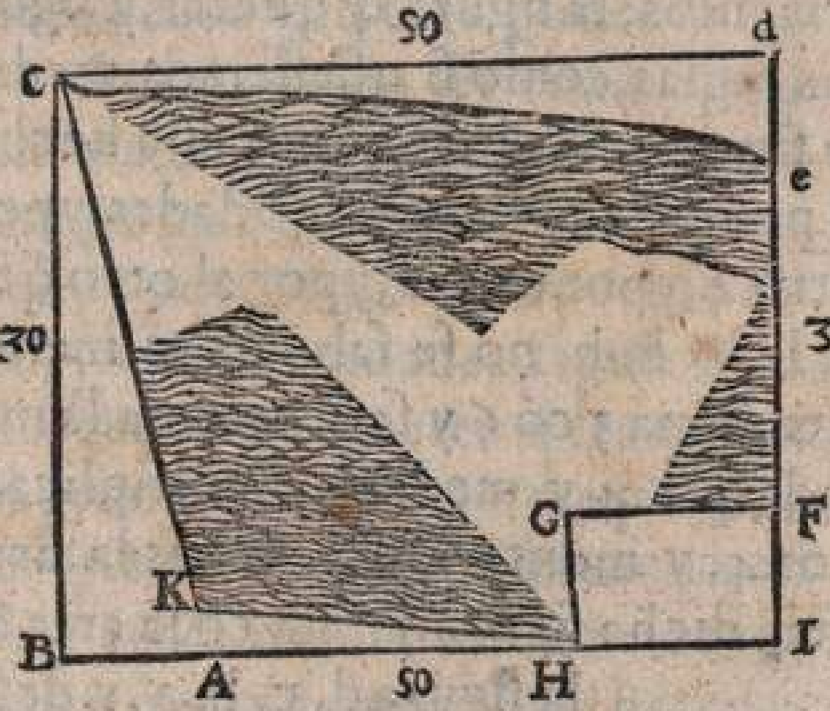


ſu area, podras verlo en dos modos. El primero, aſſentandotu inſtrumẽto enel punto a, ò do te pareſciere, y echa vna linea recta haſta el pũto b. y deſde el punto a. haſta el punto b. haz poner ſeñales hincãdo cañas, como denotã los puntos, y buelue aſſentar el inſtrumẽto enel pũto b. y ſaca otra linea en angulos rectos haſta el punto c. y pon ſeñales entre el vno y el otro, paſſate al pũto c. y echa otra linea al punto d. y deſde la d. otra al punto a. do començaſte, y deſte modo auras hecho vn parallelogramo, como pareſce, que por los lados menores tiene à 8 tamaños (ſean eſtadales, o lo q̃ quiſieres) y por los mayores à 12. Multiplica 8 por 12, y lo q̃ mõtare ſera la area deſta figura a.b.c.d. Luego para medir lo demas, haz en ella quadrados, o parallelogramos, o triãgulos, la figura q̃ q̃ſieres, y ſigue ſus reglas, como ſi q̃ſieſſemos medir la figura i.h.k l. q̃ d̃ pũtos eſtà hecha q̃ por vn lado tiene 3 q̃ntidades, y por otro 4, y por otro 6, y por el otro q̃ es el lado k. h. no ſe ſabe ni es meneſter, ſuma 3 cõ 6 y ſerã 9, toma la mitad (q̃ es 4 y medio) y multiplicala por 4, y montara 18, tanto es la area dela dicha figura, jũtala cõ la area de la figura d. c. b. a. y deſte modo yras midiendo las demas, ſiguiendo la regla de la figura que con las ſeñales hizieres, como dicho auemos.

EL otro modo de medir es quando en la tierra que ſe mide ay balſas de agua, porque en ſemejante caſo ſe hara vn parallelogramo, o quadrado circunſcripto à la tal tierra, y deſpues de medido eſte quadrado, ò parallelogramo, reſtar de lo que vuiere entre el termino de lo que ſe mide, y los eſtremos del parallelogramo, ò quadrado, como ſi fueſſe vn pe vn pedaço de tierra que en ella estuuiesse vna laguna de agua desta manera que denota la figura a. b. c. d.



Haz vn parallelogramo assentando tu instrumeuto a la redóda, de la manera q̃ paresce y muestrã d.c.b.i. supongamos q̃ este parallelogramo q̃ circunscriue, o abraça la dicha tierra, tiene por vn lado 50 tamaños (seã



varas, o passos, o lo q̃ quisieres) y por el otro 30, midase por su regla dada, y sera mil y quiniẽtos, y tãtos tamaños, o quãtidades quadradas tendra Mide despues por la regla del triangulo, la quantidad que ay entre la linea b.c. y el fin đla tierra a.k.c. y lo q̃ vuiere entre k.a.h. y entre i.h. g. f. y entre e.d.c. y lo q̃ todo mótare, reste se de lo q̃ móto el parallelogramo, y lo q̃ quedare sera la area de la dicha tierra, y deste modo se medirã otras de q̃lquiera forma q̃ vẽgã. La mayor difficultad deste medir, es do ay mótes, en lo q̃l notaras, q̃ si este medir đ los mótes fuere para dar termino à algũ pueblo, mediras solamẽte sus basis, o plãtas por la regla q̃ dimos enel cap.7. arti.10. del lib.2. Y si se miden para sembrar, midãse como las đmas superficies. Y porq̃ para medir de vn modo y otro he puesto regla, no me detengo en ello, ni quiero dezir otra cosa, si no que en vno y otro guarde el Geometra la vsança del pueblo do se hallare.

Nota, q̃ enel reyno de Iaen dizen cuerda à vn pedaço đ tierra, à modo de vn parallelogramo q̃ tiene de largura 90 varas, y de anchura 30. Otra medida ay en algunas partes del Andaluzia, q̃ dizẽ soga, o cordelada cõ que miden alcaceres, y es vn pedaço de alcacer en quadro q̃ tiene por lado quatro braçadas y media.

CAPI. XVIII. MVESTRA saber la quãtidad de ladrillos, o piedras, ò tablas q̃ seran menester, para suelos, o paredes de aposentos, o tejas para tejados.

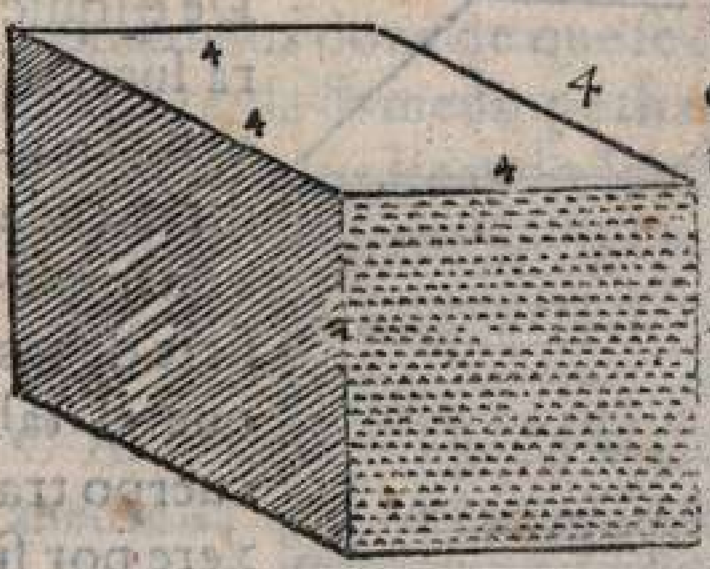
SI quisieres enladrillar, o entablar algũ suelo, o pared đ algun aposento, sea de la forma q̃ fuere. Mediras la area del aposento q̃ se vuiere de enladrillar, o entablar (por la regla de los cap. precedẽtes q̃ su figura demandare) y despues mide la area del ladrillo, o piedra, o tabla de q̃ se vuiere de cubrir, y parte la area del suelo del aposento por la area del ladrillo, o piedra, o tabla, y el quociẽte sera el numero đ los ladrillos, o piedras, o tablas cuya fuere la superficie por quiẽ partiste, que seran menester. Como si quisiesses enladrillar vn suelo de vn aposento que tuuiesse 24 pies de largura, y diez de anchura, de vnos ladrillos, o losas q̃ tienen vn pie de largura, y medio pie đ anchura. Para saber quãtos ladrillos serã menester, mide la area desta pieça, multiplicando 24 pies (que dezimos que tiene de largura) por diez (que tiene de anchura) y mó

tara

tara 240, tanta es la area q̃ tiene este suelo desta pieça, lo qual guardaras. Luego mide la area del ladrillo multiplicando vn pie (que tiene de largura)por medio(que tiene de anchura)y montara medio,tanta es la area deste ladrillo. Parte agora los doziẽtos y quarenta (area de la pieça que guardaste)por este medio(area del ladrillo) y vendra al quociente quatrocientos y ochenta, y tantos ladrillos seran menester de los que tuuieren vn pie de largor, y medio de anchor para enladrillar la pieça que tiene veynte y quatro pies de largor y diez de anchor. Y si se auia de entablar mide la area de vna tabla de las con q̃ has de entablar multiplicãdo los pies que tuuiere de largor, por los q̃ tuuiere de anchor,y parte por este producto los dozientos y quarenta(que fue la area de la dicha pieça,y el quociente serã las tablas que seran menester. Y si quisieres ver las tejas que seran menester para vn tejado, mide la area del tejado como mediste vn suelo para enladrillar, por la regla que mas conuiniere a la forma del tejado, y guarda lo q̃ montare. Luego mide la area de vna teja de las con que se ha de cubrir, no cõtando la quantidad de teja que suele el albañir poner debaxo de otra,sino solamente la quantidad de teja que queda descubierta,y el anchor de la teja cuẽtese por el diametro de la forma semicircular que la teja haze, y multiplicadas estas dos cosas de la teja vna por la otra, el producto sera la area de la teja, por la qual partiras la area del tejado,y el quociente sera el numero de tejas que son menester y si el tejado se vuiere de hazer con losas,o con hoja de Milan,sigue la regla del enladrillar,descontando siẽpre de la losa la quantidad que se pone debaxo de otra.

CAPI. XIX. EN QVE SE pone regla para medir la area superficial que tienẽ al rededor los cuerpos Cubos.

EL CVERPO que dizen Cubo(como enel libro siguiẽte se tratara)es vn cuerpo à modo de vn dado que tiene seys superficies yguales quadradas,y para medir la area superficial dẽstos cuerpos,no ay mas q̃ medir vn lado por la regla dẽ medir superficies q̃dradas, multiplicãdo los tamaños q̃ tiene por vn lado, por lo q̃ tuuiere por el otro,y el producto sera la area superficial del tal lado,la qual seysdoblada (porq̃ todo el cuerpo tiene seys superficies, o basis semejantes à vna destas)sera la area superficial dẽl tal cuerpo Cubo.Exẽplo.Es vn cuerpo cubo q̃ tiene por cada lado 4 palmos desta forma. Pidese q̃ sera la area



superficial de todo el? Multiplica 4 palmos (q̃ es lo q̃ tiene por el vn lado)por los 4 que tiene por el otro,y montara 16, tanta es la area de vna dẽ las seys superficies q̃ tiene este cuerpo(como enel capit.4 de medir q̃drados se mostro)Y porq̃ este cuerpo tiene 6 basis,o supficies semejãtes à vna destas,seysdobla estos 16 multiplicando por seys, montara 96, tantos quadrados de à palmo por lado aura en toda la area deste cuerpo. Sabido que la area deste cuerpo es nouenta y seys palmos superficiales,si le quisieres afforrar en vn lieço q̃ tiene 6 palmos de ancho, para saber quãtas varas serã menester,mide la area de vna vara multiplicando 4 palmos que la vara tiene de largor, por feys que tiene de anchor, y montara 24, tãtos palmos quadrados tiene vna vara defte lienço. Parte agora 96 palmos (que fue la area del dicho cuerpo cubo) por 24 palmos quadrados que tiene la vara, y vẽdra al quociente quatro, y tantas varas de lienço feran menefter para afforrar el propuefto cuerpo. Y fea efta regla general para todos los demas cuerpos que midieres para faber el paño, ò liẽço que fera menefter (fegun fu area) para afforrarlos, porq̃ no fea neceffario repetir en todos vna mifma cofa.

Si el cuerpo q̃ quifieres medir, no fuere cubo perfecto, fino à forma de parallelogramo, fiendo por vnos lados mayor que por otros, afsi como fon los altares, torres, paredes, libros, arcas, poyos, toças, mefas, y otras cofas femejantes.

De q̃lquiera fuerte q̃ vengã medidas cada vna fuperficie de las que el tal cuerpo traxere por fi por la regla de la figura quadrada, o Parallelograma que imitaren, y defpues fummadas todas las fuperficies que traxere fera la area fuperficial d̃l tal cuerpo.

CAPI. XX. EN QVE SE pone regla para medir areas d̃ cuerpos Colunares, y Pyramidales.

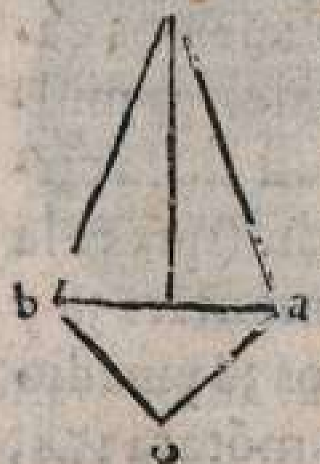
SI EL cuerpo (cuya fuperficie exterior quifieres faber) fuere colunar, rollizo, y ygual por todas partes, como lo es vn Cilindro defta manera q̃ en la figura parefce, multiplica los palmos, o

pies que tuuiere de redondeza por los q̃ tuuiere de altura, y lo q̃ al producto viniere fera la area del tal cuerpo redõdo, fin las areas d̃ fus bafis, o extremos porq̃ eftas à cada vna las mediras por la regla de medir areas de circulos.

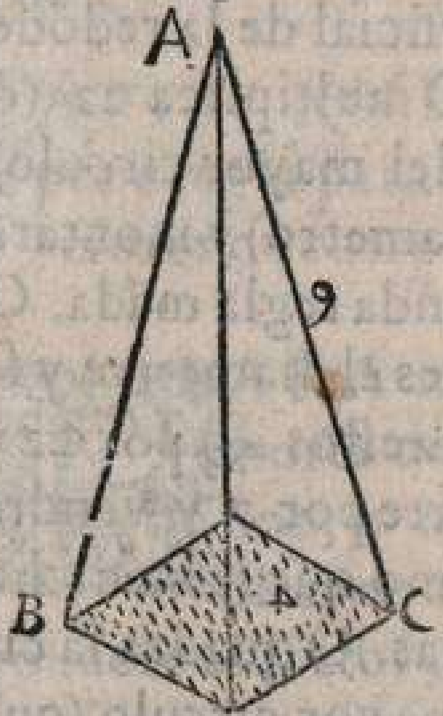
Si el cuerpo fuere Pyramidal, redõdo, y curto, o troncado. Quiero dezir, que la bafis alta fea menor q̃ la baxa, defta manera. Que la circunferencia de la bafis baxa es ocho palmos (poniendo exemplo) y la de la parte alta es feys, y el altura doze, jũta feys (que es la circunferẽcia alta) cõ ocho (que es la baxa) y feran 14, toma defto la mitad (que es fiete) multiplica eftos fiete por los doze palmos (q̃ es el altura) y vendra al ꝓducto 84, y tãta es la area de la redondeza defta Pyramida fin la area de fus bafis, que cada vna fe medira por fi, como quien mide areas de circulos, y todo jũto fera la area corporea de la tal Pyramida.

SI la Pyramida fuere circular y acuta, multiplica fu altura por la mitad de la circunferencia de la bafis, y lo multiplicado fera la area de la redondeza de toda fin la bafis, la qual mediras por fi por la regla de medir areas de circulos.

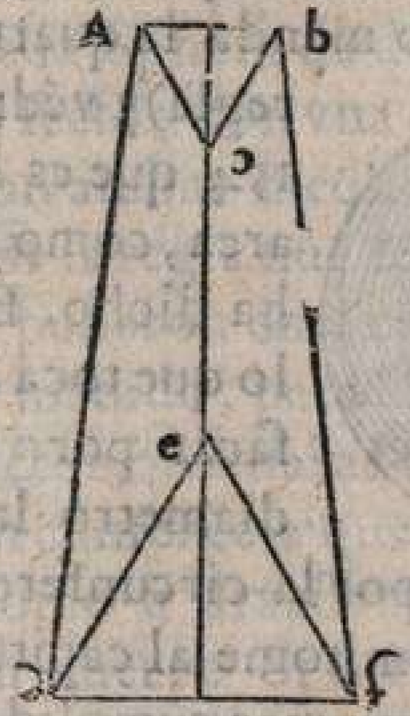
Si la

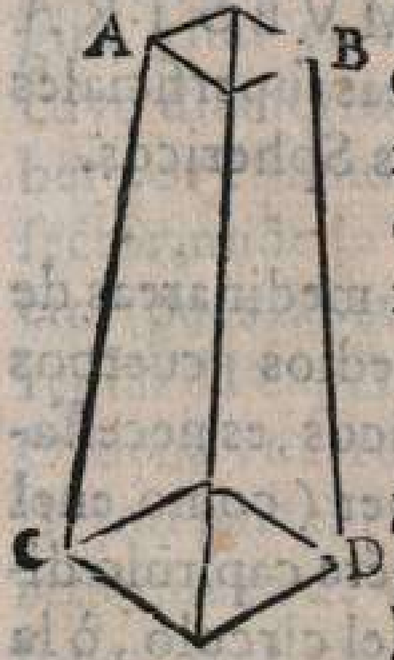


SI la Pyramida fuere lateral y acuta aſsi como triangular, o quadrilatera, como en las figuras pareſce, o de mas lados, mide la area ſuperficial de vn lado, por la regla que la figura d̃l lado demandare, y lo que montare eſte lado, multiplicale por todos los lados que tuuiere, y lo que viniere ſera ſu area de toda ſin la de ſu baſis, la q̃l mediras por ſi, y juntarlo has con lo otro de ſus lados.



Y Si eſtas Pyramidas latereles fueren trũcadas, o curtas, mide cada lado por ſi, del modo que en las figuras parece, y la baſis, y la parte alta, cada vna ſegun la regla que conuiniere à ſu figura, y todo juuto ſera la area exterior de la tal Pyramida. Y porque todo eſto es coſa muy facil, auiendo entendido las reglas de la Planimetria, no me detengo en ello.





CAP. XXI. MUEſtra medir las areas exteriores d̃ cuerpos regulares, que ſe cõponẽ de ſuꝑficies triãgulares.

COMO en el ſiguiẽte libro diremos de ſuperficies triangulares, ſe vienen a hazer tres eſpecies de cuerpos regulares, que ſon los que dizẽ Tetraëdro, qu ees vn cuerpo de quatro lados, o ſuperficies triangulares, y el Octaëdro, que es vn cuerpo de ocho ſuperficies triangulares, y el Icoſaëdro, q̃ es cuerpo de veynte ſuperficies triangulares, qualquiera deſtos cuerpos ſe mediran ſus areas, midiẽdo vna de las que tuuiere por la regla d̃ medir triangulo æquilatero, y lo que eſta ſuperficie, o lado tuuiere, multiplicado por todos los lados que el cuerpo que midieres tuuiere, el producto ſera la area exterior, o ſuperficial de todo el cuerpo.

Del pẽthagono ſe haze otro cuerpo que dizen Dodecaëdro, porque tiene doze ſuperficies yguales penthagonales, y aſsi para medir ſu area ſuperficial, mediras por ſi vn penthagono delos doze de que ſe compone por la regla d̃ medir pẽthagonos d̃l cap. 9. y multiplicando lo que mõtare por doze, el producto ſera la area ſuperficial del tal cuerpo.

CAPI. XXII. MVESTRA medir la area de las redondezas de cuerpos Sphericos, o redondos.

PARA medir lo ſuperficial exterior de vn cuerpo Spherico, aſsi como la de vna bola, o glouo, o la de la tierra, o de otra qualquiera coſa redonda es neceſſario ſaber, o la circunferencia de ſu mayor redondeza, o ſu diametro, porque cõ la noticia de qualquiera deſtas coſas ſe puede medir y ſacar la otra. De ſuerte que ſi vno quiſieſſe medir la ſuperficie concaua del octauo cielo, la mayor circunferencia ſuya ſera la que ſe imagina cõ la linea æquinocial. Y queriendo me dir la tierra el mayor circulo de ſu redondeza ſera el q̃ la diuide en dos partes yguales que es la circũferencia, cuya ſuperficie ſe preſupone paſſar por el centro de la tierra y ſu circunferencia correſponder enfrente de la linea æquinocial. Sabida pues la quantidad deſta mayor circunferencia, por ella ſe ſabra ſu diametro, como ſe moſtro enel capit.11. O ſi ſe ſupiere el diametro, por la regla cõtraria ſe ſabe la circunferẽcia, las quales dos coſas ſabidas, multiplica la mitad deſta circunferẽcia por la mitad de ſu diametro, y el producto ſera la ſuperficie, o area plana del dicho mayor circulo, la qual quatrodoblada ſera la area de la redondeza del tal cuerpo Spherico, como lo de-

Propo.31.

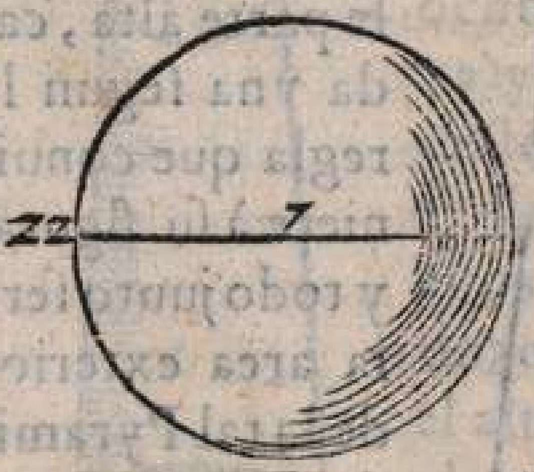
mueſtra Archimedes enel primero libro. O multiplica todo el diametro por toda la circunferẽcia del mayor circulo del cuerpo Spherico, y el producto ſera la area d̃ ſu redõdeza.

Medir la area d̃ vn cuerpo Spherico por noticia de ſu diametro

SI por ſola la noticia del diametro de vn cuerpo Spherico quiſieres medir la area de ſu redondeza, quadra los tamaños del diametro, y multiplica el quadrado por 22, y el producto partelo por 7, y el quociente ſera la area.

Medir areas d̃ cuerpos eſphericos por la noticia d̃ ſu circunferencia.

SI por ſola la noticia de la circunferencia del mayor circulo del cuerpo Spherico quiſieres medir la area de toda ſu redõdeza, quadra eſta circunferencia de ſu mayor circulo, y multiplica eſte quadrado por 7, y el producto partelo por 22, y el quociẽte ſera la area de la redondeza del tal cuerpo, y lo miſmo vendra por vna regla que por la otra. Exemplo. Es vn glouo, o bola que tiene de redõdeza por la parte mas grueſſa ſuya 22 palmos, y de diametro 7, para ſaber quantos quadrados ſe haran en toda la redondeza deſte cuerpo que cada vno tenga por lado vn palmo (que es la medida de que ſe hizo mencion) ſigue qualquiera delas quatro reglas que para ello auemos dado. La primera de las quales es multiplicar 11 (que es la mitad de la circunferencia) por 3 y medio (que es la mitad del diametro) y montara 38 y medio, quatrodobla eſtos 38 y medio (multiplicãdo por 4) y mõtara 154, tantos quadrados de palmo por lado tiene la area ſuperficial de la redõdeza deſte cuerpo. O multiplica 22 (q̃ es la redondeza del mayor circulo) por 7 (que es el diametro) y montara 154, como la ſegunda regla mãda. O quadra los 7 (que es el diametro) y ſeran 49, multiplica eſtos 49 por 22 y montara 1078, parte por 7 y vendra 154 (que es lo miſmo que ſe ha dicho por las otras reglas.) O quadra la circunferencia del mayor circulo (que es 22) y mõtara 484, multiplica eſtos 484 por 7 y mõtara 3388, parte eſtos 3388 por 22 (como manda la quarta regla) y vẽdra 154 que es la area, como ſe ha dicho. En lo que toca al ſacar por el diametro la circunferencia, o por la circunferencia el diametro, remitome al capitulo 11, dõde ſe declaro mas cumplidamente la cauſa deſto.



CAP. XXIII. MVESTRA regla para medir Areas ſuperficiales de medios cuerpos Sphericos.

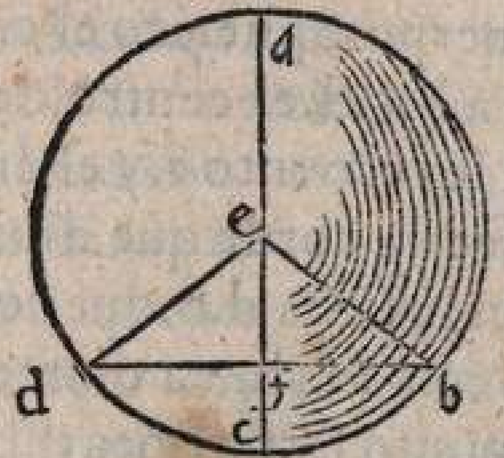
PARA medir areas de los medios cuerpos Sphericos, es neceſſario ſaber (como enel precedẽte capitulo diximos) el diametro del circulo, ò la circunferencia, lo qual ſiendo notorio con ambos ellos, o con qualquiera dellos mediras, como ſi fueſſe Sphera entera por vna qualqera regla de las d̃l precedente capitulo, y delo q̃ viniere toma la mitad, por la area ſuperficial dela redondeza d̃l medio cuerpo Spherico.

CAPIT. XXIIII. EN QVE ſe pone regla para medir areas de ſectores de cuerpos Sphericos.

PARA medir areas de ſectores de cuerpos Sphericos, es neceſſario ſaber el diametro de la Sphera cuyo fuere el ſector, y la parte de circunferencia que ocupa el miſmo ſector, porque ſabido eſte diametro, o la circunferencia del circulo mayor de la Sphera de donde ſe nombrare el ſector con vna coſa deſtas dos, o con ambas mediras toda la Sphera por la regla que te agradare de las q̃ ſe puſieron enel capit.22. Lo qual aſſi medido, para ſaber lo que cabe al ſector, ordenaras vna regla (ſegun la circunferẽcia que ocupare el ſector) Como ſi dixeſſemos, es vn ſector de vn cuerpo Spherico que ocupa 40 tamaños de los 360 en que ſe diuide la circunferencia de vna qualquiera Sphera, o circulo, el q̃l ſector ſe imagina eſtar en vn cuerpo Spherico, cuyo diametro es 7 tamaños, para ſaber por eſta noticia la area d̃l dicho ſector, mide la Sphera do eſta el ſector (pues ſabes ſu diametro) por las reglas d̃l cap.22. y hallaras tener 154 Ordena vna regla de tres diziendo. Si 360 partes (en que ſe diuide vna redondeza de vna Sphera) tiene 154 ſuperficies quadradas en toda ſu redondeza, pido 40 (que ſon las partes de circunferencia que diximos tener eſte ſector) que area le correſpondera? Sigue la orden de la regla de 3 multiplicando 154 por 40, y partiendo por 360, y lo que al quociente viniere ſera la area del dicho ſector, y deſte modo ſe mediran otros como quiera que vengan.

CAPI. XXV. MVESTRA regla para medir areas de porciones menores de cuerpos Sphericos.

SEA el mayor circulo de vn cuerpo Spherico el circulo a.b.c.d. el centro del qual ſea el punto e. y el diametro ſea a.c. ſea la corda que diuide las porciones la linea d.b. que corte en angulos rectos la linea diametral a. c. enel punto f. Eſta linea d.b. corta à toda la Sphera en dos partes que dizen porciones. La vna mayor que media Sphera, y la otra menor. La mayor es denotada con las letras d.a.b. y la menor cõ las letras d.c.b. y de vna y otra la linea d.b. es corda y la a.c. es diametro, ſaca del punto, o centro e. la linea e.d. y la e.b. Eſto hecho, mira la ꝓporcion q̃ ay dela quãtidad de diametro e.f. cõ el ſemidiametro deſte circulo, o linea a.e. ò e.c Ypõgamos por caſo q̃ todo el diametro deſte circulo, ò linea a.c. ſea de 7 tamaños, luego el ſemidiametro, ò linea e.c. ſera de tres y medio. Preſupõgamos mas, que la parte e.f. es vno y medio, de los tres y medio que tiene el ſemidiametro, mira que parte es vno y medio (que finximos tener la linea e f.) de tres y medio (que es la linea e.c. ò ſemidiametro) y hallaras ſer tres ſeptimos, que ſe vee partiendo vno y medio por los tres y medio. Eſto preſupueſto, mira quanto es la area ſuperficial deſte medio cuerpo Sphepo Spherico,por la regla del cap.23. pues ſabes que ſu diametro es de ſiete tamaños, y hallaras ſer la area deſta media Sphera 77,mira agora quã to es tres ſeptimos deſta area 77,y hallaras ſer 33, reſta eſtos 33 de los 77 y quedaran 44,tanta ſera la area ſuperficial de la porciõ d.c.b.del propueſto cuerpo Spherico (que fue la menor.) Y añadiendo los miſmos 33 a los 77(q̃ fue la area del medio cuerpo Spherico)montara 110,tanta ſera la area ſuperficial de la redõdeza de la porcion mayor d.a. b. deſte cuerpo Spherico , cuyo circulo mayor



p̃ſuponemos tener ſiete tamaños de diametro,y la prueua deſto es, q̃ ſummando la area de la vna porcion(q̃ fue 110) con la de la otra(que fue 44, ha de ſer tanto como la area de todo el cuerpo Spherico en que ſe echaron las dichas porciones.

Nota. Si ſupieres la quantidad a.f. y ſe ignoraſſe la quantidad , ò ſagita f.c.multiplica el lado d.f.ò el f.b. (q̃ porque ſon yguales,no importa mas el vno q̃ el otro)como ſe prueua por la tercera propoſicion del tercero d̃ Euclides , y el producto partelo por la miſma quantidad a.f.y el quociente ſera la ſagita f. c. y al contrario ſi eſte miſmo producto partieres por la ſagita f.c.(ſiendo notoria) vendra la otra quantidad f.a.

Sino ſupieres el lado d.f.ni el f.b. multiplica d.e.q̃ por ſer ſemidiametro deſte circulo , tiene 3. tamaños y medio, pues ſe ſabe que el diametro todo es ſiete(como ſe propuſo.)Luego multiplica e. f. q̃ es vno y medio (como ſe ha propueſto) por otro tanto,y juntas eſtas dos multiplicaciones : ſaca la rayz quadrada y ſera el lado d.f.ò el f.b.como ſe prueua por la propoſicion 46 del primero de Euclides.Porq̃ el q̃drado del lado e. f. y el de d.f. jũtos hã d̃ ſer tãto como el q̃drado del lado , o ſemidiametro e.d.que es lado opueſto al angulo recto d.f.e.

Podras medir porciones de Sphera de otra manera,ſabiendo la ſagita que corta el diametro de la baſis de la porcion. Exemplo. Sea vn cuerpo Spherico,cuyo mayor circulo ſea a.d.c.b. y ſu diametro ſea d.b. el qual preſupongo que tẽga quinze tamaños. Sea la porcion que queremos medir a. d. c. menor que la mitad del medio cuerpo Spherico , y ſea el diametro de la baſis deſta porcion la linea a.c. que preſupõgo que eſta linea a. c. corta en angulos rectos al diametro d.b.en el punto e.de tal manera que la parte d.e.del diametro cortada ſean tres tamaños de lo que todo el tiene 15. Si cõ eſta noticia quiſieres ſaber la area ſuperficial deſta porcion ſolamente , ſin la area de ſu baſis , notaras que Archimedes demueſtra , que la ſuperficie deſta porciõ es ygual a la area ſuperficial de vn circulo , cuyo ſemidiametro ſea ygual a la linea a.d. que ſale de lo alto de la porciõ haſta la circunferẽcia de la baſis del circulo deſta porcion de Sphera,y por eſta razon ſacando los tamaños deſta linea a.d.y doblandola,y dandola por diametro à vn circulo, midiẽdo la area del tal circulo , ſera ygual a la area deſta propueſta porcion de Sphera. Pues para ſaber los tamaños deſta linea a. d. notaras como ſe infiere de la propoſicion tercera del libro tercero de Euclides,que porque el diametro d.b.deſta Sphera corta en angulos rectos à la linea a.c diametro del circulo deſta porcion) queda diuidida

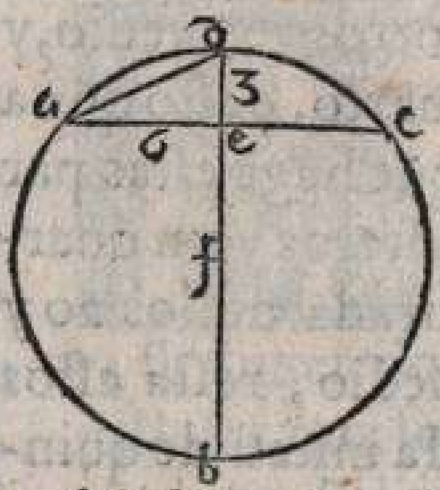
Medir porciones de esphera de otro modo.

Lib.i. propoſi.41.

uidida

Lib. 3. p- posi. 34.

uidida la a.c. en dos yguales partes. Assi mismo, porque Euclides demuestra que si dẽtro de vn circulo se cortaren dos lineas rectas (como quiera que sea) lo que viniere al producto, multiplicando la vna parte por la otra de la vna linea, ha de ser ygual al producto de las otras dos partes de la otra, vna por otra. Por estas razones se sigue, que el producto đ la parte d.e. đl diametro, multiplicado por la otra su parte e.b. ha de ser tãto como multiplicando a.e. en la e.c. ò como el quadrado de a.e. pues a.e. es ygual cõ e.c. y pues d.e. es tres tamaños, siguese que siẽdo todo el diametro 15, que e.b. sera 12. Pues multiplica 3 (que es la vna parte) por 12 (que es la otra) y seran 36, y porque a.e. multiplicada por si misma, ha de ser tanto como estos 36, la rayz de 36 (que es 6) sera el lado a.e. y deste modo tẽdremos sabido que d.e. es tres tamaños, y la a.e. es seys, y porque cõ estas dos lineas, y la a.d. se causa vn triãgulo rectãgulo del q̃l se sabẽ, los dos lados d.e. y e.a. que contienen el angulo recto, facil cosa sera saber el otro lado a.d. opuesto al dicho angulo recto, que es lo que se pretende, siguiendo la doctrina de la proposicion 46 del libro primero de Euclides. En dõde muestra, que los quadrados de los dos lados de todo triangulo rectangulo que contienen al angulo recto, han de ser tanto como el lado opuesto al tal angulo, y assi quadra 3 (que son los tamaños del lado e.d.) y serã 9, quadra tambiẽ el otro lado e.a. (q̃ es 6) y seran 36, summa estos dos quadrados, como son 9 y 36, y montaran 45, estos 45 es ygual al quadrado del otro lado a.d. deste triangulo, y siendo 45 su quadrado, la rayz quadrada de 45 serã los tamaños del lado a.d. que es el proposito. Y porq̃ este lado, o linea a. d. dezimos ser semidiametro del circulo, cuya area ha de ser ygual à esta porcion de Sphera, dobla rayz de 45, multiplicando por 4 (porque assi se doblã los numeros q̃drados) y montara rayz de 180, tanto sera el diametro deste circulo, el qual mediras (pues sabes su diametro) por la regla de medir areas de circulos que te agradare, de las que pusimos en el capitulo 11 deste libro, en las quales hallaras vna que dize, que para medir la superficie de vn circulo se multiplique el quadrado dsl diametro del tal circulo por 11, y la multiplicacion se parta por 14 por razon que todo circulo es onze catorzenes del quadrado de su diametro, como demuestra Archimedes en su libro primero, y segun esto, quadra la rayz de 180 (que es el diametro deste circulo) y montara 180, toma destos 180 los onze catorzenes, q̃ se haze multiplicando 180 por 11 y mõtara 1980, parte estos por 14 y vẽdra à la particiõ 141 y tres septimos, y tanta es la area superficial del dicho circulo, cuyo diametro es rayz de 180, y por consiguiente tanto sera la area superficial desta porcion de Sphera sin la de su basis, la qual si la



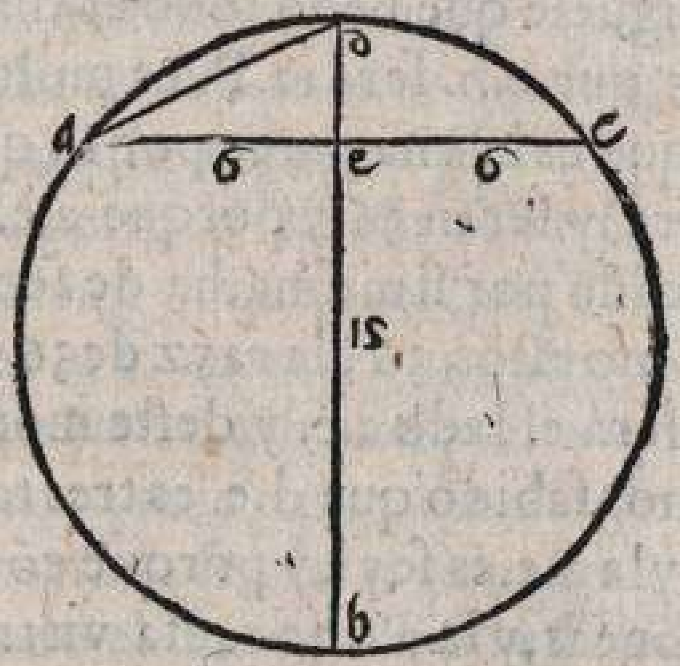
quisieres medir es cosa facil, pues sabes ser su diametro la linea a. c. q̃ es 12 tamaños, siguiendo la orden đl medir circulos multiplicando el quadrado de 12 (q̃ es 144) por 11, y partiẽdo el producto por 14, y lo que viniere sera su area, la qual junta con lo otro, sera la area superficial de toda esta propuesta porcion a.d.c.

