6256

703 M

703M

LIBROS DEL SABER DE ASTRONOMÍA

DEL REY

D. ALFONSO X DE CASTILLA.

LIBROS DEL SABER DE ASTRONOMÍA

DEL REY

D. ALFONSO X DE CASTILLA,

COPILADOS, ANOTADOS Y COMENTADOS

POR DON MANUEL RICO Y SINOBAS,

INDIVIDUO NUMERARIO DE LA REAL ACADEMIA

DE CIENCIAS EXACTAS, FÍSICAS Y NATURALES, Y CATEDRÁTICO DE LA FACULTAD DE CIENCIAS EN LA UNIVERSIDAD CENTRAL.

OBRA PUBLICADA DE REAL ORDEN.

TOMO II.

BIBLIOTECA PROVINCIAL
LEON

MADRID:

TIPOGRAFÍA DE DON EUSEBIO AGUADO, IMPRESOR DE CÁMARA DE S. M.

Y DE SU REAL CASA.

1863.

LOS DOS LIBROS ALFONSÍES DE LAS ARMELLAS.

Conocidos los libros Alfonsíes de la octava esfera, y el tratado del *der alcorçi*, esfera del trono de las estrellas, ó sea el globo celeste de los tiempos modernos, vamos á continuar nuestra publicacion en este segundo volumen de las obras astronómicas del rey D. Alfonso, con los libros de las armellas y del astrolabio redondo, redactados en Toledo en la centuria XIII, antes de pasar á ocuparnos de los instrumentos planos que se hallan en el códice Alfonsí del saber de astrología.

El tratado de las armellas está dividido en dos libros, en el primero de los cuales Rabiçag, el sábio toledano, escribió las reglas *de cuemo se fazen las armellas de nueuo*, y en el segundo *las del obrar astronómicamente* con sus anillos, quartos de altura y axatabas ó pínulas; precedidos de un capítulo en que, parafraseando ciertas palabras de Azarquiel, se esponen en romance las utilidades y ventajas de las armellas, su historia antigua, citando á Ptolomeo que, segun Rabiçag, *nombró et allegó las armellas, et dixo el so estado*, pero que no fue por ello el primer inventor, pues el referido aparato era ya conocido de Abrachis (Hiparco), conforme á la creencia admitida por los astrónomos toledanos del siglo décimotercio.

Para apreciar el valor científico en su época, y juzgar hoy el tratado Alfonsí de las armellas, fuera de las consecuencias á que se puede llegar con la lectura y estudio de aquellos libros, nos parece conveniente recordar una opinion moderna de Bailly, con la cual este elocuente y sábio historiador sostiene:

Que en todos los tiempos, las grandes, útiles y necesarias revoluciones de las ciencias astronómicas habian tenido por medios la invencion de nuevos instrumentos, ó la perfeccion de los antiguos, y de las reglas de la astronomía

práctica; por objetos el agrandamiento del horizonte de la ciencia, el estudio de todos y cada uno de los puntos de aquella apartada línea, y la rectificacion de los errores que se hubieran podido cometer en qualquiera parte de la estension total de la física celeste; y por último fin, conseguir que las ciencias de los astros jamás estén en reposo, para obtener lo cual dice Bailly: «Si vous »croyez que les sciences astronomiques sont stationnaires, si vous voulez en »reculer ses bornes, examinez ses instruments, perfectionez les, inventez, et »vous redonerez des ailes au génie.»

A esta opinion tan filosófica llegó Bailly estudiando en la historia de la astronomía las diferentes fases que tomó dicha ciencia en la mente de Copérnico y con los instrumentos ideados por Regio-Montano, en la inteligencia matemática de Keplero, y al través de los grandes aparatos de que se sirvió Ticho Brahe para observar los cielos. Con los telescopios de Galileo, cuando se descubrieron directamente los pequeñísimos astros compañeros de Júpiter, y los péndulos de Huyghens, auxiliados de los nuevos cálculos matemáticos de Leibnitz y Newton, y en el trascurso del pasado siglo por la felicísima concurrencia del trabajo de cien artífices constructores de los instrumentos astronómicos, con la destreza y grandes penalidades del observador Maskeline; finalizándose la pasada evolucion de la ciencia con los grandiosos trabajos teóricos de Laplace, que cerraron, por decirlo así, con poderosa clave la inmensa bóveda de la ciencia de los cielos.

Si la opinion de Bailly, que arriba espusimos, está fundada en la verdad de los hechos, hay otra muy generalizada entre los sábios, sosteniendo muchos que la actividad é inteligencia astronómica de los árabes y de todos los pueblos de Europa en el siglo XIII yacia en un estado positivo de reposo al derredor del Almagesto de Ptolomeo. Pero esta segunda opinion, por lo que se ve en el códice del saber de astronomía y de sus instrumentos. no puede sostenerse contra la escuela toledana antigua, y menos referirse á D. Alfonso de Castilla cuando reunia las ideas antiguas, los trozos sueltos de pergaminos orientales y griegos, y las noticias tradicionales sobre la práctica de la astronomía, para construir en Toledo los instrumentos mas perfectos, mandando escribir los libros en que se tratase del modo de obrar ú observar con ellos.

Entre estos se halla, como hemos visto en el tomo primero, el del globo celeste, traduccion, paráfrasis y comento de la obra de un sábio de oriente llamado Cozta, á la cual mandó añadir el Rey D. Alfonso cuatro capítulos, para que el tratado castellano de su esfera de la silla estuviese completo, y como le necesitaban, segun las ideas de aquel rey, los cosmógrafos y astrónomos sus contemporáneos. Con esta adicion resultó dividido aquel libro en las tres partes, mecánica ó de construccion, geométrica ó de trazado, y astronómica ó de práctica y resolucion de problemas, de que escribieron Wolfio, Bion, Chambers, Harris, D'Alambert y Adams en el siglo pasado al ocu-

parse del uso de los globos celestes, que en la actualidad, por razones fáciles de comprender, presentan escasa utilidad para la ciencia.

Las armellas, llamadas por los árabes *der-alhalaca,* ó sea la esfera vacía de los anillos, fue otro de los instrumentos sobre el cual dispuso D. Alonso de Castilla se escribiesen dos libros, que creyó serian útiles á la ciencia práctica y de observacion de los cielos, pretendiendo con ellos enseñar á los astrónomos y á los artífices las reglas y los métodos desconocidos que habian seguido los Ptolomeos, Hiparcos y Eratóstenes de la antigüedad para construir con cierta exactitud matemática las renombradas armellas de Alejandría, y para observar las posiciones y movimientos de los astros por las sombras de los limbos de aquellas, y directamente cuando los rayos visuales de las estrellas pasaban bien rasantes á los planos armilares, bien ajustándose á reglas ó alidadas, y todavía mejor y mas exactamente al través de las pínulas y axatabas.

Desde las primeras páginas de los libros Alfonsíes de las armellas, se nota la imposibilidad de confundir estas con las esferas armilares propiamente dichas, que se han ideado en los tiempos modernos para dar una definicion del universo segun los sistemas de Ptolomeo, de Copérnico y de Ticho Brahe, ni con las esferas del doctor Long, construidas de vidrio, armadas con los círculos astronómicos, y al través de cuya diafanidad podia pasar la luz, y con ella las imágenes de una tierra ó de un sol microscópico colocadas en el centro.

Los dos libros Alfonsíes de las armellas tampoco pueden confundirse por un solo momento con el libro de los cálculos, ni con los de las construcciones é instrumentos de Aboul Hassan Alí el marroquí, que viajó por el mediodía de España hácia el año 1280; ni con el tratado elemental de la esfera del universo, escrito por Sacrobosco en el siglo XIII; ni con el libro del globo celeste que se atribuye á Campano de Novara, escritor casi contemporáneo de nuestro Rey, aunque en el tratado del astrólogo italiano se hacen algunas brevísimas indicaciones de referencia á las armellas meridianas, á las ecuatoriales, y á las de los cuartos de altura.

Tampoco cabe la comparacion mas remota entre los libros Alfonsíes de las armellas toledanas, cuya severidad didáctica de ideas y estilo correspondió á quien pretendia enseñar á los artífices y á los astrónomos que hiciesen uso de aquellos instrumentos, con la multitud de obras que se escribieron en los siglos XV y XVI, traduciendo, parafraseando y comentando la esfera del mundo del Bosco arriba citado.

Entre los comentaristas de Sacrobosco, que tanto creyeron ilustrar con el escolasticismo del siglo XVI el nombre del escritor inglés, los hubo italianos, franceses y alemanes, como Lichio Sculano, Juan Bautista de Manfredonia, Fabri Stapulense, Miguel Scoto, Pierio Valeriano, Elías el Veneciano, Pedro Aliaco, y Clavio, bien conocidos en la república literaria de aquella edad; y

tambien escritores españoles casi desconocidos fuera de España, pero que se preciaron de prácticos y entendidos en la astronomía y en la escolástica, empleando los esfuerzos de su actividad y de su inteligencia en interpretar y comentar el libro de Sacrobosco, como lo hicieron, por los años de 1500, el maestro Pedro Ciruelo, profesor en Salamanca y París; Hierónimo de Chaves, en 1545, en Sevilla; Pedro Espinosa, en Salamanca, en 1550; Baltasar Manuel Bobo, en Valencia, en 1553; Rodrigo Saez de Santayana, en 1568; Roca Mora, de la primera Academia de Ciencias española, en Madrid, en 1599; y el Brocense y Fr. Luis de Miranda en Salamanca.

Estos escritores, tanto nacionales como estranjeros, consideraron, con raras escepciones, sublime el mérito de la complicada elocuencia y trabajosa literatura escolástica de su edad, empleándola con su inmenso fárrago de palabras, como medio para estudiar, segun la moda, en sus detalles y fondo el cuaderno elemental de Sacrobosco. Así es que todos aquellos autores arriba citados, de haber hallado los libros Alfonsíes de las armellas, tal vez los hubieran creido poco dignos de su atencion, por serles imposible el enriquecerlos con citas de testos antiguos, y con las largas digresiones descriptivas, imaginativas, poéticas, metafísicas, griegas y latinas de que hizo tanto uso el escolasticismo en los siglos XV y XVI. Pero estas descripciones de las armellas no se hallaban en las obras de Eratóstenes, Hiparco y Ptolomeo; y ni se habian escrito con lenguaje didáctico, ni con otro mas ó menos elocuente, desde los tiempos en que se comenzaron á emplear los instrumentos circulares en las observaciones directas de los cielos, hasta la época toledana Alfonsí.

En cambio, se puede asegurar que las armellas que mandó construir D. Alfonso de Castilla por los años de 1270, segun dicen Jhuda, fi de Mose fi de Mosca, y Rabiçag Aben-Cayut, en la introduccion á las Tablas, hubieran llamado desde el siglo XV notablemente la atencion de los verdaderos astrónomos. Este instrumento del Rey estuvo colocado al Mediodía de la ciudad de Toledo. Su eje polar tenia una inclinacion de 39° y 54′ sobre un horizonte artificial de agua. El diámetro de sus armellas era de metro y medio á dos metros de longitud. Sus planos, dibujos, descripcion y reglas para construirlas, orientarlas, fijarlas y usarlas astronómicamente, se han conservado en dos libros del códice Alfonsí del saber de astronomía. Si estos libros hubieran sido tenidos en poco, como se indica anteriormente, por el escolasticismo, los hubiera considerado en mucho Regio-Montano en 1471, cuando ideaba y construia el renombrado Triqueton, sus armellas y otros instrumentos astronómicos, costeados en Nuremberg por Bernardo Waltero, cuyas grandes riquezas las empleó este en proporcionar á Regio-Montano los medios para observar los fenómenos celestes.

Los libros Alfonsíes de las armellas tambien hubieran sido considerados de gran importancia por Copérnico, Reinoldo, Birg y Ticho Brahe, y por Pedro

Nuñez, Francisco Falero, Valentin de Saa, Apiano, Santa Cruz, Céspedes y algunos otros, que tanto en España como fuera de nuestro pais se ocuparon en el siglo XVI de la construccion y uso de los instrumentos astronómicos circulares, desde las grandes armellas de Ticho hasta los mas pequeños anillos de la relojería solar, escribiendo libros que, todavía hoy, son notables por su sencillez descriptiva.

Examinando los planos de las armellas Alfonsíes, tal vez juzgará alguno que fueron complicadas por el número de los arcos reunidos en un solo aparato. Pero este defecto en aquel instrumento del siglo XIII, si fue real, é hijo del deseo de construirle universal, de modo que todos los otros de los conocidos se hallasen en él, hubiera desaparecido muy pronto con la práctica de la astronomía, enseñando esta cuáles eran las armellas Alfonsíes necesarias, cuáles las convenientes, y cuáles las poco usadas; en la inteligencia de que reformado aquel aparato por la simplicidad, se hubiera podido decir de él y de los astrónomos que le construyeron escribiendo hace 600 años los dos libros que vamos á publicar: montad en las armellas Alfonsíes los telescopios modernos en el lugar de las alidadas de Eratóstenes; sustituid los retículos á las pínulas de Hiparco y á las axatabas de una ó dos aberturas circulares y longitudinales de los árabes; perfeccionad los movimientos y las graduaciones en minutos de los limbos en los instrumentos circulares del Rey D. Alfonso con las trasversales de Nuñez, con las de Vernier, con las de Ticho, y por último con los tornillos de paso micrométrico, de los cuales hay una indicacion positiva ó rayo de luz en los códices Alfonsíes; realizad la construccion de la notabilísima máquina del reloj con el semianillo de mercurio que se describe en el códice de aquel Rey, y la época de los grandes descubrimientos astronómicos hubiera comenzado en Toledo dos siglos antes que viviese Regio-Montano. Para este se han escrito en la historia de la astronomía los supuestos anteriores, llegándose con ellos á deducir una consecuencia que, si fuese lógica para aquel sábio del siglo XV, lo hubiera sido tambien para D. Alfonso de Castilla, en vista de los instrumentos astronómicos, y de la influencia que estos han ejercido en todas las edades en la marcha de la ciencia verdadera, y para sostener el derecho á la gloria de haber sido aquel Rey y sus sábios los primeros que conocieron y siguieron en Europa una parte del verdadero y único camino que conducia, sin perderse ni retroceder, á la ciencia de los tiempos modernos.

En definitiva, si fuese exacta la comparacion de los que dicen con Bailly, que la invencion de los instrumentos astronómicos y la mas perfecta construccion de los antiguos, han hecho que las ciencias prácticas y teóricas de los cielos sean semejantes á la asíntota que tiende á tocar y confundirse con la curva de la naturaleza y de la verdad, D. Alfonso, con los libros didácticos y sencillamente prácticos de sus armellas, tiene derecho á decir que él fué el primero que trazó en el siglo XIII, con mano segura, una parte de

aquella recta asíntota de la naturaleza. Mientras que con su inteligencia, alumbrándose en la oscuridad del subimiento del albor de los conocimientos actuales, la dió la única y verdadera direccion que deberia seguir en su desarrollo hasta los tiempos de Regio-Montano y Copérnico, de Ticho Brahe y Keplero, de Maskeline y Newton, de Laplace y Bessel, y por último hasta los tiempos presentes, que pueden llamarse de los grandes trabajos prácticos y enriquecidos observatorios, con los cuales se ha conseguido que la ciencia humana de los cielos y la naturaleza sigan en su camino tan próximas ya que casi se las confunde, siendo muy dificil el medir la distancia que aparta á la inteligencia actual de los sabios del verdadero modo de sér del universo.

PRÓLOGO.

Este es el prólogo del libro en que fabla de cuemo deuen fazer las armellas. Pues que dicho auemos. et mostrado en este libro dell estrumente que fizo *Açarquiel* el sábio toledano. á que dizen en aráuiguo *açafeha* et en latin *lamina*. de cuemo se deue fazer de nueuo. et de cuemo obran con éll. tenemos por razon de mostrar dell otro estrumente que fizo Ptolomeo. á que dizen en aráuiguo *der-alhalac*. et en latin *armillas*.

Et mostraremos otrossí en quál guisa deuen obrar con ellas. maguer este libro de cuemo obran con ellas non era fallado en esta nuestra sazon. Et por ende mandamos á nuestro sábio *Rabiçag* el de Toledo que le fiziesse bien complido. et bien llano de entender. en guisa que pueda obrar con él qual ome quier cate en este libro. Et este libro pártese por dos partes. La primera es de cuemo fazen este estrumente de nueuo. Et la segunda es de cuemo obran con él. Et esta primera parte a .XI. capítolos. et comiença assí.

CAPITOLO I.

De saber quál es la pro deste estrumente.

CAPITOLO II.

De saber de quál materia se deue fazer este estrumente.

CAPITOLO III.

De saber de quál manera se puede fazer meíor este estrumente.

CAPITOLO IIII.

De saber cuemo se faz la armella de los dos polos. et la del zodiaco.

CAPITOLO V.

De saber cuemo se fazen las armellas del rectificar.

CAPITOLO VI.

De saber fazer la armella de medio dia.

CAPITOLO VII.

De saber cuemo se faz la armella dell yguador del dia.

CAPITOLO VIII.

De saber cuemo se faz la armella dell orizon.

CAPITOLO IX.

De saber cuemo se faz la armella que lleua el medio cerco de la altura.

CAPITOLO X.

De saber cuemo se fazen el cerco et medio de la altura.

CAPITOLO XI.

De saber armar este estrumente.

LIBRO PRIMERO.

DE CUEMO DEUEN FAZER LAS ARMELLAS.

CAPITOLO I.

De saber quál es la pro deste estrumente.

Dixo el sábio Abuçach Azarquiel: Quiero fablar en fecho dell estrumente á que dizen las armellas. porque es la mayor causa en llegar ell ombre á saber los logares del sol. et de la luna. et de las otras planetas. et de las estrellas fixas en sos signos. en longura et en ladeza. tambien las que son dellas á cerca cuemo las que son dellas á lexos. Et es otrossí la mayor causa en quanto puede ell ombre llegar á saber del firmamiento de los cielos. et de sus composturas. et de sus ordenamientos. et de las anchuras de sus pecículos. et de la longura que es entre los centros. et de quanto se tiene con esto de sos mouimientos. et de la grandeza de los cuerpos de las estrellas. Ca todo esto a grand pro en sí. et en las otras sciencias. Et demás que estas cosas son causas pora saber el desuariamiento de los dias et de las noches. en todos los otros orizones. Et pora ueriguar las horas et los firmamientos del cielo. et pora saber los tiempos. Et casrera pora saber los íuycios de las estrellas. Ca este es el fruyto deste arbol. et es sciencia antigua. et an la usado las gentes. et es rescebida en sus sesos.

Pues pertenesce tal estrumente por quanto auemos nombrado. que sea rayz et començamiento pora las yunciones de las planetas. et pora todos los estrumentes. tambien con los que obran por sombra cuemo con los que obran por altura de estrellas. ca en este estrumente entran todos.

Et otrossí quantos estrumentes son agora sabudos con todas sus obras. todos sus fechos son fallados en este estrumente uniuersalmientre. Et esto es por ell ordenamiento de sus armellas. et por ell estado de sus composturas. una sobre otra. Et por esto es menester de acuciarme mucho en paladinar su fecho. et de allanarlo con todo mio poder. assí cuemo él es adelantado en alteza sobre los otros estrumentes.

Et maguer otros que fueron ante de mí de los antigos. et de los que fueron despues dellos. se trabaíaron desto que yo me trabaío ahora. el primero que lo nombró et lo allegó. segund nos fallamos. fue Ptolomeo. Et ell estrumente fue fecho ante que él fuesse. et él dixo so estado. et una pieça de la forma de su fecho. mas tráxelo abreuiado por feuçia dell entendimiento del que leyesse su libro. ca non se podria allegar á su libro fata aquel logar do fabla en su fecho. sinon ombre que ouiesse buen entendimiento en sciencia de geometría. et en las sotilezas de la obra de la mano.

Et porque non son los mas de los entendudos maestros nin sabidores en parar las linnas et las fazer unas sobre otras. et en componerlas. et en guisarlas. acaésceles que non son maestros nin sabidores en las sotilezas. et en las primezas de las obras de las manos. Et por eso non pueden poner aquella forma que ellos toman et entienden por la sciencia. en materia ninguna. ni saben cuemo se puede auenir la materia con ella pora rescebir la forma que ellos ymaginaran en sus entendimientos. Et por esto fázeseles grieue de lo sacar á fecho. Et por tanto quiero mostrar cuemo lo puede fazer quien quier. por la mas ligera casrera.

CAPITOLO II.

De saber de quál materia se deue fazer este estrumente.

Porque este estrumente se puede fazer de muchas materias. auia de fablar en cuemo se faz de qual materia quier. Mas si lo fiziesse sería la parabla tan escura que auria menester glosa. Et por esto tengo por bien que se faga de laton amariello. que es arambre tinto. porque es metal que se auiene muy bien á meter en torno. et á raer. et á fazer ell ombre dél lo que quier.

CAPITOLO III.

De quál manera se puede fazer meíor este estrumente.

Este estrumente de que nos aquí fablamos. todo su fecho es en seer sus fazes bien drechas. et en fazer ell ombre faz drecha con lima ó con martiello es grieue cosa. et por esso pensamos en él de cuemo se puede fazer bien cierto. Et la meíor casrera que fallamos pora ello es que la meta ombre en el torno. et que la tornee de guisa que salgan todas sus fazes bien drechas et yguales. Et quando esto quieres fazer. toma un madero que sea su gordeza de guisa que entre en la armella bien estrecho. de manera que non se pueda mecer quando tornearen. Et despues pornás el fierro con que allana el tor-

nero. et con que rae. en logar firme. et pornás el punto del fierro en aquel logar en que tú quisieres sacar la faz de la armella. et despues reuoluerás ell archo de tornear ygualmientre. et el punto del fierro yrá royendo. et tolliendo el laton. fata que finque la faz bien llana et bien egual. et assí farás en todas las armellas. Et desta guisa falla que se faz meíor. et mas ligeramientre.

CAPITOLO IIII.

De saber cuemo se faz la armella de los polos. et la del zodiaco.

Si esto quisieres saber. farás dos armellas quadradas. et yguales en gordura. et muy raydas en el torno. et pornás la armella sobre faz ygual. et saca so centro en la faz. Et pon el cabo de la pierna del compás sobre el centro. et abre la segunda pierna del compás fata que se allegue á la armella. et farás en la faz ygual de la armella quatro cercos. Et el primero dellos será acerca de la fin de la faz llana de la armella que es de parte de dentro. Et á esta faz dizen en aráuiguo *mocahr*. Et el segundo cerco será en la fin de la faz que es de parte de fuera en la armella. et á esta faz dizen en aráuiguo *mohaddab*. Et pornemos nombre á la faz de dentro *la faz de yuso*. et á la de fuera *la faz de suso*. et á cada una de las fazes que fincan *la faz de cuesta*. Et farás dos cercos entre los otros dos cercos sobredichos. que son el cerco menor et el cerco mayor. et partirás la faz que es entrellos por tres partes eguales. Et despues partirás el mayor cerco por .CCC. et .LX. partes. et partirás cada parte quanto podieres de menudos. et pornás la regla sobre un punto del cerco de las partes. et sobrell otro punto que es en su oppósito sobre el diámetro. Et sennalarás con el sennalador toda la faz de la armella que uien de diestro del centro et de su siniestro. Et despues pornás la regla sobre longura de .XXX. partes daquel punto. et farás assí cuemo fazier antes fasta que partas la faz por .XII. partes.

Et despues escreuirás los nombres de los signos entre aquellas partes. et entre aquellos dos cercos medianos. Et despues pornás la regla sobre cada parte. et sobre ell oppósito de las partes del cerco mayor. Et sennalarás toda la faz de diestro del centro et de su siniestro. fueras ende lo que cayer de la faz entre los dos cercos medianos. que non es de sennalar. porque son y escriptos los nombres de los signos.

Et despues escreuirás entre estas partes las cuentas de los grados á cada signo de uno fasta .XXX. segund uan los signos por orden. Et despues sennalarás los menudos de las partes entrel cerco mayor et el rencon de fuera de la armella. et entrel cerco menor et el rencon de dentro de la armella. et pornemos nombre á esta armella *el zodiaco*. Et despues sennalarás una sennal en el començamiento de aries en el partidor. que es uno á la faz de suso et á

la faz partida. Et este cerco es el rencon de fuera de la armella. Et assí farás sobre el començamiento de libra. et otrossí sobre el començamiento de capricornio. et sobre el començamiento de cancro. Et otrossí sobre .XXIII. grados et .XXXIII. menudos de cancro. et otrossí en capricornio. Et estos .XXIII. grados et .XXXIII. menudos es la cuenta que es entre los dos polos del zodiaco. et entre los dos polos dell yguador del dia. Et sabet que en este nuestro tiempo segund el nostro rectificar. bien se paresció por los rectificamientos antigos et los nueuos. que lo que ha entre ellos non es uno todauia. Et esto es porque Abrachis falló la declinacion que era .XXIII. grados et .LI. menudos. et falláronla los rectificadores en el tiempo de Memum Abdalla. fiío de Haron Arraxit. .XXIII. grados et .XXXIII. menudos. Et fallóla Mohamat. fiío de Aben *el Bateni*. .XXIII. grados et XXXV. menudos. Et despues pornás la armella segunda sobre la armella partida. en guisa de que se ayunten amas en ayuntamiento drecho.

Et despues mudarás las .VI. sennales del rencon de la armella partida al rencon de la otra armella. Et pornás la regla sobre cada una de las dos sennales mudadas. et sobre sus oppósitos destas seys sennales sobredichas. Et sennalarás con el sennalador toda la faz de la armella segunda. et despues abrirás el compás tanto cuemo el doble de la ladeza de la su faz de suso. Et pornás la pierna del compás sobre ell un punto mudado que es en el rencon de la armella. et que sea aquella sennal que es en el començamiento de aries. Et farás dos sennales de diestro et de siniestro sobrel rencon de fuera. et este es el rencon en que non ouiemos mudada ninguna sennal.

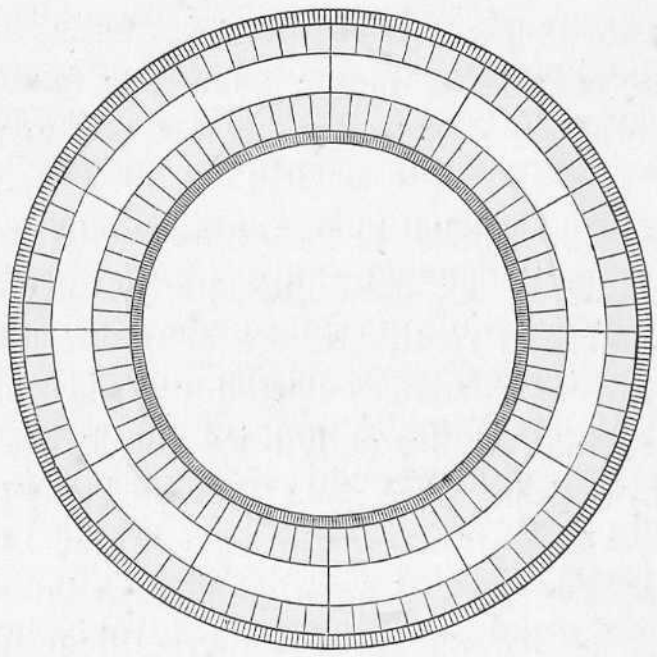
Et despues partirás lo que es entre estas dos sennales deste rencon sobredicho por dos partes ygualmientre. et farás la tercera sennal. et despues pornás la regla sobre la sennal tercera mudada. Et sennalarás una linna con el sennalador en la ladeza de la faz que es entrellos. et será esta linna sennalada en la faz de suso de la armella leuantada sobre su rencon. et sobre dos ángulos drechos. Et assí farás de cada uno de los cinco puntos que son mudados en linnas drechas. segun saqueste esta linna sobredicha.

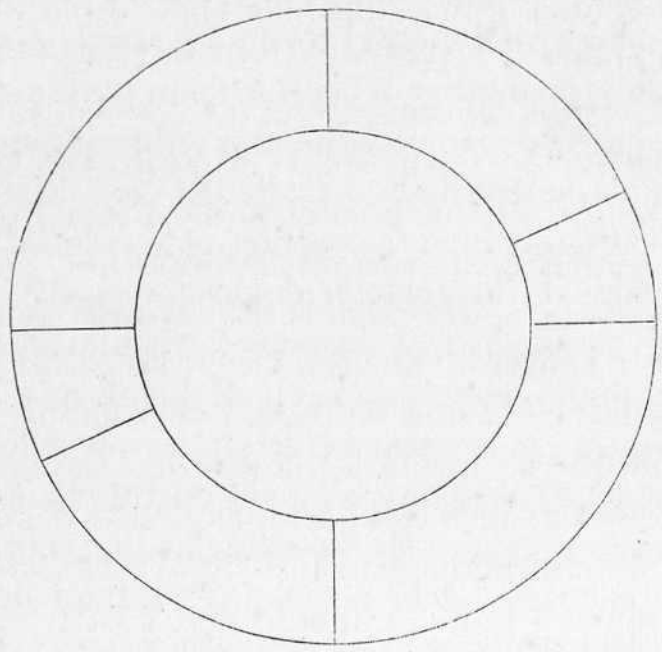
Et despues alçarás la armella. et pornás la su faz partida. faz ayuso. et pornás la regla sobre cada dos sennales que son oppósitas. que se fazen en un drecho sobrel diámetro. Et sennalarás con el sennalador toda la faz que es de diestro et de sinistro del centro de la armella. Et despues pornás la regla sobre la de yuso de la armella. et sobre el cabo de la linna drecha que es en su faz partida que comiença del punto mudado. Et allegarás la regla con el cabo de la linna drecha. la que es mas cerca della. de las linnas que son en la segunda parte de la armella. Et sennalarás con el sennalador toda la ladeza de la faz de yuso. Et aurás estonce sacado del punto que tú mudaste de la cabeça de aries. linna drecha que taió. la ladeza de la faz de suso de la armella. et despues tórnasse sobre la faz de cuesta. et táíala toda otrossí. Et desí tórnasse otrossí sobre la faz de cuesta que es de la otra parte. et táíala

toda. et tórnasse al punto donde se començó. Et assí se torna de cada punto de los otros puntos mudados. linna sobre las fazes de la armella. et tórnasse al punto donde se començó.

Et despues partirás lo que cayó en la faz de suso desta armella. et en la faz de yuso. de la linna que se tornó sobre el punto mudado de la cabeça de cancro. cada uno dellos por dos medios. et farás dos sennales sobre cada un medio. et será la una sennal en medio de la linna que parte la ladeza de la armella de partes de fuera por dos medios. Et la otra sennal será en medio de la linna que partió su ladeza de la armella de la parte de dentro por dos medios. Et escreuirás sobre cada una dellas el polo septentrional de los signos. Et assí farás en la linna que se tornó del punto que fué mudado de la cabeça de capricornio. Et escreuirás sobre cada uno daquellos dos puntos que son en medio de la linna. el polo miridional de los signos. Et esto mismo farás con la linna que se tornó sobre el punto mudado de .XXIII. grados et .XXXIII. menudos de cancro.

Et escreuirás sobre cada sennal dellas el polo septentrional dell yguador del dia. Et assí farás en la linna que se tornó sobre el punto mudado de .XXIII. grados et .XXXIII. menudos de capricornio. Et escreuirás sobre cada una daquellas sennales. polo miridional dell yguador del dia. Et esta es la figura de las dos armellas sobredichas.





CAPITOLO V.

De saber cuemo se fazen las dos armellas del rectificar.

Quando esto quisieres saber. farás dos armellas. et sea la gordura de cada una dellas tanto cuemo la gordura de la armella de los polos. et tanga la faz de yuso de la mayor dellas á la faz de suso de la armella de los polos. et que tanga la faz de suso de la menor dellas á la faz de yuso de la armella de los polos. et pon nombre á cada una destas dos armellas. *armella del rectificar.*

Et despues metrás la armella de los polos dentro en la armella mayor del rectificar. Et mudarás de las dos linnas que se tornan sobre los dos polos de los signos á la armella del rectificar. dos sennales. Et sacarás de las dos sennales dos linnas que se tornan á derredor de la armella. et farás sobre cada linna dellas dos sennales. tales cuemo las que feziste en los dos polos dell yguador del dia. et escreuirás sobre cada una de las sennales que son en la una parte del centro *polo septentrional.* et sobre las otras dos sennales que fincaron *polo miridional.* Et assí farás en la armella menor del rectificar.

Et despues farás en la armella menor del rectificar un cerco que sea semeíante al cerco menor de los grados. Et sean sus partes tales cuemo las partes del cerco menor de los grados. et comiença descreuir la cuenta de las partes de uno fasta nouaenta. et despues de nouaenta fasta uno. et despues de uno fasta nouaenta. et otrossí de nouaenta fasta uno. et uerná la escriptura de las unidades sobre los dos cabos del diámetro do son los polos.

Et despues pornás la faz partida sobre una tabla. et farás un cerco en la

faz de la armella que non es aún partida. et sea este cerco acerca de la faz de yuso. et sea el centro de los cercos et el centro de la armella uno.

Et despues pornás esta armella en el torno. et raerás con el fierro lo que cayer del cuerpo dell armella de dentro del cerco. fasta que se allegue el raer acerca de la faz partida. Et despues pornás el foradador sobre el punto del polo. Et allegarás con el forado fasta dentro de la armella. Et assí farás al polo segundo.

Et despues farás esto mismo en los dos polos de la armella mayor del rectificar. et con los polos de la armella de los polos. Et sean todos estos forados. foradados con un foradador. Et despues farás una armella delgada. et será de tal gordura que quando la pusieres en el logar que rayó el fierro en el torno. tornarsá la gordura de la armella et su forma á lo que fue antes que la metiessen en el torno. Et despues soldarás en tres logares. ó en mas. pedaços menudos de laton en la faz de la armella que non es partida. Et sea aquella soldadura con estanno. et bien fecha. et salgan de cada uno de aquellos pedaços cabos menudos con que se tenga la armella menor. en guisa que non se salga de su logar do está en la armella del rectificar. quando la mouieren á diestro et á siniestro.

Et despues soldarás dos pedaços menudos en la faz de yuso de la armella delgada. et sea cada uno dellos en drecho dell otro sobre el diámetro. et salgan sus cabos sobre la faz partida. de guisa que se tengan con el rencon de la armella de dentro del rectificar. Et despues foradarás. en lo que salló de cada uno dellos. un forado. et sea en drecho dell otro sobrel diámetro. tal cuemo son los dos forados en las *axatabas* dell astrolabio. et sean amos acerca del suelo partido. en longura ygual.

Et si quisieres escusar esta armella delgada. poderlo as fazer poniendo una regla en el diámetro desta armella menor del rectificar. Et soldarás sus dos cabos dentro en la armella. Et despues pornás una *alhidada* tal cuemo la dell astrolabio. con sus dos axatabas. Et sea su longura ygual á la alhidada que tú soldaste. Et despues foradarás en medio destas dos alhidadas dos forados yguales. et sea cada uno dellos en drecho dell otro. et metrás en ellos un clauo á que dizen en aráuiguo *almehuar*. que es tal cuemo el mehuar dell astrolabio. Et quando tu reuoluieres esta alhidada do están las dos axatabas. andarán sus dos cabos delgados sobre el cerco de la ladeza. assí cuemo andan en ell astrolabio sobre ell archo de la altura.

Et despues tornarás al zodiaco. et tornarás á diestro et á siniestro de cada una de las dos linnas que son tornadas. et passan por el començamiento de cancro et por el començamiento de capricornio. otras dos linnas. et la una en drecho dell otra. Et sea la gordura de cada una destas dos linnas tornadas de la linna de medio. tanto cuemo tres ochauos de la ladeza de la faz de yuso de la armella de los polos. Exiemplo.

Sea la ladeza de la faz de suso de la armella tanto cuemo tres partes de las partes del cerco maíor. Passará la una de las dos linnas que son en drecho

de la linna del començamiento de cancro sobre .XXVIII. partes et .VII. ochauas de una parte de gémini. Et passará la otra sobre una parte et una ochaua de parte de cancro. Et assí farán las dos linnas que son en drecho de la linna del començamiento de capricornio. que passará la una dellas por .XXVIII. partes et .VII. ochauos de una parte de sagittario. Et la otra passará sobre una parte et una ochaua del signo de capricornio. Et en sennalar cada una destas linnas en drecho de su compannera non es mester de dezir cuemo se faze. porque es ligero de fazer. Et despues tomarás con la lima lo que cayer en cada dos linnas de las dos dellas que pasan en drecho de la linna que passa por el començamiento de cancro. Et las otras dos passan en drecho de la linna que passa por el començamiento de capricornio. et limarlo as todo. et tornarsá el zodiaco en dos pieças. la una será de cerca del començamiento de cancro fata cerca de la fin de sagittario. la otra pieça será de cerca del començamiento de capricornio fata cerca de la fin de gémini.

Et despues tornarás en la armella de los polos otrossí dos linnas drechas. á diestro et á siniestro de cada una de las dos linnas que passaron sobre los dos puntos que fueron mudados del començamiento de aries et del començamiento de libra. et sea su longura entre cada una destas dos linnas et la linna de medio. tanto cuemo la meatad de la ladeza de la faz de suso del zodiaco. Et despues tomarás con la lima lo que cayere entre cada dos linnas destas sobredichas de las dos fazes de cuesta de la armella de los polos. fata que te allegues con el limar all un ochauo de cada una de las dos fazes de la armella de suso et la de yuso. Et sea la faz de la cauadura que fizo la lima. en drecho de las dos fazes de cuesta de la armella. Et assí será la faz en cada cauadura que tú fizieres en estas armellas daquí adelantre.

Et desí engastonarás el cabo de la pieça del zodiaco que es acerca del començamiento de cancro. en la cauadura que fizo la lima en la armella de los polos. et esta cauadura es la que a entrella et entre el polo septentrional dell yguador del dia menos de un cuarto de cerco. Et engastonarás ell otro cabo desta pieça en la otra cauadura. et sea este engastonamiento en guisa que se allegue la faz de suso desta pieça sobredicha con la faz de suso de la armella de los polos. et este allegamiento será drecho et ygual. Et sea otrossí la faz partida del zodiaco. faz al polo septentrional.

Et despues farás leuantar esta pieça sobre la armella de los polos sobre ángulos drechos. et fazerlo as assí cuemo te digo por la faz de cuesta de la armella de los polos. que es la que tú non quieres engastonar en la pieça del zodiaco. sobre una tabla. et sea su faz igual et drecha. et faze en la faz desta tabla sobredicha una linna drecha. que se allegue entre las dos linnas tornadas que son sobre los dos polos de la armella de los signos de dentro en la armella. et partirás aquella linna por medio. et será la una meatad medio diámetro del cerco del rencon de la armella de dentro. Et este es otrossí centro de la armella.

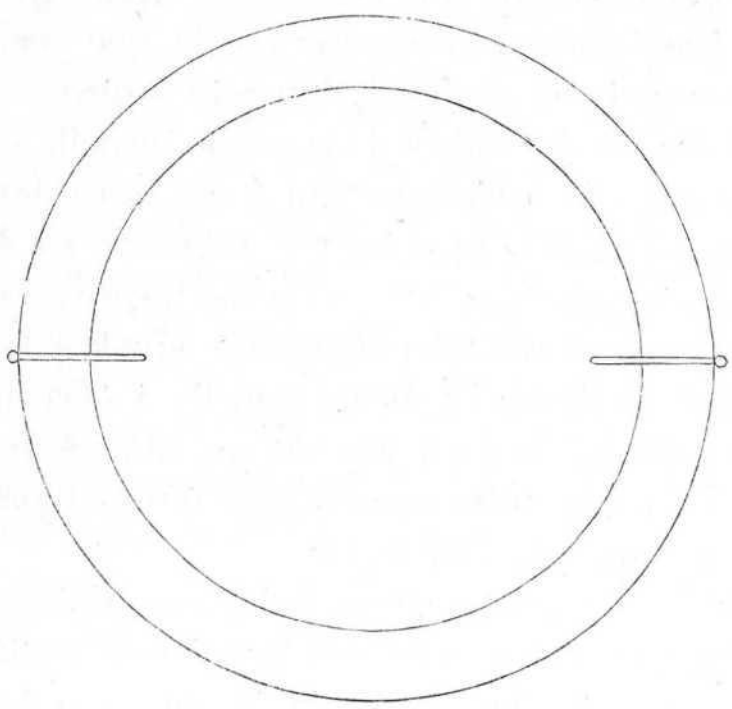
Et despues sennalarás otrossí en una tabla que sea ygual et drecha una pieça de cerco. que sea la meatad de su diámetro tanto cuemo la meatad de la linna que se allegó entre las dos linnas que son tornadas. et sea la saeta desta pieça tanto cuemo la meatad del diámetro deste cerco. et aya en él demás la ladeza de la faz de yuso de la armella de los polos. Et despues pornás esta pieça dentro de la armella de los polos. et faze leuantar la faz sobre la otra faz de la tabla primera. sobre dos ángulos drechos con ell ángulo drecho que es fecho de madero. ó de otra cosa. Et sea la linna que parte las dos fazes de las dos tablas. el diámetro que se allegó entre las dos linnas tornadas. et despues priegarás la tabla postremera con priegos ó con lo que se te auiniere meíor. por tal que se finque en su estado. Et despues pornás la meatad de la ladeza de la faz de yuso de la armella sobrell un cabo de la linna drecha que es saeta de la pieça. et los dos cabos de la pieça sobre las dos cauaduras sobredichas. Et desí farás que se tenga lo meíor que podieres la meatad de la pieça sobre el cabo de la saeta. quier con priego. quier con otra cosa. Et despues pornás la pierna del compás sobrel rencon de dentro de la armella. et sobre la linna tornada sobre que es el polo miridional de los signos. et abrirás la otra pierna del compás sobre el rencon de dentro del zodiaco que es en la parte del polo septentrional. et sobre la linna tornada que es en el començamiento del signo de libra. Et desí lexarás el compás assí cuemo es en aquella abertura misma. et pornás el cabo de la una pierna sobre el rencon de la armella de dentro. et sobre la linna que es tornada sobre el polo miridional de los signos. et si cayer el cabo de la otra pierna del compás sobre el rencon de dentro de la armella que es faz al polo miridional. et faz á la linna tornada que es començamiento de libra. Pues si cayer el cabo del compás sobre el rencon et sobre la linna tornada. la pieça de la armella será leuantada sobre ángulos drechos. Et por ende mueue la pieça fata que acaesca el caymiento del compás. assí cuemo te dixe. Et pruébalo por el compás por lo que acaesce en la materia del madero. de crescer et del menguar dun rato á otro.

Et despues soldarás los dos cabos de la media armella en las dos cauaduras do son engastonadas. de soldadura bien fecha con estanno. et guarda que se non alleguen mucho al fuego los logares soldados. ca si los non guardares dannarsan las partes que son acerca de los logares de las soldaduras. et deffazersa la engastonadura con que affirmeste aquellos logares. et por uentura mudarsa la pieça de figura de media armella á otra figura. Et esso mismo conteçrá en la armella de los polos. ca se camiará mucho ayna. de figura de armella que es con diámetros drechos. á otra figura. Et por esto te digo que te guardes mucho en este logar.

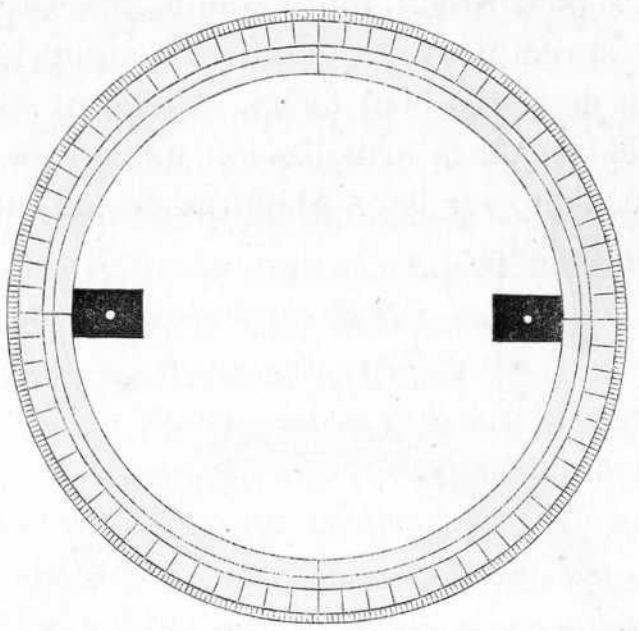
Et quando acabares la soldadura. toldrás la armella de los polos de la tabla do era puesta. et despues metes la armella menor de rectificar dentro en la media pieça del zodiaco. et allegará toda la faz de yuso del medio zodiaco á

la faz de suso de la armella de rectificar. et aprieta bien ell uno con ell otro. Et despues allegarás otrossí la otra pieça del zodiaco de la otra parte sobre lo que a fincado de la armella de rectificar. en guisa que possen sos dos cabos que son de la otra parte de la armella de los polos. Et aprieta lo que fincó del zodiaco sobre lo que fincó de la armella de rectificar. Et possará estonce toda la faz de yuso del zodiaco sobre toda la faz de suso de la armella menor de rectificar. et allegarse an sus dos façes yguales en guisa que paresca una faz. et soldarás amos sus cabos con estanno. assí cuemo te dixe que fiziesses en la primera parte. Et desí toldrás la apretadura. Desí toma un foradador mas gordo que ell otro con que foradaste los polos. et ensancharás con él los dos polos de la armella menor del rectificar en su faz de suso. por tal que se tengan en ellos las rebladuras de los dos priegos que auemos de fazer despues. segun diremos adelantre.

Et pon los dos polos de la armella mayor del rectificar sobre los dos polos de los signos. Et assí farás con los dos polos de la armella de los signos sobre los polos de la armella menor del rectificar. et metrás en cada uno destos dos polos que tú possiste uno en drecho de otro. un clauo que los ayunte. et sea el clauo en cada una destas armellas pregado de guisa que se tengan las armellas bien. et que non sean duras de mouer. et assí farás en las dos armellas que fincaron. et los tres polos que fincaron otrossí. et reblarlos as dell un cabo con el martiello. et lo que saliere dell otro cabo de la faz de suso de la armella mayor del rectificar. tomarlo as con la lima. et despues reblarlo as. et sea la rebladura dambos cabos en guisa que sea su mouimiento bien liuiano. et mays que mays quando passaren so las otras armellas sobredichas. Et esta es la primera figura destas de que agora aquí auemos fablado.



Et esta otra es la segunda.

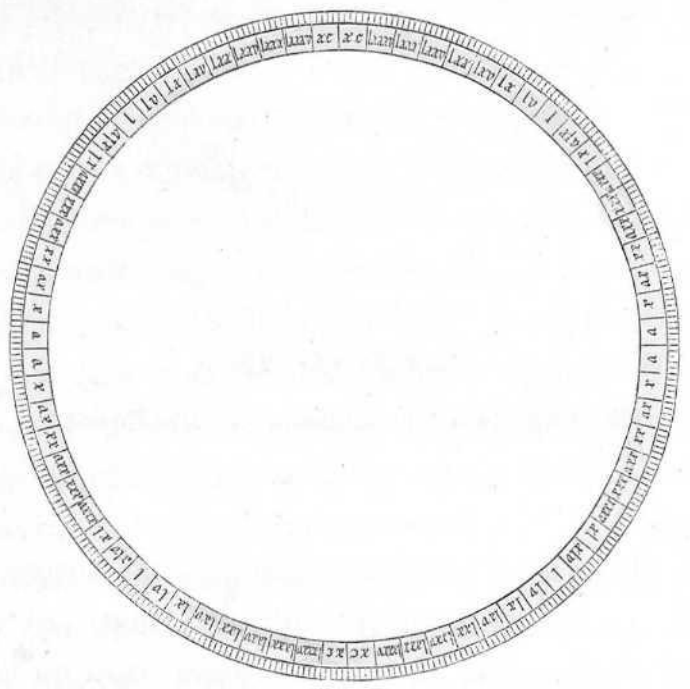


CAPITOLO VI.

De saber fazer la armella de mediodía.

Si esto quisieres saber, faze una armella que se tenga la su faz de yuso con la faz de yuso de la armella mayor del rectificar. et sea la ladeza de la su faz de cuesta. mas ancha que la faz de cuesta que es en la armella de los polos. Et despues partirás la una faz de cuesta. assí cuemo partiste la armella menor del rectificar. Et tornarás dos linnas appositarias. et la una dellas passará por el punto de nouaenta grados. et la otra passará de la otra parte otrossí sobre el punto de nouaenta. et foradarás sobre cada una destas dos linnas tornadas. dos forados semeíantes á los forados de los otros polos. et sea la anchura de cada un forado dellos tal cuemo la anchura de los otros polos. et esta será la armella de mediodía. et sos polos son en drecho de los polos dell yguador del dia. Et despues pornás en cada uno destos dos polos un priego con que se puedan allegar los polos dell yguador del dia que son en la armella de los polos. et sean estos dos priegos bien apretados. en guisa que non se puedan mouer en estos dos polos de la armella de mediodía. et sean amos sus cabos los que son de dentro en la armella de los polos. reblados de guisa que non sea la armella dura de mouer. Et tomarás con la lima lo que sobrar de los cabos de los priegos. assí cuemo fue dicho en las otras armellas. Desí será el priego que se allegó entrel polo miridional dell yguador del dia et entre la armella del mediodía. et allegos fatal polo do son pregados los dos polos del mediodía. et el polo que es en drecho del polo miridional del dia.

et so oppósito deste polo sobredicho. que es en la otra parte do es el polo que está en drecho dell otro polo septentrional dell yguador del dia. Et despues allongarás en la armella de mediodía del polo que es en drecho dell otro polo miridional á parte del septentrional. tanto cuemo la altura de la cabeça de aries en el logar o a de ser el rectificar. Et pornás en aquel logar en la armella de mediodía una piértega de fierro bien fecha. et aya en su longura mas de dos uaras et media. et suéldala en la armella con un priego bien sotil. ó con estanno, assí cuemo fue dicho en las soldaduras de las otras. Et esta es la figura desta armella sobredicha.



CAPITOLO VII.

De saber cuemo se deue fazer la armella dell yguador del dia.

Quando esto quisieres saber. faz una armella que sea ygual de la armella del zodiaco en todo so fecho. Et pártela una faz de cuesta por .CCC. et .LX. partes. assí cuemo fué partida la armella menor del rectificar. et començarás á escreuir la cuenta de las partes desde uno fasta .CCC. et .LX. segun uan los signos por orden. Et despues tornarás sobre la armella dell yguador del dia quatro linnas. La primera dellas passará sobre la primera parte. et la segunda sobre nouaenta. et la tercera sobre .C. et LXXX. et la quarta sobre .CC. et .LXX. Et despues desto tornarás sobre la armella de los polos dos linnas appositarias. et sea la longura de cada una dellas de los dos polos dell yguador del dia un quarto de cerco. que es .XC. partes. Et assí tornarás so-

brel començamiento de aries et de libra dos linnas. Et desí tornarás á diestro et á siniestro de cada una de las dos linnas tornadas en la armella de mediodía otras dos linnas. et será la longura de cada una dellas de la linna mediana tanto cuemo la meatad de la ladeza de la faz de suso de la armella dell yguador del dia.

Et despues pornás la punta de la una pierna del compás sobre el polo dell yguador del dia. bien cierto que es en la faz de suso de la armella de los polos. Et pornás otrossí la segunda pierna sobre la linna mediana que es luenne del polo un quarto de cerco. Et reuoluerás el compás fata que sennales una sennal en la faz de suso del zodiaco do es el començamiento de aries. Et assí farás en el començamiento de libra. Et otrossí en cada una de las dos linnas que son á diestro et á siniestro de la linna mediana tornada. et uernán en el començamiento de aries tres linnas. una en drecho dotra. et otrossí en el començamiento de libra. Et despues tornarás cada una daquellas tres linnas que son en el començamiento de aries. Et esso mismo farás con las tres linnas que son en el començamiento de libra. Et desí tomarás con la lima lo que cayer entre estas tres linnas de las dos fazes de cuesta del zodiaco fata que te allegues con el limar á la ochaua parte de la ladeza de la faz de suso del zodiaco et de so faz de yuso. et sea su limadura bien fecha. Et assí farás de lo que es entre las tres linnas que son en la armella de los polos de la parte de la cabeça de cancro. et de la parte de la cabeça de capricornio. Et despues pornás el punto del compás sobre la meatad de lo que cayó con la linna mediana que es tornada sobre la faz de suso de la armella de los polos. que es acerca de la cabeça de capricornio. Et pornás ell otro punto del compás sobrell ángulo de la cauadura que es açerca de la cabeça de capricornio. et es ell ángulo que fizo la lima en la faz de suso en la cabeça de aries. Et este ángulo es la una de sûs dos linnas. ell archo que fue sennalado con el compás. et es el que a entrel et entrel polo septentrional menos de un quarto de cerco.

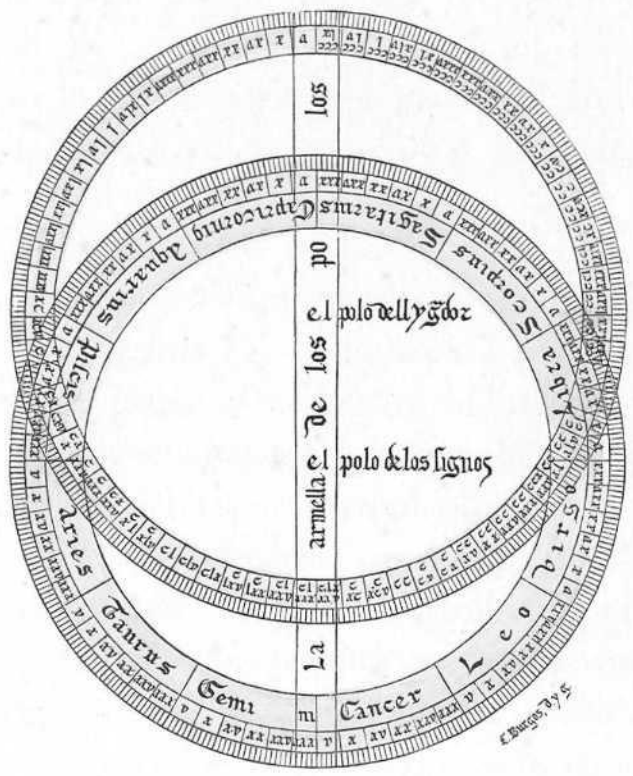
Et despues alça el compás en aquella abertura misma en que es. et pornás el punto de la pierna sobre la meatad de la ladeza de la faz de suso de la armella. et sobre la linna que es tornada sobre la primera parte. et pornás ell otro punto sobre el rencon de la armella que se tiene con la faz partida. et farás y una sennal. et nómbrala la primera sennal. Et desí pornás la pierna del compás sobre la faz de suso de la armella de mediodía. en el punto do la auies puesto antes. et abrirlo as fata que se allegue ell otro punto en la faz de suso fata ell otro ángulo daquella ladeza misma que fizo la lima. et es la cauadura que a entre ella et el polo septentrional dell yguador del dia mas de un quarto de cerco.

Et despues alçarás el compás otrossí en aquella abertura misma en que es. et pornás el punto de su pierna en la faz de suso de la armella dell yguador del dia sobre el punto do lo auies antes puesto. Et pornás ell otro

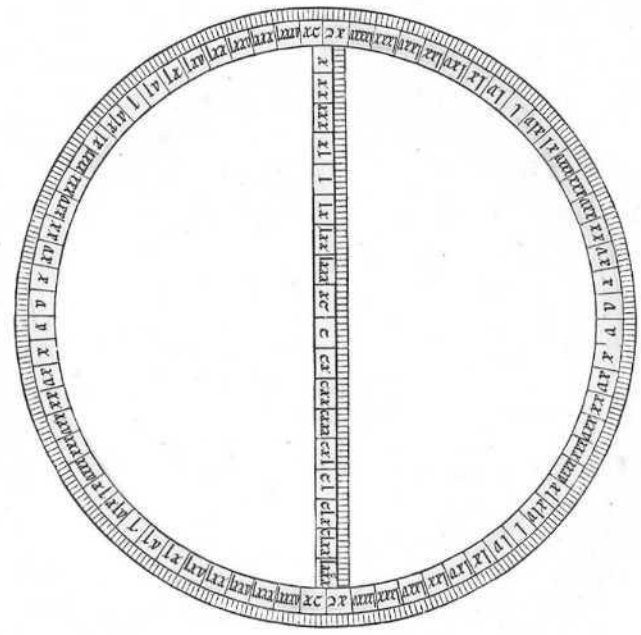
punto sobre el rencon que es de fuera en esta armella. et es el rencon que tiene con la faz que non es partida. et farás y otra sennal. et allegarás entre esta sennal et la sennal primera con la linna drecha.

Et desí partirás con dos medios lo que cayer en la faz de suso de la armella dell yguador del dia de la linna que es tornada que passó sobre .XC. partes. et farás y una linna en drecho de la linna que fuer allegada entre dos sennales. et despues tornarás la linna sobre la armella. Et desí farás con la linna que fue allegada entre las dos sennales en guisa que uenga en drecho de la linna de que fue tornada agora. Et despues tornarás una linna que sea en drecho de la primera parte de la armella dell yguador del dia. et sea su longura daquella linna tanto cuemo los tres ochauos de la ladeza de la faz de suso de la armella de los polos. á la parte de la linna que fue allegada entre las dos sennales.

Et desí taíarás con una lima lo que cayó del cuerpo de la armella entre la linna mediana et la linna que es en drecho. que fue fecha agora. Et assí farás con lo que cayó entre la linna que fue allegada entre las dos sennales et entre la linna que es en su drecho. et es lo que partió por medio lo que cayó en la faz de suso de la linna tornada que passó por .XC. partes. et será el quarto que es acerca de una parte fata acerca de .XC. partes partido de la armella. Et despues engastonarás el un cabo acerca de una parte en la cauadura que es en la armella de los polos. Et ell otro cabo deste quarto ponerlo as en la cauadura que es acerca de la cabeça de aries. fata que sea cada uno de los dos cabos deste quarto engastonado bien. en guisa que non salga sobre la faz de suso de la armella en que es engastonado. nin que mingue déll otrossí. Et assí farás con los tres quartos que fincaron. segund uan por órden. Et desí pornás el rencon de dentro de la armella del rectificar sobre las quatro linnas que son acerca del començamiento de aries. et de libra. et sobre la armella de los polos. et son otrossí las linnas que a entre cada una dellas et el polo septentrional dell yguador del dia menos de cerco. Et pornás el rencon de fuera. et es lo en que a cada uno de sus quartos de la armella dell yguador del dia. so el rencon de la armella del rectificar. Et despues soldarás muy bien los logares dell engastonamiento con ell estanno. Et será entonce la armella dell yguador del dia assentada en su logar proprio. tal qual deue seer. Et poderla as escusar con una armella que passe entre los polos que son en drecho de los polos dell yguador del dia. et sea leuantada sobre la armella de mediodía. et tanmanna cuemo ella. Et esta es la primera figura de las dos maneras que auemos dicho en que se faz esta armella.



Et esta es la segunda figura desta armella que auemos dicho.

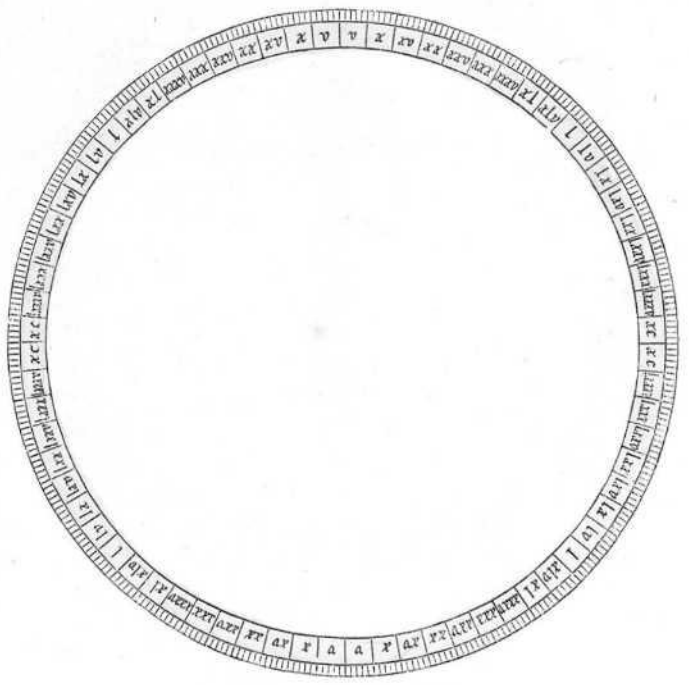


CAPITOLO VIII.

De saber cuemo se faz la armella dell yguador.

Si esto quisieres saber. faz una armella. et ponle nombre orizon. et sea ygual con la armella de mediodía en semeíante della. Et despues partirlo as assí cuemo partiste el cerco menor de las partes. Et desí escreuirás en las

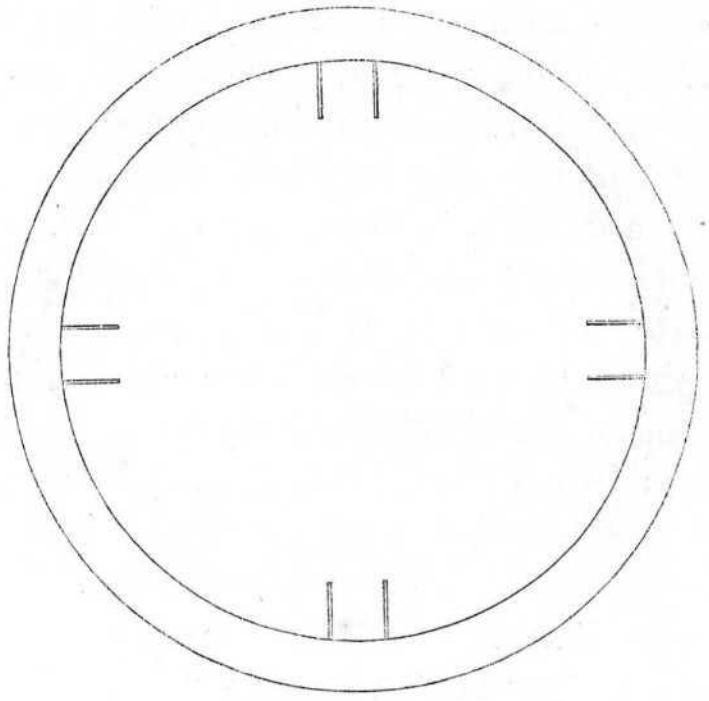
cuentas assí cuemo son ordenadas en el cerco de las partes. Et despues tornarás sobrella quatro linnas. et sea la longura entre cada dos dellas ygual. et la una sea donde se comiençan las cuentas. Et desí tornarás sobre la armella de mediodía dos linnas appositarias sobre el diámetro. et sea la longura de cada una dellas del polo que es en drecho del polo septentrional et el polo miridional. tanto cuemo la ladeza del logar o es el rectificar. Et tornarás otrossí á diestro et á siniestro de cada linna dellas una linna. et será su longura de la linna mediana. tanto cuemo los tres ochauos de la ladeza de la faz de suso de la armella dell orizon. Et tomarás con la lima lo que cayer entre estas linnas tornadas. et assentarás sobre la armella de mediodía. et sobre las linnas que son tornadas sobrella. et son alongadas de los polos que son en drecho de los otros polos. tanto cuemo la ladeza del logar o es el rectificar. despues que fizieres la cauadura en la armella. assí cuemo fue fecho en la armella de los polos. et sea su assentadura sobre la armella del mediol dia. sobre dos ángulos drechos. tal cuemo fue assentado el zodiaco sobre la armella de los polos. et non a entre ellos sinon la leuantadura de la armella dell orizon que es sobre la armella de mediodía. que se faz con el compás. et non mas. Et sea el partir en la armella dell orizon en la faz de cuesta que es de parte del polo que está en drecho del polo septentrional. Et esta es la figura desta armella.



CAPITOLO IX.

De saber cuemo se faz la armella que lleua el medio cerco de la altura.

Quando esto quisieres saber. faze una armella. et sea fecha de guisa que quando la possieres sobre la armella dell orizon que tanga toda su faz de yuso á toda la faz de suso de la armella dell orizon. Et despues tornarás sobrella quatro linnas. et sea la longura ygual entrellas. Et despues tornarás sobre ell un medio de la armella una linna en drecho de cada una de las dos linnas que son appositarias. et suelda en esta armella unos pedaços de laton cauados que trauen de la armella dell orizon. en guisa que quando se mouier esta armella á diestro et á siniestro. que non se puedan quitar dell armella dell orizon. et sea su mouimiento ligero. Et caua en el cerco de mediodía. logares por do passen estos forados. (Et esta es la figura desta armella de que agora auemos aquí fablado.)



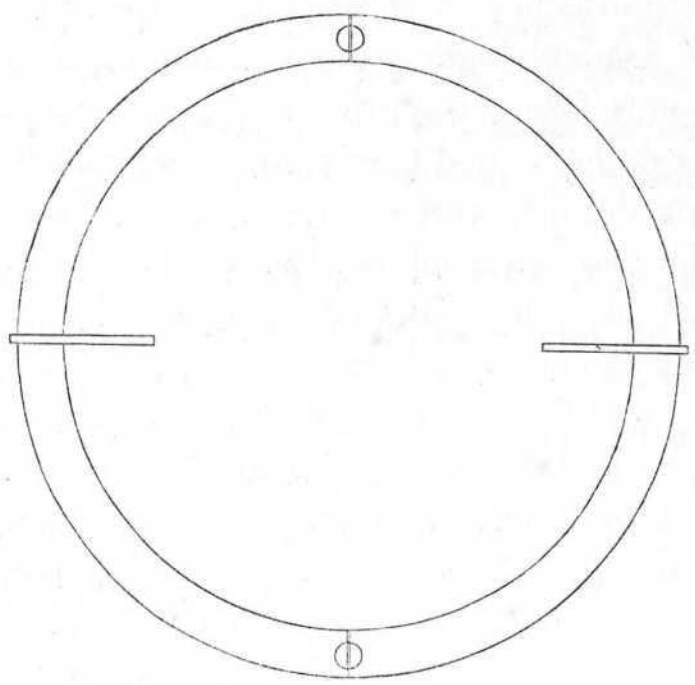
CAPITOLO X.

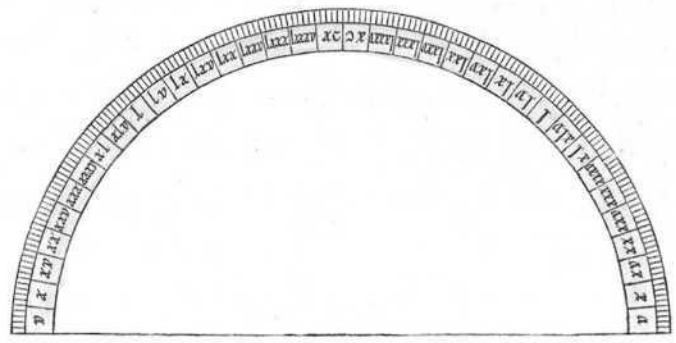
De cuemo se deue fazer un cerco et medio de la altura.

Quando esto quisieres saber. faz media armella tamanna cuemo la media armella que fue puesta sobre la armella dell orizon. Et despues partirás este un medio por .C. et .LXXX. partes. assí cuemo partiste la armella dell orizon. et començarás á escreuir las cuentas de los dos cabos del medio de la armella. fata que allegues á nouaenta en medio de la pieça. et tornarás y una linna. Et despues tomarás con la lima lo que cayer entre las dos linnas en la faz de cuesta de la armella. fata que te allegues con la limadura de la ochaua parte de la ladeza de faz de suso de la armella. et farás quanto feziste en la engastonadura de la media armella que engastonaste en la armella de los polos. et sea con todo esto la faz de la media armella que es partida. assentada sobre las dos linnas que son appositarias. et leuantado sobre la faz de la armella que fue puesta sobre la armella dell orizon. Et despues soldarás el logar dell engastonamiento con estanno. assí cuemo es dicho en las otras armellas. Et serán las partes desta media armella. partes de la altura.

Et despues farás una armella. et tanga su faz de yuso á la faz de suso de la armella que fue puesta sobre la armella sobre ell orizon. que lieua el medio cerco de la altura. Et despues foradarás con el foradador quatro forados appositarios. et sea la longura entre cada uno dellos ygual. Et cada uno destos forados parte la ladeza de la faz de suso desta armella. et de su faz de yuso. por medio. Et despues foradarás con aquel foradador mismo dos forados. et cada uno dellos parte la ladeza de la faz de yuso et de la faz de suso de la armella que fué puesta. por medio. Et sean estos dos forados sobre las dos linnas que son tornadas sobresta armella. et son las que fincaron de las quatro linnas. Et despues pornás los dos forados sobre los otros dos forados de la armella que fué puesta sobre la armella dell orizon que lieua el medio cerco de la altura. et metrás en ellos dos priegos. et réblalos con el martiello. et tomarás con la lima lo que salier de los cabos de los priegos sobre las dos fazes de las dos armellas. Et quando mouieres aquesta armella postremera. passarán los otros dos forados sobre el rencon de la armella media do son las partes de la altura. Et desí annadrás un pedaço enna faz partida do es escripto nouaenta en el medio cerco. et en la media armella do son las partes de la altura. et soldarlo as muy bien. Et foradarás con el foradador en la faz de suso de la media armella sobre el punto do se allega la linna que es tornada sobre nouaenta con la soldadura del pedaço annadido. fata que se allegue á la faz de yuso de la armella. Et despues foradarás un forado con aquel foradador mismo en la armella de mediodía. sobre el zont de la

cabeça que parte la ladeza de su faz de suso et de su faz de yuso por medio. et pornás en él un priego. et reblarlo as assí cuemo de suso te dixe. et tomarás con la lima lo que sobró de ambos sus cabos. Et desí armarás este estrumente sobre su piértega. assí cuemo diremos en este otro capítolo. (Et estas son las figuras desta armella et media. segund auedes oydo de suso.)





CAPITOLO XI.

De saber cuemo se deue armar este estrumente.

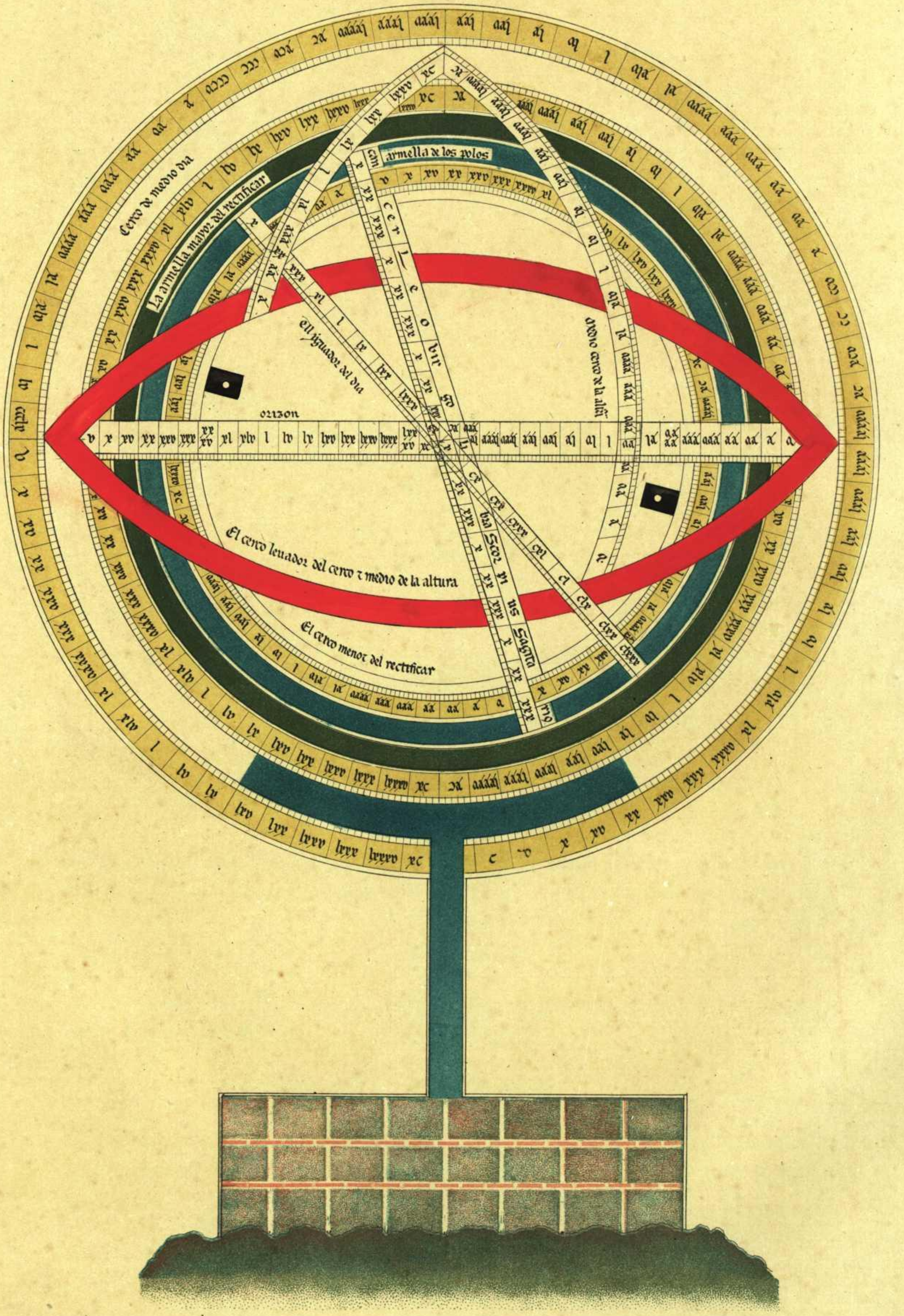
Quando esto quisieres saber. faz un suelo de piedra. ó de lo que se te auinier meíor. et sea bien llano et bien drecho. et sea en drecho dell orizon. et mete agua en él. et si estodies queda. que non se mueua á ningun logar. será este suelo bien drecho. et si se mouier á algun logar será el suelo inclinado escuantra á aquel logar. et enderiéçalo fata que sea bien llano et bien ygual. Et despues faze un cerco en aquel suelo. et faz un uergudo de fierro. et sea luengo de guisa que pueda entrar su sombra en el cerco quando passar la quarta parte del dia acerca della. et sea gordo de guisa que la sombra dél sea gorda. et bien paresçida all oío. et sea el cabo de suso deste uergudo bien delgado. et á este uergudo dizen en aráuiguo *miguez*. et en latin *cated*. et pon este *cated* en el centro del cerco sobre dos ángulos drechos. et para mientes á la sombra que faz este *cated* ante de medio dia. et fallarla as que se ua todauía allegando fata que se allega el cabo de la sombra al cerco mismo bien cierto. et faz una sennal en el cerco en aquel logar do se allegó la sombra. et para mientes despues de medio dia. et fallarás que se ua allegando la sombra al cerco fata que se allega la cabeça de la sombra al cerco mismo bien cierto. et faz otra sennal en aquel logar. et parte por medio ell archo que cayer entre las dos sennales. et pon y otra sennal. Et despues pornás la regla sobre esta sennal tercera et sobre el centro del cerco. et farás una linna que passe por todo el cerco et fuera del cerco. dambos cabos buena partida. et á esta linna dizen linna de medio dia. Et punna todauía en sacar esta linna de medio dia mientra fuer el sol en piscis. et en aries. ó en uirgo. ó en libra. et esto es lo meíor. Et si la non podieres sacar mientre fuer el sol en estos quatro signos sobredichos. sácala mientra fuer el sol en aquario. ó en tauro. ó en leo. ó en escorpion. et guárdate de la sacar mientra el sol fuer en géminis. ó en cancro. ó en sagittario. ó en capricornio. ca te saldrá errada por la declinacion. que es poca en estos logares. et non se muda de un dia á otro sinon poco. Et despues tórnate al cerco de mediodía. et cuenta en él desde el polo miridional fatal polo septentrional tanto cuemo la altura de la cabeça de aries et de libra. et faze una sennal en el logar do es el rectificar. et do se allegar la cuenta. Et faz otra sennal en el punto que es en su oppósito. et pon nombre á la primera sennal. punto de los pies. et á la segunda. zont de la cabeça. et guárdate en este fecho. ca el polo miridional a de seer so la tierra tanto cuemo la ladeza de aquel logar. et el polo septentrional a de seer alto sobre la tierra dessa misma cuantía. Et faz una piértega de fierro. que haya en su longura dos uaras ó mas. et sea

en su gordura bien ygual. Et forada en el cerco de mediodía en el punto de los pies un forado. et despues toma con la lima en el cabo desta piértega fata que lexes el cabo tal cuemo un priego. et sea gordo de guisa que entre en este forado que tú feziste en el cerco de mediodía bien estrechamientre. et sea este forado en medio de la ladeza de la faz de suso et de la faz de yuso. et faz otrossí un forado en el punto del zont de la cabeça. en medio de la ladeza de la faz de suso et de la faz de yuso. Et faze un cerco en la faz de suso desta armella que parta la ladeza desta faz de suso por medio. et que passe por medio de los dos forados que tú as fecho en el punto de los pies et en el punto del zont de la cabeça. et pon nombre á este cerco. cerco de los filos.

Et faz dos plomos en el torno. et aya cada uno dellos dos cabos agudos. et sea acerca de cada uno destos dos plomos foradado de guisa que aya y un filo. et sea tan luengo que quando fuer ell estrumente armado. que se alleguen á tierra.

Et desí faz un forado en el centro del cerco que tú auies fecho ante en el suelo. et sea tan ancho cuemo la gordura de la piértega de fierro. et metrás y la piértega. et sea leuantada sobre ángulos drechos. et pon la armella de mediodía sobre esta piértega. metiendo el priego que es en somo de la piértega en el forado que está en el punto de los pies. Et pornás el polo septentrional que es en las armellas faz al polo septentrional que es en el cielo. et uerná el cerco de mediodía sobre la linna de mediodía. Et desí metrás los filos de los plomos en el forado que es en el punto del zont de la cabeça. et lexarás los filos cosrer sobre el cerco de los polos. et mueue la piértega á diestro et á siniestro fata que se tangan los dos puntos agudos de los dos plomos con la linna de mediodía. Et despues metrás el tercer filo en el forado del punto del zont de la cabeça. et fazlo cosrer por la linna que passa por el punto del zont de la cabeça et por el punto de los pies. tanniendo todauía este filo tercero con la faz de cuesta do es esta linna sobredicha. et non sea declinada á ningun logar. Et quando todo esto ouieres fecho. affirma este estrumente et la piértega que non se mueua ninguno dellos deste estado sobredicho. et suelda la piértega en el suelo con plomo ó con estanno. Et assí farás al cerco de mediodía. soldarlo as con el priego que es en cabo de la piértega. Et quando todo esto fuer fecho. será este estrumente armado bien cierto et bien drecho.

Et la siguiente es la figura (facsímile) de todo el estrumente armado.


Cerco de medio dia
La armella mayor del rectificar
armella de los polos
Ell yguador del dia
orizon
Medio cerco de la altitud
El cerco leuador del cerco y medio de la altura
El cerco menor del rectificar
Scorpius
Sagitta

LIBRO SEGUNDO.

DE CUEMO DEUEN OBRAR CON LAS ARMELLAS.

Aquí comiença la segunda parte deste libro. en que fabla de cuemo deuen obrar con este estrumente. et a en ella .LXX. capítolos. et estas son las róbricas dellos. assí cuemo uan cada uno por orden.

CAPITOLO I.

De saber los nombres que a en este estrumente.

CAPITOLO II.

De saber en quál signo es el sol. et en quál grado daquel signo en qual dia quisieres dell anno. et en qual punto daquel dia.

CAPITOLO III.

De saber en quál signo es la luna. et en quál grado daquel signo en longueza et en ladeza. mientre fueren la luna et el sol sobre la tierra.

CAPITOLO IIII.

De saber el grado de qual estrella fixa ó mouible quisieres. en longueza et en ladeza. por la luna.

CAPITOLO V.

De saber el grado de qual estrella quier fixa ó mouible. en longueza et en ladeza. por el logar dotra estrella fixa. quando es sabuda en su longueza et en su ladeza.

CAPITOLO VI.

De saber la altura del sol ó de qual tú estrella quisieres.

CAPITOLO VII.

De saber el zont por la altura.

CAPITOLO VIII.

De saber la altura de qual estrella quier por su zont et por su logar. en longueza et en ladeza.

CAPITOLO IX.

De saber la mayor altura del sol ó de qual estrella quier en so mediodía. por el so logar en longueza et en ladeza. si la ouier.

CAPITOLO X.

De saber con quál grado de los signos ó dell yguador del dia se comedia el cielo con cual estrella quier por so logar. en longueza et en ladeza. si la ouier.

CAPITOLO XI.

De saber quál grado de los signos ó dell yguador del dia sube ó se pone en el logar do fuer armado este estrumente. con qual estrella quier. por su longueza et por su ladeza. si la ouier.

CAPITOLO XII.

De saber la declinacion del sol ó la longura de qual estrella quier dell yguador del dia. por su longueza et su ladeza. si la ouier.

CAPITOLO XIII.

De saber la longura de qual estrella quier dell yguador del dia por la su mayor altura. et la su mayor altura por la longura dell yguador del dia.

CAPITOLO XIV.

De saber trastornar los grados yguales del zodiaco á los grados yguales dell yguador. et los grados dell yguador á los del zodiaco. en qual logar quier de mediol cielo. ó dell orizon de tu logar.

CAPITOLO XV.

De saber ell archo del dia del sol. et de su noche. et ell archo del dia de qual estrella quier. ó de so noche. por su longueza et por su ladeza.

CAPITOLO XVI.

De saber las horas yguales del dia ó de la noche.

CAPITOLO XVII.

De saber los tiempos de las horas de qual dia ó de qual noche quisieres.

CAPITOLO XVIII.

De saber lo que se reuoluió del cielo por la altura del sol de dia. et de estrella sabuda de noche.

CAPITOLO XIX.

