

6257

LIBRO DE ASTROLOGIA

D. ALFONSO DE CASTILLA.

LIBROS DEL SABER DE ASTRONOMÍA

DEL REY

D. ALFONSO X DE CASTILLA.

LIBROS DEL SABER DE ASTRONOMÍA

DEL REY

D. ALFONSO X DE CASTILLA,

COPIADOS, 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 III.



MADRID:

TIPOGRAFÍA DE DON EUSEBIO AGUADO, IMPRESOR DE CÁMARA DE S. M.
Y DE SU REAL CASA.

1864.

La hidrodinámica y otras ciencias exactas de los antiguos comparadas con las de los tiempos actuales fueron admirables: aquellas no se hallaron tan cargadas de cálculos como las nuestras, pero en cambio es preciso confesar que fueron incomparablemente útiles á la inteligencia y á la sociedad.

(BREISLAC.)

EN los preámbulos á los libros Alfonsíes de las estrellas, de los globos celestes y de los astrolábios esféricos y planos, manifestamos que por medio de estas obras sería facil evidenciar los cuidados que se tomaron, y los esfuerzos é ilustracion con que se dirigió la redaccion de dichos libros. Tambien se intentó demostrar en aquellos preámbulos de un modo indubitable, que la idea que se propuso D. Alfonso el Sábido realizar reuniendo en su grande obra del saber los tratados referidos, fue la de formar un cuerpo de doctrina sobre los instrumentos y práctica de la noble ciencia de los astros, donde pudieran estudiar los sábidos de aquella edad, y aprender los venideros hasta dónde llegaron en el siglo XIII las matemáticas y sus artes auxiliares en Castilla. Añadiendo por nuestra parte, al hecho positivo anterior, la conjetura de que D. Alfonso creyó, que si la Astronomía llegaba á tener una base firme y asegurada sobre instrumentos conocidos, los tiempos posteriores, confiando ya del acierto, perfeccionarian los métodos de observar, y alcanzarian nuevos y útiles descubrimientos para el saber de los cielos.

Pero aquel ilustrado monarca, por lo que se infiere de los libros que son el objeto de este tercer volumen de sus obras científicas, no se contentó con dirigir las inteligencias mas ejercitadas que florecieron en su reino y en su siglo. Los trabajos de este le pudieron parecer importantes, pero segun los libros que siguen, tambien creyó que si habian de servir de base á la ilustracion venidera, convenia mucho estuviesen unidos á los que escribieron los mas memorables astrónomos de los tiempos pasados, con especialidad los toledanos; pues era probable que el renombre y la grandeza que alcanzó el reinado árabe de Almemun en el centro de Castilla, feliz

segun la tradicion para las ciencias, aunque desgraciado en la guerra, eran semillas de cien ilustraciones dispuestas á brotar vigorosísimamente, cuando la ocasion y los lugares las fuesen favorables.

Admitiendo como probable esta creencia en la mente de D. Alfonso, es como pueden comprenderse las razones que tuvo ó pudo tener para encargar á sus astrónomos contemporáneos, y á los mas hábiles entre los traductores é intérpretes arabistas de aquel tiempo, que retrocediesen dos siglos, ó, si necesario fuese, por un ciclo de años mas prolongado, buscando, hasta encontrar en España, las obras originales que escribió en Toledo y Sevilla Abuyzac Azarquiel, las de Aboulcaçim Abnaçam, copias de las de Cozta y Albateni de oriente, de las astrológicas de Hali Aben Rajel, Abolays, ú otros libros si se hallasen, para estudiarlos, traducirlos en romance, y conocidos que fuesen, elegir los que debian formar parte del Códice Alfonsí del Saber de Astronomía, atendiendo á la importancia y al positivismo científico que les fuese propio.

Contemplado aquel rey en estos trabajos retrospectivos, se le ve á la distancia de los seis siglos que van trascurridos, disponiendo aquellas investigaciones y estudios sobre los libros mas antiguos, dirigiendo las versiones castellanas de los unos, leyendo y enmendando los otros con esquisito criterio, mandando ilustrar á varios en lugares oscurecidos por el lenguaje viejo, ó borrados y perdidos al través del tiempo, y completando todos los que llegó á encontrar con las demostraciones, pruebas y figuras geométricas que no parecian. Con estos trabajos, y recordando la marcha y el camino que han seguido las ciencias, segun la historia escrita en los tiempos actuales, se puede comprender y apreciar el verdadero mérito que contrajo D. Alfonso con las versiones castellanas de los libros contenidos en este tercer volumen, los cuales pertenecen á una época dos siglos anterior á la edad de aquel, por lo que creemos serán considerados como importantísimos en la historia de la Astronomía, si alguna vez intentase esta reunir sus elementos escritos y dispersos referentes á las centurias décima y undécima de la Era Cristiana.

Estas versiones castellanas pueden servir por otro lado para comprobar mas y mas lo que la tradicion guarda y dice de los grandes servicios que prestó ó deseó prestar aquel sábio príncipe á todos los saberes humanos: asegurándose que fué tal su aficion á los estudios retrospectivos en las ciencias físicas, matemáticas, legislativas, morales, y á la historia, su consecuencia inmediata, que les dió muchas veces la preferencia, comparados con otros conocimientos. La misma tradicion añade que el afecto y que-rencia retrospectiva hácia el saber, de que se lleva hecho mérito, la consideró D. Alfonso de muy grande importancia, atendiendo á que por su medio podian hallarse los testigos mas fieles de las edades, la luz de la verdad pasada, los que fueron maestros de la vida, y enseñanza patente de que la

instrucción científica de los pueblos fué la compañera de su grandeza, mientras que á la decadencia del saber se habia seguido siempre la ruina de los Estados.

Es digno de notar que D. Alfonso dispusiera el traslado á su Códice astronómico mas importante, además de algunas de las obras que se llevan citadas, otras de Ptolomeo y de Hiran Yran ó Hieron el filósofo, poniéndolas en el mismo Códice al lado de los libros de Juda el Coheneso, de los de Rabiçag, Samuel Leví, D. Abrahen, y de los de D. Alvaro de Toledo, Joan de Messina, Joan de Cremona, D. Guillen Arremon Daspa y D. Bernaldo el Arábigo.

Sobre esa reunion de obras distintas en un solo Códice, dijo Pedro Nuñez, conforme espusimos en otro lugar, que se habia llevado á cabo para que los sábios pudieran comparar facilmente en un solo libro quanto los antiguos de diferentes escuelas habian escrito en la Astronomía práctica; consiguiendo por este medio distinguir mejor las ventajas y los inconvenientes de los diversos métodos de observar en dicha ciencia, una vez trasladados á un libro y puestos los unos frente de los otros. Estas frases del matemático Nuñez ó Nonio, que se refieren á un hecho positivo, con mas lo que llevamos indicado anteriormente sobre la aficion bibliófila que tuvo D. Alfonso á las matemáticas, á la astronomía y á la física de los árabes orientales y españoles antiguos, nos obligan á ampliar aquel pensamiento del siglo XVI por una razon que muy pronto espondremos, diciendo, que la inteligencia de este gran Sábio, por el solo hecho de volver la vista á los conocimientos pasados, perteneció á la de aquellos que poseyeron en el mundo el don divino de sentir el movimiento lentísimo, pero continuado y propio de la ilustracion; movimiento inapreciable para la casi universalidad, pero con el cual habia visto D. Alfonso cambiarse mil veces la faz científica de diversas regiones en la tierra.

Las ciencias humanas y su estudio en los libros redactados en una época largo tiempo trascurrida respecto de otra, con especialidad anteriormente al siglo XVIII, han dado origen á dos géneros de trabajos de muy diferentes caracteres y fortuna. En las ciencias morales, muchas obras fundadas en los estudios retrospectivos, han sido elocuentes en sus descripciones, han alcanzado gran elevacion y mucha dignidad en sus reflexiones sintéticas, deduciendo consecuencias no menos importantes para el conocimiento histórico de lo que fueron aquellas ciencias en todos los siglos. Estos trabajos, aunque puramente especulativos, han presentado siempre, segun dice Fontenell, inmensa utilidad, y la presentan bajo los puntos de vista espiritual y filosófico para las inteligencias de todos aquellos que tuvieron y tendrán necesidad de sentir, con la elocuencia descriptiva y con el entusiasmo, los encantos, alegrías y temores que les produce la contemplacion de las opiniones y los errores de la antigüedad, discutidos y analizados con todo el saber y pro-

fundidad de los grandes é inmutables criterios de este grupo de ciencias. Además, los que volviendo la vista atrás escribieron sobre la entidad espiritual humana, sobre su moralidad y derechos, sobre la justicia, y sobre los resultados de la imaginación concurrente con la inteligencia que han perfeccionado las lenguas y han creado las mas bellas literaturas del mundo. cuando sobre cualquiera de estas partes llegaron á ser verdaderos maestros de los demás, han adquirido en todos tiempos, unas veces renombrada fama, otras grandes honores y riquezas, y su memoria se guarda como recuerdo imperecedero para la gloria de las letras y del saber en general.

Distinta suerte cupo á los matemáticos y físicos, que hasta muy entrado el siglo XVIII fueron poco conocidos; muchos hubo que sus libros los juzgaron como casi inútiles. Fontenell, hablando elocuentemente de esta desgracia pasada, decia al comenzar los elogios de los académicos muertos en Francia hasta mediados del siglo pasado, que á su juicio la desventura dicha en las ciencias matemáticas y físicas habia reconocido por origen sus espinas, el estado de aislamiento de sus autores, la modestia de estos, que algunos, comparándola con el mucho brillar de otros, confundieron con un caracter áspero y salvaje, y en definitiva, por el acceso difícil que presentan de todos lados las ciencias á que se hace referencia.

Las sociedades pasadas generalmente hicieron poco aprecio de los matemáticos, astrónomos y físicos, cuando escribieron como originales. Respecto de aquellos que hicieron su mérito principal de la paciencia y de la tenacidad para estudiar las obras de los primitivos sábios, para ampliarlas, perfeccionarlas, y fundar sobre ellas el saber del porvenir, aunque estos llevaron en sus hombros lo mas pesado y grave de todas las civilizaciones, han recibido á cambio muy generalmente un olvido absoluto. Para los antiguos que, como D. Alfonso el Sábio, volvieron la vista atrás con el objeto de estudiar el estado y fundamento naciente de la ciencias cuyos resultados en el porvenir habian de ser maravillosos en cierto sentido, las sociedades antiguas no supieron ni tuvieron con qué pagar tanto trabajo. Además, no brillando en aquellas obras el fuego de la imaginación, ni habiendo sus autores tratado ó escrito de sus descubrimientos especulativa, filosófica y espiritualmente, contribuyeron á relegarlos al olvido aquellos que en las ciencias escritas desean admirar los resultados y esfuerzos finales de la síntesis, y en su caso los de la análisis, á partir de las grandes causas y hechos hácia adelante, y no dando pasos atrás en busca del origen y primeros elementos del saber.

