TRATADO DE GEOmetria Practica, y Speculatiua.

POR EL BACHILLER
Iuan Perez de Moya.

NATVRAL DE SANCTESTEVAN DEL PVERTO.

alarcon

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 Benauides, 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. Aſsi 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 aſsi 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.

Enel de finibus.

SVMMARIO DE LOS [illegible]

[illegible] Don Luys de la Cueua, y Be-

namides [illegible] Capitan general de la gente de cauallo desta Magestad.

EL BACHILLER IVAN PEREZ DE Moya.

[illegible] ay de la [illegible] que se dize, [illegible] En que se [illegible] do.

Considerando este dicho de tan excelente Orador, y que los mas grandes hombres (como refiere Cicero) [illegible] tomar [illegible] cosas, y poder cada dia aprender mas: [illegible] V. M. [illegible] ho de tanto [illegible] estudio [illegible] con el mismo [illegible] memoria [illegible] de V. M. [illegible] y atreuimiento que nadie le conosciesse, por no auer quasi [illegible] mejorado [illegible] que no se aya [illegible] do. Assi Iulio Pollux, no con otro fin compuso el [illegible] su Onomastico, sino porque lo mismo que en [illegible] quedasse encomendado haziendolo mas copioso, y claro [illegible] pues de mucha doctrina y sanctidad [illegible] aura impresso [illegible] se encomendara [illegible] nas auria auido [illegible] y no es de marauillar [illegible] (q es maestro, y descubridor dela verdad) se puede [illegible] nueuas y mejores. Auiendo pues yo mejorado [illegible] por cuydado y estudio [illegible] suplico a V. M. [illegible] adicion lo que en la primera (que es la voluntad que tengo de seruir) [illegible] fauorezca con tanta merced como [illegible] esto, porque entiendo que [illegible] dos. Nuestro Señor la muy Illustre persona de V. M. [illegible] do acrecentamiento. De Alcala [illegible] de Octubre de 15[illegible]

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

CAPIT.1.En que se diffine,y diuide la Geometria. Y declara tres generos de medir. Y del origẽ de la Geometria,y de todo lo que se trata en esta obra.
*Cap.2.Trata diffiniciones delas cosas necessarias desta materia, Tiene 20.articulos.
Arti.1.En q̃ se dize, que es Punto.
Ar.2.en q̃ se diffine la linea,y diuide.
Arti.3.Dize que es superficie, y quãtas differencias ay de superficies.
Arti.4.En que se dize,q̃ es cuerpo.
Artic.5. En que se dize, que cosa es angulo.
Artic.6. En que se diffine este nõbre Termino.
Artic.7.En que se dize, que es figura en Geometria.
Artic.8. En que se diffine el circulo.
Arti.9.Dize que es Diametro,y en q̃ differe de Axis.
Arti.10.Dize que es medio circulo.
Art.11.En q̃ se diffine y diuide la Porcion de circulo.
Artic.12. Dize que cosa es Sector de circulo.
Arti.13.trata de figuras que se hazen de lineas rectas, y de las differencias de triangulos, y de conoscer de que especie es vn triangulo.
Artic.14. trata de figuras de quatro lados.
Artic.15. trata de figuras de mas de quatro lados.
Arti.16.trata de figuras Mixtas.
Art.17.En que se dize q̃ es figura Circunscripta, ò Ambiens, y figura Inscripta.
Articulo.18. En que se dize, que son figuras Similes.
Arti.19. En que se declara,que son figuras Hysoperimetras.
Articulo.20. En que se dize, que es Area.
*Capitulo.3.En que se dize, que son Peticiones,en Geometria,y đ que siruen. cuales es. a Ute Liberal. P. 19.
*Cap.4.trata comunes sentencias, ò conceptiones,y porq̃ se dizẽ assi.
*Cap.5. Muestra conoscer si vna regla es ygual,o no.
*Cap.6.Muestra de vn punto señalado, hazer vna linea ygual à otra propuesta linea.
*Capi. 7. Muestra de dos lineas desiguales,cortar đ la mayor vna parte ygual à la menor.
*Capi.8.Muestra cortar de vna propuesta linea,dos,ò tres,ò mas partes yguales.
*Capitulo.9. muestra de vn punto señalado sacar vna linea Parallela, con otra linea, ò lineas propuestas.
*Cap. 10. Muestra sacar vna linea q̃ cayga perpendicular sobre otra propuesta de vn pũto dado, ò no.
*Capit.11. Trata de diuidir vna linea en partes yguales, tiene tres Articulos.
Arti.1. Muestra diuidir vna linea en dos partes yguales.
Artic.2. muestra diuidir vna linea en dos, ò en quantas mas partes yguales quisieres.
Articulo. 3. Muestra vn orden de diuidir vna linea en muchas partes yguales,sin abrir,ni cerrar el compas,de muchos modos.
*Capit.12. trata de hallar lineas proporcionales,y đl diuidir vna linea

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

Arti.1. mueſtra hallar vna linea media proporcional,entre qualeſq̃era 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 q̃ puede la mayor, q̃ la menor. Y aſsimiſmo que dadas dos lineas rectas, hallar otra tercera que pueda, o ſea ſu potencia tanto como las de las dos dadas.

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

Articulo. 1. En q̃ ſe dize , q̃ 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 d̃ 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 d̃ 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 d̃ 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 d̃ 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 q̃ ay d̃ 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,q̃ 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-

Arti. 1. mueſtra hazer vn triangulo equilatero, Geometrica, y practicalmente.
Arti. 2. mueſtra hazer triangulos Iſoceles.
Arti. 3. mueſtra hazer triangulos Scalenos.
Articu. 4. mueſtra hazer triangulos con numero determinado de tamaños, por cada lado.
Art. 5. mueſtra hazer vn triangulo Iſoceles de tal modo, que cada vno de los angulos de la baſis, ſea duplo del otro.
Arti. 6. mueſtra hazer vn triangulo equiangulo, e ygual con otro propueſto.
*Capi. 17. mueſtra hazer vn quadrado ſobre vna propueſta linea.
*Cap. 18. mueſtra hazer vn Parallelogramo, ò Tetragono.
*Cap. 19. mueſtra ſaber los tamaños delas lineas Diagonales delos quadrados, y Parallellogramos, cõ la noticia de los lados.
*Cap. 20. mueſtra hazer el penthagono, ſobre vna linea dada.
*Cap. 21. mueſtra hazer el heſſagono, y las demas figuras de mas lados.
*Capitulo. 22. mueſtra hazer figuras Ouales.
*Capi. 23. mueſtra hazar vn circulo al rededor de vn triãgulo, q̃ en ſuſtancia es hazer vn circulo que toque à tres puntos qualeſquiera dados, como no ſe dé en linea recta.
*Ca. 24. mueſtra hazer vn circulo al rededor de vn ꝓpueſto quadrado.
*Cap. 25. mueſtra hazer vn circulo, al rededor de vn penthagono.
*Cap. 26. mueſtra hazer vn circulo al rededor de vn heſſagono equilatero, y equiangulo.
*Cap. 26. mueſtra hazer vn circulo dentro de vn triangulo.
*Cap. 28. mueſtra hazer vn circulo dentro de vn quadrado.
*Capit. 29. mueſtra hazer vn circulo dentro de vn penthagono equilatero, y equiangulo.
*Ca. 30 mueſtra hazer vn circulo dẽtro de vn heſſagono equilatero, y equiangulo.
*Ca. 31. mueſtra hazer vn triãgulo eq̃latero, al rededor de vn circulo.
*Capi. 32. mueſtra hazer vn triãgulo equilatero dentro de vn circulo.
*Cap. 33. mueſtra hazer vn quadrado al rededor de vn circulo.
*Cap. 34. mueſtra hazer vn quadrado dentro de vn circulo.
*Cap. 35. mueſtra hazer vn pẽthagono al rededor de vn circulo.
*Cap. 36. mueſtra hazer vn pẽthagono dentro de vn circulo.
*Cap. 37. mueſtra hazer vn heſſagono al rededor de vn circulo.
*Cap. 38. mueſtra hazer vn heſſagono equilatero, y equiangulo dentro de vn circulo.
*Cap. 39. Trata del exceſſo que hazen las figuras circũſcriptas, a ſus inſcriptas. Tiene cinco articulos.
Arti. 1. trata del exceſſo que haze vn triangulo equilatero circunſcripto, à otro triangulo equilatero inſcripto.
Arti. 2. trata del exceſſo q̃ haze vn quadrado circunſcripto, à ſu inſcripto.
Arti. 3. trata del exceſſo, ò proporcion q̃ haze vn penthagono circunſcripto, à ſu inſcripto.
Arti. 4. trata del exceſſo q̃ hazẽ las figuras demas d̃ cinco lados circũſcriptas, à ſus inſcriptas.
Art. 5. en q̃ ſe pone la proporcion que ay de vn circulo inſcripto, à vna figura de muchos lados, cõ el circulo circũpſcripo à la tal figura.
*Cap. 40. mueſtra reduzir el triangulo equilatero, à quadrado.
*Cap. 41 mueſtra reduzir el q̃drado

A 4 à trian-

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 de mas 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 d̃ 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 péthagonal 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.

De do se dize Geometria.

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 d̃lla q̃ de otra cosa. Porq̃ la diuisiõ d̃ la tierra fue la principal causa d̃ su origen,y do primero siruio(segũ Estrabon)fue en Egypto.

Meris vso primero de la Geometria.

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 cũplidamente,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 Speculo,de la qual trataremos en los otros libros siguiẽtes de sta obra.

Que es el principio de la Geometria.

El principio d̃ 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.

Las species d̃ Geometria.

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, q̃ es.

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, q̃ es.

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, q̃ es.

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,d̃ qualquiera suerte, o forma q̃ vengã,como en el lib. 4. se vera.

Medir vna cosa, q̃ es.

Medir vna cosa,no es otro,sino saber quantas medidas famosas de su mismo genero cõtiene la cosa que se mide.

Medida famosa, q̃ es,

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.

Y porque con mayor fundamẽto ſe pueda deſto diſputar,y dar razon:pódremos primero tres generos ꝺ̃ 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 differẽcias de la Geometria ſon conſideradas 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 tán 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 ꝺ̃ la q̃l ſon dos puntos.Dize que ſus fines ſon dos pũtos para differencia de la linea Circular que careſce ꝺ̃ terminos. Su origen ſale de la eſtenſion que intencionalmẽte 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 intencionalmẽte 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.

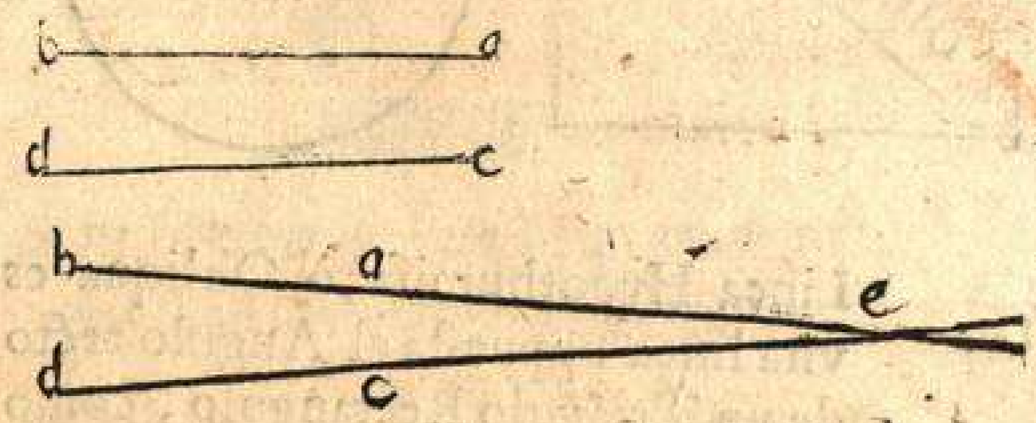
Diuideſe la linea generalmente,en Recta,y en Curua. Linea Recta es,vna breuiſsima eſtenſion de vn punto à otro q̃ reſcibe a los dichos pũtos en ſus eſtremos. De ſuerte,q̃ ſi de vn pũto à otro cõ el entẽdimiento,ò cõ tinta ſe echaren rayas, la q̃ fuere por el mas breue camino q̃ ſer pueda,ſe dira Recta,o derecha,y las q̃ no fuerẽ por eſte mas breue camino,ſe diran Curuas.Exẽplo.La linea q̃ ſale ꝺ̃l 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 differé cias de lineas.

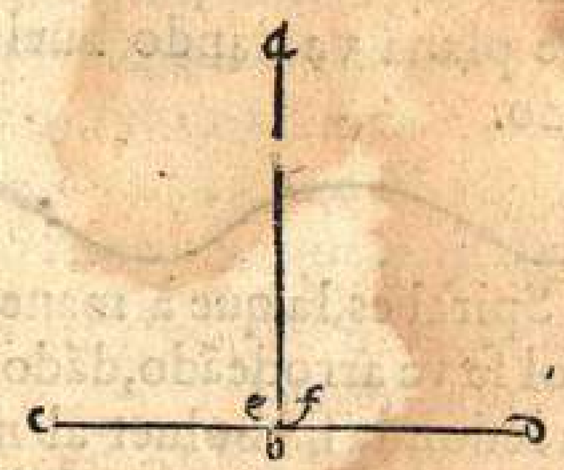
Estas dos differécias de lineas, ſon como generos, porq̃ de cada vna dellas los Geometras ſacan muchas differencias de de lineas. De la Recta ſalen las que dizen lineas Parallelas. Y la Perpendicular, que por otro nombre dizé Catheto, y la Diagonal, ò Diametral, y la Hypothumiſa, ò Obliqua, De la Curua 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 vãda no ſe jũtẽ. La otra, q̃ eſtẽ 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. eſtã en vna miſma ſuperficie, por no eſtar tan apartadas en las partes, ó fines A. C. como lo eſtã en los principios B.D. no ſe dirã 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 alargaré por vna y otra parte, nunca ſe juntaran.

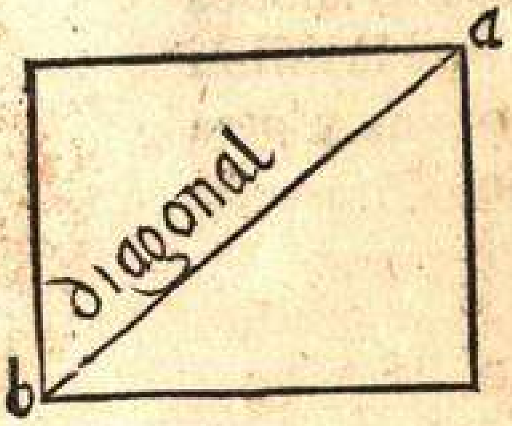


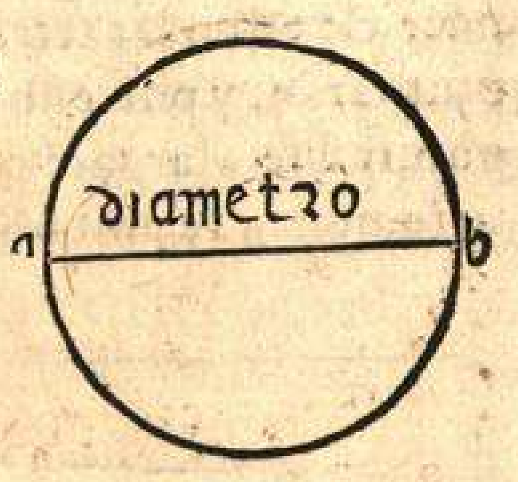
Como ſe hazen lineas Parallelas, diraſe en el capitulo nueue.

Linea Perpendicular, ò Catheto, es vna qualquiera linea recta, q̃ cayẽdo ſobre otra, los angulosq̃ cauſare cõ 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.

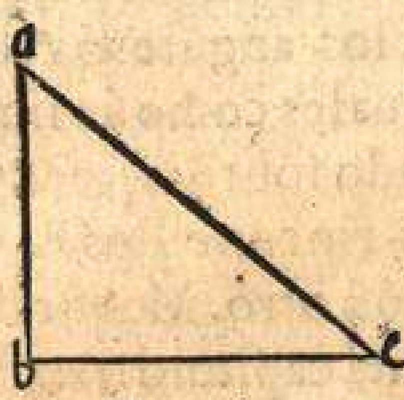


Linea Diagonal, ò Diametral, es la q̃ diuide vna qualquiera figura en dos partes. Differen en que quando ſe echa en algun circulo ſe dize Diametral, que quiere dezir, coſa de dos medidas, porque diuide el circulo en dos partes. Y quando eſta linea ſe echa, ò haze en algun quadrado, ò Parallellogramo, 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.



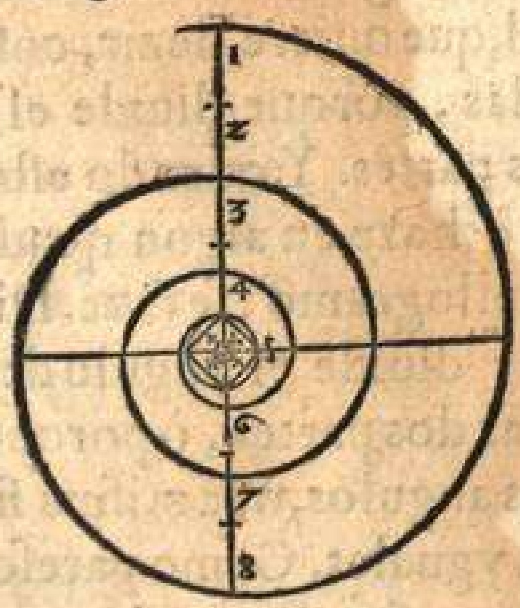


Linea Hypothumiſa, ò Obliqua es vna linea oppueſta al Angulo recto de vn Triãgulo Rectangulo, como en el triangulo A.B.C. El lado A.C. ſe dize Hypothumiſa: porq̃ es lado, ò linea oppueſta al Angulo B. que es recto.

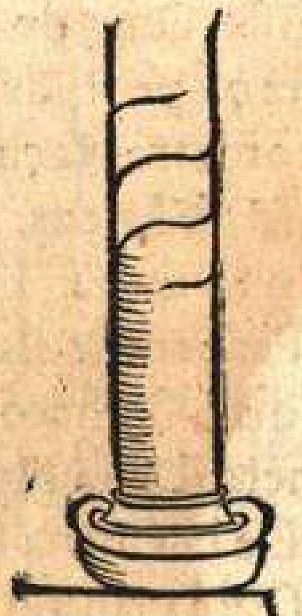


Linea Flexuoſa es, la que en vna ſuperficie plana va dando bueltas de ſte modo.

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 arrodeã-do 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.

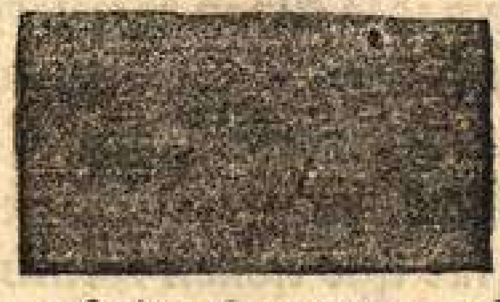
ARTICVLO III. DESTE CAPI. II. *En q̃ ſe diffine y declara la ſuperficie.*

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, ymaginaſe 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.

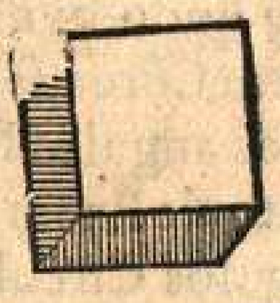


Las Superficies Concaua, y Cõuexa, ſe demueſtrã en los cuerpos Curuos, ò en los Orbes de los cielos, aſsi como en vn vaſo: la parte por do el agua ò loq̃ cõtiene toca el vaſo, ſe dize Superficie Concaua, y la parte de fuera del miſmo vaſo, ſe dize Superficie Conuexa. O como en vn cielo la parte que mira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

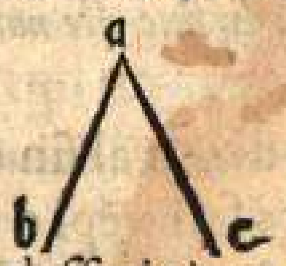
Diffini. 1. del 11.



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

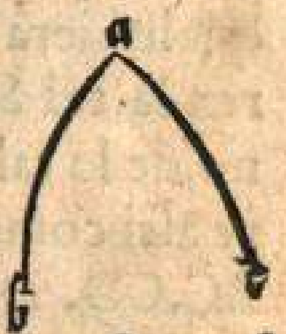
ANgulo Plano es vn tocamiento, ó aplicacion no derecha de dos lineas rectas, ò Curuas, hechas en alguna ſuperficie Plana. Dize tocamiẽto no derecho, porque ſi ſe tocaſſen derechamente como eſtas dos lineas a. b. y b. c. que ſe tocã enel punto b.

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



ãglo. Plano.

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, por que 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 differẽcia del Angulo Solido de los cuerpos. Todo Angulo cauſado en qualquiera Superficie ſe dize Plano. Solamente ſe differenciã,



no Plano

monan

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.

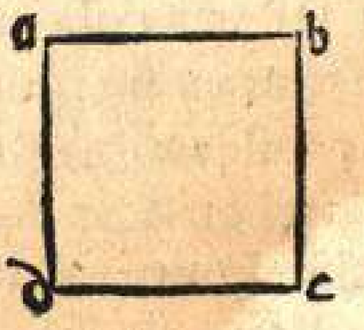
Quando ſe imaginan con el tocamiẽto de algunos circulos de la Sphera, ſe dizen angulos Spherales. Y deſte modo eſte nombre Angulo es como genero, y ſus eſpecies ſon las differẽcias q̃ ay dellos (como ſe ha dicho) y enel capitulo 15. diremos cõ otras coſas à la materia de Angulos perteneſcientes.

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, ó eſtremos A. ò B. ſon principio, ò fin deſta linea, por tanto qualquiera dellos es termino de la propueſta lilinea 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.



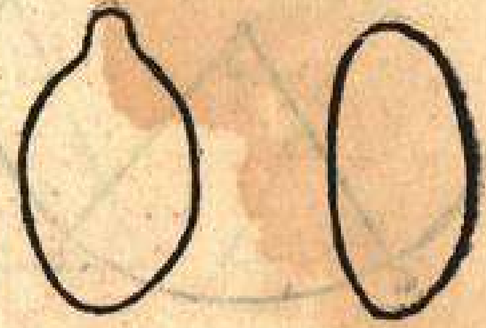
ARTICVLO VII. DESTE CAP. II. *En que ſe diffine y declara, que es figura.*

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. Lib. I. de diffin. 14.

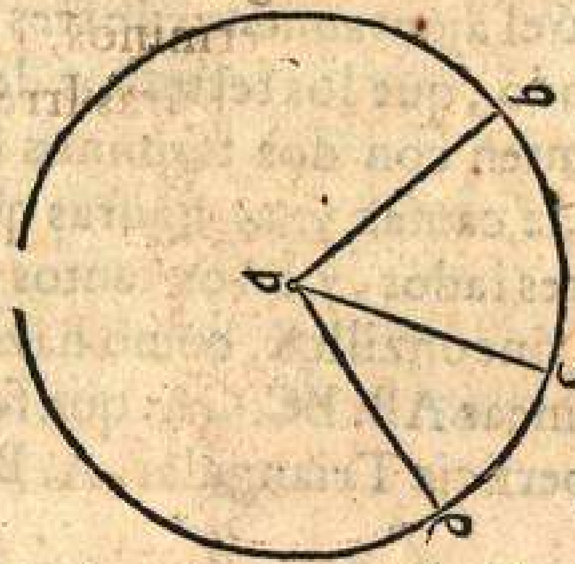
ARTICVLO VIII. DESTE CAP. II. *En que ſe diffine el Circulo.*

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, y por eſta cauſa las figuras Ouales y otras, que aunque ſon cõtenidas de vna ſola linea, no ſon circulos como eſtos.

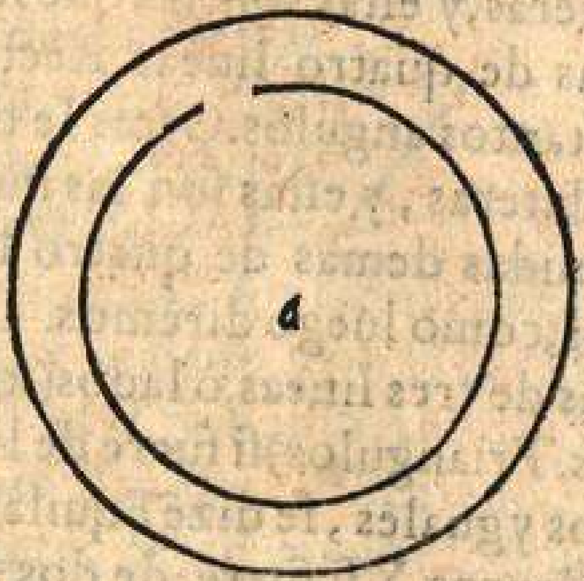


EL Circulo ſe figura deſte modo. En el qual las lineas AB. AC. AD. por ſalir del cẽtro haſta la circunferencia ſeran yguales por ſu diffinicion. Y ſi algunos pretendieren diffinirle con mayor breuedad, lo que quitaren deſto les faltara para prouar coſas de Geometria.

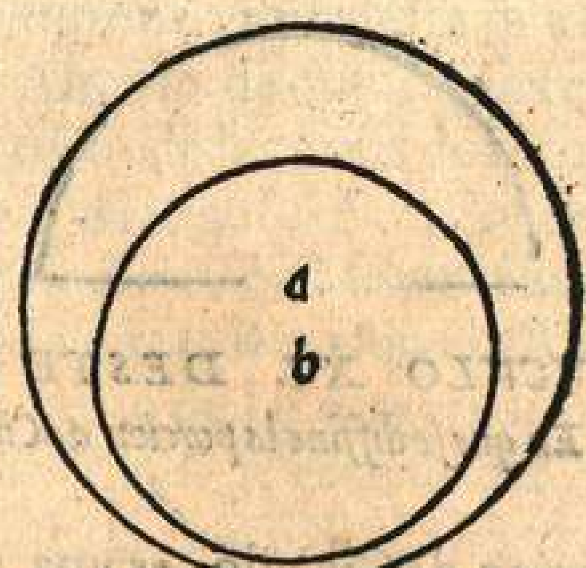


DElos circulos, vnos ſe dizen Cõcentricos, y otros Ecẽtricos. Circulos Concentricos, ſon aquellos q̃ tienen vn miſmo centro, como en la ſiguiente figura pareſce, que los dos circulos tienen el pũto A. por cẽtro.

concentricos.



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.

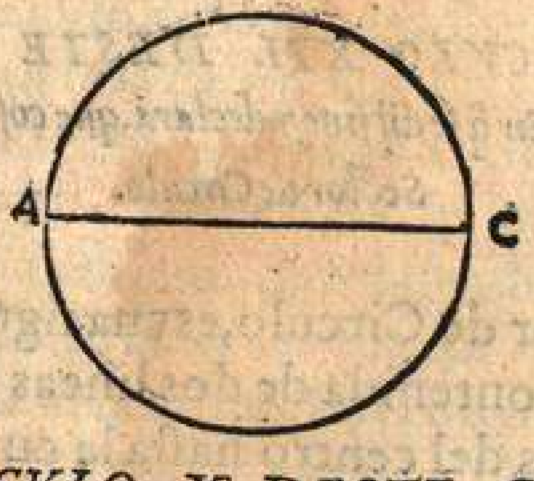


Ecentricos.

DE los circulos (como Euclides dize) 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.

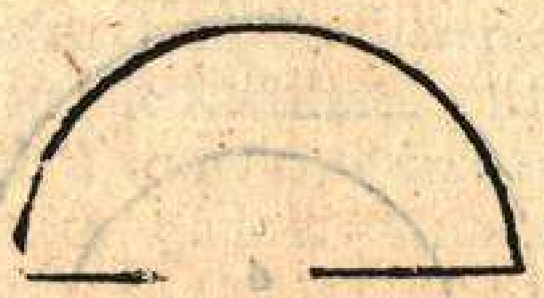


diametro.

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.

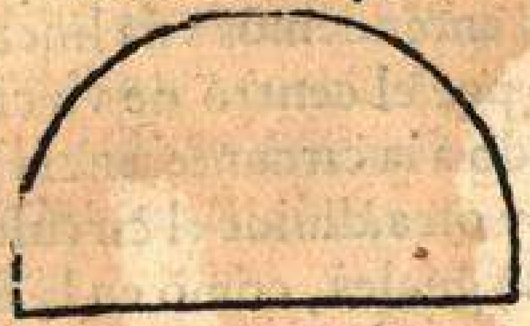
Arti-



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.

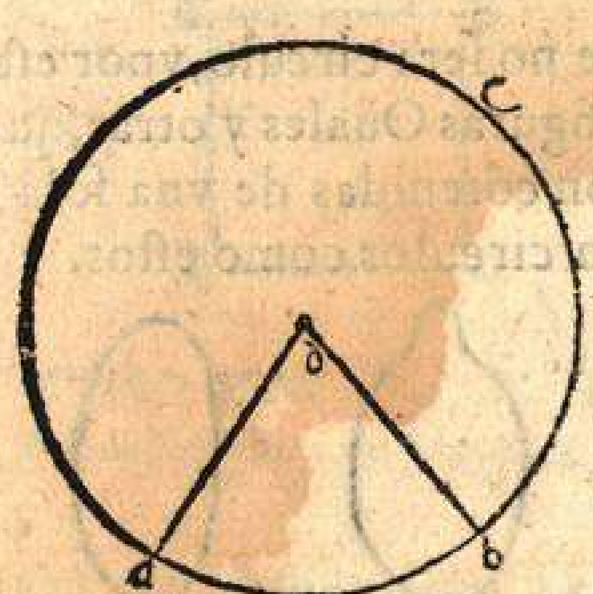
Porcion mayor.



Porcion menor.

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

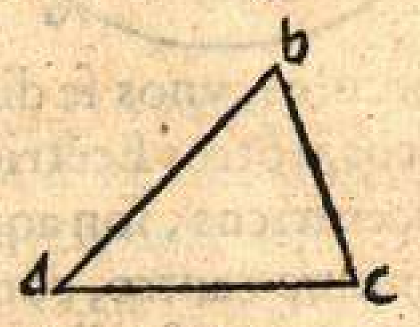
SEctor de Circulo, es vna figura Plana contenida de dos lineas Rectas ſacadas del centro haſta la circunferencia. Como ſi fueſſe vn Circulo ABC. y ſu centro el punto D. lo que occupan las lineas D.B. y D.A. y la parte de circunferencia A.B. ſe dize Sector. Y lo que queda del miſmo circulo hazia la otra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



sector

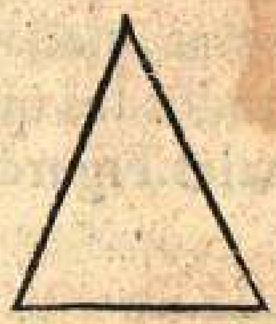
ARTICVLO XIII. DESTE CAP. II. *Trata de figuras que ſe hazen de lineas Rectas.*

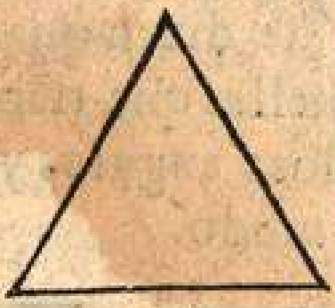
LAs figuras que ſe hazen de lineas Rectas, ſe dizen Rectilineas, de las quales las que ſon contenidas de tres lineas, ſe dizen Triangulos, que quiere dezir figura de tres Angulos: porque cõ el ajuntamiento de tres lineas de modo, que los terminos de vnas ſe ajunten con dos terminos de las otras, ſe cauſan 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.



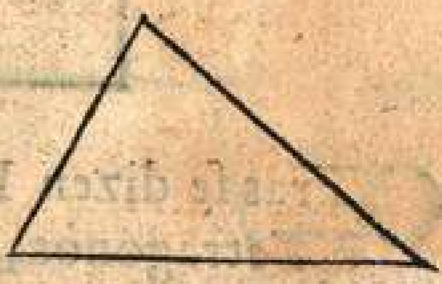
OTras ſon dichas figuras Quadrilateras, y eſtas ſon las que ſon cõtenidas de quatro lineas Rectas, y otros tantos angulos. Otras ſe dizen Multilateras, y eſtas ſon las que ſon contenidas demas de quatro lineas Rectas, como luego diremos. De las figuras de tres lineas, ò lados (que diximos Triangulos) 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 differencias del triangulo en quãto à los lados, ò lineas de que ſe compone.

Equilatero. Iſoceles.





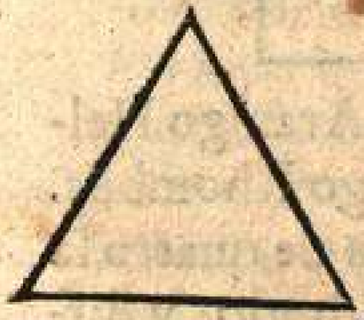
Scaleno.

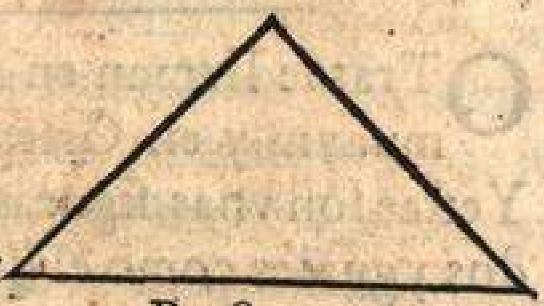


Differencias đ triangulos, en quãto a angulos

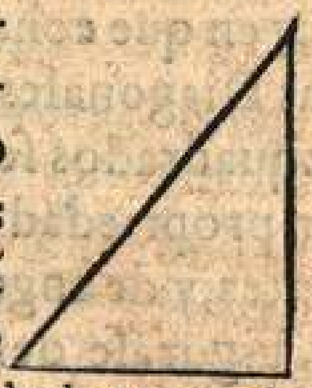
Diffieren mas los triangulos, en quanto a los angulos, en que vnos tendrã todos ſus tres angulos accutos, y eſtos ſe dizen Accutiangulos, ó Equiangulos, ò Oxigonios. Otros tendrã vn angulo recto y los demas accutos, y eſtos ſe dizen Rectangulos, ò Orthogonios. Otros tendrã vn angulo Obtuſo, y dos accutos,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

Oxigonio. Amblygonio.



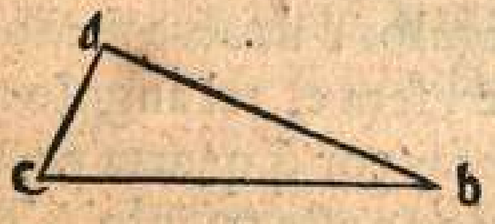


Rectangulo.



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.

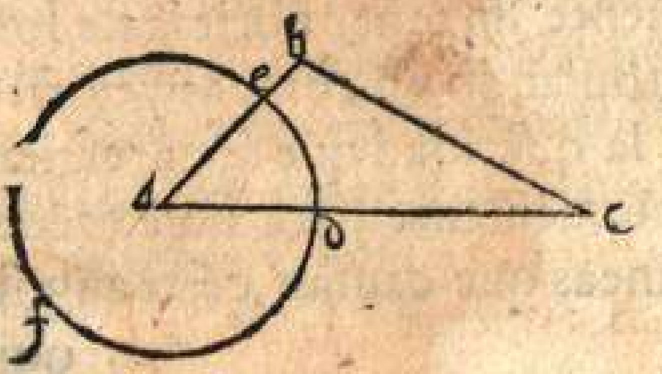
Aduertimos mas, que quando queremos tratar de algun Angulo de algũ Triãgulo, ponemos la letra que eſta junto al Angulo de que ſe quiere tratar enmedio de las otras dos, como ſi fueſſe vn triangulo A.B.C. y dezimos el Angulo A.b.C. ſe entiẽde del Angulo do eſta la B. porque la B. eſta agora enmedio de 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 pa ra conoſcer el eſpecie đ tri angulo.

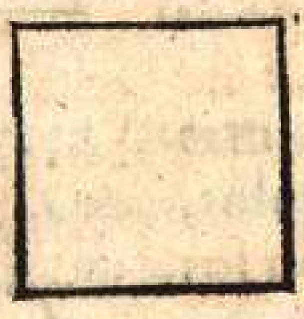
Esto entẽdido. Si propueſto algũ triangulo quiſieres ſaber de que angulos eſta compueſto ſiendo notorios ſus lados. Mira ſi la ſumma de los quadrados de los dos lados del triangulo, fuere ygual al quadrado del mayor lado, el tal triangulo ſera Ortogonio, ò Rectangulo, quiero dezir, que ſera triangulo 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. 46. l. 1. 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 assentādo la vna punta enel tocamiē to do las lineas hazē el angulo, y descriuiendo con la otra vn circulo en blanco, despues si la quātidad de circunferencia deste circulo comprehendida entre lasdos lineas (causado ras del mismo angulo) fuere justamē te tāto como la quarta parte del mismocirculo, el tal angulo sera recto. Ypor cōsiguiēte el tal triangulo sera rectāgulo. Y si fuere menor q̃ quarta parte, sera el tal angulo acuto. Y si fuere mayor q̃ quarta parte Obtuso. Exēplo en este triāglo 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. comprehēdida entre las dos lineas A. B. yla A.C. (que causan este angulo A) quanta es. Y si esta parte fuere tanto como la quarta parte justamente de la circūferēcia 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, haziādo en cada vno otro circulo. Y conoscidos todos tres, entenderas d̃ que especie de triangulo es este propuesto, y otro q̃lquiera, y cōnoscer qualquiera angulo de qualquiera figura multilatera. Yaduierte que esto que dicho auemos, no se podra conoscer cōvn angulo solo, sino fuere à caso, yassi sera necessario ver en todos los tres angulos lo q̃ en este triangulo se vio en vno.

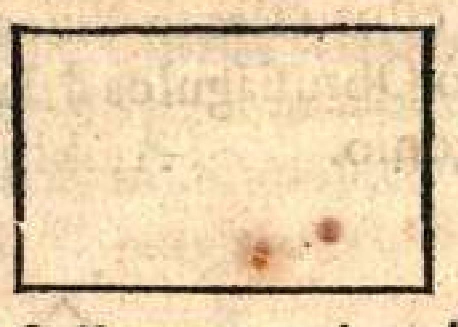


ARTICVLO XIIII. DESTE CAP. II. Trata de figuras Quadrilateras.

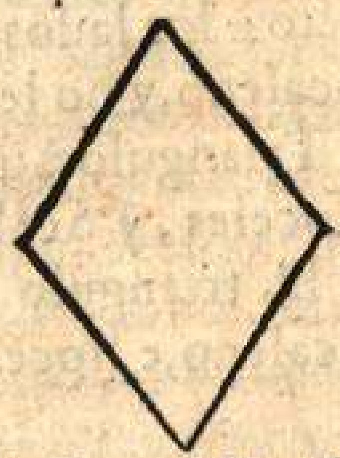
DE las figuras de q̃tro lados, vnas se dizen quadrados, y estas son aquellas que tienē todos sus quatro lados y angulos yguales. Figurāse de ste modo.



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.

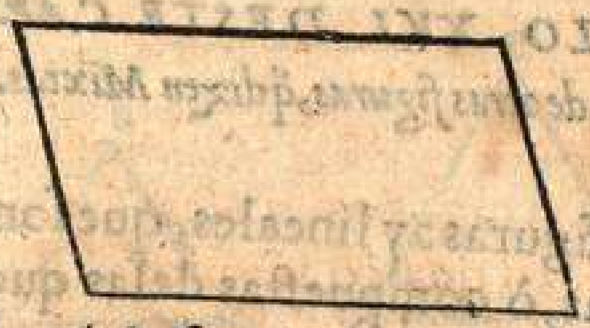


OTras se llaman en Arauigo Helmuaym, y en Griego Rhombos. Yestas son vnas figuras de quatro lados yguales como el q̃drado, y differē en que sus angulos son desiguales, y en que echando en ellos dos lineas Diagonales, son desiguales, y en los quadrados seran yguales. Ttienē por propriedad ser de lados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

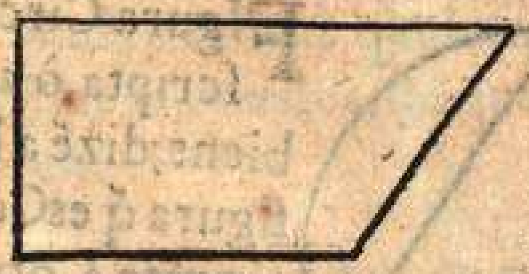


OTras se dizen Similes à la Helmuaym, y en Griego Rhōboyde, Y estas

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.

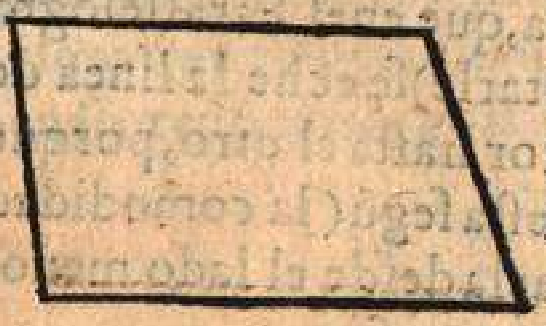


Todas las d̃mas especies d̃ figuras de quatro lados q̃ fuerẽ differentes destas que auemos dicho son llamadas generalmente d̃ los Arauigos Helmuarif. Y de los Griegos Trapezzias, de suerte, q̃ por figuras Trapezzias entẽdemos vnas figuras de quatro lados, que ni son quadradas ni Tetragonas, ni de angulos yguales, d̃ las quales ay varias differencias, assi por la diuersidad d̃ 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 porque tiene dos angulos rectos, se dize Trapezzia Rectangular.

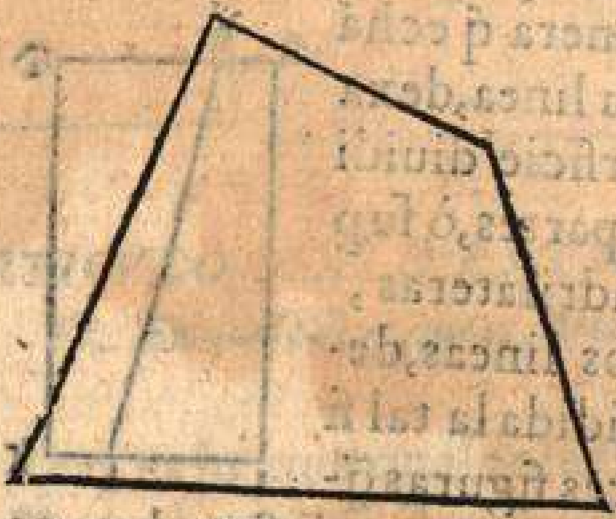


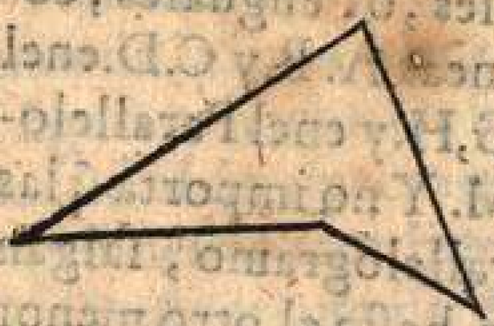
Otras ay q̃ teniẽdo dos lados Parallelos d̃siguales, y los otros lados q̃ no son parallelos son yguales, y no tienẽ angulo recto ninguno, mas tienen dos angulos Obtusos yguales, Figurase deste modo.

Otras tienen dos lados Parallelos desiguales, y otro d̃ 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 d̃siguales, y no Parallelos deste modo.



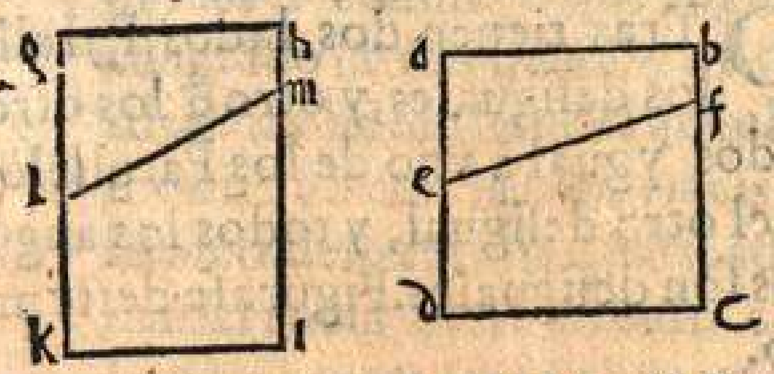


De lo q̃ se ha dicho, se collige, q̃ las species de Parallelogramo, son dos, cõuiene saber, Rectãgulo, y no Rectangulo. El Rectangulo, es el que tiene todos sus 4 angulos rectos. El no Rectãgulo, es el que tiene algun angulo, ò angulos q̃ no sea recto. Cada vna destas especies, se diuide en otras dos, 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.

Dos especies d̃ Parallelogramo.

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

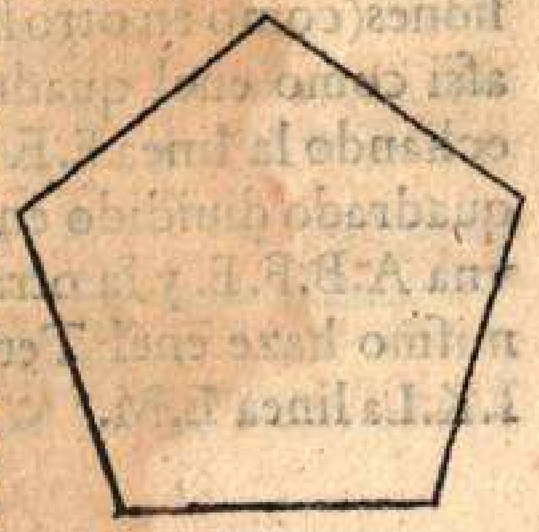


Y no importa,que enel Parallelogramo (para cortarle) se eche la linea de vn lado mayor hasta el otro, porque en tu mano esta segũ (la comodidad pidiere) echarla desde el lado menor al otro, como paresce.

Y de la manera q̃ echãdo vna sola linea, dexa la tal superficie diuidida en dos partes, ò superficies 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 assi se procede en infinito echãdo mas lineas.

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

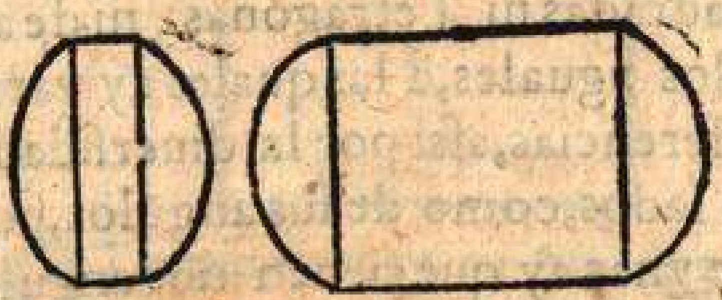
OTras figuras ay d̃ cinco lineas rectas yguales, y otros tantos angulos, y dizense Penthagonos, que quiere dezir, figuras de cinco angulos. Figuranse deste modo.



Y assi 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 assi 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, assi 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.

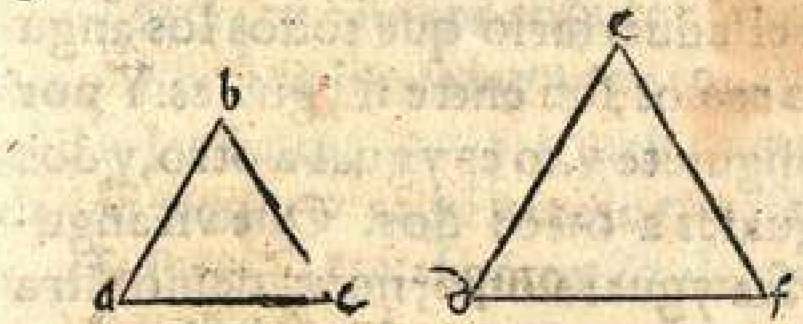


ARTICVLO XVII. DESTE CAP. II. *En que se declara que cosa es figura Inscripta, o circunscripta, o ambiens.*

FIgura Circũscripta, ò ambiens, 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.*

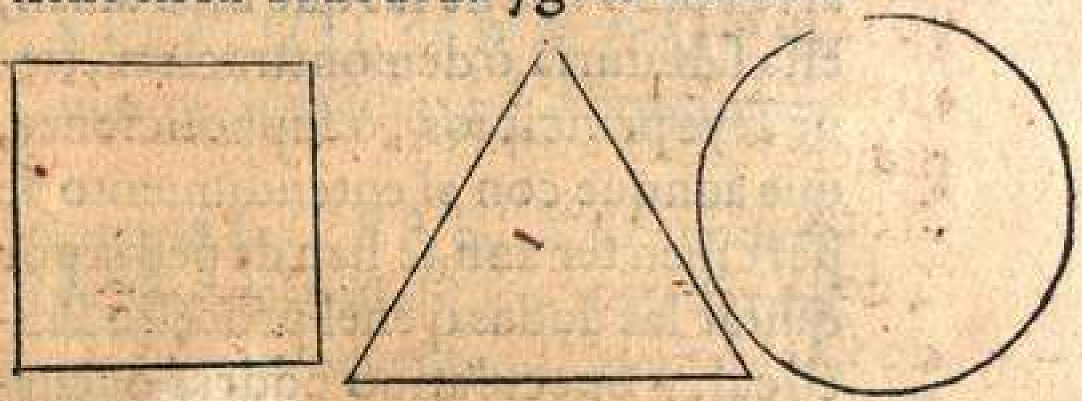
FIguras ſemejantes (ſegũ Euclides) ſon las que tienen angulos yguales, y los lados correlatiuos de los angulos ſon proporcionales, como en eſtos dos triangulos A B.C. y D.E.F. Porque el angulo B. del vno, es ygual al angulo E. del otro, y el angulo C. al angulo F. y el angulo A. al angulo D.



Y aſsi miſmo, porque la proporcion que ay del lado A. B. al lado B.C. d̃l 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 delos otros lados B.C. y C.A. del vn triangulo, es la miſma que la d̃l 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.

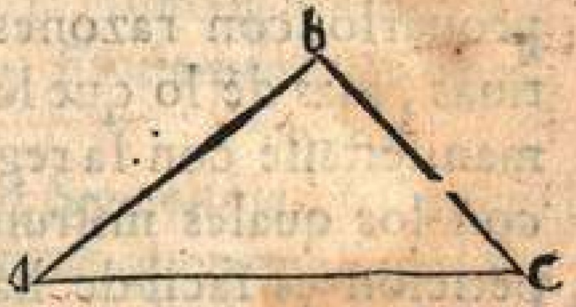
ARTICVLO XIX. DESTE CAP. II. *En q̃ ſe dize, que ſon figuras Hyſoperimetras.*

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 d̃ 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 diffiniciones ſe prueua y demueſtra la tal diſciplina que es el proprio ſaber (como Ariſtoteles dize) Que el perfecto ſaber, 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, tiene ſeys principios, ò ſuppoſiciones, que aunque con el entendimiento ſe perciben ſer anſi, ſe han de pedir: por quitar las dudas q̃ enel proceſſo Practical, y Speculatiuo podriã occurrir, por lo qual toman nombre de Peticiones, o Suppoſiciones.

Libro.1. Poſterio,
19 seco lv96.
165 vtre lv16

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

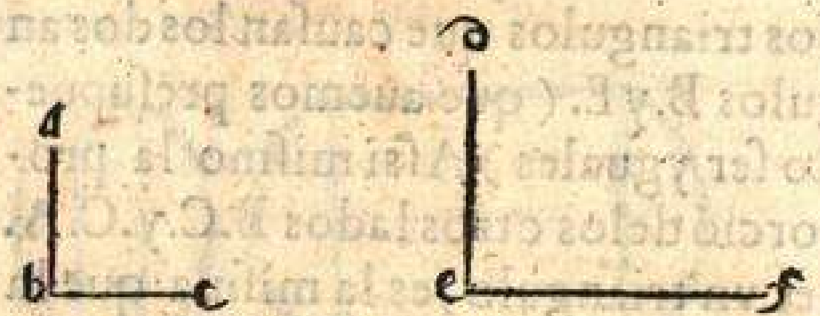
2 La ſegunda. Pide licencia para alargar vna linea recta, o lineas, quanto quiſieremos. Como ſi fueſſe vna linea B.C. y la quiſieſſemos alargar haſta la A. ò haſta la D. (ſi fuere neceſſario) pideſe queſe pueda hazer. Porq̃ à no pedirlo primero, el aduerſario podria negarlo, y no ſeria poſsible prouarlo con razones demonſtratiuas, 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 podamos hazer vn circulo ſobre vn pũto, 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 circulo, pareſciendole al aduerſario negarlo: no ſe podria prouar cõ otra demonſtracion mas de con el compas, y ſi ſe puede dudar, que no ſe puede hazer circulo perfecto, dezimos q̃ tomãdo el obrar (ſegũ el natural) ſe haze, aunq̃ no cõ la perfection q̃ el Mathematico le ymagina. Y es de aduertir, q̃ el circulo mietras la meſa do ſe hiziere fuere mas llana, mas perfecto ſera.

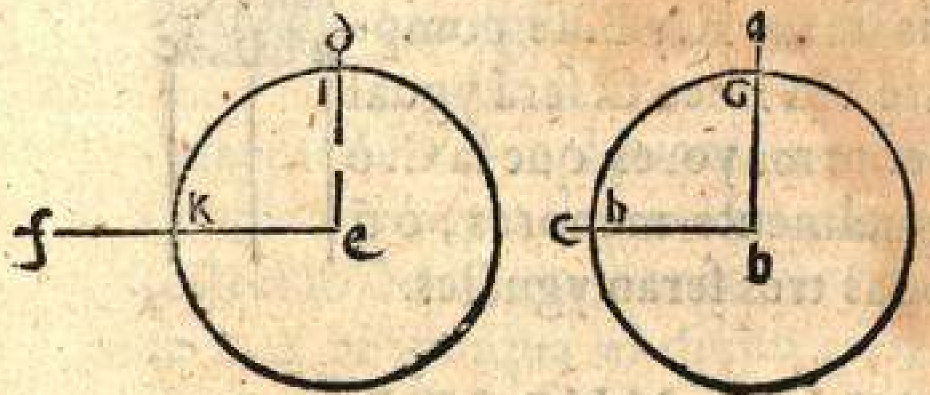
Eſtas tres peticiones precedentes, ſon principios que ſiruen a la Geometria Practica, y en ellos conſiſte la ſuſtancia del biẽ, ò mal obrar deſta arte.

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

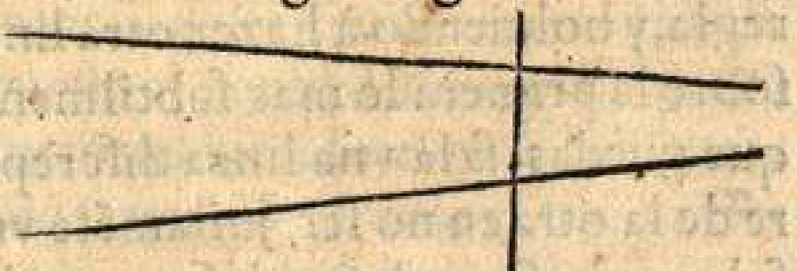


Por ſer rectos los dos rinconzillos, ò angulos B. y E. ſera ygual el angulo B. al angulo E. Y aunque no ay demonſtracion para prouarlo a quien lo negare, podremos practicalmente hazer que ſe vea à ojo con vn compas, porque abriendole en la diſtancia que nos agradare, y poniendo el vn pie enel punto B (q̃ es enel vn angulo, y haziendo cõ el otro vn circulo en blanco, ò cõ tinta, y cõ la miſma 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 pareſce en eſta figura) porque la quantidad 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 alargaré, 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 hazé a la par sin tocarse, quedan abiertas por dos partes, y assi q̃ ninguna suerte 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, boluiẽdo la 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 Concepciõ comun dize, que aquellas cosas 1
que àvna 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 añ 2
adiere quãtidades yguales, ambas las summas

ſummas tambien ſeran yguales.

3 La tercera. Si de coſas yguales qui tares 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 compararẽ à la linea C. ſerã ygualmente mayores que la C. ò ygualmente menores, ò q̃ todas tres ſeran yguales.

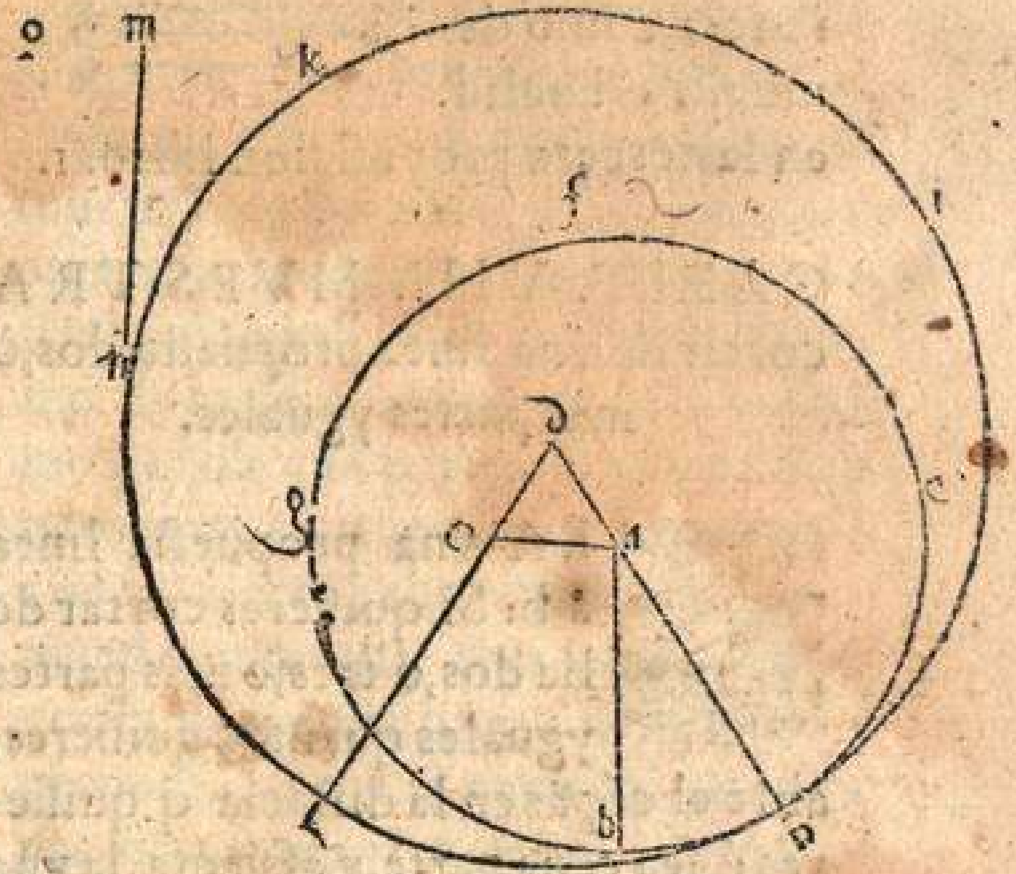
CAPI. V. MVESTRA CONOSCER, SI VNA REGLA ES YGVAL.

PORQVE la materia de eſta 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 enmedio 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.

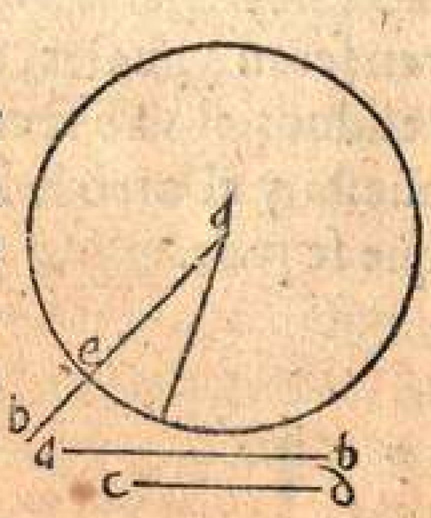
CAP. VI. MVESTRA HAZER VNA LINEA DE VN PŨTO DADO YGVAL À VNA OTRA LINEA PROPUESTA.

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 Articul. 1. 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 q̃ 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 q̃l 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.porq̃ 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.



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

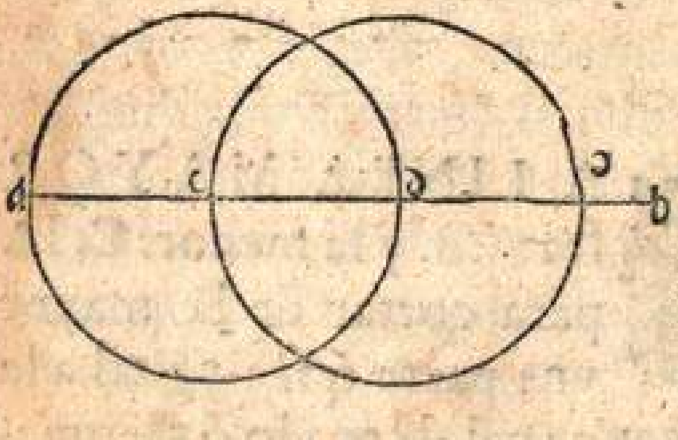
LA LINEA MAYOR ſea A.B. y la menor. C. D. para cortar de la mayor vna parte q̃ ſea ygual a la linea menor c.d.de modo q̃ Geometricamente ſe pueda demonſtrar q̃ fuera deſto es coſa que qualquiera no lo duda. Digo que del eſtremo de la mayor ſacaras vna linea ſegun el largor de la linea c.d.menor, de modo 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 q̃l circulo cortara a linea mayor a.b.en el punto e. Y aſsi digo, que la parte a.e.es la parte q̃ ſe ha dẽ 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 cōpas en la diſtācia 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 alcāça en la miſma linea,y do alcāçare haz alli centro y deſcriue cōel otro vn circulo , deſpues ſin abrir ni cerrar el cōpas,pō el vn pie enla circūferencia en la pte do ſe corta con la linea recta ꝓcediēdo hazia la b. Y ſobre eſte punto haz otro circulo de modo q̃ corte al primero,y ſera cortado d̃l miſmo primero en dos pūtos.Digo pues q̃ eſtos dos circulos aurā 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 circunferēcia,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 comū 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 vnā ſera ygual al ſemidiametro del circulo que hizieres.

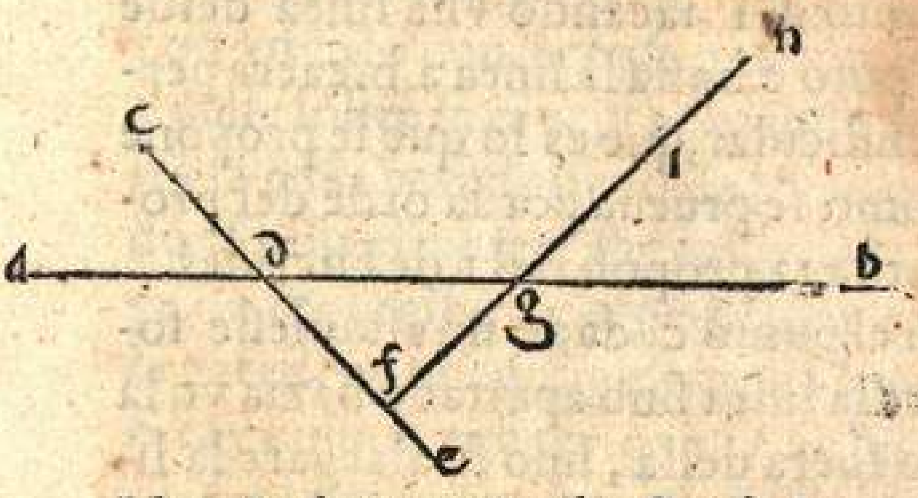


CAPI. IX. MVESTRA DE vn punto dado fuera de vna propueſta linea, ſacar otra linea que ſea æquidiſtante, o Parallela, con la propueſta linea.

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 pūto 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 pūto c.que paſſe por el punto d. la quātidad que quiſieres , alomenos paſſe tāto de la otra parte quāto el pūto d. diſtare d̃l pūto c.y ſera la linea c.d.e Luego pon el vn pie del compas en el punto d.y mira el otro dōde alcāça en la linea c.e.(que agora heziſte) y alcāçara 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 alcāçara enel punto i.do haras vna ſeñ al 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 cōpas, puedeſe prouar por la ſegun-

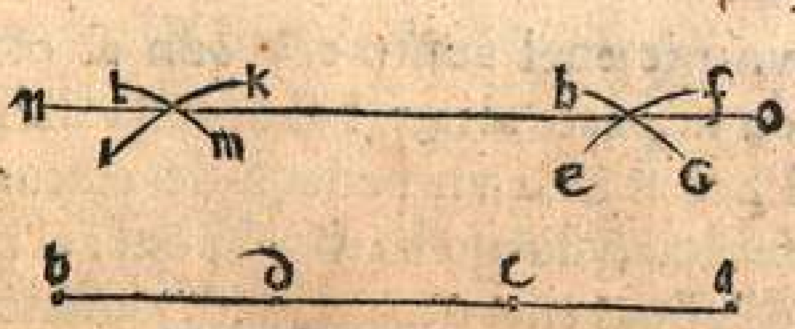
lee la pro po. 31. lib. 1. d̃ Eucli. y la 2. del ſexto.

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 à vna 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 capit. 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.

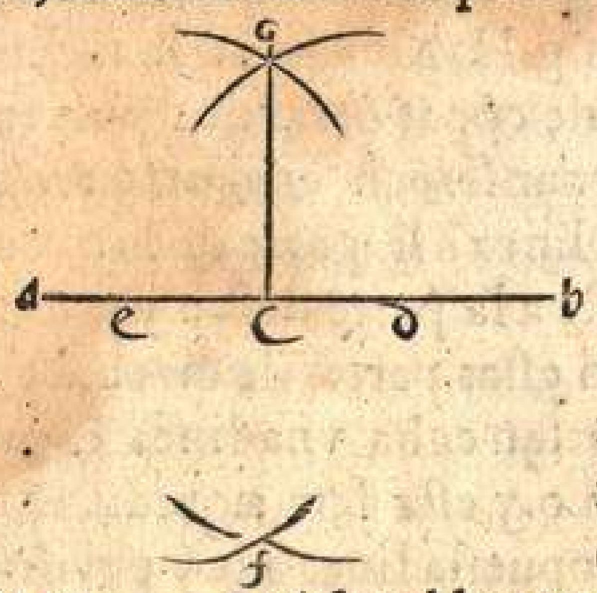
Lo miſmo de otra manera mas breue. Si quiſieres echar vna linea, ò lineas æquidiſtantes, o Parallelas cõ otra, o otras, abre el cõpas en la diſtãcia q̃ te pareſciere (ſegun lo q̃ quiſieres q̃ diſte vna linea de otra) y aſsienta el vn pie en el vn eſtremo de la linea propueſta a.b. y mira do alcança con el otro en la miſma linea, y ſupõgo que alcança deſde la a. en el pũto c. ten firme la vna punta en el 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 en el otro eſtremo de la linea à la parte de la b. como heziſte a la parte de la a. y por los 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 harã dos triangulos de lados yguales, como ſe infiere de la prop. 1. del. 1. y de la 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 en el 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 circunferẽcia,y luego buelue à poner el pie d̃l cõpas enel otro(pũto d.y estãdose en la misma abertura)haz en la parte alta y baxa otra poca d̃ circũferẽcia d̃modo q̃ se corte cõlas otras q̃ heziste,como muestrã el pũto f.y el pũto g. Luego echa vna raya desde el punto g.al pũto f.y passar ajustamẽte por el pũto c.

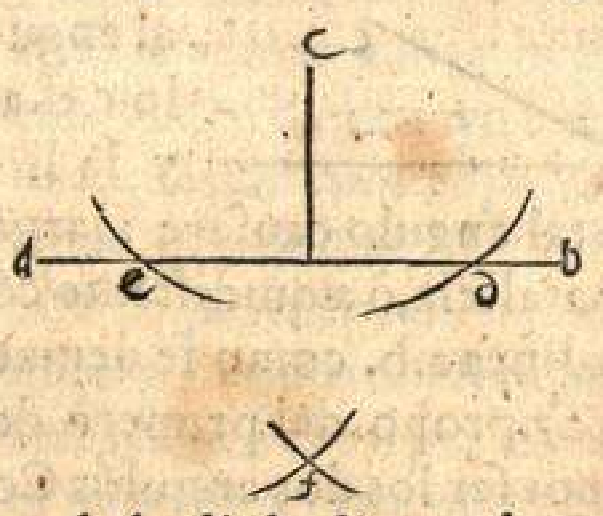


d̃la linea a.b(q̃ fue el lugar señalado) y por consiguiẽte la tal linea sera perpẽdicular; y hara dos angulos yguales con la dada linea a.b.como se demuestra por la 11. del 1.lib. de Eucli.

Nota si el pũto c.señalado d̃ do ha de caer la perpẽdicular, fuesse en algũ estremo dela linea:alargaras la linea(como en la 2.peticiõ del cap.3.se pide(y d̃spues sigue la regla dada. Si el pũto c.se diesse fuera, quiero d̃zir apartado de la linea a.b.como si la linea fuesse a. b. y dixessen q̃ del pũto c(q̃ esta encima)se eche vna linea q̃ cayga perpẽdicular sobre la linea dada a. b. abriras el cõpas mas q̃ fuere la distãcia q̃ vuiere del pũto c., ala linea a. b. y de tal manera q̃ poniẽdo la vna punta del cõpas enel pũto c.y cõ la otra descriuiẽdo vna circunferẽcia corte en dos pũtos a la dicha linea a.b.los quales pũtos supõgo ser e.y d.Agora muda la pũta del cõpas enel pũto e.y cõ el otro haz vn pedaço de circunferẽcia en la parte baxa de la linea a.b.Luego pon la pũta en el otro pũto d.y haz otro pedaço de circunferẽcia(d̃ modo q̃ se corte cõ la q̃ agora acabaste de hazer) y cortarse hã enel pũto f.Agora ajusta vna regla q̃ passe por el punto f. y por el punto c.Y sacando vna linea desde el pũto c.hasta la linea a.b.caera perpendicular,que es lo que se propone como se prueua por la ordẽ del prouar la 12.proposi.del 1.de Euclides.

Si el punto c. dado no estuuiesse sobre la linea sino apartado hazia vn lado fuera della, sino se alargare la linea no sera posible ,porque se ha de entẽder,ò que la linea dada sea infinita, o que el punto dado este sobre la tal linea como paresce abaxo.

Nota, Si no señalando punto, quisieres sobre vna linea ꝓpuesta echar otra que cayga perpendicular, como si la linea fuesse a. b. y quisiesses echar vna linea perpendicular ,abriras el compas en vna distancia q̃ te paresciere,y con esta abertura señala dos puntos como los puntos c. d.



Luego põ vn pie en el punto c. y con el otro haz en la parte alta, y baxa 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 cõ las otras que heziste desde el punto c. como muestran las letras f. g. Digo agora,que poniẽdo la regla de modo que passe por los puntos f. y. g. y sacãdo del punto f.vna linea hasta la otra linea a.b.que caera perpendicular, como se puede demostrar por la 11.del primero de Euclides.

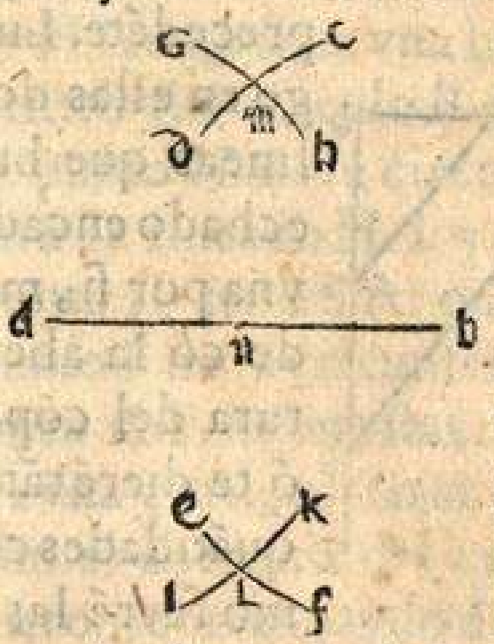
Sacar vna linea perpendicular en vna pared.

Si en vna pared quisieres echar alguna linea perpendicular cõ el Orizonte(como para hazer reloxes verticaticales 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 ra ya, la regla estara perpẽdicular con la pared, y por consiguiente la linea, ò raya que se echare con la dicha re gla 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.

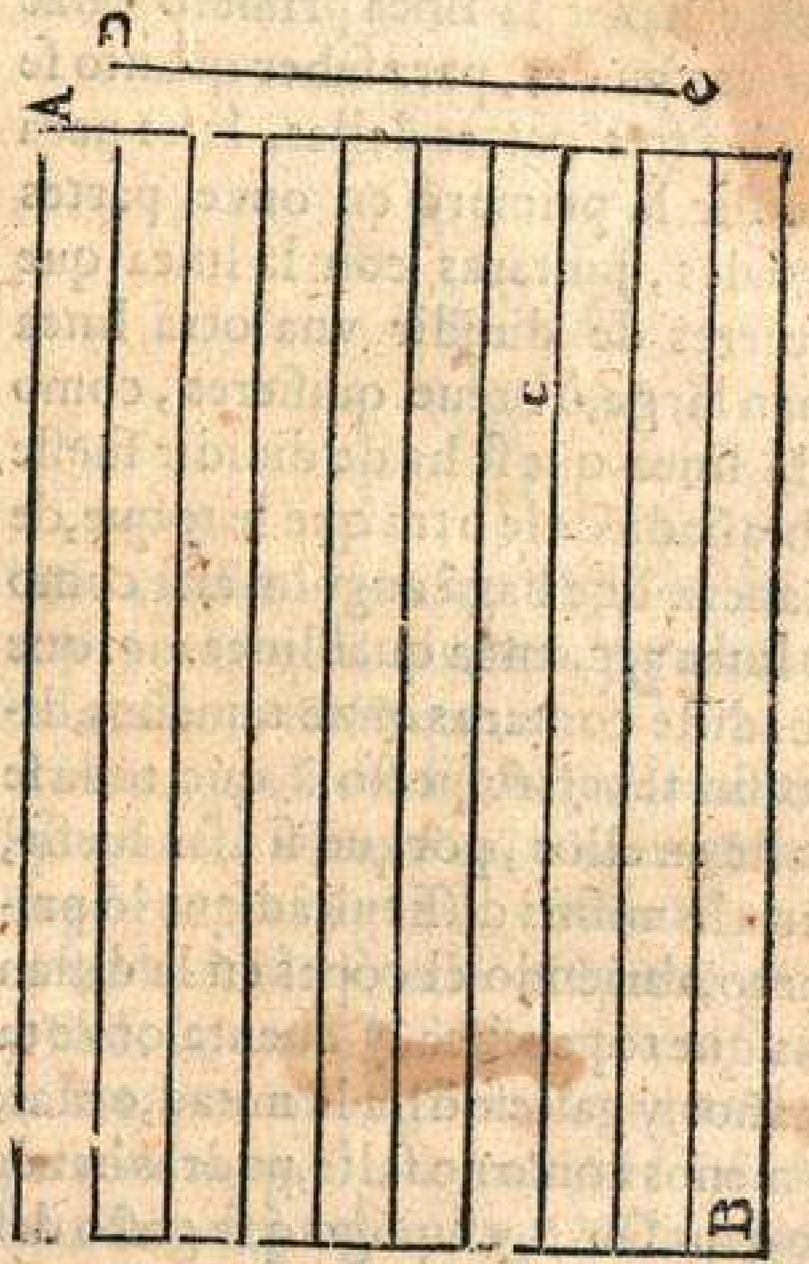
SEa la linea a. b. la q̃ quieres diuidir en dos partes yguales, abre el compas en la quantidad q̃ quisieres, como sea mas q̃ la mitad de la linea que vuieres de diuidir, y pon la vna punta del cõpas enel vn estremo de la linea enel punto b. y cõ el otro encima y abaxo de la linea q̃ has de diuidir, haz 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 ma o 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 d̃ otras, cõ la ygualdad q̃ te fuere possible como enesta figura parece

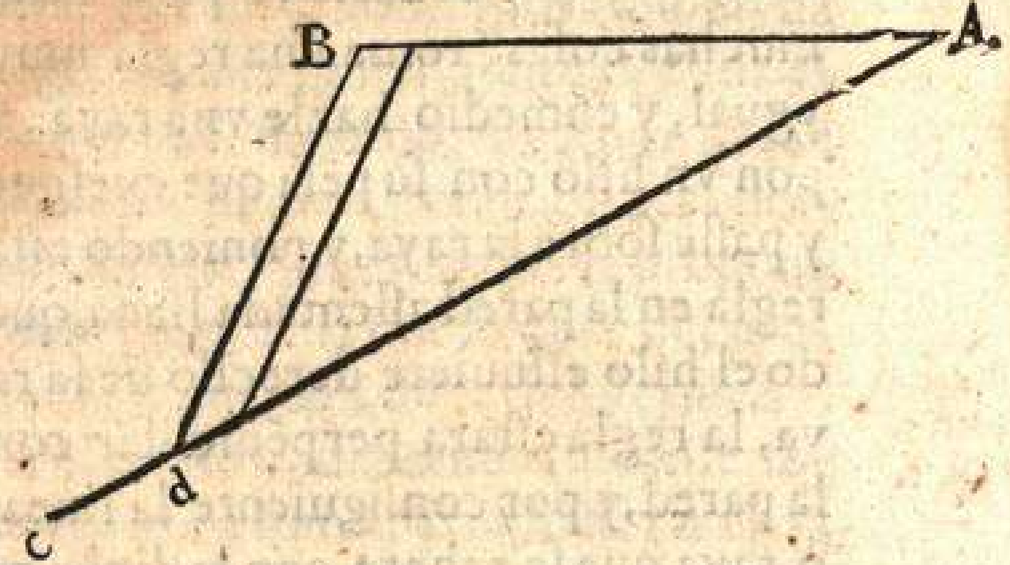


Hechas estas lineas, supongo q̃ quieres diuidir la linea d. e. en siete partes yguales, abre el cõpas tãta distancia quãto la dicha linea q̃ quieres diuidir fuere larga. Luego põ el vn pie del cõpas enel pũto a. y el otro en la parte de la octaua linea q̃ vẽga justo, y supõgo q̃ vino biẽ eñl pũto c. 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.