De saber lo que passó de las horas yguales del dia ó de la noche. por la altura del sol de dia ó de la estrella sabuda de noche.

CAPITOLO XX.

De saber lo que passó de horas temporales del dia ó de la noche. por la altura del sol de dia ó la estrella sabuda de la noche.

CAPITOLO XXI.

De saber la altura del sol de dia ó de estrella sabuda de noche. por lo que passó del dia ó de la noche de horas temporales ó yguales.

CAPITOLO XXII.

De saber la anchura de oriente ó de occidente de qual grado quisieres del zodiaco. ó de qual estrella quisieres en el logar do fores.

CAPITOLO XXIII.

De saber el logar de qual estrella quisieres en longueza et en ladeza. por el grado del zodiaco que se comedia con ella en el cielo. ó dell yguador del dia. et por su longura dell yguador ó por su mayor altura.

CAPITOLO XXIIII.

De saber el grado de la longura de qual estrella quisieres. por su ladeza et sus souimientos de mediol cielo.

CAPITOLO XXV.

De saber la longura de qual estrella quisieres. por su ladeza et por sus souimientos dell orizon.

CAPITOLO XXVI.

De saber la ladeza de qual estrella quisieres. por su longueza et por sus souimientos dell orizon ó de mediol cielo.

CAPITOLO XXVII.

De saber quáles son las estrellas que suben et se ponen en el logar do fuer armado este estrumente. et quáles son las estrellas que parescen y todauía. et quáles las que non parescen.

CAPITOLO XXVIII.

De saber si es la estrella de suso sobre la tierra ó de yuso de la tierra. et en quál parte es de oriente ó de occidente.

CAPITOLO XXIX.

De saber el grado que se comedia en el cielo. del zodiaco ó dell yguador del dia. por lo que es passado de las horas yguales ó temporales del dia ó de la noche.

CAPITOLO XXX.

De saber lo que es passado del dia. de horas temporales ó yguales. por el grado de los signos ó dell yguador del dia que se comedia en el cielo.

CAPITOLO XXXI.

De saber quál grado de los signos ó dell yguador del dia sube sobrell orizon por el grado del zodiaco ó dell yguador del dia que es en mediol cielo. et so conuerso.

CAPITOLO XXXII.

De saber la altura de qual grado quisieres del zodiaco. ó de qual estrella quisieres que sea sabuda su longueza et su ladeza. por el grado del zodiaco ó dell yguador del dia que es en ell ascendente ó en mediol cielo.

CAPITOLO XXXIII.

De saber quál grado del zodiaco ó dell yguador del dia es en ascendente et en la dezena casa. por lo passado del dia ó de la noche de horas temporales ó yguales.

CAPITOLO XXXIIII.

De saber los souimientos de qual signo quier quisieres ó de qual grado quisieres del zodiaco en ell orizon ó en mediol cielo.

CAPITOLO XXXV.

De saber quál grado del zodiaco ó dell yguador del dia es en ascendente ó en la dezena casa. por el zont del sol de dia ó de estrella sabuda de noche.

CAPITOLO XXXVI.

De saber la declinacion del sol ó la longura de qual estrella quier dell yguador del dia. por su zont et su altura.

CAPITOLO XXXVII.

De saber el zont de qual logar quisieres. que sea sabuda su longueza et su ladeza por el tu logar.

CAPITOLO XXXVIII.

De saber sacar la linna del zont de qual logar quisieres en tierra.

CAPITOLO XXXIX.

De saber las longuras de los logares por los eclipsis lunares.

CAPITOLO XL.

De saber la diuersidat del catamiento de la luna. en longueza et en ladeza.

CAPITOLO XLI.

De saber ell archo del cerco mayor que es entre dos estrellas de las estrellas sabudas. et otrossí ell archo que es entre dos cibdades sabudas en longueza et en ladeza.

CAPITOLO XLII.

De saber yguar las .XII. casas segund la opinion de *Aben-Mohad.*

CAPITOLO XLIII.

De saber yguar las .XII. casas segund la opinion de Ptolomeo et del Bateni.

CAPITOLO XLIV.

De saber ell echamiento de los rayos segund la opinion de Ptolomeo.

CAPITOLO XLV.

De saber ell echamiento de los rayos segund la opinion de Hermes.

CAPITOLO XLVI.

De saber ell echamiento de los rayos segund la opinion del Bateni.

CAPITOLO XLVII.

De saber los souimientos de los signos sobre los cercos que son semeíantes al cerco dell orizon. quando fuer el signo entre los ángulos.

CAPITOLO XLVIII.

De saber quánta es la longura del cerco semeíante al cerco dell orizon sobre que es la estrella del cerco de medio dia.

CAPITOLO XLIX.

De saber quál grado de los signos cae con la estrella sobrel cerco semeíante al cerco dell orizon.

CAPITOLO L.

De saber cuemo se faz ell ataçyr segund la opinion de Ptolomeo.

CAPITOLO LI.

De saber cuemo se faz ell ataçyr segund la opinion de Hermes.

CAPITOLO LII.

De saber cuemo se faz ell ataçyr segund la opinion de *Aben-Mohad.*

CAPITOLO LIII.

De saber rectificar la luna en la noche de la uision. en guisa que caya la uista del oío sobrella en el logar do es. á menos que la aya mester de demandar en otro logar. et otrossí á las otras estrellas.

CAPITOLO LIV.

De saber lo que passó de las horas yguales del dia en la cibdat que es sabuda en longueza et en ladeza fuera de tu cibdat. por lo que passó de las horas yguales en tu cibdat.

CAPITOLO LV.

De saber ell ascendente et la dezena casa en aquella otra cibdat. por lo que passó en ella de las horas yguales del dia.

CAPITOLO LVI.

De saber rectificar la declinacion del sol.

CAPITOLO LVII.

De saber la ladeza de la uilla por la altura del sol en medio día.

CAPITOLO LVIII.

De saber la ladeza de la uilla por la altura de qual estrella fixa quier de las estrellas que parescen todauía.

CAPITOLO LIX.

De saber aueriguar la hora et punto en que entra el sol en la cabeça de aries ó de libra. ó en qual grado quier de los signos. saluo ende la cabeza de cancro. ó de capricornio. et con estos fazen las reuoluciones de los annos del mundo. et de las nacencias.

CAPITOLO LX.

De saber ell archo del dia de qual grado quier de los signos. ó de qual estrella quier de las sabudas. ó ell archo de su noche por la anchura de su oriental.

CAPITOLO LXI.

De saber la ladeza de la uilla por la anchura de oriente de qual grado quier de los signos.

CAPITOLO LXII.

De saber la longura de la estrella. et su ladeza. por lo que sube con ell ó se pone. et por la anchura de su oriental.

CAPITOLO LXIII.

De saber á quántas horas subrá ó se porná qual estrella quisieres de las estrellas sabudas.

CAPITOLO LXIV.

De saber á quántas horas subrá ó se porná qual estrella quisieres de las estrellas sabudas en otra cibdat que es sabuda su longueza et su ladeza.

CAPITOLO LXV.

De saber la altura del sol de dia. ó de qual estrella quisieres de las sabudas de noche. por su zont. et por la anchura de su oriental.

CAPITOLO LXVI.

De saber á quántas horas subrá ell aluor et se porná el crepuscol.

CAPITOLO LXVII.

De saber el souimiento dell aluor et el ponimiento del crepuscol.

CAPITOLO LXVIII.

De saber connoscer las estrellas et saber sus nombres.

CAPITOLO LXIX.

De saber el parescimiento de las estrellas et su ascondimiento.

CAPITOLO LXX.

De saber la sombra conuersa. et la espandida.

CAPITOLO I.

De saber los nombres que a en este estrumente.

El primer nombre de los que son en este estrumente es la armella de los signos. et fallarás escriptos en ella los nombres de los .XII. signos del zodíaco. Et dentro en esta armella a otra armella. en que a dos axatabas mouibles. et es partida por .CCC. et .LX. partes. et comiénçanse á contar de uno fasta .XC. et despues torna de .XC. fasta uno. et desí uno fasta .XC. et de .XC. fasta uno. Et dizen á esta armella la armella menor del rectificar.

Et táíasse con la armella de los signos sobre ángulos drechos una armella. et es su faz de suso en el suelo de la faz de suso de la armella de los signos. et es su faz de yuso otrossí en el suelo de la faz de yuso de los signos. Et en esta armella son los polos de los signos et los polos del mundo.

et por esto se llaman la armella de los polos. Et táíasse otrossí con la armella de los signos otra armella. mas non se taía sobre ángulos drechos. et es partida por .CCC. et .LX. partes. et dízenle la armella dell yguador del dia. Et táíasse esta armella con la armella de los polos sobre ángulos drechos. et la su faz de suso es en el suelo de la faz de suso de la armella de los signos. et con la faz de suso de la armella de los polos. Et es otrossí su faz de yuso en el suelo de la faz de yuso destas dos armellas sobredichas. Et a de suso destas tres armellas una armella que se rebuelue con la armella menor del rectificar sobre dos priegos. ell un priego es de la parte del polo septentrional. et ell otro es de la parte del polo miridional. Et á esta armella nombran la armella mayor del rectificar.

Et sobre esta armella mayor del rectificar a otra armella. que es partida por .CCC. et .LX. partes. que se comiençan á contar de uno fasta .XC. et de .XC. fasta uno. assí cuemo los otros. Et en esta armella es metida la piértega del fierro. et dízenle la armella del mediodía. Et táíasse con esta armella del mediodía sobre ángulos drechos una armella que es su faz de suso con la faz de suso de la armella de mediodía en un suelo. et son otrossí las de yuso de amas estas armellas en un suelo. Et esta armella es partida por .CCC. et .LX. partes. et cuéntanse de una fasta .XC. assí cuemo las que auemos dicho de suso. Et llaman á esta armella la armella dell orizon.

Et sobre esta armella dell orizon a otra armella. et tánnese su faz de yuso con la faz de suso desta armella dell orizon. et rebuéluese todauía sobrella en derredor. de guisa que se non quitan amas una dotra. et llámanla la armella del leuador al medio cerco de la altura. Et en esta armella se taía media armella sobre ángulos drechos. et su faz de suso et la faz de suso del leuador son en un suelo. et otrossí son sus fazes de yuso en un suelo. Et esta media armella es partida por .C. et .LXXX. partes. et cuéntanse de uno fasta .XC. et de .XC. fasta uno. et dizen á esta media armella. el medio cerco de la altura.

Et de suso de esta armella del leuador. et de la media armella de la altura. a otra armella. et tánnese su faz de yuso con la faz de suso del leuador et de la media armella de la altura. et a en ella poral rectificar dos axatabas. ó dos forados que andan todauía con la faz del medio cerco de la altura. Et dizen á esta armella. la armella del rectificar de la altura. Et estos que aquí auemos dicho son los nombres de las armellas deste estrumente. et deues escreuir sobre cada armella su nombre. assí cuemo los auemos nombrado. et será por ende este estrumente meíor et mas complido.

CAPITOLO II.

De saber en quál signo es el sol. et en quál grado daquel signo. en qual dia quisieres dell anno. et en qual punto daquel dia.

Quando esto quisieres saber. rebuelue la armella de los signos á diestro et á siniestro fasta que faga sombra sobresí. et guárdate que non sea la sombra declinada á ninguna parte. sinon que passe por medio de la armella bien drechamientre. Et quando la sombra fuer assí drecha. afirma la armella de los signos muy bién de guisa que non se pueda mouer daquel estado en que es.

Et despues rebuelue la armella mayor del rectificar fasta que faga sombra sobre sí. et guárdate en ella assí cuemo te guardaste en la sombra de la armella de los signos. Et desí affirma esta armella mayor del rectificar en aquel estado en que es. et cata quál signo. et en quál grado. et en quál menudo se taíaron estas dos armellas. que son la armella de los signos et la armella mayor del rectificar. et aquel es el logar cierto del sol pora aquel punto en que tú rectificaste.

CAPITOLO III.

De saber en quál signo es la luna. et en quál grado daquel signo en longueza et en ladeza. mientre fueren la luna et el sol sobre la tierra.

Si esto quisieres saber. rectifica el sol assí cuemo te e mostrado en el capítolo que es ante deste. et affirma la armella de los signos et la armella mayor del rectificar assí cuemo te e dicho. Et despues mueue la armella menor del rectificar á diestro et á siniestro. catando tú todauía á la luna fata que la ueas con la faz de la armella. et affirma la armella sobre so estado.

Et despues mueue la armella delgada do son las axatabas. que es de dentro en la armella menor del rectificar. á suso et á yuso. fasta que ueas la luna de los dos forados de las dos axatabas. Et quando la uieres dende bien ciertamientre. cata quánto es el signo. et el grado. et el menudo do se taíaron amas estas armellas. que son la armella menor del rectificar et la armella de los signos. et aquel es el logar cierto de la luna á la hora que la tú rectificares.

CAPITOLO IIII.

De saber el grado de qual estrella fixa ó mouible quisieres. en longueza et en ladeza. por la luna.

Quando esto quisieres saber. para mientes al dia del mes en que sea la luna parescida sobre la faz de la tierra quando se pone el sol. de guisa que paresca la luna quando salieren las estrellas. et quando la fallares tal. rectifícala assí cuemo te mostré en el capítolo que es ante deste. et esto sea á la hora que se pon el sol. de guisa que puedas rectificar amos los luminarios. et affirma la armella menor del rectificar con la armella de los signos sobre el logar de la luna. assí cuemo te mostré en el capítolo que es ante deste. Et esso mismo farás con la armella mayor del rectificar sobre el logar del sol. assí cuemo te mostré en el segundo capítolo. Et quando fizieres esto. sabe quánto es ell archo de los signos que es entre las dos armellas del rectificar. et ponle nombre. ell archo que es entre los dos luminarios á la hora del ponimiento del sol. et guárdalo. Et despues suelta la armella mayor del rectificar. et lexa la otra assí cuemo está. et atiende fasta que parescan las estrellas fixas que son en la primera grandeza. ó la planeta si la quisieres rectificar. et esto será acerca de media hora despues del ponimiento del sol. Et quando parescier aquella estrella que tú quisieres rectificar. mueue la armella de los signos escuantra occidente. et cata todauía á la luna de los dos forados de las axatabas fasta que la ueas dende. et quando la uieres. affirma la armella de los signos de guisa que se non pueda mouer daquel estado. et faze todo esto apriesa el mas que podieres.

Et desí mueue la armella mayor del rectificar á diestro et á siniestro. fasta que ueas aquella estrella de que tú quieres saber su logar. con la faz de la armella de uista bien cierta. et escatimada. Et quando la uieres tal. affirma la armella mayor del rectificar con la armella de los signos. et sabe ell archo que es entre las dos armellas del rectificar. et ponle nombre. ell archo que es entre la luna. et la estrella de que tú quieres saber so logar. et guárdalo.

Et despues ygua los dos luminarios á la hora del ponimiento del sol con la mas cierta casrera que tú podieres saber. et bien escatimado. et non quieras consentir ninguna cosa en ello.

Et desí ygua la diuersidat del catamiento de la luna en la longura assí cuemo lo fazes en los eclipsis lunares. quando entras tres uezes en la tabla de la yguacion de la diuersidat. et ygualo una uez á la hora del ponimiento. et otra uez á la hora del rectificamiento de la estrella. et cata quál dellas es mayor ó menor. et sabrás quál es la mayor. si parares mientes al logar uisible de la luna en la segunda uez. Pues si fuer en so signo en mas de lo

que non fué en la primera uez quando fué el sol puesto. á esa diuersidat dizen mayor. et si fuer menor. dízenle lo menor. Et toma aquella differencia que es entre ellas. et guárdala. Et si fuer la segunda diuersidat mayor. annade la differencia que guardaste sobre ell archo que es entre los luminarios. et si fuer menos. mingua aquella differencia dell archo sobredicho. et lo que fuer de aquell archo despues dell annadimiento ó del minguamiento. aquello será ell archo que es entre los dos luminarios. el que es ygualado con la diuersidat del catamiento de la luna. et guárdalo. Et despues sabe lo que se mouió dell yguador del dia de la hora del ponimiento del sol fasta la hora del rectificamiento de la estrella. et sabe por ello lo que se uoluió de la luna por su medio curso. et lo que fuer annádelo sobre ell archo que es entre los dos luminarios. et que es ygualado con la diuersidat del catamiento. Et lo que fuer. esso será ell archo que es entre los dos luminarios. et que es ygualado con la diuersidat del catamiento de luna. et con so mouimiento.

Et desí cata el logar rectificado de la estrella. si es adelantre. segund uan los signos por orden del logar de la luna ó á çaga.

Et damos á esto exiemplo. que sea la luna en el signo de cancro. et la estrella rectificada en el signo de aries. et diremos que la estrella es adelantrada en el souimiento et en los signos. Et si fuer la luna en cancro et la estrella rectificada en libra. diremos que es la estrella á çaga.

Et si fuer la estrella adelantrada. mingua ell archo que es entre la luna et la estrella dell archo que es entre los dos luminarios. et que es ygualado con la diuersidat del catamiento. et con el mouimiento de la luna. Et lo que fincar. esso será la longura del logar cierto de la estrella. et del logar cierto del sol á la hora del ponimiento del sol. Et si fuer el logar de la estrella á çaga del logar de la luna. annade ell archo que es entre la luna et la estrella sobre ell archo que es entre los dos luminarios. et que es ygualado con la diuersidat del catamiento et con el mouimiento de la luna. Et lo que se ayuntare. esso será la longura que es entre el logar cierto de la estrella et el logar cierto del sol á la hora del ponimiento. et annade esta longura sobre el logar del sol á la hora de su ponimiento. et aurás el logar cierto de la estrella en longura.

Et si quisieres saber su ladeza. mueue la armella menor del rectificar. fata que la pongas en el logar cierto de la estrella en longura. allí do es la armella mayor del rectificar. Et affirma esta armella menor en este logar assí cuemo te demostré. et suelta la armella mayor. et mueue la armella de los signos á diestro et á siniestro. fata que ueas la estrella con la faz de la armella bien ciertamientre. Et despues mueue las axatabas á suso et á yuso. fata que ueas la estrella por las dos axatabas. Et cata sobre quánto caerá la axataba de los cuentos que son en la armella menor del rectificar. et esso será la ladeza de la estrella en aquella parte do cayer. de septentrion ó de mediodía.

CAPITOLO V.

De saber el grado de qual de las estrellas quier. fixa ó mouible. en longueza et en ladeza. por el logar dotra estrella fixa quando es sabuda en su longueza et en su ladeza.

Si esto quisieres saber. faz una sennal en la armella de los signos sobre el grado de la estrella sabuda. Et desí pon la armella menor del rectificar sobre aquella sennal. et affirma las dos armellas assí cuemo es dicho en estos otros capítolos. Et despues pon la axataba de suso sobre la ladeza de la estrella sabuda en la parte do es. Et quando esto ouieres fecho. mueue la armella de los signos á diestro et á siniestro. et cata todauía de las dos axatabas la estrella sabuda fata que la ueas dende bien ciertamientre. Et mueue luego á la hora la armella menor del rectificar. fasta que ueas la estrella de que tú quieres saber su logar. con la faz de la armella de uista bien cierta. Et quando la uieres desta guisa. cata con quál grado de los signos se taía la armella mayor del rectificar. et esso es el logar cierto en longura de la estrella que quisieres saber. Et si quisieres saber su ladeza. faz en ella assí cuemo te mostré sacar la ladeza de la luna en el capítolo que es ante deste. et aurás su ladeza bien cierta.

CAPITOLO VI.

De saber la altura del sol ó de qual estrella quisieres.

Quando esto quisieres saber. rebuelue la armella del leuador á diestro et á siniestro fata que faga el medio cerco de la altura sombra sobre sí. assí cuemo te mostré en el rectificamiento del sol. Et quando fizier sombra sobre sí. mueue la armella del rectificar de la altura fata que faga sombra sobre sí. et entrará el rayo del sol por el forado que es de suso en esta armella del rectificar de la altura. de las cuentas que son escriptas en el medio cerco de la altura. et esso será la altura del sol.

Et si quieres tomar la altura de alguna estrella de noche. mueue el medio cerco de la altura et la armella del rectificar de la altura. amos en uno. et cata todauía la estrella de que quieres saber su altura de los dos forados de la armella del rectificar de la altura. fata que ueas la estrella destos dos forados. assí cuemo fazes con los dos forados que a en las axatabas del astrolabio. Et quando uieres la estrella destos dos forados. affirma la armella del rectificar de la altura con el medio cerco de la altura. et cata la cuenta do se taían amas. et essa será la altura de la estrella en aquella hora que tú quieres.

CAPITOLO VII.

De saber el zont por la altura.

Si esto quisieres saber. toma la altura del sol de dia. et la de la estrella de noche. et cata al logar do se taía el medio cerco de la altura con la armella dell orizon en la parte do se alça la armella del rectificar de la altura. et faz y una sennal en la armella dell orizon. et cata sobre quánto cuento cayó. et esso será la longura del zont del punto oriental de la cabeça de aries et de libra. si fuer el sol ó la estrella de la parte de oriente ó del punto occidental destos dos signos sobredichos. Et si fuer el sol ó la estrella de la parte de occidente. mengua aquel cuento de .XC. et lo que fincar será la longura del zont del punto septentrional daquell orizon. si fuer el sol ó la estrella de la parte de septentrion. ó del punto miridional daquell orizon. si fuer el sol ó la estrella de la parte de mediodía.

CAPITOLO VIII.

De saber la altura de qual estrella quier por su zont et por su logar en longueza et en ladeza.

Quando esto quisieres saber. pon el medio cerco de la altura sobre el zont. et pon la armella menor del rectificar sobre el grado de la estrella en la longura de los signos. et pon la axataba de suso sobre su ladeza en la parte do es. et affirma la armella menor del rectificar con la armella de los signos. et assí farás con la armella de las axatabas. Et mueue la armella de los signos con la armella menor del rectificar et con la armella de las axatabas. assí cuemo son affirmadas todas tres. faz al medio cerco de la altura. fata que se allegue la axataba de suso al medio cerco de la altura, et faz una sennal en este medio cerco sobredicho. en el logar do se taió la axataba con él. et cata sobre qué cuento es cayda aquella sennal de los cuentos que son en el medio cerco de la altura. et essa será la altura que quieres saber.

CAPITOLO IX.

De saber la mayor altura del sol ó de qual estrella quier en so medio dia por el so logar en longueza et en ladeza. si la ouier.

Si esto quisieres saber. pon la armella menor del rectificar en el grado del sol ó de la estrella. et pon la axataba de suso sobre su ladeza si la ouier. et en aquella parte do fuer. assí cuemo te mostré en el capítolo que es ante deste. et affirma bien las tres armellas. et rebuéluelas en uno fata que se allegue la axataba de suso al cerco de mediodía. et faz una sennal en el cerco de mediodía en el logar do se taió la axataba con él. Et despues rebuelue el medio cerco de la altura fata que se pare so el cerco de mediodía. et sabe sobre quál cuento del medio cerco es caida aquella sennal que tú mudaste. Et essa será la mayor altura del sol ó de la estrella en so mediodía mientre fuer en aquel grado.

CAPITOLO X.

De saber con quál grado de los signos dell yguador del dia se comedia el cielo con qual estrella quier por so logar. en longueza et en ladeza. si la ouier.

Quando esto quisieres saber. pon la armella menor del rectificar sobrel logar de la longura de la estrella en los signos. et pon la axataba de suso sobre su ladeza en la parte do es. assí cuemo te mostré en ell ochauo capítolo. et mueue la armella de los signos faz á la armella de mediodía fata que allegue la axataba á la armella de mediodía. et affirma la armella de los signos con la armella de mediodía. et cata quál grado dell yguador del dia cayó so la armella de mediodía. et aquel grado será el que se comedia en mediol cielo con la estrella dell yguador del dia. Assí farás en la armella de los signos. cata quál grado de los signos cayó so la armella del mediodía. et aquel grado será el que se comedia en el cielo con la estrella de los signos.

CAPITOLO XI.

De saber quál grado de los signos ó dell yguador del dia sube ó se pone en el logar do fuer armado este estrumente. con qual estrella quier. por su longueza et por su ladeza. si la ouier.

Si esto quisieres saber. pon la armella menor del rectificar sobre el grado de la estrella en longura en el cerco de los signos. et pon la axataba de suso

otrossí sobre su ladeza en la parte do es. assí cuemo te mostré en el capítolo .VIII. et mueue la armella de los signos fata que se allegue la ¦axataba de suso á la armella dell orizon. et affirma la armella de los signos con la armella dell orizon. ó con otra qualquier que sea. de guisa que esté firme en aquel estado. et despues ue quál grado dell yguador del dia cayó en ell orizon. et aquel será el grado que sube dell yguador del dia con aquella estrella en ell orizon. et dízenles ascensiones orizontales. et cata otrossí quál grado de los signos que sube con aquella estrella daquell orizon.

CAPITOLO XII.

De saber la declinacion del sol ó la longura de qual estrella quier dell yguador del dia. por so longueza et so ladeza. si la ouier.

Quando esto quisieres saber. cata el grado del sol en quál signo es. et faz una sennal en la armella de los signos en aquel grado mismo. Et desí mueue la armella de los signos faz á la armella de mediodía fata que se allegue aquella sennal á la armella de mediodía. et faz y una sennal en aquel logar do se taió la armella de los signos con ella.

Et despues cata en la armella de mediodía quánto a entre aquella sennal que sennalaste et entre la armella dell yguador del dia. et esso será la declinacion del sol.

Et si quisieres saber la longura de qual estrella quier sabuda dell yguador del dia. pon la armella menor del rectificar sobrel grado de la estrella en la longura. et pon la axataba de suso sobre su ladeza en la parte do es. assí cuemo te mostré en el capítolo .VIII. Et desí mueue la armella de los signos faz á la armella de mediodía fata que se allegue la axataba de suso á la armella de mediodía. et faz y sennal. assí cuemo feziste en saber la declinacion del sol. et faz daquí adelantre assí cuemo te mandé fazer en este capítolo en la declinacion del sol. et aurás la longura de la estrella dell yguador del dia.

CAPITOLO XIII.

De saber la longura de qual estrella quier dell yguador del dia por la su mayor altura. et la su mayor altura por la longura dell yguador del dia.

Si esto quisieres saber. faz una sennal en medio del cerco de la altura. en la parte do es la mayor altura daquella estrella. et despues mueue este medio cerco faz á la armella de mediodía. fata que se allegue la sennal que feziste en el medio cerco á esta armella de mediodía. et faz una sennal en el logar

do se taió aquella sennal con esta armella sobredicha. Et desí cata quánto a entresta sennal et entre ell yguador del dia en esta armella sobredicha. et lo que fuer esso será la longura de la estrella dell yguador del dia.

Et si quisieres saber la mayor altura de la estrella por la longura dell yguador del dia. faz una sennal en la armella de mediodía sobre la longura dell yguador del dia. et despues mueue el medio cerco de la altura fata que se allegue á la armella de mediodía. et táíasse con ella este medio cerco sobre la armella que sennalaste en la armella de mediodía. et muda al medio cerco de la altura la sennal que sennalaste en la armella de mediodía. et cata sobre quál grado de los grados del medio cerco de la altura cayó aquella sennal mudada, et esso será la mayor altura daquella estrella en so mediodía.

CAPITOLO XIV.

De saber trastornar los grados yguales del zodiaco á los grados yguales dell yguador. et los grados dell yguador á los grados del zodiaco. en qual logar quier del mediol cielo. ó dell orizon de tu logar.

Quando esto quisieres saber. pon el grado que tú quisieres tornar sobre la armella dell orizon. et qual grado cayer sobrell orizon. esse será el grado que quisiste saber. Et si quisieres tornar los grados dell yguador del dia á los grados de los signos. pon el grado que es dell yguador del dia sobre la armella dell orizon. et cata quál grado de los signos caerá sobre la armella dell orizon. et aquel grado es lo que tú quieres saber. Et esto mismo farás en la armella de mediodía quando quisieres tornar los grados de los signos á los grados dell yguador del dia. ó los grados dell yguador del dia á los grados de los signos.

CAPITOLO XV.

De saber ell archo del dia del sol ó de so noche. ó ell archo del dia de qual estrella quier. ó de so noche. por su longueza et por su ladeza.

Si esto quisieres saber. faz una sennal en la armella de los signos sobre el grado del sol. et despues mueue la armella de los signos. faz all orizon oriental. fasta que se allegue aquella sennal á la armella dell orizon. et cata quál grado dell yguador del dia es con la armella dell orizon. et faz una sennal sobre aquel grado. et nómbrala la sennal subiente. Et despues mueue la armella de los signos. faz all orizon occidental. fata que se allegue la sennal del grado del sol á la armella dell orizon occidental. et cata quál grado dell yguador del dia cayó en ell orizon oriental. et faz y una sennal. et nómbra-

la sennal poniente. Et mingua la sennal subiente de la sennal poniente. et lo que fincar esse será ell archo del dia daquel grado. et mingua aquell archo de .CCC. et .LX. et lo que fincar esso será ell archo de su noche. Et si quisieres saber ell archo del dia de qual estrella sabuda quier. ó ell archo de su noche. cata á la estrella. et si non ouier ladeza. faz con su grado en la longura assí cuemo feziste con el grado del sol. Et si ouier la ladeza. pon la armella menor del rectificar sobre el grado de la estrella en la longura. et pon la axataba de suso sobre su ladeza en la parte do es. assí cuemo te mostré en el capítolo .VIII. Et desí pon la axataba sobre ell orizon oriental. et cata quál grado dell yguador del dia cayó sobre ell orizon oriental. et faz sennal sobréll. et aquella será la sennal subiente. et obra con el forado de la axataba assí cuemo obraste con el sol. et cumple todo esto assí cuemo sobredicho es.

CAPITOLO XVI.

De saber las horas yguales del dia ó de la noche.

Quando esto quisieres saber. saca ell archo del dia ó de la noche. qual dellos quisieres. assí cuemo te mostré en el capítolo que es ante deste. et pártelo por .XV. partes. et lo que salier serán horas yguales. et lo que fincar menos de .XV. sabe su proporcion de .XV. et lo que fuer será reflection de mas sobre las horas yguales complidas que te salieron ante.

CAPITOLO XVII.

De saber los tiempos de las horas de qual dia ó de qual noche quier.

Si esto quisieres saber. saca ell archo del dia ó de la noche. assí cuemo te mostré en el capítolo .XV. et pártelo sobre .XII. partes yguales. et lo que te salier de la particion essos serán los tiempos de una hora de las horas del dia. si tú as partido ell archo del dia. ó de las horas de la noche si tú as partido ell archo de la noche.

Et quando sopieres los tiempos de una hora. quier de las horas del dia quier de las de la noche. et los minguares de .XXX. salirtan los tiempos de una hora de las horas dell otro que non as partido. Et si tú sopieres los tiempos de una hora de las horas del dia. et los minguares de .XXX. fincartan tiempos de una hora de las horas de la noche. Et si minguares los tiempos de una hora de las horas de la noche de .XXX. fincartan tiempos de una hora de las horas del dia. Et segund esto. si tú sopieres ell un archo podrás escusar ell otro.

CAPITOLO XVIII.

De saber lo que se reuoluió del cielo por la altura del sol de dia et de estrella sabuda de noche.

Quando esto quisieres saber. sabe quál grado dell yguador del dia sube con el grado del sol de dia. ó con la estrella sabuda de noche. assí cuemo te mostré en ell onzeno capítolo. et faz y sennal. et llámala la sennal oriental. Et despues cata quál grado dell yguador del dia es en ell orizon á la hora de que tú tomas la altura. et faz sobrél una sennal. et nómbrala la sennal occidental. et desí cata quánto a entre la sennal oriental et la sennal occidental. et lo que fuer. esso es lo que se reuoluió del cielo en aquel tiempo que esto quisieres saber.

CAPITOLO XIX.

De saber lo que passó de las horas yguales del dia ó de la noche. por la altura del sol de dia ó de la estrella sabuda de noche.

Si esto quisieres saber. sabe la altura del sol de dia. ó de alguna estrella sabuda de noche. Et sabe por quál destos fuer lo que se reuoluió del cielo. assí cuemo te e mostrado en el capítolo que es ante deste. et lo que fuer pártelo por .XV. et lo que salier serán horas yguales. et fracciones de horas. si las y ouier passadas daquel dia ó daquella noche que tú quisieres saber.

CAPITOLO XX.

De saber lo que passó de horas temporales del dia ó de la noche por las alturas del sol de dia ó de la estrella sabuda de noche.

Quando esto quisieres saber. sabe lo que se reuoluió del cielo por la altura. assí cuemo te mostré en el capítolo que es ante deste. et guárdalo. et sabe los tiempos de una hora de las horas daquel dia ó daquella noche. de qual tú quisieres dellos. assí cuemo te e mostrado en el capítolo .XVII. Et parte sobre aquellos tiempos lo que se reuoluió del cielo. et lo que salier serán horas temporales. et lo que fincar menos de los tiempos de una hora. sabe la proporcion de los tiempos de una hora. et aurás horas temporales complidas et reflectiones passadas daquel dia ó daquella noche.

CAPITOLO XXI.

De saber la altura del sol de dia ó de la estrella sabuda de noche. por lo que passó del dia ó de la noche de horas temporales ó yguales.

Si esto quisieres saber. sabe lo que passó del dia ó de la noche de horas temporales ó yguales. Pues si fueren las horas que tú sabes yguales. multiplícalas en .XV. et si fueren temporales multiplícalas en los tiempos de una de las horas daquel dia ó daquella noche. et lo que salier esso será lo que se reuoluió del cielo de la hora del sobimiento del sol fata aquella hora si fuer de dia. ó de la hora del ponimiento del sol si fuer de noche.

Et desí faz una sennal en la armella de los signos en el grado del sol si fuer de dia. et cuenta daquella sennal segund uan los signos. por orden. tanto quanto se reuoluió el cielo. et do se te allegar la cuenta faz y otra sennal. et desí mueue la armella de los signos fata que se allegue la segunda sennal á la armella dell orizon oriental si fuer la hora de dia. ó all orizon occidental si fuer de noche. Et quando esto ouieres fecho. affirma las armellas en aquel estado en que están. de guisa que non se puedan ende toller. Et despues mueue la media armella de la altura fata que se taíe con la armella de los signos sobre la sennal que sennalaste en el grado del sol. et faze en el medio cerco de la altura una sennal en aquel grado o es el taíamiento. et cata sobre quál cuento cayó aquel grado de los cuentos que son en medio del cerco. et esso será la altura del sol á aquella hora que tú quisiste saber. Et si fuer la hora de noche pon la armella menor del rectificar sobre el grado de la estrella en la longura. et pon la axataba de suso sobre la ladeza de la estrella en la parte do es. assí cuemo te lo mostré en el ochauo capítolo. Et faz con el forado de la axataba de suso assí cuemo feziste con el grado del sol en este capítolo. et aurás la altura de la estrella de noche. assí cuemo ouiste la altura del sol de dia.

CAPITOLO XXII.

De saber la anchura de oriente ó de occidente de qual grado tú quisieres del zodiaco. ó de qual estrella quisieres en el logar do fores.

Quando esto quisieres saber. cata el grado de los signos de que tú quisieres saber la anchura de su oriental ó de su occidental. et faz en él sennal. Et desí mueue la armella de los signos fata que se allegue á la armella dell orizon oriental. et que se pare con la faz de la armella. et muda la sennal que auies fecha en la armella de los signos á la armella dell orizon. et cata en

quál cuento cayó de los cuentos de la armella dell orizon. et esso será la anchura oriental. et faze esto mismo en ell orizon occidental. et auras la anchura occidental. et esto será si la estrella non ouier ladeza. Mas si ouier ladeza. pornás la armella menor del rectificar sobre el grado de la estrella en la longura. et pon la axataba de suso sobre su ladeza. assí cuemo te mostré en el capítolo .VIII. et faz con el forado de la axataba de suso assí cuemo feziste con el grado del sol en este capítolo. et aurás la anchura de la oriental daquella estrella. ó de su occidental.

CAPITOLO XXIII.

De saber el logar de qual estrella quier en longueza et en ladeza. por el grado del zodiaco que se conmedia con ella el cielo ó dell yguador del dia. et por su longueza dell yguador ó por la su mayor altura.

Si esto quisieres saber. pon el grado que se conmedia en mediol cielo con la estrella so la armella del mediodía. Et despues sabe la longura daquella estrella dell yguador del dia. Et faz una sennal en la armella de medio sobre aquel grado ó sobrel grado que es en la su mayor altura. si la sopieres. Et quando fizieres esto affirma las armellas assí cuemo sabes. et desí mueue la armella menor del rectificar fata que se taíe con la armella de mediodía sobre aquella sennal que auies sennalada. Et mueue otrossí la axataba de suso fata que sea so forado en drecho daquella sennal misma. Et quando esto fizieres affirma la armella menor del rectificar. et la axataba de suso. en aquel estado en que es. Et cata quál grado de los signos se taía con la armella menor del rectificar. et aquello será el logar de la estrella en longura. Et cata otrossí el forado de la axataba de suso sobre quál cuento cayó de los cuentos que son en la armella menor del rectificar. et esso será la ladeza daquella estrella en la parte do cayó la axataba.

CAPITOLO XXIIII.

De saber el grado de la longura de qual estrella quier por su ladeza. et sus sobimientos de mediol cielo.

Quando esto quisieres saber. cata el grado de las ascensiones yguales de la estrella. et faz una sennal sobrél en la armella dell yguador del dia. Et desí muéuela fata que pongas aquella sennal so la armella de mediodía. et affírmala en so estado. Et despues pon la axataba de suso sobre la ladeza daquella estrella en la parte do es. Et desí mueue la armella menor del rec-

tificar. fata que sea el forado de la axataba de suso en drecho de la faz de la armella de mediodía. et affírmala sobre aquel estado. Et despues cata quál grado de los signos es en aquel logar do se taió la armella de los signos con la armella menor del rectificar. et aquello será el logar daquella estrella en la longura.

CAPITOLO XXV.

De saber la longura de qual estrella quier por su ladeza et por sus sobimientos dell orizon.

Si esto quisieres saber. faz una sennal en la armella dell yguador sobre el grado que es ascensiones orizontales daquella estrella. Et despues mueue la armella dell yguador del dia fata que se allegue aquella sennal á la armella dell orizon. et affírmala en so estado. Et desí pon la axataba de suso sobre la ladeza daquella estrella en la parte do es. Et mueue la armella menor del rectificar en aquel estado. fata que se allegue el forado de la axataba de suso á la armella dell orizon. et affirma la armella del rectificar en aquel estado. Et despues cata quál grado de los signos se taió con la armella menor del rectificar. et aquello será el logar de la estrella en la longura.

CAPITOLO XXVI.

De saber la ladeza de qual estrella quier por su longura et por sos sobimientos dell orizon ó de mediol cielo.

Quando esto quisieres saber. faz una sennal en la armella dell yguador del dia. fata que caya sobre el grado que es ascensiones orizontales daquella estrella. et pon la armella menor del rectificar sobre el grado de su longura en la armella de los signos. et affírmala assí cuemo sabes. et mueue la armella dell yguador del dia fata que caya la sennal que sennalaste en ella en drecho de la faz de la armella dell orizon. et cata sobre quál cuento de los cuentos de la armella menor del rectificar se taió la armella dell orizon con la armella menor del rectificar. et aquello será la ladeza daquella estrella en la parte do se taió la armella menor del rectificar con la armella dell orizon. Si fuer aparte del polo septentrional de los signos. será la ladeza septentrional. et si fuer aparte del polo miridional. será la ladeza miridional.

CAPITOLO XXVII.

De saber quáles son las estrellas que suben et se ponen en el logar do fuer armado este estrumente. et quáles son las estrellas que parescen y todavía. et quáles son las que non parescen.

Si esto quisieres saber. pon la armella menor del rectificar sobre la longura de la estrella en la armella de los signos. et pon la axataba de suso sobre su ladeza en la parte do es. et affírmala con la armella de los signos. et despues mueue la armella de los signos. et si ouier la estrella sobimiento en aquel logar sobirá el forado de la axataba de suso sobre la faz dell orizon. et ponersa otrossí so él. Et si non ouier sobimiento en aquel logar. ueerla as todauía so ell orizon. Et si non ouier ponimiento en aquel logar. ueerla as todauía de suso dell orizon.

CAPITOLO XXVIII.

De saber si es la estrella de suso sobre la tierra. et en quál parte es de oriente et de occidente.

Quando esto quisieres saber. faz una sennal sobre el grado del sol en la armella de los signos si fuer de dia. et toma la altura del sol. et quando esto fizieres affirma la armella de los signos sobre so estado. et pon la armella menor del rectificar sobre el grado de la longura de la estrella que tú quieres saber. et pon la axataba de suso sobre su ladeza. et cata al forado de la axataba de suso. et si cayer sobre la tierra sabrás que es paresciente. et cata en quál parte es. de oriente ó de occidente. Et si cayer de suso de la tierra sabrás que es poniente. et cata en quál parte es. de oriente ó de occidente. et si fuer la hora de noche toma la altura de qual estrella quier de las sabudas que son parescientes. et tómala su altura con la armella del rectificar de la altura. et affírmala con el medio cerco de la altura.

Et desí pon la armella menor del rectificar sobre el grado de la altura daquella estrella sabuda. et pon el forado de la axataba de suso sobre su ladeza en la parte do es. et affirma la armella menor del rectificar en ell estado que es en la armella de los signos.

Et despues mueue la armella de los signos con la armella menor del rectificar. amas en uno. fata que se allegue el forado de la axataba de suso en drecho del forado de la armella del rectificar de la altura. Et affirma la armella de los signos en ell estado que es con la armella del rectificar de la altura. et con el medio cerco de la altura. et con la armella dell orizon. et suelta

la armella menor del rectificar. et ponla sobre el grado de la longura de la estrella que quieres saber. et pon la axataba de suso sobre la ladeza de la estrella en la parte do es. et cata el forado de la axataba de suso do cae. si cae de suso dell orizon ó de yuso déll. ó en la parte de oriente ó de occidente. et esso será lo que tú quisiste saber.

CAPITOLO XXIX.

De saber el grado que se comedia en el cielo del zodiaco ó dell yguador del dia. por lo que es passado de las horas yguales ó temporales del dia ó de la noche.

Si esto quisieres saber. multiplica las horas passadas en .XV. si fueran yguales. ó en tiempos de una hora de las horas daquel dia ó daquella noche. et lo que se ayuntare esso será lo que se reboluió del cielo. Et despues faz sennal en la armella de los signos en el grado do fuer el sol aquel dia. Et si fuer la hora de dia. pon aquella sennal sobrell orizon oriental. et si fuer de noche. ponla sobre ell orizon occidental. et cata todauía quál grado dell yguador del dia caerá sobre la armella dell orizon oriental. et faz otra sennal sobre aquel grado. et desí mueue la armella dell yguador del dia fata que suba dél tanto cuemo lo que se reboluió del cielo. et affírmala sobre aquel estado en que es. et cata quál grado de los signos ó dell yguador del dia es en mediol cielo. et esso será lo que quisiste saber.

CAPITOLO XXX.

De saber lo que es passado del dia. de horas temporales ó yguales. por el grado de los signos ó dell yguador del dia que se comedia en el cielo.

Quando esto quisieres saber. faz sennal en la armella de los signos sobre el grado en que es el sol aquel dia. et sabe sus ascensiones orizentales si fuer la hora de dia. ó sus ponimientos occidentales si fuer la hora de noche. et faz sennal en la armella dell yguador del dia sobre aquel grado con que obras. et desí pon el grado que es mediol cielo en drecho de la faz de la armella de mediodía. et affirma las armellas assí cuemo sabes. et cata quál grado dell yguador del dia es en drecho de la armella dell orizon oriental si fuer la hora de dia. et faz sobrél otra sennal. ó sobrel grado que cae en drecho dell orizon occidental si fuer la hora de noche. Et despues cata quántos grados dell yguador del dia a entre la primera sennal et la segunda. et pártelos sobre .XV. si quisieres saber las horas yguales. ó sobre los tiempos de una hora si quisieres saber las horas temporales. Et lo que te salier de la particion. esso será lo que quisiste saber.

CAPITOLO XXXI.

De saber quál grado de los signos ó dell yguador del dia sube sobre ell orizon por el grado del zodiaco ó dell yguador del dia que es en mediol cielo. et so conuerso otrossí.

Si esto quisieres saber. pon el grado que es en mediol cielo. quier sea el grado de los signos ó dell yguador del dia. so la armella de mediodía. et cata quál grado de los signos cae en la armella dell orizon. et aquel será ell ascendente de los signos. Et otrossí cata quál grado dell yguador del dia cae en la armella dell orizon. et aquello será las ascensiones orizontales dell ascendente. Et otrossí. si posieres sobre la armella dell orizon el grado de los signos que es ascendente á la hora. ó el grado dell yguador del dia á que dizen las ascensiones orizontales dell ascendente. caerá so la armella de mediodía el grado que se acomedia en el cielo del cerco de los signos. á que dizen la dezena casa. Et otrossí caerá y el grado dell yguador del dia que se acomedia en el cielo con la dezena casa. á que dizen ascensiones equinoctiales del grado de los signos que es en mediol cielo á aquella hora.

CAPITOLO XXXII.

De saber la altura de qual grado quier del zodiaco. ó de qual estrella quier que sea sabuda su longueza et su ladeza. por el grado del zodiaco ó dell yguador del dia que es en ell ascendente ó en mediol cielo.

Quando esto quisieres saber. pon sobre ell orizon oriental qual grado quier destos sobre dichos. que son el grado dell ascendente de los signos ó dell yguador del dia. et pon so la armella de mediodía qual grado quier de la dezena casa. ó de sus ascensiones equinoctiales. que es el grado dell yguador del dia. el que se acomedia en el cielo con la dezena casa. Et affirma la armella de los signos ó dell yguador del dia. qual dellas quier. con que tú obras. con la armella dell orizon si catares el grado que es en ascendente. ó con la armella de mediodía si catares el grado que es en mediol cielo. Et si fuer el grado de que tú quieres saber su altura de los grados de los signos. obra con él mismo. Et si fuer estrella sabuda. pon la armella menor del rectificar sobre so grado en la longura. et pon la axataba de suso sobre la ladeza en la parte do es. et obra con el forado de la axataba de suso si quisieres saber la altura daquella. ó con el grado de los signos si quisieres saber su altura. et esso será en reboluer el medio cerco de la altura fata que se taíe con el grado de los signos con que tú obras. ó con el forado de la axataba de suso si obrares

con él. Et faz sennal en el medio cerco de la altura sobre aquel grado do es el taíamiento. et sabe sobre quál cuento cae aquella sennal de los cuentos de medio cerco de la altura. et esso será la altura de la estrella. ó de qual grado de los signos que quisiste saber su altura.

CAPITOLO XXXIII.

De saber quál grado del zodiaco ó dell yguador del dia es en ascendente. et en la dezena casa. por lo passado del dia ó de la noche de horas temporales ó yguales.

Si esto quisieres saber. multiplica las horas passadas del dia ó de la noche en .XV. si fueren horas yguales. ó en los tiempos de una hora daquel dia ó daquella noche si fueren temporales. et lo que salier de la multiplicacion guárdalo. ca aquello es lo que reboluió del cielo de la hora del sobimiento del sol si fuer de dia. ó de la hora de so ponimiento si fuer de noche. Et desí faz una sennal en la armella de los signos sobre el grado del sol. et pon este grado sobre ell orizon oriental si fuer de dia. ó sobre ell orizon occidental si fuer de noche. et cata el grado dell yguador del dia que cae sobre ell orizon oriental. et faz sobrél sennal. Et despues mueue la armella dell yguador del dia fasta que suba della tanto quanto aquello que auies guardado de lo que se reboluió del cielo. et cata quál grado de los signos cae sobre la armella dell orizon. et aquello será ell ascendente de los signos. et assí catarás quál grado dell yguador del dia es en la armella dell orizon oriental. Et á aquel grado dizen las ascensiones orizontales. minguando dellos todauía .XC. Et assí catarás lo que cayer so la armella del mediodía de los signos. et aquel será el grado de la dezena casa. Et catarás otrossí quál grado dell yguador del dia caerá so la armella de mediodía. et aquel será el grado dell yguador del dia. en que se acomedia el cielo con el grado de la dezena casa. á que dizen las ascensiones equinoctiales. sin minguar de ellos ninguna cosa.

CAPITOLO XXXIIII.

De saber los sobimientos de qual signo quier. ó de qual grado quier del zodiaco. en ell orizon ó en mediol cielo.

Quando esto quisieres saber. pon el començamiento daquel signo sobre la armella dell orizon. et cata quál grado dell yguador del dia cae sobre la armella dell orizon. et faz sobrél sennal. Et despues mueue la armella de los signos fata que caya la fin daquel signo sobre la armella dell orizon. et cata quál grado dell yguador del dia caerá sobre la armella dell orizon. et faz sobréll otra sennal. Et desí cata lo que a entre las dos sennales de los grados dell yguador del dia. et eso será los sobimientos daquel signo. Et si quisieres

saber los sobimientos de qual grado quier de los signos. pon aquel grado sobre la armella dell orizon. et cata quál grado dell yguador del dia cae sobre la armella dell orizon. et sabe su cuenta. et mingua dél todauía .XC. et lo que fincar esso serán los sobimientos orizentales. Et esto mismo farás quando quisieres saber los sobimientos de qual signo quier en mediol cielo. ó de qual grado quier. fora ende que non mingues los .XC. que minguaste en la armella dell orizon. et aurás lo que quisieres.

CAPITOLO XXXV.

De saber quál grado del zodiaco ó dell yguador del dia es en ascendente et en la dezena casa. por el zont del sol de dia ó de estrella sabuda de noche.

Si esto quisieres saber. et fuer la hora de dia. obra con el grado del sol. et si fuer de noche. obra con el forado de la axataba de suso. despues que la ouieres endereçado assí cuemo te mostré en el capítolo XXXII. Et desí pon el medio cerco de la altura en la armella dell orizon sobre la quantía del zont que tú as sabudo. Et despues mueue la armella de los signos fata que se allegue el grado del sol al medio cerco de la altura si fuer de dia. ó fata que se allegue la axataba de suso al medio cerco de la altura. si fuer de noche. Et desque esto ouieres fecho cata el grado de los signos et el grado dell yguador del dia que cayeren sobre la armella dell orizon. et esso será ell ascendente et sus ascensiones orizentales. Et cata otrossí lo que cayer de los grados del zodíaco. et de los grados dell yguador del dia so la armella de mediodía. et esso será la dezena casa. et sus ascensiones equinoctiales.

CAPITOLO XXXVI.

De saber la declinacion del sol ó la longura de qual estrella quier dell yguador del dia. por su zont et su altura.

Quando esto quisieres saber. pon el medio cerco de la altura sobre el zont sabudo. et affírmalo y. et faz sennal sobre la altura que tú as sabuda. Et desí rebuelue la armella de los polos fata que se taíe con el medio cerco de la altura sobre aquella sennal. et muda aquella sennal á la armella de los polos. Et despues rebuelue la armella de los polos fata que se pare so la armella de mediodía. et en so drecho. et muda la sennal de la armella de los polos á la armella de mediodía. Et quando esto fizieres. sabe en quál cuento de los cuentos de la armella de mediodía cae aquella sennal. et toma la differencia que fuer entre aquella sennal et entre ell yguador del dia. et esso será la declinacion del sol. ó la longura de la estrella dell yguador del dia.

CAPITOLO XXXVII.

De saber el zont de qual logar quisieres que sea sabuda su longueza et su ladeza. por el tu logar.

Si esto quisieres saber. sabe la ladeza de aquella uilla. et toma tanto cuemo aquella quantía en la armella de mediodía faz al polo septentrional. et faz una sennal en la armella de mediodía. Et desí sabe la longura daquella cibdat. et la longura de la cibdat en que tú estás. et toma la differencia que a entrellas. et guárdala. et nómbrala la differencia que a entre las dos longuras. Et despues sabe si es aquella cibdat oriental de la tuya. ó occidental. et guárdalo otrossí.

Et desí rebuelue la armella de los polos fata que se pare so la armella de mediodía. et en so drecho. Et muda la sennal de la armella de mediodía á la armella de los polos. et nómbrala el punto de la cibdat demandada.

Et desí rebuelue la armella dell yguador del dia faz á la parte guardada de oriente ó de occidente. tanto cuemo la differencia que es entre las dos longuras. Et quando esto fizieres. affíncala en su estado. Et despues rebuelue el medio cerco de la altura fata que se taíe con la armella de los polos sobre el punto de la uilla demandada. et affírmala sobre aquel estado. Et cata sobre quál cuento de los cuentos de la armella dell orizon se taió el medio cerco de la altura con la armella dell orizon. et aquel será el zont de la uilla que tú auies demandada.

CAPITOLO XXXVIII.

De saber sacar la linna del zont de qual logar quisieres en tierra.

Quando esto quisieres saber. poderlo as fazer en dos maneras. la una es en el logar do está ell estrumente armado. la otra en qual logar quisieres.

Et la primera se faz en esta guisa. Saca el zont daquella cibdat en la armella dell orizon. assí cuemo te mostré en el capítolo que es ante deste. Et desí toma un filo. et pon en cabo dél peso de plomo. et sea el cabo deste peso agudo. assí cuemo el peso del fraguador. et cuelga el filo del grado del zont. et déxalo descender fata que se allegue el cabo agudo del plomo á la tierra. et faz sennal en el logar do tannier en la tierra. Et despues saca una linna en el suelo que passe por el centro de la piértega sobre que es armado ell estrumente. et sobre la sennal que as fecha. et esso será el zont daquella sennal en ell orizon de la tu cibdat.

Et la segunda manera se faz desta guisa. Saca el zont daquella cibdat que tú quieres saber en la armella dell orizon. assí cuemo te nombré en

el capítolo que es ante deste. et guárdalo. et cata en quál quarto es. et nómbralo el zont guardado. Et desí faz un suelo en drecho del suelo dell orizon. assí cuemo lo fazes quando sacas la linna de mediodía. et faz en éll un cerco. Et saca en los quatro puntos. que son. el punto del medio de los orientales. et el punto del medio de los occidentales. et el punto del polo septentrional daquell orizon. et el punto del polo miridional daquell orizon. Et estos quatro puntos salirtan sacando en el cerco la armella de mediodía. assí cuemo te mostré en la primera parte deste libro en ell armar deste estrumente. Et despues saca sobre aquella linna. sobre ángulos drechos. una linna drecha que passa por el centro del cerco. et en esta guisa aurás los quatro puntos sobredichos. et aurás el cerco partido por quatro quartos drechos. et escribe en cada quarto su nombre. en el primero oriental septentrional. et en el segundo septentrional occidental. et en el tercero occidental miridional. et en el quarto miridional oriental.

Et desí cata el quarto do cayó el zont en la armella dell orizon. et es la parte del zont que te yo mandé guardar. et sabe su nombre. et quál quarto es. Et toma en el cerco que es sennalado en el suelo aquel quarto mismo. et pártelo por .XC. partes. et toma daquellas partes tanto cuemo las partes do cayó el zont en la armella dell orizon. et guárdate que sea todauía el començamiento del cuento en la armella dell orizon. ó en el cerco que es sennalado en el suelo de un punto mismo de los dos puntos que caen sobre los dos cabos daquel quarto de los quatro puntos sobredichos. Et faz una sennal en el cerco que es sennalado en el suelo en aquel quarto do cayó el zont. et en aquel cuento mismo. Et despues saca una linna en aquel suelo que passe por el centro del cerco et por aquella sennal. et aquella linna será el zont daquella cibdat que tú quieres saber. Et si aquella linna sacares en drecho. passará por medio daquella cibdat.

CAPITOLO XXXIX.

De saber las longuras de los logares por los eclipsis lunares.

Quando esto quisieres saber. ygua el eclipsi lunar por que tú quisieres saber la longura daquella cibdat. et faz aquella yguacion sobre cibdat que sea sabuda su longura. et que sea de las cibdades sabudas do rectificaron los rectificadores. tal cuemo Toledo en Espanna. et cuemo Alexandría en Egipto. et cuemo *Arraca* en tierra de los aláraues. Et faz la yguacion daquel eclipsi con las mas uerdaderas tablas que podieres auier. et con la mas uerdadera yguacion. et mas escatimada que podieres fazer. Et sabe los términos daquel eclipsi. que son. el comienço de la teniebra et su fin. et el comienço de la claridat et su fin. si ouier aquel eclipsi demora. ó el comienço de la tiniebra et la fin de la claridat. si non ouier demora. Et guarda aquellos tér-

minos. et guarda otrossí sobre quántas oras yguales passadas de la noche es el començamiento de cada uno dellos. Et despues rectifica aquel eclipsi en la cibdat en que tú quieres saber su longura. et sabe sobre quántas horas yguales passadas de la noche comiença cada un término dellos. ó qualquier que se te acaescier dellos. que lo ueas por el rectificar. Et desí toma daquellos rectificamientos los que sopieres bien cierto que son uerdaderos. et sabe quál término es de los términos sobredichos. et toma la differencia que a entre la yguacion que tú feziste en el comienço daquel término en la cibdat sabuda. et entrel so començamiento que te salió por el rectificar de horas eguales. et de sus fracciones. et multiplica las horas complidas en .XV. et lo que fuer. ayúntalo á las fracciones. et nómbralo á todo la differencia que es entre las dos longuras de las dos cibdades. et guarda la differencia. et sabe de quién es. Et si fuer de la cibdat sabuda. annade aquella differencia sobre su longura. et si fuer de la cibdat do fue el rectificar. míngualo de la longura daquella cibdat sabuda. et lo que fuer de la longura de la cibdat sabuda despues del annadimiento. esso será la longura daquella cibdat do fué el rectificamiento que quisiste saber.

CAPITOLO XL.

De saber la diuersidat del catamiento de la luna en longueza et en ladeza.

Si esto quisieres saber. sabe la diuersidat del catamiento de la luna en el cerco de la altura por las tablas. qual yo te diré agora. Sabe el logar de la luna á la hora. en longueza et en ladeza. et quántas horas passaron daquel dia ó daquella noche. et sabe por ellas ell ascendente. assí cuemo te e mostrado en los otros capítolos que son ante deste. et mueue la armella de los signos fata que pongas el grado dell ascendente sobre la armella dell orizon. et mueue la armella menor del rectificar fata que la pongas sobrel grado de la luna en la longura. et mueue otrossí la axataba de suso fata que pongas so forado sobre tanto cuemo la ladeza de la luna. et affirma las armellas en este estado. Et despues rebuelue la media armella de la altura fata que se taíe con la armella menor del rectificar sobre el forado de la axataba de suso. et cata sobre quál cuento de los cuentos de la media armella de la altura cayó el taíamiento. et faz y sennal. et mingua aquel cuento de .XC. et lo que fincar. nómbralo la longura del punto del zont de la cabeza. Et entra con esta longura en la regla de los cuentos en las tablas de la diuersidat del catamiento. et toma lo que fuer en so drecho de diuersidat del catamiento del sol. et de los quatro términos. et cata al argumento yguado de la luna. et si fuer en menos de .C. et .LXXX. toma su meatad. et lo que fuer enna postremería desta meatad entrarás con ello enna regla de los cuentos. et tomarás lo que fuer en so drecho en la primera propor-

cion. et en la segunda. et multiplicarás la primera en el segundo término. et la segunda en el quarto término. de los quatro términos que tú ante ouiste tomado. Et lo que te salier de la multiplicacion del segundo término annádelo sobre el término primero. Et lo que te salier de la multiplicacion del segundo término annádelo sobre el término tercero. et desta guisa aurás yguados el término primero et el tercero.

Et desí toma la longura doblada. et si fuer menos de .C. et .LXXX. toma su meatad. et si fuer mas mínguala de .CCC. et .LX. et lo que fincar toma su meatad. et lo que fuer esta meatad enna postremería entrarás con ello enna regla del cuento. et tomarás lo que fuer en so drecho de la tercera proporcion. et multiplícala en la differencia que es entre el primer término et el tercero que son yguados. et lo que te salier del multiplicar annádelo sobre el primer término yguado. et aurás la diuersidat del catamiento yguado de la luna en el cerco de la altura. Et si lo fizieres á hora de eclipsi. annade todauía sobre la diuersidat del catamiento del sol la sesma parte. et lo que se ayuntar míngualo de la diuersidat del catamiento yguado de la luna proprio á la hora dell eclipsi.

Et quando sopieres la diuersidat del catamiento de la luna en el cerco de la altura. annade sobre aquella sennal que auies fecha en el medio cerco de la altura quando sennalastes y la longura de la luna del zont de la cabeça. et faz otra sennal sobre este cuento postremero. et tuelle la primera sennal. et lexa el medio cerco de la altura et la armella de los signos affirmados en so estado. de guisa que se non false ninguno de ellos. et suelta la armella menor del rectificar. et rebuéluela fata que se taíe con el medio cerco de la altura sobre el logar de la segunda sennal que tú feziste. Et desta guisa reboluerás la axataba de suso fata que sea so forado en drecho de la segunda sennal. et cata quál grado de los signos cae en el logar do se taía la armella menor del rectificar con la armella de los signos. et faz sennal en la armella de los signos. et aquel será el logar uisible de la luna en la longura dell yguador con la diuersidat del catamiento.

Et ell archo que fuer entre esta sennal et entrel logar de la luna. el que salió por la yguacion. será archo de la diuersidat del catamiento en la longura.

Et otrossí catarás al forado de la axataba de suso sobre quál cuento de los cuentos caerá de la armella menor del rectificar. et essa será la ladeza uisible yguada de la luna con la diuersidat del catamiento.

Et ell archo que fuer en la armella menor del rectificar entre esta ladeza uisible et la ladeza que salió por la yguacion. será archo de la diuersidat del catamiento en la ladeza. (Et esta es la Tabla de saber la díuersidat del catamiento. assí cuemo te auemos dicho en este capítolo .XL.)

TABLA de la diuersidat del catamiento de la luna en el cerco de la altura en los quatro términos de su allongamiento de la tierra.

Regla de los cuentos.	La diuersidat del catamiento del sol.		La diuersidat del catamiento de la luna en el término primero.		Demudamiento de la luna en el término segundo.		La diuersidat del catamiento de la luna en el término tercero.			Demudamiento de la luna en el término quarto.		Peciclo.		Peciclo.		El centro saliente.	
	min.	*segundos.*	*minutos.*	*segundos.*	*min.*	*segund.*	*grados.*	*minutos.*	*segs.*	*min.*	*segs.*	*minutos.*	*segs.*	*minutos.*	*segs.*	*minutos.*	*segundos.*
II.....	O..	VII.....	I.... ..	LIIII...	O..	XXIII.	O..	II.....	XL .	O.....	L.....	O.....	XIIII...	O.....	XI....	O.....	XV.
IIII.....	O..	XIII....	III.....	XLVIII .	O..	XLV..	O..	V.....	XX .	I.....	XL....	O.....	XXVIII.	O.....	XXII..	O.....	XXX.
VI.....	O..	XIX.....	V.....	XLI.....	I...	VII...	O..	VIII....	X...	II.....	XXX..	O.....	XLII...	O.....	XXXIII	O.....	XLV.
VIII.....	O..	XXIIII..	VII.....	XXXIIII.	I...	XXIX .	O..	XI.....	O...	III....	XX....	I.....	XV....	I.....	L.....	I.....	XXXIII .
X.....	O..	XXXI...	IX.....	XXVII..	I...	LI.....	O..	XIII....	XL .	IIII...	X.....	II.....	II.....	I.....	XLI...	II.....	XXI.
XII.....	O..	XXXVI..	XI.....	XIX....	II..	XII...	O..	XVI...	XX .	V.....	O.....	II.....	XLII...	II.....	XV....	III.....	XX.
XIIII....	O..	XLII...	XIII....	X.....	II..	XXXIII	O..	XIX....	O...	V.....	L.....	III.....	XXXV .	III.....	LIII...	IIII.....	XXII.
XVI.....	O..	XLVIII..	XV.....	O.....	II..	LIIII..	O..	XXI....	XL..	VI.....	XL....	IIII.....	XXVIII.	IIII....	XLI...	V.....	XXXV.
XVIII....	O..	LIII.....	XVI....	XLIX...	III .	XV...	O..	XXIIII .	XX .	VII...	XXX..	V.....	XXI...	V.....	IX....	VI.....	XLVIII.
XX.....	O..	LVIII...	XVIII...	XXXVI .	III.	XXXVI	O..	XXVII .	O...	VIII. .	XX....	VI.....	IX.....	VI.....	XXV..	VIII....	XXV.
XXII.....	I...	V.....	XX.....	XXII...	III.	LVII..	O..	XXIX..	XXX	IX....	X.....	VII.....	LVII...	VII....	XLI...	X.....	II.
XXIV....	I...	IX.....	XXII...	VI.....	IIII.	XVIII.	O..	XXXII..	O...	X... .	O.....	IX.....	LV....	VIII...	LVII. .	XI.....	XXXIX .
XXVI....	I...	XIIII....	XXIII...	XLIX...	IIII.	XXXIX	O..	XXXIIII	XXX	X....	L.....	X.....	L.....	X.....	XXIX .	XIII....	XXXII.
XXVIII..	I...	XX.....	XXV...	XXX...	IIII.	LIX...	O..	XXXVII	O...	XI....	XL....	XII.....	XXV...	XII	I.....	XV.....	XXV.
XXX.....	I...	XXV....	XXVII..	LIX....	V..	XVIII.	O..	XXXIX.	XXX	XII...	XXX..	XIIII...	O.....	XIII...	XXXIII	XVII....	XXXVIII
XXXII...	I...	XXX....	XXVIII .	XLVI...	V..	XXXVI	O..	XLII...	O...	XIII. .	XX..	XV.....	LII....	XV....	XXII..	XIX....	XXIII.
XXXIV...	I...	XXXV. .	XXX....	XXI. ...	V..	LV....	O..	XLIIII..	XX .	XIIII..	X.....	XVII...	XLIIII .	XVII...	XLI...	XXI....	XXVIII .
XXXVI. .	I...	XL.	XXXI...	LIIII...	VI .	XIII...	O..	XLVI. .	XL..	XIIII..	LVII. .	XIX....	XXXVI.	XIX...	O.....	XXIII...	XXXIII .
XXXVIII.	I...	XLIIII..	XXXIII .	XXIIII..	VI .	XXXI .	O..	XLIX. .	O...	XV...	XX...	XXI....	XXXVI.	XX....	LIX...	XXV....	XL.
XL.....	I...	XLIX...	XXXIIII.	LI.....	VI .	XLVII.	O..	LI.....	X...	XVI. .	O.....	XXIII...	XXXVI.	XXII...	LVIII..	XXVII. .	XLVII.
LXII....	I...	LIIII....	XXXVI..	XIIII...	VII.	IIII...	O..	LIII....	XX .	XVI. .	LVII. .	XXV...	XXXVII	XXV...	LVII. .	XXIX...	LIIII.
LXIV....	I...	LVIII...	XXXVII.	XXXVII.	VII.	XX...	O..	LV.....	XXX	XVII .	XX...	XXVII..	XL....	XXVII .	I.....	XXXII. .	O.
LXVI....	II..	III.....	XXXVIII	LVII...	VII.	XXXVI	O..	LVII...	XXX	XVIII.	O.....	XXIX...	XLIIII .	XXIX..	V.....	XXXIIII.	VI.
LXVIII...	II..	VIII....	XL.....	LIIII...	VII.	XLIX .	O..	LIX....	XX .	XVIII.	XL....	XXXI. .	XLVIII.	XXXI..	IX. ...	XXXVI .	XII.
L.....	II..	XII.....	XLI. ...	XXVIII.	VIII	VIII. .	I..	I.....	O...	XIX. .	X.....	XXXIII .	LII....	XXXIII.	XXXIII	XXXVIII	IX.
LII.....	II..	XVII....	XLII....	XXXIX .	VIII	XVI...	I..	II.....	XL..	XIX. .	XL....	XXXV..	LVII...	XXXV .	LVIII..	XL.....	VI.
LIV.....	II..	XX.....	XLIII...	XLV. ..	VIII	XXIX.	I..	IIII....	O...	XX...	X.....	XXXVIII	O.....	XXXVII	XXI...	XLII....	III.
LVI.....	II..	XXIII...	XLIIII..	XLVIII..	VIII	XLII..	I..	V.....	XL..	XX...	XL....	XL.....	O.....	XXXIX.	XXIIII.	XLIII...	XXXIX .
LVIII....	II..	XXVI...	XLV....	XLVIII .	VIII	LIII...	I..	VII... .	X...	XXI. .	X.....	XLII....	O.....	XLI....	XXVII.	XLV....	XXXIIII.
LX.....	II..	XXIX...	XLVI...	XL.....	IX..	III....	I..	VIII. . .	XX .	XXI. .	XL....	XLIIII. .	O.....	XLIII. .	XXIIII.	XLVI...	XXI.
LXII.....	II..	XXXII. .	XLVII ..	XL.... ..	IX..	XIII. .	I..	IX.....	XXX	XXII..	X.....	XLV....	L.....	XLV...	LIII...	XLVIII..	XLIX.
LXIV....	II..	XXXIIII.	XLVIII .	XXX.. .	IX..	XXII..	I..	X.....	XL .	XXII..	XXXV.	XLVII. .	XL....	XLVII .	II.....	L.....	XVII.
LXVI....	II..	XXXVI..	XLIX...	LV.....	IX..	XXXI .	I..	XII... .	O...	XXIII.	O.....	XLIX...	XXX...	XLVIII.	LI....	LI.....	XLV.
LXVIII...	II..	XXXVIII	XLIX. .	LVII.. .	IX..	XXXIX	I..	XIII. . .	O...	XXIII.	XX...	L.....	LVI....	L.....	XXV. .	LII.....	LVI.
LXX.....	II..	XL.....	L.....	XXXVI..	IX..	XLVI .	I..	XIIII...	O...	XXIII.	XXX. .	LII.....	XXII...	LI.....	LVII. .	LIIII....	XXVII.
LXXII...	II..	XLII....	LI.....	XI.....	IX..	LIII...	I..	XV....	O...	XXIII.	L.....	LIII....	XLII...	LIII....	XXX. .	LV.....	XXI.
LXXIV...	II..	XLIIII. .	LI.....	XLIIII. .	IX..	LIX...	I..	XV....	XL .	XXIIII	II.....	LIIII....	LVII...	LIIII...	XLI...	LVI....	II...
LXXVI...	II..	XLVI. ..	LII.....	XXI....	X. .	IIII...	I..	XVI....	XX .	XXIIII	XIIII..	LVI....	XLVII .	LV....	LI....	LVII....	III.
LXXVIII.	II..	XLVII...	LII.....	XXXIIII.	X. .	VIII...	I..	XVII...	O...	XXIIII	XVI...	LVII.. .	LV....	LVI.. .	III....	LVII....	LIIII.
LXXX...	II..	XLVIII..	LII.....	LIII....	X. .	XI....	I..	XVII...	XX .	XXIIII	XXXVI	LVIII...	VII....	LVII...	LVII. .	LVIII...	XXVI.
LXXXII..	II..	XLIX...	LIII....	XX.....	X. .	XIIII..	I..	XVII...	XL .	XXIIII	XLIIII.	LVIII...	XXXIX.	LVIII. .	XXXI..	LVIII...	LIII.
LXXXIV .	II..	L.....	LIII....	XXI....	X. .	XVI...	I..	XVIII..	O...	XXIIII	LII...	LIX....	XXI...	LVIIII	XV...	LIX....	XXX.
LXXXVI .	II..	L.....	LIII....	XXIX...	X. .	XVI. .	I..	XVIII..	XX .	XXIIII	LVII. .	LIX.. ..	XXXIIII	LVIIII .	XXX..	LIX....	XLV.
LXXXVIII	II..	L.....	LIII....	XXXII..	X. .	XVII..	I..	XVIII..	XL .	XXIIII	LIX...	LIX....	XLVI. .	LVIIII .	XLVI .	LIX....	LV.
LC.....	II..	LI.....	LIII....	XXXIIII.	X. .	XVII..	I..	XIX....	O...	XXV..	O.....	LX.....	O.....	LX....	O.....	LX.....	O.
												LA PROPORCION I.		LA PROPORCION II.		LA PROPORCION III.	

CAPITOLO XLI.

De saber ell archo del cerco mayor que es entre dos estrellas de las estrellas sabudas. et otrossí ell archo que es entre dos cibdades sabudas. en longueza et en ladeza.

Quando esto quisieres saber. sabe la longura de cada una destas dos estrellas dell yguador del dia. assí cuemo es dicho en el dezeno capítolo desta segunda parte. et faz sennal en la armella de mediodía sobre la longura de cada una de ellas dell yguador del dia. Et sabe otrossí quál grado dell yguador del dia se comedia en mediol cielo con cada una dellas. et faz dos sennales en la armella dell yguador del dia. Et mingua lo menor de lo mayor. et lo que fincar nómbralo ell archo de la differencia equinoctial. et guárdalo. Et despues rebuelue la armella de los polos fata que se pare so la armella de mediodía. et muda la una de las dos sennales de las que sennaleste en la armella de mediodía. qualquier dellas. Et quando la mudares. remátala de la armella de mediodía. et aurás dos sennales. la una en la armella de mediodía. et la otra en la armella de los polos. et faz sennal en la armella dell yguador del dia en el grado que cae so la armella de mediodía. et este grado es todauía do se taía la armella de los polos con la armella de mediodía. Et despues rebuelue de los polos á qual parte quisieres. á oriente ó á occidente. fata que se allongue el grado sobredicho do es el taíamiento de la armella de mediodía. tanto cuemo ell archo de la differencia equinoctial que tú guardeste. Et quando esto fizieres. affirma la armella de los polos en so estado. Et desí rebuelue la armella que es leuador del medio cerco de la altura á diestro et á siniestro. catando todauía con la armella del rectificar de la altura. abaxándola et alçándola fata que passe por las dos sennales. ca por fuerça a de passar por ellas. Et despues affirma esta armella del leuador en so estado. et muda á ella las dos sennales. la una que es en la armella de mediodía. et la otra en la armella de los polos. Et quando las mudares cata aquell archo que cayó entre las dos sennales qué tanto es. et aquello será ell archo del cerco mayor que passa por aquellas dos estrellas.

Et si quisieres saber ell archo que passa por entre dos cibdades que son sabudas en longueza et en ladeza. faz dos sennales en la armella de mediodía. sobre las dos ladezas de aquellas dos cibdades. Et desí mingua la menor longura de la mayor daquellas dos cibdades. et lo que fincar. nómbralo ell archo de la differencia equinoctial. et dende adelantre cumple este fecho assí cuemo te mostré en este capítolo. ca amos estos fechos se obran con este mismo capítolo. Et desta guisa sabrás ell archo del cerco mayor que passa por estas dos cibdades.

CAPITOLO XLII.

De saber yguar las XII casas segund la opinion de Aben-Moat.

Si esto quisieres saber. sabe el grado dell ascendente. et ponlo sobre la faz de la armella dell orizon. et affirma las armellas en so estado. et despues rebuelue la armella del leuador fata que se taíe el medio cerco de la altura con la armella dell orizon sobre los dos puntos de oriente et de occidente. Et taíarsa otrossí la armella del rectificar de la altura con la armella de mediodía sobre los dos puntos de los dos polos de la armella del rectificar de la altura. Et affirma la armella del leuador en so estado. Et despues faz quatro sennales en la armella dell yguador del dia. en la meatad que es de suso en ell orizon. Et la primera destas sennales será luenne dell orizon oriental. faz al medio cielo .XXX. grados. Et la segunda será luenne dell orizon oriental. faz al mediol cielo .LX. grados. Et la tercera será luenne dell orizon occidental. faz al mediol cielo .LX. grados. Et la quarta será luenne dell orizon occidental. faz al mediol cielo .XXX. grados. Et desí mueue la armella del rectificar de la altura fata que se taíe con la armella dell yguador del dia sobre la sennal primera. et cata lo que cayer so ella de la armella de los signos. et esso será el centro de la dezena casa. Et despues mueue esta armella misma fata que se taíe con la armella dell yguador del dia sobre la segunda sennal. et cata lo que cayer so ella de la armella de los signos. et esso será el centro de la onzena casa. Et el centro de la dezena es lo que cayer so la armella de mediodía. assí cuemo te mostré en el capítolo .XXXIII. Et mueue otrossí esta armella fata que se taíe con la armella dell yguador del dia sobre la terzera sennal. et cata lo que cayer so ella de la armella de los signos. et esso será el centro de la nouena casa. Et muéuela otrossí fata que se taíe la armella dell yguador del dia sobre la quarta sennal. et lo que cayer so ella de la armella de los signos. esso será el centro de la ochaua casa. Et la setena es en oppósito dell ascendente. et la sessena en oppósito de la dozena. et la cinquena en oppósito de la onzena. et la quatrena en oppósito de la dezena. et la tercera en oppósito de la nouena. et la segunda en oppósito de la ochena. et desta guisa faz este sábio ell echamiento de los rayos.

CAPITOLO XLIII.

De saber yguar las XII. casas segund la opinion de Ptolomeo et de el Bateni.

Quando esto quisieres saber. saca ell ascendente á aquella hora. et rebuelue la armella de los signos fata que pongas el grado dell ascendente sobre la faz de la armella dell orizon. et affírmala en so estado. et otrossí la armella dell yguador del dia. et sabe los tiempos de una hora de las horas del dia daquel grado. et dóblalos. et nómbralos tiempos diurnos doblados. et mingua estos tiempos diurnos doblados de .LX. et lo que fincar. nómbralo los tiempos nocturnos doblados. Et sabe las ascensiones de la dezena casa. assí cuemo te mostré en el capítolo .XXXI. et faz sobrél sennal. et annade sobrél los tiempos diurnos doblados. et do se allegar la cuenta. faz y sennal con la armella dell yguador del dia. et nómbrala ascensiones del centro de la onzena casa. Et annade sobre las ascensiones del centro de la onzena casa tanto cuemo los tiempos diurnos doblados. et do se allegar la cuenta faz y sennal en la armella dell yguador del dia. et nómbrala las ascensiones del centro de la dozena casa. Et annade sobre estas ascensiones desta dozena casa tanto cuemo los tiempos diurnos doblados. et an de llegar á las ascensiones equinoctiales dell ascendente. et si desuariaren et non recudieren y sabe que todo es errado. et torna á fazerlo de cabo fata que recudan amos en uno. Et quando acertaren en uno. annade sobre las ascensiones equinoctiales dell ascendente tanto cuemo los tiempos nocturnos doblados. et do se allegar la cuenta faz y sennal en la armella dell yguador del dia. et nómbrala las ascensiones del centro de la segunda casa. Et annade sobre estas ascensiones de la segunda casa tanto cuemo los tiempos nocturnos doblados. et do se allegar la cuenta. faz y sennal en la armella del yguador del dia. et nómbrala ascensiones del centro de la tercera casa. Et annade sobre estas ascensiones de la tercera casa tanto cuemo los tiempos nocturnos doblados. et racudirtan all oppósito de las ascensiones equinoctiales de la dezena casa. et si non racudieren y. sabe que as errado. et torna en ello de cabo fata que racudan y. Et despues suelta la armella de los signos et la armella dell yguador del dia. et rebuéluela faz al mediol cielo fata que se allegue la sennal de las ascensiones del centro de la onzena casa so la armella de mediodía. et cata lo que cayer de los grados de los signos so la armella de mediodía. et esso será el centro de la onzena casa. Et assí reboluerás la armella de los signos. et la armella dell yguador del dia. fata que se allegue la sennal de las ascensiones del centro de la dezena casa á la armella de mediodía. et cata quál grado de la armella de los signos cae so la armella dell yguador del dia. et esso será el centro

de la dozena casa. Et assí farás con las sennales de las ascensiones de la segunda casa. et de la tercera. et aurás los tiempos de la segunda casa. et de la tercera. Et quando ouieres todo esto fecho. sabe que la quinta casa es en oppósito de la onzena. et la sessena en oppósito de la dozena. et la setena en oppósito dell ascendente. et la ochena en oppósito de la segunda. et la nouena en oppósito de la tercera. et la quatrena en oppósito de la dezena.

CAPITOLO XLIV.

De saber ell echamiento de los rayos segund la opinion de Ptolomeo.