Las consideraciones anteriores, que se refieren mas principalmente á la distinta suerte que tuvieron los libros y los sábios de la antigüedad, nos obligan á detenernos por breves momentos á bosquejar siquiera la afición bibliófila que tuvo D. Alfonso por los libros de la antigüedad, y á los trabajos que concluyó sobre estos, antes de incluirlos en sus Códices astronómicos.

Las bibliografías modernas de los escritos y de las obras del genio, y la destreza de los que en los diez y seis primeros siglos de la Era Cristiana, ni fueron grandes hombres de gobierno ni gefes renombrados de las guerras que produjeron la caída y ruina de ciertos imperios, se hallan con una escasez suma de recursos y datos para delinear el cuadro conmemorativo de los muchos que debieron ser las primeras inteligencias en las ciencias físicas y matemáticas de aquellas edades, aunque sobre ellas giró la civilización del mundo. También D. Alfonso considerado como el mejor bibliófilo de su tiempo, debió conocer perfectamente la pobreza referida en los estudios que fueron de su especial afición; siendo más que probable le admirase que en la actualidad no constasen de una manera evidente los nombres de aquellos legisladores que redactaron los venerandos códigos legislativos llamados las Partidas. A pesar de que en estas la profunda ciencia, los estudios retrospectivos más penosos, y la razón, la prudencia y genio de algunos, pocos en número, habían dejado una prueba admirable de hasta dónde pueden llegar las fuerzas de la inteligencia en el conocimiento de las costumbres, derechos, leyes, vicios y virtudes, modos de gobernarse y estados sociales de una nación como la española, tan compleja ya en el siglo XIII, por la superposición de cien pueblos y razas de hombres diferentes que habían ocurrido en ella, hasta los años de San Fernando de Castilla.

Admitiendo esta suposición relativa á la sorpresa con que D. Alfonso contemplaría el descuido é ingratitud con que se ha pagado á los legisladores dichos y á otros sábios más antiguos, es como se puede dar una razón completa de las palabras que se citan en nuestro discurso preliminar al primer volumen, página 77, diciendo aquel rey: «Los omes dados á la sapiencia ouieron sabor de fazer libros que non moriesen con ellos, et desta guisa eran de pro assí á los omes de su tiempo cuemo á los que en pos dellos auian de uenir; et por esso la poca remembrança et olvidança de lo que con luenne tiempo adquirido auian, que despues de mucho tiempo, et despues de luenne afan se perdíe lo ya sabido, et ca-»
«tado se sabie mucho.»

Con independencia del pensamiento profundamente filosófico, que se encierra en las palabras anteriores, se descubre en ellas la afición bibliófila general que tuvo D. Alfonso el Sábio; afición de la que hablaron muy poco los elogiadores de tan sábio Rey. Mientras que por la estructura y composición especial de su código del Saber de Astronomía, escrito en parte por él y sus sábios, y en otra formado de libros árabes mucho más antiguos, y los más clásicos en oriente y occidente, se evidencia que la afición á las obras escritas que tuvo D. Alfonso, además de ser general, lo fué también especial y particular por las astronómicas y matemáticas, tanto griegas como latinas y árabes, que buscó con escésivo cuidado.

Este sábio Rey, para no incurrir en una falta comun antes de su tiem-

po, y muy frecuentísima en épocas posteriores, no se olvidó de escribir al frente de cada una de sus obras originales ó traducidas los autores á quienes encargó y el año en que se concluyó la redaccion de aquellas, segun puede verse en los prólogos escritos por el mismo Rey al comenzar los libros referidos. Pero aún hizo mas para ser considerado como el primer bibliófilo lleno de ilustracion que existió en Europa. Para ello recomendó en sus leyes, de una manera estraña atendiendo á la época, la lectura, consulta y necesidad de reunir las obras de las ciencias, aunque estuviesen escritas por gentiles y alárabes, sosteniéndose esta opinion al fin de la ley treinta y siete, título quinto de la primera Partida.

Primero evocando ciertas palabras cristianas de San Pablo sobre tan delicado asunto. Segundo, diciendo en la misma Partida: «Et como quiera »que en los libros de los gentiles hí aya algunas palabras que son contrarias á nuestra creencia, et que deuen seer esquivadas de todos los cristianos, con todo eso otras razones hy a de grandes sesos de que pueden »los omes aprender.» Y tercero, teniendo en cuenta el Sábio D. Alfonso probablemente un proverbio oriental y fastuoso de los árabes, los cuales aseguraban como axioma, «que los errores de los sábios debian estudiarse, porque »tenian siempre un cierto sello de sabiduría é instruccion.»

Alguno tal vez preguntará hasta dónde llegaron los esfuerzos, ó qué resultados obtuvo D. Alfonso con su aficion bibliófila además de los conseguidos en sus Códices científicos. Dificil parece al primer golpe de vista la contestacion categórica á la pregunta anterior, pero no es imposible dar una idea siquiera aproximada, de cuáles fueron y cuántos los libros matemáticos, físicos y astronómicos que manejaron en Castilla D. Alfonso y sus sábios, pléyada ilustrada que no se contentó solo con formar la primera biblioteca científica en España, sino que tambien procuró que se sintiese su impulso al través del siglo XIV, en cuyos últimos años florecieron el renombrado Marqués de Villena y D. Martin de Aragon, quienes siguiendo á Don Alfonso en su camino consiguieron, el primero triplicar el número de los volúmenes científicos que poseyeron los sábios antiguos en Castilla, mientras el segundo obtenia igual resultado en su biblioteca de Barcelona, rica de seiscientos á ochocientos volúmenes manuscritos.

Pocos son los documentos positivos que existen referentes á los libros de ciencias físicas, matemáticas y sus aplicaciones, que existieran en Castilla para el estudio durante el siglo XIII, y que pudieran ser considerados como el fondo de lo que pudo ser la civilizacion en aquel tiempo en las materias dichas; pero sin embargo de dicha escasez de medios para saber lo que fué la realidad de la biblioteca científica manuscrita de D. Alfonso, no nos ha parecido conveniente buscarla en los grandes catálogos que se han publicado casi en nuestros dias de los libros árabes y hebreos en general, pues en estos yacen confundidas las obras que poseyó D. Alfonso

como pequenísima parte de las que escribieron durante varios siglos y en diferentes lugares las generaciones de sábios de dos grandes pueblos.

Nuestro objeto se ciñe por ahora á saber de qué libros dispuso la ilustracion científica de Toledo en las matemáticas y astronomía durante el siglo XIII. Por esta razon no hemos hecho uso de aquellos catálogos bibliográficos generales; y cambiando de rumbo, con el objeto de acercarnos á nuestro fin, tan especial como limitado, nos hemos hallado con los siguientes datos sobre una cuestion tan difícil de saber con exactitud.

El primero consiste en una nota que publicó el Sr. Marina á principios de este siglo de los libros que poseyó D. Gonzalo Palomeque en Toledo por los años de 1273, en que fué electo Obispo de Cuenca.

El segundo es un recibo que dió á la estampa el Sr. Vargas Ponce sobre ciertos libros que pidió el Rey D. Alfonso para escribirlos ó copiarlos, diciendo: «Sepan los que esta carta uieren, cómo yo Rey, etc., otorgo que »tengo de vos, el prior y convento de Santa María de Nájera (cerca de Logroño), prestados los libros que siguen, et otorgamos los embiar tanto que los »fagamos escrebir; et porque esto no uenga en dubda, os do estas letras.»

El tercero es otro recibo estendido por el mismo Rey, y análogo al anterior, á favor del Cabildo de la Iglesia Catedral de Avila, con motivo de haberle prestado para copiar entre otras obras las Etimologías de S. Isidoro.

Con los anteriores documentos y las noticias que se tienen del Códice Alfonsí del Saber de Astronomía que actualmente se publica, de las tablas y de las versiones castellanas de los libros de Aben Rajel y de Abolays, creemos que con probabilidad las obras y Códices en papel y pergamino de cabrito, que en tiempo de D. Alfonso representaron el fondo de la civilizacion y riqueza científica de Castilla, fueron de doscientos á doscientos cincuenta volúmenes. Entre estos, con independenciam de los escriturarios legislativos, gramaticales, históricos y de literatura clásica, griega y latina, se hallaron las obras aritméticas de Boecio, Macrobio, Platon, Marciano Capella, Trimegisto, Nicomaco, y uno del Cómputo Algorismo. Entre las geométricas las de Teodosio, Anarizeo, Mileo, Euclides y Alfragano. Entre las astronómicas, las de Tolomeo, Abenrost, Abenzayt, con uno de la esfera y otro en arábigo con figuras y puntos de oro. Entre los de ciencias físicas, los de Aristóteles sobre naturaleza y los físicos; los cuarenta y dos cuadernos de Fr. Alberto sobre la obra anterior y la de los meteoros. Y entre los varios, los de agricultura de Paladio, los militares de Vegecio, los filosóficos de San Isidoro, un libro de física de aves, con otro de historia natural de los animales. Atendidos los datos anteriores, y no olvidándose de las dificultades que presentaba en el siglo XIII el copiar libros, los unos escasísimos por su número, y los otros que guardaban y escondian sus dueños en aquellas edades creyéndolos preciosísimos tesoros, como sucedió á los de Abolays, resulta que la biblioteca probable de Don Alfonso, si

fué de doscientos cincuenta volúmenes como anteriormente se indica, la mitad próximamente fueron códices de autores griegos y latinos, alguno árabe antiguo, y los de los árabes, griegos y cristianos que mas florecieron en el siglo XIII en las ciencias matemáticas, astronómicas, físicas y naturales.

En los considerandos anteriores, nos hemos fijado exclusivamente en lo que con probabilidad pudieron ser la biblioteca y los libros de D. Alfonso el Sábio; pero en este lugar creemos convenga penetrar mas y descender á otros detalles referentes á la aficion bibliófila especial en aquel sábio Rey, por los trabajos astronómicos de la antigüedad.