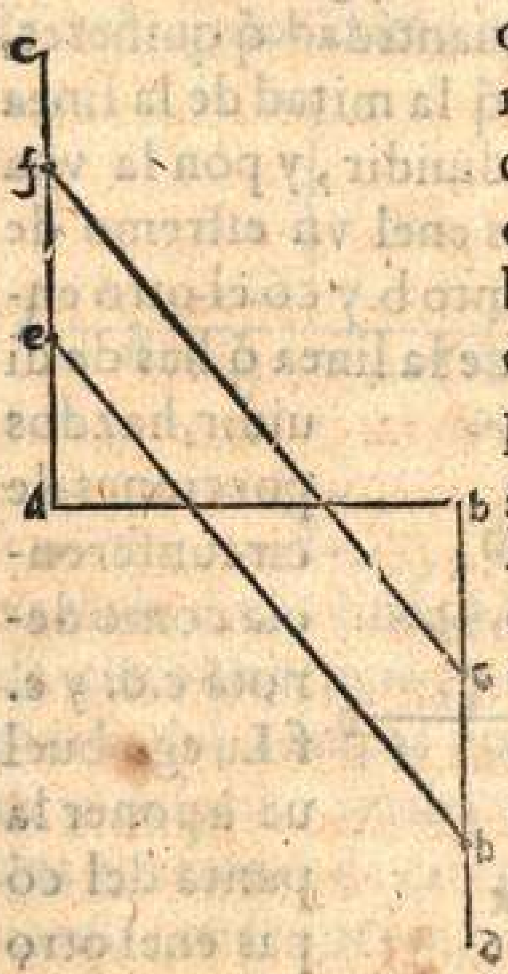
DE otra manera diuidiras vna linea en las partes q̃ quisieres, como se infiere de la 11. proposició del 6. de Euclides (segun Campano) do dize de vna linea propuesta cortar vna qualquiera parte. Como si vno pidiesse los tres onzabos de vna linea, que para ello necessariamente se ha de hazer la linea 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 cõpas 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 pũto 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 sacarẽ lineas Parallelas con la linea b.d. q̃ esta hecha hasta tocar a la linea a.b. q̃ cõ las cortaduras destas lineas q̃dara diuidida la linea a. b. en onze partes yguales, tres de las quales serã los tres onzabos d̃ toda ella. Y assi diuidiras otra qualquiera linea

Iee la propo. 2. d̃l 6.



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

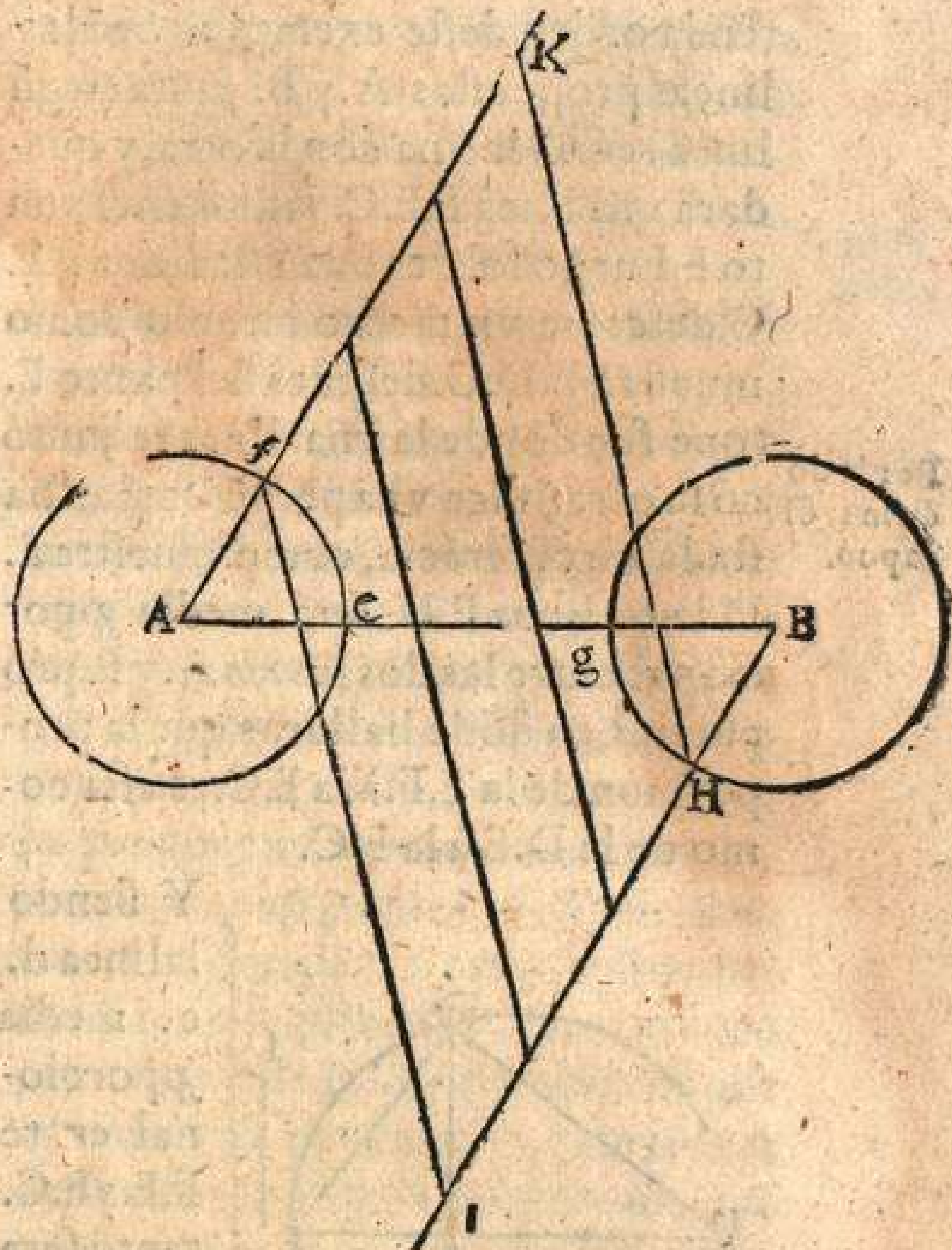
POdras diuidir vna linea en las partes yguales q̃ quisieres de otro modo mas breue cõ qualquiera abertura q̃ te dieren de cõpas, como si la linea fuesse a.b. y la quisiesses diuidir en tres partes yguales, ò en mas, ò menos las que quisieres. Saca vna linea perpẽdicular q̃ cayga en el vn estremo desta linea, como muestra a.c. y otra enel estremo b. q̃ descié da 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 cõ la abertura del cõpas q̃ te dieré tãtas 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 cõ la abertura de tu cõpas, 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 qſieres 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 parte 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 cõ el 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 en la 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 razõ 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

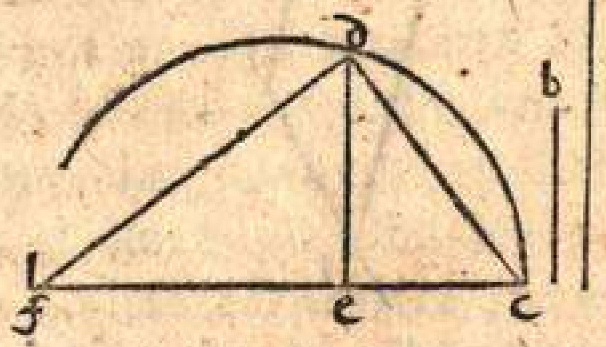
CAP. XII. EN QVE SE PONE regla para hallar lineas medias proporcionales, y diuidir lineas, ſegun proporcion, q̃ tengã medio, y dos eſtremos, y otras coſas a eſte propoſito.

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 qera, y quiſieres entre ellas hallar vna otra q̃ ſea media proporcional, 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 del cap.10.



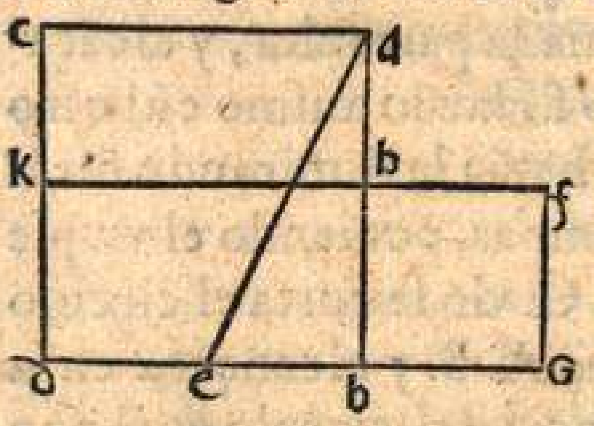
Y ſiendo la linea d. e. media ꝓporcional entre F.E. y E.C. tanto ſera el producto de F.E. en E.C. como el de E.D. por ſi miſma. Quiero dezir, q̃ el Parallelogramo que tuuiere por el lado mas largo la linea F.E. y por el menor la linea E.C. ſera ygual al quadrado que tuuiere por lado la linea D.E. que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

Prop.9.del 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 Euclid. en la 11. propoſiciõ del 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.

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



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 đ 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

Diffini, 3. lib.6.

dos

dos de r 20: por ser quantidades no comunicantes,restaras con la dictió del menos diziendo. De r 20.quitando 2. quedan r 20. menos 2. Este resi duo 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 d̃ 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 quadrado 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 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 prorcion 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 enel 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 d̃nominaciones 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 d̃la 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

Capi. 36. Arti. 2.

Cap. 35. arti. 3.

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 d̃la 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 residuos, como demuestra Euclides, y enel exemplo precedẽte has visto. Lo qual no se podra demonstrar practicalmente, 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 enel processo desta obra mejor entenderas. Haze mencion Euclides deste diuidir enel lib.13. proposicion primera.2.3.4.5.6.9.11. y la 2.3. 9. del lib.14.

Propo. 6 lib. 13.

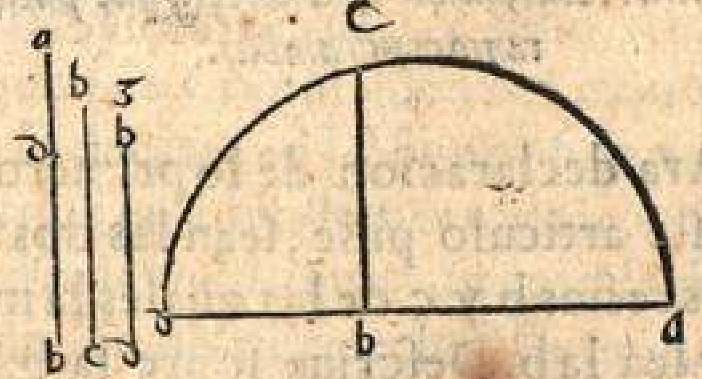
Lib.1.c.9.

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 dela 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 enel 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 peque ña 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.

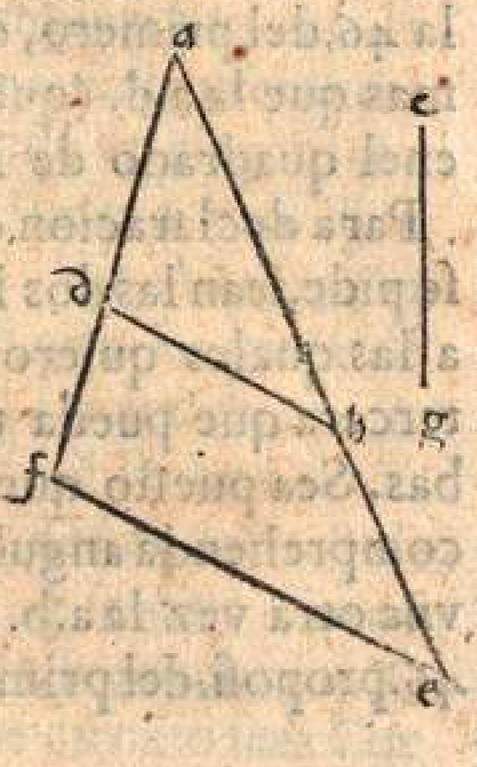
a.d.b. ſera ygual a los quadrados de la b.c.y b,d. Porque como ſe infiere
Propo.2. del ſegundo de Euclides. El quadrado de toda la a. d. b. ſera ygual a los dos Parallelogramos,que ſe cauſarẽ de la multiplicacion de la primera a. d. b. en ſus dos partes d.b. y a. d. y porque el producto ď la dicha a.d.b. 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 ď las otras dos lineas b.c.y b.d.q̃ es lo q̃ ſe pide.



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

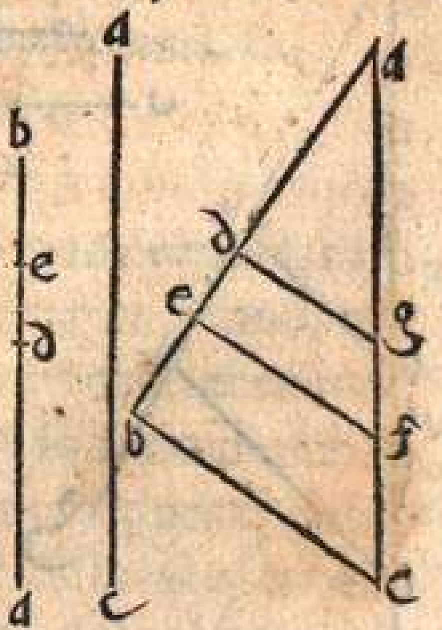
ARTICVLO IIII. DESTE CAP. XII. *Mueſtra hallar Vna linea que proceda en continua proporcionalidad,cõ otras dos qualeſquiera propueſtas.*

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 ďl pũto e.ſaca otra linea ęquidiſtãte 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.*

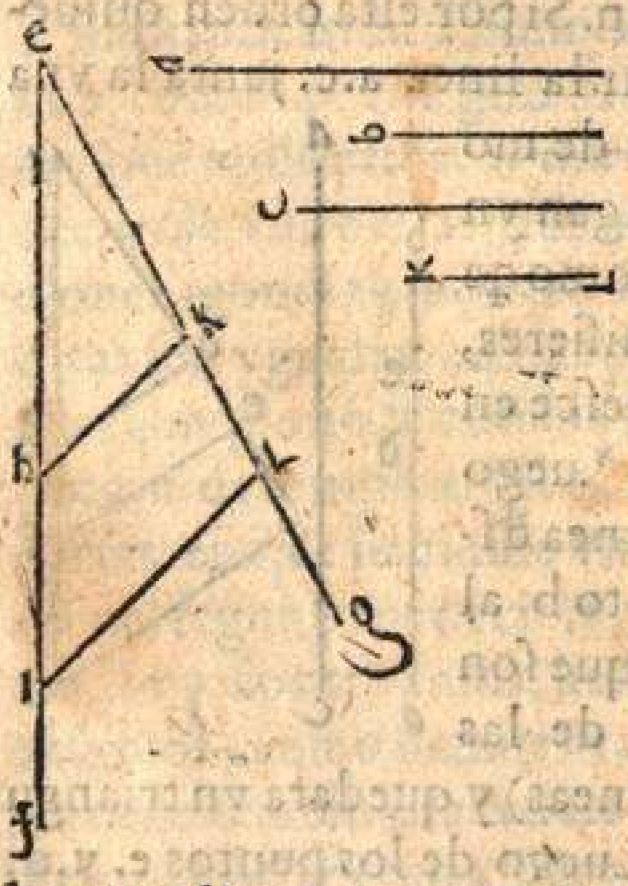
PRopueſtas dos lineas rectas. La vna diuidida en quantas,ò quales partes quiſieres, y la otra no: podemos diuidir la que no fuere diuidida por la orden de la diuidida al miſmo modo.Exemplo ſean las lineas a.b.y a.c.y ſea la a.b. diuidida en tres partes deſiguales,como los puntos d. e.mueſtran. Si por eſta orden quiſieres diuidir la linea a.c. junta la vna cõ la otra de modo que hagan vn angulo como qera que quiſieres, como pareſce en el pũto a. Luego ſaca vna linea ďſde 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 diuididá, como prueua Euclides. Propo.11. 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.

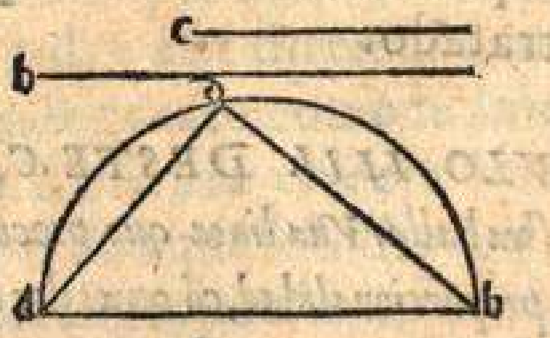
SI fuerẽ dadas tres lineas rectas, podras hallar vna quarta proporcional con ellas. Como ſi fueſſen las lineas a.b.c.y qſieſſes hallar vna otra que eſte en tal proporcion con la c. (que es la tercera) como eſtà la a. (q̃ es la primera) con la b. (que es la ſegũda) aunque la c.ſea, ò no ſea continua proporcional 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.đ tal modo q̃ la parte e.h.ſea ygual a la linea a. y la h.i. ſea ygual ala 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. Yaſsi 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.đ 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.) enel quadrado de la d.b.



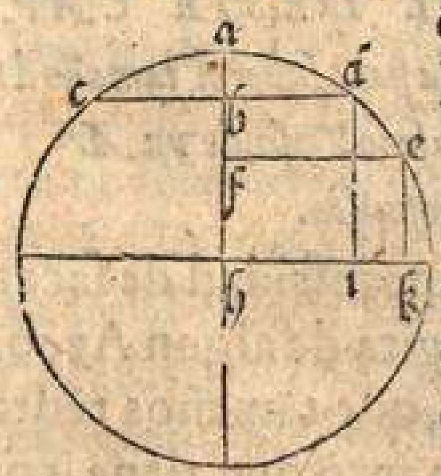
Para declaracion de lo ſegũdo que ſe pide,ſean las dos lineas a.d.y. d.b. a las quales quiero hallar vna otra tercera que pueda tanto como ambas. Sea pueſto que la a.d. y la d. b. comprehendã angulo recto, ſacaras vna otra vez la a.b. Digo que por la 46.propoſi.del primero de Euclides eſtá eſtà a.b.ſera 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 eſte 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 todo ſemidiametro devn q̃lquiera circulo,ſe dize Seno Total,o Perfecto,ò Cumplido. 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 Seno 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,ò mas, 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 llegãdo 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.11. 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.

Eſte aſtrolabio ſe entienda, tener el dorſo como el que hizo el Doctor Aguilera.

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

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 con 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 Oppositus Meridiei, 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 seño 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 d: 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 cincuēta 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 cor da.

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 deComplemento 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. està 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 asi, mira los grados q̃ la alidada señala en la margen del Astrolabio, y supongo señalar 57. Asi 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.

Porla 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. põ 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. I.

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

Kardaga es 15. grados.

Lib. I. c. 9.

Passo del Almagesto đ Ptolemeo declarado.

de

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 cõueniẽte y el no ser semejantes a estas partes del diametro a las de la circũferencia 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 diuisiõ, mas coueniẽte que de otra manera. Y dezir q̃ al arco de 24 grados le correspondẽ de corda 24 grados y 56 minutos y 58 segũdos, hase de entẽder q̃ estas partes de la corda aunq̃ son en numero mas q̃ las del arco, sõ menores en quãtidad. Y si quisieres ver quãtas 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 segũdos, pido 114 y $\frac{6}{11}$ (que es el diametro, segun la opiniõ 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 semejãtes a las del arco. Y asi diras que al arco de 24 grados de circunferencia le corresponde vna corda de 23 grados y 48 minutos y 56 segũdos, que es menos quantidad que la del arco, y deste modo cõuertiras qualquiera otra q̃ntidad d̃ grados de corda, a grados o partes semejãtes d̃las 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.

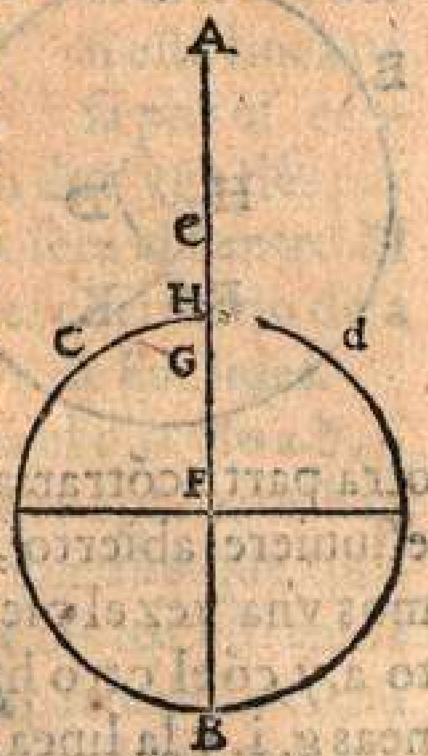
ARCOS. Gra.	Minu.	SENOS.	ARCOS. Gra.	Min.	SENOS	ARCOS. Gra.	Minu.	SENOS.
a	30	87265	13	0	2249511	25	30	4305111
1	0	174524	13	30	2334454	26	0	4383712
1	30	261769	14	0	2419219	26	30	4461978
2	0	348995	14	30	2503800	27	0	4539905
2	30	436194	15	0	2588190	27	30	4617486
3	0	523360	15	30	2672383	28	0	4694716
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. Gra.	Minu.	Senos.	Arcos. Gra.	Min.	Senos	Arcos. Gra.	Minu.	Senos.
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
39	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 en la 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 d̃ la circũferencia de hazia mano d̃recha,

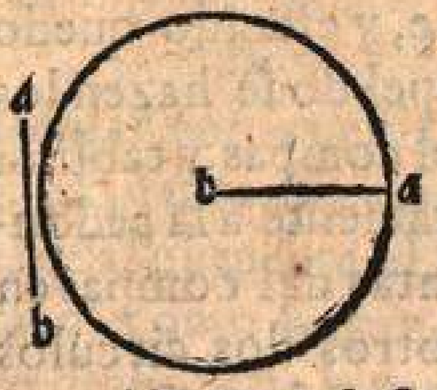


y hallaras q̃ alcãça enel pũto d. (como auiamos dicho) y assi echaras corda entera sacãdo vna linea desde el pũto c. hasta el pũto d, ò media parando en la linea h. b.

CAP. XIIII. TRATA cosas pertenesciẽtes a circulos.

ARTICVLO PRIMERO Muestra hazer vn Circulo.

EL circulo es figura la mas facil d̃ 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 describe vna circunferencia, y q̃dara hecho el circulo, como paresce, y prouarse ha ser circulo por su difinició 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.

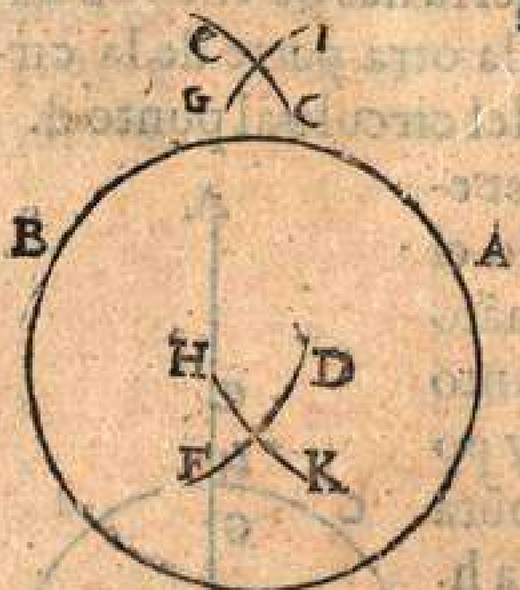
ES mas de aduertir, q̃ cõ vna misma abertura de cõpas se puedẽ hazer vnos circulos mayores q̃ otros d̃ dos modos. El vno es, que despues de auer hecho vn circulo q̃lquiera poner sobre el cẽtro vna cosa alta, o baxa, y boluiẽdo a poner el pie del cõpas en aq̃lla cosa alta en la parte q̃ corre- Hazer varios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

correſponde enfrente del centro del primer circulo, y haziendo otro ſera menor, por razõ de lo q̃ eſte ſegũdo cẽtro ſe toma mas alto q̃ el del primero. El otro modo es mejor y mas facil porque puede vno con qualquiera abertura de cõpas 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, ò pergamino gordo del tamaño que te agrare, y hinca las puntas del compas cõ 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 cẽtro 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 ò 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 eſtuuierẽ llegados, ò apartados de do ſe hincare el alſiler, 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 circunferẽcia 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 hazdos lineas curbas; vna fuera de la circunferẽcia de la vna parte, y la otra dẽtro, o fuera de la otra parte cõtraria, ſegũ el compas eſtuuiere abierto, como ſi puſieſſemos vna vez el pie del cõpas enel pũto a. y cõ el otro hizieſſes las dos lineas g. i. y la linea h.k. Luego dexando eſtar el cõpas abierto en la miſma diſtancia, pon el vn pie en el otro punto b. y haz otras dos rayas curbas como las primeras q̃ ſe cruzẽ cõ ellas,

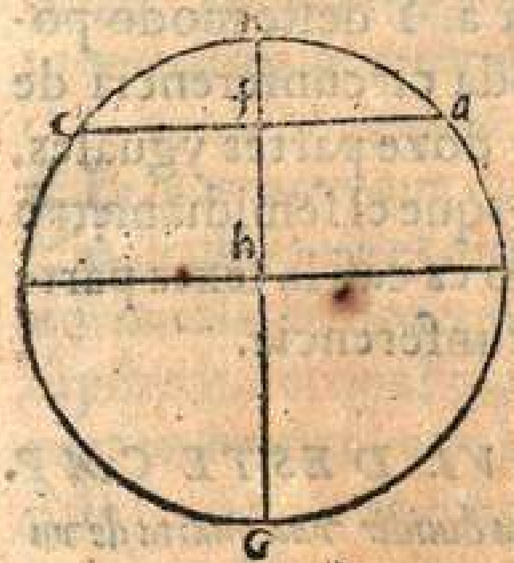


ellas,como mueſtran las lineas e.c. y la d.f.ſaca vna linea recta por los pū tos do eſtas quatro lineas ſe cruzan, y quedara por diametro del tal circulo. Y ſi deſpues quiſieres partir el dicho circulo,en quatro partes echaras otra raya con la hecha que ſe corte en angulos rectos,como ſe moſtro enel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

Partir vn circulo ē 4 partes.

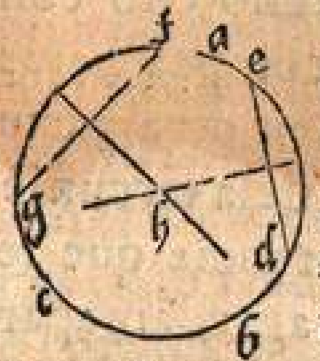
ARTICVLO III. DESTE CAP. XIIII. *Mueſtra regla para ſacar centro de vn circulo,o de vna porcion mayor,o menor,de circulo.*

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



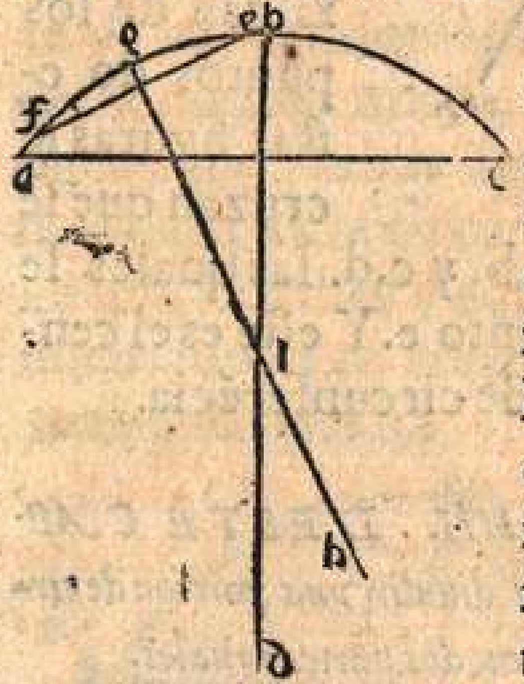
por lo q̄ enel cap.precedente diximos ſera diametro d̄ſte circulo, y por conſiguiēte paſſara por el cētro. Pues ſi eſta linea paſa por el centro diuiendola en dos yguales partes enel pūto h. alli ſera el centro d̄l dicho circulo por el correlario dela primera del tercero de Euclides.

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 cō los eſtremos toque en vna y otra parte de la circūferencia,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



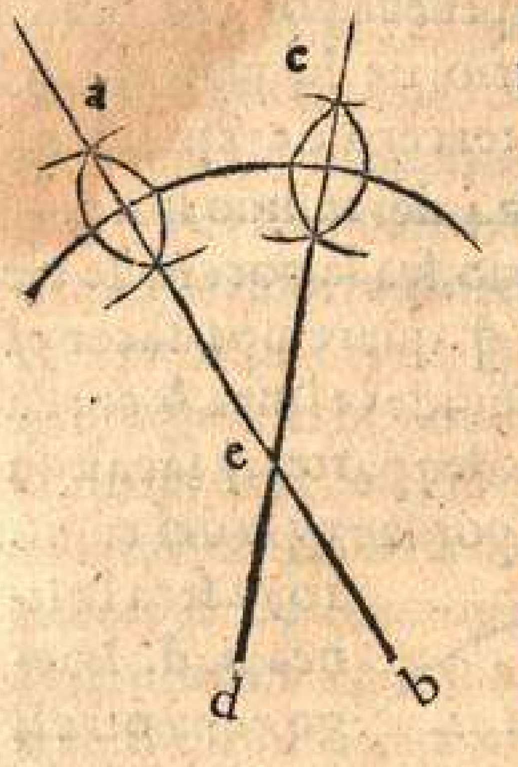
ſe cruzaren (q̄ es enel punto h.) ſera el cētro del circulo, como ſe prueua por el Correlario de la primera del tercero de Euclides, y por la prop.24.del miſmo libro.

DE otro modo,ſea la porciō de circulo de la q̄ queremos ſacar el centro a.b.c. Diuide la linea,ò corda a.c.en dos yguales partes,y ſacale ſu perpēdicular (por la regla del capit.



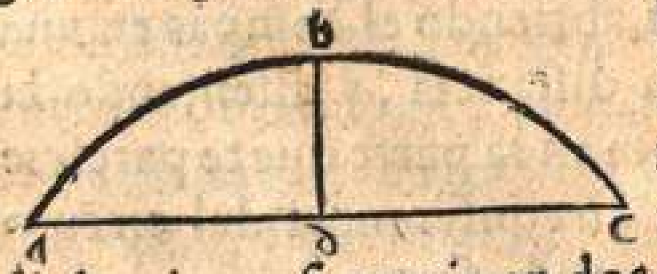
10) y ſera la linea b. d. Luego echa otra linea à vn lado que toque con ſus eſtremos à la circunferencia,como mueſtra e.f. dela q̄l ſacada vna otra raya perpēdicular por la regla dada,que ſera la g.h. cortara à la otra b.d. enel pūto i. el qual pūto ſera el centro deſta porcion (como ſe prueua de lo que ſe ha dicho) y de la propoſi.24.del 3.de Eucli. En dōde mueſtra acabar vn circulo, dado vn medio circulo, ò vna porcion mayor,ò menor de circulo.

POdras ſacar el cētro 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 porciō de circunferencia,o pedaço de linea curua. Luego buelue à aſſentar eſta pūta del compas en el punto do eſta linea curua q̄ agora has hecho tocare ala circūferencia,y haz otra linea curua como primero y q̄dara 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 pũtos do eſtas figuras ſe cruzan que ſean la lineas a. b. y c.d. las quales ſe cortan enel punto e. Y eſte es el centro dela parte de circunferẽcia.



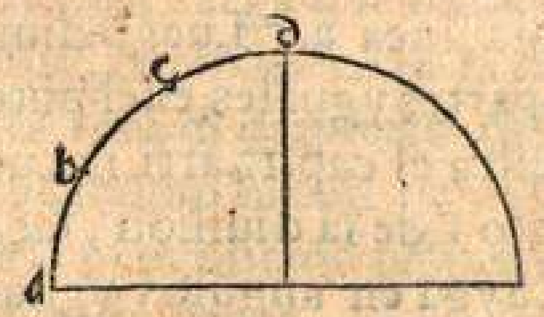
ARTICVLO IIII. DESTE CAP. XIIII. *Mueſtra diuidir vna porcion de circunferencia en dos partes yguales.*

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.



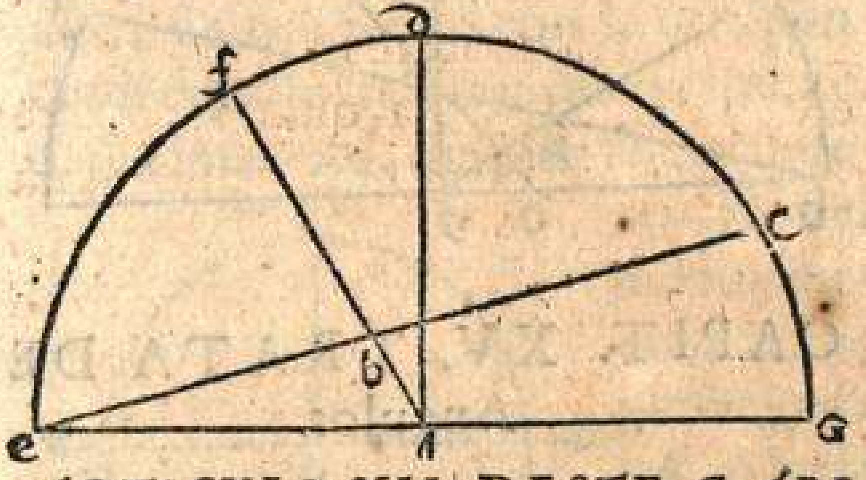
ARTICVLO V. DESTE CAPIT. XIIII. *Mueſtra diuidir la circunferencia de vn circulo en 6. o en 12. partes yguales, y vna quarta de circulo en tres.*

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 pondràs 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 p̃tes 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.*

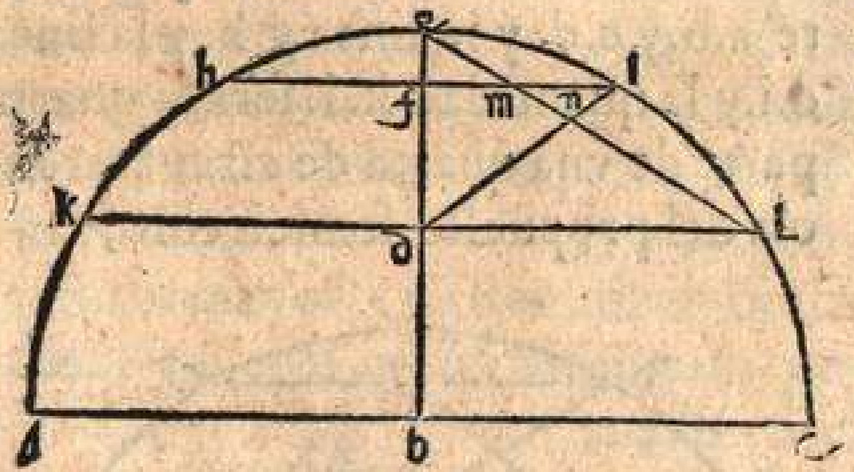
SI quiſieres diuidir vna quarta de circulo en ſeys partes yguales (como ſe offreſcera neceſsidad haziẽdo reloxes) pō vn pie del compas (eſtãdoſe abierto en la quãtidad q̃ eſtaua quando ſe hizo el circulo) enel punto d. y mira do alcança en la circunferencia viniendo hazia la g. y alcançara enel punto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

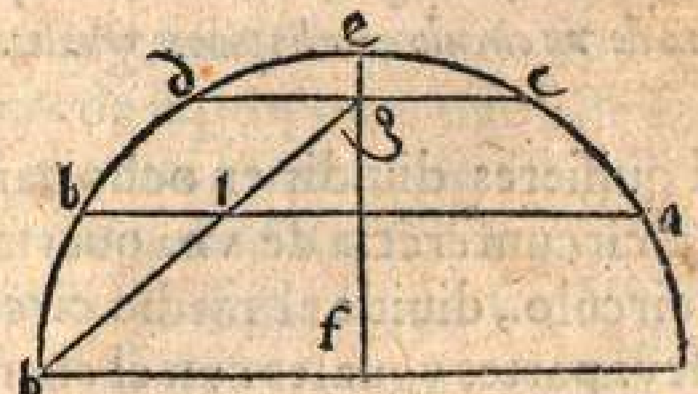
SEa la quarta que queremos diuidir e.i.c. Diuide el diametro deste semicirculo en dos yguales partes, en el pũto b.del qual pũto se sacara vna perpendicular hasta la circunferẽcia d̃ste semicirculo, como muestra la linea b.e. Abre agora el cõpas segũ la distancia desta linea b.e.y põla vna pũta enel 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 mira do 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.q̃ se corta en la linea h.i. y la d.i.q̃ 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.

to dos estos modos ya [illegible] de 15 de [illegible] de mendoça en mexico. V. de [illegible] [illegible] a fin.



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.*

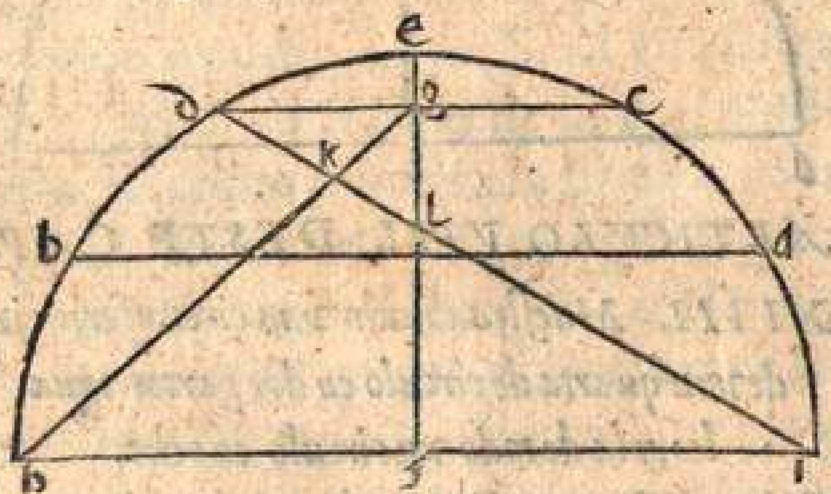
SI quisieres diuidir vna quarta de vn circulo en dos partes, diuide con el abertura del compas con que se vuiere hecho el circulo el medio circulo en seis partes,como diximos enel articulo sexto deste cap. Y cada q̃rta en tres.Luego de las diuisiones



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 circunferécia de vn medio circulo en quatro partes, y la de todo el circulo en ocho.

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

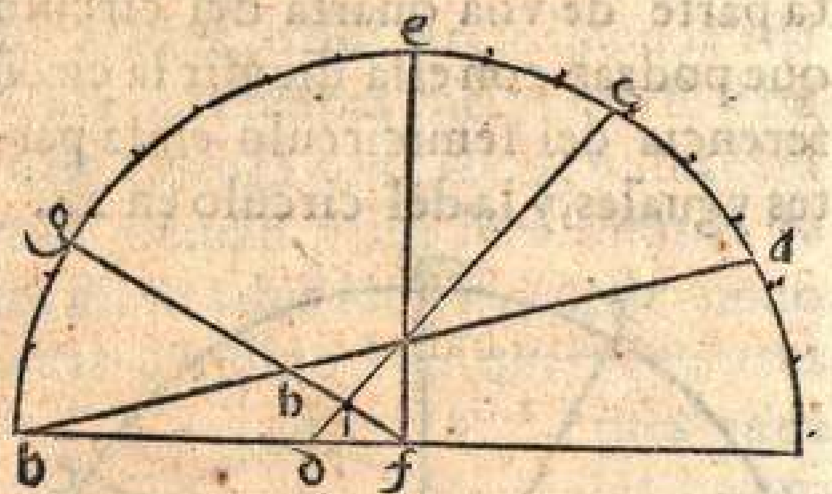
SI quisieres diuidir la circunferencia devna quarta en quatro partes echa enel medio circulo las dos lineas Parallelas(como en la precedéte)a.b.y c.d. y la linea g.h. y la linea d.i.y la quantidad k.l.sera la quarta parte de vna quarta de circunferencia del propuesto semicirculo,



Lo qual sabido, facil cosa sera diuidir la circunferécia 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 circunferécia 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 c.f.y por do se cortan a.b.con c.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 semicirculo en 16 partes, y la de vn circulo en 32.como es necessario en la nauegacion para descreuir los Rũbos 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.

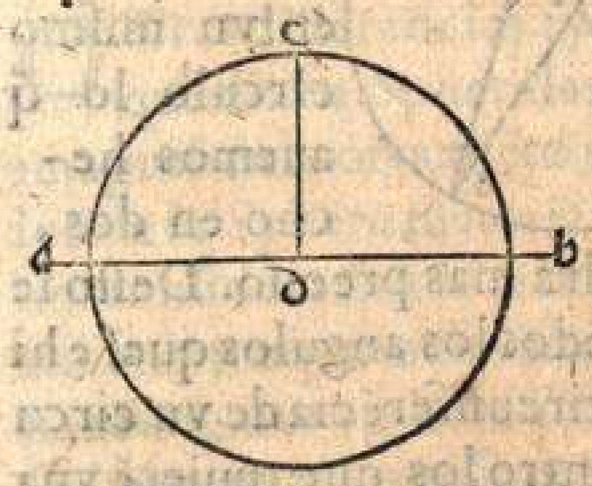
EN el articulo quinto del capitulo segundo diffinimos el angulo: aqui conuendra declarar las differécias que ay de Angulos, y otras cosas a ellos pertenescientes. Y assi digo hablando en general, que de los angulos vnos son rectos, otros acutos, otros obtusos. Acerca de lo qual dize Euclides, que quando 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 perpédicular. Exéplo. 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 dirã rectos,

Lib.1.diffini.10.

rectos,y la linea c.d. ſe dize perpendicular,y aunque ſeã deſiguales,ambos valdrã dos

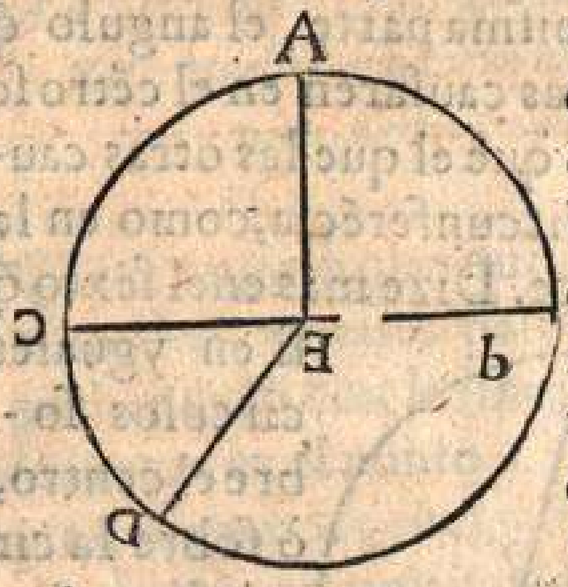
rectos, como Euclides prueua.En donde dize, que toda linea recta q̃ eſtuuiere ſobre otra linea recta, ò los angulos que en ella cauſa ſeran rectos, o yguales a dos rectos. Y veras a ojo que eſtos dos angulos ſon yguales, abriendo el compas en vna moderada quantidad que te agradare y poniendo la vna punta 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.

Prop. 13. del.1.



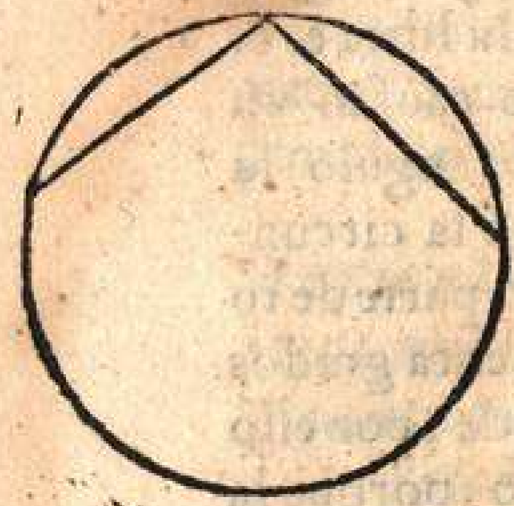
En la qual hallaras ſer tanta la parte de circunferencia c.b.como la a. c. ſi cõ preciſitud hizieres las lineas y el circulo.

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 en la figura ſiguiẽte. Porque la linea a.e.y la linea e. c. juntãdoſe en el 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.



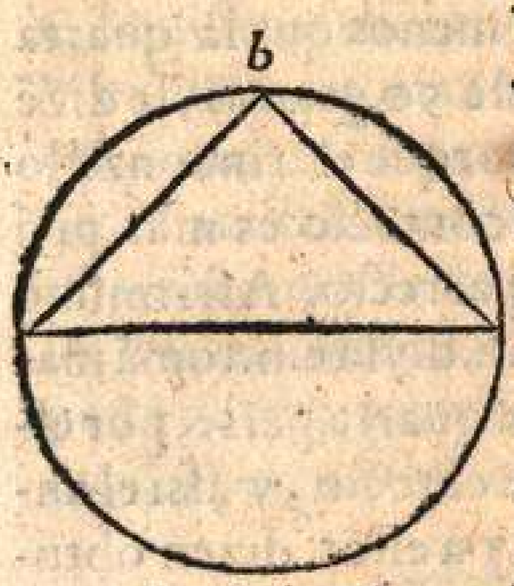
Mas es de ſaber, que el angulo recto hecho en la circunferencia de circulo vale 180 grados como ſe infiere de la propo.30.del 3.de Euclid. Y el acuto menos que 180,y el obtuſo mas que 180. y no llega à 360. como en las figuras pareſce. Y deſte modo, ſi el angulo de la circunferencia valiere nouẽta grados, 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.

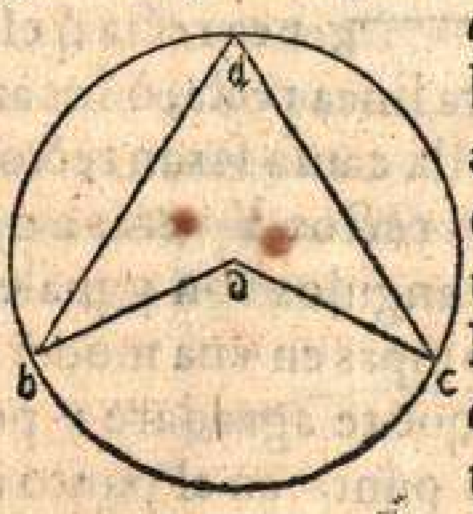
Recto.



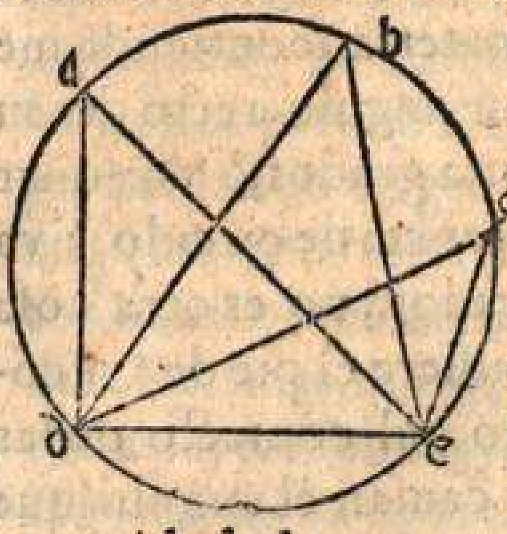
Euclides en la 19. del tercero prueua, q̃ ſi ſobre vna miſma quantidad de circunferencia ſalieren lineas, vnas haſta el centro, y otras haſta la circunferēcia, y todas hazia vna miſma parte, el angulo q̃ las dos lineas cauſaren en el cētro ſera doblado que el que las otras cauſaren en la circunferēcia, 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 cētro) 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 hizierē en la circunferēcia de vn circulo, ò enel centro los que tuuierē 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.



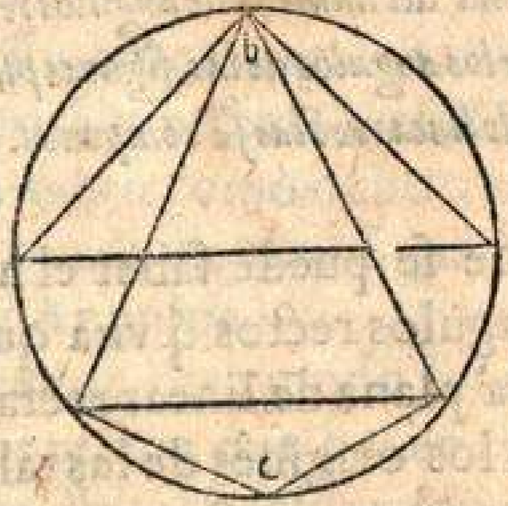
Prop. 20.

EL angulo rectilineo hecho en la circunferēcia 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. Serui-

Prop. 30. libro. 3.

ra

ra esto de regla para hazer angulos.



Angulos solidos.

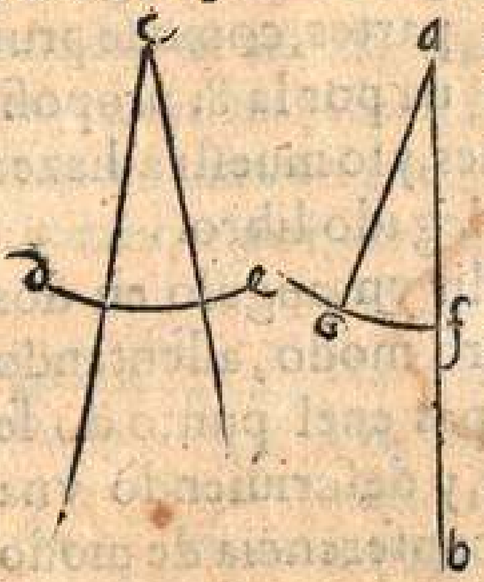
EN los angulos (que diximos) Solidos, ò Corporeos, tambien ay recto, y obtuso, y acuto de la misma cõsideracion que auemos dicho de los planos considerados enel centro de vn circulo, y no differen sino q̃ los planos se imaginan hazer del contacto, o aplicaciõ no derecha de lineas rectas, y los solidos se imaginã de cõtacto de cuerpos.

Angulos Spherales

OTras differencias ay de angulos que dizen Spherales, porque se imaginã del cortamiẽto de los circulos de la Sphera material, porq̃ quãdo consideramos el punto do el meridiano y æquinocial se cortan: porq̃ hazẽ angulos yguales à todas partes, se dizen angulos rectos Spherales. Y porque los angulos que causa el Zodiaco cortandose con la misma æquinocial son d̃siguales, por tãto los mayores se dizẽ 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 de la 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 cõ el otro descriue vna porcion de circunferẽcia 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 pũto a. de la linea dada a. b. y poniendo enel punto a. la vna punta del compas, y estando firme alli, descriue cõ 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 distãcia del



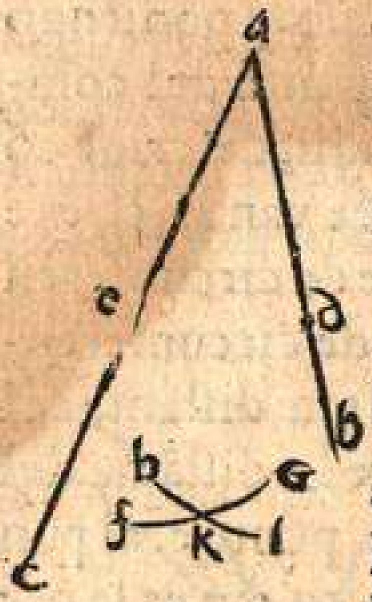
punto e. al punto d. q̃ es la parte de circunferencia que ay entre las dos lineas que causan el angulo c. el qual punto, ò señal sera el pũto g. Luego saca vna linea recta deste pũto a. hasta el pũto g. y auras hecho vn angulo ygual al angulo c. que es el proposito, como se prueua por la octaua d̃l primero, porque el vno y el otro tienẽ ygual basis, o porciõ 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. q̃ se juntan en el punto a. assienta el vn pie del compas enel punto a (estando abierto en vna conueniente distãcia) y mira el otro do alcança en la linea a. b. y en la a. c. y alcançara en la vna enel pũto d. y en la otra en el pũto e. y põ agora la vna punta del cõpas enel punto e. y con el otro descriue vna porcion de circunferẽcia en la parte baxa opuesta al punto a. como denota g. f. Luego põ 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 triangũlo 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,

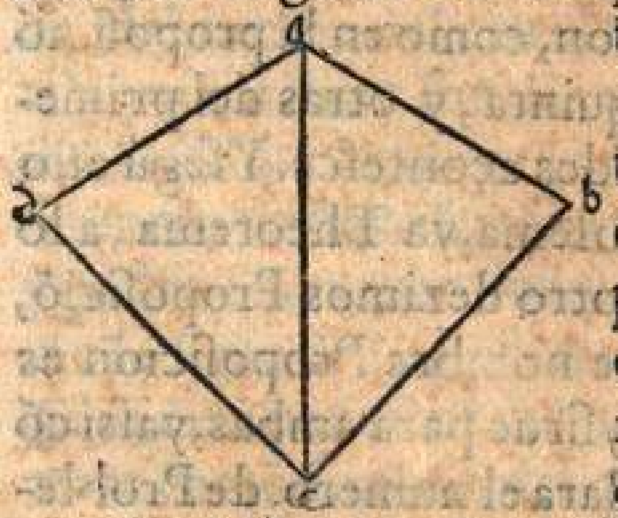
Regla para ſaber el origen de las figuras lineales de Geometria.

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 asi se ꝓcede en otras figuras de mas 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, sigue se 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 orden lleuan las demas figuras de mas 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.

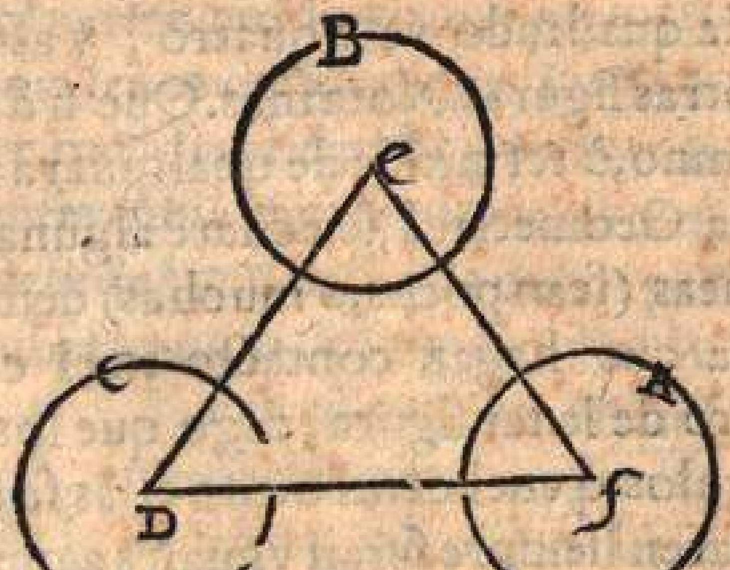
Y si se compusiere de dos q̃drados asi, valdran ocho, porque cada quadrado valē quatro, y asi de otras figuras. Nota mas. Que si d̃l termino, ò terminos de qualquiera figura Geometrica, se echarē algunas lineas (sean pocas, o muchas) de manera que hagan contacto en el centro de la tal figura, digo que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

ANtes 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 declaració 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 proposició 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 Proposició, 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 đ 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 đe yguales lados sobre vna qualquiera linea propue

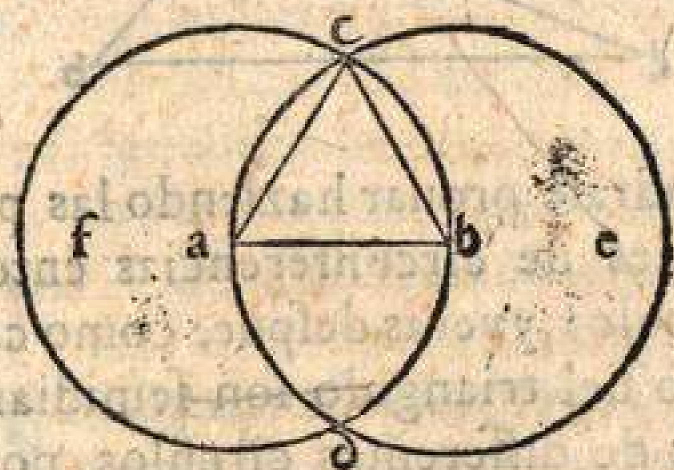
problema que es.

Theorema,q̃ es.

Proposicion,q̃ es.

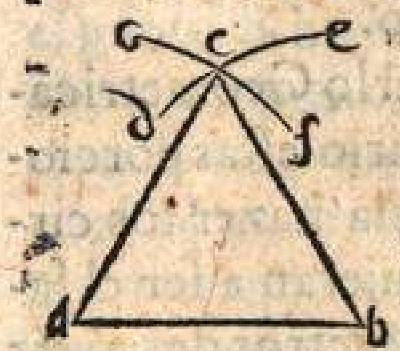
Muestra hazer triãgulos æquilateros.

propuesta. Como si la linea fuesse la a. b. y se pidiesse que sobre ella se haga vn triágulo 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. à 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 desriue 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 auras hecho el triangulo c.b.a. de yguales lados, q̃ cada lado sera tanto como la linea a.b. primera propuesta.

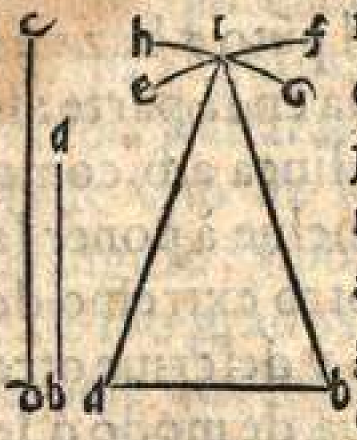
Veras si este triangulo es æquilatero en q̃ haziẽdo circulos, y tomãdo por centros los angulos las lineas q̃ causan los tales angulos tomaran de la circunferẽcia yguales arcos, y porq̃ a yguales angulos correspondẽ yguales lados, seguirse ha (siendo assi) que sera æquilatero y æquiangulo, quiero dezir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

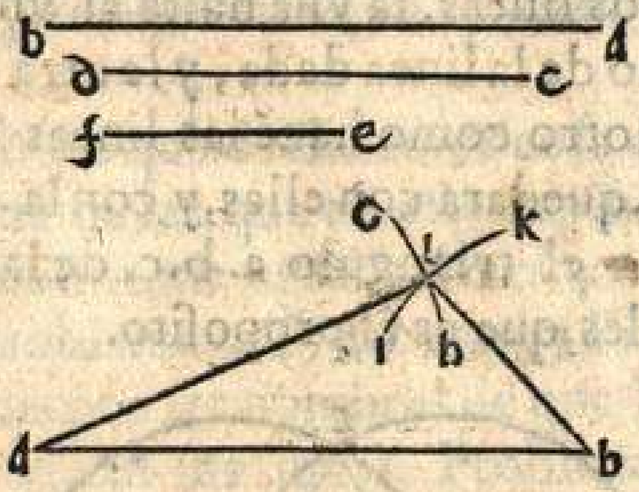
(como enel articulo precedēte heziſte) como mueſtra e.f. Luego buelue a poner el pie del cōpas enel otro extremo de la linea a.b. enel pūto a. y haz otra porciō de circunferēcia, q̃ ſe corte cō el otro q̃ acabaſte de hazer, como mueſtra g. h. las q̃les dos porciones ſe cortā enel pūto i. Agora ſaca dos 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 demādada, como pareſce figurado.



Y Para demonſtrarlo Geometricamēte, 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 en la parte alta vna porcion de circunferēcia, como denota g.h. Luego buelue à abrir el compas tanta diſtācia 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 triāgulo 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 circunferēcias, y aſsi ſe ſeguira ſer de angulos deſiguales, y porque à deſiguales angulos correſpondē deſiguales lados, q̃dara poreſto prouado el propoſito.

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

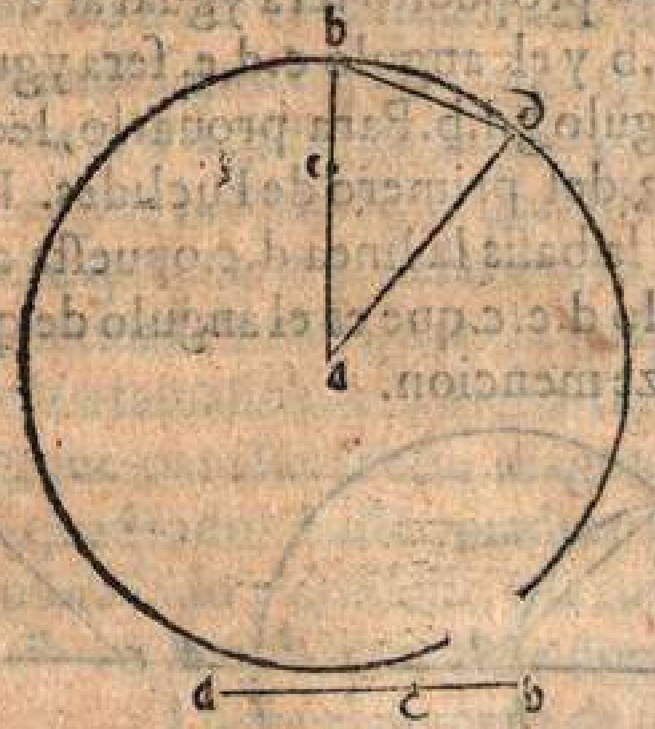
QVando quiſieres hazer algū triangulp que tenga por cada lado cierto numero de tamaños, como ſi dixeſſen. Haz vn triangulo que tenga por vn lado ſiete tamaños, y por otro ſeys, y por el otro cinco, haras vna linea del tamaño q̃ te pareſciere diuidida en ſiete partes, y eſta ſeruira porel por el vnlado y mayor de los tres dl 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 d 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.

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 des de c. à la a. como muestra b.d. con lo qual auras hecho vn triãgulo a.b.d. con la condicion propuesta, como se demuestra por la proposicion decima del quarto de Euclides. Articu. a.



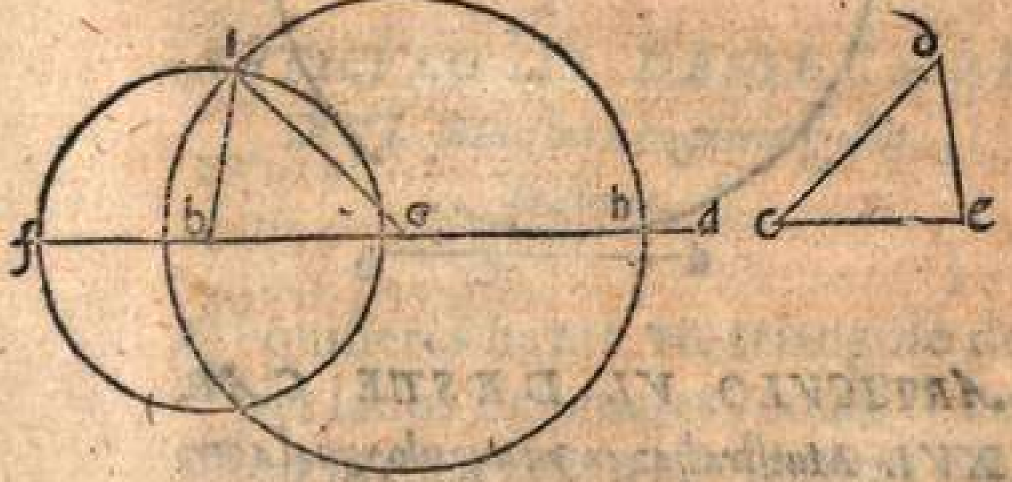
ARTICVLO VI. DESTE CAP. XVI.

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.

D

b.f.ygual al lado. d.e.del triangulo, luego en la misma linea a.b.señala el pũto g.de modo q̃ b.g. sea ygual cõ el lado d̃l triãgulo c.e. Assi mismo en la linea g.a. señala el punto h.en tal parte que g.h. sea tanto como el lado c. d.del triangulo c.d.e.y sobre los dos puntos g. y b. descriue dos circulos segun las quantidades de las dos lineas b.f. y g.h. los quales dos circulos se cortaran en el punto i.del qual punto sacando la linea i.b. y la i.g. quedara formado vn triãgulo i.g.b. ygual al propuesto en lados y angulos. Como se prueua por la proposi. 23 del primero de Euclides. Porque el angulo i.b.g. sera ygual al angulo c.e.d. que es el proposito. Y el lado i.b. sera ygual al lado d. e. y el lado g.b sera ygual al otro lado del triangulo c.e. y el lado g.i.sera ygual al lado c.d. del triangulo dado. y por el consiguiẽte el angulo d.c.e.del triãgulo propuesto sera ygual al angulo i.g.b. y el angulo c.d.e. sera ygual al angulo g.i.b. Para prouarlo, lee la 8. y 23.del primero de Euclides. Finge ser la basis la linea d.c.opuesta al angulo d.e.c.que es el angulo de que se haze mencion.



Si quisieres hazer algun triangulo æquiangulo,solamẽte à otro propuesto. Sigue la doctrina de la segunda propo.del lib.4.de Euclides.

CAPI. XVII. EN QVE SE muestra hazer vn quadrado, sobre vna propuesta linea.

SI QVISIERES hazer vn quadrado, que tenga por cada lado la quantidad de vna qualquiera linea propuesta, como si la linea fuesse a.b.y quisiesses que los lados del dicho quadrado sean yguales a ella, saca vna linea perpendicular sobre el punto a.ò sobre el punto b.(estremos de la linea dada, por la ordẽ del capitulo decimo)y sea tan larga quá to fuere larga la dicha linea propuesta a.b.como muestra a. c.y despues abre el compas segun el tamaño de la linea a.b. y assienta la vna punta enel punto c. y con la otra descriue hazia la mano derecha encima de la linea a.b. vna porcion de circunferencia,como muestra f.d. Luego muda la misma punta del compas al pũto b.y con la otra haz otra porcion de circunferécia,como muestra e. g. las quales se cruzan enel punto h. Saca agora vna linea desde el punto c. hasta el punto h.y otra desde el punto h.hasta el punto b. y assi auras hecho vn quadrado de yguales lados, porq̃ el angulo c.a.b.es recto, siguese q̃ el angulo opuesto c.h.b. q̃ causã la linea c.h.y la h.b.sera recto por la proposicion treynta y quatro del primero de Euclides. Y porque los quatro angulos de todo q̃drado son

yguales necessariamẽte à q̃tro rectos, siguese que los otros dos angulos a. c. h. y a.b.h.seran rectos, y porque à yguales angulos corresponden yguales lados, siguese ser este quadrado æquilatero y æquiangulo,que es el proposito. Demuestrase por la proposi. 45 del primero de Eucli. Puedese esto hazer echan-

echando otra perpendicular ſobre el pūto 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 quadrado ſi es perfecto.

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 pūto e. y ſi el dicho quadrado con ſus

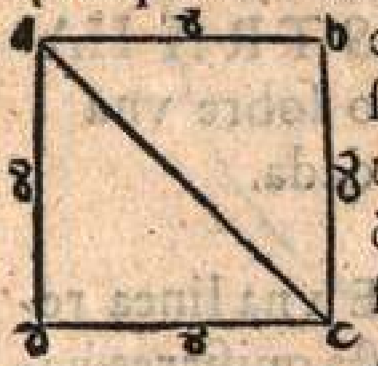
anguloscortare yguales partes en la circūferencia del circulo ſerare ctágulo, quierodezir de angulos rectos y yguales. Y por el conſiguiente de yguales lados. Y ſi el dicho quadrado con ſus angulos no diuidiere la circunferencia del circulo ygualmente en quatro partes yguales, el tal quadrado no ſera 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 cō 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 tēdra la diagonal, ò linea a.c. Quadraras el lado a.d. y ſera 64, quadra tambiē el otro lado c.d (que es otros ocho) y ſeran otros 64, junta eſtos dos quadrados, y mōtara 128, tanto ha de ſer el quadrado de la linea a. c. diagonal, deſte quadrado. Pues ſi 128 es el quadrado deſta diagonal, ſigueſe 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 quātidad 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 quātidad 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 tāto la potēcia, ò quadrado deſta linea a.c. ha de ſer ygual a la ſuma de los q̃drados delos dos lados a.d. y d.c. que contienē 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 d̄ la diagonal q̄sieres 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 asi sacando la rayz quadrada de la vna parte, serã los tamaños del lado. Exemplo sea vn quadrado que su diametro sea rayz d̄ 128. Quadra esta rayz de 128, y seran 128, toma la mitad de 128, y seran 64, estos 64 es el quadrado del lado d̄l 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.

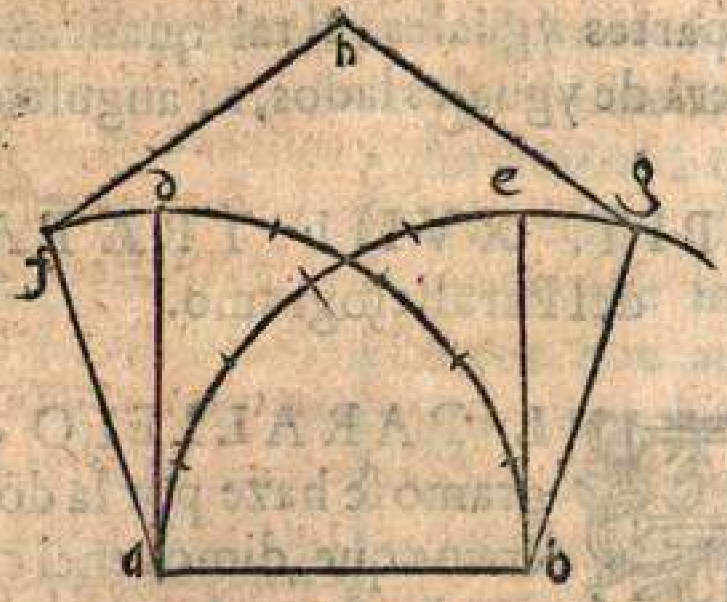
Sacar diagonal de vn Parallelogramo.

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

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

SI SOBRE vna linea recta propuesta quisieres hazer vn Penthagono, q̃ 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 asi 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. q̃ sera la linea h. g. Y cõ esto auras hecho el Penthagono equilatero, como parece enla figura siguiẽte.

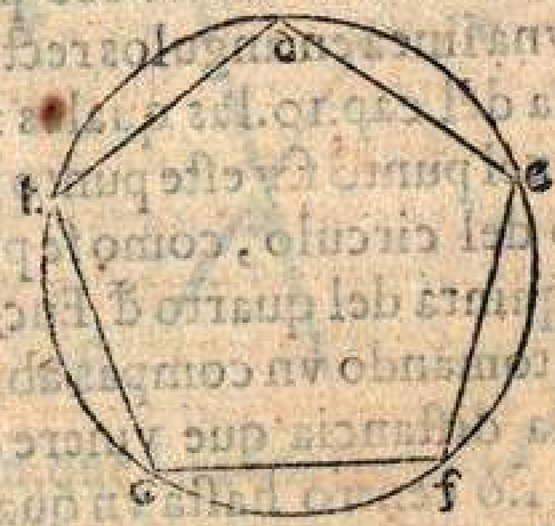
Cap. 10.



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 Péthagono æquilatero como paresce.

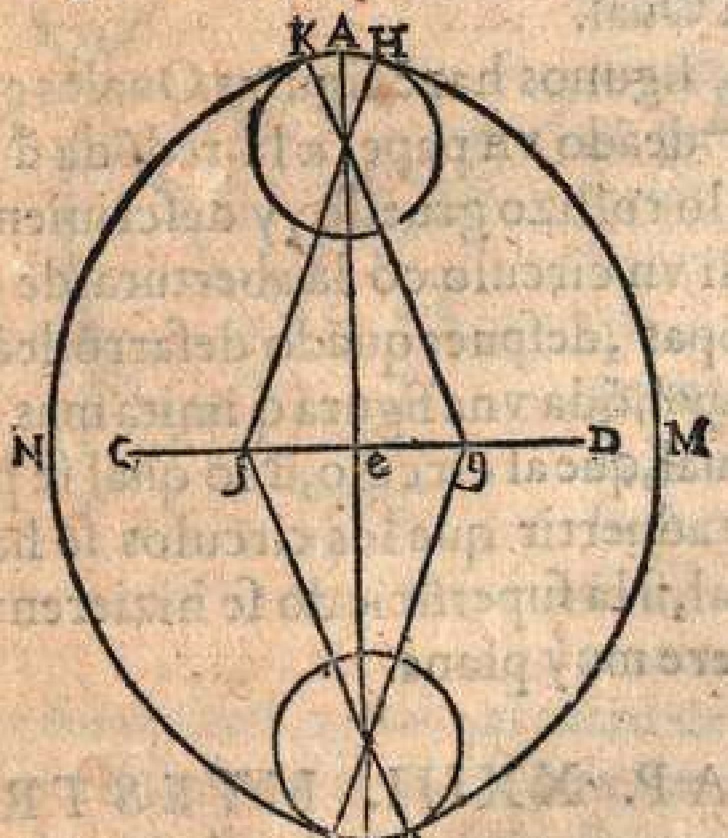


CAPIT. XXI. MVESTRA hazer figuras demas de cinco lados.