Si tú quisieres saber ell echamiento de los rayos de sestil. ó de quadradura. ó de trino de la parte siniestra. annade en la armella dell yguador del dia. sobre las ascensiones equinoctiales de la estrella. al sestil .LX. grados. et á la quadradura .CX. grados. et al trino .C. et .XX. grados. et do se allegar la cuenta en la armella dell yguador del dia faz y sennal. et pon aquella sennal so la armella de mediodía. et cata quál grado de la armella de los signos cae so la armella de mediodía. et aquel grado será el grado del rayo primero. Et sabe otrossí las ascensiones orizentales daquella estrella. assí cuemo es dicho en el capítolo .XXXIIII. et annade sobrellas lo que annadiste primero. et do se allegar la cuenta faz y sennal. et pon aquella sennal sobre la faz de la armella dell orizon oriental. et cata quál grado de la armella de los signos cae sobre la faz de la armella dell orizon oriental. et faz sobrella sennal. et aquel grado será el grado del rayo segundo. Et multiplica la differencia que es entre los dos rayos en los grados que son entre las ascensiones de la dezena casa que es aquella hora. et entre las ascensiones equinoctiales de la estrella. et esta es la longura de la estrella de la dezena casa. et dízenle la differencia. Et lo que salier del multiplicar pártelo sobrel medio archo del dia del grado daquella estrella. et lo que salier de la particion annádelo sobrel rayo menor que es mas acerca del logar de la estrella. et lo que fuer esso será el logar del rayo que quisiste saber. si fuer la estrella entre la dezena casa et ell ascendente. Et si fuer entre ell ascendente et ell ángulo de tierra. sabe la differencia que a entrel grado del mediol cielo que son las ascensiones de la dezena casa. et entre las ascensiones equinoctiales de la estrella. et mingua della el medio archo del dia del grado do es aquella estrella. et lo que fincar. essa es la differencia á que dizen la longura daquell ángulo. Et otrossí. si fuer la estrella entre la quarta casa et la setena. cata quánto a entre la quarta casa et entrel grado de la estrella de los grados de las ascensiones equinoctiales. et lo que fuer essa es la differencia. et es la longura de la estrella dell ángulo. Et si fuer la es-

trella entre la setena et la dezena casa. cata quánto a entre la quarta casa et el grado do es la estrella de las ascensiones equinoctiales. et mingua dellas el medio archo de la noche del grado do es aquella estrella. et lo que fincar essa es la differencia. et es la differencia de la estrella dell ángulo. Et annade sobre las ascensiones equinoctiales daquella estrella. assí cuemo es dicho en este capítolo. al sestil .LX. grados. et á la quadradura .XC. et al trino .C. et .XX. et faz con éll assí cuemo es dicho en este capítolo. et multiplica la differencia que es entre los dos rayos en la differencia á que possiemos nombre. la longura dell ángulo. et parte lo que se ayuntar sobre el medio archo del dia daquella estrella. si fuer la estrella sobre la tierra. ó sobre el medio archo de su noche. si fuer de yuso de la tierra. Et lo que salier annádelo sobrel rayo menor. et lo que salier de los rayos de los signos esso será el logar del rayo que quisiste saber. Et sabrás los rayos diestros en que annadas sobre las ascensiones equinoctiales de la estrella. al trino .C. et .XL. grados. et á la quadradura .CC. et .LXX. et al sestil .CCC. et faz con éll assí cuemo es dicho en este capítolo. et lo que salier de la particion annádelo sobre el rayo menor. et lo que fuer esso será el logar del rayo desto que quisiste saber. Et segund esto obraua en echamiento de los rayos *Vellix ell egipciano*. que es opinion de Ptolomeo. Et esto es lo que dixo *Abumassal* et *Abuzac Azarquiel*. que es opinion de Ptolomeo. Et sepa el que catar en este logar. que este fecho non es sinon quando non ouier la estrella ladeza. mas si ouier ladeza. sale este fecho mucho errado. et poderlo as ueer si possieres la ladeza de Venus .VIII. grados en la parte de mediodía. et possieres so logar en el comienço de piscis. ca ella subrá sobrell orizon de Toledo bien con .XX. grados de piscis. Et uee qua manna es la differencia que a entrellos. et esso mismo será yerro en ell echamiento del rayo. et recude en la quantía de la uida dell ombre en .XX. annos de yerro. Et porque uí que non era drecho de lexar este logar assí. acucié endereçarlo en guisa que salga drecho. maguer aya la estrella ladeza. et non deue ninguno poner en esto allongamiento de parabla despues que su fecho sale á certidumbre. Et la obra es qual te yo diré agora.

Quando quisieres fazer ell echamiento del rayo segund la opinion de Ptolomeo. et ouier la estrella ladeza. pon la armella menor del rectificar sobre el grado do es la estrella en la armella de los signos. et pon el forado de la axataba sobre su ladeza. et faz sennal en la armella de los signos en el grado do es la estrella. et affirma la armella de los signos con la armella menor del rectificar. et assí farás con el forado de la axataba. cada uno dellos en so logar. Et desí rebuelue la armella de los signos faz á la armella dell orizon. fata que se allegue el forado de la axataba. que es puesto sobre la ladeza de la estrella. á la faz de la armella dell orizon. Et cata quál grado del cerco de la armella de los signos cae sobre la faz de la armella dell orizon. et nómbralo el grado que sube de los signos con la

estrella segund su ladeza. Et cata otrossí quál grado de la armella dell yguador del dia cae sobre la faz de la armella dell orizon oriental. et nómbralo las ascensiones orizentales de la estrella segund su ladeza. Et despues rebuelue la armella de los signos. faz á la armella de mediodía. fata que se allegue el forado de la axataba que es puesto sobre la ladeza de la estrella á la faz de la armella de mediodía. et faz sobrél sennal. et nómbralo el grado de los signos en que se comedia el cielo con la estrella segund su ladeza. et nómbralo differencia de los signos. Et toma la differencia que a entrel grado de los signos que sube con la estrella et entrel grado de los signos en que se comedia el cielo con ella. et sabe de quál grado destos dos es aquella differencia. et nómbralo el grado de la differencia. et guárdalo. Et cata otrossí quál grado dell yguador del dia cae so la armella de mediodía. et nómbralo ascensiones equinoctiales de la estrella segund su ladeza. Et faz y sennal en la armella dell yguador del dia. et annade sobrella ó mingua della las ascensiones de qual rayo quisieres fazer. Et si quisieres fazer echamiento de los rayos siniestros. annade sobre aquella sennal .LX. grados al sestil. et .XC. á la quadradura. et .C. et .XX. al trino. Et si quisieres fazer echamiento de los rayos diestros. mingua daquella sennal lo que annadiste sobrella. .LX. al sestil. et .XC. á la quadradura. et .C. et .XX. al trino. et faz sennal en la armella dell yguador del dia do se allegar la cuenta. et saca el grado dell ascendente de los signos á la hora. et ponlo sobre la faz de la armella dell orizon. et affirma la armella de los signos con la armella dell orizon. Et cata el forado de la axataba que es puesto sobre la ladeza de la estrella en quál quarto cae de los quatro quartos del cielo. et sabe quánto es la longura dell ángulo que es mas acerca déll. assí cuemo te yo agora mostraré.

Faz una sennal sobre las ascensiones equinoctiales de la dezena casa. et faz otra sennal sobre su oppósito. et otra sobre las ascensiones orizentales dell ascendente. et otra sobre su oppósito. Et quando ouieres esto fecho. cata en quál quarto destos cae el forado sobredicho. Et si cayer entre ell ascendente et la dezena casa. mingua las ascensiones equinoctiales de la dezena casa de las ascensiones equinoctiales de la estrella segund su ladeza. et lo que fincar. esso es la longura dell ángulo. et pártelo sobre tiempos de una hora de los tiempos de las horas del dia del grado daquella estrella. et lo que salier son horas temporales et menudos. et nómbralas horas de la longura dell ángulo. Et si cayer el forado de la axataba entrell ascendente et la quarta casa. mingua las ascensiones equinoctiales de la dezena casa de las ascensiones equinoctiales de la estrella segund su ladeza. et lo que fincar. mingua dello el medio archo del dia daquella estrella. et lo que fincar pártelo sobre tiempos de una hora de las horas de la noche daquella estrella. et lo que salier serán horas temporales. et menudos. et son horas de la longura dell ángulo. Et si cayer el forado de la axataba entre la quarta casa et la setena. mingua las ascensiones equinoctiales de la quarta casa de las ascensiones

equinoctiales de la estrella segund su ladeza. et lo que fincar. pártelo sobre tiempos de una hora de las horas de la noche daquella estrella. et lo que salier son horas temporales et menudos. et son horas de la longura dell ángulo de la tierra. Et si cayer el forado de la axataba entre la setena casa et la dezena. mingua las ascensiones equinoctiales de la quarta casa de las ascensiones equinoctiales de la estrella segund su ladeza. et lo que fincar mingua dello el medio archo de la noche daquella estrella. et lo que fincar pártelo sobre tiempos de una hora de las horas del dia daquella estrella. et lo que salier son horas temporales et menudos. et son horas de la longura dell ángulo seteno. Et quando sopieres las horas de la longura de la estrella de qual ángulo quier destos quatro ángulos sobredichos. sabe la proporcion daquellas horas de .VI. et toma la differencia de los signos. la que es dicha en este capítolo. tanto cuemo aquella proporcion. ó si quisieres multiplica la differencia de los signos en la longura dell ángulo. et lo que salier pártelo todauía sobre .VI. et lo que fuer de qual casrera quier destas dos sobredichas. annádelo sobrel grado de los signos en que se comedia el cielo con la estrella si fuer el grado de la differencia lo que te yo mandé guardar el grado de los signos que sube con la estrella. et míngualo dél si fuer el grado de la differencia. et lo que fuer despues dell annadimiento ó del minguamiento guárdalo. et nómbralo el grado de la estrella. Et desí mueue la armella dell yguador del dia fata que caya qual sennal tú quisieres obrar con ella. de las diestras ó de las siniestras. de sestil ó de quadradura. ó de trino. so la armella de mediodía. Et cata quál grado del cerco de los signos cae so la armella de mediodía. et sabe quánto es ell archo de su longura del grado de los signos en que se comedia el cielo con la estrella segund su ladeza. et nómbralo ell archo del rayo primero. et guárdalo. Et despues cata á las ascensiones orizentales de la estrella segund su ladeza. et annade sobrellas ó mingua dellas las ascensiones del rayo que quieres saber. assí cuemo es dicho en el comienço deste capítolo. Et mueue la armella dell yguador del dia fata que caya sobre la faz de la armella dell orizon la sennal del rayo que tú quieres saber. de diestro ó de siniestro. ó de sestil. ó de trino. ó de quadradura. et es el rayo con que obraste en la armella de mediodía. et sabe ell archo de la longura daquel grado del grado de los signos que sube con la estrella segund su ladeza. et guárdalo. et nómbralo ell archo del segundo rayo. Et toma la differencia que es entre los archos de los rayos. et pártelo sobre las horas de la longura que te salieron. et lo que te salier de la particion annádelo sobre el menor archo de los dos archos de los rayos. et nómbralo ell archo del rayo cierto. et annádelo sobrel grado mismo de la estrella que te yo mandé guardar si obraste con alguno de los rayos siniestros. et míngualo dél si obraste con alguno de los rayos diestros. et do se allegar la cuenta del cerco de los signos. aquel será el logar dell echamiento de aquel rayo que quisiste saber segund la ladeza daquella estrella. Et esto es bien cierto segund la opinion de Ptolomeo.

CAPITOLO XLV.

De saber ell echamiento de los rayos segund la opinion de Hermes.

Quando esto quisieres saber. saca el cerco que es semeíante dell orizon sobre que está ell estrella en aquella hora. assí cuemo te yo lo mostraré sacar en el capítolo .XLIX. et cata quál grado dell yguador del dia cae sobre aquel cerco. et faz sobrél sennal. et annade sobrél .LX. grados al sestil siniestro. et .XC. á la quadradura siniestra. et .C. et .XX. al trino siniestro. et faz sennal do se allegar la cuenta. et ponla sobrel cerco que es semeíante al cerco dell orizon. et cata quál grado del cerco de los signos cae sobre aquel cerco. et aquel grado es el logar dell echamiento del rayo siniestro que feziste. Et si quisieres fazer rayo diestro. mingua de la sennal primera lo que annadiste. et cumple el fecho assí cuemo feziste en este capítolo.

CAPITOLO XLVI.

De saber ell echamiento de los rayos segund la opinion del Bateni.

Si esto quisieres saber. pon la armella menor del rectificar sobrel grado de la estrella en la longura. et pon el forado de la axataba de suso sobre su ladeza. et affirma las dos armellas una con otra. et desí faz dos sennales en la armella del rectificar de la altura. et sea la longura entrellas tanto cuemo ell argumento del rayo que tú quieres fazer. et que es al sestil. .LX. grados. et al trino .C. et .XX. et á la quadratura .XC. Et mueue la armella a que dizen leuador con la armella del rectificar de la altura á diestro et á siniestro. fata que caya la una sennal sobre el forado de la axataba et la otra sobre la faz de la armella de los signos. et cata en quál grado de los signos cae la segunda sennal. et aquello será el logar dell echamiento daquel rayo que feziste. et sabrás quál es el diestro ó quál el siniestro. de los capítolos que se adelantraron.

CAPITOLO XLVII.

De saber los sobimientos de los signos sobre los cercos que son semeíantes al cerco dell orizon quando fuer el signo entre los ángulos.

Quando esto quisieres saber. saca ell ascendente á la hora que tú quieres. et ponlo sobre la faz de la armella dell orizon oriental. et affirma la arme-

lla de los signos con la armella dell orizon. et desí pon la armella menor del rectificar sobre el grado de la estrella en la longura. et pon el forado de la axataba de suso sobre su ladeza. et affírmala con la armella de los signos. et mueue la armella del leuador con la armella del rectificar de la altura. fata que se pare la armella del rectificar de la altura sobre la armella de mediodía. et que sea compuesta sobre ella bien ciertamientre. et affírmala en aquel estado. et mueue la armella del rectificar de la altura fata que se taíe con el forado de la axataba que es puesto sobre la faz de la estrella. et será estonce esta armella sobredicha el cerco que es semeíante al cerco dell orizon. Et cata quál grado dell yguador del dia cae so ella. et esso serán las ascensiones de la estrella sobre aquel cerco. en aquel logar et en aquel quarto do ella está á la hora.

CAPITOLO XLVIII.

De saber quánta es la longura del cerco semeíante al cerco dell orizon sobre que es la estrella del cerco de mediodía.

Si esto quisieres saber. saca ell ascendente á la hora. et ponlo sobre la armella dell orizon. et faz sennal en la armella dell yguador del dia sobre las ascensiones orizentales dell ascendente. et faz otra sennal sobre su oppósito. et faz otra sobre las ascensiones equinoctiales de la dezena casa. et otra sobre su oppósito. Et affirma esta armella con la armella dell orizon sobre su estado. et saca el cerco semeíante sobre que está la estrella et sus ascensiones sobre aquel cerco. assí cuemo es dicho en el capítolo que es ante deste. Et faz otra sennal en el cerco dell yguador del dia. et sabe quánto es la longura desta sennal postremera de qual sennal quier de las dos que son á derredor della. minguando la menor de la mayor. et esso será la longura daquella sennal postremera daquell ángulo que quisiste saber. et desta guisa misma sabrás la longura del cerco de mediodía.

CAPITOLO XLIX.

De saber quál grado de los signos cae con la estrella sobrel cerco semeíante al cerco dell orizon.

Quando esto quisieres saber. saca el cerco que es semeíante al cerco dell orizon. et que es la estrella sobrél. assí cuemo es dicho en el capítolo .XLVII. et affirma la armella del rectificar de la altura la que es en este fecho en logar del cerco semeíante. et affírmala en so estado con el medio cerco de la altura. et cata quál grado de los signos cae so la armella del

rectificar de la altura. et aquel grado será el que se auiene con la estrella sobrel cerco que es semeíante al cerco dell orizon sobrel que es la estrella á la hora.

CAPITOLO L.

De saber fazer ell atazir segund la opinion de Ptolomeo.

Si esto quisieres saber. saca la longura de la estrella á que quieres allegar ell atazir. et esta es la longura á que nos possiemos nombre en el capítolo .XLIIII. la differencia. Et despues sabe los tiempos de una hora de las horas del dia daquella estrella á que tú quieres fazer atazir. si aquella estrella fuer de suso sobre la tierra. ó tiempos de una hora de las horas de su noche. si fuer de yuso de la tierra. et multiplícalas en la longura sobredicha. et lo que salier. pártelo sobre tiempos de una hora de las horas del dia de la estrella á que quieres allegar ell atazir si fuer sobre la tierra. ó sobre tiempos de una hora de las horas de su noche si fuer de yuso de la tierra. et lo que salier. mingua dello la longura de la estrella á quien fazes ell atazir.

Et dixo Ptolomeo. que quando fuer ell *alhilech.* que es significador de la uida dell ombre. entre la dezena casa et la setena. quel fagan atazir conuerso. et que fagan allegar aquel atazir al grado de la setena casa. et los grados deste atazir son los grados de la longura deste alhilech de la setena casa.

CAPITOLO LI.

De saber fazer ell atazir segund la opinion de Hermes.

Quando esto quisieres saber. mingua las ascensiones del grado que quieres fazer atazir. de las ascensiones del grado á que quieres llegar ell atazir con las ascensiones de los signos sobre el cerco que es semeíante all orizon sobre que está el grado que fazes atazir. et lo que fincar. essos serán los grados dell atazir. Et si ouier el significador ó ell alhilech ladeza. mingua las ascensiones del grado que passa con aquel significador. ó con aquell alhilech. sobrel cerco semeíante sobre que él está. de las ascensiones del grado á quien tú quieres allegar ell atazir sobre aquel cerco mismo. et lo que fincar. aquellos serán los grados dell atazir. Et si fuer el significador en el zodiaco. et éll á quien quieres allegar ell ataçir fuera dél. mingua las ascensiones del grado del significador. que a sobre so cerco. de las ascensiones del grado con que passa la estrella á quien quieres allegar ell atazir. sobre aquel cerco mismo. et lo que fincar. essos serán los grados dell atazir. Et si ouieren amos ladeza. mingua las ascensiones del grado con

que passa el significador de las ascensiones con que passa aquella estrella que quieres allegar all atazir sobre aquel cerco. Et desto. dote exiemplo.

Si pasas el significador con el començamiento de sagittario. et la estrella á que allegan ell atazir con el començamiento de aquario. el comienço de las cuentas de las ascensiones son del comienço de capricornio. et por esso aurás de annadir. sobre las ascensiones á que allegas ell atazir. .CCC. et .LX. grados. Et lo que se ayuntar. mingua dello las ascensiones del significador. et lo que fincar. essos serán los grados dell atazir.

CAPITOLO LII.

De saber fazer ell atazir segun la opinion de Aben-Mohat.

Este ombre á que dizen Aben-Mohat. fué gran sábio en geometría et en astrología. et fizo un libret en que fabla dell echamiento de los rayos. et dell atazir. et de la yguacion de las .XII. casas. et mostró en él razones et pruebas que son muy acerca de la uerdat. et mostró en él otrossí cuemo deuen fazer cada una destas cosas sobredichas. Et dixo por Hermes. que éll era en este acordamiento. Et daquel libret fué sacado ell echamiento de los rayos. et ell atazir. sobre opinion de Hermes. et son estos que escrebimos aquí en este libro por nombre de Hermes. et los sábios postremeros desta sciencia acordaron con éll en ello. *Et yo que só menor dellos todos. acuerdo otrossí con ellos. Et si tú leyeres por aquel libret. uerás las bondades que a en él.* Et quanto yo aquí dixe que era opinion de Ptolomeo en echamiento de los rayos et ell atazir. *sabe que non lo fallé en ninguno de los libros de Ptolomeo.* fora ende *que lo dixeron assí Abumassar. et Abuçac el Zarquiel. Et bien puede seer que non fué opinion de Ptolomeo. Et apusiérongelo cuemo contesce muchas ueces. que cae yerro en el trasladar. et mudan el nombre de uno á otro. quanto mas en tan gran sazon que a que fué Ptolomeo. que mas a de mil annos.* Et quando entendieres bien el *quarto partido* de Ptolomeo. entendrás que mas tira su opinion á lo que dixo *Aben-Mohat.* que non á otro. *Et si non porque se allongaría mucho la razon. yo te mostraría los logares onde lo podrias entender. et toue por bien de poner aquí todas las opiniones. porque fuesse el libro mas complido. et porque non semeíasse que lo lexaba por pereza. Et tú escoge en estas opiniones sobre dichas la que te semeíar meíor.*

CAPITOLO LIII.

De saber rectificar la luna en la noche de la uision. de guisa que caya la uista dell oio sobrella en el logar do es. á menos que la hayas mester de demandar en otro logar et otrossí á las otras estrellas.

Si esto quisieres saber. ygua la luna en longueza et en ladeza. lo mas cierto que la podieres yguar. á media hora despues del ponimiento del sol. ó á quarta hora si podieres asmar que podrá aparescer á aquella hora. Et pon la armella menor del rectificar en la armella de los signos sobrel grado de la longura. et assí pornás el forado de la axataba de suso sobre su ladeza. Et saca el grado dell ascendente á la hora. et ponlo sobre la faz de la armella dell orizon oriental. et affirma las armellas assí cuemo te mostré ennos capítolos que passaron. et saca la diuersidat del catamiento de la luna en longueza et en ladeza. assí cuemo es dicho en el capítolo .XL. et mueue la armella menor del rectificar fata que la pongas sobrel logar de la luna en la longura que ouiste por la diuersidat del catamiento. Et esso mismo farás con el forado de la axataba de suso fata que la pongas sobre la ladeza de la luna que ouiste por la diuersidat del catamiento. Et affirma la armella menor del rectificar con la armella de los signos en so estado. et assí farás con la axataba de suso. Et desí pon tu oío en el forado de la axataba de yuso. et cata al forado de la axataba de suso. fata que passe la uista al cielo. et uerás la luna por los dos forados. et non aurás mester abaxar la axataba ni alçarla. ni mouerte de un logar á otro.

CAPITOLO LIV.

De saber lo que passó de las horas yguales del dia en la cibdat que es sabuda en longueza et en ladeza fuera de tu cibdat. por lo que passó de las horas yguales en tu cibdat.

Quando esto quisieres saber. sabe las ascensiones orizentales del grado del sol en la cibdat o estás. et aquel dia en que tú es. et faz en ellas sennal en la armella dell yguador del dia. et mueue la faz á la armella de mediodía. et muéuela otrossí faz á mediodía. tanto cuemo las horas yguales que passaron de tu dia. et affírmala con la armella de mediodía. et mueue la armella del leuador con la armella del rectificar de la altura amas en uno. fata que se taíe la armella del rectificar de la altura con la armella dell orizon sobre el punto de oriente ó el de occidente. et affírmalas en aquell estado. Et mueue la armella del rectificar de la altura fata que se taíe con

la armella de mediodía sobre la ladeza daquella otra cibdat de parte del polo septentrional. et affírmala con la armella de mediodía en aquel estado. et nómbrala la armella dell orizon dell otra cibdat. et faz sennal sobrel grado que es en mediol cielo dell yguador del dia. et nómbrala la sennal de la cibdat do es el rectificar. Et cata á la longura de tu cibdat. et á la longura de otra cibdat. et mingua la menor de la mayor. et sabe de quién es la differencia. Et si fuer de la tu cibdat. mueue la sennal de la cibdat do es el rectificar. faz all orizon oriental. fata que se allegue aquella sennal de la armella de mediodía tanto cuemo la differencia que es entre las dos longuras. Et si fuer la differencia á la otra cibdat mueue la sennal del logar o es el rectificar faz all orizon occidental. fata que se aluengue de la armella de mediodía tanto cuemo la differencia que a entre las dos longuras. Et quando mouieres á qual parte quier de las dos partes sobredichas. cata quál grado dell yguador del dia se para en mediol cielo. et faz sobrél sennal. et nómbrala la sennal de la otra cibdat. et sabe las ascensiones orizentales del grado en que es el sol en aquel dia. sobre la armella del rectificar de la altura. la que possiemos nombre en este capítolo. armella dell orizon de la otra cibdat. et faz sobrella sennal. et nómbrala el punto de las ascensiones orizentales del grado del sol en la otra cibdat. Et mueue la armella del yguador del dia fata que se allegue la sennal de la otra cibdat á la armella de mediodía. et cata quál grado dell yguador del dia cayó sobre la faz de la armella dell orizon oriental. et faz sennal sobrella. et nómbrala ascensiones orizentales dell ascendente. et guárdala. et cata quánta es su longura de las ascensiones orizentales en la otra cibdat. et lo que fuer pártelo por .XV. et aurás las horas yguales et menudos passados del dia en aquella otra cibdat. et farás de noche con ell oppósito del grado del sol. assí cuemo feziste con el grado del sol de dia.

CAPITOLO LV.

De saber ell ascendente et la dezena casa en aquella otra cibdat por lo que passó en ella de las horas yguales del dia.

Si esto quisieres saber. sabe lo que passó de las horas yguales del dia en aquella otra cibdat. assí cuemo es dicho en el capítolo que es ante deste. et affirma la armella del yguador del dia en so estado. et cata quál grado de los signos cayó sobre la faz de la armella dell orizon oriental. et esso será el grado dell ascendente. Et cata otrossí quál grado de los signos cae so la armella de mediodía. et esso será el grado de la dezena casa.

CAPITOLO LVI.

De saber rectificar la declinacion del sol.

Quando esto quisieres saber. rectifica el sol en medio de cada dia. quando fuer acerca de la cabeça de capricornio. et toma so mayor altura en la armella de mediodía. et fallarla as que mingua cada dia fata que se allega á la cabeça de capricornio. et dende adelantre irá poíando. Pues toma su altura en el medio dia quando fuer en la cabeça de capricornio. do es la menor altura de todell anno. et guárdala. et rectifícala otrossí quando fuer acerca de la cabeça de cancro. ca fallarla as cada dia poíando fata que se allega á la cabeça de cancro. et allí será su altura la mayor de todell anno. et desí irsa abaxando. Pues toma su altura en medio dia. quando fuer en la cabeça de cancro. et guárdala. et mingua della la altura que te mandé guardar de la cabeça de capricornio. et lo que fincar. toma su meatad. et esso será la declinacion rectificada á tu tiempo. Et annade aquella declinacion sobre la altura guardada de la cabeça de capricornio. ó mínguala de la altura guardada de la cabeça de cancro. ca en ambas estas maneras sale á una cosa. et lo que fuer despues del annadimiento. esso será la altura de la cabeça de aries en tu cibdat.

CAPITOLO LVII.

De saber la ladeza de la uilla por la altura del sol en medio dia.

Si esto quisieres saber. toma la altura del sol en medio dia de qual dia quier. et sabe la declinacion del grado do es el sol aquel dia. Et si fuer aquel grado en los signos septentrionales. mingua la declinacion de la altura. et si fuer en los signos miridionales. annade la declinacion sobre la altura. et lo que fuer de la altura despues dell annadimiento ó del minguamiento esso será la altura de la cabeça de aries en tu cibdat. et mínguala de .XC. et fincará la ladeza de tu uilla.

CAPITOLO LVIII.

De saber la ladeza de la uilla por la altura de qual estrella fixa quier de las estrellas que parescen todauía.

Quando esto quisieres saber. rectifica la mayor altura de qual estrella fixa quier de las estrellas que se non asconden de yuso so la tierra. et guárdala. et toma so altura quando es mas baxa que puede seer. et guárdala. et ayunta amas estas alturas. et lo que fuer toma so meatad. et esso será la ladeza de tu cibdat.

CAPITOLO LIX.

De saber ueriguar la hora et el punto en que entra el sol en la cabeza de aries. ó de libra. ó en qual grado quier de los signos. saluo ende la cabeza de cancro ó de capricornio. et con estos fazen las reboluciones de los annos del mundo et de las nascencias.

Si esto quisieres saber. saca la declinacion daquel grado. si la ouier. et cata si fuer aquel grado en los signos septentrionales. et annade la declinacion sobre la altura de la cabeça de aries. et si fuer en los miridionales mínguala dende. et lo que fuer la altura despues del minguamiento ó dell annadimiento. esso será la altura daquel grado en so medio dia. Et guárdala. et toma la altura del sol un dia ante que pudieres asmar que el sol será en aquel grado. et assí en el segundo dia luego despues dél. et mingua la menor altura de la mayor. et lo que fincar. guárdalo. et nómbralo la differencia que es entre los dos dias. et sabe la differencia que a entre la altura que a de auer el grado del sol quando fuer en so medio dia. et entre la altura que falleste en el primero dia en medio dél. et nómbrala differencia que es entre las dos alturas. Et sabe la proporcion desta differencia que a entre las dos alturas en los dias. et guárdala. Et toma esta proporcion de .XXIIII. et lo que fuer son horas et menudos. et annádelo sobrel mediodía primero. et o te allegar la cuenta. en aquella hora et en aquel menudo entrará el sol en aquel grado que quisiste saber. Et con esta obra sabrás las reuoluciones de los annos del mundo et de las nascencias.

Et si quisieres fazer por cuenta lo que feziste en este capítolo por la proporcion. multiplica la differencia que es entre las dos alturas en .XXIIII. et lo que salier pártelo sobre la differencia que es entre los dos dias. et lo que salier son horas et menudos. et annádelos sobre el mediodía primero. et salirta la hora et el menudo de la entrada del sol en aquel grado que quieres saber.

CAPITOLO LX.

De saber ell archo del dia de qual grado quier de los signos ó de qual estrella quier de las sabudas. ó ell archo de su noche por la anchura de su oriental.

Quando esto quisieres saber. faz sennal en la armella dell orizon sobrel grado de la anchura oriental daquel grado ó daquella estrella. et rebuelue la armella de los polos fata que se taíe con la armella dell orizon sobre aquella sennal que y feziste. et muda aquella sennal en aquel logar á la armella de los polos. Et cata otrossí quál grado dell yguador del dia cae sobre la faz de la armella dell orizon mientre es la armella de los polos sobre aquella sennal. et nómbrala ascensiones orizentales daquel grado ó daquella estrella. Et desí mueue la armella de los polos. et rebuéluela fata que se allegue la sennal que mudeste en ella á la faz de la armella dell orizon occidental. et affírmala en aquel logar. Et cata quál grado dell yguador del dia cae sobre la faz de la armella dell orizon oriental. et nómbrala ascensiones orizentales occidentales daquel grado ó daquella estrella. et mingua dellas las ascensiones orizentales orientales que ouiste ante. et lo que fincar. esso será ell archo del dia daquel grado ó daquella estrella. Et mingua ell archo del dia de .CCC. et .LX. et fincará ell archo de la noche.

CAPITOLO LXI.

De saber la ladeza de la uilla por la anchura de oriente de qual grado quier de los signos.

Si esto quisieres saber. faz sennal en la armella dell orizon sobre la anchura oriental daquel grado. et sabe otrossí su declinacion. et muda la sennal dell orizon á la armella de los polos. assí cuemo feziste en el capítolo que es ante deste. Et rebuelue la armella de los polos fata que se allegue á la armella de mediodía. et muda en ella la sennal de la armella de mediodía. et muda en ella la sennal de la armella de los polos. et sabe quánta es su altura. et mingua della la declinacion sobredicha del grado si fuer la declinacion en los signos septentrionales. ó annádela sobrella si fuer en los signos miridionales. Et lo que fuer daquella altura despues dell annadimiento ó del minguamiento. esso será la altura de la cabeça de aries en essa cibdat. Et mingua esta altura de la cabeça del signo de aries de .XC. et fincará la ladeza daquella cibdat.

CAPITOLO LXII.

De saber la longura de la estrella. et su ladeza. por lo que sube con ella ó se pone. et por la anchura de su oriental.

Quando esto quisieres saber. faz sennal en la armella dell orizon sobrel grado de la anchura oriental daquella estrella. et pon el grado que sube daquella estrella sobre la faz de la armella dell orizon oriental. et affirma la armella de los signos con la armella dell orizon. et despues rebuelue la armella menor del rectificar. fata que se taíe con la armella dell orizon sobre aquella sennal que y feziste. Et otrossí rebuelue la axataba de suso fata que se allegue aquel forado sobre aquella misma sennal. et cata quál grado de los signos cae en aquel logar do se taía la armella de los signos con la armella menor del rectificar. et esso será el logar de la estrella de los signos en longura. Et cata otrossí do cayer la axataba. et esso será so ladeza en aquella parte do cayó.

CAPITOLO LXIII.

De saber á quántas horas subrá ó se pornà qual estrella quier de las sabudas.

Si esto quisieres saber. pon la armella menor del rectificar sobre el grado de la estrella en la longura. et el forado de la axataba sobre su ladeza. et saca ell ascendente á la hora. et saca sus ascensiones orizentales. et faz en ella sennal. et rebuelue la armella dell yguador del dia fata que se ponga la estrella si fuer sobre tierra. ó fata que se suba si fuer de yuso de la tierra. et saca las ascensiones orizentales á esta hora postremera. et faz sobrellas sennal. et mingua la sennal primera de la segunda. et lo que fincar pártelo sobre .XV. et serán horas yguales et menudos que fincan fata que suba aquella estrella ó fata que se ponga.

CAPITOLO LXIV.

De saber á quántas horas subrá ó se pornà qual estrella quier de las sabudas. en otra cibdat que es sabuda su longueza et su ladeza.

Quando esto quisieres saber. pon la armella menor del rectificar sobrel grado de la longura de la estrella. et pon la axataba sobre so ladeza. et pon la armella del rectificar de la altura sobre la ladeza daquella otra cibdat.

assí cuemo te lo mostré en el capítolo .LIIII. Et saca las ascensiones orizentales dell ascendente. las que te mandé guardar en aquel capítolo. et rebuelue la armella de los signos fata que se ponga la estrella si es sobre la tierra. ó fata que suba si fuer de yuso de la tierra. et saca las ascensiones orizentales á esta hora postremera. et faz otra sennal sobrellas en la armella dell yguador del dia. et mingua la primera sennal de la segunda. et lo que fincar pártelo sobre .XV. et lo que salier serán horas yguales et menudos que fincan del dia ó de la noche. fata que suba ó que se ponga aquella estrella.

CAPITOLO LXV.

De saber la altura del sol de dia ó de qual estrella quisieres de las sabudas de noche. por so zont et por la anchura de su oriental.

Si esto quisieres saber. faz sennal en la armella dell orizon sobre su anchura oriental. et pon el medio cerco de la altura sobre su zont. et rebuelue la armella de los polos fata que se taíe con la armella dell orizon sobre la sennal que y feziste. et muda en ella la sennal. et rebuelue la faz al medio cerco de la altura fata que se taíe con ella sobre la sennal que y mudaste. et cata sobre quál cuento de los cuentos del medio cerco cayó la sennal. et essa será la altura á la hora que demandeste.

CAPITOLO LXVI.

De saber á quántas horas subrá el aluor et se porná el crepúscul.

Quando esto quisieres saber. faz sennal en la armella de los signos sobre ell oppósito del grado del sol. et saca ell ascendente á la hora por la altura de qual estrella quier de las sabudas. et affirma la armella de los signos en so estado. et rebuelue el medio cerco de la altura fata que se taíe con la armella de los signos sobre la sennal dell oppósito. et sabe sobre quánto cuento cayó el taíamiento de los cuentos del medio cerco de la altura. et si fuer .XVIII. aquella es la hora del ponimiento cierto del crepúscul si fuer la hora de la prima noche. et si fuer menor de .XVIII. aún non es puesto. Et si fuer la hora en la fin de la noche. et fuer la altura mas de .XVIII. aún non es sobido ell aluor. et si fuer .XVIII. essa es la hora cierta de so sobimiento. et si fuer menos de .XVIII. a pieça que a sobido.

CAPITOLO LXVII.

De saber el sobimiento del aluor et el ponimiento del crepúscul.

Quando esto quisieres saber. pon la sennal dell oppósito. la que te mandé fazer en el capítolo que es ante deste. sobre la armella dell orizon. et cata quál grado dell yguador del dia cae sobre la armella dell orizon oriental. et faz y sennal. et rebuéluela fata que sea la altura de la sennal dell oppósito .XVIII. grados de parte de oriente si catares al ponimiento del crepúscul. ó de parte de oriente si catares el sobimiento dell aluor. Et cata quál grado dell yguador del dia cae sobre la armella dell orizon. et faz y otra sennal. et mingua della la primera sennal. et lo que fincar pártelo por .XV. et aurás horas yguales. ó sobre tiempos de una hora daquella noche. et aurás horas temporales. Et lo que te salier de qualquier destas dos casreras essas serán las horas de la longura del ponimiento del sol fata la hora del ponimiento del crepúscul. ó de la hora del sobimiento dell aluor fatal sobimiento del sol.

CAPITOLO LXVIII.

De saber connoscer las estrellas et saber sus nombres.

Si esto quisieres saber. toma qual estrella quier de las sabudas. et sabe so longura. et pon la armella mayor del rectificar sobre el grado do ella es en la longura. et affírmala con la armella de los signos. et cata quál estrella quieres connoscer en el cielo et saber su nombre. et sabe su longura et su ladeza por las tablas do son puestas. et pon la armella menor del rectificar sobre so grado en la longura. et affírmala con la armella de los signos. et pon el forado de la axataba de suso sobre so ladeza. et rectifica la estrella sabuda cuemo te yo agora diré. Mueue la armella mayor del rectificar con la armella de los signos. assí cuemo son amas affirmadas. et rectifica la estrella sabuda fata que la ueas sobre la faz de la armella mayor del rectificar. et affirma la armella de los signos con la armella dell orizon. Et rectifica luego apriessa por los dos forados de las dos axatabas. et cata quál estrella uerás por los dos forados. et essa será la estrella que quisiste connoscer. et so nombre es el que fallaste escripto en las tablas.

CAPITOLO LXIX.

De saber el parescimiento de las estrellas et su ascondimiento.

Quando esto quisieres saber. sabe el término daquella estrella que tú quisieres. et guárdalo. et faz sennal en el medio cerco de la altura sobrel cuento daquel término. et faz sennal en la armella de los signos sobrell oppósito del sol do es aquel dia. et pon la armella menor del rectificar sobre el grado do es aquella estrella en la longura. et affírmala con la armella de los signos. Et pon otrossí el forado de la axataba de suso sobre su ladeza. et affírmala en so logar. Et mueue la armella de los signos. et el medio cerco de la altura. fata que se ayunte la sennal dell oppósito del sol con la sennal que feziste en el medio cerco de la altura. et affirma la armella de los signos et el medio cerco de la altura con la armella dell orizon en aquel estado en que están. et cata el forado de la axataba que fue puesto sobre la ladeza de la estrella dó cae. si cae de suso dell orizon ó en ell orizon mismo. ó de yuso dél. Et si cayer sobre la armella dell orizon. en aquel dia será el comiençó si tú cataste á él. ó el comiençó de su aparescimiento. si tú cataste á él otrossí.

Et si cayer de suso dell orizon. la estrella es parescida. Et si cayer de yuso dell orizon. la estrella es ascondida. et non paresce. Et los términos de las estrellas deste fecho son estas que te yo agora diré. De saturno .XI. grados. de júpiter et de mercurio .X. grados. de mars .XI. grados et medio. de uenus .V. grados. Et de las estrellas fixas de las que son en la primera grandez. ó acerca della. et son acerca del zodiaco. es el so término tal cuemo el término de mars. Et estas estrellas son tales cuemo *cor de leon. et la algumayza. et la cabeça de gémini. et aldebarán. et la çarfa. et acimec alaazel. et cor de escorpion. et el boeytre uolant. et la boca del pez miridional. et la luziente que es en la cola de caytos. et ell ombro del cauallo. et ell ombro de gémini. et el pie del podient.*

Mas las que son dellas luzientes. et son en la primera grandez. et son luenne del zodiaco. es so término tal cuemo término de júpiter.

Et estas estrellas son tales cuemo *alaabor. et alaayoc. et el boeytre cayente. et alramec. et arridfs.*

Et las estrellas que son en la segunda grandez fastal comiençó de la tercera es so término de .XV. grados ayuso. Et estos términos sobredichos son mientre es ell ayre claro. ca si fuer turuio non se paresçran en estos términos.

CAPITOLO LXX.

De saber la sombra conuersa et la espandida.

Porque ni este capítolo ponen muchos en las obras de los estrumentes. maguer que non tiene tan gran pro cuemo los otros capítolos que passaron. toue por bien de lo poner aquí. por tal que fuesse el libro mas complido. et tome en él una casrera cierta et ligera con una tabla que fagamos aquí. Et quando quisieres saber quál sombra quier de las dos sombras en qual hora quier de las horas del dia. toma la altura del sol. et si fuer menos de .XLV. grados. entra con ella en la tabla de la altura. et de la sombra que es adelantre en la regla de los cuentos de la altura. et toma los dedos que fallares en so drecho. et essos serán dedos de la sombra conuersa. Et si quisieres saber los dedos de la sombra espandida á la hora. parte .C. et .XLIIII. sobre los dedos de la sombra conuersa que te salieron. et lo que fuer de la particion. esso será la quantía de los dedos de la sombra espandida á la hora. Et si fuer la altura de mas de .XLV. mínguala de .XC. grados. et entra con lo que fincar en las reglas de la cuenta. et toma los dedos que fallares en so drecho. et lo que fuer serán dedos de la sombra espandida. Et si quisieres saber los dedos de la sombra conuersa á la hora. parte .C. et .XLIIII. sobre los dedos que te salieron. et lo que fuer de la particion. essos serán los dedos de la sombra conuersa á la hora.

TABLA para saber la sombra conuersa de la altura.

GRADOS DE LA ALTURA.	LA SOMBRA. DEDOS.	MENUDOS.	GRADOS DE LA ALTURA.	LA SOMBRA. DEDOS.	MENUDOS.
I.	0.	XII.	XXIIII.	V.	XXI.
II.	0.	XXV.	XXV.	V.	XXXVI.
III.	0.	XXXVIII.	XXVI.	V.	LI.
IIII.	0.	LV.	XXVII.	VI.	VII.
V.	I.	III.	XXVIII.	VI.	XXIII.
VI.	I.	XVI.	XXIX.	VI.	XXXIX.
VII.	I.	XXVIII.	XXX.	VI.	LVI.
VIII.	I.	XLI.	XXXI.	VII.	XIII.
IX.	I.	LV.	XXXII.	VII.	XXX.
X.	II.	VII.	XXXIII.	VII.	XLVIII.
XI.	II.	XX.	XXXIIII.	VIII.	VI.
XII.	II.	XXXIII.	XXXV.	VIII.	XXIIII.
XIII.	II.	XLVI.	XXXVI.	VIII.	XLIII.
XIIII.	III.	0.	XXXVII.	IX.	III.
XV.	III.	XIII.	XXXVIII.	IX.	XXII.
XVI.	III.	XXVI.	XXXIX.	IX.	XLIII.
XVII.	III.	XL.	XL.	X.	IIII.
XVIII.	III.	LIIII.	XLI.	X.	XXVI.
XIX.	IIII.	VIII.	XLII.	X.	XLVIII.
XX.	IIII.	XXII.	XLIII.	XI.	XL.
XXI.	IIII.	XXXVI.	XLIIII.	XI.	XXXIIII.
XXII.	IIII.	LI.	XLV.	XII.	0.
XXIII.	V.	VI.			

LIBROS DE LOS ASTROLABIOS.

INTRODUCCION

A LOS LIBROS ALFONSIES EN QUE SE TRATA DE LOS ASTROLABIOS.

En el Códice Alfonsí, á los libros del Globo celeste y de las Armellas se siguen los tratados de los Astrolabios (redondo, llano, la lámina del ataçir, las VII láminas, la Lámina universal, y la Açafeha), los cuatro primeros escritos en Toledo en el siglo XIII, y los dos últimos redactados por Abuiçac Azarquiel en el siglo XI. Estos seis tratados forman en aquel Códice quince libros, referentes á los instrumentos que durante veinte siglos, ó sea hasta principios del XVIII, han sido considerados como fundamentales en la práctica de la Astronomía, bien cuando se les construyó fijos y de grandes dimensiones, como los astrolabios esféricos, que hay motivos para creer los usaba Hiparco en Alejandría, ó ya planos y portátiles, como los analemas conocidos en tiempo de Ptolomeo, ó bien esféricos y llanos de 70 centímetros á 1 metro de diámetro, como se construyeron en Castilla en la época del Rey D. Alfonso.

El grande y prolongado trascurso de tiempo indicado, durante el cual los astrónomos han observado los cuerpos celestes y sus movimientos con los astrolabios, ha oscurecido de tal manera el origen de aquellos, que su historia en esta parte presenta muchos puntos de semejanza con la de la primera invencion de la brújula, que independientemente de las citas de nombres y lugares, á nuestro juicio pudo ser hija de la casualidad observando; con la del reloj, creado por la necesidad y los mas nobles esfuerzos de la inteligencia humana; con la del telescopio, debido mas principalmente á la voluntad ó al deseo y curiosidad de penetrar con la vista en la inmensidad del espacio de los cielos; y con la historia de muchas de las máquinas á cuya construccion ha llegado la dinámica, en las edades antiguas como en los tiempos modernos, por los esfuerzos del ingenio y de la destreza muy ejercitada, guiándose por algun rayo de luz desprendido del cuerpo de las ciencias.

La primera invencion, pues, de los astrolabios no está evidentemente co-

nocida; sin embargo, no renunciaremos á presentar en breve resumen cuanto han escrito sobre este punto Stoflerino, Gemma de Frisia, Rojas Sarmiento, Ticho-Brahe, el P. Clavio, Roy, Delambre, Sedillot y otros, pues aunque esta cuestion sea en tésis general de poca importancia, la tiene relativamente á D. Alfonso, que tambien escribió la historia de aquel instrumento con muy pocas palabras, deduciendo la misma consecuencia que, á la que han llegado en el siglo actual los primeros astrónomos, al intentar esclarecer las dudas sobre el inventor de los antiguos astrolabios.

Con este motivo Gemma de Frisia decia al Emperador Carlos V de Alemania y primero de España, en su dedicatoria del astrolabio católico: que este instrumento le consideraron los sábios de la antigüedad, respecto de 1500, como la representacion arquetipa é imagen mas perfecta de todas las esferas del universo; inventado segun Ciceron por Arquimedes, segun otros por Julio Materno, y segun Plinio por Atlante de Libia. Que esta invencion algunos se la atribuian tambien á Arquitas de Tarento, no faltando quien la creyese de Eudoxo.

A estos primeros inventores citados por Gemma, Juan de Rojas, natural de Búrgos, añadió á Museo, hijo de Eumolfi, que segun Diógenes Laercio habia sido el primer constructor de los astrolabios, bien conocidos y usados posteriormente por Beroso el Caldeo, Teodosio de Bitinia, Aristarco de Samos, Scopas de Siracusa, Eratóstenes de Cirene, Apolonio de Pérgamo, Anaximenes de Mileto, Anaximandro y Filolao, discípulos de Tales, por Patroclo Ctesivio, y entre otros muchos por Ptolomeo de Pelusio; habiendo dejado escritos algunos testos sobre los astrolabios Maron y Marsilio.

No faltó en el siglo XVI quien enriqueciese la lista anterior con los nombres de los primeros patriarcas del pueblo hebreo, considerando á estos como grandes astrónomos, y alguno de ellos inventor de los astrolabios. Esta profusion y cita de tan gran número de nombres, creemos ha tenido por origen un cierto deseo, bien probado en muchos escritores del siglo XVI, de aparecer entendidos y muy conocedores de la antigüedad; redactando sus noticias sobre los astrolabios, como otros lo han hecho en tiempos muy posteriores al hablar de la brújula, del reloj, del telescopio y de la telegrafía, con la idea de atribuir la invencion de aquel instrumento á algun pueblo de Oriente casi desconocido á los egipcios y hebreos, á los asirios, á los griegos, á los sábios de Sicilia, á los latinos, á los árabes, ú otros de paises mas ó menos distantes de la civilizacion y lugares de la Europa de entonces y de la actual.

La especie de lujo literario de nombres históricos que se lleva indicada contrasta notablemente con la sencillez y brevedad de la historia escrita por D. Alfonso el Sábio, referente á los astrolabios redondos y planos, escribiendo en los preámbulos de los libros en que habia de tratarse de dichos instrumentos, frases y períodos semejantes á los siguientes: «Los astrolabios redondos cuemo la espera, deben considerarse semblança y arquetipo del Universo, *ó cuemo la madre*, origen y fundamento de todos los otros instru-

mentos astronómicos; aquellos *los conocieron y se usaron antes del tiempo de Ptolomeo, pero este, que no fue el inventor, porque probó que los astrolabios redondos eran muy griues de traer de un logar á otro por la grandez dellos, et otrossí muy grieues de les fazer* con esperas matemáticamente perfectas, de redondos los convirtió, con diligencia y destreza suma, en llanos y portátiles, con ventajas para la astronomía.»

Otro dato histórico sobre la invencion y primeros libros de los astrolabios se lee en la traduccion castellana de los tratados de la lámina universal que principian con las palabras de: *Dixo Alym fío de Halaf*, y cuyo autor, en la dedicatoria al Rey Almeymon de Toledo, para quien fue fecho el astrolabio llamado lámina universal, et el libro de su uso, dice: «Et sepa el que quisiere aprender algo dél (desta obra). que *despues que yo uí* (hácia el año 1070) *el libro de Ptolomeo. el que fizo de cuemo se deue allanar la espera. et de cuemo se deuen sennalar linnas en cosa llana que sean semeíantes á las linnas que son sennaladas en la sobrefaz de la espera.* et que racudan las linnas que son sennaladas en el llano. á lo que racuden las linnas que son en la sobrefaz de la espera en todas las maneras de sos mouimientos. Et este estrumente es al que dizen astrolabio. Mays sabuda cosa es que este estrumente a mester una lámina pora cada ladeza. *et yo pensé de cuemo se deue fazer un estrumente que cumpla á todas las ladezas. por toller la lazeria de fazer á cada ladeza una lámina. Et tanto pensé en ello* fata que entendí cuemo se puede fazer un estrumente pora toda la tierra que non aya en él mas de una lámina et una red. et pússele nombre *ell orizon uniuersal.* et alçélo pora mi sennor el Rey Almeymon. et fize este libro en que se fabla de cuemo se deue fazer de nueuo sin las pruebas de so fecha. fasta que ouiesse logar de fazer otro en que se fable de quántas maneras se puede allanar la espera. con pruebas de geometría sobre cada una. assí cuemo a mester. Et en aquel libro fablaré de qué manera fue allanada la espera en este estrumente *dell orizon uniuersal.* et de cuemo son las pruebas sobrél.»

Este segundo libro á que se refiere Abuiçac Azarquiel no debió llegar á escribirle conforme lo tenia prometido, ó bien no le hallaron los astrónomos toledanos en el siglo XIII, diciendo D. Alfonso: «Et el sábio que fizo esta lámina universal sobredicha, non fizo libro de cuemo se deue fazer de nueuo. assí cuemo lo ueredes adelantre en el libro que fizo de cuemo deuen obrar con ella. Et porque este estrumente sería muy minguado *si non ouiere libro de cuemo lo deuen fazer de nueuo. por ende nos D. Alfonso el sobre dicho mandamos á nuestro sábio Rabiçag el de Toledo que lo fiziesse bien complido. con sos pruebas et figuras.*»

Otros datos históricos sobre los astrolabios y demás instrumentos que usaban los astrónomos árabes en el siglo XI, reunió D. Alfonso en su traduccion del libro de la Azafeha. que escribió probablemente en Sevilla el sábio Abuiçac

Azarquiel, dando á conocer este con admirable sencillez científica y gusto literario el estado de los instrumentos de la astronomía hasta su tiempo, valiéndose de las siguientes frases en que tambien se ocupa de los astrolabios.

«Et porque yo fallé que *los omes antiguamientre et nuevamientre auian apareíado estrumentes* pora obrar. et por saber las oras et la diuersidat de la noche et del dia. en longura et en cortura. sobre cada un orizon. et las otras cosas que se tienen con esta. Los unos dellos son *sombríos* et los otros *rayosos*. Et los *sombríos* son en muchas maneras. los unos son puestos á la sombra. assí cuemo *los mármores sobrefazados*. los quales non passan sus sobrefazes por el çenit de las cabeças en su logar. Et otros dellos son que lo que saben por ellos es por la sombra conuersa. et son aquellos cuyas sobrefazes pasan por el zenit de las cabeças. et los otros son *cuemo pilares. ó redondos et anchos en fondon. et en somo agudos*. cuemo quier que fueren fechos segun su posicion. Et *otrossí pieças de esperas*.

»Et los *rayosos* son aquellos los quales en ellos ó en alguno de sus miembros a dos forados por do entra el rayo. ó por do se cata al cuerpo de la estrella.

»Et los unos destos son *los quadrantes*. et los otros *la espera*. et los otros ell *astrolabio*. et *la armella*. et *las armiellas*. et *las reglas*. Et destos son los estrumentes los que fueron usados en los asmamientos mas que otros.

»Et los estrumentes de las sombras son muy minguados, ca se non aprouecha ome con ninguno dellos sinon el dia solo tan solamientre.

»Et *la armella*. et *la regla*. et *los quadrantes*. los mas que son usados es en saber la altura et la sombra.

»Et *las armellas* son poco usadas sinon en saber los logares de las estrellas en los signos de la longura et en la ladeza. et son muy grieues.

»Et *la espera* tiene grand pro en ueer ome el demudamiento de la posicion de los signos sobre los orizones ó sobre un orizon. et saber de las ascensiones et las decensiones. et ell acomediamiento del cielo. et la grandez de los archos de las estrellas que son sobre tierra. et su chequinnez. otrossí las partes de los signos.

»Et quantas esperas nos fallamos fechas. non se muda ell axe sinon á pocas ladezas. et non se puede guissar en ellas segun la manera en que fueron fechas de seer sinon assí. Empero nos trabaíamos de ponerla por ladeza de cada un grado. et compossiemos en ella un cerco pora saber los zenites. *Empero pocos son los maestros que los fagan. Et su huebra es muy grieue.*

»Mas ell astrolabio es el meíor de los estrumentes que son usados. et las obras que se fazen con él son ligeras. et otrossí fázenlo. mas non es comun á todas las ladezas de los .VII. climas. Et quando fuer la ladeza en que quisier obrar entre dos climas de los .VII. capítolo ay en que es dicha la manera de cuemo obran en aquella ladeza por razon de la diferencia. et esta obra non es muy cierta. Mas síguesse por ende algunas oras. et en algunos climas grand falta et allongamiento de la uerdat. Et si este capítolo fuesse fecho en mane-

ra que acertasse lo que se saca por éll. allongaria la obra. et passarsie la ora que ell ome ouiere mester.

»Et pues esto assí es segund yo e dicho. ui por bien de sennalar en una lámina sennales comunes pora saber todas estas huebras en cada un orizon de los orizones. por tal que quando fuere perdida ó muy grieue de sacar alguna daquellas demandas por aquellos estrumentes. que sea sabuda aquella demanda por esta lámina. et que con ella fuere sacado en fecho que sea cierto. et por razon que sos sennales son apareíadas por obrar en qual ladeza quier que acaesca. siquier de necesidat que non pueda ome llegar á saber la demanda daquello pora que ella es puesta ó apareíada sinon despues que fuer sabudo aquello que ante fué ordenado en ella. quier por ella quier por otra.

»Et por ende acaesçe que pocas uezes salgan della muchas demandas en semble con una huebra. assí cuemo es en *ell astrolábio spárico* et en *el llano*. Empero las mas maneras de las huebras que se fazen con ella rafezes son. et por uentura algunas dellas son mas rafezes de obrar que otros estrumentes. Et con todo esto es apareíada pora fallar por ella los mouimientos celestiales. los festinos et los tardíos. et las cosas que contesçen con respecto algunos logares de la tierra. al cielo et á su mouimiento. *Et yo oue sennalado tiempo a passado una lámina que non es tal cuemo esta. en certidumbre de muchas cosas de las que salen por ella á fecho*. Et nos tenemos que esta es acabada de todo quanto mester es de las cuentas. tambien de lo sennalado cuemo de lo fecho Dios quissiendo. et possiémosla en guissa que comprehende de los capítolos de las obras que se fazen con ella. que ome non puede escusar .C. capítolos. segun uerás adelantre.»

De los anteriores testos tomados del Códice del saber de astronomía, se deduce como consecuencia para la historia de los astrolábios: 1.ª Que á mediados del siglo XI habia llegado *á ver* Abuiçac Azarquiel un libro que se decia escrito por Ptolomeo sobre el modo de allanar ó proyectar la esfera en un plano. 2.ª Que el referido libro y algunos de los defectos que se notaban en los astrolábios construidos segun los principios de la escuela de Alejandría, habian hecho pensar mucho al astrónomo árabe arriba citado, hasta que consiguió cambiar en Toledo el astrolábio antiguo polar y particular de los griegos, por otro universal, y de proyeccion sobre el horizonte. 3.ª Que á este último instrumento, su autor no le halló pocos años despues tan cumplido y perfecto como en un principio se le figuró; creyéndose en su vista en la necesidad de modificarle en Sevilla con la invencion del astrolábio universal llamado *Azafeha* ó Alhabedía sevillana, que tenia mucha mas certidumbre que el primero construido ó alzado para el rey Almeymon en Toledo. Y 4.ª, que aunque Abuiçac Azarquiel prometió escribir los libros en que se tratase del modo de hacer sus astrolábios universales de nuevo con sus pruebas de geometría, non lo llegó á fazer, motivo por el cual mandó Don Alfonso el Sábio escribir en el siglo XIII el libro que faltaba á la lámina

universal; y respecto á la Azafeha antigua tan renombrada por los árabes, el mismo Rey mandó añadir cuatro capítolos á sus tratados, «por la razon de que muchos omes en so tiempo, segun dice, «non podrien entender ya complidamientre la manera de cuemo se fazía en lo antiguo. por las parablas que dixo el sábio que la compusso.»

Tales son las noticias históricas que dejó consignadas D. Alfonso el Sábio, referentemente á los astrolábios, en su gran códice del saber de astronomía. Stoflerino sin embargo, en oposicion á la brevedad de los nombres y número de libros sobre los astrolábios que se conocieron con evidencia por los astrónomos del siglo XIII, habla de otras obras sobre los mismos instrumentos, que se decian tradicionalmente haberlas escrito el insigne filósofo de la antigüedad Hiparco, y Amonio, Proclo, Filopono, Nicéforo, Hermano, Contracto Alemano, Juan Elígero y Enrique Baten en los primeros siglos de la era cristiana. Pero estas noticias bibliográficas, que tal vez sean ciertas, tambien es posible no tengan otro fundamento mas que el de la tradicion sostenida en la idea filosófica de que era tan dificil y complicada la construccion de los astrolábios en el siglo XV, en que escribió Stoflerino; tan noble aquel instrumento, y tantas las reglas de sus usos y aplicaciones, que era poco menos que imposible el escribir de golpe, y con la pluma de un solo astrónomo, un libro perfecto y acabado sobre los astrolábios; por consecuencia, que lo que se sabia en la edad de Stoflerino y él iba á publicar, era resumen y estracto de los muchos libros que los antiguos habian escrito, y cuyas páginas, aunque no parecian, la tradicion oral las habia conservado en la memoria, y por medio de las prácticas de los astrónomos, hasta los últimos años de la centuria décimaquinta.

La opinion de Stoflerino, y la que llevamos indicada últimamente con relacion á los muchos libros que se dijeron escritos en la antigüedad sobre los astrolábios, la sostiene tambien Gemma de Frisia en su tratado del instrumento católico, diciendo al emperador Carlos V: «E invictísimo Señor, á pesar de los nombres de tantos sábios que se citan y han citado como inventores y grandes ingénios en la astronomía y en la ciencia práctica con sus astrolábios, esta última en los tiempos pasados y remotos debió tener mucha semblança con las demás artes que en su principio, y al comenzar, fueron pobres; y si despues se nos presentan como caudalosos rios, es porque la cantidad y raudal de sus aguas se acrecentó, se aumenta hoy, y mañana continuará en incremento con la llegada y concurrencia del caudal de cien rios pequeños, de mil pobres arroyos, y de muchos millares de fuentes desconocidas.»

Ticho-Brahe, en el siglo XVI, indicó simplemente sobre la misma cuestion histórica que los astrolábios *(Astronomiæ restauratæ mechanichæ)* los habian usado los astrónomos de la antigüedad, que en su época los usaban mucho los astrólogos, y que respecto al cambio de su forma esférica en plana,

al parecer se debia, ó por lo menos fué perfeccionada notablemente por los matemáticos árabes.

En definitiva, en el siglo actual se ha intentado de nuevo fijar la época y resolver la cuestion de prioridad en la invencion de los astrolábios, tanto esféricos como planos, entre Hiparco y Ptolomeo, interpretando la renombrada carta de Sinesio sobre dichos instrumentos, y algunas otras noticias astronómicas de la antigüedad. Pero todas las razones y conjeturas de Delambre citando á Proclo, las de Sedillot en su traduccion de las obras de Aboul Hassan, y las de los traductores del libro árabe de Maslem, que algunos sostienen es el del planisferio de Ptolomeo, no han pasado en último resultado mucho mas allá de lo que espuso con escesiva sencillez D. Alfonso el Sábio sobre esta cuestion histórica; encontrándose esta cuestion hoy, como en el siglo XIII, reducida á los términos sencillos que se leen en el Códice Alfonsí; de que los astrolábios esféricos eran conocidos antes de Ptolomeo, pero hallándolos este graves para hacerlos perfectos, y grieues de manejar y trasportar por su peso, lo cual evidentemente debió saberse tambien en tiempo de Hiparco, los construyó planos; escribiéndose en Alejandría tal vez algun libro como el que vió Abuiçac Azarquiel, en que se trataba del uso y práctica de los astrolábios, pero sin haberse hallado aquellos en que se trató ó hubiera podido tratarse de las reglas artísticas y geométrícas para su construccion antigua, y de sus modificaciones sucesivas hasta los tiempos Alfonsíes.

Para resolver la cuestion de las primeras invenciones en todas las ciencias, la sana crítica muchas veces ha buscado pruebas en el origen de las palabras con las que se han dado nombres á aquellas, tanto en su totalidad como en sus mas pequeños detalles; resultando trabajos lingüísticos en ocasiones difíciles, que si no han resuelto en absoluto las dudas sobre los verdaderos autores de las innovaciones, por lo menos han tendido á demostrar con cierta probabilidad, cuál pudo ser la nacion ó el pueblo primero que tuvo palabras propias para dar nombre á las invenciones referidas, y cuyo conocimiento, una vez generalizado, le vinieron á aprender de aquel, adoptando sus nomenclaturas y sinonimias los demás sábios y naciones.

Por la razon anterior, casi todos los escritores que se han ocupado de los astrolábios han procurado reunir los nombres con que conocieron los astrónomos dichos instrumentos, interpretando en su lengua propia el verdadero significado de las que se creian palabras primitivas. Stoflerino en la segunda parte de su tratado astrolábico esplicó, segun se dijo, en el siglo XVI, lucidísimamente este punto del tecnicismo de la ciencia; y para probar su importancia ante las ciencias de su época, añadia: *Communis est fere omnium philosophorum, præcipue tamen Peripateticorum sententia, quid nominis in omni scientia præsupponi. Nominis enim interpretatio necnon definitio (ut divo placuit Hieronymo) diligenter est adver-*

tenda, qua spreta facile decipimur ac deludimur: ac stipulante Tullio (primo offi.) cùm inquit: Omnis quæ à ratione suscipitur de aliqua re institutio, debet à definitione proficisci, ut intelligatur quid sit id de quo disputetur. Terminos igitur quibus utemur (paucis præambulis accommodatis) intellexisse consilium est.

De esta cuestion lingüística, como de la anterior en que se trató del primer origen del astrolábio, es tan sencillo y tan elegante lo que dejó escrito Don Alfonso el Sábio, que no conviene darlo al olvido á pesar de su aparente poca importancia actual, puesto que por ello al menos se podrá comparar aquel rey, como astrónomo, con otros de nombres y opinion reconocida.

La palabra astrolábio, segun la generalidad de los atrónomos, es de origen griego, y compuesta de *asron* (estrella) y *lambano* (yo cojo).

Muchos árabes aseguran que se llamaba al instrumento astronómico referido *astarlab*, nombre propio de su lengua, contra la opinion de los astrónomos, y entre otros Messahala, que sostiene que aquel nombre es griego, modificado por corrupcion del lenguaje por algunos persas, como Nassireddin Thoussi ó algun árabe.

Halí-Aben-Rodam, interpretando el Cuadripartito de Ptolomeo, y esponiendo las principales aplicaciones del astrolábio á la judiciaria, dice que el inventor de aquel instrumento fué Abraham, pero que hay algunas probabilidades para sostener que se construyó por primera vez en tiempo del rey Salomon, llamándole los hebreos *astarlab* ó *astrolab*, nombre compuesto de las dos palabras hebreas *lab* (volver ó girar sobre sí mismo), y *astor* vel *astro*, que significaba la línea ó regla; por consecuencia que el nombre astrolábio, suponiéndole hebreo, queria decir *la regla ó línea de lab.*

Otros intérpretes siguen la opinion de ser griego el nombre por su orijen, y le dan la procedencia de la palabra *asrom*, que se traduce por *congregacion* ó *reunion de estrellas*, y *labe*, que tambien significa el *asa*, *la anilla* y *la manivela;* en cuyo supuesto la genuina significacion de astrolabio sería la de *asa y manivela de las estrellas.*

Ptolomeo, al cambiar la forma esférica de los astrolábios en plana, los dió los nombres de astrolapso y analema.

Germano Contracto vertió en árabe los nombres de Ptolomeo, llamando al astrolábio Walzagora, que queria decir la esfera llana.

En el siglo XI, Abuiçac Azarquiel cambió los nombres antiguos de los astrolábios llanos, llamándolos *la lámina*, el *orizonte universal*, y la *almemonia* en Toledo, cuyo último nombre se ideó en honor del último Rey de aquella ciudad. Además de estos nombres, el mismo astrónomo árabe en Sevilla llamaba á sus astrolábios las *azafehas* ó láminas, y las *alhabedías*, que construyó dedicándoselas al entonces señor de Sevilla, *Al-muhtamid-aben-alhabed*, cuya costumbre adoptó muchos siglos despues Gemma de Frisia, con motivo de su astrolábio ideado y construido en honor del emperador

Carlos V, denominándole el *instrumento católico de la astronomía.* Costumbre que al parecer tambien siguió Galileo, por analogía, al llamar *mediceos* á los satélites de Júpiter, y al proponerse llamarlos *filípicos* en honra de uno de los Felipes de España.

En cuanto á D. Alfonso, el nombre del astrolábio, y su interpretacion en lenguaje castellano, la redactó del modo siguiente: «Astrolábio. magüer mostramos los nombres déll. et dixiemos qué quiere dezir. un nombre a sennalado que queremos aquí mostrar quel conuiene mucho. Ca segund latin tanto quiere dezir *astra.* cuemo *estrellas.* et *labra* cuemo *labros.* Et por esta razon es este nombre muy propio. ca bien assí cuemo la boca quando mueve los labros et muestra lo que quier dezir por razon. otrossí quando ell astrolábio paran et endereçan. et catan por él. faz entender por huebra de uista lo que muestran las estrellas. bien cuemo si lo dixiessen por labra. Porque conuiene pues que dicho auemos el nombre del que mas con razon es que digamos de qué cosas deue seer fecho. et en qué manera. et que lo partamos en dos partes. La primera de cuemo se faze. La segunda de cuemo deuen obrar por él. Et cada una destas partes partiremos por capítolos. segund le pertenesce.»

Tal fue la interpretacion y traduccion que dió en lenguaje castellano D. Alfonso el Sábio de la palabra astrolábio, suponiéndola de origen latino mas bien que árabe, griego ó hebreo. Stoflerino reunió además, en su tratado del astrolábio, todos los nombres árabes que constituyeron el tecnicismo de los astrónomos antiguos con relacion á los instrumentos citados; pero en esta parte y con ligeras variantes en el uso ó abuso de alguna letra latina, se halla un acorde perfecto entre los nombres técnicos que reunió Stoflerino y los que se leen en el códice Alfonsí. Esta concordancia tambien se encuentra entre las palabras que adoptaron los astrónomos cristianos en el siglo XIII, con la nomenclatura é interpretacion de las frases traducidas en estos últimos años por Mr. Jomard, Renaud, Marcel, Sedillot y Dorn al estudiar los astrolábios antiguos que posee la Biblioteca Nacional de París, el mas antiguo construido en el año 912 para el hijo del califa Almoktafi-Billah; el segundo, que lleva la fecha del año 1218, construido, segun la leyenda grabada en una de sus láminas, por Ahmed-ben-Khalaf; y el tercero construido por Aboubekre, hijo de Jousef, en la villa de Marruecos, en el siglo XIII; y los dos de que Dorn dió noticias á la Academia imperial de San Petersburgo, el uno, y mas importante por su antigüedad, de mediados del siglo XII. En este se ha notado que la 3.ª, 4.ª y 5.ª lámina fueron grabadas para servirse de ellas en Zaragoza, cuya latitud, segun dicho instrumento, era de 41°; para Denia, cuya latitud era de 39°; para Almería, que era de 36°; y para Málaga, cuya latitud se suponia de 37°: con la circunstancia estraordinaria de haberse hallado este astrolábio antiguo en la ciudadela de Alepo. Dorn tiene la opinion de que fue construido en Sicilia, en oposicion á la creencia de

Scheikh-Abdallah de Alepo, que sostiene habia pertenecido al célebre astrónomo Nassireddim-Thousi. Segun Sedillot este astrolábio presenta de particular y muy notable, las indicaciones de latitudes de lugares y pueblos cuyos nombres no se encontraban en los astrolábios antiguos que se habian conservado y eran conocidos en la actualidad. Bajo este último punto de vista creemos que los astrónomos hallarian curiosísimo el astrolábio que posee la Biblioteca Nacional de Madrid, perfectamente conservado, construido á mediados del siglo XI, y en el cual se leen los nombres de las latitudes de muchas de las poblaciones principales de aquella época en España, Sicilia y Norte de Africa; de cuyo instrumento nos ocuparemos en otro lugar, y con el cual se podia además comprobar, como se ha hecho con los astrolábios de la Biblioteca Imperial de París y los de S. Petersburgo, que el tecnicismo empleado por los astrónomos de la edad media referentemente á los astrolabios, fue el mismo en todos los paises conquistados por el pueblo árabe.

Contra la adopcion de las palabras y nombres á que llevamos hecha referencia, y por consecuencia implícitamente contra los astrónomos alfonsíes, que fueron los primeros en usarlas, escribió Juan de Rojas en su tratado de los astrolábios, calificando de bárbaros, rudos é innecesarios los nombres que hasta su tiempo habia conservado el uso y guardado la costumbre en la práctica de la astronomía; proponiendo aquel sábio burgalés una sinonimia astrolábica latina, estractada de las obras de los poetas y de los primeros escritores del Imperio romano que incidentalmente hablaron de los astrolábios, y de otras obras astronómicas latinas y griegas, escritas en los primeros seis siglos de la era cristiana.

En los libros Alfonsíes de los astrolábios, como se lleva indicado, se halla escrita con sencillísimo lenguaje la historia antigua de la práctica y uso de aquellos instrumentos, la de las modificaciones que sufrieron en el siglo XI entre las manos de Abuiçac Azarquiel, y la de su estado en el siglo XIII segun le conocieron los astrónomos de Toledo, lo cual los hace de notable interés retrospectivo y científico. Pero además de esta parte histórica y práctica, aquellos libros tienen otra de mayor importancia á nuestro juicio, puesto que con ellos se puede colmar casi completamente la laguna que dejaron los astrónomos de Alejandría, y casi todos sus predecesores y sucesores, hasta el tiempo en que Ticho Brahe escribió su astronomía mecánica restaurada, dando á conocer la forma, los materiales y algunas de las reglas que habian seguido bajo su direccion los artífices al construir los aparatos del Observatorio de Uraniburgo.

La historia de la astronomía no ha podido hallar hasta hoy mas que algunos trozos sueltos referentes á la descripcion y modos de construir los instrumentos de que se sirvieron el mayor número de los astrónomos de la antigüedad. Sin embargo de que sea innegable que cultivaron algunos de ellos las ciencias, y que en muchas de las artes necesarias para la construc-

cion de los instrumentos astronómicos debieron ser hábiles y diestros los caldeos, los egipcios, los griegos, y segun algunos, en épocas mas remotas, ciertos pueblos de Oriente, como los indios y los chinos.

Con relacion á tiempos mas próximos y ya de nuestra era, Ptolomeo comenzó á ser mas esplícito en la descripcion de los instrumentos, pero no tanto como pudo hacerlo al tratar en sus libros de la composicion magna de las armellas, de las reglas ó triqueton de Hiparco, de los cuartos de círculo, de los astrolábios, de la esfera celeste, y de los analemas ó relojes solares.

En cuanto á los árabes, á quienes habian precedido algunos astrónomos no tan notables como Ptolomeo en los seis primeros siglos de nuestra era, al traducir, comentar y muchas veces completar en algunas partes los cuadernos griegos que se creian de Ptolomeo, han dejado y todavía existen varios instrumentos y códices. Es evidente que con los segundos se pueden estudiar las reglas prácticas de la astronomía que siguieron los árabes; mientras que con los primeros, guardados hoy en nuestros museos, tambien se puede reconocer aunque indirectamente el estado de perfeccion á que llegaron las artes, y los artífices que modelaron, fundieron, tornearon, grabaron, dividieron é idearon las proyecciones, trabajando los metales, la madera, los cueros, el papel, las cuerdas y otras materias, hasta darlas la forma mas conveniente á las necesidades imperiosas de la astronomía de los buenos tiempos de los califas de Oriente y Occidente.

Algunos han dudado hasta hoy de la destreza con que los artífices árabes, dirijidos por la ciencia de sus matemáticos, habian concluido ciertos y determinados instrumentos de que se hace mérito y se tenia noticia por las obras escritas de los astrónomos árabes. Sedillot dice que aquellas dudas solo podian sostenerse por la falta de documentos positivos é instrumentos reales, cuya existencia actual y su estudio pudieran desvanecer las dudas referidas; y que este era uno de los motivos por el cual se habia emprendido en Francia la traduccion de los libros árabes en que Aboul Hassan, autor del siglo XIII, escribió sobre los instrumentos astronómicos conocidos en aquel tiempo. Añadiendo, que si estos fueron muy usados y en gran manera perfeccionados, conforme la ciencia astronómica progresaba, por los trabajos de los árabes, que tambien estaba probado fue España donde estos últimos se distinguieron en todos los géneros de estudio. Siendo bajo este punto de vista notables Córdoba, Sevilla, Granada y otras grandes ciudades de la Península, por sus artífices, por sus escuelas florecientes, por sus colegios, academias y bibliotecas tan renombradas, en las cuales estudiaron ó llegaron á estudiar Aboul Hassan el Marroquí, los franceses Alcuino y Gerbert, el monje inglés Adhelard, los italianos Juan de Cremona y Juan de Messina, el polaco Vitelion, y muchos castellanos, aragoneses y catalanes, que unas veces por emulacion y otras al recobrar sus pueblos perdidos, conquistaron las

Bibliotecas de sus pasados dominadores, guardando y conservando las ciencias, los artífices que quisieron quedarse en el pais, y las artes traidas de Oriente al Occidente de Europa.

Pasando de la consideracion particular anterior, al parecer escrita en honor de los astrónomos árabes de España, Mr. Sedillot desciende á otras en general, relativamente al mérito y gran influencia que tuvieron los artífices y mecánicos árabes en los progresos de la astronomía, para demostrar lo cual recuerda la palabra *asterlabi* ó la de constructor de los astrolabios, que se lee muchas veces como sobrenombre dado á algunos artífices antiguos de notable fama por su destreza, elogiada de los primeros sábios del pueblo Magreb. Además, como prueba el intérprete de Aboul Hassan arriba dicho, cita los relojes construidos en el tiempo de Haroun-al-Raschid, y los globos celestes en cobre, plata y otros metales, así como los cuartos de círculo y los astrolábios que se han llegado á conservar hasta la actualidad. Pero á pesar de que las conjeturas basadas en aquellos fundamentos sean racionales y admisibles, en los escritos científicos y en las traducciones latinas de los libros de la edad media que se conocen en la actualidad, dice Mr. Sedillot, si bien se leen algunos nombres de ciertos instrumentos astronómicos que se inventaron y usaron en aquellos siglos, en general los escritores de los tiempos pasados se han contentado con escribir dichas palabras, sin estudiarlas préviamente en los códices originales en que se trató de aquellos. Con este trabajo de seguro se hubiera conseguido reunir datos y documentos positivos y detalles curiosísimos de las artes y ciencias antiguas. Siguiendo este último camino, la historia de la astronomía con relacion á sus instrumentos en el tiempo de los árabes no estaria reducida, como lo está hoy, á una árida y seca nomenclatura, en cuyos breves renglones se leen tan solo los nombres de la Azafeha de Azarquiel, del sestante de Fakhr-eddaula, del cuadrante de quince codos de Abourihan-Albirouni, y algunos otros, con indicaciones y reseñas muy cortas y poco instructivas referentes á su uso en la práctica de la astronomía; importando mucho, si fuese posible, llenar esta laguna que por tanto tiempo ha presentado la historia de la ciencia.

Si Mr. Sedillot, con sus traducciones y estudio sobre los códices árabes de Aboul Hassan y otros manuscritos árabes, ha procurado colmar la laguna referida, contribuyendo tambien á ello Bernard y Casiri en el siglo pasado, y el baron Silvestre de Sacci, Assemani, Amadeo Jauver, Bernard y otros vários en la presente centuria, creemos que se hallará escesivamente importante bajo el punto de vista de las artes y reglas para la construccion de los instrumentos astronómicos de los tiempos antiguos, nuestro códice castellano del saber de astronomía, que legó á la ciencia el rey D. Alfonso como la mas preciada obra de su vida.

En este gran Códice, conforme hemos demostrado anteriormente, se dan noticias históricas de cada uno de los instrumentos mas principales que usaron

los astrónomos hasta el siglo XIII; posteriormente se esponen en el mismo libro consideraciones curiosísimas sobre la sinonimia y tecnicismo que usaron los astrónomos griegos, latinos, y los árabes contemporáneos de aquel Rey, mandando interpretar y traducir en el romance de Castilla la mayor parte de los nombres técnicos que se hallaban en los libros de los antiguos, para evitar de este modo la duda y muchos errores de inteligencia.

A continuacion de estas dos partes que podian decirse importantes literariamente consideradas, se siguen en cada uno de los tratados de los varios instrumentos descritos en el Códice Alfonsí, las reglas que conocieron los artífices y obreros mecánicos de la antigüedad, para aplicar la destreza de sus manos á las construcciones de los instrumentos y aparatos astronómicos; así como aquellas con que los geómetras y mecánicos de las mismas edades trazaban, colocaban y dirigian todo, hasta conseguir que aquellos instrumentos satisfaciesen á la ciencia de los astros, siempre delicada en su parte práctica y de observacion.

Para ello D. Alfonso espuso á los astrónomos de su tiempo primeramente las propiedades físicas, y con ellas procuró enseñarles las ventajas é inconvenientes del oro, de la plata, del cobre, del fierro, del plomo, del estaño, del zinc y de sus aleaciones y compuestos, como el arambre amariello, el cenit, el alfinde, la fuslera, y otras variedades de latones y bronces de los árabes, cuando los empleasen como materiales propios en la construccion de los instrumentos de la ciencia de los astros. Además, tambien se ocupó en su gran Códice del saber de astronomía, de los caractéres físicos de las maderas, y de sus inconvenientes, como lo serían un esceso de higroscopicidad, la falta de dureza conveniente, ó la facilidad de ser destruidas por el tiempo, la polilla, la carcoma, y otras causas de destruccion ó alteracion en la forma de las piezas de encina, de roble, de cedro, de azofaifo, y de otras maderas que entraban en la construccion de sus aparatos astronómicos.

Los cueros caballar, asnal y de los seres de la raza ovina, proporcionando hojas tersas con que cubrir los globos celestes y preparar láminas de pergaminos defectuosas ante la humedad del aire, cuando con las últimas se construian tímpanos astrolábicos, pero muy útiles para que los geómetras y astrónomos trazasen las proyecciones en un plano de las circunferencias hipotéticas de la esfera celeste, sirviendo despues estos planos gráficos de modelos que guiasen á los torneros y grabadores, merecieron algunas indicaciones preciosas que se leen en el códice Alfonsí.

La colocacion de los instrumentos tambien fué un objeto preferente de los astrónomos del rey D. Alfonso, quienes describieron los procedimientos conocidos en su época para nivelar aquellos, y conseguir que alguna de sus líneas fundamentales se mantuviese en una posicion vertical, mientras que las superficies de las armellas, discos y cuartos de círculo se hallaban orientados. En esta parte son curiosos los procedimientos para nivelar por medio de un

horizonte artificial de agua que se describe en el códice Alfonsí, y que algunos han atribuido á Proclo, y las indicaciones curiosísimas sobre el nivel de los menestrales (escuadra de los albañiles y carpinteros), la plomada con su hilo, y la simple escuadra.

Los maestros fundidores, y á la vez los astrónomos para dirijirlos, hallan en los libros del Rey D. Alfonso ciertas reglas que debemos suponer conocian los primeros, pero que convenia las supiesen los segundos, sobre el modelado y fundicion de los globos celestes metálicos, y preparacion de las láminas y madres de los astrolábios de oro, plata y laton , así como las referentes á la fundicion de las grandes armellas. A estos preceptos, en que se hallan comprendidos la mayor parte de los conocimientos que poseyeron los artífices fundidores y modeladores del siglo XIII y de muchas centurias precedentes, se siguen en el Códice Alfonsí otras reglas para que los mismos artífices concluyesen del modo mas perfecto los instrumentos de metal, poniendo en manos de los astrónomos aparatos casi perfectos geométricamente considerados.

Para conseguir esto último, ó saber cómo era dable el conseguirlo, los matemáticos del Rey D. Alfonso escribieron en sus libros varios preceptos á que debian ajustarse los torneros de arco de mano, y de ballesta ó balleston, cuando afinaren la superficie curva de las esferas metálicas, y las planas de las armellas, de los cuadrantes y de los astrolábios; otras indicaciones sobre el modo mas conveniente de hacer uso, y cuándo, de los martillos, las limas y los hierros cortantes, ó formones con filo recto, oblícuo, y de curvaturas variables; además de hablar en diferentes lugares de los barrenos ó foradadores (taladros y berbiquíes) con brocas de hierro templado, y armados con puntas de diamante, que se conocian en tiempo de D. Alfonso, para taladrar los metales mas duros y las piedras mas resistentes, segun se lee en los libros de las piedras que escribió Abolays, y que se tradujeron en castellano en tiempo del dicho Rey.

Con el fin de rectificar la superficie esférica de los globos celestes construidos de metal, y grabar sobre ellos las circunferencias máximas y menores que se necesitaban, se describieron en el Códice Alfonsí, para conseguir lo primero una especie de formon armilar, que debería manejarse con el torno colocando en su interior los globos de metal, y por cuyo medio, en el caso de ser aquellos defectuosos, se notarian señales en la superficie de los lugares que era necesario bajar con el martillo ó la lima, ó raer con los fierros cortantes, ó llenar con metal mas ó menos fusible. Para grabar líneas geométricas en las superficies curvas de los mismos globos, y trazar con exactitud matemática en los planos, arcos de circunferencia de grandes radios, problema tan dificil en el siglo XIII como lo es en el actual, se leen en el Códice Alfonsí algunas breves indicaciones sobre los compases ordinarios de puntas rectas y curvas, describiéndose muy cuidadosamente el compás de

regla, y con especialidad el de cuadrante, con una pierna ficable y la otra movible.