Si por breves momentos se sigue á D. Alfonso en esta parte de sus investigaciones, es facil saber cuáles fueron los libros de las edades pasadas, que buscó por tener noticia de ellos; cuáles los que encontró; cuáles los que despues de hallados mandó traducir en romance, y despues de completados dispuso que se trasladasen á su gran códice del Saber de Astronomía; cuáles tambien los que se hallaron en aquel tiempo, y que despues de traducidos, aunque redactados con apariencia de verdadera ciencia, no dispuso formasen parte del único libro á quien tantas veces llamó el suyo aquel monarca de Castilla. Las obras á que se hace referencia y las versiones castellanas alfonsies, son las siguientes:

Primero, un libro *del orizon universal* escrito en Toledo en el siglo XI, el cual, aunque principia con las palabras de: Dijo Halí fijo de Halaf, su verdadero autor fue el astrónomo Abuyzac Azarquiel, quien se le dedicó al Rey Almemun por los años de 1070 al 75 de la Era de Cristo.

Segundo, un libro del mismo autor del que habla en el prólogo de la lámina universal, que deberia tratar *de las diversas maneras de allanar la esfera*, con pruebas de geometría de los métodos seguidos por los matemáticos y astrónomos antiguos para conseguir dicho fin, *proyeccion de la esfera en un plano* hasta el tiempo de Azarquiel. Don Alfonso y sus sábios debieron desconfiar mucho de hallar en Toledo ó en Sevilla este curiosísimo libro, si le buscaron, puesto que su autor decia al Rey Almemun que le tenia proyectado, y que se ocuparia por escrito de tan importante trabajo *quando ouiese tiempo á uagar*.

Tercero, el libro *de la Azafea*, que escribió el mismo Azarquiel por los años de 1078 al 80 en Sevilla, donde residió despues de la muerte de su señor Almemun. Esta, las revueltas que se siguieron en Toledo entre los árabes, la guerra muy próxima con que los amenazaban los cristianos, y el asedio que segun los prudentes debia sufrir muy pronto la que fué corte imperial de los godos, fueron motivos suficientes para que Azarquiel por los años de 1077 se retirase á Sevilla, donde escribió sus libros prácticos de la Azafea, que se trajeron á Toledo y Burgos, no se sabe de un modo seguro si fué por Don Alfonso en el siglo XIII, ó si se verificó su traslacion en época anterior.

Cuarto, el libro del mismo Azarquiel que fizo y en él fabló *del año del sol*. Esta obra tampoco la halló D. Alfonso en el siglo XIII, pero su nombre y objeto se conocia, pues de ellos habla el autor en el tratado de la lámina universal para los siete planetas.

Quinto, el libro *de los planetarios* de Abulcaçim Abnaçam, escrito por este astrónomo por los años de 1026. Esta obra no se sabe de un modo cierto el lugar en que se redactó, ni tampoco si fué D. Alfonso ó alguno de sus sábios quien la encontró como códice aislado. Sobre estas dudas lo que resulta positivo y bien probado es que aquel Rey la mandó arreglar y traducir, dándola el nombre de libro *de los instrumentos de las láminas de los siete planetas*. Como muy probable tambien puede asegurarse que fué Azarquiel quien conservó el notable libro sobre los planetas de Abulcaçim Abnaçam, por la razon conjetural que sigue.

Sesto, una obra de Azarquiel, continuación de la anterior, que dicho astrónomo escribió en Sevilla en el año de 1081, conteniendo las reglas para construir *un astrolábio universal para las órbitas de los siete planetas*, con alhidadas y pínulas con que observar el curso y los movimientos de dichas estrellas. Este libro le pudo hallar D. Alfonso en Sevilla, mandándole traducir en romance é incluyéndole en su códice del Saber, como continuación ó segunda parte del de las construcciones de Abulcaçim.

Séptimo, un libro *del cuadrante* para rectificar las alturas del sol y de las estrellas, que pudo ser muy conocido y tal vez estar traducido en romance antes del año 1277. Sobre esta obra anónima para el Rey D. Alfonso, dice cuando mandó incluirla en el códice del Saber, que debia tener dos partes, la primera en que se trataba de cómo se faze de nuevo el cuadrante, y la segunda de cómo deben obrar con él; y como la parte primera non fué fallada en su sazón (en su tiempo) cierta et complida, mandaba á el sábio Rabiçag la fiziese para completar un libro ya conocido por su importancia.

Octavo, *las tablas astronómicas en manera de cuenta ó algorismo* de Abulcaçim Abnaçam, y los libros *del astrolábio* de este mismo astrónomo, que floreció á principios del siglo XI, es probable que las buscasen cuidadosamente, sin hallarlas, los matemáticos Alfonsíes. Lo mismo decimos de los libros de Almuntahin y de Acindihind sobre ciertos *instrumentos antiguos* ideados para determinar los lugares de las estrellas et del sol et de la luna. libros todos de que dió noticia Azarquiel en su tratado de la Azafea: por consecuencia, si guiándose por tal indicacion buscó el siglo XIII en Castilla aquellas obras, no pudo hallarlas sin duda por estraviadas ó perdidas.

Noveno, el libro de Halí, fijo de Aben Ragel el Cano, et el notario que halló en tiempo de D. Alfonso Juda fí de Mosse Alcoen, alfaquí del Rey, á quien se le mandó traducir del árabe en romance eastellano. Esta version de los ocho libros *de los juicios de las estrellas* de Aben Ragel, se dice en el preámbulo que la mandó hacer aquel Rey *por su amor á las cien-*

cias et á los sabidores en ella, et por la gran mengua que habia en su tiempo de los libros castellanos, á lo que se habia seguido el desfallecimiento en que se encontraban las obras de los buenos filósofos pervados ó pasados de la antigüedad. A pesar de todos los elogios que escribió el traductor de estos libros al comenzar su trabajo en loor de D. Alfonso, y aunque la forma gramatical en la introduccion castellana á los libros de los juicios de las estrellas de Aben Ragel tiene muchas analogías de frase con los prólogos escritos á los libros de los instrumentos, no consta en los primeros astrológico-judiciarios que aquel Rey dispusiera formasen parte ó les considerase como continuacion de su códice del saber astronómico. Este aserto se comprueba facilmente leyendo la siguiente introduccion escrita por Juda Alcohen á la obra referida, único lugar en que se habla de D. Alfonso, diciendo:

«Loores et gracias rendamos á Dios padre uerdadero, omnipotente, que en
 »este nuestro tiempo nos dennó dar Sennor en tierra conoedor de derechura,
 »et de todo bien, amador de uerdad, escodrinnador de sciencias, requeridor
 »de doctrinas et de ensennamientos, que ama et allega assí los sábios et los
 »quienes se entrometen de saberes, et les faze algo et mercet porque cada
 »uno dellos se trabaie en espaladinar los saberes en que es introducto, et
 »tornarlos en lengua castellana, á laudo et á gloria del nombre de Dios,
 »et á ondra et en prez del antedicho Sennor, el qui es el noble Rey D. Al-
 »fonso por la gracia de Dios Rey de Castiella, de Toledo, de Leon, de Ga-
 »llicia, de Seuilla, de Córdoua, de Murcia, et de Jaen, et dell Algarue, et de
 »Badalloz, que siempre des que fue en este mundo, amó et allegó assí las
 »sciencias et los sabidores en ellas et alumbró et cumplió assí la grand
 »mengua que era en los ladinos por defallimiento de los libros de los buenos
 »philosophos et peruados, porque Judá fí de Mosse Alcohen su alphaqui et
 »su mercet fallando tan noble libro, et tan acauado, et tan complido en
 »todas las cosas que pertenescen en astronomía, cuemo es el que fizo Halí fí
 »de Aben Ragel por mandado del antedicho nuestro Sennor, á qui Dios dé
 »uida, trasladólo de lengua aráuiga en castellana. Et este libro es dicho por su
 »nombre el libro complido de los iudicios de las estrellas, porque el que leyere
 »en él y fallara complimiento de lo que prenesce en los iudicios de las
 »estrellas. Et este libro es partido en ocho libros.»

Esta obra árabe de Halí, fí de Aben Ragel, no se puede saber de un modo cierto si está escrita por los años de 1260, segun aseguraron algunos, pues de la version castellana que se guarda en la Biblioteca Nacional de Madrid, que al parecer es el original del siglo XIII, no consta mas que Juda Alcohen habia hallado el manuscrito arábigo; y por estas frases no se sabe si este códice era antiguo ó de la época misma del Rey D. Alfonso. Los libros de los juicios de las estrellas los vertieron del castellano en latin Ejidio de Tebaldos y Pedro de Regio, imprimiéndose esta version en Venecia

en 1520; posteriormente Stupa la reimprimió en 1551, castigada de los barbarismos latinos, en una época en que se daba todavía alguna importancia á la astrología judiciaria.

Algunos leyendo las dos versiones latinas de los libros de Aben Ragel, han asegurado que son los mas claros, los mas metódicos, los mas completos que existen de la antigüedad sobre la futil astrología. Nosotros, sin embargo, no hemos hallado ni claridad ni el método tan ponderado en la traducción castellana del siglo XIII; en la cual no es posible leer mas que algunas descripciones elocuentes gramaticalmente consideradas, sobre la luna, el sol y los planetas; pues respecto de lo demás es un inmenso farrago de frases, admirable por su número y sorprendente por su oscuridad y falta de sentido comun. Este grande infolio, en el que no tomó parte alguna D. Alfonso el Sábio, mas que la de autorizar su traslado en castellano, y unas tablas astronómicas, que segun demostramos en otro lugar dieron á luz las prensas de Venecia sin ser las Alfonsíes, son á nuestro juicio, las dos obras que han mantenido viva en Europa la idea de que D. Alfonso, si tuvo algo de astrónomo, fue mucho mas astrólogo, opinion que hemos combatido en otro lugar.

Décimo: Tambien pudieron formar parte de la biblioteca Alfonsí por haberlos hallado el Rey, los libros orientales de las piedras que escribió Abolays, segun se infiere con probabilidad de la introducción á dichos libros, donde se dice los mandó traducir D. Alfonso en 1248, siendo todavía infante. En aquella introducción se asegura que este, guiado por su afición á los libros y saberes de la antigüedad, habia hallado y recogido de manos de un judío toledano el Códice de Abolays, encargándosele poner en romance á Juda Mosca ó Mosse el menor y á Garci-Perez, clérigo muy entendido en astronomía. Pero á pesar de esto, en la historia de esta obra y de su versión castellana, como en la de los libros de Halí Aben Ragel, no consta que el Rey Sábio considerase dichos trabajos como partes y continuación de su verdadero código del Saber de Astronomía.