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.

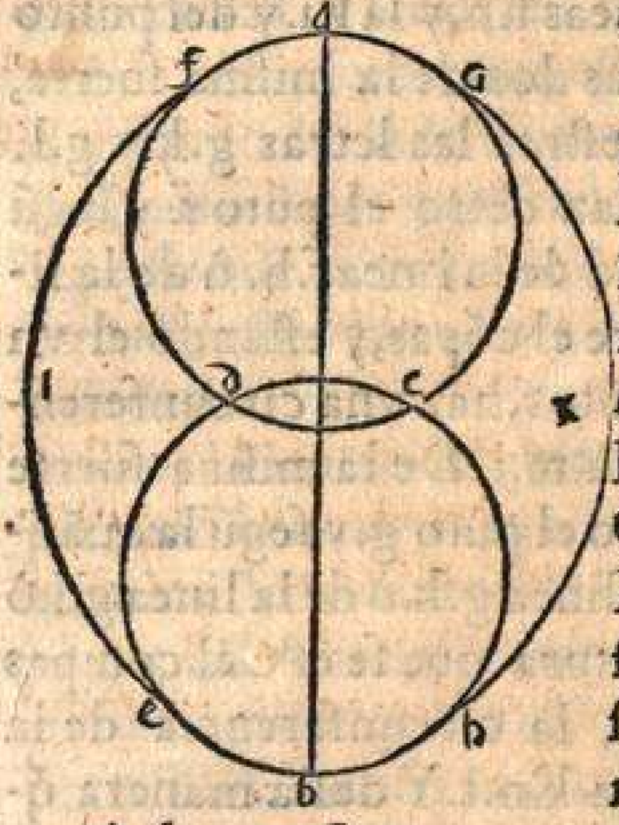
FIGVRA Oual dizẽ a la q̃ en su forma es semejante al hueuo. Destas figuras ay muchas differẽcias, y assi como son varias, assi lo son las reglas para hazerlas. Vna d̃ las quales es hazer vna linea como la a.b. quã larga ò breue quisieres, la qual cruzaras por medio cõ la linea c.d. en angulos rectos enel pũto e. Luego en cada vn extremo dela 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 illuminaciõ, 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

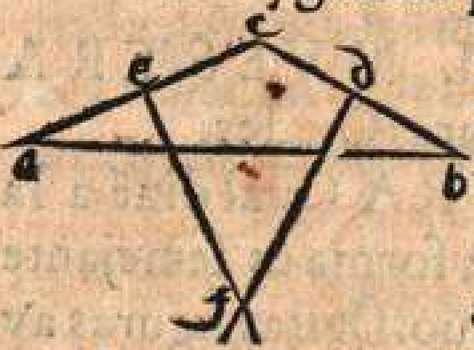
Luego asſientã el vn pie del compas en vno de los puntos do ſe cortã, aſsi como enel punto c.y eſtiẽden,ò abrẽ el compas tanto que llegue a los puntos e.ò.f. de las circunſerẽcias, y deſcriuen vna linea curba como la linea e.i.f.Y eſtando en la miſma diſtancia abierto el compas, ponẽ otra vez la vna punta enel punto d. y deſcriuen 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. quedara 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 rectos por 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 ſera 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.



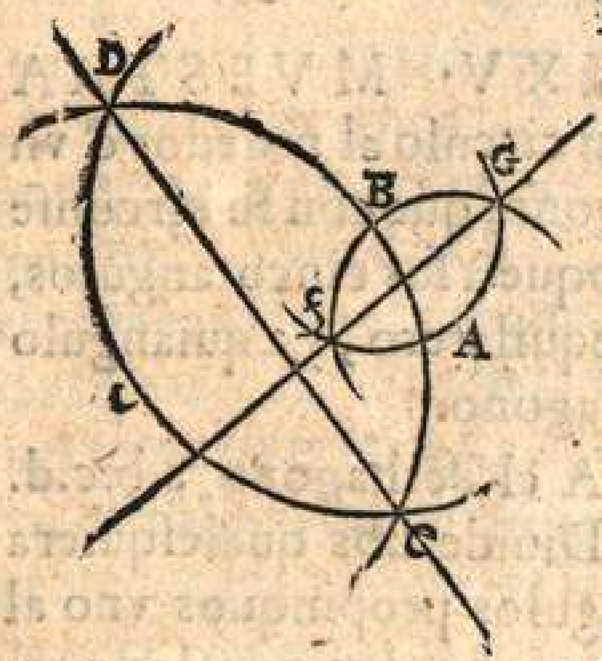
POr eſta miſma doctrina ſabras hazer vn circulo q̃ paſſe por qualeſquiera 3 puntos dados como quiera, como no ſe dẽ,ſegun linea recta. Como ſi los pũtos fueſſẽ a.b.c.fingeagora q̃ lo q̃ ay đſde el pũto a.al pũto b. es vn lado del triangulo,y el menor, y el otro es lo q̃ ay deſde el pũto b. al punto

a 3 certes tos. con circulo.

al punto c. y desde c. à la a. Diuide los dos destos espacios, como en los lados del triangulo heziste, y sacando lineas d̃ 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 d̃ 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 d̃ q̃ specie es vn qualq̃era 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 d̃la 5. pro. d̃l. 4. d̃ Euclid. Regla para conoscer de q̃ especie es vn triangulo.

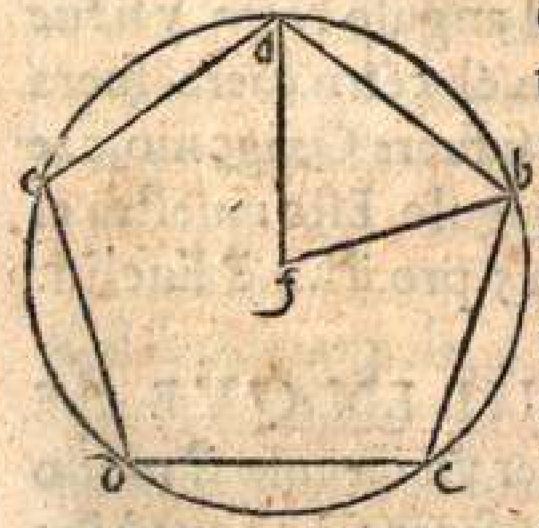
CAP. XXIIII. EN QVE SE muestra hazer vn circulo d̃ modo q̃ cõ su circuuferencia toque à los 4 angulos de vn ꝓpuesto q̃drado.

SEA el quadrado a. b. c.d. queriendo hazer vn circulo al rededor que con ſu circunferencia toque en los 4 angulos del dicho quadrado. Sacaras dos lineas diagonales en eſte quadrado como mueſtran d.a,y e.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 d̃ vn Penthagono, que con ſu circunferencia toque à ſus cinco angulos, ſiendo æquilatero, y æquiangulo el Penthagono.

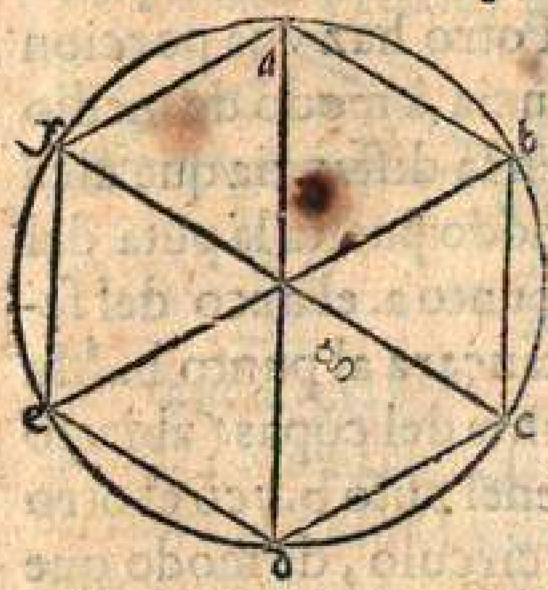
SEA el Pẽthagono a.b.c.d. e. Diuide dos qualeſquiera angulos propinquos vno al otro cada vno en dos yguales partes por la regla del cap.15. arti.3.como mueſtran las lineas a.f.y b.f. las



quales ſe cortan enel punto f. el qual punto ſera el cẽtro del circulo,porq̃ deſde 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 angulos,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.

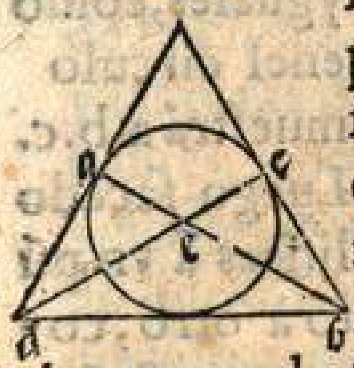
EL Hexagono ſea a.b.c.d. e.f. Si quiſieres eſcreuir a la redõda vn circulo, que cõ ſu circunferẽcia toque à todos los ſeys angulos. Echa tres lineas rectas cada vna de vn angulo opueſto à otro,como mueſtran a.d.y b.e.y c.f. Y el punto g. do ſe cruzan ſera el centro. Y aſsi pódras el vn pie



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 delas p̃cedẽtes.

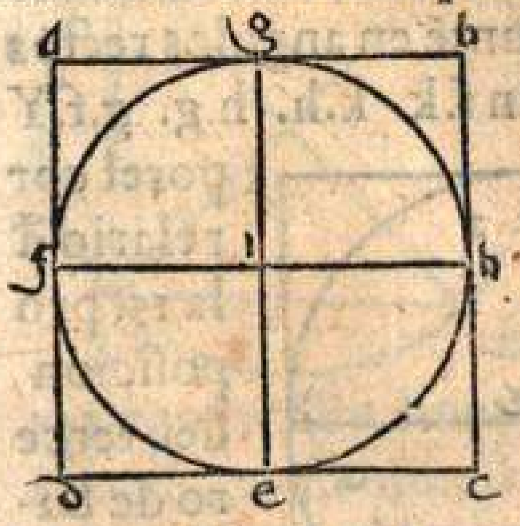
CAP. XXVII. EN QVE SE mueſtra hazer vn circulo dentro de vn triangulo æquilatero.

SI quiſieres hazer vn circulo dẽtro de vn triãgulo æquilatero,y æquianguangulo, diuide qualesquiera dos lados del propuesto triágulo 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 d̃ vn cõpas, y estãdo el otro abierto hasta la mitad de vno de los lados d̃l triágulo, 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.

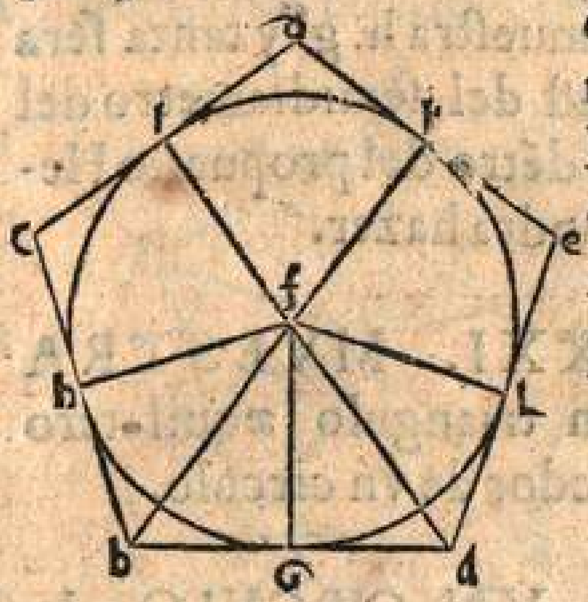
SI DENTRO de vn quadrado quisieres hazer vn circulo, como si el quadrado fuesse a.b.c.d. Diuidiras cada vno de los quatro lados del quadrado en dos partes yguales, y d̃ la diuisiõ del vn lado saca lineas à la diuision del otro su opuesto, como muestra f. h. y g.e. Las quales dos lineas se cortan enel 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.

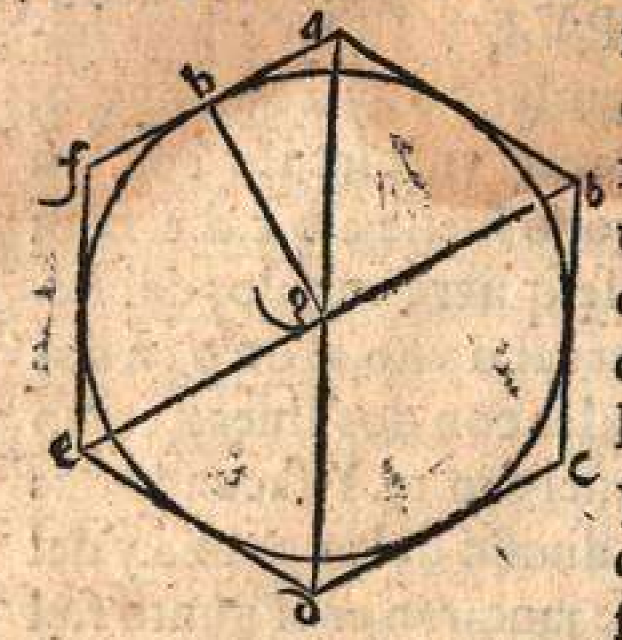
CAP. XXIX. MVESTRA hazer vn circulo dentro de vn Penthagono æquilatero.

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 d̃ 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. d̃ Euclides. Luego d̃ste punto f. saca lineas perpendiculares, quiero dezir, q̃ caygan en angulos rectos sobre la mitad d̃ 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.

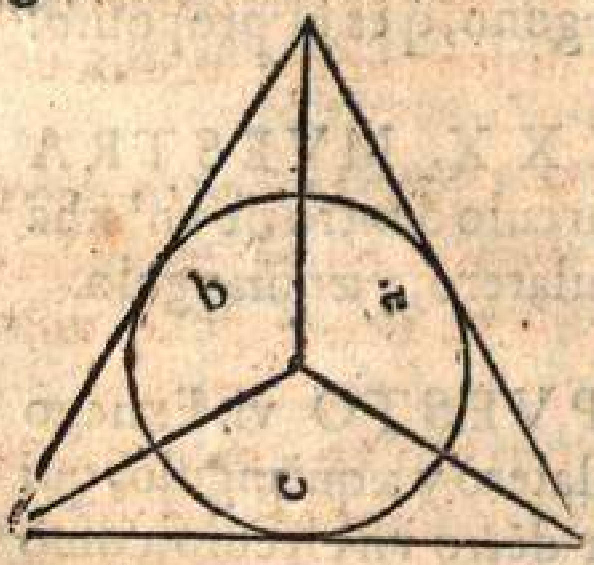
SI PROPVESTO vn Exhagono æquilatero y æquiangulo, quisieres hazer dẽtro vn circulo, como si el Exhagono fuesse a b.c.d.f. Diuide dos qualesquiera angulos cercanos vno al otro cõ dos lineas rectas, como muestran a.d. y e.b. los quales se cruzan enel punto g. Y porque qualquiera destas dos lineas (como 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.

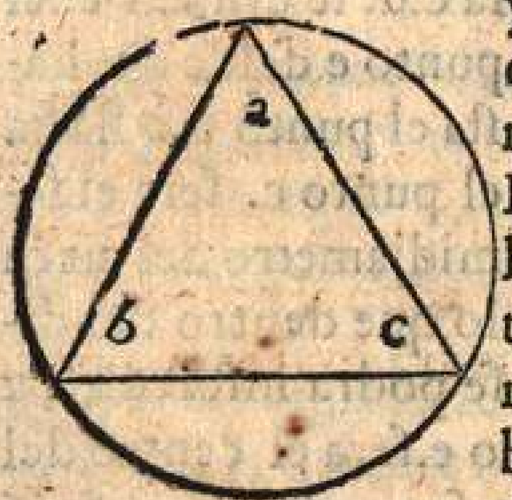
SEA VN CIRCVLO a.b.c. al rededor del qual quiero hazer, ò descreuir vn triãgulo de yguales lados. Parte la circunferencia del propuesto circulo en tres partes yguales, luego saca lineas del centro del circulo que passen por las diuisiones q̃ en la circunferencia heziste, y q̃ salgan de la circunferencia otro tanto como el semidiametro del circulo. Despues de vn extremo à otro destas lineas q̃ salen dela circunferencia echa lineas que sean cõ tingentes 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.

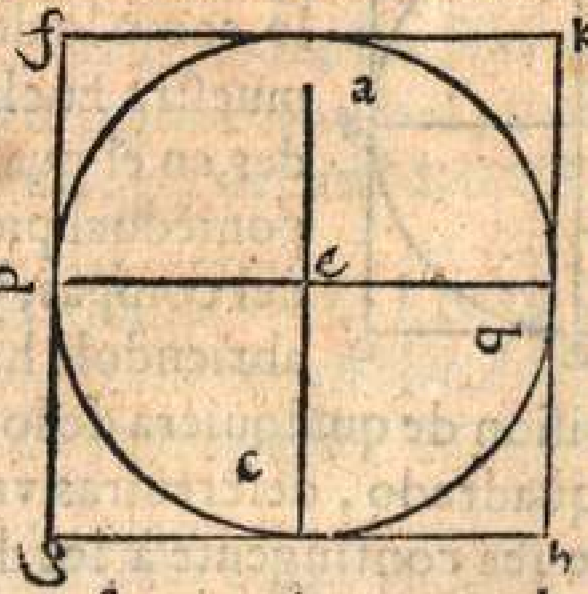
CAP. XXXII. MVESTRA hazer vn triangulo, dentro de vn circulo.

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 pũ to 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 juntẽ en angulos rectos como muestran f.k. k.h. h.g. g.f.Y porel correlario d̃ la 15. proposicion del tercero de Euclides, todas estas quatro li



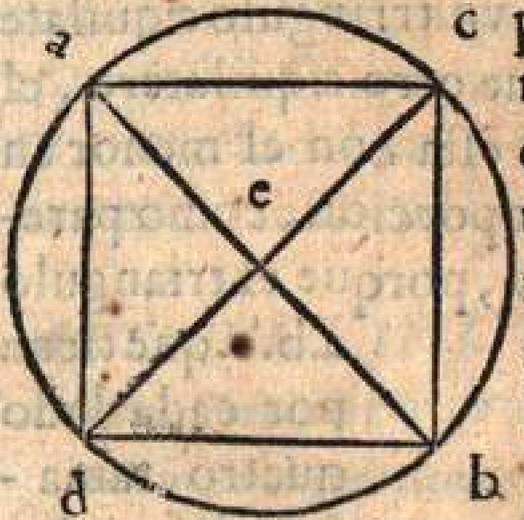
neas son contingentes a la circũferẽ-

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, ꝗ̃ es el ꝓpoſito.

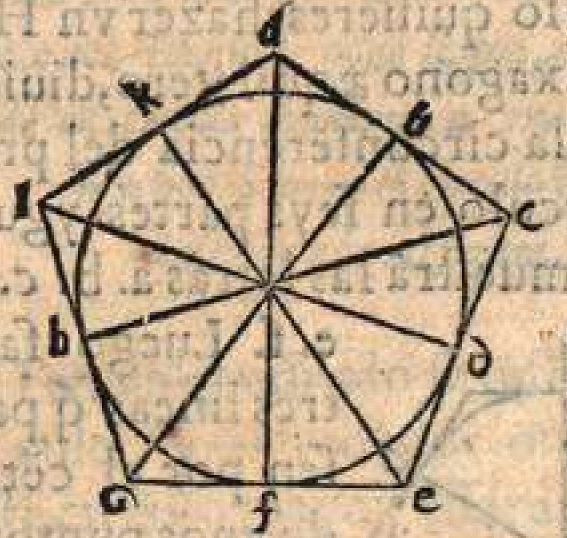
CAP. XXXIIII. MVESTRA hazer vn quadrado dentro de vn propueſto circulo.

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 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. e.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.

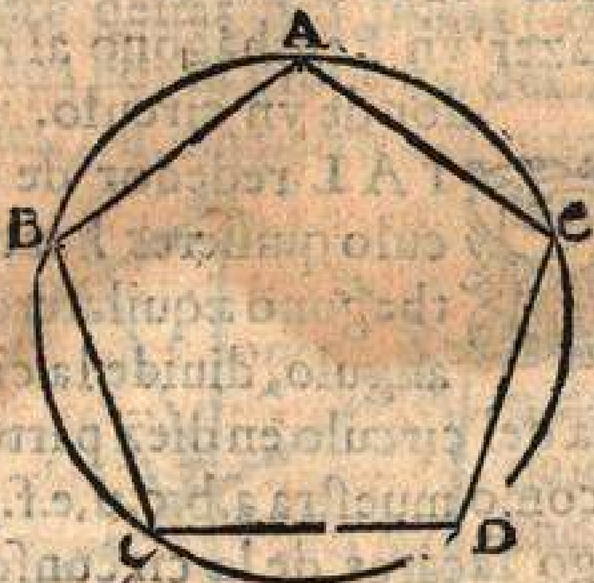
SI AL rededor de vn circulo quiſieres hazer vn Pẽthagono æquilatero, y æquangulo, diuide la circunferẽcia del circulo en diez partes yguales, como mueſtra a.b.c.d.e.f.g.h.i k Luego ſacaras de la circunferencia del punto a.vna linea recta que paſſe por el centro haſta el pũto f. y aſſi ſacaras las otras 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.



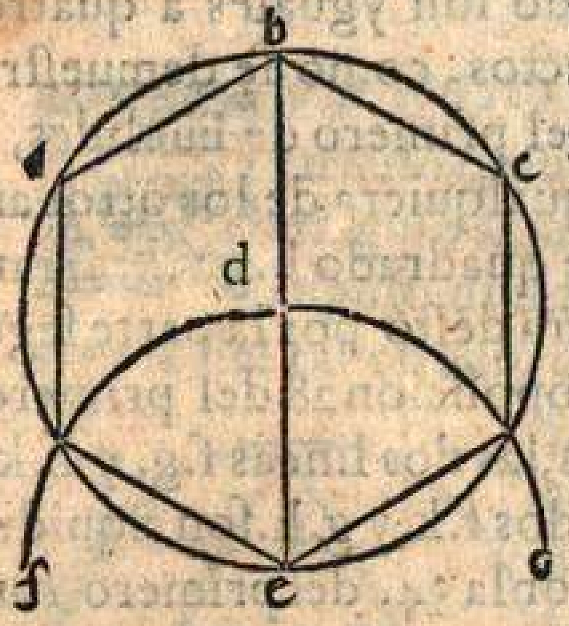
CAP. XXXVII. MVESTRA hazer vn Hexagono al rededor de vn circulo.

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

SI AL rededor de vn circulo lo 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.

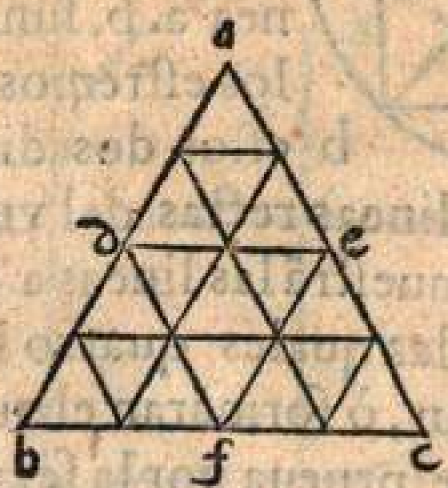
SEA EL circulo a.b.c. y su centro sea el pũto d. Saca vna linea diametral desde el punto b. que passe por el punto, ò centro d. como muestra la linea b.d.e. Luego abre el cõpas segun la distancia de la mitad desta linea b.d.e. y pon la vna punta enel punto e. y descriue tanta porcion de circunferencia 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, a 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 triangulito d.e.f. tiene por cada lado dos tamaños. Y la area del menor hallaras ser en subquadrupla pporciõ con



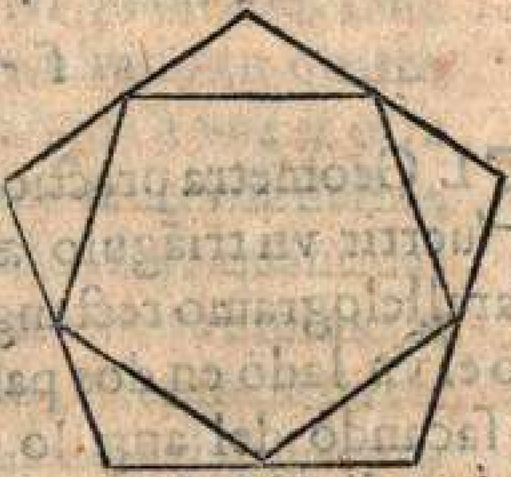
con la del mayor, y esta orden guarda el triãgulo inscripto cõ otro qual quiera æquilatero circunscripto.

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

SI dentro de vn qdrado 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 ꝓporciõ 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.

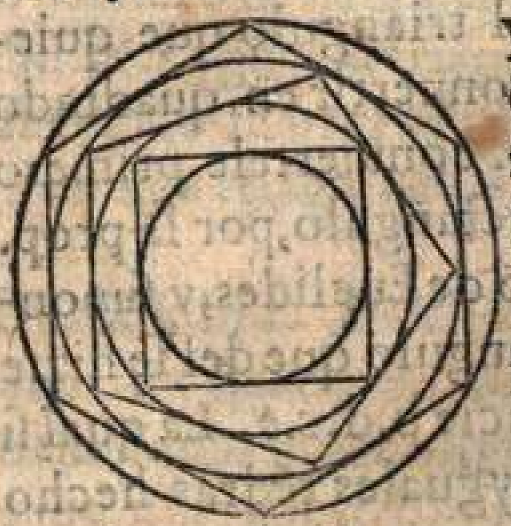


ARTICVLO IIII. DESTE CAP. xxxix. Trata del excesso que hazen las figuras circunscriptas, demas de cinco lados a las inscriptas.

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 asi 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 asi en infinito.

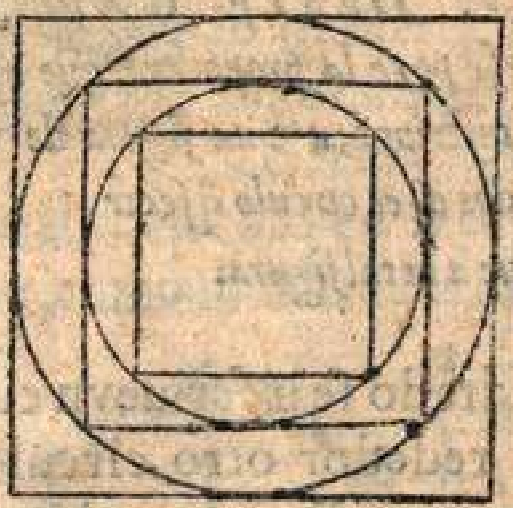
ARTICVLO V. DESTE CAPIT. xxxix. En que se pone la proporcion que ay de vn circulo inscripto, a vna figura de muchos lados cõ el circulo q̃ se circunscriue a la tal figura.

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 describe 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 proporció, y por eſte orden de proporcion ſe van aumentando los circulos ſegũ las figuras de muchos lados que al rededor dellos ſe van circunſcriuiendo.

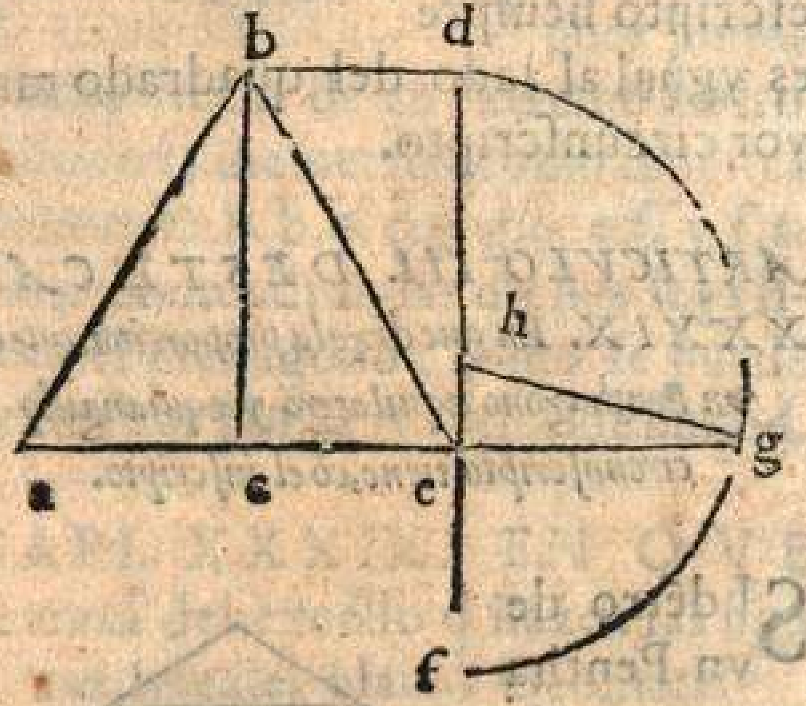
SI vn q̃drado ſe deſcriuiere dentro de vn circulo, y otro fuera del circulo, el mayor quadrado ſera duplo del menor, porque la linea Diagonal del menor es lado d̃l otro quadrado mayor que eſta circunſcripto al circulo. Y ſi ſobre eſte ſegũdo circulo ſe deſcriue otro quadrado, eſte tercero quadrado ſera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



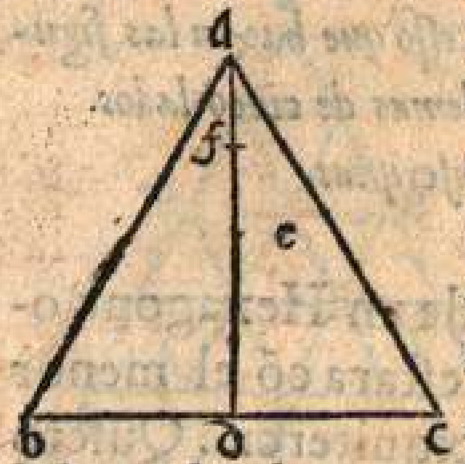
proporcion quantos mas hizieres el mayor y vltimo al antecedente, y lo que el ſegundo circulo excede al primero enel exemplo precedente ſe dixo. Como ſe prouara por las reglas del cap. de doblar figuras planas de lineas rectas.

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

SEA el triangulo que quieres conuertir en quadrado c. 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.e. 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 q̃tidad 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

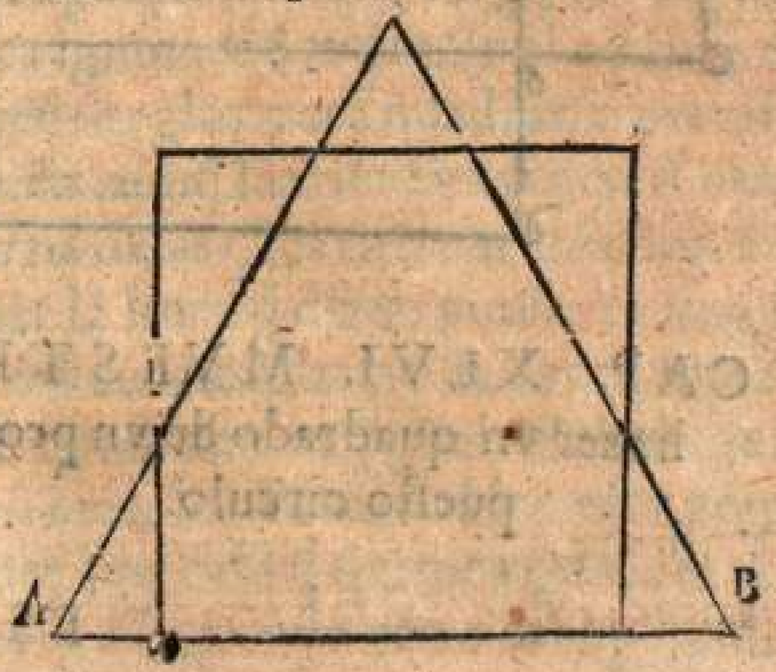
ſe hara

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. hásta 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.

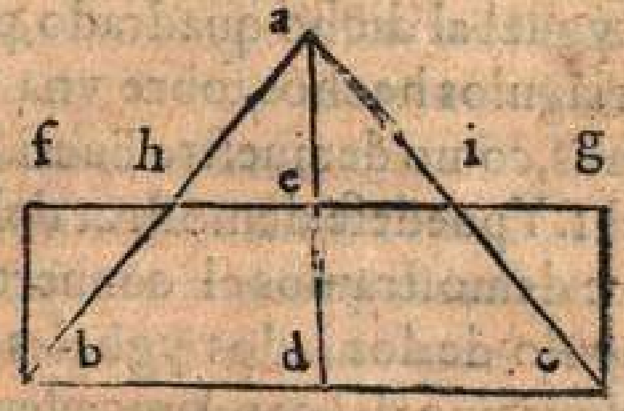
CAP. XLI. MVESTRA reduzir el quadrado à triangulo æquilatero.

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.

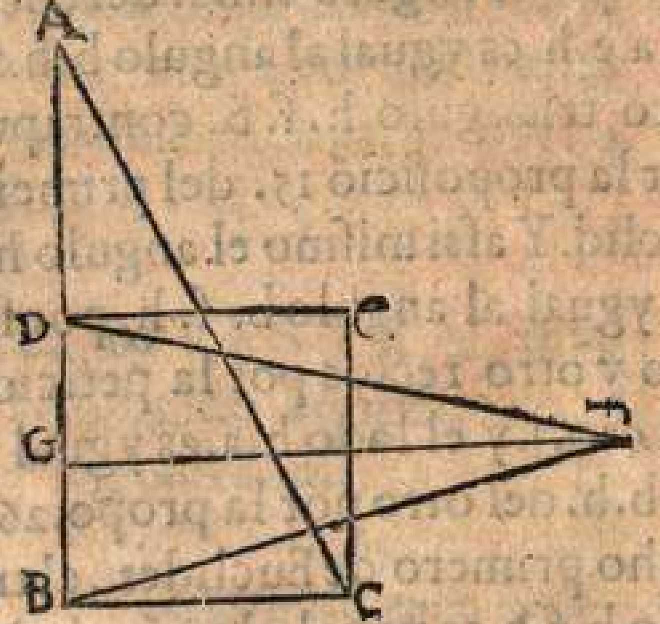


Porque el angulo e.h.a. del triangulo a.e.h. es ygual al angulo b.h.f. del otro triangulo h.f.b. contrapuesto por la proposiciõ 15. del primero de Euclid. Y assi mismo el angulo h.e.a. es ygual al angulo b. f. h. por ser el vno y otro rectos por la peticion 4. del cap. 3. y el lado h.a. es ygual al lado 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.

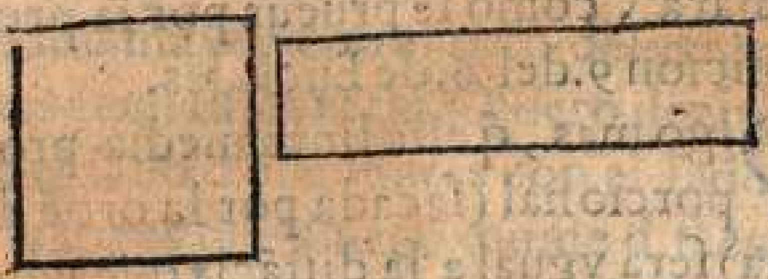
SI QVISIERES hazer de vn quadrado vn triangulo Orthogonio

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, que el vn lado asi 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.



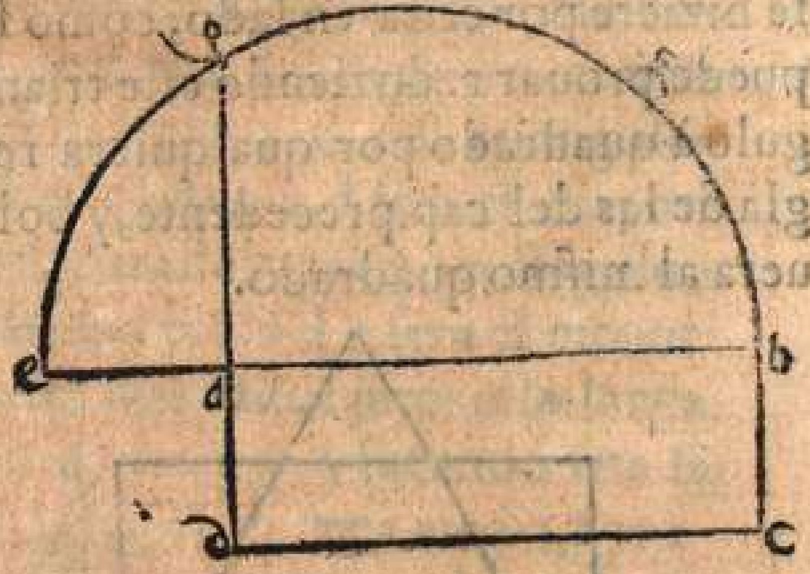
CAP. XLIIII. MVESTRA REduzir el q̃drado à Parallelogramo.

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 enel 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 ſuſtãcia 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 ſciẽcia para quadrar el circulo cõſiderãdo q̃ la linea recta no es cõparable, ni tiene cierta proporciõ 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. q̃n dize. Aq̃llas quãtidades ſe dizen entre ſi tener proporcion, las quales multiplicadas ſe puedẽ la vna àla otra exceder. Y porq̃ es coſa aueriguada que el quatrodoblo del diametro de vn qualquiera circulo excede à ſu circũferẽcia, 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 circunferẽcia del circulo, ſigueſe q̃ pues ſe puede multiplicar el diametro de vn circulo de tal manera que exceda à ſu circunferẽcia, y à la contra q̃ entre el diametro y la circunferẽcia, ò entre linea recta y curba ay proporciõ, 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

De predicamento ad aliqd.

Diffi. 5. d̃l libr. 5. ex Zãberto.

Linea potente.

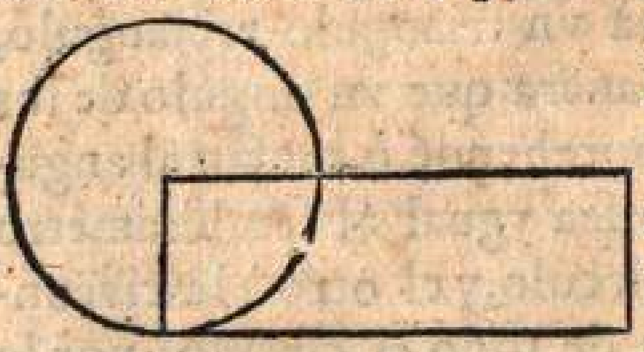
Vna delas q̃les tiene neceſsidad d̃ ſaber la linea q̃ dizen potẽte de vna ſuperficie circular, y eſta es vna linea q̃ ſu quadrado es ygual à la area de algũ circulo. Para entẽder eſto põgamos por caſo q̃ q̃remos q̃drar el circulo a.b.c. cuyo cẽtro es el pũto d, q̃riẽdo hallar vna linea q̃ el quadrado ſuyo ſea ygual a la area, ò ſuperficie del propueſto circulo, porq̃ ſegũ comun opiniõ de Geometras, el diametro de vn qualquiera circulo eſta en proporciõ 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 comprehendẽ, 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 circunferẽcia, ſigueſe 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

Articu.1.

circunferécia del dicho circulo, por las reglas del capitulo 12, hallaras ser vna linea semejãte à la f. y assi la dicha linea f. diras ser la linea potente del dicho circulo, quiero dezir q̃ 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.

Otro modo d̃ quadrar el circulo.

PVedese de otro modo quadrar el circulo considerãdo q̃ todo circulo 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 distãtes vna de otra, como el semidiametro d̃l circulo q̃ quisieres quadrar, y tan largas como los tres semidiametros y vn septimo (como auemos dicho) las quales cerradas cõ otras lineas yguales al semidiametro del



circulo, y parallelas vna con otra, q̃dara hecho vn Parallelogramo, ò Tetragono ygual al circulo, el qual Parallelogramo cõuertiras en q̃drado por la regla del cap. 45. y el q̃drado en q̃ el dicho Parallelogramo se conuirtiere, sera la quadratura del propuesto circulo.

Otro modo d̃ quadrar el circulo.

MVestra Archimedes otra manera de quadrar el circulo diziẽdo q̃ el q̃drado q̃ se hiziere d̃l diametro d̃ vn qualquier circulo, tiene aq̃lla misma proporciõ al circulo q̃ 14 cõ 11 q̃ es vna vez y mas tres onzenes, de manera q̃ el quadrado q̃ tiene por lado el diametro de vn circulo, es tres onzenes mayor q̃ el circulo cuyo lado fuere su diametro, de lo qual se sigue, q̃ quadrando el diametro de vn circulo, y sacãdo 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 diuidiẽdo vn diametro de vn circulo en 7 partes yguales y añadiendole quatro que son onze, esta linea sera ygual à la estension, ò circunferécia del semicirculo, y assi se infiere de la regla q̃ 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 enel 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 d̃ quadrar el circulo.

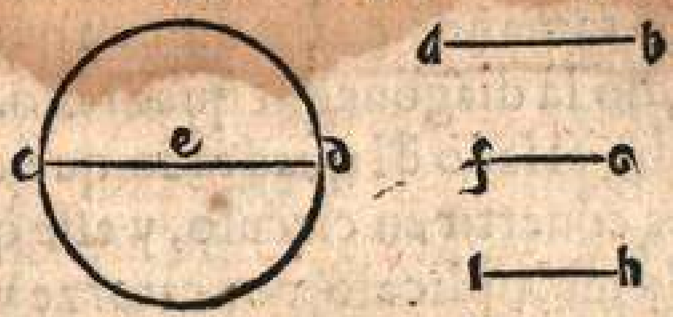
O Saca dos diametros enel circulo, y diuide el vno y otro diametro cada vno en 8 partes yguales, y luego à cada vno destos diametros añadele à cada parte vna, de modo q̃ cada diametro q̃de hecho de 10 tamaños semejantes à los 8 en q̃ diuidiste los diametros, y de los estremos destos dos diametros, saca lineas de modo que se haga el quadrado, y sera ygual al circulo hablãdo natural, y no mathematicamẽte, porque aunque no es precisa, el error no es sensible, y es muy propinqua à la quadratura del circulo d̃ 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,

reduze cyrculo aquadrado

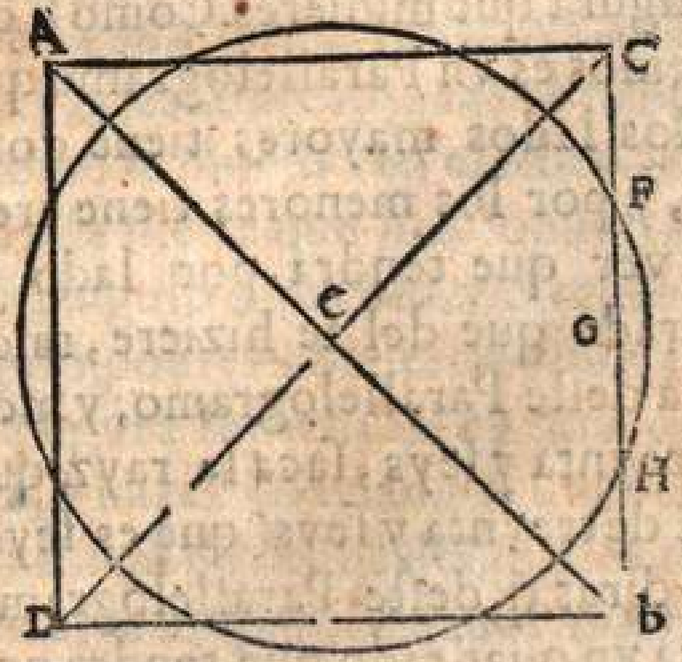
CAP.

CAPI. XLVII. MVESTRA hazer vn circulo ygual a vn propuesto q̃drado. q̃ en suſtãcia es cõuertir 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 opinió 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 poté te 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 ꝺ̃ la linea a.b. (lado del quadrado propueſto) al ſemidiametro del circulo que buſcas, y por tanto conuiene buſcar vna linea q̃ eſte en tal proporcion con la linea a.b. como la que ay de la linea c.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 proporció cõ vna tercera, como la ſegunda con la primera hallaras ſer la tal linea ygual a la h.i. y eſta linea h.i. ſera el diametro del circulo que ſu area 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 ꝑpueſto 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 diſtã cia, eſtandoſe el pie enel dicho pũto e. deſcriue 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 cóuertir el quadrado en circulo

HAzese de otro modo diuidiendo la diagonal dl quadrado en diez partes yguales, y poniédo 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. q 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 côuertir 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 precedéte se dixeron.

Nota

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

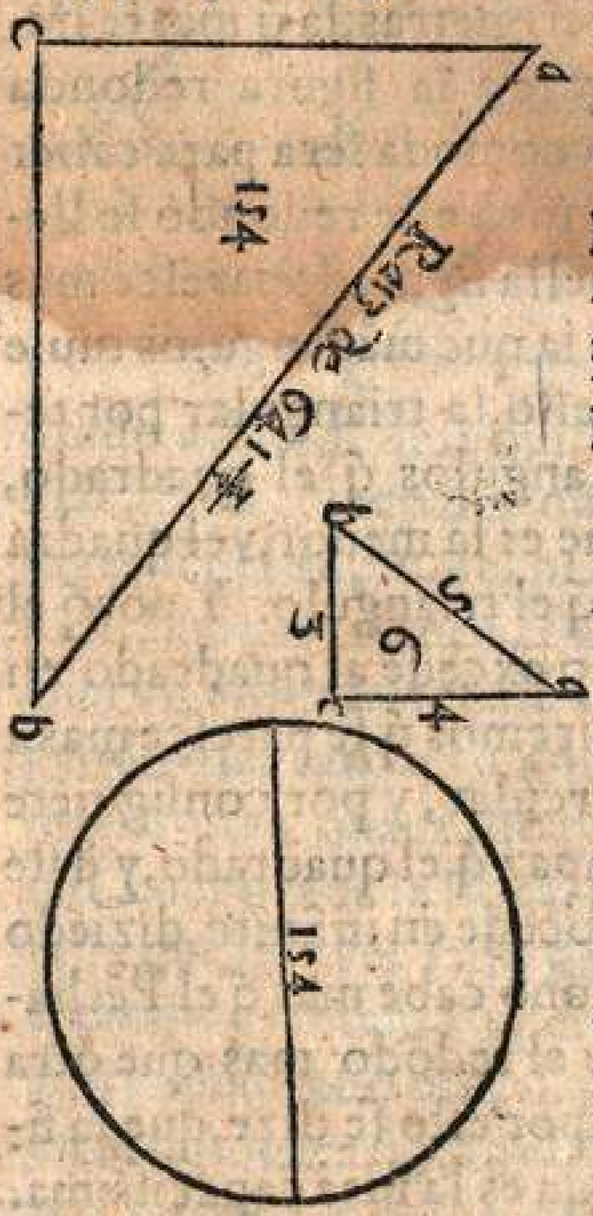
LA REGLA general para reduzir qual quiera figura de Geometria en quadrado, sera medir la area de la tal figura, por las reglas del tercero libro. Y de la area saca la rayz quadrada, y esta rayz quadrada sera los tamaños del lado del quadrado que se podra hazer semejante à la figura que midieres. Como 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 q 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 cuéta vnas figuras en otras de ygual capacidad.

ES VN triangulo que su area es 154 tamaños superficiales, quiero hazer vn circulo que téga 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, q vn circulo que tiene siete tamaños de diametro, és 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 potécia de diametro dara? sigue la orden de la regla de tres multiplicádo 49 por 154 y mótara 7546, parte por 38 y medio y vendra a la particiõ 196, esta sera la potécia dl diametro del circulo q su area sera 154, q es tãta como la del propuesto triãgulo. Pues si 196 es la potécia quadrada del diametro dl circulo q 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 triã gulo 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 comieças 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 desu 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 d̃sto 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 no se 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 que 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 que 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. 1.

Porq̃ los cielos son redõdos.

Lee a Aristote. en el lib. de Caelo.

Figuras Hysoperimetras se dixo que es enel articu. 9. del cap. 2. A. 19

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 Caelo, y mundo.

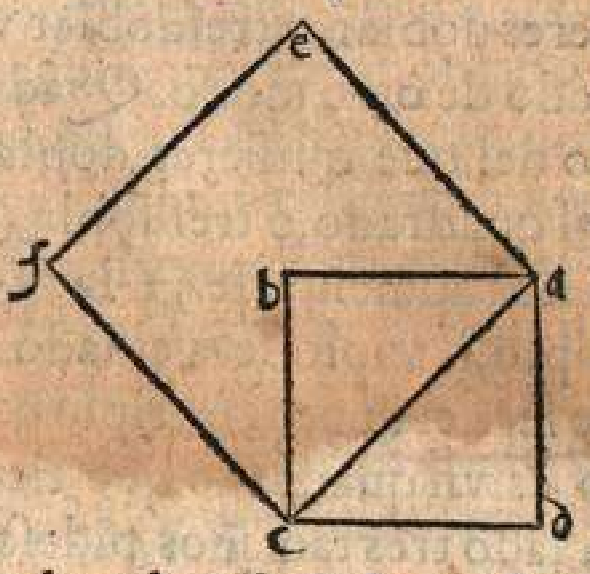
y no

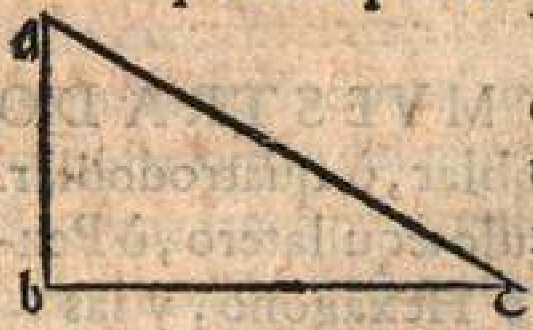
y no segun capacidad como auemos declarado en las figuras Hysoperimetras,yq̃ seaverdad que las figuras planas Geometricas yguales en area sean segun linea la menor el circulo, y la mayor el triangulo,puedese prouar tomando vna figura triangular, y otra quadrada, y otra penthagonal,y otra circular, de 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,yasi 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 asi el q̃drado a. c. f. e. es doblado q̃ el propuesto quadrado a.b.c.d. Si le quisieres tresdoblar,tõma 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 q̃tuuiere 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.

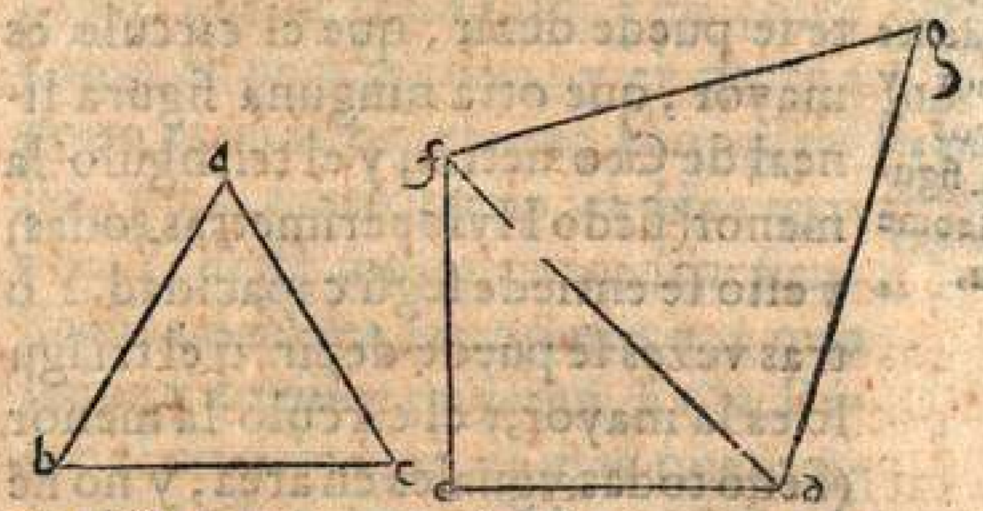
de la precedente, la tal linea a. c. ſera el lado del quadrado que tendra quatrotanta area que el primero. Y deſte modo ſe procedera en infinito.

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 d͞l 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 deſde 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 ęquilateros 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.

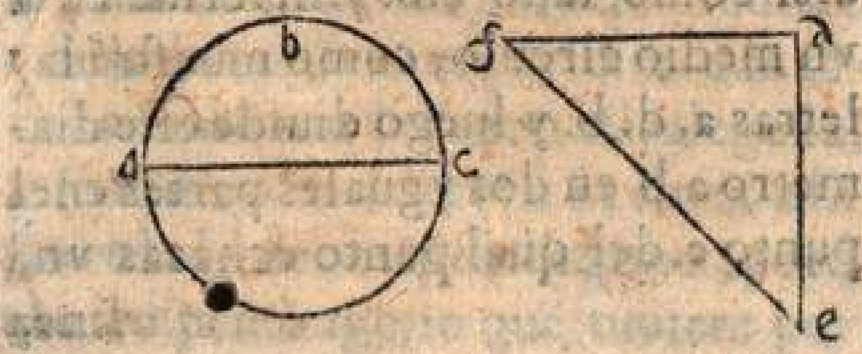
DEſte modo queriendo hazer vn triangulo que ſea tres tanto que alguno otro propueſto, ò quatrotanto, ò cincotanto. &c. Seguiras la orden, ò regla del capitulo precedente del doblar, ò treſdoblar el quadrado. Quiero dezir q̃ para treſdoblar, tomaras primero el lado del duplo del triangulo (que ſegun el 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 qsieres 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 enel 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.



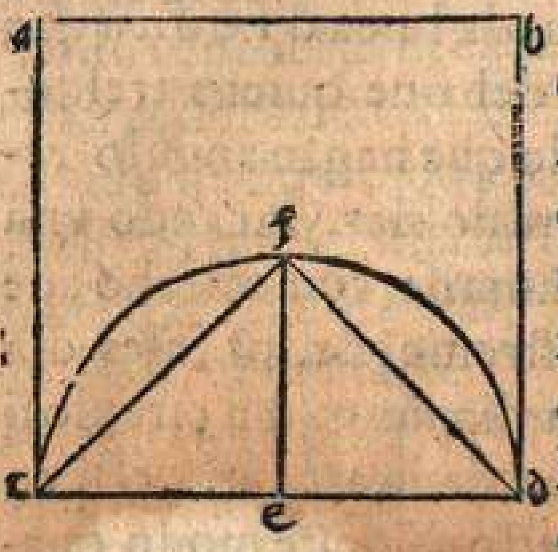
SI quisieres tresdoblar el mismo circulo, junta la linea e.f. (que es diametro del circulo que dezimos ser duplo) con la linea d f. ò d.e. (que es diametro del que quiero tresdoblar) de modo que hagan angulo recto como para doblar, y sacando vna linea Hypothumisa (como dicho auemos de los estremos de 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. cap 51

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

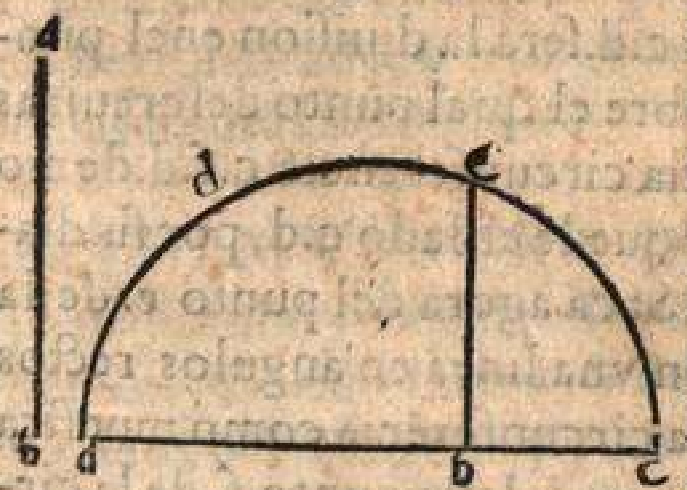
SEA EL quadrado a.b.c.d. Si qsieres hazer otro quadrado q̃ sea tanto en area como su mitad, diuide el vn lado del propuesto quadrado en dos yguales partes, como diuidiẽdo el lado c.d. sera la diuision enel punto e. sobre el qual punto descreuiras la media circunferencia c.f.d. de modo que quede el lado 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 enel 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 Eucli. como el quadrado d̃ 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 d̃ſtas 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 infiere dela nona del ſexto d̃ 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 d̃ 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 e.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 d̃l tratado de Arithmetica. cap.2. arti. 9.

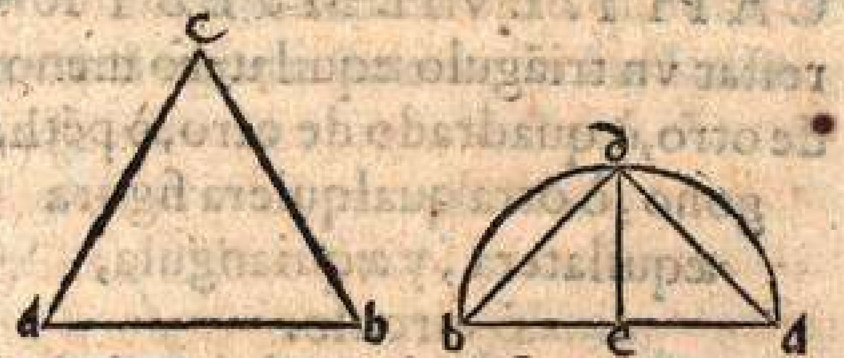
Lee la propoſi.9. del 6.de Euclides.

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 c.del qual punto echaras vna

linea

linea perpendicular hasta la circunferencia, como muestra e.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.

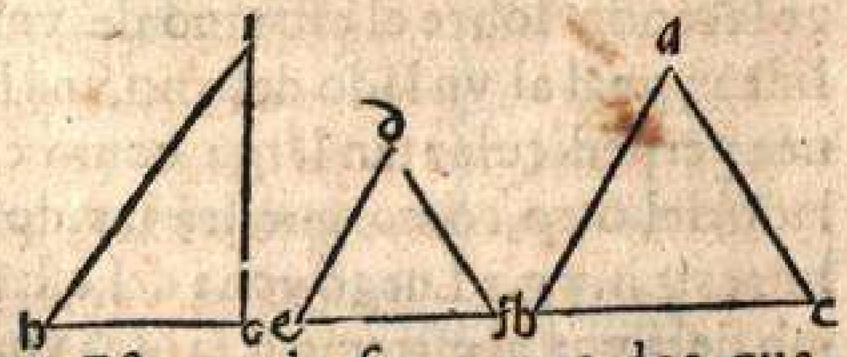


Y deste modo podras d̃ vn dado pẽthagono, o hexagono, ò otro qualq̃ra genero de figura æquilatera, y eq̃angula, formar otra que sea la mitad de su area. Y lo mismo de vn circulo haziendo con su diametro lo que se haze con vn lado de las demas figuras lineales æquilateras. Assi mismo notaras por la orden 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 parescie re 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 por que 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 muestra 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 misma que la que ay de todo el triangulo a.b.c. a todo el triangulo d.e.f. porq̃ vna y otra es la misma como la de los lados, como se prueua por la 18. y 19. del sexto de Euclides. Y porq̃ la summa destos dos quadrados se aura en la misma proporció à vno dellos, como la summa de ambos triãgulos à vno de los triãgulos (segun proporcion conjuncta) y al contrario la proporció de la summa de los dos quadrados à la summa de los dos triangulos, sera 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 misma proporció aura del quadrado de la linea h.i. que es el lado del triangulo de la summa con todo el triangulo de la summa. Delo qual se sigue, que el triangulo que se hiziere que tẽga por lado la linea h.i sera ygual a la summa de los dichos dos triangulos a.b.c. y e.d.f. porque el quadrado del lado opuesto al angulo recto que se forma del jũtar los lados de los triangulos que quieres summar es ygual al quadrado de la linea i.h, que es lado opuesto al dicho angulo, como se prueua por la penultima d̃l primero de Euclides, pues se ha dicho q̃ la proporcion que ay del quadrado de los lados al triangulo aura de la summa à la summa.

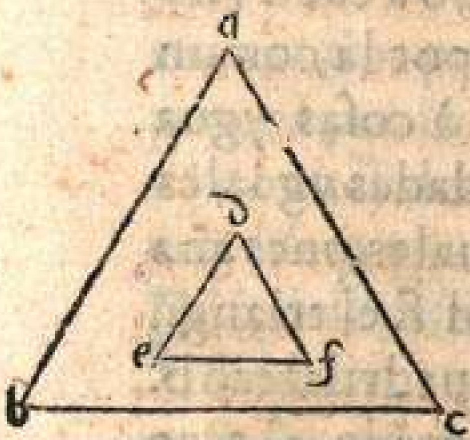


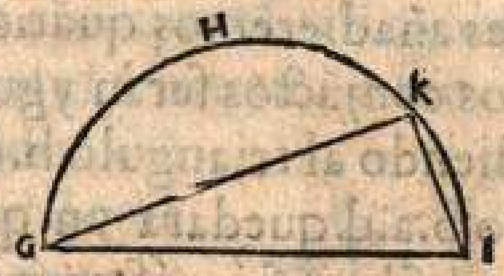
DEste modo summaras dos quadrados, o dos pẽthagonos, o hexagonos, o qualesquiera otras figuras similes de lados y angulos yguales, haziendo con sus lados lo que auemos hecho con los lados del triãgulo. Y si fueren circulos, haz cõ los diametros de los circulos que vuieres de summar lo que con los lados destos triangulos. Y si como has summado dos triangulos quisieres summar tres, o quatro, ò quãtos mas quisieres, summa primero dos d̃llos quales quisieres por la regla dada, y despues con el triangulo que fuere summa de los dos junta otro, y aquella summa sera lo que montan los tres, y cõ este (que es la summa de los tres) junta otro, y lo q̃ viniere sera la summa de los quatro, y assi en infinito. Con el processo de vno mas cada vez summaras quantos quisieres, ya sean triãgulos, ya quadrados, ya circulos, todo guarda vna misma regla.

CAPIT. LVII. MVESTRA restar 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. quisieres quitar el triangulo d.e.f. y saber que sera el lado del triangulo de la resta, toma el lado del mayor triãgulo qualquiera d̃llos, pues son yguales, como el lado b.c. y descriue sobre el vn semicirculo como denota g.h.i. Luego del pũto g. ò del pũto i. saca vna linea hasta la circunferencia tan larga como fuere el vn lado del triangulo menor que quieres restar, como denota la linea i.k. Y desde este punto k. de la circunferencia saca otra linea al punto g. como muestra k.g. la qual linea k.g. digo que sera el lado del triangulo que se hara de la resta, porque este angulo que la linea i.k. y la k.g. hazen en la circunferencia es recto, como se demuestra por la proposi. 30. del 3. de Euclides. Y porque el lado opuesto a este angulo,

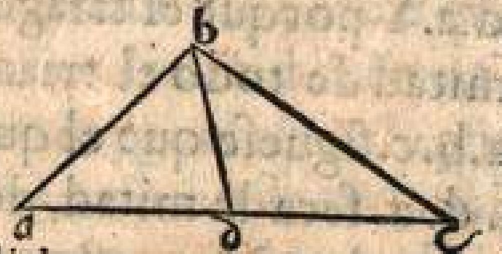
gulo que es la linea g.i.es lado d̃l mayor triãgulo y ſu quadrado es ygual à los otros dos lados,quiero dezir al lado i.k.que es el lado del triangulo menor que ſe reſta,y al quadrado del lado,ò linea k.g.q̃ es el lado del triãgulo de la reſta, por la penultima d̃l primero de Euclides, ſiguese que el 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

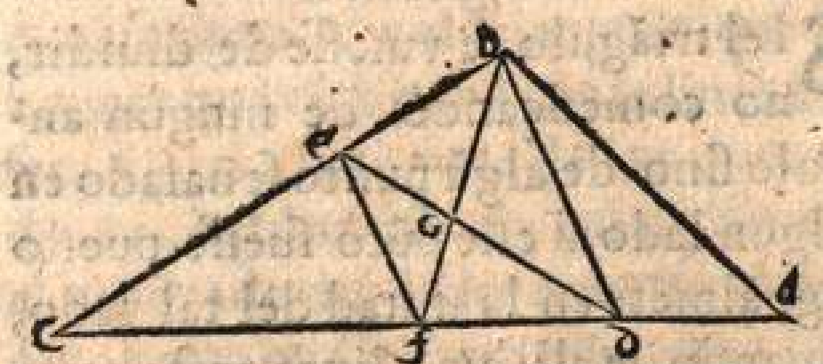


diuidido en tres partes, como por la 38 del 1.de Euclides conſta. Y deſte modo le diuidiras en quatro y cinco,y en quantas mas partes quiſieres de qualquier genero q̃ ſea el triangulo,y d̃ qualquiera de ſus tres angulos.

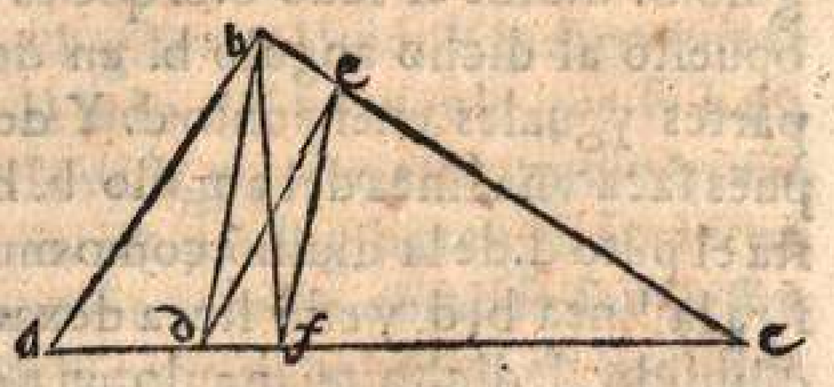
SI el triãgulo ſe vuieſſe de diuidir, no començando de ningun angulo ſino de algũ punto ſeñalado en algun lado,ſi eſte pũto fueſſe pueſto ygualmẽte en la mitad del tal lado, ſacando de alli vna linea recta haſta el angulo opueſto al dicho lado, quedaria diuidido en dos yguales partes. Y ſi fueſſe el 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.

c.d.y esta diuide el propuesto triágulo 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 júntando à cadavno dellos el triangulo b.d.a.por la comun sentencia los cójuntos ambos seran yguales, los quales conjúctos el vno sera a.b.f.d. y el otro sera b.e.d.a.Y porque el triágulo a.b.f.es la mitad de todo el triangulo grande a.b.c.siguese 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.

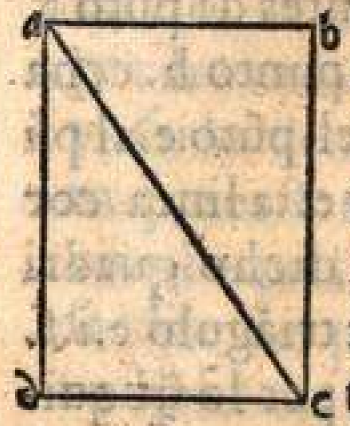


SI quisieres diuidir vn triangulo en tres partes yguales de vn qualquiera punto señalado en vn lado. Digo q̃ si el punto fuesse puesto en tal parte que fuesse justamente la tercia parte del lado del triágulo echádo desde alli vna linea recta hasta el angulo opuesto al lado do se hizo el tal punto la tal linea cortaria la tercia parte del propuesto triangulo,por la razon dicha al principio deste capitulo.Mas si el propuesto púto 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 precedéte) 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 púto 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 triágulo 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 triágulos b.d.e. y b.d.f. son yguales por la 37 del primero de Euclides,y dádo à cada vno aquel triangulo b.a.d. por la comun sentencia que dize, q̃ si à cosas yguales añadieremos quátidades yguales los cónjúctos seran yguales,pues añadiendo al triangulo b.d f. el triangulo b.a.d.quedara vn quadrilatero b. a.d.f.b. Assi mismo juntádo 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 triágulo 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.

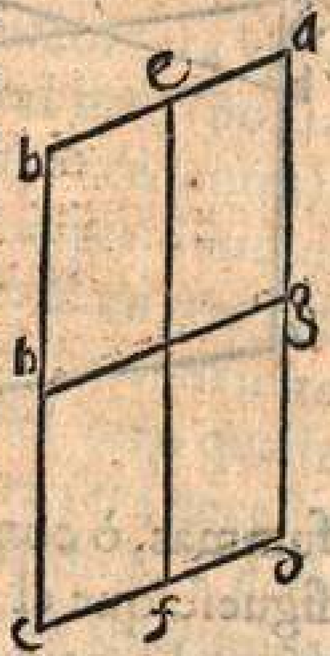


CAPIT. LIX. MVESTRA regla para diuidir vna qualquiera figura quadrilatera, de lados æquidiſtantes, aſsi como Quadrados, Parallelogramos, Helmuaym, y la ſemejante à la Helmuaym, en dos ò mas partes yguales.

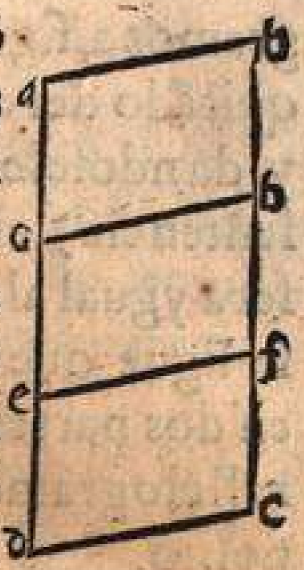
SI QVISIERES diuidir vn Quadrado, ò Parallelogramo, ò otra qualquiera figura de lados æquidiſtantes en dos partes yguales, ſiendo en nueſtra mano començar de do q̃sieremos, como ſi la figura fueſſe el Parallelogramo a.b.c.d. ſaca vna linea de vn q̃lquiera angulo, opueſto haſta el otro, como mueſtra a. 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.



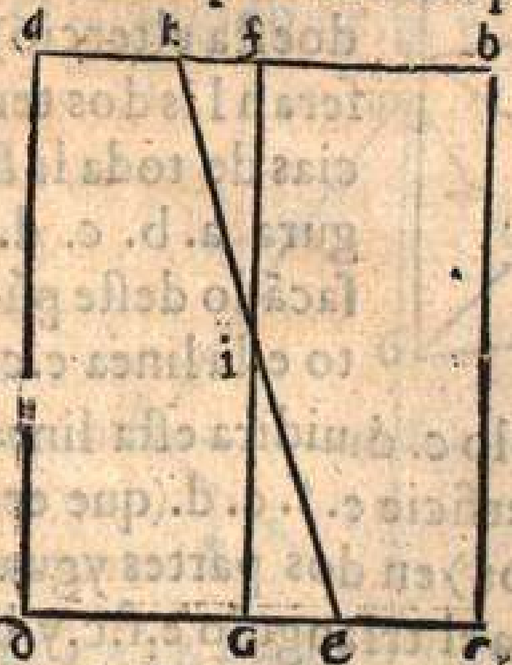
PVedeſe diuidir diuidiẽdo vn qualquiera lado en dos partes yguales, y el otro lado opueſto en otras dos, y la raya que paſſare de la diuiſion del vn lado haſta la diuiſion del otro diuidira en dos partes la tal figura, como mueſtra la linea e.f. de la figura preſente, ò la. g.h.



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.

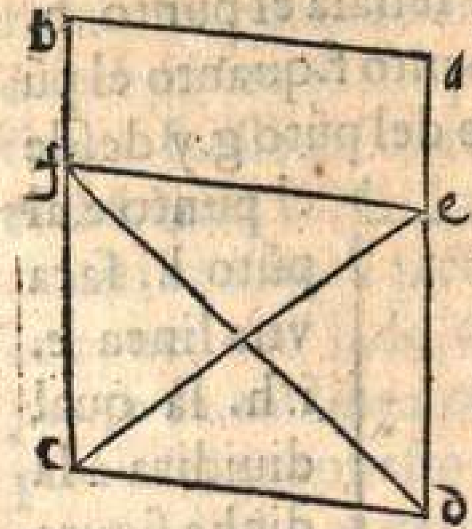


MAs ſi eſta diuiſiõ ſe pide que ſea, de vn cierto pũto, como ſi fueſſe vn quadrilatero a.b.c.d. y dixeſſen que deſde el punto e. que eſta enel lado d.c. ſe diuida cõ vna linea en dos partes yguales: ſi eſte punto e. ſeñalado à caſo fueſſe en la mitad del lado, por razon de lo que ſe ha dicho en la precedente 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, porq̃ los 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-



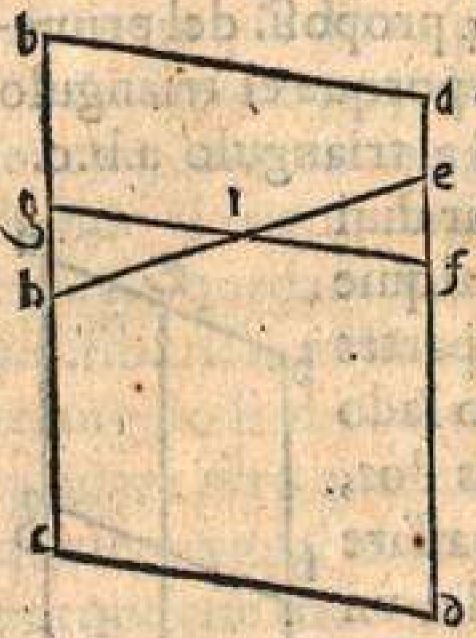
gramos a.f.g.d.y f.b.c.g.ſon yguales quitádo del a.f.g.d.el triãgulo h.i.f. y dandoſele al otro(por la comun ſentencia) el quadrilatero a.h.e.d. ſera ygual al otro h.b.c.c. de lo qual ſe ſigue que la linea . e. i. h. diuide en dos partes yguales al dicho Parallelogramo a.b.c.d. que es el propoſito.

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.(ſien do eſta el tercio) ſeran l1s 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 põgo 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 pũtõ 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 quitádo el vno,del quadrilatero a.b.g.f. (que dezimos que es la tercia parte d̃ tóda la figura

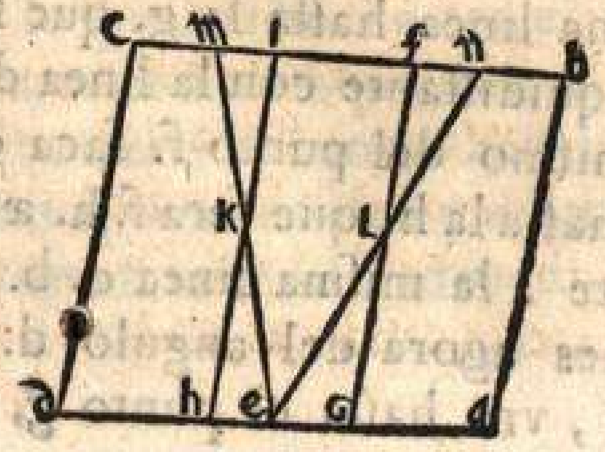


a.b.c.d.) y añadiendoſelo à la otra parte à la figura a.b. h. e. por la comun q̃ dize, que añadiendo, ò quitãdo de coſas yguales quãtidades yguales,las ſummas, ò conjuntos ſeran yguales. ſiguese que el quadrilatero a.b.g.f. (q̃ es el tercio de toda la figura a.b. c.d.) es ygual al otro quadrilatero a.b.h.e.