Otro modo de medir porciones sphericas

PODras medir porciones de Sphera menores que media Sphera) siẽdo notorio el diametro de la basis de la porciõ de la Sphera) deste modo.

Sea

Sea vn cuerpo Spherico, cuyo mayor circulo es a.d.c.b.y ſu diametro d.b.es 15 tamaños. Sea la porcion q̃ queremos medir a.d.c. cuyo ſemidiatro de ſu baſis ſea a.c.el qual ſe ſabe ſer de 12 tamaños,y que corta al diametro d.b. deſta Sphera en angulos rectos enel punto e. con la qual noticia quiero medir la ſuperficie deſta porcion a.d.c.mas cõuiene ſaber primero quanto ſea la linea a.d. porque eſta linea ſera el ſemidiametro del circulo, cuya area ſuperficial ſera ygual a eſta propueſta porció(como enel precedente exemplo diximos) y para ſaberlo,ya tienes noticia que la linea a.c. es 12 tamaños, la mitad q̃ es a.e.ſeran 6,por las razones dichas enel alegado exemplo,al qual me remito. Y porque el quadrado deſta linea a.e.es 36, por tanto multiplicãdo la parte d.e.cortada del diametro por la e.b.han de ſer otros 36,y porque no ſabemos quãto es d.e.ni e.b. mas de que todo eſte diametro d.b. es 15 tamaños,es meneſter hazer deſtos 15 tales dos partes,que multiplicada vna por otra hagã 36,lo qual ſe haze deſte modo. Toma la mitad de 15(q̃ ſon 7 y medio) y quadrala,multiplicandolos por otros 7 y medio,y montara 56 y vn quarto, deſto quita los 36 que quieres que hagã eſtas partes y quedaran 20 enteros y vn quarto, toma la rayz q̃drada deſtos 20 y vn q̃rto,q̃ es 4 y medio, reſta eſtos quatro y medio de la mitad de quinze,y quedaran tres,eſta es la vna parte de las dos que buſcas. Para hallar la otra jũta quatro y medio(que fue la rayz)con 7 y medio (que es la mitad de 15)y ſeran 12,eſta es la otra, y aſsi diras que las dos partes que de 15 has hecho,la vna es 12,y la otra es tres,las q̃les multiplicadas vna por otra haran 36,y deſte modo auras ſabido q̃ el pedaço cortado deſte diametro e.d.es tres tamaños, y el otro e.b.es 12. Ya q̃ ſabes que la linea d. e. es tres, y la a.e.es 6.por eſtos dos lados ſaca el otro lado a.d.deſte triangulo a.d.e.pues es lado opueſto à vn angulo recto, por la doctrina de la propoſicion 46 del primero de Euclides,el qual ſabido ſabras el ſemidiametro del circulo,cuya area ſera lo miſmo q̃ la deſta porció. Y porq̃ enel exẽplo precedente ſe dixo como,no me detengo, pues no difiiere eſto de lo otro,ſino en que aqui ſe ſaca el lado d.e.y a.d.y alli ſe ſaco por el lado d.e.el lado a.e.y el d.a.



CAP. XXVI. EN QVE SE pone regla para medir porciones de cuerpos Sphericos, mayores q̃ media Sphera.

SEA vn cuerpo Spherico a.d.c.b. y ſu diametro ſea d.b.y tenga 15 tamaños, y el circulo mayor d̃ſte cuerpo Spherico ſea el miſmo que denotan a.d.c.b. Sea la porcion que ſe quiere medir a.d.c.mayor q̃ la mitad deſte cuerpo Spherico el diametro d̃la circunferẽcia d̃la baſis deſta porcion ſea la linea a.c. el qual corta y es cortado en angulos rectos con el diametro d.b.enel pũto e. Pongamos agora por caſo,que la parte d. e. del diametro de la Sphera ſea 12 tamaños,ſi por eſta noticia quiſieres medir la area deſta porcion a.d.c.notaras que

Libro 1. propo 41. ras que Archimedes mueſtra que la ſuperficie deſta porçion ſera ygual a la area de vn circulo:cuyo diametro ſea duplo à la linea a.d. por lo q̃l ſera neceſſario ſaber quanto es larga eſta linea a.d.porque ſabida,y doblãdola, y dandola por diametro à vn circulo,medido el tal circulo lo que mõtare ſera ygual a la area deſta porciõ,pues para ſaber que tamaños tiene eſta linea d.a.mira primero quanto es la linea a.e.Pues auemos dicho enel capitulo precedente que el producto de la parte b.e.(del diametro) en la parte e.d.ha d̃ ſer ygual al quadrado deſta linea a.e.y porq̃ la e.d. ſe ſabe que es doze,ſiguеſe que la e.b.ſera tres, pues todo el diametro d.b.es quinze. Y ſegun eſto,multiplicãdo tres (que es la e.b)por doze (q̃ es e.d.) hara treynta y ſeys, la rayz de treynta y ſeys(que es ſeys) ſeran los tamaños de la linea a.e.Eſto entendido,quadra eſtos 6 y ſeran 36, quadra tambien la e.d.(que es 12) y ſerã 144 junta eſtos dos quadrados y montara 180,la rayz deſto ſera la linea a.d. como ſe prueua por la propoſicion 46 del primero libro de Euclides. Y porque eſta rayz 180,es el ſemidiametro del circulo que ſe yguala a la dicha porcion mayor a.d.c.(que quieres medir)dobla rayz 180 (multiplicando por 4)y montara rayz de 720, tanto ſera el diametro del circulo q̃ buſcas. Sabido el diametro deſte circulo para medirle quadrale, y ſeran 720,toma deſto onze catorzenes (q̃ ſe haze multiplicando 720 por 11, y partiendo por 14) y vendra al quociente 565 enteros y cinco ſeptimos, y tãto ſera la area ſuperficial del circulo,cuyo diametro es rayz de 720, y por conſiguiente tanta ſera la area deſta propueſta porcion a.c.d.que es el propoſito. Prouarſe ha eſto practicalmente ſummãdo los 565,y cinco ſeptimos(que dezimos ſer la area deſta porcion mayor a.d.c,) con 141 y tres ſeptimos (que mõto la area de la porcion menor que enel cap.precedente ſe midio) y porque ambas hazen todo el cuerpo Spherico, cuyo diametro es 15 tamaños, ſera todo

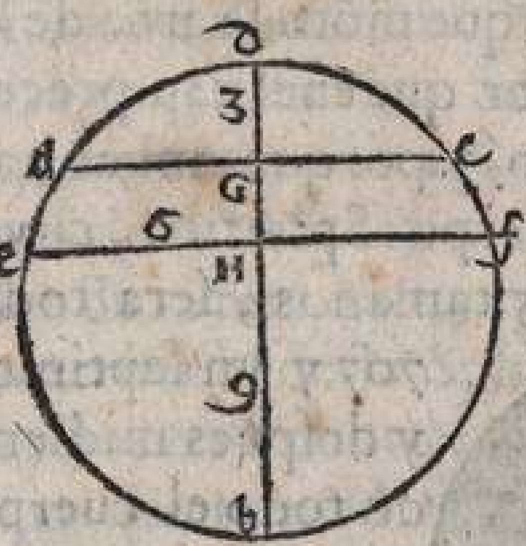
707 y vn ſeptimo, y deſpues midiendo todo el cuerpo ſpherico por la regla q̃ dimos enel cap.22.y ſi fuere tãto lo vno como lo otro es argumento auer ſido ciertas las medidas de las dichas porciones, y ſino,no.

Nota lo q̃ ſe dixo enel precedente capitulo de medir porciones menores de Sphera,que todos los auiſos,y particularidades,alli relatadas ſe podran aplicar aqui.

CAPIT. XXVII. EN QVE ſe pone regla para ſaber medir alguna parte ſuperficial de vn cuerpo Spherico, comprehendida entre dos parallelos.

PONGAMOS por caſo,que es vna Sphera que ſu diametro d.b.es de quinze tamaños,y q̃ en eſta Sphera ſe finxen dos lineas circulares parallelas,que ſon a.c.y e.f.y que la a.c. corta el diametro d.b. enel punto g.y la linea e.f.le corta enel punto h. Pongamos mas por caſo,que la parte cortada deſte diametro d.g. es tres tamaños d̃ los que todo el diametro d. b. tiene quinze, y la parte d. h. es ſeys,ſi cõ eſta noticia quiſieres ſaber la area ſuperficial que ay entre eſtos dos parallelos,quiero dezir, entre la linea

linea a.c. y la e.f. por toda la redondeza desta Sphera. Mide la porcion



desta Sphera e.d.f. (por la regla dada en los capitulos precedẽtes de medir porciones menores de Sphera) y lo que montare guardalo. Luego por la misma orden, y regla mide la otra porcion a.d.c. y lo que montare: restalo de la area de la otra porcion que guardaste, y lo que quedare, sera lo que ay entre los dichos dos parallelos a.c. y e.f. q̃ es el proposito. Y deste modo mediras otras partes de qualquiera cuerpo Spherico.

FIN DEL TERCERO LIBRO.

SVMMARIO DE LOS Capitulos y Articulos deste libro quarto, de Geometria, que trata Stereometria.

N Arti

Libro

Fin del Summario.

LIBRO QVARTO deste tratado de Geometria, en que se ponen cosas pertenescientes al genero de Medida, que dizen Stereometria.

Capitulo primero, en que se ponen diffiniciones.

Diffinició primera del lib. II.

CVERPO (como diffine Euclides) es vna cosa q̃ tiene anchura, y largura, y profundidad, los terminos del qual son superficies.

Diffi. 12. lib. II.

Angulo corporeo, ò solido, ò macizo, como diffine Euclides, es aq̃l q̃ es constituydo de mas de dos angulos planos, causados en vn mismo pũto, do cõcurren diuersas superficies, por q̃ de la manera que dos lineas rectas no cõstituyen ni hazẽ superficie, assi dos angulos planos en vn mismo pũto causados, juntãdo el vno sobre el otro no harã angulo corporeo, porq̃ son menester mas de dos angulos planos dados en diuersas superficies.

Diffi. 9. d̃l II de Euclides.

Angulo solido recto, se entiende por vn angulo causado de tres angulos rectos planos.

Cuerpo rectangular, entiendo por toda especie de cuerpo, que todos sus angulos son rectos, y los tales cuerpos siempre son compuestos de seys superficies, que son quadradas, ò parallelogramas rectangulares. Si las seys superficies son quadradas, sera el cuerpo llamado Cubo, y su forma imitara à vn dado, porque en su altor, y anchor, y profundidad, sera ygual, y si estas seys superficies no fueren quadradas, causaran cuerpos a manera de vn altar, o arca.

Diffi. 21. d̃l II. ex Záber.

El Cubo (como diffine Euclides) es vna figura maciza cõtenida de 6 superficies quadradas, y 8 angulos solidos, y cada angulo solido es cõtenido de 3 angulos rectos formados de 3 lineas rectas yguales, las quales 3 lineas representã la largura, y anchura y altura d̃l tal cuerpo, es à manera d̃ vn dado, desto se manifiesta ser este cuerpo solido rectangulo.

Cuerpo regular, es aq̃l q̃ es de lados y angulos y basis yguales, y q̃ puede ser inscripto dentro de vna Sphera, de modo que todos sus angulos solidos se terminen y toquen en la superficie concaua de la dicha Sphera.

Cuerpo irregular, es el q̃ es d̃ lados y angulos, y basis desiguales, y q̃ descripto dẽtro de vna Sphera, no tocara cõ todos sus angulos en la area, ò superficie concaua de la tal Sphera.

Tetrahẽdro, es vna figura corporea cõprehẽdida debaxo de 4 basis, ò superficies triangulares, equilateras, por lo qual por otro nombre se dize quatro basis, o Pyramida de quatro basis triãgulares. La figura de la qual adelante se pondra.

Octobasis, o Octahẽdro, es vn cuerpo solido, cõtenido de 8 superficies triãgulares, yguales, y æquilateras. Diffin. 22. del II.

Icosahẽdro, es vn cuerpo solido cõprehẽdido debaxo de 20 superficies triãgulares, æquilateras, y yguales. Diffin. 24.

Dodecahẽdro, es vn cuerpo solido contenido debaxo de 12 superficies penthagonales, yguales, y æquilateras, y æquiangulas. Diffi. 23. 28. del II.

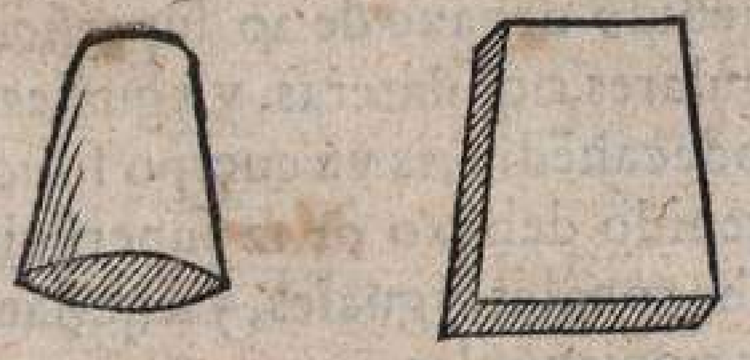
Pyramida redõda, q̃ por otro nõbre dizẽ Cono, es vna figura corporea, segũ Euclid. formada del mouimiento de vn triãgulo rectãgulo estãdo fixo el lado, o perpendicular q̃ contiene Diffin. 10. del II.

al angulo recto, y mouiẽdo a la redõda el otro lado, tanto que buelua al pũto do començo el mouimiento, y si el lado fixo fuere ygual al otro lado q̃ se trae al rededor, la figura sera rectãgular, y si fuere mas largo, sera acutiãgular, y si fuere mas corto, ottusiangular, y la perpendicular, o altura desta figura corporea sera el lado fixo q̃ queda enmedio, y la basis desta Pyramida, sera vn circulo.

Diffini.9. del 11. Pyramida lateral, es vna figura corporea constituyda sobre vna basis d̃ lineas rectas, y terminada su redõdeza de tantas superficies triangulares quantas fueren los lados de su basis, los quales triangulos se leuantan hazia arriba, y concurren todos en vn punto opuesto à la misma basis.

Las Pyramidas, ò son curtas, ò acutas, las acutas son las que paran en lo alto en vn punto opuesto a sus basis, dizese Depir en Griego, que es fuego, porque imitã en la forma ala llama que del fuego sale.

Pyramidas curtas, o descabeçadas o troncadas, dizen quando de vna qualquiera Pyramida redonda, o lateral cortan vna parte hazia la punta: con vn tal corte que la superficie de lo cortado sea æquidistante à la superficie de la basis de la tal Pyramida, y asi à lo que queda de la Pyramida, despues de despuntada, se dize Pyramida descabeçada, ò troncada, o curta.

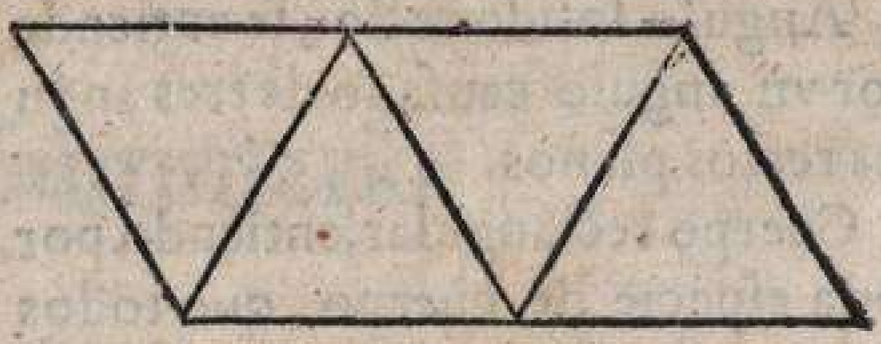


Coluna redonda, que los Griegos dizen Cilindro, es vna figura corporea redõda, q̃ se termina en vn extremo y otro en dos circulos yguales.

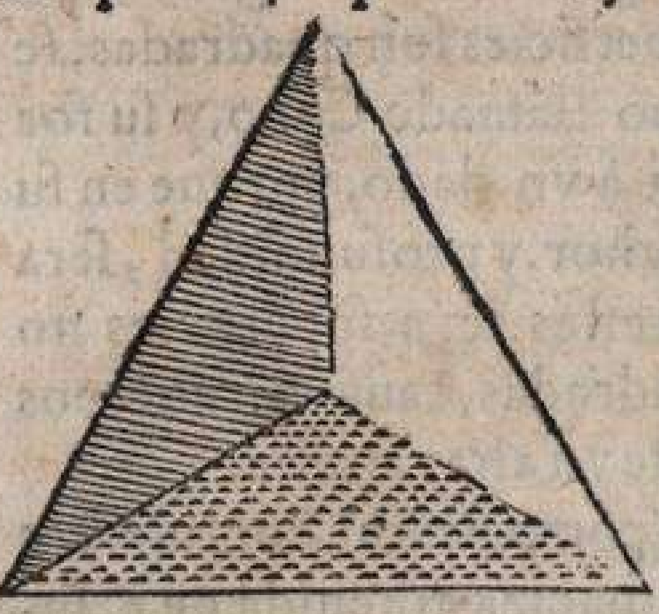
Diffi.11. del 11. Euclides la diffine mostrando su fabrica diziendo, que el altura desta figura es rastro, o señal del parallelogramo rectangulo mouido al rededor, estando el vn lado firme hasta tanto que cõ este mouimiento buelue al punto do començo, figurase d̃ste modo, trayendo a la redonda el lado a.d. del parallelogramo a.b.c.d. queda hecha la coluna, ò Cilindro a.e.f.d.

CAPI. II. EN QVE SE DIZE, SER LOS CUERPOS REGULARES SOLOS CINCO.

LOS cuerpos Regulares son solos cinco, y no pueden ser mas, como luego diremos. El primero, se dize Tetrahẽdro, es vn cuerpo à modo de Pyramida triãgular hecha de quatro basis, o superficies triangulares æquilateras deste modo.



Que jũtos los angulos de las vnas cõ las otras, vienen a hazer y formar vn cuerpo de 4 superficies, y 6 lineas, o lados, y d̃ 4 angulos solidos hecho cada vno de 3 angulos planos, la figura d̃l qual cuerpo, o Pyramida es desta manera.

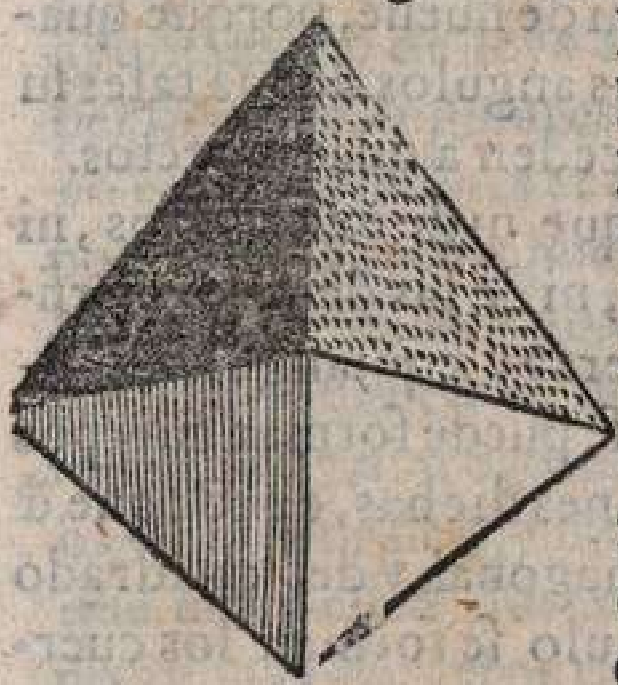


Mue-

Mueſtra fabricar eſte cuerpo Euclides dentro de vna aſsignada Sphera enel lib.13. propoſicion 13.

EL ſegundo ſe dize Octahédro, es vn cuerpo que ſe haze de ocho ſuperficies, ò baſis triangulares yguales, y æquiãgulas deſte modo.

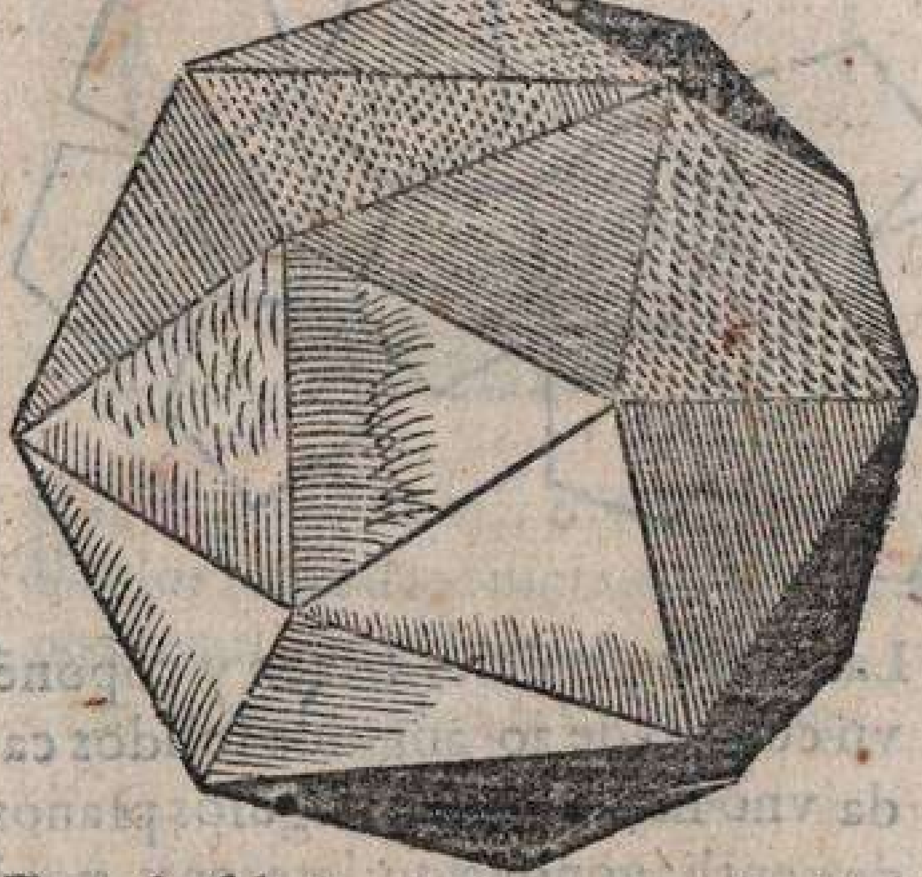
Las quales ſuperficies jũtádoſe vnos angulos de vnas con otros, vienen a componer vn cuerpo de ſeys angulos ſolidos cada vno hecho de quatro angulos planos de vn triangulo æquilatero, de los que tres dellos hazẽ dos rectos, figuraſe deſta manera.



Pone la fabrica deſte Euclid. en la 15 prop. del libro 13.

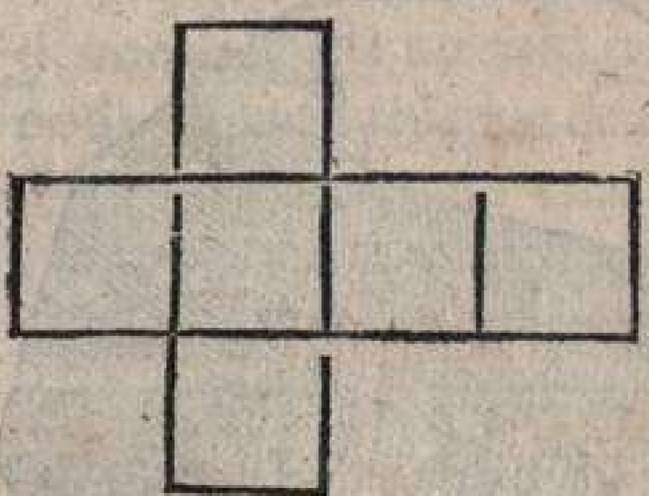
EL tercero ſe dize Icoſahẽdro, es vn cuerpo que ſe haze de 20 ſuperficies triangulares equilateras, y equiãgulas, đſte modo

Las quales deſpues de jũtas, conſtituyen vn cuerpo de 12 angulos ſolidos cada angulo compueſto de cinco angulos planos deſtos triangulos æquilateros, y figuraſe el cuerpo que reſulta đ las dichas veynte ſuperficies deſta manera.

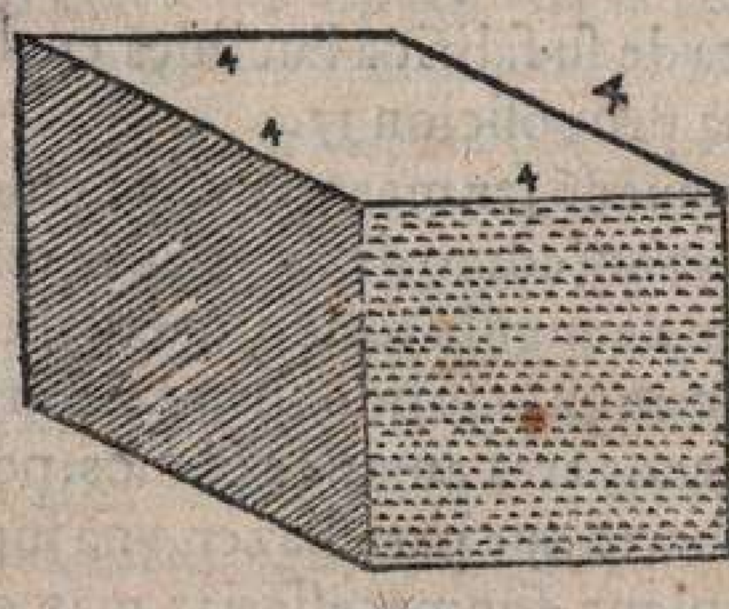


Pone la fabrica deſte cuerpo Euclid. en la propoſi.16 del lib.13.

EL quarto cuerpo ſe dize Cubo, o Hexahẽdro, formaſe đ ſeys ſuperficies q̃dradas, yguales, y rectangulares, deſte modo.

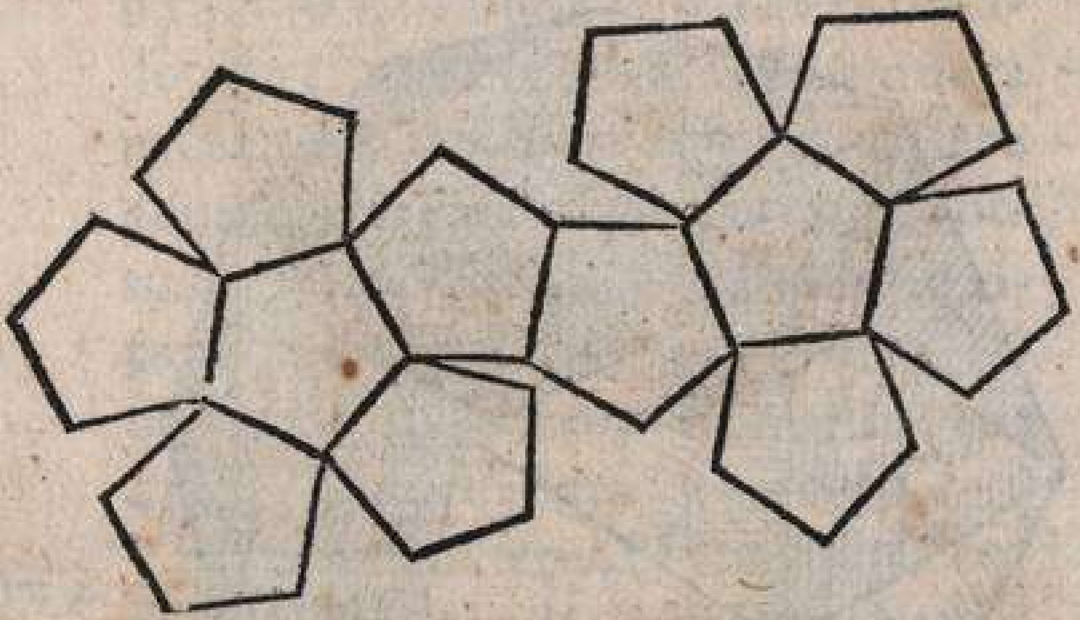


Eſtos q̃drados deſpues que ſe juntã, cada vn angulo de tres dellos hazen vn cuerpo ſolido de ocho angulos ſolidos, a modo de vn dado quadrado, ygualmente alto, y ancho, y profundo, deſte modo.

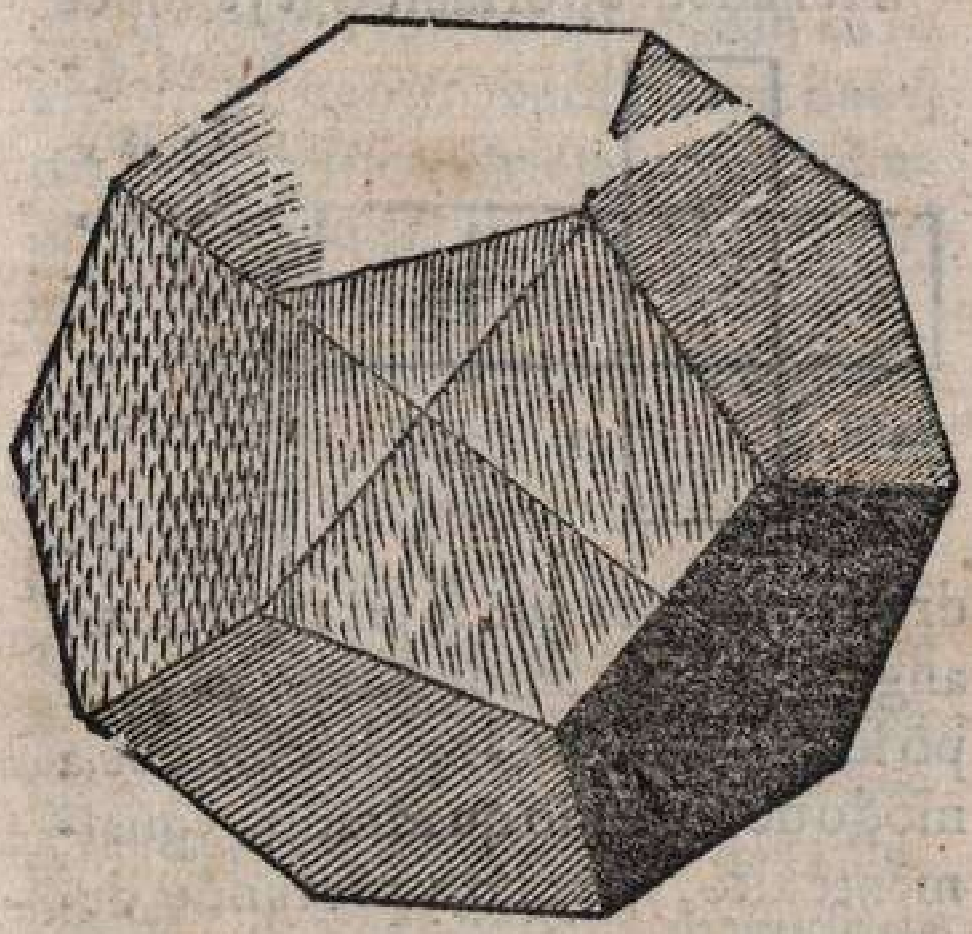


Pone la fabrica deſte cuerpo Euclid. en la propoſi.14 del lib.13.

El quinto cuerpo se dize Dodecahedro, formase de 12 superficies penthagonales, æquilateras, y æquiãgulas desta manera.



Las q̃les superficies hazen y cõponẽ vn cuerpo de 20 angulos solidos cada vno hecho đ tres angulos planos de penthagonos æquilateros y æquiangulos de los q̃ cinco dellos hazen seys angulos rectos desta suerte.



Trata de su fabrica Euclides enel libro 13. proposicion 17.

Y no puedẽ ser mas que estos cinco, por razon (como diximos en la diffinicion de angulo solido) que para hazer vn angulo solido son necessarios alomenos tres angulos planos, porq̃ đ la suerte que para hazer vna superficie plana son necessarias mas que dos lineas, assi para constituyr vn angulo solido, son menester mas q̃ dos angulos planos de superficies, y menos que quatro, como se demuestra por la 21 proposi. del 11 de Euclides. Porque si los angulos de las superficies que juntasses para hazer algũ angulo solido fuessẽ tãto como quatro rectos, o mas, del tal ajuntamiẽto jamas se podria hazer angulo solido, ni cuerpo, sino superficies planas. De aqui sale, que porque cada tres angulos de vn exhagono æquilatero y æquiangulo valen tãto como quatro rectos (como se demuestra por la proposi. 32 del primero de Euclides, porque todos los seys angulos de vn exhagono valẽ ocho rectos, no es possible hazer angulo solido cõ tres angulos de vn exhagono, por lo qual no es possible hazer cuerpos con superficies exhagonales æquilateras y æquiangulas. Y porque estas figuras mientras mas lados tuuieren sus angulos, son yguales a mas rectos, siguese que tampoco se podrã hazer cuerpos de superficies de siete lados, ni de ocho, ni de nueue, porque qualesquiera tres angulos destas tales superficies exceden a quatro rectos. Entendido que ni de exhagonos, ni heptagonos, ni de las demas superficies æquilateras y æquiangulas multilateras no se puedẽ formar cuerpos por las razones dichas, queda que đ sola la penthagonal, y del quadrado y del triangulo se forman los cuerpos regulares deste modo, que porque para formar angulo solido (como dicho auemos) alomenos, son necessarios juntar tres angulos de tres superficies planas, porque todos los cinco angulos del penthagono, valen tãto como seys angulos rectos siguese q̃ los tres angulos del pẽthagono porq̃ no valen sino tres rectos, y tres quintos de otro (que es menos que quatro rectos por tanto cõ estos tres angulos planos del penthagono

se haſe haze vn angulo ſolido. Y porq̃ cõ 4 angulos, o mas del pẽthagono exceden à 4 rectos, y cõ menos de tres no ſe ſuffre hazer angulo ſolido, q̃da claro no poderſe formar de ſuperficies pẽthagonales ſino ſolo vn cuerpo, q̃ es el q̃ diximos Dodecahẽdro.

Aſsi miſmo, porq̃ 3 angulos d̃ vna ſuperficie quadrada, ſon menores q̃ 4 rectos, por tãto ſe puede dellos formar vn angulo ſolido, y porq̃ 4 angulos valẽ 4 rectos, y cinco valen 5, y de menos q̃ de tres no ſe ſuffre hazer (por las razones dichas) ſigueſe q̃ de ſuperficies quadradas no es poſsible formar mas que vn ſolo cuerpo regular, y eſte es el q̃ llamamos Cubo, ò Hexahẽdro.