En los libros de Abolays, es muy posible que D. Alfonso hallase corroborada la opinion sobre la existencia en algunos de los escritos antiguos de muchas cosas escritas con seso, mezcladas entre otras mil que el sentido comun debia esquivar; á cuya consecuencia se llega leyendo cuidadosamente estos libros de Abolays.

Los motivos de espresarnos anteriormente con alguna duda, sobre si fué ó no Alfonsí la versión castellana de que se trata, son dos. El primero, que la copia que hemos podido manejar presenta algunas variantes de ortografía, introducidas sin duda por escribientes posteriores al siglo XIII. Y segundo, porque la historia de los libros de Abolays con la que principia la versión castellana, aunque curiosísima, al parecer se escribió no se sabe cuántos años despues de nuestro Sábio Rey, leyéndose en ella:

«Mas los que escribieron de las piedras, así como Aristóteles, que hizo
 »un libro en que nombró setecientas de ellas, et dijo de cada una de qué
 »color era, et de qué grandeza, et qué virtud habie, et en qué logar la fa-
 »llaban, et ansí fizieron otros muchos sábios que en estas cosas tanxieron et
 »tocaron. Mas entre aquellos ouo y algunos que se metieron mas á saber el
 »fecho de ellas, et tubieron que les non abondaba de connocer su color et su
 »grandez, et su virtud, si non connosciesen quáles eran los cuerpos celestiales
 »con que tien ayuntamiento et de que reciben la virtud porque se endereçaban
 »á hacer sus obras, segun el endereçamiento de los estados de los cuerpos de
 »suso en toda obra de bien ó de mal.

»Et entre los sábios que se mas de esto trabaxaron, fué uno que ouo
 »nombre *Abolays*, et como quier que él tubiese la ley de los moros, era
 »ombre que amaba mucho los gentiles, sennaladamente los de tierra de
 »Caldea, porque de allí eran sus abuelos; et porquel sabie hablar aquel len-
 »guaje et leie la su letra, pagóse mucho de buscar los sus libros et estu-
 »diar por ellos. Et porque oyera dezir que en aquella tierra fueron los mayo-
 »res sábios que en otras del mundo, mas por las grandes guerras et las
 »otras muchas ocasiones que allí acaecieron á la gente, ficaron los saberes
 »como perdidos, ansí que muy poco se fallaba dello. Pero este Abolays ha-
 »bie un su amigo que buscaba estos libros et se los hazie haber, et entre
 »aquellos que él buscó falló este, que habla de trecientas et sesenta piedras
 »segun los grados de los signos que son en el cielo ochauo, et dijo de
 »cada una quál color, et quál nombre, et qué virtud a, et en qué logar
 »es fallada, et de la estrella de la figura que es, et el grado daquel signo
 »donde ella recibe fuerça et virtud, et esto segun el sol corre todo el año
 »por los grados de las figuras de los doze signos que se fazen por todos
 »trecientos et sesenta, que son todos figurados de estrellas menudas.

.....
 »Onde quando Abolays falló este libro fué con él muy contento, porque
 »tubo y falló en él todo lo que cobdiciaba saber de las piedras. Y desque
 »ouo por él mucho leydo, entendió lo que en él era, et trasladólo del len-
 »guaje *caldeo* en *arávigo*. Et en su vida punnó de prouar aquellas cosas
 »que en él yacien, et fallólas ciertas et verdaderas, porque él era sabidor
 »de la arte de astronomía et de la natura de connocer las piedras.

»Et despues que Abolays murió, fizo como fué perdido este libro muy
 »gran tiempo, de manera que los que le habien no le entendien bien, ni
 »sabien obrar de él ansí como conviene, fasta que quiso Dios viniese á
 »manos de el Rey D. Alfonso, fijo del muy noble Rey D. Fernando et
 »de la Reyna Doña Beatriz, et sennor de Castiella, et de Toledo, et de Leon,
 »et de Galicia, et de Sevilla, et de Córdoua, et de Murcia, et de Jaen, et
 »de Algarbe, *et le falló seyendo infante* en vida de su padre en el anno
 »que ganó el reino de Murcia, que fue de la era de César 1280 annos poco

»mas ó menos. *Y óvole en Toledo de un judío que lo tenie ascon-*
»dido, et que se non querie aprovechar de él, nin que á otros tu-
»biese pro. Et desque D. Alfonso este libro tubo en su poder fizolo leer
 »á otro su judío que era su phísico, et dízenle Juda Mosca el menor, que
 »era mucho entendido en el arte de astronomía, et sabie et entendie bien
 »el arávigo et el latin, et desque por este judío su phísico ovo entendido
 »el bien, et la gran pro que en él yacíe, mandóselo *trasladar de arávi-*
»go en language castellano, porque los hombres lo entendiesen meyor et
 »supiesen de él mas aprovechar. Ayudó en este trasladamiento Garci-Perez,
 »un su clérigo que era otrossí mucho entendido en este saber de astronomía.
 »Et fué acabado de trasladar el segundo anno (1250) que el noble Rey Don
 »Fernando su padre ganó la ciudad de Sevilla.

»Este libro es muy noble et muy preciado, et quien dél se quisiere apro-
 »vechar conviene que pare mientes en tres cosas. La primera que sea sa-
 »bidor de astronomía..... La segunda cosa es que sepa connoscer las piedras,
 »et los colores et las faciones de ellas. Otrossí que sepa ciertamente los lo-
 »gares sennalados o se crian ó se fallan. Et estremar la contrafecha de la
 »natural. Et deparar otrossí las que naturalmente se ayuntan y confunden
 »en uno, conociéndolas por peso, et por dureza, et por las otras sennales por
 »que las puede conocer el hombre que fuere entendido en este saber. La
 »tercera cosa es que sea sabidor del arte de phísica, que yace mucho de
 »ella encerrado en la virtud de las piedras segun en este libro se demuestra.....
 »Et verá cosas maravillosas de la su uirtud que resciven de Dios porque haya
 »á loar et uendecir el su nombre que sea bendito para siempre jamás amen.»

De las noticias anteriores, ó sea del preámbulo á la version castellana de los libros de Abolays, resulta como espusimos anteriormente, que su historia y por consecuencia los libros á que se refiere, son posteriores al año de 1250, ó sea el segundo que habia trascurrido de la toma de Sevilla; porque no habiendo entonces alcanzado todavía D. Alfonso la autoridad suprema, es imposible que Juda Mosca y Garci-Perez titulasen en la primera hoja del libro de Abolays á D. Alfonso Rey de Castilla, et de Murcia, et de Jaen, et de Sevilla, et del Algarbe, etc. Creemos, pues, mas seguro en vista de las equivocaciones indicadas sobre fechas y títulos tan importantes, que en el código castellano de Abolays se intercalaron por lo menos algunos folios en tiempos muy posteriores á D. Alfonso; pues si las intercalaciones hubieran sido hechas durante el reinado de aquel sábio monarca, era poco menos que imposible no saber, confundiendo los años en que acaecieron, la conquista de Murcia, la de Sevilla, la muerte de San Fernando y coronacion de D. Alfonso, fechas todas que se refieren á sucesos históricos importantísimos para la monarquía castellana, y sobre los cuales una equivocacion la mas ligera en un escritor del siglo XIII, seria siempre incomprensible.

Cierto es que en las obras en castellano de Halí Aben Ragel y de Abolays, que son la novena y décima de las que llevamos enumeradas como partes probables con las que enriqueció D. Alfonso la biblioteca científica del saber de sus contemporáneos, proporcionándolos libros antiguos, se cita y elogia mucho el nombre de tan gran Rey. Pero entre estas alabanzas, y las disposiciones terminantes suscritas por aquel y estampadas al frente de cada uno de los libros del Saber de Astronomía, hay una distancia inmensa. Estos últimos documentos *de la ciencia oficial* del siglo XIII en Castilla, si así pudieran llamarse, son de tanta importancia literaria y científica, que no pueden ni deben darse al olvido. Comparados estos preámbulos á los libros de la astronomía positiva del siglo XI, con los de las obras también antiguas de Halí fí de Aben Ragel y de Abolays, aunque las versiones castellanas de todas se las considerase hijas de la afición bibliófila que tuvo D. Alfonso por la antigüedad, no podrá menos de llamar la atención en las últimas cierta vaguedad é indecisión cuando se habla de Don Alfonso, mientras que en las primeras se advierte muy pronto la mas admirable simplicidad, condensando en muy pocas frases D. Alfonso sus órdenes y deseos referentes á los libros astronómicos del siglo XI, únicos que buscó y halló, mandándolos traducir en el romance de su época.

Resumiendo todo lo espuesto hasta aquí sobre los libros astronómicos de la antigüedad que D. Alfonso el Sábido mandó traducir en su tiempo, que fueron, segun hemos visto, los de Abuyçac Azarquiel, los de Abulçaçim Abnaçam, los de Halí Aben Ragel y los de Abolays, con independencia de las otras obras originales de sus contemporáneos, y sin estendernos á mas consideraciones, creemos que si los literatos han apellidado al granadino R. Mosch Thibon *el padre de los traductores del siglo XII*, atendiendo á las muchas versiones en árabe y latin que verificó aquel de las obras de la antigüedad; si Aben Rost ó Aberroes, natural de Córdoba, fué llamado en la misma edad XII *el Comentador* por sus escritos sobre Ptolomeo y otros astrónomos de épocas anteriores, D. Alfonso el Sábido, por las versiones y estudios en castellano de los libros escritos por los sábidos en las ciencias que habian florecido en épocas largo tiempo trascurridas, y por haber reunido en Toledo, entre otros, copias de mas de ciento de matemáticas, astronomía, física é historia natural los mas clásicos de la antigüedad, se le debe considerar *como el primer bibliófilo científico* de las obras griegas, latinas, hebreas y árabes originales, copiadas, traducidas ó comentadas en la edad media y tiempos mas antiguos, dominando en sus bibliotecas el número de las primeras; y uno de los mas instruidos y con mayores medios que existieron en Europa en el siglo XIII.