Cuando los instrumentos se componian de varias piezas metálicas ó de madera, que posteriormente habian de reunirse, se trata en el códice Alfonsí de cada una de aquellas piezas en particular, describiendo minuciosamente todas las entalladuras de las metálicas, y las hendiduras y cortes en las de madera, para que posteriormente por ensamblaje quedasen afirmadas con priegos ó clavos reblados y sin reblar, con piértegas ó estacas de madera (cuñas), con el engrud de cuero (la cola), y con las soldaduras de plomo, estaño, plata, cobre y otros metales, resultando el aparato astronómico tan complido y perfecto como se necesitaba.

Si aquellas piezas ó partes de los aparatos astronómicos se habian de trabajar, bruñir y concluir al torno, se indica en varios lugares del Códice Alfonsí cómo se habian de asegurar en moldes de madera, dentro de los cuales no sufriesen la mas pequeña alteracion en su forma geométrica; ó si convenia mas afirmarlas sobre tortas y planos de betunes, tanto para los trabajos del torno, como para los del grabado y cincelado de las láminas y armellas, cuando estas por su delgadez y poco espesor relativamente á su gran superficie y mucho peso, pudieran dar lugar al temor de que cambiasen de forma geométrica en ciertas y determinadas posiciones. Bajo este último punto de vista, y temiendo los cambios de forma por la falta de firmeza de las grandes armellas, creemos que son muy importantes las indicaciones que se leen en el Códice Alfonsí sobre el esmerado cuidado que deberian tener los artífices al soldar, empleando los metales y el fuego, las diferentes piezas de los instrumentos astronómicos, por la razon de que el último cambiaba, si no se le empleaba con la mayor destreza, las formas geométricas de los cuerpos metálicos, siendo esta causa gravísimo inconveniente para las observaciones de la ciencia de los astros.

Despues de lo que llevamos espuesto sobre los conocimientos tecnológicos que aplicaron á la astronomía práctica los sábios matemáticos del tiempo de Don Alfonso, lo cual nos hubiera sido fácil ampliar mucho mas con citas, notas, testos varios é indicaciones sobre los procedimientos para perfeccionar y bruñir las superficies metálicas, por medio de una infinita variedad de esmeriles y otros cuerpos reducidos á finísimo polvo, á cuya cabeza se encuentra en los libros de Abolays el diamante, séanos lícito creer que la astronomía y su historia ha encontrado en el Códice Alfonsí algunos de los libros mas importantes de la antigüedad, desconocidos en el siglo XV, cuando Stoflerino reducia la importantísima cuestion práctica de la construccion de los instrumentos astronómicos al brevísimo dicho de: *Ex metallo, puta cupro aut aurichalco, vel ex ligno duro, solido ac firmo fabricetur tabula plana, quæ arte tornandi rotundetur;* tambien desconocidos en el siglo XVI del astróno-

mo dinamarqués Ticho-Brahe, cuando describió los diferentes instrumentos de cobre, laton, hierro y madera que se construyeron en el observatorio de Uraninburgo, contentándose este astrónomo, en la parte tecnológica, con indicar los lugares sobre el plano de aquel gran edificio donde estuvieron los talleres de fundicion, forja, torno, modelacion y grabado para las grandes construcciones allí concluidas bajo la direccion de tan ilustre sábio.

Los libros Alfonsíes en la parte de tecnológia aplicada á la astronomía, tampoco fueron conocidos de los flamencos y alemanes Oroncio Fineo, Gemma de Frisia y Apiano, que se ocuparon de la construccion de varios instrumentos de astronomía; ni de Pablo Gallucio y Dudleo, que escribieron en italiano, en los siglos XVI y XVII, de los cuadrantes astronómicos, de relojes, y de mucha variedad de instrumentos de astronomía náutica. Los escritores hasta aquí citados de los siglos XV, XVI y XVII, lo mismo que en España y Portugal, Santa Cruz, el maestro Pedro Nuñez, Figueredo, Medina, el Doctor Sobrino, Simon de Tovar, Céspedes, Gaztañeta y otros, se fijaron mas en describir la forma y teóricas de los instrumentos que idearon ó perfeccionaron, que en enseñar la manera de conseguir aquella, haciendo que concurriese la destreza perfeccionada de las manos de los artífices con la de la inteligencia de los primeros astrónomos.

La centuria XVIII es la época en que se han vuelto á escribir obras especiales tecnológicas con aplicacion á la astronomía, considerándolas todos los sábios como de gran valer y de influencia decisiva en los progresos que tiene hechos la astronomía de los tiempos modernos. Por su número, los libros en que se ha tratado de la descripcion y construccion de los instrumentos matemáticos y astronómicos son tantos, que para dar brevísima razon de los publicados en los 160 años últimamente trascurridos nos veríamos embarazados, aunque solo se tratase de formar el catálogo de los astrónomos que han tomado parte en esta clase de trabajos científico-tecnológicos, concluidos por los primeros artífices y por los mas grandes sábios en un período de tiempo, dentro del cual se halla contenida la actualidad. Pero no se crea, ni se puede inferir de lo últimamente espuesto, que desde la época de D. Alfonso hasta últimos del siglo XVII haya dejado de existir positivamente la tecnológia aplicada á la astronomía; pues aunque no se encuentren obras escritas sobre tan interesante ramo del saber, su conocimiento en los tiempos antiguos se halló, por decirlo así, implícito, dando por resultado los muchos aparatos fijos y portátiles que salieron de los talleres de artífices mas ó menos conocidos, sirviéndose de ellos los astrónomos, en las épocas referidas, para sus observaciones en diferentes puntos de Europa y en otros lugares de la superficie de la tierra.

La precision y exactitud de los instrumentos en cierto grado, sin escribir el cómo se conseguia, es evidente que fue conocida de toda la antigüedad. Tambien fue muy considerada y en gran manera enaltecida por los matemáticos

de los siglos XV, XVI y XVII, existiendo como prueba de este último aserto, y en honra de las artes mecánicas, muchos testos en las obras astronómicas de aquellas centurias, escritos con elegancia suma y convencedora intencion. Como prueba trascribiremos aquí las palabras con que comienza el maestro Medina la segunda parte de su Regimiento de la navegacion, en el cual, despues de haberse ocupado como astrónomo práctico y consumado marino de los instrumentos que se necesitaban como indispensables en su arte, dice:

«Cosa muy justa es que el cauallero que ha de entrar en batalla tenga sus *armas y cauallo* bien adereçados, y en tal manera que quando fueren menester no le hagan falta. Bien assí es justo que el piloto para entrar en la batalla de la nauegacion, donde no menos peligros que en las otras batallas suele auer, tenga las armas con que se ha de defender, que son sus instrumentos, bien aparejados y ciertos, y su cauallo, que es el nauío, tal como de yuso diré. Estos instrumentos son las agujas, la carta, el astrolábio et la ballestilla. Todos estos conuiene que sean muy ciertos, y que estén uistos y aprouados por personas que los entiendan. Que assí cuemo qualquier artífice procura que los instrumentos con que ha de hacer su obra estén sin falta, porque siendo assí, la obra se hace mejor y con menos trabajo, assí deue hacer el piloto con sus instrumentos, pues la obra que con ellos ha de hacer es de mas importancia que otra ninguna. De manera que assí como el cauallero conoce sus armas si son buenas ó si tienen falta, assí el piloto conozca las suyas si están tales que no le falten para que él no caya en falta. *Y ninguno se descuyde en sus instrumentos, mas siempre procure tenellos ciertos, porque el instrumento errado cierto es que causará errar el camino que con él se hiziere.* Dos cosas deuen tener los instrumentos de la nauegacion, una que sean ciertos, y otra que sean polidos et muy bien hechos, y que el piloto se precie de tenellos tales. *Pues el ser ciertos le es gran prouecho, y ser polidos et muy bien hechos da contento.*»

Otras muchas citas sobre la importancia de la precision en los instrumentos de la ciencia de los astros podríamos citar aquí, tomándolas de las obras originales escritas en España durante una época en que, como se lleva dicho, callaban todos, ó se dejaron de escribir las reglas tecnológicas conocidas de las personas que, segun el maestro Medina, debian ver cuando se construyesen en los talleres, y aprobar, una vez acabados, los instrumentos de la astronomía, reconociendo en ellos préviamente los errores instrumentales; pero este trabajo nos llevaria necesariamente á un razonamiento demasiado estenso, que nos conduciria siempre ante la misma idea á un mismo resultado.

En nuestra introduccion general á los libros Alfonsíes espusimos, comparando á D. Alfonso con Bessel, las ideas fundamentales que ambos tuvie-

ron, referentes á la construccion de los aparatos astronómicos, citándose aquellas frases (páginas XXVIII y XXIX): «et porque non son los mas de los entendudos maestros diestros en la huebra de las manos.» Y aquellas otras que escribió Forbes, de «hasta estos últimos años, con muy pocas escepciones, los astrónomos se contentaban con observar mecánicamente y sin conocimiento de las teorías físicas de construccion de los aparatos.....» pero para que aquellos dejen de ser simples máquinas de ver y se conviertan en verdaderos, deben estudiar de tal manera la teoría de la construccion de los instrumentos de que se sirven, que puedan determinar y determinen los errores instrumentales procedentes del juego combinado de todas las piezas, y los que dependen de la construccion de cada una en particular, corrijiendo unos y otros por el cálculo.»

Si las frases que acabamos de recordar nos sirvieron anteriormente para establecer un paralelo entre la mente astronómica de D. Alfonso el Sabio con la de uno de los mas grandes astrónomos que se cuentan en la actualidad, de todo lo espuesto hasta aquí se infiere lógicamente la consecuencia, de que los primeros y mas antiguos libros sobre la tecnológia aplicada á la astronomía se redactaron en Toledo en el siglo XIII, considerando la materia ó asunto de ellos, entonces como hoy, no solo digna sino importantísima para la ciencia, y muy propios aquellos libros de estudiarse, pues por su medio la ciencia progresaría vigorosamente. Evitándose además con los mismos el que algunos maestros teóricos y otras personas cayeran en faltas bien estrañas, pidiendo alguno á Repsold en cierta ocasion no muy remota, y como quejoso, un aparato ó medio para cambiar la posicion del prisma reflector fijo en un instrumento meridiano portátil, porque las imágenes vistas al través del ocular lateral le parecia á aquel astrónomo que se prolongaban.

Otros se han visto, por no haber estudiado el asunto tan recomendado por D. Alfonso y por todos los sábios astrónomos de la actualidad, intentar la eliminacion de los errores de sus observaciones y cálculos, aplicando las fórmulas mas abstractas y difíciles de las séries y de las integrales para hallar el valor imaginario de la flexion de un tubo en otro aparato perfectamente concluido por el mismo Repsold, y cuyo tubo, á pesar de su pequeña longitud y escesiva resistencia á la flexion, se creyó que el peso del vidrio objetivo representado por algunos gramos le habia doblado, cambiándose por consecuencia la direccion del eje óptico en el referido aparato, y lo que era mas grave, los resultados obtenidos por las observaciones astronómicas.

Numerosos y muy variados ejemplos semejantes á los dos que se llevan citados podríamos esponer en este lugar, los cuales nos produjeron admiracion y cierto asombro al leerlos impresos. Pero muchas veces aconteció que os errores, *per accidens*, cometidos por los hombres científicos, han presentado alguna utilidad, siendo un ejemplo palpable de ello los que últimamente se llevan dichos; pues por su medio se corrobora históricamente la

gran importancia que hubiera tenido y tendrá siempre en la educacion científica y práctica de los astrónomos el estudio de la tecnológia aplicada á la ciencia de los astros. El Rey D. Alfonso la mandó escribir como primera parte y punto muy principal, para entender las teóricas y uso de los instrumentos empleados por el verdadero saber de astronomía, redactando además aquel Rey, como una prueba mas de sus temores referentes á las faltas científicas que arriba se indican, aquella elocuente ley de Partida (Partida 2.ª, tít. 24, ley 5.ª) sobre las cualidades y conocimientos que necesitaban los naocheres, que concluye: «Et si despues desso. por su enganno ó por culpa de su mal guiamiento. se perdiesse el navío ó rescibiesen grand danno los que en él fuessen. deue el naocher morir por ello.» Indicándolos en la Partida 2.ª, tít. 9.º, ley 28, que el conocimiento de los usos del astrolábio, de las cartas marinas y de la aguja náutica eran necesarios para guiarse en la mar, así en los malos tiempos como en los buenos.

La misma importancia de los conocimientos tecnológicos se probaria de igual manera por lo mucho en que se les tuvo en la Academia de Sagres, y por los grandes resultados conseguidos con aquellos por los portugueses en el siglo XV. La Academia dicha fue el centro en la cual se hallaron reunidos los hombres mas hábiles y esperimentados en la construccion y uso de los instrumentos de astronomía, como base fundamental de la aplicacion de las teóricas científicas al arte de navegar. Con el saber de los artífices y astrónomos consumados reunidos en Sagres, por una parte se pretendió con razon y buen sentido garantizar los resultados que se deseaban obtener de la ciencia, por otra se evitaba cuidadosamente caer en las faltas á que mas arriba llevamos hecha referencia; evitando de este modo el fundador de aquella Academia el verse en la necesidad de aplicar las leyes indeclinables, tan justísimas como severas, que escribió D. Alfonso contra determinadas ignorancias de la ciencia de los astros, tan punibles en el siglo XIII como pudieran serlo en la actualidad.

Para ser verdadero astrónomo jamás será suficiente el saber teórico de la ciencia, sin contar con la concurrencia feliz de la esperiencia, de la práctica mas ejercitada y de la destreza de las artes, formándose de todo un compuesto propio para emprender y conseguir muchos y admirables descubrimientos. Este convencimiento le tuvieron, como D. Alfonso en el siglo XIII, las personas mas dignas y elevadas por su posicion social en España á fines del XV; contándose entre estas á la Reina Doña Isabel la Católica, que despues de oir á Cristobal Colon, consultó á la práctica y esperiencia de los hombres que pasaban por consumados en su pais en la astronomía y arte de navegar. Tambien merece especial mencion, bajo el punto de vista que llevamos indicado, el gran Cardenal de España Arzobispo de Toledo D. Pedro Gonzalez de Mendoza, gran privado de aquella Señora segun se prueba por su carta fechada en 23 de agosto de 1493, dirijida á Jaime Ferrer, cosmógrafo catalan, hombre que fue espertísimo en el arte de usar

y construir los instrumentos astronómicos, y á quien aquel venerable prelado llama *su especial amigo*, invitándole, como hombre de gobierno, á pasar á Barcelona, llevándole el mapa-mundi, los astrolábios y otros instrumentos tocantes á cosmografía, para que con ellos, y en vista de lo oido á Cristobal Colon, poder hablar con Ferrer algunas cosas importantes. Este cosmógrafo catalan fue el que, contestando á los Reyes Católicos el 27 de enero de 1495, decia á SS. MM. hablando de la ciencia de Colon: «En el tiempo actual, en esta materia mas que otro sabe, porque es *gran teórico y mirablemente plático, como sus memorables obras manifiestan.*» Añadiendo Ferrer con entusiasmo á la feliz concurrencia de la teórica y práctica en la mente de Colon, estas palabras: «Creo que la Divina Providencia le tenia por electo por su grande misterio y servicio en este negocio (descubrimiento de las Américas por medio de la astronomía náutica), el cual pienso es disposicion y preparacion del que para adelante la misma Divina Providencia mostrará su gran gloria, salud y bien del mundo.»

Don Fernando el Católico tambien tuvo gran solicitud por la esperiencia consumada y la mas perfecta práctica en la construccion y uso de los instrumentos astronómicos, llamando diferentes veces á la Corte, y consultando en particular y en ocasiones reunidos en junta, á Juan Diaz de Solís, Vicente Yañez Pinzon, Juan de la Cosa y Américo Vespucio, para que le informasen en asuntos que, á juicio de aquel Rey y de sus hombres de gobierno, dependian en parte de los conocimientos teóricos, pero mas principalmente de la esperiencia bien probada en los peligros y en el uso de los instrumentos. Esto último lo demostró el Rey D. Fernando al elegir á Vespucio para que residiese en Sevilla con el título de Piloto Mayor de la casa de contratacion, con la preeminencia y consideracion, entre otras, de ser el censor responsable de todas las obras construidas por el cosmógrafo fabricador de instrumentos, y el que deberia marcar y sellar los que otros construyesen antes de hacer uso de aquellos en el arte de navegar.

La provision del empleo de fabricador de instrumentos de la casa de contratacion de Sevilla se la consideraba en aquel tiempo como una de las mas delicadas, probándolo las reglas para verificar aquella, los exámenes y oposicion que la precedian, así como los informes, juicios y calificaciones, con mas la consulta al Consejo de Indias y la eleccion de S. M. para ser dicho constructor, alcanzando tan importante cargo en 1523 Diego Riveiro, nombrado maestro de hacer cartas, astrolábios y otros aparatos de astronomía náutica con 30.000 maravedís de salario al año. Empleo que desempeñó desde 1528 el diestrísimo cosmógrafo constructor Alonso de Chaves, y posteriormente Rodrigo Zamorano, Pedro Medina y algunos otros, de bien probada habilidad en la construccion de instrumentos en los tiempos á que nos hemos referido.

El Emperador D. Carlos dispensó grandes honores y desplegó grandes cuidados por la construccion de los aparatos astronómicos, favoreciendo sin-

gularmente en Flandes y Alemania á Pedro Appiano, á Gemma de Frisia, y al sobrino de este llamado Gualtero Arsenio, mandándolos construir colecciones de aquellos y escribir libros descriptivos de ellos, que mandaba á España para que los estudiasen y le informasen los marinos y los astrónomos reunidos en junta en Sevilla; siendo una de estas la que presidió el Marqués de Mondéjar, dispuesta por mandado del Sr. D. Felipe II, entonces gobernador de España durante la ausencia de su padre el Rey Don Carlos, y en la cual tomaron parte el cosmógrafo mayor Santa Cruz, varios pilotos y astrónomos, entre estos últimos Pedro Ruiz de Villegas, vecino de Búrgos, persona muy docta en la astronomía y cosmografía.

El Rey D. Felipe II, con relacion á las artes de construir aparatos astronómicos, considerándolas como de la mayor utilidad científica, hizo, si cabe, mas grandes esfuerzos que sus predecesores, para que los matemáticos, astrónomos y artífices españoles tuviesen los mas perfectos de la ciencia de su tiempo, con los que se ejercitasen en la práctica de la astronomía, y aprender con el ejemplo las mejores reglas de su fabricacion y construccion. Fue tan grandioso el plan que aprobó y adoptó el Rey D. Felipe II en esta parte, que merece tenerse una idea perfecta de él, para lo cual trascribiremos aquí las palabras con que Navarrete nos da una idea de lo que aquel Rey llevó á cabo en favor de los progresos de la ciencia, y para que la educacion de los astrónomos españoles fuese tan sólida como digna.

Diciendo: «No satisfecho todavía Felipe II con estas obras de utilidad pública, quiso reunir en la librería del Escorial los globos celestes y terrestres, los mapas y cartas, y los instrumentos matemáticos y astronómicos mas escelentes que se conocian; siguiendo en esta parte *el grandioso plan que le propuso al principio de su reinado el Doctor Juan Paez de Castro, para formar en Valladolid* un establecimiento público de mayor aparato, estension y magnificencia. Allí se depositó uno que Pedro Appiano habia inventado y presentado al Emperador Carlos V, y servia, entre otros usos, para situar y medir las tierras, y tomar sus alturas y distancias, cuya aplicacion hacía el autor en cuatro libros en folio, parte impresos y parte manuscritos, que se conservaban con el mismo instrumento, segun asegura el Padre Sigüenza (*Historia de la Orden de S. Gerónimo*, part. 3.ª, lib. 4.º, disc. XI, págs. 771 y 772). No era este el único que habia de Appiano, que algunos existian allí de Gemma de Frisia, de Juan de Rojas, y de otros grandes maestros, labrados en metal con particular esmero. Era grande el número de mapas ó cartas geográficas é hidrográficas, hechas de mano con sumo estudio y trabajo, y mucha la variedad de esferas, astrolábios, armilas, rádios astronómicos y otras alhajas semejantes, de las cuales se conservaban algunas no hace muchos años. Los mismos inventores ó fabricantes tenian gran satisfaccion en que se colocasen allí, ya por lisonjear su amor propio, ya la aficion del Rey á dar por este medio mayor lustre y celebridad á aquel ma-

ravilloso edificio. Consérvase entre los manuscritos de su biblioteca (Códice j., L. 16, en la Biblioteca alta) una memoria de los instrumentos matemáticos, que para su ornato ofrecia hacer Andrés García de Céspedes: dos grandes globos, celeste y terrestre, de metal dorados, imitando en el primero los movimientos del sol, luna y demás planetas; un gran cuadrante de ocho palmos, y un rádio astronómico de diez, para observar y averiguar los verdaderos lugares del sol y de la luna; unas armilas de seis palmos de diámetro, para rectificar los lugares de las estrellas fijas; una esfera grande de metal, con la teórica del sol, luna y octava esfera; y otras teóricas de planetas en globos pequeños, cubiertos con sus círculos, eran los instrumentos que proponia Céspedes, añadiendo que, fabricados con perfeccion por quien á esta habilidad mecánica uniese completa instruccion en las matemáticas, *harian que de toda Europa viniesen al Escorial á hacer observaciones, como Hiparco iba á hacerlas desde Rodas á Alejandría.* Por este medio, dice Céspedes, se correjirian muchos errores que se notaban en los movimientos celestes, pues las tablas alfonsinas no daban ya los verdaderos lugares de los planetas ni estrellas fijas, como habia averiguado por repetidas observaciones, y se ofrecia demostrar con evidencia.»

Con las palabras anteriores Navarrete dió noticia de la proyectada fundacion en el Escorial de un depósito riquísimo en instrumentos y aparatos astronómicos, en el que se hallasen reunidas por consecuencia la destreza mas consumada de los artífices, como garantía de la exactitud, y la ciencia práctica y teórica de los sábios de primer orden; de cuya concurrencia, contando con tales medios, esperaba Felipe II que la ciencia progresase sin caer en las faltas que arriba se espusieron, las cuales harian en el siglo XVI, como en la actualidad, que los prudentes, por lo menos, dudasen de los resultados á que hubieran llegado ó pudieran llegar los saberes teóricos sin los prácticos, doblemente necesarios en la ciencia de los cielos aplicada á las necesidades de la sociedad.

Pero no se crea, dice el mismo Navarrete, que aquel rey protejiese eficazmente solo en España á la tecnológia en sus relaciones con la astronomía, pues á su ejemplo, y dirijidos por él sus vireyes, fomentaron de igual manera las mismas artes, y á la ciencia unida con ellas, en los paises mas distantes de los dominios españoles; leyéndose como prueba en el ilustrado informe que dió el Dr. Benito Arias Montano al gran Duque de Alba con motivo del establecimiento de una cátedra de matemáticas en Lobayna, entre otros los siguientes conceptos: «Allí el Emperador, padre de nuestro Católico Rey, estatuyó dos personas principales: el uno fué Gemma de Frisia, criado suyo, doctísimo varon en la teórica de esta disciplina de las matemáticas, y *el otro Gerardo Mercator, aventajado en hacer los instrumentos.....*» «Tambien vive allí un sobrino del mismo Gemma, que se dice Gualtero Arsenio, *que hace los aparatos de astronomía mas acertados y los mas acaba-*

dos que yo he visto jamás, ni creo los hace hombre mejores en Europa. Así que aquella Universidad tiene estas dos buenas prendas y testigos de lo que ella aprovecha en las matemáticas, y estando falta de cátedra de ellas con salario honesto que pueda entretener otro tal hombre como á Gemma ó su hijo, padece grande falta de su entereza.»

Otros muchos documentos y hechos podríamos esponer en este lugar que evidenciasen el favor y la alta consideracion que se dió en España á la destreza de los artífices constructores de los instrumentos astronómicos, y á los que los idearon ó perfeccionaron, tanto en la centuria decimaquinta como en nuestro gran siglo XVI, y aun en los mas calamitosos tiempos de la Monarquía española de las edades decimaséptima y decimaoctava. En estas todavía, relativamente á los instrumentos matemáticos y astronómicos, escribieron Céspedes, Gaztañeta y el Padre Zaragoza en los tres últimos reinados de la casa de Austria, y D. Jorge Juan y Mendoza en tiempos mas posteriores, conservándose del primero su informe sobre los relojes de Harrison, y la descripcion de los micrómetros, y de las mas pequeñas piezas y detalles de un cuadrante astronómico; mientras que del segundo hemos visto redactadas y autógrafas las instrucciones mas minuciosas para montar y poder observar con el gran telescopio de 25 pies, de Herschel, adquirido por el Gobierno español, con el cual descubrió en 1797 aquel sábio astrónomo inglés cuatro satélites de Urano. Descubrimiento que, segun dijo Lalande, era uno de los mas curiosos que habia conseguido la astronomía desde hacía mucho tiempo con relacion al año citado.

Pero el esponer los datos á que últimamente hacemos referencia nos llevaria en el razonamiento demasiado lejos, para llegar en definitiva á dos consecuencias: la primera, que D. Alfonso, al mandar y disponer la redaccion descriptiva del uso y aplicaciones de los instrumentos que empleaban los astrónomos de su tiempo, comprendió toda la importancia que los sábios de otros siglos habian de dar á esta parte de la ciencia.

Segunda, que D. Alfonso, al ordenar se escribiesen en su Códice todas las reglas tecnológicas á que se sujetaban y debian sujetarse los artífices constructores de su época para conseguir la precision en las obras de la mano, que tan necesaria era para la ciencia, precedió á la inmensa pléyada de escritores en Europa, que desde el tiempo en que Huygens describió su *Horologium oscillatorium*, comenzaron á publicar las descripciones mas completas, y tantas y tantas obras, memorias y folletos monográficos de los instrumentos de la astronomía actual.

Los matemáticos y astrónomos que han ideado ó perfeccionado los instrumentos de la astronomía práctica en los ciento cincuenta años últimamente trascurridos, no se han reservado nada, teniendo tan gran cuidado, como D. Alfonso tuvo, de dar conocimiento de lo que la esperiencia los enseñó como útil ó mas ventajoso; en cuanto á los artífices, á pesar de la

emulacion ó del interés, no han pretendido ocultar, ni pretenden hoy esconder las reglas que les sirvieron de guia al construir los mas delicados y preciosos instrumentos de la ciencia de los astros; reservándose los últimos únicamente, si reserva pudiera llamarse, una sola cosa, imposible de describir y publicar, tanto en la presente edad de las artes como lo fue en la decimatercera, en que sobre esta especie de secreto invencible y privilegio muchas veces póstumo, decia D. Alfonso á los artífices y á los sábios: «*Et esto* (ciertas dificultades de mano y obra) *non te lo puedo dezir por parablas. porque non las ay. et porque solo pende de la tu sotileza;* recordando aquel rey de este modo el *quid divinum* de todos los tiempos, que no se puede trasladar al papel, y que fue tan propio de los genios mas nobles en las cuestiones de la ciencia, como lo ha sido y siempre lo será de la obediencia de la mano á la voluntad y mente de los artífices que trazaron, trabajaron y concluyeron ciertas obras maravillosas de las artes.

En los tratados de los astrolábios del Códice Alfonsí á los libros en que se trató de la tecnologia aplicada á la astronomía, se siguen, para cada uno de aquellos instrumentos portátiles, los libros de las reglas para usarlos en la práctica. Por nuestra parte hemos procurado evidenciar la gran importancia que dió D. Alfonso y el cuidado que puso aquel Rey en la redaccion de los primeros. Para demostrar el gran valer, aun en los tiempos presentes, de los libros referentes á las prácticas astronómicas, que son los segundos arriba indicados, creemos nos bastará recordar las palabras de Delambre cuando juzga las obras de Teon de Alejandría, considerándole como el astrónomo mas notable de la escuela griega en los tiempos posteriores á Ptolomeo, diciendo aquel historiador francés de la ciencia de los cielos: «Que en los comentarios reunidos en la obra que se decia escrita por Teon, ni se hallaba ni encontraba una sola de las tradiciones desconocidas hoy, y que deberian haberse conservado del Observatorio fundado por los Ptolomeos, ni detalle alguno nuevo sobre los instrumentos y manera de usarlos de los astrónomos de los dos primeros siglos de la era cristiana. Esta misma falta y laguna interesante de llenar, ha echado de ver la historia de la ciencia en los trozos de las obras y libros que se han hallado y atribuido á Censorino, Macrobio, Simplicio, Martiano Capela, S. Isidoro de Sevilla, Casiodoro, Fírmico y el venerable Beda, cuando en los lugares de sus obras dejaron escritas algunas nociones referentes á las matemáticas y á la astronomía de los seis primeros siglos de la era cristiana en el Occidente del mundo que entonces se conocia.

Las tradiciones, pues, de las prácticas astronómicas de los antiguos griegos y latinos las perdieron los cristianos de los primeros siglos de la edad media, pero en cambio la historia de la astronomía siempre ha creido que las recobró y llegó á poseerlas el pueblo árabe, pues de no ser así no sería facil comprender la existencia tan renombrada de Albateni, de Ibn Jounis, de Al-

fragan y Tebit en los paises orientales del antiguo imperio árabe, ni la de Azarquiel, Geber y Aboul Hasan con la de otros varios en Sevilla, Toledo y entre los berberiscos marroquíes en el occidente de aquel imperio. Pero á pesar de esta conjetura tan fundada filosóficamente, decia Delambre que las obras de la astronomía teórica y práctica compuestas en los tiempos mas florecientes del imperio árabe se las conocia actualmente poco y con mucha imperfeccion, pero que él (Delambre) abrigaba las esperanzas de que se hallarian en el porvenir noticias mas estensas que aquellas de que él podia disponer para redactar las páginas de la historia de la astronomía teórica y práctica de los árabes; cuando se reuniesen todos los conocimientos esparcidos en las obras originales de los sábios que mas florecieron en los siglos de aquel pueblo.

Estas esperanzas de Delambre se han visto en parte realizadas durante estos últimos años, con las diferentes versiones en las lenguas de la Europa actual, y con el estudio de varios libros y cuadernos árabes que se guardaban en nuestras grandes bibliotecas. Es probable, sin embargo, que siguiendo este último camino se hagan muchos mas descubrimentos que los verificados hasta hoy, sobre tan importante asunto. Pero si este es un hecho evidentemente cierto, tambien lo será, y con tanta mas razon este otro. Que para saber lo que fueron los conocimientos astronómicos tradicionales de las escuelas árabes, deberán tener sumo interés los libros de los escritores y matemáticos cristianos, que recogieron primero en Europa aquellas tradiciones científicas orales y escritas de la sabiduría de oriente, trasmitidas, enriquecidas y conservadas por un pueblo estrangero, para dar lugar á que en el occidente del antiguo mundo se comenzase la época de su renacimiento y gran ilustracion en todos los saberes humanos.

Para evidenciar este aserto nuestro, no hay mas que leer los libros Alfonsíes de los astrolábios, en que se trata del uso y práctica de dichos instrumentos, hallándose muy pronto en aquellos pruebas patentes de ser dichos libros algunos de los que tanto deseó consultar Delambre, porque en sus páginas se hallan recogidas las tradiciones astronómicas que constituyeron la verdadera ciencia de los árabes hasta el siglo XI de nuestra era, en que floreció Azarquiel de Toledo, inteligencia preclara segun sus obras, en que se hallaron reunidos muchos de los conocimientos de la práctica astronómica de los antiguos y lo mas principal de lo de su tiempo; mientras que en los libros de los astrolábios Alfonsíes propiamente dichos, se encuentran ordenadamente escritos y trasladados á sus vitelas, no solo los conocimientos tradicionales de Azarquiel, sino los de otros cien sábios anteriores y posteriores á aquel astrónomo, árabes, griegos y orientales, que habian florecido hasta el último tercio del siglo decimotercero.

En comprobacion de lo cual llevamos espuestas algunas consideraciones sobre la tecnologia de los antiguos, aplicada á la astronomía que mandó es-

cribir D. Alfonso como preámbulo á sus tratados del uso y práctica con los instrumentos astronómicos conocidos en su tiempo; pero si en estos, que nosotros llamamos preámbulos, hemos hallado tanto mérito relativo y tan grande importancia histórica, no es menor esta ni se disminuye aquel, como veremos en los libros del mismo Rey, en que sus astrónomos le escribieron las reglas que se seguian en el siglo XIII para observar los astros, para resolver cien problemas de aplicacion mas ó menos mediata é inmediata á la cosmografía, geografía, geodesia y navegacion, y para ejercitar la destreza de la inteligencia, de mucha mas valía que la de la mano de los matemáticos y astrónomos de aquella centuria.

Sin embargo, algunos tal vez crean todavía que los libros á que nos referimos de la astronomía práctica Alfonsí por medio de los astrolábios, puedan compararse ó confundirse con ciertos opúsculos sobre el uso de los mismos instrumentos, que las prensas de Venecia publicaron á últimos del siglo XV, dando á luz códices suscritos por Abraham Judeo, por Enrique Baten y Joan de Angelis; ó que tal vez en aquellas obras Alfonsíes se deberá hallar la copilacion de una parte ó del todo de diferentes cuadernos que citan aquellos astrólogos judiciarios, escritos por Albumazar, Hermes, Messahala, Doroneo, Cebel, Andruçagar y otros varios, referentes al uso de los astrolábios, cuyas obras en tiempo de Judeo se habian perdido para jamás ser recobrados sus originales. Pero esta comparacion y paralelo es muy dificil de verificar desde el momento en que, al abrir cualquiera de aquellas obras que se dicen prácticas, nos encontramos con grandes tablas numéricas de referencia á las cuestiones de los horóscopos, de las horas astrológicas y formas del cielo, con sus símbolos bizarros, en supuesta relacion con los nacimientos, con las generaciones, con las venturas y las desgracias. Libros en definitiva, ideados, como decian todos aquellos astrólogos, para conseguir que los hombres dedicados al estudio de las ciencias adquiriesen la estabilidad y firmeza de intencion, la habilidad en el trabajo, é hiciesen *abdicatio terrenæ possessionis*, para ser con la primera varones constantes en el estudio de los astros, con la segunda verdaderos sábios en la ciencia de los cielos, y con la tercera y mas principal para llegar á dominar á la fortuna en sus adversidades, ó sea alcanzar el apetecido *dominabitur astris*, tantas veces repetido por Ptolomeo, Haly Aben-Ragel, Alquivicio y Albumazar en sus libros astrológicos, como puede comprobarse leyendo la primera página de los comentarios de Juan de Sajonia á la version de Juan de Sevilla, del testo de las conjunciones que escribió Alquivicio. (Venecia, 1521, por Liechtenstein.)

Los libros del uso de los astrolábios Alfonsíes son puramente de astronomía práctica, por cuya razon es imposible comparar y menos confundir cualquiera de sus tratados con los de la oscura astrología judiciaria de la edad media, anteriormente citados. Entre aquellos, es verdad se halla es-

crito en castellano el *de la lámina dell ataçir*, que era uno de los astrolábios especiales de los astrólogos, y varios capítulos en los demás libros de los mismos instrumentos esféricos y planos, en que se trata del modo y reglas para hallar algunos números referentes á la determinacion de los lugares astronómicos de ciertas estrellas que decian los astrólogos necesitaban para resolver con posterioridad judiciariamente las cuestiones de su pretendido saber. Sobre estas cuestiones referentes al uso de los astrolábios, se hallan en el códice Alfonsí los nombres del *alhilech*, de la eguacion de las casas, de las nacencias, de las revoluciones de los años, y otras varias; pero no fue para tratar de ellas los astrónomos del Rey D. Alfonso como astrólogos judiciarios, sino considerándolas puramente cuestiones en las cuales, siguiendo las creencias de su época, se hallaba una de las aplicaciones de la verdadera ciencia práctica de los astros á la de los juicios de las estrellas.

Con casi absoluta independencia de la pura y simple aplicacion de las prácticas astronómicas á la astrología que se leen en los libros Alfonsíes de los astrolábios, proporcionando á la segunda los datos numéricos de que tenia necesidad, sin entrometerse en las consecuencias que pudieran deducir los estrelleros en sus juicios, nos hallamos en dichos libros, como mas principal é importante para la verdadera ciencia, ocupando casi el todo de ellos la esposicion de todos los métodos prácticos que se conocieron hasta el siglo XIII, para rectificar los lugares astronómicos de las estrellas que habian recibido nombres propios, de las que no le tenian, sin embargo de ser conocidas, y de aquellas que se pudieran descubrir ó llamar la atencion y las miradas de los astrónomos en tiempos posteriores á la centuria dicha. De este modo los astrónomos toledanos dirigidos por D. Alfonso el Sábio, dieron á conocer tres hechos importantes para la ciencia, cuáles son: 1.° la manifestacion de los métodos de que se sirvieron ó pudieron servirse los antiguos por medio de los astrolábios para formar sus catálogos de las estrellas fijas; 2.° la rectificacion del número y lugares astronómicos de las que se hallaban en aquellos; y 3.° el camino único que era necesario seguir para enriquecer los referidos estados del cielo con la determinacion de los lugares astronómicos de los astros de la octava esfera, que no hubieran sido observados con anterioridad; empleando para ello los astrolábios como instrumentos rayosos y de vision directa, cuando por su medio se habian de verificar las observaciones mas fundamentales de la astronomía estelar.

A la práctica de la astronomía estelar por medio de los astrolábios, se siguen en los libros Alfonsíes de dichos instrumentos las reglas para determinar y saber el camino que seguian en el espacio las estrellas movedizas (planetas), á partir de la luna, que era la de mas veloz marcha, concluyendo por el del lentísimo Saturno. En esta parte astronómico-planetaria, los sábios del Rey D. Alfonso hablan de los astrolábios como instrumentos en general rayosos para todos los planetas, incluso el sol cuando se hallaba

cerca del horizonte ó en el cenit, si las nubes, las nieblas y otros estados vaporosos de la atmósfera favorecian á los observadores. Cuando con relacion al astro del dia no sucedia lo que ligeramente se lleva indicado, ó no bastaban las pequeñísimas aberturas de las axatabas, los astrolábios dejaban de ser rayosos de vision directa para convertirse en sombríos, ó rayosos á la manera de los gnomones con estremidad perforada circularmente; resolviendo numerosas cuestiones astronómicas relativas á los lugares de la luna, del sol y de los otros cinco planetas que segun los antiguos giraban al derredor de la tierra, valiéndose para ello de los astrolábios, con lo cual dieron á conocer en esta parte de sus libros los astrónomos Alfonsíes los conocimientos prácticos tradicionales que se habian conservado de los griegos y árabes en esta importante parte de la ciencia de los cielos (astronomía planetaria) hasta la época del sábio rey que dirigió la inteligencia y la actividad de aquellos.

La medida del tiempo astronómicamente conseguida por medio de los astrolábios usados como instrumentos rayosos para las estrellas y sombríos para el sol es uno de los problemas del que trataron de muchas maneras los astrónomos Alfonsíes, reuniendo y dejando consignadas en el códice de aquel rey las varias y diferentes reglas que se conocieron hasta el siglo XIII para medir el tiempo por el curso fijo ó variable de los astros, y por el movimiento ó traslacion de las sombras, cuando alcanzaban y se correspondian en momentos diferentes de la duracion á alguna de las líneas horarias de los instrumentos referidos.

La determinacion de los momentos en que se comenzaban y concluian los crepúsculos, su duracion variable en diferentes lugares y épocas del año, fue tambien objeto de las investigaciones científicas de los astrónomos Alfonsíes. Estos, en sus libros de los astrolábios, trataron aquel problema con suma sencillez; pero como muchos de los admirables prácticos de la antigüedad, dejándose guiar, no por la riqueza de los recursos de que por entonces podian disponer las ciencias para estudiar las cuestiones de los crepúsculos, sino mas bien por una especie de curiosidad que tuvieron los antiguos para marcar los límites que separaban la noche físicamente considerada del dia, bien consistiesen aquellos en un instante ó momento, ó ya en una sucesion de instantes, durante los cuales la luz y las sombras al parecer se disputaban el dominio de los espacios celestes.

El valor en tiempo y grados de los arcos diurnos y nocturnos de las fijas y de los planetas, con mas la medida de las amplitudes orientales y occidentales de las estrellas, fueran tambien cuestiones con referencia á las cuales, los astrónomos del Rey D. Alfonso reunieron en los libros de las prácticas astronómicas por medio de los astrolábios, relativamente á los métodos y reglas para resolverlas prácticamente, cuanto la tradicion habia conservado, y cuanto la ciencia habia alcanzado hasta su época en aquellas

importantes cuestiones. Respecto del sol, los mismos astrónomos, además de dar conocimiento de las reglas para hallar sus arcos diurno y nocturno y sus anchuras orientales y occidentales, escribieron tambien los métodos que se conocian en su siglo para hallar la diferencia de las alturas meridianas del astro del dia conforme trascurria el año solar, tratando entre otras cuestiones importantes, y como consecuencia inmediata de las reglas para hallar la inclinacion de la eclíptica con el ecuador celeste, y además los métodos para rectificar aquella inclinacion en todos los tiempos.

Los métodos y reglas para resolver las cuestiones de astronomía práctica que llevamos referidas, reunidas á otras de menor importancia, ocupan una parte de los libros Alfonsíes en que se trató del uso y práctica de los astrolábios esféricos y planos: pero además de aquella parte que se refiere á la ciencia de los cielos propiamente dicha, en los mismos libros se trata de la aplicacion de aquella y de sus astrolábios á la cosmografía, geografía y á la navegacion. Esta última, fue poco atrevida en el siglo XIII para emprender viajes prolongados, á nuestro juicio por la débil resistencia y pequeño volúmen de las naves de aquel tiempo, y porque los hombres entonces no sintieron el estímulo violento de la necesidad; pero aquella navegacion de la época del Rey D. Alfonso, con sus ballestillas, relojes solares, sus astrolábios, sus tablas, sus brújulas, y con los libros que se escribieron entonces de la astronomía práctica y aplicada, tiene derecho á ser llamada astronómica, como se dice de la navegacion actual. Con relacion á la geografía astronómica, se leen en los libros Alfonsíes de los astrolábios los métodos y procedimientos mas principales de que se servian los antiguos para determinar las longitudes y latitudes de los lugares, para trazar las meridianas, para hallar los puntos cenitales y cardinales en el horizonte, además de la direccion y valor en grados y tiempo de los arcos de circunferencia máxima que pasaban por dos ó mas puntos distantes en la superficie de la tierra.

De la aplicacion de los conocimientos astronómicos á la geografía, los astrónomos del Rey D. Alfonso pasan en sus libros de los astrolábios á tratar de estos mismos instrumentos como medios para resolver las principales cuestiones de la geodesia de los antiguos, la cual en el siglo XV fue conocida bajo la denominacion de altimetría, planimetría y estereometría. Esta parte importantísima de la ciencia de los astros aplicada á la geometría, segun algunos, la escribió por primera vez Gemma el frison (padre), y la trasladó su discípulo Juan de Rojas en 1551 á su quinto libro de los comentarios al astrolábio (Delambre); pero con los tratados de los instrumentos del Rey D. Alfonso es facil probar que la geodesia, fundada en los conocimientos astronómicos, existia ya en el siglo XIII y en el XI de nuestra era. En aquellos antiguos tiempos nos hallamos en los libros Alfonsíes reunidos todos los métodos sabidos para medir la altura vertical de los lugares distan-

tes accesibles ó inaccesibles, la anchura de los rios, de los lagos y mares, la profundidad de los valles, y el desnivel de las montañas y picos de las cordilleras; sirviéndose para ello de los astrolábios, y de fuegos encendidos de noche en aquellas alturas, contando con que podria verse su luminosidad al través de las pínulas astrolábicas como si fuesen estrellas de posicion fija. Además se halla en los libros referidos otro problema importantísimo cuyo solo enunciado bastará para apreciar el verdadero mérito científico de esta parte de las obras Alfonsíes. El problema á que hacemos referencia, es la determinacion de los lugares que ocupara en el espacio un cuerpo en movimiento, por medio de observaciones simultáneas con el astrolábio, verificadas en un momento dado desde dos lugares distantes de la tierra.

Finalizando las consideraciones y esposicion de datos que preceden, referentes á la gran importancia y valor científico de los libros de los astrolábios Alfonsíes, tanto cuando en ello se trata de la construccion tecnológica de dichos instrumentos como en los que mandó escribir el Rey D. Alfonso para enseñar el uso y práctica con aquellos, no se puede menos de asegurar en este lugar: Primero, que aquel Rey, en vista de sus libros de astronomía práctica, satisfizo una de las indicaciones mas importantes que presentó Delambre hace medio siglo á los sábios de todos los paises, invitándolos á buscar si existian todas aquellas obras en que los antiguos hubieran dejado escritas y copiladas las tradiciones y conocimientos positivos que tuvieron en la ciencia de los astros. Segundo, que D. Alfonso y sus sábios, al redactar el códice castellano del saber de astronomía, tuvieron muy presente una opinion antiquísima de Vitrubio, repetida en 1578 por Egnatio Danti (Uso del astrolábio, part. V, pag. 148), cuando este dice: «Pe»roche chi non sa, che l'arti sono fondate non solo nella teorica, ma etian»dio nella istessa pratica, principal parte di quelle, essendo che quelli, che »apprendono la parte speculativa dell'arti (come egregiamente da Vitrubio fu »detto), *seguono piu tosto l'ombra, che la cosa stessa,* ma quelli, che »dell una, et l'altra parte sono ornati, con gran sicurta d'animo conseguis»cono il fine da loro desiderato.»

LIBROS DELL ASTROLABIO REDONDO.

PRÓLOGO.

Este es el prólogo dell astrolabio redondo. De todos los libros en que se fabla de los estrumentes que prenescen en la arte de astrología auemos ya dicho. Et agora queremos fablar de cuemo se deue fazer ell astrolabio redondo. et de cuemo deuen obrar con él. porque es uno de los buenos estrumentes que fueron fechos en esta sciencia sobredicha. Et porque non fallamos libro en que fable de cuemo se deue fazer de nueuo. por end Nos Rey D. Alfonso el sobredicho mandamos al dicho Rabiçag que lo fiziese bien complido. et bien paladino. de guissa que lo entendiessen aquellos que ouiessen sabor de lo fazer nueuamientre. assí cuemo lo auemos fecho en los otros libros que fiziemos de los otros estrumentes.

Et este libro es partido en tres partes. et en la primera fabla de cuemo se deue fazer de nuevo este estrumente. et en la segunda de el firmamiento de los cielos. et sus mouimientos sobre la espera de la tierra. et en la tercera de cuemo obran con este astrolabio. Et en la primera parte de estas a .XXVI. capítolos. Et estas son las sos róbricas.

CAPITOLO I.

De nombrar las cosas de que se puede fazer este astrolabio.

CAPITOLO II.

De cuemo se puede fazer un compás redondo con que se puedan sennalar los cercos en ell astrolabio.

CAPITOLO III.

De cuemo deuen fazer forma con que se pueda fazer la espera dell astrolabio ligeramientre qui la quisier fazer de metal.

CAPITOLO IV.

De cuemo se deuen ayuntar los dos medios dell espera.

CAPITOLO V.

De cuemo se deue fazer la espera de madero.

CAPITOLO VI.

De cuemo se deuen ayuntar amos sus medios. et se deuen blanquear.

CAPITOLO VII.

De cuemo puede ell ome fallar los dos polos dell espera.

CAPITOLO VIII.

De cuemo puede ome fazer la espera bien redonda et bien cierta, quier sea de madero quier de metal.

CAPITOLO IX.

De cuemo se deue sennalar la espera. et el cerco dell orizon. et el cerco de mediodía. et el cerco que passa por los dos puntos de oriente et de occidente. et por el zont de las cabeças.

CAPITOLO X.

De cuemo deuen sennalar en la espera los cercos empontizos. á que dizen en aráuigo almocantarat.

CAPITOLO XI.

De cuemo deuen sennalar los cercos de los zontes.

CAPITOLO XII.

De cuemo deuen sennalar los cercos de las temporales oras á un orizon sennalado.

CAPITOLO XIII.

De cuemo deuen sennalar los cercos dell ataçyr. et de ygualar las .XII casas á un orizon sennalado.

CAPITOLO XIV.

De cuemo deuen fazer la red.

CAPITOLO XV.

De cuemo deuen fazer ell alhidada.

CAPITOLO XVI.

De cuemo deuen sennalar los signos en la red.

CAPITOLO XVII.

De cuemo deuen sennalar el cerco de la yguacion del sol en la red.

CAPITOLO XVIII.

De cuemo deuen sennalar los meses romanos en la red.

CAPITOLO XIX.

De cuemo deuen sennalar el cerco de la altura en la red.

CAPITOLO XX.

De cuemo deuen sennalar los dedos de la sombra en la red.

CAPITOLO XXI.

De cuemo deuen sennalar el cerco dell yguador del dia en la red.

CAPITOLO XXII.

De cuemo deuen sennalar las estrellas fixas en la red.

CAPITOLO XXIII.

De cuemo se deue abrir la red.

CAPITOLO XXIV.

De cuemo se deue poner la sortija del colgadero en la red.

CAPITOLO XXV.

De cuemo deuen foradar los forados de las ladezas en la red.

CAPITOLO XXVI.

De cuemo deuen fazer el clauo et el cauallo pora ayuntar la red con la espera. et de cuemo se deuen ayuntar.

LIBRO PRIMERO.

CAPITOLO I.

De nombrar las cosas de que se puede fazer este astrolabio.

Las cosas de que se puede fazer ell espera son todos los metales. assí cuemo oro. plata. arambre. fierro. estanno ó plomo. et quantas mezclas se fazen destos metales cuemo son el ceni et la fuslera. Mas el meíor de todos estos. et de qui mas usan los omes. es ell arambre amariello. Et puédese fazer otrossí de madero en dos maneras. La una en el torno. et la otra ayuntándola con carpentería. Et de cada una destas dos maneras la usan fazer los omes. Et adelantre te mostraré de cuemo se deue fazer de cada una destas guissas sobredichas.

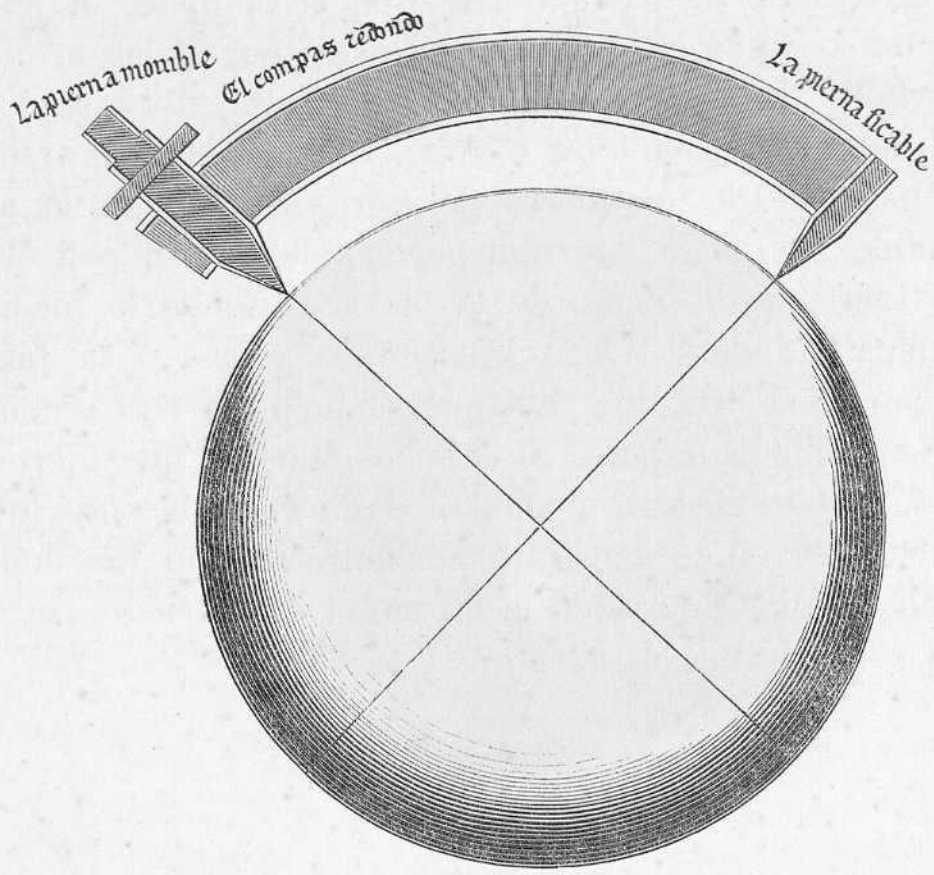
CAPITOLO II.

De cuemo se deue fazer un compás redondo con que se puedan sennalar los cercos en ell astrolabio.

Quando esto quisieres fazer. toma una tabla. et faz en ella un cerco. et sea so diámetro tamanno cuemo el diámetro de la faz de suso de la espera que tú quieres fazer. Et parte este cerco por quatro partes yguales. et saca por ellas dos linnas que se taían por el centro. et abre el compás un dedo et medio mas de lo que ante fue abierto. et pon la una pierna dél sobre el centro del cerco. et faz una pieça de cerco. en que aya tres dedos mas de un quarto de cerco. Et despues abre el compás un dedo demás de lo que está. et faz otra pieça de cerco tamanna cuemo esta primera.

Et dessí farás una pieça de cerco que sea de fierro. et que sea en su longura et en su anchura ygual al suelo que cayó entre estas dos pieças. et semeíante á él. et sea tan gordo cuemo un dedo. et pon en ell un cabo desta pieça un pedaço de fierro que sea tan luengo cuemo un dedo. et que aya el cabo bien agudo. Et farás un pedaço de fierro pora ell otro cabo. et sea tan gordo que puedas fazer en éll un forado do pueda andar la pieça del fierro. et sea tan luengo que sobre de tamanna pieça. cuemo la primera es contra

la faz de yuso. et sea este forado do a de andar esta pieça mas alto un poco que la altura de la pieça. de guissa que puedas y poner un pedaçuelo de fierro con que se tenga en qual longura quisieres. et pornemos nombre á esta pierna. la pierna mouible. et á la primera. la pierna ficable. et sea esta pierna mouible de azero. ó de alfinde. de guissa que puedas cauar con ella en el laton. Et esta es su figura.

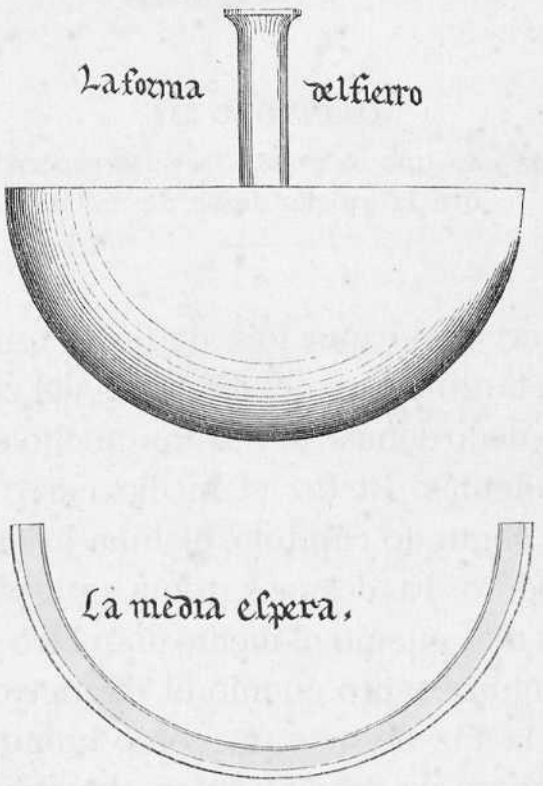


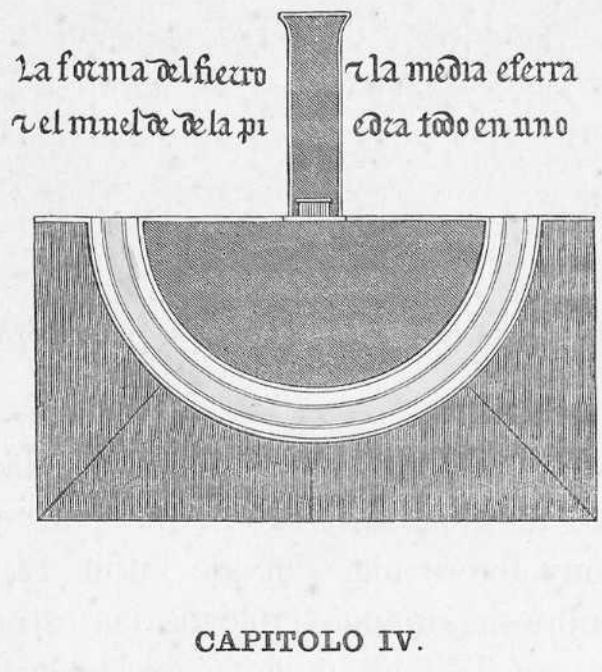
CAPITOLO III.

De cuemo deuen fazer forma con que se pueda fazer la espera dell astrolabio ligeramientre qui la quisier fazer de metal.

Si esto quisieres fazer. toma una foía de fierro que aya en su gordura dos dedos. et en su longura tanto cuemo el diámetro del cerco que es en este capítolo que passó. et medio dedo demás. et sea tan ancho cuemo el medio diámetro sobredicho. et un poco demás. Et faz el medio cerco tamanno cuemo el medio cerco que es en este segundo capítolo. et lima lo que sobrar fuera del cerco fata que sea bien uerdadero. Et despues toma una piedra la mas fuerte que podieres auer. et sea tan alta cuemo el medio diámetro sobredicho. et una mano demás. et aya en su anchura tanto cuemo el diámetro sobredicho. et dos manos demás. et farás en la faz de suso un cerco tamanno cuemo el cerco sobredicho. et cáualo á manera de media espera. de guissa que ande la forma de fierro que as fecha en derredor. et que se tangan ambos en cada logar. sin auer en la cauadura demás ni de menos. Et dessí farás una muelde de tierra

á manera de media espera. et uacia en ella el laton. et punna todauía que sea acerca de la cauadura que as fecha en la piedra. mas que sea menor. Et despues pon aquella media espera en la cauadura. et pon en mediol la forma del fierro. et muéuela á derredor en cada logar. ca el fierro et la cauadura de la piedra te mostrarán el logar do as á ferir con el martiello. Et assi yrás ensayando et faziendo fata que la cumplas. et non te quexes que gran graueza a en fazerla. et maiormientre por el laton. que se non da mucho al martiello sinon quando es reziente cocho. Et quando ouieres los dos medios fechos. assí cuemo te mostré. abre el compás redondo sobredicho sobre un quarto de los quatro del cerco sobredicho. et affirma en él la pierna mouible. de guissa que non pueda fallescer. et pon el punto de la pierna ficable sobrel medio cerco de la faz de suso de la media espera. et affírmala y bien. Et dessí allega la segunda pierna á la faz sobredicha et mueue el compás á derredor. fata que sennale un cerco complido en la faz de suso de la media espera. Et despues lima lo que fuer fuera daquel cerco. et assí farás con ell otro medio. Et desta manera aurás los dos cercos acerca de ciertos. et yo te mostraré adelantre cuemo los fagas aún mas ciertos. (Et estas son las figuras de la forma. et de la piedra. et de la media espera.)





CAPITOLO IV.

De cuemo se deuen ajustar los dos medios dell espera.

Quando esto quisieres fazer. farás un cercello de arambre uermeío ó amariello. et sea de foja delgada. et aya en su altura tanto cuemo dos dedos. Et sea fecho de manera que quando lo possieres de dentro en la media espera. que entre bien estrechamientre. et que se allegue bien á la media espera. et sea un dedo de su altura bien allegado all un medio. et fincará ell otro dedo pora entrar en el segundo medio. Et despues suelda este medio sobredicho con el cercello con estanno ó con plata. et meíor es la plata pora esto que el estanno. Et dessí pon el segundo medio sobre este medio sobredicho. et entre en él. ell un dedo que fincó del cercello estrechamientre. et punna en soldarlo assí cuemo feziste el primero. et do non podieres soldar. pon y clauos menudos. et réblados. et allega ell un medio all otro de manera que non finque entrellos ningun espacio. et que paresca la ayuntadura que a entrellos. que es cerco. Et desta guissa aurás los dos medios ayuntados. (Et esta es su figura.)

CAPITOLO V.

De cuemo se deue fazer la espera de madera.

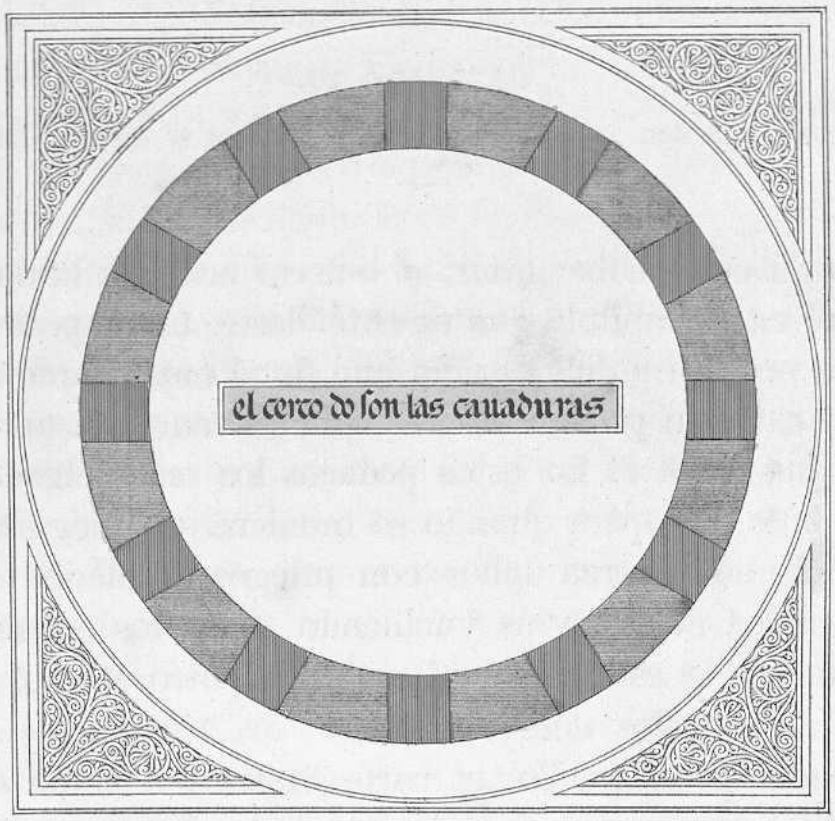
Porque este capítolo es mucho mester pora este fecho. conuiene que pares bien mientes en lo que te mostrare en él. que con esto podrás fazer ell espera muy cierta. et muy ligera mas que de laton. Et este fue ell acuerdo de Ptolomeo en el Almaíeste quando fabló de las estrellas fixas. et mandó fazer ell espera. et dixo que la fiziesen de color del cielo. et esto non conuiene sinon á la que fazen de madero. Pues quando la quisieres fazer. cata que ayas madero fuerte et aueniente á la carpentería. et que non sea nudoso. et si fuer un poco corvo. es meíor por ello. et siérralo. et faz dél tablas delgadas. et sea la gordura de cada una dellas qual uieres que será meíor á la grandeza de la espera que quieres fazer. Et despues faz un compás qual te yo agora te diré. Toma una regla de la longura de tres palmos. ó mas. si mayor ouieres mester. et aya tres dedos en ancho et un dedo en gordo. et fazle una pierna de medio palmo en luengo. et sea gorda de guissa que puedas cauar en ella do entre el cabo de la regla. et priégala con el cabo de la regla. Et desta misma manera farás otra pierna. mas sea cauada un dedo demás de la anchura de la regla. do puedas meter un cunno pora tenerla con la regla en qual logar quisieres. et esta pierna es mouible sobre la regla. et pon un cabo de fierro agudo en cada pierna.

Et desta misma guissa farás otro compás. Et desí toma la tabla do es el cerco que te mandé fazer en el segundo capítolo. et ponla delantre ti. et pon la una pierna del compás en el centro del cerco. et ábrelo dos dedos menos

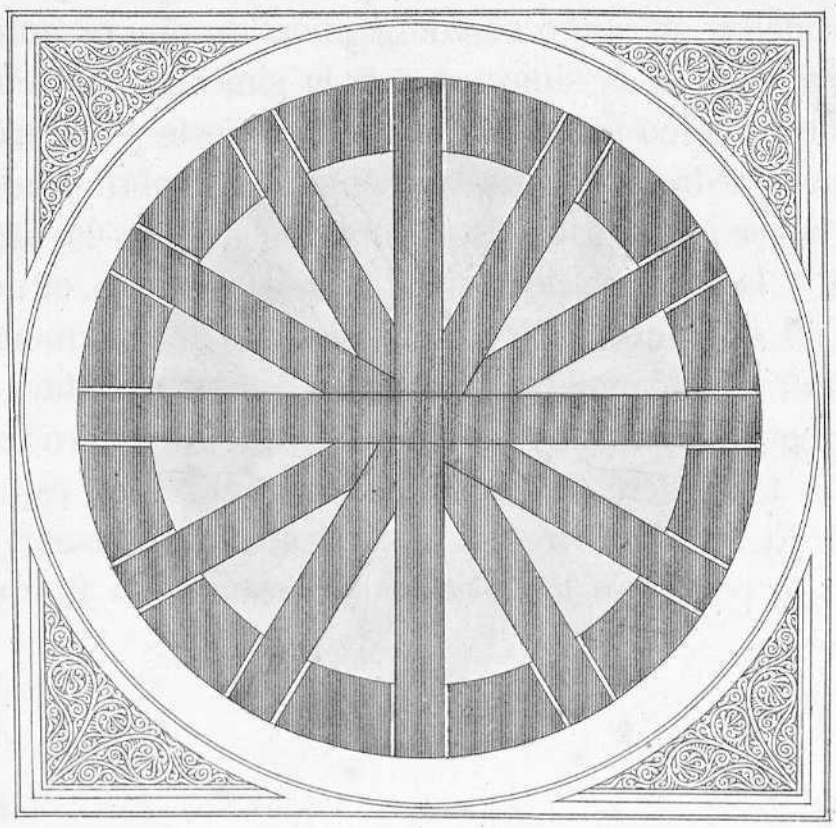
del cerco que as fecho. et affírmalo en aquella auertura con el cunno. et faz en la tabla segundo cerco con tinta. et guarda el compás assí cuemo está abierto. Et dessí toma el segundo compás. et pon la una pierna sobre el centro del cerco. et la otra sobre el cerco primero. et affírmalo con el cunno sobre esta abertura. et guárdalo assí.

Et despues toma una tabla daquellas delgadas que te mandé fazer. et ponla sobre ell espacio que a entre los dos cercos. et sea la longura desta tabla sobre la longura deste espacio. et su anchura otrossí sobre la anchura. et ponla de guissa que cubra lo que podier cobrir dell espacio. et affírmala con la mano ó con priegos de guissa que se non mesca. Et dessí toma qual compás quier de los dos. et pon la una pierna sobre el centro del cerco. et faz con la otra un cerco en esta tabla delgada. quanto podier complir en ella. Et esto mismo farás con el segundo compás. et aurás fechos dos cercos en la tabla. Et despues toma con la sierra lo que sobeía de dentro et de fuera destos dos cercos. et salirta una pieza semeíante all espacio que ouiste fecho. Et desta manera farás segunda pieça. Et dessí pon las dos pieças sobre la tabla. de guissa que recuda lo de dentro con el cerco de dentro. et lo de fuera con el cerco de fuera. et ayunta amas las pieças en manera que entre ell un cabo en ell otro en las cauaduras que farás en ellas. et priégalas con priegos de madero. et con engrud de cuero. et fazersan amas las pieças una. Et todauía para mientes que recuda lo de fuera con el cerco de fuera. et lo de dentro con el cerco de dentro. et assí yrás faziendo fata que cumplas un cerco. Et desta misma manera farás .VIII. cercos. Et dessí toma un cerco dellos. et pártelo por medio. et toma la una meatad. et tuelle dell un cabo tanto cuemo la media gordura de las tablas delgadas. et esso mesmo farás en ell otro cabo. Et otrossí farás dell otro medio assí cuemo deste. Et despues parte la meatad por medio con el compás. et faz y sennal. et assí partirás ell otra meatad. et farás y otra sennal. Et dessí toma ell un medio. et ponlo sobre ell espacio que es en la tabla. de guissa que éntre entre los dos cercos. et pon la regla sobre el centro de los dos cercos. et sobre la sennal que auies fecha en el medio. et faz una linna con la cuesta de la regla en aquel medio. Et dessí abre el compás sobre la media gordura de las tablas. et pon la una pierna sobre la sennal que auies fecha. et la otra sobre el rencon de medio que es de la parte de fuera. et farás una sennal de diestro de la primera sennal. et otra de siniestro. Et toma la regla. et ponla sobre la una sennal. et faz una linna en drecho de la primera. et assí farás dell otro cabo. Et esto mesmo farás otrossí en ell otro medio. et fazersan en cada un medio tres linnas una en drecho dotra. Et dessí. con el compás parte cada una de las dos linnas que son á diestro et á siniestro de la linna de medio. por medio. et faz sennal en cada parte. et pon la regla sobre amas las sennales. et faz una linna de la una sennal á la otra. et toma con la sierra lo que cayó entre las dos linnas que son á diestro et á siniestro fata esta linna postremera que partió

las otras tres por medio. et táíalo. et échalo fuera. et assí farás en el segundo medio. fora ende que començarás en la una meatad de yuso et en la otra de suso. et desta guissa los podrás encabalgar uno sobre otro. et entrará ell uno en ell otro. et recudrán de suso et de yuso en uno. Et despues toma un cerco de los complidos. et pártelo por quatro partes eguales. et pon la regla sobre cada sennal et sobre su oppósito. et faz linnas en la faz del cerco. et abre el compás sobre la media gordura de las tablas. et pon la una pierna sobre cada sennal. et faz con la otra una sennal de diestro et otra de siniestro. assí cuemo las feziste en los dos medios sobredichos. Et dessí pon la regla sobre cada sennal. et sobre su compannera. et faz linnas en la faz deste cerco en drecho de las linnas primeras que ouiste fechas. et recudrán tres linnas en cada quarto. una en drecho dotra. Et despues toma con la sierra lo que cae entre la linna de diestro et la de siniestro. fata la meatad de la gordura de la tabla. et non mas. et échalo fuera. et fincará la otra meatad salua. et assí farás en cada una de las tres linnas que ouiste fechas en las quatro partes. Et dessí toma los dos medios sobredichos que son encabalgados et metidos uno en otro. et pon cada cabo dellos en so cauadura. et recudrán los quatro cabos en las quatro cauaduras. et priégalas con priegos de madero et con engrud de cuero de manera que esten firmes. et dessí parte cada un quarto destos que fincaren por tres partes eguales. et faz sennal en cada parte. et faz en cada sennal tres linnas et una cauadura. tales cuemo las sobredichas. Et despues toma dos cercos de los complidos. et parte cada uno dellos por quatro partes eguales. et toma una parte dellas. et pon ell un cabo della en qual cauadura quisieres. et allega ell otro cabo al rencon que se faz en los dos medios encabalgados. que es en aquella parte. Et toma deste cabo segundo sobredicho tanto. que quando se allegar al rencon que recuda con los dos medios encabalgados en un drecho. et de suso de yuso. et esto que as de toller non te lo puedo dar por medida. mas léxolo en la to sotileza. Et affirma los dos cabos con priegos de madero. et con engrud de cuero. assí cuemo feziste los otros. Et desta misma guissa farás los otros quartos que fincaron. et recudrán todos los cabos en el logar de la encabalgadura. Et desta manera aurás ell un medio acabado. et desta misma guissa farás ell otro medio. (Et estas son sus figuras.)



La media espera ayuntada con los cercos



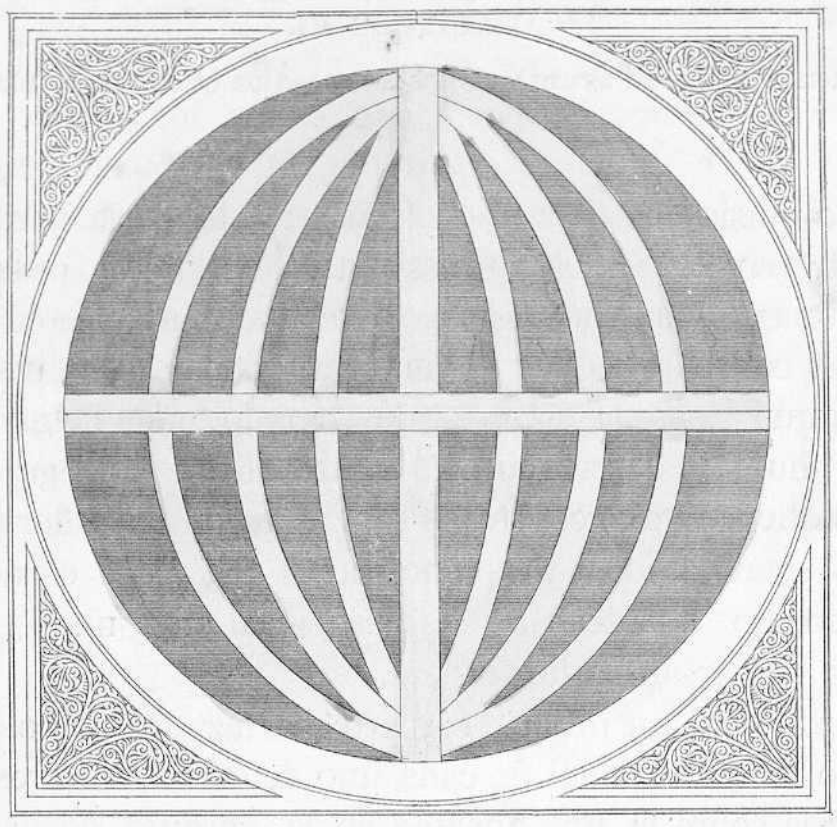
CAPITOLO VI.

De cuemo se deuen ayuntar amos sus medios et se deuen blanquear.

Quando esto quisieres saber fazer. et ouieres acabada la media espera. assí cuemo te mostré en el capítolo que es ante deste. toma pedaços de madero. que sean taíados en figura dell espacio que fincó entre cerco et cerco. et esto será si auinieres cada un pedaço en su logar. Et sea cada uno dellos en figura de la espera que fazes. et faz estos pedaços los mas delgados que podieres. por tal que se aliuie ell espera quando se mouiere. et priega cada uno dellos con los grados que son acerca dellos con priegos de madero ó de canna. et con engrud de cuero. et assí yrás ynchiendo todos los espacios fata que se cumpla ell un medio. et esto mismo farás en ell otro medio. Et desta guissa aurás fecho los dos medios dell espera.

Et despues toma ell un medio. et parte la faz del cerco complido que a en él por medio. et pon sennal en cada uno de los dos logares de la particion. et abre el compás sobre la una meatad de la gordura de la piértega que a de passar por medio dell espera. á que dizen en aráuigo *almihuar*. et pon ell una pierna sobre la una sennal. et la otra pierna sobre el rencon del cerco de fuera en la diestra parte. et farás y sennal. Et esso mismo farás en la siniestra parte. et faz y otra sennal. et remata la sennal de medio. et desta manera otras dos sennales en la segunda parte do es la segunda sennal. et rematarás la primera sennal que ouo y ante. Et despues pon la regla sobre cada una sennal dellas. et sobre so compannera la que es auiniente con ella. la diestra con la diestra et la siniestra con la siniestra. assí cuemo feziste en la segunda faz deste cerco sobredicho quando fizieste y las cauaduras. et faz quatro linnas. una en drecho dotra. las dos dell un cabo et las dos dell otro. et lima lo que cayer entre cada dos linnas dellas con la lima redonda. de guissa que posse y la gordura de la meatad de la piértega. et non mas. et esto mismo farás en ell otro medio. Et despues ayunta ell un medio con ell otro. et pon la piértega en las cauaduras que as fechas. et ayunta amos estos medios con dos priegos de madero. et con engrud de cuero. et quanto mas fueren los priegos. tanto será meíor. Et con esto aurás ell espera complida et mouible sobre sí. Et fazla cobrir con cuero caballar. ó asnar. et pon sobrél gisso assí cuemo lo ponen en los escudos. (Et esta es su figura.)

Los dos medios de la espera ayuntados en uno



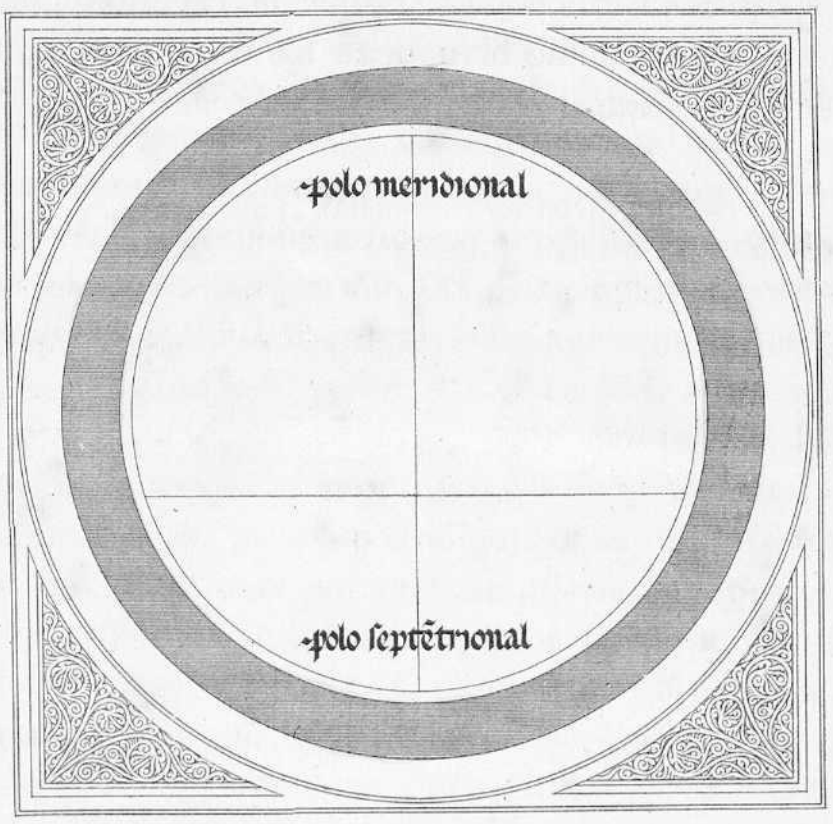
CAPITOLO VII.

De cuemo puede ome fallar los dos polos dell espera.

Mostrádote e en los capítolos que passaron cuemo puedas fallar los dos polos dell espera por casrera de maestría. Et agora quiero te lo mostrar por la geometría. por prouar ell uno con ell otro. et por aueriguallo mas. Pues quando lo quisieres fazer. farás sennal en la faz dell espera en qual logar quisieres. et esta sennal será ell un polo. et abre el compás redondo sobre un quarto de cerco de los cercos maiores que caen en aquella espera. ó de los otros cercos que son acerca dellos. quier de los maiores quier de los menores. et pon la una pierna sobre el polo que as puesto. et rebuelue la otra pierna sobre la faz de la espera fasta que cumpla un cerco. et pártelo por medio. et faz dos sennales en los dos logares de la particion. et faz un cerciello de fierro ó de arambre. et faz y un cerco que sea tamanno cuemo el cerco mayor que cae en aquella espera. ó un poco mayor. mas non sea menor. et lima quanto sobrar de dentro daquel cerco. et lima otrossí la faz del cerciello. de guissa que sea bien egual en un suelo. Et pon esta faz sobredicha sobre el polo. et sobre las dos sennales que son fechas en el cerco. et sea puesta bien escatimadamientre. et bien cierta. Et toma un pedaço de fierro que aya el punto

de acero. et muéuelo sobre la faz del cerco de cab en cab. tanniendo el fierro todauía en la espera. et sennalando en ella. et desta manera aurás sennalado en la espera un cerco de los maiores. porque fue passado por el polo del cerco primero. partiólo por medio. et por esto es este cerco leuantado sobre el cerco primero. Et por tanto es de los cercos maiores. assí cuemo es probado en el libro de *Teudacius*. Et parte este cerco maior por medio. et comiença de partirlo de la sennal que fué puesta ante ell un polo. et do se allegar la particion. y será el segundo polo. Et poderlo as probar poniendo ell un punto de la una pierna del compás sobrél. et mouiendo la segunda pierna fata que se allegue al cerco primero. et mouiendo el compás sobrél. et si se mouier todauía sobrél. que non quite déll en ningun logar. sabrás que as fecho drecho. et si non tórnalo á fazer otra vez. fata que se auenga á lo que te yo dixe. (Et esta es la su figura.)

La figura de como puede ombre fallar los dos polos



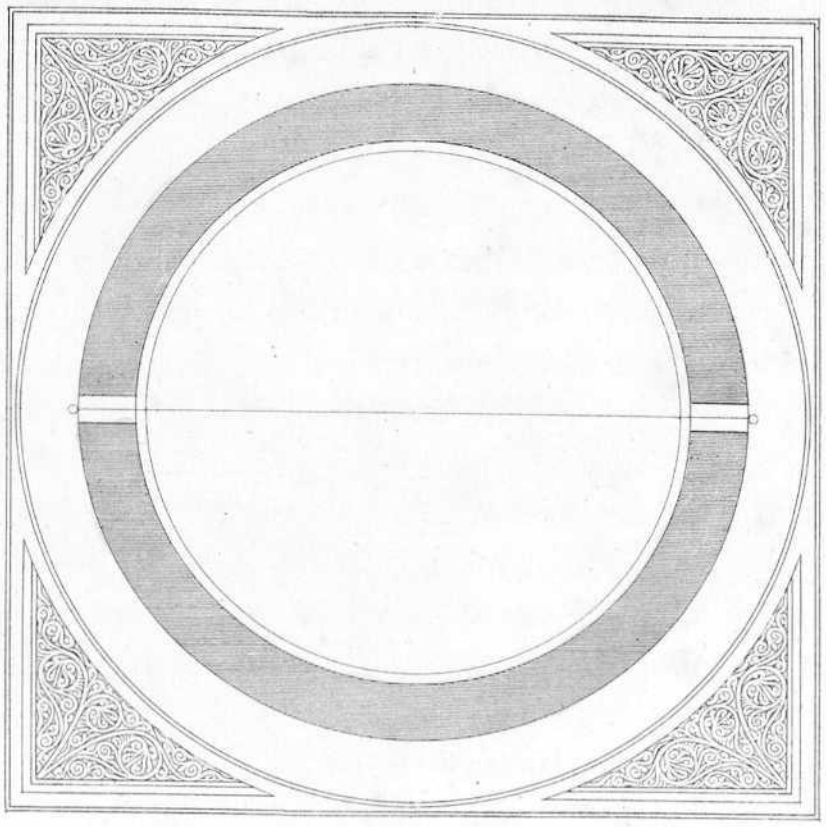
CAPITOLO VIII.