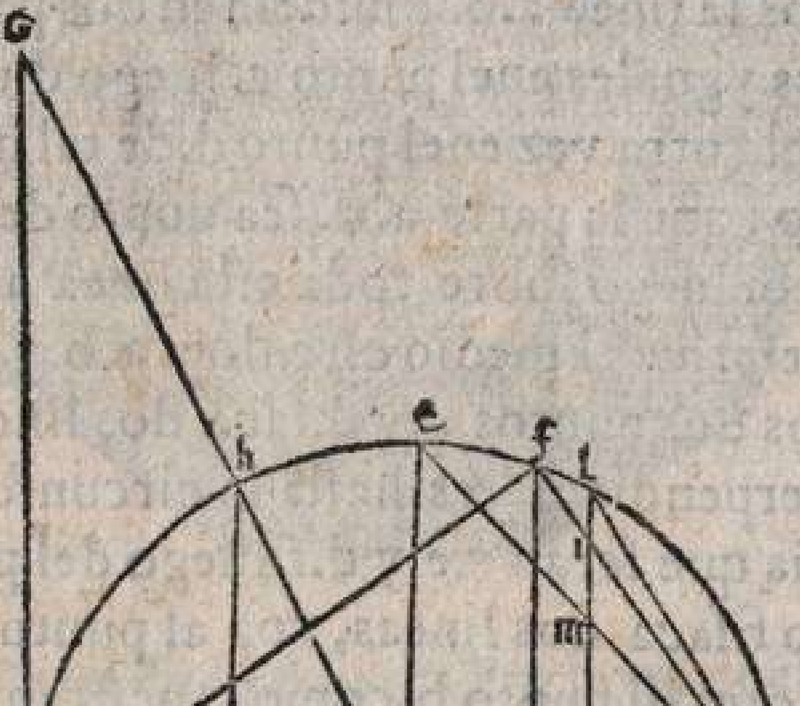
Por la miſma razõ, porq̃ todos tres angulos de vn triãgulo ſon yguales a dos rectos, ſigueſe que ſeys angulos de vn triangulo æquilatero valdran juſtamente quatro rectos, como ſe prueua por la alegada propoſi. 32 del primero de Euclid. Por tanto con el ayuntamiẽto de ſeys angulos de ſuperficies triangulares æquilateras, no es poſsible formar angulo ſolido por valer 4 rectos, pues ſi de 6 angulos d̃ſtos triãgulos no ſe forma angulo ſolido, ſigueſe q̃ menos ſe podra formar de 7 ni d̃ 8, &c. mas formarſe hã cõ menos de 6, y mas q̃ dos. Y porque entre eſtos dos terminos 2 y 6, no ay mas numeros que 3 y 4 y 5, y qualquiera numero d̃ angulos deſtos 3, ò 4, ò 5, de vn triãgulo æquilatero y æquiãgulo hazẽ menos q̃ quatro rectos, de aqui ſale la cauſa del formarſe de la ſuperficie triãgular tres cuerpos regulares ſolamẽte, q̃ ſon el Icoſahẽdro, y Octahẽdro, y Tetrahẽdro. De lo q̃ ſe ha dicho, ſe manifieſta no ſer poſsible ſer los cuerpos regulares mas deſtos cinco, a los quales ſe añadẽ el cuerpo Spherico, dentro del qual ſe finxe poderſe inſcriuir todos.

CAP. III. MVESTRA HALLAR los lados d̃los dichos cinco cuerpos regulares, ſabido el diametro de la Sphera, que à la redonda dellos ſe deſcriuiere.

PRESVPONIENDO q̃ al rededor de cada cuerpo deſtos regulares, ſe hizieſſe vn circulo, ſabido el diametro deſte circulo, o Sphera, ſe podra ſaber los lados de cada vno. Sea el diametro de vna Sphera circunſcripta a qualquiera deſtos cuerpos la linea a.b. diuidela en dos partes yguales enel punto c. luego diuidela otra vez enel punto d. de tal modo, que la parte a. d. ſea duplo de la d.b. luego ſobre toda eſta linea a.b. deſcriue el medio circulo a.e.b. y de los dos puntos c. y d. ſaca dos lineas perpendiculares haſta la circunferẽcia que ſeran c.e. y d.f. luego del pũto f. ſaca dos lineas, vna al punto a. y otra al punto b. como mueſtran a.f. y f.b. Saca luego otra linea del pũto e. haſta el punto b. como mueſtra e.b. Eſto hecho, digo que la linea a.f. es lado del Tetrahẽdro, y la linea f.b. es lado del cuerpo que dizẽ Cubo ò Hexahẽdro, y la e.b. es lado del Octahẽdro. Eſto hecho, del punto a. ſaca vna linea perpendicular con la a. b. ygual à la miſma a. b. que ſera la a. g. Luego del punto g. ſaca la linea g.c. la qual cortara à la circunferencia enel punto h. del qual punto h.echaras la linea h.i.perpendicular sobre la a.b. y esta linea h.i. sera lado del Ycosaëdro, como demuestra Euclides en la vltima del libro 13. Agora señala el punto k.en la linea a.b.tan apartado del centro c.quanto el pũto i.lo esta del mismo cẽtro c.y deste punto k. saca vna perpendicular hasta la circunferẽcia q̃ sera k.l.luego del punto l.saca la l.b. y esta linea sera ygual al lado d̃l Icosaëdro. Para hallar agora el lado del Dodecahẽdro diuide la linea e. b.(que es el lado del cubo,como diximos)segun proporcion, que tenga medio y dos extremos, como se mostro enel capit.12.del primero libro, enel punto m. de tal modo,que la m. b.sea la parte mayor de la diuision, y esta parte mayor sera lado del Dodecaëdro,y asi auras hallado los lados de los dichos cuerpos por medio d̃l diametro de la Sphera circũscripta a los tales cuerpos.

Arti.2.

Lee à Stiphelio libr.2.c.32



Nota. Si propuesto vn circulo quisieres saber con la noticia de su diametro los tamaños del triangulo, o quadrado q̃ dentro se podra inscriuir.Como si fuesse vn circulo que tuuiesse de diametro diez tamaños, asi como palmos,o pies, o lo que quisieres.Para por esta noticia saber q̃ palmos tendra por lado el triangulo æquilatero que enel tal circulo se inscriuiere,y el quadrado, y asi otras figuras tendras esta orden. Toma la mitad d̃ diez (que dezimos ser el diametro deste circulo)que es cinco, y tantos palmos tendra por lado el exhagono que dẽtro deste circulo se inscriuira.

Lee à Purbachio sobre las propo.de arco y corda de Ptholemeo.

Exhagono.

Quadrado.

Quadra este diametro 10 y seran 100,toma la mitad q̃ es 50, y la rayz quadrada destos 50 sera el lado del quadrado.

Triãgulo

Quadra asi mismo este diametro diez,y seran ciento, quadra tambien la mitad deste diametro (que es 5) y sera 25,resta estos 25 d̃ los 100, y quedaran 75,la rayz quadrada destos 75 seran los palmos del lado del triãgulo que en este circulo se inscriuira.

Decagono.

Toma la mitad deste diametro 10 y seran 5, y la quarta parte que son dos y medio, quadra estos numeros y serã 25 y $6\frac{1}{4}$ summa estos dos quadrados,y montara 31 y vn quarto, saca dello la rayz q̃drada,y desta rayz quita la quarta parte del diametro(q̃ es dos y medio) y lo que q̃dare sera el lado del decagono.

Penthagono.

Quadra el lado deste decagono, y añadele el quadrado del diametro deste circulo,y la rayz quadrada de todo sera el lado del penthagono.

Othahedro.

Quadra este diametro 10(del circulo)y seran 100,toma la mitad que es 50,la rayz quadrada de 50 sera el lado del Otahẽdro.

Cubo.

Diuide el quadrado del diametro (q̃ es 100)por 3 y la rayz q̃drada del quociente sera el lado del Cubo.Lee la proposi.14 del 13 de Euclides.

Tetrahedro.

Quadra el diametro del circulo (que es 10)y seran 100,toma la tercia parte destos 100 (q̃ es 33 y vn tercio) doblalo, y seran 66 y dos tercios, la rayz quadrada desto sera el lado del Tetrahẽdro.

Qua-

Icosaedro. Quadra el dicho diametro 10 y seran 100, toma el quinto destos 100 y será 20, saca la rayz de 20, y resta la del mismo diametro 10 y quedaran 10 menos la rayz đ 20, toma la mitad q̇ es 5, menos rayz de 5, quadra esta mitad y juntale 20, y montara todo 50, menos rayz de 500, la rayz vniuersal desto sera el lado del Icosahêdro.

Dodecahedro. Quadra el diametro deste circulo (que es diez) y seran ciento, toma la tercia parte y sera 33 y vn tercio, diuide estos 33 y vn tercio segun proporcion, q̇ tenga medio y dos extremos, como mostramos enel cap. 12 del libro primero, y la parte mayor sera el lado del Dodecahêdro. Artic. 2.

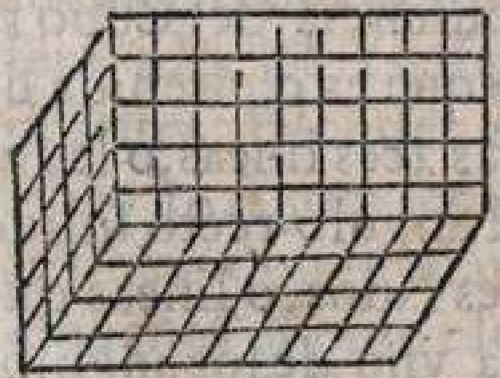
Lo que auemos dicho en este cap. seruira adelante. Lee el capit. 9. del libr. 1. del Almagesto.

CAPIT. IIII. MVESTRA cosas pertenescientes para medir el cuerpo que dizen Cubo.

ARTICVLO PRIMERO MVEstra medir cuerpos Cubos, y otros cuerpos de angulos solidos, rectangulares.

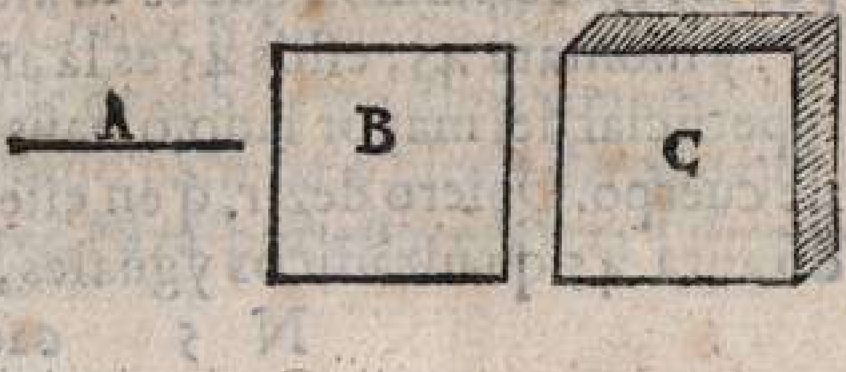
DE LA SVERTE que en la Planimetria antepusimos el medir superficies đ quadrados, y parallelogramos, a todas las demas figuras assi en este genero de medida que dezimos Stereometria, antepondremos el medir los cuerpos Cubos, ò Parallelogramos Rectangulares à los demas cuerpos, por causa que con el Cubo de alguna medida famosa se han de medir todos los demas cuerpos, como enel processo deste libro se vera. Y assi digo, que para medir lo macizo, ò corpulencia del cuerpo (que dizen Cubo) se supone, que de la manera que Euclides en la primera diffinicion, ò suposició del segundo libro, supone que todo parallelogramo, ò quadrado rectangulo, es cótenido debaxo de las dos lineas que circundan vno de sus angulos rectos: assi para medir la corpulencia del Cubo rectangular, digo que es contenida debaxo de aquellas tres lineas, o lados que circundá el angulo recto solido de los quales tres lados, o lineas que componen cada vno de los angulos solidos de las figuras corporeas rectangulares, la vna representa la largura del tal cuerpo, la otra el anchura, y la otra la profundidad, ò groseza. Y segun esto queriendo medir la area corporea de todo cuerpo solido rectágular se ha de multiplicar el numero đ medidas de vna destas lineas o lados por el numero de las đ la otra y esto q̇ mótare bueluase à multiplicar por el numero de las medidas de la otra, y este segundo producto sera la area corporea đl tal cuerpo solido rectangular, quiero dezir que este segúdo producto sera el numero delas vezes que el cubo de la medida de q̇ se hiziere mencio entrara, ò medira, ò cabrà enel tal cuerpo rectangular. Exemplo. Sea vn cuerpo rectangular solido à modo de vn caxon, que su largura sea nueue palmos, o pies, ò la medida que te agradare, y su anchura seá quatro palmos, y su altura seá cinco palmos, y assi las tres lineas q̇ componen cada vna de los angulos solidos deste cuerpo, la vna sera de nueue palmos, y la otra de quatro, y la otra de cinco. Si quisiessemos saber agora deste caxó q̄ntos cuerpos cubos à modo de vn dado se haran, ò cabran, que cada vno tenga por lado vn palmo, multiplica los nueue palmos (que es la vna linea, ò largor) por los cinco palmos (que es su altura) y montara 45, estos 45 es la area superficial del mayor lado, ò basis đeste cuerpo. Quiero dezir, q̇ en este lado aura 45 quadradicos yguales, q̇ Medir cuerpos solidos rectangulares.

cada vno tendra por lado vn palmo los quales quadradicos multiplicados por quatro palmos(que es el an-



chura) montarā 180, tāta ſera la area corporea del dicho cuerpo,quiero dezir, q̃ en eſte cuerpo ſolido cabrà 180 vezes vn cubo à modo de dado, que cada vno tē dra por lado vn palmo. Y deſte modo ſe miden los cuerpos rectangulares que imitan à eſta forma, aſsi como altares, poyos torres, murallas, paredes,y otras coſas.

Y la razon del medir los cnerpos por cubos, es porque(como otras vezes auemos dicho) la medida ha de concertar en genero cō lo que ſe mide,porque de la ſuerte que enel Altimetria diximos,que medir vna linea es,ver quantas vezes vna otra linea de vn pie,ò palmo,ò vara entra en la tal linea. Y en la Planimetria diximos,que medir vna ſuperficie, es ſaber quantos quadradicos aura en la tal ſuperficie,que cada vno tēga por lado vn palmo,ò pie,ò vara,ò la medida famoſa de que ſe hiziere mencion, aſsi medir enla Stereometria, es ſaber quantas vezes vn cuerpo cō tiene à otro cuerpezico cubo,q̃ tenga vn palmo,o pie, o vara,o la medida de que ſe hiziere mencion.Exemplo deſto. Sea la linea A.vna medida famoſa,aſsi como vn pie,o palmo,el quadrado deſta linea,o palmo a.ſera el quadradico b.y el cubo d̃ſta linea o palmo a.ſera el cuerpo c.como pareſce.



Y aſsi todas eſtas tres medidas ſon palmo,mas cada vna para differente effecto,porque cō la linea a.enel genero de medir,que dizen Altimetria ſe ſabe vna qualquiera coſa quantas quantidades tiene,como ella de largura,o d̃ anchura,o de profundidad, y no ſe pide en eſto otra coſa. Y cō la otra figura de la b. que es ſuperficie, o quadrado de la linea a.que ſe imagina ſer vn palmo, venimos en conoſcimiēto de todas las ſuperficies,mirādo vna otra qualquiera ſuperficie mayor quantas medidas ſemejantes à eſte quadradico contendra, como Enel lib.3 ſe moſtro enel genero de medir que diximos Planimetria. Aſsi miſmo la otra figura c.ſe dize cubo deſta linea de vn palmo, que es vna coſa corporea à modo d̃ vn dado, que tiene por cada lado vn palmo, ſirue para medir lo macizo,o corpulēcia de otros cuerpos,mirando en vna coſa corporea quantos cuerpecillos aura ſemejātes à eſte,y eſto trata la Stereometria,mediante lo qual ſe viene en conoſcimiento del valor,y peſo de las coſas corporeas,como enel proceſſo deſte libro ſe entendera.

Preſupueſto eſto, ſi dixeſſen, es vn Medir Cubos. cuerpo Cubo que tiene por cada lado diez palmos,pido quātos cuerpecicos cubos à forma de dado ſe harā del,q̃ cada vno tenga vn palmo por lado? Multiplica los diez palmos (q̃ tiene por vn lado)por los 10 q̃ tiene por otro,y montara ciento, eſtos ciē to buelue à multiplicarlos otra vez por los diez palmos (que es el altura del tal cuerpo,o profundidad)y mōtara mil,y tāta ſera la area corporea del tal cubo. Quiero dezir,q̃ del cuerpo cubo grande que tenia diez palmos por cada lado , ſe podran hazer mil cuerpecicos cubos macizos cada vno como vn dado, que tengan por lado vn palmo ,o que eſte cubo grande

grande contiene mil vezes al pequeño,ò vale mil vezes tanto como el pequeño, y esta se dize area corporea. Aduertimos estas menudencias porque el principiante lo entienda.

ARTICVLO II. DESTE CAP. IIII. Muestra por el lado del cubo, saber el diametro de la Sphera que rodea al tal cubo,y al contrario por el diametro saber el lado del cubo inscripto.

SI fuesse vn cuerpo Cubo q̃ tuuiesse por lado diez tamaños,para saber por esta noticia quantos tẽdra el diametro de la Sphera que al rededor del tal cubo se circunscriuiere, quadra estos 10 q̃ es lado del cubo(multiplicãdo) por otros 10,y seran 100, tresdobla estos 100 y seran 300,estos 300 es la potencia, o quadrado del diametro de la tal Sphera, luego si estos 300 es el quadrado del diametro,saca la rayz quadrada de 300, y lo que viniere seran los tamaños del diametro de la Sphera circũscripta al cubo que tiene por lado diez tamaños.La razon desto demuestra Euclides en la 14 proposiciõ del libro 13 en la qual dize,que el diametro de la Sphera circunscripta à vn cubo, es potencialmente tres tanto à la potẽcia del lado del cubo. Desto se sigue, q̃ sabiendo el diametro de vna Sphera circunscripta à algũ cuerpo cubo, se sabra el lado del tal cubo. Exẽplo sea el diametro de vna Sphera circunscripta à vn cubo,rayz de 300, toma el tercio y sera 100,la rayz de ciẽto(que es 10)sera el lado del cubo.

Nota. La linea diametral de los cubos,siempre es ygual al diametro de la Sphera,que los rodeare.

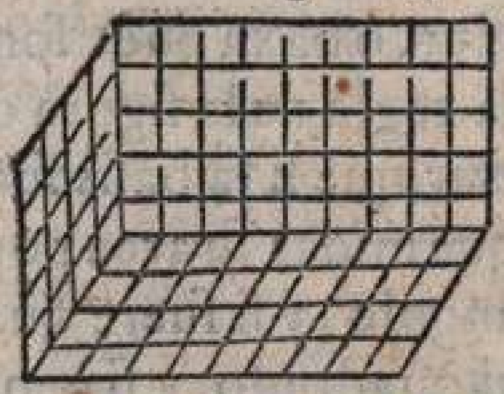
ARTICVLO. III. DESTE CAP. IIII. Muestra por el area corporea de vn cubo,sacar su lado.

SI sabiendo la area corporea de vn cubo quisieres por ella sacar su lado,saca la rayz cubica de la tal area, y tanto sera el lado. Exemplo. Si dixessen,es vn cuerpo cubo, q̃ su area corporea es mil cubos,que cada vno tiene vn palmo por lado,pido quantos palmos tendra el cubo grãde por lado? Saca rayz cubica de mil,y sera diez,tantos palmos tiene por lado el cubo que su area corporea es mil.

Por la doctrina del lib.5.cap.3 arti.5.

CAPIT. V. EN QVE SE pone regla para saber la linea Diagonal,ò diametral de los cuerpos parallelogramos rectangulares.

SI fuesse vn cuerpo solido a forma d̃ vn altar, o escriptorio,que tuuiesse de largura nueue palmos, y de anchura quatro, y de altura otros cinco. Si quisieres saber quanto sera larga la linea diagonal del tal cuerpo, esta diagonal en estos cuerpos, es ygual a la summa de los quadrados d̃ la largura,y anchura,y altura.



Y segũ esto,quadra nueue palmos(que es el largor) y seran 81,quadra tambien quatro(q̃ es el anchura) y seran 16, quadra los otros cinco(q̃ es el altura)y seran 25, summa estos tres numeros quadrados y serã 122, esto es tanto como el quadrado de la diagonal. Pues si 122 es el quadrado, o potencia de la diagonal: saca la rayz de 122(que es 11 y $\frac{1}{23}$ y tantos palmos tendra el diametro deste cuerpo.

SI fuesse vn cuerpo Parallelogramo rectangular, cuya diagonal es tantos palmos,quantos fuere la rayz de 122. tiene de anchura quatro palmos,y

Por la diagonal,sacar los lados.

mos, y de altura cinco. Para saber q̃ tendra de largura, quadra esta diagonal, rayz ꝺ̃ 122 y sera 122, guarda esto luego quadra los quatro (q̃ es el anchura que se sabe) y seran 16, quadra tambien los cinco (que es el altura) y seran 25, junta estos dos quadrados y seran 41, resta estos 41 de los 122 (q̃ guardaste) y quedaran 81, estos 81 es la potencia, o quadrado del largor, y assi para saber los palmos deste largor, sacaras la rayz quadrada de 81 (que es nueue) y tantos palmos tendra de largo el propuesto cuerpo. Y deste modo sacaras qualquiera destas tres cosas, o largor, o altor, o anchor sabiendo la diagonal, y las dos cosas qualesquiera ꝺ̃ las dichas tres.

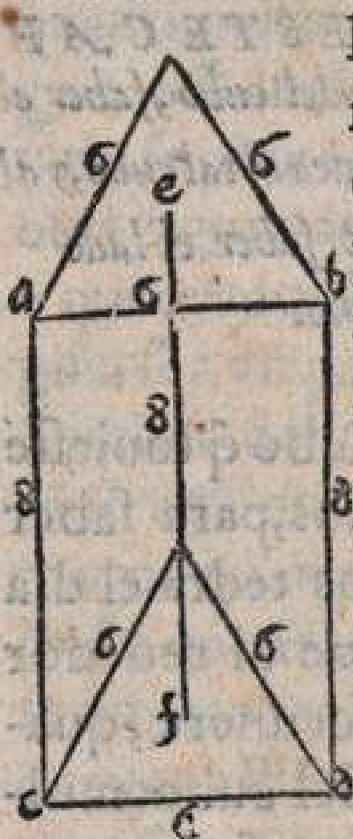
CAP. VI. MVESTRA MEdir cuerpos colunares.

LA REGLA general para saber medir la area corporea de toda coluna ygual enlo alto cõlas basis, ya seã triangulares, ya quadrilateras, ya pẽthagonales, y assi de quantos lados quisieres, ya redondas, es medir primero la basis alta, ò baxa pues son yguales (segun la regla de la figura q̃ fuere) quiero dezir, que si la basis fuere triangular, que midas su area por la regla del triangulo, y si fuere quadrada, por la del quadrado, y si penthagonal, por la del penthagono, y si redõda, por la del circulo. Y despues de medida esta basis (sea la que fuere) multiplicala por el altura dela tal coluna, y el producto sera los cuerpos Cubos que cada vno tendra por lado vn tamaño de los que se hiziere mencion que aura en la tal coluna.

Medir colunas triãgulares.

Exemplo. Es vna coluna a.b.c.d. triãgular ygual, que cada lado de la basis es seys palmos, y el altura desta coluna es ocho palmos, pidese quantos cuerpecicos cubos que tengã vn palmo por lado tendra la tal coluna? Mide la area del triãgulo a.b.e. ò la del triangulo c.d.f. (pues es æquilatero, y sabes que tiene por cada lado seys palmos) por la regla del capit. quinto del libro tercero, y supongo que

Articu. 5.



hallas ser quinze palmos quadrados y tres quintos, los q̃les multiplica por los ocho palmos (que es el altura ꝺ̃ la coluna) y montara 124 y 4 quintos, tantos cubos aura en esta coluna que cada vno tendra por lado vn palmo.

Nota. Todas dos Pyramidas ygualmẽte altas de basis triangulares, son proporcionales a sus basis, quiero dezir, q̃ la proporcion q̃ vuiere dela basis de la vna à la dela otra, aura de toda la Pyramida, a toda la Pyramida, como lo demuestra Euclides enla 5. proposi. del lib. 12.

Medir colunas quadradas y de mas lados.

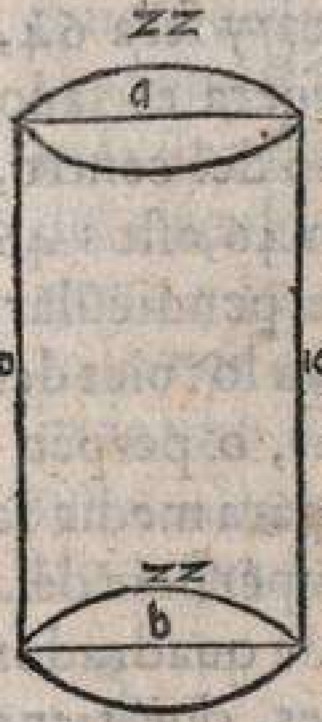
OTro exemplo. Es vna coluna quadrada que tiene por cada lado 7 tamaños (sean palmos) y de altura 10, pido que sera su area corporea si la basis ꝺ̃ abaxo es parallela cõ la alta, y tan grande vna como otra, sigue la regla dada midiendo la area de la vna basis (como quien mide quadrado) y porque cada lado del quadrado de las basis tiene 7 palmos, multiplica vn lado por otro, y mõtara 49,

estos son los palmos quadrados de la basis, buelue à multiplicar estos 49 por los 10 palmos (que es el altura) y montara quatrociẽtos y nouenta, tãtos cubos a modo de vn dado (q̃ cada vno tendra por lado vn palmo) aura en esta coluna. Y deste modo mediras otras de mas lados.

Otro

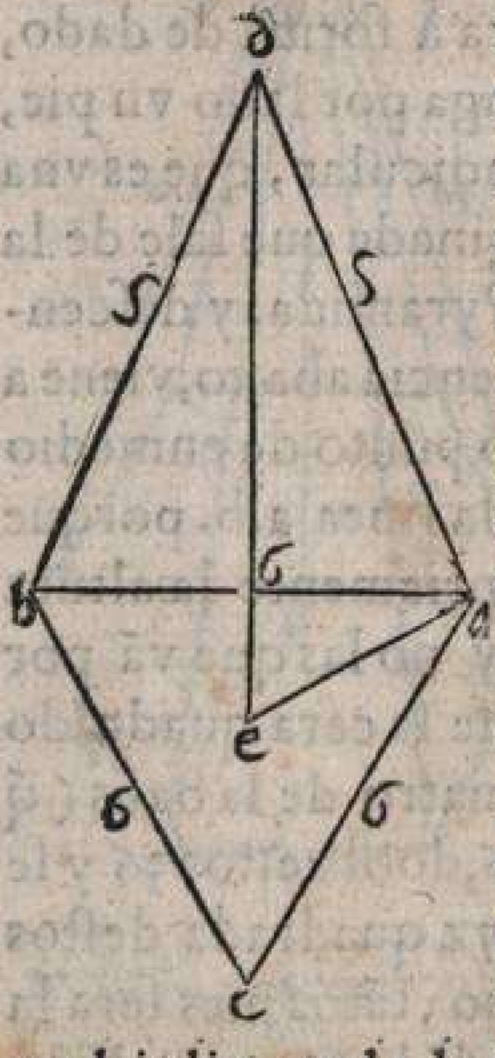
Medir colunas redondas, o cilindros.

OTro exemplo. Es vna coluna redóda, o Cilindro que ſu altura es 10 palmos, y la circunferencia de los eſtremos, o baſis es 22 palmos, pideſe quantos cubos tendra la area corporea deſte Cilindro? Sigue la regla midiẽdo la area del circulo a. ò del circulo b. pues ſon yguales por la regla de medir area de circunferencia del capit. 11 del lib. 3. y hallaras que monta 38 y medio, lo qual multiplicaras por los 10 palmos que tiene de altura y montara 385, y tantos cuerpecicos (como dados que cada vno tẽdra vn palmo por lado) aura enel ꝓpueſto Cilindro.



CAPIT. VII. MVESTRA medir Pyramidas acutas, triangulares.

ES VNA Pyramida acuta triangular, que cada lado del triangulo a.b.c. de la baſis es ſeys palmos, y cada lado eſterior del altura es cinco palmos, pideſe quãta ſera la area corporea deſta Pyramida? Para medir eſta y ſus ſemejantes, es meneſter ſacar la perpẽdicular, o altura: la qual perpendicular entiẽdo por vna linea que cayga del punto d. que es la parte alta de la Pyramida (entendida cõ la imaginacion) que deſcienda por medio deſte cuerpo Pyramidal à dar enel centro de enmedio de la baſis enel punto e. la qual perpendicular, ſabras mirando lo que ay deſde el pũto e. (centro deſta ſuperficie, ò baſis triangular deſta Pyramida) haſta el angulo, ò pũto a. Y porque Euclides, en la octaua propoſicion del 13 libro demueſtra, que el lado de todo triangulo æquilatero es el triplo en potẽcia, à lo que ay deſde el centro del triangnlo haſta qualquiera de ſus angulos, por tãto quadra vn lado deſte triangulo, ò baſis (pues ſabes que tiene ſeys pies) y ſeran 36, ſaca el tercio deſtos 36 (que es 12) eſtos 12 es el quadrado, ò potencia dela diſtancia e.a. ò de lo que ay del centro de la baſis a q̃lquiera de ſus angulos, luego la rayz quadrada de 12 q̃ es rayz 12) ſera larga eſta linea e.a. cõ la q̃l auras hecho vn triangulo rectãgulo e.d.a. d̃l qual ſon notorios los dos lados e.a. q̃ es rayz 12, y a.d. q̃ es 5 pies, y porque eſte lado a.d. es opueſto al angulo recto a.e.d. deſte triangulo, ſigueſe por la propoſiciõ 46 del primero de Euclides, que quadrãdo eſte lado a.d. (que es cinco pies) ſerã 25, y quadrando eſte lado e.a. que es rayz de 12, ſera 12, reſtando 12 de 25 quedarã 13, eſtos 13 es la potencia, o quadrado d̃l lado, ò perpẽdicular d.e. Luego ſi 13 es el quadrado deſta perpendicular, ſigueſe q̃ la rayz de 13 ſera la perpẽdicular, y porque 13 no tiene rayz en numeros diſcretos, di q̃ la perpendicular deſta Pyramida es rayz d̃ 13. Eſto hecho, para medir la Pyramida, mide la baſis ſuya primero por la regla de medir areas de triangulos (porq̃ es triangular) y montara rayz de 243, la qual multiplicaras por la tercia parte de la perpẽdicular. O multiplica toda la perpẽdicular por la tercia parte de la ſuperficie de la baſis. O multiplica toda la perpendicular por toda la area dela baſis, y de



lo que

lo que viniere al producto toma la tercia parte, y de qualquiera ſuerte vendra lo miſmo. La razon de todo lo qual demueſtra Archimedes, y deſta manera mediras qualeſquiera Pyramidas acutas mayores, o menores.

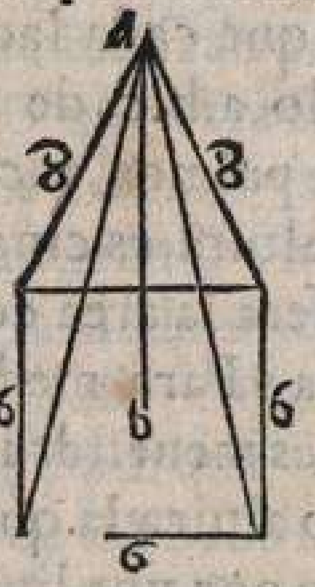
En las parabolas.

Nota. Todas dos Pyramidas ſimiles de baſis triãgulares, la ꝓporcion de vna à otra, es como la proporciõ triplicada del lado de la vna, al lado correlatiuo de la otra. Como ſe ayan de doblar, ò treſdoblar proporciones, dixoſe enel lib. 1. del tratado de Arithmetica, cap. 37 del multiplicar proporciones.

Lee a Euclid. proposi. 8. libro. 12.

CAPIT. VIII. MVESTRA regla para medir Pyramidas acutas quadrilateras.

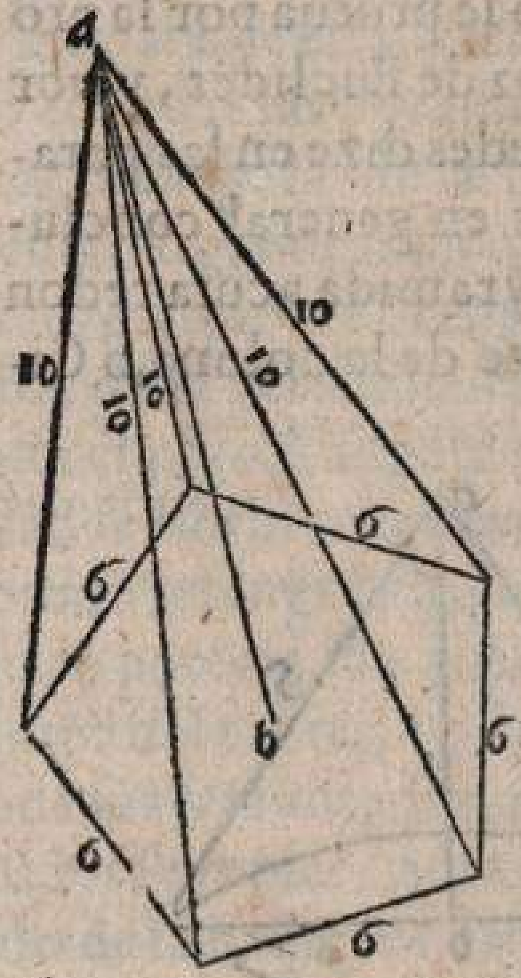
SIEVESSE vna Pyramida acuta de quatro lados, que tuuieſſe por cada lado de los de la baſis ſeys pies, y por cada vno de los lados exteriores tuuieſſe ocho, para auer de medir quantos cuerpezicos cubos tendra à forma de dado, que cada vno tenga por lado vn pie, ſacaras ſu perpendicular, que es vna linea recta, imaginada que ſale de la punta alta de la Pyramida, y deſcendiendo la corpulencia abaxo, viene a caer enel cẽtro, o punto de enmedio de la baſis como la linea a.b. porque eſta linea es propriamente la altura de la Pyramida y no las que vã por defuera, la qual ſe ſacara quadrãdo vn lado de los quatro de la baſis (q̃ es ſeys) y ſeran 36, dobla eſtos 36 y ſerã 72, toma la rayz quadrada deſtos 72 y ſera 8 y medio, tãtos pies ſera la linea diagonal de la baſis deſta Pyramida (como ſe prueua por la 46 propoſiciõ del primero de Euclides) luego ſaca la mitad de la rayz 72 q̃ ſera rayz de 18 y tanto diſtara el centro deſta baſis de cada vno de ſus angulos. Y porque la perpendicular deſta Pyramida ha de caer puntualmente ſobre eſte centro, quadraras la rayz de 18 (que es lo que ay del centro deſta baſis haſta cada vno de los angulos, y ſera 18, quadra agora vn lado de los de fuera de altura de la Pyramida (q̃ es ocho pies) y ſera 64, y porque eſte lado de fuera es lado opueſto al angulo recto del centro, reſta dellos 18 y q̃daran 46, eſtos 46 es el quadrado de la perpendicular, y aſsi la rayz de 46 ſeran los pies del altura de la Pyramida, o perpendicular, la qual ſabida para medir la Pyramida, mediras la ſuperficie de la baſis como ſuperficies de quadrados multiplicando ſeys pies que tiene por lado, por los 6 q̃ tiene por otro y montara 36, eſtos 36, multiplicaras por la rayz 46 (que es la perpendicular, y de lo que ſaliere en la multiplicaciõ toma el tercio por los cubos, ò cuerpos à forma de dado que cada



vno tendra por lado vn pie que aura en la dicha Pyramida, ò multiplica los 36 (q̃ es la area ſuperficial de la baſis (por el tercio de rayz 46, que es por rayz de cinco y vn noueno, y vendra al quociente lo miſmo que auemos dicho.