Una vez aclarado cuanto nos ha sido posible lo que fué la afición bibliófila del Rey D. Alfonso, referente á la Astronomía antigua, pasaremos á dar algunas noticias históricas sobre los instrumentos portátiles universales, á los que llamó Azarquiel azafeas, y de las láminas ó planetarios tambien portátiles de Abulcaçim Abnaçam, con mas del libro del cuadrante para rectificar que se conocia con anterioridad á D. Alfonso el Sábio, el cual mandó completar y adicionar en Toledo al astrónomo Rabiçag. Los instrumentos referidos y los libros que de ellos trataron, pertenecen al siglo XI de la Era Cristiana, época la mas notable de la ilustracion que alcanzaron los árabes de España en las ciencias astronómicas; por consecuencia, con la lectura y estudio de estos libros creemos que los sábios se encontrarán siempre con lo que fue la Astronomía práctica de un pueblo, momentánea y accidentalmente Europeo en la época de sus mas grandes y hábiles matemáticos, de sus mas diestros artífices, y de un tiempo dos centurias de la edad media anteriores á D. Alfonso, y á los hebreos y cristianos que mas auxiliaron á este en sus trabajos astronómicos.

Los libros sobre los instrumentos universales de Azarquiel, escritos como llevamos dicho en el siglo XI y traducidos en castellano en el XIII, son tres. Del primero ó sea el de *de la lámina dell orizon* no hemos hallado otras noticias que las que escribió su autor en su dedicatoria al Rey Almemun de Toledo, y las que dió D. Alfonso cuando dispuso se completasen con una parte adicional las siete en que se hallaba dividido el tratado árabe del uso y práctica astronómica con dicho instrumento; cuyos libros trasladados en romance al código Alfonsí, se publican por primera vez en este tercer volumen.

No sucede lo mismo con la segunda obra Alfonsí del sábio Azarquiel. Esta, que es la mas importante, la escribió en Sevilla, dándola el nombre de tratados sobre *el uso de la azafea ó del instrumento universal mas perfecto*.

Curiosísimas son en extremo las noticias que se tienen y nos ha sido fácil recoger sobre el instrumento de la azafea de Sevilla, que vamos ligeramente á esponer. En España, segun se ve en la presente publicacion, se ha conservado la traduccion oficial y las adiciones en castellano que mandó hacer D. Alfonso de aquellos libros, para incluirlos en su código del Saber de Astronomía por medio de los instrumentos.

En Francia M. Schultz en su coleccion de antigüedades, llegó á poseer hace pocos años una azafea construida segun el sistema del renombrado

astrolomiano de Toledo y de Sevilla bajo la dominacion árabe, siendo este instrumento venerando por su antigüedad de principios del siglo XIII.

Esta azafea perfectamente conservada, adquirida por M. Jomard para la biblioteca imperial de París, donde en la actualidad se guarda, presenta dos pequeñas diferencias comparándola con los dibujos, figuras y descripciones que se hacen en los libros Alfonsíes de aquel instrumento original de Azarquiel.

La primera diferencia que se nota es la falta de un pequeño círculo excéntrico en el dorso de la azafea. Azarquiel dice que representa la órbita y mes de la luna. La segunda diferencia que hemos hallado entre el instrumento de la biblioteca de París y la azafea primitiva está tambien en el dorso de la lámina; notándose en aquella, si la interpretacion moderna de los números arábigos del limbo es exacta, que los cuatro cuadrantes se hallan divididos de uno á noventa grados con uniformidad, mientras que la mitad inferior de dicho limbo en las espaldas de la azafea, segun los libros Alfonsíes, está dividido en partes desiguales de uno á doce, repitiéndose cuatro veces la misma division invertida para servirse de la semicircunferencia inferior del instrumento del siglo XI, y hallar con esta las sombras conversa, espancida y las horas, sin necesidad de cuadrados ni curvas horarias. La azafea que se guarda hoy en la biblioteca imperial de Paris, segun la leyenda ó inscripcion que tiene grabada debajo de la armella ó anilla del colgadero, es de construccion árabe española, leyéndose en ella: «Esta azafea »ha sido construida por Mohammed ben Fotouh al-Khemairi, en la villa de »Sevilla, año de la hejira 615, ó 1218 de Jesucristo» (Sedillot, memoria sobre los instrumentos astronómicos de los árabes, página 184); siendo por otra parte el único monumento verdadero y positivo que, á nuestro juicio, se ha hallado hasta hoy referente á las obras de Azarquiel, de tiempos anteriores al código Alfonsí.

En épocas posteriores se ha intentado por otros, á nuestro juicio, falsificar diferentes veces los renombrados libros escritos por Azarquiel; y teniendo á la vista probablemente alguna azafea de cobre construida en España, han procurado, si no falsificar, por lo menos rehacer y adivinar los escritos que se decia habia redactado el astrónomo mas ilustre de los reyes árabes de Toledo y Sevilla en el siglo XI.

El código latino, número 7195 de la biblioteca imperial de Paris, juzgamos pertenece á esta clase de dolosos escritos, que fueron muy frecuentes á fines del siglo XV y primera mitad del XVI, en cuya época la pasion por los libros, y el precio que adquirieron en Europa los manuscritos, fueron excesivos; sirviendo esto de motivo, tal vez mas que otro, á la invencion de la imprenta. Este Código de la biblioteca de París, dice que es el libro de la azafea del *Padre Isaac Azarquiel*, traducido en latin, leyéndose en él la fecha de 1231 de Jesucristo, y los nombres de Guillermo Anglico. Segun los

extractos que de este manuscrito latino ha publicado M. Sedillot, la supuesta obra de Azarquiel, á quien nadie en su tiempo llamó *Padre Isaac*, está dividida en dos partes. La primera por capítulos, cuyos epígrafes son:

Incipit compositio tabulæ quæ saphea dicitur, sive astrolabium Arzachelis.

Sequitur de distinctionibus ejus in corpore.

De divisione zodiaci in corpore.

Sequitur de lineationibus ejusden in plano.

Sequitur de lineatione ejus ex parte alia.

Sequitur de signatione zodiaci.

Sequitur de horizonte obliquo.

Leyéndose despues de concluida la primera parte este otro epígrafe como comienzo del segundo libro: «Liber operationis tabulæ quæ nominatur Saphea »*Patris Isaac Azarquelis*. Primum capitulum de nominibus descriptionum »positarum in tabula communi;» á cuyo capítulo sigue inmediatamente la indicacion y tabla de las estrellas fijas. El autor, por lo visto, creyó ó supuso que Azarquiel las habia indicado de dos en dos para cada uno de los signos del zodiaco en la obra original, que se pretendia haber traducido é interpretado en latin fiel y correctamente.

Las breves noticias que preceden, y las palabras y modo de tratar de cada una de ellas, que ha publicado Mr. Sedillot, imprimiendo in extensum la primera parte del manuscrito 7195 de que se trata, comparadas con la realidad de los verdaderos libros originales de las azafeas que poseyó Don Alfonso de Castilla en el siglo XIII, presentan muchas y grandes diferencias entre esta última obra y aquella en que se lee el nombre de Guillermo Anglico y la fecha de 1231, que corresponde á veinticinco años antes que floreciesen en Castilla D. Alvaro de Toledo, D. Abrahen y D. Bernaldo, que fueron los encargados de las versiones castellanas de los antiguos libros de Azarquiel, verificadas, una vez en Toledo en 1256 y otra en Burgos en 1278. Por las diferencias á que hacemos referencia, no se puede menos de llegar á la opinion indicada con anterioridad respecto del manuscrito latino 7195 de la biblioteca imperial de París, sosteniendo que este códice no es ninguno de los siete libros que escribió el astrónomo árabe toledano del Rey Almemun sobre el uso de los astrolábios y láminas universales, ni tampoco su obra sobre la azafea de Sevilla.

En primer lugar sorprende en aquel códice latino el que se llame á Azarquiel el *Padre Isaac*, confundiendo este nombre, al parecer Rabino, con el de Abuizac, de pura raza árabe. En segundo lugar, leyendo la parte ó preámbulo al libro de las operaciones y uso de la azafea, que se dice escrito en 1231, se notan en él muchos períodos donde se cita á Ptolomeo, fundando los racionios y apoyando el discurso en diferentes textos y opiniones de aquel astrónomo de Alejandría cuando escribió sobre la proyeccion en un plano de una esfera, y sobre las reglas para dividir y

trazar el zodiaco y el orizon oblicuo en la superficie plana de los astrolábios.

Estas citas y referencias á Ptolomeo, y el orden con que se tratan las materias en el códice de la biblioteca de París, no las hemos hallado en los libros y versiones alfonsíes de las obras de Azarquiel. Este escritor y astrónomo fué muy parco en citar á Ptolomeo en sus libros, y muy rico por el contrario en las demostraciones didácticas é importantísimas por la sencillez geométrica, y por la descriptiva mas severa, que fué el caracter dominante, tanto de los libros árabes que se escribieron en España en el siglo XI sobre la astronomía, como de los que doscientos años despues se redactaron en Castilla en tiempo de D. Alfonso.

El libro inédito en que Guillermo Anglico ú otros escribieron el nombre de Azarquiel, cuando dice va á principiar la segunda parte ó tratado del uso astronómico de la azafea, lo hace con un capítulo muy semejante al primero del original escrito por el antiguo astrónomo toledano. Pero en aquel, conforme indicamos anteriormente, se pasa en el segundo capítulo á tratar de las estrellas fijas que habia puesto Azarquiel en los signos del zodiaco de sus azafeas. Esto pudo haberlo creído Anglico ó el autor anónimo que escribió el códice que analizamos, bien porque aquella idea la hubiera conservado la tradicion, ya porque algun artífice en las azafeas construidas posteriormente á su inventor añadiese los nombres árabes de algunas estrellas, ó porque así lo hubiera llegado á sospechar y convenido creer al autor del libro latino, para su intento de adivinar lo que fueron las obras de aquel gran astrónomo de la antigüedad.

En el capítulo segundo de la azafea de este último, en lugar de los nombres y de las tablas estelares del libro de Anglico, se trata sencillísimamente de las reglas para hallar las alturas de los astros, principiando por el sol y siguiendo con las de las estrellas.

Como prueba de la admirable sencillez con que Azarquiel redactó sus libros de la azafea, y hacer mas patente las diferencias que existen entre estos y el manuscrito latino que comparamos, trasladaremos aquí el segundo y brevísimo capítulo del original verdadero, en el cual se lee:

«Cuelga la lámina de su sortija de guissa que non tangas en nada della, »et párate contra el sol con las dos tauletas de la regla, et mueue la regla fata »que ueas el rayo del sol entrar por el forado de la tauleta de suso, et que »acierta en el forado de la tauleta de yuso, et sobre quantos grados cayer el »cabo agudo de la regla de los grados de la alteza, tanta es ell alteza del sol.