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,

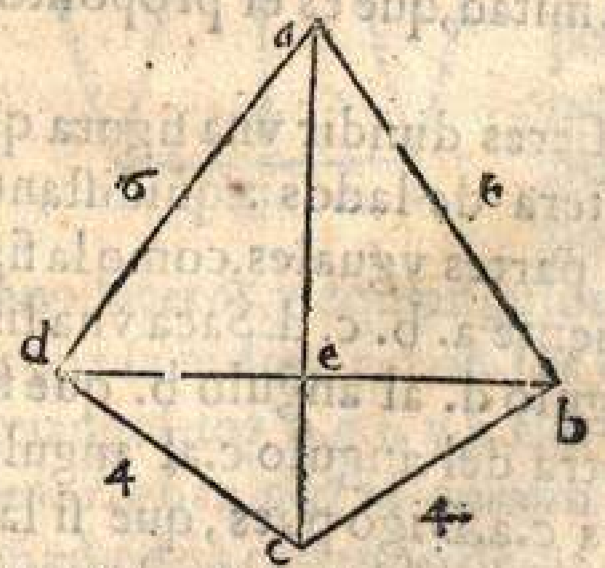
y echa

y echa lineas de vnas diuisiones à otras,como muestran g.f.h.i.las quales por la primera del sexto, dexarã 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 asi 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 asi 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

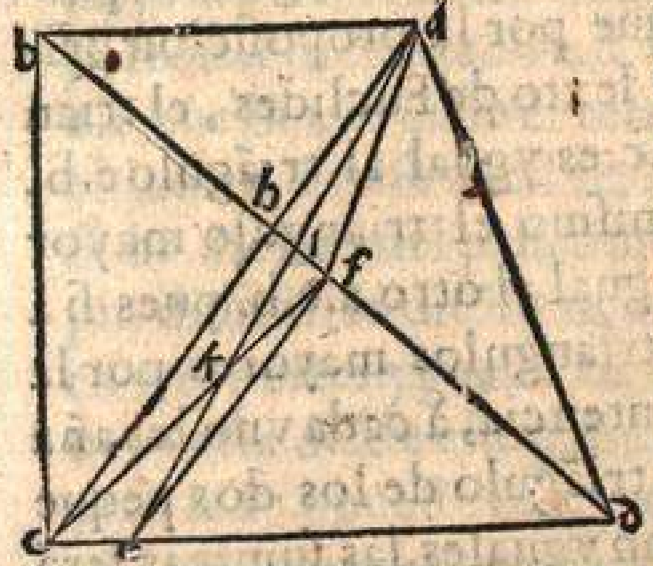


CAPIT. LX. MVESTRA diuidir vna qualquiera figura quadrilatera de lados no æquidistãtes en dos,ò mas partes.

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. Asi 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 asi 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.

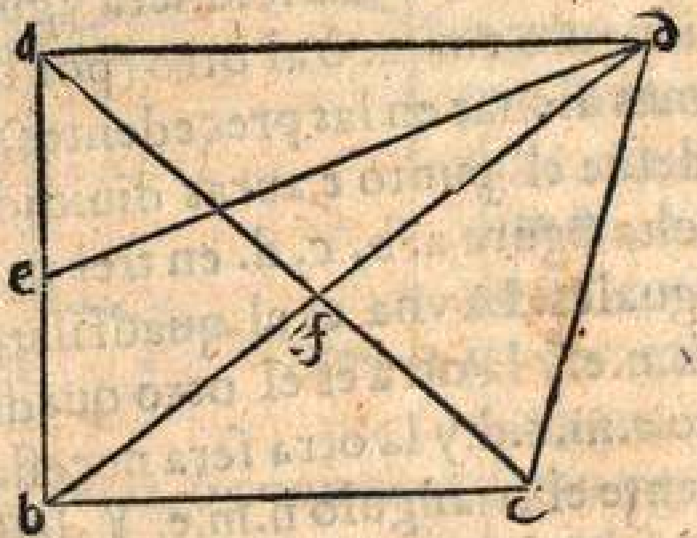


MAs si à caso la linea a.e.c.no cortare ygualmente à la b. d. como en la siguiente figura haze la linea a. h. c. a la linea d. b. diuidiras la linea d. b. en dos partes yguales en el punto f. y deste punto f. saca vna linea que sea æquidistante cō la linea h. c. que sera la linea f. c. y del angulo a. 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 dmostrar la razō saca del pūto f. la linea f. a. y la f.c. hallaras q̄ los dos triāgulos 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. c. 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 dādole à cadavno el triangulo a.b. c. por la comū sētencia q̄ dize, que si à cosas



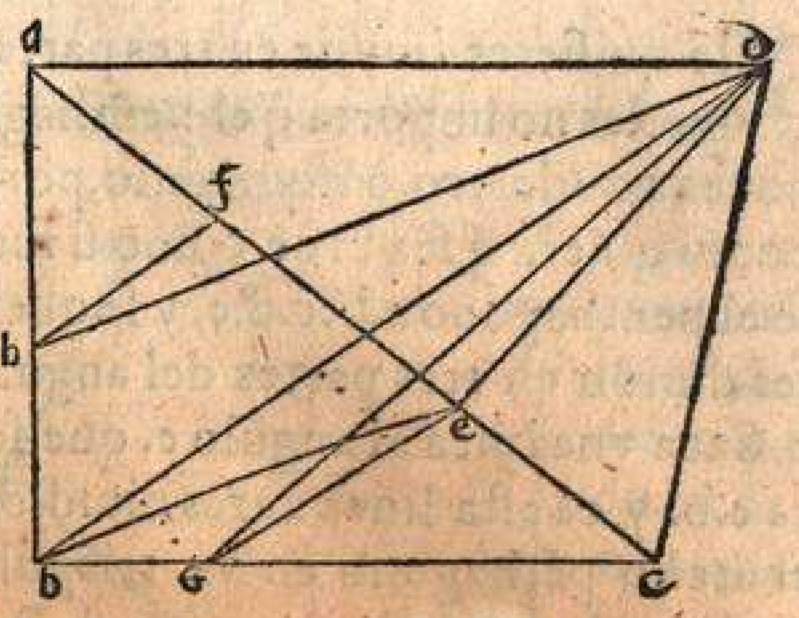
yguales añades quātidades yguales, los conjuntos serā yguales, y assi los dos conjuntos seran a. f. c. b. y el otro sera a.f.e.d. Y porque el quadrilatero a.f. c. b. es la mitad de toda la figura a.b.c.d (como esta prouado) siguese que el otro quadrilatero a.d. e.f. es la mitad, que es el proposito.

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 dela 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 cincuēta 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 triāgulo 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.



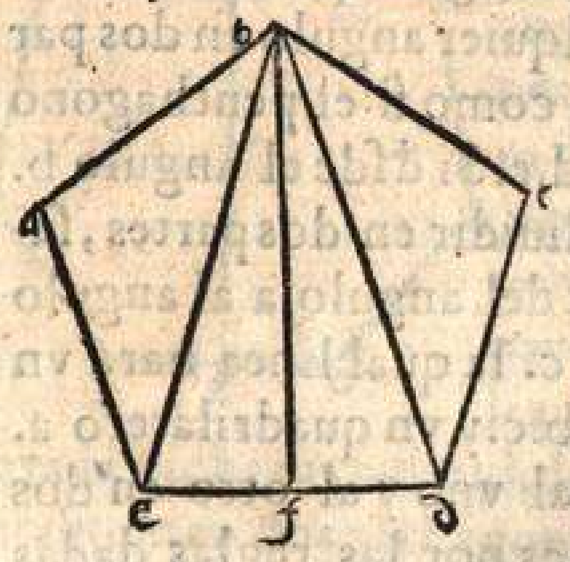
MAs si la linea d. b. no cortara la tercia parte de la linea c. a. como en la siguiente figura paresce, diuidiras la dicha linea c.a. en tres partes, en los puntos e.f. y del punto e. saca vna linea hasta la g. que sera e. g. æquidistante con la linea d. b. Assi mismo del punto f. saca otra linea hasta 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 e.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, ꝗ 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 ꝗ 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.



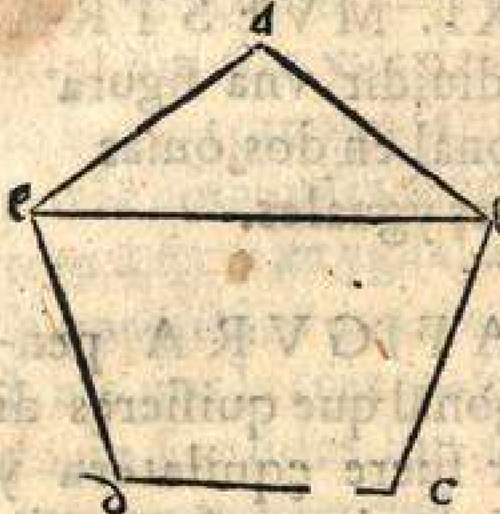
CAPIT. LXI. MVESTRA regla para diuidir vna figura penthagonal en dos,ò mas partes yguales.

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 e.d.en dos partes yguales en el 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 e.b.y b.d.

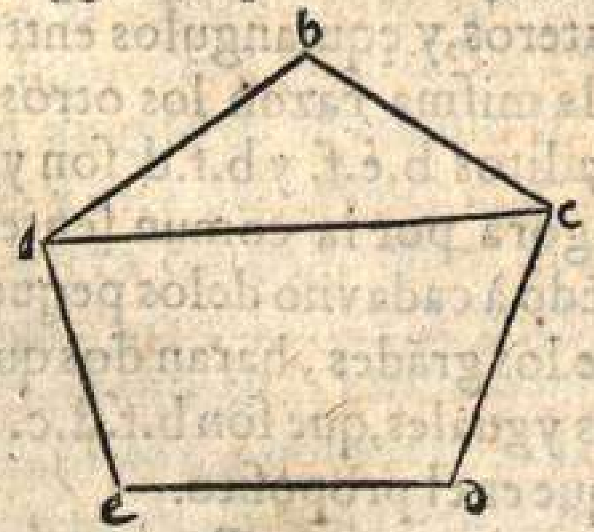


Agora porque los dos triãgulos a.b.e. y b.c.d. ſon yguales porque tienẽ vnas miſmas baſis, ò porque ſon æquilateros,y ęquiangulos entre ſi, y por la miſma razon los otros dos triangulitos b.e.f. y b.f.d. ſon yguales. Agora por la comun ſentencia añadiẽdo à cada vno de los pequeños vno de los grãdes,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

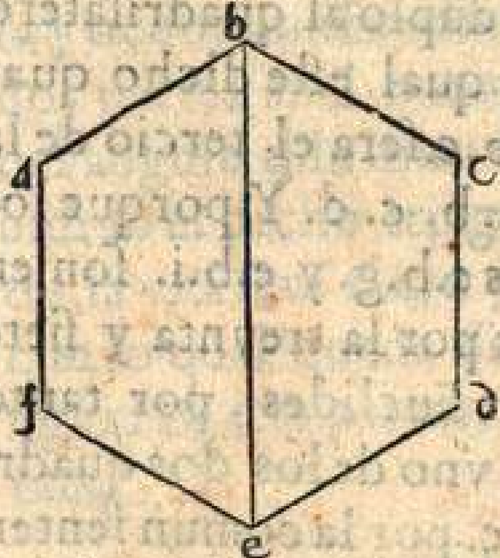


SI el penthagono que vuieres de diuidir en dos partes, no fuere æquilatero ni æquiangulo, podras diuidirlo devn qualquier angulo en dos partes yguales, como ſi el penthagono fueſſe a.b.c.d.e. Si d̃ſde el angulo b. le quiſieres diuidir en dos partes, ſaca vna linea del angulo a. al angulo c. que ſera a.c. la qual linea hara vn triangulo a.b.c. y vn quadrilatero a.c.d.e. Parte al vno 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.

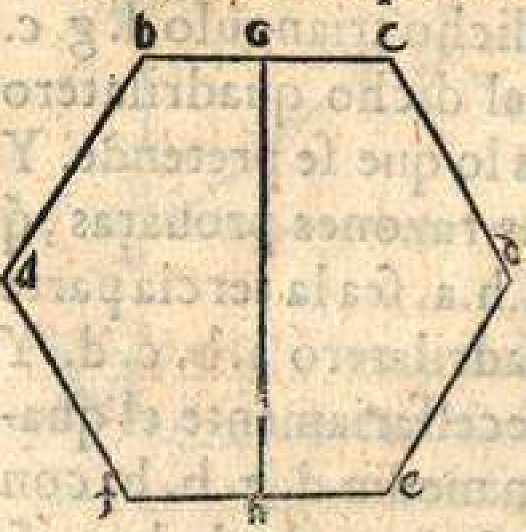


CAPI. LXII. MVESTRA regla para diuidir las figuras exhagonales, como quiera que ſean æquilateras, ò no, en dos, o mas partes.

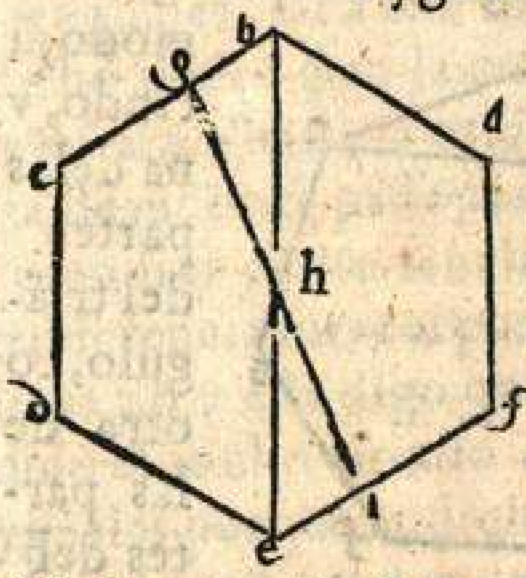
SI EL exhagono fuere æq̃latero como el q̃ parece en la figura a.b.c.d.e.f. Para diuidirle en dos yguales partes, ſaca vna linea recta d̃ vn qual quiera angulo haſta ſu opueſto, como mueſtra e.b. y eſta linea dexara diuidido el dicho exhagono en dos partes, porque los quadrilateros a.b.e.f. y b.e.d.c.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

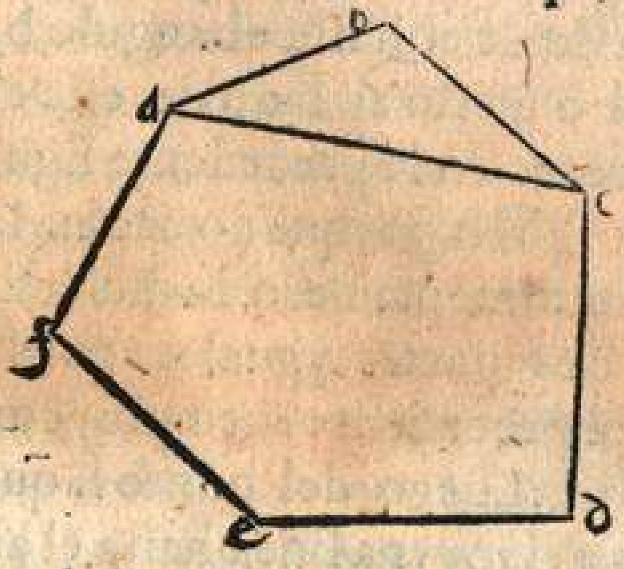


MAs ſi el dicho pũto g. no cae en la mitad del dicho lado b.c. diui de la de la figura en dos yguales partes cõ vna linea que salga desde el punto b. hasta el pũto e(como en la figura siguiente paresce.)Luego diuide esta linea b.c.en dos yguales partes enel



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.

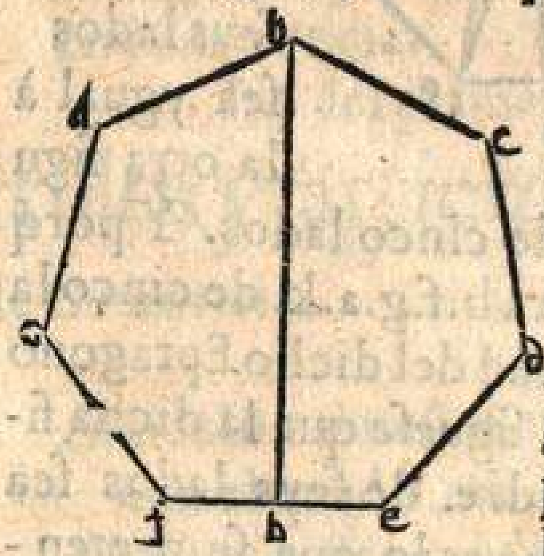
PRueuase assi.El lado b.c.es ęquidistante al lado f.e. por lo qual el angulo e.i.h.del triãgulo h.i.e.es ygual al angulo b.g.h.del triangulo b.g.h. por ser coalternos. Y assi mismo el angulo h.e.i,es ygual al angulo h. b. g. Y assi mismo los dos angulos que estan enel punto h.por la quinze del primero đ 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 đsiguales,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 pẽthagóo 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.

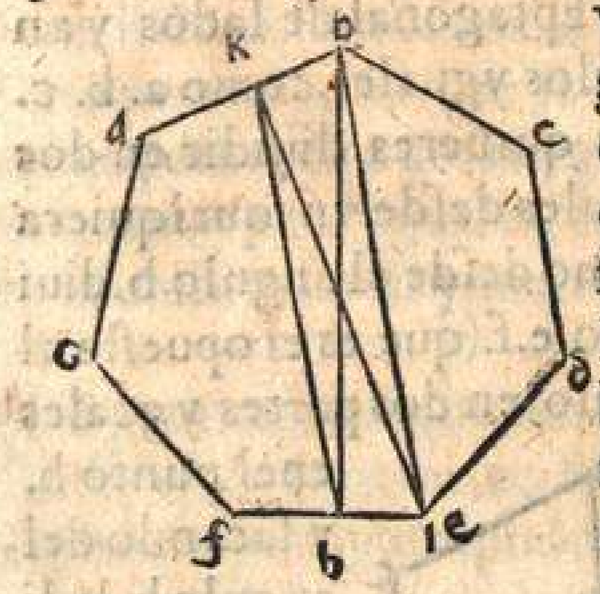
SI FVESSE VNA figura Eptagonal de lados y angulos yguales,como a. b. c. d.e.f.g. y la quisieres diuidir en dos partes yguales desde vn qualquiera angulo,como desde el angulo b.diuidiras el lado e.f.(que es el opuesto al dicho angulo)en dos partes yguales



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. Di fi.i. đl 6.de Euclides.

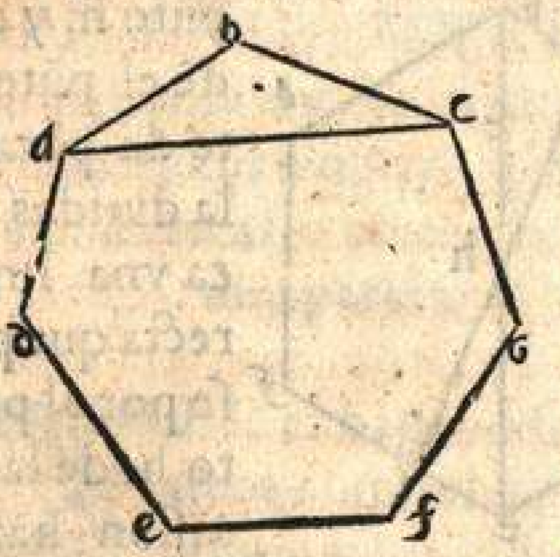
MAs si quisieres hazer esta diuision desde algun punto señalado en algun lado , como si enel lado f,e.de la siguiente figura pidiessen q̃ se partiesse con vna linea desde el punto i. Si este punto i.assignado a caso cayesse en la mitad del dicho lado

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, por que los dos triangulos b. i. 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.

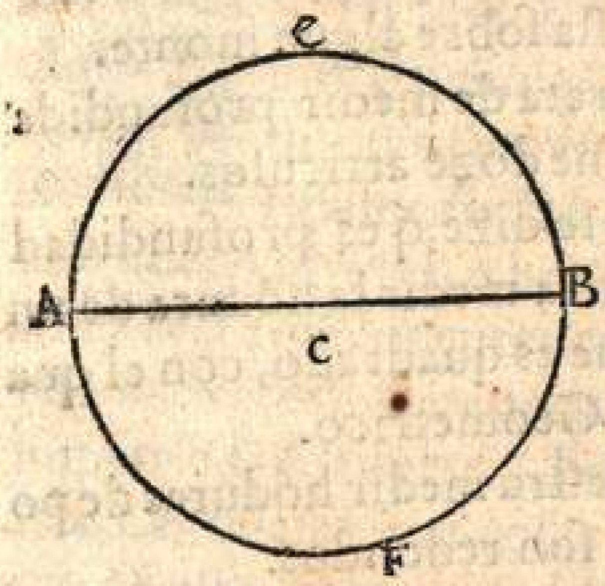
SI la figura Eptagonal fuere de lados deſiguales, o de lados yguales y angulos deſiguales, como quiera que vẽga ſacaras vna linea de vn angulo à otro, y cõ ella la diuidiras en vn triangulo y en vn penthagono, y deſpues de aſsi conuertida, parte el triangulo en las partes que quiſieres por la regla del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



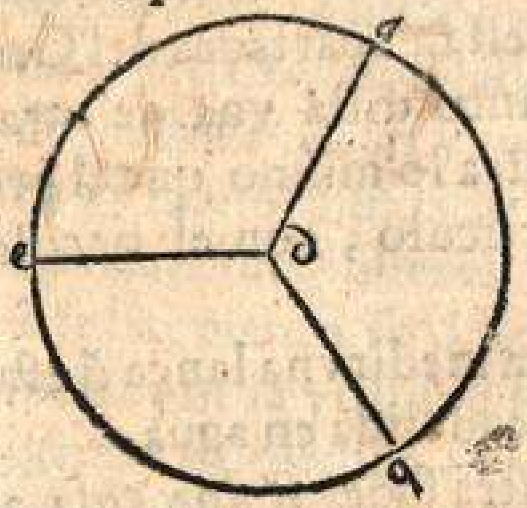
modo jũtando, vna delas partes del triãgulo, cõ otra de las partes del exagono, la ſuma de ambas ſera vna parte de las del Eptagono. Exemplo ſea el Eptagono a. b. c. d. e. f. g. Saca vna linea deſde el angulo a. haſta el angulo c. y deſte modo quedara diuidido enel triãgulo a. b. c. y enel exhagono c. 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 el circulo a.e.b.f. y su centro sea el púto 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 doquiera 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 ꝑ posi. 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.

CApitulo primero. En que se dize que es Altimetria.

*Cap. 2. en que se muestran hazer instrumentos para este medir, y conoscer si vna esquadra esta bien hecha.

*Cap. 3. de las partes de la medida de que vsan los Geometras, y Cosmographos.

*Cap. 4. muestra ver si vn espacio es perfectamente llano.

*Capit. 5. muestra medir distãcias de muchos modos, tiene 14 articulos.

Articulo. 1. muestra medir distancias con el quadrante Geometrico.

Arti. 2. muestra medir distancias cõ la regla status.

Arti. 3. muestra medir distancias por vna regla de Gemmafrigio, y saber dos lineas rectas no paralleles alargandolas por la parte mas angosta, à que distancia concurriran, ò se juntaran.

Arti. 4. muestra medir distãcias por materia de triangulos.

Arti. 5. muestra medir distancias cõ vna es-

vna eſquadra.
Arti.6. mueſtra medir diſtancias cō dos varas.
Arti.7. mueſtra medir diſtancias cō Aſtrolabio.
Arti. 8. mueſtra medir diſtācias deſde algun alto.
Arti.9. mueſtra medir diſtācias deſde algun alto, con el quadrante Geometrico.
Arti.10. mueſtra medir alguna vara, ò coſa que ſale de alguna torre,ò pared.
Arti.11. mueſtra ſaber de dos,ò mas coſas que eſtan apartadas del Geometra,quanto diſta vna de otra.
Arti.12. mueſtra lo miſmo que el precedente articulo, con el baculo menſorio.
Ar.13. mueſtra medir vna lança q̃ eſtuieſſe parte metida en agua.
Arti.14. mueſtra ſaber ſi vna coſa apartada ſe mueue, ò no, y ſi ſe mueue ſaber ſi va, ò viene à noſotros.
*Cap.6. mueſtra medir alturas. Tiene 16. articulos.
Arti.1. mueſtra medir alturas, que ſe puede llegar à ellas con el primero inſtrumento del cap.2.
Arti.2. mueſtra medir alturas con el quadrante Geometrico.
Arti.3. mueſtra medir alturas con la regla ſtatus.
Arti. 4. mueſtra medir alturas con vna,ò dos varas.
Art.5. mueſtra medir alturas cō eſpejo,ò agua.
Artic.6. mueſtra medir alturas con Aſtrolabio.
Arti.7. mueſtra medir alturas con el baculo menſorio.
Arti.8. mueſtra medir alturas por las ſombras que hazen.
Arti.9. mueſtra ſaber por el altura d̃ vna coſa que ſombra hara en ella el Sol à vna cierta hora.
Arti.10. mueſtra medir alturas q̃ no ſe puede (por algun impedimēto) llegar à ellas, cō el primero inſtrumento del ſegundo capitulo.
Arti.11. mueſtra lo miſmo que el precedēte, cō el q̃drante Geometrico.
Arti.12. mueſtra lo miſmo que el articulo 10. con Aſtrolabio.
Arti.13. mueſtra medir vna altura mayor deſde otra menor.
Ar.14. mueſtra medir vna altura menor deſde otra mayor.
Arti.15. mueſtra medir la altura de vn monte.
Arti.16. mueſtra medir alguna altura q̃ eſta ſobre otra, como vna torre que eſta ſobre algun monte.
*Cap.7. Trata de medir profundidades. Tiene doze articulos.
Art.1. en q̃ ſe dize, q̃ es profundidad
Ar.2. mueſtra medir la hōdura de vn pozo que es quadrado, con el quadrante Geometrico.
Arti.3. mueſtra medir hōduras de pozos que ſon redondos.
Arti.4. mueſtra lo miſmo q̃ el 3. arti. con el quadrante Geometrico.
Arti. 5. Mueſtra lo miſmo que el articulo tercero, cō la regla ſtatus.
Ar.6. mueſtra medir profundidades de pozos con vna vara.
Arti.7. mueſtra medir profundidades con Aſtrolabio.
Arti.8. Mueſtra medir profundidades de pozos ſin noticia de los diametros de ſus brocales.
Ar.9. mueſtra medir el altura de vn monte, eſtando el Geometra en la parte alta del monte.
Art.10. mueſtra medir las baſis, ò plãtas de los montes.
Arti.11. mueſtra la ꝓfundidad de entre dos montes, y lo q̃ diſta la cūbre del vno, dela del otro.
Arti. 12. mueſtra medir la circunferencia, ò redondez de alguna ventana, ò vidriera, ò coſa redonda.

FIN.

LIBRO SEGVNDO, desta obra.

Trata del primero genero de Medida, que dizen Altimetria.

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

Cap. primero.

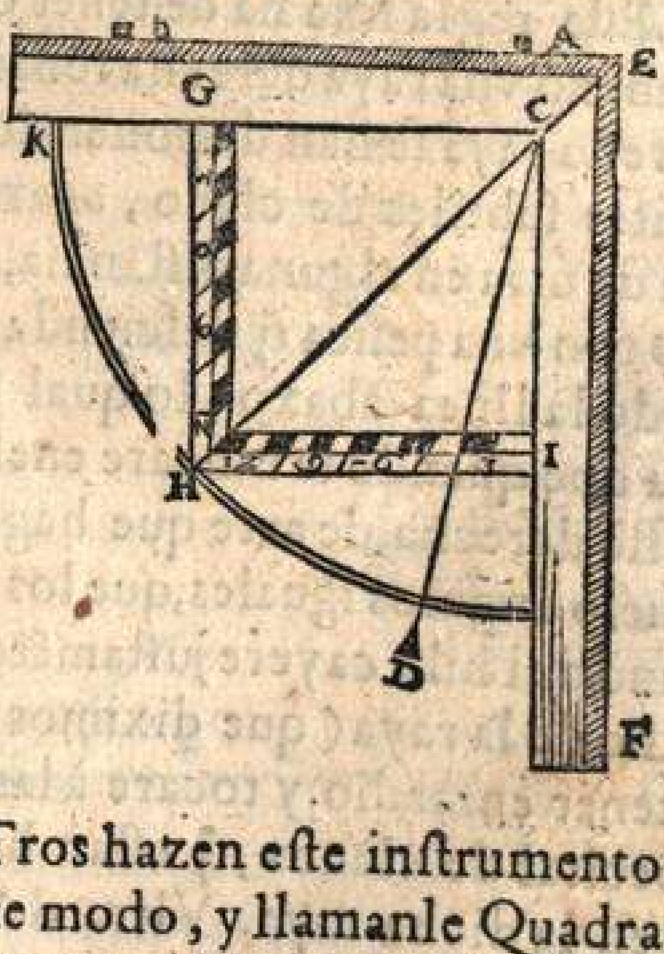
ALTIMETRIA (como al principio del libro diximos) es vn arte q̃ muestra medir las anchuras y larguras, ò alturas, ò honduras segũ linea recta de los cuerpos, Por lo q̃l por estas tres differencias se dize Lõgimetria, ò Altimetria. Profundimetria, Las quales tres cosas se mostraran en este libro de muchos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

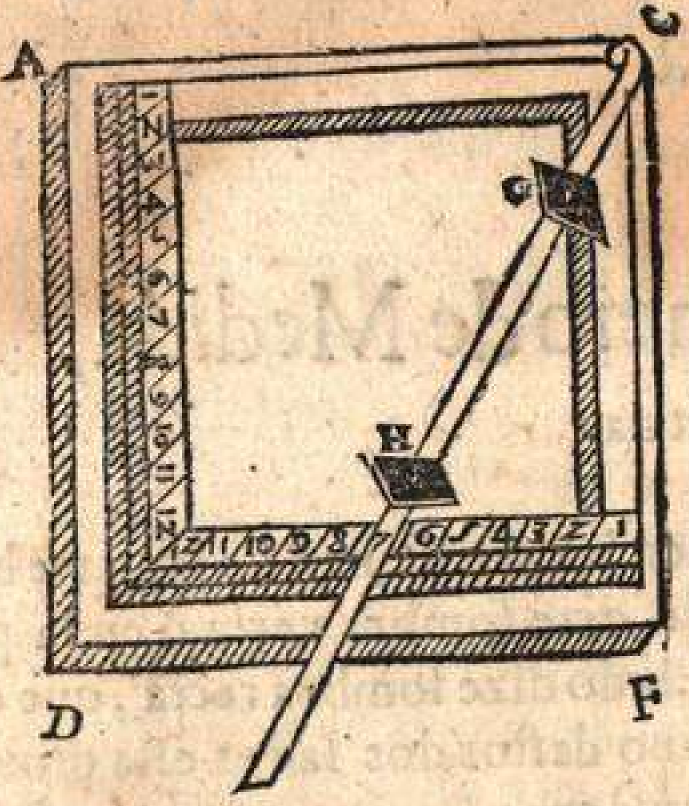
Fabricar instrumẽtos para medir.

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.

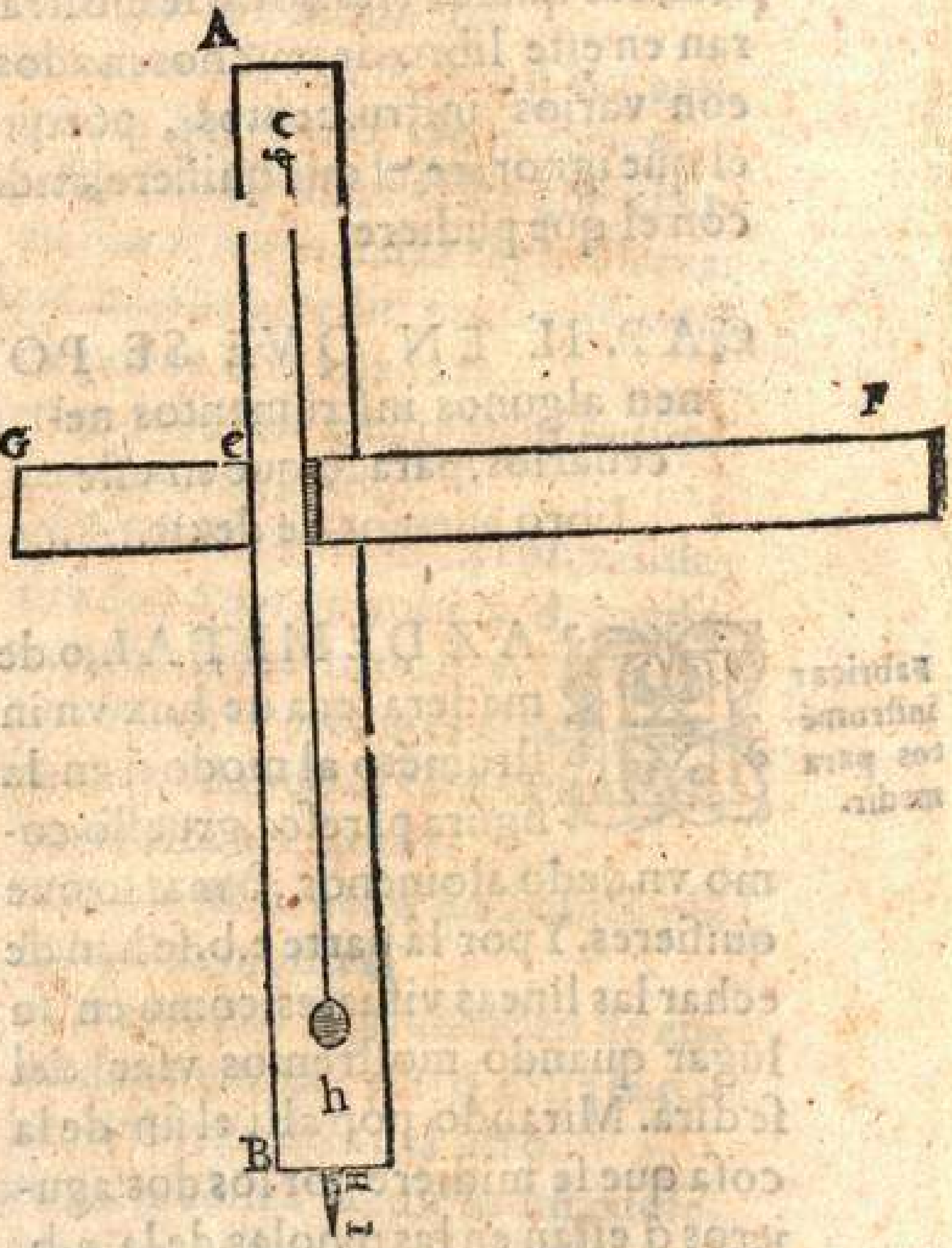


OTros hazen este instrumento de este modo, y llamanle Quadrante Geometrico. El index esta fixo enel punto c. y se puede mouer desde el punto a. passando por el pũto f. hasta la d.

la d. por las diuisiones y numeros q̃ en la figura paresce.



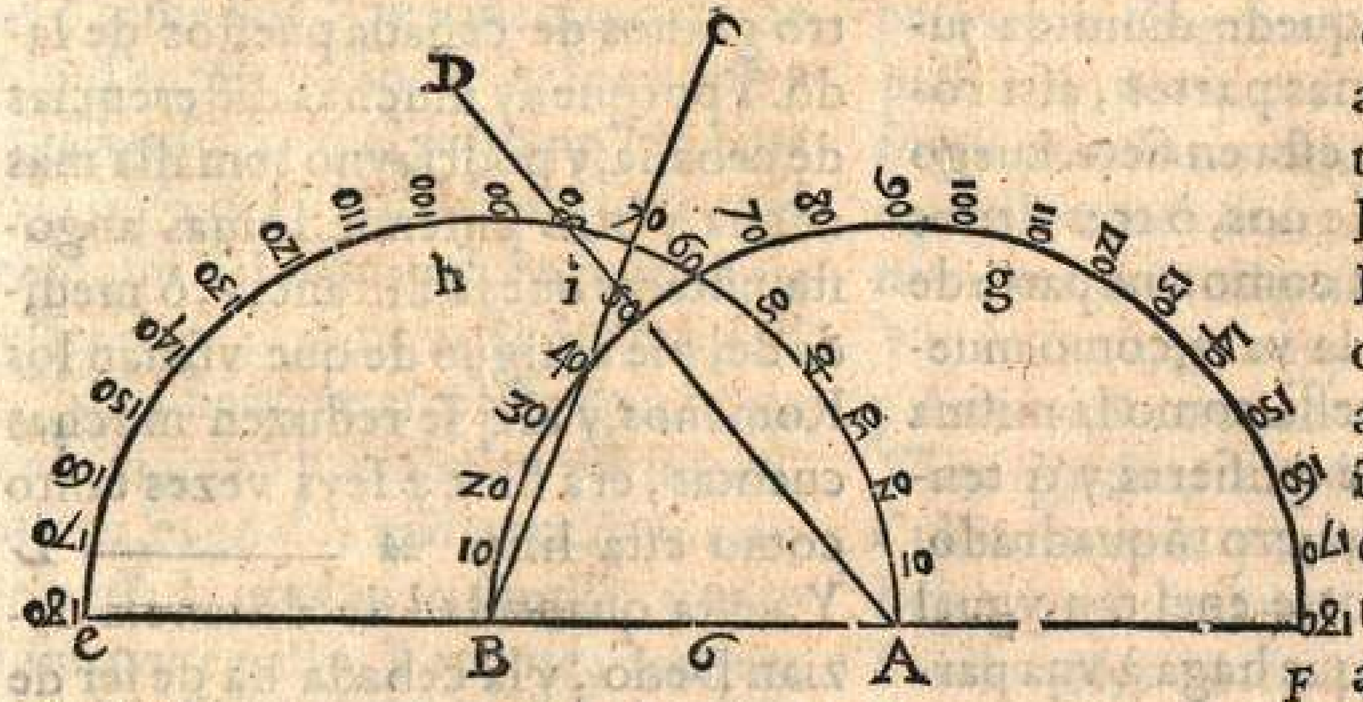
HAzese otro instrumento tomando vna regla tã alta, como de los pies del Geometra hasta los ojos, y q̃ enel vn estremo tenga vna punta para que se pueda hincar enel suelo, la qual punta se supone, que quando se hincare, no ha de quedar ninguna cosa della descubierta porque no haga mas alta la vara de lo que al principio deximos. Y porque 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 de la 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, y por do se hizo en



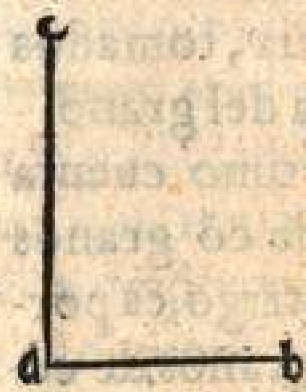
ella el agujero es el punto e. y desde este pũto e. hasta a. se diuidio en doze partes. La regla mouible es f. g.

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

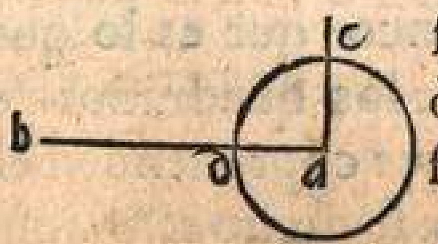
HAzeſe otro inſtrumẽto tomando vna tabla grueſſa de dos, ò tres de dos, y grande quãto quiſieres (mientras mayor es mejor) y haziendo en ella dos ſemicirculos, y delos dos pũtos, ò centros a. b. ſalgan vnos hilos, como denotan b. c. y a. d. y con eſte inſtrumento mediras diſtancias con facilidad, y mas 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 đl 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 đ 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

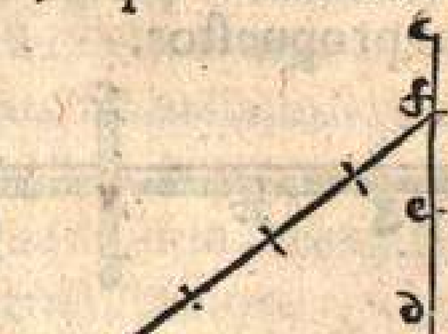


Conocer ſi vna eſquadra es perfecta.



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 đl primero de Eucli. Porque ſi el angulo a. es recto, el quadrado de la linea a. f. y a. k.



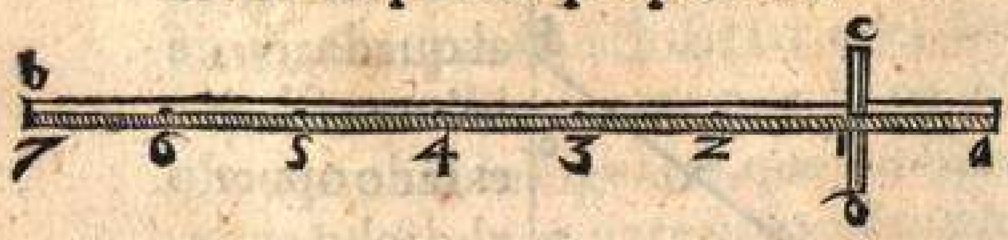
ha de ſer ygual al quadrado de la linea f. k. q̃ue es lado opueſto al dicho angulo recto, pues ſi el lado a. f. tiene tres tamaños, y enel a. k. tiene quatro, la ſumma de los quadrados deſtos numeros 3. y 4. es 25. Luego el otro lado. f. k. es neceſſario que tenga cinco tamaños, para q̃ ſu quadrado

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.

Que es medir vna distancia.

Y porque las medidas famosas con que se vsa medir las distancias, ò alturas, ò hõduras delas 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

Origen d̃ las medidas, d̃ do sale. Dedo, q̃ distancia es.

Pie antiguo, q̃ distãcia es.

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.

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
Lib. 3. c. 1. aun no es tãto como la palma đla ma
no, y aſsi lo mueſtra Vitruuio.

Dicha, es 2 palmos. Dicha, es dos palmos, ò lo que ocu
pan treynta y dos granos de ce-
Eſpitema bada.

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

Pie, es 4 palmos. Pie, es quatro palmos como dicho a-
uemos. Aſsi lo dize Vitruuio enel
Paſo, q̃ es lugar ſuſo alegado.

Paſſo es dos pies, vno macizo que
ocupa el pie y otro vazio, y dize-
ſe paſſo ſimple. Algunos tienẽ que el
paſſo tenia dos pies y medio, conſide
rãdo q̃ en dos paſſos auia cinco pies y
engañanſe: porq̃ el paſſo no ſe acaba
cõ la pũta del pie delãtero, ſino cõ el
principio del calcañal. Porque el pie
delãtero es principio đl paſſo ſiguiẽ
te. 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 di-
zen paſſada comun, o ſimple, y es lo
miſmo que paſſo. Y en otra manera
Paſada geometrica que es. quando dizẽ paſada Geometrica, es
tanto como dos paſſos de los que ar
riba auemos dicho, y aſsi como ſe en
gañaron enel paſſo, aſsi ſe engañarõ
en la paſſada Geometrica, porque de
zian que tenia cinco pies, porq̃ cõ-
ſtaua 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 Colume-
Libr. 5. de Ruſtica. la le de cinco pies a la paſſada, y dos
y medio al paſſo, lo dicho es lo mas
comun.

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 Pli Lib. 2. c. 23
nio. Hercules el Gigante corria ſin
reſollar 125 paſſos, y los q̃ preſumiã
imitalle en eſte curſo, procurauan
correr eſtẽ eſpacio, y por ſer en aq̃l
tiempo tan famoſa eſta diſtancia, los
Griegos median las diſtancias delos
lugares por eſtadios, aſsi como haze-
mos agora por millas, o leguas.

Milla, es ocho eſtadios, que valẽ 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 paſ-
ſos ponian los antiguos vna coluna,
o piedra, por eſſo tomaron los Lati- Lapis. denota mil paſos.
nos lapis por 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 eſta
dios, 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 de-
dos.

Legua, propriamente dizẽ los Italia-
nos à 12 eſtadios, o à milla y media.

Legua Italiana, mil paſſos Geometri
cos.

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

Legua Alemana, quatro millas.

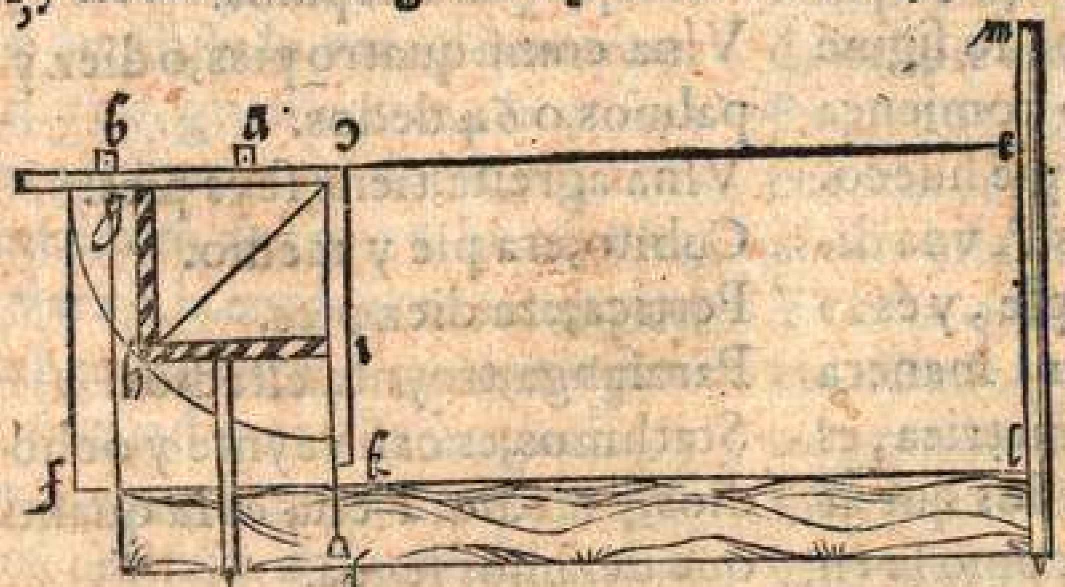
Legua Eſpañola, es cinco mil varas,
que hazen quinze mil pies.

Legua đ Sueuia, cinco millas. Las di
ſtancias declaran los Latinos por mi
llas, o lapis. Y los Griegos por eſta-
dios.

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 diſtãcia 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 redõdez de la tierra ſea difficil hallar parte que ſea llana; en diſtancias cortas, ſera pequeño el error; y en diſtancias grãdes 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 declaraciõ delo q̃l põgo 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 puſierõ 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 ſupõgo 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.

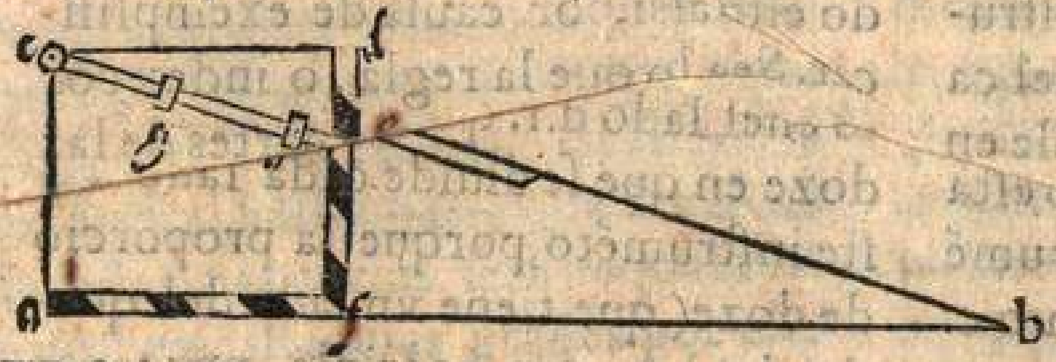
CAPI. V. EN QVE SE PONEN muchos modos de medir Diſtancias.

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 pa[illegible]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 parall[illegible]las 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 yguales, 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 lado 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 [illegible] que la regla, o index corto enel lado d.f. qua[illegible] [illegible]tes de las doze en que ſe diuide cada lado de ſte 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 quatro 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 e.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-

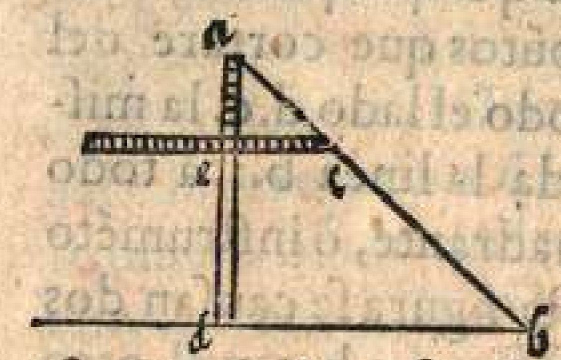
Multiplica(como la regla de tres mã da)el doze por los dos, y montaran veynte y quatro. Parte por quatro y vendran seys, y tantos palmos tendra el lado b.a. Nota el modo desta demonstracion,porque en este genero de medida con qualquiera instrumento que se mida se han de causar estos triangulos equiangulos,y 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 pũto 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 e. 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 co 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.

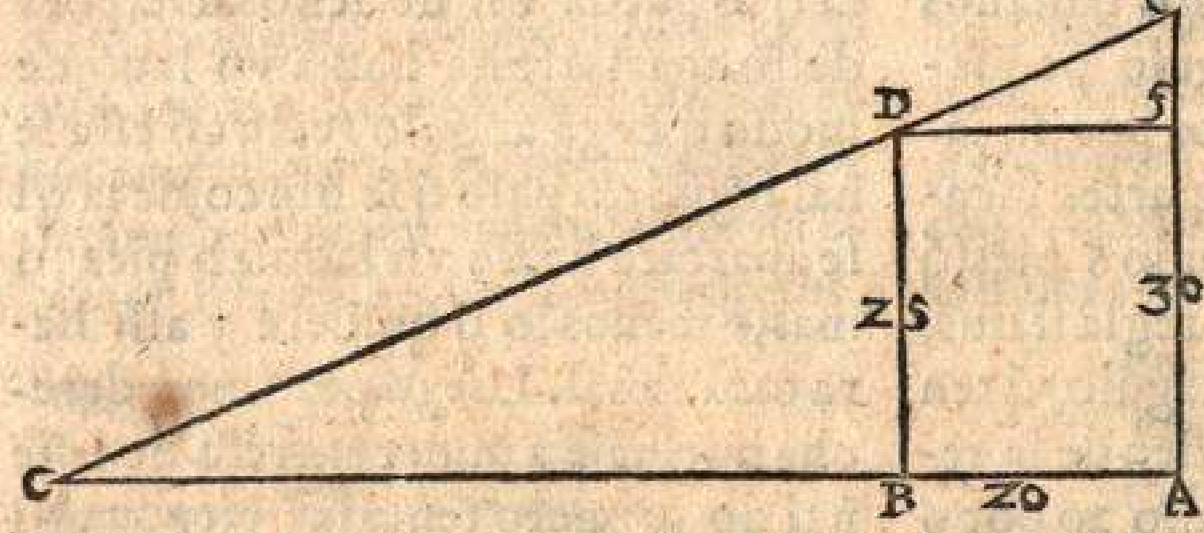
ARTICVLO III. DESTE CAP. V. Muestra lo mismo de otra manera.

1101a

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 dela 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 derechamente 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) delos 30 (q̃ tiene la linea a.e) y quedaran 5, estos seran partidor. Luego multiplica 20

G que ay

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 æquiángulos, 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 seysciẽtos, 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. y porq̃ 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 hazen

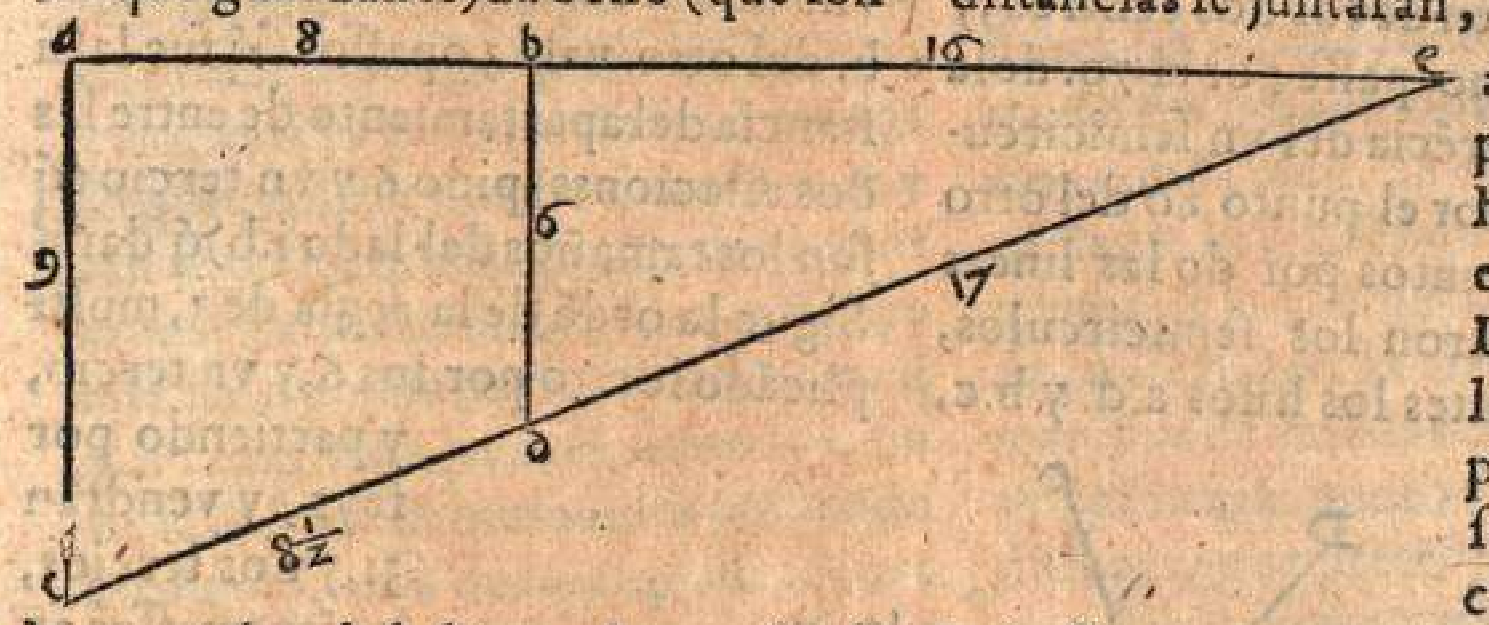
nota esta regla para medir distãcias.

hazen enel punto c. como se prueua por la peticion quinta del primero de Euclides que pusimos enel libro primero deste tratado. De dóde queda claro, que sabiendo à quãtas distãcias se juntaran, estara sabida la distãcia que ay desde el punto a. hasta el punto c. ò 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.

nota

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



alargandolas por la parte q̃ han de hazer el concurso. Lee sobre esto la segũda proposicion del sexto de Euclides, adonde

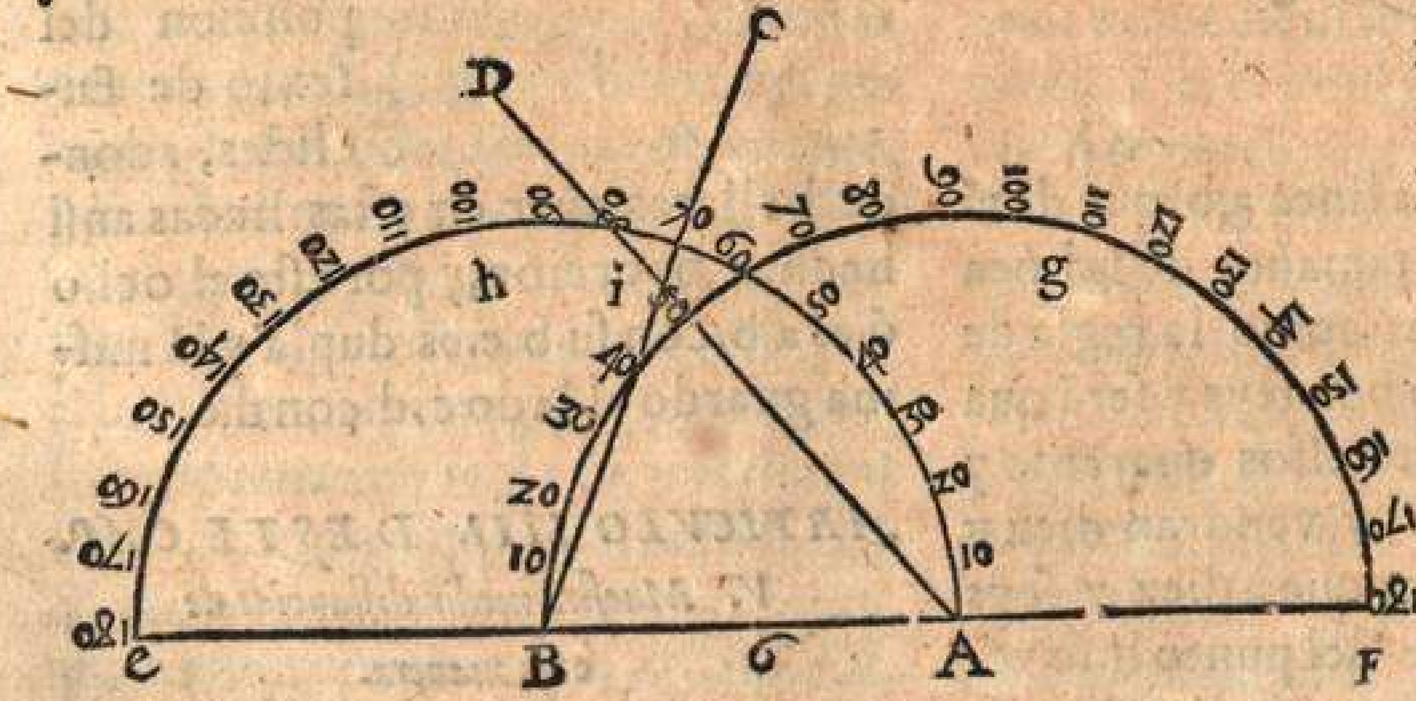
nota

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 de 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) mi-
ra el fin de la cosa que midieres,y ad
uierte esta linea visual porque parte
passa de la circũferencia del mismo
semicirculo cuyo cẽtro fuere la pi-
nola por do mirares,y põgo q̃ enel se
micirculo a.h.e.passa por el pũto 70.
Haz agora dõde te hallas vna señal.
Luego muda el instrumento lateral-
mente 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 pas-
sos por camino derecho hazia vn la
do,adonde bolueremos à hazer otra
estaciõ y a echar con el centro del o-
tro semicirculo otra linea visual ha
sta el fin de lo que se mide, y miran-
do por donde corta la linea visual la
circunferencia de su semicirculo q̃
supongo que lo corta enel punto
80 de la circunferencia del semicir
culo 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 circunferẽcia del vn semicircu-
lo,y el otro por el punto 80 del otro
que son los puntos por do las lineas
visuales cortaron los semicirculos,
y estãdo tirantes los hilos a.d. y b.c.
do se cruzaren q̃ sera enel pũto i.cau
saran vn triangulo b.a.i. equiangulo
al otro,que en la otra parte de la di-
stancia que se mide se causaria cõ el
sentido,aunque procediesse de lados

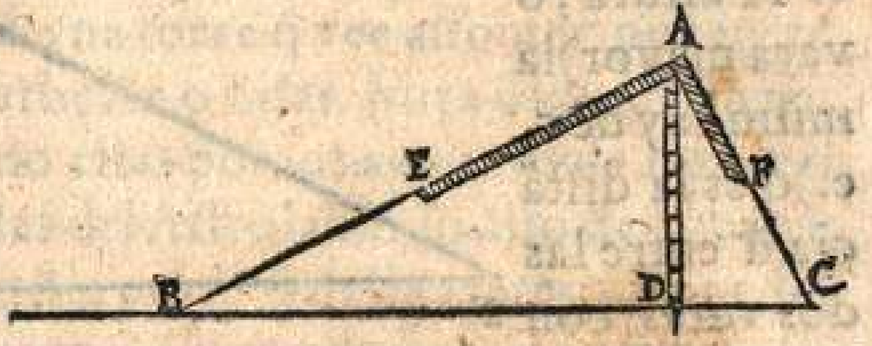


en grã manera grandes que son triã-
gulos causados con dos lineas visua
les entre dos lineas parallelas.La vna
es e.f.y la otra,vna otra linea que pas
se por la señal,o fin de lo que se mi-
de. Por la qual causa seran de lados
proporcionales por las razones da-
das enel primer modo de medir di-
stancias deste capitulo. Y assi como
se ha el lado a.b.deste triãgulo b.a.i.
con el espacio de entre las dos esta-
ciones , assi se ha el lado b.i. con la
misma distãcia,y como se ha el lado
a.i. cõ el lado a.b.assi se ha el mismo
i.a. con la misma largura.Esto entẽdi
do, si quisieres ver lo q̃ ay desde do
echaste la primera linea visual hasta
la señal,o fin de la distancia que mi-
des.Mira la linea i.b.lado del trian-
gulo i.b.a.quãtas partes tiene seme-
jantes a las del lado b.a. que supõgo
tener seys y vn tercio.Pues di por re
gla de tres. Si seys q̃ son las quãtida-
des q̃ ay entre el punto,o cẽtro a.del
vn semicirculo,hasta el pũto,o cẽtro
b. del otro valẽ 30 passos (q̃ fue la di
stancia del apartamiento de entre las
dos estacionss) pido 6 y vn tercio (q̃
son los tamaños del lado i.b)q̃ darã?
Sigue la ordẽ de la regla de 3, multi
plicãdo los 30 por los 6,y vn tercio,
y partiendo por
seys , y vendran
31,y dos tercios,
y tãtos passos ay
desde la primera
estacion hasta la
señal que se fin-
ge estar do las di
chas lineas vi-
suales , o hilos
se cruzan en el
punto i.y si qui-
sieres saber quãto ay desde la segũda
estacion hasta la dicha señal, mira
la linea a. i. lado deste dicho trian-
gulo a. b.i. quantos tamaños tie-
ne 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 correſpōdē 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 q̃r to y montarā 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 de la ſeñal de la diſtācia q̃ ſe mide, à razon q̃ entre la vna eſtaciō 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 diſtācias cō vna eſquadra.

Porque la eſquadra es inſtrumēto comun, no quiero dexar de moſtrar medir vna diſtancia con ella, ſea la diſtācia 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 alcāçare, como mueſtra el pūto a.f.c. y deſte modo auras cauſado los triangulos a.b.d. y a.c.d. æquiangulos. y por conſiguiente ſon de lados proporcionales, 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 diſtācia, ò linea d.b. ſera doze pies. Euclides l. 6

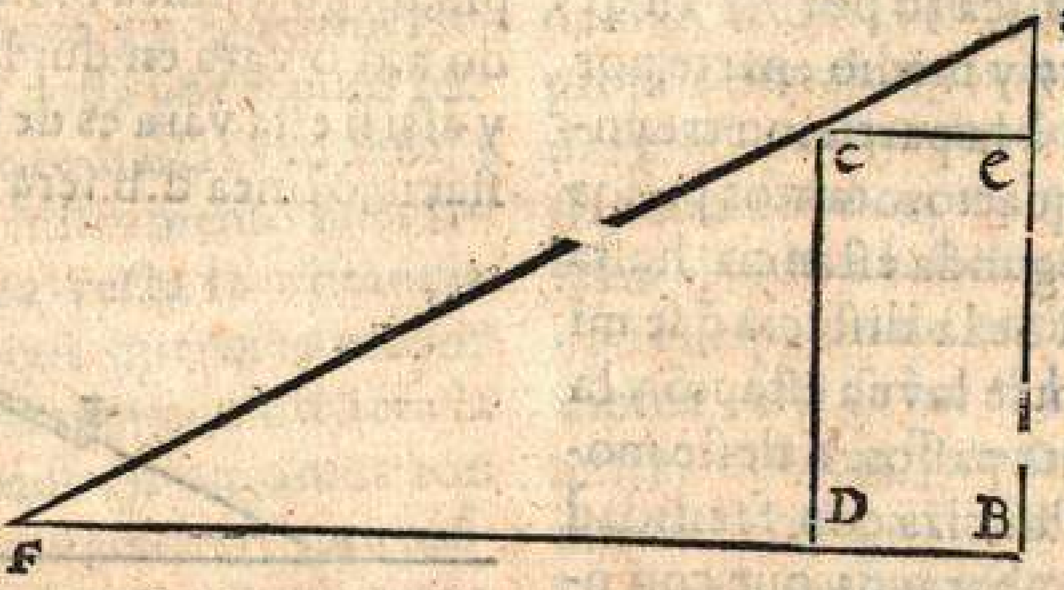


ARTICVLO. VI DESTE CAPI. V. Mueſtra medir diſtancias con dos varas.

Sea la diſtancia la linea b. f. toma vna vara tan alta como deſde los pies à los ojos, y otra menor la quātidad 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 echādo vna linea viſual veas el punto f. q̃ es el fin de la diſtancia que pretēdes medir. Y quādo aſsi eſtuuieren, mira la diſtācia 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 ſuppongo ſer ſeys pies. Di por regla de tres. Si doze (q̃ es la diuiſion de la vara mayor) dan 10 (q̃ es la diſtā

 cia

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 d'ſto es, porq̃ eñſta 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 d' 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 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 de la 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 acõteſcera, 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.

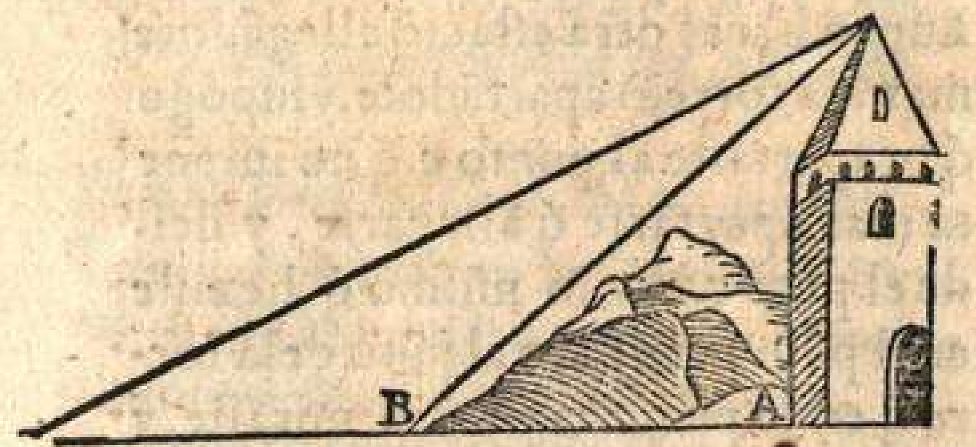
Puedes hazer esto de otro modo sin regla de tres partiendo doze por los quatro(que son los pũtos cortados) y tomãdo tantas vezes la vara como vnidades vinieren en la particion, y tanto sera la distancia. Y ten auiso quando por las pinolas mirares el extremo,ò fin de la distãcia que midieres,de tener 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 d̃la parte q̃ della vieres,y mira despues q̃ pũtos y de q̃ escala corta la alidada, y supongo que corto diez pũtos y dos septimos de escala versa.

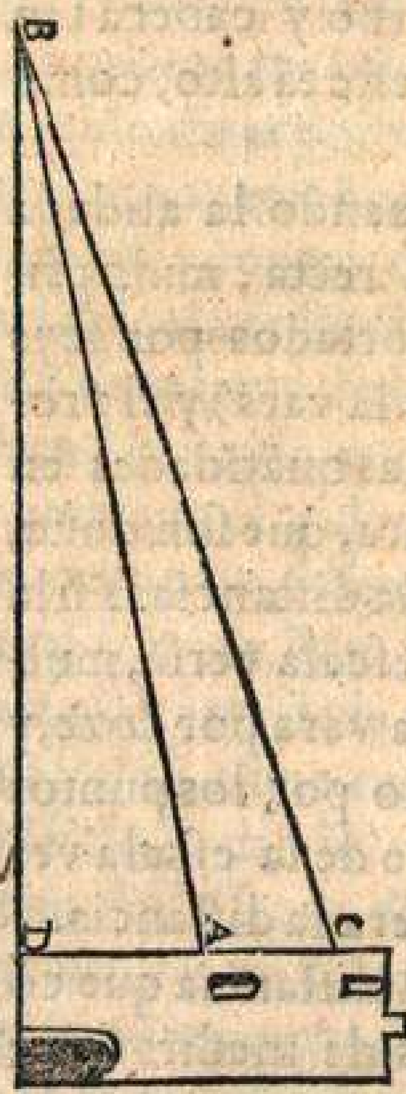
Desto se infiere ser mayor la distancia q̃ la altura de la torre,parte 144 (q̃ es el quadrado de 12.diuisiõ de vn lado de la escala altimetra) por 10 y dos septimos,y vendrã 14,los quales seruiran à lo q̃ vuiere desde el punto b. hasta el punto a. guardalos, porq̃ despues se dira lo q̃ estos pũtos valẽ. 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 enel pũto b.mirãdo al pũto dela 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, qero 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.

c 

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 q̃n to 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-

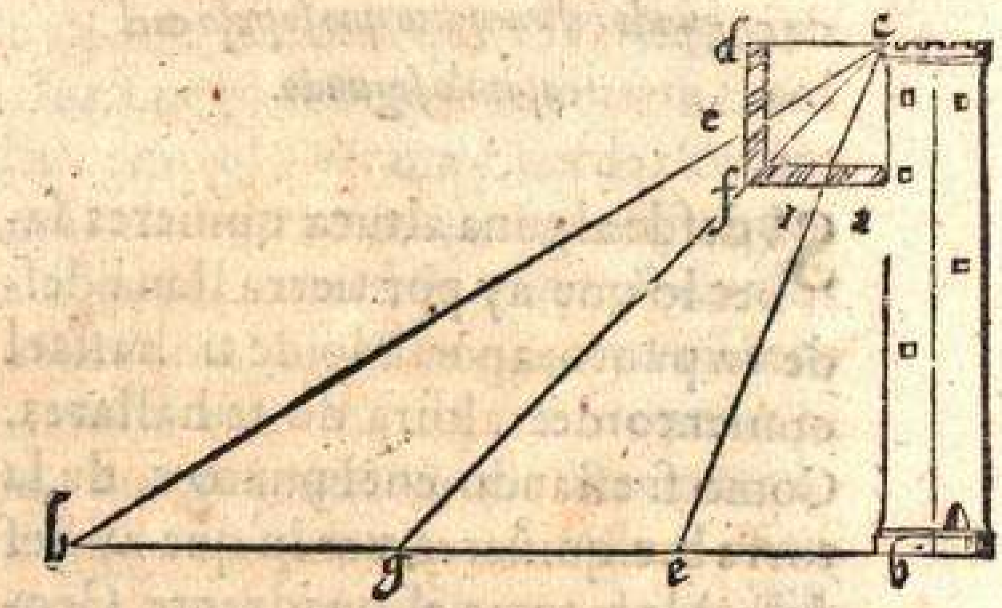
cortare pũtos de versa ni recta en alguna estaciõ, en tal caso entenderas ser ygual la distancia cõ el altura do te hallares.

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 desde 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, quãto 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 propoficion 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 ha-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 pũto c.vn hilo con vna pesga hasta el punto b(sino 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 proporciõ 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 equiangulos 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 distãcia e.b.de donde sabiendo el altura do te hallares,y tomando della la q̃rta parte, 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) dã tres (que son los puntos cortados del lado a.f. pido 48 varas (que es el altura)q̃ daran? Multiplica tres por 48 (como manda la regla de tres) y mõtaran 144,parte estos 144 por doze, y vẽdra à la particiõ 12,estas son varas,y la distancia que ay desde el pũto b.al punto e.como auemos dicho.



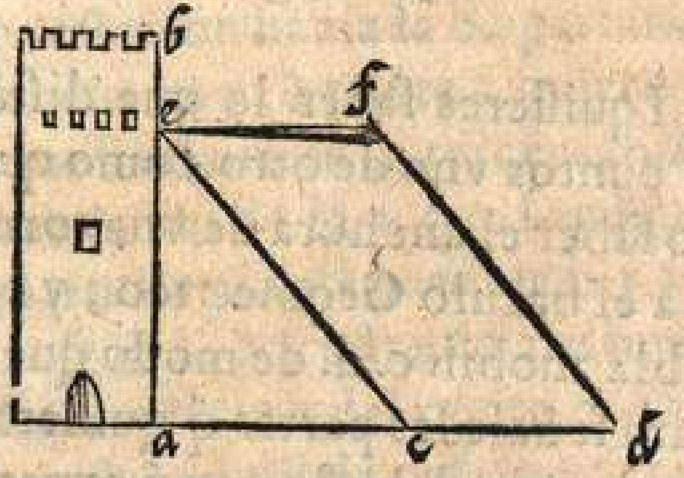
Desto se sigue,que desde vna cosa alta podras saber lo que ay desde vna señal à otra por linea recta, como quiẽ dixesse eñl llano h.b.q̃nto aura desde la h.a la g. Mira(por la regla dada(lo q̃ ay desde b.àla.h. Luego desde b.à la g.Luego restando lo que ay desde b.à la g.de lo que vuiere desde la b.à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

Nota. Si la lineavisual c.h.no parara enel punto h.sino q̃ diesse mas adelãte,en tal caso para poder medir la dicha distãcia 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.*

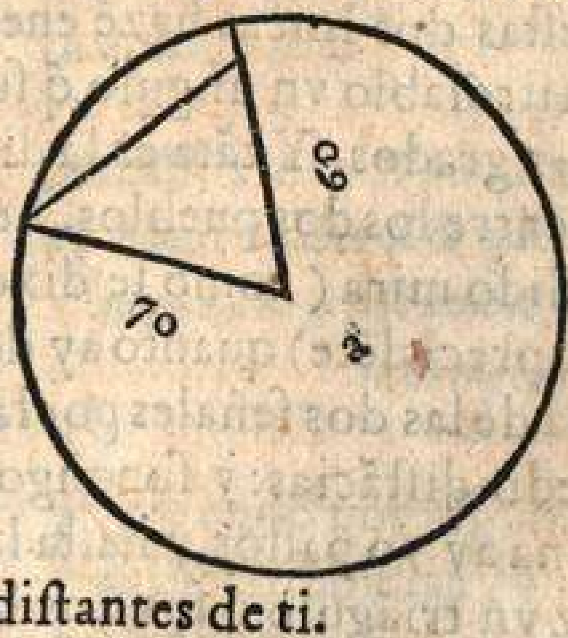
SI en algũa parte alta estuuiere hincada alguna vara, ò clauo en angulos rectos con la superficie de la pared, y quisieres saber la largura que se vee de fuera de la tal vara: como si en la torre a.b.estuuiere la vara e. f.