CAPI. IX. MVESTRA MEDIR Pyramidas acutas de cinco lados, quiero dezir de baſis penthagonales.

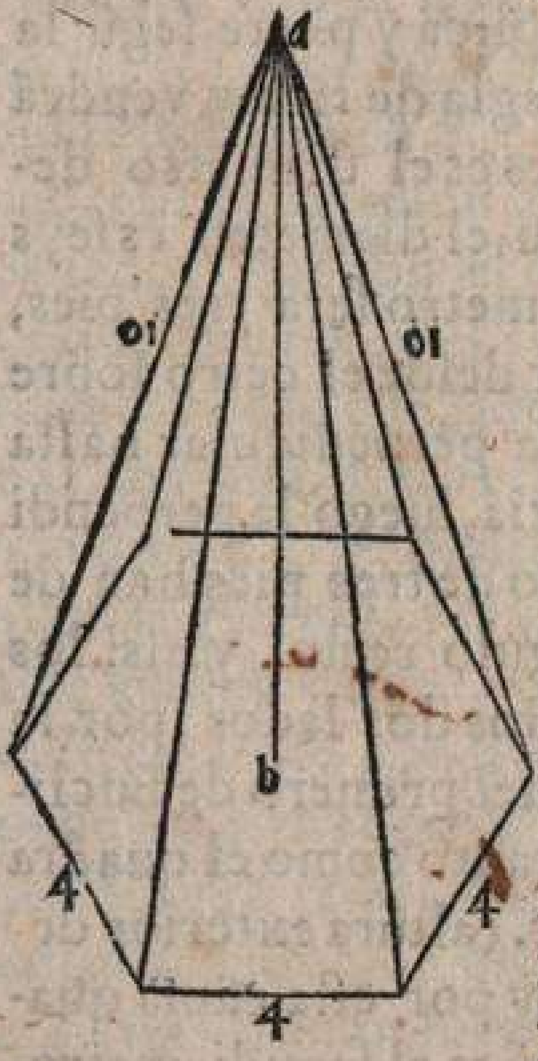
SI LA Pyramida fuera acuta y de cinco lados, y que cada vno tuuieſſe de altura exterior 10 pies, y cada lado de los cinco de la baſis tuuieſſe 6 pies, para por eſta noticia medir la area corporea d̃ la dicha Pyramida, es meneſter ſacar primero la perpẽdicular, o altura verdadera de la Pyramida, q̃ ſera ſaber lo q̃ ay d̃ſde el cẽtro b. haſta el pũto a. ò altura d̃ la Pyramida por la parte de medio del cuerpo, y para ſaberlo, es neceſſario mirar quãto ay deſde el miſmo cẽtro b. haſta qualquiera de los cinco angulos deſte pẽthagono d̃ la baſis, lo qual no es otra coſa ſino ſaber la mitad d̃l diametro del circulo q̃ rodeare al tal penthagono, y la mitad deſte diametro, ſera lo que ay del centro, ò punto b. à cada vno de los angulos de la baſis, quadra agora la mitad deſte diametro, y quadra tãbien vn lado exterior deſta Pyramida, y reſta lo vno de lo otro, y la rayz de lo q̃ quedare, ſera la perpendicular, ò linea a. b. la qual ſabida, mide la baſis pẽthagonal deſta Pyramida, por la regla de medir areas de pẽthagonos, y lo que mõtare multiplicalo por la perpendicular, y la tercia parte deſte producto ſera la area corporea deſta pyramida.



Cap. 9. libro 3.

CAPI. X. MVESTRA MEDIR Pyramidas Exhagonales.

SI LA Pyramida fuere de ſeys lados y acuta, q̃ cada lado de los defuera q̃ ſubẽ en lo alto tuuieſſe (poniẽdo exẽplo) à 10 pies, y cada lado de los 6 de la baſis tuuieſſe à 4, para con eſta noticia ſaber la area corporea d̃ todo lo maciço, ſacaras ſu perpẽdicular, ò linea a. b. buſcãdo el cẽtro, ò pũto b. q̃ eſta en medio de la baſis, y mirãdo deſpues lo q̃ ay deſte centro, ò punto b. à cada vno de los angulos de la baſis, q̃ es lo miſmo q̃ tomar el ſemidiametro del circulo q̃ circũſcriuieſſe eſta baſis, el qual ſemidiametro, por lo q̃ ſe dixo en el cap. 10 del lib. 3. viene à ſer lo miſmo q̃ vno de los dos lados de la baſis, ò exhagono, y porq̃ cada lado del exhagono deſta baſis emos dicho q̃ es 4 pies, luego el ſemidiametro ſera otros 4 pies, y tãto ay del cẽtro deſta baſis à cada vno d̃ ſus 6 angulos. Eſto ſabido, proſigue para ſacar la perpẽdicular a. b. quadrãdo eſtos 4 y ſerã 16, q̃dra tãbien vn lado de la altura exterior d̃ la pyramida (q̃ es 10) y ſera 100, reſta los 16 deſtos 100 y q̃daran 84, la rayz de 84 (ſea lo q̃ fuere) ſera la perpendicular, como ſe prueua por la 46 propoſicion del primero de Euclides. Eſto ſabido, mide la area ſuperficial de la baſis deſta Pyramida como quien mide area de vn exhagono, y multiplicala por la perpẽdicular, y el tercio del producto ſera la area corporea. O multiplica la area de la baſis por el tercio d̃ la perpendicular, y vendra lo miſmo. O multiplica la tercia parte d̃ la area de la baſis, por toda la perpẽdicular, y el producto ſera lo miſmo, y deſte modo mediras otras Pyramidas acutas de mas lados.



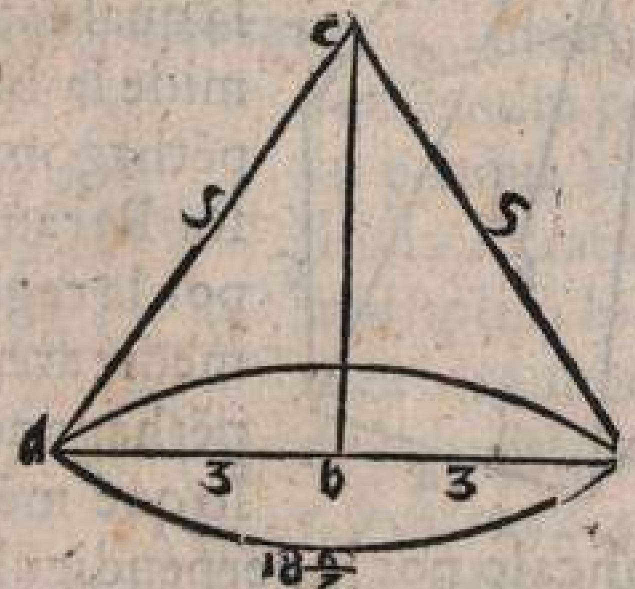
Capi.

CAP. XI. MVESTRA MEDIR Pyramidas acutas redondas.

SI LA Pyramida fuere acuta, fundada sobre alguna basis circular, como si fuesse vna Pyramida q̃ tuuiesse de altura por la parte defuera cinco pies, y la circunferencia de la basis fuesse 18 pies, y seys septimos. Para medir su corpulencia por esta noticia, es necessario sacar su perpẽdicular, ò linea c.b. lo qual se sabra mirando primero quanto aura del centro desta basis sobre q̃ ha de caer la perpendicular hasta la circunferẽcia, q̃ es lo mismo que saber el semidiametro desta basis, ò circulo, pues para saber este diametro, cuya redondeza es 18 pies y 6 septimos, sigue la regla de sacar diametro por la circũferencia que se puso enel capi.11. del tercero libro diziendo. Si 22 de circunferencia dã siete de diametro, 18 pies y 6 septimos (que es la redondeza d̃la basis desta coluna) que diametro dara? Multiplica y parte segũ la la orden de la regla de tres, y vendrã seys, tantos pies es el diametro desta basis, pues si el diametro es seys pies, el semidiametro sera tres pies, tanto diras auer desde el cẽtro sobre do ha de caer la perpẽdicular hasta la circunferencia, luego la perpendicular y este lado de tres pies han de incluyr vn angulo recto, y assi los quadrados destos dos lados, por la proposiciõ 46 del primero de Euclides, han de ser tanto como el quadrado del lado a.c. (altura exterior desta Pyramida) y por esta causa quadra estos tres (q̃ es el semidiametro, ò linea a.b) y sera nueue, quadra tãbien el lado exterior a.c. (que es cinco) y seran 25, resta destos 25 los 9 y quedaran 16, estos 16 es el quadrado de la perpendicular, ò lado c.b. pues si 16 es el quadrado, saca la rayz quadrada (que sera quatro) y tantos pies es la perpendicular, ò linea c.b. ò altura verdadera de la Pyramida, lo qual sabido para medirla, mediras primero la area superficial desta basis por la regla d̃ medir circulos, multiplicando la mitad de la redondeza por la mitad del diametro, y lo que viniere sera la area de la basis, la q̃l area multiplicaras por la perpẽdicular, y el tercio del producto sera la area corporea d̃ la dicha Pyramida. O multiplica el tercio de la area de la basis por toda la perpendicular, y vendra lo mismo. O multiplica la area de la basis, por el tercio de la perpendicular, y lo que viniere sera lo mismo. Todo se prueua por la proposi. 9. del lib. 12 de Euclides, y por lo que Archimedes dize en las parabolas que todos en general concluyen, que toda Pyramida acuta redonda, es tercia parte de la coluna, o Cilindro.

Arithmetica, lib. 4 cap. 2.

Lee el capitulo 37 lib. 1. par. 8



Nota Euclides en la decima proposiciõ del lib. 12. demuestra, que la porciõ de vna à otra de todas dos Pyramidas redondas similes, y colunas redõdas similes ser assi, como la proporcion triplicada del diametro de la basis de la vna, al diametro de la basis de la otra. Lee para saber tresdoblar proporciones el capit. 37. del lib. 1. del tratado de Arithmetica, y en la proposicion onze del dicho libor libro, prueua que las Pyramidas, ò colunas redondas siendo ygualméte altas, son proporcionales à sus basis.

CAPIT. XII. MVESTRA medir Pyramidas Triangulares, Curtas, ò Troncadas, ò Descabeçadas, quiero dezir, que no paran en punto, sino en superficie.

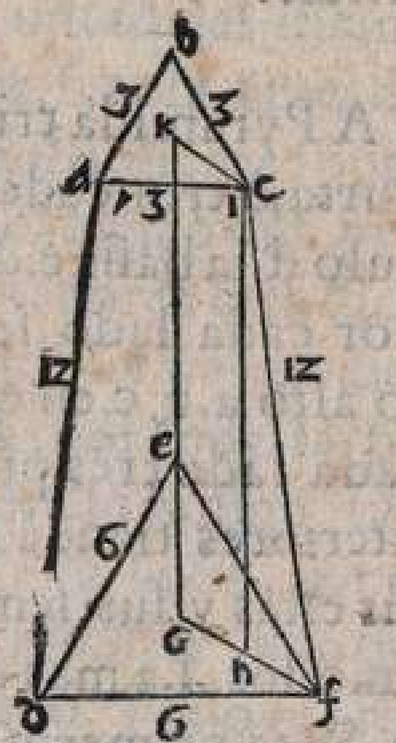
ES VNA Pyramida triangular, curta, ò truncada, q̃ el triãgulo d̃ la basis e.d.f. tiene por cada lado seys pies, y el triangulo alto a.b.c. en que acaba tiene por cada lado tres pies, y por los lados exteriores tiene à doze pies, para medir estas y sus semejantes ay muchos modos. La mas clara me paresce esta. Saca primero (como en todas las Pyramidas se ha hecho) la largura de la linea perpendicular k.g. mirando quanto ay del punto g. (que es el centro de la basis sobre do la perpẽdicular ha de caer) hasta el pũto, ò angulo f. la qual quãtidad se sabra, aduertiendo q̃ el lado de todo triangulo æquilatero es triplo en potẽcia à la distancia q̃ ay del centro del tal triangulo à qualquiera de sus tres angulos, por tanto quadra los seys pies (que tiene el triangulo de la basis por lado) multiplicandolos por otros seys, y seran treynta y seys, destos treynta y seys toma el tercio (que son doze) estos doze es la potencia, o quadrado de la linea, ò distancia g. f. y si doze es quadrado desta quantidad g. f. siguese que la rayz quadrada de doze, que es rayz doze, sera la linea g. f. guarda esto en la memoria. Luego por la misma orden mira quãto aura desde el punto k. (centro del triangulo alto de la Pyramida de do ha de salir la perpendicular) hasta el punto, ò angulo i. que pues sabes que cada lado deste triangulo es tres, quadraras estos tres, multiplicãdo por otros tres, y seran nueue, toma el tercio de nueue y sera tres, estos tres es la potencia, ò quadrado de la linea k. i. Luego la rayz de tres, q̃ es rayz tres, seran los tamaños desta dicha linea k. i. Agora porque la linea perpendicular que se echare desde el pũto i. ò desde el punto c. sobre la basis, ò triangulo d. e. f. caeria sobre la linea g. f. en el punto h. y esta linea i. h. vendra à ser ygual, y æquidistante con la linea perpendicular k. g. como se prueua por la treynta y tres proposicion del primero de Euclides, y el pedaço k. i. vendria à ser ygual al pedaço g. h. siguese, que pues que el pedaço k. i. sabes que es rayz de tres, que el pedaço de abaxo g. h. que es su ygual sea tãbien rayz de tres. Luego si esta rayz de tres, que es la parte g. h. se resta de rayz de doze, que es toda la linea g. f. lo que quedare que es rayz de otros tres, sera lo que ay desde h. hasta f. con la qual linea y con la f. c. y la c. h. auras hecho vn triãgulo rectangulo h. f. c. ò h. f. i. del qual triangulo te son notorios los dos lados, que son el lado h. f. que es rayz de tres, y el lado f. c. que es doze, y porq̃ este lado f. c. es opuesto al angulo f. h. c. recto del dicho triangulo f. c. h. siguese por la proposicion quarenta y seys del primero de Euclides, que su potẽcia, o quadrado ha de ser ygual a los quadrados de los otros dos lados h. f. y c. h. pues quadra 12 del dicho lado f. c. multiplicando por otros 12 y seran 144, quadra tambien el lado h. f. que es rayz de tres y seran tres, resta estos tres de los 144, y quedaran 141, estos 141 es la potencia, o quadrado del lado c. h. luego la rayz

Lee à Euclid. lib. 13. prop. 8.

quadrada de ciento y quarẽta y vno seran los pies que tiene de largura el lado c.h. y porque este lado c.h. auemos dicho que es ygual al lado k.g. ò perpendicular, siguese q̃ la perpẽdicular desta Pyramida es tãtos pies, ò tamaños, quanto fuere la rayz de ciento y quarenta y vno (que es lo q̃ se busca) ten cuenta con esto. Agora para medir la Pyramida, mide la area superficial de la basis d.e.f. por la regla de medir superficies triãgulares, y mõtara rayz de doziẽtos y quarẽta y tres, mide por la misma ordẽ el triãgulo alto a. b. c. y moutara rayz de 15, y tres diez y seys auos. Esto hecho es menester sacar la superficie medial proporcional entre estas dos, la qual superficie medial hallaras buscando el lado que dizẽ Tetragonico de cada vno, y este lado es tomar la rayz, de cada vna destas dos superficies, y hallaras q̃ la vna es rayz de dozientos y quarenta y tres, cuya rayz sera rayz quadrada, de rayz quadrada de 243, por esta misma orden saca la rayz quadrada de rayz de 15 y 3 16 auos (que es la otra superficie) y sera rayz de rayz quadrada de 15 y tres 16 auos. Luego multiplica estos dos lados, o rayzes censi de censo vna por otra, y mõtara rayz de rayz de 3690 y nueue 16 auos, y porq̃ esta quantidad tiene rayz quadrada, saca vna vez rayz quadrada q̃ sera rayz d̃ 60 y tres quartos, esta se dize sup̃ficie media ꝓporcional entre las otras dos rayzes de dozientos y quarenta y tres, y rayz de quinze, y tres diez y seys auos, porque la proporcion que ay de rayz de quinze y tres 16 auos, a rayz de 60 y tres quartos, es la misma que la que aura de rayz de 60 y tres quartos, a la rayz de 243, y a la contra summa agora estas tres superficies por la regla de summar rayzes quadradas, y de la summa saca el tercio (siguiendo la orden de sacar tercio de rayzes, que se haze partiendo por nueue) y este tercio multiplicalo por la perpendicular de la Pyramida que dixe que guardasses, y el producto seran los cuerpecicos macizos a forma de vn dado, que cada vno tendra por lado vn pie que aura en toda esta Pyramida. O multiplica la summa de las tres superficies (arriba nombradas) por la perpendicular, y de lo que viniere toma el tercio, y vẽdra lo mismo. El que no entendiere el summar, restar, multiplicar, partir de rayzes quadradas, que se pusierõ enel libro septimo del tratado de Arithmetica no trate en esto.

Lee el lib. 3 cap. 5.

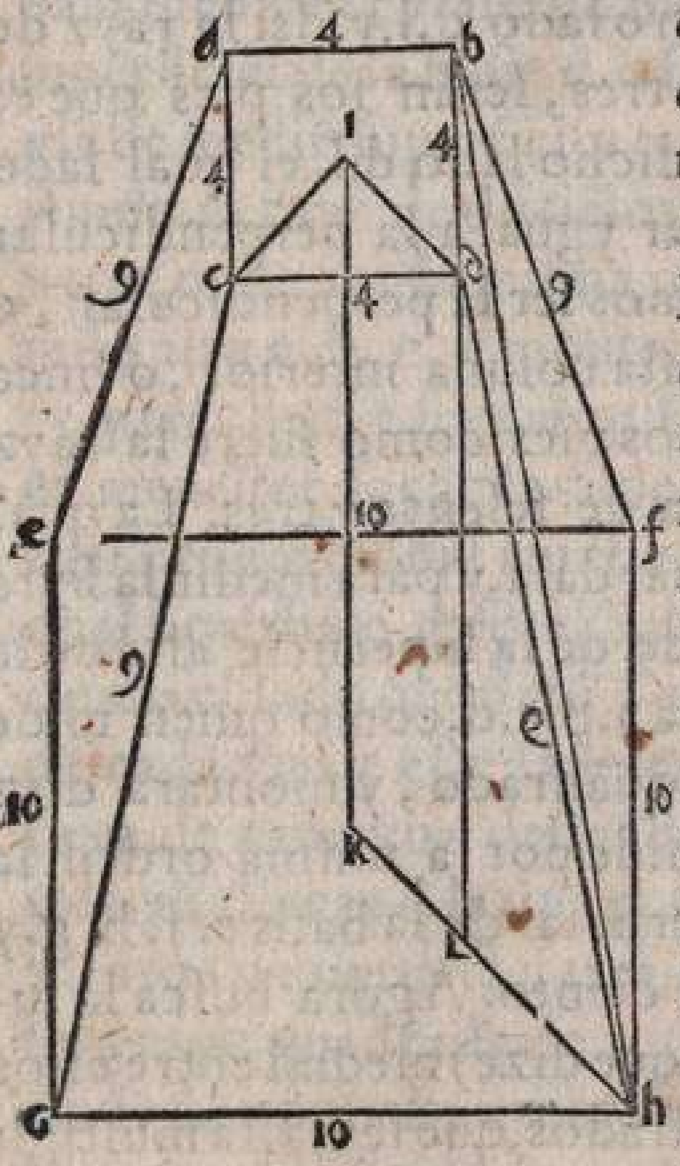
Lib. 7. c. 5.



CAPIT. XIII. MVESTRA medir Pyramida Quadrada, Curta, ò Troncada, ò Descabeçada.

SI FVESSE vna Pyramida curta quadrada, que por cada vn lado de los quatro de sus basis e. f. h. g. tuuiesse diez pies, y por cada vn lado de la basis alta a. b. c. d. tuuiesse quatro pies, y por cada vno de los quatro lados, o esquinas que van desde la vna basis à la otra tuuiessen à nueue pies, digo que para medir la area corporea de toda esta Pyramida, sacaras la linea perpendicular i. k. (como en todas se manda) lo qual se podra hazer mirando quanto ay del punto k (q̃ es el centro de la basis sobre q̃ la perpendicular ha de caer

caer)hasta el punto, ò angulo h. La qual quantidad, por ser mitad de la diagonal desta basis, se sabra deste modo. Quadra vn lado desta basis(q̃ es diez pies y seran ciẽto, dobla estos ciento, y seran dozientos, estos dozientos es el quadrado de la diagonal desta basis (como se infiere de la proposicion quarenta y seys del primero de Euclides) luego la rayz de dozientos seran los pies de la misma diagonal, y si rayz de dozientos es la diagonal, la mitad de rayz de 200(q̃ es rayz de cinquenta (sera la mitad de la dicha diagonal, y por consiguiẽte sera la linea k. h. Por esta misma orden y regla miraras quãto ay desde el centro de la superficie alta a.b. d.c. hasta el punto, o angulo d. q̃ por la misma orden hallaras ser la y.d. ò media diagonal rayz de ocho, agora porque la linea perpẽdicular que se echasse desde el punto d. sobre la basis, ò quadrado e.f.h.g. caeria sobre la linea k. h. en el punto l. y esta linea d.l. vendria à ser ygual y æquidistante à la perpendicular, ò linea y. k. como se infiere de la treynta y tres proposicion del primero de Euclides, y el pedaço k. l. vendra à ser ygual cõ el pedaço i.d. Siguese, que quitando la k.l. que por ser ygual à i.d. es rayz de ocho de toda la linea k.h. que es rayz de cinquenta(por la orden de restar rayzes quadradas del libro septimo, capitulo sexto del Tratado de Arithmetica) quedara rayz de diez y ocho, tanto es la linea l.h. con la qual linea, y con la d.l. y el lado exterior de la Pyramida h.d. tendremos vn triangulo d.l. h. q̃ es rectangulo, del qual son notorios los dos lados l.h. y h. d. y porq̃ el lado h.d. es el opuesto al angulo recto h.l.d. siguese(por la sobre alegada quarenta y seys proposicion del primero de Euclides) que quadrando este lado l.h(que es rayz de diez y ocho, montara diez y ocho, y quadrando el lado h. d. (que es nueue) montara ochenta y vno, restando los diez y ocho (que fue el quadrado de rayz de diez y ocho) destos ochenta y vno quedaran sesenta y tres, estos sesenta y tres es el quadrado del otro lado d.l. y assi la rayz de sesenta y tres, seran los pies que es largo el dicho lado d.l. el qual lado d.l. por ser ygual a la perpendicular i.k. diremos ser la perpendicular, o altura desta coluna interior, o linea i. k. tantos pies como fuere la rayz quadrada de sesenta y tres. La qual sabida guardala, y para medir la Pyramida mide de la superficie alta de la Pyramida a.b.c.d. como quien mide areas de quadrado, y montara diez y seys, mide por la misma orden la area superficial de la basis e. f. h. g. y montara ciento. Agora busca la superficie(que dizẽ) medial entre estos dos quadrados, que se halla multiplicando quatro(que es el lado de vna superficie alta desta Pyramida) por diez (que es lado de la superficie, ò basis) y montara quarenta, tanto es la superficie media, summa agora estas tres cosas, como son diez y seys (area de la superficie alta desta Pyramida) y ciento (area de la basis) y quarenta (que es superficie media) y todo junto mõtara ciento y cinquenta y seys, y desto toma la tercia parte (que es cinquenta y dos) estos cinquenta y dos, multiplicalos por la perpenpicular (que diximos ser rayz de sesenta y tres, mas para multiplicar esta rayz sesenta y tres por cinquenta y dos, es menester quadrar los dichos cinquenta y dos, por cõuertir lo vno al especie del otro, y montara 2704, pues multiplica agora eſtos 2704 por 63 y montara 170352, la rayz deſtos 17052 q̃ es 412 enteros y mas 76, ciento y tres auos, ſeran los cuerpecicos cubos à modo de dado, que cada vno tendra vn pie por lado que aura en eſta Pyramida. Lo miſmo vẽdra multiplicãdo toda la perpendicular por todos los ciento y cinquenta y ſeys (que fue la ſumma de las dichas tres ſupficies arriba nõbradas) y tomando el tercio d̃l producto, ſera la area corporea deſta Pyramida, y vendra lo miſmo que ſe ha dicho.



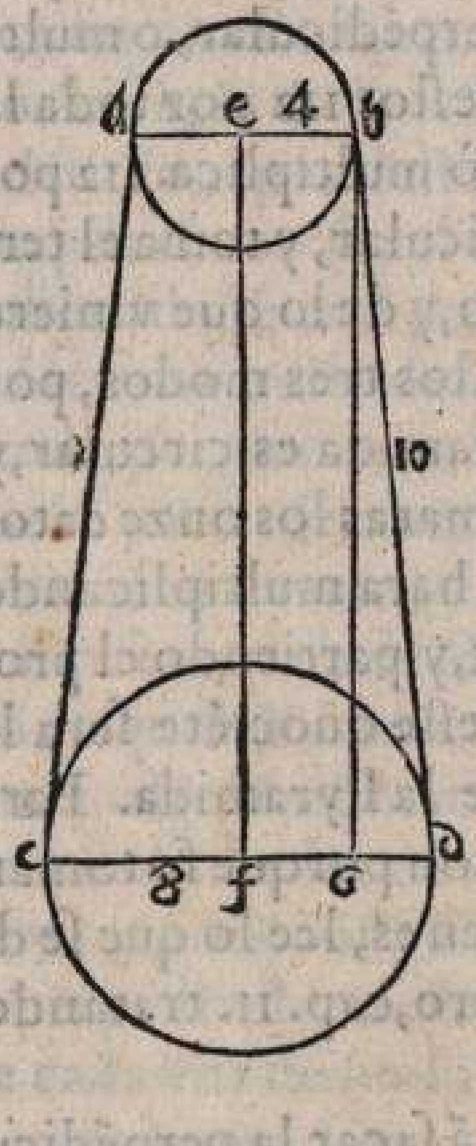
Nota, que los quarenta ſe dize ſuperficie medial entre los 16 (que fue la area de la vna ſuperficie alta de la coluna) y los ciento (que es la ſuperficie de la baſis) porque la proporcion que ay de diez y ſeys à quarenta, la miſma ay del quarenta à los ciento, y à la contra que vna y otra es dupla ſexquialtera, ò ſubdupla ſexquialtera.

CAPI. XIIII. MVESTRA medir Pyramidas Circulares, Curtas ò Deſcabeçadas, ò Troncadas, que ſon las que no paran en pũto, ſino en vna ſuperficie circular.

SI FVESSE vna Pyramida Circular Curta, que el diametro del circulo c.d. de ſu baſis fueſſe ocho pies, y el diametro del circulo a. b. alto fueſſe quatro pies, y el altura exterior de la tal Pyramida diez pies, para por eſta noticia querer ſaber medir ſu corpulencia ſera neceſſario ſacar vna perpendicular que ſalga del centro del circulo alto haſta dar enel centro del circulo de la baſis baxa, el qual porque no ſe vee, podemos ſacar ſu largura en eſte modo. Siendo el diametro del dicho circulo alto quatro pies, ſigueſe que el mediodiametro, ò linea e. b. ſera dos pies. Aſsi miſmo, ſiendo el diametro de la dicha baſis ocho pies: ſigueſe que el medio diametro, ò linea f.d. ſera quatro pies, pues ſi del punto b. (circunferencia del circulo alto) ſe ſacaſſe vna linea recta perpẽdicular ſobre la baſis, caeria ſobre la f.d. enel punto g. y ſera parallela, y ygual con la perpendicular e. f. como claramente ſe infiere de la treynta y tres propoſicion del primero de Euclides, y por conſiguiente diremos, que la parte e. b. de ſemidiametro del circulo alto, ſera ygual à la parte f. g. del ſemidiametro de la dicha baſis. Y porque e. b. es dos, ſigueſe que f.g. ſon otros dos. Y ſi toda la f.d. es quatro, y la f.g. es dos, ſigueſe que quitando dos (que es f. g. de quatro) que es f.d. que lo que quedare (que ſon dos) ſera g.d. con el qual lado g.d. auras hecho vn triangulo rectangulo g. b. d. del qual ſe ſaben los dos lados, que es el lado exterior d. b. que es diez tamaños, y el lado g.d. q̃ es dos, ſabemos tãbien q̃ eſte lado d.b. es opueſto al angulo

angulo recto deste triangulo g. b. d. y por la proposicion quarenta y seys de Euclides, su quadrado ha de ser tanto como los quadrados de los otros dos lados g. d. y g. b. Luego quadra el lado d. b. (que es diez) y seran ciento, quadra tambien el lado g. d. que es dos) y sera quatro, resta estos quatro de los ciento, y quedaran 96 estos nouenta y seys es la potencia del lado b. g. y si esta es potencia del dicho lado, siguese que la rayz de 96 (que es rayz 96) seran los tamaños del lado b. g. el qual lado, por ser ygual al e. f. ò perpendicular concluyremos diziendo, que la perpendicular desta Pyramida, es rayz de 96, la qual guardaras, y para medir la Pyramida mide la area superficial de la basis (por la regla de medir circulo) multiplicando la mitad de la circunferencia por la mitad del diametro y montara cinquẽta enteros y dos septimos, y por la misma regla mide la area del circulo alto, cuyo diametro es quatro y montara doze y quatro septimos. Saca agora la superficie media proporcional, como en el capitulo 12. precedente se hizo, sacando la rayz de ambas estas dos superficies, para hallar los lados tetragonales de ambas, y assi de 50 enteros y 2 septimos (que es la vna area) sacando la rayz quadrada, sera rayz de 50 y 2 septimos. Por la misma orden sacando la rayz de la otra area que fue 12 y 4 septimos, vendra rayz de 12 y 4 septimos, multiplica agora estas dos quantidades, que son lados tetragonicos vno por otro, como quien multiplica rayzes quadradas, y montaran rayz de 632 enteros y ocho 49 auos. Y porque esta quãtidad es numero quadrado, saca rayz quadrada por la regla de sacar rayz de enteros y quadrados, y vendra 25 y vn septimo, y esta quantidad se dize media proporcional entre las dos areas. La vna, que es doze y quatro septimos, la otra, que es 50 y dos setimos, porque hallaras ꝗ la proporcion que vuiere de doze y 4 setimos à veynte y cinco y vn septimo, es lo mismo, que la que ay de veynte y cinco y vn septimo, à 50 y dos septimos, y al cõtrario (que vna y otra es subdupla.) Esto hecho, suma estas tres superficies y montará ochenta y ocho,

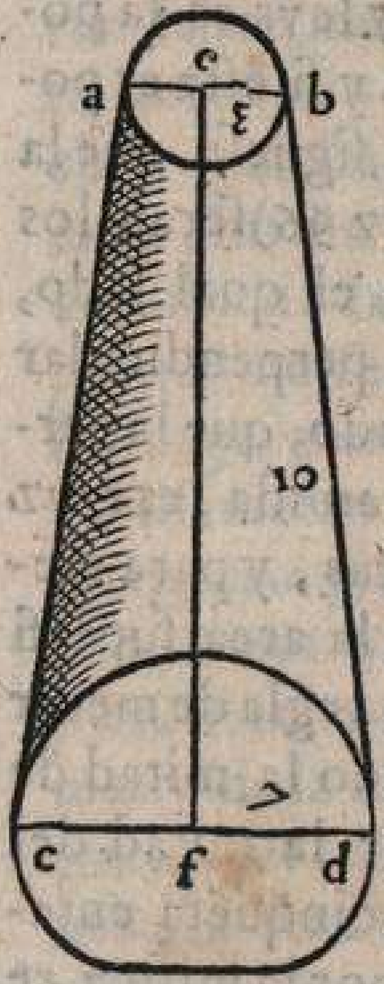
Del lib. 3. cap. 11.



y estos ochenta y ocho, multiplica por la tercia parte de la perpendicular que guardaste, y lo ꝗ viniere al producto sera la area corporea desta Pyramidas, o multiplica el tercio de ochenta y ocho por toda la perpẽdicular, y vendra lo mismo. O multiplica toda la perpẽdicular, por todos los ochenta y ocho, y de lo que viniere toma el tercio, y todo vẽdra de vn mismo modo. La razon desto es la misma que la que se ha dicho en las demas Pyramidas.

Nicolas Tartaglia muestra medir estas Pyramidas de otro modo. Exemplo sea vna Pyramida como la precedente, cuyo diametro de la basis sea ocho pies, y el del circulo de lo alto es quatro, y su perpendicular sea la rayz de nouenta y seys (como auemos exẽplificado) ꝗdra estos diametros de los dos circulos, y el quadrado del diametro alto sera 16, y el de abaxo de la basis sera sesenta y quatro. Luego entre estos dos quadrados 16 y 64, buſca la ſuperficie media proporcional, la qual ſe hallara ſacando rayz dellos por ſaber ſus lados q̃ dizen Tetragonicos, y la rayz de 16 es 4, y la de 64 es 8, multiplica 4 por 8 y ſera 32, eſtos 32 es la ſuperficie media entre eſtos dos quadrados 16 y 64, porq̃ la proporcion de 16 à 32 es la miſma q̃ de 32 à 64, y a la cõtra ſumma agora eſtas tres ſuperficies, como ſon 16,32,64, y mõtara 112, los quales multiplicaras por el tercio de la perpẽdicular, o multiplica el tercio deſtos 112 por toda la perpendicular, ò multiplica 112 por toda la perpendicular, y toma el tercio del producto, y de lo que viniere por q̃lquiera deſtos tres modos, por razon q̃ eſta Pyramida es circular, y no quadrada, tomaras los onze catorzenes, lo qual ſe hara multiplicando lo q̃ fuere por 11, y partiendo el producto por 14, y eſte quociẽte ſera la area corporea de la Pyramida. Para entender la razon porque ſe toman los onze catorzenes, lee lo que ſe dixo enel lib. tercero, cap. 11. tratando del circulo.

OTros mueſtrã ſacar la perpẽdicular de otro modo, y cũplir, o hazer la Pyramida curta, acuta deſte modo. Sea la Pyramida a.c.d.b. y el ſemidiametro de la baſis ſea de 7 tamaños, y el ſemidiametro del circulo alto a.b. ſea de 3 tamaños, y el altura, o lado exterior deſta Pyramida ſean 10 tamaños, quita los tres (ſemidiametro del circulo alto de los 7 ſemidiametros de la baſis) y q̃darã 4, multiplica agora tres (diametro menor) por 10 (que es lado exterior) y ſeran 30, parte 30 por 4 (que fue el exceſſo) y vendran 7 y medio, añade à eſtos los 10 y ſeran 17 y medio, y tãto ſera la quãtidad del lado a.c. exterior dõde ſe cũpla la Pyramida. Agora quadra 7 y medio y ſerã 56 y vn quarto, multiplica, o quadra los 3 (que es vn ſemidiametro menor) y ſeran 9, reſta los de 56 y vn quarto, y quedarã 47 y vn quarto, la rayz quadrada de 47 y vn quarto ſera el complemento de la linea e. f. ò perpendicular, deſpues quadra los 17 y medio, luego quadra los ſiete (que es ſemidiametro de la baſis) y ſeran 49, reſta eſto



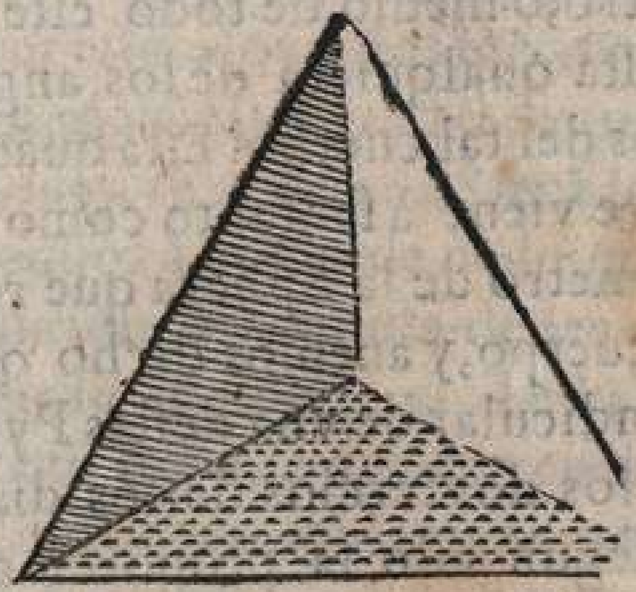
del quadrado del 17 y medio, y la rayz de la reſta ſera el altura de la Pyramida, deſde do ſe cumplio haſta el punto f. y por eſto reſtando la altura de la Pyramida q̃ le faltaua, q̃ fue rayz 47 y vn quarto de la rayz del quadrado d̃ 17 y medio, quedara la perpendicular, ò diſtancia que ay deſde el pũto e. al pũto f.