»En las estrellas farás assí. Parartás contra la estrella con las dos tauletas, »et pararlas as entre ti et la estrella cuya alteza quieres tomar, et mouerás la »regla fata que ueas el cuerpo de la estrella por amos los forados ensem- »ble, et sobre quantos grados de los grados dell alteza cayer el cabo mas »alto, aquella es ell alteza de la estrella.»

Si son grandes las diferencias entre los dos segundos capítulos del libro de Azarquiel y del manuscrito de Anglico, la analogía que existe, según arriba indicamos, en los dos principios para los prácticos en la lectura de los códices antiguos, creemos no tenga grande importancia en el caso de intentar con aquella semejanza la demostración de existir hoy una versión latina conocida de los libros de Azarquiel. Esta opinión la fundamos en que este último astrónomo no habiéndose ocupado de las reglas y demostraciones con que trazó su *alabedía* ó *azafea*, la describe en cambio en el primer capítulo de su obra, teniendo al parecer á la vista el instrumento acabado. De aquí resulta que procede ordenadamente en el primer capítulo á espresar los nombres de cada una de las líneas y partes de su astrolábulo universal.

Ahora bien: si Guillermo Anglico ó cualquiera otro que se dijo traductor de los libros de la azafea antigua, hubieron á las manos alguna de aquellas construida en cobre, nada más sencillo de explicarse que la analogía observada en dos lugares brevísimos de libros de distinto tiempo y de diferentes autores cuando se ocupan de la simple y pura descripción de un instrumento igual ó muy parecido, y del que se proponen dar una idea escribiendo los nombres y definiciones de sus partes principales.

Sin embargo, el antiguo astrónomo en sus azafeas suprimió *el quadrans duas umbras*, y añadió un cerco pequeño de la luna en el cuarteron de las linnas dell ordenamiento, lo cual no supo el artífice constructor del instrumento que manejó Guillermo Anglico, ó el autor de un libro del cual, sin leer el códice de Azarquiel, se llamó su intérprete y traductor. Resultando de aquí que en el primer capítulo de su escrito latino añadió á la azafea el cuadrante *duas umbras*, que habian usado mucho los árabes en sus astrolábios, y suprimió de aquella el cerco lunar, del que hace espresa mención Azarquiel en el primer capítulo de su verdadero libro.

A todo lo espuesto debemos añadir como última observación, tratándose de comparar el códice que manejó Guillermo Anglico con el escrito en árabe del siglo XI, que sería muy extraño, siendo aquel una traducción, se hubiese olvidado en ella el principio del libro original, en el que se comparan con elegancia suma todos los instrumentos más principales que habian usado los astrónomos hasta aquella edad. En el lugar á que nos referimos, el astrolomiano del Rey Almemun espuso, con singular elocuencia y con la ilustración de un práctico consumado por larga esperiencia, las ventajas y los inconvenientes que los instrumentos antiguos tenian para observar los astros. Esta parte del libro referido, teniendo solo á la vista una azafea de metal, es evidente que sería en todos tiempos imposible de adivinar, siendo la razón, á nuestro juicio, por la cual ni Anglico ni otros pudieron trasladar á un códice latino, por muy renombrado que fuese el nombre del autor que escogieron para ponerle al frente de su obra, una parte

tan importante que, por decirlo así, fue la que existió en la mente misma de Azarquiel antes de escribir los tratados sobre la azafea. A este último aserto se llega leyendo cuidadosamente aquellos libros, de los cuales resulta que su autor los ideó en vista de los defectos que la experiencia le había enseñado tenían los instrumentos antiguos, y que él intentó remediar con un nuevo aparato más perfecto, si cabía, que todos los conocidos hasta su época.

Además del códice en que se lee el nombre de Guillermo Anglico sobre la azafea de Sevilla de que nos hemos hecho cargo, la biblioteca imperial de París posee y guarda otro códice inédito con el número 7295 de sus manuscritos latinos, por cuyo título alguno pudiera confundirle con los libros Alfonsíes del dicho instrumento. El título del códice de que nos vamos á ocupar ligeramente, es el de *Instrumentum Saphaea Magistri Joannis de Lineris*, quien según dice Weidler en su Historia de la Astronomía, floreció en París á fines del siglo XIV. De esta obra sobre la azafea no tenemos más noticias que el extracto que ha publicado Mr. Sedillot en su Memoria sobre los instrumentos de los árabes, página 188, ayudado por Mr. Paulin Paris.

En este documento ó extracto hemos visto que el libro de Lineris, como el de Anglico, fue otro trabajo verificado teniendo á la vista alguna azafea construida en cobre bajo el sistema de Azarquiel, y además noticia tradicional de lo que fueron las obras escritas por aquel astrónomo árabe. Johan de Lineris intentó realizar los libros de que la tradición hablaba, aplicando los conocimientos en matemáticas y astronomía de últimos del siglo XIV, al estudio de un astrolábico universal antiguo, que pudo poseer aquel escritor en un tiempo en que ya corrían en Europa, con gran precio, muchos códices de origen desconocido, y dudosos en cuanto al verdadero nombre de sus autores. Con tales medios creemos hubo lo suficiente para que Lineris, sin haber visto los originales de Azarquiel y *las traducciones oficiales* de D. Alfonso, escribiese el códice de que se trata; de cuyo extracto se infiere que no es la misma obra, ni se la puede confundir con los tratados astronómicos redactados en Toledo y Sevilla en el siglo XI.

Existen algunas indicaciones sobre otra traducción del libro de la azafea de Sevilla, del arábigo en latin, en la que se lee el nombre de Montepesulano (cerca de Mompeller), el año de Jesucristo 1263, diciendo al concluir este libro que ciertas gentes hebreas habían vulgarizado la obra de Azarquiel (suponemos que el traductor se refiere á la lengua vulgar del romance de Castilla), pero que Juan de Brixia *in latinum reducente. Amen.* En este códice, Brixia, que floreció probablemente en el siglo XIV, y que sospechamos se dejó llevar de la moda de su tiempo de falsificar libros antiguos, continua llamando á Azarquiel el Padre Isaac.

Con relacion á lo que se indica en este manuscrito sobre ciertos judíos que

se habian ocupado en la traduccion en romance vulgar de los antiguos libros del sábio astrónomo del Rey Almemun de Toledo, á cuya noticia alguno pudiera darla cierta importancia, nosotros no vemos en ella mas que el conocimiento que pudo tenerse por aquel tiempo, en la parte provenzal de Cataluña, de los famosos códices Alfonsíes. Esta opinion conjetural la fundamos en que el tratado de la azafea no se concluyó de traducir en castellano, bien y tan correctamente como lo deseaba D. Alfonso en Burgos, hasta el año de 1278 de Jesucristo, que fué la version en que tomó parte el hebreo D. Abrahen, pues la del mismo libro verificada en 1256 la concluyó el cristiano D. Alvaro de Toledo, resultando de todo tales discordancias en las fechas, que hacen dudar á la crítica imparcial sobre cuáles fueron los libros de Azarquiel que redujo en latin Juan de Brixia.

Este, segun espusimos en la introduccion al primer volumen, página 53 (vide nota), fue copilador, ó pretendió serlo, de unas tablas astronómicas Alfonsíes supuestas, de ciertos cánones de Juan de Sajonia, quien florecia por los años de 1331, y segun lo últimamente espuesto escribió en latin un libro con el pomposo título de tratados de la azafea del antiguo Padre Isaac, sin haber visto los originales, ni las versiones castellanas de aquellos que mandó verificar D. Alfonso el Sábio, y que se concluyeron en 1278 años de Jesucristo, quince despues de la fecha que se lee en el libro de Brixia.

Aunque en el trascurso de los siglos XIV y XV se escribieron algunas otras obras sobre los astrolábios, en las que se cita incidentalmente á Azarquiel, no hemos vuelto á encontrar ningun libro sobre una lámina astrolábica universal hasta el siglo XVI. En esta edad, Gema de Frisia, Juan de Rojas, natural de Burgos, y en la XVII Mr. de la Hire, volvieron á ocuparse del trazado y construccion de láminas astrolábicas, que por su caracter de universales tienen grande analogía é identidad de fin con las azafeas de Sevilla. Por esta razon nos hemos hallado que el astrolábico católico de Gema, el universal de Rojas y el de Mr. de la Hire, que es una consecuencia de estos dos últimos, son los únicos, entre los aparatos de los tiempos modernos, que pueden compararse con las antiguas láminas y azafeas ideadas en Toledo y Sevilla en el siglo XI por el mas ilustrado astrónomo árabe de aquel tiempo.

El problema de construir una lámina universal con la que, trasportada á cualquier punto de la tierra, pudiera observarse y hallar la representacion exacta del estado de los cielos, presentó grandes dificultades en el siglo XI. Azarquiel, para resolver este problema y aplanar la esfera, se sirvió de las coordenadas circulares y de los cuadriláteros curvilíneos, trazando sus dos proyecciones globulares en la lámina universal y en la azafea, en las cuales se nota el defecto de disminuirse, estrechándose, aquellos quadriláteros hácia el eje polar.

El problema dicho tambien fue difícil dos siglos despues para Rabiçag

el de Toledo, cuando escribió como geómetra y astrónomo las reglas de construir el cuadrante de la corredera Alfonsí, notándose en este instrumento una proyección en plano del zodiaco, singularísima atendido al tiempo, por presentar los cuadriláteros planos y curvilíneos en que está dividido el espacio celeste, mas anchos en el centro, y estrechándose hácia las estremidades de aquella proyección.

Gema de Frisia, de que anteriormente se habla, en su astrolábico católico, cinco siglos después de Azarquiel, hizo uso de las mismas coordenadas circulares que se ven en las azafeas, escogiendo igual plano de proyección que en el antiguo instrumento universal llamado la alabedía de Sevilla, suponiendo el ojo del observador á la misma distancia adoptada por el autor de la última.

Rojas, á quien también hemos citado, para construir su astrolábico supuso colocado el ojo que había de percibir la proyección de la esfera de los cielos á una distancia infinita. Con este supuesto, y transformando las coordenadas circulares, principalmente los meridianos, en porciones de elipses, consiguió trazar su astrolábico con el defecto contrario al que se notaba en los de Azarquiel y de Gema, estrechándose los cuadriláteros curvilíneos hácia la periferia ó bordes de las láminas universales de aquel astrónomo. Este último defecto, por ser comun y notarse muy perceptiblemente en el cuadrante de Rabiçag, hace dudar algo sobre quién fué el primero, y á qué siglo se debe la idea de transformar las coordenadas circulares de las antiguas proyecciones globulares por curvas de otro género ú orden, cuya transformación, como veremos muy pronto, ha ocupado á los primeros matemáticos del siglo pasado.