De cuemo puede ome fazer la espera bien redonda et bien cierta. quier sea de madero quier sea de metal.

—

Quando esto quisieres fazer. faz un cerciello de fierro. ó de arambre. ó de laton. et sennala y un cerco. et sea su diámetro tamanno cuemo el diámetro del cerco que te mandé fazer en el segundo capítolo si fuer la espera de metal. et si fuer de madero fazlo maior. quanto podieres asmar que terná el cuero. et el gisso. et lima lo que sobrar demás deste cerco faz á dentro. et lima otrossí la una faz del cerciello. et sea bien egual. assí cuemo te mandé fazer en el capítolo que es ante deste. Et parte el cerco por medio. et caua en los dos logares de la particion dos cauaduras do posse la piértega. assí cuemo te mostré en el capítolo .VI. Et mete la piértega en la espera. et pon el cerciello sobre su siella. et mete la espera en el cerciello. et assienta la piértega en sus cauaduras. et rebuelue la espera. et do fallares en ella demas límalo con la lima ó táíalo con otro fierro. et do fallares de menos ynchelo con gisso si fuer la espera de madero. mas si fuer de metal. no la podrás endereçar sino con martiello. Et esta es la casrera con que puede ell ome traer la espera á su drecho. Et si fuer la espera de madero fazla blanquear con el blanco assí cuemo blanquean los escudos. despues que la ovieres traida á so drecho. (Et esta es so figura.)

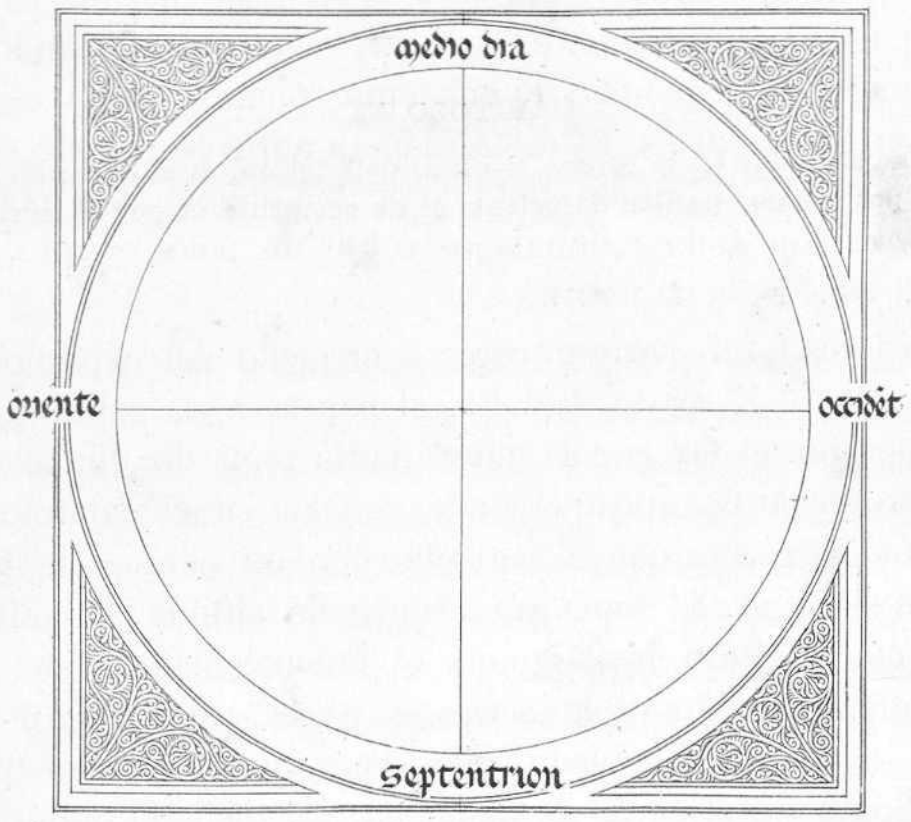
el cercello del fierro do ygualan la eſpera



CAPITOLO IX.

De cuemo se deue sennalar en la espera el cerco dell orizon. et el cerco de mediodía. et el cerco que passa por los dos puntos de oriente et de occidente. et por el zont de las cabezas.

Si esto quisieres fazer. parte el cerco sobredicho del capítolo que es ante deste por .CCC. et .LX. partes eguales. et pon la regla sobre cada particion. et sobre su oppósito. et faz con la cuesta de la regla dos linnas dell un cabo. et otra dell otro en la faz que te mandé egualar en el capítolo que es ante deste. et affirma la espera con el cerciello con un cunno. de guissa que se non mueua de su logar. Et toma un pedaço de alfinde ó de fierro calçado con acero. et faz el punto bien agudo. et muéuelo con la faz del cerciello tanniendo todauía en la faz de la espera. et passe sobre la faz del cerciello de cab en cab. et assí aurás sennalado en la espera un cerco que passa por sus dos polos. et nómbralo el cerco de mediodía. Et tuelle el cunno con que fue affirmada la espera. et pon el punto del fierro sobre la longura de nouaenta de amos los polos. et allega el punto del fierro á la espera. et muéuela tanniendo todauía el fierro en ella fata que cumpla una buelta. et desta guissa aurás sennalado en la espera el segundo cerco. et nómbralo el cerco que passa por oriente. et por occidente. et por el zont de las cabeças. Et parte este segundo cerco por quatro partes eguales. et comiénçalo de partir del punto do se taíaren amos los cercos. et faz dos sennales en los dos logares do caen las dos particiones. et pon estas dos sennales con la faz del cerciello. et affirma la espera con el cerciello con un cunno de guissa que se non mueua deste estado. et mueue el fierro sobre la faz del cerciello. tanniendo todauía á la faz de la espera. et passe de cab en cab. Et desta manera aurás fecho el tercero cerco. et nómbralo el cerco dell orizon. (Et esta es so figura.)

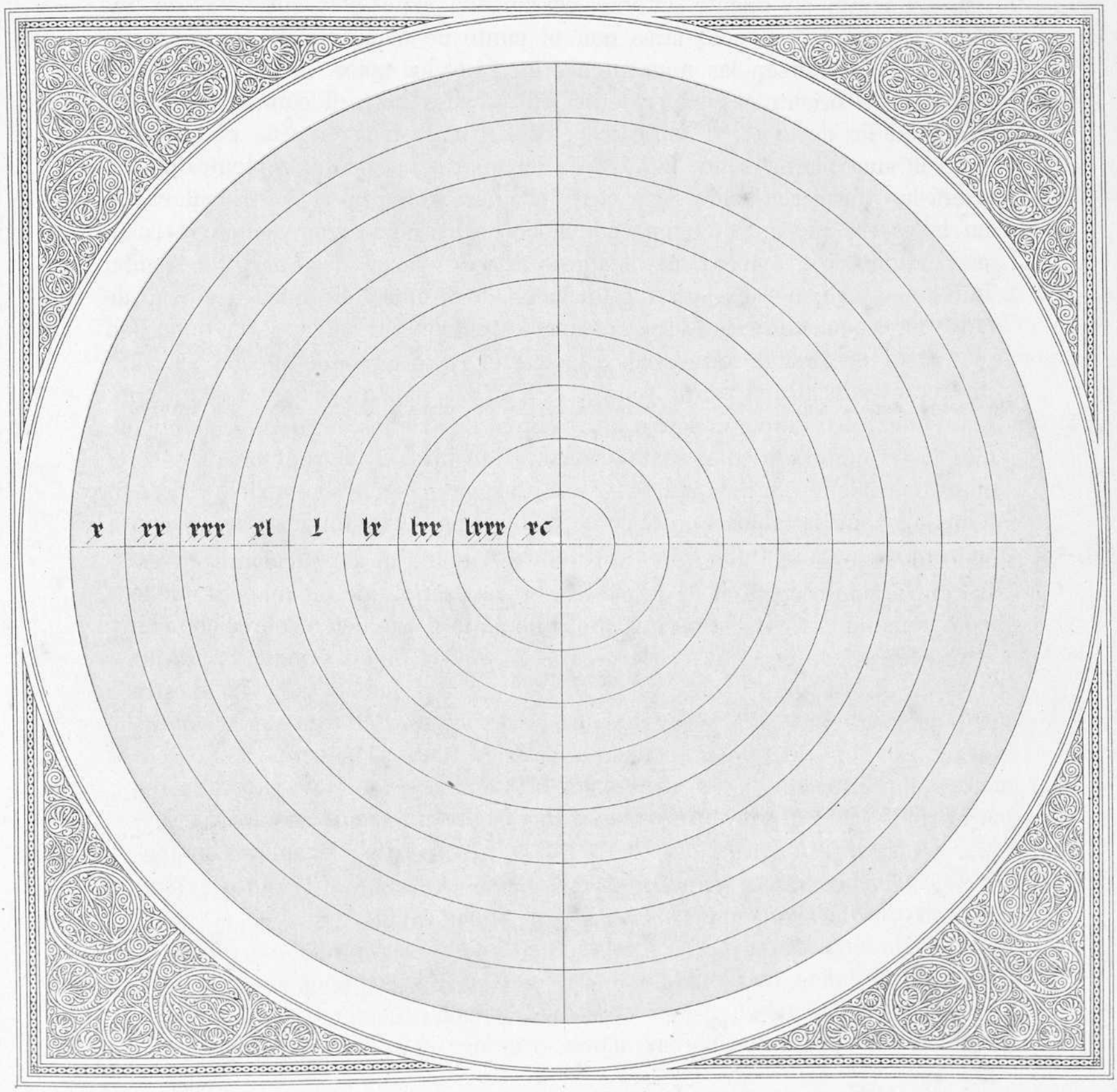


CAPITOLO X.

De cuemo deuen sennalar en la espera los cerços empontizos. á que dizen en aráuigo almocantarat.

Quando esto quisieres fazer. pon la espera delantre ti. et cata el punto do se taió el cerco de mediodía con el cerco de oriente et de occidente. et escribe en él. punto del zont de la cabeça. et sea escripto de tal manera que lo puedas rematar. Et cata otrossí al punto do se taió este cerco sobredicho con el cerco dell orizon de la tu siniestra parte. et escribe en éll. oriente. et escribe otrossí en ell otro punto que es en el su oppósito. que es de la tu diestra parte. occidente. Et parte ell archo que es del punto del zont de la cabeça fatal punto de oriente por nouaenta partes eguales. et escriue en él sus cuentos de guissa que lo puedas rematar. Et comiença con el cuento del cerco dell orizonte. et pon entrell un empontizo. et ell otro. segun fuer la espera. ó maior ó menor. et uaya de dos en dos. ó de tres en tres. ó de quatro en quatro. ó de cinco en cinco. segund tú uieres que será mesura. Et damos exiemplo á esto que fueron sennalados en la espera de cinco en cinco. et pon el punto de la una pierna del compás sobre el punto del zont de la cabeça et ell otro sobre cinco partes luenne del cerco dell orizon. et rebuelue esta pierna segunda sobre la faz de la espera. et sennala en ella un cerco en drecho del cerco dell orizon. et escriue sobrél cinco. et nombra á este cerco ell empontizo

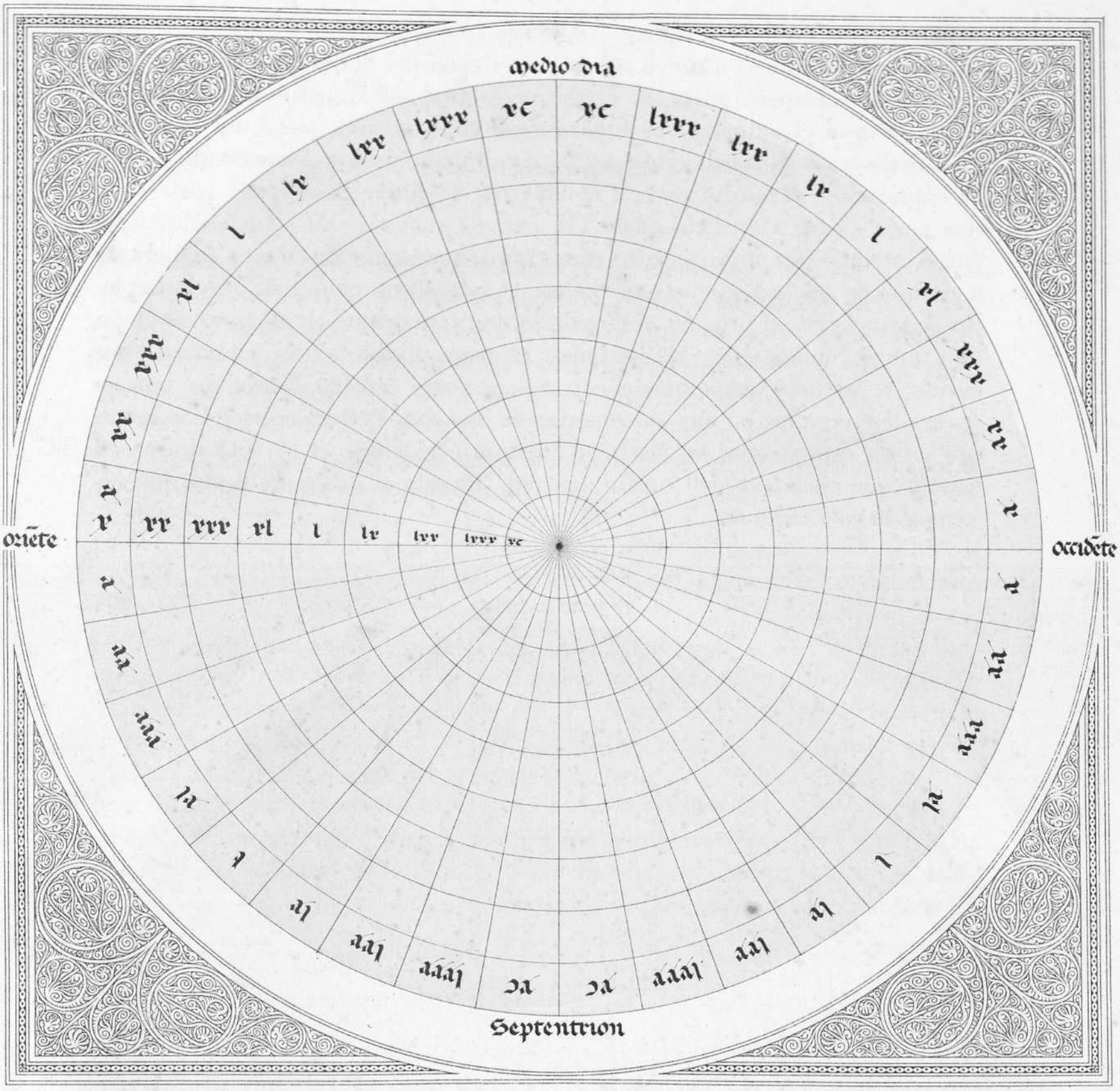
de cinco. Et desta misma manera farás otro cerco sobre diez partes luenne del cerco dell orizon. et será ell empontizo de diez. et assí yrás subiendo et faziendo fata que llegues all empontizo de ochaenta et cinco. el que es luenne del zont de la cabeça cinco partes. Et desta manera aurás sennalado en la espera diez et ocho empontizos. el primero es el cerco dell orizon. et el postremero el diez et ocheno. et son todos sennalados sobre un polo. el que es el zont de la cabeça. (Et esta es la so figura.)



CAPITOLO XI.

De cuemo se deuen sennalar los cercos de los zontes.

Si esto quisieres fazer. parte el cerco dell orizon por .CCC. et .LX. partes eguales. et comiença de escreuir sus cuentos del punto de oriente. et ue escriuiendo faz al polo septentrional de uno fata .XC. et otrossí començarás del punto de oriente. et yrás escriuiendo faz al polo miridional de uno fata .XC. et esto mismo farás con el punto de occidente et con amos los polos. et ayuntarsán las nouaentenas en amos los polos. et las unidades en el punto de oriente et de occidente. Et despues abre el compás sobre .IX. partes de las deste cerco sobredicho. et affírmalo bien en esta abertura. et pon ell una pierna sobre .LXXXV. del quarto occidental septentrional. et caerá la otra pierna sobre .V. partes del quarto oriental septentrional. et faz en la espera medio cerco que comiençe de los cinco sobredichos. et passe por el zont de la cabeça. et alléguese fata .V. partes del quarto occidental miridional. et con estos aurás sennalados dos zontes. ell uno es el zont de cinco en el quarto oriental septentrional. et ell otro es el zont de cinco en el quarto occidental miridional. Et lexa el compás sobre aquella abertura misma. et pon la una pierna sobre .LXXX. del quarto occidental septentrional. et faz otro cerco. et aurás fechos otros dos zontes. ell uno es el zont de diez en el quarto oriental septentrional. et ell otro es el zont de diez en el quarto occidental miridional. Et desta misma guissa los complirás todos. Et todos los zontes comiençan del cerco dell orizon. et ayúntanse en el punto del zont de la cabeça. (Et esta es so figura.)

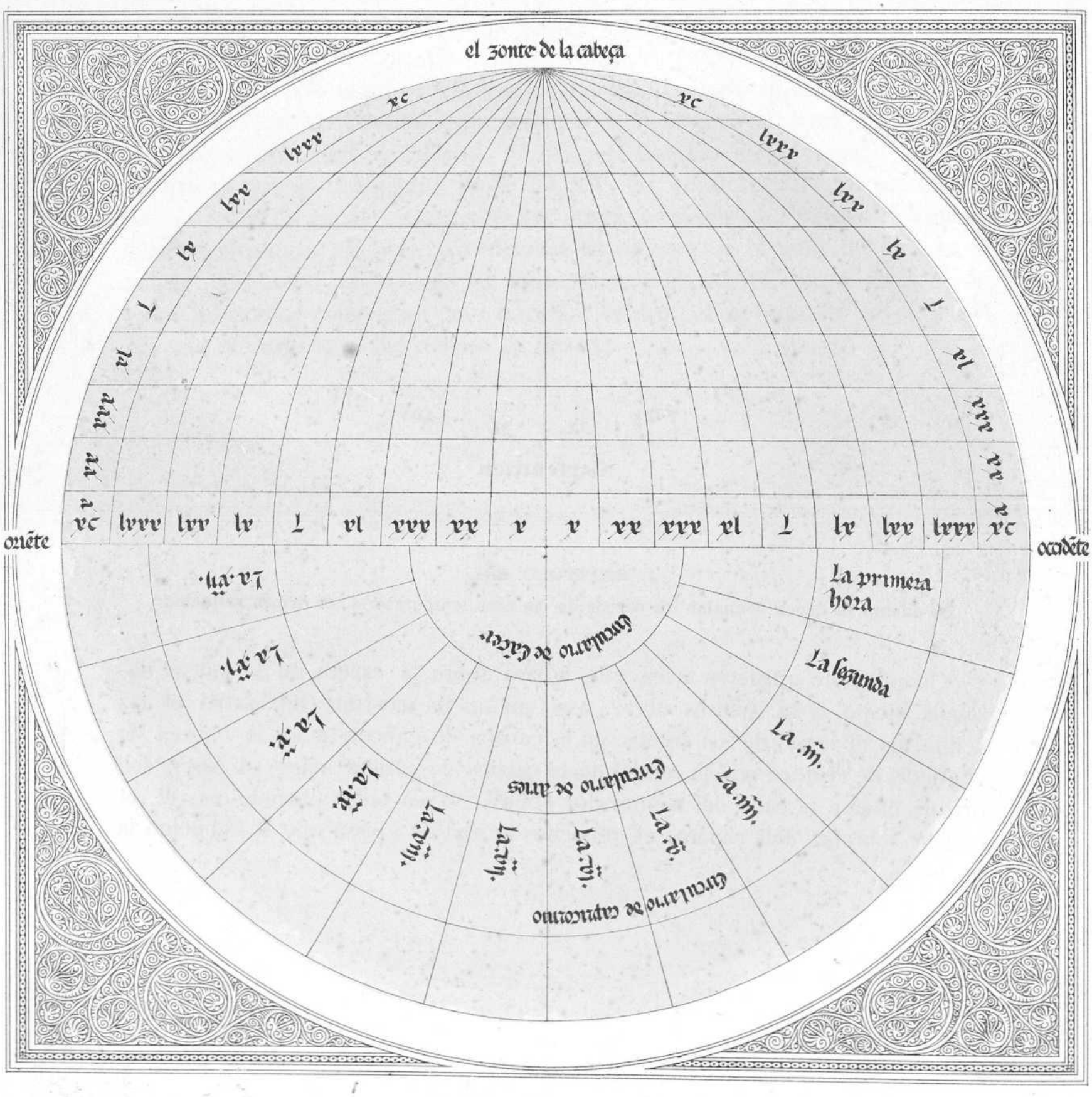


CAPITOLO XII.

De cuemo se deuen sennalar los cercos de las oras temporales á un orizon sennalado.

Quando esto quisieres fazer. pon la red sobre la espera en la ladeza daquella cibdat o tú quieres obrar. assí cuemo te mostraré adelantre. et faz sennal en el cerco de los signos. en la cabeça de cáncer et en la cabeça de capricornio. et dessí pon la sennal de la cabeça de cáncer sobre el cerco dell orizon. et pon el cabo del sennalador sobrél. et sea bien allegado con él. et con la sobrefaz dell espera. et rebuelue la red de guissa que se rebuelua la

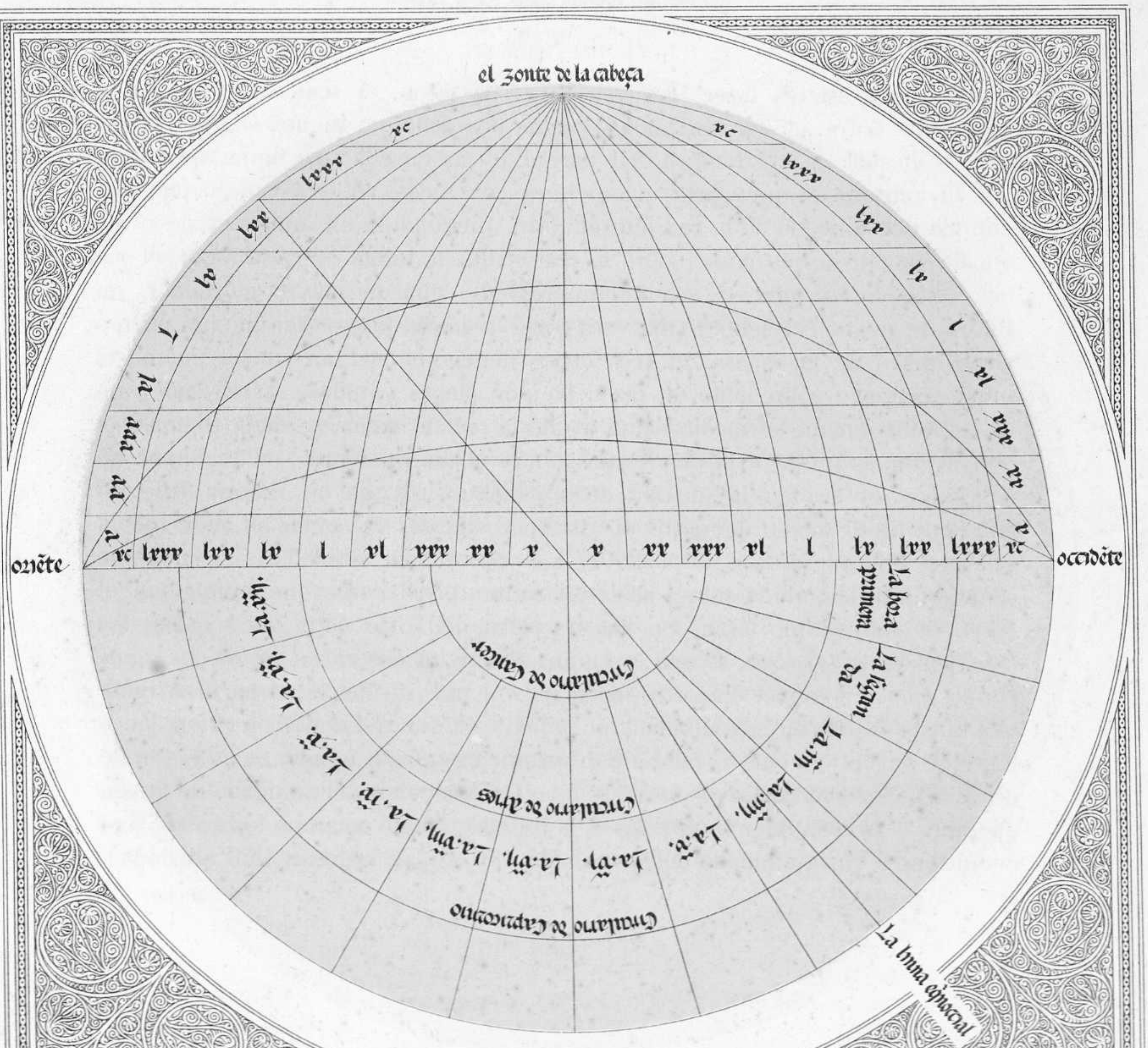
cabeça de cancer de yuso dell orizon, et el cabo del sennalador con ell uno fata que se alleguen amos all orizon occidental de la parte de yuso de la tierra. et aurá el sennalador sennalado en la espera una pieça del circulario de la cabeça de cancer de yuso dell orizon. Et esto mesmo farás con la cabeça de capricornio. et con la cabeça de aries et de libra. Et despues parte cada una pieça destas sobredichas por .XII. partes yguales. et faz sennal sobre cada parte. et dessí faz una pieça de cerco que passe sobre la sennal primera de cada una de las tres pieças sobredichas. et será ell un cabo déll en el circulario de cancer et ell otro en el circulario de capricornio. et assí irás faziendo fata que cumplas todas las sennales. et desta guissa aurás sennalados los cercos de las oras temporales en la espera sobre aquella ladeza do quieres obrar. et escreuirás en ella sus cuentos de uno fata .XII. et escriue la primera ora en ell espacio que es acerca dell orizon occidental. et la .XII. ora en ell espacio que es acerca dell orizon oriental. (Et esta es la figura desto que dixemos en este capítolo.)



CAPITOLO XIII.

De cuemo deuen sennalar los cercos dell atazir. et de ygualar las .XII. casas á un orizon sennalado.

Quando esto quisieres fazer. cumple el cerco del circulario de la cabeça de aries et de libra. el que ouiste començado en el capítolo que es ante deste. et parte lo que cayer dello de suso de la tierra por .VI. partes yguales. et abre el compás sobre .XC. partes de las partes del cerco dell orizon. et faz medio cerco que passe por amos los polos. et por cual sennal quier de las que ouiste fechas en el cerco sobredicho. et assí yrás faziendo fata que se cumplan todas. et con esto aurás fechos dos medios cercos en el quarto oriental. et otros dos en el quarto occidental. (Et esta es so figura.)



CAPITOLO XIIII.

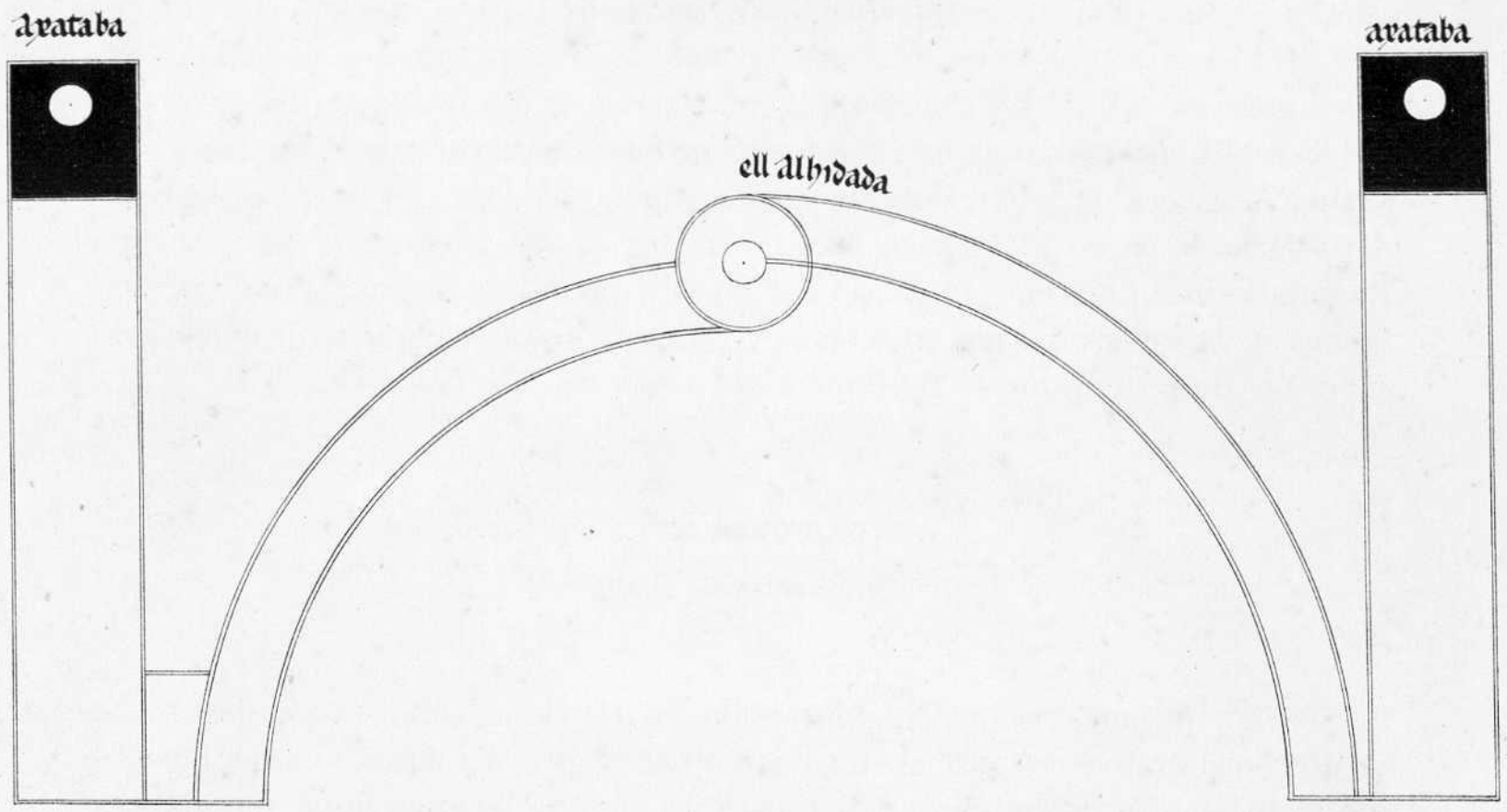
De cuemo deuen fazer la red.

Si esto quisieres fazer. faz media espera bien cierta de amas sus fazes. et si fuer la espera de laton. faz esta media espera de laton. et si fuer de madero. fazla de paper. et fazle so polo en medio. et sea este medio bien cierto. Et forada un forado en so polo. et faz en él empontizos et zontes assí cuemo feziste en la espera. ni mas ni menos. ca mester los as adelantre. Et aquí non a mester figura. porque es figurada en el capítolo .XI.

CAPITOLO XV.

De cuemo deuen fazer ell alhidada.

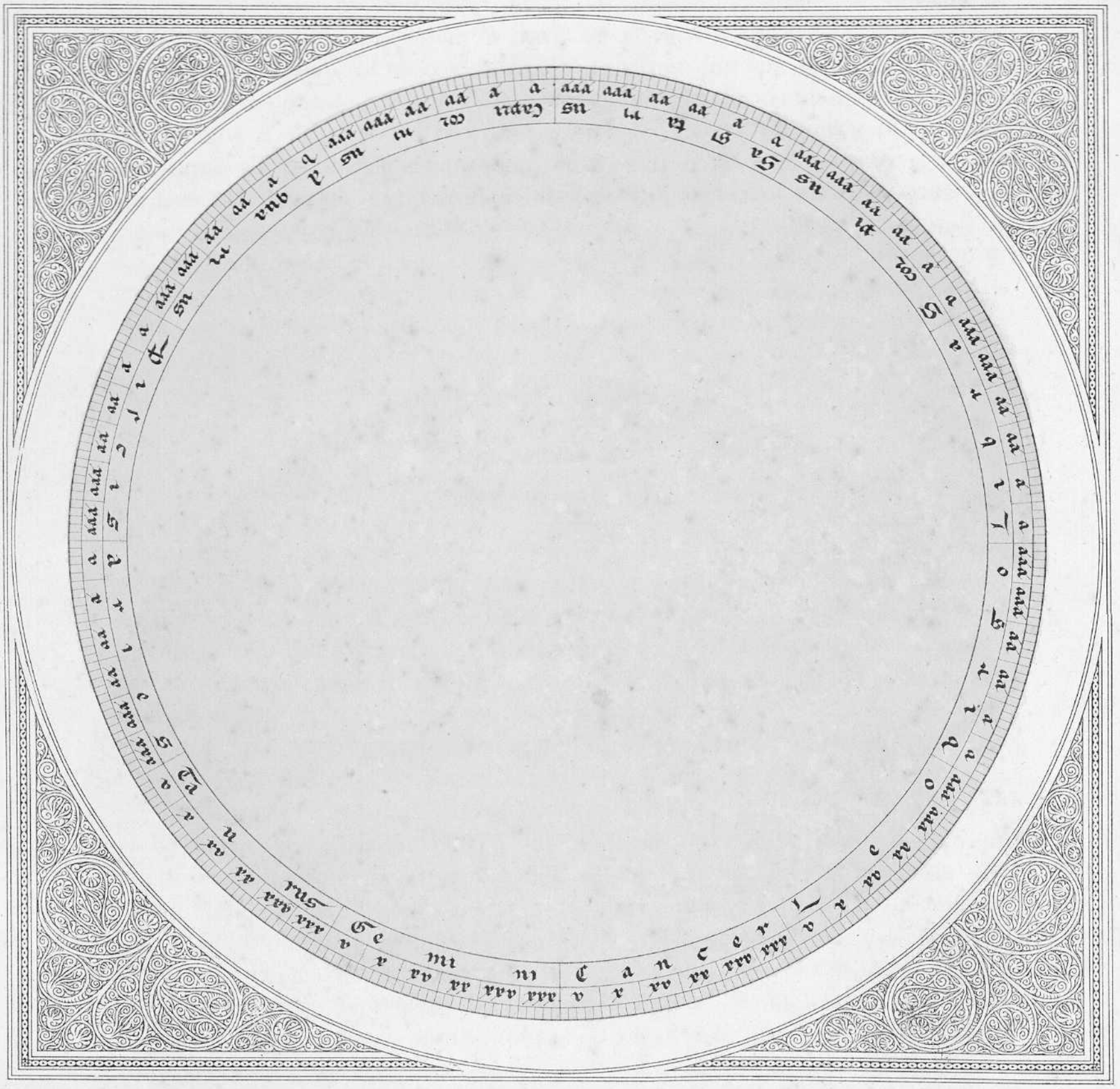
Si esto quisieres fazer. faz una regla de laton. et sean sus linnas una en drecho dotra. et sea tan ancha cuemo dos dedos. ó menos segund uieres que es mester en la grandura dell espera. et faz en ella una linna que uaya por su longura. et que parta su anchura por medio. et sea tan luenga que cumpla dell un cabo de la red fata ell otro. metiéndola en archo. et dessí arquéala de guissa que posse sobre la red. et que la tanga en cada logar. et sea bien allegada con ella. et sea tamanna cuemo ella. ni mayor ni menor. en figura de medio cerciello. Et faz otra regla de laton que sea tan luenga cuemo el diámetro de la espera. et tres dedos demás. et sea tan ancha cuemo el medio cerciello sobredicho. et faz della dos pieças yguales. et sea cada una dellas tanto cuemo el medio diámetro de la red. et dedo et medio demás. et pon la una sobre la otra. et prégalas amas. et faz un forado en qualquier de sos cabos. et sea en la meatad de so anchura. et sea tan luenne dell otro cabo cuemo el medio diámetro et un poco demás. et suelda el cabo de la una pieça. el que non es foradado. con el cabo de la alhidada. en guissa que semeíe linna leuantada sobrel cabo del diámetro del cerco que tanne con el cerco. et esto mesmo farás con la otra pieça dell otro cabo. et á estas dos pieças dizen *axatabas*. Et sea la longura entre los dos cabos destas dos *axatabas* tanto cuemo el diámetro de la red. ni mas ni menos. et parte la linan que ouiste sacada en esta alhidada por medio. Et faz un forado con el foradador con que ouiste foradada la red. et pon un priego en este forado. et en el forado de la red. et réblalo dambos cabos. et lima los dos cabos dell alhidada de guissa que puedas ueer la cuenta que cae so la linna de medio en amos los cabos. assí cuemo fazes en la alhidada dell astrolabio. (Et esta es la figura dell alhidada.)



CAPITOLO XVI.

De cuemo se deuen sennalar los signos en la red.

Quando esto quisieres fazer. pon la una pierna del compás sobrel polo de la red. et la otra menos del cerco de la red. tanto cuemo gordura de un filo pora sennalar y los grados. Et faz otro cerco menor tan ancho cuemo la media unna. et escreuirás en este espacio los cinculares de los signos. et faz el tercero cerco. et sea menor que el segundo tanto cuemo la media unna. et escreuirás en este espacio los nombres de los signos. Et parte el cerco primero por .CCC. et .LX. partes yguales. et pon ell alhidada sobre cada grado et sobre so oppósito. et sennala los grados en el primer espacio. et los cinculares de los signos en el segundo. et los nombres de los signos en el tercero. Et comiença de escreuir el signo de cáncer de la linna que cae so el cabo dell alhidada que passa por el polo del yguador del dia. et despues por el polo de la red. et escreuirás en su oppósito dell otro cabo. capricornio. et dessí todos los otros signos. assí cuemo uan por orden. (Et esta es la figura desto que aquí auemos dicho.)

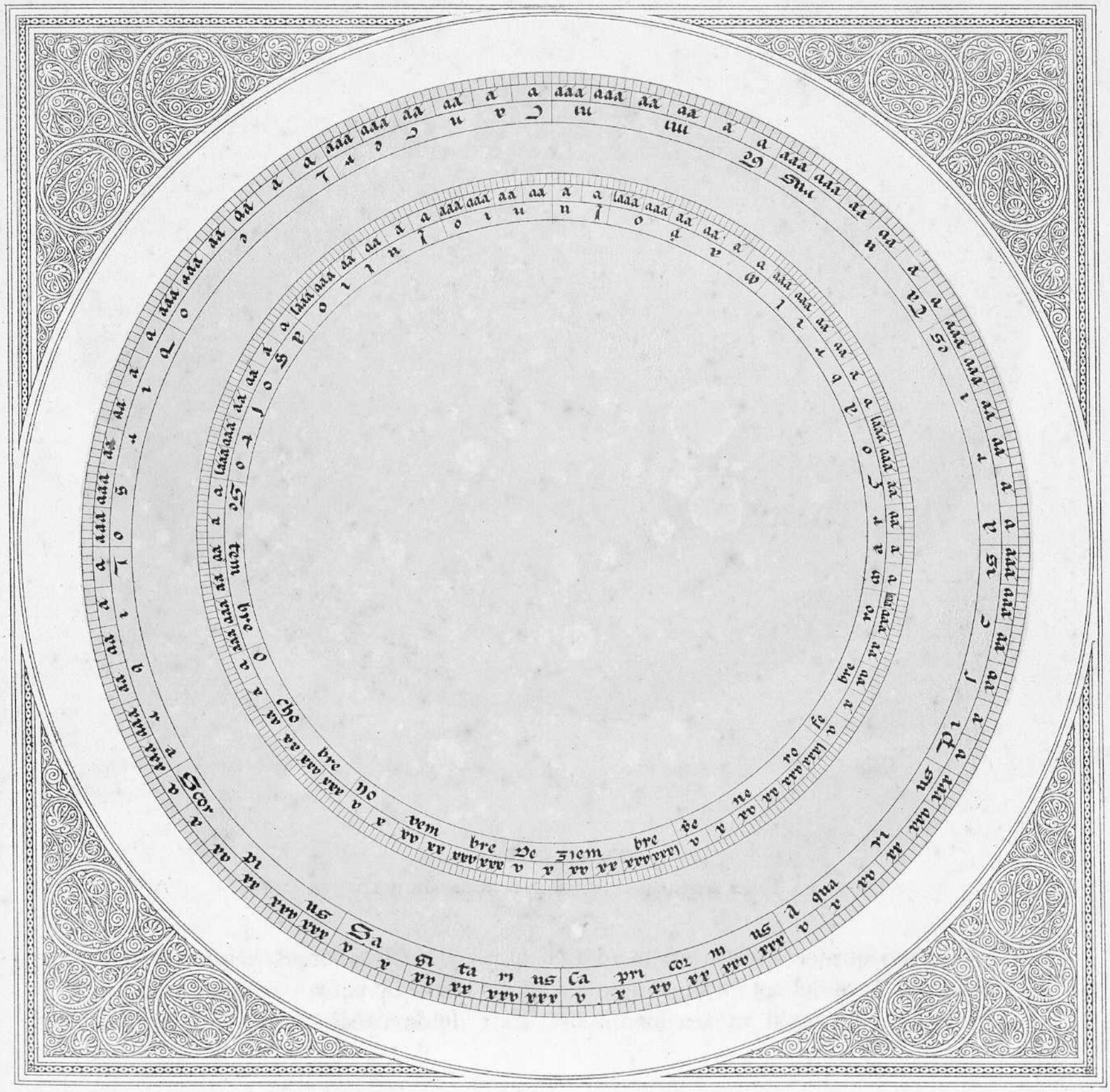


CAPITOLO XVII.

De cuemo deuen sennalar el cerco de la yguacion del sol en la red.

Si esto quisieres fazer. faz sennal en el cerco de los signos sobrel grado do es ell auxe del sol en to tiempo. et cata el zont que passa por aquel grado. et faz en él sennal. et sea luenne del zont de la cabeça tanto quanto es

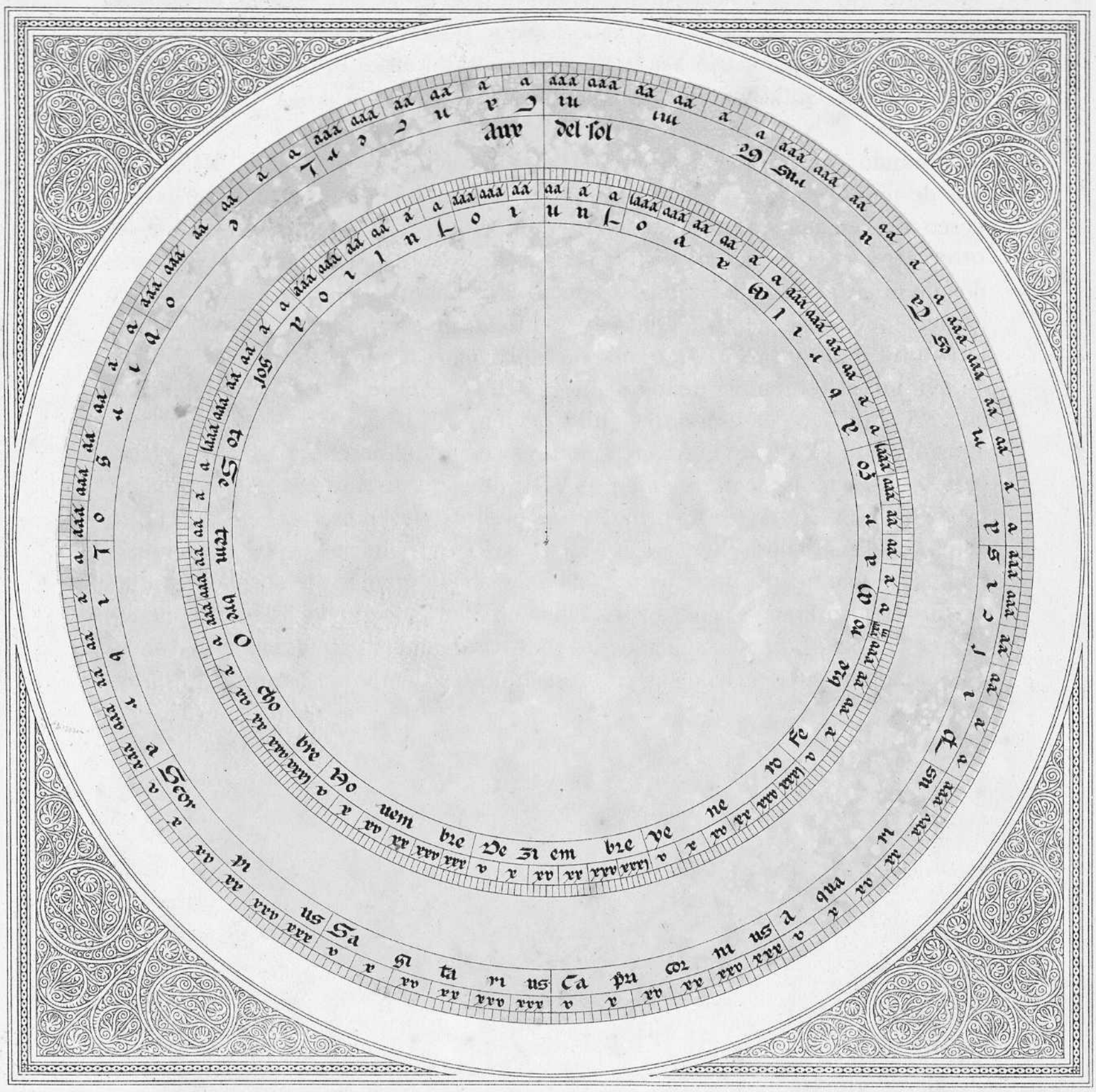
la salidura del centro del leuador de sol en to tiempo. et pon esta segunda sennal polo. et rebuelue sobrella un cerco. el maior que podieres fazer en la red. mas guárdate que non tanga en ningun cerco de los que as y fechos. et que finque espacio entrél et entrel menor cerco que ouiste fecho en los signos. de guissa que quepan y los grados de la altura et los dedos de la sombra. et faz de dentro en este cerco tres cercos tales quales feziste en los signos. et escreuirás en ellos lo que te diré en este capítolo que a de uenir. (Et esta es so figura.)



CAPITOLO XVIII.

De cuemo deuen sennalar los meses romanos en la red.

Quando esto quisieres fazer. pon el cabo dell alhidada sobre .XIX. grados de piscis. et faz con la cuesta dell alhidada una linna que passe por el cerco del leuador que te mandé fazer en el capítolo que passó. et por los otros cercos que feziste de dentro en él. et despues ponla sobre .XIX. grados de aries. et faz otra linna tal cuemo la primera. et escriue en el tercero espacio que es de dentro. que cayó entre estas dos linnas. março. Et assí farás otra linna en .XVIII. grados de tauro. et escreuirás abril. et en .XVIII. de gémini. et escreuirás maio. et en .XVII. de cancer. et escreuirás junio. et en .XVI. de leo. et escreuirás julio. et en .XVI. de uirgo. et escreuirás agosto. et en .XVI. de libra. et escreuirás setembre. et en .XVII. de escorpion. et escreuirás octobre. et en .XVIII. de sagittario. et escreuirás nouembre. et en .XIX. de capricornio. et escreuirás decembre. et en .XXI. de aquario. et escreuirás. ienero. Et ell espacio que fincar en la postremería escreuirás febrero. Et dessí parte cada mes por la quantía de sus dias. et sennálalos en el primer espacio. et sos cinculares en el segundo. Et desta manera que te dicho aurás sennalados los meses romanos pora ygualar el sol. et estas quantías sobredichas son pora este nuestro tiempo de agora. (Et esta es so figura.)

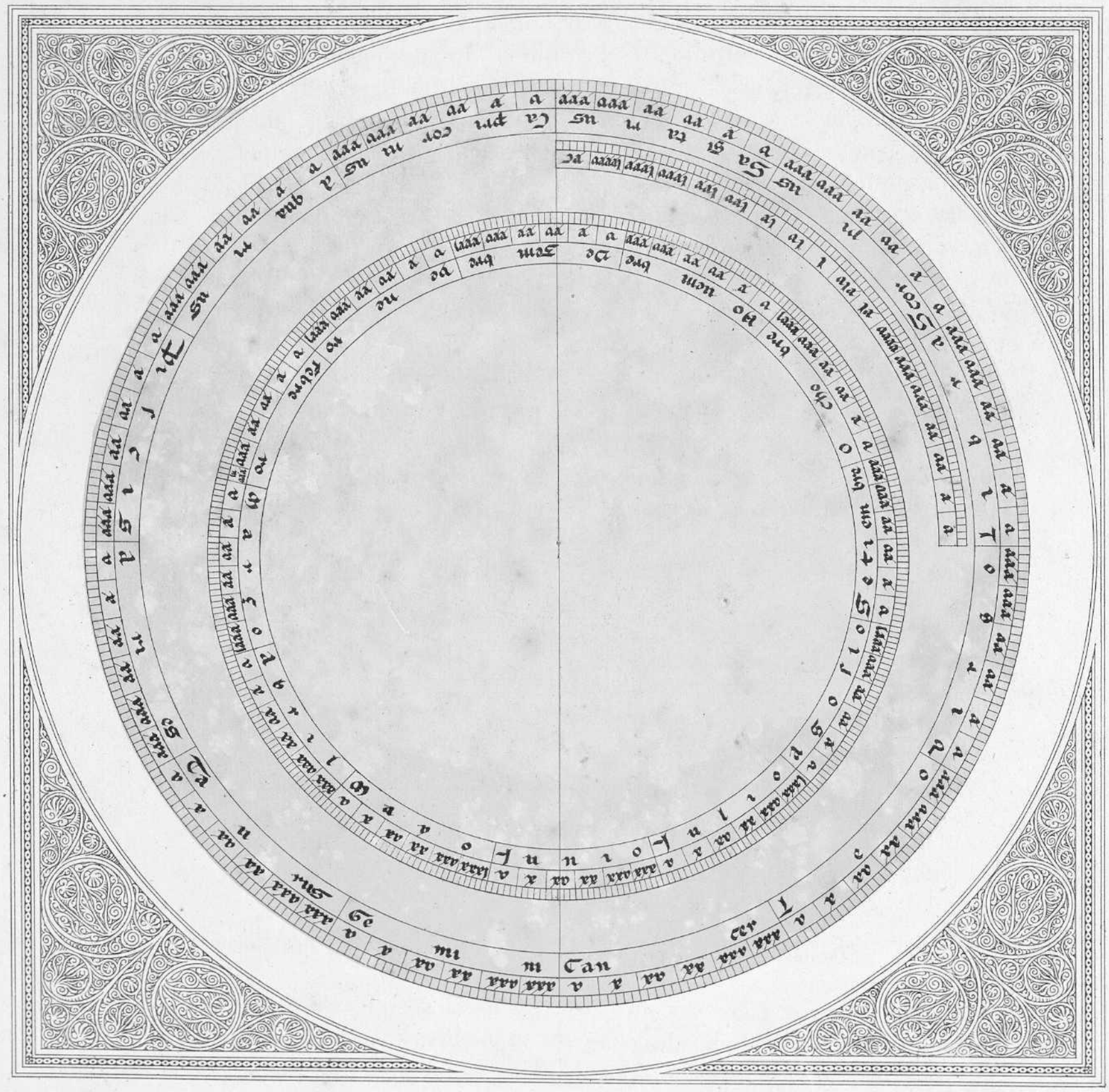


CAPITOLO XIX.

De cuemo se deue sennalar el cerco de la altura en la red.

Si esto quisieres fazer. faz un quarto de cerco en ell espacio que te mandé lexar pora los grados de la altura. et sea el comiençó deste quarto en el zont que passa por el comiençó de libra. et su fin en el zont que passa por la fin

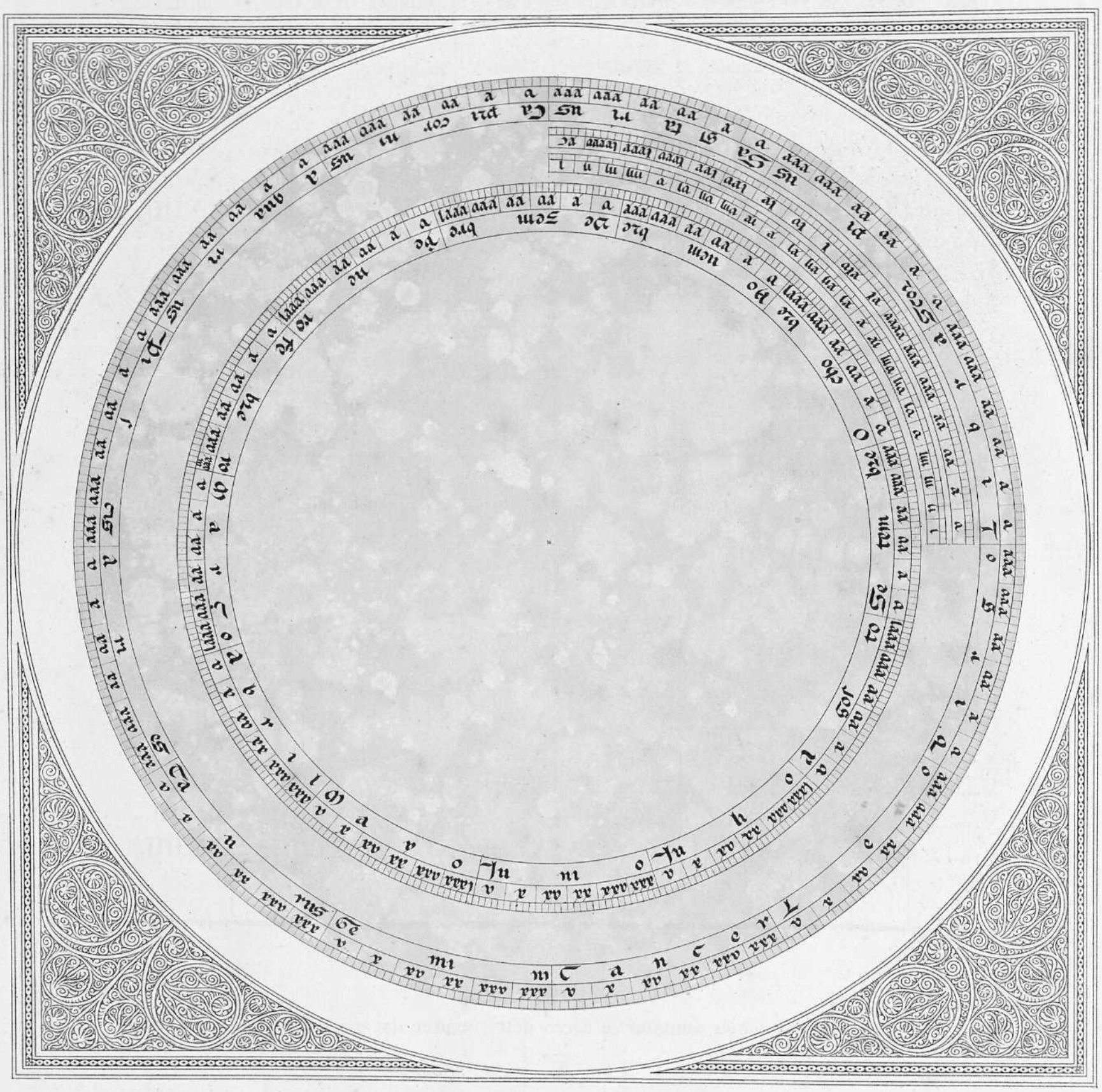
de sagittario. Et farás este quarto sobre el polo de la red mesma. et farás de dentro en él dos cercos tales cuemo los que feziste en los signos. et sennalarás en el primero espacio los grados de la altura. et en el segundo los cinculares. de cinco fata nouaenta. (Et esta es la so figura.)



CAPITOLO XX.

De cuemo deuen sennalar los dedos de la sombra en la red.

Quando esto quisieres fazer. faz tres quartos de cercos de yuso de los otros tres que te mandé fazer en el capítolo que es ante deste. et que los semeíen. et que sean entrel comienço de libra et la fin de sagittario. assí cuemo fueron essos. Et dessí entra en la tabla que es despues deste capítolo. et toma la altura que fallares en él. en drecho del dedo primero. et faz sennal sobre aquella altura mesma en los grados del quarto de la altura que feziste en la red. et pon la cuesta dell alhidada sobre aquella sennal. et faz con ella una linna que passe por los tres cercos. et esto será el primero dedo de la sombra conuersa. et assí sennalarás el segundo dedo. et el tercero. fata complimiento de .XII. dedos de la sombra conuersa. et esto será en la altura de .XLV. Et despues mingua la altura que fallares en la tabla sobredicha de .XC. et lo que fincar faz con ello assí cuemo te mostré en este capítolo. et aurás dedos de la sombra espandida. Et los dedos de la sombra conuersa comiençan de la altura de un grado. et acábanse en la altura de .XLV. Et los dedos de la sombra espandida comiençan de la altura de .CX. grados et acábanse en altura de .XLV. Et si quieres poner los menudos de los dedos fallarás sus alturas en la tabla sobredicha. et sennalarlos as en el primero espacio. et en el segundo escreuirás los dedos. (Et esta es so figura.)



Esta es la tabla de saber la altura de la sombra retornada. et la sombra retornada de la altura.

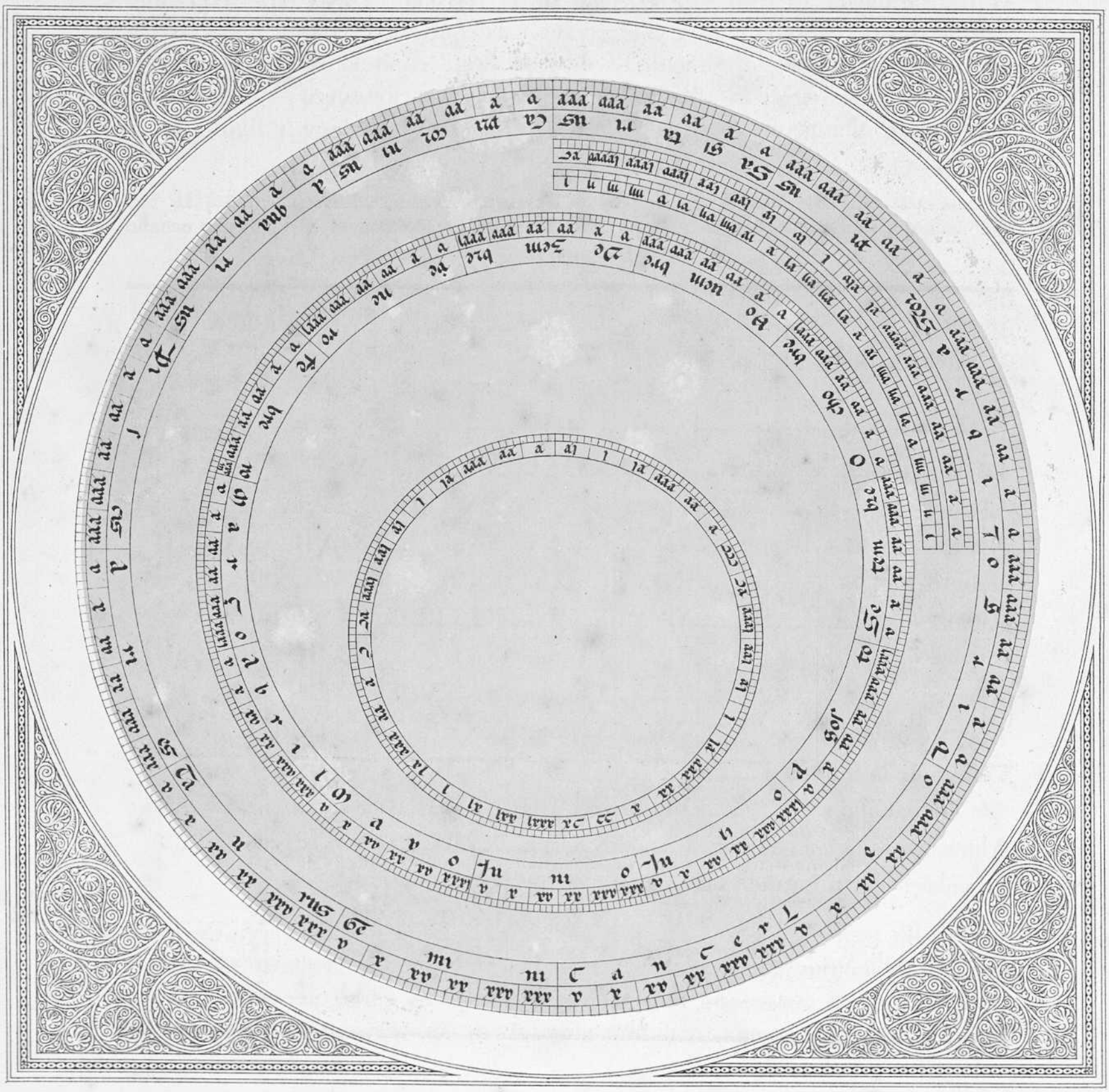
LA SOMBRA.		LA ALTURA.		LA SOMBRA.		LA ALTURA.	
DEDOS.	MENUDOS.	GRADOS.	MENUDOS.	DEDOS.	MENUDOS.	GRADOS.	MENUDOS.
0.	XV.	I.	XII.	VI.	XV.	XXVII.	XXXV.
0.	XXX.	II.	XXV.	VI.	XXX.	XXVIII.	XXIX.
0.	XLV.	III.	XXXVIII	VI.	XLV.	XXIX.	XXIIII.
I.	0.	IIII.	L.	VII.	0.	XXX.	XVIII.
I.	XV.	VI.	0.	VII.	XV.	XXXI.	IX
I.	XXX.	VII.	XII.	VII.	XXX.	XXXII.	0.
I.	XLV.	VIII.	XXI.	VII.	XLV.	XXXII.	LI.
II.	0.	IX.	XXXI.	VIII.	0.	XXXIII.	LXIII.
II.	XV.	X.	XLII.	VIII.	XV.	XXXIIII.	XXX.
II.	XXX.	XI.	LIII.	VIII.	XXX.	XXXV.	XVIII.
II.	XLV.	XIII.	0.	VIII.	XLV.	XXXVI.	VI.
III.	0.	XIIII.	VIII.	IX.	0.	XXXVI.	LIIII.
III.	XV.	XV.	XIIII.	IX.	XV.	XXXVII.	XXXVII.
III.	XXX.	XVI.	XIX.	IX.	XXX.	XXXVIII	XXI.
III.	XLV.	XVII.	XXIII.	IX.	XLV.	XXXIX.	V.
IIII.	0.	XVIII.	XXVI.	X.	0.	XXXIX.	XLIX.
IIII.	XV.	XIX.	XXVIII.	X.	XV.	XL.	XXX.
IIII.	XXX.	XX.	XXX.	X.	XXX.	XLI.	X.
IIII.	XLV.	XXI.	XXXII.	X.	XLV.	XLI.	LI.
V.	0.	XXII.	XXXIIII.	XI.	0.	XLII.	XXXI.
V.	XV.	XXIII.	XXXIII.	XI.	XV.	XLIII.	VIII.
V.	XXX.	XXIIII.	XXXIII.	XI.	XXX.	XLIIII.	XLVII.
V.	XLV.	XXV.	XXXIII.	XI.	XLV.	XLIIII.	XXIIII.
VI.	0.	XXVI.	XXXIII.	XII.	0.	XLV.	0.

CAPITOLO XXI.

De cuemo deuen sennalar el cerco dell yguador del dia en la red.

Quando esto quisieres fazer. faz sennal en el zont de la cabeça de cancer. et sea luenne del zont de la cabeça tanto cuemo la declinacion que es en to tiempo. et fazla polo. et rebuelue sobrella un cerco de qual longura quisieres. de guissa que non danne ninguno de los cercos que as fechos. et

faz de dentro en ella dos cercos. ell uno pora los grados et ell otro pora los cinculares. tales cuemo los que feziste en el quarto de la altura. et parte este cerco por .CCC. et .LX. partes yguales. et comienza de escreuir los cinculares de la cabeça de capricornio. de .V. fata .CCC. et .LX. et faz un taladro que sea tan gordo cuemo el forado de los polos que ouiste ante foradado en la espera. et forada con éll el polo deste cerco dell yguador del dia. et guarda este taladro pora lo que despues ouieres mester. (Et esta es la so figura.)



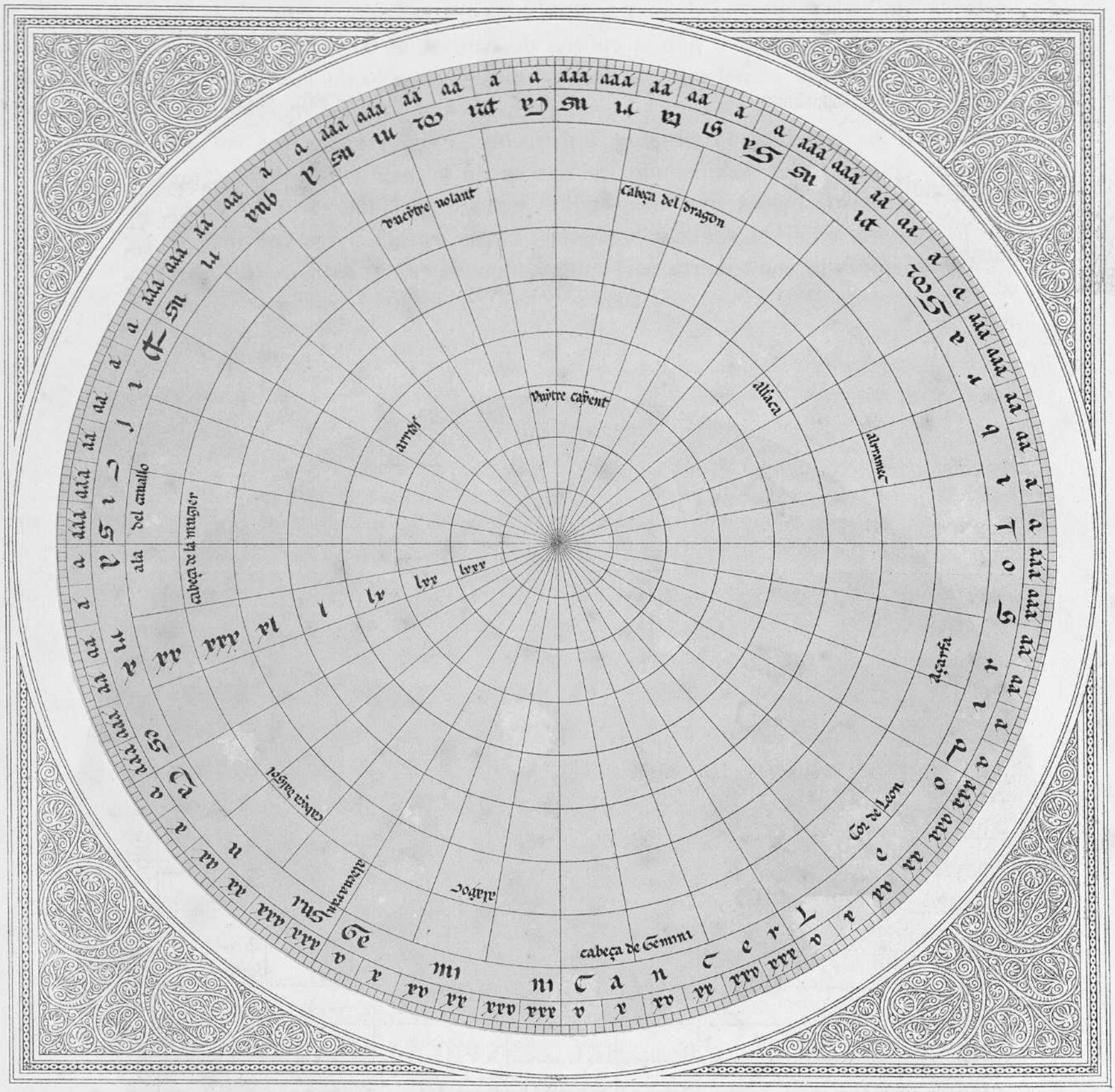
CAPITOLO XXII.

De cuemo se deuen sennalar las estrellas fixas en la red.

Quando esto quisieres fazer. sabe el grado de los signos do es la estrella. et pon ell alhidada sobrél. et faz sennal en ell empontizo. el que es tanto cuemo la ladeza de la estrella en el logar do se taió aquel empontizo con ell alhidada. et esso será el logar de la estrella. et assí farás con qual estrella quisieres sennalar en la red. et sabe que non podrás poner en la red ninguna estrella miridional. Et despues deste capítolo sennalarte e una tabla de los logares de las estrellas septentrionales en longueza et en ladeza á este nuestro tiempo que pongas en la red. (Et esta es la tabla et la figura.)

Esta es la tabla de los logares de las estrellas fixas que fueron rectificadas en Toledo por mandado del sobredicho Rey D. Alfonso. Et estos logares son con el mouimiento ochauo pora sennalar en la red.

LOS NOMBRES DE LAS ESTRELLAS.	LA LONGURA.			LA LADEZA.		LA PARTE.
	SIGNOS.	GRADOS.	MENUDOS.	GRADOS.	MENUDOS.	
La cabeça de la serpiente....	VIII....	XVI.....	XVIII.....	XXV.....	XXX.....	
El ramec.....	VI.....	XIII.....	XXXVIII..	XXXI....	XXX.....	
Alfaca.....	VII.....	I.....	XVIII.....	XLIIII....	XXX.....	
Boeytre cayente.....	IX.....	III.....	LVIII.....	LXII.....	0.....	ON.
Arridf.....	X.....	XXV.....	XLVIII.....	LX.....	0.....	
Cabeça dalgol.....	I.....	XVI.....	XVIII.....	XXIII....	0.....	
Alayoc.....	II.....	XI.....	XXXVIII..	XXII.....	XXX.....	TRI
Boeytre uolante.....	IX.....	XX.....	XXVIII.....	XXIX....	X.....	
Cabeça de la mugier.....	0.....	IIII.....	XVIII.....	XXVI....	0.....	
Ala del cauallo.....	XI.....	XXVIII.	XLVIII.....	XII.....	XXX.....	TEN
Aldebaran.....	I.....	XXIX....	XVIII.....	V.....	X.....	
La cabeça de la entrada de gémini.....	III.....	XX.....	LVIII.....	IX.....	XL.....	SEP
Coraçon del leon.....	IIII.....	XIX.....	VIII.....	0.....	X.....	
Açarfa.....	V.....	XI.....	VIII.....	XI.....	L.....	

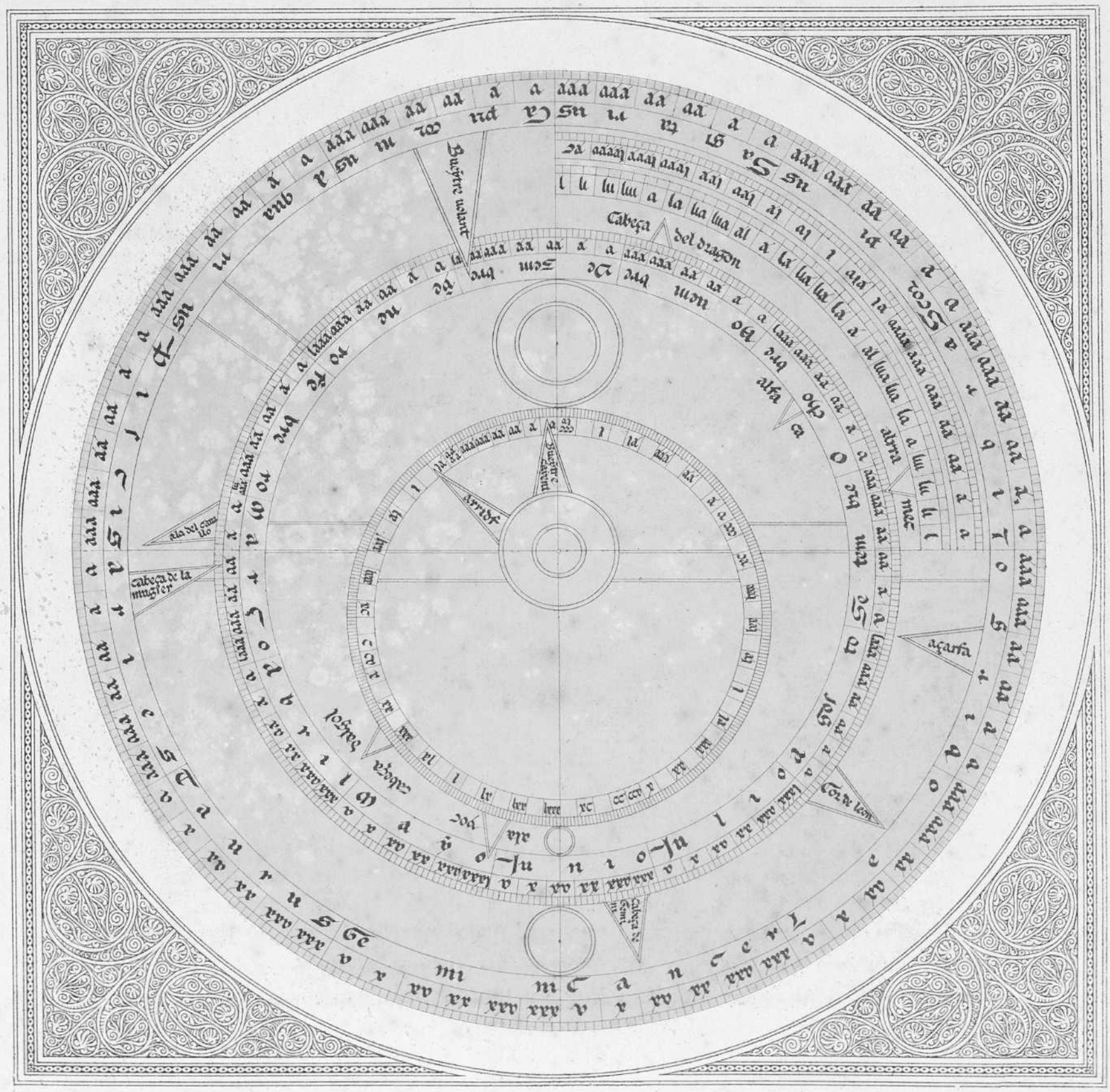


CAPITOLO XXIII.

De cuemo se deue abrir la red.

Si esto quisieres fazer. faz de yuso de cada estrella figura de flor. et sea la rayz daquella flor allegada al cerco de los signos. ó al cerco de la yguacion del sol. ó al cerco dell yguador del dia. ó á qual fuer mas acerca de la

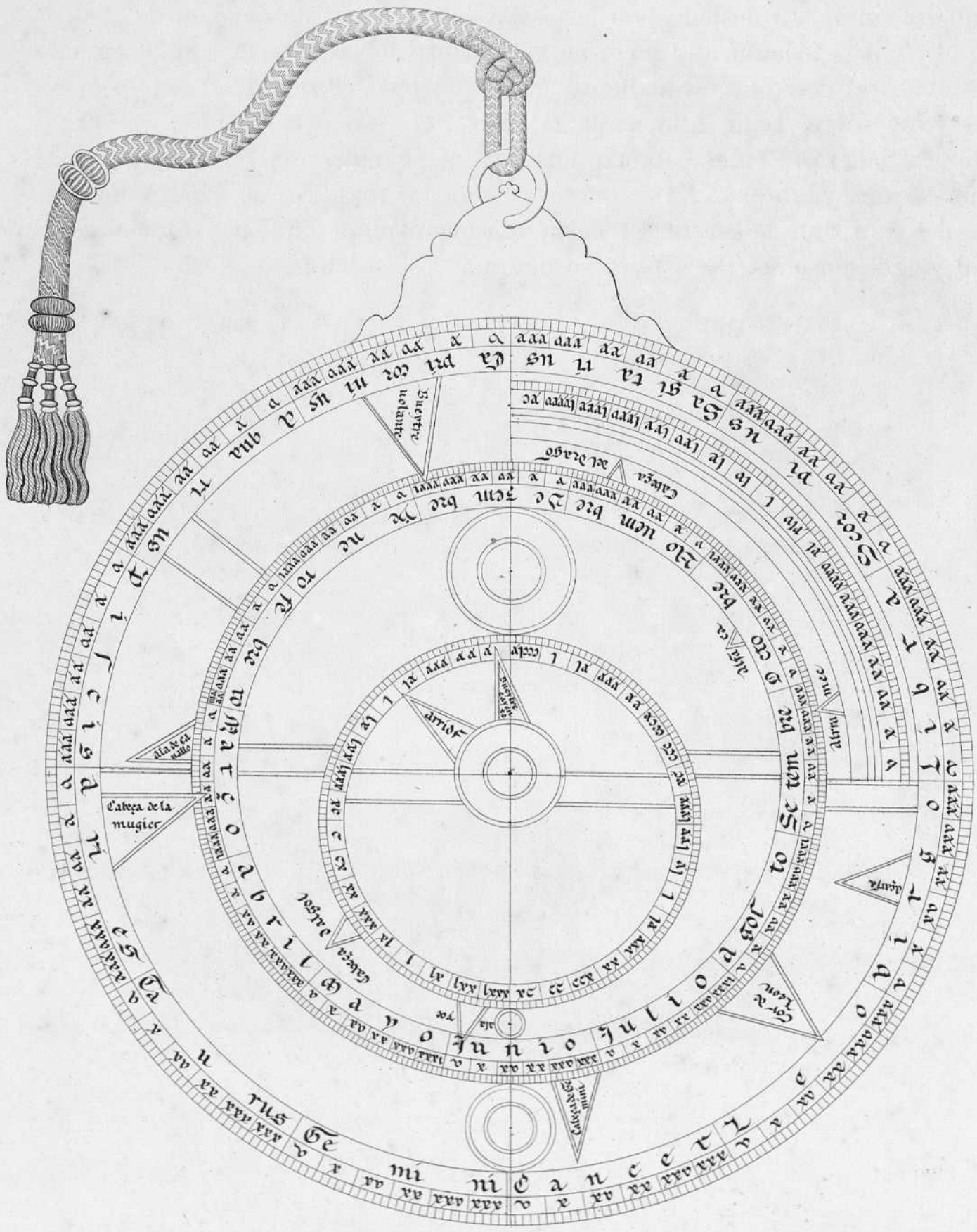
estrella. de guissa que pueda mantener la estrella. Et dessí sennala en la red figura de regla que passe por la cabeça de cancro. et por el polo dell yguador del dia. et por el polo de los signos. que es el polo de la red. et por la cabeça de capricornio. et allega á esta regla lo que fuer acerca della de las rayzes de las estrellas. Et despues entra con la linna en la red. et límala toda et échala fuera. saluo ende los cercos de los signos. et de la yguacion del sol. et de los meses romanos. et dell yguador del dia. et de la altura. et de la sombra. et de la regla sobredichas. et las estrellas con sus rayzes. Et con esto aurás la red auierta assí cuemo deue seer. (Et esta es so figura.)



CAPITOLO XXIV.

De cuemo se deue poner la sortija del colgadero de la red.

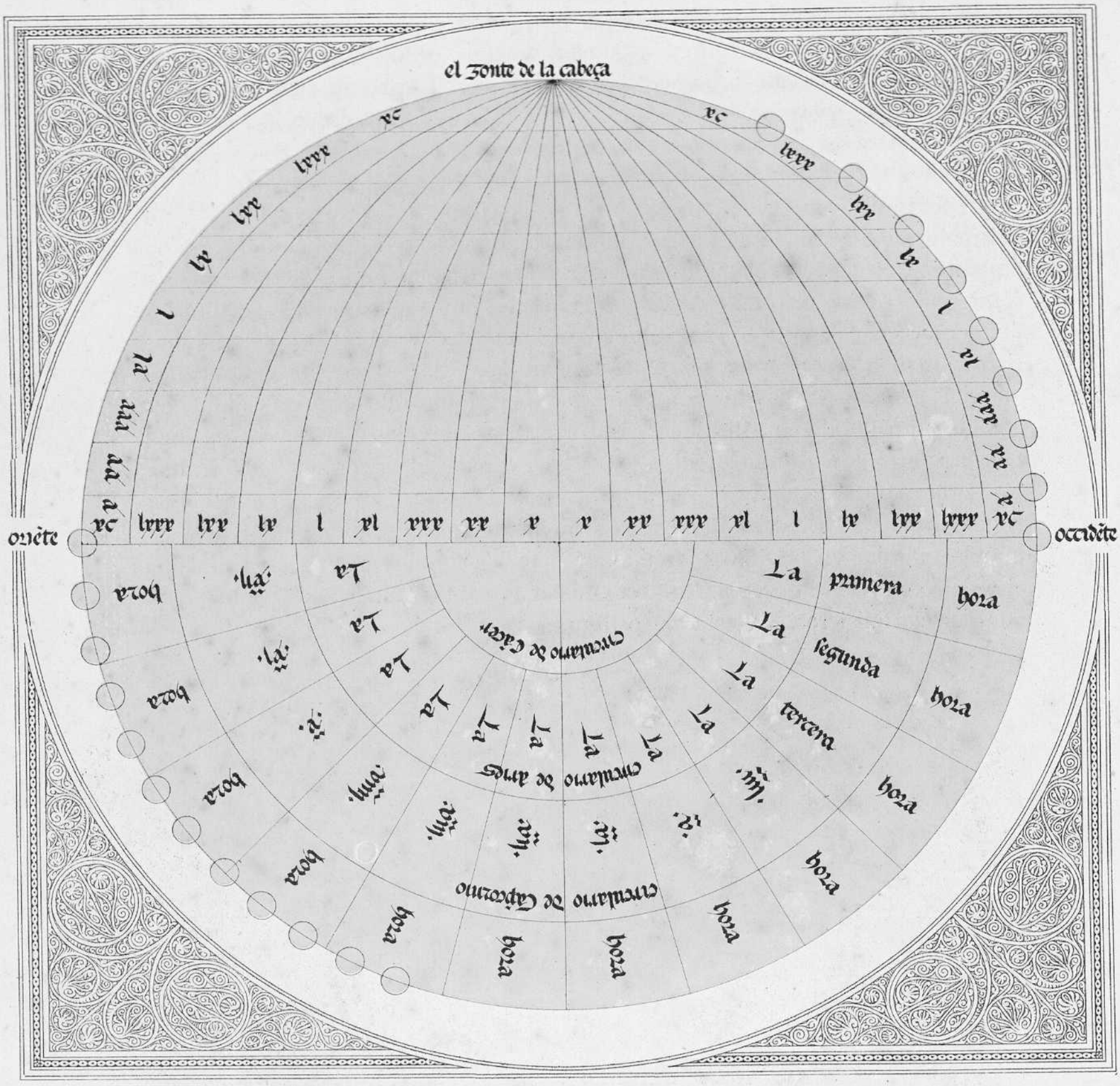
Quando esto quisieres fazer. faz un forado en la cabeça del signo de capricornio. et mete en éll un priego. rébralo de la parte de dentro. et ell otro cabo que es de fuera sea retornado en guisa de garauato. et pon en este garauato una sortija quamanna quisieres. et muéuase esta sortija en el garauato ligeramientre. et pon en ella una cuerda. et sea gorda de guissa que pueda sofrir toda la espera. et nombra á esta cuerda et á esta sortija. et colgadero. (Et esta es so figura.)