Para 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 menealla, 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 pũto, o mira de arcabuz, para cõ 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 semejãte 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 d̃ 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 poniẽdole firme enel dorso hazia el cielo sobre vna cosa alta (como se hizo a la tabla,) luego 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 graduaciõ del Astrolabio, y supongo auer 45 grados, desto entẽderas q̃ estas dos lineas hazẽ enel cẽtro del Astrolabio vn angulo q̃ su arco es de 45 grados. Y tãta es la distãcia q̃ ay entre los dos pueblos. Lo qual entendido mira (como se dixo enel exẽplo precedẽte) quanto ay de ti à cada vna de las dos señales por la regla de medir distãcias: 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 en la septima d̃l otro, y mira este lado tercero, o linea quantos tamaños tiene semejantes a los de los otros lados, y por lo que tuuiere entẽderas la distãcia q̃ ay entre los dichos dos puntos, ò señales, cuya distãcia 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 queriẽdo 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 paresciere, y por causa de exemplificar supõgo q̃ la pongo en la tercera diuision començando desde la a. hazia la b. Luego desde vn llano poniẽdo 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 pũto 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. q̃ero dezir, q̃ como en la primera eſtacion eſtaua en la tercera diuiſion, cõmençando 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 començando 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 ẽl 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

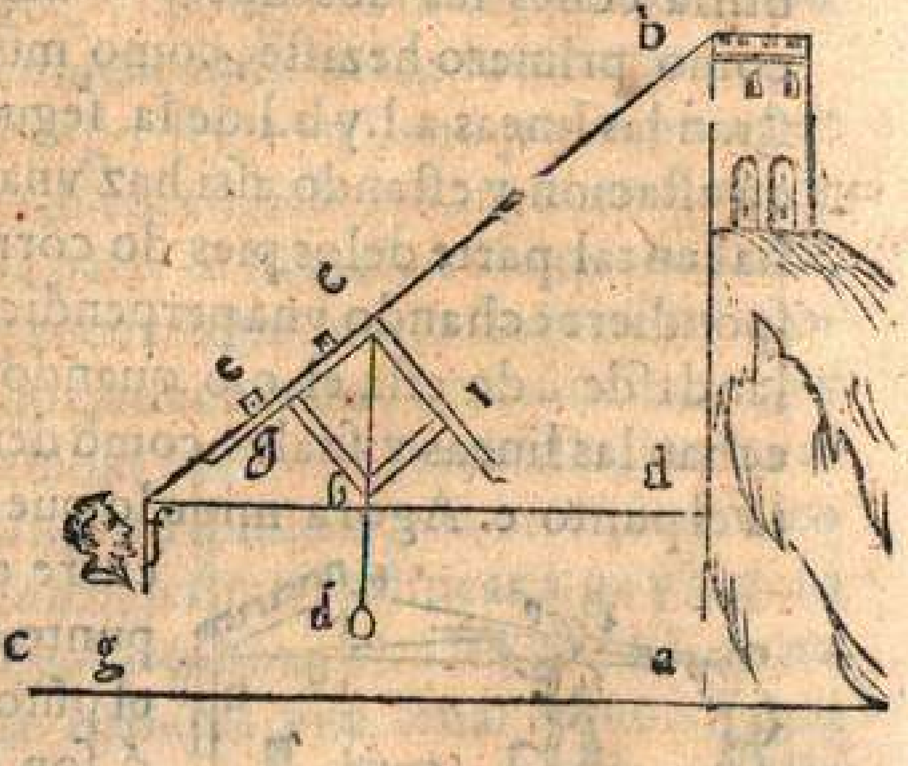
vee vn hombre,y dudares ſi viene ha zia ti, o va adelante, toma vna vara, o otra qualquiera coſa, y eſtando tu parado,apunta a la parte mas alta de la coſa que vieres,y ſi eſtando aſsi la tal coſa ſe eſtuuiere en vn ſer,es ſeñal que no ſe mueue, y ſi ſe encubriere del punto que al principio apũtaſte, 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,to maras vn Aſtrolabio, o el inſtrumen to primero del cap. ſegundo, o otro qualquiera,o vna vara, y ponla en al guna coſa firme,y mueue(ſi es Aſtro labio)la alidada haſta tãto q̃ por los agujeros de las pinolas veas el prin cipio del tal exercito, y dexale eſtar anſi colgado,y ſiempre que boluien do a mirar por los miſmos agujeros ſi el principio del exercito ſe vee es ſeñal q̃ no ſe ha mouido d̃ como eſta ua al tiẽpo q̃ 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 fuerẽ neceſſario que ſe abaxe hazia el ſuelo para ver el principio del dicho exercito, es ſe ñal 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 põ le en lo llano en vna coſa firme, como en la vara que eſta enel punto g. y ſaca vna linea derecha ſegun la or den de la primera regla del cap.4.de lo mas alto de la vara do põgo mi inſtrumento que ſea parallela cõ el ſue lo,o con lo llano, la q̃l linea ſea f. d. Luego por los dos agujeros de las pi nolas 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 perpẽdicu lo,ò hilo c.d. del inſtrumẽto no cor te 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 di ſtancia añadele el altura de la vara



ſobre que ſe puſo el inſtrumẽto,quie ro dezir lo que vuiere deſde el lugar do pones los ojos enel inſtrũmento

para

para echar la linea visual hasta el sue lo, y todo jūto 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. q̄ se causa con el perpendiculo y los lados del mismo instrumēto, y el otro es el triangulo f.b.d. que causare el altura y distācia y linea visual, y porque el angulo h.e.c. del instrumento es ygual al angulo f.d.b. porq̄ el vno y otro son rectos por la peticiō 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 proposiciō 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 porq̄ estos lados h.e. y e.c. son yguales por ser ambos lados del instrumento (que es quadrado) por tanto el lado b.d. (q̄ es altura) sera ygual al lado d.f. (que es la distancia) y porque esta distācia d.f. por la 33 del primero de Euclides es ygual al suelo

Del cap. 4. lib. 1.

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 quā

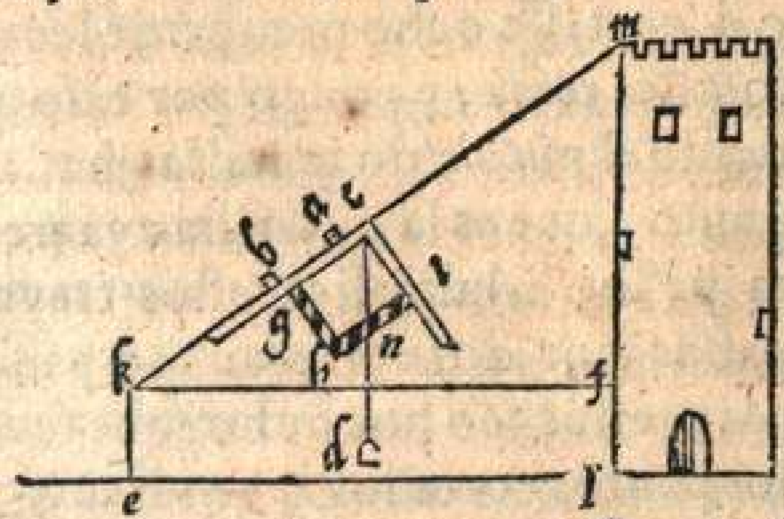
Del cap. 4. lib. 1.

tidad f.g. siguese por la segunda comun sentencia, que la quātidad a. g. junta cō la quātidad g.f. sera ygual a toda el altura a.b. q̄ es el proposito.

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 parersciere, apartando, o llegādo 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 pūtos 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 instrumēto en sombra recta, es argumēto q̄ el altura es mayor que la distācia, y aura tal proporciō de la altura al espacio, como vuiere de doze a los puntos q̄ 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 pūtos 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 q̄ midieres, como si el perpendiculo c.d. cortasse ocho puntos de los de sombra recta, y pongo por caso que desde el pūto 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 fuerō los puntos cortados) y vendran 45, à estos 45 passos junta dos passos que supongo ser larga la vara sobre que assente el instrumēto que es la linea k. e. porque enel punto k. supongo 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 ẽnl 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 missma 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, siguese que si la distãcia, o lado k.f. es 30 passos el altura, o lado f.m. sera, 45 passos porque asi como se ha 12 con 8, asi 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 darã? 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) asi 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 de la vara sobre que se pone el instrumento, todo sera lo que ay desde m. a la 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.

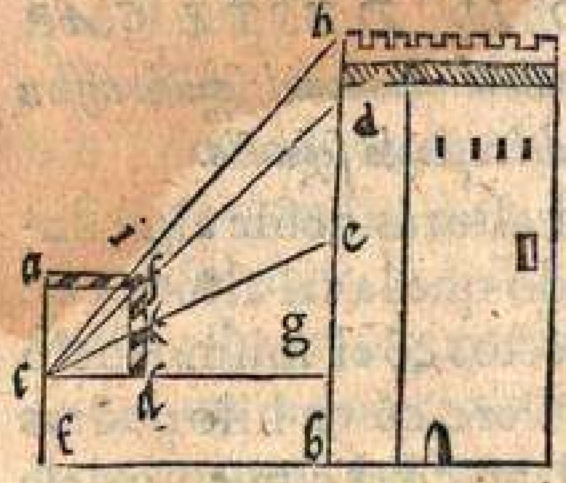
ARTICVLO II. DESTE CAP VI. Muestra medir alturas con el segũdo instrumento del capitulo segundo.

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 do 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 ęquiangulos, 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.i.c.3.3

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 ęquiãgulos 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, yansi 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 quisieres saber lo que ay desde la b. ala e. entenderas ser mayor la distancia q̃ ay desde el que mide hasta el cimiento 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 c.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 proposi. 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 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. à la 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

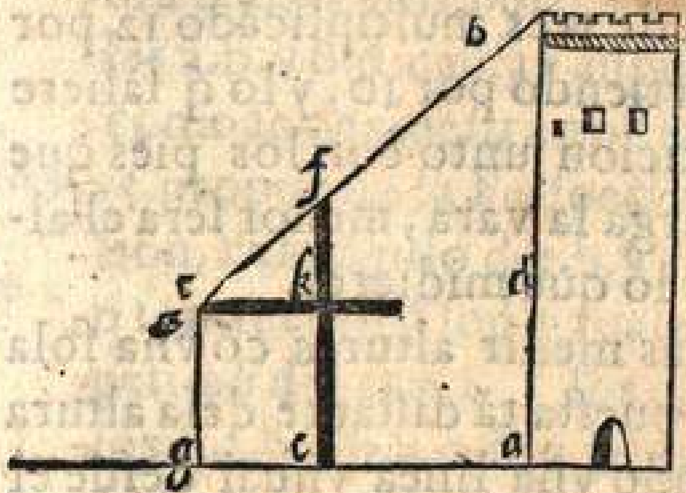
Libro. 4. Arithmetica. cap. 2. arti. 10.



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 dela 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. pidese 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 pro

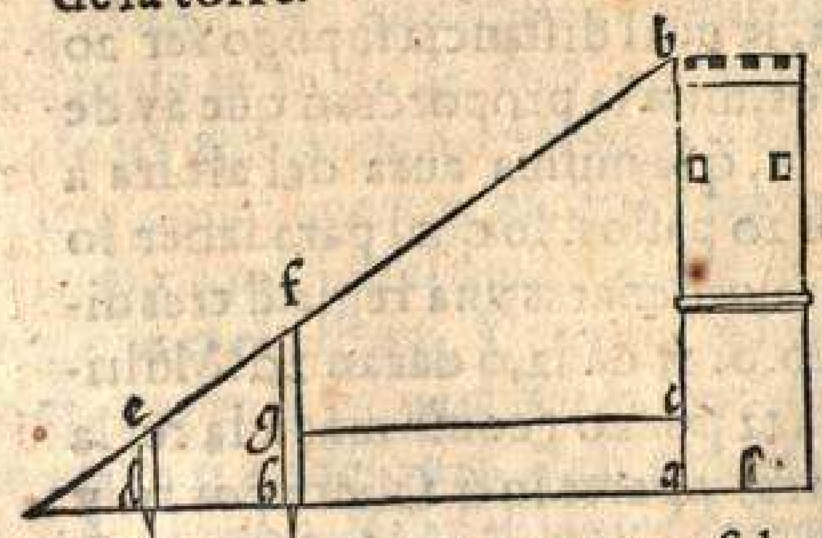


porció ay đ 39 à 36 q̃ ay đ 13 à 12. Y porque nuestro intento es saber lo q̃ ay desde el punto A. al punto B. es menester añadir alos 36 passos (que has hallado que ay desde d. a la b) lo q̃ vuiere desde d. à la A. ò desde e. à la g. q̃ es lo mismo. Y si esta distãcia fuere dos, o mas passos, o menos 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 parésciere 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 pódras 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 supógo q̃ sea tanto como las 15 partes, delo qual entẽderas q̃ la ꝓporcion q̃ vuiere destos 15 cõ 12, la misma aurá del espacio q̃ vuiere desde la vara menor hasta el altura por linea recta, con la misma altura, la qual distancia supógo 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 partició (q̃ son 16) sera 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 assi 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 assi como es mayor el lado e.g.q̃ el lado g.f.assi 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.



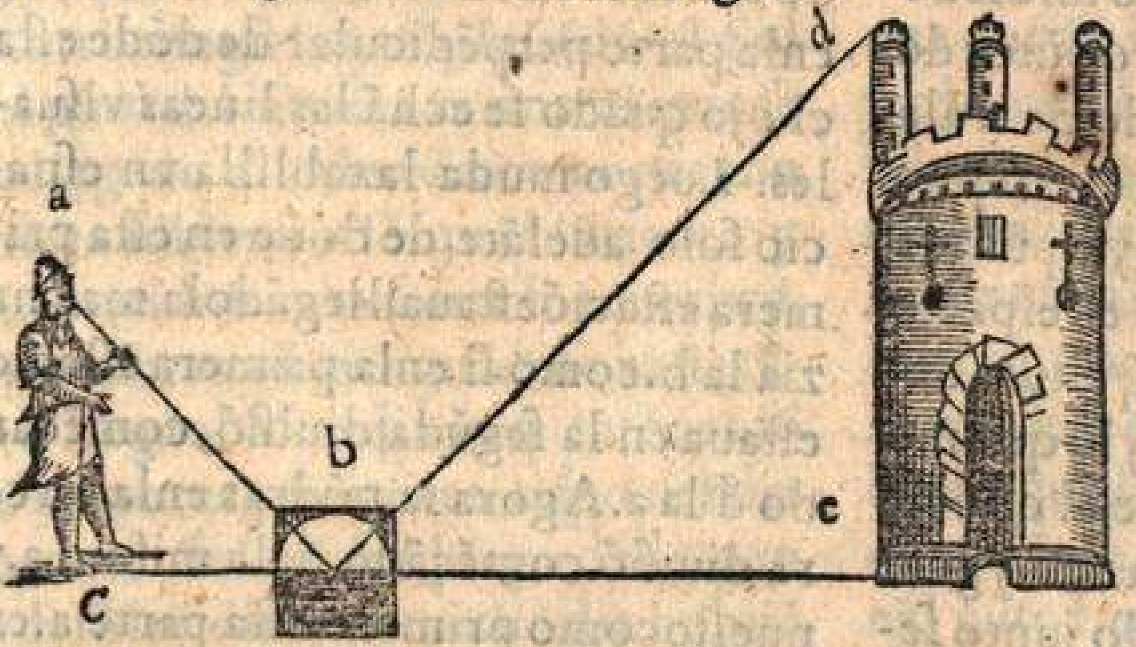
Y para no tener cuenta con saber las quātidades semejātes a las 12 en q̃ se diuide el excesso d̃ la mayor q̃ ay entre vna vara y otra, podras medir la distancia de entre las dos varas por palmos,o pies, o otra medida famosa como si entre vna vara y otra vuiesse 10 pies,y de la vara pequeña à la cosa 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? figue 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 dela 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 assi 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 ꝓporcion 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 quociéte (q̄ es 18) ſeran los pies de altura q̄ tẽdra la coſa que ſe mide. La razõ deſto es porq̄ los dos triãgulos c.a.b.y b.e.d. ſon equiãgulos, porq̄ 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. q̄ ſon rectos y ſon yguales, por la 4 petició 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 q̄ 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.(q̄ es el altura de la torre) q̄ 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 proporció de 6 à 4 (q̄ es ſexquialtera) tẽdra la altura d. e. con el eſpacio e.b.lo q̄l ſi eſte eſpacio e.b.fueſſe 20 pies, el altura ſera 30, porq̄ la proporcion q̄ ay de 6 à 4 ay de 30 à 20. Mas el q̄ no ſupiere proporcion podra reduzirlo à regla de tres diziendo. Si 4 pies (q̄ es el lado, o diſtancia b.c.) dan 6 pies (que es el altura del q̄ 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 q̄ mide, porq̄ 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 q̄ 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.

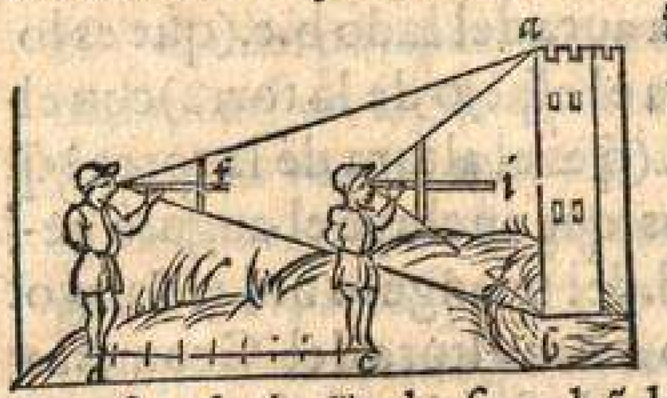
OTRO MODO DE MEDIR con Aſtrolabio alturas.

DEſde vna parte llana teniendo el aſtrolabio libremente colgado del armilla, procura ver por los agujeros de las pinolas (baxando, o ſubiendo

biendo 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 pūtos de vna ni de otra, y quando assi fuere, entēderas 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 pūtos cortados, como si vno midiēdo hallasse cortar el alidada 6 pūtos 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 darā? Multiplica 12 por 20, y lo que mōtare partelo por 6. y añade al quociēte 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 pūtos cortados, y entōces multiplica los puntos q̃ se cortarē por la distancia, y lo que mōtare partelo por 12, y lo q̃ cupiere cō mas el altura del q̃ mide, sera el altura de la cosa. Como si midiendo algo hallasse alguno cortar 3 pūtos de la escala versa, y 40 pies de distācia entre el y la cosa q̃ mi de, dira. Si 12 dan 3, q̃ darā 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 cō el instrumēto primero del cap. 2. en el arti. 1. deste cap. 6.

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

Para medir alturas, toma el baculo Mēsorio, 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 tāto 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 perpēdicular de dōde esta el ojo quādo se echā las lineas visuales. Luego muda la tablilla vn espacio solo adelāte (de dōde en esta primera estaciō estaua) llegādola mas hazia la b. como si enla primera estaciō estaua en la segūda diuisiō, comēçando d̃ la a. Agora la pōdras enla tercera diuisiō comēçādo dela misma a. y puesto como primero esta parte a. en el vn ojo, apartate d̃l pūto dōde heziste la primera estaciō, y de la torre q̃ mides por linea recta tāto q̃ por los dichos 2 estremos dela tablilla d.c. veas lo alto y baxo de la altura q̃ midieres (como primero heziste) y quādo assi fuere parate, y haz otra señal alos pies en la parte perpendicular d̃l pūto do esta el ojo q̃ndo se echā las lineas visuales, y lo q̃ vuiere entre la primera señal y la segūda, quiero dezir lo q̃ vuiere desde d. ala c. q̃ son los dos lugares d̃ 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.



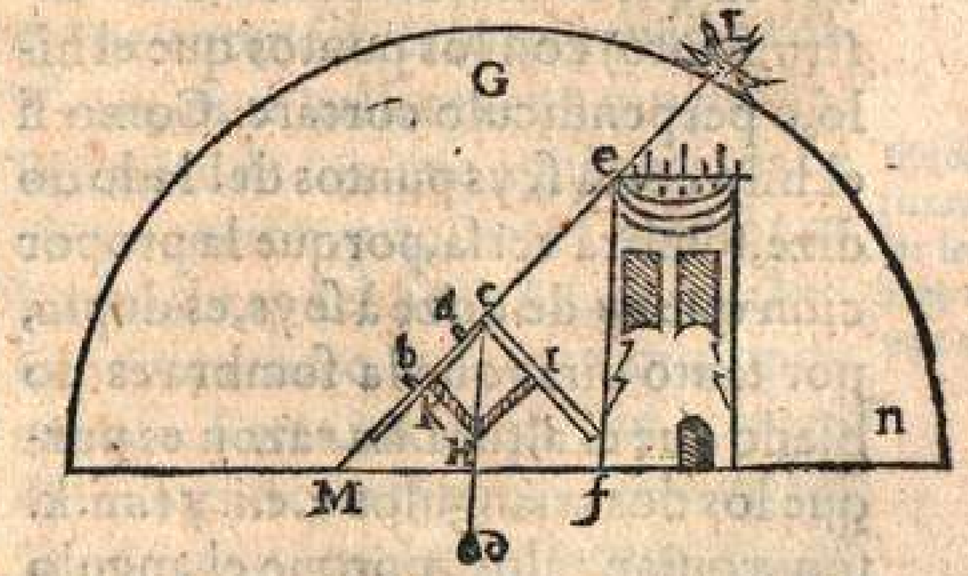
¶ Arti-

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 sombra que el Sol, o Luna causan en los cuerpos q̃ estendiẽdose por algũ suelo llano haze en angulos rectos con el cuerpo q̃ las causa, las quales sombras rectas estãdo el Sol enel Oriente, 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 tãto q̃ llegã al Meridiano q̃ entõces sõ las menores, q̃ en otro tiẽpo del dia puede el Sol causar, luego deste punto del Meridiano, o medio dia boluiẽdo 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 Occidente causa ygual sombra q̃ cõ otros lugares ygualmẽte apartados đl mismo medio dia hazia Oriẽte. Esto presupuesto, si en qualquiera tiẽpo (haziẽdo Sol) quisieres por las sombras de los cuerpos saber sus alturas. Toma vn astrolabio, o quadrãte, assi como el instrumẽto primero q̃ pusimos enel cap. 2. y põ el lado c. i. de tal manera q̃ los rayos del Sol entren por ambos agujeros delas pinolas del instrumẽto, y quãdo assi entrare aduierte el perpẽdiculo, o hilo c. d. en q̃ parte toca, y si corta enel lado do dize sombra versa, o enel lado do dize sõbra recta, o si passa por cima de la linea de la diuisiõ đlas 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 para todo, põgamos por caso q̃ el hilo, passa por la misma linea c. h. y no corta enel lado dela sombra recta ni versa, lo q̃l acõtescera siẽpre q̃ el altura đl Sol sobre el Orizõte fuere 45 grados, 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 mayores (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 vmbrosos que las causan. Y assi no aura que hazer en tal caso sino medir la sombra por via recta, y tanta quanta fuere, tãta sera el altura đl cuerpo, ò vmbroso que la causare. Exemplo sea el altura de la torre e. f. estando el Sol eñl pũto l. echa los rayos, como muestra l. e. m, la sombra q̃ la torre causa

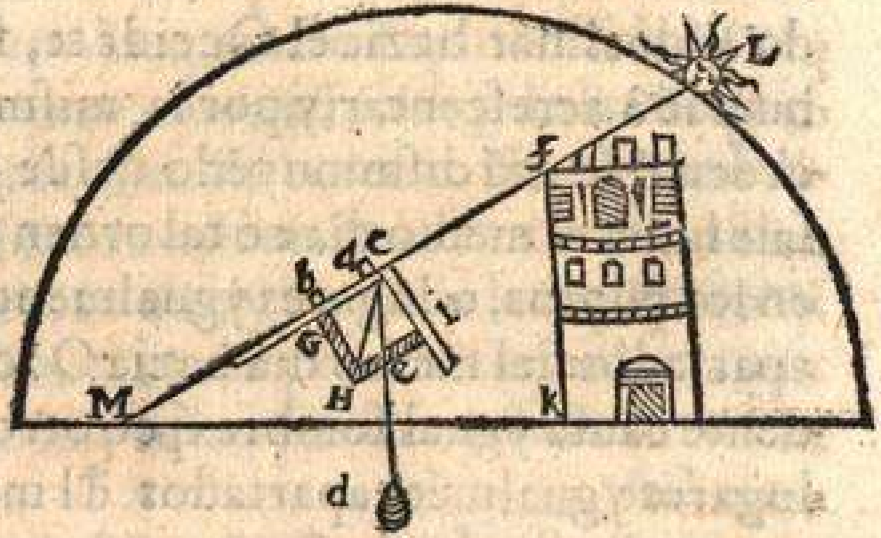


es f. m. la qual sombra hallaras ser ygual al altura, porq̃ el triãgulo c. b. h. y el triãgulo e. f. m. son equiangulos, porque el angulo h. c. b. del triãgulo pequeño intrinseco es ygual al angulo m. e. f. por la 29 propo. del 1. de Euclid. y el angulo c. b. h. es ygual al angulo e. f. m. porq̃ vn recto se iguala à otro por la peticiõ 4 đl cap. 3. đl lib. 1. y el otro angulo c. h. b. es ygual al angulo e. m. f. por la 32 proposiciõ del primero de Euclides. Luego

 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 enel lado que dize ſombra verſa,como ſuele acõteſcer quãdo 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.enel 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.que 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.



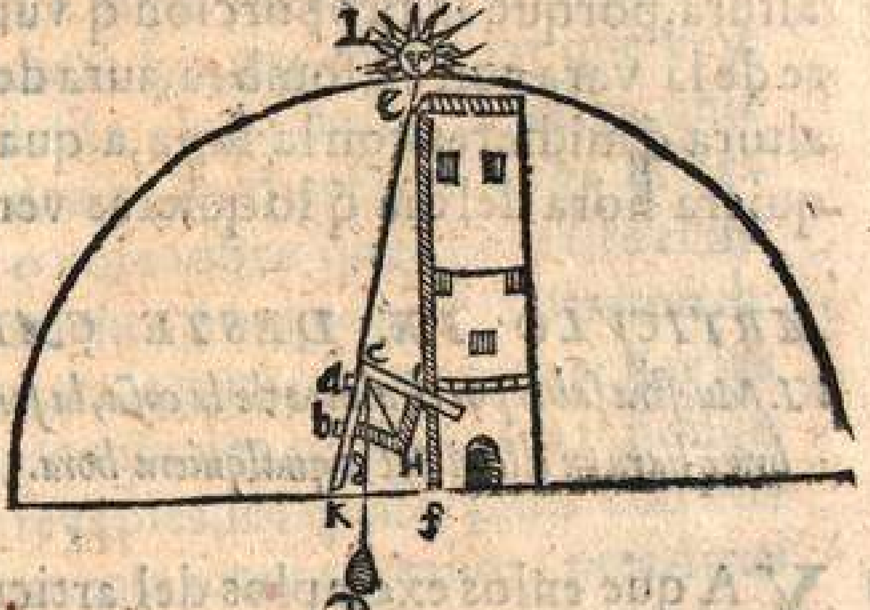
SI el perpendiculo, o hilo c.d. cortare pũtos del lado h.g.do dize ſõbra recta,como acõteſcera quãdo el altura del Sol ſobre el Orizõte fuere mas q̃ 45 grados, entonces por razõ d̃ herir el Sol ſobre los cuerpos mas derechamente ſon menores las ſombras que las alturas de los cuerpos q̃ las cauſan en tal proporcion, como ſe vuieren los puntos cortados con doze. Quiero dezir,que ſi los pũtos cortados eneſte 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 cō el altura. Quiero dezir, que el altura ſera quatrotanto q̃ la ſombra, y aſsi de otra eſpecie qual quiera de proporcion, como ſi el altura, ò torre como en la figura pareſce fueſſe e.f. y el Sol eſtuuieſſe enel punto l. cuyos rayos es la linea E.K. y la ſombra ſea K.F. midela, y ſupongo que es cinco pies, pues eſtos cinco pies de ſombra eſtarā cō el altura o lado e.f. en ſubquadrupla proporcion, y anſi quatrodoblādo cinco ſeran veynte, tantos paſſos es el altura e.f. Y el que no entēdiere proporciō ordene vna regla de tres diziēdo. Si tres (que ſon los puntos cortados) dā doze, que daran cinco pies (que es la ſombra) multiplica (ſiguiendo la orden de la regla de tres) doze por cinco y montaran ſeſenta, parte eſtos ſeſenta por tres y vendran a la particiō veynte, tāta es el altura (como dicho auemos.) Y el que no entendiere regla de tres multiplicara la diſtancia de la ſombra por doze, y partira lo q̃ viniere por los pūtos q̃ el hilo cortare enel lado de la ſombra recta, y lo que cupiere ſera el altura. La razō deſto es (como ſe ha dicho en los demas (que los dos triangulos c. b. g. y e.f.K. ſon æquiangulos (como por la 29. y 32 propoſi. del 1. de Euclides muchas 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 pūtos cortados) cō el lado b. c. (que es el lado del inſtrumento que ſe diuide en doze partes) los quales dos lados incluyen el angulo recto del triangulo c.b.g. la miſma proporciō 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 quadrante, o aſtrolabio ſiruiendote de la alidada del dorſo en lugar del perpendiculo, ò 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 ſōbra de la Luna ſe puedē medir alturas.

En la proble. 9. ſectio. 15. cap. 12.



SI no entendieres lo que auemos dicho, ni te hallares con ningun inſtrumēto de los que aqui auemos hecho mencion, y quiſieres medir por las ſombras del Sol, ò Luna el altura de vna torre, o de otra qualquiera coſa. Tomaras vn palillo, o vara del tamaño que te agradare, o vn hilo que tenga enel vn eſtremo vna peſilla para hazerle eſtar tirante, y cada vna deſtas coſas, palo, o hilo, le diuidiras en doze partes yguales, o en mas, o menos las que quiſieres: y mira la ſombra que el Sol cauſa en la vara eſtādo hincada enel ſuelo muy derecha, o el hilo teniendolo colgado cō 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.

H 5 luego

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 hincaste 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 qualquiera hora del dia q̃ lo quieras ver.

ARTICVLO IX. DESTE CAPI. *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 (como enel 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.

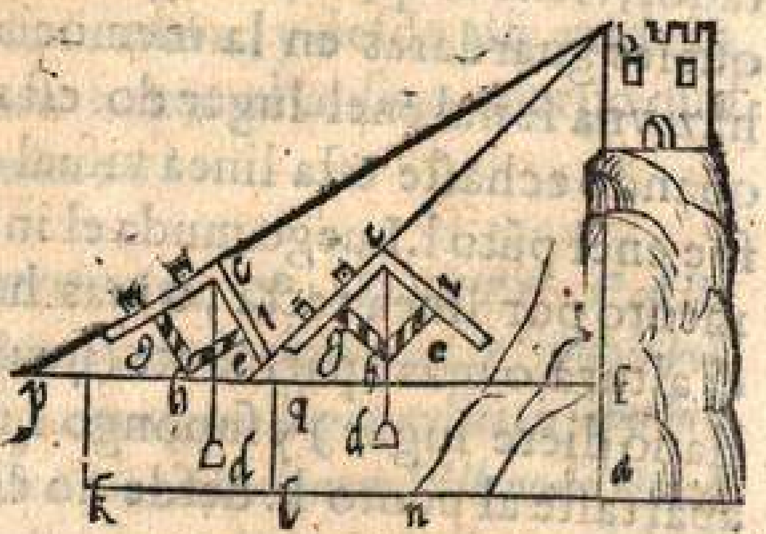
Nota, que es necessario que el cuerpo y suelo hagan angulos yguales, quiero dezir, que el suelo do esta el cuerpo que haze la sombra sea llano y el cuerpo cayga enel dicho suelo perpendicularmente, de modo q̃ haga angulos rectos, y si no lo estuuiere, es menester ygualallo, o eniuelarlo con vn cordel 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 CAPI. *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 desciẽ de de la 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, ꝗ por eſta regla mediras quanto ay por linea recta deſde el punto a.al pũto b. y quanto ay deſde el punto n.al punto a.aunque el pũto 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 precedẽtes deſte cap. Toma el inſtrumento que te pareſciere de los ꝗ puſimos enel cap.2. y affirmalo en vna vara deſde vn qualquiera pueſto diſtante de lo que mides la quantidad ꝗ 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 eſtãdo 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 pũtos ſiempre partiras doze, pues partiẽdo doze por eſtos tres pũtos 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 pũto l.Luego muda el inſtrumento por linea recta, o mas hazia el altura,o mas apartãdote (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 ẽxemplo)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 dela mayor, quiero dezir que quites dos ꝗ es la vna particion y menor,de los quatro,ꝗ es la otra y mayor,y quedarã dos,el qual exceſſo,o reſta guardaras, luego mira los paſſos,o pies,o otra qualquiera medida que ay entre la primer a,y ſegũda eſtaciõ,quiero dezir lo que ay entre el punto l.y punto k. que fueron do ſe fixo el inſtrumento ambas vezes, el qual eſpacio ſupõgo 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 deſta vara ſe pone el ojo para echar las lineas viſuales,la qual vara ſupongo ſer ſeys pies,los quales jũtos 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 pũto b.echa vna linea parallela con lo llano del ſuelo haſta la linea a.b.que ſera la linea p.q.f.el qnal punto f. ſe imagina con el entendimiento dẽtro del cuerpo de la miſma tierra del mõte,y deſte modo auras hecho cõ la linea viſual de la primera eſtacion vn triangulo que ſera q.f.b.el qual triangulo por las razones muchas vezes decla radas,es ſemejante con el triangulo pequeño c.e.i.del inſtrumento de la eſtacion primera,y la proporcion ꝗ 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 enel lado i. c. tantas vezes entrara el lado b. f. enel 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 enel lado i.c. quatro vezes.Luego de essa misma suerte siguese que el lado b. f. del triangulo grande entra quatro vezes enel 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 enel 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 triág ulo 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. enel lado i.c. tantas vezes entra el lado b.f.enel lado f.p.Y porque el lado e.i.(que son seys pũtos) entra enel lado i.c.(que es doze) dos vezes ,siguese que el lado b.f.entra enel 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 se s 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. ala a.(q̃ todo es vno)y sabemos que el lado b.f. entra quatro vezes enel 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.àla a.que todo es vno, y asi 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 enel 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 estuiesses 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 se-

mejan

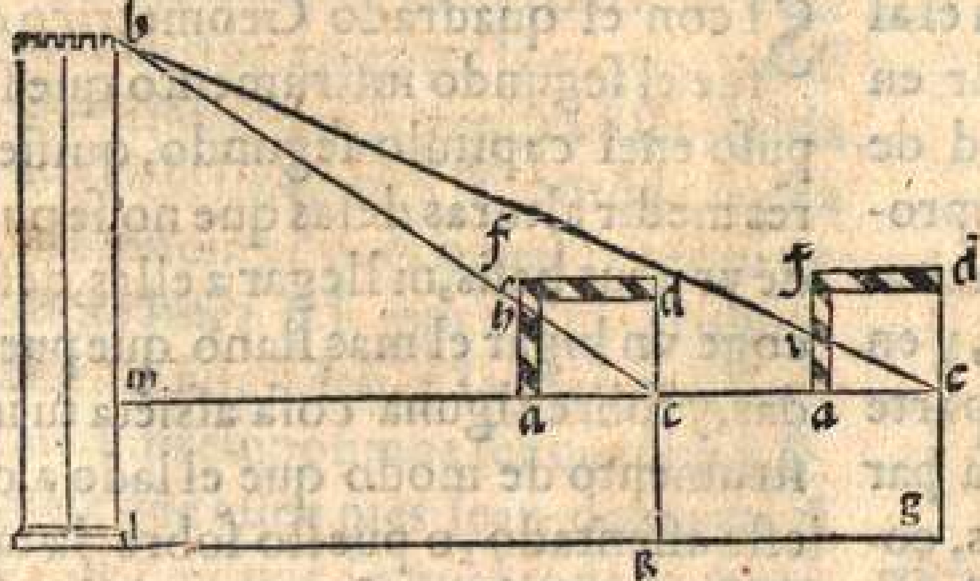
mejante caso partiras los puntos que el hilo cortare por doze en ambas estaciones y vendran otras dos particiones. Luego resta el vn quociente del otro y guarda lo q̃ quedare, luego mide el espacio de entre la vna y otra estacion (con la medida q̃ te agradare) y partelo por la resta q̃ guardaste, y a 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 linea

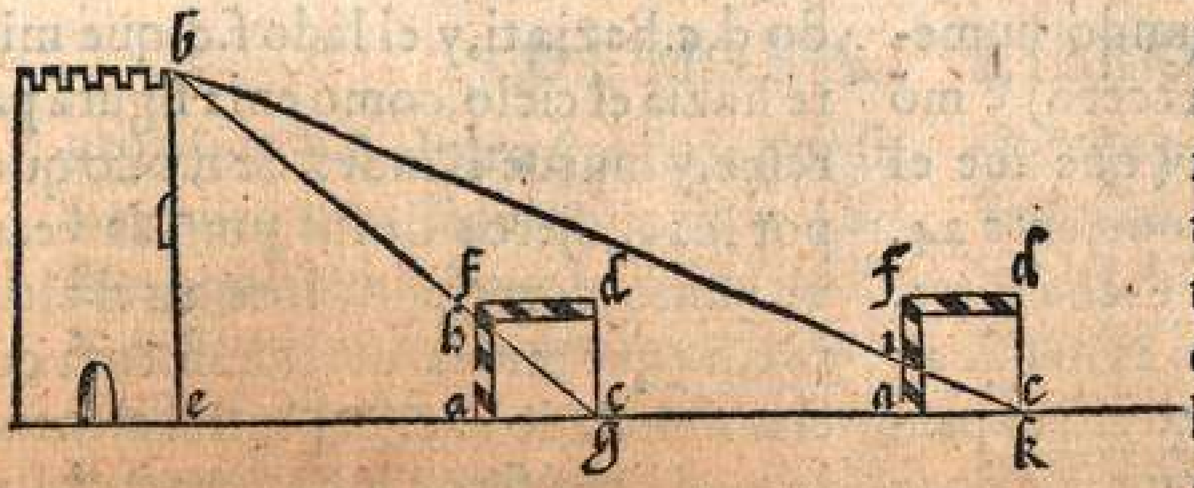
nea c.h.b. de la primera estacion, la qual linea mira que partes corta en el lado a.f. del instrumento de las doze que tiene. Pongamos pues por caso, que la quantidad a.h. por do passa la linea visual corta ocho pútos, parte los doze q̃ tiene el lado por estos ocho y vendran al quociente vno y medio, guarda este vno y medio, luego mudate llegandote, o apartandote à la cosa que mides, y por la misma orden buelne à echar otra linea visual, como muestra en la segunda estacion la liuea c.i.b. Mira tambien la regla que puntos corta, y suppógo que corto seys pútos 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 estació) 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 presupógo auer 20 pies) los quales partiras porel 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 supógo 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 mótara 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 triágulo 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 púto k. finxo, q̃ la alidada corto tres pútos de los que todo el lado es doze Y assi por la misma q̃rta del sexto, la proporció que ay del lado a.c. que son doze puntos có 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.

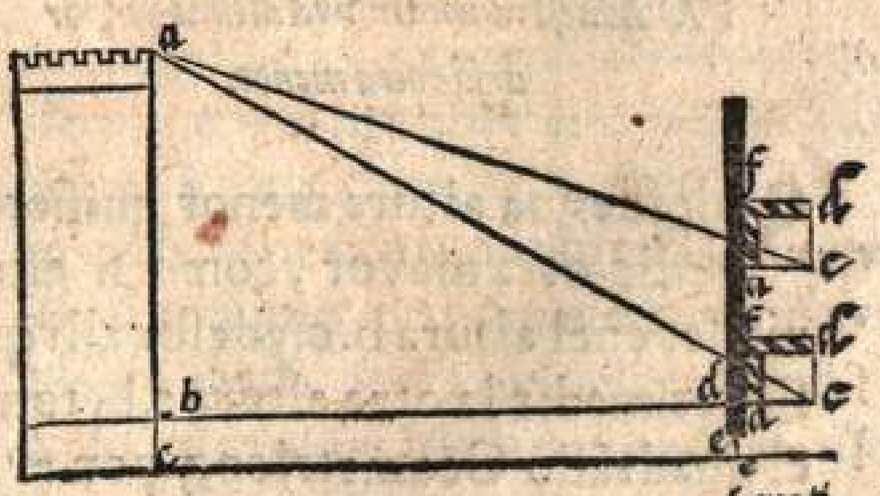


las dos estaciones ay 20 pies, y q̃ por este indicio quieres saber el altura, resta la proporciõ sexquialtera (que diximos auer de g. e. con e.b) de la propor. quadrupla k.e.cõ e.b. y quedara vna dupla superbipartiens tercias, y esta es la proporciõ que ay de la distancia de entre las estaciones k.g. 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 en̄l suelo do te hallares vna caña, o vara larga, diuidida en partes yguales, y puesta de modo q̃ haga 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 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 en la 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

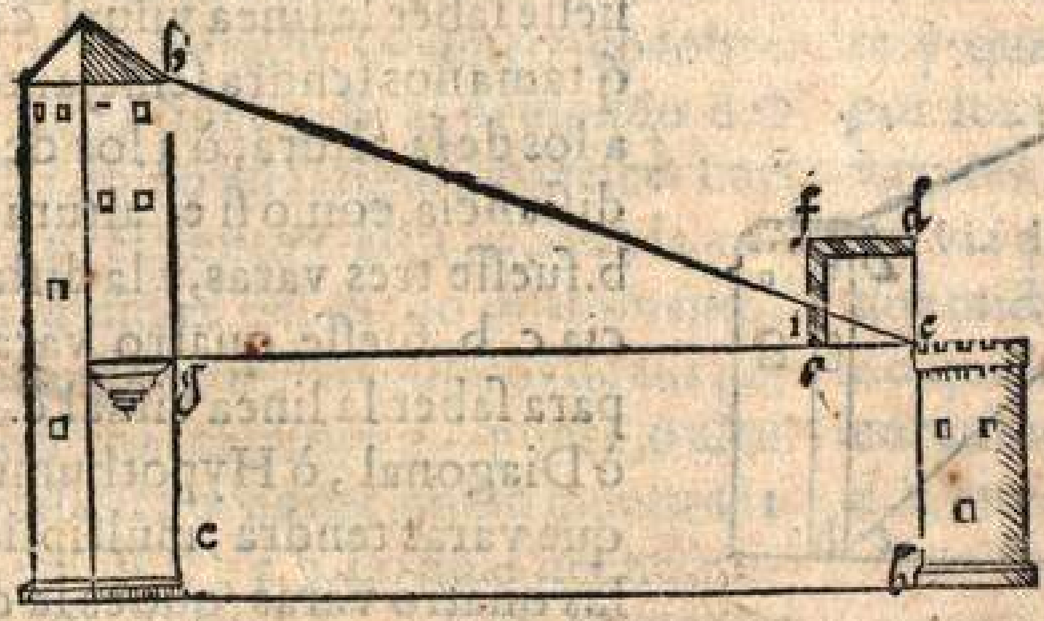


(que

(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 asi 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 asi 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.*

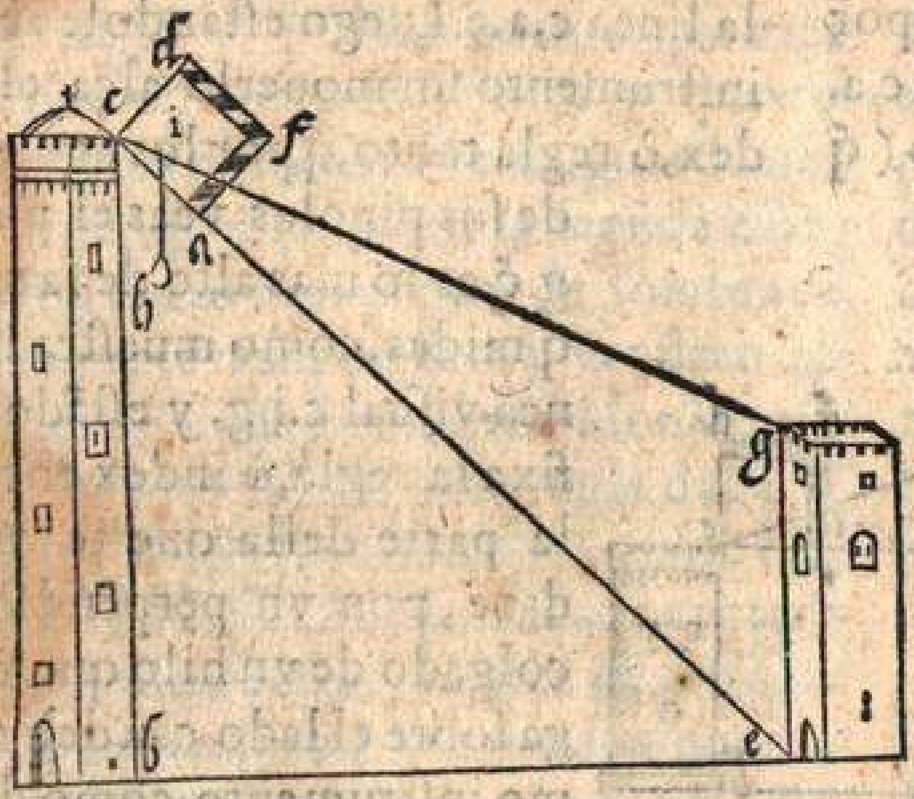
SI desde vna altura menor quisieres medir otra mayor, como si estuuiesses enel altura b.c. y desde alli quisiesses medir la otra altura e.h. toma el quadrado Geometrico, y pon el lado d.c. hazia ti, y el lado f.d. que mire hazia el cielo, como enla figura paresce, y mueue el index de modo que por los agujeros de sus pinolas veas vn punto correspondiente 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 asi 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 junto 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.

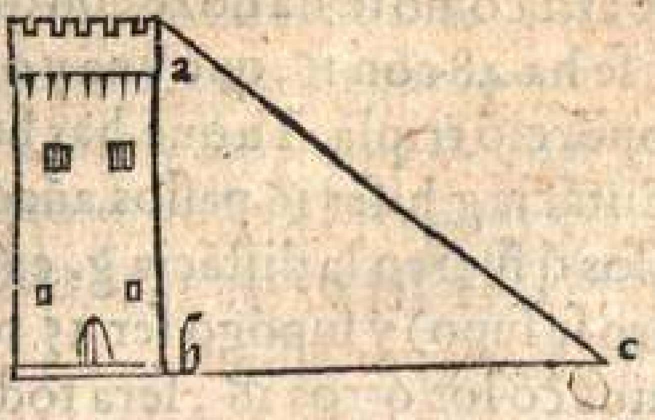
SI a la contra de lo q̃ enel articulo precedẽte ſe ha dicho,quiſieres d̃ſ de vna altura mas alta medir otra mas baxa,como ſi vn Geometra eſtuuieſſe en lo alto d̃la torre c. b.y deſde alli quiſieſſe medir el altura de la torre g.e.põ el inſtrumẽto miſmo d̃l articulo precedẽte, de modo que cõ el lado c.a.eches 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, jūta 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 dl 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 pro fundidades. 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

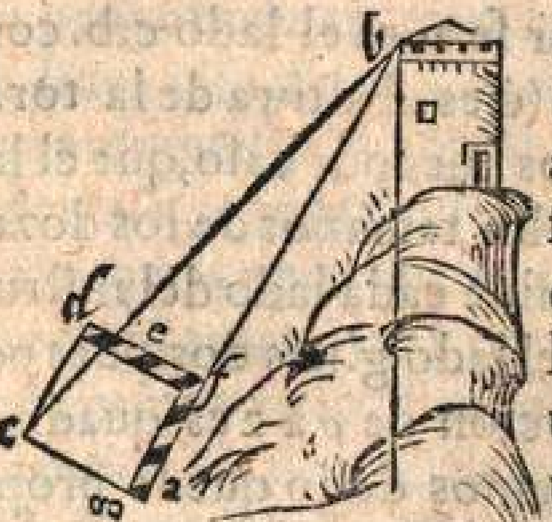
Como se saben las lineas visuales que enel medir se echan.



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, o 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 restã do 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.

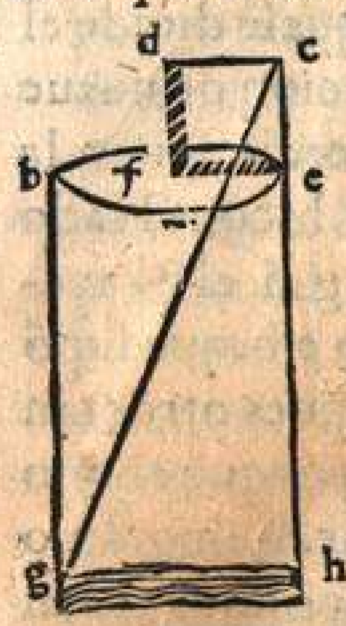
ARTICVLO PRIMERO, DESTE capitulo. Declara que cosa sea profundidad.

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 d̃l 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 aſsi 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 e.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 aſsi como ſe ha el lado e.i.con el lado e.c. aſsi 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 propoſiciõ 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 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 q saliere por los puntos que cortare la regla, y de lo que cupiere restar el altura del mismo instrumento, y lo que quedare sera la hondura.



Nota. Lo que has hecho comparando el triangulo c.e.i. al triangulo c.g.h. q lo mismo haras comparando el mismo triangulo c.i.e. al triágulo i.b.g. de à mano yzquierda, porque el vno y otro son equiangulos, porque el angulo c. i. e. es ygual al angulo b.i.g. por la 15 del primero. Tambiē 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 será 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 enfrēte 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.*

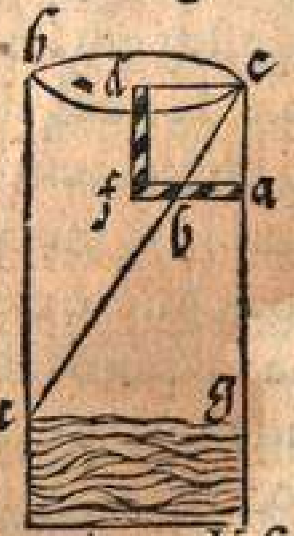
SI el pozo fuere redondo, como muestra a.b.e.f. y su diametro a.b. al qual le corresponde abaxo otro diametro ygual f.e, pon el instrumēto primero que mostramos enel segundo capitulo enel brocal del pozo, enel vn extremo del diametro, de modo que por los agujeros de las pinolas del lado c.g. salga vna 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 instrumēto 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 parallelas 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 petició 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 pporcionales 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 supógo q sea 10 pies, seā (poniendo por exemplo) los puntos q el perpendiculo corta, o lado g. k. cinco

cinco puntos de los doze en ꝙ 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 (ꝙ es el diametro) con la profundidad, y para hallar la profundidad, di por regla de tres. Si 5 (ꝙ es el lado) g.h. dan 12 (ꝙ es el lado b.c.) pido diez (ꝙ 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 qtro, 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 dl 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 ꝙ corte en el lado de la sombra recta, y sino le quisieres alçar, multiplica el diametro del pozo por los puntos ꝙ 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.*

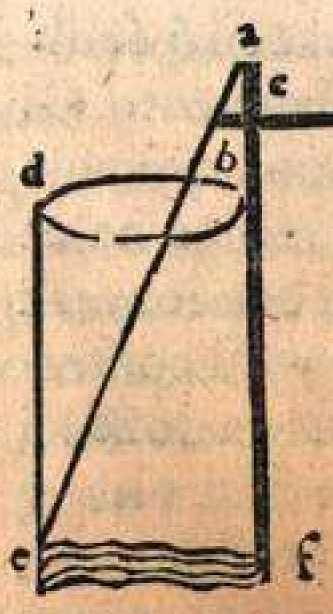
Con el segundo instrumento del cap. segũdo, que dizen quadrado Geometrico se puede medir con facilidad vna qualquier profundidad, poniendo el lado c.a. del instrumento en la planicie, o superficie de dentro del pozo, de modo que el pũto c. este al principio del brocal, para que puesto alli el ojo y mouiẽdo 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, porꝙ 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, porꝙ el angulo c.a.b es ygual al angulo c.g.e. porꝙ 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 ꝙ ay del lado b. a. (ꝙ es 8) cõ el lado a. c. (ꝙ es 12) que sera subsexquialtera, la misma aura dl diametro del brocal del pozo (pues es ygual al lado e.g. por ser lado opuesto 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 (ꝙ es la hõdura) sera 9. Porꝙ asi como se ha 8 con 12. asi 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 hõdura, o profundidad c.g. Y el que no supiere regla



de tres, tẽga por regla general multiplicar los pies, o palmos del diametro d'l 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 en el instrumento en el 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 en el 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 asi 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, o 1 pies (q̃ 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



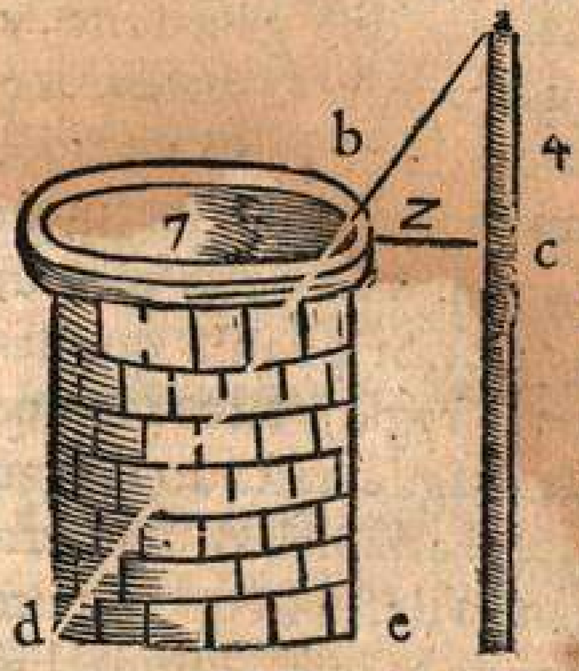
que viniere sera la profundidad que ay desde el brocal hasta el agua. La causa desto es, porque se causan dos triangulos eq angulos como en todas, porque el triangulo a.b.c. es equiangulo con el triangulo grande a.e.f. porq̃ el angulo a.c.b. del pequeño es ygual al angulo a.f.e. del grande que ambos 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 q̃ 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 q̃l 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 d'l 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.



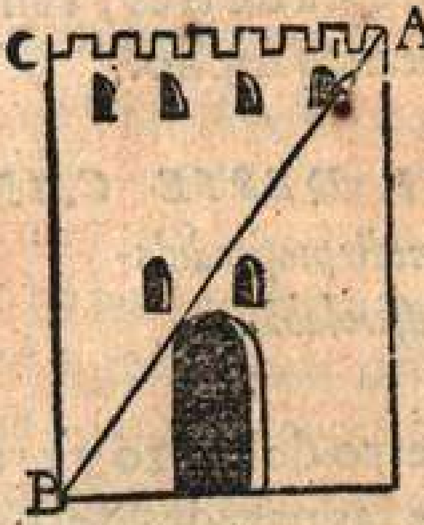
ARTICVLO. VII. DESTE CAP. VII Mueſtra medir profundidades con Aſtrolabio.

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 aſtro labio 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 pareſciere 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,reſta 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, demanera 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 medirás 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.

ſiguiy 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.*

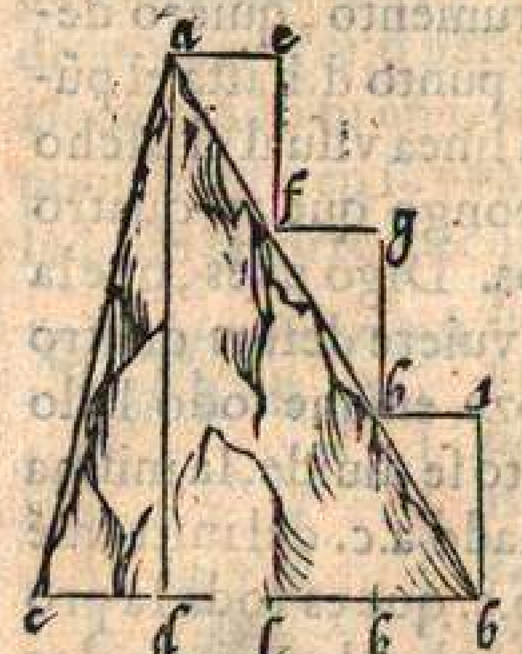
SI estando en lo alto de vn monte, quisiesses saber la largura de vna linea que desciendа por la superficie recta hasta lo mas hondo quanto es larga: como si el monte fuesse b.e. toma el quadrante Geometrico y pon el lado f.a. enel principio de la linea y el otro lado c.d. leuantado de modo que el instrumento 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 ay 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 equiangulos son de lados proporcionales por la 4 del 6 de 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, ò 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,assi 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.e.)dexara caer vna perpendicular hasta tocar a la superficie del monte y hallaras que caera enel punto f.y assi la quātidad de cuesta que vuiere desde el punto a.al punto f. es lo que corresponde à esta vara,o quātidad a.e.de la basis. Prosigue sacando desde el punto f.otra linea en niuel por el ayre tan larga como la primera a.e.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.e.ò f.g.assi 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. e.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.e.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



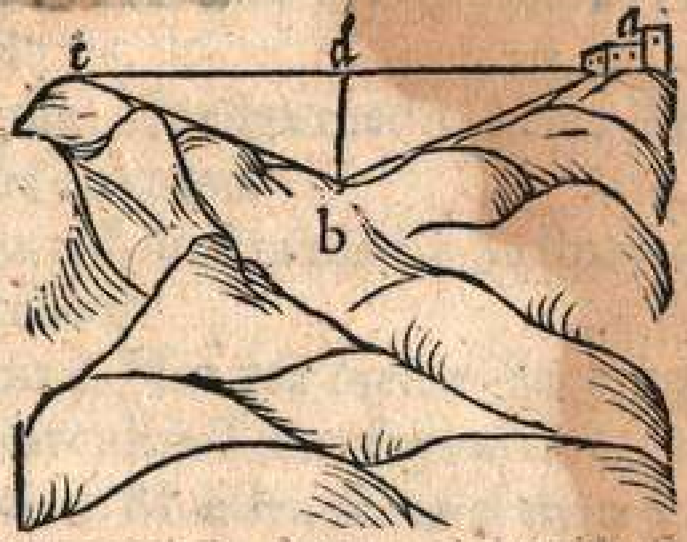
siguiendo la misma orden sabras lo q̃ ay desde el punto d.al punto c. q̃ es la parte de basis que falta por medir del monte,y juntādo vno con otro,sera la basis,ò linea b.c. Si la cuesta del monte no es ygual, echa vn cordel,ò linea visual de lo alto àlo baxo por do te gouiernes.

Despues que assi 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 deste) 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 bondura 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 supon go 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.

CAPITVLO primero. Dize q̃ es Planimetria, y que es el intento del medir Areas.

¶Cap.2. En que se dize, que es potencia de vna linea.

¶Cap.3. Muestra hazer vn instrumento para medir tierras.

¶Capit.4. Muestra medir Areas de quadrados, ò d̃ parallelogramos.

¶Cap.5. Muestra cosas pertenescientes al medir triangulos. Tiene 8 articulos.

Articulo primero. Trata de las differencias que ay de triangulos, en quanto à sus angulos y lados.

Articul.2. Trata de triãgulo Orthogonio, y del saber sus lados, por noticia de los de otro.

Articul.3. Muestra medir triangulos rectangulos, y por su area, y vn lado de los del recto, saber los otros lados.

Articulo.4. Trata regla: para que cõ el lado de vn triangulo hallar otros dos, que sean todos racionales.

Articulo.5. Muestra medir triangulos ęquilateros, y sacar su perpendicular.

Articulo.6. Muestra medir triangulos d̃ dos lados yguales, y de sacar su perpendicular.

Articulo.7. Muestra medir triangulos Ambligonios, y sacar su perpendicular.

Articulo.8. Muestra medir triangulos, sin tener respecto à perpendicular, cõ noticia d̃ los lados.

¶Cap.6. Muestra medir Rhombos ò Helmuaym.

¶Capitulo.7. Muestra medir Rhomboides y figuras similes à la Helmuaym.

¶Cap.8. Muestra medir figuras Trapezias, ò Helmuarife.

¶Capit.9. Muestra medir figuras de mas de quatro lados.

¶Cap.10. Muestra medir exagono.

¶Cap.11. Muestra medir figuras circulares.

¶Cap.12. Muestra medir Areas d̃ medios circulos.

¶Cap.13. Muestra medir Sectores de circulos.

¶Cap.14. Muestra medir Porciones de circulos. Tiene seys articulos.

Articu.1. Muestra sacar el diametro entero de vna Sagita, de vna porcion.

Artculo.2. Muestra saber la Sagita d̃ vn arco de circulo, sabiendo el diametro de todo el circulo, y la Corda del arco.

Articulo.3. Muestra sacar la Corda, sabiendo la Sagita, y Diametro, de todo el circulo.

Articulo.4. Muestra medir porciones menores.

Articul.5. Muestra medir porciones mayores.

Articulo.6. Muestra medir lo que ay entre dos cordas.

¶Capi.15. Muestra medir figuras Lẽticulares, ò Mixtas.

¶Capitulo.16. Muestra medir figuras Ouales.

¶Capit.17. Muestra medir Campos. Tiene tres articulos.

Articulo.1. Muestra sacar vna linea recta.

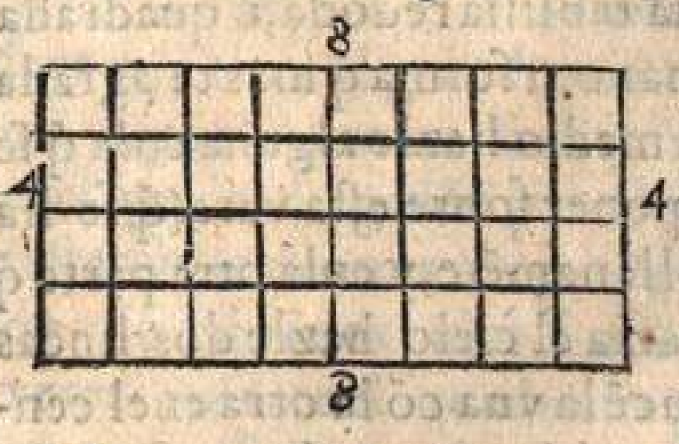
Art.2. Muestra sobre vna linea recta sacar otra perpendicular.
Arti.3. Declara que cosa es Estadal.
¶Capit.18. Muestra enladrillar, o entablar suelos, o paredes. &c.
¶Capitulo 19. Muestra medir Areas de cuerpos Cubos.
¶Capitulo 20. Muestra medir Areas de Pyramidas, y colunas.
¶Capitulo 21. Muestra medir Areas de cuerpos que se componen de superficies triangulares.
¶Capit.22. Muestra medir Areas de cuerpos Sphericos.
¶Capitulo 23. Muestra medir Areas de medio cuerpo Spherico.
¶Capitulo 24. Muestra medir Areas de Sectores de cuerpos Sphericos
¶Capitulo 25. Muestra medir Areas de porciones menores de cuerpos Sphericos.
¶Capitulo 26. Muestra medir porciones mayores.
¶Capitulo 27. Muestra medir alguna parte superficial de vn cuerpo Spherico, comprehendida entre dos Parallelos.

Findel summario.

LIBRO TERCERO desta obra. Trata de cosas pertenesciẽtes 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.

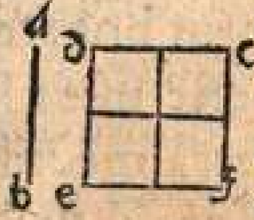
EL SEGVNDO genero de medida (como al principio d̃l libro primero diximos) se dize Planimetria, q̃ quiere dezir medida de lo llano, o superficial delas cosas corporeas. De suerte, q̃ despues q̃ enel precedẽte libro se mostro medir la distãcia, o largura, o anchura (por linea derecha) de las cosas superficiales 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, ò 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 veces 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 supficie 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.

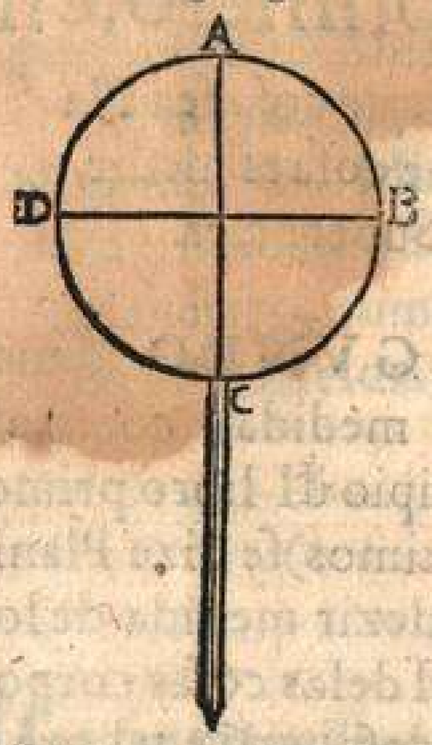
CAPI. II. EN QVE SE DEclara, q̃ es potencia de vna linea.

POR la potencia de vna linea entendemos el quadrado que de la tal linea se haze, como si fuesse vna linea de dos pies, o 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 supficie, o q̃drado c.d.e.f. sera el q̃drado, ò potẽcia d̃ la linea a.b.

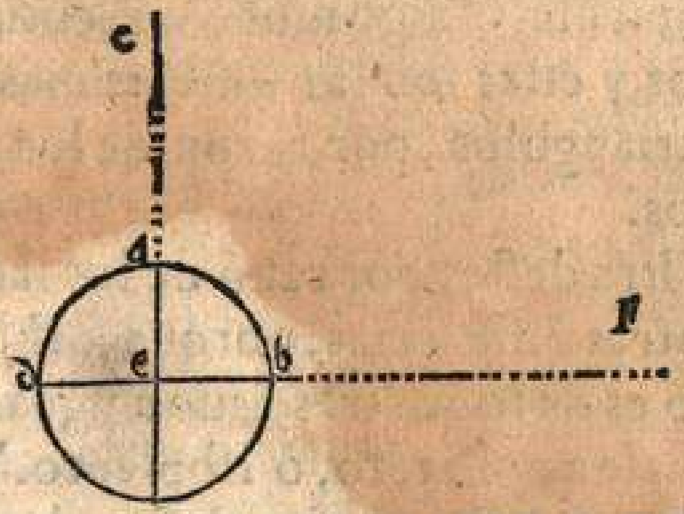


CAP. III MVESTRA HAzer vn instrumento necessario, para lo que en este genero de medida se ha de tratar.

PARA tratar con este genero d̃ 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 cueto 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 d̃recha 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 d̃ 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 d̃ 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 enelpũto b. Y assi mismo el q̃ se pusiere enel pũto a. ha de salir en derecho d̃l otro pũto c. y d̃ste modo auras hecho vn instrumẽto, o esquadra y cõ ella echaras lineas visuales derechas ꝑa poder enel cãpo (q̃n quisieres medir) hazer triãgulos, o q̃drados o la figura de Geometria q̃ te agradare ò hazer algũa raya, o rayas d̃rechas.

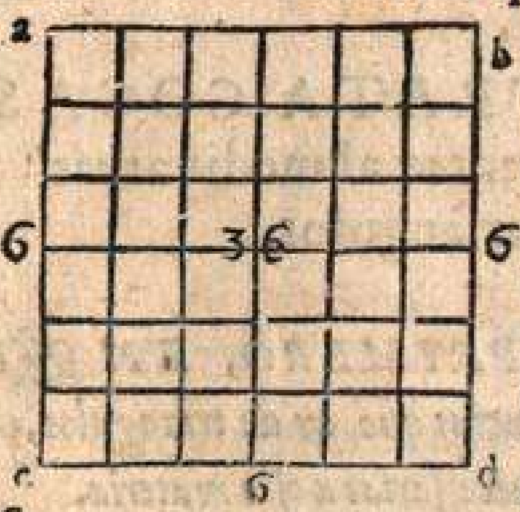


DEspues de hecho este instrumẽto para saber si esta perfecto, hincalo en vn llano, y põ vna señal enla distãcia q̃ quisieres apartada, de modo q̃ la veas mirrndo por los pũtos c.a. como si la señal fuesse el pũto e. luego põ otra señal en la distãcia q̃ te agradare apartada del instrumẽto, de modo q̃ 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, d̃ modo q̃ por los pũtos c.a. veas el pũto f. y q̃n 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 prosi. del 1. de Euclid. Y porq̃ todo angulo recto, es ygual a otro recto, 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.



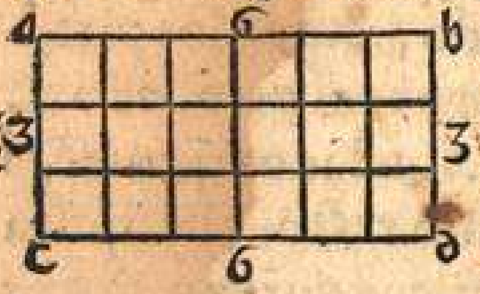
CAPIT. IIII. MVESTRA medir areas de quadrados, o parallelogramos rectãgulares.

AVNQVE la primera figura plana de Geometria que de lineas rectas ſe cōpone, es el triangulo, y ſegũ buena ordē 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 biē entendida. Por eſto antepōdre la ſegũda figura à la primera, como coſa que en eſte propoſito la razō 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 rēduze a quadrados, ò por mejor dezir ſe mide cō ſuperficies quadradas, o parallelogramos, por eſto no ſera deſorden comēçar 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 cōtenidas cada vna de 4 lados y otros tãtos angulos rectos, differē en q̃ el quadrado es de todos quatro lados yguales, y el parallelogramo de deſiguales, y q̃riendo medir las areas ſuperficiales de q̃lquiera figura quadrada, ò parallelograma rectangular, has de notar, q̃ la ſuperficie de las tales figuras es cōtenida debaxo de dos qualeſquiera lados, o lineas q̃ cōprehenden vn qualquiera de ſus quatro angulos rectos (como mueſtra Euclid. en la primera ſupoſiciō, ò diffiniciō 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 cōprehenden 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 ſuꝑficial 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 diziēdo. Seys vezes 6, y ſerã 36, eſtos 36 es la ſuꝑficie, ò area del ꝓpueſto q̃drado a.b.c.d. porq̃ por eſte numero 36 entēdemos auer enel dicho quadrado gran



de otras 36 ſuꝑficies, ò quadradicos peq̃ños, que cada vno tēdra 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, ſenſiblemēte veras auer enel quadrado grande treynta y ſeys quadradicos pequeños, que cada vno tendra vn pie por cada lado, como enla figura pareſce, y afsi diras, que el quadrado que tuuiere por cada lado feys pies, fe podrá hazer enel 36 quadradicos, q̃ cada vno tendra por lado vn pie.

De la mifma manera mediras la area fuperficial de vna figura parallelograma rectágular, multiplicádo (como fe hizo enel quadrado) qualefquiera d̃ fus dos lados, q̃ cóprehé dé vno d̃ fus angulos rectos, como fi fueffe el parallelogramo a. b. c. d. q̃ tiene porlos menores lados à 3 pies, o varas, o lo q̃ quifieres, y por los lados mayores tiene à 6 tamaños femejantes à los de los otros lados, digo q̃ la area fuperficial fe fabra multiplicádo 6 (q̃ fon los pies q̃ tiene el lado a.b.) por 3 (q̃ es el lado a.c.) diziédo. Seys vezes 3 fon 18, y afsi entenderas q̃ el dicho parallelogramo tiene en



fu area 18 fupficies, o quadradicos, que cada vno tédra por lado vn pie (q̃ fue la medida que enel parallelogramo fe hizo menció) como parefce figurado, Y defte modo fe mediran otras qualefquiera figuras quadrilateras rectangulas.

CAP. V. TRATA COSAS pertenefcientes al medir areas de triangulos.

ARTICVL. PRIMERO, EN QVE fe pone las differencias que ay de triangulos, có otras cofas neceffarias a efta materia.

Differencias de triangulos, en quãto a los angulos.

LOS triangulos, ò differeñ entre fi, por razó de los lados, o por razon de los angulos, y porque los angulos fon tres, conuiene faber, Acuto, Recto, y Obtufo, puede por efto auer triangulos rectangulos, o Orthogonios, y fon aquellos que tienen vn angulo recto, y los demas Acutos, y otros Obtufiangulos, o Ambligonios. y eftos feran aquellos que tuuieré vn angulo Obtufo, y los demas acutos. Y otros d̃ todos tres angulos acutos, y llamanfe Oxigonios, ò Acutiangulos, y eftas fon las differencias de los triangulos, por razon de los angulos.

Triangulo, rectangulo, o Orthogonio

Triãgulo Ambligonio, o obtufiãgulo

Triangulo Oxigonio.

Vltra defto, por razó de los lados ay otras differécias, porque fi el triágulo es de todos tres lados yguales, llamafe æquilatero, ò Ifopleuro. Y fi todos los lados fueren defiguales, dizefe Efcaleno. Y fi fueré de dos lados yguales, dizenfe Ifofcheles, ò Equicurio. Y es de notar, que porque en el triágulo los dos lados que caufan el angulo recto, ò pueden fer yguales, o defiguales, por efto puede auer triangulo rectangulo, y Ifofcheles, y Efcaleno, y no le aura æquilatero, como fe prueua por la 46 propoficion del primero de Euclides. Y anfi mifmo puede auer triangulos Obtufiangulos, Ifofcheles, y Efcalenos, mas no le aura ęquilatero. Los triangulos Oxigonios pueden fer Ifofcheles, y Efcalenos, y ęquilateros, porque fi todos los tres angulos entre fi fon iguales, los lados feran yguales, porque a yguales angulos correfponden yguales lados, y porque puede tener dos angulos yguales, y vno mayor, o menor que ellos, por efto tendra dos lados yguales, y vno mayor, o menor que el otro, y fera Ifofcheles (como fe prueua por la fexta propoficion del primero de Euclid.) y fiédo eftos dos lados defte triangulo yguales, los angulos que eftan fobre la bafis (haziendo bafis el lado defigual) feran yguales. Como fe prueua por la propoficion quinta del primero de Euclides, y porque pueden fer todos los angulos defiguales, por tãto lo feran los lados, y afsi fera Efca-

Differencias de triangulos é quãto a los lados.

Triangulo æquilatero, o yfopleuro.

Triangulo Ifofcheles, 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.

Qualesq̃ra dos lados de vn triangulo han de ser mayores q̃ el otro.

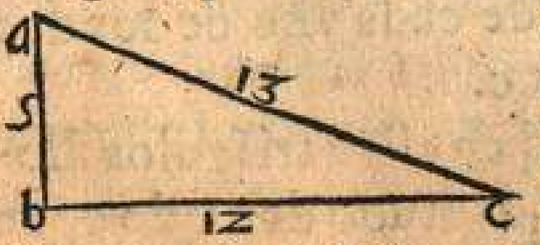
Qualesquiera dos lados de vn triangulo, siẽpre hã de exceder al otro lado, como se prueua por la 20 proposicion del primero de Euclides.

ARTICVLO II. DESTE CAP. V.

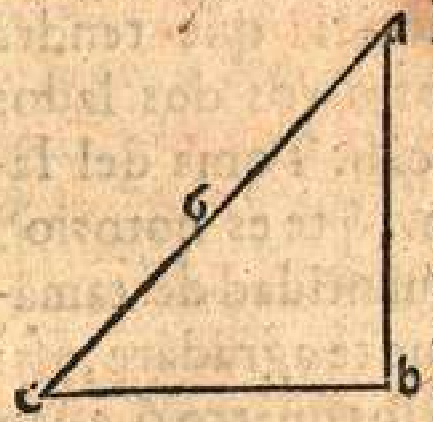
Trata de triangulos Orthogonios, y del modo de saber los tamaños de alguno de sus lados, por la noticia de los otros.