De la Hire en sus astrolábicos, conocedor ya de los de Gema y del de Rojas, aunque debemos suponer no tuvo noticia del de Azarquiel, para conseguir la tan buscada proyección de la esfera, calculó la distancia de un punto desde donde, mirando al plano de dibujo, resultasen eliminadas las faltas fáciles de ver en los instrumentos planos globulares mas antiguos que aquel conoció. Este es posible que razonase sobre este punto diciendo: los instrumentos de los geómetras pasados presentan precisamente defectos opuestos. En los unos, por causa de haber colocado el punto de la vista en la superficie de la esfera cuya proyección se intentaba; en los otros, por haber transportado á una distancia infinita el lugar de la visión. En su consecuencia deberá existir en el espacio un punto intermedio, que conviene calcular, y desde el cual, si se observase la proyección de una esfera en un plano, deberían resultar compensados geoméricamente los defectos de los planisferios de Rojas y de Gema, trazados en el siglo XVI según los principios matemáticos de dicha época, como también los defectos análogos de los instrumentos contruidos en épocas tres y cinco siglos anteriores á la del renacimiento de las ciencias.

El problema que se propuso Azarquiel en sus azafeas, siendo el de aplanar

la esfera, considerado geoméricamente, se tiene reconocido hoy como uno de los mas difíciles de las matemáticas, y que esta cuestion no se ha resuelto mas que de un modo aproximado. Por este motivo creemos que dicho sábio, por la idea que tuvo del problema principal, por los esfuerzos de ingenio que desplegó ante una cuestion tan difícil, y por los recursos que le pudo proporcionar la geometría simple y sencilla de su tiempo para conseguir tan deseado fin, se le puede comparar, teniendo en cuenta la diferencia de épocas, á Euler, Lagrange y otros, que han trabajado siete siglos despues que Azarquiel en la proyeccion plana de la esfera, sobre el principio general de transformar las coordenadas circulares de los antiguos en varias rectas y curvas de diversos órdenes.

Sobre esta cuestion, el siglo XI nos presentó la idea del astrónomo de Toledo y brevísimos medios para realizarlas; en el siglo XVIII nos hemos hallado la misma idea y acumulados en su derredor inmensos recursos científicos, concurrentes con la mayor destreza de cien artífices, para conseguir la representacion gráfica y aproximadamente exacta de la superficie de la tierra y de la aparente de los cielos en grandes láminas planas, á las cuales todavía hoy los árabes podrian llamar las azafeas geográficas y astronómicas de los tiempos modernos.

Llevamos manifestado las noticias que se tuvieron de los instrumentos universales de Azarquiel en tiempos posteriores á su construccion, y escritas algunas breves consideraciones sobre las ideas y principios geoméricos en que fundó aquel astrolomiano antiguo sus invenciones, hasta las épocas mas próximas que nos fue posible de la actualidad.

Siguiendo este camino hemos creido hallar el primer ensayo de cierta importancia hecho en el occidente de Europa para proyectar estereográficamente una esfera en un plano, como idea que se debe á Azarquiel, y que la primera modificacion importante con que se cambiaron las proyecciones de aquel astrónomo toledano, fue probablemente la de Rabiçag, de seguro la de Rojas perfeccionándola evidentemente Euler y Lagrange. Pero aún nos falta enlazar, si es posible, las ideas de Azarquiel con otras si existieron mas antiguas al siglo XI, análogas ó que condujesen á la construccion de las renombradas azafeas de dicho astrónomo.

Sobre este segundo punto existen algunos rayos de luz, aunque poco penetrantes, en la inmensidad del espacio oscuro de la antigüedad; siendo muy difícil evidenciar si la proyeccion estereográfica de una esfera la ideó Hiparco, Julio Materno, Marino Tirio ó Ptolomeo, aunque fuese con distinto fin ú objeto que Azarquiel. Ptolomeo, ó el autor dudoso (1) que tomando aquel

(1) Y porque en este Capítulo octavo hace mencion Ptolomeo de Julio Materno, que puede ser el que hizo el libro que llaman *Quadripartito de Astrología*, porque conversó con los egipcios y fue muy docto en sus letras, y él confiesa haber hecho el dicho libro, el cual juntamente con los garamantas tuvo guerra con los etiopes, lo cual fue en tiempo de Constantino acerca de los años de Xpo. de 300; y si esto es así, este Ptolomeo que hizo este libro de geografia fue mucho despues de Constantino, y difiere del que

nombre escribió la geografía, en el capítulo cuarto del primer libro, dejó escrita la siguiente noticia sobre el origen de las coordenadas circulares para determinar en un plano la posición de los diferentes puntos de la superficie esférica de la tierra, diciendo: «Mas como quiera que sea, Hiparco solo fue el »que nos dejó escritas las alturas del polo ártico de muy pocos lugares en la »tierra, en comparacion de la muchedumbre que de ellos era necesario descri- »bir para formar un planisferio, y aquellos aún eran los que estaban debajo »de unos paralelos.»

Este pasaje de la geografía de Ptolomeo le interpretó el piloto español Santa Cruz, diciendo en un escolio de su libro de las longitudes que Hiparco habia pertenecido en la antigüedad al segundo género de autores que intentaron representar la superficie de la tierra en un plano, siendo tres las variedades de estos. La primera formada por aquellos que peregrinando anotaron en tablas muchos caminos, espacios y distancias entre diversas ciudades, á los cuales, segun Ptolomeo, se les debia dar muy poca fe.

El segundo género de autores, en la cuestion de que se trata, era el de los astrónomos que, como Hiparco, para pintar y delinear la tierra procuraron antes saber con diligencia las latitudes de los lugares.

El tercer género era el de pilotos antiguos que pusieron en cuadernos algunas distancias de los lugares, indicando los meridianos á oriente ú occidente de los puntos de donde en sus viajes habian partido. Los trabajos de estos, segun Ptolomeo, no podian ayudar mucho, porque los pilotos anteriores á la Era Cristiana calcularon las coordenadas referentes á la longitud por estima, y no fundados en ciertas observaciones astronómicas necesarias.

De este escolio, recta interpretacion de un testo de Ptolomeo ó de un libro que tal vez escribió Julio Materno, como espusimos anteriormente, resulta que el primero que ordenó las coordenadas circulares, y por consecuencia lo indispensable para la proyeccion globular de una esfera semejante á la que se ve en las azafeas de Azarquiel, fue aquel á quien llamaban los árabes Abrachis y los griegos Hiparco.

Aldo de Venecia, en 1558, publicó un planisferio que llamó de Ptolomeo, en que la esfera se presenta dividida en cuadriláteros curvilíneos rectangulares formados por los meridianos, y paralelos circulares, segun una idea mas antigua que el astrónomo de Alejandría. Por los mismos años en que Aldo daba á conocer en Italia el planisferio atribuido al astrónomo de Alejandría, el piloto español Alonso de Santa Cruz habló de otro instrumento que pudo tener gran semejanza con el del italiano Aldo, y por los usos que de

hizo el Almagesto; porque el que hizo el dicho libro del Almagesto fue en tiempo del Emperador Adriano y Antonino Pio, ciento cincuenta años del nacimiento de Jesucristo. Tambien parece haber sido dos Autores, el del Almagesto y el de la Geografía, por diferir el uno del otro en algunas distancias de ciudades en longitud, como la ciudad de Roma y Alejandría, en Egipto, que en la Geografía parecen tener diferencia de veinticuatro grados, y en el Almagesto se hallan estar apartadas veinte, segun un eclipse lunar. (Santa Cruz, memoria sobre las longitudes.)

él se podían hacer en la astronomía, según los antiguos, debió estar fundada su construcción sobre la proyección tan deseada de la esfera. Pero el cosmógrafo español, más práctico en la ciencia y menos entusiasta que los descendientes de los Aldos y Manucios por las bellezas tipográficas y utilidades de la imprenta, dijo del *meteoroscopio*, que el provecho de este instrumento, según lo que había visto en los libros, no le había declarado Ptolomeo del todo, dando á entender solo algunas cosas de él para *tocar finalmente y de pasada* á su uso y provecho.

Es muy dudoso que Azarquiel conociese en el siglo XI el planisferio ó el meteoroscopio de Ptolomeo, si aquellos instrumentos fueron, como se infiere por lo que de ellos dice el piloto Santa Cruz, astrolábios con los cuales podían observarse las estrellas, medir la sombra, calcular las horas, y otras cosas de astronomía muy provechosas.

En cambio, lo que sí es positivo que conoció el antiguo astrónomo Toledano fué el planisferio particular equinoccial atribuido al matemático de Alejandría; además de haber visto Azarquiel un libro que llamaban en su tiempo de Ptolomeo, sobre el modo «de allanar la esfera et sennalar linnas en cosa llana, que sean semeiantes á las linnas que son sennaladas »en la sobrefaz de la esfera.»

Si el astrolábio particular de Ptolomeo fue el planisferio ó el meteoroscopio de que habló Santa Cruz, en este caso Azarquiel, antes de trazar sus láminas universales, fuera del libro arriba citado pudo estudiar en cualquiera de aquellos instrumentos una proyección de la esfera celeste sobre el plano del ecuador, ó sobre algún círculo paralelo, como los trópicos. Estos astrolábios equinociales antiguos estuvieron siempre compuestos de muchas láminas. Las unas particulares para cada elevación diferente del polo, teniendo trazadas en cada una de aquellas las circunferencias que cambian con los lugares de la tierra, como el horizonte; los *almucantarats almarradat*, ó paralelos al ecuador, que en castellano antiguo se llamaban *cerculos cerculares*; los *azimutes*, *zontes almamarrat* de los árabes, que actualmente se llaman los *verticales*; las curvas horarias; y las casas celestes.

El astrolábio de Ptolomeo, además de las láminas que llevamos dichas, tenía una móvil, considerada como universal para todos los lugares de la tierra. Esta giraba en el centro de aquel instrumento, y representaba con su movimiento el diurno de las esferas celestes.