CAPITOLO XXV.

De cuemo se deuen foradar los forados de las ladezas de la espera.

Si esto quisieres fazer. pon el punto de la pierna del compás sobrel punto del polo septentrional. et la otra pierna sobre el cerco de mediodía sobrell empontizo el que es so longura del cerco dell orizon. tanto cuemo la ladeza á que quieres fazer sos forados. et affirma el compás en aquella abertura. et faz sennal en el cerco de mediodía so el punto do se ayunta con ell empontizo sobredicho. et escriue sobrél la su quantía. et este es el polo septentrional daquella ladeza. Et despues pon la pierna sobrel punto del polo miridional. et sea el compás todauía affirmado en la abertura sobredicha. et pon la segunda pierna sobrel cerco de mediodía de yuso del cerco dell orizon. et faz y sennal. et escriue sobrél la quantía daquella ladeza. et esso será el polo miridional daquella ladeza. Et dessí forada en las dos sennales con el taladro que te mandé guardar en el .XXI. capítolo. et sean los forados que fizieres en drecho del centro de la espera. Et desta mesma manera farás los forados pora qual ladeza quisieres. (Et esta es so figura.)

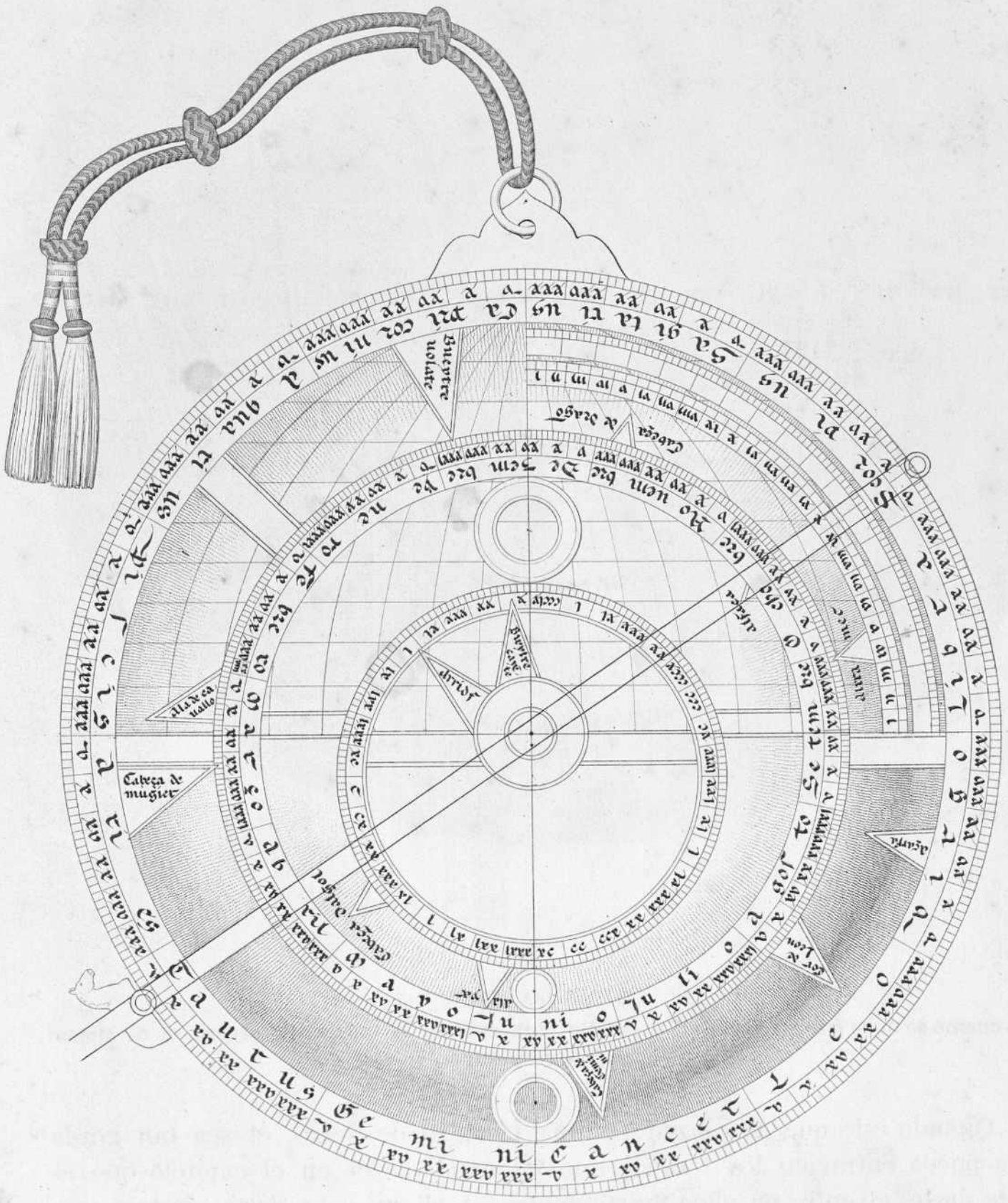


CAPITOLO XXVI.

Dɔ cuemo se deue fazer el clauo et el cauallo pora ayuntar la red con la espera. et de cuemo se deuen ayuntar.

Quando esto quisieres fazer. faz una piértega de fierro. et sea tan gorda que pueda entrar en los forados que te mandé fazer en el capítolo que es ante deste. et entre en ellos ygualmientre. et ell un cabo desta piértega sea

fecho cuemo cabeça de priego. porque non pueda passar el forado. et ell otro cabo sea cabeça. et sea luenga esta piértega dos dedos demás del diámetro de la espera. et faz un forado en lo que sobrar del cabo desta piértega que allegue fata la sobrefaz de la espera. et mete y un tenedor que sea fecho en forma de cauallo. assí cuemo es en ell astrolabio llano. por tal que se tenga la red bien firme con la espera. (Et esta es so figura.)



Et aquí se acaba el libro primero dell astrolabio redondo.
et se comienza el segundo.

LIBRO SEGUNDO DELL ASTROLABIO REDONDO.

PRÓLOGO.

Aquí comiença la segunda parte deste libro. en que fabla de cuemo obran con ell astrolábio redondo. et a en él ciento et treynta et cinco capítolos. Et estas son sos róbricas dellos. assí cuemo uan por orden.

CAPITOLO I.

De saber nombrar las cosas que caen en este estrumente. assí cuemo los cercos. et las estrellas. et las otras cosas que son en él.

CAPITOLO II.

De saber ygualar el sol en este estrumente. et de saber en quál grado de los signos es en qual dia quier dell anno.

CAPITOLO III.

De saber quánto es alta ell altura del sol.

CAPITOLO IV.

De saber quánta es ell altura de qual estrella quier.

CAPITOLO V.

De saber ell ascendente en qual ora quier.

CAPITOLO VI.

De saber poner el grado del sol en su altura cierta quando cayer entre dos empontizos.

CAPITOLO VII.

De saber ell altura del sol del grado en que es. et dell ascendente.

CAPITOLO VIII.

De saber lo que passó de las oras temporales del dia en qual ora quier. en la cibdat que sennalaste á la su ladeza las oras temporales en este estrumente.

CAPITOLO IX.

De saber quánto passó de la ora temporal que ouiste fallado.

CAPITOLO X.

De saber ell ascendente de noche por las estrellas que son sennaladas en la red. ó por las otras estrellas que son acerca del zodiaco.

CAPITOLO XI.

De saber lo que passó de las oras de la noche por la altura de las estrellas.

CAPITOLO XII.

De saber connoscer en el cielo las estrellas que non connosces. por las otras que connosces.

CAPITOLO XIII.

De saber ell altura del sol por el grado en que es et por las oras passadas.

CAPITOLO XIV.

De saber ell altura del sol. et ell altura de las estrellas que son sennaladas en la red del grado del sol et dell ascendente.

CAPITOLO XV.

De saber ell ascendente del grado del sol et de las oras passadas. quier sea de dia quier de noche.

CAPITOLO XVI.

De saber si es antes de medio dia ó despues. ó non es ante de media noche ó despues.

CAPITOLO XVII.

De saber el ponimiento del crepuscul. et el souimiento dell aluor.

CAPITOLO XVIII.

De saber en quántas oras se pone el crepuscul. ó en quántas oras se sube ell aluor. en qual tiempo quier dell anno.

CAPITOLO XIX.

De saber las oras passadas del dia ó de la noche del grado del sol. et dell ascendente.

CAPITOLO XX.

De saber el grado del sol de su altura. et de las oras passadas.

CAPITOLO XXI.

De saber ell ascendente de la altura del sol. et de las oras passadas.

CAPITOLO XXII.

De saber el grado del sol dell ascendente. et de las oras passadas. quier de dia quier de noche.

CAPITOLO XXIII.

De saber ell altura dell ascendente et de las oras passadas.

CAPITOLO XXIV.

De saber el grado del sol de la altura et dell ascendente.

CAPITOLO XXV.

De saber las oras passadas de la altura dell ascendente.

CAPITOLO XXVI.

De saber quánto se reboluió del cielo del grado del sol. et de la altura oriental et occidental.

CAPITOLO XXVII.

De saber el grado del sol de lo que se reboluió del cielo et de la altura.

CAPITOLO XXVIII.

De saber ell altura de lo que se reboluió del cielo et del grado del sol.

CAPITOLO XXIX.

De saber las alturas de las estrellas del grado del sol. et de lo que se rebol-uió del cielo de la ora del ponimiento del sol.

CAPITOLO XXX.

De saber lo que se reboluió del cielo del grado del sol et dell ascendente. quier de dia quier de noche.

CAPITOLO XXXI.

De saber el grado del sol de lo que se reboluió del cielo. et dell ascendente. de dia ó de noche.

CAPITOLO XXXII.

De saber ell ascendente del grado del sol et de lo que se reboluió del cielo. de dia ó de noche.

CAPITOLO XXXIII.

De saber lo que se reboluió del cielo del grado del sol et de las oras passadas. de dia ó de noche.

CAPITOLO XXXIV.

De saber el grado del sol de lo que se reboluió del cielo. et de las oras passadas de dia et de noche.

CAPITOLO XXXV.

De saber las oras passadas de lo que se reboluió del cielo. et del grado de sol de dia ó de noche.

CAPITOLO XXXVI.

De saber lo que se reboluió del cielo dell ascendente. et de las oras. quier de dia quier de noche.

CAPITOLO XXXVII.

De saber las oras passadas de lo que se reboluió del cielo. et dell ascendente. de dia ó de noche.

CAPITOLO XXXVIII.

De saber ell ascendente de lo que se reboluió del cielo et de las oras passadas. quier de dia quier de noche.

CAPITOLO XXXIX.

De saber lo que se reboluió del cielo dell ascendente et de la altura.

CAPITOLO XL.

De saber ell ascendente de lo que se reboluió del cielo et de la altura.

CAPITOLO XLI.

De saber la altura de lo que se reboluió del cielo et dell ascendente.

CAPITOLO XLII.

De saber lo que se reboluió del cielo de la altura. et de las oras.

CAPITOLO XLIII.

De saber las oras passadas de lo que se reboluió del cielo et de la altura.

CAPITOLO XLIV.

De saber ell altura de lo que se reboluió del cielo. et de las oras passadas.

CAPITOLO XLV.

De saber las oras yguales passadas de lo que se reboluió del cielo. quier de dia quier de noche.

CAPITOLO XLVI.

De saber los tiempos de una ora nocturna ó diurna del grado del sol. et de su archo.

CAPITOLO XLVII.

De saber lo que passó de las oras yguales del grado del sol. et de las oras temporales passadas. quier sea de dia quier de noche.

CAPITOLO XLVIII.

De saber tornar las oras temporales yguales et las yguales temporales. quier sea de dia quier de noche.

CAPITOLO XLIX.

De saber lo que passó de las oras yguales del grado del sol et dell ascendente. de dia ó de noche.

CAPITOLO L.

De saber lo que passó de las oras temporales. et de lo de oras yguales. et del grado del sol. tambien de dia cuemo de noche.

CAPITOLO LI.

De saber el grado del sol. et la altura de lo que passó de las oras temporales et de las oras yguales. quier sea de dia quier de noche.

CAPITOLO LII.

De saber quántas oras yguales a en el mayor dia dell anno et en el menor. ó en la mayor noche dell anno ó en la menor.

CAPITOLO LIII.

De saber los tiempos de una ora temporal en qual cibdat quier. de dia ó de noche.

CAPITOLO LIV.

De saber lo que passó del dia ó de la noche de oras temporales en qual cibdat quier.

CAPITOLO LV.

De saber quántas oras yguales a en qual dia quier ó en qual noche quier. en todo ell anno. en qual cibdat tú quisieres.

CAPITOLO LVI.

De saber quántas oras a entre el ponimiento del crepuscul et el souimiento dell aluor. et entre qual ora quier del dia ó de la noche.

CAPITOLO LVII.

De saber cuemo podrás obrar con este astrolábio en qual ladeza quisieres.

CAPITOLO LVIII.

De saber ell altura del sol al medio dia en qual dia quier dell anno.

CAPITOLO LIX.

De saber ygualar las doze casas segund oppinion de Ptolomeo et de Veles.

CAPITOLO LX.

De saber ygualar las doze casas segund la oppinion de Hermes et de Zarquiel.

CAPITOLO LXI.

De saber la declinacion de qual grado quier de los signos. ó del sol. ó de las estrellas.

CAPITOLO LXII.

De saber quáles grados de los signos an una declinacion misma.

CAPITOLO LXIII.

De saber las ascensiones de los signos en qual ladeza quier.

CAPITOLO LXIV.

De saber quántos grados de qual signo quier suben con ascensiones sabudas dell yguador del dia.

CAPITOLO LXV.

De saber las ascensiones de los signos en el cielo drecho.

CAPITOLO LXVI.

De saber los grados de los signos de los grados de las ascensiones.

CAPITOLO LXVII.

De saber las ladezas de las cibdades del grado del sol et de su altura. en qual dia quier.

CAPITOLO LXVIII.

De saber las ladezas de las cibdades de las estrellas que andan á derredor del polo de noche. et de las estrellas que son sennaladas en la red.

CAPITOLO LXIX.

De saber las longuras de las cibdades.

CAPITOLO LXX.

De saber la differencia que a en un dia entre dos cibdades. et qué es lo que annade un dia en una cibdat sobre otra.

CAPITOLO LXXI.

De saber la differencia que a entre dos dias en una cibdat.

CAPITOLO LXXII.

De saber el zont de la altura et de la sombra. del grado del sol. et de la altura.

CAPITOLO LXXIII.

De saber el zont del grado del sol et dell ascendente.

CAPITOLO LXXIV.

De saber el grado del sol et de las oras.

CAPITOLO LXXV.

De saber la altura et ell ascendente de las oras del zont. et del grado del sol.

CAPITOLO LXXVI.

De saber el grado del sol del zont et de la altura.

CAPITOLO LXXVII.

De saber el grado del sol del zont et dell ascendente.

CAPITOLO LXXVIII.

De saber el grado del sol del zont et de las oras.

CAPITOLO LXXIX.

De saber la anchura de su oriente de qual grado quier de los signos.

CAPITOLO LXXX.

De saber las quatro partes. que son orient. et occident. et septentrion. et meridion. del grado del sol.

CAPITOLO LXXXI.

De saber en quál quarto cae la linna de qual cibdat quier. et quánto es su declinacion de qual parte fuer de las quatro. en longura ó en ladeza.

CAPITOLO LXXXII.

De saber cuemo saquen la linna de qual logar quier en el suelo dell orizon.

CAPITOLO LXXXIII.

De saber cuemo mudan la linna de qual logar quier á qualquier otro logar.

CAPITOLO LXXXIV.

De saber el zont de qual estrella quier de las que son sennaladas en la red de su altura.

CAPITOLO LXXXV.

De saber el zont de las oras. et del grado del sol.

CAPITOLO LXXXVI.

De saber el zont de la estrella dell ascendente si fuer la estrella de suso dell orizon.

CAPITOLO LXXXVII.

De saber ell ascendente del zont de la estrella.

CAPITOLO LXXXVIII.

De saber las oras passadas del dia del zont de alguna estrella. et del grado del sol.

CAPITOLO LXXXIX.

De saber las quatro partes de noche de la altura de alguna estrella de las que son sennaladas en la red.

CAPITOLO XC.

De saber la anchura oriental de qual estrella quier de las que son puestas en la red.

CAPITOLO XCI.

De saber quánto es la longura entre los dos puntos orientales. et de qualquier de dos estrellas. et la longura que a entre ellas en mediol cielo.

CAPITOLO XCII.

De saber la altura de qual estrella quier de las que son puestas en la red. et ell ascendente otrossí de la altura dotra estrella de las que son en la red.

CAPITOLO XCIII.

De saber el grado del sol. de la altura de qual estrella quier de la red. et de las oras passadas.

CAPITOLO XCIV.

De saber ell altura de qual estrella quier de las que son en la red. dell ascendente ó de algun otro ángulo.

CAPITOLO XCV.

De saber las alturas de las estrellas de la red. de las oras passadas. et del grado del sol. quier sea de dia quier de noche.

CAPITOLO XCVI.

De saber lo que se reboluió del cielo del grado del sol. et de la altura de qual estrella quier de las de la red.

CAPITOLO XCVII.

De saber el grado del sol de la altura de qual estrella quier de las de la red. et de lo que se reboluió del cielo.

CAPITOLO XCVIII.

De saber la altura de qual estrella quier de las de la red del grado del sol. et de lo que se reboluió del cielo.

CAPITOLO XCIX.

De saber lo que se reboluió del cielo de las oras et dell altura de qual estrella quier de las de la red.

CAPITOLO C.

De saber las oras passadas de lo que se reboluió del cielo et de la altura de qual estrella quier de las de la red.

CAPITOLO CI.

De saber la altura de la estrella de las oras passadas et de lo que se reboluió del cielo.

CAPITOLO CII.

De saber quánta es la longura de la estrella de la linna equinocial.

CAPITOLO CIII.

De saber quál grado de los signos se acomedia con qual estrella quier en mediol cielo.

CAPITOLO CIV.

De saber quál grado de los signos suue con la estrella et quál se pone con ella.

CAPITOLO CV.

De saber ell archo de la noche de quál estrella quier de las de la red. et ell archo de su dia.

CAPITOLO CVI.

De saber los tiempos de una ora temporal de qual estrella quier. de las diurnas ó de las nocturnas.

CAPITOLO CVII.

De saber quántas oras de la noche ó del dia suue qual estrella quier de las de la red. ó quál grado quier de los signos del grado del sol.

CAPITOLO CVIII.

De saber en quál grado es el sol por el rectificar.

CAPITOLO CIX.

De saber quál grado de los signos se acomedia en mediol cielo con la luna. ó con qual planeta quier de las otras. ó con qual estrella fixa quier de las que non son en la red. del rectificar.

CAPITOLO CX.

De saber la longura de la luna. ó de qual planeta quier. ó de qual estrella fixa quier de las que non son en la red de la linna equinocial de la su mayor altura.

CAPITOLO CXI.

De saber quál grado suue con la luna ó con qual planeta quier del so logar de los signos.

CAPITOLO CXII.

De saber quál grado de los signos suue con la luna ó con qual planeta quier. ó con qualquier estrella fixa de las que non son puestas en la red. quier ayan gran ladeza quier poca. del rectificar.

CAPITOLO CXIII.

De saber ell archo del dia ó de la noche de la luna. ó de qual planeta quier. ó de qualquier estrella fixa de las que non son en la red.

CAPITOLO CXIV.

De saber la anchura oriental de la luna ó de qual estrella fixa quier de las que non son en la red.

CAPITOLO CXV.

De saber el retornamiento de la planeta ó su endereçamiento.

CAPITOLO CXVI.

De saber fazer las reboluciones de los annos.

CAPITOLO CXVII.

De saber la sombra espandida et la conuersa de la altura.

CAPITOLO CXVIII.

De saber la altura de qual sombra quier de las dos.

CAPITOLO CXIX.

De saber qualquier sombra de las dos. de las oras passadas. et del grado del sol.

CAPITOLO CXX.

De saber quál sombra quier de las dos dell ascendente et del grado del sol.

CAPITOLO CXXI.

De saber las oras passadas. et el zont. et ell ascendente. por qual sombra quier de las dos ante del medio dia ó despues. et del grado del sol.

CAPITOLO CXXII.

De saber la sombra de qual medio dia quier en todo el anno. del grado del sol.

CAPITOLO CXXIII.

De saber quánta es la longura de algun arbol. ó de alguna pared. ó de otra cosa luenga podiéndose allegar á so rayz.

CAPITOLO CXXIV.

De saber la altura dell arbol ó de la pared. magüer que non sea ygual la tierra que a entre ti et su rayz.

CAPITOLO CXXV.

De saber la altura de la cosa. magüer que te non tuelgas de tu logar.

CAPITOLO CXXVI.

De saber ell altura del pozo. ó dell ualle. ó de otra cosa que non puedas allegar á so rayz.

CAPITOLO CXXVII.

De saber quánto sobra un logar alto sobre otro logar baxo.

CAPITOLO CXXVIII.

De saber la longura que es entre dos logares si fuer la tierra que es entrellos llana.

CAPITOLO CXXIX.

De saber quánto es la longura que a entre dos logares que sean amos en logar que non ayas poder de allegar á ellos. assí cuemo en rio. ó en mar. ó en laguna. ó en ualle. ó en otro logar que se asemeíe á estos.

CAPITOLO CXXX.

De saber quánto es ell altura de una sierra. ó qué es lo que annade la altura de un logar luenne sobre otro mas da cerca.

CAPITOLO CXXXI.

De saber quánto annade la altura un logar sennalado en pared ó en arbol sobre otro logar que sea en aquell arbol mesmo ó en aquella pared. si fuer aquell árbol ó aquella pared leuantada sobre ángulo drecho.

CAPITOLO CXXXII.

De saber quánta es la longura entre dos logares sennalados en una pared, en longura et non en altura. et de saber otrossí quánto es la longura entre dos logares sennalados en el texado. et de saber quánta es la longura de alguna cosa que es colgada en ell aire. ó de la cabeça de la palma quando se encorua.

CAPITOLO CXXXIII.

De saber en quántos dias será tenduda sobre la faz de la tierra una uiga ó una palma. siendo su longura sabuda. et acoruando su cabeça faz á la tierra cosa sabuda cada dia.

CAPITOLO CXXXIV.

De saber cuemo obran con ell astrolábio redondo en qual logar quier de toda la tierra. magüer non aya aquella ladeza forados en aquella espera.

CAPITOLO CXXXV.

De saber demostrar el yerro que erró Abnaçafar quando fabló de cuemo pueden obrar con ell astrolábio en ladeza que non aya lámina en ell astrolábio plano de las otras láminas que y a.

LIBRO SEGUNDO DELL ASTROLABIO REDONDO.

CAPITOLO I.

De saber nombrar las cosas que caen en este estrumente. assí cuemo los cercos. et las estrellas. et las otras cosas que son en él.

La primera cosa de que deuemos fablar en este capítolo es la espera. et a en ella tres cercos que se destaían sobre ángulos drechos. et parte cada uno dellos la espera por medio. Et el primero dellos es el cerco dell orizon. do se comiençan los cercos empontizos á que dizen en aráuigo *almicantarat*. Et el segundo cerco es el que parte la espera por medio. et á los empontizos. et quanto cae deste cerco de suso dell orizon et de suso de los empontizos dizen la linna de medio dia. et quanto cae dello de yuso del cerco dell orizon. dízenle la linna de media noche. Et esta espera a forados en las ladezas de la uilla. et son quantos el maestro quisiera poner dellos. Et el tercero cerco es el que parte la espera dell oriente á occident. et passa por el punto del zont de la cabeça. et a sobréll escripto el punto de oriente et el punto de occident. Et la meatad deste cerco es todauía de yuso dell orizon. et la otra de suso dell orizon. Et a en esta espera los cercos empontizos. et estos cercos son todos en drecho del cerco dell orizon. et el centro destos cercos empontizos. que es su polo. es uno pora todos. et el cuento destos cercos es escripto sobrellos de uno fata nouaenta. segund fuer aquella espera partida. que la espera quando fuer grand non a mester uariacion. et suben los cuentos unos en pos otro. de uno fata nouaenta. et los que son menores ua la particion de dos en dos. ó de tres en tres. ó de quatro en quatro. ó de cinco en cinco. et segund fuer la particion assí será ell escripto sobrellos. et comiença el cuento del cerco dell orizon. et ua subiendo fata el punto del zont de la cabeça. et dizen á las pieças que se taían con los cercos empontizos. zontes. et leuántanse todos del cerco dell orizon. et alléganse en el cerco del zont de la cabeça. Et estos zontes son tambien departidos por quatro partes semeíantes. et los cuentos del primer quarto comiençan de oriente et uan allegando fata el polo septentrional. de uno fata nouaenta. et dizen á este quarto. oriental septentrional. Et en el segundo quarto comiençan del punto de oriente et

uan allegando fastal polo miridional de uno fasta nouaenta. et dizen á este quarto. oriental miridional. Et los cuentos del tercero quarto comiençan del punto de occident. et uan allegando fastal polo septentrional. et llaman á este quarto. occidental septentrional. Et el quarto postremero comiençan del punto de occidente et uan allegando fatal polo miridional. et dízenle occidental miridional.

Et a en esta espera un cerco á que dizen el cerco dell yguador del dia. et es sennalado segun fuer la ladeza de la cibdat do tú quisieres obrar con las temporales que son sennaladas en la espera. Et a otrossí en ella dos medios de cercos. que son sennalados entrel cerco de medio dia et entrel cerco dell orizon de la parte de oriente. et otros dos entrel cerco de medio dia et entrel cerco dell orizon de la parte de occidente. Et estos quatro medios comiençan del polo septentrional. et uan fastal polo miridional. et son pora ygualar con ellos las .XII. casas. et pora fazer con ellos ell ataçir. Et a en ella doze pieças de cercos. et dízenles los cercos de las oras temporales. et son sennalados pora la ladeza sennalada. et entre una pieça et otra son escriptos los nombres de las oras. Et estas pieças sobredichas táíanse con tres cercos. Al primero dizen el cerco de la cabeça de cançer. et al segundo el cerco de la cabeza de aries et de libra. et al tercero el cerco de la cabeça de capricornio.

Et nombran á la espera que es sobre la espera. la red. et a en ella dos cercos. Et al uno dizen el cerco dell yguador del dia. et es el cerco do está la piértega con que se tiene la red con la espera metida en so polo. Et este cerco sobredicho es partido por .CCC. et .LX. partes. et comiençan en él los cuentos del punto do se taió la linna que passa por la piértega et por el polo dell yguador del dia. et ua fasta la cabeça de capricornio. El segundo cerco es el zodiaco. et su polo pregado con el centro dell alhidada. Et dentro en este cerco a otro. et dízenle el centro saliente. et es el cerco de la yguacion del sol. et es partido por .CCC. et .LXV. partes por la quantía de los dias dell anno solar. et estan sennalados so él los nombres de los meses romanos, cada mes con la quantía de sus dias. Et son sennaladas en esta red la quantía de las estrellas fixas septentrionales. et es escripto sobre cada estrella su nombre. et es ell alhidada pregada con la red en el polo del zodiaco. et a en ella dos axatabas foradadas pora tomar la altura.

Et la linna que passa por el polo del zodiaco et por el polo dell yguador del dia. et se allega fata la cabeça de cançer. es partida por nouaenta partes pora saber las ladezas de las estrellas. et a en ella el quarto de la altura. et es partido por nouaenta partes. et comiençan de la cabeça de libra. et uanse allegando fata la fin de sagittario. et allí es la sortija et el colgadero donde se cuelga ell astrolábio. Et en este logar otrossí son los dos dedos de las sombras. de uno fata doze. Et los que caen dellas del començamiento de la altura fata .XLV. dízenlos dedos de la sombra conuersa. et los que son de .XLV

fata .XC. dízenlos dedos de la sombra espandida. Et el nombre de cada uno dellos es escripto sobrella.

CAPITOLO II.

De saber ygualar el sol con este estrumente. et de saber en quál grado de los signos es en qual dia dell anno.

Quando esto quisieres saber. sabe lo que passó del mes romano. et demándalo en el cerco de los meses. et pon el cabo dell alhidada sobrél. et cata quál grado de los signos cae so ella. et lo que fuer. aquel es el grado del sol pora aquel dia. Et assí podrás saber en quál dia del mes romano eres por el grado del sol. poniendo ell alhidada sobre aquel grado. Et el dia que cayer so ell alhidada. esse es el dia del mes en que tú estás.

CAPITOLO III.

De saber quánto es alta ell altura del sol.

Si esto quisieres saber. cuelga ell astrolábio de la tu mano sinistra. et rebuelue ell alhidada con la mano diestra fata que entre el rayo del sol del forado de la axataba de suso. et se allegue fata el forado de la axataba de yuso. et cata sobre quál cuento cayó ell alhidada en el quarto de la altura. et esso será la altura del sol aquella ora. Et si fuer la altura acerca de medio dia. et quisieres saber si es ante de medio dia ó despues. para mientes á la altura. et si uieres que ua poíando. sabe que es ante de medio dia. et si estudier quedo. sabe que es medio dia. et si se abaxare. sabe que es mas de medio dia.

CAPITOLO IV.

De saber quánta es ell altura de qual estrella quier.

Quando esto quisieres saber. cuelga ell astrolábio de la tu mano sinistra. et mueue ell alhidada con la tu mano diestra fata que entre la uista del tu oío por el forado de la axataba de yuso. et passe por el forado de la axataba de suso. et se allegue á la estrella de que tú quieres saber la altura. et cata sobre quál cuento cayó ell alhidada en el quarto de la altura. et lo que fuer. esso será la altura daquella estrella en aquella ora. Et si fuer la estrella acerca del medio cielo. et quisieres saber si lo a passado ó non. faz assí cuemo te mostré en el capítolo que es ante deste.

CAPITOLO V.

De saber ell ascendente en qual ora quier.

Si esto quisieres saber. sabe en quál grado de los signos es el sol. assí cuemo es sobredicho. et faz sennal en la red en los signos en aquel grado. et cuenta que aquella sennal es el sol. et rebuelue la red fata que caya la sennal en los cercos empontizos. sobre aquella altura mesma de la parte de oriente si fuer el sol oriental. et de la parte de occidente si fuer occidental. et cata quál grado de los signos cae sobre el cerco dell orizon. et aquel grado será ell ascendente en aquella ora. et el grado que cayer sobre el cerco dell orizon de la parte de occidente. aquel será el poniente. et dízenle ell oppósito.

CAPITOLO VI.

De saber poner el grado del sol en su altura cierta quando cayer entre dos empontizos.

Quando esto quisieres saber. et cayer el sol entre dos cercos empontizos. et ell astrolábio non fuer complido. pon el grado del sol sobre ell empontizo que es menos de la tu altura. et faz sennal en el cerco dell yguador del dia sobre qual cerco quier de los dos cercos que se taían sobrel punto del zont de la cabeça. et despues mueue la red fata que caya el grado del sol sobre ell otro empontizo que es mayor que la tu altura. Et faz otra sennal en el cerco dell yguador del dia sobre aquel cerco en que ouiste fecha la primera sennal. et sabe qué tanto a entre las dos sennales. et esso será la longura que es entre los dos empontizos del cerco dell yguador del dia. Et guárdalo. et toma la differencia que es entre la tu altura et la altura del primer empontizo. et sabe su proporcion de lo que a entre los dos empontizos. et toma de lo que auies guardado. de lo que era entre las dos sennales. tanto cuemo esta proporcion. et annádelo sobre la altura del primer empontizo. et aquella será ell altura cierta á aquella ora.

Et quiérote dezir ell exiemplo dello. Pongamos que fuer ell altura .XXXII. grados. et que uan los empontizos en ell astrolabio de cinco en cinco grados. et possiemos el grado del sol sobrell empontizo que es de menor altura de lo que nos auemos. et fue ell empontizo .XXX. et fiziemos sennal en el cerco dell yguador del dia sobre un cerco de los sobredichos. et despues mouimos el grado del sol fata que se allegó all empontizo que es de mayor altura de lo que nos auiemos. el que es de .XXXV. et fiziemos otra sennal en el cerco dell yguador del dia. sobrel cerco do auiemos fecha la primera. et ouo entre las

dos sennales .X. grados. et guardámoslos aparte. Et despues sopiemos la differencia que ouo entre la nuestra altura. que era de .XXXII. et entre la altura dell empontizo. que era de menor que la nuestra. el que era .XXX.° et fallamos que eran dos. et es la proporcion de los .V. que a entre los dos empontizos dos quintos. Et tornamos esta proporcion mesma de los .X. que auiemos guardados. et son quatro. Et dessí possiemos el sol sobrel primer empontizo. que era de .XXX. et cayó la primera sennal dell yguador del dia so el cerco do fue sennalada. et dende mouimos aquella sennal tanto cuemo la proporcion que auiemos tomada de los .X. que eran quatro. Et estonce dixiemos que cayó el sol en su cierta altura. Et el grado que fallamos sobre el cerco dell orizon quando esto ouiemos fecho. esse será ell ascendente cierto.

CAPITOLO VII.

De saber ell altura del grado en que es el sol. et dell ascendente.

Si esto quisieres saber. pon el grado dell ascendente sobre ell orizon oriental. et do cayer el grado del sol de los empontizos. essa será su altura á aquella ora. Et si fuer de la parte de oriente será la altura oriental. et si fuer de la parte de occident será occidental.

CAPITOLO VIII.

De saber lo que passó de las oras temporales del dia en qual ora quier en la cibdat que sennalaste á la su ladeza las oras temporales. en este estrumente.

Quando esto quisieres saber. sabe el grado del sol assí cuemo es sobredicho. et toma su altura. et ponla en ell astrolábio en esse empontizo. si fuer oriental de parte de oriente. et si fuer occidental de parte de occidente. et faz sennal en el zodiaco en el grado que es en oppósito del grado del sol. et cata en quál ora de las temporales cae aquella sennal. et quánto a passado della. et esso es lo que passó daquel dia de las oras temporales.

CAPITOLO IX.

De saber quánto passó de la ora temporal que ouiste fallada.

Si esto quisieres saber. faz sennal sobre el cerco dell yguador del dia sobre qual cerco quier de los que se taían con él. et rebuelue ell oppósito fatal començamiento daquella ora do está. et faz segunda sennal en el cerco dell

yguador del dia sobrel cerco do feziste la primera. et sabe lo que a entre las dos sennales. et lo que fuer. esso es ell archo de lo que passó de la ora en que estás. Et despues mueue ell oppósito fata que se allegue á la fin de la ora. et faz tercera sennal en el cerco dell yguador del dia sobre aquel cerco mesmo do feziste las dos primeras. et sabe quánto a entre las dos sennales caberas. et esso es ell archo de toda la ora. Et sabe quánto es la proporcion dell archo primero que ouiste tomado deste archo segundo. et esso es lo que passó de la ora temporal en que tú es.

CAPITOLO X.

De saber ell ascendente de noche por las estrellas que son sennaladas en la red. ó por las otras estrellas que son acerca del zodiaco.

Quando esto quisieres saber. toma la altura de la estrella. et cata en la red dó es aquella estrella. et pon el cabo della en los empontizos en aquella altura mesma. de la parte de oriente si fuer oriental. ó de la parte de occidente si fuer occidental. et aquel grado que cayer sobrell orizon oriental. aquell es ell ascendente. et su oppósito el poniente. Et el que obra con este astrolábio deue connoscer muchas de las estrellas septentrionales. porque non puede obrar en él con las miridionales.

CAPITOLO XI.

De saber lo que passó de las oras de la noche. por la altura de las estrellas.

Si esto quisieres saber. toma la altura de la estrella. et ponla en so empontizo. et cata dó cae el grado del sol de las oras. et esso será lo passado de las oras temporales daquella noche. Et auerigua lo que passó de la ora. assí cuemo te lo e mostrado. et aurás las oras temporales passadas de la noche. et sos menudos.

CAPITOLO XII.

De saber connoscer en el cielo las estrellas que non connosces. por las otras que connosces.

Quando esto quisieres saber. toma la altura de qual estrella quier de las que son puestas en la red. et ponla sobre su empontizo. et dessí cata en la red quál estrella quieres connoscer. et sabe en quál altura está. et en quál

de las quatro partes. et pon ell alhidada sobre aquella altura. et cata en aquella parte del cielo por los forados de las dos axatabas fata que ueas por ellos alguna estrella de las mayores. et essa será la estrella que tú quisiste connoscer.

CAPITOLO XIII.

De saber ell altura del sol por el grado en que es. et por las oras passadas.

Si esto quisieres saber. pon ell oppósito del grado del sol sobre las oras passadas del dia. et cata sobre quál empontizo cae el grado del sol de parte de oriente ó de occidente. et aquella será su altura en la parte do la fallares.

CAPITOLO XIV.

De saber ell altura del sol et la altura de las estrellas que son sennaladas en la red. del grado del sol dell ascendente.

Quando esto quisieres saber. pon el grado dell ascendente sobrell orizon oriental. et cata sobre quál empontizo cae el grado del sol. ó qualquier estrella de las que son puestas en la red. et essa será la altura del sol ó daquella estrella que tú quieres.

CAPITOLO XV.

De saber ell ascendente del grado del sol et de las oras passadas. quier sea de dia quier de noche.

Si esto quisieres saber. pon ell oppósito del grado del sol si fuer de dia. ó el grado del sol si fuer de noche. sobre las oras et los menudos que passaron daquel dia ó daquella noche. et auerígualos assí cuemo te de suso dixe. et cata quál grado de los signos cae sobre ell orizon oriental. et esso será ell ascendente. et su oppósito el poniente.

CAPITOLO XVI.

De saber si es antes de medio dia ó despues. ó si es ante de media noche ó despues.

Quando esto quisieres saber. toma la altura del sol si fuer de dia. ó la altura de qual estrella quier de las que son en la red si fuer de noche. et ponla sobre aquell empontizo. Et si fuer la ora acerca de medio dia ó de

media noche. et dubdares si es ante ó despues. está un poco. et toma la altura otra uez. et si uieres que se ua poíando sabrás que es ante. et si fuer minguando sabrás que es despues. Et esto es de dia. mas de noche poderlo as conoscer por ell oppósito del grado del sol si cayer antes del cerco de la media noche ó despues.

CAPITOLO XVII.

De saber el ponimiento del crepuscul et el souimiento dell aluor.

Si esto quisieres saber. toma la altura de qual estrella quier de las que son puestas en la red. et ponla en su altura. et cata ell oppósito del grado del sol. et si cayer sobre ell empontizo .XVIII. grados de la parte de oriente. sepas que el crepuscul es puesto. et si cayer en el .XVIII. grado mesmo. en aquel punto es puesto. et si cayer en menos de .XVIII. aún non es puesto. Et si quisieres saber el souimiento dell aluor. toma la altura de la estrella. et ponla en so empontizo assí cuemo es dicho. et cata ell oppósito del grado del sol. et si cayer sobrell empontizo .XVIII. de la parte de occidente. en aquel punto sube. et si fuer mas aún. non es souido. et si fuer menos. es ya souido.

CAPITOLO XVIII.

De saber en quántas oras se pone el crepuscul ó en quántas oras se sube ell aluor en qual tiempo quier dell anno.

Quando esto quisieres saber. pon ell oppósito del grado del sol en ell empontizo de .XVIII. de parte de oriente. et cata al grado del sol sobre quántas oras et quántos menudos cae. et en tanto será puesto el crepuscul. Et faz con el grado del sol de la parte de occidente assí cuemo feziste de la parte de oriente. et sabrás en quánto subrá ell aluor.

CAPITOLO XIX.

De saber las oras passadas del dia ó de la noche del grado del sol. et dell ascendente.

Si esto quisieres saber. pon el grado dell ascendente sobre ell orizon oriental. et cata sobre quántas oras et quántos menudos cae ell oppósito del grado del sol si fuer de dia. ó el grado del sol si fuer de noche. et esso será lo passado daquel dia ó daquella noche.

CAPITOLO XX.

De saber el grado del sol. de su altura. et de las oras passadas.

En este capítolo a mester de saber. demás de lo que es dicho enna rúbrica. el quarto de los signos en que es el grado del sol. si es en el quarto que es de aries á cancer. ó en el quarto que es de cancer á libra. ó en el quarto que es de libra á capricornio. ó en el que es de capricornio á piscis. Et quando lo sopieres. cata all empontizo que es tanto cuemo la altura del sol. et pon sobréll el primer grado daquel quarto do tú asmas que es el sol. et ponlo en aquella parte do fue la altura de oriente ó de occidente. et cata all oppósito daquel grado si cayer sobre tantas oras et tantos menudos cuemo ouiste guardado. et sabrás que aquel grado que possiste sobre ell empontizo es el grado del sol á aquella ora. et si se non auinier en esto múdate all otro grado que es empues aquel. et faz esto mismo. et assí te yrás mudando de un grado á otro. et catando todauía á lo que te e dicho. fata que caya ell oppósito daquel grado que es sobre ell empontizo sobredicho sobre las oras et los menudos que ouiste guardado. et aurás fallado el grado que quisiste saber.

CAPITOLO XXI.

De saber ell ascendente. de la altura del sol. et de las oras passadas.

Mester es de saber en este capítolo en quál quarto de lo signos es el grado del sol. assí cuemo feziste en este ueynteno capítolo. et sabrás el grado del sol assí cuemo es en el sobredicho. et ponerlo as sobre ell empontizo de la altura. et cata quál grado de los signos cae sobre el cerco dell orizon. et aquel será ell ascendente en aquella ora.

CAPITOLO XXII.

De saber el grado del sol. dell ascendente et de las oras passadas. quier de dia quier de noche.

Quando esto quisieres saber. pon el grado dell ascendente sobre ell orizon oriental. et cata quál grado de los signos cae sobre aquellas oras et aquellos menudos que as guardado. et toma su oppósito. et aquel será el grado del sol á aquella ora.

CAPITOLO XXIII.

De saber ell altura. dell ascendente et de las oras passadas.

Si esto quisieres saber. saca el grado del sol assí cuemo es dicho en el capítolo que es ante deste. et cata sobre quál empontizo cae el grado del sol. et aquella será su altura á aquella ora en aquella parte do la fallares. de oriente ó de occidente.

Et desta mesma manera sabrás la altura de las estrellas que son puestas en la red. et fueren sobre la faz de la tierra.

CAPITOLO XXIV.

De saber el grado del sol. de la altura et dell ascendente.

Quando esto quisieres saber. pon el grado dell ascendente sobrell orizon oriental. et cata ell empontizo de la altura sobredicha en la parte do es. de oriente ó de occidente. et cata quál grado de los signos cae sobrél. et aquel será el grado del sol á aquella ora.

CAPITOLO XXV.

De saber las oras passadas. de la altura et dell ascendente.

Si esto quisieres saber. pon ell ascendente sobrell orizon oriental. et saca el grado del sol de la altura et dell ascendente. assí cuemo es dicho en el capítolo que es ante deste. et sabe otrossí el grado de su oppósito, et sobre quántas oras cae. et aquellas serán las oras passadas. Et sabe que todos estos fechos non se aciertan bien. sinon quando es ell astrolábio bien cierto et bien complido.

CAPITOLO XXVI.

De saber quánto se reboluió del cielo. del grado del sol. et de la altura oriental ó occidental.

Quando esto quisieres saber. pon el grado del sol en ell empontizo de so altura. et faz sennal en el cerco dell yguador del dia sobre qualquiera de los cercos que se taían en el punto del zont de la cabeça. et quando fizieres esto

torna el grado del sol all orizon oriental. et cata quánto a entre la sennal que sennalaste et entre el cerco sobre que auies ante fecha la sennal. et lo que fuer. esso es lo que se reboluió del cielo desde que nasció el sol fata aquella ora que quisiste saber.

CAPITOLO XXVII.

De saber el grado del sol. de lo que se reboluió del cielo et de la altura.

Si esto quisieres saber. sabe en quál quarto de los signos es el sol. assí cuemo fue dicho en el ueynteno capítolo. con lo que se reboluió del cielo. et con la altura en el logar en que obraste en aquel ueynteno capítolo con la altura del sol. et con las oras. et aurás el grado del sol assí cuemo ouiste allá.

CAPITOLO XXVIII.

De saber ell altura. de lo que se reboluió del cielo et del grado del sol.

Quando esto quisieres saber. pon el grado del sol sobrell orizon oriental. et faz sennal en el cerco dell yguador del dia sobre qualquier de los cercos que se taían sobre el punto del zont de la cabeça. et mueue la red fata que se allongue aquella sennal daquel cerco tanto quanto se reboluió del cielo. et cata el grado del sol sobre quál empontizo es caydo. et essa será la altura á aquella ora.

CAPITOLO XXIX.

De saber las alturas de las estrellas. del grado del sol. et de lo que se reboluió del cielo de la ora del ponimiento del sol.

Si esto quisieres saber. pon el grado del sol sobrell orizon occidental. et faz sennal en el cerco dell yguador del dia sobre qualquier de los cercos que se destaían sobre el zont de la cabeça. et mueue la red fata que se allegue aquella sennal daquel cerco tanto quanto se reboluió del cielo. et cata quál estrella quier de las que son puestas en la red sobre quál empontizo cae. et essa será su altura á aquella ora.

CAPITOLO XXX.

De saber lo que se reboluió del cielo. del grado del sol. et dell ascendente. quier de dia quier de noche.

Quando esto quisieres saber. pon el grado dell ascendente sobre ell orizon oriental. et faz sennal en el cerco dell yguador del dia sobre qualquier de los cercos que se destaían sobrel punto del zont de la cabeça. et dessí rebuelue la red faz all orizon oriental fata que caya el grado del sol sobrél. et cata quánto se alongó la sennal daquel cerco sobre que fue sennalada. et esso es lo que se reboluió del cielo desque nació el sol fata aquella ora.

CAPITOLO XXXI.

De saber el grado del sol. de lo que se reboluió del cielo et dell ascendente. de dia ó de noche.

Si esto quisieres saber. pon el grado dell ascendente sobre ell orizon oriental. et faz sennal en el cerco dell yguador del dia sobre qualquier de los cercos que se destaían sobre el punto del zont de la cabeça. et despues mueue la red faz all orizon oriental tanto cuemo se reboluió del cielo desde que nasció el sol fata aquella ora. et cata quál grado de los signos cae sobre ell orizon oriental. et esso será el grado del sol á aquella ora.

CAPITOLO XXXII.

De saber ell ascendente. del grado del sol. et de lo que se reboluió del cielo. de dia ó de noche.

Quando esto quisieres saber. pon el grado del sol sobrell orizon oriental si fuer de dia. ó sobrell orizon occidental si fuer de noche. et faz sennal en el cerco dell yguador del dia sobre qualquier de los cercos que se destaían sobre el punto del zont de la cabeça. et mueue la red faz all orizon occidental de parte de la sobrefaz de la tierra. fata que se aluengue la sennal del cerco sobre que era sennalada tanto quanto se reboluió del cielo. et cata quál grado de los signos cae sobrell orizon oriental. et esse será el grado dell ascendente á aquella ora.

CAPITOLO XXXIII.

De saber lo que se reboluió del cielo. del grado del sol et de las oras passadas. de dia ó de noche.

Si esto quisieres saber. pon el grado dell oppósito del sol si fuer de dia. ó el grado del sol si fuer de noche. sobre las oras passadas. et faz sennal en el cerco dell yguador del dia sobre qualquier de los cercos que se destaían sobre el punto del zont de la cabeça. Et despues torna el grado del sol faz all orizon oriental si fuer de dia. ó faz all orizon occidental si fuer de noche. et cata quánto se alongó la sennal del cerco sobre que era sennalada. et esso es lo que se reboluió del cielo fata aquella ora.

CAPITOLO XXXIV.

De saber el grado del sol. de lo que se reboluió del cielo. et de las oras passadas. de dia ó de noche.

Si esto quisieres saber. sabe en quál quarto de los signos es el sol. assí cuemo la sopiste en el capítolo .XX. et obra aquí en este capítolo con lo que se reboluió del cielo en el logar en que obreste en aquel capítolo .XX. con la altura del sol. et fallarás lo que quieres.

CAPITOLO XXXV.

De saber las oras passadas. de lo que se reboluió del cielo. et del grado del sol. de dia ó de noche.

Quando esto quisieres saber. pon el grado del sol sobrell orizon oriental si fuer de dia. ó sobrell orizon occidental si fuer de noche. et faz sennal en el cerco dell yguador del dia. et torna la red faz all orizon oriental si fuer de dia. ó faz all orizon occidental si fuer de noche. fata que se aluengue la sennal daquel cerco sobre que fue sennalada. tanto quanto se reboluió del cielo. et cata sobre quál ora cae el grado dell oppósito del sol si fuer de dia. ó el grado del sol si fuer de noche. et essas serán las oras passadas.

CAPITOLO XXXVI.

De saber lo que se reboluió del cielo. dell ascendente. et de las oras passadas. quier de dia quier de noche.

Si esto quisieres saber. pon el grado dell ascendente sobrell orizon oriental. et cata quál grado de los signos cae sobre aquellas oras que tú as. et faz sobrellas sennal. et faz sennal otrossí en el cerco dell yguador del dia. sobre qualquier de los cercos que se destaían sobrel zont de la cabeça. et torna la sennal que ouiste sennalada en los signos fata ell orizon occidental. et cata quánto se alongó la sennal que ouiste sennalada en el cerco dell yguador del dia del cerco sobre que fue sennalada. et esso será lo que se reboluió del cielo fata aquella ora.

CAPITOLO XXXVII.

De saber las oras passadas. de lo que se reboluió del cielo. et dell ascendente. de dia ó de noche.

Quando esto quisieres saber. pon el grado dell ascendente sobrell orizon oriental, et rebuelue la red á la parte de oriente de parte de suso de la tierra tanto quanto se reboluió del cielo. et cata quál grado de los signos cae sobrell orizon occidental. et faz sobrél sennal en el cerco dell yguador del dia. assí cuemo te mandé fazer en estos otros capítolos. et faz sobrél sennal. et dessí torna el grado dell ascendente all orizon oriental assí cuemo fue ante. et cata sobre quántas oras cayó la sennal que feziste en los otros signos. et essas serán las oras passadas.

CAPITOLO XXXVIII.

De saber ell ascendente. de lo que se reboluió del cielo et de las oras passadas. quier de |dia quier de noche.

Si esto quisieres saber. saca el grado del sol de lo que se reboluió del cielo et de las oras passadas. assí cuemo te mostré en estos capítolos que passaron. et pon el grado del sol sobrell orizon oriental. et mueue la red fata que caya el grado dell oppósito del sol sobre las oras pasadas. et cata quál grado de los signos cae sobrell orizon oriental. et aquel será ell ascendente á aquella ora. Et esto es si fuer de dia. mas si fuer de noche pon el grado del sol sobrell orizon occidental. et muéuelo faz all orizon oriental

de parte de yuso de la tierra tanto cuemo se reboluió del cielo. et aquel grado de los signos que cayere sobrell orizon oriental. será ell ascendente.

CAPITOLO XXXIX.

De saber lo que se reboluió del cielo. dell ascendente et de la altura.

Quando esto quisieres saber. pon el grado dell ascendente sobrell orizon oriental. et cata quál grado de los signos cae sobre ell empontizo de la altura. et aquel será el grado del sol á aquella ora. et faz en él sennal. Et faz otra sennal en el cerco dell yguador del dia sobre qual cerco quier de los que se taían con él. et despues rebuelue la red faz all orizon oriental fata que caya el grado del sol sobrell orizon oriental. et cata á la sennal que feziste en ell yguador del dia quánto se alongó daquel cerco o la feziste. et esso será lo que se reboluió del cielo. et esto es si fuer de dia. Et si fuer de noche obra con el grado dell oppósito del sol. assí cuemo obraste con el grado del sol de dia.

CAPITOLO XL.

De saber ell ascendente. de lo que se reboluió del cielo et de la altura.

Si esto quisieres saber. saca el grado del sol de lo que se reboluió del cielo et de la altura. assí cuemo te mostré en lo que es sobredicho. et dessí saca ell ascendente. del grado del sol et de la altura. assí cuemo es dicho en el capítolo .VII.

CAPITOLO XLI.

De saber ell altura. de lo que se reboluió del cielo et dell ascendente.

Quando esto quisieres saber. saca el grado del sol de lo que se reboluió del cielo. et dell ascendente. assí cuemo es dicho en el capítolo .XXXII. et saca ell ascendente. del grado del sol et de la altura. assí cuemo es dicho en el capítolo .VII.

CAPITOLO XLII.

De saber lo que se reboluió del cielo. de la altura et de las oras.

Si esto quisieres saber. saca el grado del sol de la altura et de las oras passadas. assí cuemo es dicho en el capítolo .XXI. et saca lo que se reboluió del cielo del grado del sol. et de la altura. assí cuemo es dicho en el capítolo .XXVII.

CAPITOLO XLIII.

De saber las oras passadas. de lo que se reboluió del cielo et de la altura.

Quando esto quisieres saber. saca el grado del sol de lo que se reboluió del cielo et de la altura. assí cuemo es dicho en el capítolo .XXXVIII. et despues saca las oras passadas del grado del sol et de la altura. assí cuemo es dicho en lo que passó.

CAPITOLO XLIV.

De saber ell altura. de lo que se reboluió del cielo et de las oras passadas.

Si esto quisieres saber. saca el grado del sol de lo que se reboluió del cielo. et de las oras passadas. assí cuemo es dicho en el capítolo .XXXV. et dessí saca la altura del grado del sol. et de las oras passadas. assí cuemo es dicho en el capítolo .XXIX. et podrás saber la altura de lo que se reboluió del cielo et del grado del sol. assí cuemo es dicho en el capítolo .XXIX.

CAPITOLO XLV.

De saber las oras yguales passadas. de lo que se reboluió del cielo quier de dia quier de noche.

Quando esto quisieres saber. parte lo que se reboluió del cielo por .XV. partes yguales. et lo que salier son oras yguales passadas del dia si fuer de dia. ó de noche si fuer de noche.

CAPITOLO XLVI.

De saber los tiempos de una ora nocturna ó diurna. del grado del sol et de su archo.

Si esto quisieres saber. saca el grado del sol. assí cuemo es dicho en el capítolo .III. et saca ell archo del dia et de la noche assí cuemo te mostraré agora. Pon el grado del sol sobre ell orizon oriental. et faz sennal en el cerco dell yguador del dia. sobre qual cerco quier de los que se taían con él. et mueue la red faz á occidente de la parte de suso de la tierra fata que caya el grado del sol sobrell orizon occidental. et despues cata qué tanto se alongó la sennal daquel cerco en que fue sennalada. et esso es ell archo del dia. et míngualo de .CCC. et .LX. et fincará ell archo de la noche. et parte qual archo quier del dia ó de la noche sobre .XII. partes yguales. et lo que salier. essos son tiempos de una ora temporal daquell archo que partiste. et mingua aquellos tiempos de .XXIIII. et fincarán tiempos de una ora temporal del otro archo.

CAPITOLO XLVII.

De saber lo que passó de las oras yguales. del grado del sol. et de las temporales passadas. quier sea de dia quier de noche.

Quando esto quisieres saber. pon el grado dell oppósito del sol si fuer de dia. ó el grado del sol si fuer de noche. sobre las oras temporales passadas. et faz sennal en el cerco dell orizon del dia sobre qual cerco quier de los que se taían con él. et torna el grado dell oppósito del sol si fuer de dia. ó el grado del sol si fuer de noche. fata ell orizon occidental. et cata qué tanto se alongó la sennal daquel cerco sobre que la sennalaste. et lo que fuer. aquello será lo que se reboluió del cielo despues que nasció el sol si fuer de dia. ó desque se puso si fuer de noche. Et lo que fuer pártelo sobre .XV. et lo que salier serán oras yguales. et lo que fincar menos de .XV. sabe que es su proporcion de .XV. et serán menudos de ora. demás de las oras complidas que ouiste.

CAPITOLO XLVIII.

De saber tornar las oras temporales yguales. et las yguales temporales. quier sea de dia quier de noche.

Si esto quisieres saber. saca ell archo del dia assí cuemo te mostré en lo que es sobredicho. et pártelo sobre .XV. et lo que salier. tantas oras yguales aurá en aquel dia. et pártelo sobre .XII. et serán tiempos de una ora temporal daquel dia. et si fuer de noche. faz con ell archo de la noche assí cuemo feziste con ell archo del dia. Et si quisieres tornar las oras yguales á non yguales. multiplica las oras yguales en .XV. et lo que salier pártelo sobre tiempos de una ora temporal. et lo que salier serán oras temporales passadas daquel dia ó daquella noche. Et si quisieres tornar las oras non yguales á yguales. multiplica las oras non yguales en tiempos de una ora temporal daquel dia ó daquella noche. et lo que salier pártelo sobre .XV. et lo que fuer serán oras yguales.

CAPITOLO XLIX.

De saber lo que passó de las oras yguales. del grado del sol. et dell ascendente. de dia ó de noche.

Quando esto quisieres saber. pon el grado dell ascendente sobrell orizon oriental. et faz sennal sobrel grado dell oppósito del sol si fuer de dia. ó sobre el grado del sol si fuer de noche. et faz sennal en el cerco dell yguador del dia sobre qual cerco quier de los que se taían con él. Et torna el grado del sol si fuer de dia all orizon oriental de la parte de sobre la tierra. ó el grado de su oppósito si fuer de noche. et cata qué tanto se alongó la sennal daquel cerco sobre que la sennalaste. et lo que fuer pártelo sobre .XV. et lo que salier serán oras yguales passadas daquel dia ó daquella noche. Et si las quisieres tornar temporales. multiplica aquellas oras temporales en .XV. et lo que se ayuntare pártelo sobre tiempos de una ora temporal daquel dia ó daquella noche. et serán oras temporales passadas daquel dia ó daquella noche.

CAPITOLO L.

De saber lo que passó de las oras temporales. et las oras yguales. del grado del sol. tambien de dia cuemo de noche.

Si quisieres saber lo que passó de las oras non yguales de las yguales. multiplica las oras yguales en .XV. et lo que se ayuntar guárdalo. et pon el grado del sol sobrell orizon oriental. et faz sennal en el cerco dell yguador del dia sobre qualquier de los cercos que se taían con él. et mueue el grado del sol faz á los empontizos fata que se aluengue la sennal daquel cerco sobre que la sennalaste tanto cuemo aquello guardado. et cata el grado dell oppósito del sol sobre quántas oras temporales es caydo. et essas serán las oras temporales passadas si fuer de dia. Et si fuer de noche cata el grado del sol sobre quántas oras cayó. et aquello será lo passado de la noche. et cata todauía á lo que cayer sobrell orizon oriental. et aquello será ell ascendente. Et si quisieres saber las oras yguales por las non yguales. et ouieres fecha la sennal sobrell yguador del dia assí cuemo te mandé. torna ell oppósito del grado del sol all orizon occidental si fuer de dia. ó el grado del sol si fuer de noche. et cata quánto se alongó la sennal del cerco sobre que fuer sennalada. et pártelo sobre .XV. et lo que salier serán oras yguales.

CAPITOLO LI.

De saber el grado del sol et la altura. de lo que passó de las oras temporales. et de las oras yguales. quier sea de dia quier de noche.

Quando esto quisieres saber. multiplica las oras yguales en .XV. et lo que se ayuntar aquello será lo que se reboluió del cielo. Et si fuer lo que sopieres oras non yguales. saca el grado del sol de lo que se reboluió del cielo et de las oras. assí cuemo es dicho en el capítolo .XXXV. et ell empontizo do cayer el grado del sol. aquella será la altura.

CAPITOLO LII.

De saber quántas oras yguales a en el mayor dia dell anno et en el menor. ó en la mayor. noche dell anno ó en la menor.

Si esto quisieres saber. pon la cabeça de cancer sobre ell orizon oriental. et faz sennal en el cerco dell yguador del dia. et mueue la red fata que caya la cabeça de cáncer sobre ell orizon occidental. et cata qué tanto se alongó la sennal daquel cerco sobre que fue sennalada. et lo que fuer pártelo sobre .XV. et lo que salier essas serán las oras del mayor dia dell anno en aquella cibdat que quisiste saber. Et míngualas de .XXIIII. et lo que fincar serán las oras yguales del menor dia dell anno.

CAPITOLO LIII.

De saber los tiempos de una ora temporal en qual cibdat quier. de dia ó de noche.

Quando esto quisieres saber. pon la piértega en los forados de la ladeza daquella cibdat o tú quieres obrar. et pon el grado del sol sobrell orizon oriental. et saca ell archo daquel dia assí cuemo sobredicho es. et pártelo sobre .XV. partes yguales. et lo que salier serán tiempos de una ora temporal daquel dia. et míngualos de .XXIIII. et fincarán tiempos de una ora temporal de la noche.

CAPITOLO LIV.

De saber lo que passó del dia ó de la noche de oras temporales en qual cibdat quier.

Si esto quisieres saber. pon la piértega sobre el forado daquella ladeza o tú quieres obrar. et toma la altura. et saca ell ascendente della assí cuemo sobredicho es. et faz sennal en el cerco dell yguador del dia sobre qualquier de los cercos que se taían con él. et torna el grado del sol all orizon oriental si fuer de dia. ó all oppósito del grado del sol faz all orizon occidental que aún non recude el fecho. et cata quánto se alongó la sennal del cerco sobre que fue sennalada. et aquello será lo que se reboluió del cielo desde que nasció el sol fata aquella ora. et pártelo sobre tiempos de una ora temporal daquel dia. et lo que salier serán oras temporales passadas daquel dia. Et si sobrar algo de la particion nómbralo tiempos de una ora temporal daquel dia. et será demás de las oras. Et si fuer de noche toma la altura de qualquiera

estrella. de las que son puestas en la red. et ponla en ell empontizo de su altura. et torna el grado del sol faz all orizon occidental. ó el grado de su oppósito faz all orizon oriental. qual dellos quisieres fazer. ca aún non sal y el fecho. et cumple el fecho assí cuemo es sobredicho.

CAPITOLO LV.

De saber quántas oras yguales a en qual dia quier. ó en qual noche quier en todell anno. en qual cibdat tú quisieres.

Quando esto quisieres saber. pon la piértega sobre la ladeza daquella cibdat o quieres obrar. et saca ell archo del dia. assí cuemo sobredicho es. et pártelo sobre .XV. et lo que salier serán oras yguales. Et si fuer de noche toma su archo. et faz con éll assí cuemo feziste con ell archo del dia. Et si la quisieres tornar á temporales et ouieres oras yguales menos de un dia. multiplícalas en .XV. et lo que salier pártelo sobre tiempos de una ora ygual daquel dia. et lo que fuer serán oras temporales passadas daquel dia ó daquella noche.

CAPITOLO LVI.

De saber quántas oras a entrel ponimiento del crepuscul et el souimiento dell aluor. ó entre qual ora quier del dia ó de la noche.

Si esto quisieres saber. faz una sennal sobrel grado del sol et otra sobre su oppósito. et pon el grado del sol si fuer de dia sobre su altura en los empontizos. et faz sennal en el cerco dell yguador del dia sobre qual cerco quier de los que se taían con él. et torna la sennal del grado del sol faz á oriente fata que suba la sennal dell oppósito del sol sobre la faz de la tierra et se allegue all empontizo .XVIII. de la parte de occidente. et faz sennal en el cerco dell yguador del dia sobre aquel cerco mesmo do feziste la primera sennal. et cata lo que a entre las dos sennales. et pártelo sobre .XV. et serán oras yguales passadas despues que subió ell aluor fata aquella ora en que estás. Et parte lo que ouo entre las dos sennales sobre tiempos de una ora temporal daquel dia. et serán oras temporales passadas del souimiento dell aluor fata aquella ora en que estás. Et si quisieres saber á quántas oras despues daquella ora en que estás se porná el crepuscul. mueue la sennal del grado del sol. faz á occidente. fata que caya la senal dell oppósito del sol sobre ell empontizo .XVIII. de la parte de oriente. et faz segunda sennal en el cerco dell yguador del dia. et toma lo que a entre amas las sennales. et faz dello assí cuemo te mandé ante. et aurás oras yguales ó oras temporales que an de passar despues da-

quella ora en que estás fata el ponimiento del crepuscul. Et esto es si fuer de dia. mas si fuer de noche obra con ell oppósito del sol. assí cuemo obreste con el sol de dia. et con el grado del sol assí cuemo obreste con su oppósito de dia.

CAPITOLO LVII.

De saber cuemo podrás obrar con este astrolabio en qual ladeza quisieres.

Quando esto quisieres saber. sabe que ell astrolábio redondo non se pueden foradar en él forados pora cada ladeza. et á menos de los forados non pueden obrar con él. Pues quando ouieres de obrar en alguna ladeza sabuda que non haya forados en ell astrolábio. toma aquel foradador con que foradaste los otros forados. ó otro que sea tan gordo cuemo él. et cata ell empontizo que es en aquella ladeza en que tú quieres obrar. et faz un forado en qual logar quier dél. et sabe sobre quál zont cae aquel forado. et pon la una pierna del compás sobre el centro daquel forado. et la otra pierna sobrel cabo daquel foradozont el que cae sobre ell orizon. et guarda aquella abertura. et cata al zont que es en oppósito deste zont primero. et pon la una pierna del compás sobre el cabo deste zont segundo que se tiene con ell orizon. et pon la otra pierna de yuso dell orizon en drecho del zont segundo. et faz y sennal en aquella ladeza. Et desta misma manera farás en quantas ladezas quisieres obrar de las que non an forados.

CAPITOLO LVIII.

De saber ell altura del sol al medio dia en qual dia quier dell anno.

Quando esto quieres saber. sabe el grado del sol. et ponlo en el cerco de medio dia. et cata sobre quál empontizo cae. et sabe la cuenta que cae sobre aquel empontizo. et aquella será la altura del sol en el medio daquel dia. Et assí farás á la cabeça de cancer. et de capricornio. et de aries. et de libra. Et si minguares la altura de cabeça de aries de .XC. fincará la ladeza daquella cibdat. Et si minguares la ladeza de la cibdat de .XC. fincará la altura de la cabeça de aries en aquella cibdat.

CAPITOLO LIX.

De saber ygualar las doze casas segun la opinion de Ptolomeo. et de Veles.

Si esto quisieres saber. pon el grado dell ascendente sobre ell orizon oriental. et lo que cayer sobre el cerco de la ora dezena de los grados de los signos. esso será el començamiento de la casa segunda. Et lo que cayer sobrel cerco de la ora ochaua. esso será el començamiento de la tercera casa. Et lo que cayer sobrel cerco de la ora sessena. esso será el començamiento de la quarta casa. Et lo que cayer sobrel cerco de la quarta ora. esso será el començamiento de la quinta casa. Et lo que cayer sobrel cerco de la segunda ora. esso será el començamiento de la sessena casa. Et en ell oppósito del grado de cada casa destas. es el primer grado de la su casa oppósita.

CAPITOLO LX.

De saber ygualar las doze casas segun la opinion de Hermes et de Zarquiel.

Quando esto quisieres saber. pon el grado dell ascendente sobrell orizon oriental. et el grado que cayer sobrell orizon occidental aquel será el seteno. et quantas estrellas cayeren sobrell orizon occidental. son en la setena casa. Et lo que cayer sobrel cerco que sigue all orizon occidental de parte de sobre la tierra es la ochaua casa. et en su oppósito la segunda. Et el cerco que sigue á este sobredicho es la nouena. et su oppósito la tercera. Et el cerco de medio dia la dezena. et su oppósito la quarta. Et el cerco que sigue á la dezena es la onzena. et su oppósito la quinta. Et el cerco que sigue á este es la dozena. et su oppósito la sessena.

CAPITOLO LXI.

De saber la declinacion de qual grado quier de los signos. ó del sol. ó de las estrellas.

Si esto quisieres saber. pon el grado de que quieres saber la declinacion sobre la linna de medio dia. et cata sobre quál empontizo cae. et si fuer aquel grado de los signos septentrionales. mingua la altura de la cabeça de aries de la altura daquel grado que tú quieres. et lo que fincar. essa será la declinacion daquel grado. Et si fuer aquel grado de los signos miridionales. mínguala su altura de cabeça de aries. et lo que fincar. essa será la decli-

nacion daquel grado. Et sabrás la altura de la cabeça de aries si la possieres sobre el cerco de medio dia. et ell empontizo sobre que cayer será su altura en aquella ladeza en que tú obras. Et si possieres el grado del sol sobrel cerco de medio dia. sabrás su declinacion. Et toma la differencia que es entre aquella altura et la altura de la cabeça de aries. et lo que fuer essa será la declinacion del sol. Et si fuer la altura del sol mayor que la altura de la cabeça de aries. será la declinacion septentrional. et si fuer menor. será miridional.

CAPITOLO LXII.

De saber quáles grados de los signos an una declinacion mesma.

Si esto quisieres saber. cata la declinacion. et si fuer miridional mínguala de la altura de la cabeça de aries en aquella cibdat. et lo que fincar. demanda tanto cuemo aquella quantía en los empontizos que se taían con el cerco de medio dia. et guárdalo. et rebuelue la red fata aquel logar. et cata quál grado de los signos cae sobre aquel logar. et aquel grado será la declinacion que tú souiste. et sabe que esta declinacion es á dos grados de los signos lo que es la longura de cada uno dellos de la cabeça de aries. et de libra una. Et si fuer la declinacion septentrional annádela sobre la altura de la cabeça de aries en aquella cibdat. et lo que se ayuntar demanda otro tal en los empontizos en el cerco de mediol cielo. et faz y sennal. et rebuelue la red fata que caya algun grado de los signos sobre aquella sennal. et aquel grado será la declinacion que souiste. et passarán por aquella sennal dos grados de los signos. Et quando sopieres en quál tiempo es de los tiempos dell anno. sabrás quál daquellos dos grados es el que demandas.

CAPITOLO LXIII.

De saber las ascensiones de los signos en qual ladeza quier.

Si esto quisieres saber. pon la piértega en el forado de la ladeza daquella cibdat o quieres obrar. et por qual signo quieres sobrel cerco dell orizon. et faz sennal en el cerco dell yguador del dia sobre qual cerco quier de los que se taían con ella. et rebuelue la red fata que suba lo del signo sobrel cerco dell orizon. et cata quánto se alongó la sennal del logar do la sennalaste. et essos serán los souimientos del signo que quisiste saber en aquella cibdat. Et esto mesmo farás quando quisieres saber los souimientos de mas de un signo ó de menos.

CAPITOLO LXIV.

De saber quántos grados de qual signo quier suben con ascensiones sabudas dell yguador del dia.

Quando esto quisieres saber. pongamos que as .VIII. grados de ascensiones. et quieres saber quántos grados de aries sobirán con ellos en to cibdat. pon la cabeça de aries sobrell orizon oriental. et faz sennal en el cerco dell yguador del dia sobre qualquier de los cercos que se taían con él. et mueue la red fata que se allongue la sennal daquel cerco do la sennalaste .VIII. grados. et cata quál grado de los signos cae sobrell orizon oriental. et aquellos grados de los signos serán los que suben en to cibdat con aquellos .VIII. grados ascensionarios. Et esto mismo farás con mas destos .VIII. grados. ó con menos.

CAPITOLO LXV.

De saber las ascensiones de los signos en el cielo drecho.

Si esto quisieres saber. pon la piértega en los forados que son polos del mundo et dell yguador del dia. et si quisieres saber las ascensiones de qual signo quier. pon el començamiento del signo sobrell orizon oriental. et faz sennal en el cerco dell yguador del dia sobre qualquier de los cercos que se taían con él. Et si quisieres que sea aquel cerco ell orizon. poderlo as fazer. et rebuelue la red fata que suba todel signo sobre ell orizon oriental. et cata quánto se allongó la sennal del logar do la sennaleste. et essas serán las ascensiones daquel signo en el cerco drecho. Et esso mesmo farás amays de un signo ó á menos. Et si quieres saber esto en qual ladeza quier. faz en el cerco de medio dia lo que feziste aquí en el cerco dell orizon. Et si ouieres ascensiones del cerco drecho. et quisieres saber qué sube con ellos de los grados de los signos en el cerco drecho. faz con ellos en el cerco del mediol cielo lo que te mandé fazer en el cerco dell orizon oriental en el capítolo que es ante deste.

CAPITOLO LXVI.

De saber los grados de los signos. de los grados de las ascensiones.

Quando esto quisieres saber. pongamos que as .XL. grados que sobieron del cielo drecho. et quisieres saber quántos grados de los signos sobieron con ellos. et qué sea el començamiento de la cabeça de aries. ó de qual logar quier. et

pon aquel del començamiento sobrell orizon oriental. et faz sennal en el cerco dell yguador del dia sobre qualquier de los cercos que se taían con él. et mueue la red fata que se allongue aquella sennal .XL. grados daquel logar do la sennalaste. et cata quál grado de los signos cae sobrell orizon oriental. et aquel grado será ell ascendente. Et la quantía de todos los grados será la que sube con los grados ascensionarios. Et desta mesma manera farás las ascensiones occidentales.

CAPITOLO LXVII.

De saber las ladezas de las cibdades. del grado del sol et de la su altura en qual dia quier.

Si esto quisieres saber. toma la altura del sol en medio daquel dia. et guárdala. et sabe la declinacion daquel grado. et guárdala otrossí. et si fuer miridional annádela sobre la altura. et si fuer septentrional mínguala dende. et lo que fuer ell altura despues dell annadimiento ó del minguamiento. aquella será la altura de la cabeça de aries en to cibdat. et mínguala de .XC. et fincará la ladeza.

CAPITOLO LXVIII.

De saber las ladezas de las cibdades. de las estrellas que andan aderredor del polo de noche. et de las estrellas que son sennaladas en la red.

Quando esto quisieres saber. toma la altura de qualquier estrella de las sobredichas. et guárdala. et sabe so longura dell yguador del dia. Et si fuer miridional. annádela sobre la altura. et si fuer septentrional. mínguala. et lo que fuer despues dell annadimiento. esso será la altura de la cabeça de aries en to cibdat. et mínguala de .XC. et fincará la ladeza. Et sabe que la altura del polo septentrional es tanto cuemo la ladeza de la cibdat. Et si fuer la altura septentrional del zont de la cabeça. pon la estrella en ladeza sabuda en el cerco de mediodía. et toma la altura en la cibdat do eres. et si fuer su altura menos. tanto será la ladeza menos de aquella otra ladeza sabuda. et si fuer mas. tanto será de mas. Et podrás saber la ladeza de la uilla por alguna estrella de las que se non ponen en aquella cibdat. tomando so altura quando es mas alta et quando es mas baxa. et ayunta amas las dos alturas. et toma la meatad de lo que se ayuntar. et lo que fuer esso será la altura del polo en aquella cibdat. et essa es la ladeza daquella cibdat. assí cuemo sobredicho es. Et si quisieres minguar la altura mayor de la menor. toma la meatad de lo que finca. et annádelo sobre la altura menor. et lo que fuer esso será la altura del polo. et essa mesma es la ladeza de la cibdat.

CAPITOLO LXIX.

De saber las longuras de las cibdades.

Si esto quisieres saber. a mester que rectifiquen dos rectificadores el eclipsi lunar. et que sea ell un rectificador dellos en logar que sea su longura sabuda. et ell otro en aquel logar de que tú quieres saber su longura. et que rectifiquen cada uno dellos en so logar el començamiento dell eclipsi. et la fin de la teniebra. si fuer ell eclipsi complido. et el començamiento de la claridad. et so complimiento. Et sepa cada uno dellos en so logar sobre quántas oras comiença cada uno destos términos sobredichos. et fágalo saber all otro rectificador. et tomen la differencia que es entre las oras en cada uno destos términos sobredichos. et a de seer esta differencia una en todos los términos. Et multipliquen aquella differencia en .XV. et lo que fuer póngale nombre la longura que es entre las dos cibdades. Et despues caten á la differencia de las oras á quál cibdat es. et si fuer á la cibdat de que fue sabuda la longura. sepan que la cibdat de que quieren saber la longura es oriental de la cibdat que es sabuda. et minguen la longura que es entre las dos cibdades. de la longura de la cibdat sabuda. et lo que fincar. esso será la longura de la cibdat que quieren saber. Et si fuer la differencia de las oras á la cibdat non sabuda. sepan que aquella cibdat non sabuda es oriental de la sabuda. et annadan la longura que a entre las dos cibdades sobre la longura de la cibdat sabuda. et lo que se ayuntar. esso será la longura de la cibdat non sabuda. et si se auinieren las oras de los términos en uno en amas las cibdades. sepan que de una longura son amas.

CAPITOLO LXX.

De saber la differencia que a en un dia entre dos cibdades. et qué es lo que annade un dia en una cibdat sobre otra.

Quando esto quisieres saber. saca ell archo del dia al grado do es el sol en la ladeza de la una cibdat. et sabe quamanna es. Et despues muda la piértega á los forados de la ladeza de la otra cibdat. et sabe ell archo del dia á aquel grado mesmo otrossí. et mingua lo menor de lo mayor. et lo que fincar. esso será la differencia que es entre aquellas dos cibdades en aquel dia. et pártela sobre .XV. et lo que salier serán oras de la differencia entre las dos cibdades en aquel dia. et quanto fuer la ladeza mayor de la una cibdat. tanto será la differencia mayor.

CAPITOLO LXXI.

De saber la differencia que a entre dos dias en una cibdat.

Si esto quisieres saber. sabe el grado del sol aquel dia. et saca so archo. et sabe otrossí el grado del sol á aquell otro dia que tú quieres. et sabe otrossí su archo. Et mingua lo menor de lo mayor. et lo que fincar pártelo sobre .XV. et lo que salier. esso será la differencia entre los dos dias.

Et si acaecier que sean amos los archos yguales. amos los dias serán yguales. Et esto acaesce quando es la longura de cada un grado dellos uno de la cabeça de cancer ó de la cabeça de capricornio. et el primero de sagittario ó el postremero grado de cancer. et el primero de gémini.

CAPITOLO LXXII.

De saber el zont de la altura. et de la sombra. del grado del sol. et de la altura.

Quando esto quisieres saber. pon el grado del sol sobrell empontizo de la altura. et cata quál zont passa por aquella altura. et sabe el quento que es escripto sobrél. et lo que fuer. esso será el desuiamiento de la altura del cerco que passa por orient et por occidente. et sabe que el cerco del zont sale del sol mismo et passa por el zont de la cabeça daquella cibdat. Et quando fuer el sol en la cabeça de aries ó libra. será el cerco del zont et el cerco que passa por orient et por occidente uno quando nascier el sol. et non ouier ninguna altura. Et quando començar dauer altura. cata á quál parte se declina el zont. et si cayer el zont de la altura entrel polo septentrional et entrel punto oriental de la cabeça de aries et de libra. será aquel zont oriental septentrional. et si cayer entrel punto oriental de aries et de libra et el polo miridional. será el zont oriental miridional. Et si cayer entrel polo miridional et entrel punto occidental de aries et de libra. será aquel zont occidental miridional. Et si fuer entrel polo septentrional et el punto occidental de aries et de libra. será aquel zont septentrional occidental.

CAPITOLO LXXIII.

De saber el zont. del grado del sol. et dell ascendente.

Si esto quisieres saber. pon el grado dell ascendente sobrell orizon oriental. et cata quál zont passa por el grado del sol. et quánto es el quento que está escripto sobrél. et en quál de los quatro quartos es. assí cuemo te lo mostré en el capítolo que passó. et lo que fuer. esso será el zont del sol á aquella ora.

CAPITOLO LXXIV.

De saber el grado del sol. et de la oras.

Quando esto quisieres saber. pon ell oppósito del grado del sol sobre las oras passadas del dia. et cata quál zont cae sobrel grado del sol. et esso será el so zont á aquella sazon. Et si quisieres saber el zont de la altura et dell ascendente. ó de la altura et de las oras. ó dell ascendente et de las oras. sabe ante el grado del sol. et sabrás dél. et de qualquiera destas cosas sobredichas. el zont.

CAPITOLO LXXV.

De saber la altura et ell ascendente. et las oras del zont et del grado del sol.

Si esto quisieres saber. pon el grado del sol sobrel zont en el quarto do es. et cata sobre quál empontizo cae el grado del sol. et aquella será su altura á aquella ora. Et cata quál grado de los signos cae sobrell orizon oriental. et aquel será ell ascendente. et cata ell oppósito del grado del sol sobre quál ora cae. et essas serán oras temporales passadas del dia.