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 montarã 169, otro tãto ha de ser el q̃drado del lado a.c. por lo qual sacaras la rayz q̃drada d̃stos 169 (q̃ es 13) y tãto sera el lado a.c. y assi por los lados conocidos supiste el otro, d̃lo 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. (q̃es 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



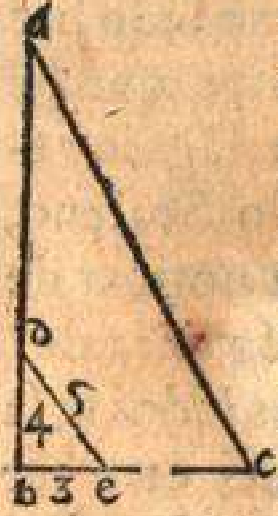
De suerte, que siẽdo el triãgulo rectãgulo Scaleno, con la noticia de qualesquiera de sus dos lados se sabe la del otro tercero (como dicho auemos.) Y si fuere Isoscheles, quiero dezir de dos lados yguales como el a.b.c. cõ la noticia del vno de los yguales se sabra la de los otros dos, por razon que 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 potēcia,o quadrado de cada vno de los dos lados yguales que contienē 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,q̄ en eſtos triāgulos Iſoſcheles,ſi el quadrado del lado opueſto al angulo reto,fuere racional(como lo es el 36 deſte cō q̄ ſe ha exēplificado) los quadrados de cada vno d̄ los otros dos lados yguales q̄ contienē al angulo recto ſerā irracionales, quiero dezir, q̄ por numeros no tendran rayz juſta, y al cōtrario,ſi eſtos fueren racionales,el quadrado del lado opueſto al angulo recto ſera irracional,porq̄ todo triāgulo rectāgulo de dos lados yguales, viene à ſer mitad de vn quadrado, y por conſiguiēte el lado opueſto al angnlo recto, viene à ſer diagonal del tal q̄drado q̄ ſiēpre es incōmenſurable, con el lado,ò coſta del quadrado.

Saber los dos lados de vn triāgulo por noticia de vn ſolo lado.

Nota otra ordē de ſaber dos lados de vn triāgulo por noticia de vn q̄lquiera lado. Sea el triāgulo a.b.c.d̄l qual ſupōgo 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.(q̄ te es notorio) vna quantidad de tamaños que te agradare, aſsi como los quatro q̄ eſtan dſde el pūto d. al pūto b. y deſde eſte punto d. ſaca la linea e. d.parallela con la a.c. del triangulo grande,cō la qual linea auras hecho el triangulo pequeño d.b.e. æquiāgulo con el grande a.b.c.Y pues entiēdes q̄ el lado d.b. del pequeño tiene quatro tamaños: mira cō vn cōpas q̄ tamaños tienē los otros lados. Y ſupongo que el lado e.b.tiene tres,y el e.d.cinco.Lo qual ſabido,mira q̄ proporciō ay de quatro q̄ tiene el lado d. b. con los 15 q̄ tiene todo el lado del grande a.b.y hallaras ſer ſubtripla ſupertripartiens quartas, porque la miſma aura de los del lado e.b del pequeño con el lado b.c.del grāde,y del lado d.e.del pequeño cō el lado a.c.del grande. Pues toma agora la denominacion de la proporciō (que aqui ſe haze mencion) que es tres, y tres q̄rtos, y multiplica por ella los cinco(q̄ ſon los tamaños del lado e. d.del triāgulito pequeño d.e.b.y vēdra al producto 18 $\frac{3}{4}$ y tantos ſon los tamaños del lado a.c.del triāgulo grande a.b.c. Proſigue multiplicā do(la dicha denominaciō deſta proporciō)por los tres tamaños del lado e.b.del triangulito d.b.e.y mōtara onze y vn quarto,y tantos ſon los tamaños del lado c.b. del triangulo grande a.b.c. La razō deſto es,porq̄ la linea e.d.es æquidiſtante,ò parallela cō la a.c.(lado del triāgulo a.b. c) y por ſer eſtas dos lineas cortadas cō las otras dos lineas a.b. y c.b.(lados del miſmo triāgulo) ſon proporcionales,como demueſtra Euclides.

Propo. 2. lib.6.



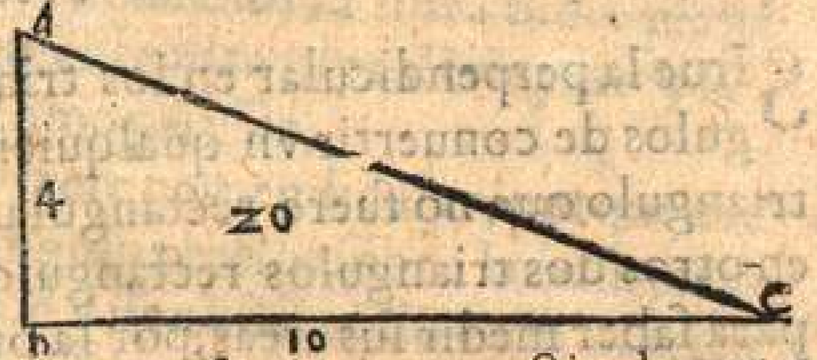
Nota eſto.Porq̄ vltra de q̄ puede ſeruir para muchas coſas de ingenio,podras medir diſtācias,o alturas, o profundidades,haziendo en los triangulos que ſe cauſan midiendo, lo q̄ en en eſte exemplo ſe hizo.

Nota eſto para el altimetria.

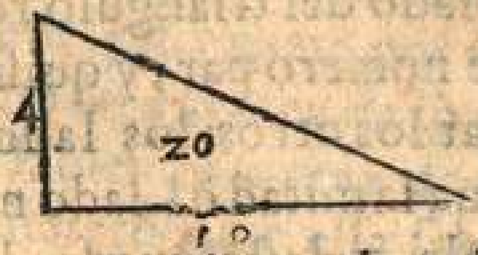
ARTICVLO III. DESTE CAP. V. *Mueſtra medir triangulos,rectangulos,y ſaber los tamaños de los dos lados de vn triangulo rectangulo,ſabiendo ſu area, y vn qualquiera de ſus tres lados.*

Para ſaber la area de todo triangulo rectangulo, multiplica los tamaños que tuuieren los dos lados q̄ cōpuſierē el angulo recto vno por otro, y la mitad dẹlo q̄ mōtare ſera la area o capacidad del tal triangulo,ò multiplica

tiplica la mitad de el vn qualquiera lado de los dos q̃ cóprehenden el angulo recto, por el otro, y de qualquiera destos modos védra lo mismo. Exéplo 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 cóprehenden 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 triágulo. O multiplica 5 (q̃ es la mitad del vn lado de los dos q̃ cóprehéden al recto) por 4 (q̃ es el otro) y tábié será 20. O multiplica 2 (q̃ es la mitad del lado b.a. por 10) q̃ es todo el otro lado b.c) y será otros 20, como auemos dicho. Prueuase esto por la 41 proposi. del 1. de Eucli. porq̃ el lado a.b. viene a ser perpédicular del lado b.c. q̃ es la basis, por esto la multiplicacion de la perpédicular, por la mitad de la basis de todo el triágulo produze la area del tal triangulo, como dicho auemos.



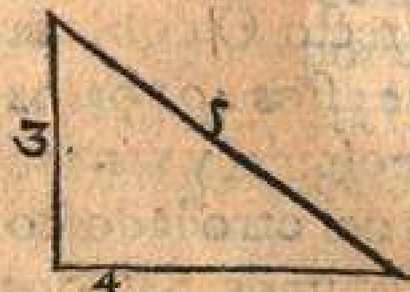
Y assi paresce à ojo, practicalmente hablando, porque este triágulo es la mitad de vn parallelogramo que tuuiesse por los mayores lados à 10. tamaños, y por los menores 4. Y porq̃ como diximos en el cap. 4. la superficie de toda figura quadrilatera rectágular, es cótenida debaxo de las dos lineas que 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 tomado 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, có esto vn qualquiera de los dos lados de los q̃ contienen el angulo recto, podras hallar los tamaños de los otros dos lados, partiédo la area por el lado notorio, y lo q̃ cupiere sera la mitad, y assi el duplo desta mitad sera el otro lado d̃ los dos q̃ cótienen el angulo recto. O dobla la area y parte por el lado notorio, y venirte ha el otro. Exemplo es vn triágulo rectágulo, q̃ tiene de area 20 pies quadrados, y el vno d̃ los dos lados q̃ cótiené 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, tátos son los tamaños del otro lado que contiene el angulo recto. O dobla la area y será 40, parte estos 40 por los 4 (que es el lado conoscido) y vendrá 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.



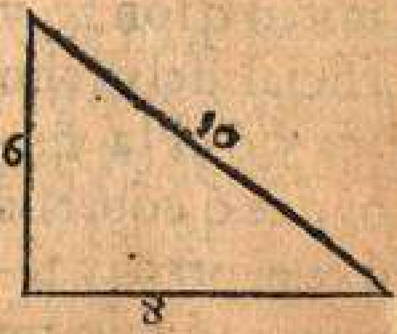
ARTICVLO IIII. DESTE CAP. V. Muestra regla, para que sabido vno de los lados que componen el angulo recto de vn triangulo rectangulo, hallar otros dos lados, de modo que sean todos racionales.

Si quisieres fabricar vn triangulo Orthogonio de lados todos racionales, Nota este articulo.

nales, ò si dixessen, es vn triangulo Orthogonio, 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 d̃l 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 assi 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 paresce.



Si el menor lado del triangulo rectangulo fuere numero par, y quisieres con el sacar los otros dos lados racionales, toma la mitad d̃l 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 assi 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.*

De q̃ sirue sacar perpẽdicular en los triãgulos.

Sirue la perpendicular en los triangulos de conuertir vn qualquiera triangulo que no fuere rectangular, en otros dos triangulos rectangulos para saber medir sus areas, por la ordẽ de la regla dada enel articulo tercero.

Sacar perpendicular de triãgulos equilateros.

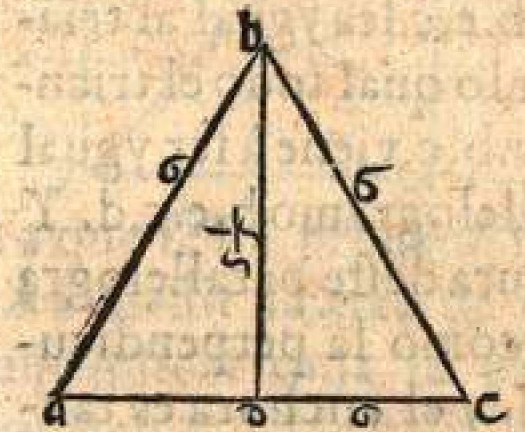
Si el triangulo fuere æquilatero, y quisieres sacar su perpendicular, quadra vn qualquiera lado (pues todos son yguales) y quadra despues la mitad de vn lado y resta el vn quadrado de otro, y lo q̃ quedare sera el quadrado de la linea perpẽdicular, cuya rayz sera los tamaños de la misma ꝑpẽdicular, como lo muestra Eucli.

Lee la proposi. 11. del libr. 14. de Euclid.

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 d̃l vn lado (que es tres) y seran nueue,

resta

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.

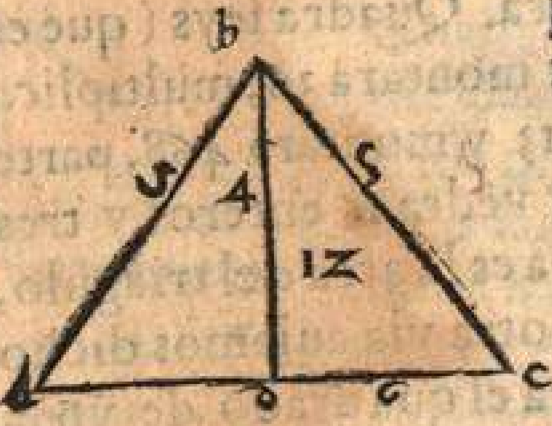
Y notaras, como demuestra Euclides en la 12 del 14 libro, que la area destos triãgulos æquilateros no puede ser racional, siendolo sus lados: sino medial, porque multiplicando la perpẽdicular (que es rayz de 27) por tres (que es la mitad de la basis, segũ la orden de multiplicar rayzes) viene rayz de 243, la rayz de lo qual sera 15 y 3 quintos, tantos sera la area.

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 dela 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.

Otro modo de medir triãgulos æquilateros.

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 tambiē y resta vn quadrado de otro, y lo q̃ restare sera el quadrado de la perpendicular, del qual quadrado sacādo la rayz sera la misma perpendicular, como se prueua por la 46 proposi. del primero de Euclides. Exemplo sea el triāgulo 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 đ sey s (que es el lado desigual que es tres) y quadralos y serā 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 perpēdicular, la qual

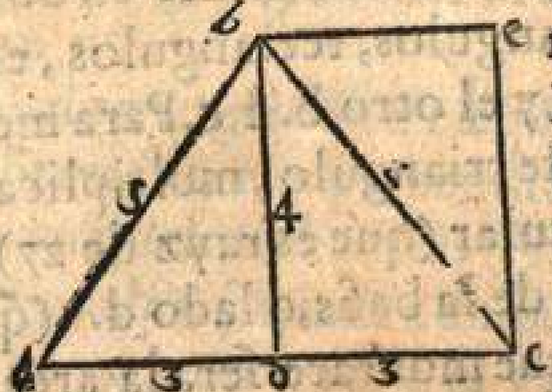


echaras del pūto, ò angulo b. à la mitad đl lado, ò basis a.c. como muestra la linea b. d. la qual perpendicular multiplicada por el lado d.c. ò c.a (q̃ es la mitad dela basis) o lado a.d. del triāgulo, por las razones atras declaradas sera la area del dicho triangulo a.b.c.

O multiplica 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 vērā doze por la area del propuesto triāgulo.

Para entender la razō 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 đmuestra por la 34 proposicion del primero đ 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 proposiciō del primero de Euclides) al triāgulo b.d.c. siguese por la comun sentēcia q̃ el triangulo b.e.c. sea ygual al triāgulo 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 en el 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.

Primera conceptiō libro 1.

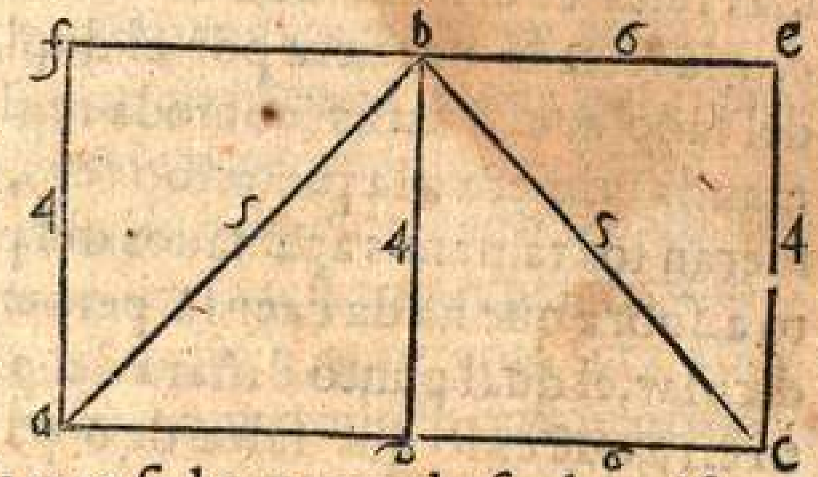


Luego siguese, que multiplicādo la perpendicular por la mitad de la basis, viene la area del triangulo.

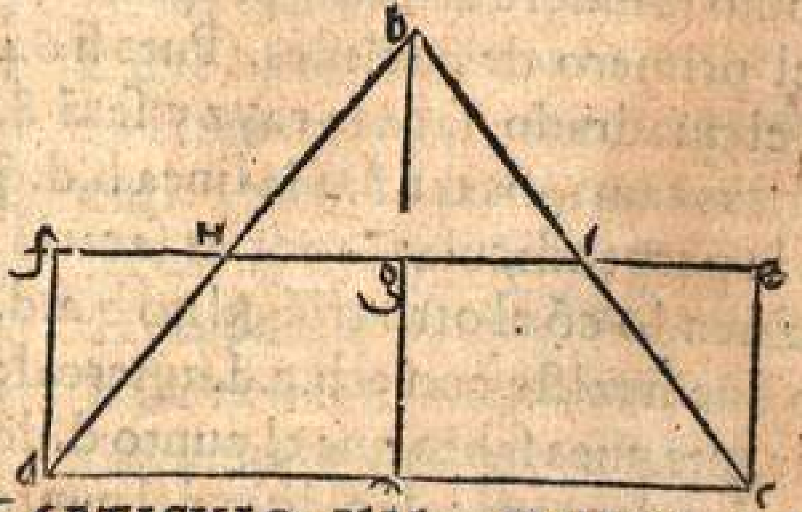
De la suerte que auemos prouado, que multiplicādo toda la perpendicular por la mitad dela basis, viene la area del triangulo. Prouaras que tābien se mide multiplicando toda la perpendicular por toda la basis, y del producto tomando la mitad descriue vn parallelogramo tan largo

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 ꝺ 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 enel 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.

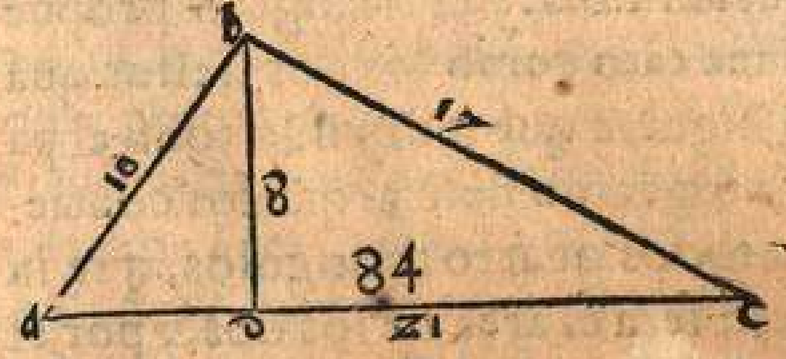


ARTICVLO. VII. DESTE CAP. V.

Mueſtra medir triangulos Eſcalenos, quiero dezir de lados deſiguales, y deſacar 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 triangulos 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 será 730, destos 730 resta el quadrado dl 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 será 8, tantos tamaños tendra la linea b.d. q̃ es la perpendicular. Podrias sacarla, haziendo cõ el otro triãgul ito 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. Proposi. 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.

Medir triangulos scalenos.

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 multiplicació (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.

La razon deste multiplicar la perpẽdicular por toda la basis, y tomar la mitad es, porque la perpendicular diuide el triangulo grãde en dos triã gulos 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 midé escalenos.

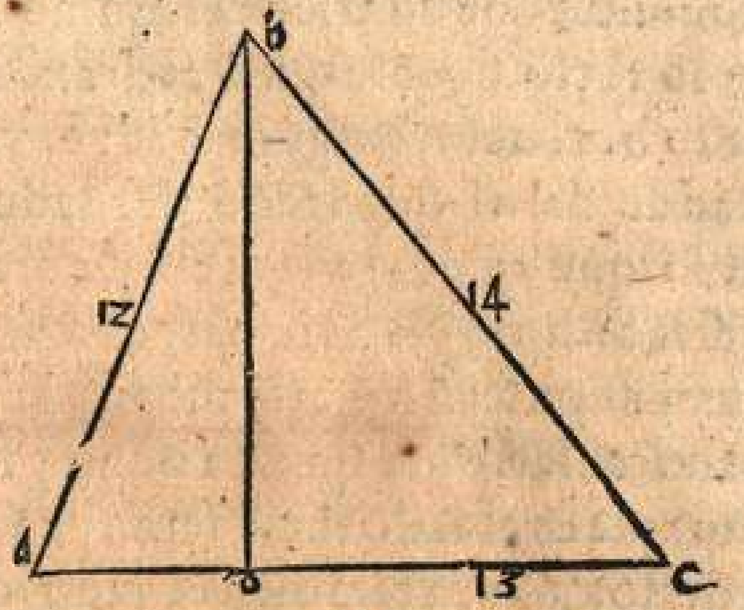
Lo mismo haras multiplicando la perpendicular por la mitad de la basis, o la mitad de la basis por toda la perpendicular, y de vn modo y otro vendra la verdad.

Por la area saber la perpédicular.

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 quociéte 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 perpédicular, védra al quociéte 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.

Por la area y perpédicular se sabe la basis d̃ vn 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 perpédicular 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, júta 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 quié quieres que cayga) y vendra al quociente quatro y medio, pues a quatro puntos, o distã cias y media ha de caer la perpẽdicular apartada del punto a. que sera en el pũto d. como muestra la linea b.d.



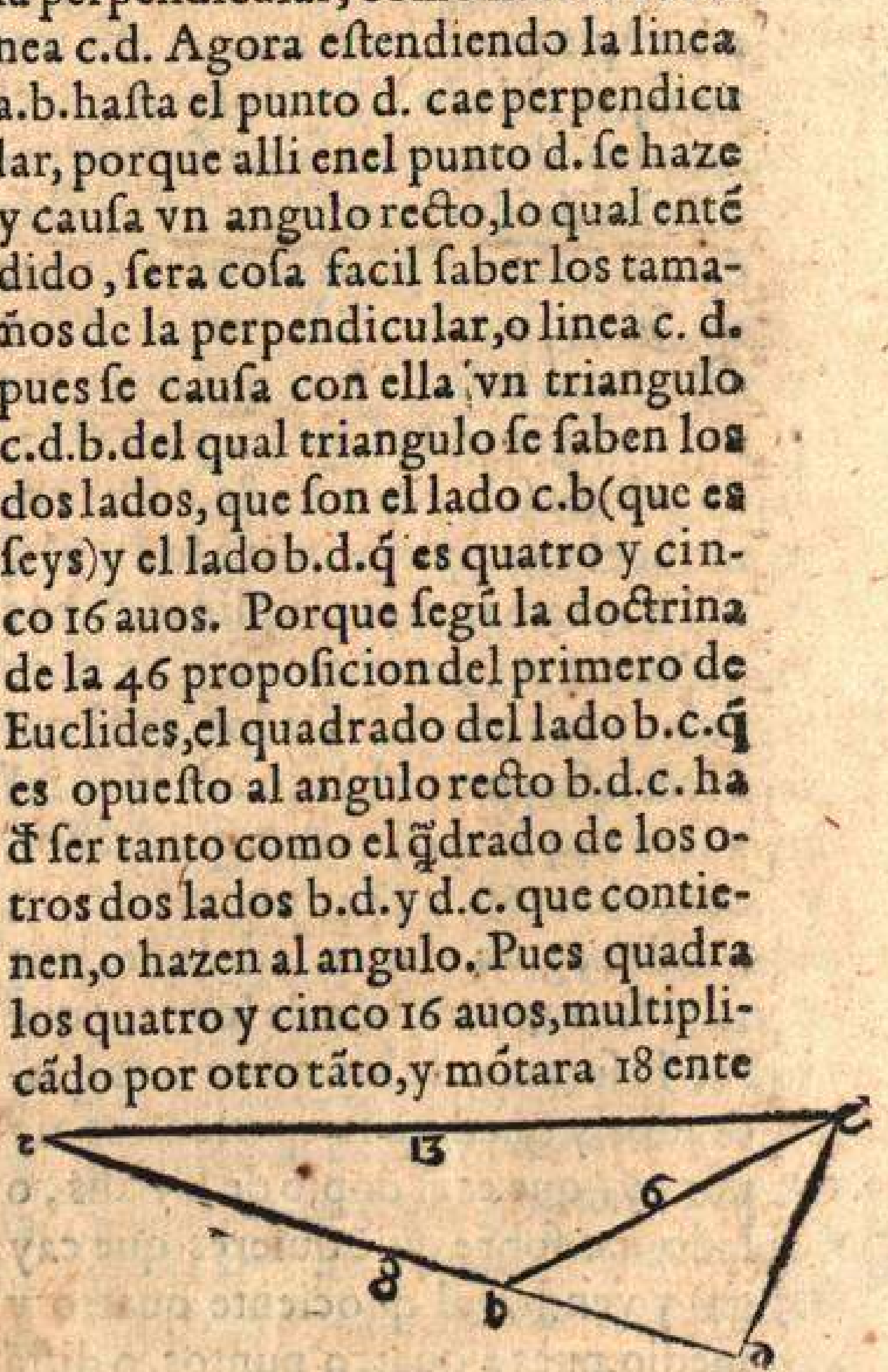
La razon porque se entiende q̃ estos quatro puntos y medio hã de ser cótados desde el punto a. mas q̃ desde el punto c. es porq̃ el punto a. es extremo del lado q̃ quadre, y junte có el lado a. c. que fue la basis, de do se sigue que si quadraras la basis y el lado b. c. y los juntaras, mótara 365, si 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 quociéte ocho y medio, que son los tamaños que ha de distar la perpendicular del punto c. viniédo hazia la a. que viene à ser enel mismo punto d. quatro pútos 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 tamaños, ya se ha dicho que porq̃ la perpendicular cayendo sobre la basis de vn triangulo, haze dos triangulos rectágulos, 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 có qualquiera de llos sacaras los tamaños de la perpédicular, 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 contiené 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 será 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 quedará 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

Leela p- posi.12. dl 2, de Euclides.



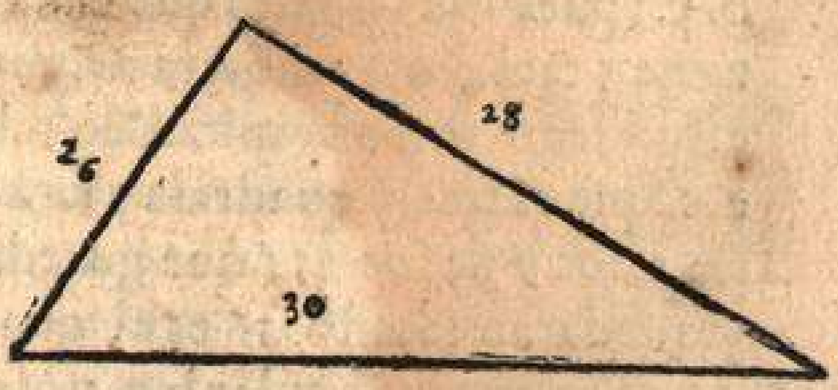
ros $\frac{153}{256}$ auos,quadra el otro lado b.c (que es feys) y ferà 36,refta deftos 36 los 18 y $\frac{153}{256}$auos y quedarà 17 y $\frac{103}{256}$ auos,efte es el quadrado dela perpendicular, o lado c. d. Pues fi efte es fu q̃drado, faca la rayz como fe ha dicho enel capitulo fegundo del libro quinto del tratado de Arithmetica, y lo que fuere efta rayz,feran los tamaños q̃ tiene la perpendicular. La qual fabida (como fiempre auemos dicho)multiplicãdola por los 8 que es el lado a.b.fobre que quifieras q̃ cayera,y tomando la mitad del producto,fera la area del triangulo propuefto 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 fera la area del triãgulo O multiplica toda la perpendicular por la mitad del lado a.b.(q̃ es la bafis) y lo q̃ viniere tãbien fera la area del ꝓpuefto triãgulo, y todo vẽdra d̃ vna mifma fuerte. Y d̃fte modo pudieras echar perpendicular defde el angulo a.fobre el lado b.c.aunque lo menos embaraçofo es procurar fiempre facar la perpendicular defde el angulo que tuuiere por lado opuefto el mayor lado, como fi quifieffes en el dicho triangulo facar la ꝑpendicular defde el angulo b. fobre el lado a.c. que es el mayor en tal cafo,fe haze mejor,y cae fiẽpre dentro del mifmo triangulo, aunque para medir el triangulo como has vifto mediante la perpendicular, no importa mas q̃ falga,o no falga fuera del triangulo.

Nota. Quando de algun triangulo Orthogonio facares perpendicular del angulo recto à la bafis,el triangulo fe aura diuidido en dos triãgulos fimiles,como lo demueftra Euclid. y por el Correlario fe figue, que efta perpendicular es medio ꝓporcional entre las dos fefsiones de la dicha bafis.

Propo. 8. lib. 6.

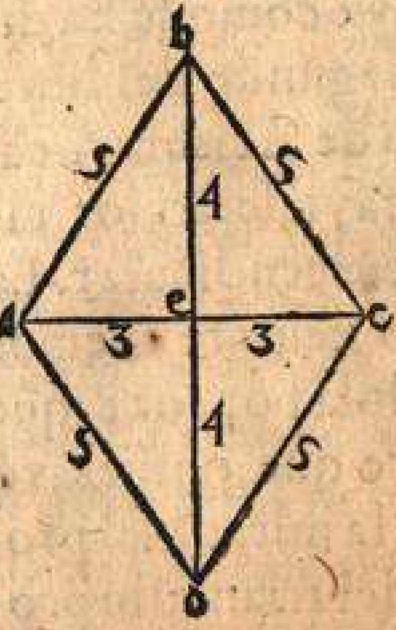
ARTICVLO VIII. DESTE CAP. V. Mueftra regla para medir areas de vn qual quiera triangulo,fin tener cuenta con la perpendicular,cõ noticia de los tamaños de los lados del tal triangulo.

PVedes medir el triangulo con fola la noticia de los tamaños de fus lados,fin tener cuenta con perpendicular. Como fi fueffe vn triangulo q̃ por vn lado tuuieffe 28 quantidades, y por otro 26, y por el otro 30, fumma los tres lados y montarà 84, faca la mitad y feran 42,deftos 42 refta los dichos tres lados del triangulo, cada vno por fi,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 afsi mifmo de 42 los 30 que tiene el otro lado,y quedaran 12,multiplica eftas tres reftas, como fon 14, 16,12,vna por otra,y montara el vltimo producto 2688. Buelue à multiplicar eftos 2688 por la mitad de la fumma de los dichos tres lados (que es 42)y montarà 112896,la rayz quadrada defto (que es 336)fera 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,fe midẽ por la noticia de vna d̃ fus diagonales,y de vn lado,ò con la noticia de ambas diagonales, porque no bafta 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 paresciere, 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 será 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 tomãdo 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.

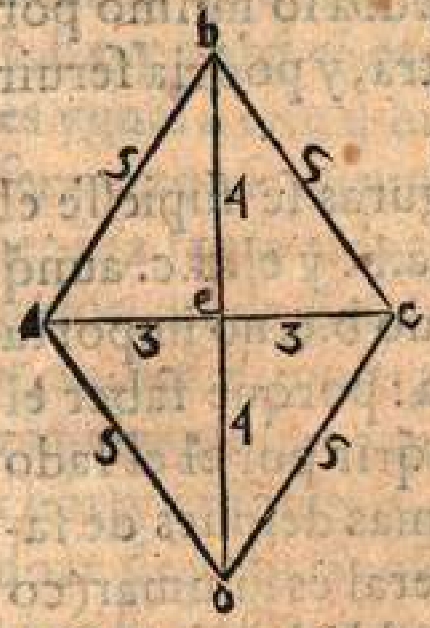
Sabiẽdo las dos diagonales, si por ellas q̃sieres saber los tamaños q̃ tiene por lado el Rhõbo, ya se entiẽde por la doctrina de la 46 proposi. del primero de Euclides, que el quadrado de la linea a.e. y e.b. de la precedente figura (que son lados q̃ contienen el angulo recto del triangulo b.e.a.) juntos 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.e) y será 9, Por los diagonales saber el lado d̃l Rhombo.

quadra

quadra tābié el lado e.b (que es 4) y ſerán 16, jūta eſtos dos q̄drados co mo ſō 9 y 16, y ſerā 25, y eſte es ygual o tanto como el quadrado del lado b.a. luego la rayz quadrada de 25 (q̄ es cinco) ſeran los tamaños que tiene el dicho lado a.b. del Rhombo, q̄ es lo que ſe propone.

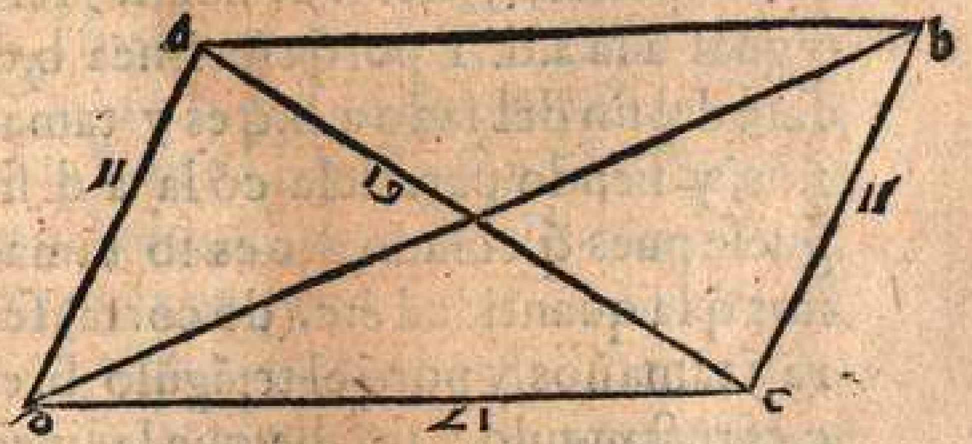
Por el area y vna diagonal ſaber la otra diagonal d̄l rhōbo.

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, cō la q̄l 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 perpēdicular b.e. por eſto partiras la area (q̄ es 24) por la diagonal conoſcida a.c. (que es 6) y vērda al quociente 4 que es la perpendicular b.e. ò media diagonal, y aſsi el duplo de 4 (q̄ es 8) ſera la diagonal b.d. q̄ ſe buſca. Para conoſcer el lado: quadra la mitad d̄ la vna diagonal, y otra q̄ es tres la de la vna, y quatro la de la otra (cuyos quadrados ſerā 9 y 16, jūtalos, 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 Helmuaym, ò Rhomboydes.

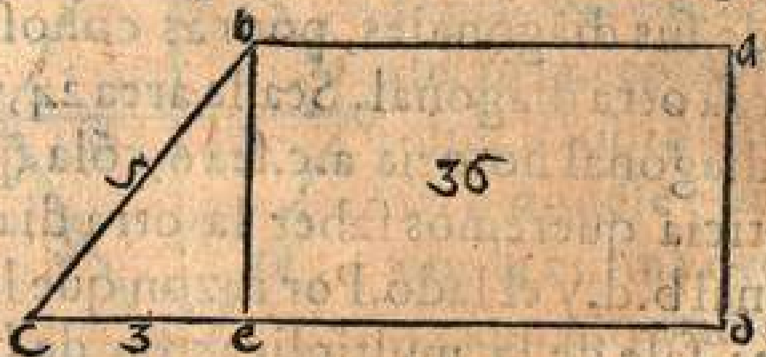
PARA auer de medir la figura (que dizen ſimil à la Helmuaym, ò Rhōboyde) es neceſſario tener noticia de los tamaños de ſus lados, y de vna de ſus diagonales, porq̄ con vna qualquiera de ſus diagonales, q̄da la tal figura diuidida en dos triangulos de tres lados deſiguales que diuiden la tal figura en dos partes yguales, como ſe demueſtra por la 34 propoſicion del primero de Euclid. los quales triangulos medidos por la regla del triangulo, y ſummādo 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 q̄l diuide la dicha figura en dos triāgulos, 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 d̄ medir triāgulos 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 q̄ el angulo d̄l Rhōboyde opueſto al tal diametro ſeria recto, y ſiendo eſte recto, lo auian de ſer los demas angulos d̄l 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 quatro, 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) Helmuarife, 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.

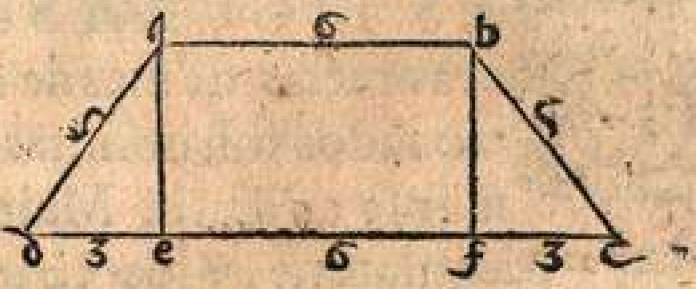
Mas si destas figuras se supiesse el lado a.d. y el lado a.b. y el d.c. aunq̃ no se supiesse el lado b.e. no importa para medir su area: porque saber el lado b.e. es para inq̃rir por el el lado a.d. si se ignorasse, mas despues de sabido, la regla general es summar (como dicho auemos) el lado a.b. y 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 p. poſi.33.dl 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 ſerã 25, quadra tambiẽ el 3, y ſerã 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 de la linea que ſaliere del punto b. haſta el punto d, y aſsi la rayz quadrada, que es rayz de 97, ſeran los tamaños de la 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 perpẽdicular, 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.

o 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.

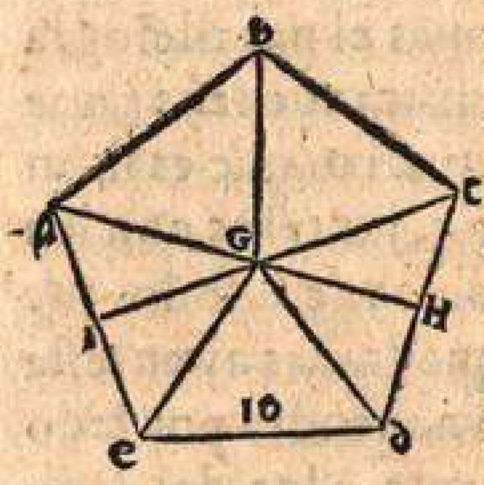
Tres differencias d' figuras multilateras.

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 equianguló 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 cayga en medio del lado opuesto al dicho angulo, como la linea a.h. Saca luego otra linea d' otro angulo opuesto, asi 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 penbhagono, abriendo el compas tanto quanto vuiere desde el punto, ò centro g. hasta la mitad de vn qualquiera lado, y asi 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 perpẽdicular, 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 quãtidad cincodohlada, sera la area de todo el propuesto pẽthagono. Cap. 5. 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 de lo 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



Regla general para medir qualquiera figura plana regular.

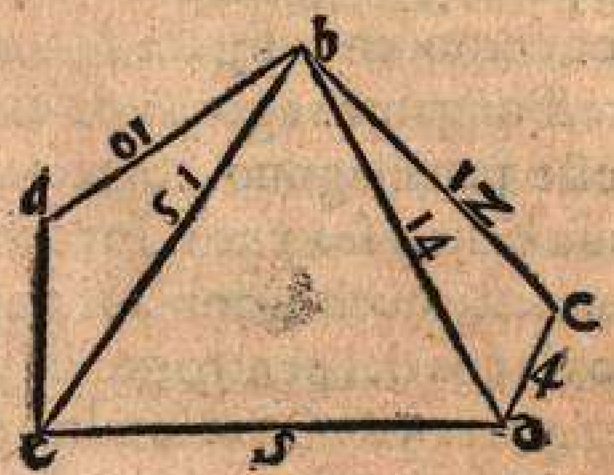
MAs si del penthagono no se supiesse sino lo que tiene por lado, y con esta noticia quisieres saber la perpendicular de cada vno de los cinco triangulos que del se hazẽ porque con esta perpendicular, y el vn lado del pẽthagono (que es su basis) se medira vno de los triangulos, y por cõsiguiente todo el pẽthagono haz por la regla d'l cap. 29. y 25 d'l primero

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 d̃ 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 capit. 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 d̃ 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 d̃ 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 d̃ lados y angulos yguales desde el triangulo, y q̃darado, 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 triãgulos 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 el ſeran notorios los lados del exhagono,yaſsi por la noticia d̃ 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 diamo

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 quedaran 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 à lo que se dixo en el capitulo precedente.

CAP. XI. MVESTRA MEdir Areas de figuras circulares.

Por la circunferencia sacar diametro

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. Propos.3

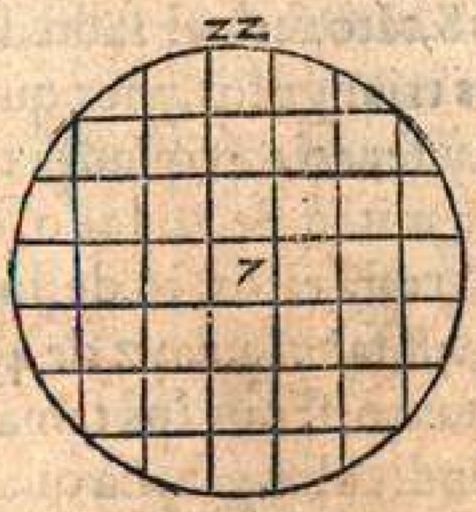
Y porque eſto en numeros mayores haria deſatinar al no exercitado, reduziremos la ꝑporcion à reglas mas comunes. Exemplo, es vn circulo q̃ tiene 44 varas de redondeza, para ſaber que varas tendra por diametro, ordenaras vna regla diziendo. Si 22 quantidades de circunferencia dã 7 de diametro, 44 varas 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 dixeſſe, es vn circulo q̃ tiene por diametro diez varas, para ſaber que ſera ſu redondeza, o circunferencia, o periferia. 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 d circulo, por sola su circunferencia.

SI con sola la circunferencia quisieres medir vn circulo, multiplica el quadrado de la circunferēcia por 7 y parte por 88. Exemplo. Enel mismo circulo que diximos (que su circunferēcia es 22) quadra estos 22 multiplicando por otros 22 y montara 484, multiplica estos 484 por 7 y mōtara 3388. 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 d circulos, por noticia dl diametro

Libro. 1.

SI con la noticia del diametro quisieres saber la area de vn circulo, multiplica el quadrado dl 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 quātidades 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 qsieres 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 mōtara 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, tātos tamaños tiene de circunferencia o redondeza el circulo, cuya area superficial es 38 y medio.

Medir circulos por la noticia dl diametro y area d otro circulo menor, o mayor.

NOta. Despues que vuieres medido vn circulo, tendras sabidas tres cosas suyas, conuiene saber, Diametro, y Circunferencia, 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 tāto) y montara 49, quadra tambien las diez varas (que tiene de diametro el otro circulo q̄ quieres medir) y montara ciento, ordena vna regla de tres diziendo. Si quarenta y nueue (quadrado del circulo notorio) dā 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, multiplicādo treynta y ocho y medio por ciento, y montara 3850, parte estos 3850 por quarenta y nueue, y vendrá 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 razō desto es, porque qualesquiera dos circulos, la proporcion del vno al otro, es assi como la propor-

Sirue esta regla para saber la pporcion que ay de vna area de vn circulo a la de otro.

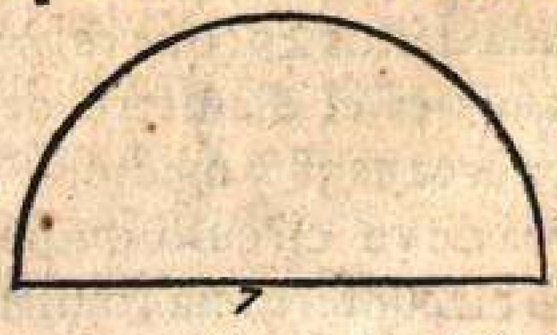
cion del quadrado del diametro del vno,al quadrado del diametro del otro (como Euclides demueſtra.)De ſuerte, que ſi fueſſen dos circulos q̃ el vno tuuieſſe de diametro ſeys quãtidades, y el otro tres, no diremos q̃ la proporcion que ay de la area del vno, à la area del otro es dupla, como de ſeys à 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 11. 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.

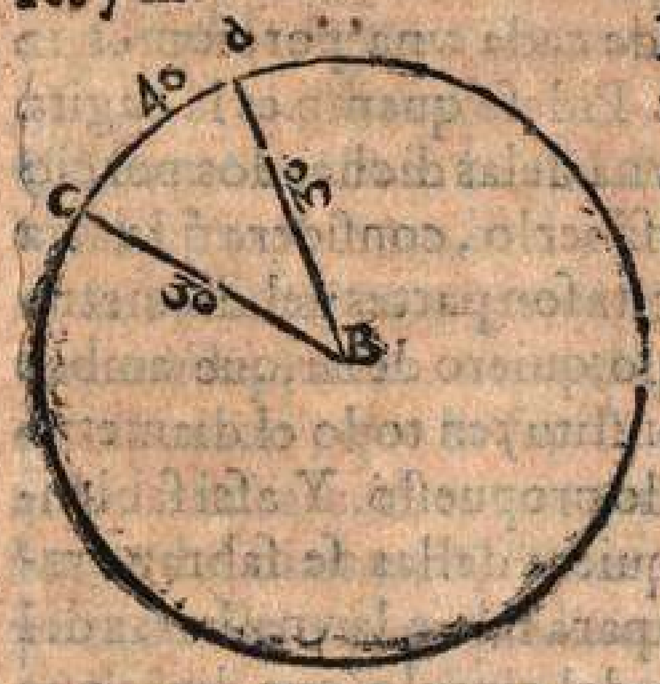
Si ſe ſupieſſe ſolamente la circunferencia del medio circulo,para por ella ſaber el diametro,como ſi dixeſſen,es vn medio circulo,y tiene d̃ redondeza 11 palmos, pido quanto ſera ſu diametro. Dobla eſtos 11 y ſerã 22,tanta es la redondeza de todo el circulo, y porque la proporcion de la circunferencia 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 enel capitulo precedente, para medir el circulo: que todo lo podras tambien aplicar aqui.

CAPIT. XIII. MVESTRA medir Sectores de circulos.

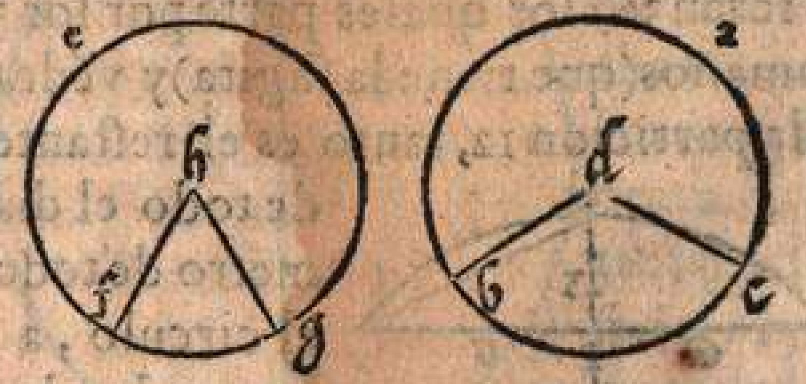
YA QVE ſe ha pueſto regla para medir area de vn circulo, y de vn ſemicirculo, reſta darla para medir algun Sector. Como ſi fueſſe vn Sector de vn circulo que tuuieſſe đ diametro 60 tamaños, del qual el ſemidiametro ſera de 30. Y aſsi las dos lineas b. d. y b. c. que cauſan el ſector, tendran a 30 tamaños, 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 đotra manera, midiẽdo primero la area de todo el circulo, y đſpues ordenãdo vna regla de tres, como ſi la area deſte circulo fueſſe 200 varas quadradas diras. 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 đ 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 đ 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 đl 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 đſta ſuerte por las circunferencias entenderas ſus ꝑporciones 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.

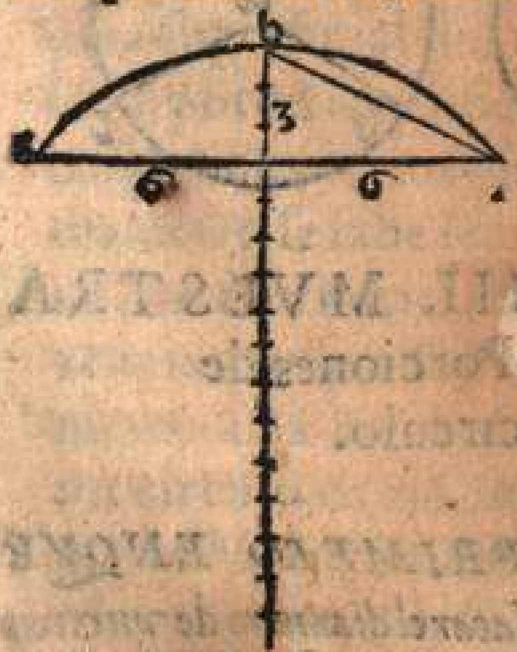


CAPIT. XIIII. MVESTRA medir Porciones de circulo.

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 đ todo el circulo. Y porque el producto de la mitad đ la corda en la otra mitad ha de ser ygual al producto đ 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 đl 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.

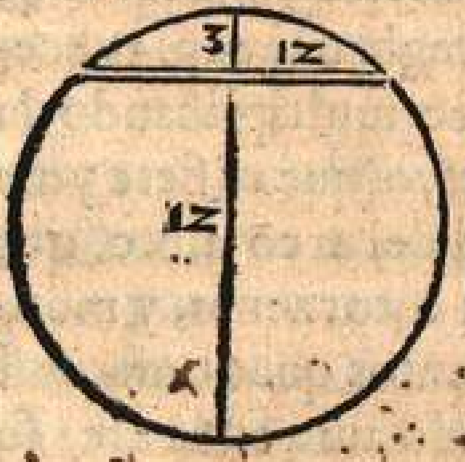
Si quisieres saber enel propuesto arco a. b. c. quanto sera la corda de su mitad, quiero dezir la linea que saliesse del punto a. hasta el punto b. ò la del punto c. hasta el punto b. quadra la mitad de la corda (que es seys) y seran 36, quadra tambien la sagita (que es tres) y seran 9, junta estos dos 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 đla corda destas por-

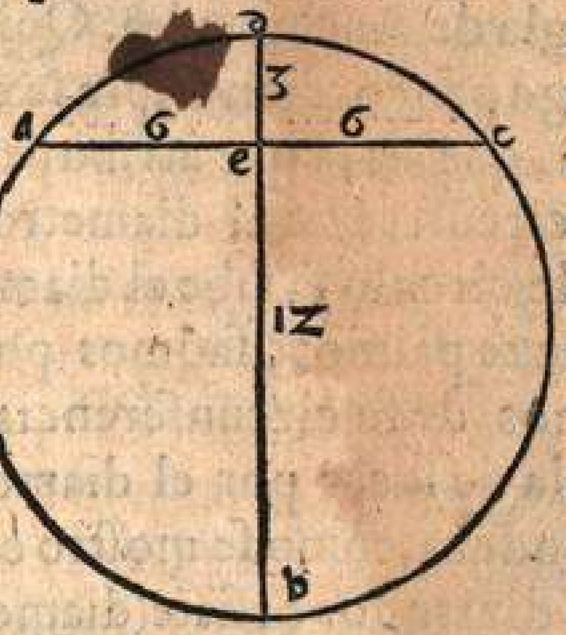
porciones, las quales partes se hazen como mostramos enel 8 libro đl tratado de Arithmetica. Tomando la mitad de los 15 tamaños del diametro (que son siete y medio) y multiplicandolos por otro tanto, montara 56, y vn quarto. Destos 56 y vn quarto, resta los 36 (que es el quadrado de la media corda) y 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 (q̃ es siete y medio) y montara 12, tãto es la sagita đ la porcion mayor. Lo qual se prueua por la 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. cõclusió 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. (q̃ 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 q̃ el producto de la b. e. en la e. d. sea ygual al q̃drado 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 q̃ 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 q̃ 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

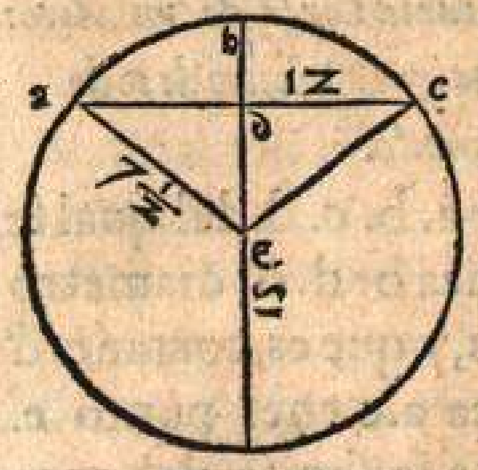


aura

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.*

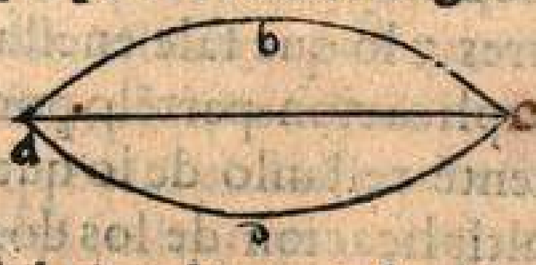
ENtendido lo que ſe ha dicho en los articulos precedentes deſte capitulo. Quando quiſieres medir vna porcion menor, procura ſaber el diametro del circulo de do ſaliere la porcion y el arco, o ſagita, porq̃ con noticia deſto ſe ſabra la area de la tal porcion menor formando vn ſector de circulo, y midiendo 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 en el lib. Articu. 3. 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 $\frac{11}{16}$. 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.

Nota

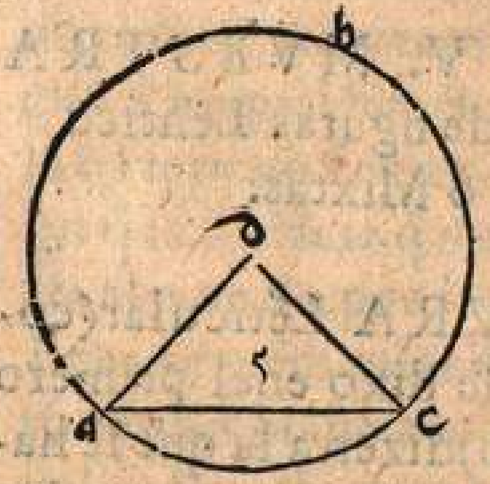
Nota lo que has hecho para medir esta porció menor de circulo a.b.c. que por la misma regla mediras dos porciones



jútas a.b.c.d. sabiendo el diametro del circulo y corda, porque midiendo la vna y doblandola, sera la de ambas.

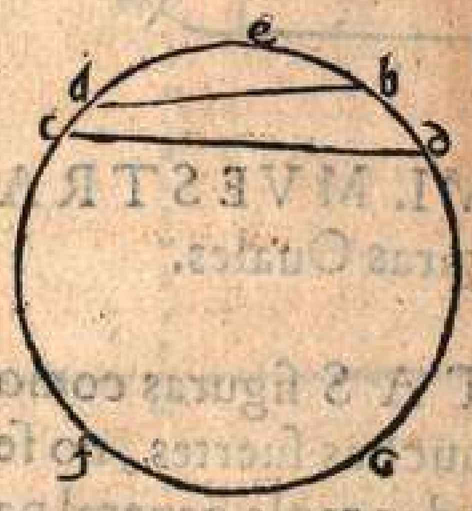
ARTICVLO V. DESTE CAP. XIIII Muestra medir areas de porciones mayores.

PAra medir la porcion mayor de circulo, es necessario saber las mismas cosas que enel articulo precedéte diximos, y despues que esto se entienda saca el sector dela tal porció. 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 móto 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 ql 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 circunferécia toda sera 21 palmos y $\frac{3}{14}$. Y porque esta porcion, o arco a.b.c. es tres quartos de toda la circunferécia 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, sacádo 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 circunferécia seran yguales, y porq́ 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 multiplicádo la mitad de la circunferécia, 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 porq́ nuestro intento, es medir toda la figura, ò porcion a.b.c. mide el triangulito a.d.c. q́ 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 có lo q́ móto el sector a.b.c. y todo ello sera la area de toda la porció 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. sabiédo 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 bueluelo à multiplicar por tres, y lo que sale enesta segunda multiplicacion partelo 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.

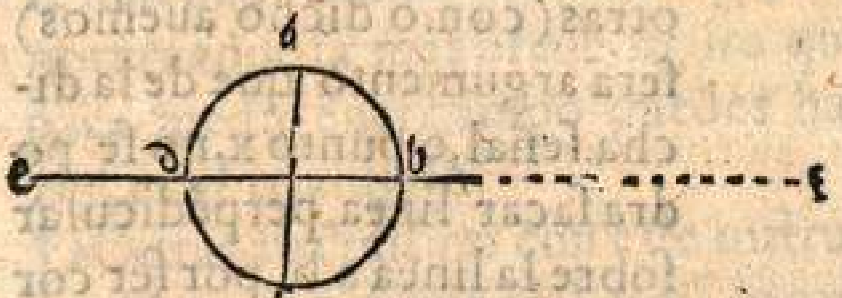
YA QVE EN LOS capitulos precedẽtes auemos dado regla para medir las areas de varias figuras planas lineales, en este capitulo mostraremos poner en practica de lo que sirue, mostrando el orden que se ha de tener para medir las heredades, o campos de qualquiera forma y grãdeza que fueren.

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 mo-

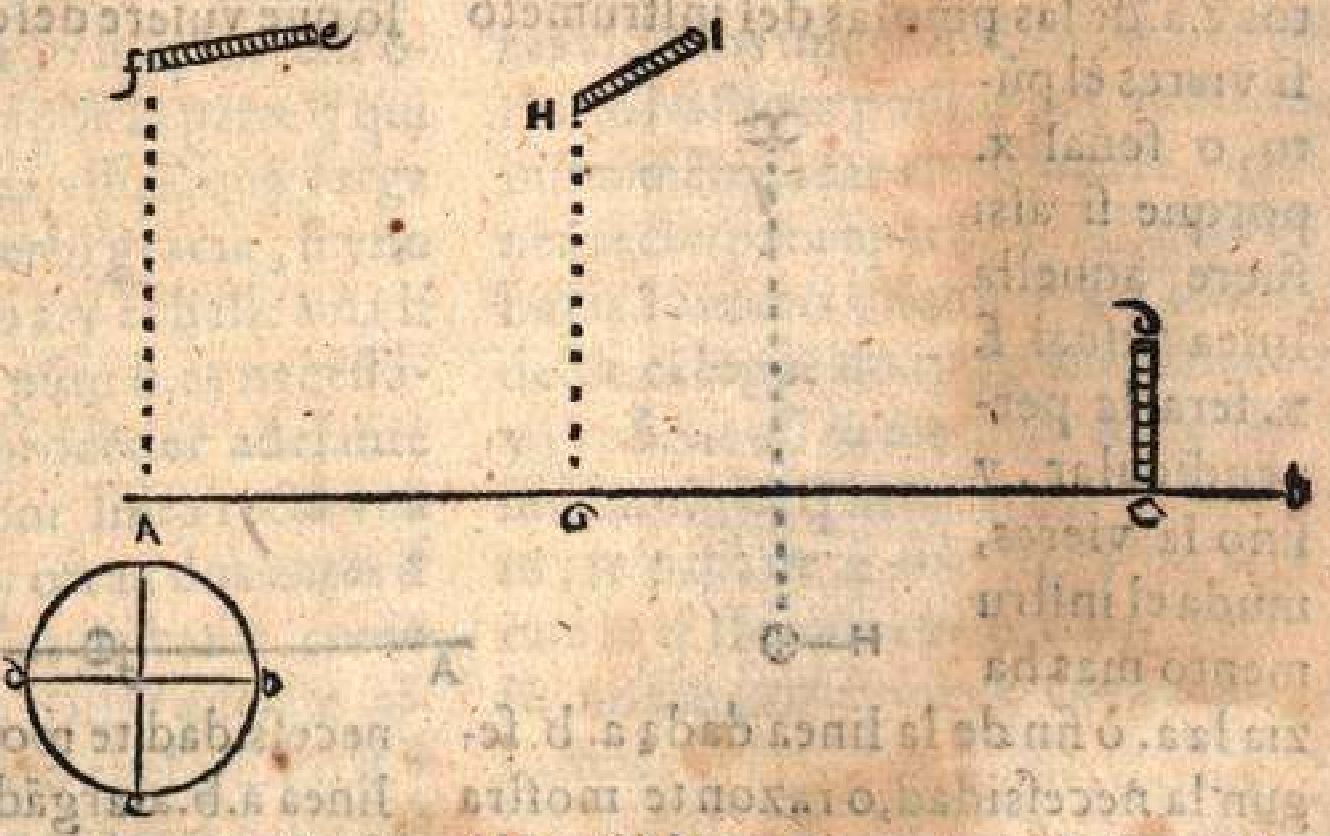
uido

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, comẽçãdo 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.

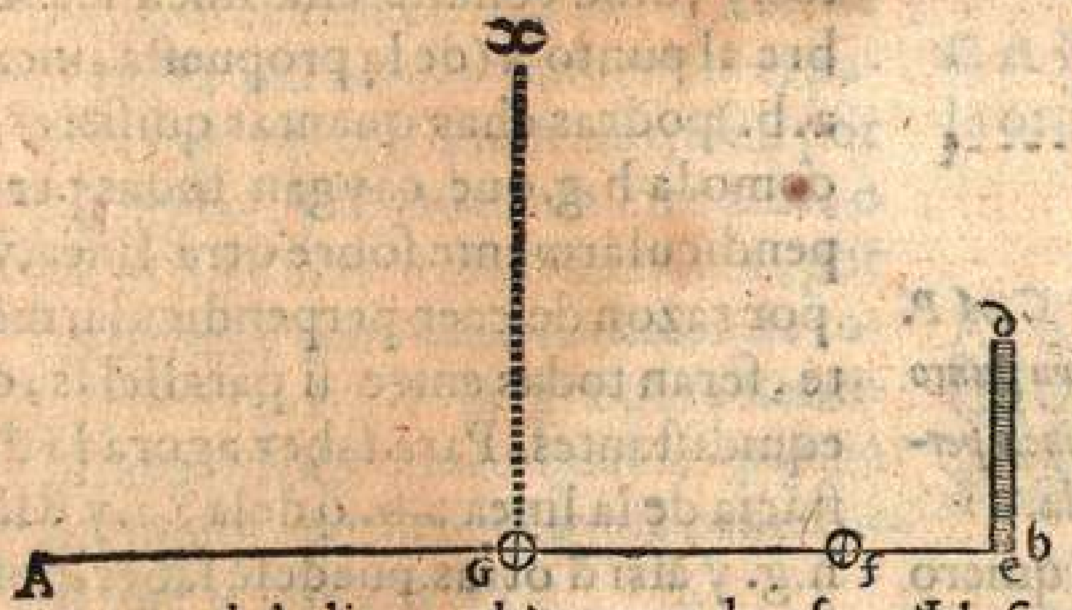
SEa vna linea la a.b. en la q̃l quiero echar vna otra linea q̃ cayga perpẽdicular enella sobre el pũto a.ò sobre otra q̃lquiera parte de la dicha linea a.b. toma vna vara o caña, y hazla hincar d̃rechamẽte en el extremo de la raya dada, o pũto b.ò enla parte q̃ te parésciere della, apartado del pũto a. (sobre do ha de caer la perpẽdicular) la distancia que quisieres (como denotan las letras c.d)



Luego pon tu instrumento enel punto a.(que es el lugar sobre que quieres que cayga la perpendicular) d̃ tal manera, que mirando a lo alto d̃ 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 ehar 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 dela f.a.y d̃la 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.

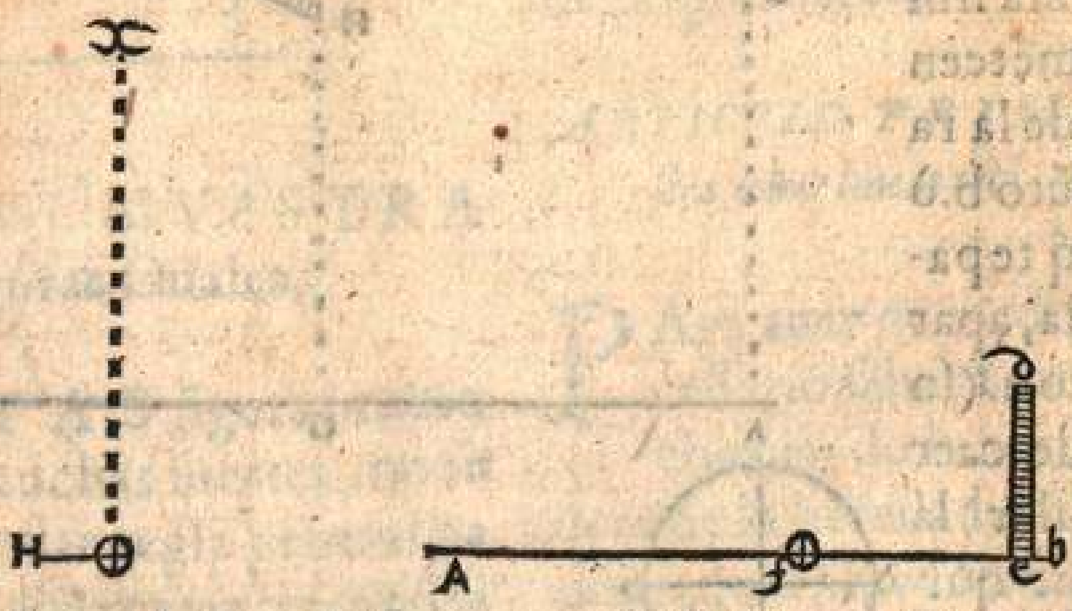
 Si

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. saquẽ 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 c.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 c.d (que se hinco enel vn



extremo de la 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 c.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 muddo 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 c.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 c.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 đ otras, la diſtãcia q̃ agradare, q̃ cõ hazerle ſeña cõ vn lieço aunq̃ 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 cãpõ triãgulos, o quadrados, o parallelogramos, o otras qualeſquiera figuras rectilineas, y đſpues q̃ vuieres hecho enla heredad la figura de Geometria q̃ te agradare mediras 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 términos 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 enl 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 đ la b. aſsi como cañas, o varas, como mueſtrã d. c. y para paſſar adelãte aſſienta 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 ſi no 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 đ 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 q̃tidad es vna legua de termino

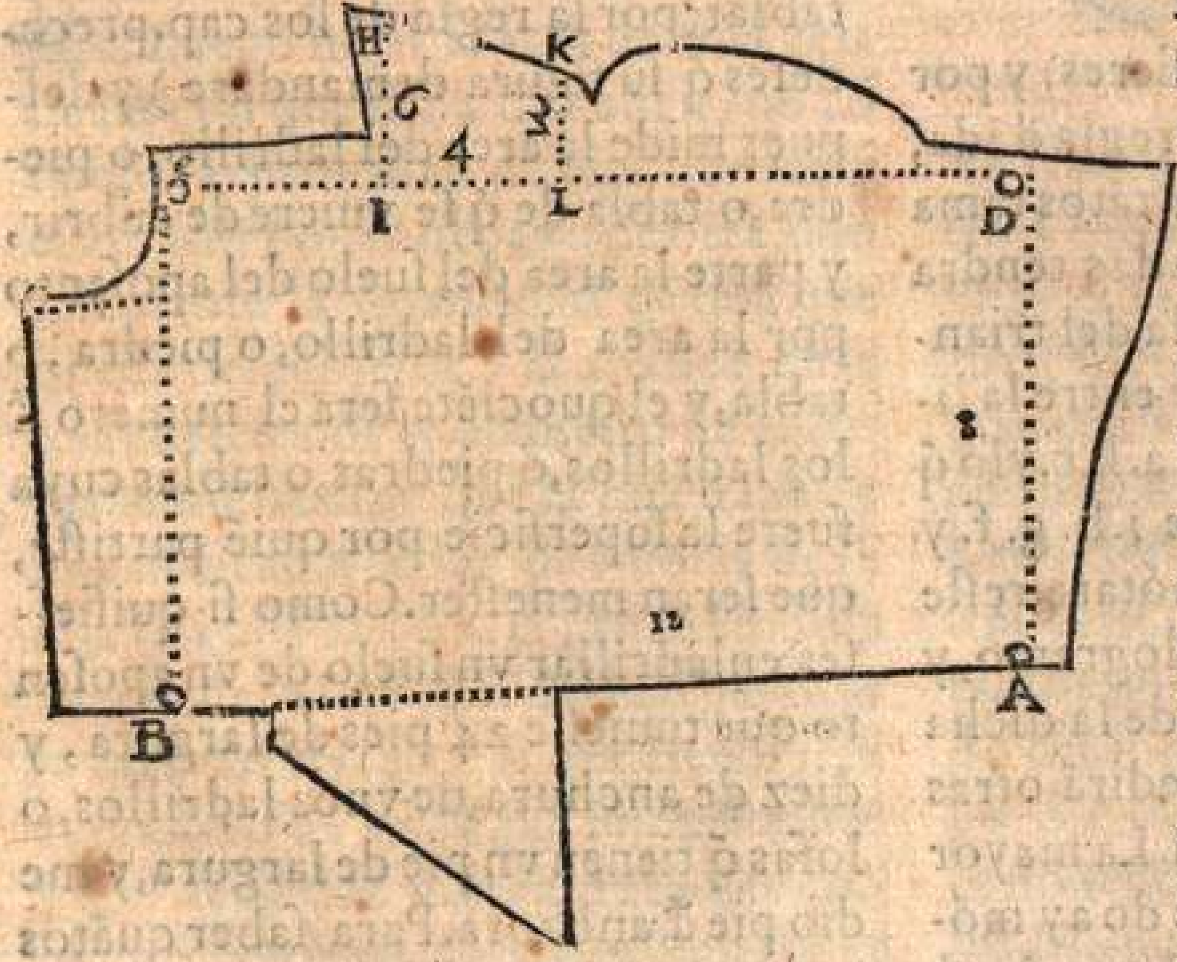
Nota mas, ſi yendo midiẽdo, y echãdo eſtas lineas viſuales rectas, hallares algunos impedimẽtos, aſsi como rios, o boſques, podras con el miſmo inſtrumẽto ſacar en eſquadra vna linea recta (para apartarte đl eſtoruo) hazia la mano yzquierda, o derecha deſde el lugar do topares el eſtoruo, y proſigue 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 tienẽ vn genero de medida q̃ llamã Estadal, cõ el qual los medidores d̃ tierras se rigẽ, 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, y en otras mas, o menos. Assi mismo à vna hanega de sembradura le atribuyẽ 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 tẽga 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 dizẽ 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 suelẽ sembrar en alguna haça suya, y d̃spues q̃ se sepa medirla, echãdo vna linea recta cõ el instrumento por la orilla del lado mayor de la haça, quiero d̃zir, por la largura, y otra por el menor, o anchura (por la ordẽ de los precedẽtes articulos) y hecho vn parallelogramo, ò quadrado, o triãgulo, segũ la comodidad d̃ la tierra lo demandare, como si fuesse vna haça q̃ tuuiesse d̃ 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 assi diremos, q̃ la area desta haça es 1500 quadrados, q̃ cada vno tẽdra por lado vn estadal. Lo q̃l sabido, supõgo 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) hazẽ 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 supõgo q̃ por vn lado delos mayores tiene 100 estadales, y por el menor 30, lo q̃l sabras midiẽdolos 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 se alarga, sino con vn hilo de hierro, o de esparto muy torcido,

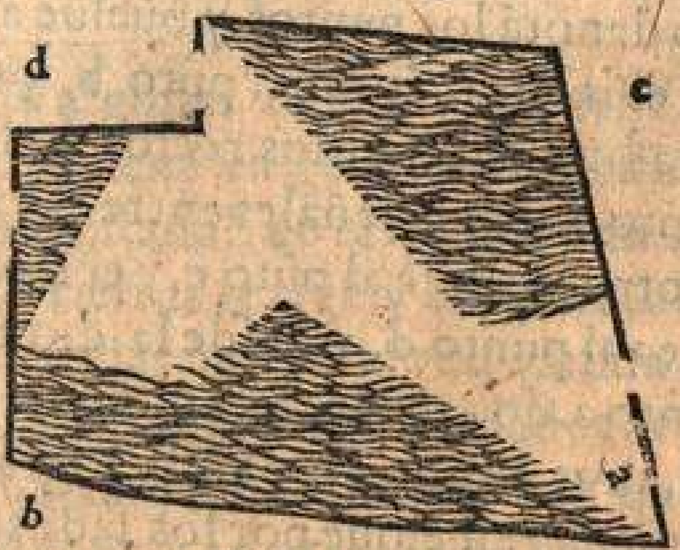
el qual

el qual para tiempo llouioſo 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 parallelogramo. 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

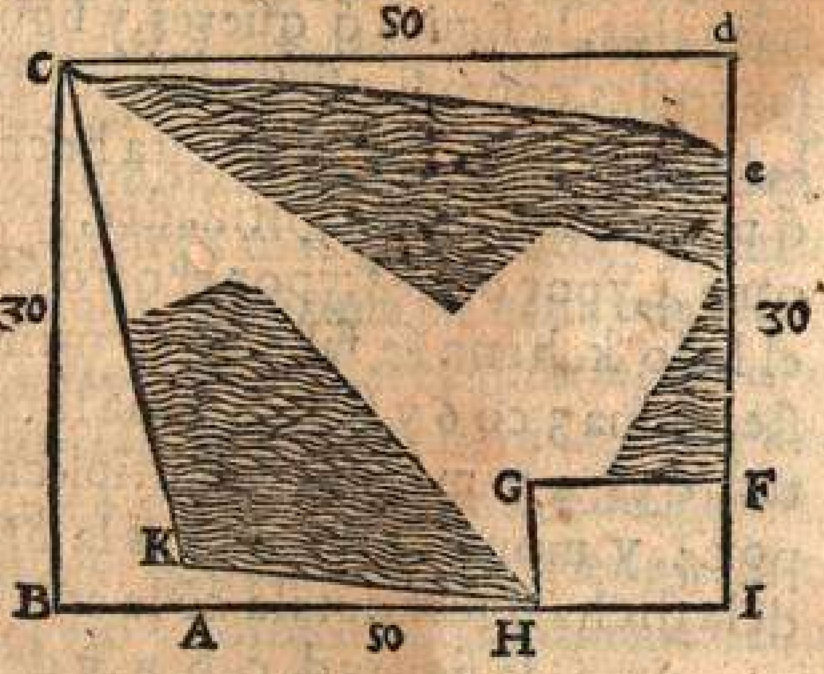


ſu area, podras verlo en dos modos. El primero, aſſentandotu inſtrumẽto enel punto a, ò do te pareſciere, y echa vna linea recta haſta el pũto b. y deſde el punto a. haſta el punto b. haz poner ſeñales hincãdo cañas, como denotã los puntos, y buelue aſſentar el inſtrumẽto enel pũto b. y ſaca otra linea 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 eſta 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 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 redõda, 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 quinientos, 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 d̃la 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 mõtare, reste se de lo q̃ mõto 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 mõtes, en lo q̃l notaras, q̃ si este medir d̃ los mõtes 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 d̃mas 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 d̃ 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 d̃ 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 d̃ 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 d̃ 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 mõ

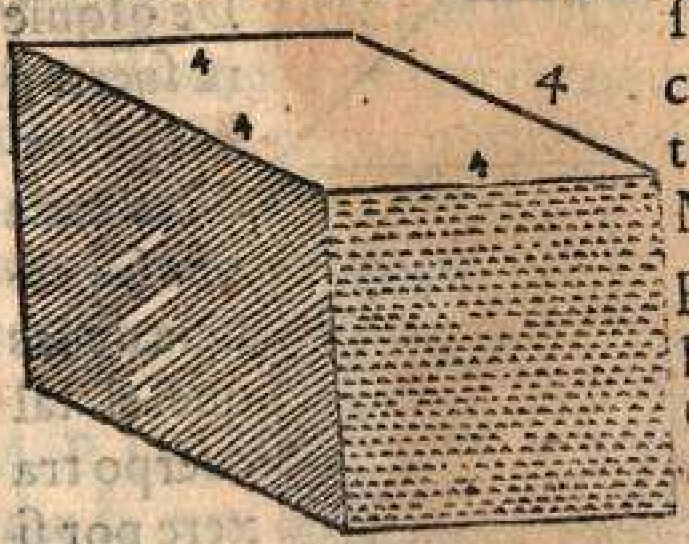
tara

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.

A.