CAPIT. XV. EN QVE SE ponen coſas perteneſciẽtes para medir el primero cuerpo de los regulares, q̃ dizẽ Tetrahẽdro.

PORQVE para medir los cuerpos regulares, es neceſſario ſaber el lado de las ſuperficies que los componẽ, ò el diametro del circulo que los rodea, y el altura de vna Pyramida de las que tuuiere, y porque por noticia de vnas ſe ſacan las otras, notaras las reglas de los articulos ſiguientes.

ARTICVLO PRIMERO MVEſtra ſaber por el lado de vna baſis, el diametro de la Sphera que rodea el Tetrahẽdro.

SI fuesse vn Tetrahédro, que el lado de cada vna de sus superficies tuuiesse seys palmos, y por esta noticia quisieres saber quãtos palmos tẽdra el diametro de la Sphera que la circundare, notaras que Euclides en la proposicion 13 del libro 13 demuestra, que el diametro de vna Sphera circunscripta al Tetrahédro, tiene potencialmente con el lado del tal cuerpo proporcion sexquialtera, assi como de seys à q̃tro, ò de tres a dos. Y segun esto, para saber quanto sera el diametro de la Sphera deste cuerpo, quadra los seys palmos (que deziмos tener por lado cada vna de sus basis) y sera 36, y diras por regla de tres. Si dos (que es potencia de vn lado de vna sup̃ficie del Tetrahedro) me dã tres (q̃ es potencia quadrada del diametro đ la Sphera q̃ la rodea) q̃ me dara 36 q̃ tambien es potencia del lado de vna superficie deste cuerpo? sigue la ordẽ de la regla de tres, multiplicando 36 por 3, y montaran 108, parte por 2 y vendran 54, este es el quadrado del diametro đ la Sphera q̃ rodea el dicho cuerpo, y si 54 es el quadrado deste diametro, siguese q̃ la rayz quadrada đ 54 serã los palmos del diametro que se busca.



ARTICVLO II. DESTE CAP. XV. Muestra saber por el lado de vna de las superficies de que se compone el Tetrahédro la perpendicular de vna de sus Pyramidas.

SI deste propuesto cuerpo (q̃ dizes que tiene por cada lado vna de sus superficies de las quatro de q̃ se compone seys palmos, quisieres saber q̃ñto sera la perpendicular de cada vna destas Pyramidas (porque es necessario saberse para medirle) notaras q̃ Euclides en la 13 proposicion del 13 libro demuestra ser siempre la perpẽdicular los dos tercios, del diametro de la Sphera que rodea al tal cuerpo, y segun esto sacando el diametro (por la regla dada en el articulo precedẽte) tomaras dellos dos tercios, y porq̃ diximos ser el diametro desta Sphera deste cuerpo rayz de 54 saca los dos tercios de rayz de 54 partiendo por nueue (porque para sacar tercia parte de numero quadrado, se ha de hazer assi) y vendra à la particion seys, rayz de seys es el vn tercio, lo qual doblaras multiplicando por quatro y montara 24, pues rayz đ 24 diras ser los dos tercios đ rayz de 54, y por consiguiente, tanto sera la perpẽdicular deste cuerpo, que tiene cada vna de sus superficies de que se componen seys palmos por lado. Desto se sigue que el diametro de la Sphera, y el lado, y la perpẽdicular destos cuerpos, procedẽ en ꝓporciõ sexquialtera potencialmente, como paresce en estos numeros que el diametro es rayz de 54, y el lado es rayz de 36, y la perpendicular es rayz de 24, los quales numeros estan en proporcion sexquialtera vnos cõ otros.

Nota, lo q̃ has exẽplicado siruiẽdote de 3 y 2 (que son numeros en que se halla esta ꝓporciõ sexquialtera) q̃ lo mismo haras en otras qualesquiera mayores, como esten en la misma proporcion.

ARTICVLO III DESTE CAP. XV. Muestra sacar por la perpendicular, el diametro de la Sphera q̃ rodea al Tetrahẽdro.

SI SVPIESSES que la perpendicular de vna Pyramida de las que componen à este cuerpo Tetrahedro fuesse rayz de 24, y no se supiesse otra cosa, podras sacar por esta noticia el diametro de la Sphera que le rodea, ordenando vna regla de tres, pues sabes q̃ la proporcion del diametro, à la perpendicular es sexquialtera como de tres a dos, diziendo. Si dos dan tres, que darã rayz de 24? multiplica tres por rayz de 24 (segũ la ordẽ de multiplicar rayzes quadradas) quadrando el tres primero, y mõtara 216, parte 216 por dos, quadrandole primero que sera quatro y vendra al quociente 54, esto es el quadrado, o potencia del semidiametro de la Sphera que rodea al tal cuerpo, como auiamos dicho.

ARTICVLO IIII. DESTE CAP. XV. Muestra por el diametro de vna Sphera circunscripta al Tetrahedro, sacar el lado de vna de sus basis, o superficies de que se compone.

SI supiesses que el diametro de vna Sphera circunscripta à vn Tetrahedro fuesse rayz de 54, y por esta noticia quisieres saber quanto sera el lado de vna superficie de las que componen el dicho cuerpo. Ya se ha dicho que el diametro destas Spheras con el lado de vna superficie tiene proporcion sexquialtera potencialmente. Toma pues dos numeros en esta proporcion, assi como 3 y 2, y di por regla de tres. Si tres (potencia de vn diametro) me dan 2 (potencia de vn lado (pido que me daran rayz de 54? multiplica 2 por 54 (porque vno y otro son potencias, o quadrados sin mudarlos) y montara 108, parte estos 108 por los 3, pues tambiẽ es quadrado sin mudarle y vernan 36, estos 36 es potencia, o quadrado del lado desta superficie triangular de las quatro que componẽ este cuerpo, y si 36 es la potencia, o quadrado deste lado la rayz (que es 6) seran los tamaños d̃l dicho lado, q̃ es el proposito,

Otro exemplo. Es vna Sphera que rodea vn Tetrahedro, tiene de diametro seys pies, pido quanto tendra por lado vna superficie triãgular de las quatro que le componen? Di por la misma regla. Si tres (potencia de vn diametro) dan dos (potencia de vn lado) que daran seys (que es diametro) multiplica dos por seys (quadrãdo el seys, porq̃ el dos es agora quadrado) y montara 36, multiplica 36 por 2 y montara 72, parte 72 por los 3 y vendrã 24, tanto sera el quadrado, o potencia del lado, y por tanto la rayz de 24 sera el lado.

ARTICVLO V. DESTE CAPI. XV. Muestra por la perpẽdicular de vna de las quatro Pyramidas de que se compone este cuerpo Tetrahedro, saber quanto ay del centro de todo el cuerpo, hasta qualquiera de sus quatro angulos solidos de que se compone.

ES vn Tetrahedro, que la perpendicular de vna de sus Pyramidas es cinco palmos, pido quanto aura del cẽtro, o medio de todo este cuerpo, hasta qualquiera de los angulos solidos del tal cuerpo? Esta quãtidad siempre viene à ser tanto como el semidiametro de la Sphera que rodea al tal cuerpo, y auemos dicho que la perpendicular de vna destas Pyramidas es los dos tercios destos diametros, segun esto. la proporcion de la perpendicular à la mitad del diametro de la dicha Sphera es sexquitercia, assi como de quatro à tres, y por esta causa ordenaras cõ estos numeros vna regla de tres diziendo. Si 4 me dan 3, que me daran 5? multiplica

tiplica 3 por 5, y será 15, parte 15 por 4 y vernan 3 y 3 quartos, tanto aura desde el centro deste cuerpo Tetrahédro, hasta qualquiera dē sus quatro angulos solidos de que se compone.

ARTICVLO VI. DESTE CAP. XV. *Muestra medir la area corporea del Tetrahédro.*

ES vn Tetrahédro de quatro basis o superficies triangulares æquilateras, del qual solamente se sabe que tiene por lado cada vna de sus superficies seys palmos, pidese por esta noticia como se sabra quantos cuerpecicos aura en todo el, à modo de vn dado, que cada vno tenga por lado vn palmo? Lo primero, mide la area superficial de vna destas quatro superficies triangulares de que se compone, siguiendo la orden de medir areas de triangulos, pues sabes que cada vna de las deste cuerpo tiene seys palmos por lado, y montara rayz de 243. guarda esto, saca la perpendicular de vna destas quatro Pyramidas de que este cuerpo se compone, por la regla del segūdo articulo, y hallaras ser rayz de 24, toma el tercio desta perpendicular partiendo por 9, y vernā rayz de dos y dos tercios, multiplicaras la rayz de 243 que guardaste por estos dos y dos tercios (como quien multiplica rayzes) y montara 648, la rayz destos 648 serā los cuerpos cubos à modo de dado, que aura en vna sola Pyramida de las quatro de que se compone el Tetrahédro. La razō desto se declaro enel medir Pyramidas triangulares acutas, y assi alli hallaras otras reglas para hazer lo mismo. Quatrodobla agora esta rayz 648 (q̄ es la area corporea de vna de las quatro Pyramidas que componen al Tetrahédro) multiplicādo por 16, ỹ mōtara 10368. La rayz desto q̄ es 101 enteros y $\frac{167}{202}$ auos de otro serā los cubos a modo de dado, que cada vno tēdra por lado vn palmo q̄ aura enel dicho Tetrahédro. Y deste modo se medirā otros de qualquiera tamaño que fuere.

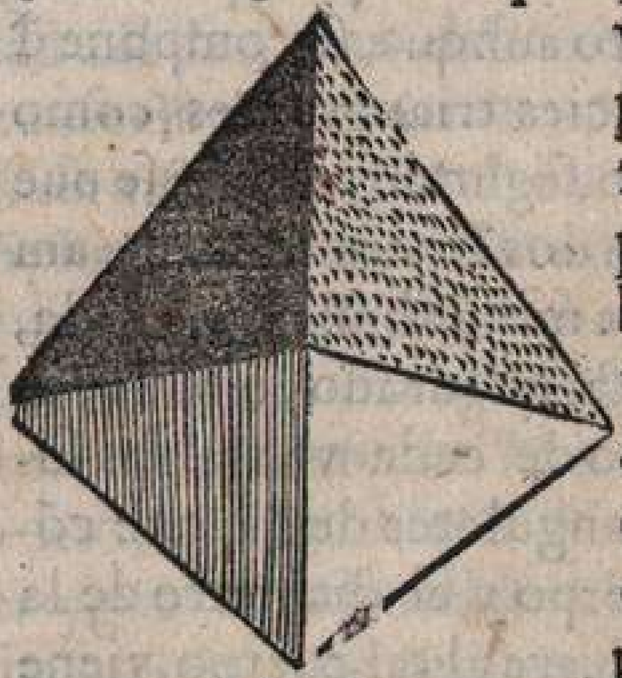
Del cap. 5 lib. 3.

CAPIT. XVI. EN QVE SE muestra medir el segundo cuerpo regular, que dizen Octahédro.

ARTICVLO PRIMERO MVEstra por el lado de vna superficie del Octahédro saber el diametro de la Sphera q̄ le rodea.

ES VN CVERPO Octahédro, que por cada lado dē las ocho superficies triāgulares que le componen tiene quatro pies, si con esta noticia quisieres saber quantos pies tendra el diametro de la Sphera que rodeare a todo este cuerpo, aduierte que demuestra Euclides, que el diametro de la Sphera que circunscriuiere el Octahédro, es potencialmēte doblado que el lado de vna qualquiera superficie de las que al tal cuerpo componen. Y por tanto, porque el lado dē vna destas superficies dezimos ser 4 pies, para saber el diametro q̄ rodea à todo el cuerpo, quadra estos quatro pies y mōtara 16, dobla estos 16 y serā 32, la rayz destos 32 sera el diametro de la Sphera que rodea à este cuerpo.

Propo. 15. lib. 13.



ARTICVLO. II. DESTE CAP XVI. *Muestra saber por el diametro de la Sphera que rodea a vn Octahédro, q̄ tendra por lado cada vna de sus ocho superficies que le componē.*

SI fuesse vn cuerpo Octahedro, y se supiesse q̃ el diametro de la Sphera q̃ le rodea es rayz de 32, para con esta noticia saber que tendra por lado cada vna de las superficies triãgulares que lo componen. Porque en el articulo precedente diximos que el diametro es potẽcialmẽte doblado q̃ el lado de vna destas superficies, quadra esta rayz 32 (q̃ dizes ser el diametro) y sera 32, toma la mitad (q̃ es 16) estos 16 es la potencia, ò quadrado d̃ cada lado de las dichas superficies q̃ componen al tal cuerpo. Luego si 16 es potencia d̃ cada lado, saca la rayz quadrada, y sera quatro, tantos tamaños tendra por lado cada vna de las superficies deste ꝓpuesto cuerpo.

ARTICVLO. III. DESTE CAP. XVI. Muestra hallar la perpendicular, o altura de cada vna de las dos Pyramidas en q̃ se puede conuertir el Octahedro.

PAra saber la perpendicular, o altura de la perpendicular, sin la qual no se puede medir ningun cuerpo Pyramidal, notaras que este cuerpo Octahedro aunque se compone d̃ ocho superficies triangulares (como en el capitulo segundo se dixo) se puede diuidir en dos Pyramidas, que ambas tẽgã vna mismabasis quadrada, y el lado deste quadrado, o basis, es ygual al lado de cada vna de las superficies triangulares de las que cõponen al cuerpo y el diametro de la sphera q̃ rodeare al tal cuerpo, viene a ser la perpendicular, o altura de ambas Pyramidas. Y segũ esto, la mitad del diametro de la Sphera que rodeare al tal cuerpo, sera la perpendicular, o altura de la vna de las dos Pyramidas en que digo que este cuerpo se puede resoluer. Esto entendido, pongamos por caso que dizen que es vn Octahedro, que tiene por cada lado de las superficies triãgulares que lo componẽ quatro pies, para saber por esta noticia el altura de vna destas dos Pyramidas en que se reduze: saca por esta noticia el diametro de la Sphera que le rodea (por la orden de lo que se mostro en el articulo primero) y hallaras ser el diametro rayz q̃drada de 32, toma la mitad de rayz de 32, partiendo por quatro (porque assi se haze con los numeros quadrados, quando dellos se quiere sacar la mitad) y vendrã ocho, pues rayz de 8 sera el diametro, y por consiguiente. tanta sera el altura, o perpendicular de vna de las dos Pyramidas quadrilateras en que se puede partir, o reduzir todo cuerpo Octahedro.

ARTICVLO IIII. DESTE CAP. XVI. Muestra medir Octahedros.

PAra medir vn cuerpo Octahedro, es necessario tener noticia de alguna cosa suya, assi como del circulo que le rodeare, o de su diametro, o de los tamaños del lado de vna de las ocho superficies triangulares de que se compone, porque con saber alguna cosa destas, por ella se viene en conoscimiẽto de lo que es menester para medirle, como por los articulos precedẽtes se ha visto. Y por causa de exemplificar, pongamos por caso que dizẽ. Es vn cuerpo Octahedro que la circunferencia de la Sphera q̃ le rodea es 44 palmos, si por esta noticia quisieremos saber quãtos cuerpecicos macizos aura à modo de dado, que cada vno tenga por lado vn palmo en todo este cuerpo (porq̃ sin el lado y altura de la Pyramida no se podra medir) es medio para saber el lado buscar el diametro desta Sphera que lo rodea, la qual sacaras por la regla de sacar diametro de vn circulo por su circunferencia, y hallaras, Lib. 3. c. ii.

que

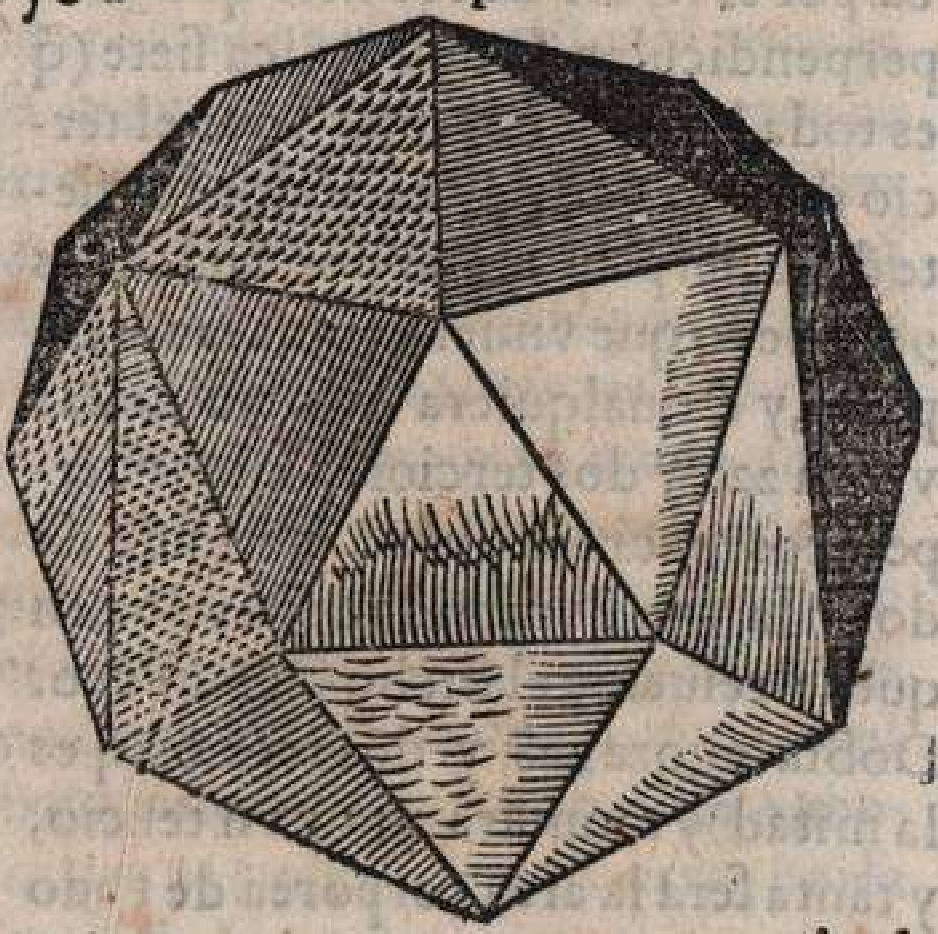
que si la Sphera q̃ rodea a este cuerpo tiene de redondeza 44 palmos, el diametro suyo seran 14 palmos. Sabiendo este diametro, por el sacaras lo que tienen por lado cada vna de las ocho superficies de que se compone, siguiendo la regla del articulo segundo deste capitulo, y siẽdo el diametro catorze palmos, el lado de cada vna destas superficies sera rayz quadrada de 98, y assi tẽdras sabido diametro y lado. Y porque no basta esto sin saber la perpendicular, mira lo que se dixo enel articulo precedẽte, y entẽderas que este cuerpo Octahẽdro se podra diuidir en dos Pyramidas quadradas acutas, que cada vna terna por la basis rayz de 48 q̃ es lo mismo q̃ lo q̃ hallamos tener por lado cada vna đ las ocho superficies triangulares de que se compone. Y si diximos enel alegado articulo, que el diametro de la Sphera que rodea à este cuerpo es perpẽdicular de ambas partes, pues sabes que este diametro es 14 palmos, toma la mitad que es siete para la vna. Esto sabido, mide vna por la regla đ medir Pyramidas acutas de basis quadradas, que cada vn lado de los quatro de la basis, es rayz de 98, y su perpendicular es siete palmos que se haze quadrando la basis, y mõtara 98, estos 98 multiplica por el tercio de los siete que es la perpendicular. O multiplica siete (q̃ es toda la perpendicular) por el tercio de 98, ò multiplica todos los siete de la perpendicular por todos los 98, y de lo que viniere toma la tercia parte, y đ qualquiera manera destas vẽdra 228 y dos tercios, y tãtos cuerpecicos macizos aura à modo de dado en la vna Pyramida destas dos, en que se resuelue el dicho Octahẽdro. Dobla agora 228 y dos tercios (q̃ es la mitad) y montara 457 y vn tercio, y tanta sera la area corporea de todo el dicho cuerpo.

CAPI. XVII. MVESTRA medir el tercero cuerpo Regular, que se dize Icosahẽdro.

ARTICVLO PRIMERO. EN QVE *se muestra hallar el lado del Icosahẽdro, sabiendo el diametro de la Sphera circunscripta al tal cuerpo.*

PARA declaracion de lo que este articulo pide, põgamos por caso, que dizẽ q̃ es vna Sphera q̃ su diametro es de 12 pies largo. Para saber por esta noticia quanto es el lado del Icosahẽdro que dẽtro de la tal Sphera se podra inscriuir, digo que por las demõstraciones que Euclides haze sobre la proposicion 16 del lib. 13. se manifiesta, que si este cuerpo Icosahẽdro fuere rodeado de vna Sphera, que su diametro fuere numero racional, el lado del tal cuerpo sera la linea (que dizẽ) menor. Manifiestase assi mismo por la fabrica del dicho cuerpo, traydas de Nicolas Tartaglia sobre la alegada proposiciõ del 13 de Euclides, que el diametro de la Sphera circunscripta al Icosahẽdro que es en potencia cincotãto à la mitad del diametro del circulo que circunscriue à este tal cuerpo. Manifiestase tambien que el diametro de la Sphera que rodea este cuerpo, es cõpuesto del lado del exhagono, y de dos lados del decagono, descriptos enel mismo circulo. Manifiestase tãbien que el lado deste dicho cuerpo, es ygual al lado del penthagono descripto enel circulo que le circunscriue. Entendido esto, para saber el lado deste cuerpo inscripto dentro de vna Sphera, cuyo diametro es 12 pies, quadraras estos 12 (multiplicandolos por otros 12) y seran 144, desto toma la quinta parte y serã 28 y quatro quintos, la rayz quadrada desto, sera

ſera la mitad del diametro del circu
lo.que rodea de traues al dicho cuer
po. Y porque el lado del penthago-
no inſcripto dentro deſte circulo vie
ne à ſer ygual al lado del dicho Ico-
ſahẽdro(que es lo que buſcamos)cõ-
uiene buſcar el lado del dicho pẽtha
gono,el qual ſe hallara ſacando el la
do del decagono, y eſte lado del de-
cagono le hallaras diuidiendo eſta
rayz de 28 y quatro quintos que di-
ximos ſer lado del exhagono ſegun
proporcion, que tenga medio y dos
extremos, por la regla del capitulo
Arti.2. 12 del primero libro, y hallaras que
la parte mayor ſera ſeys menos rayz
de ſiete y vn quinto, y tãto diras ſer
los palmos del lado del decagono, y
porq̃ la potẽcia del lado del exhago
no(jũta cõ la potẽcia del lado dẽl de-
cagono es ygual ala potẽcia del lado
del pẽthagono, como ſe prueua por
la decima propoſicion del 13 lib. de
Euclides,por tanto quadra eſta rayz
28 y quatro quintos (que es lado del
exhagono, y mõtara 28 y 4 quintos,
como moſtramos enel cap.5.del lib-
7.del tratado de Arithmetica. Qua-
dra tambien 6 menos rayz de 7 y vn
quinto(q̃ es lado del decagono) por
Arti.3. la regla de quadar reſiduos del cap.
37 del lib.7.arriba alegado ,y monta
ra 43 y vn quinto menos rayz 1036 y
4 quintos, junta eſto con 28 y 4 quin
tos(que es el otro quadrado del lado
del exhagono) y montara 72 menos
rayz quadrada de 1036 y 4 quintos,
y tanto ſera la potencia del lado del
penthagono,y ſiendo eſta la potẽcia
del lado del penthagono,ſigueſe que
la rayz quadrada de 72 menos rayz
de 1036 y 4 quintos ſera el lado del
penthagono , y porque el lado deſte
penthagono dezimos ſer ygual al la
do del Icoſahẽdro q̃ ſe inſcriue den
tro dela Sphera,cuyo diametro es 12
pies,por tanto ſaca la rayz quadrada
por la regla de ſacar rayzes de reſi-
duos dẽl cap.42.dẽl lib.7. Y porq̃ es re
ſiduo q̃rto,ſacada ſu rayz,ſera rayz
vniuerſal 36 mas rayz 1086 y 4 quin
tos,menos rayz vniuerſal 36 menos
rayz 1086 y 4 quintos,la qual quan-
tidad es dicha linea menor , ò linea
irracional,como enel lugar alegado
de ſacar rayzes ſe declaro. Y tãto di-
ras ſer el lado del Icoſahẽdro inſcri-
pto en vna Sphera , cuyo diametro
es 12 pies.Mas porq̃ en la reſolucion
de ſemejãtes queſtiones, ſe puede re-
ſponder en vno de dos modos, con-
uiene ſaber , ò por rayz vniuerſal de
vn Binomio, ò reſiduo ſuperficial , ò
ſacãdo la rayz,como ſe ha hecho del
tal Binomio,ò reſiduo,y dẽ qualquier
manera ſera lo miſmo, aunq̃ parezca
diuerſo de lo otro , ſera mas breue y
mas vſado reſpõder por rayz vniuer
ſal por ſer coſa mas breue para po-
der en ella obrar. Y aſsi digo,que pa-
ra ſaber quanto ſea el lado del pen-
thagono,ò Icoſahẽdro , q̃ no ſaques
la rayz de 72 menos 1036 y 4 quin-
tos como de reſiduo (como dicho
auemos)ſino reſponde por rayz vni
uerſal diziendo , que es rayz vniuer-
ſal de 72 menos rayz de 1036 y qua-
tro quintos,y di que tanto es el lado
del penthagono , y por conſiguiente
otro tanto es el lado del Icoſahẽdro
que ſe inſcriuiere en vna Sphera,cu-
yo diametro es 12 pies.



Arti

ARTICVLO. II. DESTE CAP. XVII. Muestra saber por el lado de alguna superficie triangular de las que componen al Icosahédro quāto sera el diametro de la Sphera que lo rodea.

SI fuesse vn cuerpo Icosahédro, q̃ tuuiesse por lado cada vna de las veynte superficies triangulares æquilateras que lo componen ocho pies, y quisiesses por esta noticia saber q̃ pies tendra el diametro de la Sphera que le rodeare, harase vna suposició, quiero dezir, teniendo noticia de alguna otra Sphera circunscripta algun cuerpo destos y de su lado, assi como se tiene enel articulo precedẽte noticia, que el lado de vna superficie del Icosahédro inscripto, tiene por lado rayz vniuersal de 72 menos rayz 1036 y 4 quintos, por estas dos cosas sabras el diametro de la Sphera que rodeare el Icosahédro que tiene por lado cada vna de sus veynte superficies ocho pies, diziẽdo por regla de tres. Si rayz quadrada vniuersal 72 menos rayz quadrada 1036 y quatro quintos (de lado) me dan 12 pies de diametro de Sphera, pido 8 (lado de otro cuerpo) que diametro me dara? Sigue la ordẽ de la regla de tres, multiplicando 12 por 8, y mõtara 96, parte 96 por la rayz vniuersal 72 menos rayz 1036 y quatro quintos quadrando primero la rayz vniuersal y sera 72, menos reyz 1036 y quatro quintos. Quadra tambien los 96 que has de partir y serã 9216. Hecho esto, para auer de partir estos 9216 por este residuo 72 menos rayz 1036 y 4 quintos, es necessario conuertir este partidor residuo por ser Binominal à vn solo nombre, lo qual se haze multiplicandolo por 72 mas rayz de 1036 y 4 quintos (q̃ es su Binomio) y multiplicando tambien los 9216 q̃ se han de partir por el mismo Binomio, como mostramos enel lib. 7. del tratado de Arithmética, y hallaras que viene al quociente rayz vniuersal 160 mas rayz 5120, y tanto sera el diametro de la Sphera que rodeare al cuerpo Icosahédro, que tiene por lado ocho pies. Y notaras, que quando el lado deste cuerpo es numero racional, el diametro de la Sphera que q̃ le circunscriuiere, sera irracional, quiero dezir linea menor, como lo verias si sacasses la rayz deste Binomio rayz 160 mas rayz 5120 (que es Binomio quarto) mas por causa de mayor breuedad respondemos por rayz vniuersal, como auisamos enel articulo precedente. Cap. 38. Arti. 4.

ARTICVLO III. DESTE CAP. XVII. Muestra saber el lado de vno de los veynte triangulos que componen al Icosahédro, sabiendo la area superficial de todas sus basis, o superficies.

SI vno dixesse, es vn Icosahédro que su area superficial es 800 palmos quadrados. Y si por esta noticia quisieres saber los palmos que cada vna de sus 20 basis, o superficies triãgulares tiene por lado, parte estos 800 por 20, y vendra à la particion 40, y tanto sera la area de vna sola superficie triangular deste cuerpo, y porq̃ son superficies triangulares æquilateras, para saber el lado deste triangulo, cuya area de zimos ser 40 pies, saberse ha por su posicion, tomando vn otro triangulo æquilatero, cuyo lado y area sea notorio, como poniẽdo por caso vn triangulo que tiene por lado seys pies, para ver su area midele por vna qualquiera regla de las que se pusieron enel cap. 5. del lib. 3. y hallaras que su area es rayz de 243. Ordena vna regla de tres diziẽdo. Si rayz Lee el capit. 21. del lib. 3.

243

243 me dan 36 de lado, que me darã 40? Sigue la regla de tres, multiplicã do 40 por 36, y montara 1440, parte el q̃drado de 1440 por rayz de 243, y vendra à la particion rayz quadrada de 8533 y vn tercio, y tãto sera el quadrado del lado de vn triangulo de los 20 que componẽ este cuerpo, y si esto es el quadrado, la rayz quadrada de rayz quadrada d̃ 8533, y vn tercio, sera el lado. La razon desto es porque la proporcion que ay de la area superficial de vna figura lineal de Geometria, à la area superficial d̃ otra figura, su semejante es dupla àla que vuiere del lado de la vna, al lado correlatiuo de la otra.

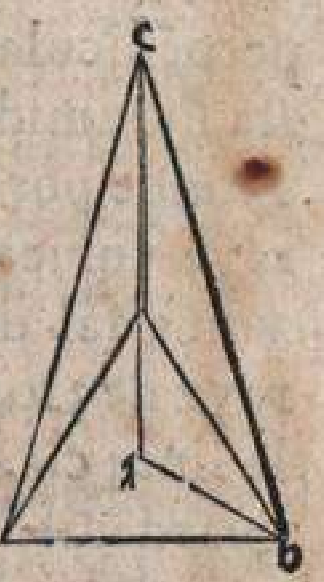
ARTICVLO IIII. DESTE CAP. XVII. *Muestra sacar por la area superficial de vn Icosahẽdro el diametro de la Sphera que le rodea.*

POngamos por caso, que nos dizen que la area superficial de los veynte triangulos que componen el Icosahẽdro es 800 palmos quadrados, si por esta noticia quisieres saber el diametro de la Sphera que le rodea, sacaras primero el lado (siguiendo la orden del articulo precedente) y hallaras ser rayz de rayz de 8533 y vn tercio, luego procederas por terminos de proporcion mediãte vn otro cuerpo, cuyo diametro de la Sphera q̃ le rodea, te sea notorio, y mas el lado de vna de las 20 superficies triãgulares que le cõponen, para lo qual tomaras aquel cuerpo de q̃ hezimos mencion enel articulo segundo deste capit. en do se dixo, que el diametro de la Sphera que le rodeaua era rayz vniuersal de 160 mas rayz de 5120, y el lado de cada vna de sus 20 superficies que componen al tal cuerpo era ocho pies, y ordena vna regla de tres diziendo. Si ocho pies (que es lado) me dan de diametro rayz vniuersal 160 mas rayz 5120, que me dara rayz de rayz 8533 y vn tercio? Multiplica (segũ la ordẽ de la regla de tres) rayz vniuersal 160, mas rayz 5120, segun las reglas del 7 lib. cap. 39 del tratado de Arithmetica, y montara rayz vniuersal de rayz 218453333 y vn tercio, mas rayz 43690666 y dos tercios, lo qual parte por ocho quadrãdole dos vezes primero, por razõ de la rayz vniuersal, quiero dezir, conuertiendolo en censo de censo, diziẽdo 8 vezes 8, son 64, otra vez 64 vezes 64 sera 4096, agora que està cõuertido el partidor enel especie de la particion, partiras rayz vniuersal 218453333 y vn tercio, mas rayz 43690666 y 2 tercios, por 4096, y vẽdra à la particion rayz vniuersal de rayz 53333 y vn tercio, mas rayz 10666 y dos tercios, y tanto sera el diametro de la Sphera que rodeara el cuerpo Icosahẽdro, que la area superficial de sus 20 superficies triangulares es 800 pies quadrados.