CAPITOLO LXXVI.

De saber el grado del sol. del zont et de la altura.

Quando esto quisieres saber. sabe el zont del sol. et en quál quarto es. assí cuemo te de suso dixe. et sabe ell empontizo de su altura. et cata al logar do se taían amos. et faz y sennal. et rebuelue el cerco de los signos fata

que caya sobre aquella sennal algun grado de los signos. et aquel será el grado del sol á aquel dia. Et léíalo assí estar sobre so sennal. et cata quál grado de los signos cae sobre ell orizon oriental. et aquel será ell ascendente. Et cata en quál ora cae ell oppósito del grado del sol. et aquellas serán oras temporales passadas daquel dia. Et por este capítolo podrás saber en quál dia eres dell anno. pues que sobieres en qual grado es el sol aquel dia. et sabe que han de passar dos grados de los signos sobre la sennal sobredicha. et podrás saber en quál grado de los signos es el sol aquel dia por saber en quál tiempo dell anno eres. et por esso sabrás el signo del sol en aquel mes en que tú eres. Et guárdate mucho que non yerres en este logar.

CAPITOLO LXXVII.

De saber el grado del sol. del zont et dell ascendente.

Si esto quisieres saber. pon el grado dell ascendente sobrell orizon oriental. et cata al zont del sol en quál quarto es. et cata quál grado de los signos se taía en aquel zont. et aquel es el grado del sol á aquel dia. et sabe de la altura et las oras passadas daquel dia assí cuemo sobredicho es.

CAPITOLO LXXVIII.

De saber el grado del sol. del zont et de las oras.

Quando esto quisieres saber. sabe en quál quarto dell anno eres. et pon el primero grado daquel quarto sobrel cerco del zont del sol en el quarto do es. et mueue la red un grado empos otro fata que caya ell oppósito del grado del sol sobre aquella ora temporal passada de aquel dia. et quando cayer en aquel logar. cata quál grado de los signos cae sobrel zont que auies sabudo. et aquel es el grado del sol en aquel dia.

CAPITOLO LXXIX.

De saber la anchura dell oriente. de qual grado quier de los signos.

Si esto quisieres saber. pon el grado de que tú quieres saber la anchura de su oriental sobre ell orizon oriental. et cata quál zont es el que passa por aquel logar. et al quento que es escripto sobrél. et esso será la anchura oriental daquel grado. Et si cayer aquel grado entrel circulario de la cabeça

de aries et el circulario de la cabeça de cancer. aquel logar es oriental *uerenal*. Et si fuer entrel circulario de aries et el circulario de capricornio. aquel logar será oriental. Et el punto do nasce la cabeça de aries et de libra. aquel logar es en comedio de los orientes. Et lo que feziste en los orientes. esso mesmo farás en los occidentes.

CAPITOLO LXXX.

De saber las quatro partes. que son oriente et occidente. septentrion et meridion. del grado del sol.

Quando esto quisieres saber. toma la altura del sol. et sabe della et del grado del sol el zont. et sabe en quál quarto es este zont. assí cuemo te lo mostré en los capítolos sobredichos. Et saca la piértega del forado do es el polo dell yguador del dia. et métela en el forado do es el polo de los signos. Et despues mete la piértega en qualquiera de los forados que son en la espera. ca en este logar non faz fuerça de la meter en qualquier forado. et pon todauía la cabeça de aries en el punto del comediamiento de los orientes. et cata en quál quarto de los quatro cayó el zont. et si cayer en el quarto que es oriental septentrional. ó en el quarto que es occidental miridional. el que es ell oppósito del quarto sobredicho. et pon ell alhidada sobre aquel quento mesmo en el quarto de la altura. Et si cayer el zont en el quarto oriental miridional. ó en el quarto que es su oppósito. et es occidental septentrional. cata quamanna es la su longura del punto del comediamiento de los orientes si fuere oriental. ó del punto del comediamiento de los occidentes si fuer occidental. Et non pares mientes á los quentos cuemo uan por orden escriptos en la red. sinon á la longura de los dos puntos sobredichos. et pon ell alhidada sobre aquel quento. Et dessí finca en la tierra lo que sobró de la piértega de la parte do es el cauallo. de guissa que sea leuantada en la tierra sobre ángulos drechos. et uerná el polo de los signos en drecho del punto del zont de la cabeça. et pon ell axataba que es sobre el grado del zont en drecho del sol. et mueue la espera á diestro et á siniestro. fata que entre el sol por el forado de la axataba. et fierga en la linna que passa por medio de la alhidada. Et si fuer ell altura de guissa que non pueda entrar el sol por el forado de la axataba. aguissa que uenga la sombra de la axataba sobre la alhidada mesma. ni mas ni menos. et estonce aurás ell espera armada de la manera que quisiste. Et toma un filo. et ata en amos sus cabos pedaços de plomo. et sean sus cabos los que son faz á la tierra agudos. et pon el filo sobre la espera de guissa que passe por el punto del zont de la cabeça. et por los dos puntos del comediamiento de oriente et el comediamiento de occidente. et cosra el filo fata que se alleguen los puntos

de los plomos á la tierra. et faz sennal en la tierra en el logar do tanne el punto dell un plomo. et assí farás en el punto dell otro plomo. et faz una linna en la tierra que passe por las dos sennales. et essa será la linna de oriente et de occidente. Et esto mesmo farás en la cabeça de capricornio et de cancer. et aurás la linna que passa por los dos polos de septentrion et de mediodía. Et desta manera aurás sacadas las quatro partes en qual logar quisieres. Et guárdate todauía que quando armares la espera. que sea leuantada sobre ángulos drechos.

CAPITOLO LXXXI.

De saber en quál quarto cae la linna de qual cibdat quier. et quánto es su declinacion de qual parte fuere de las quatro en longura ó en ladeza.

Si esto quisieres saber. sabe la altura de la cabeça de aries en el logar do fueres. et annade sobrella la ladeza daquel logar que quieres saber. et lo que fuer demanda otro tanto en los empontizos en la linna de medio dia. et do la fallares. faz y sennal. et essa será el punto del zont de la cabeça daquel logar que tú quieres saber. et rebuelue la red fata que caya qualquier punto della sobre aquella sennal. et muda la sennal que es sobrell empontizo á la red. et faz sennal en el cerco dell yguador del dia sobre qualquier de las linnas que se taían con ella. et toma la differencia que es entrel logar do tú eres et entre el logar que quieres saber. et mingua la menor de la mayor. et mueue la red faz á oriente tanto cuemo la differencia que ouo entre las dos longuras si fuer la longura del logar que tú quieres mayor. ó á la parte de occidente si fuer menor. Et el zont do cayer la sennal. cata qué tanto es luenne del punto del comediamiento de los orientes ó de los occidentes. et tanto será el desuiamiento del zont del logar que tú quieres saber. del zont que passa en tu logar por el punto del comediamiento de los orientes si fuer oriental. ó de los occidentes si fuer occidental.

CAPITOLO LXXXII.

De saber cuemo saquen la linna de qual logar quier en el suelo dell orizon.

Quando esto quisieres saber. saca las quatro partes assí cuemo sobredicho es. et sabe el desuiamiento del zont del logar que quieres saber. assí cuemo diximos en el capítolo que es ante deste. Et faz un cerco en la tierra. et saca y las quatro partes. et parte este cerco por .CCC. et .LX. partes. et cata quál linna passa por el quento que es luenne del comediamento de los orientes ó de los occidentes. tanto cuemo el desuiamiento del zont del logar que tú quieres saber lo que ouiste fallado en el capítolo que passó. Et si sacares

aquella linna en su drecho passará por medio daquella cibdat que tú quieres saber. Et si lo quieres fazer en ell astrolábio redondo. saca las quatro partes con él. en tu logar. et el desuiamiento del zont del logar que quieres saber. et pon ell alhidada sobrel zont que es luenne del punto del comediamiento de oriente ó de occidente. tanto cuemo el desuiamiento que auies fallado. et pon un filo en amos los forados de la axataba con dos cabos de plomo. et léxalos cosrer fata que se alleguen á tierra. et saca una linna assí cuemo te lo mostré en el capítolo .LXXX. et aquella linna es en drecho daquella cibdat que quisiste saber. Et guárdate quando possieres ell alhidada sobre el cuento del desuiamiento. que sea luenne del punto que auies fallado. si de oriente de oriente. et si de occidente de occidente.

CAPITOLO LXXXIII.

De saber cuemo mudan la linna de qual logar quier á qualquier otro logar.

Quando esto quisieres saber. pon el cabo de la estrella en su altura. et cata quál zont es el que passa por ella. et en quál quarto es. et esso será su zont en aquel quarto do lo fallares.

CAPITOLO LXXXIV.

De saber el zont de qual estrella quier de las que son sennaladas en la red. de su altura.

Si esto quisieres saber. pon el grado del sol sobre las oras temporales passadas. et cata quál zont es el que passa por el cabo de la estrella et en quál quarto. et esso será el so zont en aquel quarto do lo fallaste.

CAPITOLO LXXXV.

De saber el zont de las oras et del grado del sol.

Quando esto quisieres saber. pon el grado dell ascendente sobrell orizon oriental. et cata quál zont passa por el cabo de la estrella. et en quál quarto es. et esso será el su zont á aquella ora que quisiste saber. et en aquel quarto do la fallaste.

CAPITOLO LXXXVI.

De saber el zont de la estrella dell ascendente si fuer la estrella de suso dell orizon.

Si esto quisieres saber. pon la estrella sobre so zont. et cata quál grado de los signos cae sobrell orizon oriental. et esse será ell ascendente. Et si quisieres saber el grado del sol de las oras et del zont de qual estrella quier. pon el cabo de la estrella sobre aquel zont. et cata quál grado de los signos cae sobre aquellas oras que tú as. et esso será el grado del sol.

CAPITOLO LXXXVII.

De saber ell ascendente del zont de la estrella.

Quando esto quisieres saber. pon el cabo de la estrella sobre so zont. et cata sobre quántas oras cae el grado del sol. et aquellas serán las oras que demandeste.

CAPITOLO LXXXVIII.

De saber las oras passadas del dia. del zont de alguna estrella et del grado del sol.

Si esto quisieres saber. toma la altura de la estrella. et sabe el zont de so altura assí cuemo es dicho en los capítolos que passaron. et sabe en quál quarto es. Et despues pon la cabeça de aries sobre el punto del comediamiento de los orientes. et pon el cabo dell alhidada en el quarto de la altura sobre aquel zont mesmo. Et si non cayer el zont en el quarto de la altura. et cayer en otro quarto. comiença de contar del punto del quarto en la taíadura del signo mouible con qualquiera de las quatro linnas. et obra con él assí cuemo si fuese el quarto de la altura. assí cuemo es dicho. en el sol. et quenta los grados de los signos. quier departidos quier por orden. et ponlos en logar de los grados del quarto de la altura. et pon el cabo dell alhidada sobrel quento del zont en el quarto do la fallaste. et cata á la estrella por las dos axatabas fata que entre el rayo della por ell un forado et salga por ell otro. et cátalo primero por somo de las axatabas. et dessí fúrtalo poc á poco fata que lo ueas por los forados. et será su altura mas ligera de tomar. Et quando esto ouieres fecho aurás sacadas las quatro partes. et torna ell alhidada al zont daquel logar que auies sacado en los capítolos que passaron. assí cuemo feziste quando obreste con el sol. Et a mester quando tornares ell alhidada. et quando sacares las qua-

tro partes. que sea todo bien cierto. et que non se mueua la espera de so estado mientre mouieres ell alhidada. Et si ouieres otro que te ayude en esto. será meíor que tengas tú la espera et que mueua él la alhidada. Et quando esto ouieres fecho bien ciertamientre. pon una regla drecha sobre las axatabas dell alhidada. et pase la cuesta della por amos los forados. et cuelga daquella cuesta dos plomos con los cabos agudos. que alleguen fata tierra. et faz dos sennales do taíen ambos los cabos daquellos plomos con la tierra. et saca una linna de la una sennal á la otra. et esta linna ua en drecho fata aquella cibdat que quisiste saber.

CAPITOLO LXXXIX.

De saber las quatro partes de noche. de la altura de alguna de las estrellas de las que son sennaladas en la red.

Quando esto quisieres saber. saca las quatro partes en el logar do tú quieres saber esto. et faz en la tierra una linna en drecho daquel logar. assí cuemo es dicho en los capítolos que passaron. et mueue ell alhidada de guissa que uengan amos los cabos de las axatabas en drecho de la linna do quieres mudar la linna daquel logar. Et dessí cata dó cae el cabo dell alhidada de los quentos del quarto que son escriptos de uno fata .XC. et non pares mientes á los quentos si uan por orden ó non. fora ende á la quantía de los grados. Et el grado sobre que cae el cabo dell alhidada esse es el zont daquel logar. Et guarda todauía los cabos dell alhidada que cae sobre quentos oppósitos. assí cuemo fazes en ell astrolábio quando auieres ell ascendente con su oppósito. Et otrossí a mester que te guardes que se non mueua ell espera de so logar en todos estos fechos. por tal que se non muden las linnas con que ouiste sacadas las quatro partes de sos logares. ca si se mudaren. caerá to fecho en gran yerro.

CAPITOLO XC.

De saber la anchura oriental de qual estrella quier de las que son sennaladas en la red.

Si esto quisieres saber. pon el cabo de la estrella sobrell orizon oriental. et cata quál zont passa por aquel logar. et quál quento es escripto sobrél. et esso será la anchura oriental daquella estrella. Et si cayer fuera del punto del comediamiento de los orientes faz á la parte de medio dia. es en los orientes ynuernales miridionales. et si cayer entrel punto del comedio de los orientes faz al polo septentrional. es en los orientes ueranales septentrionales.

CAPITOLO XCI.

De saber quánto es la longura entre los dos puntos orientales. et de qualquier de dos estrellas. et la longura que a entrellas en mediol cielo.

Quando esto quisieres saber. rebuelue la red fata que caya la una de las dos estrellas de que tú quieres saber la longura que es entrellas sobre la linna de medio dia. et faz sennal en el cerco de medio dia sobrel grado do cae aquella estrella. Et farás otrossí con la segunda estrella. et quenta los grados que caen entre las dos sennales. et essa será la longura que a entrellas en el cerco de mediol cielo. Et esta longura es siempre una en todos los logares. mas la longura que a entrellas en el cerco dell orizon múdasse por mudamiento de las ladezas. Et quando lo quisieres saber por qual ladeza quier. pon la una estrella en el cerco dell orizon. et faz sennal en aquel grado. et faz otrossí con la segunda estrella. et sabe quántos grados a en el cerco dell orizon entre amas las sennales. et lo que fuer. esso será la longura entre sus orientes en aquell orizon.

CAPITOLO XCII.

De saber la altura de qual estrella quier de las que son puestas en la red. et ell ascendente otrossí. de la altura dotra estrella de las que son en la red.

Si esto quisieres saber. pon aquella estrella en su altura de la parte de oriente si fuer oriental. ó de la parte de occidente si fuer occidental. et cata sobre quál empontizo cae qual estrella quier. et esso será su altura. Et assí farás con todas las otras estrellas que son sobre la tierra. Et cata quál grado fuer en ell orizon oriental. et esso será ell ascendente. et su oppósito occidente. Et si quisieres saber la mayor altura de qual estrella quier. ponla en el cerco de mediol dia. et cata quál empontizo passa por y. et essa será la su mayor altura en mediol cielo.

CAPITOLO XCIII.

De saber el grado del sol. de la altura de qual estrella quier de la red et de las oras passadas.

Quando esto quisieres saber. pon aquella estrella en so altura. et cata quál grado de los signos cae sobre las oras passadas. et esso será el grado del sol.

CAPITOLO XCIV.

De saber ell altura de qual estrella quier de las que son en la red. dell ascendente ó de algun otro ángulo.

Si esto quisieres saber. pon el grado dell ángulo en el logar o a de seer. ó el grado dell ascendente en ell orizon oriental. et cata á qual estrella quier sobre quál empontizo cae. et essa será la su altura. et assí farás con todas las otras estrellas.

CAPITOLO XCV.

De saber las alturas de las estrellas de la red. de las oras passadas. et del grado del sol' quier sea de dia quier de noche.

Quando esto quisieres saber. pon el grado del sol sobre aquellas oras, et cata cada estrella sobre quál empontizo cae. et esso será la altura de cada una dellas á aquella ora si fuer de noche. et si fuer de dia obra con ell oppósito del sol. assí cuemo obraste con el sol mesmo de noche.

CAPITOLO XCVI.

De saber lo que se reboluió del cielo. del grado del sol. et de la altura de qual estrella quier de las de la red.

Si esto quisieres saber. pon la estrella sobre so altura. et faz sennal en el cerco dell yguador del dia sobre qual cerco quier de los que se taían con ella. et torna el grado del sol. faz all orizon occidental. fata que se allegue á él mesmo. et faz sennal en el cerco dell yguador del dia sobre el cerco do feziste la primera. et cata lo que a entre las dos sennales. et esso es lo que se reboluió del cielo despues del ponimiento del sol.

CAPITOLO XCVII.

De saber el grado del sol. de la altura de qual estrella quier de las de la red. et de lo que se reboluió del cielo.

Quando esto quisieres saber. pon la estrella sobre la altura de los empontizos. et faz sennal en el cerco dell yguador del dia en cualquier de las linnas

que se taían con él. et rebuelue la red faz á occidente de la parte de yuso la tierra tanto cuemo se reboluió del cielo. et el grado que cayer sobrell orizon occidental del cerco de los signos. aquel es el grado del sol aquel dia.

CAPITOLO XCVIII.

De saber la altura de qual estrella quier de las de la red. del grado del sol. et de lo que se reboluió del cielo.

Si esto quisieres saber. pon el grado del sol sobrell orizon occidental. et faz sennal sobrel cerco dell yguador del dia en qualquier linna de las que se taían con él. et mueue la red faz á oriente de la parte de yuso la tierra tanto cuemo se reboluió del cielo. et cata sobre quál empontizo cae qual estrella quier de las que son puestas en la red. et essa es su altura á aquella ora. Et assí farás con todas las estrellas. et sabrás la altura de cada una dellas.

CAPITOLO XCIX.

De saber lo que se reboluió del cielo. de las oras et de la altura de qual estrella quier de las de la red.

Quando esto quisieres saber. pon el cabo de la estrella sobrell empontizo de so altura. et faz sennal en el cerco dell yguador del dia sobre qual linna quier de las que se taían con él. et cata quál grado de los signos cae sobre aquellas oras que as. et lo que fuer. aquello será el grado del sol á aquel dia. Et ponlo sobre ell orizon occidental. et faz sennal en el cerco dell yguador del dia sobre aquella linna do feziste la otra sennal primera. et cata lo que a entre las dos sennales. et esso es lo que se reboluió del cielo.

CAPITOLO C.

De saber las oras passadas. de lo que se reboluió del cielo. et de la altura de qual estrella quier de las de la red.

Si esto quisieres saber. sabe el grado del sol de lo que se reboluió del cielo. et sabe la altura de la estrella assí cuemo sobredicho es. et saca del grado del sol et de la altura de la estrella las oras passadas. assí cuemo te de suso dixiemos. Et el que obrar en este libro fata aqui puede entender muchos destos fechos. maguer que non son aquí nombrados.

CAPITOLO CI.

De saber la altura de la estrella. de las oras passadas et de lo que se reboluió del cielo.

Quando esto quisieres saber. sabe el grado del sol de lo que se reboluió del cielo et de las oras passadas. assí cuemo es dicho en el capítolo .XXXV. et sabe la altura de la estrella del grado del sol et de las oras. assí cuemo es dicho en el capítolo .XCIII. Et si quisieres saber la mayor altura de la estrella de noche ponla sobrel cerco del mediol cielo. et cata quál empontizo cae so ella. et essa será la su mayor altura en aquel logar.

CAPITOLO CII.

De saber quánta es la longura de la estrella de la linna equinoctial.

Si esto quisieres saber. pon la estrella en la su mayor altura en el cerco de medio dia. et faz sennal en la espera. et pon la cabeça de aries en el cerco de medio dia otrossí. et cata qué tanto a entre la cabeça de aries et la sennal que sennalaste. et lo que fuer. esso será la longura de la estrella dell equinoctio. Et si fuer la altura de la estrella mas que la altura de la cabeça de aries. la estrella es septentrional. et mingua su altura de la cabeça de aries. et lo que fincar. esso será la longura dell equinoctio. el que es el cerco dell yguador del dia.

CAPITOLO CIII.

De saber quál grado de los signos se acomedia con qual estrella quier en mediol cielo.

Quando esto quisieres saber. pon la estrella sobrel cerco del mediol cielo. et cata en quál grado de los signos se acomedia el cielo. et aquel será el grado de los signos en que se acomedia el cielo con aquella estrella.

CAPITOLO CIV.

De saber quál grado de los signos sube con la estrella et quál se pone con ella.

Si esto quisieres saber. pon el grado de la estrella sobre ell orizon oriental. et cata quál grado de los signos se para sobrél. et aquel grado será el que sube

con aquella estrella. Et si quisieres saber quál grado se pon con ella. ponla en ell orizon occidental. et faz con ella assí cuemo feziste en ell orizon oriental.

CAPITOLO CV.

De saber ell archo de la noche. de qual estrella quier de las de la red. et ell archo de so dia.

Quando esto quisieres saber. pon la estrella sobrell orizon oriental. et faz sobrel cerco dell yguador del dia una sennal sobre qualquier de los cercos que se taían con él. et mueue la estrella fata que se allegue all orizon occidental de la parte del zont de la cabeça. et faz sennal otrossí en el cerco dell yguador del dia sobrel cerco do feziste la primera sennal. et lo que fuer entre las dos sennales. esso es ell archo del dia daquellas estrellas. et esso es el tiempo de so parescimiento de sobre la tierra. et lo que fincar. es ell archo de la noche daquella estrella. et es el tiempo de so morança de yuso la tierra.

CAPITOLO CVI.

De saber los tiempos de una ora temporal de qual estrella quier de las diurnas ó de las nocturnas.

Si esto quisieres saber. saca ell archo de so dia assí cuemo sobredicho es. et pártelo sobre .XII. et serán tiempos de una ora temporal del dia daquella estrella. et míngualos de .XXX. et fincarán tiempos de una ora nocturna daquella estrella. Et si las quisieres tornar yguales. pártela sobre .XV. et saldrán oras yguales.

CAPITOLO CVII.

De saber sobre quántas oras de la noche ó del dia sube qual estrella quier de las de la red: ó qual grado quier de los signos. del grado del sol.

Quando esto quisieres saber. pon la estrella ó el grado de los signos sobrell orizon oriental. et cata al grado del sol. Et si cayer entre los emponti-zos. cata el grado dell oppósito del sol en qué ora está. et en tantas oras subrá aquella estrella. et aquel grado. Et si cayer el grado del sol en las oras. sabe qué oras son. et en tantas oras subrá aquella estrella ó aquel grado.

CAPITOLO CVIII.

De saber en quál grado es el sol. por el rectificar.

Si esto quisieres saber. cata la altura del sol en el medio dia qué tanta es. et sabe en quál de los quartos dell anno eres. et rebuelue los grados de los signos daquel quarto fata que caya algun grado dellos sobre aquella altura. et aquel será el grado del sol á aquel dia. Et en los capítolos que passaron sabrás cuemo deues obrar en este capítolo. que por non lo prolongar escusso de lo dezir aquí otra uez.

CAPITOLO CIX.

De saber quál grado de los signos se acomedia en mediol cielo con la luna ó con qual planeta quier de las otras. ó con qual estrella fixa quier de las que non son en la red. del rectificar.

Quando esto quisieres saber. cata la luna ó qual estrella quier. et toma la su mayor altura en qual dia. et toma la altura de alguna estrella fixa de las que son puestas en la red. et ponla en so altura en los empontizos. et cata quál grado de los signos cae sobrel cerco del mediol cielo. et aquel grado será el en que se acomedia el cielo.

CAPITOLO CX.

De saber la longura de la luna ó de qualquier planeta. ó de qual estrella fixa quier de las que non son en la red de la linna equinoctial. de la so mayor altura.

Si esto quisieres saber. cata si es la altura de qualquier destas estrellas sobredichas menos de la altura de la cabeça de aries en aquel logar. et será la estrella miridional. et mínguala de la altura de la cabeça de aries. et fincará so longura miridional. Et si fuer la altura mas que la cabeça de aries. será la longura septentrional. et mingua della la altura de la cabeça de aries. et fincará la longura de la linna equinoctial.

CAPITOLO CXI.

De saber quál grado sube con la luna ó con qual planeta quier de su logar de los signos.

Quando esto quisieres saber. cata la luna ó la estrella. qual dellas quisieres. quando fuere en la mayor altura en aquel dia. et faz sennal en el cerco de mediodía sobre aquella altura mesma. et cata á la luna si non ouier ladeza. et esto será quando fuer con la cabeça del dragon. ó con la cola. Et subrá la luna con qual grado es. Et otrossí farás con los planetas quando non ouieren ladeza. Et esto quando fueren con los cabos de sus *iauzalhares*. ó con sus colas. Et esto sabrás en mouer la red fata que caya algun grado della sobre la sennal en el cerco del mediol cielo. et este será el logar de la luna ó de la estrella. et el grado con que sube. et non aurá ladeza del zodiaco. et si ouier ladeza non podrás obrar con este capítolo. Et en este capítolo que a de uenir. te mostraré de cuemo podrás obrar con él quando ouier ladeza.

CAPITOLO CXII.

De saber quál grado de los signos sube con la luna. ó con qual planeta quier. ó con qualquier estrella fixa de las que non son puestas en la red. quier ayan gran ladeza quier poca. del rectificar.

Si esto quisieres saber. cata la luna ó qual estrella quier quánto fuer en mediol cielo. et cata otrossí quánto es la su mayor altura. et toma luego la altura de alguna estrella de las que son puestas en la red. et ponla en aquella altura do la fallaste. et desta guissa aurás la espera armada segun es en el cielo á aquella ora. Et affirma la red con la espera de guissa que se non mueua. et cata al logar do es la altura mayor daquella estrella que tú quieres saber. si passa por y algun grado de los signos ó algun logar de toda la red. et faz y sennal. et ten que aquella sennal es la estrella. Et si non passar por y grado ni otro logar de la red. toma un pedaço de cera. et fázelo en guissa de uerdugo delgado. et aya el cabo muy delgado. et pon este cabo sobre la altura mayor daquella estrella que quisieres saber. et affirma ell otro cabo deste uerdugo de la cera en qual logar quier de la red. de guissa que finque el cabo delgado de la cera en la altura mayor sobredicha. Et en todo este fecho sea siempre affirmada la espera con la red. de guissa que non se mueua. assí cuemo te de suso dixe. Et despues suelta la red. et mueue la sennal que feziste en el logar de la estrella. qualquier que fuer. de cera ó tinta. fata que la pongas sobrell orizon oriental. et cata quál grado

de los signos cae sobrell orizon oriental. et aquel será el grado que sube con aquella estrella. Et esso mesmo farás en ell orizon occidental. et sabrás quál grado de los signos se pone con él. et assí farás en mediol cielo.

CAPITOLO CXIII.

De saber ell archo del dia ó de la noche. de la luna ó de qual planeta quier. ó de qualquier estrella fixa de las que non son en la red.

Quando esto quisieres saber. saca el grado con que sube la estrella ó la luna. et pon aquella sennal sobrell orizon oriental. et faz una sennal sobrel cerco dell yguador del dia. sobre qualquier de las linnas que se taían con él. Et despues rebuelue la red faz á los empontizos fata que se allegue la sennal faz all orizon occidental. Et faz otra sennal sobrel cerco dell yguador del dia sobre aquella linna mesma do feziste la primera sennal. et cata lo que a entre la primera sennal et la segunda. et esso es ell archo del dia daquella estrella ó de la luna. et tanto durará sobre la faz de la tierra. Et mingua aquel archo de .CCC. et .LX. et fincará ell archo de so noche.

CAPITOLO CXIV.

De saber la anchura oriental de la luna. ó de qual estrella fixa quier de las que non son en la red.

Si esto quisieres saber. saca la sennal de la estrella ó de la luna. assí cuemo te lo mostré en estos capítolos que passaron. et ponla sobrell orizon oriental. et faz sennal en ell orizon. et cata quánto es luenne aquella sennal del punto del comediamiento de los orientes. et essa será la anchura de su oriente. et assí farás en occidente. Et cata quál zont passa por aquella sennal. et en quál quarto es. et aquel será su zont en aquella parte do lo falleste.

CAPITOLO CXV.

De saber el retornamiento de la planeta ó su enderezamiento.

Quando esto quisieres saber. toma la altura daquella estrella quando fuer en mediol cielo. et sabe quál grado de los signos se acomedia en mediol cielo con ella. et cátalo otrossí en la tercera noche. et si fallares el grado con que se acomedia el cielo en la tercera noche en menos grados de lo

que lo falleste en la primera. sabrás que la estrella es retrógrada. et si fuere essa mesma. sabrás que es en su estacion.

CAPITOLO CXVI.

De saber fazer las reboluciones de los annos.

Si esto quisieres saber. sabe la rebolucion dell anno passado. et el su ascendente. et pon el grado dell ascendente de la rebolucion adelantrada sobrell orizon oriental. et faz sennal sobrel cerco dell yguador del dia sobre qualquier de las linnas que se taían con él. et faz sennal otrossí sobrel grado del sol. et sabe dó cayó el su oppósito. et mueue la red fata que se rebuelua del cerco dell yguador del dia .XCII. grados et dos quintos de un grado. et cata quál grado de los signos cae sobre ell orizon oriental. et esse será ell ascendente dell anno solar segundo. et cata quántas oras se mouió ell oppósito del grado del sol si fuer de dia. ó el grado del sol mesmo si fuer de noche. et essas serán oras passadas del dia ó de la noche en ell anno segundo. Et si lo quisieres fazer á muchos annos. multiplica la quantía daquellos annos en .XCII. grados et dos quintos de un grado. et lo que se ayuntar mingua dello .CCC. et .LX. si lo y ouier. et lo que fincar despues faz dello lo que feziste dell un anno.

CAPITOLO CXVII.

De saber la sombra espandida et la retornada. de la altura.

Quando esto quisieres saber. pon ell alhidada sobre la altura. et cata sobre quántos grados de la sombra cae el cabo dell alhidada de los que son en el quarto de la altura. de uno fata .XC. et si cayer ell altura sobre los dedos que son de un grado fata .XLV. sabe que essos son dedos de la sombra retornada. Et si quisieres saber los dedos de la sombra espandida. mientre cayer ell alhidada sobre la sombra retornada. parte .CXLIIII. sobre los dedos que te salieron de la sombra retornada. et aurás dedos de la sombra espandida. Et si quisieres saber los dedos de la sombra retornada. mientre cayer ell alhidada sobre los dedos de la sombra espandida. parte .CXLIIII. sobre los dedos de la sombra espandida. et salirtan dedos de la sombra retornada. Et sabe que mientre fuere la altura menos de .XLV. que la sombra es mayor de la cosa leuantada. Et si fuer mas de .XLV. es la sombra menor.

CAPITOLO CXVIII.

De saber la altura de qual sombra quier. de los dedos.

Si esto quisieres saber. sabe la sombra. et sabe si es espandida ó retornada. et pon ell alhidada sobre aquellos dedos mesmos. et cata quál grado de la altura cae so ell alhidada. et essa será la altura á aquella ora que tú tomaste.

CAPITOLO CXIX.

De saber qualquier sombra de las dos. de las oras passadas. et del grado del sol.

Quando esto quisieres saber. saca la altura del grado del sol et de las oras. et sabe por ella quál sombra quier. assí cuemo te lo mostré en este capítolo que passó.

CAPITOLO CXX.

De saber qual sombra quier de las dos. dell ascendente et del grado del sol.

Si esto quisieres saber. saca la altura dell ascendente. et del grado del sol. et saca de la altura qualquier sombra de las dos. assí cuemo te lo e mostrado. Et podrás saber la sombra del zont. et dell ascendente. si posieres ell ascendente sobrell orizon oriental. et catarás quál grado de los signos cae sobre aquel zont. et sabe déll ell altura. et dell altura sabrás la sombra. assí cuemo sobredicho es.

CAPITOLO CXXI.

De saber las oras passadas. et el zont. et ell ascendente. por qual sombra quier de las dos ante del medio dia. ó despues. del grado del sol.

Quando esto quisieres saber. saca la altura de la sombra assí cuemo sobredicho es. et sabe de la altura et del grado del sol si es oriental ó occidental. por saber si es ante de medio dia ó despues. et desto podrás saber ell ascendente. et las oras. et el zont. assí cuemo te de suso dixe.

CAPITOLO CXXII.

De saber la sombra de qual medio dia quier en todell anno del grado del sol.

Si esto quisieres saber. sabe la altura del grado del sol en el medio dia. et saca la sombra daquella altura. et sabe qué sombra es. si es espandida ó retornada. et essa será la sombra del medio daquel dia que tú quieres.

CAPITOLO CXXIII.

De saber quánta es la longura de algun arbol ó de alguna pared ó de otra cosa luenga. podiendo te allegar á so rayz.

Quando esto quisieres saber. pon el cabo dell alhidada sobre altura de .XLV. et cata por los dos forados de la axataba la cabeça daquella cosa. et si non la podieres ueer ue adelantre. et torna á ça̧ga fata que la ueas. et faz sennal en la linna de yuso de los pies. et mide desde aquella sennal fata la rayz daquella cosa. et annade sobrella tanto cuemo lo que a desde tus oíos fata tus pies. et lo que fuer. essa será la medida daquella cosa que quisiste saber.

CAPITOLO CXXIV.

De saber la altura dell arbol ó de la pared. maguer que non sea ygual la tierra que a entre ti et so rayz.

Si esto quisieres saber. sabe el logar en que estás si es mas alto ó mas baxo que la rayz daquella cossa de que quieres saber la medida. et poderlo as saber si possieres ell alhidada sobrel primer grado de la altura. et cata por los dos forados de la axataba á aquella cosa. et manda fazer sennal en aquel logar do cayó tú uista. et si cayer so la rayz daquella cosa. sabe que el logar en que estás es mas baxo. et si cayer de suso de su rayz. sabe que el logar en que estás es mas alto. Et quando sopieres esto. pon ell alhidada sobre .XLV. grados. et cata por los dos forados de la axataba la cabeça daquella cosa. Et si non la podieres ueer ue adelantre. et torna á ça̧ga fata que la ueas. et toma una cuerda. et tírala del logar do tienes los pies fata aquella sennal que sennalaste en aquella cosa. et annade sobrél tanto cuemo un estado. et lo que fuer guárdalo. et annade sobrél lo que a de la sennal fata so rayz. si fuer el logar do estás mas alto. et míngualo

dende si fuere mas baxo. et lo que fuer despues dell annadimiento ó del minguamiento. esso será la longura daquella cosa que quisiste saber.

CAPITOLO CXXV.

De saber la altura de la cosa. maguer que te non tuelgas de tu logar.

Quando esto quisieres saber. toma la altura de la cosa que quieres saber á menos de te toller de tu logar. et cata dó cae ell alhidada et sobre quál sombra cae. et si cayer sobre los dedos de la sombra retornada sabe sobre quántos dedos cayó. Et sabe quánta es la proporcion daquellos dedos de .XII. et lo que fuer. essa es la proporcion de la altura daquella cosa que quieres saber de la longura que a entre ti et la rayz daquella cosa. et guárdala. Et dessí mide lo que a entre tos pies et la rayz daquella cosa. et toma dello la proporcion que te mandé guardar. et annade todauía sobrella la medida del to estado. et lo que fuer esso será la medida daquella cosa. Et si cayer ell alhidada sobre los dedos de la sombra espandida. faz el contrario de lo que feziste cuando cayó sobre los dedos de la sombra retornada. Et dote á esto exiemplo. Pongamos que cayó ell alhidada sobre .VI. dedos de la sombra espandida. et ouo entre los pies dell ome et la rayz daquella cosa .IIII. braças. et doblámoslas. et fiziéronse .VIII. et ouo entre los oíos et los pies dos braças. et fiziéronse por todo .X. braças. et dezimos que esta es la longura daquella cosa. Et si cayer ell alhidada sobre .IIII. dedos. doblarla yemos tres uezes. Et si cayer sobre tres dedos. doblarla yemos quatro uezes. Et si cayer sobre dos dedos. doblarla yemos seys uezes. Et si cayer sobre uno et medio. doblarla yemos .VIII. uezes. Et si cayer sobre uno. doblarla yemos .XII. uezes. Et si cayer sobre medio dedo. doblarla yemos .XXIIII. uezes.

CAPITOLO CXXVI.

De saber ell altura del pozo. ó del ualle ó de otra cosa que non puedas allegar á so rayz.

Si esto quisieres saber. toma una uara que sea tamanna cuemo el diámetro de la boca del pozo. et pon ell astrolábio sobrell un cabo de la uara. et cata por los dos forados de la axataba sobre la faz dell agua que uiene de la otra parte con la raiz de la parez. Et si cayer ell alhidada sobre .XII. dedos. la altura del pozo es tamanna cuemo la uara. Et si cayer sobre seys dedos. es dos tanto cuemo la uara. Et si cayer sobre quatro. es tres tanto. Et si cayer sobre tres. es quatro tanto. Et si cayer sobre dos. es seys tanto. Et si sobre uno. es doze tanto. Et si cayer sobre medio. es .XXIIII. tanto. Et esto mesmo farás en el ualle si te acaecier.

CAPITOLO CXXVII.

De saber quánto sobra un logar alto sobre otro logar baxo.

Quando esto quisieres saber. toma la altura del logar mas alto. et sabe quamanna es la longura. assí cuemo es dicho en lo que passó. et toma otrossí la altura del logar baxo. et sabe la longura della. et mingua lo menor de lo mayor. et lo que fincar. esso es lo que annade el logar mas alto sobrel mas baxo.

CAPITOLO CXXVIII.

De saber la longura que es entre dos logares. si fuer la tierra que es entre ellos llana.

Si esto quisieres saber. leuántate en pie. et faz sennal en el logar de que quieres saber la longura. et cata por los dos forados de las axatabas fata que ueas aquella sennal. et cata sobre quántos dedos de la sombra cayó ell alhidada. et si cayer sobre .XII. dedos. la longura es tamanna cuemo tú. Et si cayer sobre los dedos de la sombra espandida. la longura es menor que tú tanto cuemo es la proporcion de los dedos sobre que cayó ell alhidada sobre .XII. dedos de la sombra espandida. pues la longura será la meatad de todo estado. et assí farás en los .XII. dedos de la sombra espandida. Et si cayer sobre seys dedos de la sombra retornada. será aquella longura dos tanto de tu estado. Et si cayer sobre tres dedos. será quatro tanto. Et si cayer sobre dos. será seys tanto. Et si cayer sobre uno et medio. será ocho tanto. Et si cayer sobre ocho. será uno et medio. Et si cayer sobre nueue. será uno et tercio. Et si cayer sobre diez. será uno et quinto.

CAPITOLO CXXIX.

De saber quánta es la longura que a entre dos logares que sean amos en logar que non ayas poder de allegar á ellos. assí cuemo en rio. ó mar. ó en laguna. ó en ualle. ó en otro logar que semeía á estos.

Quando esto quisieres saber. cata al logar de que tú quieres saber la anchura por los dos forados de las axatabas. et lexa ell alhidada assí cuemo está. et finca tus pies en la tierra. et non los mueuas. et rebuéluete á diestro et á siniestro. et los pies todauía affirmados en so logar. et cata por los dos forados de las axatabas fata que caya tu uista logar llano sobre alguna sennal. et

mide de tus pies fata aquella sennal. et lo que fuer. esso será la anchura daquel rio. ó del logar que quisiste saber la anchura á menos de te allegar á él.

CAPITOLO CXXX.

De saber quánto es ell altura de una sierra. ó qué es lo que annade la altura de un logar luenne sobre otro mas cerca.

Si esto quisieres saber. et fuer la sierra muy alta. non podrás tomar su altura. fora ende por una arte que te yo agora diré. Manda fazer fuego de noche en aquel logar. et parescerá cuemo estrella. et toma su altura acerca de la rayz de la sierra. et caerá ell alhidada en los dedos de la sombra retornada. Et pongamos exiemplo que cayó sobre quatro dedos. et parte sobrellos .XII. et saldrán tres. et diremos. á tres tanto de la altura de la sierra es aquella longura. Et despues tórnate açaga. et cata el logar do cataste ante por los dos forados dell alhidada. et pongamos que cayó sobre tres dedos. et quando partimos .XII. sobre tres será la particion .IIII. et diremos que quatro tanto es la longura de la altura de la sierra. Pues mide lo que a entre las dos sennales. et esso será la altura de la sierra. Et esta es la casrera mas cierta et mas ligera que ome puede auer pora saber esto.

CAPITOLO CXXXI.

De saber quánto annade la altura dun logar sennalado en pared ó en arbol. sobre otro logar que sea en aquel arbol mesmo. ó en aquella pared. si fuer aquell arbol ó aquella pared leuantada sobre ángulo drecho.

Quando esto quisieres saber. pon ell alhidada sobre .XLV. grados de la altura. et toma la altura de la cosa que es mas baxa assí cuemo sobredicho es. et lexa ell alhidada sobre .XLV. grados de la altura assí cuemo fué. et ue adelantre fata que ueas la otra cosa que es mas alta. et mide lo que a entre el primer logar do estediste et entre ell otro do estediste despues. et lo que fuer. esso es lo que a entre los dos logares en la altura.

CAPITOLO CXXXII.

De saber quánto es la longura entre dos logares sennalados en una pared en longura et non en altura. et de saber otrossí quánta es la longura entre dos logares sennalados en el teíado. et de saber quánta es la longura de alguna cosa que sea colgada en ell aere. ó de la cabeza de la palma cuando se encorua.

Si esto quisieres saber. faz una linna en la tierra en drecho de la pared. et pon los pies sobre aquella linna. et párate en drecho de la primera sennal. et toma su altura de guissa que sean las dos axatabas en drecho daquella sennal sobre ángulo drecho. et faz sennal en la tierra sobre la linna sobredicha de yuso de tus pies. et párate otrossí en drecho de la segunda sennal sobre la linna sobredicha. et faz assí cuemo feziste ante. et faz la segunda sennal sobre la linna. et mide lo que a entre las dos sennales. et lo que fuer, esso es lo que quisiste saber que a entre las dos sennales en la pared. Et si quisieres saber lo que a entre dos logares en el teíado de la casa. pon ell alhidada sobre .XC. grados. et anda por la casa fata que ueas ell un logar por los dos forados de las axatabas. et faz sennal en la tierra en el logar do tienes los pies. et assí farás en el segundo logar. et mide lo que a entre las dos sennales. et esso es lo que quisiste saber que a entre aquellos dos logares en el teíado.

CAPITOLO CXXXIII.

De saber en quántos dias será tenduda sobre la faz de la tierra una uiga ó una palma seyendo su longura sabuda. et acoruando su cabeza faz á la tierra. cosa sabuda cada dia.

Quando esto quisieres saber. sabe la medida daquella uiga ó daquell árbol. et dóblala. et lo que fuer multiplícalo en tres partes et un séptimo de una parte. et lo que fuer toma la quarta parte dello. et sabe quántas braçadas a en ella. et en tantos dias será assentada sobre la tierra.

CAPITOLO CXXXIV.

De saber cuemo obran con ell astrolabio redondo en qual logar quier de toda la tierra. maguer non aya aquella ladeza forados en aquella espera.

Si esto quisieres saber. cata á la ladeza en que estás. et si fuer acerca de alguna ladeza de las que son puestas en la espera dell astrolábio con un grado ó con poco demás. obra con aquella ladeza. ca non te empeeçe nada. et si fuer

mas de un grado et medio non obres con ella. et abre otro forado en aquella ladeza mesma que as mester. et poderlo as fazer si cerrares el forado que es acerca dél bien sotilmente. et si abrieres otro do lo ouieres mester. Et cumple los empontizos et los zontes que passan por aquel logar que cerraste. et con esto se encobrirá la cerradura. Et esto será quando quisieres fazer el forado de la tu ladeza en drecho de los otros forados. ca si lo quisieres fazer en otro logar. en los capítolos que passaron te e ya mostrado cuemo lo deues fazer.

CAPITOLO CXXXV.

De saber demostrar el yerro que erró Abnazafar quando fabló de cuemo pueden obrar con ell astrolabio en ladeza que non aya lámina en ell astrolabio plano de las otras láminas que y a.

Dixo Abnaçafar el sabio. quando fueres en logar que non aya ladeza en las láminas de to astrolábio. toma dos láminas de sennas ladezas. et sea la una mayor de to ladeza et la otra menor. et toma la differencia que a entre la ladeza de to logar et entre la ladeza que es mas acerca daquellas dos. quier sea la mayor quier la menor. et sabe su proporcion de la differencia que a entre las dos ladezas que ante ouiste tomado. et guárdala.

Et despues dixo: si quieres saber quántas oras passaron del dia en to logar. toma la altura del sol. et sabe della las oras passadas del dia en la lámina que es mas acerca de la ladeza de to logar. et guarda aquellas oras. Et sabe otrossí daquella altura las oras passadas del dia en la segunda lámina. et toma la differencia que a entre las oras que tomaste con las dos ladezas. et toma daquella differencia tanto cuemo la proporcion que auies guardada. et guárdalo. et cata si es la quenta de las oras que ouiste fallada en la ladeza mas acerca. ó menos de la quenta de las oras de la ladeza segunda. et annade lo que te salió de la proporcion guardada sobre las oras de la ladeza que es mas acerca. et si fuer mas mínguala. et lo que fuer despues del annadimiento ó del minguamiento. essas serán oras passadas por la altura que ouiste fallada.

Et este es el testo de lo que dixo Abnaçafar. Et esto non es uerdat. et mostrártelo e en la cibdat de Seuilla. que es su ladeza .XXXVII. grados. Et pongamos que non aya lámina en ell astrolábio á esta ladeza. tomaremos otra ladeza que sea mayor de ella. et sea la lámina de Zaragoça. et de Medina-Celin. que es la ladeza de cada una della. XLII. grados. et tomaremos otra ladeza que sea menor della. et sea la lámina de Egipto. do es la ladeza .XXX. grados. et será la differencia de la ladeza menor .VII. grados. et de la mayor .V. Et quando quisiéremos saber las oras passadas del dia en Seuilla. et tomáremos la altura del sol quando fuer en la cabeça de aries. la que es .LIII. grados en mediol dia. et quisiéremos poner el grado del sol sobre

altura de .LIII. en la ladeza que es mas acerca de la ladeza de Seuilla. fallaremos su altura en aquella ladeza .XLVIII. grados. ¿Et cuemo puede seer que descienda el zodiaco fata .LIII. grados. que es la altura de la cabeça de aries en Seuilla. ó cuemo podrá sobir fata altura de .LX? ca esto non puede seer por ninguna guissa. et creo que esta uebra non puede seer sinon en los mayores dias dell anno. mientre fuer el sol en oriente ó en occidente acerca dell orizon. ca estonce fallará empontizos en que ponga el grado del sol. Mas si quier fazer esto quando fuer el sol en mediol cielo. estonce parescerá el yerro. et por esso non an de obrar con él.

Aquí se acaban los libros dell astrolabio redondo. de cuemo se faz de nuevo et de cuemo deuen obrar con él. et comienzan los dell astrolabio llano.

LIBROS DELL ASTROLABIO LLANO.

PRÓLOGO.

Este es el prólogo del primer libro dell astrolábio llano. Porque ell arte de astrología non se puede tanto entender ó saber por otra cosa cuemo por catamiento et por uista. por ende auemos fablado primeramientre de la espera. que es el primero estrumente. et mas noble et mas complido que los otros. et en que se meíor et mas manifiestamentre demuestran las figuras que son en el cielo. et en que se meíor entienden. et con menos trabaxo en que las podrá ombre ymaginar mas ayna. porque es tal cuemo la forma del cielo. et por ende es cuemo madre de los estrumentes. Mas agora queremos dezir dell astrolábio. que fué primeramientre redondo cuemo la espera. Et porque ouo Ptolomeo que era estrumente muy grieue de traer de un logar á otro por la grandez déll. et otrossí de fazer. de redondo que era tornóle llano en el logar o eran los signos. et las otras estrellas que eran cerca dellos. Et cuemo quier que nos ouiésemos fablado en otro logar dell astrolábio. fablamos de las estrellas fixas que apartó Ptolomeo pora poner en éll. Mas non fablamos de cuemo deue seer fecho. ni de quáles cosas. ni de cuemo deuen obrar con él. Et por ende queremos lo agora mostrar.

Et estos son los capítolos del libro de cuemo deue seer fecho ell astrolabio.

CAPITOLO I.

De mostrar por qué es dicho astrolábio llano.

CAPITOLO II.

De saber de quáles cosas deuen fazer ell astrolábio.

CAPITOLO III.

De cuemo se deue fazer la red. et primeramientre de cuemo deuen sennalar en ella el cérculo de capricornio. et de aries. et de libra. et el cérculo de cancro.

CAPITOLO IV.

De cuemo deue seer fecho el cérculo de los signos dell astrolábio.

CAPITOLO V.

De cuemo deue seer partido el cérculo de los signos.

CAPITOLO VI.

De cuemo se deuen poner las estrellas fixas en la red.

CAPITOLO VII.

De cuemo deue seer entallada la red dell astrolábio.

CAPITOLO VIII.

De cuemo se deuen fazer las láminas en que son los almoncantarat. et los açimut. et las oras. et primeramientre de cuemo deuen seer fechos los almucantarat en ellas.

CAPITOLO IX.

De cuemo deuen seer fechos los açimut.

CAPITOLO X.

De cuemo deuen seer partidas las oras.

CAPITOLO XI.

De cuemo se deuen fazer las linnas del crepuscol.

CAPITOLO XII.

De cuemo se deuen fazer las otras láminas dell astrolábio llano.

CAPITOLO XIII.

De cuemo deue seer fecha la madre en que yacen todas las tablas dell astrolábio. et la red.

CAPITOLO XIV.

De cuemo deuen seer fechas las sennales que son en las espaldas dell astrolábio. et primeramientre del quarto de la altura.

CAPITOLO XV.

De cuemo deue seer fecho el cérculo del sol en las espaldas dell astrolábio.

CAPITOLO XVI.

De cuemo deue seer fecho el cérculo de los meses.

CAPITOLO XVII.

De cuemo deue seer fecho el quadrante de la sombra en las espaldas dell astrolábio.

CAPITOLO XVIII.

De cuemo deue seer fecha ell alhidada.

CAPITOLO XIX.

De cuemo deuen seer fechas las dos axatabas. et cuemo deuen seer puestas.

CAPITOLO XX.

De cuemo deue seer foradada la red. et las tablas. et la madre. et ell alhidada.

CAPITOLO XXI.

De cuemo deue seer fecho ell almihuar.

CAPITOLO XXII.

De cuemo deue seer fecho el cauallet.

CAPITOLO XXIII.

De cuemo deue seer fecha la segunda armella del colgadero.

CAPITOLO XXIV.

De cuemo deue seer fecha la cuerda que deue seer metida en esta armella segunda.

LIBRO PRIMERO.

CAPITOLO I.

De mostrar por qué es dicho astrolábio llano.

Astrolábio. maguer mostramos los nombres déll. et dixiemos qué quier dezir. un nombre a sennalado que queremos aquí mostrar quel conuiene mucho. Ca segund latin. tanto quier dezir astra cuemo astrellas. et labra cuemo labros. Et por esta razon es este nombre muy proprio. ca bien assí cuemo la boca quando mueue los labros et muestra lo que quier dezir por razon. otrossí quando ell astrolábio paran et endereçan. et catan por él. faz entender por huebra de uista lo que muestran las estrellas. bien cuemo si lo dixiessen por palabra. Porque conuiene. et pues que dicho auemos el nombre dél. con mas razon es que digamos de qué cosas deue seer fecho. et en qué manera. et que lo partamos en dos partes. La primera de cuemo se faze. La segunda de cuemo deuen obrar por él. Et cada una de estas partes partiremos por capítolos segun le pertenesce.

CAPITOLO II.

De saber de quáles cosas deuen fazer ell astrolábio.

Ell astrolábio puede se fazer de todas aquellas cosas de que se faz ell alcora. assí cuemo auemos dicho en el libro que fabla della. Pero lo que los sabios fallaron por meíor. es quel fagan de laton. porque es metal fuerte. et non se tuerce tanto. ni cogen las foías dell astrolábio uiento porque non esten drechas

CAPITOLO III.

De cuemo se deue fazer la red. et primeramientre de cuemo deuen sennalar en ella el círculo de capricornio. et el de aries. et libra. et el círculo dc cancro.

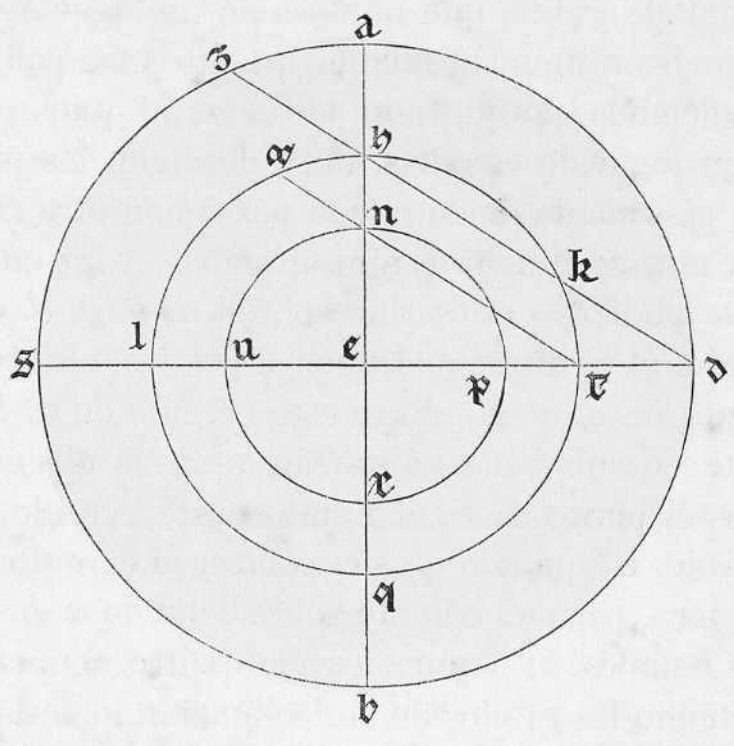
Quando esto quisieres fazer. toma una tabla de laton ó de qual cosa quisieres de que sea fecha. et de qual grandez. Et esta tabla deue a seer bien redonda. et bien egual. de guissa que non sea en un logar mas alta ni mas baxa que en otro. et deuen na limar et allanar quanto mas podieren. Et a mester que non sea muy delgada. porque non se tuerza ni quiebre las cabeças de los clauos que estan en logar de estrellas. ni se desdigan los picos dellas. Et affírmala en una tabla pessada de madero. con pez ó con otra cosa. en manera que esté bien firme. et non se mueua á ningun cabo. et faz en ella un círculo del maíor tamanno que pudieres. et escriue sobréll *a. b. g. d.* et saca los dos diámetros deste círculo. et ayuntarsán amos á dos en el círculo sobre ángulo drecho o es el punto de *e.* et nombran este círculo de *a. b. g. d.* Et saca los dos diámetros deste círculo. et ayuntarsán amos á dos en el círculo sobre ángulo drecho o es el punto de *e.* et nombra este círculo de *a. b. g. d.* el círculo de capricornio. Et quando quisieres fazer el círculo de aries. et de libra. et el círculo de cancro. parte el círculo sobredicho de *a. b. g. d.* por trezientas et sexaenta partes eguales. et serán en cada quatro nouaenta. et faz ell archo de *a z.* tamanno cuemo los grados de la declinacion general. que son .XXIIII. et desende llega la *z* con la *d* con la linna de *zd.* et taíarsá la linna de *ab* en el punto le *h.* et desende pon el punto de *e.* centro. et faz sobréll un círculo tamanno cuemo la longura de *eh.* et será el círculo de *h. l. q. t.* et este es el círculo de aries. et de libra. Et despues parte otrossí este círculo sobredicho por trezientas et sexaenta partes eguales. et faz ell archo de la *h m.* tamanno cuemo la declinacion general que es .XXIIII. grados. et llega la *m* con la *t* con una linna. con la linna de *m t.* et taíarse *a* á la linna de *ab* en el punto de *n.* et pon el punto de *e* centro. et faz sobrél un círculo tamanno cuemo la longura de *en.* et es el círculo de *n. u. x. p.* et será este círculo sobredicho el de cancro.

Et si fizieres de primero el círculo de *h. l. q. t.* que es círculo de aries et libra. et quisieres sacar déll el círculo de capricornio et el círculo de cancro. farás assí.

Parte el círculo sobredicho de *h. l. q. t.* por trezientas et sexaenta partes. et desende faz ell archo de *tk.* tamanno cuemo la declinacion general. Et despues llega la *h* con la *k* con una linna drecha. et sácala fata que taíe el diámetro *l t.* en el punto de *d.* Et pon el punto de *e.* centro. et faz sobréll un círculo tamanno cuemo la longura de *e d.* et escriue sobreste círculo *a. b.*

g. d. et será este cérculo el de capricornio. Et desende saca otrossí el cérculo de cancro cuemo dicho es. Et si fizieres primero el cérculo de cancro. et quisieres sacar déll el cérculo de aries et libra. et el cérculo de capricornio. faz assí.

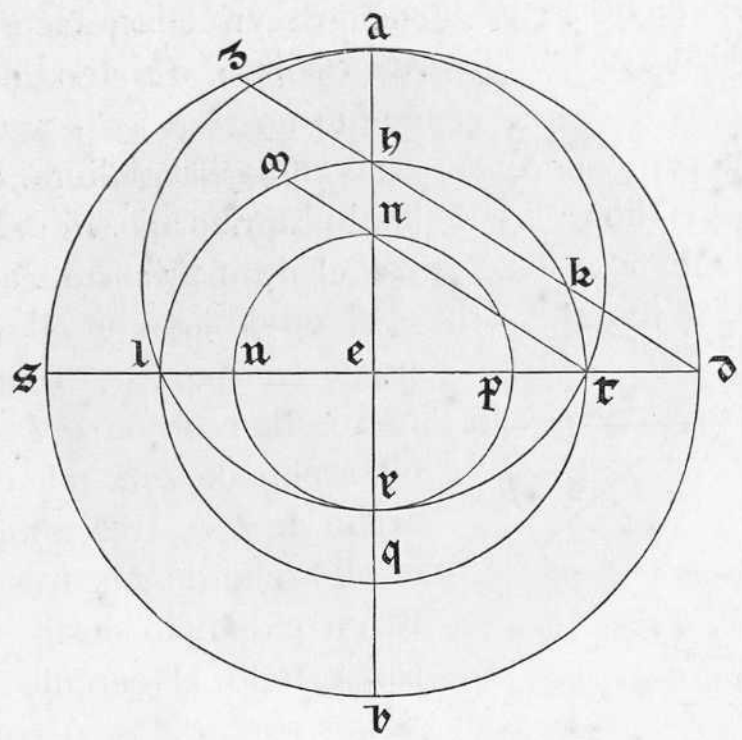
Saca del cérculo de cancro el cérculo de aries et libra. assí cuemo sacaste del cérculo de aries et libra el cérculo de capricornio. ni mas ni menos. Et desende saca del cérculo de aries et libra el de capricornio. assí cuemo te mostramos. (Et esta es la figura.)



CAPITOLO IV.

De cuemo deue seer fecho el cérculo de los signos dell astrolabio.

Despues que ouieres puestos estos cérculos de capricornio. et de aries. et de libra. et de cancro. faz el cérculo de los signos en esta guissa. Parte la linna de *a x.* en dos partes por medio. et faz sobre la linna de *ax.* sobredicha un cérculo. et será el cérculo de los signos. et si passare este cérculo que fizieres por los dos puntos de *t.* et de *l.* sabrás que quanto feziste es cierto. et si non passar por ellos. sabrás que erraste. et fazlo de cabo fata que lo falles bien cierto. (Et esta es la figura.)

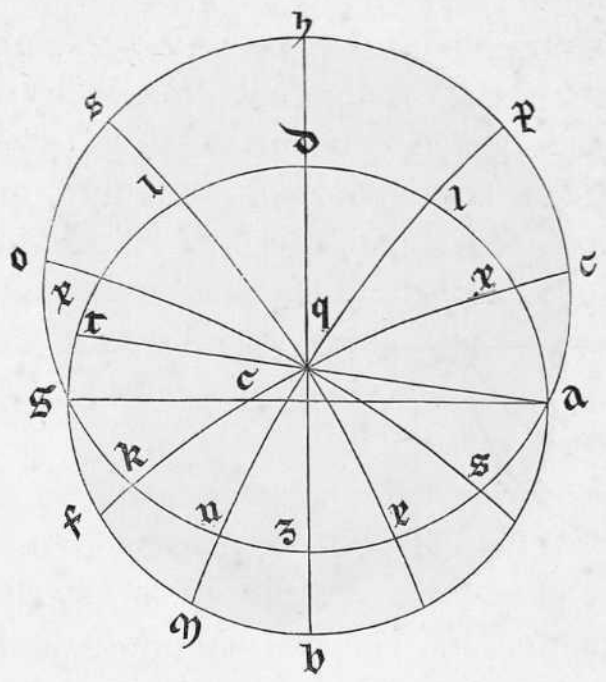


CAPITOLO V.

De cuemo deue seer partido el cérculo de los signos.

Quando ouieres fecho el cérculo de los signos. déuesle partir por los signos et por los grados de los signos. Et dámoste á esto exiemplo. que fagas el cérculo de aries et libra. et este cérculo de *a. b. g. d.* et los dos diámetros se ayuntarán sobrel punto de *e.* et escreuirás sobrel cérculo de los signos *a. z. g. h.* et desende parte el cérculo de *a. b. g. d.* por .CCC. et .LX. partes eguales. et faz ell archo de *g t.* tamanno cuemo la meatad de la declinacion general. et desende llega la *a.* con la *t.* et taíará la linna de *a t.* el diámetro de *d b.* sobrel punto de *q.* et desende saca el diámetro de *b d.* en drecho fata que taíe el cérculo de los signos en el punto de *h.* et será el punto de *a* el punto de la cabeça de libra. et será el punto de *h.* punto de la cabeça de capricornio. et el punto de *g.* será el punto de la cabeça de aries. et el punto de *z.* será el punto de la cabeça de cancro. Et desende faz en ell archo de *d. l. b. m.* cada uno dellos de .XXX. grados. et farás un archo que passa por el punto de *m.* et de *q.* et de *l.* et taíará el cérculo de los signos en los dos puntos de *n* et de *p.* et será ell archo de *h p.* el signo de sagittario. et ell archo de *z n.* el signo de gémini. Et desende farás otrossí cada uno de los archos de *l. x. m. f.* .XXX. grados. et farás un archo que passe por el punto de *f. q. x.* et taíará el cérculo de los signos en los dos puntos de *k c.* et será ell archo de *p c.* el signo de escorpion. et ell archo de *n k.* el signo de tauro. et fincará ell archo de *kg.* el signo de aries. Et desende farás ell archo de *h s.* tamanno cuemo

ell archo de $h\ p$. et ell archo de $s\ o$. tamanno cuemo ell archo de $p\ c$. et será ell archo de go. el signo de piscis. et ell archo de $o\ s$. el signo de aquario. et ell archo de $s\ h$. el signo de capricornio. Et desende farás otrossí ell archo de $z\ x$. tamanno cuemo ell archo de $z\ n$. et ell archo de $x\ o$. tamanno cuemo ell archo de nk. et será ell archo de ao el signo de virgo. et ell archo de ox. el signo de leon. et ell archo de xz. el signo de cancro. Et si ouieres puesto de primero ell archo de $d\ l$. por tres grados. et ell archo de bm. por otros tres. sería ell archo de $h\ s$. tres grados de capricornio. et ell archo de zx. tres grados de cancro. Et en exiemplo desto sobredicho. podrás partir todo el cérculo sobredicho de los signos por grados. ó por qual cuento quisieres. (Et esta es la figura desto que auemos dicho.)



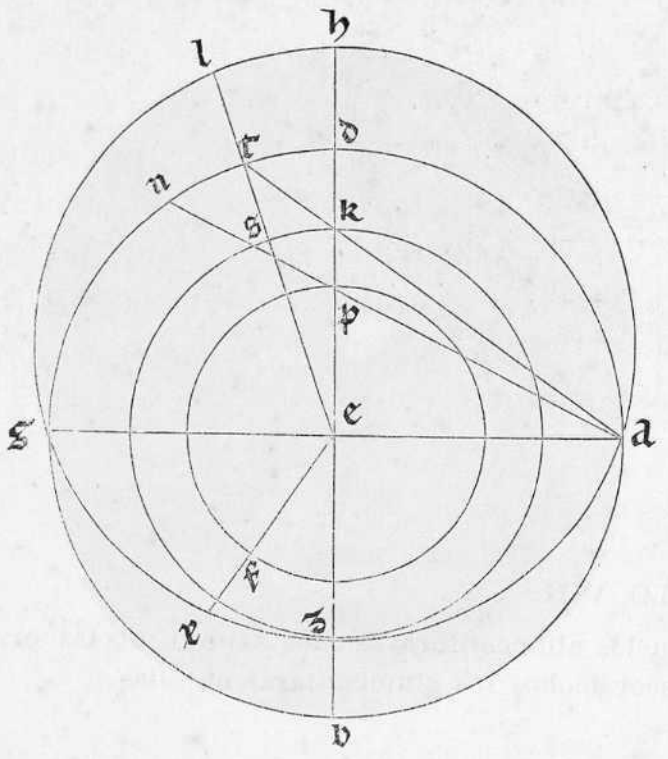
CAPITOLO VI.

De cuemo se deuen poner las estrellas fixas en la red.

Desque partieres el cérculo de los signos la particion cierta cuemo dicho es. deues poner las estrellas fixas en éll. et dámoste exiemplo á esto. Pon una estrella fixa. qual quisieres. por su longura dell yguador con el grado con que passa mediol cielo. et ponerlo as en esta guissa. que sea el cérculo dell yguador. que es el cérculo de aries et libra. $a.\ b.\ g.\ d.$ et los dos diámetros passarán por el punto de e. et sea el cérculo de los signos et el cérculo de $a.\ z.\ g.\ h.$ Et ponemos ell exiemplo en una de las estrellas que son luenne dell yguador. á la parte de septentrion. et que sea el boeytre uolant. et farás assí. Taía del punto de d. tanto cuemo su longura dell yguador contra la parte de g. et es ell archo de $d\ t$. et llega la t. con la a. por una linna. et taíarsá el diámetro por el punto de k. Et pornás el punto de e. centro. et farás un cérculo tamanno cuemo la longura de $e.\ k$. et es cérculo de $k\ m$. et passará este cérculo por la estrella sobredicha. Et despues catarás el punto del zodiaco con que passa esta estrella por mediol cielo. que es el punto de l. et desende llegarás la l. con la e. con una linna drecha. et taíará esta linna de $l\ e$. el cérculo de $k\ m$. en el punto de m. et será el punto de m. el punto del centro del boeytre uolant.

Et queriemos te dar otro exiemplo dotra estrella que es luenne dell

yguador á parte de septentrion otrossí. Et ponemos que sea esta estrella addauarán. et farás assí. Taía del punto de *d*. tanto cuemo su longura dell yguador contra la parte de *g*. et es ell archo de *d n*. et llega la *a*. con la *n*. con una linna. et sácala fata que taíe *h b*. en el punto de *p*. et pon el punto de *e*. centro. et faz un cérculo tamanno cuemo la longura de *e p*. et es cérculo de *p f*. et desende cata el punto del zodiaco con que passa la estrella en mediol cielo. et es el punto de *x*. et llega la *e*. con la *x*. con una linna drecha. et sácala fata que taíe el cérculo de *pf*. en el punto de *f*. et será el punto de *f*. el de addauarán. Et en esta guissa pornás todas las estrellas que se deuen poner en la red. que son luenne dell yguador á parte de septentrion.



Et si fuer la su longura de la estrella dell yguador á parte de mediodía. toma quanto es la estrella luenne dell yguador del punto de *d*. contra la parte de *a*. et llega la *a*. con una linna fata que taíe la otra linna de *b*. et caerá fuera del cerco dell yguador contra mediodía. et será su longura contra mediodía. et sabrás la longura sobredicha. et farás un cérculo que passe por aquella longura. assí cuemo feziste en las estrellas de septentrion. (Et esta es la figura de lo que aquí auemos mostrado en este capítolo.)

CAPITOLO VII.

De cuemo deue seer entallada la red dell astrolabio.

Quando ouieres partido el zodiaco. et posieres las estrellas fixas en él. deues entallar la tabla de la red. et foradarla as toda. et non dexes en ella sinon el cérculo de los signos. et los clauos de las estrellas fixas. et los logares en que se tienen. Et lima el cérculo de los signos muy bien. de manera que sea todo bien egual. et bien redondo. et que non sobre en un logar et mingue en otro. et sea tan ancho que quepan en él los nombres de los signos. et assí farás de las otras estrellas que y fueron puestas. Et escreuirás sobre cada uno de los signos. et de las estrellas que y fueron puestas. su nombre. et dexarás en la cabeça de capricornio cuemo un diente. et es nombrado ell

elmuri. et será el polo de la red el centro dell yguador. Et despues que ouieres fecho todo esto que dicho auemos. será acabada la red. (Et esta es la figura della.)

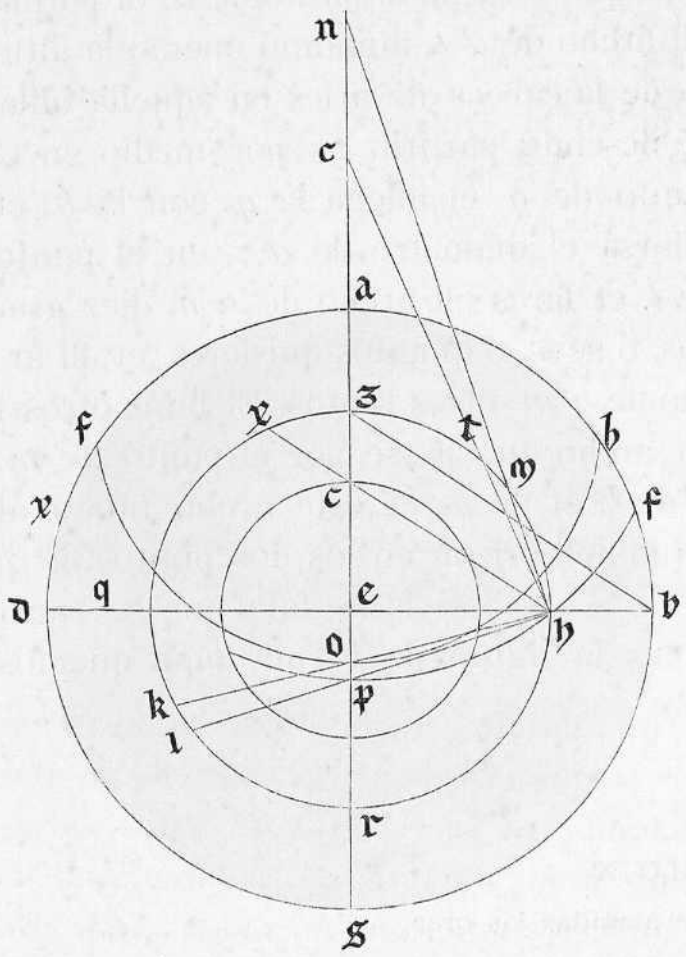
CAPITOLO VIII.

De cuemo se deuen fazer las láminas en que son los almocantarat. et los azimut. et las oras. et primeramientre de cuemo deuen seer fechos los almocantarat en ellas.

Quando esto quisieres fazer. toma una lámina redonda de laton. ó de qual cosa quisieres que se faga. et sea tamanna cuemo la tabla de la red. pero non sea tan gorda. et sea muy redonda. et bien egual de todos cabos. et bien limada. et bien llana. assí cuemo dicho auemos en la lámina de la red. et dexa en ella en el logar que quisieres que sea en medio del colgadero. assí cuemo un diente que sobre. con que se affirmará en la madre. et saca en ella los dos diámetros. que son las linnas que parten la lámina por quatro partes eguales. et passe ell uno dellos por medio del diente sobredicho. et ayuntarsán amos en el punto de *e*.

Et desende faz en ella los tres cérculos de capricornio. de aries et de libra. et de cancro. segun te mostramos en el tercero capítolo. Et despues que esto ouieres fecho. farás el cérculo dell orizon. et los otros cérculos que siguen á él. et llámanlos almocantarat. que son los cérculos eguales all orizon sobre la tierra. Et escriue sobrel cérculo de capricornio *a*. *b*. *g*. *d*. et sobrel de aries et libra *z*. *h*. *t*. *q*. et parte este cérculo de *z*. *h*. *t*. *q*. por trezientas et sexaenta partes eguales. et pon ell archo de *q l*. tamanno cuemo la ladeza de la uilla á que quisieres fazer essa lámina dell astrolábio. Et pon otrossí ell archo de *h m*.

tamanno cuemo él. et ell archo de *zx*. tamanno cuemo éll otrossí. et allega la *x*. con la *h*. et taíarsá el diámetro de *a g*. en el punto de *c*. Et será el punto de *c*. punto de la çima de la cabeça en essa uilla. et allega la *h*. con la *l*. et taíarsá el diámetro de *a g*. en el punto de *p*. et allega otrossí la *h*. con la *m*. et saca la linna en drecho. Et saca otrossí la linna de *ga*. fata que se ayunten con esta linna de *h m*. en el punto de *n*. et será la linna de *np*. diámetro del cérculo dell orizon. et pártelo por medio. et faz una pieça de cérculo. et es *pf*. et taíe esta pieça el cérculo de capricornio en los dos puntos de *x*. *f*. Et dessí cata si passare esta pieça por los dos puntos de *h*. *q*. sabrás que lo que feziste es cierto. et si non pasar por ellos. sabrás que lo erraste. et tórnalo cuemo de cabo. et pruéualo con esta prueua sobredicha fata que lo fallares cierto. et despues que lo fallares cierto taía del punto de *m*. contra la parte de *z*. un archo en que aya tres grados. ó seys. ó diez. ó quantos quisieres. et será ell archo de *mr*. et farás otrossí ell archo de *lk*. tamanno cuemo él. et allega la *h*. con la *k*. et passará el diámetro por el punto de *o*. Et despues allega la *h* con la *x*. con una linna. et sácala fata que taíe el diámetro de *ng*. en el punto de *c*. et desende parte la linna de *c o*. por medio. et faz una pieça de cérculo que taíe el cérculo de capricornio en los dos puntos de *f*. *h*. et es la pieça de *f*. *o*. *h*. Et assí farás de todas las otras fata que allegarás al punto de la çima de la cabeça. et escreuirás sobre almocantarat sus quentos. assí cuemo uerás en esta figura que aquí es puesta. (Et esta es la figura.)



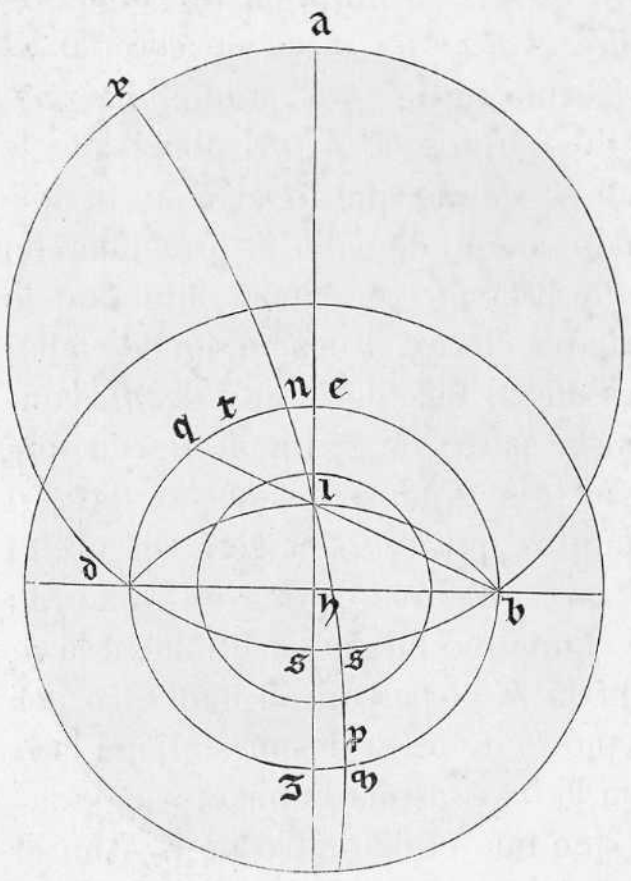
CAPITOLO IX.

De cuemo deuen seer fechos los azimut.

Desque ouieres fecho los almocantarat. farás los açimut. que son las pieças de los cérculos que se comiençan de la çima de la cabeça en cada uilla et uan drechamientre all orizon. et fazerlos as en esta manera. Partirás el cerco dell orizon assí cuemo partiste el cerco de los signos en aque-

llas tres maneras. saluo ende que fagas. en logar de la declinacion general. toda la altura de la cabeça de aries en aquella uilla pora do es fecha la tabla.

Et la altura de la cabeça de aries deue seer sacada en esta manera que te agora diremos. Minguarás la ladeza de la uilla de nouaenta. et lo que fincar. esso es la altura del signo de aries. et pon el cerco dell orizon *a. b. g. d.* et el cérculo de aries *e. b. z. d.* Et ayuntarsán los dos diámetros en el punto de *h.* et saca el diámetro de *z e.* en drecho fata que allegue al punto de *a.* et pornás ell archo de *d t.* tamanno cuemo la altura de la cabeça de aries en aquella uilla. et desende partirlo as por medio en el punto de *q.* et allega la *q.* con la *b.* et taíarsá el diámetro de *a z.* en el punto de *l.* et farás ell archo de *e n.* diez grados. ó seys. ó quantos quisieres. et ell archo de *z m.* otros tantos. Et farás otrossí un archo que passe por el punto de *m.* et de *l.* et de *n.* et este archo taíará al cerco dell orizon en los dos puntos de *x* et de *s.* et assí farás fata que se parta todo el cerco de *a. b. g. d.* (Et esta es la figura de lo que aquí auemos dicho en este capítolo noueno.)

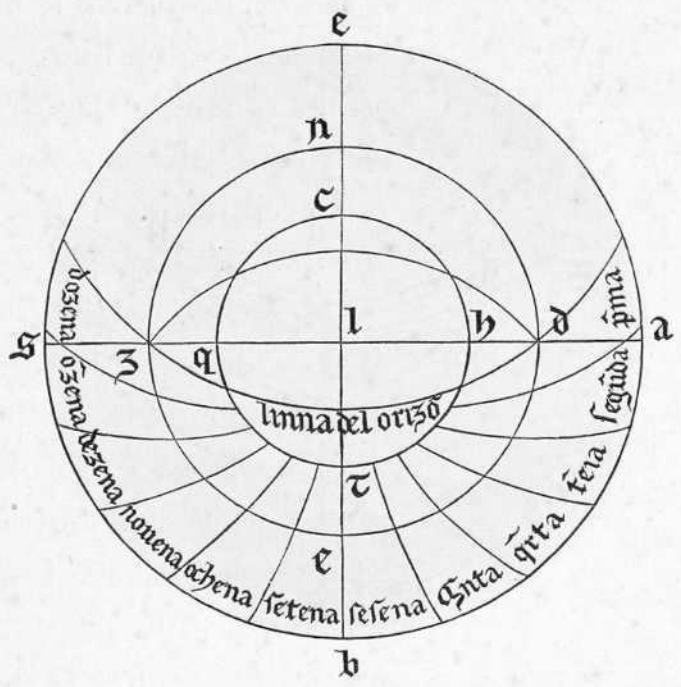


CAPITOLO X.

De cuemo deuen seer partidas las oras.

Despues que ouieres fecho los almocantarat et los açimut. deues poner las oras en esta manera. Que sea el cérculo de *a. b. g. e.* et el cerco de aries et libra es el cerco de *d. e. z. n.* et el cerco de cancro. cerco de *h. t. q. c.* et lo que cae en estos cercos del cerco dell orizon es *a. d. h. l. q. z. g.* et que sea la linna que sale del centro fata *e.* la linna del colgadero. et sea ell otro medio desta linna que sale del centro faz á yuso contra la *b.* fin de la ora seysena et començamiento de la setena. Et desende parte ell archo del cerco de capricornio del punto dell orizon al punto de *b.* que es la fin de la ora seysena. por seys partes eguales. Et parte otrossí del punto de *b.* á la linna dell orizon de la parte de oriente por seys partes. et partirás otrossí el cerco de aries et libra. et el cerco de cancro. cada uno dellos por otras dos partes

eguales. Et despues desto farás otra pieça de cerco que passe por los primeros tres puntos que feziste en los tres cercos sobredichos de la parte de ponent. et será aquella pieça daquel cerco la que demuestra la fin de la primera ora. et assí farás de la ora segunda. et de las otras oras. Et despues escreuirás sobre cada una ora su cuento. (Et esta es la figura de lo que auemos fablado en este capítolo.)