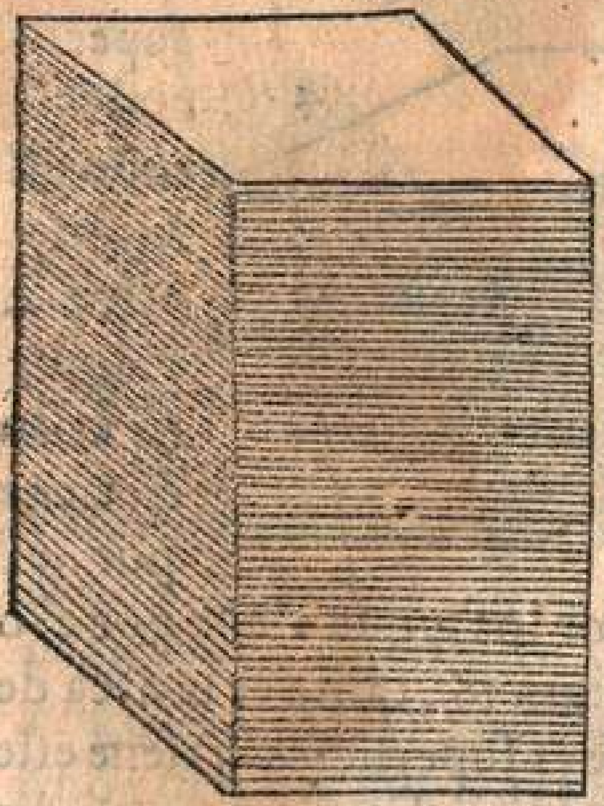
CAPI. XIX. EN QVE SE pone regla para medir la area ſuperficial que tienẽ al rededor los cuerpos Cubos.

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 d̃ſtos cuerpos, no ay mas q̃ medir vn lado por la regla d̃ 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 d̃l 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 d̃ 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 ſeys que tiene de anchor, y montara 24, tãtos palmos quadrados tiene vna vara deſte 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 ſeran meneſter para afforrar el propueſto cuerpo. Y ſea eſta regla general para todos los demas cuerpos que midieres para ſaber el paño, ò liẽço que ſera meneſter (ſegun ſu area) para afforrarlos, porq̃ no ſea neceſſario repetir en todos vna miſma coſa.

Si el cuerpo q̃ quiſieres medir, no fuere cubo perfecto, ſino à forma de parallelogramo, ſiendo por vnos lados mayor que por otros, aſsi como ſon los altares, torres, paredes, libros, arcas, poyos, toças, meſas, y otras coſas ſemejantes.



De q̃lquiera ſuerte q̃ vengã mediras cada vna ſuperficie de las que el tal cuerpo traxere por ſi por la regla de la figura quadrada, o parallelograma que imitaren, y deſpues ſummadas todas las ſuperficies que traxere ſera la area ſuperficial đl tal cuerpo.

CAPI. XX. EN QVE SE pone regla para medir areas đ cuerpos Colunares, y Pyramidales.

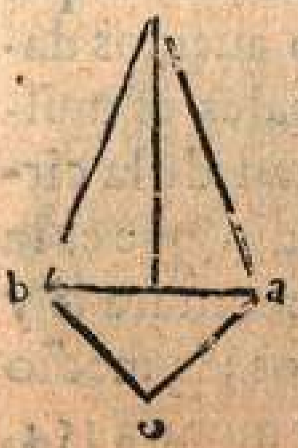
SI EL cuerpo (cuya ſuperficie exterior quiſieres ſaber) fuere colunar, rollizo, y ygual por todas partes, como lo es vn Cilindro deſta manera q̃ en la figura pareſce, multiplica los palmos, o pies que tuuiere de redondeza por los q̃ tuuiere de altura, y lo q̃ al producto viniere ſera la area del tal cuerpo redõdo, ſin las areas đ ſus baſis, o extremos porq̃ eſtas à cada vna las mediras por la regla de medir areas de circulos.

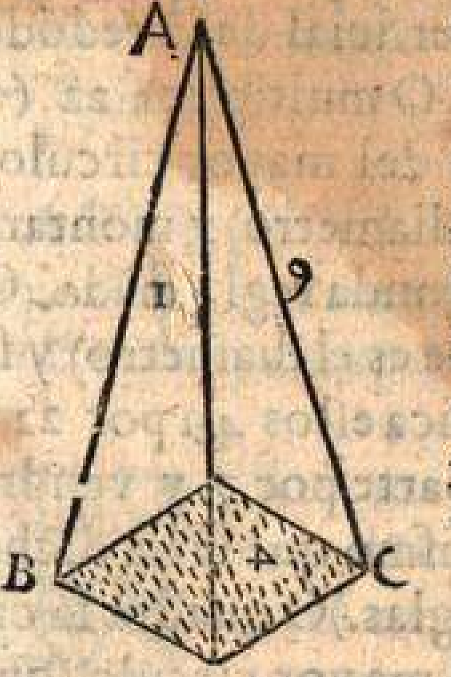
Si el cuerpo fuere Pyramidal, redõdo, y curto, o troncado. Quiero dezir, que la baſis alta ſea menor q̃ la baxa, deſta manera. Que la circunferencia de la baſis baxa es ocho palmos (poniendo exemplo) y la de la parte alta es ſeys, y el altura doze, jũta ſeys (que es la circunferẽcia alta) cõ ocho (que es la baxa) y ſeran 14, toma deſto la mitad (que es ſiete) multiplica eſtos ſiete por los doze palmos (q̃ es el altura) y vendra al ꝑducto 84, y tãta es la area de la redondeza deſta Pyramida ſin la area de ſus baſis, que cada vna ſe medira por ſi, como quien mide areas de circulos, y todo jũto ſera la area corporea de la tal Pyramida.

SI la Pyramida fuere circular y acuta, multiplica ſu altura por la mitad de la circunferencia de la baſis, y lo multiplicado ſera la area de la redondeza de toda ſin la baſis, la qual mediras por ſi por la regla de medir areas de circulos.

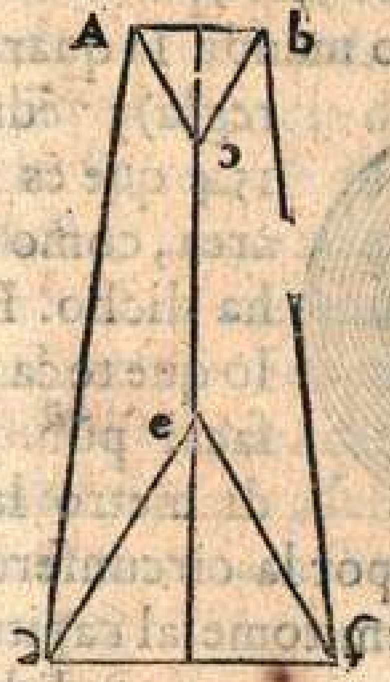
Si la

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 lateleles 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 Tetraedro, que es 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. MUESTRA 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 demueſtra 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.

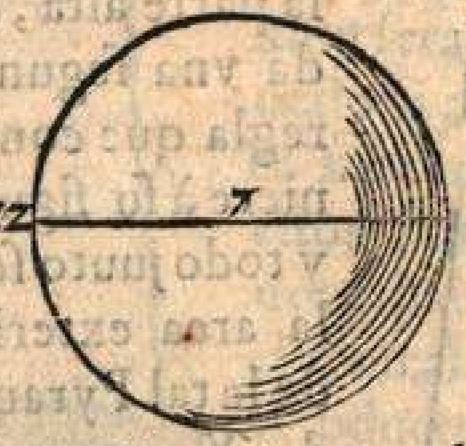
Propo.32.

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 (multiplicando 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 capirulo diximos)el diametro del circulo, ò la circunferencia,lo qual ſiendo noto-

rio

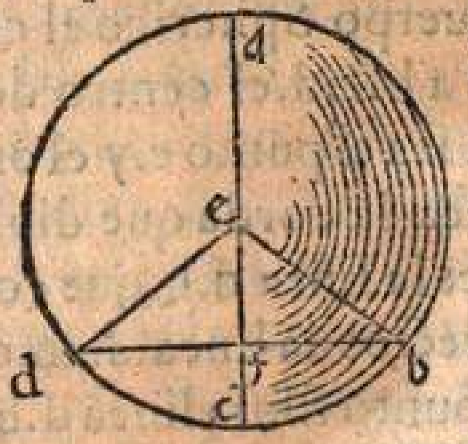
rio con ambos ellos,o con qualquiera dellos mediras,como ſi fueſſe Sphera entera por vna qualqera regla de las d̃l precedente capitulo,y delo q̃ viniere toma la mitad,porla area ſuperficial dela redondeza d̃l medio cuerpo Spherico.

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 ꝑporcion 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.e. 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 quanto 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 porció 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 redódeza 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. jútos há d̃ ser táto como el q̃drado del lado, o semidiametro e.d. que es lado opuesto al angulo recto d.f.e.

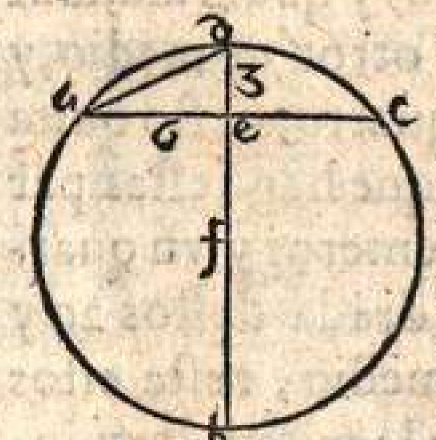
Podras medir porciones de Sphera de otra manera, sabiendo la sagita que corta el diametro de la basis de la porcion. Exemplo. Sea vn cuerpo Spherico, cuyo mayor circulo sea a.d.c.b. y su diametro sea d.b. el qual presupongo que téga quinze tamaños. Sea la porcion que queremos medir a.d.c. menor que la mitad del medio cuerpo Spherico, y sea el diametro de la basis desta porcion la linea a.c. que presupógo 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 có esta noticia quisieres saber la area superficial desta porcion solamente, sin la area de su basis, notaras que Archimedes demuestra, que la superficie desta porció 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 porció hasta la circunferécia 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, midiédo 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. 1. propos. 41.

Lib 3. p. posi. 34.

uidida la a.c. en dos yguales partes. Asi 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.c. 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 delos dos lados de todo triangulo rectangulo que contienen al angulo recto, han de ser tanto como el lado opuesto al tal angulo, y asi 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 asi 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



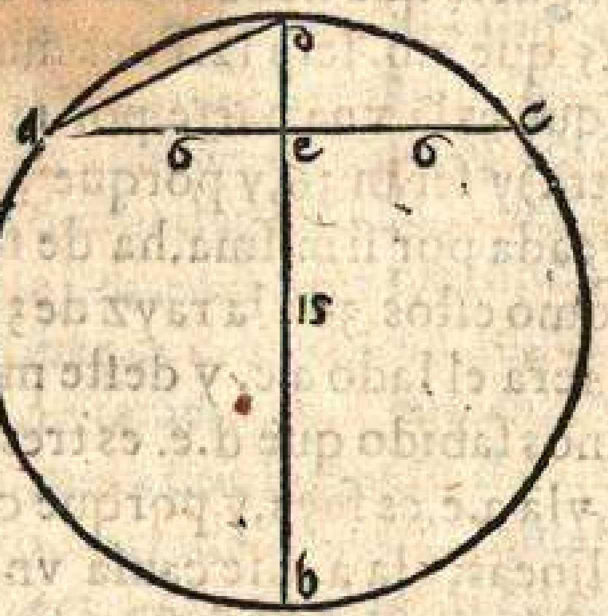
quisieres medir es cosa facil, pues sabes ser su diametro la linea a. c. q̃ es 12 tamaños, siguiendo la orden đl medir circulos multiplicando el quadrado de 12 (q̃ es 144) por 11, y partiẽdo el producto por 14, y lo que viniere sera su area, la qual junta con lo otro, sera la area superficial de toda 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 Sphérico, 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 porciõ(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 porciõ. Y porq̃ enel exẽplo precedente ſe dixo como,no me detengo, pues no differe 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. c. 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 porcion 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 doblã dola, 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, ſigueſe que la e.b. ſera tres, pues todo el diametro d.b. es quinze. Y ſegun eſto, multiplicã do 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 mõtò 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.

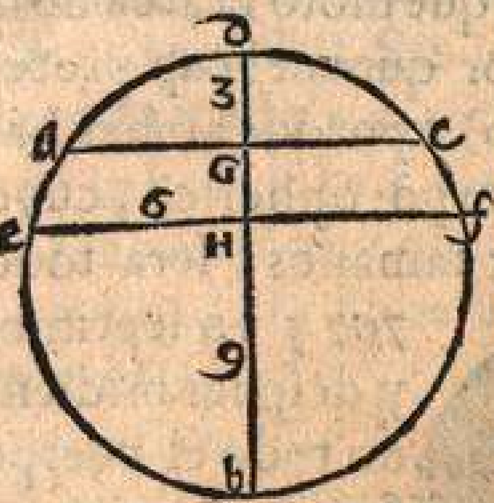
Nota lo q̃ ſe dixo enel precedente capitulo de medir porciones menores de Sphera, que todos los auiſos, y particularidades, alli relatadas ſe podran aplicar aqui.

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 precedētes 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. q̄ 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.

Capitulo primero, en que se poné diffiniciones.

¶Cap.2. En que se dize que los cuerpos regulares, son solos cinco.

¶Capit.3. Muestra saber los lados de los cuerpos regulares, siendo notorio el diametro de la Sphera circunscripta.

¶Capit.4. Muestra medir el cuerpo cubo.

¶Cap.5. Muestra saber la diagonal dᷓ vn cuerpo cubo, o parallelogramo rectangular.

¶Cap.6. Muestra medir cuerpos colunares.

¶Cap. 7. Muestra medir Pyramidas acutas triangulares.

¶Capit.8. Muestra medir Pyramidas quadrilateras acutas.

¶Cap.9. Muestra medir Pyramidas acutas de basis penthagonales.

¶Capi.10. Muestra medir Pyramidas acutas de basis de seys lados.

¶Capi.11. Muestra medir pyramidas acutas redondas.

¶Capi.12. Muestra medir pyramidas triangulares curtas.

¶Capi.13. Muestra medir pyramidas quadradas curtas.

¶Capi.14. Muestra medir pyramidas curtas redondas.

¶Cap.15. Muestra medir el Tetrahĕdro. Tiene seys articulos.

Articulo primero. Muestra por el diametro de la basis, sacar el de la Sphera.

Arti.2. Muestra por el lado del Tetrahĕdro, sacar la perpĕdicular de vna de sus pyramidas.

Arti.3. Muestra sacar por la perpendicular el diametro de la Sphera que a este cuerpo rodea.

Arti.4. Muestra sacar por el diametro de vna Sphera el lado dᷓ vna de las superficies que componen el Tetrahĕdro.

Arti.5. Muestra por la perpendicular, saber lo que ay desde el centro de todo el cuerpo, hasta vno de sus quatro angulos.

Arti.6. Muestra medir el Tetrahĕdro.

¶Cap.16. Pone cosas pertenescientes para medir el Octahĕdro. Tiene quatro articulos.

Articu.1. Muestra por el lado de vna superficie, sacar el diametro del circulo que la rodea.

Arti.2. Muestra por el diametro sacar el lado de vna superficie.

Articu.3. Muestra hallar la perpendicular de las Pyramidas deste cuerpo Octahĕdro.

Arti.4. Muestra medir Octahĕdros.

¶Capi.17. Muestra cosas para medir el Icosahĕdro. Tiene 5 articulos.

Arti.1. Muestra por el diametro de la Sphera que le rodea, sacar el lado de vna superficie.

Articu.2. Muestra por el lado de vna superficie, saber que sera el diametro del circulo q̃ la rodea.

Arti.3. Muestra saber el lado de vn triangulo delos 20, sabiendo la area superficial de todos.

Articu.4. Muestra por la area sacar el diametro del circulo que la rodea.

Articu.5. Muestra medir este cuerpo por la noticia de vn lado

¶Capi.18. Trata cosas para medir el Dodecahĕdro. Tiene 3 articulos.

Arti.1. Mueſtra ſaber el lado por el diametro de la Sphera q̃ le rodea.
Arti.2. Mueſtra ſacar por el lado el diametro del circulo q̃ le rodea.
Ar.3. Mueſtra medir Dodecahédros
¶Capit. 19. Mueſtra medir cuerpos Sphericos.
¶Capit.20. Mueſtra medir Sectores de cuerpos Sphericos.
¶Capit. 21. Mueſtra medir Sectores de otro modo, y porciones.
¶Capit.22. Mueſtra medir porciones mayores de vn cuerpo Spherico.
¶Cap.23. Mueſtra medir lo macizo de entre dos parallelos Sphericos.
¶Cap.24. Mueſtra medir todo cuerpo, con agua, ò con arena.
¶Capi.25. Mueſtra medir vna pared, o muro.
¶Capi.26. Mueſtra medir lo macizo đ las torres, o lo que ſe incluyere entre quatro paredes.
¶Cap.27. mueſtra medir torres redódas huecas, o brocales de pozos.
¶Cap.28. mueſtra ſaber las piedras, ò ladrillos que ſon meneſter para algun muro, o pared, ò torre.
¶Capit.29. Trata de peſar vna pared o otro qualquiera cuerpo, à poco mas, ò menos.
¶Capit.30. mueſtra ſaber el pan que cabe, ò ay en vna panera, ò ſilo, ò en vn monton.
¶Capit.31. mueſtra medir el vino, ò agua que cabe vna tinaja, à forma de media cuba. Tiene 4 articulos.
Arti.1. mueſtra lo q̃ ſe ha ꝓmetido.
Arti.2. mueſtra medir tinaja, o cuba.
Arti. 3. mueſtra hazer cubas q̃ quepá lo que quiſieres, con la noticia de otra.
Arti. 4. mueſtra medir el agua q̃ tiene vn pozo, ò eſtanque.
¶Cap. 32. mueſtra medir heno.
¶Cap.33. mueſtra medir leña.
¶Cap.34. mueſtra doblar, ò treſdoblar vn cuerpo, ò ſacar mitad, o tercio, &c.
¶Cap.35. Trata demandas đ los tres vltimos libros de Geometria. Tiene tres articulos.
Art.1. Trata demãdas de Altimetria.
Ar.2. Trata demãdas đ Planimetria.
Arti.3. Trata demãdas dela Stereometria.

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. 11. CVERPO (como diffine Euclides) es vna cosa q̃ tiene anchura, y largura, y profundidad, los terminos del qual son superficies.

Diffi. 12. lib. 11. Angulo corporeo, ò solido, ò maciço, como diffine Euclides, es aq̃l q̃ es constituydo de mas de dos angulos planos, causados en vn mismo pũto, do cõcurren diuersas superficies, porq̃ 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 11 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 11. ex Zãber. 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 11.

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 11.

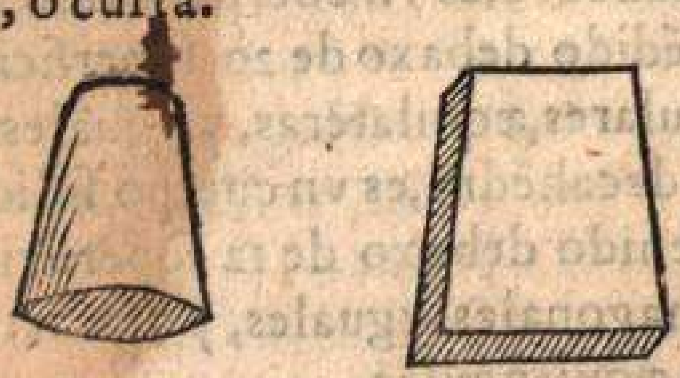
Pyramida redõda, q̃ por otro nõbre dizẽ Cono, es vna figura corporea, segũ Euclid. formada del mouimiento de vn triãgulo rectãgulo estãdo fixo el lado, o perpendicular q̃ contiene Diffin. 10. del 11.

al angulo recto,y mouiédo a la redó da el otro lado, tanto que buelua al púto do començo el mouimiento, y si el lado fixo fuere ygual al otro lado q̃ se trae al rededor, la figura sera rectágular, y si fuere mas largo, sera acutiágular, 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 redódeza 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 imitá 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.

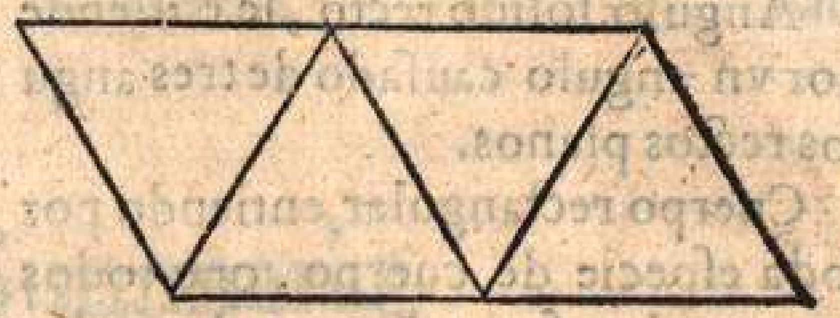


Coluna redonda, que los Griegos dizen Cilindro, es vna figura corporea redóda, q̃ se termina en vn extremo y otro en dos circulos yguales.

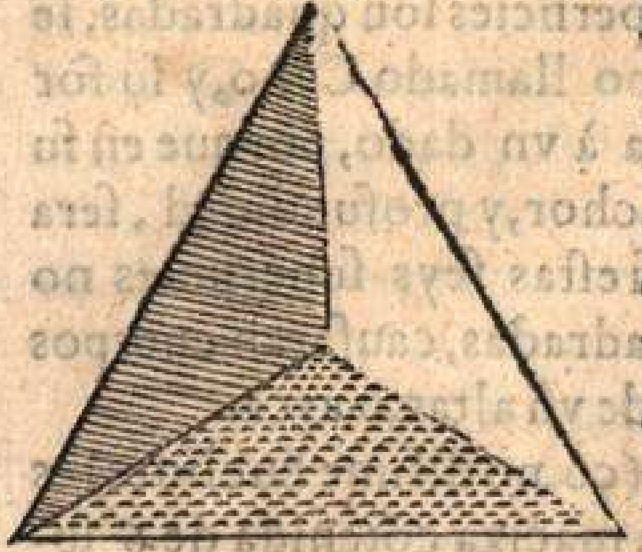
Diffi. 11. 1. Euclides la diffine mostrando su fabrica diziendo, que el altura desta figura es rastro, o señal del parallelogramo rectangulo mouido al rededor, estando el vn lado firme hasta tanto que có este mouimiento buelue al punto do comen-ço, figurase d̃ste modo, trayendo a la redonda el lado a.d. 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 Tetrahédro, es vn cuerpo à modo de Pyramida triágular hecha de quatro basis, o superficies triangulares æquilateras deste modo.



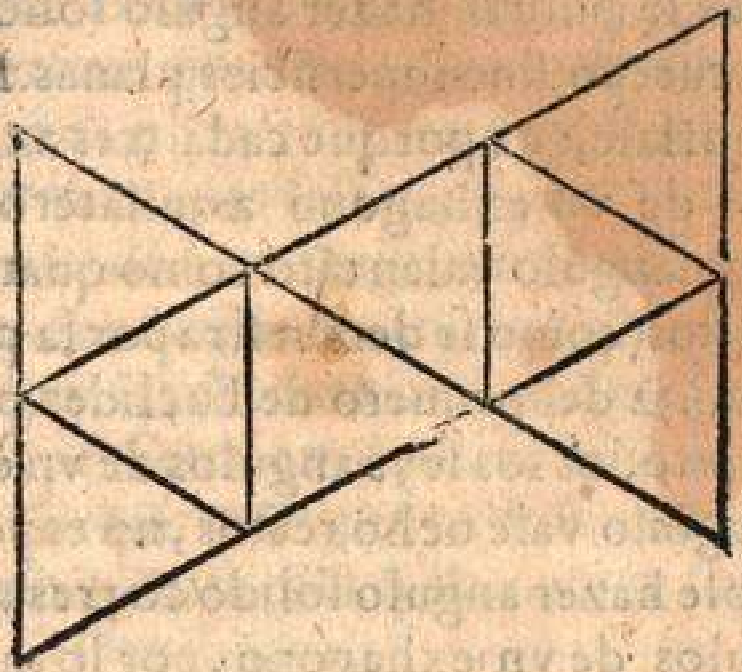
Que jútos los angulos de las vnas có las otras, vienen a hazer y formar vn cuerpo de 4 superficies, y 6 lineas, o lados, y d̃ 4 angulos solidos hecho cada vno de 3 angulos planos, la figura d̃l qual cuerpo, o Pyramida es desta manera.



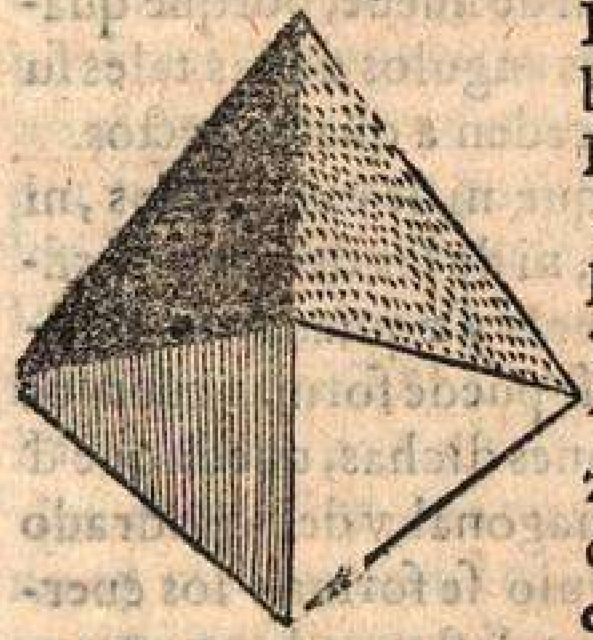
Mue-

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 æquiágulas deſte modo.



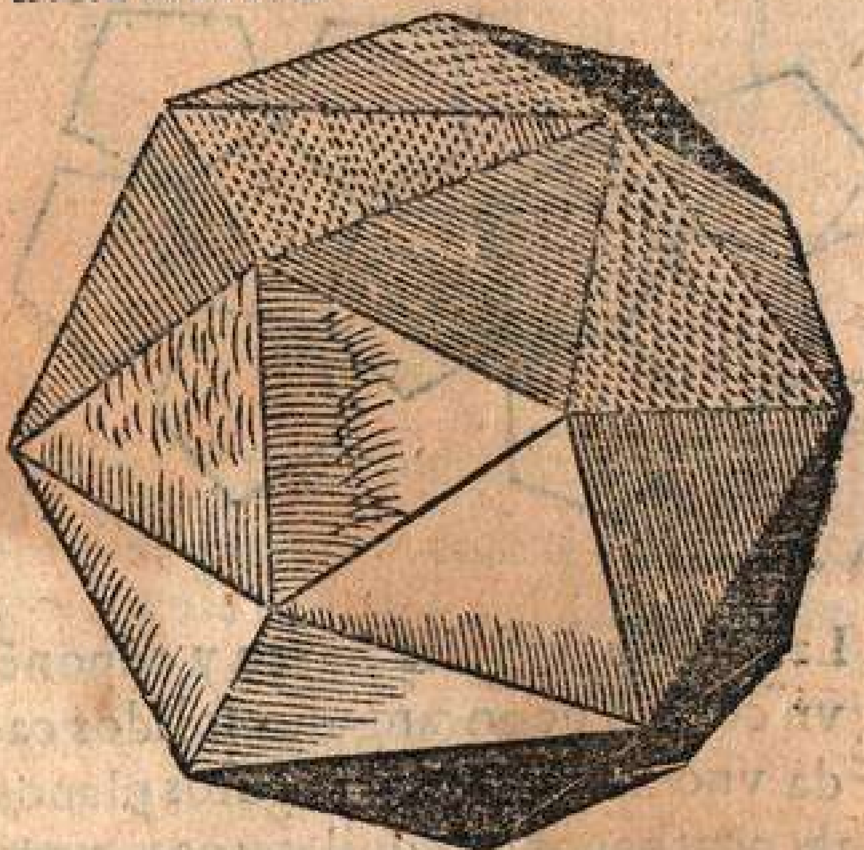
Las quales ſuperficies jũtádoſe vnos angulos de vnas con otros, vienen a componer vn cuerpo de ſeys angulos ſolidos cada vno hecho de quatro angulos planos de vn triangulo æquilatero, de los que tres dellos hazẽ dos rectos, figuraſe deſta manera.



Pone la fabrica deſte Euclid. en la 15 prop. del libro 13.

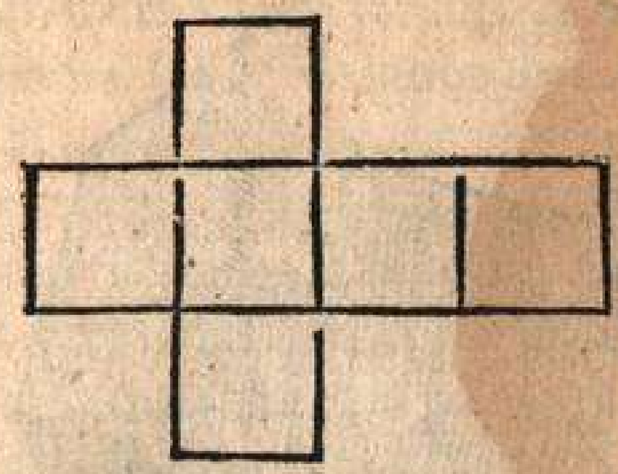
EL tercero ſe dize Icoſahẽdro, es vn cuerpo que ſe haze de 20 ſuperficies triangulares equilateras, y equiágulas, d̃ſte modo

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 d̃ las dichas veynte ſuperficies deſta manera.

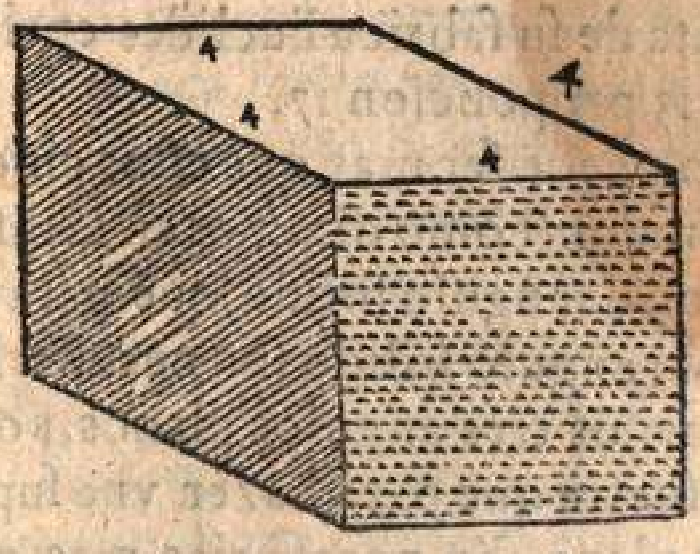


Pone la fabrica deſte cuerpo Euclid. en la propoſi.16 del lib.13.

EL quarto cuerpo ſe dize Cubo, o Hexahédro, formaſe d̃ ſeys ſuperficies q̃dradas, yguales, y rectangulares, deſte modo.

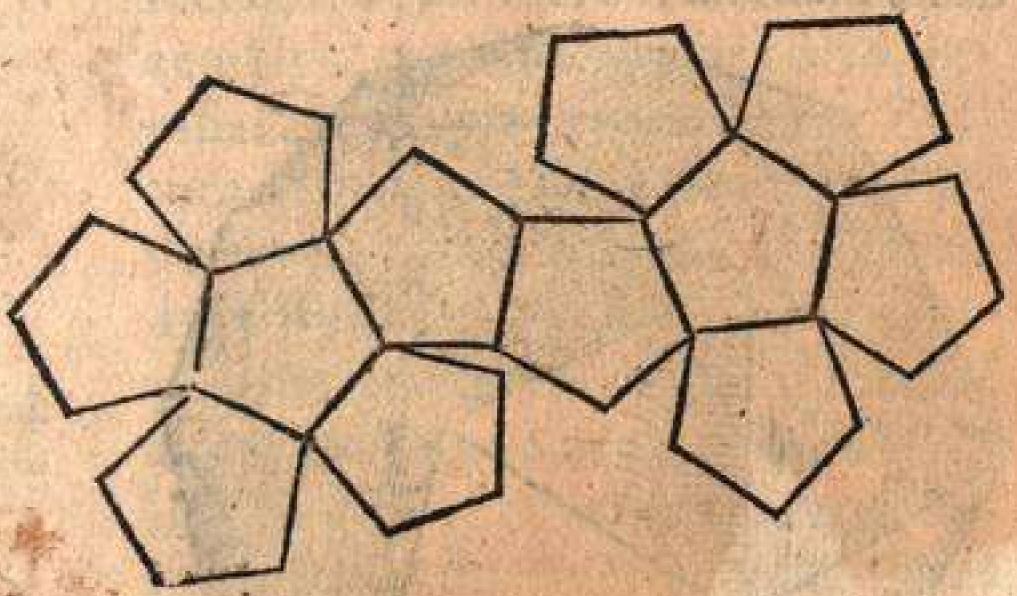


Eſtos q̃drados deſpues que ſe juntã, cada vn angulo de tres dellos hazen vn cuerpo ſolido de ocho angulos ſolidos, a modo de vn dado quadrado, ygualmente alto, y ancho, y profundo, deſte modo.

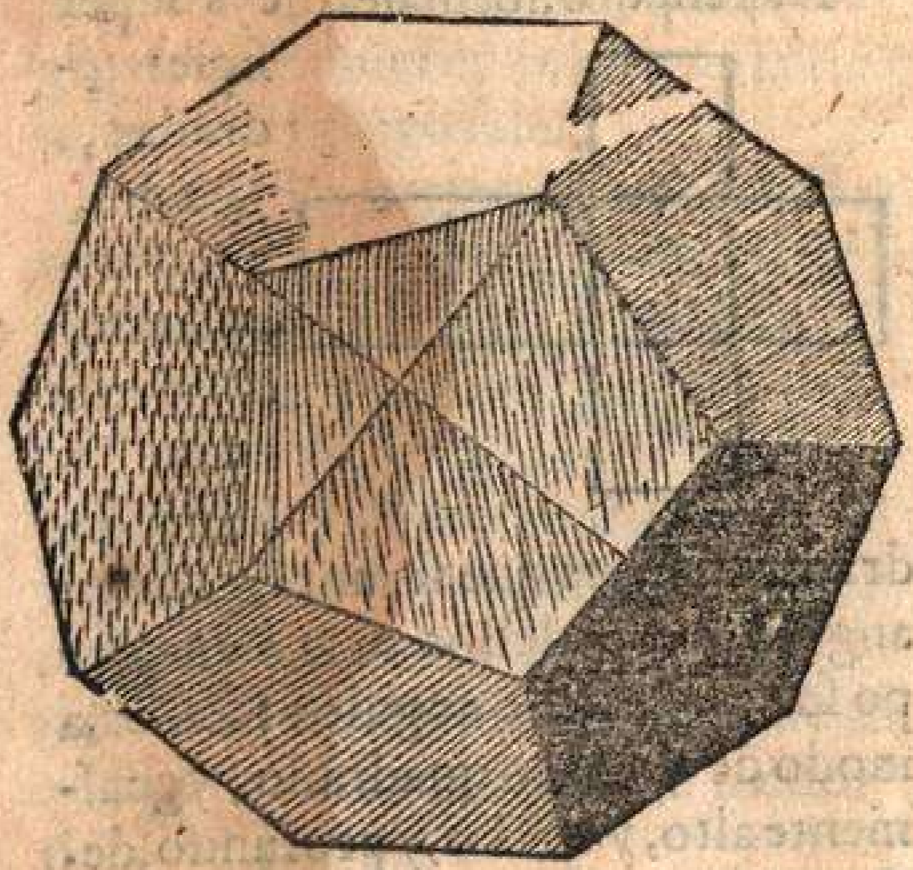


Pone la fabrica deſte cuerpo Euclid. en la propoſi.14 del lib.13.

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.

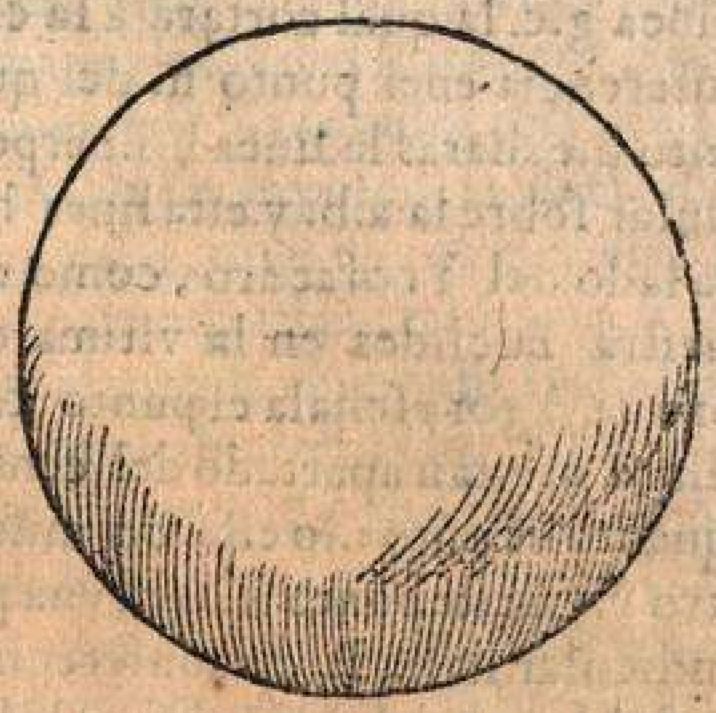
Y no puedẽ ſer mas que eſtos cinco, por razon (como diximos en la diffinicion de angulo ſolido) que para hazer vn angulo ſolido ſon neceſſarios alomenos tres angulos planos, porq̃ đ la ſuerte que para hazer vna ſuperficie plana ſon neceſſarias mas que dos lineas, aſsi para conſtituyr vn angulo ſolido, 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 podrá 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

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.

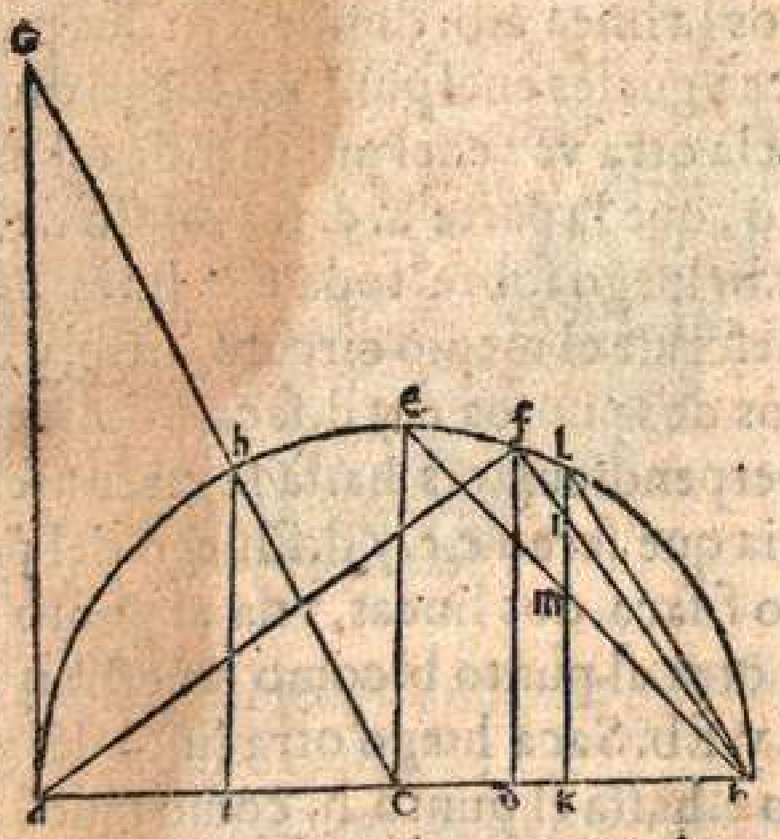
Por la miſma razõ, porq̃ todos tres angulos de vn triãgulo ſon yguales a dos rectos, ſigueſe que ſeys angulos de vn triangulo æquilatero valdran juſtamente quatro rectos, como ſe prueua por la alegada propoſi. 32 del primero de Euclid. Por tanto con el ayuntamiẽto de ſeys angulos de ſuperficies triangulares 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 li 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 Ycosaèdro, 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 đl Icosaèdro. Para hallar agora el lado del Dodecahèdro 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, Arti.2. enel punto m. de tal modo, que la m.b. sea la parte mayor de la diuision, y esta parte mayor sera lado del Dodecaèdro, y assi auras hallado los lados de los dichos cuerpos por medio đl diametro de la Sphera circũscripta a los tales cuerpos.

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, assi 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 assi otras figuras tendras esta orden. Toma la mitad đ 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.

Trãgulo

Quadra assi mismo este diametro diez, y seran ciento, quadra tambien la mitad deste diametro (que es 5) y sera 25, resta estos 25 đ los 100, y que daran 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 Otahèdro.

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 Tetrahèdro.

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 q̃ 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 Icoſahedro.

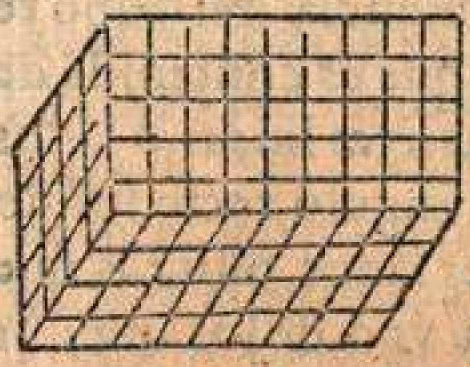
Dodecahedro. Quadra el diametro deſte circulo (que es diez) y ſeran ciento, toma la tercia parte y ſera 33 y vn tercio, diui de eſtos 33 y vn tercio ſegun proporcion, q̃ tenga medio y dos extremos, Artic. 1. como moſtramos enel cap. 12 del libro primero, y la parte mayor ſera el lado del Dodecahedro.

Lee el capit. 9. del libr. 1. del Almageſto. Lo que auemos dicho en eſte cap. ſeruira adelante.

CAPIT. IIII. MVESTRA coſas perteneſcientes para medir el cuerpo que dizen Cubo.

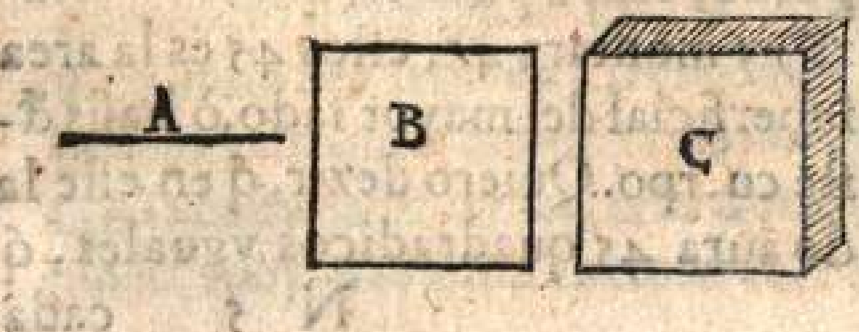
ARTICVLO PRIMERO MVEſtra medir cuerpos Cubos, y otros cuerpos de angulos ſolidos, rectangulares.

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 maciço, 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 cõtenido 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 circundã 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 rectãgular ſe ha de multiplicar el numero đ medidas de vna deſtas lineas o lados por el numero de las đla otra y eſto q̃ mõtare 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 ſegũdo producto ſera el numero de las vezes que el cubo de la medida de q̃ ſe hiziere mēció entrara, ò medira, ò cabrà enel tal cuerpo rectangular. Medir cuerpos ſolidos rectangulares. 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 ſea quatro palmos, y ſu altura ſeã cinco palmos, y aſsi las tres lineas q̃ 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 caxõ q̃ntos 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 đſte cuerpo. Quiero dezir, q̃ en eſte lado aura 45 quadradicos yguales, q̃ cada vno tendra por lado vn palmo los quales quadradicos multiplicados por quatro palmos(que es el an-



chura) montarã 180, tãta 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 tẽdra 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 cõ 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 tẽga 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 cõtiene 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 cõ 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 cõ la otra figura de la b. que es superficie, o quadrado de la linea a.que se imagina ser vn palmo, venimos en conoscimiẽto de todas las superficies,mirãdo vna otra qualquiera superficie mayor quantas medidas semejantes à este quadradico contendra, como se mostro enel genero de medir que diximos Planimetria. Enel lib.3 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 corpulẽcia de otros cuerpos,mirando en vna cosa corporea quantos cuerpecillos aura semejãtes 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 cuerpo Cubo que tiene por cada lado diez palmos,pido quãtos cuerpecicos cubos à forma de dado se harã 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 ciẽto buelue à multiplicarlos otra vez por los diez palmos (que es el altura del tal cuerpo,o profundidad)y mõtara mil,y tãta 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

Medir Cubos.

grando

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.

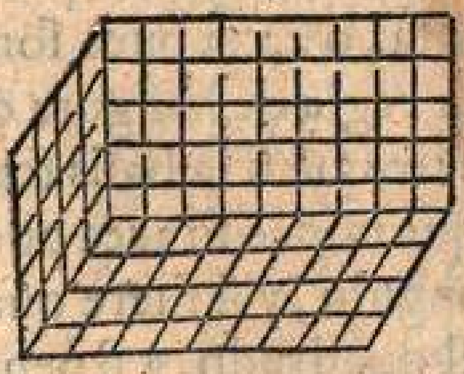
Nota. La linea diametral de los cubos, ſiempre es ygual al diametro de la Sphera, que los rodeare.

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.

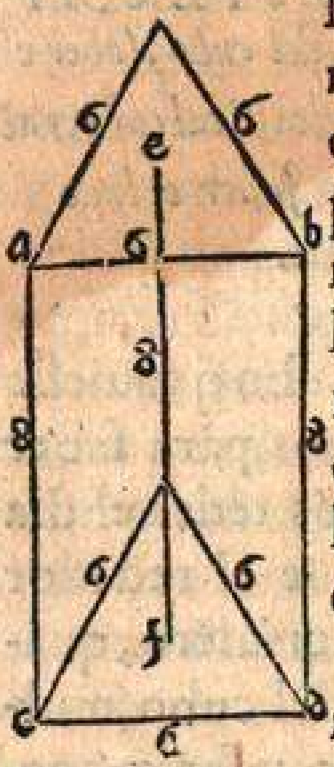
mos,y de altura cinco. Para ſaber q̃ tendra de largura,quadra eſta diagonal,rayz d̃ 122 y ſera 122,guarda eſto luego quadra los quatro (q̃ es el anchura que ſe ſabe)y ſeran 16,quadra tambien los cinco (que es el altura) y ſeran 25,junta eſtos dos quadrados y ſeran 41,reſta eſtos 41 de los 122 (q̃ guardaſte) 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 d̃ las dichas tres.

CAP. VI. MVESTRA MEDIR cuerpos colunares.

LA REGLA general para ſaber medir la area corporea de toda coluna ygual enlo alto cõ las baſis,ya ſeã triangulares,ya quadrilateras,ya pẽthagonales , y aſsi de quantos lados quiſieres,ya redondas, es medir primero la baſis alta , o 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 hallas ſer quinze palmos quadrados y tres quintos,los q̃les multiplica por los ocho palmos(que es el altura d̃ la coluna) y montara 124 y 4 quintos,tantos cubos aura en eſta coluna que cada vno tendra por lado vn palmo. Articu. 5.



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.

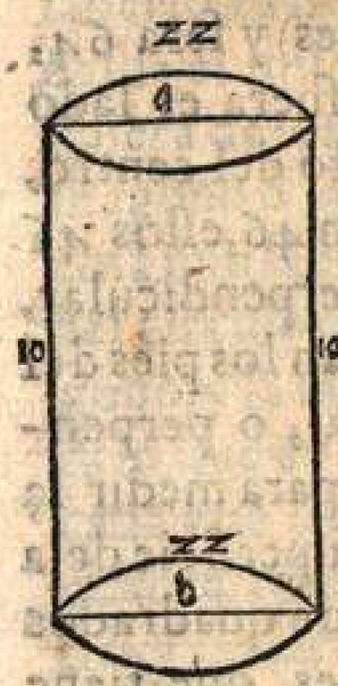
Medir colunas quadradas y de mas lados.

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 d̃ 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

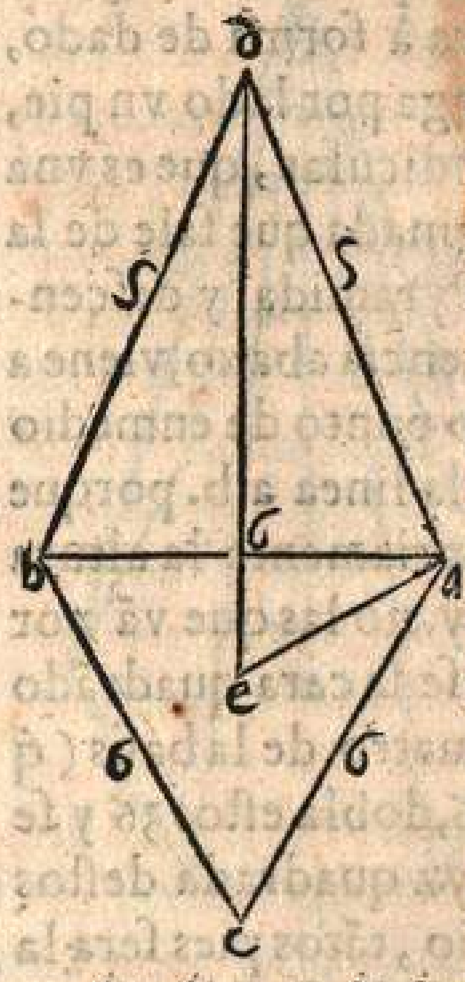
Medir co lunas redondas,o cilindros.

OTro exemplo. Es vna coluna redōda,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 midiēdo 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 tēdra 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 quāta ſera la area corporea deſta Pyramida? Para medir eſta y ſus ſemejantes, es meneſter ſacar la perpēdicular, o altura:la qual perpendicular entiēdo por vna linea que cayga del punto d. que es la parte alta de la Pyramida(entendida cō 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 pūto e. (centro deſta ſuperficie,ò baſis triangular deſta Pyramida) haſta el angulo,ò pūto a. Y porque Euclides, en la octaua propoſicion del 13 libro demueſtra,que el lado de todo triangulo æquilatero es el triplo en potēcia, à lo que ay deſde el centro del triangnlo haſta qualquiera de ſus angulos,por tāto quadra vn lado deſte triangulo,o 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. cō la q̃l auras hecho vn triangulo rectāgulo e.d.a. d̃l qual ſon notorios los dos lados e.a. q̃ es rayz 12,y a.d. q̃ es 5 pies,y por q̃ eſte lado a.d.es opueſto al angulo recto a.e.d. deſte triangulo, ſigueſe por la propoſiciō 46 del primero de Euclides, que quadrādo eſte lado a.d.(que es cinco pies) ſerā 25,y quadrando eſte lado e.a. que es rayz de 12,ſera 12, reſtando 12 de 25 quedarā 13,eſtos 13 es la potencia,o quadrado d̃l lado,ò perpēdicular d.e.Luego ſi 13 es el quadrado deſta perpendicular,ſigueſe q̃ la rayz de 13 ſera la perpēdicular,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 perpēdicular. O multiplica toda la perpēdicular 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.

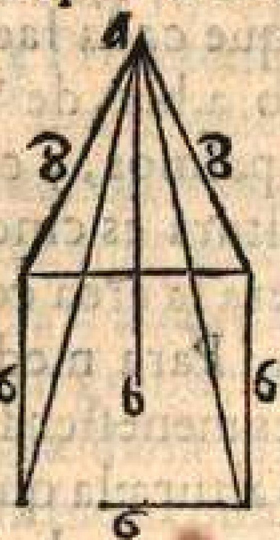
En las parabolas.

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.

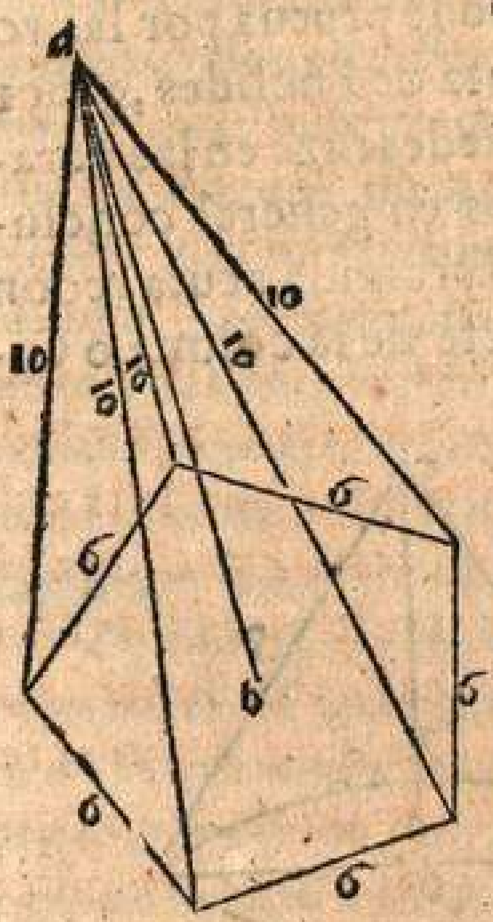
SI FVESSE vna Pyramida acuta de quatro lados, que tuuiesse por cada lado de los de la basis seys pies, y por cada vno de los lados exteriores tuuiesse ocho, para auer de medir quantos cuerpezicos cubos tendra à forma de dado, que cada vno tenga por lado vn pie, sacaras su perpendicular, que es vna linea 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 propoficiõ 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 enla 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

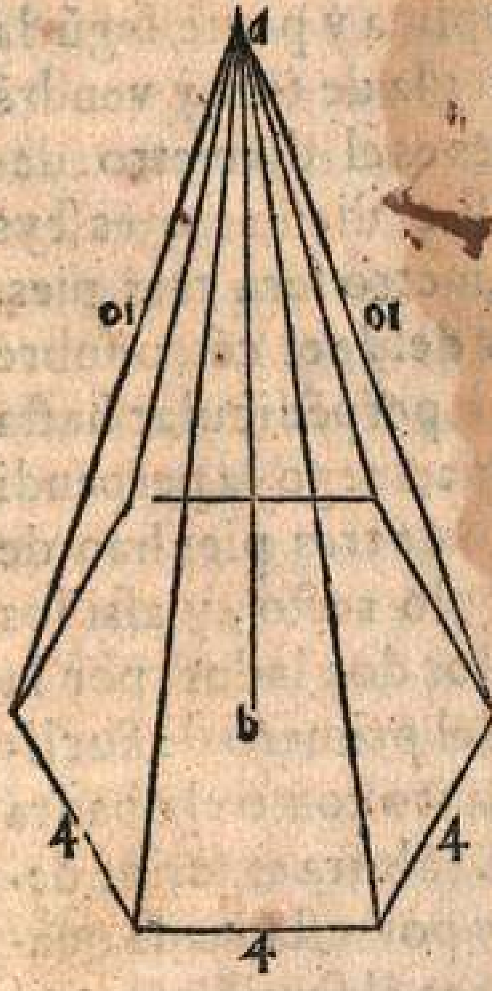
cinco de la basis tuuiesse 6 pies, para por esta noticia medir la area corporea đ la dicha Pyramida, es menester sacar primero la perpẽdicular, o altura verdadera de la Pyramida, q̃ sera saber lo q̃ ay đsde el cẽtro b. hasta el pũto a. ò altura đ la Pyramida por la parte de medio del cuerpo, y para saberlo, es necessario mirar quãto ay desde el mismo cẽtro b. hasta qualquiera de los cinco angulos deste pẽthagono đ la basis, lo qual no es otra cosa sino saber la mitad đl 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 đ todo lo macizo, 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 đ 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 đ 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 đ la perpendicular, y vendra lo mismo. O multiplica la tercia parte đ 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.



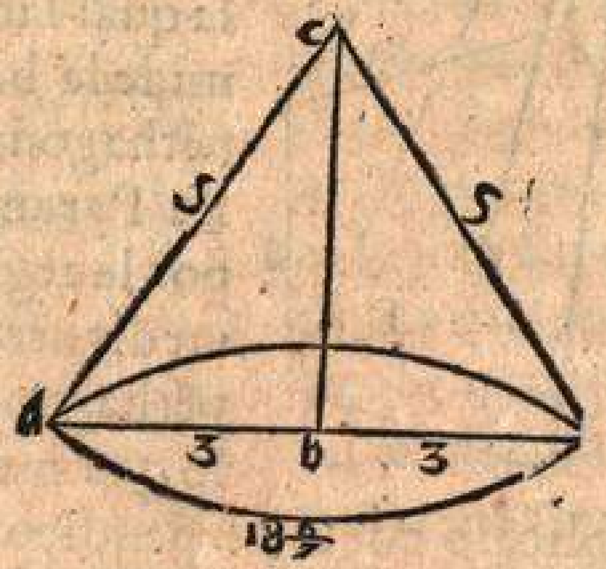
Capi.

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 d̃ la 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.1



Nota Euclides en la decima proposiciõ del lib.12. demuestra, que la proporciõ 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 li-

lro

libro, prueua que las Pyramidas, ò colunas redondas siendo ygualmẽte altas, son proporcionales à sus basis.

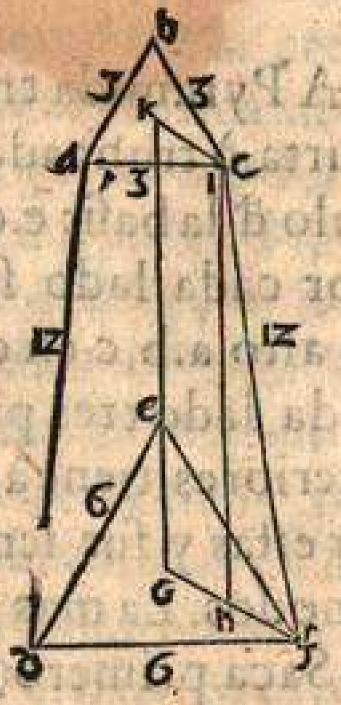
CAPIT. XII. MVESTRA medir Pyramidas Triangulares, Curtas, ò Troncadas, ò Descabeçadas, quiero dezir, que no paran en punto, sino en superficie.

Es vna Pyramida triangular, curta, ò truncada, q̃ el triãgulo đ 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.

O qua-

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
Lee el lib. 3 cap.5. 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 ſuperficie 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
Lib.7.c.5. 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 en el libro ſeptimo del tratado de Arithmetica no trate en eſto.

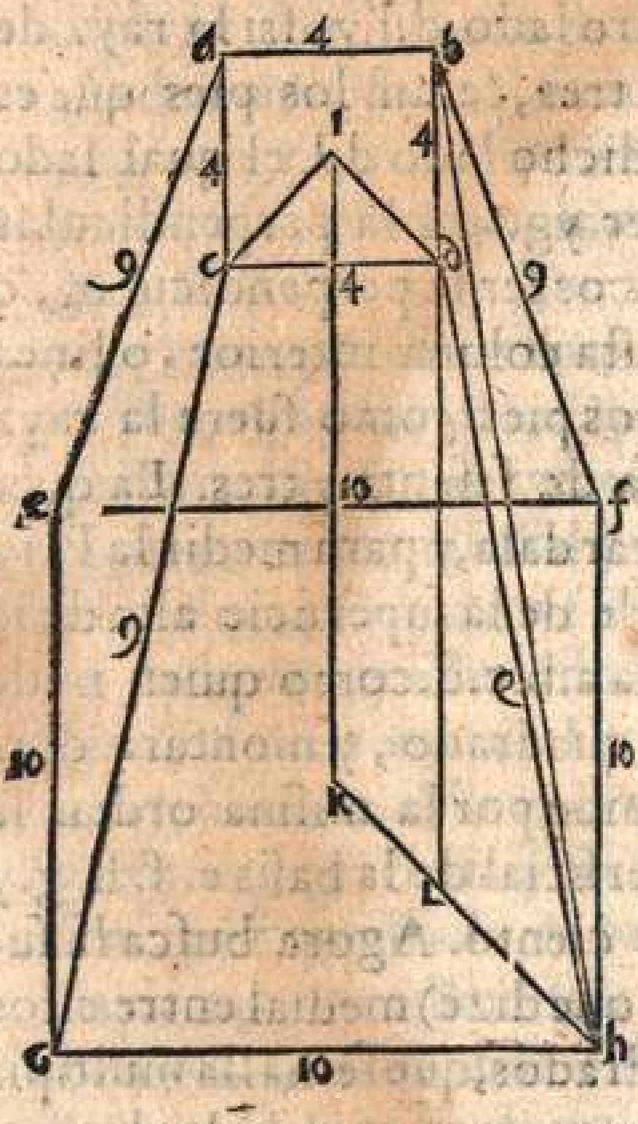


CAPIT. XIII. MVESTRA medir Pyramida Quadrada, Curta, ò Troncada, ò Deſcabeçada.

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

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. enel 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 cincuenta 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 170352 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.

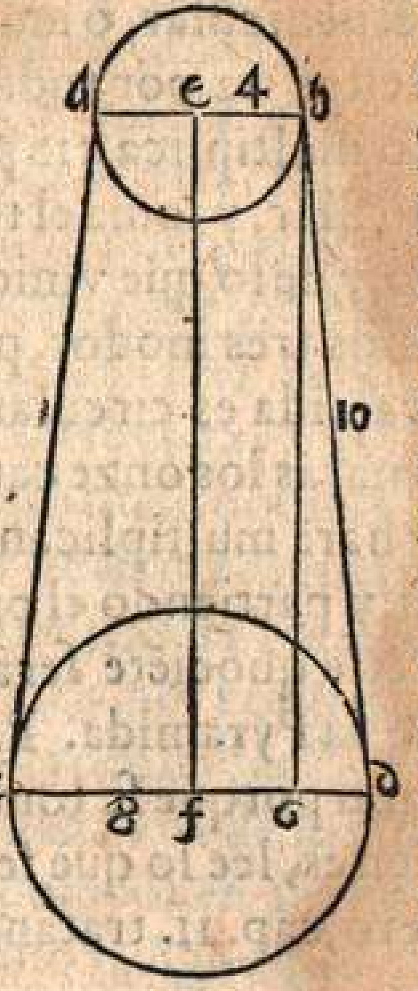
CAPI. XIIII. MVESTRA medir Pyramidas Circulares, Curtas ò Descabeçadas, ò Troncadas, que son las que no paran en pũto, sino en vna superficie circular.

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

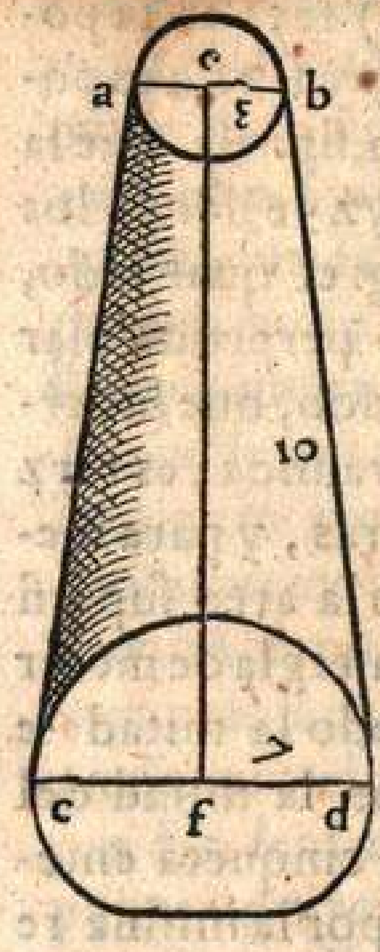
angulo recto deste triangulo g. b. d. y por la proposicion quarenta y seys de Euclides, su quadrado ha de ser tanto como los quadrados de los otros dos lados g. d. y g. b. Luego quadra el lado d.b. (que es diez) y seran ciento, quadra tambien el lado g. d. que es dos) y sera quatro, resta estos quatro 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 cinqueta 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 q̃ 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 montarà ochenta y ocho, y estos ochenta y ocho, multiplica por la tercia parte de la perpendicular que guardaste, y lo q̃ 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.

Del lib. 3. cap. 11.



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) q̃dra 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.

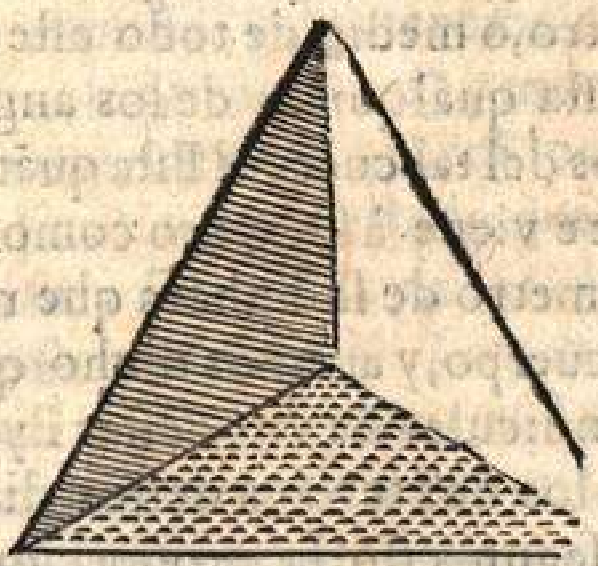


CAPIT. XV. EN QVE SE ponen cosas pertenesciẽtes para medir el primero cuerpo de los regulares, q̃ dizẽ Tetrahẽdro.

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 dezimos 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 supficie del Tetrahedro) me dã tres (q̃ es potencia quadrada del diametro d̃ 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 d̃ la Sphera q̃ rodea el dicho cuerpo, y si 54 es el quadrado deste diametro, siguese q̃ la rayz quadrada d̃ 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 q̃nto 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 d̃ 24 diras ser los dos tercios d̃ 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 Tetrahédro.

SI SVPIESSES que la perpendicular de vna Pyramida de las que componen à este cuerpo Tetrahĕdro 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 darā rayz de 24? multiplica tres por rayz de 24 (segū la ordē de multiplicar rayzes quadradas) quadrando el tres primero, y mōtara 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 Tetrahĕdro, 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 Tetrahĕdro 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 tambiē es quadrado sin mudarle y vernan 36, estos 36 es potencia, o quadrado del lado desta superficie triangular de las quatro que componē 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 Tetrahĕdro, tiene de diametro seys pies, pido quanto tendra por lado vna superficie triāgular 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 (quadrādo el seys, porq̃ el dos es agora quadrado) y montara 36, multiplica 36 por 2 y montara 72, parte 72 por los 3 y vendrā 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 perpēdicular de vna de las quatro Pyramidas de que se compone este cuerpo Tetrahĕdro, saber quanto ay del centro de todo el cuerpo, hasta qualquiera de sus quatro angulos solidos de que se compone.*

ES vn Tetrahĕdro, que la perpendicular de vna de sus Pyramidas es cinco palmos, pido quanto aura del cētro, o medio de todo este cuerpo, hasta qualquiera de los angulos solidos del tal cuerpo? Esta quātidad 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 cō estos numeros vna regla de tres diziendo. Si 4 me dan 3, que me daran 5? multiplica

tiplica 3 por 5, y ſerã 15, parte 15 por 4 y vernan 3 y 3 quartos, tanto aura deſde el centro deſte cuerpo Tetrahêdro, haſta qualquiera đ ſus quatro angulos ſolidos de que ſe compone.

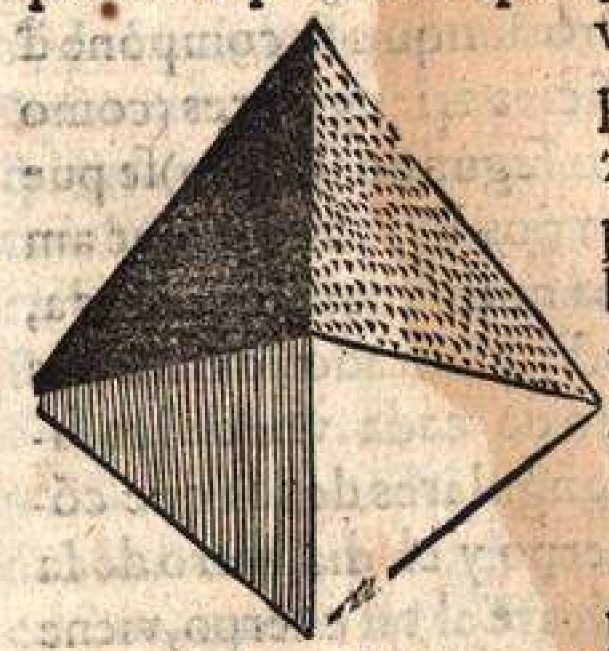
ARTICVLO VI. DESTE CAP. XV. *Mueſtra medir la area corporea del Tetrahêdro.*

Es vn Tetrahêdro 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 com- Del cap. 5 lib. 3.
pone, 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 ſegũdo articulo, y hallaras ſer rayz de 24, toma el tercio deſta perpendicular partiendo por 9, y vernã 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 ſerã los cuerpos cubos à modo de dado, que aura en vna ſola Pyramida de las quatro de que ſe compone el Tetrahêdro. La razõ deſto ſe declaro enel medir Pyramidas triangulares acutas, y aſſi alli hallaras otras reglas para hazer lo miſmo. Quatrodobla agora eſta rayz 648 (q̃ es la area corporea de vna de las quatro Pyramidas que componen al Tetrahêdro) multiplicãdo por 16, y mõtara 10368. La rayz deſto q̃ es 101 enteros y $\frac{167}{202}$ auos de otro ſerã los cubos a modo de dado, que cada vno tẽdra por lado vn palmo q̃ aura enel dicho Tetrahêdro. Y deſte modo ſe medirã otros de qualquiera tamaño que fuere.

CAPIT. XVI. EN QVE SE mueſtra medir el ſegundo cuerpo regular, que dizen Octahêdro.

ARTICVLO PRIMERO MVEſtra por el lado de vna ſuperficie del Octahêdro ſaber el diametro de la Sphera q̃ le rodea.

Es vn cuerpo Octahêdro, que por cada lado đ las ocho ſuperficies triãgulares 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 Propo. 15. lib. 13.
Octahêdro, es potencialmẽte doblado que el lado de vna qualquiera ſuperficie de las que al tal cuerpo componen. Y por tanto, porque el lado đ vna deſtas ſuperficies dezimos ſer 4 pies, para ſaber el diametro q̃ rodea à todo el cuerpo, quadra eſtos quatro pies y mõtara 16, dobla eſtos 16 y ſerã 32, la rayz deſtos 32 ſera el diametro de la Sphera que rodea à eſte cuerpo.



ARTICVLO. II. DESTE CAP XVI. *Mueſtra ſaber por el diametro de la Sphera que rodea a vn Octahêdro, q̃ tendra por lado cada vna de ſus ocho ſuperficies que le componẽ.*

SI fuesse vn cuerpo Octahédro, 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 enel articulo precedente diximos que el diametro es potẽcialmẽte dobladoq̃ 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 Octahédro.*

PAra saber la perpendicular, o altura de la perpendicular, sin la qual no se puede medir ningun cuerpo Pyramidal, notaras que este cuerpo Octahédro aunque se compone d̃ ocho superficies triangulares (como enel capitulo segundo se dixo) se puede diuidir en dos Pyramidas, que ambas tẽgã vna misma basis 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 Octahédro, 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 enel 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 vendrá 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 Octahédro.

ARTICVLO IIII. DESTE CAP. XVI. *Muestra medir Octahédros.*

PAra medir vn cuerpo Octahédro, 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 Octahédro 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

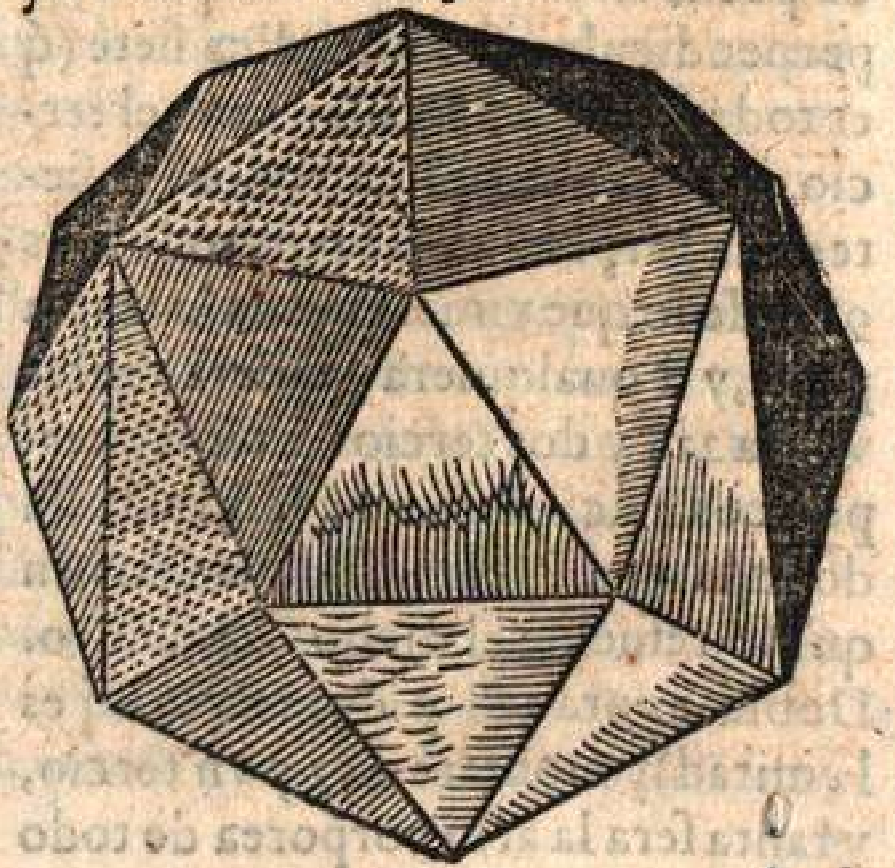
que si la Sphera q̃ rodea a este cuerpo tiene de redondeza 44 palmos, el diametro suyo seran 14 palmos. Sabiendo este diametro, por el sacaras lo que tienen por lado cada vna de las ocho superficies de que se compone, siguiendo la regla del articulo segundo deste capitulo, y siẽdo el diametro catorze 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 d̃ 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 d̃ 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 d̃ 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 circulo.que rodea de traues al dicho cuerpo. Y porque el lado del penthagono inscripto dentro deste circulo viene à ser ygual al lado del dicho Icosahêdro(que es lo que buscamos)cõuiene buscar el lado del dicho pēthagono,el qual se hallara sacando el lado del decagono, y este lado del decagono le hallaras diuidiendo esta rayz de 28 y quatro quintos que diximos 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 exhagono(jũta cõ la potẽcia del lado d̃l decagono 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. Quadra 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 ,ymontara 43 y vn quinto menos rayz 1036 y 4 quintos, junta esto con 28 y 4 quintos(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 lado del Icosahêdro q̃ se inscriue dentro dela Sphera,cuyo diametro es 12 pies,por tanto saca la rayz quadrada por la regla de sacar rayzes de residuos d̃l cap.42.d̃l lib.7. Y porq̃ es residuo q̃rto,sacada su rayz,sera rayz vniuersal 36 mas rayz 1086 y 4 quintos,menos rayz vniuersal 36 menos rayz 1086 y 4 quintos,la qual quantidad es dicha linea menor, ò linea irracional,como enel lugar alegado de sacar rayzes se declaro. Y tãto diras ser el lado del Icosahêdro inscripto en vna Sphera, cuyo diametro es 12 pies. Mas porq̃ en la resolucion de semejãtes questiones, se puede responder en vno de dos modos, conuiene 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 d̃ qualquier manera sera lo mismo, aunq̃ parezca diuerso de lo otro, sera mas breue y mas vsado respõder por rayz vniuersal por ser cosa mas breue para poder en ella obrar. Y asi digo,que para saber quanto sea el lado del penthagono,ò Icosahêdro, q̃ no saques la rayz de 72 menos 1036 y 4 quintos como de residuo(como dicho auemos)sino responde por rayz vniuersal diziendo, que es rayz vniuersal de 72 menos rayz de 1036 y quatro quintos,y di que tanto es el lado del penthagono, y por consiguiente otro tanto es el lado del Icosahêdro que se inscriuiere en vna Sphera,cuyo diametro es 12 pies.