ARTICVLO V. DESTE CAP. XVII. *Muestra medir la area corporea de vn Icosahẽdro, por la noticia de vn lado de las superficies triangulares de que se componen.*

PAra entendimiento de lo que en este articulo se propone, has de notar, que si del centro de vn qualquiera Icosahẽdro se sacaren lineas con la imaginacion, hasta qualquiera de sus 12 angulos solidos de q̃ se cõpone, todo el dicho cuerpo sera distribuydo, ò diuidido en 20 Pyramidas triangulares acutas, que la punta, o altura de cada vna fenesceta, o llegara al centro de la Sphera q̃ rodea al tal cuerpo, ò centro del mismo

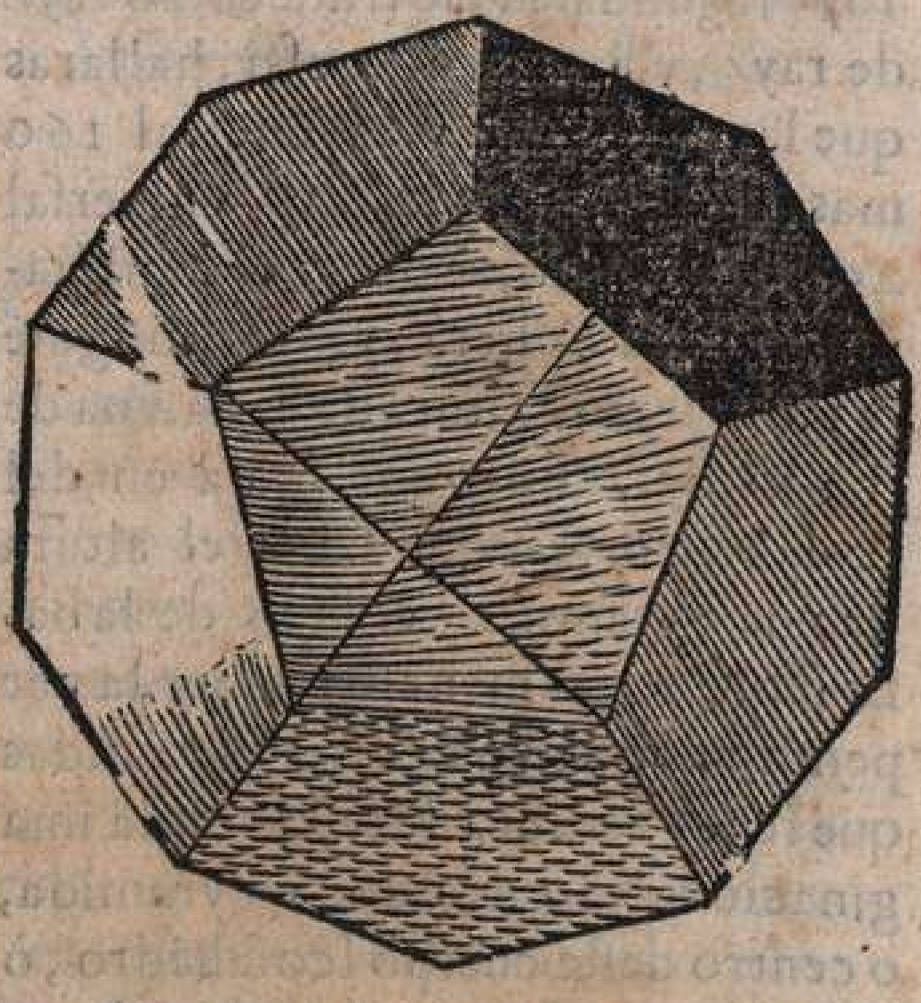
mismo cuerpo, y la basis de cada vna sera vn triangulo de los 20 de que se compone, y qualquiera de los lados que van delos angulos destas basis destas Pyramidas hasta la punta, o altura de cada vna, es tãto como el medio diametro dela Sphera que rodea al tal cuerpo, lo qual sabido, mide vna Pyramida destas 20 que componen à estos cuerpos mirando quãto es el diametro đ la Sphera que rodea à todo este cuerpo por saber el lado exterior del altura de vna destas Pyramidas. Y pues dezimos que es ygual à la mitad deste diametro, saca este diametro, pues sabes el lado de vna superficie de las 20 que componen este cuerpo, por la regla del articulo segundo deste capitulo, y hallaras que el diametro de la Sphera (q̃ rodeare vn cuerpo Icosahedro q̃ tiene por lado cada vna de sus 20 superficies triangulares ocho pies) es rayz vniuersal de 160 mas rayz de 5120, del qual diametro toma la mitad, partiendo la rayz vniuersal 160 por 4, y la rayz 5120 por 16, porque en estas rayzes vniuersales para obrar con ellas, la rayz vniuersal primera se trata como rayz quadrada, y la rayz segundaria, se trata como rayz de rayz, y haziendolo assi, hallaras que la mitad de rayz vniuersal 160 mas rayz de 5120 es rayz vniuersal 40 mas rayz 320, tãto sera el semidiametro de la Sphera, y por consiguiẽte tanto sera el altura de cada vna destas 20 Pyramidas que se hazen del Icosahedro. Ya que sabes el altura de vna Pyramida, y el lado de la basis ser 8 pies, es menester saber la perpendicular de vna destas Pyramidas que sera vna linea sacada con la imaginacion de lo alto desta Pyramida, o centro deste cuerpo Icosahedro, ò de la Sphera q̃ lo rodea hasta el punto de enmedio de vna basis de qualquiera Pyramida, la q̃l perpẽdicular sabras mirando quanto aura del punto a. (centro de la basis desta Pyramida de la figura) hasta vn qualquiera de sus angulos, que sera saber la largura de la linea a.b. lo qual sabras



deste modo, considerando que dize Euclides, en la octaua del lib. 13. que el lado de todo triãgulo æquilatero es triplo en potencia, à lo que vuiere del cẽtro del tal triãgulo hasta qualquiera de sus angulos, siguiendo esta doctrina, pues la basis desta Pyramida es vn triãgulo æquilatero, q̃ tiene por cada lado 8 pies, quadra estos 8 y serã 64, toma el tercio de 64 (que es 21 y vn tercio) y tanto sera la potẽcia de la linea a.b. Y si esta es potencia, la rayz de 21 y vn tercio serã los pies que la linea a.b. es larga (como mejor entenderas enel capit. 7. deste libro.) Esto entendido con esta linea a.b y la perpendicular que se busca a.c y con el lado exterior b. c. desta Pyramida, auras constituydo vn triãgulo rectãgulo, del qual se sabe ser el vn lado a.b. rayz de 21 y vn tercio, y el lado b.c. que es el opuesto al angulo recto, ò altura exterior de la Pyramida, es rayz vniuersal de 40 mas rayz de 320. Y sabes mas por la doctrina de la 46 proposicion del primero de Euclides, que el quadrado deste lado c. b. ha de ser ygual à los quadrados de los otros dos lados q̃ contienen al angulo recto, segũ esto, quadra el lado c.b. que es rayz vniuersal de 40 mas rayz de 320, y sera 40 mas rayz de 320, quadra tambien el lado a.b. que es rayz de 21 y vn tercio, y sera 21 y vn tercio, resta vno de lo otro, y quedara 18 y dos tercios mas rayz de 320, tanto es la potencia ò quadrado de la linea c.a. (que es la perpen perpẽdicular,o altura verdadera desta Pyramida)saca rayz desto, ò responde por causa de breuedad por rayz vniuersal diziendo que es rayz vniuersal de 18 y dos tercios mas rayz de 320,y tantos palmos es larga la linea c.a.ò perpendicular, lo qual guardaras. Mide agora vna destas Pyramidas,porque su basis es vn triangulo æquilatero q̃ por cada lado tiene 8 pies,mide su area por la regla d̃ medir triangulos que te agradare de las del cap.5.del lib.3.y hallaras que monta rayz de 768,la qual multiplicaras por el tercio de la perpendicular, y porque la perpendicular diximos que era rayz vniuersal de 18 y dos tercios mas rayz de 320 partiendo los 18 y dos tercios por nueue, como para sacar tercio de rayz quadrada se haze,y los 320 partiẽdolos por 81 como se haze para sacar tercio de rayz de rayz quadrada, ò de numeros mediales,vendra rayz vniuersal $2\frac{2}{27}$ mas rayz $3\frac{77}{81}$ .Lo qual multiplicandolo por rayz de 768 (que es la area de la basis)mõtara rayz vniuersal 1595 y 8 nouenes, mas rayz de $2330168\frac{77}{81}$ y tãto sera la area corporea devna destas 20 Pyramidas deste Icosahẽdro.Lo mismo vẽdra multiplicãdo toda la perpẽdicular por el tercio de la area superficial. O multiplicando toda la perpendicular por toda la area superficial de la basis, y del producto tomar el tercio. La razon de todo lo qual se dixo enel capit.7. de medir Pyramidas triangulares acutas.Ya que has sabido la area corporea de vna Pyramida de las 20 en que se diuide todo cuerpo Icosahẽdro,multiplica esta area corporea de vna Pyramida por 20(que es el numero de todas) y vẽdra al producto rayz vniuersal 637155 y 5 nouenes mas rayz de 372827022222 y 2 nouenes,y tanto sera la area corporea del propuesto Icosahẽdro.Lee para esto el cap.39.del libro.7.del tratado de Arithmetica que trata de rayzes vniuersales. Y los que tienen por inutil las reglas de la Cosa, ò Algebra, en el medir destos cuerpos se vera la verdad.

CAPI. XVIII. MVESTRA medir el Dodecahẽdro.

EL DODECAHEDRO (como enel capitulo segundo diximos) se compone d̃ 12 superficies Penthagonales æquilateras y æquiãgulas, por lo qual se dize Dodecahẽdro de Decas (que es diez)y Duo dos, que ambos numeros hazen doze. Del qual cuerpo tratãdo Euclides en la penultima del libro 13,se manifiesta,que diuidiẽdo el lado del Cubo que se inscriuiere dentro de la Sphera circunscripta al Dodecahẽdro,segun proporcion, que tenga medio y dos extremos, la mayor parte de la tal diuision sera ygual al lado de vna de las superficies pẽthagonales de que el tal cuerpo se cõpone. Manifiestasse assi mismo, que si el diametro de la Sphera Propo.17.



que rodeare à estos tales cuerpos fuere numero racional,el lado de las superficies

perficies penthagonales de que este tal cuerpo se compone inscripto en la tal Sphera sera irracional, y sera la linea que llaman residuo, como enel processo de los articulos precedentes mejor entenderas.

ARTICVLO PRIMERO MVESTRA *saber el lado de vna superficie Penthagonal del Dodecahēdro, siendo notorio el diametro de la Sphera que le rodea.*

SI el diametro de vna Sphera circũscripta à vn cuerpo Dodecahēdro fuesse de doze pies, y por esta noticia quisieres saber quanto tendra por lado cada vna de las doze superficies pēthagonales de que este cuerpo se compone, mira primero quanto sera el lado del cubo que en la tal Sphera se podra inscriuir, pues auemos dicho que este lado sera subtriplo en potencia al diametro de la tal Sphera, lo qual sabras quadrãdo doze (que es el diametro de la Sphera) y sera 144, desto saca el tercio (que es 48) y estos quarenta y ocho sera la potencia del lado del cubo q̃ en esta Sphera se inscriuira, y siendo assi, la rayz quadrada de quarenta y ocho, sera el lado simple del tal cubo, diuide agora este lado, ò rayz de quarenta y ocho, segun proporcion, que tēga medio y dos extremos (por la regla del capit. doze del libro primero) y hallarás ser la mayor parte rayz de sesenta menos rayz de [illegible] tanto sera el lado de cada vno de los pēthagonos de q̃ se compone este cuerpo Dodecahēdro, siendo el diametro de la Sphera que le rodea de doze pies, y assi quedara entendido lo que al principio deste capitulo se dixo, q̃ el lado del penthagono destos cuerpos, son residuos, si el diametro de la Sphera que le rodea son numeros racionales.

Articu. 2.

ARTICVLO II. DESTE CAP. XVIII. *Muestra por el lado de vno de los penthagonos de que se compone el Dodecahēdro, saber el diametro de la Sphera que le rodea.*

POngamos por caso, que dizen que es vn Dodecahēdro, que cada lado de los penthagonos de q̃ se cópone tiene ocho pies, si por esta noticia quisieres saber quãtos pies tendra el diametro de la Sphera q̃ le rodeare, busca primero el lado del cubo q̃ se podra inscriuir dẽtro de la tal Sphera, mediante vna linea diuidida, segũ la dicha proporcion, de la qual linea sea notorio el lado del cubo, y la parte mayor, assi como enel articulo precedente diximos, que el lado del cubo fue rayz de 48, el qual lado diuidido segun proporcion, q̃ tēga medio y dos extremos, diximos que la mayor parte es rayz 60 menos rayz 12, con lo qual se ordenara vna regla de tres, diziendo. Si rayz de 60 menos rayz de doze (que es el lado de vn Dodecahēdro) me dan rayz de 48 (que es lado de vn cubo) que me dara 8 (que es lado de otro Dodecahēdro?) multiplica 8 por rayz de 48, siguiendo la orden de multiplicar numero por rayzes que se haze quadrãdo primero el 8, y montara rayz de 3072, parte esta rayz đ 3072 por rayz de 60 menos rayz de doze, multiplicando primero el partidor que es residuo por su Binomio (como se mostro enel cap. 37. del lib. 7. del tratado de Arithmetica) y mōtara 48, este sera partidor, mas es necessario multiplicar la rayz de 3072, q̃ se ha đ partir por rayz đ 60 mas rayz đ 12 q̃ fue el Binomio por quiẽ se multiplico el partidor, y mōtara rayz de 184320 mas rayz de 36864 esta sera particion, parte pues este Binomio por los quarēta y ocho quadrãdole primero porque el Binomio que partes, es cō puesto de numeros quadrados, y mō tara 2304, y assi partiendo por estos 2304 la rayz 184320 mas rayz de 36864 cada vna partida por si, vēdra rayz de 80 mas rayz de 4, y tāto sera el lado del cubo q̄ se inscriuira en la misma Sphera do se inscriuiere el Dodecahēdro que tuuiere por lado 8 pies. Esto entendido, para saber agora quanto es el diametro desta Sphera (q̄ es el ꝓposito) quadra esta rayz 80 mas rayz 4 (que dezimos q̄ es el lado d̄l cubo) multiplicādo por otro tanto, como quien multiplica Binomios, y mōtara 96 mas rayz de 5120, tresdobla agora este Binomio y montara 288 mas rayz de 49080, y tanto sera el quadrado del diametro desta Sphera, y siendo assi, el diametro siempre sera la rayz quadrada deste Binomio, y porq̄ como diximos al principio, ò articulo primero del precedente capitulo, podemos respō der por rayz vniuersal, di que el diametro es rayz vniuersal quadrada d̄ 288 mas rayz quadrada de 46080, q̄ es lo que se pretende.

Lee el lib. 7. c. 37. d̄l tratado d̄ Arithmetica.

ARTICVLO. III. DESTE CAP. XVIII. Muestra medir vn cuerpo Dodecahēdro, del qual se tiene noticia que tiene por lado cada vna de las doze superficies Penthagonales, de que se compone ocho pies.

SI quisieres medir la area corporea de vn cuerpo Dodecahēdro, q̄ tiene por lado cada vno de los doze Penthagonos de que se compone ocho pies, mira primero quanto sea el diametro de la Sphera que rodea este cuerpo, pues sabes que el lado de vno de los Penthagonos de q̄ se compone tiene ocho pies, por la regla del articulo precedente, y hallaras ser rayz vniuersal de 288 mas rayz de 46080, y si esto es todo el diametro, toma la mitad, q̄ se haze partiendo la rayz vniuersal 288 por 4, y la rayz 46080, por 16, porque en estos Binomios compuestos de rayz vniuersal, la primera parte cercana à la vniuersal, se trata como rayz quadrada, y la otra parte como Censo de Censo, y haziendo esto, la mitad sera rayz vniuersal de 72 mas rayz de 2880, y tanto sera el semidiametro de la Sphera. Y por razon que este cuerpo Dodecahēdro se resuelue en doze Pyramidas acutas Penthagonales, la basis de cada vna de las quales son las mismas superficies Penthagonales de que se compone, y los doze puntos, o alturas destas doze Pyramidas todas se juntan, ò concurrē en el mismo centro de la Sphera que le rodea, por tāto la altura exterior de cada vna destas doze Pyramidas viene à ser tanto como este semidiametro de la Sphera que le rodea, assi ternemos entēdido ya que la basis de vna destas doze Pyramidas, es vn Penthagono æquilatero y æquiāgulo, y que tiene por cada vno de sus lados ocho pies. Sabese tambien que por cada vno de los cinco lados exteriores tienen rayz vniuersal de 72 mas rayz de 2880 (que es tanto como el semidiametro) esto hecho, es necessario saber la perpendicular, ò altura d[illegible]a Pyramida, que es vna linea que [illegible]ina descender desde lo alto, ò centro deste cuerpo, hasta el cētro de la superficie, ò basis penthagonal de cada vna. La qual linea sacaras tomando la mitad del diametro de vn circulo circūscripto al Pēthagono de la basis, y quadrādole, y restādo este quadrado del quadrado del lado exterior de vna Pyramida destas doze, la rayz quadrada de lo q̄ q̄dare sera la perpendicular, la qual sabida

ſabida mide la area ſuperficial de la baſis penthagonal de vna deſtas Pyramidas, y multiplicala por la perpẽdicular, y la tercia parte deſte producto ſera la area corporea de vna deſtas doze Pyramidas que ay eneſte cuerpo Dodecahedro. O multiplica el tercio de la perpendicular por la area ſuperficial de la baſis. O multiplica la tercia parte de la area ſuperficial de la baſis por toda la perpendicular, y de qualquiera manera vendra lo miſmo. Lo qual hecho, porq̃ todo cuerpo Dodecahedro tiene 12 Pyramidas ſemejãtes, e yguales, multiplica la area corporea đ vna (q̃ has medido) por 12, y el producto ſerã los cubos que aura en todo el cuerpo de do ſalen las tales Pyramidas.

CAPIT. XIX. MVESTRA medir cuerpos Sphericos.

PONGO por caſo, que es vn cuerpo Spherico, cuyo mayor circulo tiene de circunferencia, ò redondeza 22 palmos, para con eſta noticia ſaber quantos cuerpezicos cubos à forma de dado aura en lo macizo de todo ſu cuerpo q̃ cada vno tẽga por lado vn palmo, mide con eſtos 22 palmos q̃ dizes tener de circunferencia la area de la redondeza deſta Sphera por alguna regla de las que puſimos de medir areas de circulos enel capitulo 11. del 3. lib. que ſe haze ſacando por eſta circunferencia (q̃ dizes tener el diametro) y ſeran 7 palmos, ya que tienes el diametro y circunferencia, multiplica la mitad de la circunferencia (que es onze) por la mitad del diametro (q̃ es tres y medio) y montara 38 y medio, eſta es la area plana ſuperficial del mayor circulo deſta Sphera, lo qual ſabido mide la area de toda la redõdeza ſuperficial deſte cuerpo Spherico que ſe haze quatro doblando eſtos 38 y medio (q̃ dizes ſer la area del mayor circulo) como mueſtra Archimedes en la propoſi. 32 del lib. 1. y montara 154 y tãtos palmos quadrados tẽdra la ſuperficie de la redõdeza toda deſte cuerpo. Agora para ſaber los cuerpos cubos à modo de vn dado q̃ cada vno tẽga vn palmo por lado que aura en todo eſte cuerpo Spherico multiplica por regla general los 154 (q̃ dezimos ſer la area đ toda la redõdeza) por 3 y medio (q̃ es la mitad del diametro deſte cuerpo Spherico, y mõtara 539, đſto toma el tercio (q̃ es 179 y $\frac{2}{3}$ y tãtos cubos aura en lo macizo del cuerpo Spherico, cuyo mayor circulo tuuiere de circũferẽcia 22 palmos. Lo qual demueſtra Archimedes, porq̃ todo cuerpo Spherico ſe ſupone ſer ygual à vna qualquiera Pyramida, cuya baſis ſea ygual à la area de la tal Sphera, y la altura đſta Pyramida ſea ygual al ſemidiametro del tal cuerpo Spherico, y por eſta cauſa ſe midẽ los cuerpos Sphericos por las reglas đlas Pyramidas, o triãgulos, y por eſta razõ dixerõ los antiguos, q̃ para medir todos los cuerpos ſe auia primero de reduzir à Pyramidas, lo qual ſe haze enel cuerpo Spherico, porq̃ la baſis de las Pyramidas q̃ enel cuerpo Spherico ſe hazen, es la circunferencia de ſu mayor circulo, y el altura deſtas Pyramidas ſõ los ſemidiametros, y multiplicaſe por 4 la area del mayor circulo, por razon que en vn qualquiera cuerpo Spherico ſe hazen 4 Pyramidas acutas redõdas, y la baſis de cada vna es el miſmo circulo mayor, y por medillas todas jũtas devna vez (por cauſa de breuedad) ſe multiplica por 4, lo q̃l ſabido ſiguẽ la regla multiplicãdo la perpendicular de cada vna (que es el diametro) y el tercio de lo q̃ viene es lo que todas juntas montan. Prop. 33 lib. 1.

Y por consiguiente,porq̃ todas quatro componen el cuerpo Spherico, queda que lo que viene sea la area corporea del tal cuerpo Spherico. Y deste modo se mediran otros qualesquiera cuerpos Spherales mayores, o menores de qualquiera grandeza que sean.

Varios modos d̃ medir espheras.

POdras medir cuerpos Sphericos cõ mayor breuedad,multiplicãdo la sexta parte d̃l diametro dela Sphera,por la area de la redõdeza de todo el cuerpo Spherico, y lo q̃ viniere al producto sera la area corporea del tal cuerpo.O multiplica el cubo d̃l diametro d̃ la Sphera por 11,y parte lo que viniere por 21, y el quociente sera la area corporea del dicho cuerpo Spherico. Esto es tomar los onze veynte y vn auos del cubo del diametro del tal cuerpo Spherico. O multiplica la tercia parte de la area superficial de la redondeza del cuerpo Spherico ,por la mitad del diametro de la tal Sphera,y de qual quiera suerte vendra lo mismo.

Nota,q̃ Euclides en la vltima proposicion del lib. 12. demuestra ,q̃ la proporcion de vna à otra de todas dos Spheras,es assi como la proporcion tresdoblada del diametro dela vna,al diametro d̃ la otra, lee el cap. 37.d̃l lib.1.d̃l tratado d̃ Arithmetica

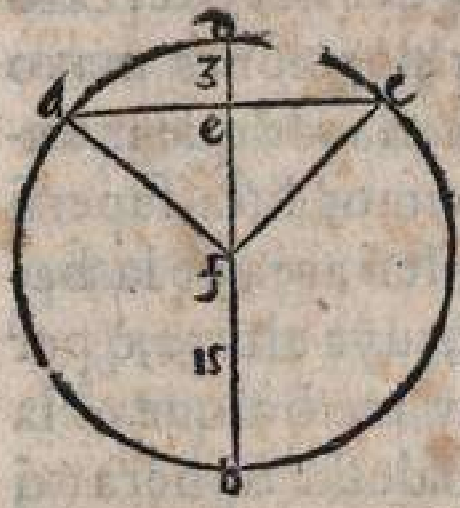
CAPIT. XX. MVESTRA medir Sectores de cuerpos Sphericos.

SABIDOS los cubos que vn cuerpo Spherico tiene por la ordẽ del cap.precedẽte , podras medir vn q̃lquiera Sector del tal cuerpo, multiplicando la area superficial del Sector por el diametro de su Sphera, y el tercio del ꝓducto sera la area corporea del tal Sector. Exemplo. Es vn Sector de vn cuerpo Spherico , q̃ el diametro de su mayor circulo es siete palmos,pido siendo la circunferẽcia deste Sector 90 grados , quantos cubos tẽdra de à palmo por lado?mi d̃ la area superficial deste sector(por la regla del cap.13. del lib.3)y mõtara 38 y medio,multiplica agora estos 38 y medio(q̃ es la area superficial deste sector)por tres y medio(q̃ es la mitad del diametro de su mayor circulo)y mõtara 134 y 3 quartos, desto toma la tercia parte, q̃ sera 44 y 11 dozabos , y tãtos cubos à modo de dado tẽdra este sector, q̃ cada vno tendra por lado vn palmo. O mide primero toda la Sphera(por la regla d̃l capitulo precedente)como si auiẽdo medido vna Sphera la circunferencia del mayor circulo era 22 palmos, hallaras que su area corporea es 179 y dos tercios. Ordena agora vna regla de tres diziendo. Si 360 partes, o grados(que es la redondeza del mayor circulo desta Sphera)dã 179 cubos y 2 tercios , pido 90 grados(q̃ es la redondeza q̃ este sector toma del dicho mayor circulo) q̃ cubos dara? Sigue la orden de la regla de tres, multiplicando 179 y dos tercios,por 90 y mõtara 16170. parte estos 360 y vẽdra à la particiõ 44 y 11 dozabos, por la area corporea del sector (q̃ es lo mismo q̃ lo q̃ se dixo por la otra regla)y d̃ste modo se medirã otros qualesquiera sectores de cuerpos sphericos,y en los dos capitulos siguientes entenderas otro modo de medir Sectores

ctores menores, y mayores que media Sphera, segun doctrina de Archimedes.

CAPIT. XXI. MVESTRA medir Sectores de otro modo, y porciones de cuerpos Sphericos menores q̃ media Sphera.

PONGAMOS por caso, q̃ es vn cuerpo Spherico, cuyo mayor circulo sea a.d.c.b. y que su diametro d.b. tenga quinze pies. Sea en esta Sphera assignada la porcion a.d.c. menor q̃ media Sphera, la basis dela qual porciõ sea vn circulo imaginado al rededor de la linea a.c. de modo que la dicha linea a.c. sea su diametro, el qual diametro es diuidido con el diametro b.d. de la Sphera en angulos rectos en el punto e. Y supongo que la parte d.e. cortada del diametro de toda la Sphera es tres pies, queriendo por esta noticia saber quantos cuerpecillos cubos à similitud de vn dado q̃ cada vno tenga vn pie por cada lado aura enel cuerpo de toda la porcion menor a.d.c. (porque à esto dezimos area corporal.) Saca primero dos lineas rectas del punto f. (cẽtro



deste circulo del cuerpo Spherico) hasta los dos pũtos a. y c. como muestra la linea f.a. y f. c. y con estas dos lineas quedara vna coluna redonda, acuta que dizen Cono, la basis de la qual sera el mismo circulo, ò basis de la porcion a.d.c. cuyo diametro auemos de presuponer ser la linea a.c. y el altura, o vertix de la Pyramida es el punto, ò centro f. de tal manera q̃ esta Pyramida y la porcion vienen a formar y hazer vn sector de Sphera macizo, el qual Sector (como Archimedes demuestra) es ygual à vna Pyramida acuta, redonda, que tenga la basis ygual à la superficie dela dicha porcion a. d. c. y la altura que sea ygual al semidiametro de la Sphera, por esta razon toma la area superficial desta porcion a. d.c. (como se mostro enel capitulo 14 del libro tercero) y hallaras que monta ciento y quarenta y vno, y tres septimos. Esta superficie, la pódras por basis de vn Cono, ò Pyramida redonda acuta, cuya altura sea la mitad del diametro de toda la Sphera, y porq̃ el diametro emos presupuesto ser de quinze pies, la mitad de quinze pies (que son siete y medio) sera el altura, ò perpendicular desta Pyramida, cuya area superficial ꝺ̃ su basis emos presupuesto ser 141 pies, y tres septimos de pie. Prop. 4 libro 1.

Esto presupuesto, para medir esta Pyramida, sigue la regla que della pusimos enel capitulo onze deste libro, que sera multiplicar siete y medio (q̃ es su perpẽdicular) por 141 y tres septimos (que es la area de la basis) y de lo que viniere toma la tercia parte, y tanto sera la area corporea de la dicha Pyramida. O multiplica el tercio de la perpendicular, ò altura, por la area de la basis. O multiplica el tercio de la area de la basis por la perpendicular, y de vn modo y otro vendra lo mismo, y tanto sera el dicho sector a. d. c. f. Mas porque nuestro intento no es medir este Sector, sino solamente la porcion a.d.c.e. es necessario medir la Pyramida a. c. f. pues sabemos que el diametro de su basis es la linea a. c. y esta linea a. c. por la doctrina del capitulo alegado del libro tercero de medir areas de porciones, viene à ser ꝺ̃ 12 pies, mide la basis como quiẽ mide areas de circulos, quadrãdo 12 (q̃ es el diametro) y ſera ciento y quarenta y quatro,toma deſtos los onze catorzenes que ſe haze multiplicando 1 4 4 por 11,y montara 1584,parte eſtos 1 5 8 4 por 14 y vendra a la particion 113 y vn ſeptimo, tanta es la area deſte circulo, cuyo diametro es doze pies,ypor cõſiguiente tanta ſera la area de la baſis deſta Pyramida. Y porque eſta baſis corta tres pũtos del diametro deſta Sphera, quiero dezir que la d.e. es tres, y deſde la d. à la f.(que es el centro,ò medio diametro) ay ſiete y medio,quita tres,que es d.e. de ſiete y medio,que es d.f.y quedaran quatro y medio,tanto es e.f.y por conſiguiente tanto es el altura, ò perpendicular d'ſte Cono. Eſto ſabido, toma el tercio de quatro y medio,que es la perpendicular(que es vno y medio) y multiplicale por 113 y vn ſeptimo(q̃ fue la area de la baſis)y lo que montare ſera la area corporea deſte Cono a.c.f. lo qual reſtado de la area corporea que mõto todo el Sector. a. d. c.f. lo que quedare ſera la area corporea de la porcion a.d.c.e. que es lo que ſe pretende.

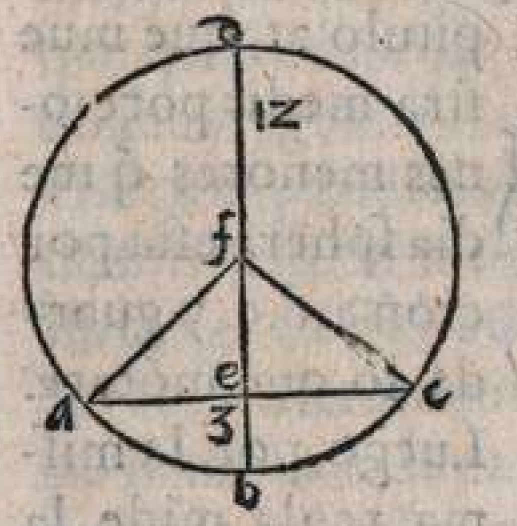
CAPIT. XXII. MVESTRA medir lo macizo de las porciones mayores que media Sphera.

SI LA porcion de la Sphera que quiſieremos medir fuere mayor q̃ media ſphera, aſsi como queriẽdo medir la area corporea de la porcion a. d.c.de vna Sphera, cuyo mayor circulo ſea a.b.c.d.y ſu diametro ſea d. b.el qual ſupongo tener quinze pies y la baſis, o circulo de la porcion a. d.c(que queremos medir)ſea vn circulo imaginado al rededor de la linea a. c. de modo que la dicha linea a.c.ſea ſu diametro, y que eſte diametro corte al diametro de la Sphera enel punto e.y pongo por caſo que la parte d.e.ſea doze pies, ſi con eſta noticia quiſieres medir la area corporea deſta porciõ mayor a.d.c.e. imagina vna Pyramida redõda acuta de las que dizen Cono, que ſu baſis ſea el miſmo que el de la porcion, y ſu diametro deſta baſis ſea la miſma linea a. c. y ſu altura, o punta ſea el cẽtro de la Sphera,ò punto f. del circulo de la figura,como mueſtran las lineas f.a.f.c.y a.c. Si eſta Pyramida ſe quitaſſe cõ el entendimiento de la porciõ a.d.c.e.q̃dara vna figura,ò Sector mayor a. d. c. f. el qual Sector por la propoſiciõ quarenta y tres del primero lib. de Archimedes ſe yguala à vna Pyramida circular que tenga la baſis ygual a la ſuperficie de la dicha porcion mayor a.c. y el altura ſea ygual al ſemidiametro d' la Sphera,por lo qual ſacaras primero la ſuperficie de la porcion a.d.c.(por la regla del capitulo 14 del libro tercero que mueſtra medir porciones mayores de Spheras)y hallaras que monta 5 6 5 y cinco ſeptimos. Eſta ſuperficie imaginaremos ſer area de la baſis deſta Pyramida,cuya altura,ò perpendicular es ſiete y medio,que es la mitad del diametro deſta Sphera (q̃ auemos dicho,que tiene toda quinze pies.) Lo qual ſabido, para ſaber la area de la dicha Pyramida, multiplicaras los 5 6 5 y cinco ſeptimos (que es la area de ſu baſis) por el tercio de ſiete y medio, y lo que viniere ſera la area corporea deſta Pyramida. O multiplica toda la area de la baſis por toda la perpendicular,y delo que viniere al producto toma la tercia parte. O multiplica la

tercia

tercia parte de toda la area por toda la perpendicular, y de qualquiera ſuerte vendra lo miſmo (como enel precedente capitulo diximos) y tanto ſera la area de la dicha Pyramida, y conſiguientemente otro tanto ſera la area corporal del dicho Sector a. d. c. f. ſolido. Mas porque nueſtro intento es medir toda la porcion a. d. c. e. y no auemos medido ſino el Sector a. d. c. f. falta de medir la Pyramida a. c. f. q̃ tiene ſu altura enel centro f. de la Sphera, y porque eſte diametro de la baſis deſta Pyramida es la linea a. c. la qual es doze pies (como ſe infiere del capitulo catorze d̃l tercero libro ſobrealegado) mide eſta baſis (por la regla de medir areas

Capit. 11. lib.3. de circulos, pues ſabes que el diametro es doze) que ſe hara quadrando eſte diametro doze, y ſera ciento y quarenta y quatro, multiplica eſtos ciento y quarenta y quatro por onze y mõtara 1584. parte eſtos mil y quinientos y ochenta y quatro por catorze, y verna à la particion ciento y treze y vn ſeptimo, tanta diras ſer la area ſuperficial deſte circulo, ò baſis deſta Pyramida, cuyo diametro es doze pies, la qual area guardaras. Saca agora la perpendicular, o altura deſta Pyramida deſte modo. Que por quanto el pũto f. (centro deſta Sphera que es do para el altura ſuya) diſta del punto b. por ſiete pies y medio, por ſer medio diametro, y tener todo el diametro entero quinze pies, y la linea a. c. diametro de la baſis deſta Pyramida corta enel pũto e. tres puntos, o pies deſtos ſiete y medio, quita de ſiete y medio que ay desde b. à la f. los tres pies que ay desde b. à la e. y lo que quedare (que ſerã quatro y medio) ſera lo que ay deſde la e. à la f. y por conſiguiente tanta es la perpendicular, ò altura deſta Pyramida. Lo qual ſabido, para ver ſu area corporea, multiplica eſtos quatro pies y medio (que es la perpendicular) por los ciento y treze y vn ſeptimo (que fue la area de la baſis) y de lo que viniere al producto toma el tercio, y tãto ſera la area corporea del dicho Cono. O multiplica el tercio de la perpendicular (que es vno y medio) por la area de la baſis, y vendra lo miſmo. O multiplica la tercia parte de la baſis, que es treynta y ſiete y cinco ſeptimos por quatro y medio (que es la perpẽdicular) y vendra lo miſmo. Sabida la area

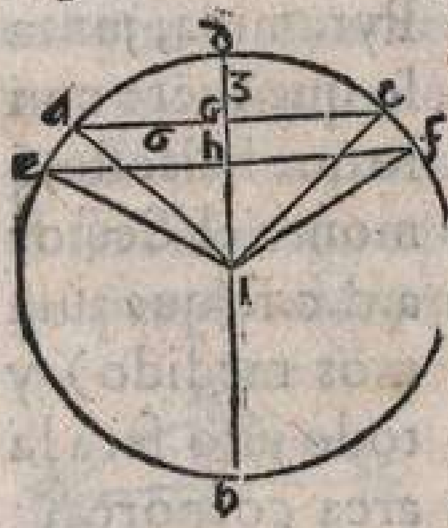


corporea deſta Pyramida, junta lo que fuere con lo que hallaſte, q̃ monto el Sector a. d. c. f. (que auiamos medido) y todo jũto ſera la area corporea, quiero dezir, ſera los cuerpos Cubos à modo de dado que cada vno tẽdra vn pie por cada lado q̃ aura en la dicha porcion a. d. c. e. que es mayor que media Sphera, y deſte modo ſe mediran otras de qualquiera ſuerte que ſean.

La prueua practical deſto ſera ſumar lo que diximos que mõto la porcion a. b. c. enel capitulo precedente, con lo que dezimos que monta la otra porcion a. d. c. (pues ambas hazẽ toda la Sphera) y ſi juntas fuere tanto como lo q̃ montare midiendo la Sphera toda por ſu regla eſtara bien, y ſino aura algun error, ò en la medida de las porciones, o en la de la Sphera.

CAPI. XXIIII. MVESTRA medir la area corporea de algũ cuerpo Spherico, comprehẽdida entre dos, o mas parallelos.

Pongamos por caſo,q̃ es vna Sphera que ſu diametro es 15 pies, y q̃ ſe quiere medir lo macizo,ò corporeo de lo que eſta entre las dos lineas a.c.y e.f.por toda la redondeza deſte cuerpo Spherico, y ſupongo que la linea a.c.corta al diametro enel punto g.de modo que d.g.es tres pies, la otra linea e.f.corta el dicho diame- d.b.enel punto h. de modo que h.d. es ſeys pies, para por eſta noticia ſaber la area corporea de lo que ay entre las dichas dos lineas a. c. y e. f. por toda la redondeza deſte cuerpo Spherico, mide por la orden del capitulo 21, que mueſtra medir porciones menores q̃ media ſphera eſta porcion a.d.c. y guarda lo que mõtare. Luego por la miſma regla mide la



otra porcion e.d.f.y reſta la vna de la otra y lo que quedare ſera lo que ay entre los dos parallelos, o lineas a.c.y. e. f. por toda la redondeza del dicho cuerpo,que es el propoſito.

CAPI. XXIII. MVESTRA medir cuerpos Regulares, ò Irregulares,cõ agua,ò con arena.