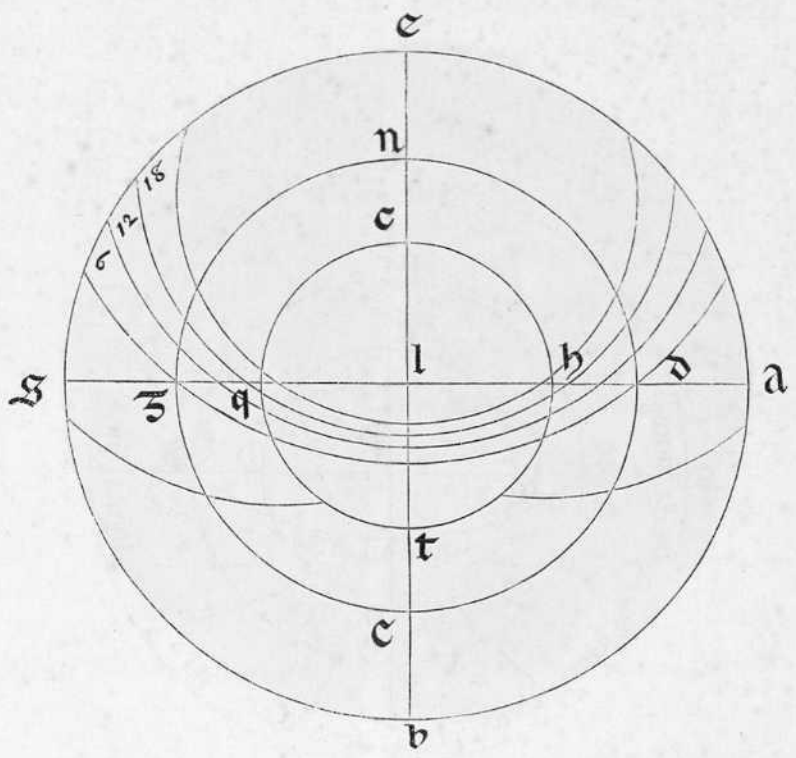


CAPITOLO XI.

De cuemo se deuen fazer las dos linnas del crepuscol.

Crepuscol dizen á las dos linnas que son las que demuestran el comiençó del souimiento de la claridat del sol et el su ponimiento. et al comiençó nombran ell alua. et fázense en esta guissa que te queremos dezir. Pon la regla en el punto do se ayunta ell almocantarat de diez et ocho con el cérculo de capricornio en la parte de ponent. et passe la regla por el punto del centro de la lámina. et farás una sennal en el logar en que cae la regla del cérculo de cancro en la parte de oriente. Et despues pon la regla en el logar do se ayunta ell almocantarat de .XVIII. de la parte de ponent con el cérculo de aries et libra. et passe la regla por el centro de la lámina. et en qual logar cayer la regla de la parte de oriente en el cérculo de aries et libra el sobredicho farás y otra sennal. et despues pornás la regla otrossí en el logar o se ayunta ell almocantarat de .XVIII. de la parte de ponent con el cérculo de cancro. et passa por el centro de la tierra. et en qual logar cayer la regla de la parte de oriente en el cerco de capricornio farás y otra sennal tercera. Et desende farás una pieça de cérculo que passe por estas tres sennales

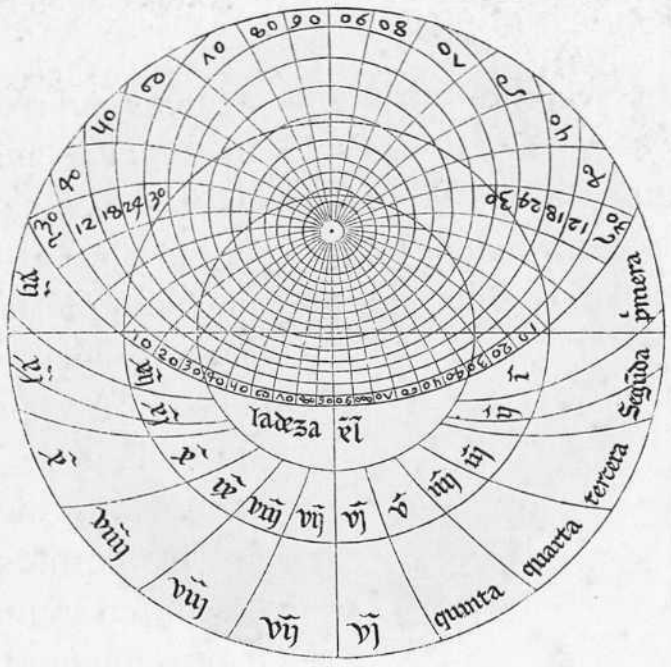
sobredichas. et será essa pieça la linna del crepuscol dell alua. Et en esta manera mesma farás la linna del otro crepuscol de la parte de ponent. faziendo dell almocantarat de .XVIII. que es en la parte de oriente. assí cuemo feziste della en la parte de ponent. (Et esta es la figura desto que dixemos.)



CAPITOLO XII.

De cuemo se deuen fazer las otras láminas dell astrolabio llano.

Sepas que todas las láminas que quisieres fazer en ell astrolábio. se fazen assí cuemo te mostramos fazer en esta de que auemos fablado fata aquí. ni mas ni menos. et non se departen las unas de las otras sinon en la ladeza. Et mandámoste figurar aquí de cuemo están todas las sennales sobredichas en una de las láminas dell astrolábio. et mandamos la fazer á la ladeza de Toledo. (Et esta es so figura.)



CAPITOLO XIII.

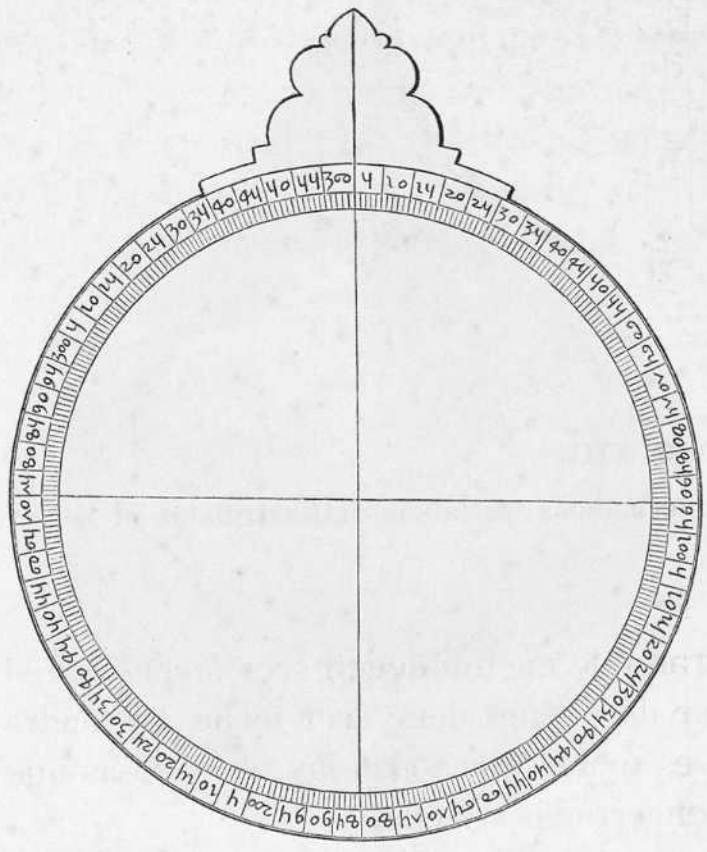
De cuemo deue seer fecha la madre en que yacen todas las tablas dell astrolabio et la red.

Despues que auemos dicho et mostrado de cuemo deuen seer fechas la red et las otras tablas. queremos aquí fablar de cuemo deue seer fecha la madre dell astrolábio. et llámanla assí porque es maíor que todas las otras cosas que son en ell astrolábio. et porque yazen encerradas en ella.

Et quando lo quisieres fazer. toma una armella de laton ó de qual cosa quisieres. et sea tan alto el so canto de guissa que quepan en ella todas las tablas et la red que ouieres fecha. et sea ell espacio de dentro della tamanno que quepa en él la redondez de las tablas, et la anchez della tamanna que quepan en ella los .CCC. et .LX. grados. et ell escripto del quento dellas. segund mostramos en este capítolo. Et fazla bien redonda. et bien limada. et bien egual de todos cabos. et dexa en ella el logar de la siella dell astrolábio. et es do deue seer el colgadero. Et faz en medio desta siella una linna drecha. et faz otrossí en medio della en el canto de dentro de la armella un logar do quepan los dientes que te mandamos dexar en cada una de las tablas. et farás en la faz de la armella sobredicha un cerco del maíor tamanno que podieres. et otro del menor. Et faz otrossí acerca del menor dellos un cerco. et nómbralo mediano. et parte estos dos cercos que son el menor et el mediano por .CCC. et .LX. partes eguales començando de la linna sobredicha que feziste en medio del colgadero. et parte otrossí el cerco mayor á çinco çinco grados. et ó á qual quento quisieres. de guissa que aya en él .CCC. et .LX. grados. et escriue en ell espacio que es entre este cerco mayor et el

mediano el quento de las cinquenas de los grados. ó del quento que y possieres.

Despues que ouieres fecha et partida la armella sobredicha. faz una tabla de laton ó de qual cosa quisieres. et es lo meíor et lo mas usado que sea la armella et la tabla amas á dos de una cosa. et sea la tabla tamanna cuemo la armella con la siella del colgadero que está en ella. et deue seer mas gorda que las otras tablas dell astrolábio. et mas delgada que la red. et dessí suéldala muy bien con la armella sobredicha. Et a y algunos que fazen en esta tabla de la madre las sennales que auemos dicho en las otras tablas. et algunos la dexan rasa. Et otros fazen la madre dell astrolábio en otra manera. Toman una tabla de laton. ó de madero. ó de otra cosa que se puede bien tornear. et que sea mas gorda que las otras tablas con la red en non. et otrossí mayor que ellas. et fázenla lo mas redonda que pueden. et uázianla con el torno. en guissa que cabrán en ella todas las tablas et la red. et foradan en ella el logar o deuen entrar los dientes de las tablas. et fazen en la faz della los .CCC. et .LX. grados. et los quentos dellos. assí cuemo auemos dicho. (Et esta es la figura della.)



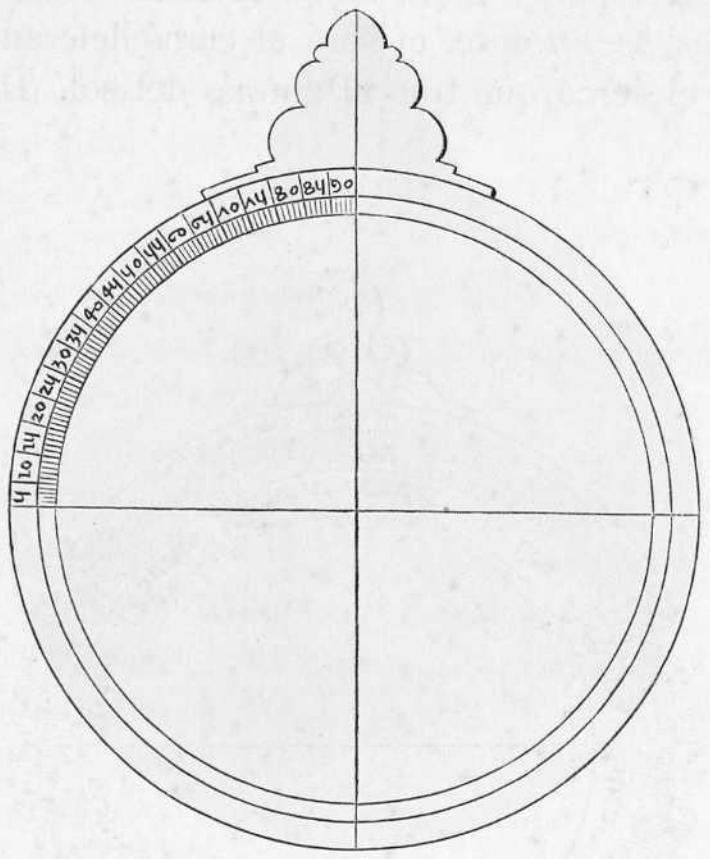
CAPITOLO XIV.

De cuemo deuen seer fechas las sennales que son en las espaldas dell astrolabio. et primeramientre el quarto de la altura.

Pues que auemos fablado et mostrado de cuemo se fazen las sennales et las otras cosas que son en la faz dell astrolábio. queremos agora dezir de cuemo se deuen fazer las otras sennales que deuen seer en las espaldas dél. et començaremos en cuemo deue seer partido el quarto de la altura. Et quando lo quisieres fazer. saca los dos diámetros de las espaldas dell astrolábio. que fazen quatro quartos eguales. et passe ell uno dellos por medio del colgadero. et que se ayunten amos á dos en el centro sobre ángulo egual. et dessí faz en las espaldas sobredichas el mayor cerco que podieres. et faz so éll otro cerco. que sea ell espacio entre amos los cercos tamanno que quepa

en él la particion de los grados et ell escripto del quento dellos. Et desende parte ell archo dell un quarto. el que es entre la linna que passa por medio del colgadero et entre la linna que es en medio de oriente. por .XC. partes eguales. et escriue sobre cada parte su quento.

Et algunos parten otrossí cada uno de los otros tres quartos que fincan por .XC. grados. en aquella misma guissa que es partido el quarto de la altura. Et fazen esto porque puedan tomar la altura con la mano siniestra quando acaesciere. et por probar ell alhidada si es drecha ó non. et otrossí porque sea ell astrolábio mas complido. (Et esta es la figura desto que agora aquí dixemos.)

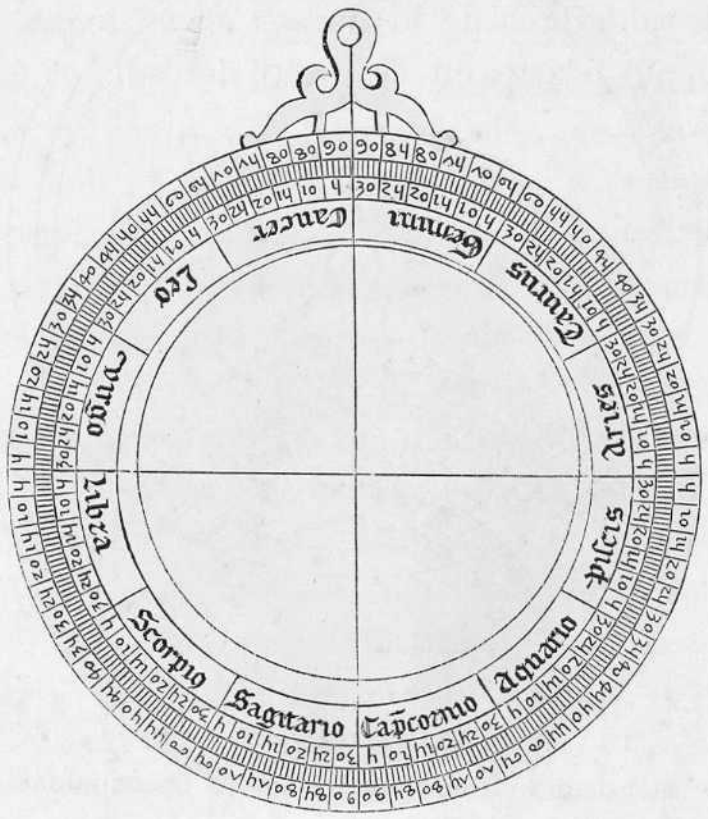


CAPITOLO XV.

De cuemo deue seer fecho el cérculo del sol en las espaldas dell astrolabio.

Quando esto quisieres fazer. faz un cerco que sea el cerco segundo que te mostramos fazer en este otro capítolo del quarto de la altura. et faz so él otro cerco. et que sea el espacio entre estos dos cercos tamanno que quepan en él los nombres de los signos. et el escripto del quento de los grados dellos. ca la particion de los grados de los signos es la particion mesma que fizieste en este otro capítolo. Et farás entre los nombres de los signos et entrell escripto de los grados dellos. otro cerco que non sea muy fondo. porque es fecho por departimiento. Et á estos cercos llaman el cerco del sol. Et sean

partidos por .XII. partes eguales. en cada parte un signo. et que comiençes á escreuir aries en el començamiento del quarto que es entre de ponente et mediol cielo. Et cancro començará en la linna de medio del colgadero. que es la linna del mediol cielo. Et libra en la linna de oriente. Et capricornio en la linna del drecho del mediol cielo. que es la linna de septentrion. Et saca el logar del alaux del zodiaco en tu tiempo. et faz y una sennal. et llegarás al centro del cerco de los signos con una linna que non sea fonda á la sennal sobredicha. et parte aquella linna que es del centro al cerco mas de cerca á ella con .XXXII. partes eguales. et pon el centro del compás sobre la sennal de la parte primera contra el centro del cerco de los signos. et abre el compás tanto quanto .XXX. partes daquellas sobredichas. et faz un cerco que caerá so los cercos que feziste en ante. et será el cerco deferant del sol. que quier tanto dezir cuemo el cerco que trae el cuerpo del sol. (Et esta es la figura.)

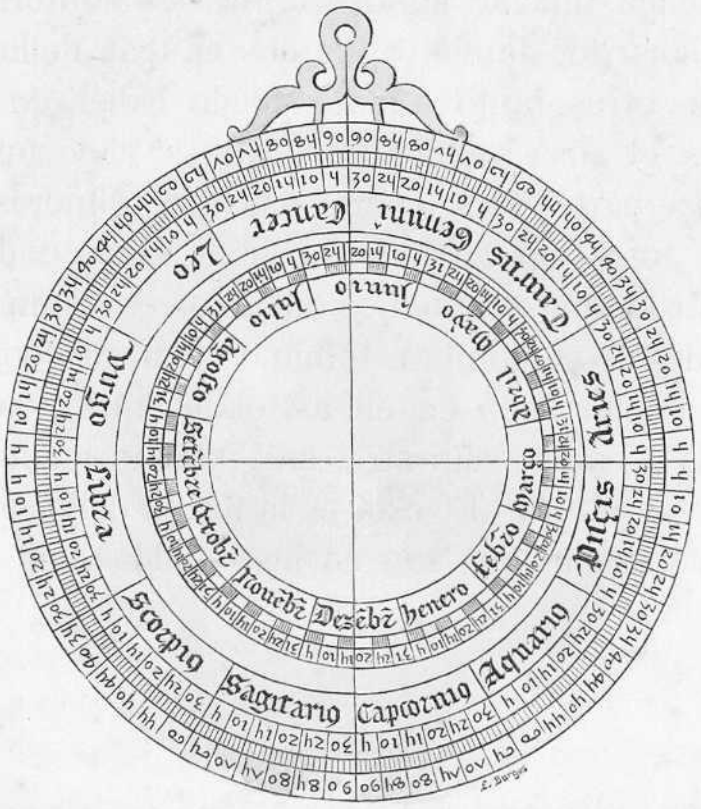


CAPITOLO XVI.

De cuemo deue seer fecho el cerco de los meses.

El cerco de los meses farás en esta guissa. Faz otro cerco que sea acerca del deferant del sol que te mostramos fazer en la fin deste otro capítolo. Et pártelos amos el deferant et este otro por .CCC. et .LXV. partes. que son los

dias dell anno del sol. Et dessí faz otro cerco so él. et sea ell espacio entre estos dos. tamanno que quepan en él los nombres de los meses. et ell escripto del quento de los dias dellos. Et faz entrel logar de los nombres de los meses et del quento de los dias dellos otro cerco que non sea fondo. et todos estos cercos serán sobrel centro del deferant sobredicho. Et despues contarás del punto que es en el logar del ayuntamiento del cerco deferant. con el diámetro que desciende del medio del colgadero. .XV. partes de las .CCC. et .LXV. sobredichas. et començarlos as á contar contra oriente dell ayuntamiento sobredicho. Et en qual logar se acabar el quento destas quinze partes sobredichas. farás el començamiento del mes de deziembre. et començarás y á contar los meses contra la parte de ponent. et darás á deziembre .XXXI. partes de las partes del cerco deferant sobredicho. et do se acabaren las .XXXI. partes sobredichas. y será la fin de deziembre. Et desende da á yenero .XXXI. partes. et á hebrero .XXVIII. et á março. XXXI. et á abril .XXX. et á mayo .XXXI. et á junio .XXX. et á julio .XXXI. et á agosto .XXXI. et á setembre .XXX. et á octubre .XXXI. et á nouembre .XXX. Et escreuirás en cada uno. uno de los nombres de los meses en so logar. et el quento de los dias otrossí. assí cuemo feziste en el cerco del sol. et cuemo uerás en esta figura.

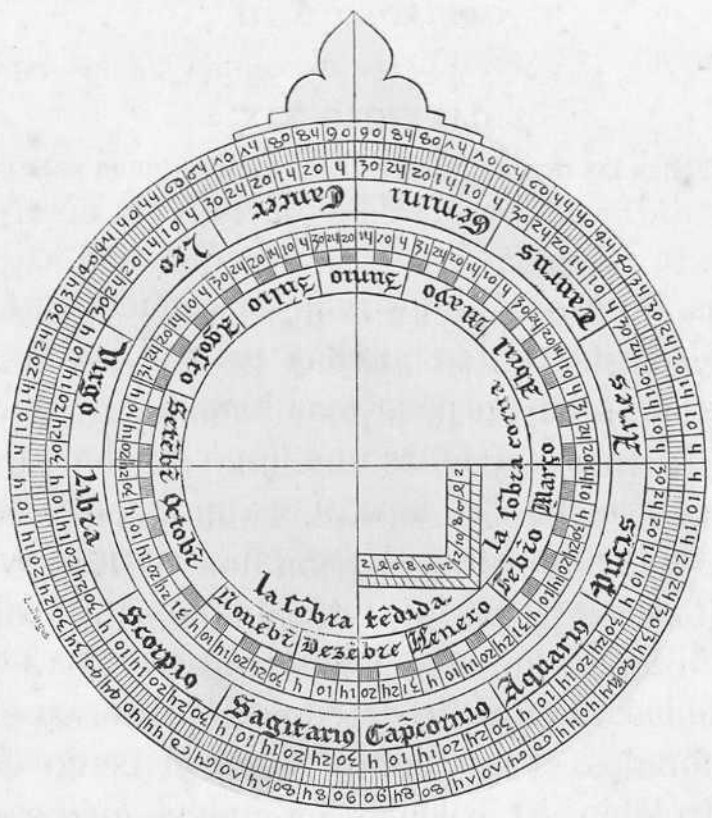


CAPITOLO XVII.

De cuemo deue seer fecho el quadrante de la sombra en las espaldas dell astrolábio.

Quando lo quisieres fazer. pon el cabo de la regla en el quarto de la altura sobre .XLV. grados. et passe la regla por el centro dell astrolábio do se ayuntan los dos diámetros. et saca una linna drecha del punto dell ayuntamiento sobredicho contra fondon dell astrolábio. et llegue esta linna fata el cérculo de los meses. et partirse a con esta linna el quarto que es entre septentrion et poniente por dos partes eguales. Et desende pon un punto en qual logar quisieres desta linna sobredicha. et saca déll una linna drecha que se pare en ángulo drecho sobre la linna de septentrion que desciende de medio del colgadero á fondon dell astrolábio. Et saca otrossí del punto sobredicho otra linna drecha que se pare sobre la linna de ponent en ángulo drecho. Et estas dos linnas serán las linnas de la sombra. Et escreuirás sobre la primera dellas. sombra tenduda. et sobre la otra. sombra trastornada. Et desende parte cada una destas dos linnas por doze partes. Et deues las partir en esta guissa.

Pon la regla sobre la altura de cada dedo. et passe la regla por el centro. et do tanniere en la una de las dos linnas farás y sennal. et assí farás de todas las doze en cada una de las dos linnas. et nombran cada una dellas dedo. Et faz sobrestas dos linnas otras dos en par dellas. et que sea el espacio entrellas et las otras tanto quanto puede caber en éll ell escripto del quento de los dedos. et an á seer partidas otrossí cada una destas dos linnas postremeras por doze partes. assí cuemo las dos primeras. Et algunos fazen en el quarto que es entre septentrion et oriente otro quadrante de la sombra. assí cuemo este otro de que auemos fablado. et es mester quando quier ombre saber los dedos de su sombra. tomando la altura con la mano siniestra. pero non la deuen poner sinon en ell astrolábio que aya en el quarto pora tomar la altura con la mano siniestra. assí cuemo auemos dicho en el capítolo del quarto de la altura. (Et esta es la figura dellos amos á dos.) Et aquí se acaban todas las sennales que son en las espaldas dell astrolábio.



CAPITOLO XVIII.

De cuemo deue seer ell alhidada.

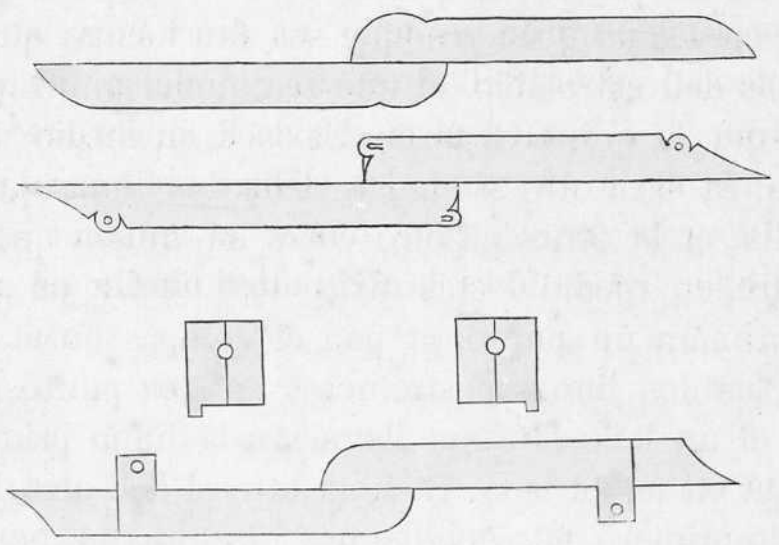
Ell alhidada es la tabla que anda á derredor en las espaldas dell astrolábio quando la mueuen. Et quando la quisieres fazer. toma una tabla de laton ó de fuste. ó dotra cosa qual quisieres. que sea tan luenga quanto es el diámetro de las espaldas dell astrolábio. et que sea ancha tanto quanto es el doblo de la anchez de que la quisieres fazer. Et saca en medio de la anchez della una linna drecha. Et saca otrossí en pos della dos linnas. la una dell un cabo. de la anchez della. et la otra dell otro cabo. en guissa que sea la linna primera egualmientre en medio destas otras dos. Et faz en medio de la tabla sobre la linna primera un punto. et pon el compás en él. et faz sobréll un cerco que tanga las dos linnas postremeras en dos puntos. et desende lima dessa tabla todo el un lado fata que llegues á la linna primera. et al quarto del cerco que está en aquel lado. Et lima otrossí dell otro lado lo que non es en drecho del lado primero. fata que llegues á la linna primera. et al quarto del cerco que está daquel cabo. Et algunos dexan estos dos quartos de los cercos que te mandamos limar quadrados. Et mandamos las figurar en amas las maneras. et deues limar los dos cabos de las dos linnas que feziste en par

de la linna primera. en guissa que finquen los dos cabos de la linna primera como agudos. (Et esta es la figura dell alhidada. Capítolo que sigue.)

CAPITOLO XIX.

De cuemo deuen seer fechas las dos axatabas. et de cuemo deuen seer puestas en la alhidada.

Las dos axatabas. que son las dos tabletas pequennas foradadas que estan fincadas en la alhidada. fazlas tan anchas cuemo era la tabla dell alhidada ante que la limares. et sean un poco mas longas que anchas. et saca en el medio de la anchez de cada una dellas una linna drecha sobre ángulo egual. Et desende ponlas amas la una sobre la otra. en guissa que cayan las dos linnas sobredichas otrossí una sobre otra. et forádalas en uno en las linnas sobredichas. et sean los forados pequennos et redondos en medio de las linnas. et contral cabo que quisieres que sea dellas contra arriba. Et desende sóldalas amas á dos en la alhidada. la una en drecho de la otra. en el cabo dellas que es mas luenne de los forados. et que anden sobre el cerco del sol que está en las espaldas dell astrolábio. Et sóldalas en guissa que cayan las dos linnas que son en medio dellas drechamientre sobre la linna que feziste de primero en la alhidada sobre canto egual. Et esto es porque uengan los forados en drecho ell uno dell otro. Et algunos fazen en cada una dellas en la linna sobredicha dos forados. el uno mayor pora catar las estrellas. et ell otro menor pora catar el sol. (Et esta es la figura de las dos axatabas sobressí. et de cuemo estan ayuntadas en la alhidada.)



CAPITOLO XX.

De cuemo deue seer foradada la red. et las tablas. et la madre. et la alhidada.

Quando lo quisieres fazer. pon el compás en el punto del centro de cada una dellas. et faz sobréll un cérculo pequenno. tamanno cuemo la anchez dell uno de los medios dell alhidada. et que sea este cérculo pequenno en cada una dellas tamanno cuemo en la otra. ni mas ni menos. Et dessí forada aquel cérculo en cada una de las tablas. et sea el forado bien redondo. assí cuemo es el cérculo sobredicho. (Et porque esto es cosa que se entiende por sí. non a mester figura. et por ende non la mandamos fazer.)

CAPITOLO XXI.

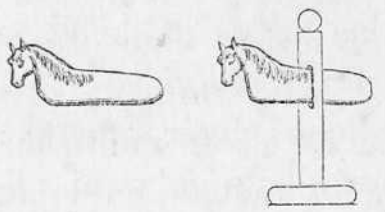
De cuemo deue seer fecho ell almihuar.

Almihuar nombran el clauo que entra por el forado del medio dell alhidada et por el de la madre de las tablas et de la red. Et deue seer fecho assí. Toma un clauo de laton. et fazlo redondo en el torno de guissa que pueda entrar en los forados sobredichos ligeramientre. et despues que entrar en ellos que non se pueda mouer all un cabo ni all otro. et dexa en el dell un cabo un poco que sobre de guissa que se tenga en él. Et a mester que sea lo que sobrar dél tan pequenno. que non se pare en medio de los forados de las axatabas. Et sea ell almihuar tan luengo que despues quel metieres por la alhidada et por las otras que son dichas. que sobre déll en la faz dell astrolábio tanto cuemo la anchura de un dedo. Et dessí saca la red. et faz en el logar en que comiença á sobrar ell almihuar sobre las tablas una sennal. et dessí torna la red en él. et faz en el medio de lo que sobrare dél sobre la red otra sennal. et forada de la una sennal á la otra un forado. et sea bien limado de dentro. Et en este forado deue entrar el cauallet de que fablaremos en este otro capítolo. (Et esta es la figura dell almihuar. segun se uee en el cap. siguiente.)

CAPITOLO XXII.

De cuemo deue seer fecho el cauallet.

Cauallet dizen al pedaço de laton ó de otra cosa que meten en el forado dell almihuar. Et este cauallet faze gran pró en ell astrolábio. ca si non porque tiene et affirma todas sus partes las unas con las otras. non se podrie fazer ninguna obra con ell astrolábio que bien cierta fuesse. Et deue seer fecho en esta guissa. Toma un pedaço de laton ó de qual cosa quisieres que se pueda bien limar. et sea tan luengo cuemo lo que sobra dell almihuar sobre la red. et lima dell un cabo déll en guissa que entre en el forado que sobra dell almihuar sobre la red. et que affirme bien todas las partes dell astrolábio las unas con las otras. et ell otro cabo que finca dél por limar. límalo et enderéçalo. en manera que semeíe cabeça de cauallo ó de otra cosa qual quisieres. (Et esta es so figura.)



CAPITOLO XXIII.

De cuemo deues fazer el colgadero.

Colgadero llaman á las dos armellas que son en la siella dell astrolábio. et á la cuerda que está en la una dellas. Et dízenles assí porque cuelgan dellas ell astrolábio. et sennaladamientre quando quisieres tomar la altura. Et deue seer la primera armella dellas assí. Faz una armella de laton ó de otro metal fuerte qual quisieres. et sea tan gorda que pueda sofrir la pessadumbre dell astrolábio que ouieres fecho. Et non sea la rueda desta armella muy redonda. mas que tire contra luengo. et sea en sí quadrada. et ell un canto de su quadradura sea en medio de la parte de dentro della. Et farás en medio del cabo mas luengo desta armella un portiello tamanno que quepa en éll el canto de la siella dell astrolábio. que nombran algunos otrossí colgadero. et enderieça los dos cabos deste portiello en guissa que esten egualmientre en par del canto de la siella sobredicha. et faz en cada uno dellos un forado bien redondo. Et el so tamanno sea segund que conuiene á la pessadumbre dell

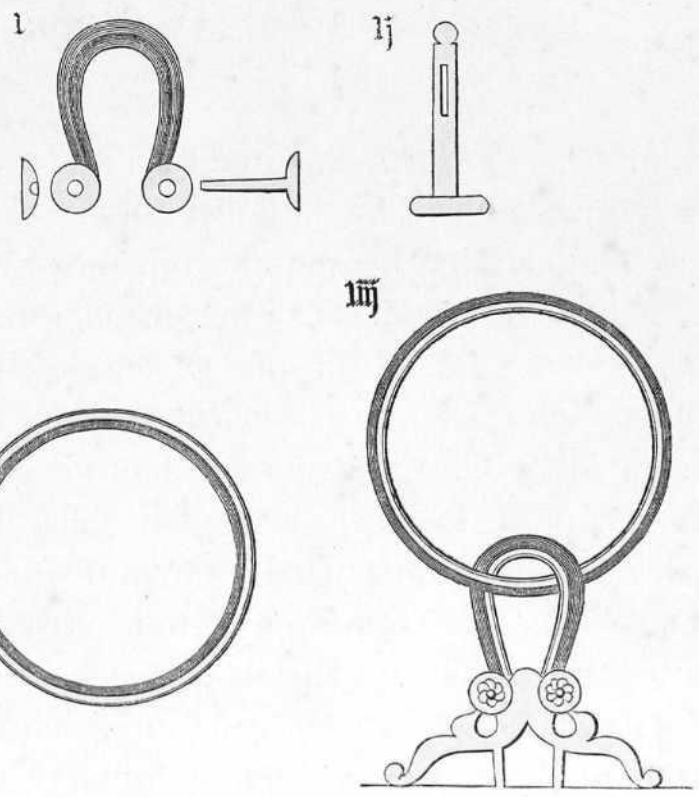
astrolábio. ca si fuer ell astrolábio pessado. deue seer cada uno destos forados mayor. et si fuer liuiano. deue seer otrossí menor. Et esto es por razon del clauo que deue entrar y pora sofrir sobre sí toda la pessadumdre dell astrolábio.

Et faz otrossí en cabo del medio de la siella. en la linna drecha que passa por medio della. otro forado tamanno cuemo ell uno de los dos. et faz un clauo bien redondo et bien limado. et muy lezne. et sea tan gordo que entre en los tres forados sobredichos seyendo el forado de la siella en medio. et que pueda soffrir la pessadumbre dell astrolábio. et que ande y ligeramientre. Et deue auer este clauo sobredicho dos cabeças bien fechas en amos los cabos del que lo tengan. (Et esta es la figura de la armella primera. et del clauo que deue entrar en ella et en la siella dell astrolábio. Figs. I. II. III.)

CAPITOLO XXIV.

De cuemo deue seer fecha la segunda armella del colgadero.

La segunda armella del colgadero deue seer fecha assí. Farás una armella daquella cosa mesma de que feziste esta otra de que auemos fablado. et la so rueda sea bien redonda et bien complida. et sea en sí quadrada. et sea dos tanto mayor que la primera. Et ell un canto de su quadradura sea en medio de la parte de dentro della. et métela en la armella primera. et affirma la primera sobredicha en la siella dell astrolábio con el clauo que dicho auemos. (Et esta es la figura della sobressí. et de cuemo está metida en la primera armella. Fig. IIII.)



CAPITOLO XXV.

De cuemo deue seer fecha la cuerda que deue seer metida en esta armella.

La cuerda farás en esta guissa. Toma filo de seda. ó dalgodon. ó de lino. ó de lana. ó dotra cosa qual quisieres de que se pueda fazer. pero la meíor es que sea fecha de seda. et non deue seer delgada. ni la cosa de que la fizieres flaca en sí. Et quanto fuer ell astrolábio mayor et mas pessado. tanto deue seer esta cuerda mas gorda. et de cosa mas fuerte. et aun mas luenga. et por muy pequenno que sea ell astrolábio. non deue auer en ella menos de dos palmos en luengo. Et sea redonda. et meterla as en la armella segunda. et doblarla as en medio. et farás en ella á cabo de dos dedos ó de tres de la armella un nuedo de sí mesma. fecho cuemo lazo. Et dexa dent adelant quanto una mano. Et faz otro nuedo tal cuemo el primero. pero que sea un poco mas gordo. et sean amos bien fechos. Et fazen estos nuedos porque non se delezne la cuerda sobredicha de la mano quando ome cuelga ell astrolábio della. et son dos porque se tenga meíor. et si escapar la mano dell un nuedo. non escapará dell otro. Et fazen los dos nuedos en ella en los logares sobredichos. porque se apodera la mano mas dellos seyendo en aquellos logares que en otros. (Et esta es la figura della.)

Fata aquí auemos mostrado de cuemo se fazen cada una de las partes dell astrolábio sobre sí. et de cuemo se ayuntan las unas con las otras. Agora mandamos aquí figurar la cuerda et las cosas que son en la faz déll ayuntadas en uno.

LIBRO SEGUNDO DELL ASTROLABIO LLANO.

PRÓLOGO.

Este es el libro de cuemo deuen obrar con ell astrolábio. Despues que auemos fablado de cuemo deue seer fecho ell astrolábio. queremos agora dezir et mostrar en qué guissa deuen obrar con él. Et mostraremos primero cuemo nombran cada una de sus partes. porque sean connoszudas. et non las ayamos de contar muchas uezes. Et las róbricas de los capítolos son las siguientes.

CAPITOLO I.

Del colgadero. et de la madre.

CAPITOLO II.

De la red. et de las cosas que son en ella.

CAPITOLO III.

De las sennales que son en cada una de las tablas.

CAPITOLO IV.

De las espaldas dell astrolábio.

CAPITOLO V.

De las partes dell astrolábio que fincaron por nombrar.

CAPITOLO VI.

De cuemo se pueden saber los dias en que comiençan los meses xpianegos. sabiendo en quál dia comiença yenero en esse anno.

CAPITOLO VII.

De saber los dias en que comiençan los meses moriscos. sabiendo en quál dia entra en esse anno almoharran. que es el primer mes de los moros.

CAPITOLO VIII.

De saber en quál signo es el sol. et en quántos grados es en aquel signo.

CAPITOLO IX.

De saber en quál signo es el sol. et en quántos grados es en aquel signo. por la tabla que está en la fin deste libro.

CAPITOLO X.

De saber quál es el grado del sol en la red. et quál es ell oppósito dél.

CAPITOLO XI.

De saber quántas son las partes de cada una de las oras temporales de qual dia quisieres.

CAPITOLO XII.

De saber quántas son las partes de las oras temporales de la noche.

CAPITOLO XIII.

De saber tomar la altura del sol.

CAPITOLO XIV.

De saber tomar la altura de las estrellas et del sol otrossí.

CAPITOLO XV.

De saber de dia quál es el grado dell ascendente. et el de ponent. et el de mediol cielo. et el de la casa quarta. et quántas oras temporales son passadas del dia.

CAPITOLO XVI.

De saber de noche el grado dell ascendent. et del ponent. et del mediol cielo. et de la casa quarta. et quántas oras temporales son passadas de la noche.

CAPITOLO XVII.

De saber partir el grado del sol en el zodiaco.

CAPITOLO XVIII.

De saber partir la altura del grado del sol en almucantarat.

CAPITOLO XIX.

De saber partir el grado dell ascendent en el zodiaco.

CAPITOLO XX.

De saber ell archo del dia et de la noche.

CAPITOLO XXI.

De saber dotra manera ell archo del dia et de la noche.

CAPITOLO XXII.

De saber el departimiento que a entre las oras temporales et las eguales.

CAPITOLO XXIII.

De saber quántas oras eguales a en el dia et la noche.

CAPITOLO XXIV.

De saber las partes de las oras temporales del dia et de la noche sabiendo ell archo de cada uno dellos.

CAPITOLO XXV.

De saber tornar las oras temporales á oras eguales.

CAPITOLO XXVI.

De saber tornar las oras eguales á oras temporales.

CAPITOLO XXVII.

De saber la altura del sol en medio dia. et es la mayor altura que puede auer en esse dia.

CAPITOLO XXVIII.

De saber yguar las .XII. casas por ell astrolábio.

CAPITOLO XXIX.

De saber la declinacion de qual grado quisieres del zodiaco del cerco dell yguador.

CAPITOLO XXX.

De saber la ladeza de qual uilla quisieres. et es la su longura de la linna equinoctial. et es otrossí quánto se alça el polo septentrional sobre la tierra en essa uilla.

CAPITOLO XXXI.

De saber la ladeza de la uilla por las estrellas fixas.

CAPITOLO XXXII.

De saber la longura de qual uilla quisieres. et es lo que a entrel su medio dia et entrel medio dia del començamiento del poblado de la tierra en la parte de occident.

CAPITOLO XXXIII.

De saber las eleuaciones de los signos.

CAPITOLO XXXIV.

De saber las reuoluciones de los començamientos de los annos del mundo. et de las naçencias. et de los sus ascendentes. con ell astrolábio.

CAPITOLO XXXV.

De saber el grado con que passa la estrella fixa la linna del mediol cielo que es acerca del grado de su longura. Et otrossí de saber el grado con que sube en ell orizon oriental. et el grado con que se pone.

CAPITOLO XXXVI.

De saber la ladeza de las estrellas fixas. et es quánto son luenne del zodiaco.

CAPITOLO XXXVII.

De saber ell archo de dia de la estrella fixa. et es la quantía de quánto dura sobre tierra. Et otrossí de saber ell archo de la noche de la estrella. et es la quantía que dura de yuso de la tierra.

CAPITOLO XXXVIII.

De saber la mayor altura que puede auer qual estrella quieres.

CAPITOLO XXXIX.

De saber la altura del grado del sol. et las oras passadas del dia ó de la noche. sabiendo el grado dell ascendent.

CAPITOLO XL.

De saber la altura del sol sabiendo quántos grados son passados del cerco drecho.

CAPITOLO XLI.

De saber el logar de la luna et de las cinco planetas con ell astrolábio.

CAPITOLO XLII.

De saber la altura del sol. et de la luna. et de las cinco planetas. et de las estrellas fixas. si es á parte de orient ó de occident.

CAPITOLO XLIII.

De saber la ora del sobimiento de alfagr. et quier dezir començamiento dell alua. et quier dezir en latin crepuscol.

CAPITOLO XLIV.

De saber la ora del ponimiento del crepuscol. que es quando se pone la claridat del sol.

CAPITOLO XLV.

De saber quánta es la sombra sabiendo la altura del sol.

CAPITOLO XLVI.

De saber la porcion de los dedos de la sombra.

CAPITOLO XLVII.

De saber la altura de alguna cosa enfiesta. assí cuemo torre. ó campanario. ó palma. ó otra cosa qualquier de las que están altas sobre la faz de la tierra.

CAPITOLO XLVIII.

De saber dotra manera la altura desta cosa enfiesta.

CAPITOLO XLIX.

De saber la altura de alguna cosa enfiesta que non puedes llegar á so rayz. et de saber quánto eres luenne dessa cosa enfiesta.

CAPITOLO L.

De saber la altura de una cosa enfiesta seyendo encima della.

CAPITOLO LI.

De saber la altura de alguna cosa enfiesta seyendo encima della. et non auiendo logar de mouer adelant ni á çaga. ni á diestro ni á siniestro.

CAPITOLO LII.

De saber la anchez del rio por ell astrolábio.

CAPITOLO LIII.

De saber la anchez de qual rio quisieres dotra manera.

CAPITOLO LIV.

De saber quánto a del logar en que estás á otro logar qualquier de los que tú puedes ueer.

CAPITOLO LV.

De saber quánto es fondo un poço qual quisieres.

CAPITOLO LVI.

De saber el medio de las quatro partes. que son el medio de orient. et el de ponent. et el de septentrion. et el de mediodía.

CAPITOLO LVII.

De saber en quál drecho está qual uilla tú quisieres de la uilla en que estás. sabiendo las ladezas et las longuezas de amas las uillas.

CAPITOLO LVIII.

De saber ell astrolábio prouar si es cierto ó non.

LIBRO SEGUNDO DELL ASTROLABIO LLANO.

CAPITOLO I.

Del colgadero et de la madre.

Segund conuiene á connoscer los nombres de las partes dell astrolábio pora saber obrar con él. comiençaremos de la armella redonda en que ponen la cuerda. porque es sobre las otras partes dél. Et llámanla los aráuigos *alhelca*. que quier dezir *armella*. Et algunos dellos la nombran *alhilaca*. que quier tanto dezir cuemo *colgadero*. porque cuelgan della ell astrolábio quando toman la altura. Et dizen á la armella pequenna en que está metida esta otra. *alharua*. que quier dezir lazo. Et dizen á la cabeça que sobra sobre la redondez dell astrolábio *alcurçi*. que quier dezir siella. Et llaman á estas dos armellas en uno con la siella sobredicha et con la cuerda. *colgadero*.

Et dizen á la armella que es sobre la tabla mayor dell astrolábio. *alhogra*. et es nombre proprio. et es partida por .CCC. et .LX. partes eguales. et a y escripto sobre cada .V. dellas el so cuento.

Et nombran á estos .CCC. et .LX. grados el cérculo drecho. Et la madre es la tabla mayor en que está ficada esta armella sobredicha. Et están sobrella las otras tablas et la red. Et nombran otrossí á la armella que dicha es con la tabla en que está fincada. á amas en uno. madre.

CAPITOLO II.

De la red. et de las cosas que están en ella.

A la tabla entallada que es sobre las tablas sanas. que están en ella los signos et las estrellas fixas. llaman *axabeca*. que quier dezir la red. Et dízenle otrossí *alhancabut*. que quier dezir *aranna*. porque semeía á la tela de las arannas.

Et nombran á la armella que es egual et complida en *la red*. en que estan escriptos los .XII. signos del zodiaco. (*feletal boíos*. que quier dezir *orbe de los signos*.—Nota marginal en el códice, de otra letra antigua.)

Et parte este zodiaco una linna drecha en dos partes non eguales. Et nombran á los .VI. signos que son en la una meatad menor della los signos septentrionales. et dízenles assí porque suben contra septentrion de la cabeça de aries et libra. que son en ell yguador. et estos seys signos son del començamiento de aries fata la fin de uirgo. Et dicen á los otros seys signos que son en la otra mayor meatad della. los signos miridionales. et nómbranlos assí. porque suben contra mediodía de la cabeça de aries et libra fata en la fin de piscis.

Et llaman á las cabeças de los clauos que son en la red. estrellas fixas. Et á los que son dellos de dentro del zodiaco sobredicho. llaman estrellas septentrionales. Et á las que son de fuera dél. llaman miridionales. Et nombran al crescimiento que es en la cabeça de capricornio *elmuri*. que quier dezir mostrador. et anda siempre en derredor de los .CCC. et .LX. grados que son escriptos sobrell alhogra.

CAPITOLO III.

De las sennales que son en cada una de las tablas.

Los archos que uan de oriente á occidente en la parte sobeíana de cada una de las partes de las tablas llaman almucantarat. et a y escripto entre la una dellas et la otra el su quento. segun que es ell astrolábio de grande ó de pequenno. ca á las uezes fazen entre la una et la otra .VI. grados. et á las uezes tres grados. et á las ueces dos. et á las uegadas fazen entre la una et la otra un grado. et nómbranlo astrolábio general. Et por muy grande que sea ell astrolábio non usaron de partir los almucantarat dél á menor quento que á este. et por muy pequenno que sea. non usaron otrossí de partir á mayor quento de seys grados.

Et la linna dell orizon es ell archo primero de los almucantarat. Et esta linna dell orizon es la que parte entre el dia et la noche. Et dizen al punto que está en el centro del cérculo pequenno que es en medio de los almucantarat. que a escripto sobrél .XC. *çientarraz*. que quier dezir el punto de la cima de la cabeça. Et nómbranle algunos sábios el punto de .XC.

Et los açimut son los pedaços de los cercos que atrauiesan los almucantarat. et comiençan el punto sobredicho de la çima de la cabeça.

Et llaman á las linnas que estan en la parte de fondo de cada una de las partes dell astrolábio. linnas de las oras. et passa cada una dellas por tres puntos. ell uno en el cérculo de cancro. et ell otro en el cérculo de aries et libra. et el tercero en el cérculo de capricornio. et son onze linnas. et fázense entrellas .XII. planos. que son el quento de las .XII. horas temporales. Et a y escripto en cada plano dellos el quento de las oras.

Et el cérculo de cancro es el cérculo menor de los tres que taían las

linnas sobredichas de las oras. et la cabeça de cancro anda siempre en derredor dél.

Et el cérculo de aries et libra es el medianero de los tres cérculos sobredichos. et es entre el cérculo de cancro et capricornio. Et andan siempre enderredor de la cabeça de aries et de libra.

Et el cérculo de capricornio es el mayor de los tres sobredichos. et es el cabero de todos los otros que son en cada una de las tablas. Et la cabeça de capricornio anda siempre enderredor dél.

Et la linna equinoctial es la linna drecha que passa de oriente á occidente. et parte la tabla por medio. et passa por el centro della. Et dízenle otrossí la linna dell yguador.

Et la linna de mediol cielo es la linna drecha que comiença del centro de la tabla contra arriba et ua en drecho del medio de la siella. et dízenle otrossí la linna de medio dia. et la linna de *azael* es la linna que se llega con esta otra de medio dia. et comiença del centro de la tabla contra ayuso. et parte las .XII. oras por medio. Et dízenle otrossí la linna de media noche. et ell ángulo de la tierra.

CAPITOLO IV.

De las espaldas dell astrolábio.

Llaman á las dos linnas drechas que parten las espaldas dell astrolábio por quatro quartos eguales. diámetros. Et nombran quarto de la altura al quarto del cerco que es entre la linna que passa por medio de la siella et el medio de oriente. Et a escripto sobre cada .V. grados déll el so quento. et del quento destos grados se saca la altura del sol et de las estrellas. Et el quarto de la sombra es el quarto que está en drecho deste dè la altura de dentro en el cerco de los meses. et dízenle otrossí las dos linnas de la altura. Et cada una destas dos linnas es partida por .XII. partes. Et dizen á estas partes los dedos de la sombra.

Et nombran al cerco que está so ell otro del quarto de la altura. el cerco del sol. Et son dos cercos. et ell uno dellos es partido por .CCC. et .LXV. partes. Et ell otro a escripto en él los .XII. signos. Et llaman al cerco en que están escriptos los nombres de los meses xpianegos. cerco de los meses. Et por este cerco et por el del sol se puede saber el grado del sol en el zodiaco. no lo rectificando con tablas.

CAPITOLO V.

De las partes dell astrolabio que fincaron por nombrar.

Al forado que está en medio dell alhidada. et de la madre. et de las otras tablas. et de la red. llaman polo. Et nombran *almehuar* al clauo que entra en estos forados sobredichos. et traspásalas.

Et dizen *cauallet* al pedaço que entra en almehuar para affirmar las partes dell astrolábio que dichas son.

Et llaman alhidada á la regla que anda en derredor de las espaldas dell astrolábio quando la mueuen.

Axatabas dizen á los dos pedaços que estan fincados uno en drecho dotro en la alhidada.

Al que traspassa la armella segunda del colgadero. et la siella. nómbranle clauo. Et los moros fazen en sos astrolábios pora saber las oras de sus oraciones cinco linnas. et pónenlas do están las .XII. oras. et llaman á la linna que está dellas en la parte de ponent *hcat toloh alfegr*. que quier dezir la linna del subimiento de la claridat del sol. Et llaman á la otra que está en la parte de ponent *hcat maguip axafac*. que quier dezir la linna del ponimiento de la claridat del sol.

Et algunos de los xpianos. ponen estas linnas en sus astrolábios pora saber quándo comiença la claridat del sol et quándo se pone.

Et fazen otrossí los moros en la ora ochena una linna pora saber la ora de adohar. et otra en la ora dezena pora saber el començamiento de la ora de alháçar. et otra en la ora onzena pora saber la fin de la ora del alhaçar.

Fata aquí auemos mostrado los nombres de las partes dell astrolábio et de las sennales que son en ellas. agora queremos mostrar de cuemo deuen obrar con él. Pero ante que esto fagamos. fablaremos primero en estos dos capítolos que uienen en pos este. en que se demuestra cuemo se pueden saber los començamientos de los meses xpianegos. porque es cosa que conuiene mucho en el capítolo que fabla de cuemo se puede saber en quál signo es el sol. Et otrossí de los començamientos de los meses moriscos.

CAPITOLO VI.

De cuemo se puede saber los dias en que comienzan los meses xpianegos sabiendo en quál dia comienza yenero en este anno.

Estas son las sennales de los començamientos de los meses. A yenero non ponemos sennal de començamiento. porque non es cosa que se pueda saber por esta manera.

La sennal de febrero es .IIII. et de março .IIII. et de abril .VII. de mayo .II. de junio .V. de julio .VII. de agosto .III. de septiembre .VI. de octubre .VIII. de nouembre .IIII. de deziember .VI.

Quando quisieres saber el començamiento de alguno destos meses sobredichos. sepas primero en quál dia entró yenero en aquel anno. et annade sobrél la sennal del mes. Et comiença á contar del dia en que entró yenero en aquel anno. et do se acabar el quento de la sennal del mes. sabrás que y comiença el mes que tú quisieres. Et dámoste á esto exiemplo.

Ponemos que yenero començó dia de domingo. et que quieres saber quál dia deue entrar febrero. Sepas la sennal de febrero que es .IIII. et comiença á contar del domingo en que entró yenero. et acabarse a el quento en el miércoles. et sabrás que en él entra febrero. Et si yenero entrase en lunes. entrará febrero en yueues. Et dassí dezimos de todos los otros meses. Et esto es quando ell anno non es bisiesto. Ca si fuer bisiesto. pornás demás un dia de março adelant. assí que será la sennal de março .V. et de abril .VIII. et assí crescerás uno sobre la sennal de cada uno de los otros meses.

CAPITOLO VII.

De saber los dias en que comienzan los meses moriscos sabiendo en quál dia entra en esse anno almoharran. que es el primer mes de los moros.

Estas son las sennales de los començamientos de los meses moriscos. A almoharran non ponemos sennal por la razon mesma que auemos dicha de yenero.

La sennal de çafar es .III. et la de rabeh primero .IIII. de rabeh segundo .VI. De jumet primero .VII. de jumet segundo .II. de rajah .III. de xahben .V. de ramadan .VI. de sauel .I. de dequihda .II. de uehaía .IIII.

Quando quisieres saber el començamiento de alguno destos meses sobredichos. sepas primero quál dia entra almoharran en aquel anno. et annade sobrél la *linna* del mes que quisieres saber so començamiento. et comiença á

contar del dia que començó almoharran en esse anno. assí cuemo te mostramos en los meses xpianegos. ni mas ni menos. et do se acaba el quento. en esse dia comiença el mes morisco que tú quisieres. Et en saber el començamiento de los meses moriscos non faz fuerça ell anno bisiesto. porque crescen el dia de bisiesto en la fin dell anno.

CAPITOLO VIII.

De saber en quál signo es el sol. et en quántos grados es en aquel signo.

Quando esto quisieres saber. sepas quál es el mes xpianego. et quántos dias son andados déll. et pon ell alhidada sobre aquel dia daquel mes en el círculo de los meses. et desende cata sobre quál grado del círculo de los signos acaesçió ell alhidada. et sabrás que en aquel grado daquel signo que está escripto y es el sol en esse dia del mes xpianego.

CAPITOLO IX.

De saber en quál signo es el sol. et en quántos grados es en aquel signo. por la tabla que está en la fin deste libro.

En la fin deste libro mandamos poner una tabla. de que podrás saber otrossí en quál signo es el sol. et quántos grados daquel signo. en esta guissa. Que sepas quál es el mes xpianego. et quántos dias son andados dél. et entra con el quento déll en essa tabla. et lo que fallares en drecho dellos so el nombre del mes sobredicho. es el grado del sol daquel signo que está escripto sobrél.

CAPITOLO X.

De saber quál es el grado del sol en la red. et en quál es ell oppósito dél.

El grado del sol sacarás en la red assí. Desque sopieres en quál signo es. et en quál grado desse signo. cata en la red quál es aquel grado. et faz una sennal y con tinta ó con otra cosa. et á esta sennal llaman grado del sol. Et ell oppósito del grado del sol es en el signo seteno dél. tantos grados en aquel signo quantos el sol en el signo en que está.

CAPITOLO XI.

De saber quántas son las partes de cada una de las oras temporales de qual dia quisieres.

Quando lo quisieres saber. pon ell oppósito del grado del sol sobrel grado de ponent. et faz una sennal en la alhogra. en el logar en que está ell elmuri. et desende mueue la red fata que sea el grado dell oppósito del sol sobre la linna que parte entre la ora primera et la segunda. Et pon otra sennal en el logar dell elmuri. et quenta quántos grados son entre la una sennal et la otra. et tantas son las partes de las oras temporales daquel dia.

CAPITOLO XII.

De saber quántas son las partes de las oras temporales de la noche.

Si esto quisieres saber. pon el grado del sol sobrel grado de ponent. et faz una sennal en ell alhogra en el logar en que está ell elmuri. Et desende mueue la red fata que sea el grado del sol sobre la linna que parte entre la ora primera et la segunda. et pon otra sennal en el logar dell elmuri. et quenta quántos grados son entre la una sennal et la otra. et tantas son las partes de las oras temporales daquella noche.

CAPITOLO XIII.

De saber tomar la altura del sol.

Quando lo quisieres saber. cuelga ell astrolábio de la tu mano diestra. et sean las espaldas dell astrolábio contra ti. et enderésçate contral sol. en guissa que sea el sol en drecho del tu ombro siniestro. et mueue ell alhidada con la tu mano siniestra fata que entren los rayos del sol del forado de la una axataba que está de suso. et que passen all otro forado dell otra axataba que está de yuso. et catarás all un cabo agudo et drecho dell alhidada sobre quántos grados es de los que son escriptos en el quarto de la altura. et tanto será la altura del sol en aquella ora de qual cabo fuer él. tambien en la parte de oriente cuemo de occidente.

CAPITOLO XIV.

De saber tomar la altura de las estrellas et del sol otrossí.

Si esto quisieres saber. cuelga ell astrolábio de la tu mano diestra. et endereça la cara contra la estrella que quisieres tomar su altura. et mueue ell alhidada con la tu mano siniestra. et cata á la estrella con ell un oío cerrando ell otro fata que la ueas de los dos forados de las axatabas. Et desende cata al cabo sobredicho dell alhidada sobre quántos grados cayó en el quarto de la altura. et tanto será ell altura de la estrella en la parte en que fuer. en oriente ó en occidente. Et en esta guissa misma catarás al sol quando fizier nublado. et que parescier el cuerpo del sol et non parescen sus rayos.

CAPITOLO XV.

De saber de dia quál es el grado dell ascendent. et el de ponent. et el de mediol cielo. et el de la casa quarta. et quántas oras temporales son passadas del dia.

Quando esto quisieres saber. toma la altura del sol assí cuemo te mostramos. et pon el grado del sol en almucantarat sobre tantos grados quantos fuer su altura. et si fuer su altura antes de medio dia. ponerla as sobre los almucantarat de parte de orient. et si fuer despues de medio dia. ponerla as en los de la parte de ponent. Et desende cata á la linna dell orizon de parte de orient. quál signo del zodiaco está sobrella et quántos grados son daquel signo. et aquel es el grado dell ascendent en aquella ora en que tomaste la altura. et el su oppósito es el grado de ponent.

Et el grado del zodiaco que fuer sobre la linna de mediol cielo. es el grado de mediol cielo. et el su oppósito es el grado de la casa quarta. que es nombrada ángulo de la tierra. Et desende cata el grado dell oppósito del sol sobre quántas oras temporales cayó. et tantas son las oras passadas del dia.

Et si non cayer sobre las linnas de las oras. caerá en uno de los planos que son entre las unas dellas et las otras. Et si quisieres saber la porcion de su diminucion. pon una sennal en ell alhogra en el logar dell elmuri. et desende mueue el grado dell oppósito del sol. et ponlo sobre la ora complida que es ante la diminucion que tú fallaste. et pon otrossí una sennal en el logar dell elmuri. et quenta quántos grados a entre la una sennal et la otra. Et sepas la porcion de las partes de las oras daquel dia. et annádelo sobre las oras acabadas que fallaste. et serán las oras passadas del dia. et la su diminucion cierta.

CAPITOLO XVI.

De saber de noche el grado dell ascendent. et del ponent. et del mediol cielo. et de la casa quarta. et quántas oras temporales son passadas de la noche.

Si esto quisieres saber. toma la altura de qual estrella fixa quisieres de las que son puestas en ell astrolábio. assí cuemo te mostramos. et desende pon el cabo agudo del clauo de la estrella en ell almucantarat sobre tantos grados quantos fuer su altura de la parte que está en ella. de orient ó de occident. assí cuemo feziste del sol. Et desende cata á la linna dell orizon de parte de oriente quál signo está sobrella. et quántos grados daquel signo. et aquel será el grado dell ascendent en essa hora. et el su oppósito será el grado del ponent. Et el grado que fuer del zodiaco en el mediol cielo. es el grado del mediol cielo. et el su oppósito. es el grado de la casa quarta. Et desende cata al grado del sol sobre quántas oras cayó. et tantas son las oras temporales passadas de la noche. Et si ouier diminucion con las oras et quisieres saber quánto es. pon una sennal en ell alhogra en el logar en que está ell elmuri. et torna el grado del sol en la linna de la ora acabada que es ante de la ora en que es la diminucion que tú fallaste. et pon otra sennal en la alhogra en el logar dell elmuri. et sepas quántos grados de la alhogra a entre la una sennal et la otra. et quánto es la su porcion de las partes de la ora dessa noche. et annade essa porcion sobre las horas acabadas que fallaste. assí cuemo feziste en este otro capítolo. et serán las oras temporales passadas de la noche. et la su diminucion cierta.

CAPITOLO XVII.

De saber partir el grado del sol en el zodiaco.

Quando non fallares el grado del sol conuenient á la particion del zodiaco. et quisieres saber el so logar cierto en éll. et cuemo se deue partir. pon el grado á qui ua el sol de la particion del zodiaco sobre la linna del mediol cielo. et pon en ell alhogra en el logar dell elmuri una sennal. et desende pon el grado que a el sol passado en la particion del zodiaco sobre la linna de mediol cielo. Et pon otrossí en la alhogra en logar dell elmuri otra sennal. et sepas quánto a entre esta sennal et la otra. et guárdalo. Et desende cata quánto a entrel grado en que está el sol et ell otro grado que a passado de la particion del zodiaco. et sepas la su porcion de la particion dell astrolábio. Et si fuer el zodiaco partido por tres grados. tomarás la por-

cion de tres. et si fuer partido por seys. tomarás essa porcion de seys. et lo que fuer tomarás otro tanto cuemo el de los grados que te mandamos que guardares. et torna ell elmuri del logar segundo sobre tanto quanto tomaste de los grados que guardaste. et catarás qué cayó del zodiaco sobre la linna del mediol cielo. et esse será el grado del sol. et lo que cayer de los grados del zodiaco sobre la linna de azael. es el grado oppósito del sol.

CAPITOLO XVIII.

De saber partir la altura del grado del sol en almucantarat.

Si tomares la altura del sol. et non la fallares conuenient á la particion dell almucantarat. et quisieres saber su particion cierta dellos. pon el grado cierto del sol sobrell almucantarat á que ua la altura del sol. et faz y una sennal en el logar dell elmuri. et desende pon otrossí el grado del sol sobrell almucantarat que a passado el sol. et faz otra sennal en el logar dell elmuri. et quenta quántos grados dell alhogra a de la una sennal all otra. et guárdalos. et cata quánto a entre la altura del sol que tomaste et entre los almucantarat que an passado el grado del sol. et sepas quánto es la porcion de la particion dell almucantarat. et si fueren partidas á tres grados. tomarás esa porcion de tres. et si fueren partidas á seys. tomarla as de seys. Et desende tomarás essa porcion de los grados que guardaste de primero. et farás una sennal en el logar dell elmuri. del logar segundo que está sobre los grados postremeros de la porcion que tomaste. et es do está la sennal tercera. et caerá entonce el grado del sol en almucantarat sobre la su altura que tomaste. Et otrossí el grado dell ascendent et del ponent. et el del mediol cielo. et el dell ángulo de la tierra. caerá cada uno dellos sobre su logar.

CAPITOLO XIX.

De saber partir el grado dell ascendent en el zodiaco.

Si non fallares el grado dell ascendent conuenible á la particion del zodiaco. et quisieres saber la su particion porque sepas cierto el grado dell ascendent. pon una sennal en ell alhogra en el logar dell elmuri. et pon el grado de la particion del zodiaco que passó ell ascendent sobre la linna dell orizon de parte de orient. et faz otra sennal en el logar dell elmuri. et sepas quántos grados son entre la una sennal et la otra. et guárdalos. Et desende pon el grado de la particion del zodiaco á que ua el grado dell ascendent sobre la linna dell orizon de parte de orient. et faz otra sennal tercera

en el logar dell elmuri. et cata quántos grados a entre la sennal segunda et la tercera. et sabe dellos la porcion de los grados que guardaste de primero. et toma otro tanto de la porcion del zodiaco. segund que fuer passada. et lo que fuer annádelo sobrel grado de la particion del zodiaco que passa ell ascendent. et lo que se ayuntar ende. es el quento de los grados que sobieron del signo dell ascendent en aquella ora.

CAPITOLO XX.

De saber ell archo del dia et de la noche.

Quando quisieres saber ell archo del dia. pon el grado del sol sobre la linna dell orizon de parte de orient. et cata ell elmuri sobre quál quento cayó en ell alhogra. et guarda aquel quento. et desende mueue la red fata que llegue el grado del sol á la linna dell orizon de la parte de ponent. Et desende cata ell elmuri sobre quál cuento cayó en ell alhogra. et guarda aquel quento que guardaste de primero. et lo que fincare es ell archo del dia. Et si fuer el quento que guardaste primero mayor que el segundo. et non podieres minguar déll. annade sobrel quento segundo .CCC. et .LX. grados. et lo que se ayuntare mingua del quento que guardaste de primero. et lo que fincare. será ell archo del dia.

Et quando quisieres saber ell archo de la noche. faz con ell oppósito del grado del sol assí cuemo feziste con el grado del sol. et lo que fuer será ell archo de la noche. Et poderlo as saber en otra guissa si quisieres. Desque sopieres ell archo del dia míngualo de .CCC. et .LX. et lo que fincare será ell archo de la noche.

Et otrossí desque sopieres ell archo de la noche míngualo de .CCC. et .LX. et lo que fincare será ell archo del dia. et esto es porque los dos archos del dia et de la noche son siempre amos .CCC. et .LX. grados.

CAPITOLO XXI.

De saber dotra manera ell archo del dia et de la noche.

Quando esto quisieres saber. pon el grado del sol sobre la linna dell orizon oriental. et faz una sennal en el logar dell elmuri. Et desende pon el grado del sol sobre la linna dell yguador de parte de orient. et faz otra sennal en el logar dell elmuri. et quenta quántos grados a entre la una sennal et la otra. et guárdalos. Et si fuer el sol en los signos septentrionales. annade el doblo de los grados sobredichos sobre ciento et ochaenta. et lo que se ayun-

tare ende es ell archo del dia. et lo que minguare de .CCC. et .LX. será ell archo de la noche. et si el sol fuer en los signos miridionales. mingua el doblo de los dichos grados que guardaste de los ciento et ochaenta. et lo que fincare es ell archo del dia. et annádelos sobre ciento et ochaenta. et será ell archo de la noche.

CAPITOLO XXII.

De saber el departimiento que a entre las oras temporales et las eguales.

Sepas que las oras temporales es cada una dellas tamanna cuemo la .XII. parte del dia ó de la noche. et por ende se diuisan sus partes segund el tamanno del dia et de la noche. que crescen et minguan por los tiempos. et por esto les dizen temporales. et son siempre .XII. en el dia. et .XII. en la noche. si quier sean pequennas. si quier grandes. Et dizen oras eguales et rectificadas otrossí á las oras que non se diuisan en sus partes. et es siempre cada una dellas .XV. grados. et depártese en el quento. ca en un dia aurá dellas mas de doze. et en otro dia menos. Et otrossí en las noches segund que son los dias et las noches. grandes ó pequennas.

CAPITOLO XXIII.

De saber quántas oras eguales a en el dia et en la noche.

Si quisieres saber quántas oras eguales a en el dia ó en la noche. parte ell archo del dia sobre .XV. que son las partes de una ora egual. et lo que salier de la particion es el quento de las oras eguales daquel dia. Et assí farás si quisieres saber las oras eguales de la noche. que partas ell archo de la noche sobre .XV. et lo que salier de la particion serán las oras eguales de la noche. Et poderlo as saber en otra manera.

Desque sopieres las oras eguales del dia quántas son. míngualas de .XXIIII. et las que fincaren. serán las oras de la noche. Et otrossí si sopieres de primero las oras eguales de la noche. míngualas de .XXIIII. et fincarán las oras del dia. Et esto es porque las del dia et de la noche son en uno .XXIIII. et lo que cresce en las unas mingua de las otras.

CAPITOLO XXIV.

De saber las partes de las oras temporales del dia et de la noche. sabiendo ell archo de cada uno dellos.

Quando quisieres saber las partes de las oras del dia. parte el su archo por .XII. partes eguales. que son el quento de las oras temporales del dia. et lo que salier de la particion. serán las partes de cada una de las oras del dia. Et si quisieres saber las partes de las oras de la noche. parte el su archo por .XII. partes otrossí. et lo que salier de la particion es el quento de las partes de cada una de las oras de la noche. Et poderlas as saber en otra manera.

Desque sopieres las partes de una ora de las oras del dia. míngualas de .XXX. grados. et lo que fincare. serán las partes de una ora de las oras de la noche. Et si sopieres de primero las partes de las oras de la noche míngualas otrossí de .XXX. et lo que fincare serán partes de una ora de las oras del dia. Et esto es porque quando ayuntan las partes de una ora temporal del dia con las partes de una ora temporal de la noche. serán las partes de amas á dos los .XXX. grados. et es la .XII. parte del cerco drecho. que es .CCC. et .LX. grados.

CAPITOLO XXV.

De saber tornar las oras temporales á oras eguales.

Si esto quisieres saber. pon el grado del sol de noche. ó el grado de su oppósito de dia. sobrell orizon occidental. et sepas sobre quál quento cayó ell elmuri. et guárdalo. Et desende mueue la red fata que torne el grado del sol de noche. ó el su oppósito de dia. sobrel quento de las oras temporales que quisieres tornar en eguales. Et desende cata en qual quento cayó ell elmuri otrossí. et mingua el quento que guardeste de primero. assí cuemo te mostramos en el capítolo de saber ell archo del dia et de la noche. et lo que fincare pártelo sobre .XV. et lo que salier de la particion serán las oras eguales que quisiste saber.

CAPITOLO XXVI.

De saber tornar las oras eguales á oras temporales.

Quando esto quisieres saber. pon el grado del sol de noche. ó el su oppósito de dia. sobrell orizon occidental. et cata sobre quál quento cayó ell elmuri. et guarda aquel quento. Et desende multiplica el quento de las oras eguales. et lo que fuer annádelo sobrel quento que guardeste de primero. et lo que se ayuntare ende. si ouier en él mas de .CCC. et .LX. míngualos ende. et lo que se ayuntare ende ó fincare menos de .CCC. et .LX. pon ell elmuri en ell alhogra sobre tanto quento quanto él fuer. et desende cata en quál grado es el sol de noche ó el su oppósito de dia. et tantas son las oras non eguales que quisiste saber. Et si ouiere con aquella ora diminucion et quisieres saber quánto es. faz assí cuemo te mostramos en el capítolo.

CAPITOLO XXVII.

De saber la altura del sol en medio dia. et la mayor altura que puede auer en esse dia.

Si esto quisieres saber. pon el grado del sol en aquel dia que quisieres sobre la linna del mediol cielo en la tabla de la uilla en que lo quisieres saber. et cata sobre quántos grados de los almucantarat cayó el grado del sol. et tanto es la mayor altura que puede auer el sol en esse dia en aquella ladeza pora do es fecha essa tabla.

CAPITOLO XXVIII.

De saber ygualar las XII casas por ell astrolábio.

Despues que ouieres sacado assí cuemo te mostramos los grados de los quatro ángulos. que son ell ascendent. et la casa setena. que es el de ponent. et la casa dezena. que es el mediol cielo. et la casa quarta. que es ell ángulo de la tierra. pon ell oppósito del grado dell ascendent sobre la fin de la ora segunda. et cata la linna de mediol cielo quál signo está sobrella. et quántos grados daquel signo. et esse grado que y fallares será el grado de la casa onzena. et el grado que fuer sobre la linna dell ángulo de la tierra es ell ángulo de la casa quinta. Et desende pon el grado dell oppósito dell ascendent sobre la fin de la ora quarta. et el grado del zodiaco que fuer sobre la

linna de mediol cielo será el grado de la casa dozena. et el grado que fuer sobre la linna dell ángulo de la tierra. será el grado de la casa sesena. Et desende pon el grado mesmo dell ascendent sobre la fin de la ora dezena. et el grado del zodiaco que fuer sobre la linna de mediol cielo será el grado de la casa nouena. et el grado que fuer sobre la linna dell ángulo de la tierra será el grado dell ángulo de la casa tercera. Et desende pon el grado mesmo dell ascendent sobre la fin de la ora ochena. et qual grado del zodiaco fuer sobre la linna de mediol cielo será el grado de la casa ochena. et qual grado fuer sobre la linna dell ángulo de la tierra. será el grado de la casa segunda.

CAPITOLO XXIX.

De saber la declinacion de qual grado quisieres del zodiaco del cerco dell yguador.

Quando esto quisieres saber. pon el grado del zodiaco que quisieres saber la su declinacion sobre la linna de mediol cielo. et cata sobre quántos grados de la altura que es escripta sobre almucantarat cae aquel grado. et lo que fuer guárdalo. Et desende pon la cabeça de aries sobre la linna de mediol cielo. et cata otrossí sobre quántos grados de la altura que es escripta en almucantarat cae la cabeça de aries. et sepas quánta differencia a entrellas et entre lo que guardaste de primero. et tanta es la declinacion daquel grado que quisiste. Et si fuer el grado del zodiaco que quisiste saber la su declinacion de los signos septentrionales. será la declinacion que fallaste á parte de septentrion. et si fuer de los miridionales. será la su declinacion á parte de medio dia. Et la mayor declinacion que puede seer es en la cabeça de cancro. ó de capricornio. que es la declinacion de cada una dellas .XXIIII. grados. et nombran la declinacion general.

CAPITOLO XXX.

De saber la ladeza de qual uilla quisieres. et es la su longura de la linna equinoctial. et es otrossí quánto se alza el polo septentrional sobre la tierra en essa uilla.

Si esto quisieres saber. toma la altura del sol en el medio dia. et es e mas alto que puede seer en aquel dia. Et si fuer el sol en la cabeça de aries ó de libra. mingua la altura que fallaste de nouaenta. et lo que fincare será la ladeza de la uilla que quisiste. Et si el sol non fuer en la una destas dos cabeças de aries ó de libra. sepas la declinacion del grado del sol assí cuemo te mostramos. Et si fuer la declinacion del grado del sol á parte de septentrion. mínguala de la altura de medio dia que fallaste. Et si fuer la declinacion

aparte de medio dia. annádela sobre la altura sobredicha. et lo que fuer de la altura míngualo della. ó annadiendo sobrella. será la altura de la cabeça de aries et de libra en essa uilla. Et desende mínguala de .XC. et lo que fincare será la ladeza de la uilla que quisiste saber.

CAPITOLO XXXI.

De saber la ladeza de la uilla por las estrellas fixas.

Quando esto quisieres saber. para mientes á alguna de las estrellas que son acerca del polo septentrional de las que non se ponen so tierra en essa uilla. assí cuemo qualquiera de alfarcadeyn. ó la estrella á que dizen algedi. que es en cabo de la cola de la ossa menor. ó de alguna de las estrellas de la ossa mayor. et toma la su altura della la mas alta que puede seer. et guárdala. Et desende toma la su altura la mas baxa que puede seer. et ayunta amas á dos las alturas que tomaste. et toma la meatad dellas. et lo que fuer. será la ladeza de la uilla.

CAPITOLO XXXII.

De saber la longura de qual uilla quisieres. et es lo que a entrel su medio dia et entre medio dia del comenzamiento del poblado de la tierra en la parte de occident.

Si esto quisieres saber. eguala el eclipsim del sol ó de la luna quando acaesciere sobre la longura de alguna uilla connosçuda. et sepas las oras eguales del començamiento dell eclipsim et de su acabamiento en aquella uilla connosçuda. Et desende cata el començamiento del eclipsim en aquella uilla que quisieres saber la su longura. et si fuer el començamiento dell eclipsim. en la uilla que quisieres saber la su longura. en aquella misma ora que es el su començamiento en la uilla conosçuda. sabrás que tamanna es la longura de la una uilla cuemo de la otra. Et si començare ell eclipsim en la uilla que quisieres saber la su longura ante del su començamiento en la uilla connosçuda. sabrás que essa uilla es aparte de occident de la otra uilla connosçuda. Et si fuer el començamiento dell eclipsim en aquella uilla que quisieres saber la su longura despues del su començamiento en la uilla connosçuda. sabrás que essa uilla es á parte de orient de la otra connosçuda. Et desende toma la differencia que es entre las oras del començamiento dell eclipsim de la una uilla á la otra. et multiplícalo en .XV. grados. et lo que se ayuntare del multiplicar míngualo de la longura de la uilla connosçuda si fuer la uilla que quisieres saber la su longura á parte de occident della. ó annádelo

sobre la longura de la uilla connosçuda. si fuer la villa que quisieres saber la su longura á parte de orient della. Et lo que fuer de la longura de la uilla connosçuda. annadiendo sobrella ó minguando della. será la longura de la uilla que quisieste saber la su longura. Et farás otrossí del acabamiento dell eclipsim entre las dos uillas assí cuemo te dixemos del su començamiento.

CAPITOLO XXXIII.

De saber las eleuaciones de los signos.

Quando quisieres saber las eleuaciones de alguno de los signos en qual uilla quisieres. pon el començamiento del signo que quisieres en la tabla de la ladeza de la uilla que quisieres sobre ell orizon oriental. et pon una sennal sobrel logar dell elmuri. Et desende mueue la red fata que torne la fin daquel signo sobrell orizon oriental. et pon otra sennal en el logar dell elmuri. et quenta quántos grados a entre la una sennal et la otra. et tantas son las eleuaciones de aquel signo en essa uilla. Et si quisieres saber las eleuaciones de alguno de los signos en el cérculo drecho. faz con la linna de mediol cielo. ó con la linna equinoctial. á cada signo que quisieres saber las sus eleuaciones. assí cuemo feziste con la linna dell orizon oriental. et serán los grados de las eleuaciones daquel signo en el cérculo drecho.

CAPITOLO XXXIV.

De saber las reuoluciones de los comenzamientos de los annos del mundo. et de las nacencias. et de los sus ascendentes. con ell astrolábio.

Quando sopieres ell ascendent de algun anno de los annos del mundo ó de las nacencias. et quisieres saber ell ascendent del segundo anno que uien en pos él. ó del tercero. ó del quarto. ó de otro anno qual quisieres. toma el grado dell ascendent dell anno sabudo que es passado. et ponlo sobrell orizon oriental. et faz una sennal en el logar dell elmuri. et multiplica el quento de los annos complidos passados en .XCII. grados et .XXII. menudos. et lo que se ayuntare pártelo por .CCC. et .LX. grados. et lo que fincare menos de .CCC. et .LX. pon el grado dell elmuri sobre tanto quento cuemo él. et el grado que fuer sobrell orizon oriental será el grado dell ascendent de la reuolucion daquel anno. Et desende cata el grado del sol de la rayz de essa reuolucion. si acaesciere sobre los almucantarat. sabrás que la reuolucion se començará de dia. et cata al grado dell oppósito del sol en quál ora acaesce. et sabrás que tantas son las oras passadas del dia á la hora del començamiento de la reuo-

lucion en el dia en que está el sol en aquel grado o estaba en la rayz. Et si acaesciere el grado del sol sobre las oras. sabrás que la reuolucion es de noche en aquella ora en que acaesció el grado del sol de la rayz.

CAPITOLO XXXV.

De saber el grado con que passa la estrella fixa la linna de mediol cielo que es acerca del grado de su longura. Et otrossí de saber el grado con que sube en ell orizon oriental. et el grado con que se pone.

Si quisieres saber el grado con que passa por mediol cielo qual estrella quier de las que son puestas en la red. pon el cabo agudo de la estrella sobre la linna de mediol cielo en la tabla de la ladeza en que lo quisieres saber. et cata quál grado del zodiaco será sobre la linna de mediol cielo. et con aquel grado passa la estrella por él.

Et quando quisieres saber con quál grado sube. pon el cabo sobredicho sobrell orizon oriental. et qual grado acaesciere entonces del zodiaco sobre essa linna de oriente. es el grado con que sube la estrella en aquella uilla. Et quando quisieres saber el grado del zodiaco con que se pone la estrella. pon el su cabo agudo sobre la linna dell orizon occidental. et qual grado del zodiaco acaesciere sobre essa linna será el grado con que se pone aquella estrella.

Et sepas que todas las estrellas que an la ladeza á parte de septentrion suben ante que el grado en que son en la longura. et pónense despues dél. Et todas las estrellas que an la ladeza á parte de mediodía suben despues del grado en que son en la longura. et pónense antes dél. Et toda estrella que non a ladeza á parte de septentrion nin á mediodía sube con el mismo de su longura et ponse con él. et passa polla linna de mediol cielo con él otrossí.

CAPITOLO XXXVI.

De saber la ladeza de las estrellas fixas. et es quánto son luenne del zodiaco.

Quando quisieres saber la ladeza de alguna estrella fixa de las que son puestas en la red. sepas el grado de su longura. et ponlo sobre la linna del mediol cielo. et cata sobre quántos grados cayó de la altura que es escripta en ell almucantarat. et lo que fuer. será la altura del grado dessa estrella. Et desende pon el cabo agudo dessa estrella sobre la linna de mediol cielo. et cata sobre quántos grados cayó de la altura que es escripta en almucantarat. et quanto fuer la differencia entre la una altura et la otra. será la ladeza de