Arti

ARTICVLO. II. DESTE CAP. XVII. Muestra saber por el lado de alguna superficie triangular de las que componen al Icosahẽdro quãto sera el diametro de la Sphera que lo rodea.

SI fuesse vn cuerpo Icosahẽdro, 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 suposiciõ, 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 Icosahẽdro 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 Icosahẽdro 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 Binomi nal 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 Arithmetica, y hallaras que viene al quociente rayz vniuersal 160 mas rayz 5120, y tanto sera el diametro de la Sphera que rodeare al cuerpo Icosahẽdro, 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 Icosahẽdro, sabiendo la area superficial de toda a sus basis, o superficies.

Lee el capit. 21. del lib. 3.

SI vno dixesse, es vn Icosahẽdro 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

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 quadra da 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.*

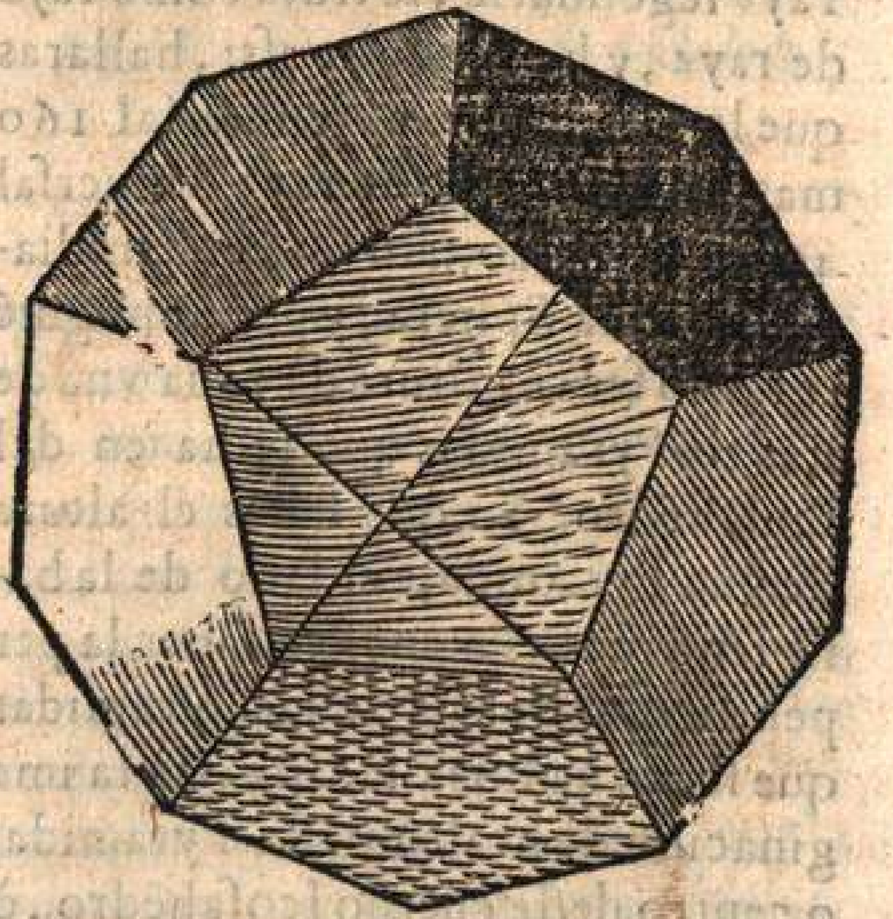
PAra entendimiento de lo que en este articulo se propone, has de notar, que si del centro de vn qualquiera Icosahẽdro se sacaren lineas con la imaginacion, hasta qualquiera de sus 12 angulos solidos de q̃ se cõpone, todo el dicho cuerpo sera distribuydo, ò diuidido en 20 Pyramidas triangulares acutas, que la punta, o altura de cada vna fenescera, 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 asi, 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, a 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 rectangulo, 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 a 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 Prop.17.



que rodeare à eſtos tales cuerpos fuere numero racional,el lado de las ſuperficies

perficies

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.

ARTICULO PRIMERO MUEstra saber el lado de vna superficie Penthagonal del Dodecahëdro, siendo notorio el diametro de la Sphera que le rodea.

SI el diametro de vna Sphera circũscripta à vn cuerpo Dodecahëdro fuesse de doze pies, y por esta noticia quisieres saber quanto tendra por lado cada vna de las doze superficies pẽthagonales 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 tẽga medio y dos extremos (por la regla del capit. doze del libro prime- Articu. 2.
ro) y hallaras ser la mayor parte rayz de sesenta menos rayz de doze, y tanto sera el lado de cada vno de los pẽthagonos de q̃ se compone este cuerpo Dodecahëdro, 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.

ARTICULO II. DESTE CAP. XVIII. Muestra por el lado de vno de los penthagonos de que se compone el Dodecahëdro, saber el diametro de la Sphera que le rodea.

POngamos por caso, que dizen que es vn Dodecahëdro, que cada lado de los penthagonos de q̃ se cõpone 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 tẽga 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 Dodecahëdro) me dan rayz de 48 (que es lado de vn cubo) que me dara 8 (que es lado de otro Dodecahëdro?) multiplica 8 por rayz de 48, siguiendo la orden de multiplicar numero por rayzes que se haze quadrã do primero el 8, y montara rayz de 3072, parte esta rayz d̃ 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 mõtara 48, este sera partidor, mas es necessario multiplicar la rayz de 3072, q̃ se ha d̃ partir por rayz d̃ 60 mas rayz d̃ 12 q̃ fue el Binomio por quiẽ se multiplico el partidor, y mõtara rayz de 184320 mas rayz de 36864 esta sera particion, parte pues este Binomio por los quarẽta y ocho quadrãdole primero porque el Binomio que partes, es cõpuesto de numeros quadrados, y mõtara 2304, y asi partiendo por estos 2304 la rayz 184320 mas rayz de 36864 cada vna partida por si, védra rayz de 80 mas rayz de 4, y tãto sera el lado del cubo q̃ se inscriuira en la misma Sphera do se inscriuiere el Dodecahẽdro que tuuiere por lado 8 pies. Esto entendido, para saber agora quanto es el diametro desta Sphera (q̃ es el ꝓposito) quadra esta rayz 80 mas rayz 4 (que dezimos q̃ es el lado d̃l cubo) multiplicado por otro tanto, como quien multiplica Binomios, y mõtara 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 asi, el diametro siempre sera la rayz quadrada de ste Binomio, y porq̃ como diximos al principio, ò articulo primero del precedente capitulo, podemos respõder por rayz vniuersal, di que el diametro es rayz vniuersal quadrada d̃ 288 mas rayz quadrada de 46080, q̃ es lo que se pretende.

Lee el lib. 7. c 37. dl tratado d̃ Arithmetica.

ARTICVLO. III. DESTE CAP. XVIII. *Muestra medir vn cuerpo Dodecahẽdro, del qual se tiene noticia que tiene por lado cada vna de las doze superficies Penthagonales, de que se compone ocho pies.*

Siquisieres medir la area corporea de vn cuerpo Dodecahẽdro, q̃ 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 q̃ 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, q̃ 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 Dodecahẽdro 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 concurrẽ en el mismo centro de la Sphera que le rodea, por tãto la altura exterior de cada vna destas doze Pyramidas viene à ser tanto como este semidiametro de la Sphera que le rodea, y asi ternemos entẽdido ya que la basis de vna destas doze Pyramidas, es vn Penthagono æquilatero y æquiãgulo, 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 desta Pyramida, que es vna linea que se imagina descender desde lo alto, ò centro deste cuerpo, hasta el cẽtro de la superficie, ò basis penthagonal de cada vna. La qual linea sacaras tomando la mitad del diametro de vn circulo circũscripto al Pẽthagono de la basis, y quadrãdole, y restãdo este quadrado del quadrado del lado exterior de vna Pyramida destas doze, la rayz quadrada delo q̃ q̃dare sera la perpendicular, la qual sabida

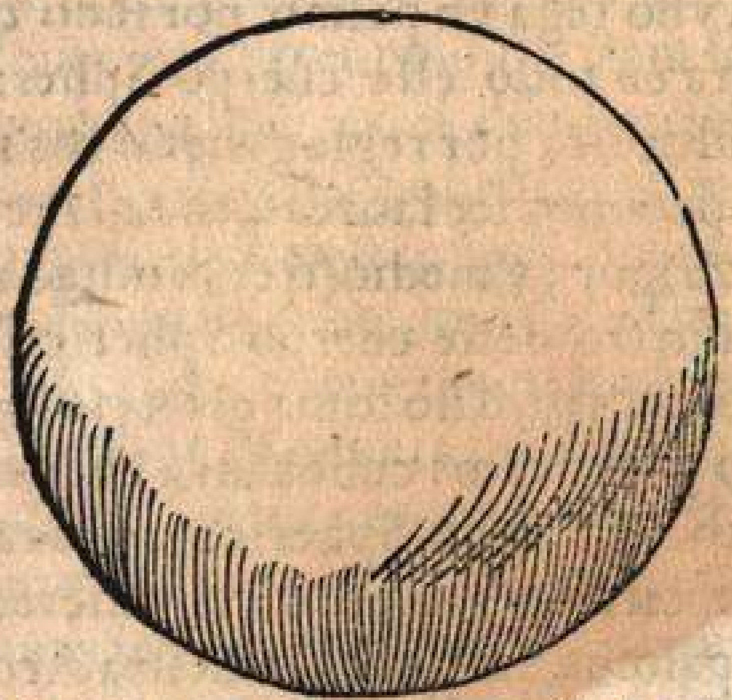
ſabida mide la area ſuperficial de la baſis penthagonal de vna deſtas Pyramidas, y multiplicala por la perpẽdicular, y la tercia parte deſte producto ſera la area corporea de vna deſtas doze Pyramidas que ay eneſte cuerpo Dodecahédro. O multiplica el tercio de la perpendicular por la area ſuperficial 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 Dodecahédro 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 quatrodoblando 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 configuiente,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 đ medir espheras.

PODras medir cuerpos Sphericos cõ mayor breuedad,multiplicãdo la sexta parte đl 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 đl diametro đ 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 đ la otra, lee el cap. 37.đl lib.1.đl tratado đ Arithmetica

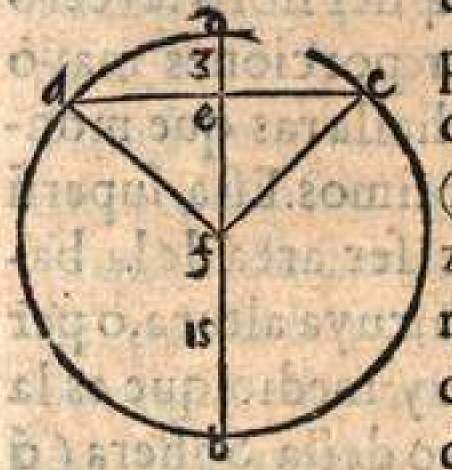
CAPIT. XX. MVESTRA medir Sectores de cuerpos Sphericos.

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 đ 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 đl 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 porla otra regla)y đste 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.

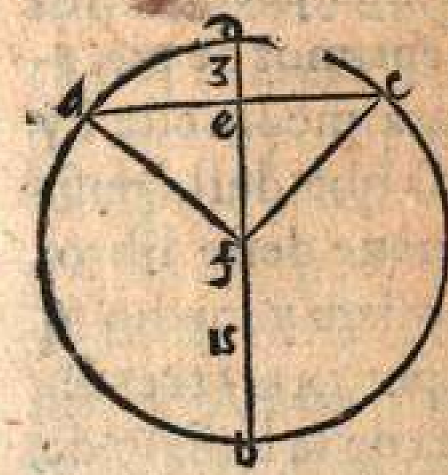
PONGAMOS por caſo, q̃ es vn cuerpo Spherico, cuyo mayor circulo ſea a.d.c.b. y que ſu diametro d.b. tenga quinze pies. Sea en eſta Sphera aſſignada la porcion a.d.c. menor q̃ media Sphera, la baſis dela qual porciõ ſea vn circulo imaginado al rededor de la linea a.c. de modo que la dicha linea a.c. ſea 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 põdras 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 d̃ ſu baſis emos preſupueſto ſer 141 pies, y tres ſeptimos de pie.

Prop. 43. 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 d̃ 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 144 por 11, y montara 1584, parte eſtos 1584 por 14 y vendra a la particion 113 y vn ſeptimo, tanta es la area deſte circulo, cuyo diametro es doze pies, y por 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 đſte 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.



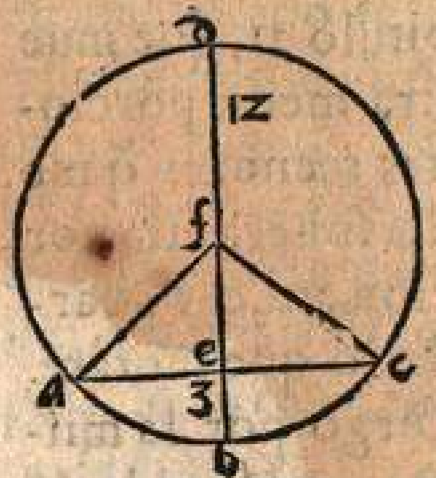
CAPIT. XXII. MVESTRA medir lo macizo de las porciones mayores que media Sphera.

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, o 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 ygualà 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 đ la Sphera, por lo qual ſacaras primero la ſuperficie dela porcion a.d.c. (por la regla del capitulo 14 del libro tercero que mueſtra medir porciones mayores de Spheras) y hallaras que monta 565 y cinco ſeptimos. Eſta ſuperficie imaginaremos ſer area de la baſis deſta Pyramida, cuya altura, o 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 565 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 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 será 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,

Capit. 11. lib. 3.

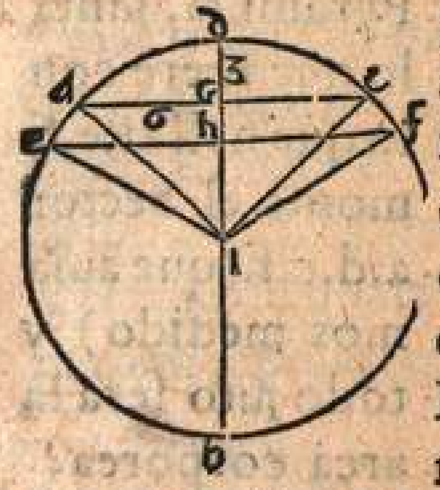


quiero dezir, sera los cuerpos Cubos à modo de dado que cada vno tẽdra vn pie por cada lado q̃ aura en la dicha porcion a. d. c. e. que es mayor que media Sphera, y deste modo se mediran otras de qualquiera suerte que sean.

La prueua practical desto sera summar 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. MUESTRA 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 motare.



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, con 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.

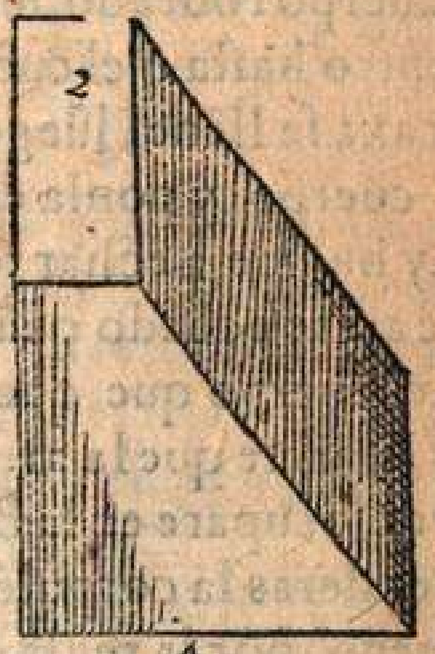
lerecrescer, o descrescer que el agua haze en los vasos con el ingresso de los cuerpos que en ellos se echan hallò regla, y fue desta manera. Hizo vna pasta de oro fino, y otra de plata, que cada vna pesaua tanto como la corona, y echando cada vna por si en vn vaso de agua, considero el agua que vertian, y echo 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 tomãdo 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 quãto peso corrrespõdia 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 quãtidad 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 cõ 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 mõtare. 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 restãdo lo que esta montare, de lo que mõto la otra Pyramida (que guardaste) lo que quedare seran los cubos de la corpulẽcia del cuerpo que se mide. Y assi como cõ el arena dixe q̃ hiziesses Pyramidas, podras hazer otros cuerpos como no sea el redõdo (que por su difficultad no ay para que) y despues mide por la regla q̃ quadrare à la figura q̃ hizieres, quiero dezir, que estãdo 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 quãdo estaua sobre el cuerpo que querias medir, y segũ la parte que la arena (esta segũda vez) ocupare en la dicha caxa, assi entenderas la corpulẽcia del dicho cuerpo, por la regla q̃ diximos enel exẽplo primero deste capitulo de medir con agua.

Medir cõ arena los cuerpos.

CAPIT. XXV. MVESTRA medir vna Pared, ò Muro.

LAS paredes, y muros se hã de medir como los cuerpos Rectãgulares, 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

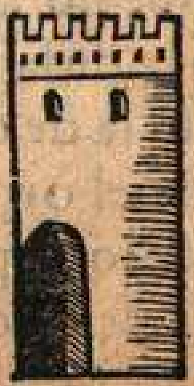
240, esto buelue à multiplicar por los cinco pies que tiene de ancho, y montara 1200, tantos cuerpecicos cubos à manera de dado q̃ cada vno tiene vn pie por lado aura enel dicho muro. Si el muro es desigual como acontesce en algunos, ser hazia el cimiẽto mas anchos que hazia lo alto, summa lo ancho de 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 de fuera 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 de fuera de la 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



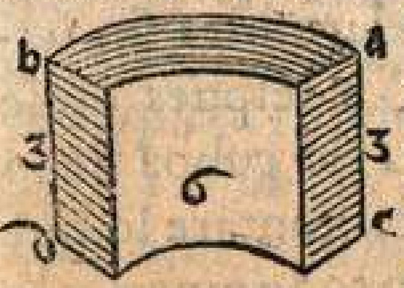
son las varas del ancho del adarue y mõtara 1056, tantos cubos como dados que cada vno tendra por lado vna vara aura en estos quatro muros que hazen la torre. Y deste modo se medira todo lo que se incluyere dẽtro de qualesquiera otros q̃tro muros, ò paredes.

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 de fuera) 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 de fuera) 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 dela 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 buelua ſe 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,o 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 quātidad 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 precedētes, siguiēdo 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 d̃ vn dado, que cada vno tenga por lado vn palmo (que es la medida que en este exemplo se haze mencion) siguiēdo 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 tēdra 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 d̃ 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 cō 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 dela tal pieça. Si es quadrada, ò à forma de parallelogramo, y estos cubos que montare guardarse hā. Luego toma la medida cō 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 d̃ 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 d̃ 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.

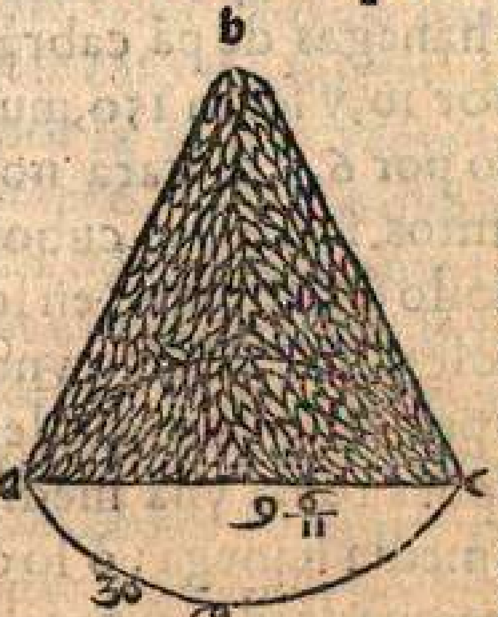
Si lo q̃ vuieres de medir fuere ſilo, aunq̃ por las reglas d̃ medir cuerpos Sphericos eſta claro, por no dexar al lector cuydadoſo, digo que mediras primero la circunferencia que el ſilo tuuiere por la parte mas ancha, luego por eſta circunferencia ſaca ſu diametro, o con vn palo, toma primero el diametro, y por el ſaca la circunferencia (pues con qualquiera de ſtas 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 Medir ſilos.

macizos

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 mõtõ 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 media cuba, que el diametro de la parte alta a.b. fueſſe quatro pies, y el diame tro

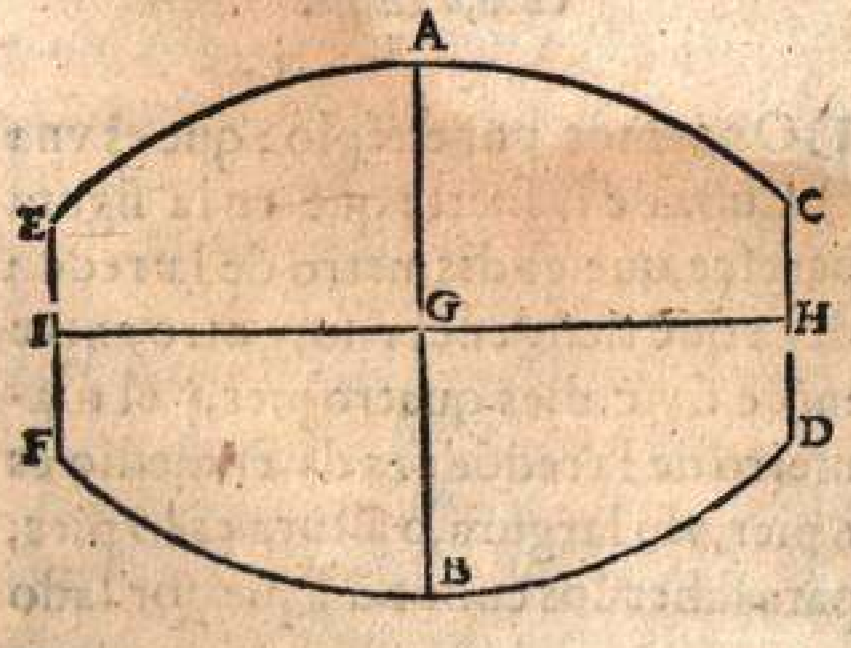
tro de la redondeza del ſuelo c.d. fueſſe ſeys pies, y ſu altura, o hōdura fueſſe cinco pies, para ſaber que tantos cubos macizos à forma de dado aura enlo hueco deſte vaſo, que cada vno tenga por lado vn pie, tendras la regla que ſe dio enel capit. 14 para medir Pyramida curta, ò truncada, ò deſcabeçada, que ſera quadrar los quatro (diametro de la circunferencia alta) y ſeran 16, quadra tambiē el diametro de la circunferēcia del ſuelo (que es ſeys) y ſeran 36, luego multiplica quatro (que es el vn diametro) por ſeys (que es el otro) y mōtara 24 y eſtos 24 ſe llama ſuperficie medial proporcional entre los quadrados d̃ los miſmos diametros. Sūma agora eſtas tres quantidades 16, 36, 24, y mōtaran 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 redōdo, 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 vēdra à la particiō 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 circunferēcia, 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 cātara, ò arroba, ò mas, ò menos la quātidad q̃ te agradare, y mide los pies cubos que vuiere 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 d̃ hondura, y vn pie por cada lado, y q̃ cabe ſeys açūbres, 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, ſemejāte 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 açūbres, que cabrà 99 $\frac{11}{21}$ que es el hueco deſte vaſo? Sigue la regla de tres, y lo que viniere ſerá las vezes q̃ contiene el mayor vaſo al menor, y viſto quātas vezes entra eſta medida pequeña en la grāde (porque la pequeña cabe ſeys açūbres) ſeyſdobla lo que fuere y ſeran açūbres, las quales reduziras en arrobas, ò cātaras partiendolas por ocho que valē cada cantara, o arroba.

ARTICVLO II. DESTE CAP. XXXI. Mueſtra medir lo que cabe vna Cuba, o Tinaja.

Pongamos por exēplo, 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 redōdeza de enmedio es 6 pies, y ſu largura, o altura es 10 pies, para ſaber los cubos d̃ 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 supusimos 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

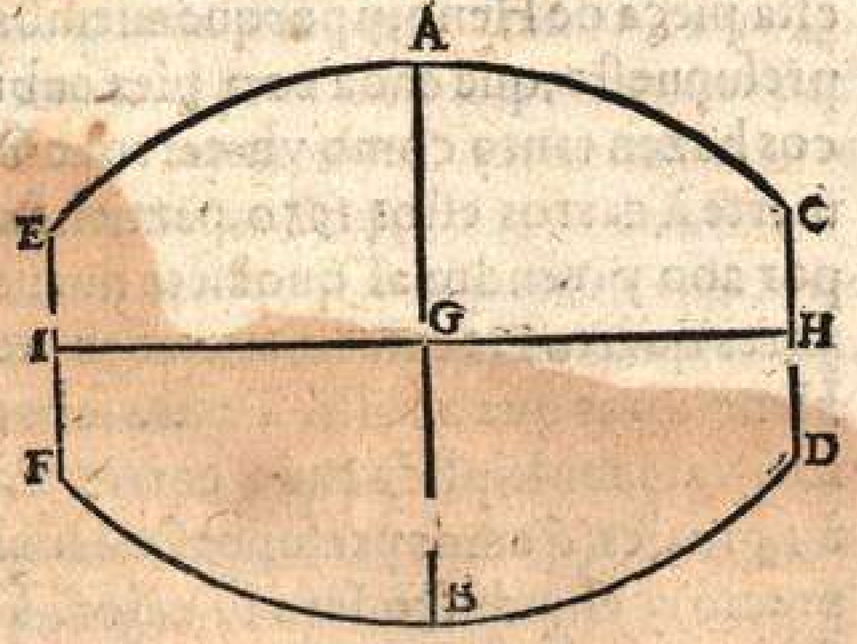


en arrobas, o cantaras partiendolas por ocho (que son las açumbres que tiene vna arroba) ò mide la media cuba por la regla del articulo precedẽte, y dobla lo que cupiere. Las tinajas y otros vasos se mediran segun la regla que su forma demandare.

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 ꝑpuesta, 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 cięto y veynte dan 343 que daran 2 0 0? 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 circunferēcia 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, diziędo. 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 quociēte 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 cō otra qualquiera capacidad que quisieres.



ARTICVLO IIII. DESTE CAP. XXXI. Muestra medir el agua que tiene, o puede cabere en algū Pozo, o Estanque, o Anoria, o Pila.

SI EL POZO fuere redō do, 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 açūbres 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 si no fuere ygual, sigue la regla de medir Pyramidas curtas. Si el pozo fuere quadrado, ò parallelogramo rectāgular 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 (q̄ tiene de anchura) y montara 240, estos buelue à multiplicar por los ocho pies (q̄ tiene de hondura) y mōtara 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 menciō) el qual diximos que cabia seys açūbres, 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 1 9 2 0 (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 partiędo

768 o 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 yguallmẽte 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 medir le 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.

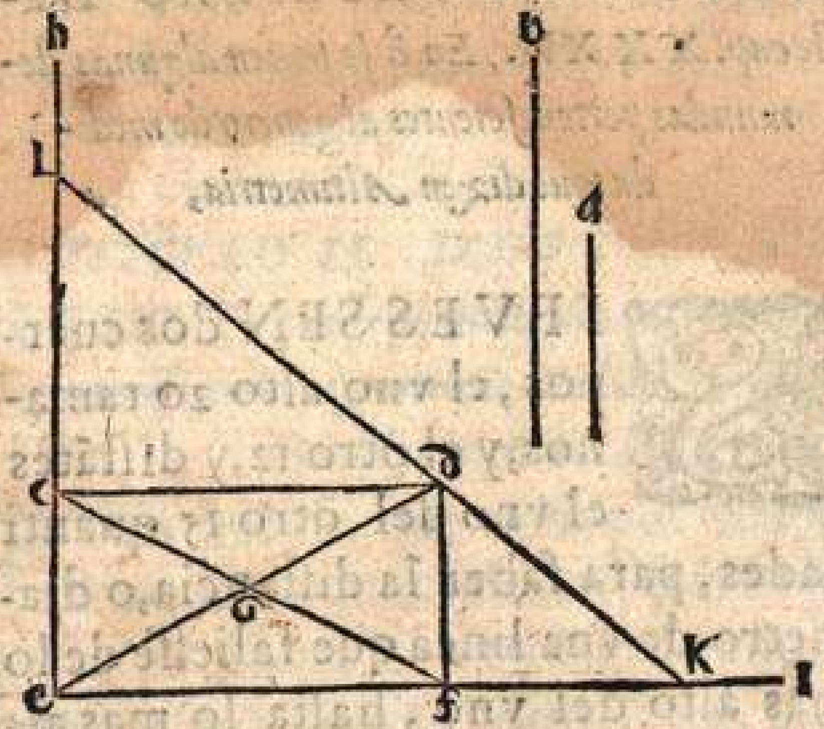
LA leña q̃ en nuestra España se acostumbra cõprar à carretadas, ò à cargas compuestas con grande artificio, en otras prouincias tienen su medida cierta, de modo, que aunque enel precio suba, ò baxe, la medida siempre es vna, y asi, no à qualquiera carretada de leña le dizen carretada, ni qualquiera carga 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 esta causa meresce no pequeño loor el ingeniosissimo Nicolas Tartaglia, el qual mejor que otro ninguno, cor 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 c.e. 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 cētro 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 cōdiciones, 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 distācia (como nos paresciere) y assentando el vn pie en el 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. Y es mas d̃ aduertir, que en esta obra ocurren quatro lineas proporcionales, las dos se dizen medias cōtinuas 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 cōtinuas proporcionales, la proporciō 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

Lib. 2. c. 5. de la parte 5.

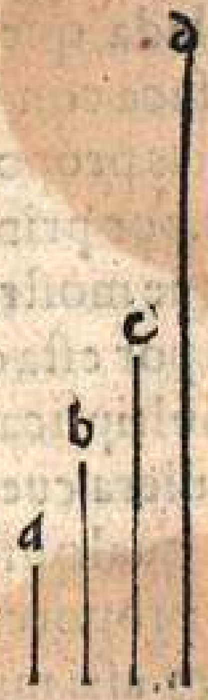
la primera linea es la a. y la quarta la b. entre las quales es subdupla proporcion, siguese luego, que la misma proporcion aura del Cubo de la primera que es a. à la segunda que es f.k. y assi el cubo de la f.k. es doblado que el cubo de la a. que es el proposito. De suerte, que en esta regla se muestran 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.

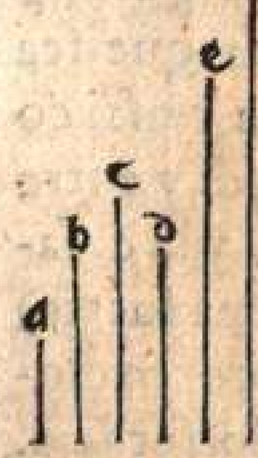
Nota lo que se ha dicho del Cubo, que lo mismo se entendera de otro qualquiera de los cinco cuerpos regulares y del Spheral, haziendo con sus lados y diametro lo que con los lados del cuerpo Cubo se ha dicho.

SI quisieres doblar vn cuerpo solido rectãgulo à modo de vn caxó, 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, ò quatrodoblar.



&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 dela 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 parescìere de otro.



CAP. XXXV. EN QVE SE ponen varias demandas, pertenescië tes à lo que se ha dicho en los tres postreros libros deste Tratado.

ARTICVLO PRIMERO deste cap. XXXV. En q̃ se ponen algunas demnndas 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 cõ su extremo à lo mas alto de la altura, saberlo has por la misma razõ de la precedente question, quadrando los veynte pies del altura, y serã quatrocientos, quadra tambiẽ los treynta pies de la escala, y seran nouecientos, resta quatrocientos de nouecientos, y q̃daran 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, q̃ 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 d̃l circulo (que es ocho) y serã 64 toma la mitad (que es treynta y dos) y la rayz quadrada destos treynta y dos, sera el lado del quadrado q̃ dentro d̃l 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 q̃ 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 4
que tẽdra 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.

SI fuesse vn quadrado que por cada lado tuuiesse 12 tamaños, si hiziesses del vn parallelogramo q̃ 5
por los menores lados tenga seys tamaños, que tendra por los lados mayores? quadra los 12 y serã 144, parte ciento y quarẽta 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 tẽdra por los mayores lados, como se puede prouar midiendo las areas del quadrado, y parallegramo, cada vno por si, y seran yguales.

SI fuesse vn quadrado, que por cada lado tuuiesse quatro tamaños, 6
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.

SI fuesse vn quadrado, que por cada lado tuuiesse doze tamaños, si 7
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 q̃ quedare, y sera el lado del quadrado que se hara de lo que quedare.

8 SI fuesse vn quadrado, que tuuies-
se 6 tamaños por lado, y se multi-
plicasse por otro que tuuiesse quatro
el quadrado que se hiziere desta mul
tiplicaciõ que tendra por lado? Qua
dra seys y quatro, y serã 36, y 16, mul
tiplica 36 por 16 y la rayz quadrada
del producto (que es 24) seran los ta-
maños 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 parties-
se 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 serã 144,
y 9, parte 144 por 9 y la rayz qua-
drada del quociente sera el lado del
quadrado del quociẽte delos dichos
quadrados.

10 SI fuesse vn triangulo que por ca-
da lado tuuiesse cinco quantida-
des, quanto tendra por diametro el
circulo que le rodeare? quadra el la-
do del triangulo (multiplicãdole por
si) y seran 25, saca el tercio de 25 y se-
ran 8 y vn tercio, junta estos ocho y
vn tercio con 25 y seran 33 y vn ter-
cio, saca desta summa la rayz quadra
da, y sera el diametro del circulo cir
cunscripto al dicho triangulo.

1 SI fuesse vn triãgulo, que por vn la-
do tuuiesse tres tamaños, y por o-
tro quatro, y por otro seys, y quisies-
ses saber el diametro del mayor cir-
culo que enel tal triangulo se podra
inscriuir, mide primero las superfi-
cies del triãgulo, y partelo por la mi
tad de la summa de los tres lados del
triangulo, y el quociente sera el dia-
metro del circulo mayor que dentro
del dicho triangulo se podra hazer.

12 SI fuesse vn triãgulo equilatero, que
por cada lado tuuiesse seys tama-
ños, y quisiessemos saber quanto ten
dra por lado el quadrado que dẽtro
se hiziesse, tresdobla vn lado y se-
ran 18, estos 18 quadraras y montarã
324, saca el tercio que es 108, y jũta-
los con los mismos 324 y seran 432,
la rayz quadrada, menos el triplo d̃l
vn lado del triangulo, sera lo q̃ ten-
dra por lado el quadrado.

SI fuesse vn triangulo equilatero, 13
y quisiessemos inscriuir dentro
del otro triangulo el mayor que
pueda ser, para saber quanto tendra
por lado, no ay mas de darle por la-
do al menor, la mitad de vn lado del
mayor, y ansi si el lado del mayor tie
ne ocho, el del menor tendra q̃tro.

ES vn lienço redondo, q̃ tiene por 14
diametro cien palmos, si quisie-
res saber quãtos redõdos cõtiene de
à tres palmos por diametro. Mide la
area del redondo grande, por la re-
gla del cap. 11. del lib. 3. y de la misma
suerte mide la area del circulo peq̃-
ño que tiene tres palmos por diame-
tro, y despues parte la area del grãde
por la area del pequeño, y el quociẽ-
te sera el numero d̃ las vezes q̃ el cir
culo grande contiene al menor.

SOn tres circulos, que el vno tie- 15
ne dos varas de circunferencia, y
el otro tres, y el otro quatro. Si
de todas tres circũferẽcias hiziessen
vno, que circunferencia tendra? qua
dra estas tres circunferencias, como
son 2, 3, 4, y serã 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.

SI haziendo enel campo con vna 16
cuerda de 60 varas vn quadrado,
cupiesse vna hanega d̃ sembradu
ra, 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 se-
ran 3600, quadra tambien las 120 va-
ras (q̃ tiene la otra) y mõtara 14400,
di por

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 ciẽ 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 tienẽ 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 quiniẽtos, parte eſtos veynte y dos mil y quiniẽtos por nouecientos y vẽdran veynte y cinco, y tantos ducados vale la tierra de quinze rẽgleras 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 pertenecientes 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 2
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.

SI fueſſe vn cubo, que tuuieſſe por 3
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 nouẽta 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 nouẽta y quatro por quatro, y vendra al quociente ſeſenta y tres y medio, tãto ſera la ſuperficie del mayor circulo deſta Sphera, agora porque ſabemos

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 dela que se hiziere de las tres.

SI cõ vna cuerda đ 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 descosiesse 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. Assi 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 feys 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 asi 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,

A

AForrar cosas.plana.187.col.2.
Altimetria,parte es de Geometria. plana.5.col.2.y pl 93.col.1.
Alturas,como se miden.pl.114.col.1.
Ambligonio triangulo, que es.pla.13.col.1.
Ambito de cosa redonda, como se mide. pla.145.col. 2.
Anoria,que agua tiene,o cabe.plana. 245. col.2.
Angulo plano, que es. pla.9. col.2.
Angulo rectilineo.pla.10.col.1.
Angulo Curuilineo.pla.10.col.1.
Angulo mixto.pla.10.col.1.
Angulo circular. pla.10. col.1.
Angulo Spheral.pla.10.y.45.col.1.
Angulo solido.pla.47. col.1.
Angulos,en que differen entre si. pla.44. col.2.
Angulo, como se haze ygual a otro propuesto.pla.47,col 1.y pla.53.col.2.
Angulo, como se diuide en partes.pla.47. col.2.
Angulos que contienen las figuras planas. pla.48.col. 2.
Angulo solido, o corporeo, que es.pla.119. col.1.
Arco,y Corda.pla.34.47.col.2.
Arco,como se saca por el seno recto, o por la corda,o sagita.pla.35.col.1.
Ara de polo,que los Delios queriã doblar. pla.247.col.2.
Area,que es.pla. 17.co. 2.
Areas corporeas de cuerpos Sphericos, cõprehẽdidas entre parallelos,como se miden.pla.236.col.1.
Atar con cuerdas.pla.254. col. 2.
Axis,que es.pla.11.col.2.

B

BAculo mensorio, como se haze. plana 96.col.2.
Baculo mensorio, que vsos tiene. pla. 112 y 122.col.2.
Basis,o plantas de montes,como se miden. pla.144. col.1.
Basis de vn triangulo, como se sabe por la area y perpendicular.pla.161.col.1.
Brocales de pozos, como se miden. plana 238.col.2.

C

CAmpos,como se miden.pla.180.col.2.
Caña,genero es de medida, como vara,o codo.pla 247. col.2.
Cathetho, o perpendicular en los triangulos,como se sabe. pl. 156. y 157.col.2.y pl. 162. col.1.
Capacidad de las figuras Hysoperimetras. pla.74.col.1.
Carrera que Hercules corria sin resollar. pla.97.col.2.
Centro,que es en Geometria. pla. 10. col.2.
Centro de vn circulo, o de porcion, como se saca.pla.41.col.1.
Cielos,porque son redondos.pla 74.c.1.
Cylindro,que es.pla.200. col.1.
Cylindro,como se miden.pla.209.col.1.
Circulo,que es.pla.10.col.2.
Circulo,como se haze.pla.39.col.2.
Circulos varios, como se haze cõ vna misma abertura de compas.pla.39.col.2.
Circulo,como es menor,y mayor q̃ otra figura de las Hysoperimetras.pla.75.co.1
Circulos concentricos que son.pla.11.col.1.
Circulos ecentricos,que son.pla.11.col.1.
Circulos yguales,se dizen los q̃ tienẽ yguales diametros.pla.11.col.2.
Circulos,como se miden.pla.172.col 1.
Circunferencia,que es.pla.8.col.2.
Circunferencia de vn circulo, como se sabe por noticia de su diametro, o por su area.pla.172.y 173.col.1.
Circunscreuir vn circulo a vn triãgulo.plana 58.col.1.

R cia-

circunscriuir vn circulo al rededor de vn quadrado.pl.60 col.1.
circunscriuir vn circulo al penthagono.plana 60 col.1.
Circunscriuir vn circulo al Hexhagono.pl. 60 col.2.
circunscriuir vn triangulo, a vn circulo.plana.62.co.1.
circunscriuir vn quadrado en vn circulo. pla.62.col.2.
Circunscriuir vn penthagono, a vn circulo. pla.63. col.2.
circunscriuir el exhagono a vn circulo. plana 64. col.1.
circulo, como se haze que passe su circunferencia por los angulos de vn triãgulo, o por tres puntos dados fuera de linea recta. plana 58. col.1.
Circulo, como se circũscriue en vn quadrado.pla.59. col.2.
circulo, como se cõuierte en quadrado. plana 68. col.2.
circulo, como se dobla, o tresdobla, &c. o como se saca mitad, o tercios, o dos tercios, o quarta parte, &c.pl.77.col.1.
circulo, como se diuide en partes.pl. 91.c.1.
codo pequeño y comun, y grande, que distancia es.pla.97. col.2.
colunas de tres, o quatro, o mas lados, como se miden.pla.209.col.1.
coluna redõda, o circular, que es.pl.200. c.1.
colunas de toda suerte, como se miden sus areas superficiales.pla.118.col.1.
comunes sentencias.pla.19.col.2.
concepciones comunes.pla.19.col.2.
cono es lo mismo que pyramida redonda. pla.199.col.2.
conuertir vnas figuras de Geometria en otras por cuenta.pla.72.col.2.
corona que el rey Hieron mãdo hazer, como supo Archimedes su mixtura. plana 236.col. 2.
corda, y arco.pla.33.34.37.col.1.y 2.
corda, como se saca en vn circulo.pl.39. c.1.
corda de vn arco, como se sabe por la noticia de su sagita, y diametro de todo el circulo.pla.177.col.1.
cordelada, o soga, medida es con que se mide el alcacer.pla.186.col.2.
cortar de vna linea dos, o mas partes yguales.pla.22.col.1.
cortar de vna linea mayor, vna quantidad ygual a otra menor.pla.21.col.2.
cuba de vino, que cabe, o quanto vino tiene.pla.293. col.2.
cubas, para que quepan cierta quãtidad, cõmo se fabrican con la noticia de la capacidad de otras.pl.244.col.2.
cubo.pla.199.col.1.y pla.221.col.2.
cubo, es comun medida para medir cuerpos.pl.206.col.1.
cubo, como se mide su area superficial.plana 187. col.2.
cubo, como se mide su corpulencia.plana 206.col.2.
cubo, como se conuierte en Sphera.plana 253.col.2.
cubo, como se multiplica, doblandolo, o tresdoblando.&c. O se saca mitad, o tercio.&c. Quiere dezir, como se haze vn cubo que sea triplo, o duplo, o mitad, o tercio de otro.pla.247. col.2.
cuerpo, que es.pl.9.y 199.col.1.
cuerpo regular, o irregular, q̃ es.pla. 199.c.2.
cuerpos en general regulares, o irregulares, como se miden sus corpulencias cõ agua, o con arena.pla.236.col.1.
cuerpo rectangular, que es.pla.199.col.1.
Cuerpos rectangulares, como se midẽ.plana 205.col.2.
cuerpos regulares son en cincõ differẽcias. pl.203. col.1.
corda, q̃ quantidad de tierra es.pla.186.col.2
cuerpo redondo, o Spherico, como se conuierte en cubo.pla.253.col.1.
cuerpos redondos, como se midẽ sus areas corporeas.pla.189.col.2.
cuerpos regulares, como se doblan, o tresdoblã.&c. o se hazen q̃ seã el tercio, o mitad, o quarto d̃ otro cuerpo.pl.247.co.2.

D

DE dos lineas desiguales cortar dela mayor vna parte ygual a la menor. plana 21. col.2.
De vna linea cortar dos, o mas partes yguales pla.22.col.1.
Dedo, es la distancia q̃ ocupan quatro granos de ceuada puestos de lado.pl.96. c.2.
Delios, no supieron doblar el ara de Apolo.pla.247.col.2.
Demandas de Altimetria.pla.250.col.1.
Demandas de Planimetria. pla.251.col.1.
Demandas de Stereometria.pla.253.col.1.
Deunx, es diez dedos.pla.97.col.2.
Diagonal.pla.7.col.2.
Diagonal de vna figura Rhõba, como se saca por la noticia de su area.pla.165. col.1.
Diagonales, como se sacã de las figuras quadilateras rectangulares.pla.55. col.2.
Diagonal de los cuerpos rectangulares, como se

mo se saca.plana 207.col.2.
Diametro,que es.pla.11.col.2.
Diametro de vn circulo, como se saca.plana.40. col.1.
Diametral linea,que es.pla.7. col.2.
Diametro de la Sphera q̃ rodea vn Tetrahedro,como se sabe por el lado d̃ vna basis del dicho Tetrahedro.pla.219.col.1.
Diametro de la Sphera q̃ rodea vn Tetrahedro, como se sabe por la perpẽdicular de vna de sus pyramidas.pla.220.col.1.
Diametro de la Sphera q̃ rodea a vn Octahedro, como se sabe por el lado de vna d̃ sus superficies.pla.211.col.2.
Diametro de la Sphera que rodeare vn cubo , como se sabe por el lado del mismo cubo.pla.207.col.1.
Diametro de la Sphera que rodea al Icosahedro,como se sabe por la noticia del lado de vna de las superficies deste cuerpo.pla.225.col.1.
Diametro de la Sphera q̃ rodea vn Icosahedro como se sabe por la noticia de la area superficial del dicho cuerpo.pla.226. co.1.
Diametro d̃ la Sphera que rodea el Dodecahedro, como se sabe por la noticia del lado de vno de los penthagonos q̃ a este cuerpo componen pla.229.col.2.
Diametro de vn circulo, como se sabe con noticia de su circunferencia.pla.171. col.2.
Diametro de vn circulo, como se sabe por el area del mismo circulo.pla.173. col.1.
Diametro de vn circulo,como se sabe por noticia de la Sagita.pla.176.col.1.
Diametro de vn circulo, como se sabe por noticia de la corda,y sagita d̃ vna porciõ de circulo.pl.176. col.2.
Diaulos,es distãcia de dos estadios.p.97.c.1
Dicha,es 2 palmos,o ocho dedos.p.97.co.1.
Differencia de triangulos,en quãto a sus lados.pla.12.col.2.
Differencia de los triangulos , en quanto a sus angulos.pla. 13. col.1.
Differencias de triangulos en quanto a sus lados,y angulos.pla 152.col.1.y 2.
Differencias de angulos, y sus valores.plana 44.co.2.
Differencias del parallelogramos. plana.15. col.2.
Diuidir vn angulo en dos,o mas partes plana 44.col.2.
Diuidir vna porcion de circunferencia en dos partes yguales.pla.42. col.1.
Diuidir vna linea en partes yguales. plana 25 .col.1.
Diuidir vna linea segun proporcion , que tenga medio,y dos extremos.pl.28. col.1.
Diuidir vn numero segũ proporcion,q̃ tenga medio,y dos extremos.pla.28.col.2.
Diuidir vna linea en partes proporcionadas,segun estuuieren otras partes de otra linea ya diuidida.pl.31.col. 2.
Diuidir la circunferencia de vn circulo en doze partes,y la de medio circulo en seys y vna quarta de circulo en tres.pl.42.c.2.
Diuidir vna quarta de circulo en seys partes.pla.42.col.2.
Diuidir vna quarta de circulo en nueue partes.pla.43.col.1.
Diuidir vna quarta d̃ circulo en dos partes, y la de vn circulo en ocho. pla.43.col.2.
Diuidir vna quarta de circulo en 4 partes, y la de vn circulo en 16.pl.44.col.1.
Diuidir vna quarta de circulo en ocho partes,y vn circulo en 32.pla.44.col.1.
Diuidir vna tierra redonda en partes yguales.pla.91.col.1.
Diuidir vna tierra triangular en partes. plana 81.col.1.
Diuidir tierras quadrilateras en partes.plana 83.col.1.
Diuidir tierras pẽthagonales en partes. plana 87. col.2.
Diuidir tierras exagonales en partes. plana 88.col.2.
Diuidir tierras eptagonales en partes. plana 89. co.2.
Didision de la Geometria.pla.5.col.1.
Diuision de la linea en general.pla.6.col. 2.
Distãcia,como se vee si es llana.pla. 98. c.1.
Distancias, como se miden de varios modos.pla.94.col.1.
Distãcias,como se midẽ estãdo el Geometra en ella con astrolabio.pla. 106. col.1.
Distãcias,como se midẽ estãdo el Geometra en algun altura.pla.108.col.1.
Distancias,los Griegos las midẽ por estadios.pla,97. col.2.
Distancias,miden los Egypcios con signes pla.98.col.1.
Distancias miden los Persianos con Parasangas.pla. 98. col.1.
Distancias, miden los Españoles,y Franceses,y Alemanes,con leguas.pla.98. col. 1.
Distancias,las miden los Latinos con millas.pl.97.col.2.
Distancia desde el centro de vn cuerpo Tetrahedro,hasta vno de sus angulos,como se sabe por la perpendicular de vna d̃ las pyramidas de q̃ se cõpone.pl.220.col.2.

doblar,o tresdoblar,&c.vn quadrado,o sacar mitad,o tercio,&c.pla.75.col.1.
Doblar, o tresdoblar. &c, o sacar mitad, o tercios &c,de vn triangulo. pla 76.col.1.
Doblar,o tresdoblar vn cuerpo.pl.247.c.2
Doblar,o tresdoblar vn cuerpo cubo. plana.248. col.1.
Dodecahedro,que es.pla. 199. col.2 y plana 202. col.1.
Dodecahedro, de do se dize asi. plana. 228. col.2.
Dodecahedro, como se mide su area exterior.pla.189.col.2.
Dodecahedro,como se mide su area corporea.pla.230.col.1.
Dolicos,es doze estadios.pla.97.col.1.
Dos qualesquiera lados de vn triangulo,cõuiene que sean mayores que el otro. plana.53 col.1.
Dos lineas rectas,no parallelas si se alargarẽ por la parte do mas se juntan, saber a que distancia concurrian.pl.105.col.1.

E

ENladrillar aposentos. pla.186.col.2.
Entablar aposentos. pla.186.col.2.
Equicurio triangulo,que es.pla.12. col.2.
Espacio,o distancia, como se vee si es perfectamente llano.pla.98.col.1.
Espithema, medida de distancia es. pla.97. col.2.
Esquadra,como se haze.pl.95.
Esquadra, como se vee si es perfecta. plana 95. col.1.
Estadal,medida es de distancia. pl.184.col.1
Estadio,que distancia es.pla.97.col.2.
Estanque,q̃ agua tiene,o cabe.pla.245.co.2. y pla.241.col.2.
Exagono, como se diuide en partes yguales.pla.88.col.2.
Exagonos,y otras figuras de mas lados, como se miden.pla.170.col.2.
Excesso que hazen las figuras planas lineales circunscriptas, a sus inscriptas. plana 64 col.2.
Exercito, como se sabe si se llega,o retira,ẽ do vna vez se asienta.pla. 113.co.2.

F

FIgura,q̃ es en Geometria .pl.10. col.2.
Figura regular,que es.pla.10. col.2.
Figura irregular,que es.pla.10.col.2.
Figuras rectilineas.pla.12.col.2.
Figura triangular,que es.pla.12.col.2.
Figuras quadrilateras.pla.12.col.2.
Figuras multilateras.pla.12.col.2.
Figura primera de Geometria, es el triangulo.pla.16.col.2.
Figuras mixtas,que son.pla.16.col.2.
Figura lenticular.pla.16.col.2.
Figura inscripta,que es.pla.16. col.2.
Figura circunscripta,que es.pla.16.col.2.
Figura ambiens,que es.pla.16.col.2.
Figuras similes,que son.pla.17.col.1.
Figuras Hysoperimetras.pl.17. col.1.
Figura plana de Geometria que angulos vale.pla.48.col.2.
Figura simil a la Helmuaym,q̃ es.pl.14. c.2.

G

GEometria,como se diffine.pla.5.col.1.
Geometria, de do tomo nõbre. plana 5.col.1.
Geometria, porque tomo nõbre de la tierra,pues se entremete en medir otros elementos.pla.5.col.1.
Geometria,quien la inuẽto,y do siruio primero.pla 5.col.1.
Geometria,se diuide en theorica, y practica.pla.5.col.1.
Geometria practica,que es.pla.5.col.1.
Geometria Theorica, o Speculatiua, que es.pla.5.col.1.

H

HElmuaym,que figura es.pla.14.col.2.
Helmuaym,como se mide.plana.163. col.2.y pla.265.col.1.
Heno,como se mide.pla.246. col.1.
Hexagono,que es.pla.16. col.1.
Heptagono,que es.pla.16.col.2.
Hercules,sin resollar corria ciẽto y veynte y cinco passos.pla.97.col.2.
Heredades,como se miden.pla.180. col.2.
Helmuarif,que es.pla.15. col.1.
Helmuarif,como se mide.pla.166.col.1.
Hysoperimetra figura.plana 17.col.1. y pla. 74.col.2.

I

ICosahedro.pla.199.y 221.col.2.
Icosahedro, como se mide su superficie exterior.pla.189 col.2.
Icosahedro, como se mide su corpulencia. pla.226.col.2.
Inscriuir vn circulo dentro de vn triangulo.pla.60. col.2.
Inscriuir vn circulo dentro de vn quadrado.pla.61. col.1.

Inscriuir vn circulo en vn penthagono. plana 61.col.2.
Inscriuir vn circulo a vn exhagono.plana 61.col.2.
Inscriuir vn triangulo dentro de vn circulo.pla. 62.col.2.
Inscriuir vn quadrado en vn circulo. plana 63.col.1.
Inscriuir vn penthagono en vn circulo. plana 63.col.2.
Inscriuir el exhagono en vn circulo. plana 64.col.1.
Insteumẽto para medir cãpos.pl.150. col. 1.
Instrumentos para medir distancias, y altu ras, y profundidades.pla.93.col.1.
Iugero, es cien pies.pl.97.col.1.

L

LAdo de vn parallelogramo, como se sa be por su diagonal, y el otro lado. pla.56.col.1.
Lado de vn quadrado, como se sabe por la noticia de su diagonal, y a la contra por el lado la diagonal. pla.53. col.1.
Lados qualesquiera dos de vn triangulo, hã de exceder al otro.pla.53.col.1.
Lados de vn triangulo, como se sacan por noticia de los de otro.pla.154.col. 1.
Lados de triãgulo, como se hazen q̃ sean de quantidades racionales.pla.155.col.2.
Lados de vn triãgulo, como se sabẽ por noticia del vn lado, y de su area.pla.154. c. 2.
Lados del Rhombo, como se saben por sus diagonales.pla.164.col.2.
Lado del exhagono, como se sabe por su area.pla.171.col.1.
Lado de vna superficie penthagonal del Dodecahedro, como se sabe por la noticia del diametro de la Sphera que rodea al dicho cuerpo.pl. 229.col.1.
Lado de vna de las superficies triangulares de que se compone el Icosahedro, como se sabe por la noticia de la area exterior del dicho cuerpo.pla.225.col.2.
Lados de las basis de las pyramidas de que se compone el Tetrahedro, como se sabe por el diametro de la Sphera q̃ rodea al dicho cuerpo.pla.220 col.1.
Lados de las superficies del Octahedro, co mo se sabe por la noticia del diametro d̃la Sphera q̃ rodea el dicho cuerpo.p.221.c.2.
Lados de vn cuerpo parallelogramo rectã gular, como se sabẽ por la noticia dela dia gonal del mismo cuerpo. pla.207.col.2.
Lado de vn cubo, como se sabe por noticia d̃ la area corporea d̃l tal cuerpo.p.207.c.2.
Lados de los cuerpos regulares, como se sa ben cõ la noticia de los diametros delas Spheras que los rodea.pla.203. col.2.
Lados de las figuras rectilineas que se hiziē ren dentro de vn circulo, como se sabrã con la noticia del diametro del mismo circulo.pla.204.col.1.
Lado del Icosahedro, como se sabe por el diametro d̃ la Sphera q̃ le rodea.p.123.c.2.
Lapis, denota milla, o mil passos.pl.97.c.2.
Ladrillos, o losas, o piedras q̃ serã menester para hazer algũ muro, o torre.pla. 239. c.1.
Legua de termino, que quantidad es.plana 183.col.2.
Legua, acerca de los Italianos, es doze esta dios.pla.97.col.2.
Legua Italiana, y comun.pla.97.col.2.
Legua Alemana, es quatro millas.pl.97.c.2
Legua Española, es cinco mil varas, o quinze mil pies.pla.97.col.2.
Legua de Sueuia, es cinco millas.pl. 97.c.2.
Leña, como se mide.pla.247.col.1.
Lenticular, figura, q̃ es.pla.16.col.2.
Lenticular, como se mide.pla.180.col.1.
Linea, que es.pla.6.col.2.
Linea recta, que es.pla.6 col.2.
Linea curua, que es.pla.6. co.2.
Lineas parallelas, o equidistantes. pla.7.c.1. y pla.22.col.2.
Linea parallela con otra, como se echa. pla.22.col.1.
Lineas no parallelas, si se estendieren por la parte mas angosta, saber do concurrirã pla.105.col.1.
Linea perpẽdicular, que es, y como se echa sobre otra linea.pla.7.y 23.col.2.
Linea perpendicular, como se echa en vna pared.pla.24.col.2.
Linea diagonal pla.7.col.2.
Linea diametral.pla.7.col.2.
Linea diagonal, en que differe de la diame tral pla.7.col.2.
Linea Hypothumissa.pla.8. col.1.
Linea Obliqua pla.8.col.1.
Linea Flexuosa.pla.8.col.1.
Linea Spiral.pla.8.col.1.
Linea Eliaca.pla.8. col.1.
Linea circular pla.8.col.2.
Linea, como se haze ygual a otra propuesta.pla.21. col.1.
Linea Potente.pla.69.col.1.
Linea q̃ sea media ꝓporcional entre otras dos qualesquiera.pla.31.col.2.
Lineas medias proporcionales, como se sa can.pla.248.col.2.

Linea que prosiga en cōtinua proporcion de otras dos propuestas.pla.31.col.1.
Linea que prosiga en la misma proporcion que otras tres propuestas.pla.32.col.1.
Lineas desiguales, saber quanto es lo q̃ mas puede la vna que la otra, segun potencia.pla.32. col.2.
Linea, como se diuide en partes yguales muchas, o pocas.pla.25.col.1.
Linea, como se diuide segun proporcion, que tenga medio y dos extremos. plana 27.col.2.y pl.28. col.1.
Linea visual, que se causa del medir distancias, como se sabe sin quantidad, pla.234. col.2.
Lineas rectas, como se han de echar con la vista enel campo para medir montes. pla.180.col.2.
Linea perpendicular sobre vna linea recta, como se echa enel campo para medir heredades.pla.181.col.1.

M

Media Sphera, como se mide.plan.190. col.2.
Media cuba, o cuba entera que cabe. plana 243. col.1.
Media corda, o corda entera, como se saca. pla.39.col.1.
Medio circulo, como se mide.pl.174. col.1.
Medida famosa, que es.pla.5.col.2.
Medir vna cosa, que es.pla.5.col.2.
Medir vn cuerpo, que es.pla.206.col.1.
Medir vna distancia, que es.pla.96.col.2.
Medir distancias de varios modos. plana. 99.col.1.
Meris Rey de Egypto, vso primero de la Geometria.pla.5.col.1.
Medir campos, o tierras.pla.184.col.1.
Medir con agua, o con arena, o todo cuerpo, assi regular, como irregular.pla.236.y 237.col.1.
Medir triangulos, rectangulos. pla.154. c.2.
Medir triangulos escalenos.pla.159. col. 2.
Medir triangulos en general, con noticia de los lados sin perpendicular.pl.163. c.2.
Medir figuras quadrilateras rectangulares. pla.151.col.1.
Medir penthagonos, y otras figuras de mas lados.pla.168.col.1.
Medir figuras mixtas, como la lenticular. pla.180.col.1.
Medir circulos, o cosas redondas.p.154. c.2.
Medir distancias.pla.106.y 108.col.1.
Medir la distancia que ay entre dos cosas. pla.111.col.1.
Medir algun gnomon que estuuiesse en alto.pla.110.col.2.
Medir alturas de muchos modos cō astrolabio, o con espejo, o agua, o por las sombras que en ellas causa el Sol, o con muchos instrumentos.pla.114.col.1. pla.120. col.2.pla.133.col.1.pla.125.col 2.plan.131. col.1.pla.133.col.2.
Medir montes.pla.135.y 143.col.1.
Medir valles de montes.pl.145. col.1.
Medir profundidades, assi como pozos, y otras cosas de varios modos. pla.137.c.1.
Milla, es ocho estadios.pla.97.col.2.
Milla Romana.pla 97.col.2.
Milla Alemana.pla.97. col.2.
Milla grande.pla.97.col.2.
Milla, es lo mismo que lapis.pla.97. col.2.
Mitad, o tercio, o otra parte, como se saca de vn triangulo quadrado, o de otra figura Geometrica.pla.75.y 76. col.1.
Mitad, o tercio, &c.de vn cuerpo, como se saca.pl.247.col.2.
Mixta figura, como se mide.pla.180.col.1.
Monangulo.pla.9. col.2.
Montō de trigo, como se mide.pla.142. c. 1.
Montes, como se miden.pla.180. col.2.
Multiplicar superficies quadradas. pla.152. col.1.
Muros, como se miden.pla.237.col.2.

N

Nilorio en Egypto, fue causa del medir la tierra, y por esto en esta prouincia se inuento la Geometria, y se vso primero della.pl.5. col.1.
Numero de angulos que vale vna qualquiera figura plana lineal de Geometria.plana 48.col.2.

O

Octobasis, lo mismo es, que octahēdro. pl.199.col.2.
Octahēdro.pla.199.col.2.y.pla.221.col.1.
Octahēdro, como se mide su area exterior. pla.189.col.2.
Octahēdro, como se mide su corpulencia. pla.222.col.2.
Omogenea.pla.96.col.1.
Onça, quando es parte de distancia, que es. pla.96.col.2.
Orgia.pla.97.col.1.
Origen de do proceden las medidas de distancia.pla.96.col.2.

Oual

Oual figura, como se haze. pla. 57. col. 1.
Oual figura, como se mide. pla. 180. col. 1.
Oro, es el mas pesado de los metales. plana 236. col. 2.
Oxigonio, es triangulo que tiene sus tres angulos yguales. pla. 13. col. 2.

P

PAlmo, es quatro dedos. pla. 96. col. 2.
Panera, que trigo cabe, o tiene. plana 240. col. 2.
Parallelogramo, o tetragono longo, es figura de quatro lados, y de otros tantos angulos rectos. pla. 14. col. 2.
Parallelogramo, como se haze. pla. 55. col 1.
Parallelogramo, como se conuierte en quadrado. pla. 68. col. 2.
Parasanga, que es. pla. 97. col. 2.
Passada comun, que es. pla. 97. col. 1.
Passada Geometrica. pla. 97. col. 1.
Passo, es dos pies. pla. 97. col. 1.
Pared, como se mide, y quanto pesa. plana 237. y 239. col. 2.
Parte, o partes, como se sacan de cuerpos rectangulares. pla. 247. col. 2.
Partes del pie Romano. pla. 96. col. 1.
Partes de vna Sphera, como se miden. plana 195. col. 2.
Partir vna superficie quadrilatera rectangular en partes. pla. 252. col. 1.
Peltrum, es distancia de cien pies. pla. 97.
Peripheria, lo mismo es que circunferencia de vn circulo. pla. 8. col. 2.
Peripheria, o circunferencia de vn circulo, como se sabe por el diametro. pl. 145. co. 2.
Pesar los cuerpos. pla. 239. col. 2.
Pēthagono, figura es rectilinea plana ꝺ cinco lados, y otros tantos angulos. pl. 16. c. 1.
Penthagono, como se mide su area. pla. 168. col. 1.
Pēthagono, como se diuide en partes yguales. pla. 87. col. 2.
Penthagono, como se haze. pla. 56. col. 1.
Perpendicular, como se saca en los triangulos. pla. 156. col. 2. y pla. 162. col. 1.
Perpendiculares de las alturas de montes, como se sabē y miden, aunque no se vee. pla. 144. col. 1.
Perpendicular de vna pyramida de las que componen el Tetrahedro, como se sabe por el lado de vna superficie de las de q̄ se compone este cuerpo. pl. 219. col. 2.
Perpendicular de las pyramidas, de que se compone el Octahedro, como se sabe. pla. 222. col. 1.
Pertica, que es. pla. 97. col. 1. y 2.
Peticiones de Geometria, q̄ son. pl. 17. co. 2.
Piedra que sera menester para hazer algun muro, o edificio. pl. 239. col. 1.
Pie Romano, que distancia es. pla. 96. col. 2. y pla. 97. col. 1.
Pila, que agua cabe. pla. 245. col. 2.
Pilar q̄ agua cabe, o tiene. pl. 242. y 245. co. 2.
Porcion de circulo, que es. pla. 12. col. 1.
Porcion mayor de circulo. pla. 12. col. 1.
Porcion menor de circulo. pla. 12. col 1.
Porciones de circulos, como se midē. plana 178. y 179. col. 1.
Porciones de Sphera, como se mide lo superficial exterior. pla. 191. y 194. col. 2. y pla. 234. col. 1.
Potencia de linea, que es, pla. 159. col. 2.
Pozos. como se miden. pla. 137. col. 1.
Pozo, q̄ agua cabe, o tiene. pla. 242. y 245. c. 2.
Punto en Geometria se entiēde en dos modos. pla. 6. col. 1.
Planimetria, que es. pla. 5. col. 2. y pla. 195. c. 1.
Plantas, o basis de montes, como se miden. pla. 144. col. 1.
Primera figura de Geometria, es el triangulo, y la segunda el quadrilatero. &c. plana 16. col. 2.
Principios de Geometria, que y quantos son. pla. 5. col. 2.
Problema, que es. pla. 50. col. 2.
Profundidades, como se midē de varios modos. pl. 136. col. 1.
Proposicion, que es. pla. 50.
Proporcion que ay de las figuras Geometricas circunscriptas con sus inscriptas. plana. 64. y 65. col. 2.
Proporcion que ay de vn sector a otro. pla. 157. col. 2.
Proporcion que ay del diametro, a otro. pl. 175. col. 2.
Proporcion que ay del diametro de vn circulo a su circunferencia, y a la cōtra. plana 171. col. 2.
Proporciō de vn circulo a otro, se sabe por los quadrados de sus diametros. pl. 173. c. 2
Proporciō que ay entre las pyramidas acutas redondas. pla. 212. col. 2.
Proporcion que ay entre las pyramidas acutas multilateras. pla. 210. col. 1.
Proporcion que ay de vn sector a otro. plana 175. col. 2.
Prouar si son ciertos los instrumentos para medir tierras. pla. 150. col. 2.
Prouar si vn quadrado, es perfecto quadrado. pla. 55. col. 1.
Pyramida redonda, que es. pla. 199. col. 2.

Pyramida lateral.pl.200. col.1.
Pyramida acuta.pla.200.col.1.
Pyramida curta,o troncada,o descabeçada pla.200.col.1.
Pyramida triangular acuta, como se mide. pla.209.col.1.
Pyramida acuta quadrilatera, como se mide.pla.210. col.1.
Pyramida acuta penthagonal, como se mide. pla.210. col.2.
Pyramida acuta exhagonal, como se mide.pla 211.col.1.
Pyramida redonda acuta, como se mide. pla.212.col. 1.
Pyramida triangular curta, como se mide. pla.213.col.1.
Pyramida curta quadrilatera, como se mide.pla.214.col 2.
Pyramida circular curta, como se mide. pla.216.col.2.
Pyramida curta redonda, saber a que distãcia se hara acuta.pla.218.col.1.

Q

QVadrante Geometrico.pla.93.col.2.
Quadrado,que es.pla.14.col. 2.
Quadrado,como se haze.pl.54. col.1.
Quadrado,como se sabe si es perfecto. plana 55.col. 1.
Quadrado,como se mide su area.pl.151.co.1.
Quadrilateras figuras.pla.12. col 2.
Quadrilateras figuras rectangulares, como se miden.pla.151.col.1.
Quadrado,como se conuierte en triangulo pla.67.col.2.
Quadrado, como se conuierte en parallelogramo.pla.68.col 1.
Quadrado, como se conuierte en circulo. pla.71.col 1.
Quadrar toda figura de Geometria. plana 62.col.1.
Quadrado,como se dobla, o tresdobla &c. o se saca mitad,o tercio. &c.pla.75. col.1.
Quadrado,q̃ sea mitad,o tercio,&c.de otro como se haze.pla.77.col.2.
Quadrado que sea duplo, o triplo de otro, como se haze.pla. 5.col.1.
Quadrados de los diametros de los circulos, declaran la proporcion que ay de la area del vno a la del otro.pla.173.col.2.
Quadrilateras figuras no rectangulares,como se miden.pla.166.col.2.

R

RAzõ del medir el triãgulo. pl. 158.c.1.
Rectangulos,como se midẽ.pl.151.c.1
Regla,como se vee si es ygual. pla.20.col.2.
Reglas quadradas.pl.254.col.2.
Regla status.pla.94.col.1.
Regla mouil.pla.94.col.1.
Regla para saber si vn propuesto triangulo es de vn angulo recto, o obtuso,o si es de todos tres angulos acutos.pla.13.col. 2.
Regulares cuerpos,ay solos cinco p.203.c.1
Restar vn quadrado de otro.pla.251. col. 2.
Rhombo,pla.14.col 2.
Rhombos,como se miden.pla 163.col 2.
Rhomboydes.pla.14. col.2.
Rhomboydes,como se miden.pla.165.co.1.

S

SAber,es entender por demonstracion. pla.18.col.1.
Sagita,que es.pla.33.col.1.y pla 34.col.2.
Sagita,como se sabe por la corda.p.176. c.2
Sector de circulo,que es pla.12.col.1.
Sector de circulo,como se mide su area superficial.pla.175.col.1.
Sectores de cuerpos Sphericos, como se miden.pla.232.col.2 y pla.233.col.1.
Sectores de Sphera,como se midẽ sus areas exteriores.pla 191. col.1.
Semicirculo,que es.pl.11.col.2.
Semicirculo,como se mide.pla.174.col.1.
Semisphera, como se mide.pla.190. col.2.
Seno recto.pla 33.col.1.
Seno de complemento.idem.
Seno verso.idem.
Seno total.idem.
Seno recto,y de complemento,como se sacan.pla.33.col.2.
Seno verso,como se saca.pl.34.col.2.
Sentencias, o concepciones comunes de Geometria.pla.19.col.2.
Silo,que pan cabe.pla.241.col.2.
Simil,a la Helmuaym. pla.14.col.2.
Soga,o cordelada, medida es con que se mide alcacer.pla.186.col.2.
Sombras que el Sol causa, como se sabe la que es a qualquiera hora, con noticia de su altura.pla.126.col.1.
Sũmar,o juntar dos, o mas figuras lineales planas Geometricas.pla.79.y 80. col.2.
Summar quadrados, quiere dezir de dos, o mas quadrados hazer vno q̃ sea ygual en area a los otros.pla.251 col.2.
Summar cuerpos Sphericos, es hazer vna Sphera que sea en corpulencia tanto como los que summares.pl.254. col.1.
Summar sacas, quiere dezir hazer vna saca que

que quepa tãto como los dos, o tres que summares.pl.254.col.2.
Superficis,o superficies, que es.pla.8. col.2.
Superficie plana.pla.9.col.1.
Superficie concaua.pla.9.col.1.
Superficie cõuexa.pla.9.col.1.
Schenus,es sesenta estadios.pla.97. col.1.
Species de Geometria.pla.5.col.2.
Sphera, como se mide lo superficial exterior.pl.189.col.2.
Sphera,como se mide.pla.231. col.1.
Sphera, como se conuierte en cubo. plana 252,col.2.
Sphera,como se mide con sola la noticia de su diametro,o circunferencia.pl. 190.c.1.
Stadio, es ciento y veynte y cinco passos. pla.97.col.2.
Stathmos,es veynte y ocho estadios y medio.pl.97.col.2.
Stereometria.pla.5.col.2.

T

TAblas de arco,y Corda.pla.37. col.1.
Tejas para vn tejado,quantas serã menester pla.186. col.2.
Termino en Geometria,q̃ es.pla.10.col.1.
Terminos,como se dan a los pueblos,y como se miden.pla.183. col.1.
Tetrahedro.pl.199.y 200.col.2.
Tetrahedro,como se mide su area exterior pla.199.col.2.
Tetrahedro,como se mide su corpulencia: pla.221.col.1.
Tetragono,y otras figuras quadrilateras rectangulares.pla.14. col.2.
Tetragono,o parallelogramo,como se haze.pla.55.col.1.
Theorema.pla.50. col.2.
Tinaja,quanto cabe.pla.243.col.2.
Torres, como se miden sus corpulencias. pla.238.col.1.
Torres,como se midẽ sus alturas.pl. 135.c.2.
Tierra que tiene balsas de agua,como se mide.pla.185.col.2.
Trapezzia,que es.pla.15.col.1.
Trapezzia,como se mide.pla.166.col.1.
Triangulo.pla.12.col.2.
Triangulo equilatero.pla.12. col.2.
Triangulo Isopleuro.pla.12. col.2.
Triangulo Isocheles.pla.12. col. 2.
Triangulo Schaleno.pla.12.col.2.
Triangulo acutiangulo.pla.8. col.1. y plana.13.col.1.
Triangulo equiangulo, acutiangulo.plana 13.col.1.
Triangulo Oxigonio.pla.13.col.1.
Triangulo rectangulo.pla.13.col.1.
Triangulo Orthogonio.pla.13.col.1.
Triangulo ambligonio.pla.13.col.1.
Triangulo obtusiangulo.pla.13.col.1.
Triangulo,como se conosce de que especie es,quiero dezir,si es de angulo recto, o de obtuso,o de angulos acutos.pl.13.c.2
Triangulo equilatero, como se haze.plana 50.col.2.
Triãgulo Isocheles,como se haze.pl.50. c.2.
Triangulo escaleno,como se haze.pl.52.c 1.
Triãgulos de lados racionales, como se hazen.pl.155.col.2.
Triangulo ygual, y equiangulo a otro propuesto como se haze.pla. 53. col.2.
Triangulos,como se hazẽ de varios modos, y con varios respectos.pla.52.col 2.
Triangulos,como se miden sin tener cuenta con la perpendicular, con la noticia de sus lados.pla.163.col.2.
Triangulos equilateros,como se miden. plana.157. col.1.
Triangulos escalenos, como se miden. plana 159.col.2.
Triangulos rectangulos,o orthogonios, como se miden.plan.154.col.2.
Triangulo orthogonio,o rectangulo,como por la noticia de sus dos lados se sabe la del otro.pla.153,col.1..
Triangulos,difieren vnos de otros,en quãto a los lados,y angulos.pla.152.col.2.
Triangulo, como se diuide en dos, ó mas partes yguales.pla.81.col.1.
Triangulo,como se reduze en quadrado. pl.66.co.1.
Triangulo, como se haze que sea duplo, o triplo,&c.de otro.pla.76.col.1.
Triangulo,como se haze,que sea tanto como la mitad,o tercio, o dos tercios, &c. de otro.pla.78.col.1.

V

VAlles,como se miden.pla.145.col.1.
Valor en los angulos,q̃ es.pl.44. co.2.
Valor que tienen de angulos vna qualquiera figura plana.pla.48. col.2.
Vlna,quando se toma por distancia, es quatro pies.pla.97.col.2.
Vlna agreste,es seys pies.pl.97.col.2.
Vsos del baculo mensorio.pla. 112. col.2.

Fin de la tabla de Geometria.

MOYA.

GEOMETRIA

ASTRONOMI