PARA medir todo genero de cuerpos Regulares,ò Irregulares,haras poner el tal cuerpo en vn vaſo,o caxa quadrada,ò à modo de vna arca pequeña, y deſpues echale agua haſta que juſtamente ſe cubra el cuerpo que mides y ſus partes, y eſtando aſsi,haz enel vaſo vna ſeñal en la parte do toca el agua,luego ſaca la coſa que mides dexando eſcurrir el agua que en ella ſe parare, y de necesſidad el agua ſe abaxara de la primera ſeñal do llegaua quando tenia dentro el cuerpo,mira pues do agora llega, y haz otra ſeñal,y la diſtancia q̃ vuiere entre eſtas dos ſeñales ſe dize altura,o profundidad, ſupongamos pues que en algun cuerpo haziendo eſto, ha cauſado que entre vna y otra deſtas ſeñales aya tres dedos, y que el arquilla, o caxa tiene treze dedos de largo, y ocho de ancho. Multiplica eſtos tres numeros vnos por otros diziendo.8 vezes 13(q̃ es el anchor por el largor)monta 104,buelue à multiplicar eſtos 104 por los tres dedos q̃ tiene la profundidad (que diximos altura)y ſera 312,y tantos cubos quadrados como vn dado,que cada vno tendra vn dedo por lado aura enel dicho cuerpo que ſe ha medido: y deſta manera ſe mediran qualeſquiera cuerpos, de qualquiera materia y forma que ſean. Porque ſi quãtidad de vna libra de hierro, o mas, o menos lo q̃ fuere, ſe echare en vn vaſo, tãta agua ocupara en paſta como en vna bola, como en otra q̃lquiera forma, y toda coſa de vna eſpecie proporciona damente pueſta en agua,haze creſcer,o deſcreſcer la quantidad pequeña que la grande. Deſta ſuerte ſe lee q̃ ſupo Archimedes la mezcla d̃ la plata que vn platero echo à vna corona de oro muy fino, y rica, que el Rey Hieron Siracuſano le mãdo hazer para preſentar a ſus Ydolos,como lo cuenta Vitruuio en ſu Architectura. Porque eſte Rey ſoſpechando que podria el platero en coſa tan rica auer mezclado oro baxo, ò otro metal en la parte interior de la corona,pidiendo arte para eſto, andando penſando el Archimedes modo para ſaberlo ſin deſhazerla(por ſer grãde la coſta de la hechura)entrãdoſe vn dia à bañar, conſiderando que cõ ſu cuerpo creſcio el agua del baño, dixo à bozes inueni,inueni,que quiere dezir, halle, halle, porque con eſte

La mezcla de la corona d̃ Archimedes.

Lib.6.c.3.

lcrecrescer,o descrescer que el agua haze en los vasos con el ingresso de los cuerpos que en ellos se echan hallò regla, y fue desta manera. Hizo vna pasta de oro fino, y otra de plata, que cada vna pesaua tanto como la corona, y echando cada vna por si en vn vaso de agua, considero el agua que vertian, y echó cuenta quanta agua vertia cada marco de plata de los q̃ pesaua la pasta, lo mismo hizo con la otra pasta đ oro, y hallo que no auia vertido tanta agua como la de la plata (aunque era đ ygual peso la de oro que la de la plata) porque el oro es mas denso, y assi mas pesado, y por esta causa tomādo ygual peso de oro que de plata, ocupara menos lugar el oro que la plata, y por esso vierte menos agua. De la misma manera considero el agua que vertio la corona q̃ dezia el platero que era de fino oro, y hallo que auia vertido, ò ocupado mas que la pasta de oro fino, y menos que la de plata, y como ya sabia quā to peso corrrespōdia à cada medida de agua, hizo cuenta y entendio que la quantidad de agua que echaua fuera mas que la pasta de oro fino, era la que correspondia à la mezcla que la corona tenia, porque si fuera de oro fino toda la corona, vertiera ygual quātidad de agua que el oro fino (como arriba diximos.) Boluiendo al proposito, si la cosa que quisieres medir, no se pudiere mouer de vn lugar para ponella en la caxa (como dicho auemos cō agua) podras medilla allanando el suelo do estuuiere assentada, y poniendole arena al rededor apretada, ò floxa, de modo q̃ la arena cubra el tal cuerpo que quieres medir, y haga vna Pyramida acuta lo mas perfectamente que puedas, y despues por las reglas del medir Pyramidas midela, y guarda lo que mōtare. Luego junta toda la arena por si haziendo della sola vna otra Pyramida, poniendo el arena de la suerte q̃ se puso para la otra Pyramida, la qual despues de hecha la mediras, y restā do lo que esta montare, delo que mō to la otra Pyramida (que guardaste) lo que quedare seran los cubos de la corpulēcia del cuerpo que se mide. Y assi como cō el arena dixe q̃ hiziesses Pyramidas, podras hazer otros cuerpos como no sea el redōdo (que por su difficultad no ay para que) y despues mide por la regla q̃ quadrare à la figura q̃ hizieres, quiero dezir, que estādo el suelo do el cuerpo que quieres medir estuuiere assentado muy ygual y llano, ponle encima vna caxa parallelograma, ò quadrada sin suelo, de modo que esta arquilla tenga en si al cuerpo rodeado, luego echa arena dentro hasta q̃ el cuerpo se cubra, o la caxa se llene, luego quita la caxa del cuerpo y ponla en otro lugar llano, y buelue a echar toda el arena que le auias echado quā do estaua sobre el cuerpo que querias medir, y segū la parte que la arena (esta segūda vez) ocupare en la dicha caxa, assi entenderas la corpulē cia del dicho cuerpo, por la regla q̃ diximos enel exēplo primero deste capitulo de medir con agua.

Medir cō arena los cuerpos.

CAPIT. XXV. MVESTRA medir vna Pared, ò Muro.

LAS paredes, y muros se hā de medir como los cuerpos Rectāgulares, à modo đ Parallelogramos. Como si dixessen, es vn Muro q̃ tiene veynte pies de largura, y doze de altura, y cinco de ancho, para saber quantos cubos ay enel à modo de vn dado, q̃ cada vno tenga por lado vn pie. Multiplica los veynte pies (que es el largo) por los doze de alto, y montara

240, eſto buelue à multiplicar por los cinco pies que tiene de ancho, y montara 1200, tantos cuerpecicos cubos à manera de dado q̃ cada vno tiene vn pie por lado aura enel dicho muro. Si el muro es deſigual como aconteſce en algunos, ſer hazia el cimiẽto mas anchos que hazia lo alto, ſumma lo ancho de lo alto con lo de lo baxo, y la mitad ſera el anchura de todo, lo qual multiplicaras por el altor y largor, y eſte ſegundo producto ſera la area corporea de todo el Muro. Exemplo. Es vn muro, q̃ en la parte de la baſis es quatro varas ancho, y en la alta es dos varas, y la largura es 10 varas, y el altura 8. Pido, ſu area corporea? Summa las quatro varas que tiene por la baſis, con

las dos varas d̃ lo alto y ſeran ſeys, toma la mitad (que es tres) y eſto cuẽta por el anchura de la pared, lo q̃l multiplicaras por las diez varas (q̃ es ſu largor) y montara 30, buelue à multiplicar eſtos 30 por ocho varas que tiene de altura, y mõtara 240, tãtos cubos à modo de dado que cada vno tẽdra por lado vna vara aura enel tal muro. Y porq̃ los cimientos de Torres y Muros guardan eſta forma, por tanto guardaran la miſma regla en medirſe.

CAPI. XXVI. MVESTRA medir lo macizo de las torres quadradas.

ES vna torre quadrada, que ſu altura es 22 varas, y de eſquina à eſquina por defuera ocho varas, y el muro tiene de ancho dos varas, para medir los cubos quadrados à modo de dado que aura en eſta torre, que cada vno tenga por lado vna vara, junta el circuyto de los quatro lados defuera dela torre y montarã 32, mide tãbien la redondeza de por de dentro y ſupongo tener 16 varas, junta vno con otro y montara 48, toma la mitad (que es 24) multiplica agora eſtos veynte y quatro por las 22 varas d̃ altura, y mõtara 528, eſto buelue à multiplicar por dos, que

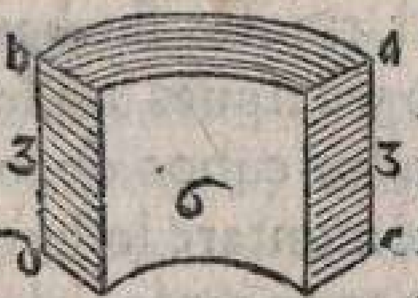
ſon las varas del ancho del adarue y mõtara 1056, tantos cubos como dados que cada vno tendra por lado vna vara aura en eſtos quatro muros que hazen la torre. Y deſte modo ſe medira todo lo que ſe incluyere dẽtro de qualeſquiera otros q̃tro muros, ò paredes.

CAP. XXVII. MVESTRA medir el Muro de las Torres redõdas, ò brocales de Pozos, ò coſas que van en arco.

PONGAMOS por caſo que es vna Torre hueca de vn muro redondo, ò vn brocal de pozo, que la circunferencia (cõtada por defuera) es veynte pies, y la circunferencia de dentro es 16 pies, y el grueſſo es dos pies, y el altura es quatro pies, ſi quiſieres ſaber quantos cuerpecicos macizos à manera de dado aura en todo el, que cada vno tẽga vn pie por lado, ſummaras 20 pies (que es la circunferencia que tiene por defuera) con los 16 pies (que es la circunferencia que tiene por dedentro) y montara 36, toma la mitad (q̃ es 18) multiplica eſtos 18 (que finximos ſer la largura) por los quatro pies que tiene de altura, y mõtara 72, buelue à multiplicar eſto por

los

los dos pies delo ancho del brocal,y montara 144,tantos ſon los cubos,o area corporea deſte brocal đ pozo, y aſsi ſe mediran,



no ſolamente muros redondos perfectos enteros,mas pedaços de cuerpos circulares aſsi como eſtos de la figura a.b.c.d. y tuuieſſe por el arco o redondeza defuera ocho palmos, y por la de dentro ſeys, y de altura tres, y de gordor cinco, ſumma los palmos del arco,o redondeza defuera, con la de dentro,y ſeran catorze, toma la mitad (que ſon ſiete) eſtos ſeran los palmos que ſeruiran por largura,los quales multiplicaras por la altura,y lo q̃ viniere bueluaſe a multiplicar por la anchura y eſte ſegundo producto ſeran los cubos, o area corporea del tal cuerpo.

Los demas cuerpos que quiſieres medir,ſi fueren irregulares,procura reduzirlos en eſpecie de regulares, diuidiẽdolos en partes cõ lineas imaginadas,y deſpues ſigue la regla,ò reglas, ſegun los cuerpos en que ſe reduxeren.

CAP. XXVIII. MVESTRA ſaber los ladrillos,ò piedras yguales que ſeran meneſter para hazer algun Muro, ò Torre.

SI DE ALGVNA piedra de cierta altura propueſta,ò ladrillo, quiſieres hazer algun Muro,ò Torre, para ſaber los ladrillos, ò piedras que ſeran meneſter,multiplica el altura del Muro por ſu largura,y lo que ſaliere bueluaſe à multiplicar por ſu anchura, y guarda eſte producto, porque tantos ſerã los cubos de la tal obra. Deſpues tomaras vna piedra,ò ladrillo de que ſe ha de hazer,y multiplica tambien ſu largura,por ſu altura, y lo que ſaliere por ſu anchura,o groſſeza, y eſtos ſeran los cubos del tal ladrillo, o piedra, por lo qual partiras lo que arriba dixe que guardaſſes, y lo que al quociente viniere ſera el numero de ladrillos,ò piedras que para la tal obra ſeran meneſter, menos la argamaſſa que en ellos ſe aſsienta. Como ſi alguno quiſieſſe hazer vna pared de 12 palmos de altura,y 16 de largura,y quatro de anchura, de vnas piedras que tienẽ vn palmo de largura, y medio de anchura, y vn tercio de palmo de altura? Multiplica 12 palmos đ la altura đ la pared,por 16 đla largura,y ſerã 192,eſto buelue à multiplicar por quatro đl anchura q̃ ha de tener y mõtara 768,guardeſe. Haz lo miſmo con el ladrillo, ò piedra, multiplicando vn palmo que tiene đ largura, por medio que tiene de anchura,y mõtara medio,eſto bueluelo à multiplicar por vn tercio que tiene de anchura, y montara vn ſexto, por el qual ſexto partiras los 768 q̃ arriba guardaſte, y vendra à la particion 4608,y tantas piedras ſeran meneſter. Y porque la mezcla de la cal, ò yeſſo,q̃ entre ladrillo y ladrillo ſe pone,ſuele ſer tercia parte de vn ladrillo,ò mas,ò menos,ſegun la parte que fuere, tal parte quitaras del numero de los ladrillos, ò piedras que hallares,por la regla ſer meneſter, y lo que quedare ſera el numero de ladrillos, o piedras juſtamente que en la tal obra ſe gaſtaran.

CAPIT. XXIX. TRATA de ſaber lo q̃ peſa vna Pared, ò Torre,ò otro cuerpo Regular, ò Irregular de qualquiera ſuerte que ſea.

QVãdo ſe offreſciere neceſsidad de ſaber lo que peſa vn muro, ò otro

otro edificio para ſaber la quãtidad de materiales que enel tal edificio ſe gaſto poco mas,ò menos, mide primero los cubos quadrados que el tal cuerpo tiene,por las reglas de los capitulos precedẽtes,ſiguiẽdo la q̃ mas quadrare al tal cuerpo,y deſpues peſa vn cubo dellos de la miſma materia,y por el ſacaras la de los otros q̃ tiene todo el cuerpo, como ſi dixeſſen.Es vna pared que tiene de largura veynte palmos,y de altura diez, y de anchura cinco,quanto peſara? Mira primero los cubos que tendra eſte cuerpo quadrados,a forma đ vn dado,que cada vno tenga por lado vn palmo (que es la medida que en eſte exemplo ſe haze mencion) ſiguiẽdo la regla de medir cuerpos parallelogramos, que ſe haze multiplicando los veynte palmos que tiene de largura,por los diez de altura,y ſeran docientos ,eſto bueluaſe à multiplicar por los cinco palmos que tiene de anchura y montaran mil, y tantos cubos tendra eſta pared, que cada vno tẽdra por lado vn palmo. Lo qual ſabido,con vn eſcoplo, ò con el inſtrumento que te pareſciere , quita de la tal pared vna quantidad ygual à vno deſtos cubos con mucho cuydado,q̃ no ſalga mas ni menos,ni ſe pierda đ la tierra que ſaliere ninguna coſa , y peſa eſta tierra,y por lo que peſare ſacaras el peſo delos mil que hallamos que tenia toda. Si quiſieres ver el peſo de algun marmol,o coſa que della no ſe pueda,ò no ſe aya de quitar vn cubo(de la manera que en vna pared ſe ha dicho que ſe quite)buſcaras vn pedaço de la miſma materia que fuere la coſa que peſares, y forma della vn cubo del tamaño de los que hallares ſer los que enel tal cuerpo ay , y peſalo deſpues por ſi, y por lo que peſare ſacaras el peſo del grande. Si lo que quiſieres peſar fuere algũ tiro de artilleria,mide primero los cubos q̃ tiene todo(ſiguiendo la orden de medir Cilindros , o Marmoles ſin hazer caſo del hueco) y deſpues mide por la miſma regla los cubos de lo hueco,y reſta lo que montare lo hueco,de lo que monto todo junto, y lo que quedare ſeran los cubos del metal que tiene, ò de lo macizo. Toma luego del miſmo metal vn cubo del tamaño de los que enel tiro hallaſte auer,y peſalo,y por lo que peſare ſacaras lo que peſa el tiro.O mide el tiro primero cõ agua,ò con arena(como ſe dixo enel cap.24)y haraſe mas preciſſo,q̃ por la regla de medir colunas ni Pyramidas.

CAPI. XXX. MVESTRA regla para ſaber el pan que cabra , o tiene vna Panera,ò Silo,ò lo que ay en vn monton en la era.

DELO q̃ ſe ha dicho à cerca del ſaber los cubos que tiene vn cuerpo , ſe podra ſaber lo que en vn apoſento,ò panera cabra de trigo , porq̃ no ay que hazer otra coſa ſino medir lo hueco de la panera,multiplicando la largura por ſu anchura,y lo que ſaliere por ſu altura,y la vltima multiplicacion,ſeran los cubos de lo hueco de la tal pieça. Si es quadrada,ò à forma de parallelogramo,y eſtos cubos que montare guardarſe hã. Luego toma la medida cõ que ſe mide trigo y ſeria mejor que fueſſe quadrada, o parallelograma, ſin la lengueta que ſuele tener la media hanega Eſpañola,y multiplica ſu largura por ſu anchura,y lo que ſaliere buelto à multiplicar por ſu altor,o fondura , y por eſte vltimo producto parte lo q̃ arriba dixe que guardaſſes, y el quociente ſera el numero de las medidas deſtas que cabrà la tal pieça. Como ſi fueſſe

fuesse vn aposento q̃ tuuiesse de largo 15 pies, y de ancho 10, y de alto 6, para saber que hanegas de pã cabrà? multiplica 15 por 10, y seran 150, multiplica estos 150 por 6, y mõtara nouecientos, y tantos seran los cubos quadrados à modo ꝺ̃ dado que en lo hueco deste aposento ay, q̃ cada vno tendra vn pie por lado, los quales guardaras. Despues toma vna medida, que quepa media hanega, ò lo q̃ quisieres que sea quadrada, ò parallelograma, y supongo que es parallelograma, y que tiene dos pies y medio de largura, y dos de anchura, y vno de altura, ò de hondura, multiplica estos tres numeros vnos por otros diziẽdo. Dos y medio vezes dos hazẽ cinco, estos cinco multipliquẽse por el altor (que es vno) y serã cinco, y tãtos cubos quadrados aura en lo hueco desta medida que cabe media hanega. Lo qual sabido, parte los nouecientos que guardaste (que son los cubos del hueco de la pieça) por cinco (que son los cubos del hueco de la media hanega) y lo que al quociente viniere seran las medias hanegas que cabe la dicha pieça. Y desta manera se medira el trigo que cabe en qualesquiera pieças, ya sean quadradas, ya triãgulares, ya de otra forma, pues para medir todas suertes de cuerpos se han puesto bastantemente reglas.

De la manera que has sabido el trigo que cabra en vna pieça, podras saber el trigo q̃ tiene (si tiene alguno) ò si esta llena, midiẽdo el altura y largura, y anchura ꝺ̃ la pieça llena, y siguiendo la regla del precedente exẽplo. Y si la pieça no esta llena, haras allanar el trigo que tiene ygualmente por toda ella, ò en vna parte della, y despues multiplica la largura de la pieça por su anchura, y lo que mõtare bueluase a multiplicar por la altura del trigo, y este producto partase por los cubos del hueco de la media hanega, y el quociẽte sera las medias hanegas de trigo que ay.

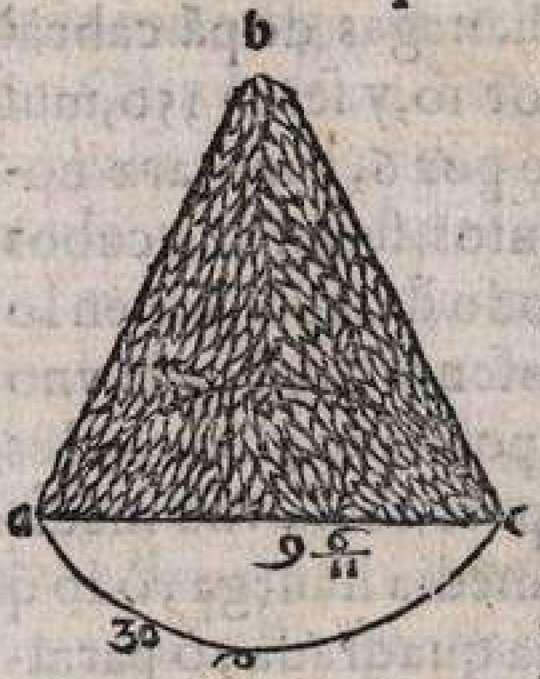
Nota. Que por no hazer medida nueua para esto, podras tomar el celemin, ò almud (que dizen) y junta el quadrado del ancho de la boca con lo ancho del suelo, porque suelen ser mas anchos del suelo que por la boca, y desto toma la mitad, y esta mitad valdra por anchura, y por largura, y assi se multiplicara vno por otro, y lo que saliere multipliq̃se otra vez por la hondura, y este vltimo producto seran los cubos que ay en lo hueco del celemin, por lo qual partiras los cubos semejantes à ellos de la panera, y el quociẽte sera el numero de celemines que cabe la tal panera. Y deste modo haras lo que en en este capitulo se pretende con las medidas que se vsan sin hazer otras de nueuo.

Si lo q̃ vuieres de medir fuere silo, aunq̃ por las reglas ꝺ̃ medir cuerpos Sphericos esta claro, por no dexar al lector cuydadoso, digo que midiras primero la circunferencia que el silo tuuiere por la parte mas ancha, luego por esta circunferencia saca su diametro, o con vn palo, toma primero el diametro, y por el saca la circunferencia (pues con qualquiera destas dos cosas se saca la otra) luego multiplica la mitad del diametro, por la mitad de la circunferencia, y el producto sera la area del mayor circulo, que en el silo se finxe estar en la parte mas ancha suya, la qual quãtidad, ò area quatrodoblada sera la area q̃ tiene el silo Spherico por toda la redondeza, ò superficie cõcaua la qual area desta concauidad multiplicaras por la mitad del diametro, y del ꝓducto toma la tercia parte, por el numero de los cubos, ò cuerpos macizos Medir silos.

macizos à manera de dado que aura en lo hueco del ſilo, lo qual partido por los cubos ſimiles à los del hueco de la media hanega, ò del celemin, el quociente ſeran las medias hanegas, ò celemines que cabrã enel dicho ſilo. Y ſiendo redõdo, ſigue la regla del capitulo 19. que mueſtra medir cuerpos Sphericos.

Medir vn monton de trigo.

Si el trigo que quiſieres medir eſta amontonado enel campo, ò en otra parte, como ſi en vna era eſta el monton de trigo a.b.c.d. el qual haze en el ſuelo cõ ſu baſis vn circulo, y porque ſu perpendicular, ò altura b. d. viene à hazer vna figura de vna Pyramida redonda acuta, medirle has ſacando el diametro de la redõdeza, ò baſis (por las reglas del ſacar diametro de circulos) como ſi la baſis ò redõdeza deſte montõ a.d.c. fueſſe 30 pies, diras por la regla de tres. Si 22 de redõdeza de vn circulo dan 7 pies de diametro, pido 30 pies (q̃ es la redõdeza deſte monton) q̃ diametro darã? Sigue la regla multiplicãdo 7 por 30, y montaran 210, parte eſtos 210 por 22, y verna à la particion 9, y ſeys onzabos, y tantos pies tiene el diametro deſte circulo que haze cõ la baſis eſte monton de trigo. Eſto ſabido, mide la area ſuperficial de la baſis deſte monton, multiplicando la mitad de los treynta pies que tiene de redondeza por la mitad de los 9 pies y 6 onzabos (que tiene por diametro) y lo que montare ſera la area deſta baſis, la qual multiplicaras por el altura del monton, ò perpendicular d.b. (la qual mediras cõ vna vara) y del producto toma el tercio. O multiplica la area de la dicha baſis por el tercio del altura. O multiplica la perpendicular por la tercia parte de la area de la baſis, y de vn modo, y otro vendran los cubos que aura en eſte monton de trigo, que cada vno tẽdra por lado vn pie. Lo qual ſabido, toma la medida con q̃ ſe vſa medir, y mira



los pies, ò partes de pie q̃ tiene de largor, y anchor, y d̃ profundidad, y multiplica eſtas 3 coſas vna por otra, y el ſegũdo producto ſeran los cubos de la tal medida, y aſsi partiẽdo los cubos que hallaſte enel monton de trigo, por los cubos que hallares tener eſta medida, lo que al quociente viniere ſeran las medidas ſemejantes q̃ aura enel propueſto monton.

Y no ſera juſto, porque no hazen perfecta Pyramida redonda, porque por el peſo y deſlizamiento de los granos, no ſon derechos los lados a.b. ni b.c. antes ſon algo curuos, por lo qual no vendra preciſſa la cuenta mas el error no ſera mucho. Y deſte modo mediras montones de trigo, ſi imitarẽ à medio circulo, ò quarta de circulo, ſiguiendo la miſma orden, ò allanandolo, de modo q̃ haga figura corporea quadrada, ò parallelograma, y ſiguiendo la regla que cõuiniere à la figura, ò figuras que imitaren, ſabras ſu quantidad.

CAPI. XXXI. MVESTRA medir el vino, ò agua, que cabe, ò ay en vna cuba, ò tinaja, ò pozo, ò pilar, ò eſtanque.

ARTICVLO PRIMERO MVEſtra medir lo que cabe en vn vaſo, à modo de media cuba.

SI FVESSE vn vaſo redõdo, à modo de mediacuba, que el diametro de la parte alta a.b. fueſſe quatro pies, y el diametro

tro de la redondeza del ſuelo c.d. fueſſe ſeys pies, y ſu altura, o hódura fueſſe cinco pies, para ſaber que tantos cubos macizos à forma de dado aura enlo hueco deſte vaſo, que cada vno tenga por lado vn pie, tendras la regla que ſe dio enel capit. 14 para medir Pyramida curta, ò truncada, ò deſcabeçada, que ſera quadrar los quatro (diametro de la circunferencia alta) y ſeran 16, quadra tambiẽ el diametro de la circunferẽcia del ſuelo (que es ſeys) y ſeran 36, luego multiplica quatro (que es el vn diametro) por ſeys (que es el otro) y mõtara 24 y eſtos 24 ſe llama ſuperficie medial proporcional entre los quadrados đ los miſmos diametros. Sũma agora eſtas tres quantidades 16, 36, 24, y mõtaran 76, de lo qual toma el tercio, q̃ es 25 y vn tercio) el qual tercio multiplicaras por los cinco pies (que es el altura deſte vaſo) y montara 126 y dos tercios, y ſi eſte vaſo fuera quadrado, tantos fueran los cubos de ſu hueco, mas porque es redõdo, y el redondo es los 11 catorzenes de vn quadrado, por tanto toma los 11 catorzenes deſtos 126 y dos tercios, que ſe haze multiplicando 126 y dos tercios por 11, y partiendo por 14, y vẽdra

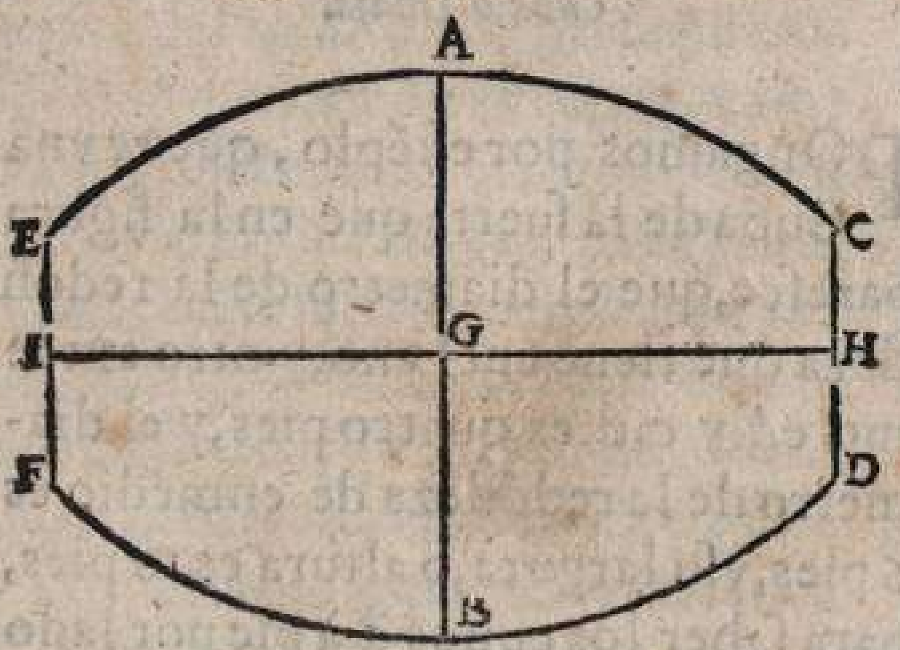
à la particiõ 99 enteros, y onze veynte y vn auos de otro entero, y tantos cubos ay en lo hueco deſte vaſo, lo qual guardaras, y ſino ſupieres el diametro ſino la circunferẽcia, por ella ſacaras los diametros, y proſeguiras la regla.

Sabidos los cubos del hueco deſte vaſo, para ſaber quantas cantaras, ò arrobas de vino cabrà, ò agua, tomaras vna medida que quepa media cãtara, ò arroba, ò mas, ò menos la quãtidad q̃ te agradare, y mide los pies cubos que viniere en ſu hueco, por la regla de la forma que imitare la tal medida, y pues eſta en tu mano mandarla hazer como quiſieres, ſea de forma quadrada, ò parallelograma rectangular, y ſupongo que ſe hizo quadrada, y que tiene pie y medio đ hondura, y vn pie por cada lado, y q̃ cabe ſeys açũbres, mide pues el hueco deſta medidilla, multiplicando el vn pie q̃ tiene por vn lado, por otro que tiene por el otro lado, y montara vn pie, el qual buelue à multiplicar por el pie y medio q̃ tiene de hondura, ò altura, y montara vno y medio, pues vn cubo y medio diras que ay en lo hueco deſta medida, ſemejãte à los que tiene el hueco del vaſo que eſtas midiendo, ſabes tambien que eſte cubo y medio (que es el hueco deſta medida) cabe ſeys açumbres pues di por regla de tres. Si cubo y medio cabe ſeys açũbres, que cabrà $99 \frac{11}{21}$ que es el hueco deſte vaſo? Sigue la regla de tres, y lo que viniere ſerã las vezes q̃ contiene el mayor vaſo al menor, y viſto quãtas vezes entra eſta medida pequeña en la grãde (porque la pequeña cabe ſeys açũbres) ſeyſdobla lo que fuere y ſeran açũbres, las quales reduziras en arrobas, ò cãtaras partiendolas por ocho que vale cada cantara, o arroba.

ARTICVLO II. DESTE CAP. XXXI. *Mueſtra medir lo que cabe vna Cuba, o Tinaja.*

Pongamos por exẽplo, que es vna Cuba de la ſuerte que en la figura pareſce, que el diametro de la redondeza que tiene enel vno, y otro extremo e.f. y c.d. es quatro pies, y el diametro de la rędõdeza de enmedio es 6 pies, y ſu largura, o altura es 10 pies, para ſaber los cubos đ à pie por lado que

que aura en lo hueco de la tal cuba, summa los quatro pies de diametro del vn extremo, o altura de la cuba con seys pies de diametro de la circunferencia del medio y seran 10, toma la mitad destos 10 (que son 5) tanto sera el diametro del circulo de en medio, luego quadra este diametro del circulo de en medio (q̃ dezimos ser 5) y seran 25, lo qual multiplica por los diez pies (que es el altura, o largura de la cuba) y montara 250, y por causa de la forma circular de la cuba toma (por la razon dicha enel capitulo precedente) los 11 catorzenes, multiplicando 250 por 11, y montara 2750, parte estos 2750 por 14 y vendra à la particion 196 y 3 septimos, y tantos cubos à modo de dado que cada vno tendra vn pie por lado aura en lo hueco desta cuba, lo qual guardaras, luego toma la medida que enel articulo precedente se hizo mencion, la qual suposimos que su hueco era vn cubo y medio pues son semejãtes a los desta cuba, y pues sabes que cabe seys açumbres, ordena vna regla de tres, diziẽdo. Si vn cubo y medio de hueco, cabe 6 açũbres, pido 196 y 3 septimos que son cubos de lo hueco desta cuba que se mide que cabrà? sigue la regla de tres multiplicando 6 por 196 y tres septimos, y lo q̃ viniere partelo por vno y medio, y lo que saliere a la particiõ seran los cubos que cabrà la dicha cuba, las quales açũbres conuertiras en arrobas, o cantaràs partiendolas por ocho (que son las açumbres que tiene vna arroba) ò mide la media cuba por la regla del articulo precedẽte, y dobla lo que cupiere. Las tinajas y otros vasos se mediran segun la regla que su forma demandare.



ARTICVLO III. DESTE CAP. XXXI. Muestra regla para saber fabricar otras Cubas que quepã lo que quisieres, por la noticia de otra, cuya capacidad te sea notoria.

Si fuesse notoria la quantidad que vna cuba cabe, y lo que tiene por altura, y los diametros de su circunferẽcia de su medio y extremos, ò las mismas circunferencias, si por esto quisieres hazer otra cuba q̃ q̃pa mas, ò menos q̃ vna otra qualquiera cuba ꝓpuesta, para saber el diametro, ò altura q̃ ha de tener, tẽdras esta regla. Pongamos por caso, que es vna cuba que su altura es 10 pies, y los diametros de la circunferencia e. f. ò de la c.d. cada vno es cinco pies, y el diametro de enmedio es siete pies, y que cabe 120 arrobas, para saber agora otra cuba que quepa 200 arrobas, q̃ ha de tener de altura, y que ha de tener por los diametros, sigue esta orden. Para saber el altura, ò los tamaños de la linea i.g.h. cubicà los 10 (q̃ es el altura de la cuba conoscida) diziendo. 10 vezes 10, son 100, y 100 vezes 10 son 1000, ordena vna regla de tres diziendo. Si 120 arrobas (q̃ esta cuba notoria cabe) es 1000, el cubo de su altura que dara 200 (que es lo que ha de caber la cuba que quiero hazer?) Sigue la orden de la regla de tres, multiplicando 200 por mil, y montara 200000, parte estos por 120 y vendra à la particion 1666 y 2 tercios, desto saca la rayz Cubica, y lo que viniere seran los pies que ha de tener

tener la linea i. g. h. ò lo que ha de ſer larga, o alta la cuba que ha de caber dozientas arrobas. Para ſaber el diametro, ò linea a. g. b. haz lo miſmo: en que cubiques los ſiete (que tiene la cuba notoria que cabe ciento y veynte arrobas) y ſeran 343, di por regla de tres. Si ciẽto y veynte dan 343 que daran 200? Multiplica y parte ſegun la orden de la regla de tres, y la rayz cubica del quociente ſera lo que ha de tener la cuba que ha de caber dozientos arrobas por el diametro de la circunferẽcia mayor, o por medio de ſi que es la linea a. g. b. Para ſaber el diametro que ha de tener por la parte e. f. ò por la c.d. cubicà los cinco (que tiene eſta cuba notoria) y ſeran ciento y veynte y cinco, ordena otra regla, diziẽdo. Si ciento y veynte arrobas que eſta cuba cabe, tiene por la parte alta vn diametro, que ſu cubo es ciento y veynte y cinco: pido que ſera el diametro de la cuba que cupiere dozientas arrobas? Multiplica y parte, ſegun la orden de la regla de tres, y del quociẽte ſaca la rayz cubica, y lo que fuere ſeran los pies que ha de tener la cuba que ſe ha đ hazer por la parte f.e. ò por la c.d. Y deſte modo haras cõ otra qualquiera capacidad que quiſieres.

ARTICVLO IIII. DESTE CAP. XXXI. *Mueſtra medir el agua que tiene, o puede cabere en algũ Pozo, o Eſtanque, o Anoria, o Pila.*

SI EL POZO fuere redõdo, e ygual por todas partes, ſigue la regla del capitulo ſexto de medir Cilindro, y veras los cubos que ay en todo ſu hueco, aſsi de lo que tiene agua como de lo que no tiene, lo qual ſabido por la orden del articulo primero, conuiertelo en açũbres con la medida alli nombrada, y ſi quiſieres ver ſolamente el agua que tienen, es meneſter medir la profundidad đl agua y con ella hazer lo miſmo. Y ſino fuere ygual, ſigue la regla de medir Pyramidas curtas. Si el pozo fuere quadrado, ò parallelogramo rectãgular como ſuelen ſer las Anorias, ò Eſtanques, ò Pilares, ſigue la regla de medir cuerpos quadrados, o parallelogramos rectangulares. Exemplo. Es vn Eſtanque largo veynte y quatro pies, y ancho diez, y hondo ocho, pideſe quantas arrobas, o cantaras de agua cabrà? Multiplica veynte y quatro pies (que es ſu largura) por diez (q̃ tieue de anchura) y montara 240, eſtos buelue à multiplicar por los ocho pies (q̃ tiene de hondura) y mõtara 1920, tantos cubos à modo de dado que cada vno tiene por lado vn pie ay en todo lo hueco deſte eſtanque. Para ver agora que agua cabrà, toma la medida (que en el articulo primero deſte capitulo ſe hizo menciõ) el qual diximos que cabia ſeys açũbres, y que ſu hueco era vn cubo y medio ſemejantes à eſtos, y con ella ordena vna regla de tres diziendo. Si cubo y medio de hueco cabe 6 açumbres, pido 1920 (que ſon los cubos deſte Eſtanque) que cabran? Multiplica ſeys por mil y nouecientos y veynte, y montara 11520, eſto partiras por vno y medio, y vendra a la particion 7680, tantas açumbres de agua cabra eſte Eſtanque, conuiertelas en arrobas, o cantaras partiẽdo

7680 açumbres por ocho (que ſon las açumbres que tiene cada cantara, ò arroba) y vendra à la particion nouecientos y ſeſenta, tãtas arrobas, ò cantaras cabe ſegun la medida preſupueſta.

Si eſte Eſtanque tuuiera alguna agua, de modo, que no eſtuuiera lleno, en tal caſo miraras quantos pies tiene de hondura el agua, y con ella haz lo que heziſte en eſte exemplo con los ocho que diximos ſer la hondura del Eſtanque, y por eſta orden mediras otras coſas de qualquiera forma que vengan, porque ſi fuere penthagonal, mide primero la area de la boca por la regla del Penthagono, y la area multiplicala por la hondura, y lo que viniere a la particion ſeran los cubos del hueco, lo qual ſabido con la medida ya experimẽtada (del articulo primero) que cabe ſeys açumbres, y ſu hueco es vn cubo y medio, veras lo que cabe. Y ſi el pozo fuere de figura Exhagonal mide (por la regla del Exhagono) la area de la boca, y lo que montare multiplica por los pies, o palmos que tuuiere de hondura, y lo que viniere al producto ſeran los cubos de lo hueco. Y deſte modo procederas en otras qualeſquiera figuras.

CAP. XXXII. MVESTRA la orden de medir el Heno.

EL HENO QVE en muchas partes del mundo dã a los cauallos en lugar de paja, ſe ſuele comprar por carretadas, mas por la differẽcia del cargar que puede auer, no pudiendo poner precio cierto à cada carretada, tienen en las ciudades limitada vna orden de medir, y aſsi tienen atribuydo q̃ vn carro trayga cierta quãtidad de peſo, como dos mil y quiniẽtas libras, o mas, o menos, ſegun la coſtumbre, tienen tambien experimentado, que ciertos pies cubicos hazen vn carro, ò peſan las dichas dos mil y quinientas libras de Heno, y porq̃ nos entendamos pongamos por caſo, que vna ciudad tiene orden q̃ llamẽ carretada de Heno à peſo de dos mil y quinientas libras, y que cada carretada deſtas valga catorze ſueldos, ò reales, y que tiene por experiẽcia, y por coſa aueriguada que cada 200 pies cubicos es vna carretada. Pies cubicos llamo al cuerpo à modo de dado que cada vno tenga por lado vn pie. Eſto preſupueſto, pongamos por caſo que es vn apoſento rectãgulo, à modo de parallelogramo, que tiene 13 pies de largo, y 10 de ancho, y 15 de alto, y que eſta lleno de Heno apretado, e ygualmẽte pueſto, para ſaber quantas carretadas aura, ò lo que valdra (ſegun eſta vſança) mira quãtos cubos de à pie por lado aura en todo lo hueco deſta pieça (como quien mide vn cuerpo rectangular parallelogramo macizo) multiplicando los treze pies que tiene de largo, por los diez de ancho, y montara 130, los quales bolueras à multiplicar por quinze (que es el altura) montara 1950, tantos pies cubicos ay en eſta pieça de Heno, y porque auemos preſupueſto, que cada 200 pies cubicos hazen tanto como vn carro, cõuierte à carros eſtos 1950, partiendo por 200 y vendra al quociẽte nueue y tres quartos, tantas carretadas de Heno diras que ay alli. Y para ſaber lo q̃ valẽ, multiplica cada carretada à 14 reales (q̃ emos preſupueſto ſer el precio) y el producto ſera ſu valor. Y deſte modo ſe aueriguã las medidas del heno teniẽdo cuẽta de medir ſus cubos quadrados, ſegũ la forma q̃ hiziere. De modo que ſi el heno eſtuuiere

amon

amontonado como Pyramida circular acuta, seguiras la orden en medirle segun la figura del cuerpo à quien imitare. Y porque en Italia, y en otras partes, casi en cada ciudad ay su vso acerca del peso y precio, q̃ seria cosa larga contar, no gastare en esto mas tiempo, pues por esta noticia y vsança facilmente el Geometra sabra hallar regla do la vuiere menester.

CAP. XXXIII. MVESTRA la orden que se tiene en medir Leña.

LA leña q̃ en nuestra España se acostumbra cõprar à carretadas, ò à cargas compuestas con grande artificio, en otras prouincias tienen su medida cierta, de modo, que aunque enel precio suba, ò baxe, la medida siempre es vna, y assi, no à qualquiera carretada de leña le dizen carretada, ni qualquiera carga sera carga sino à la que cupiere en vn quadradillo que tiene tres pies, (o mas, o menos segũ la vsança) de largor, y otro tanto de altor. De suerte, que hecha vna medida, ò hoyo à modo de vna caxa quadrada que tenga tres pies por lado, y otros tantos de alto, à toda la leña que justa y apretadamente se pueda alli poner llaman carro, ò carga, el precio de la qual quantidad sube y baxa, como hazen los demas bastimẽtos. Esto presupuesto, si fuesse vn aposento, ò repositorio de leña rectãgular, que su largura fuesse veynte pies, y su altura doze, y su anchura ocho, y quisiessemos saber quantos carros aura enel de leña? Sigue la regla de medir cuerpos rectangulos, multiplicando los veynte pies que tiene de largo, por los ocho que tiene de ancho, y montara ciento y sesenta, tantos pies quadrados ay en lo superficial deste aposento, los quales buelue à multiplicar por los doze pies (que tiene de alto) y montara mil, y nouecientos, y veynte, tãtos pies Cubicos ay en todo lo hueco del dicho aposento, quiero dezir, tantos cuerpecicos cubos à modo de vn dado aura en lo hueco desta pieça, que cada vno tendra por lado vn pie, y si todo estuuiere lleno de leña bien assentada, diras que ay mil y nouecientos, y veynte pies cubicos de leña. Para saber agora en estos mil, y nouecientos, y veynte pies cubicos, quantos carros aura, parte mil, y nouecientos, y veynte por veynte y siete, que son los pies cubicos (que supõgo dar à vn carro) y lo que viniere à la particion seran los carros que ay de leña. En otras partes, dan al carro mas pies cubicos, y en otras menos, y en otras dizen à la medida con que se mide esta leña cañas, como quiera que sea la vsança: por este exemplo que auemos puesto, se entẽdera qual quiera differencia que acerca desto se offresciere.

CAP. XXXIIII. EN QVE SE pone regla para doblar, ò tresdoblar &c. vn cuerpo, ò sacar mitad, ò tercia, ò otra q̃lquiera parte.

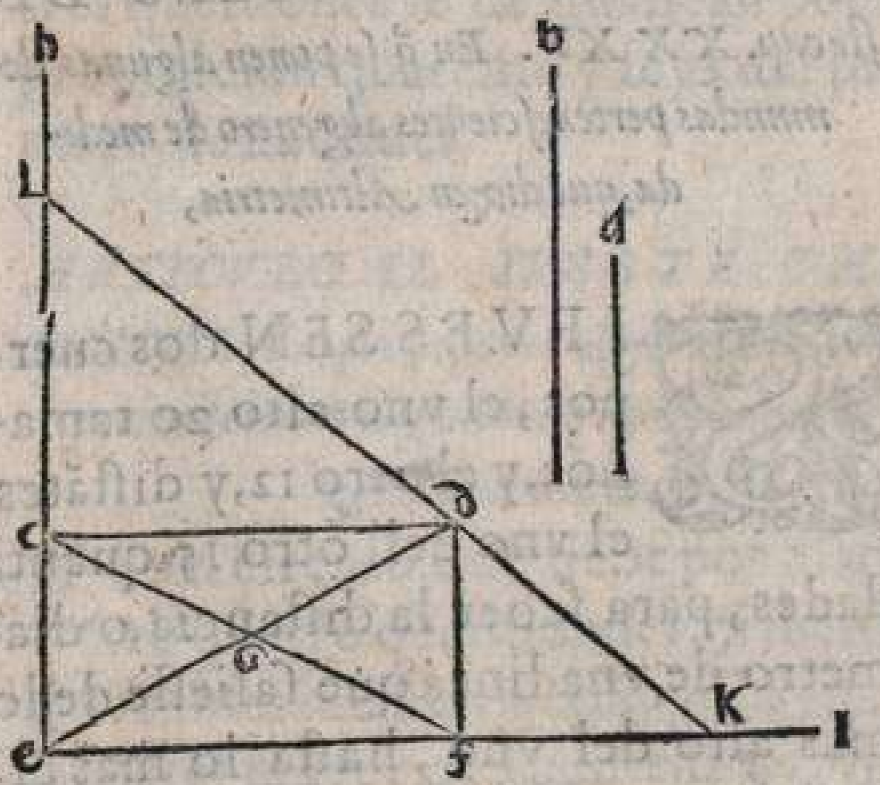
YA QVE en los capitulos precedentes auemos dado bastantemente reglas para medir las cosas corporeas, resta dezir aqui vna cosa, q̃ segũ dize Iuã Grãmatico interprete de Aristoteles, en grande estima tuuieran los antiguos, pues teniendo necessidad los Delios de doblar el Ara de Apollo, q̃ era à modo de vn dado, para q̃ cessasse vna pestilẽcia, grandes Filosofos no lo supieron hazer, y assi por si por esta causa meresce no pequeño loor el ingeniosissimo Nicolas Tartaglia, el qual mejor que otro ninguno, con vna regla general muestra el orden de saber, no solamente doblar el cuerpo que dizen Cubo, mas otro qualquiera de los que dizen Regulares y Spherales, y tresdoblar, ò quatrodoblar. &c. y sacar mitad, o tercio, o dos tercios, o quarto, o tres quartos, o otra qualquiera parte. Para declaracion de lo qual, pongo por caso que es vn cuerpo Cubo como vn dado, que tiene por cada lado vna vara, o lo que quisieres, si le quisiessemos doblar, quiero dezir, q̃ si quisiessemos hazer otro, q̃ en todo su cuerpo macizo contenga doblada materia que este propuesto, para saber quanto ha de tener por cada lado, tendras esta orden. Sea el lado del cubo que quieres doblar la linea a. toma otra que sea doblado mas larga (porque quieres doblar) assi como la linea b. forma agora vn parallelogramo rectangular c. d. e. f. de tal manera que su largura c.d. sea ygual à la linea b. y su anchura e.c. ò d.f. sea ygual à la linea a. luego para hallar el centro deste parallelogramo, saca las dos lineas diagonales e. d. y c. f. y el punto g. donde se cortan sera el cẽtro de la tal figura. Luego alarga el lado e. c. hazia la parte de la c. como muestra h. c. alarga tambien el otro lado e. f. como muestra f. i. Hecho esto, conuiene buscar dos tales puntos, el vno en la linea c.h. y el otro en la f.i. con dos cõdiciones, la vna, que ambos disten ygualmente del centro del parallelogramo, ò punto g. y la otra, que sacando vna linea recta desde el vno al otro, passe justamente por el punto d. los quales dos puntos no ay otro modo de hallarlos, sino es tentando con el compas, abriendole en vna distãcia (como nos paresciere) y assentando el vn pie enel centro g. y con el otro señalar vn punto en la linea c. h. y otro en la f. i. sin variar la abertura, y si tirando vna linea de vn punto à otro, passare por el punto, ò angulo d. auras acertado, y si passare baxo, abre mas el compas y señala con el de la misma manera, y si passare alto, cierra el compas hasta tanto que se haga, que la linea q̃ del vn punto al otro se echare passe justamente por el punto d. como haze la linea k.l. y assi los dos puntos fueron l. y k. mira agora la quantidad f.k. (que este sera el lado del cubo) cuya area corporea sera duplo, q̃ el otro cubo cuyo lado era la linea a. y deste modo se saca la rayz cubica por linea, como se trato enel capitulo tercero, articulo onze del libro quinto del tratado de Arithmetica.

Lib. 2. c. 5. dela parte 5.

Y es mas d̃ aduertir, que en esta obra ocurren quatro lineas proporcionales, las dos se dizen medias cõtinuas proporcionales entre las dos primeras. La primera dellas, es la linea a. (lado del cubo que quieres doblar.) La segunda, es la f.k. (que es lado del cubo duplo del primero que has hallado.) La tercera, sera la quantidad c.l. La quarta, sera la linea b. (duplo de la a.) y assi auras hallado dos lineas, que entre las dos primeras a. y b, sean lineas medias proporcionales que son la f.k. y la c. l. Lo qual todo se demuestra por la duodecima diffinicion del quinto de Euclides, y por la treynta y seys del onzeno, que infieren en substancia, que siendo quatro lineas cõtinuas proporcionales, la proporciõ del cubo de la primera linea al cubo de la segunda, sera como la proporcion de la primera à la quarta de las dichas lineas, y porque

la pri

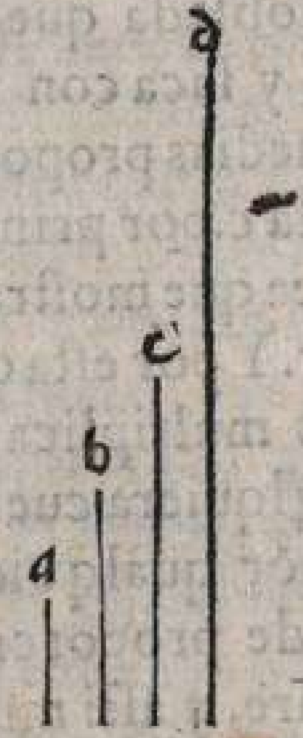
la primera linea es la a. y la quarta la b. entre las quales es ſubdupla proporcion , ſiguese luego , que la miſma proporcion aura del Cubo de la primera que es a. à la ſegunda que es f.k. y aſsi el cubo de la f.k. es doblado que el cubo de la a. que es el propoſito. De ſuerte , que en eſta regla ſe mueſtran tres coſas , la vna ſacar rayz Cubica , como ſe moſtro enel alegado libro de Arithmetica. Lo ſegundo , doblar , ò treſdoblar, ò ſacar mitad. &c. de vn Cubo. Lo tercero , buſcar dos lineas medias proporcionales entre otras qualeſquiera dos lineas propueſtas.



Boluiendo al propoſito, ſi quiſieres hazer vn cuerpo Cubo que ſea de tres tanto, ò quatrotanto, ò cincotanto , ò quanto mas quiſieres que otro cubo , que ſu lado ſea la linea a. lo que quiſieres , pon vna otra linea que ſea tantas vezes tanto como la linea a. quantas vezes quiſieres, que el vn cubo contenga al otro , y con eſtas dos lineas haz lo que ſe ha dicho. Y ſi de la miſma ſuerte quiſieres hazer vn otro cuerpo Cubo que ſea la mitad que el cubo que tiene por lado à la linea a. toma vna linea que ſea la mitad que la a. y ſigue la regla. Y ſi quiſieres hazerle que ſea el tercio, o dos tercios,&c. toma otra linea que ſea el tercio , ò dos tercios de la a. y con ella proſigue la regla, y deſte modo podras hazer cubos que ſe excedan con otros, ò ſean excedidos en la proporcion, ò quantidad q̃ quiſieres.

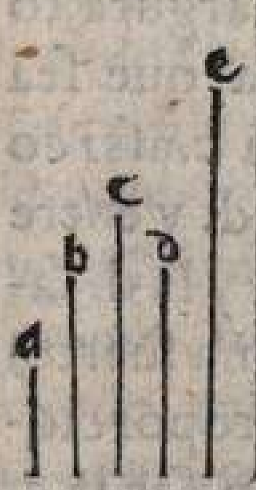
Nota lo que ſe ha dicho del Cubo , que lo miſmo ſe entendera de otro qualquiera de los cinco cuerpos regulares y del Spheral , haziendo con ſus lados y diametro lo que con los lados del cuerpo Cubo ſe ha dicho.

SI quiſieres doblar vn cuerpo ſolido rectágulo à modo de vn caxõ, que ſu altura y anchura cada vna por ſi fueſſe tanto como la linea a. y ſu largura fueſſe tanto como la linea c. eſte cuerpo quien bien le conſiderare, hallara ſer ſemejante à vna coluna quadrada, digo, que ſi quiſieſſemos hazer otra coluna, ò rectangulo ſemejante à eſte , en la forma que tenga doblada area corporea, dobla la linea a. y ſera la linea b. ſaca agora entre eſta linea a. y la b. por la regla precedente otras dos lineas medias proporcionales, y la ſegũda dellas , que es la que llamamos conſequente à la a. finxiendo ſer la primera la a. ſera la anchura y altura deſte cuerpo, quiero dezir, que ſera el lado de la baſis deſta coluna quadrada , y para hallar el altura, ò largura, toma vna linea que ſea doblada à la c. aſsi como la linea d. y entre eſta linea c. y la d. ſaca (d̃ la miſma ſuerte) otras dos lineas medias proporcionales, y la ſegũda finxiendo ſer la c. primera ſera la altura, y por eſta ordẽ podras treſdoblar, o quatrodoblar. &c. ò



&c. o hazer otra coluna que ſea la mitad, o el tercio, o dos tercios. &c. de la primera propueſta, de lo qual no pongo exemplo, pues baſta el que ſe dio de doblar el Cubo.

SI el ſolido rectangulo fuere deſigual en todas tres coſas, anſi como en el anchura y altura, y largura, como ſi dixeſſen, es vn Solido rectangular à modo de caxon, que ſu altura es tãto como la linea a. y ſu anchura tanto como la b. y ſu largura tãto como la c. para hazer otro de la miſma forma que en area corporea ſea doblado à eſte, para ſaber lo que ha de tener de anchura, y altura, y largura, ſeguiras la miſma orden. Tomãdo para ſaber ſu altura vna linea q̃ ſea dupla à la a. aſsi como la linea d. agora entre eſtas dos lineas a. y d. ſaca otras dos medias proporcionales, y la ſegunda dellas (entendiendo ſer primera la a) ſera la quãtidad del altura del otro que pretendes hazer. Para ſaber la anchura, toma vna linea doblada que la linea b. aſsi como la e. y entre la b. y la. e. ſaca otras dos lineas medias proporcionales (por la regla miſma) y la ſegunda tomando la b. por primera, ſera la quantidad de la anchura. Para ſaber la largura, toma vna otra linea doblada que la c. aſsi como la linea f. y ſaca con la c. f. otras dos lineas medias proporcionales, y contando la c. por primera, la ſegũda ſera la linea que moſtrara el largor. Y por eſta orden podras multiplicar, o diuidir q̃lquiera cuerpo deſtos por qualquiera genero de proporciõ q̃ te agradare, y aſsi miſmo podras por eſta regla augmentar, o diuidir toda eſpecie de Colunas laterales y Cilindros, teniendo cuenta que en los Cilindros ſe obrara cõ los diametros de ſus baſis y cõ ſu altura, aſsi como con los lados de las demas figuras. Y la miſma orden ſe tendra con la Pyramida redonda acuta: haziendo con los diametros de ſus baſis y con ſus alturas lo que ſe haze en los otros cuerpos con ſus lados para formar con ellos otros de la miſma forma que ſean duplo, imitando lo que te pareſciere de otro.



CAP. XXXV. EN QVE SE ponen varias demandas, perteneſciẽtes à lo que ſe ha dicho en los tres poſtreros libros deſte Tratado.

ARTICVLO PRIMERO DEſte cap. XXXV. En q̃ ſe ponen algunas demandas perteneſcientes al genero de medida, que dizen Altimetria,

SI FVESSEN dos cuerpos, el vno alto 20 tamaños, y el otro 12, y diſtãtes el vno del otro 15 quantidades, para ſaber la diſtancia, o diametro de vna linea que ſalieſſe de lo mas alto del vno, haſta lo mas alto del otro, quadra primero los quinze (que es la diſtancia que ay del vno al otro) y ſeran 225, reſta agora la vna altura del vn cuerpo, de la altura d̃l otro, como es doze d̃ veynte, y quedaran ocho, quadra eſtos ocho y ſeran 64, juntalos con 225, y ſeran 289, la rayz deſtos 289 ſera lo q̃ aura deſde lo mas alto del vn cuerpo, haſta lo mas alto del otro. 1

SI fueſſe vna coſa alta treynta tamaños, y quiſieſſes hazer vna eſcala para q̃ deſde veynte tamaños apartada de la tal altura llegaſſe à lo mas alto, para ſaber que quantidades ha de tener la eſcala, quadra veynte (que es la diſtancia) y los treynta (q̃ es el altura) cada coſa por ſi, y ſeran 2

400, y

400, y 900, junta estos quadrados, y montaran 1300, la rayz desto sera la distancia de la escala.

3 SI fuesse vna cosa alta veynte pies, y fuesse vna escala de treynta pies, para saber quanto se apartara la escala de la tal altura, para que llegue cō su extremo à lo mas alto de la altura, saberlo has por la misma razō de la precedente question, quadrando los veynte pies del altura, y serā quatrocientos, quadra tambiē los treynta pies de la escala, y seran nouecientos, resta quatrocientos de nouecientos, y q̄daran quinientos, la rayz destos quinientos sera la distancia que la escala se apartara del suelo. Estas tres questiones se demuestran por la proposicion quarenta y seys del primero de Euclides.

ARTICVLO II. DESTE CAP. XXXV. En que se ponen algunas demandas pertenescientes al genero de medida, que dizen Planimetria.

1 ES vn circulo, que tiene por diametro quatro quantidades, si dentro del se inscriuiesse vn triangulo equilatero el mayor que pudiesse ser, que tendra por lado? quadra el diametro y seran 16, quadra otra vez la mitad del mismo diametro y seran quatro, resta estos quatro de 16, y quedaran doze, la rayz destos doze sera el lado del triangulo.

2 SI fuesse vn circulo, q̄ tuuiesse por diametro ocho tamaños, y quisiesses dentro del hazer vn quadrado el mayor que ser pueda, para saber el lado deste quadrado, quadra el diametro d̄l circulo (que es ocho) y serā 64 toma la mitad (que es treynta y dos) y la rayz quadrada destos treynta y dos, sera el lado del quadrado q̄ dentro d̄l dicho circulo se podra hazer.

3 ES vn quadrado, que por cada lado tiene seys tamaños, si quisieres ver que tamaños tendra por diametro el mayor redondo que dentro del tal quadrado se inscriuira, digo q̄ el diametro del dicho circulo siempre es lado del mismo quadrado que le circundare.

ES vn quadrado, que su diagonal es de ocho tamaños, para saber lo que tēdra por lado el mismo quadrado, quadra la diagonal, y la rayz de la mitad del dicho quadrado sera el lado, como se infiere de la 46 del primero de Euclides. 4

SI fuesse vn quadrado que por cada lado tuuiesse 12 tamaños, si hiziesses del vn parallelogramo q̄ por los menores lados tenga seys tamaños, que tendra por los lados mayores? quedra los 12 y serā 144, parte ciento y quarēta y quatro por los seys que ha de tener por el menor lado, y vendran al quociente veynte y quatro, y esto sera lo que el parallelogramo tēdra por los mayores lados, como se puede prouar midiendo las areas del quadrado, y parallegramo, cada vno por si, y seran yguales. 5

SI fuesse vn quadrado, que por cada lado tuuiesse quatro tamaños, si se le juntasse otro, que por lado tuuiesse tres tamaños, el que de ambos se hiziesse que tendra por lado? quadra quatro, y tres (que son los tamaños destos dos quadrados que quieres summar) y seran 16 y 9, juntalos, y montaran 25, la rayz de veynte y cinco (que es cinco) sera el lado del quadrado que se hiziere de los dos. 6

SI fuesse vn quadrado, que por cada lado tuuiesse doze tamaños, si se restasse otro que tuuiesse nueue, el quadrado que se hiziesse de la resta que tendra por lado? quadra doze y nueue, y seran 144 y 81, resta vno de otro, y saca la rayz quadrada de lo q̄ quedare, y sera el lado del quadrado que se hara de lo que quedare. 7

8 SI fuesse vn quadrado, que tuuiesse 6 tamaños por lado, y se multiplicasse por otro que tuuiesse quatro el quadrado que se hiziere desta multiplicació que tendra por lado? Quadra seys y quatro, y será 36, y 16, multiplica 36 por 16 y la rayz quadrada del producto (que es 24) seran los tamaños del lado del quadrado que se hara de la multiplicacion de los dos susodichos.

9 SI fuesse vn quadrado que tuuiesse por lado 12 tamaños, si se partiesse por otro quadrado q̃ tuuiesse tres tamaños por lado, el quadrado que se hiziesse del quociente que tendra por lado? Quadra 12, y 3, y será 144, y 9, parte 144 por 9 y la rayz quadrada del quociente sera el lado del quadrado del quociéte delos dichos quadrados.

10 SI fuesse vn triangulo que por cada lado tuuiesse cinco quantidades, quanto tendra por diametro el circulo que le rodeare? quadra el lado del triangulo (multiplicãdole por si) y seran 25, saca el tercio de 25 y seran 8 y vn tercio, junta estos ocho y vn tercio con 25 y seran 33 y vn tercio, saca desta summa la rayz quadrada, y sera el diametro del circulo circunscripto al dicho triangulo.

1 SI fuesse vn triãgulo, que por vn lado tuuiesse tres tamaños, y por otro quatro, y por otro seys, y quisiesses saber el diametro del mayor circulo que enel tal triangulo se podra inscriuir, mide primero las superficies del triãgulo, y partelo por la mitad de la summa de los tres lados del triangulo, y el quociente sera el diametro del circulo mayor que dentro del dicho triangulo se podra hazer.

12 SI fuesse vn triãgulo equilatero, que por cada lado tuuiesse seys tamaños, y quisiessemos saber quanto tendra por lado el quadrado que dẽtro se hiziesse, tresdobla vn lado y seran 18, estos 18 quadraras y montarã 324, saca el tercio que es 108, y jũtalos con los mismos 324 y seran 432, la rayz quadrada, menos el triplo d̃l vn lado del triangulo, sera lo q̃ tendra por lado el quadrado.

SI fuesse vn triangulo equilatero, y quisiessemos inscriuir dentro del otro triangulo el mayor que pueda ser, para saber quanto tendra por lado, no ay mas de darle por lado al menor, la mitad de vn lado del mayor, y ansi si el lado del mayor tiene ocho, el del menor tendra q̃tro. 13

ES vn lienço redondo, q̃ tiene por diametro cien palmos, si quisieres saber quãtos redõdos cõtiene de à tres palmos por diametro. Mide la area del redondo grande, por la regla del cap. 11. del lib. 3. y de la misma suerte mide la area del circulo peq̃ño que tiene tres palmos por diametro, y despues parte la area del grãde por la area del pequeño, y el quociẽte sera el numero d̃ las vezes q̃ el circulo grande contiene al menor. 14

SOn tres circulos, que el vno tiene dos varas de circunferencia, y el otro tres, y el otro quatro. Si de todas tres circũferẽcias hiziessen vno, que circunferencia tendra? quadra estas tres circunferencias, como son 2, 3, 4, y será 4. 9. 16. summa estos tres q̃drados y seran 29, saca la rayz quadrada de 29, y lo qne fuere es la circunferencia del circulo grande q̃ de los tres se hiziere. 15

SI haziendo enel campo con vna cuerda de 60 varas vn quadrado, cupiesse vna hanega d̃ sembradura, el quadrado q̃ se hiziesse con vna cuerda de 120 varas que hanegas de sembradura cabrà? Quadra las 60 varas (que tiene la vna cuerda) y seran 3600, quadra tambien las 120 varas (q̃ tiene la otra) y mõtara 14400, di por 16 por regla de tres. Si 3600 quadrado dela primera cuerda ocupã vna hanega de sembradura, pido 14400 quadrado de la segunda cuerda que ocupara? Multiplica vno por 14400, y vendra lo mismo, parte 14400 por 3600 y vendra al quociente quatro, y assi diras, que enel quadrado que se hiziere con la cuerda de ciento y veynte varas cabrã quatro hanegas de sembradura, à razon que enel quadrado que se hizo con la cuerda de sesenta varas cupo vna.

17 SI vna tierra que tiene treynta hileras de oliuas, y cada vna treynta oliuas, valiesse cie͠ ducados, otra tierra q̃ tiene quinze rengleras de oliuas y cada renglera quinze oliuas de la misma suerte que valdra? Multiplica las treynta rengleras por sus treynta oliuas (que tiene cada vna) y serã nouecientos, multiplica tãbien las quinze rengleras por los quinze pies de oliuas que tiene cada vna, y montara dozientos y veynte y cinco, ordena vna regla de tres diziendo. Si nouecientos valen cien ducados, dozientos y veynte y cinco que valdran? Multiplica ciento por dozientos y veynte y cinco, y montaran veynte y dos mil y quinie͠tos, parte estos veynte y dos mil y quinie͠tos por noueciétos y ve͠dran veynte y cinco, y tantos ducados vale la tierra de quinze re͠gleras d̃ oliuas, y cada vna de quinze oliuas, à respecto que la de treynta rengleras de à treynta oliuas vale cien ducados.

ARTICVLO III. DESTE CAP. XXXV. En que se ponen demandas pertenescientes al genero de medida, que dizen Stereometria.

1 SI fuesse vn cuerpo Spherico, q̃ tuuiesse por diametro 10 pies, y quisiesses hazer del vn cuerpo Cubo, q̃ tendra por lado? Mira los cubos que el cuerpo Spherico tiene (por la regla del capitulo diez y nueue deste libro quarto) y la rayz cuba dellos sera el lado del cubo que del se hara.

SI fuesse vna Sphera que tuuiesse por diametro diez quãtidades, y quisiesses de su superficie hazer vn cubo que la superficie del cubo fuesse ygual à la de la Sphera. Para saber quanto sera la superficie de cada lado del tal cubo, mide la superficie d̃ la Sphera, multiplicando su diametro por la circunferencia del mayor circulo (como mostramos enel capitulo onze del libro tercero) y lo que montare partiras por seys, por razõ que el cubo tiene seys superficies, y el quociente sera la superficie del vn lado del cubo, y la rayz de la qual sera el lado. 2

SI fuesse vn cubo, que tuuiesse por lado siete quantidades, y quisiesses de la superficie deste cubo hazer vna superficie de vna Sphera, para saber quanto sera el diametro de la tal Sphera, mide la area del cubo, (quadrando el siete) y serã quarenta y nueue, esto multiplicalo por seys (que son sus superficies, ò lados del cubo) y montaran dozientos y noue͠ta y quatro, y porque esto ha de ser superficie de vna Sphera, y toda superficie de Sphera, es quatrotanto que la area de su mayor circulo (como Archimedes enel libro que intitula d̃la Sphera demuestra) estos dozientos y nouenta y quatro, seran quatrotanto que la area del mayor circulo de la Sphera que deste cubo se hara, pues parte dozientos y noue͠ta y quatro por quatro, y vendra al quociente sesenta y tres y medio, tã to sera la superficie del mayor circulo desta Sphera, agora porque sabemos 3 mos q̃ la area de todo circulo es onze catorzenes del quadrado de su diametro (segun Archimedes en la segũda proporcion del medir circulo) diras. Si onze (que es area de vn circulo) me dan catorze de area, sesenta y tres y medio (area de vn circulo) que me dara? Sigue la regla de tres, y vendra la area del quadrado del diametro que se busca, de la qual sacando la rayz quadrada vẽdra el diametro de la Sphera que se hara del dicho Cubo.

4 SI fuesse vn Cubo que tuuiesse 7 tamaños por lado, y quisiessemos hazer del vna Sphera, para saber los tamaños del diametro de la tal Sphera, mira la area corporea del cubo, como se mostro enel capitulo quarto deste libro quarto, y serã 343, agora supongo que sea vna Sphera, que su area corporea sean los dichos 343 queriendo saber quãto sea su diametro, aduierte que la area corporea de vna Sphera es 11, veynte y vn auos del cubo de su diametro. De manera que si la area corporea de vna Sphera fuesse 11, el cubo de su diametro sera 21, ordena vna regla diziendo. Si 11 dan 21, que daran 343? Sigue la regla y vendra al cubo del diametro y rayz cubica, del qual sera el diametro de la Sphera que se hara del dicho cubo.

5 SOn tres Spheras, que la vna tiene de diametro dos tamaños, y la otra tres, y la tercera quatro, si de todas se hiziesse vna, q̃ diametro tendra? Cubicà estos tres diametros y serã 8.27.64. summalos y montarã 99. la rayz Cubica destos 99 sera el diametro de la grande.

6 SI fuessen tres Bolas de cera, que la vna tuuiesse por circũferencia dos tamaños, y la otra tres, y la tercera quatro. Si de todas se hiziesse vna, que circunferencia tẽdra? Cubicà estas circunferencias y summa los cubos, y la rayz cubica de la summa sera la circunferencia de la que se hiziere de las tres.

SI cõ vna cuerda d̃ tres varas atassen ocho teguillos, cõ otra cuerda de seys varas que teguillos semejantes se ataran? Quadra las cuerdas multiplicando cada vna por sus varas, y sera la primera nueue, y la otra 36, di por regla de tres. Si 9 atan 80, que ataran 36? Sigue la regla y vẽdra 320, y tanto cabrà la cuerda de seys varas. 7

SOn dos costales de ygual altura, el vno cabe quatro hanegas, y el otro 9, si ambos se descosiesẽ por los lados y se hiziesse vno, quãtas hanegas cabrà? Sũma quatro cõ nueue y seran 13, guarda este numero. Despues multiplica quatro por nueue, y seran 36, de los quales sacaras la rayz (que es seys) y doblala y seran 12, junta 12 con los 13 (que guardaste) y serã 25, tantas hanegas cabrà la Saca que se hiziere de los dos sobredichos costales, y es regla general para de dos sacas, o costales hazer vno. 8

SI fueran estos costales quatro, y cupieran à 3 hanegas, y los vuiessen de coser, de modo q̃ quedasse la saca doblado mas larga que los costales, para saber lo que cabra, multiplica el altor por si, y el anchor por si, y porque el anchor paresce ser doblado, multiplica dos por dos, y serã quatro. Asi mismo, porque el altor es doblado, multiplica dos por dos, y serã otros quatro, jũta estos dos quadrados, y serã ocho, multiplica ocho por tres (que son las hanegas que cabe cada vno de los costales) y montarã 24, tãtas hanegas cojera la saca q̃ se hiziere delos dichos quatro costales de la manera dicha. 9

Si de

10 SI de vna Saca que cabe diez y ſeys hanegas quiſieres hazer dos coſtales, para ſaber que cabra cada vno quadra el numero de los coſtales que quieres hazer, y parte por eſte quadrado el numero delas hanegas q̃ cupiere la ſaca, pues porq̃ en eſte exẽplo quieres hazer dos, quadra dos y ſeran quatro, parte 16 (que cabe la ſaca) por quatro, y vendran otros quatro, tantas hanegas cabra cada vn coſtal. La prueua es hazer lo que diximos, ſi quiſieſſemos conuertir los coſtales a vna ſola ſaca.

11 ES vna arca que tiene quatro palmos de largo, y quatro de ancho, y quatro de alto, que cabe ſeys hanegas de harina, pideſe otra q̃ tiene dos palmos d̃ largo, y dos d̃ ancho, y dos de alto que cabrà? Mide los cubos q̃ tiene la arca grande en lo hueco multiplicãdo quatro del ancho, por quatro de largo, y ſeran 16, multiplica 16 por los quatro que tiene de alto, y ſeran 64, tantos cubos como dados tiene eſta arca en lo hueco q̃ cada vno tiene por lado vn palmo. Deſta miſma manera mide lo hueco de la pequeña multiplicando dos (que es el ancho) por dos (que es el largo) y ſeran quatro, eſtos quatro multiplica por la profundidad (q̃ ſon otros dos) y montaran ocho, tantos cubos a manera d̃ dado ſemejãtes a los d̃ la otra arca grande tiene eſta pequeña. Para ſaber lo que cabe ordena vna regla d̃ tres diziẽdo. Si 64 dan ſeys, que daran ocho, multiplica ſeys por ocho, y montaran quarenta y ocho, parte quarẽta y ocho por 64 y cabran tres quartos. Y aſsi diras que el arca pequeña cabe tres quartos de vna hanega que ſon nueue celemines, al reſpecto que la primera cupo 6 hanegas.

FIN DEL LIBRO quarto.

TABLA DE LAS COSAS MAS MEMORABLES QUE SE CONTIENEN en este tratado de Geometria, por la orden del A. B. C.

D

Inscri

Oual

que

Fin de la tabla de Geometria.

MOYA

TRATADO

DE

GEOMETRIA