La primera azafea ó lámina universal que construyó Azarquiel fue la almemonia de Toledo. Este instrumento, como los construidos antes del siglo XI, también tuvo dos láminas, la una fija, que Azarquiel creyó sería universal para toda la tierra por haber proyectado en ella estereográficamente los meridianos y paralelos celestes sobre un plano perpendicular al de la eclíptica, á la cual cortaba en los dos puntos solsticiales. La segunda lá-

mina de este astrolábio era movable y abierta, como la red ó araña en los de Ptolomeo, teniendo señaladas algunas de las estrellas principales.

El primer instrumento toledano que inventó Azarquiel le halló muy pronto defectuoso, segun él mismo dice, á pesar de las grandes meditaciones que le habia costado. Por esta razon intentó perfeccionarle con la alabedía ó azafea de Sevilla, en cuyo segundo aparato suprimió la red, dejándole reducido á una proyeccion estereográfica del astrolábio esférico y armilar de Hiparco.

Esta misma proyeccion en la segunda azafea la verificó aquel astrónomo sobre el coluro de los solsticios, y en ella trazó con arcos de circunferencia los paralelos al ecuador y á la eclíptica, y los verticales que pasaban por los polos del primero y por los de la segunda. Una armella dividida en trescientos sesenta grados y una alhidada movable con dos pínulas, completaron la invencion verdadera de Azarquiel. Respecto del dorso ó espaldas de la azafea, en ellas se hallan las mismas líneas rectas y curvas que en los demás astrolábios del siglo XI, diferenciándose las azafeas tan solo, como anteriormente espusimos, por la falta de los cuadrados geométricos ó de las sombras, y por la adición del círculo escéntrico de la luna.

Si se recuerdan las frases que escribió Azarquiel en el prólogo al Libro del horizonte universal, cuando dice que despues que vió un libro de Ptolomeo, que pudo ser la Geografía sobre allanar la esfera, «*pensó tanto en ello*» fata que entendió cuemo se puede fazer un instrumento para toda la »tierra que non aya en él mas de una lámina, et con ella toller el lazerio »de fazer á cada ladeza una lámina;» y si por otra parte se examina cuidadosamente el trazado de los instrumentos universales que tantos pensamientos le costaron, se puede sospechar que tal vez en el cuaderno Ptolomeáico que habia visto Azarquiel se trataba incompletamente de la cuestion geométrica, ó, como dice Santa Cruz, *de pasada* con relacion al meteoroscopio. Vamos, fundándonos en aquellas frases de Azarquiel que son de vivísima luz, y en esta última consideracion, á resumir nuestra opinion referente á las relaciones que pudieron existir entre la invencion y primer trazado de las azafeas y los instrumentos de Ptolomeo, parafraseando ciertas frases de este último.

El astrónomo ó el geógrafo de Alejandría, reprobando el libro de Marino Tirio en casi todas sus partes, dijo que le habia acarreado dos trabajos. El uno cuando intentó seguir la intencion de aquel escritor, y sacar de sus libros las pocas cosas de ellos en que cabia enmienda. El otro fue cuando procuró aclarar con los conocimientos de su época y con las tablas mas puntuales, las cosas de que Marino no tuvo conocimiento.

Con relacion á Azarquiel, si pudiera hoy dia parafrasear las frases anteriores, ó mejor dicho, esplanarlas ante la ilustracion moderna con aquel *tanto pensé en ello*, creemos hubiera dicho que la redaccion de sus libros

de las azafeas si estuvieran fundados en algunos mas antiguos le habian acarreado cuatro difícilísimos trabajos. El primero fue seguir la intencion y las ideas que habian tenido los geómetras y astrónomos anteriores á su edad en todos y cada uno de los detalles de los astrolábios planos particulares, contruidos segun la comun creencia por un sistema de proyeccion de la escuela de Alejandría.

Su segundo trabajo hubiera dicho que fue el de intentar una modificacion en el referido instrumento antiguo, de felicísimos resultados si con ella se conseguia la misma certidumbre que con los antiguos astrolábios, pero con menor lazerio ó trabajo, «et que estuviese aparejado pora fallar por éll »los movimientos celestiales, assí los festinos cuemo los tardíos, et las cosas »que contescen con respecto de algunos logares de la tierra al cielo et su movimiento,» todo esto segun los métodos de observar conocidos y perfeccionados ó inventados hasta su tiempo.

El tercer trabajo de la inteligencia de Azarquiel, hubiera escrito que fue, conocida la intencion é idea del astrolábio ecuatorial de Ptolomeo, retroceder cuatro siglos para restablecer en su prístina integridad el esférico de tiempo de Hiparco, que debia considerarse como la madre de todos los instrumentos, por cuya razon intentó construirle sobre una superficie plana.

El cuarto trabajo del astrónomo de Toledo sobre las azafeas, una vez contruidas, le dejó escrito en los libros en que trató de las reglas para hacer uso de aquellos instrumentos. En estos libros, aquel ilustrado y mas eminente práctico de su edad modificó convenientemente cuanto se sabia sobre la astronomía de observacion con los planisferios particulares, con las armellas y con los cuadrantes, sirviéndose, en lugar de todos estos instrumentos, de las láminas universales, que fue la invencion verdadera del siglo XI.

Azarquiel no se ensañó con la antigüedad ni con sus instrumentos, como lo hizo Ptolomeo en su crítica severa de la obra de Marino Tirio; así es que por sus invenciones creemos debe ser considerado y recordado como uno de los primeros en la verdadera ciencia astronómica de un siglo de la edad media muy poco conocido científicamente en la actualidad. Con relacion á D. Alfonso de Castilla y á sus matemáticos, lo que hicieron respecto de los libros citados, fue traducirlos é interpretarlos en castellano despues de las dos centurias que habian trascurrido desde que se escribieron en árabe, haciéndolo con la simplicidad admirable con que se escribió de ciencias en aquellos tiempos. Los sábios Alfonsíes completaron además ciertas partes que faltaban á los originales de Azarquiel, aclararon algunos lugares que ya en el siglo XIII eran de oscura inteligencia, y que hoy de seguro serian imposibles de entender; mientras por otra parte ilustraron aquellos libros con estampas de magnificencia régia, sobre las que escribieron los astrónomos de D. Alfonso varios capítulos

con las reglas y pruebas geométricas para los artífices que se propusieran trazar la lámina universal y la azafeha alabedía de Sevilla.

Hé aquí, pues, compilados en brevísimo resumen la historia y méritos de los instrumentos y libros que se escribieron en el siglo XI sobre los aparatos astronómicos universales en Castilla, y los que corresponden á Don Alfonso el Sábio, y á los que tradujeron en romance y transmitieron á la posteridad dos de los libros que se publican en este tercer volumen.

A los tratados de las azafeas de Azarquiel, siguen en la presente publicación dos libros sobre las órbitas de los siete planetas. En el primero dice D. Alfonso, «se fabla de cuemo puede ell ome fazer una lámina á »cada planeta segun que lo mostró el sábio Abulcaçin Abnaçam; «mientras que en el segundo «se fabla de cuemo puede el ome tener en una lámina »las órbitas de todos los planetas:» cuyo segundo libro al parecer le escribió en Sevilla el sábio Azarquiel.

Esta sucinta y breve noticia, tomada del prólogo castellano á los libros de las láminas planetarias y del principio del segundo, evidencian que con esta obra procuraron los astrónomos Alfonsíes conservar, ampliando, lo que se sabia en la ciencia de los cielos dos siglos antes de la época de aquellos, y dar conocimiento en romance de una de las mayores sotilezas que habian hecho en la astronomía los dos autores árabes citados, al proponerse saber por medio de instrumentos *los lugares ciertos de los planetas en qual ora et en qual dia quier, á menos de taula et sin lazerio ninguno et mucho ayna.*

Para comprender todo el valor científico que tienen las pocas frases que llevamos trascritas, tomándolas del prólogo á los libros sobre los siete planetarios, conviene recordar el caracter oriental de la escuela astronómica á que pertenecieron Abulcaçin Abnaçam y Azarquiel.

Pinkerton, hablando de los astrónomos y geógrafos árabes, dice que merecen grande consideracion por la inmensa paciencia y constancia con que siguieron muchos de sus trabajos de observacion, con los cuales llegaron á formar importantes séries numéricas, entre las que se hallaron las medidas diarias referidas á la eclíptica de las distancias del sol, la luna, júpiter, marte y saturno. Por este medio de la paciencia y de la tenacidad, se dice que aquellos astrónomos llegaron á poseer registros tabulares muy importantes, con los cuales la astronomía árabe y oriental alcanzó el

conocimiento bastante exacto, atendidos los medios, de la inclinacion de las órbitas planetarias, del lugar de los nodos, de los estados directos, retrógrados y lentísimos, hasta tocar en la estacion momentáneamente fija por la que pasaban periódicamente las estrellas errantes, y en definitiva sobre la duracion de los años lunar, solar y de los demás planetas.

Los astrónomos antiguos, con especialidad los árabes y orientales, que acumularon los trabajos de observacion á que nos hemos referido, sintetizaron poco, dándose por contentos con el conocimiento de los hechos numéricamente espresados. Si se esceptúan algunos de la escuela pitagórica, los astrónomos prácticos anteriores y posteriores á Ptolomeo, en materias de sistemas é hipótesis sobre las estrellas errantes no pasaron de admitir los tres hechos siguientes: 1.º que la tierra debia hallarse en el centro del universo, ó sea en el de la esfera de las estrellas fijas; 2.º que todos los planetas concluian su curso en órbitas planas y circulares; 3.º que los orbes de las estrellas errantes debian estar algun tanto escéntricos con relacion á la tierra, en vista de las irregularidades observadas en el curso de aquel corto número de cuerpos celestes, comparadas con la regularidad del movimiento de la muchedumbre de los astros que tachonaban la octava esfera.

Estas ideas hipotéticas, que creemos mas antiguas que Hiparco, reunidas á las observaciones directas de este último, algunas de las cuales se consideran actualmente de singularísima exactitud, dieron á Ptolomeo los medios suficientes para levantar sobre cierta base el sistema planetario conocido por su nombre.

La historia de la astronomía asegura que el Almagesto y la Sintáxis los escribió su autor para ordenar los orbes planetarios; con probabilidad tambien afirma que aquel astrónomo no hizo mas que desenvolver las ideas y conocimientos de Hiparco, sirviéndose en ciertos lugares de los registros numéricos de las observaciones antiguas que podian conducir á un sistema planetario general. La misma historia sostiene además como una opinion de cierto grado de probabilidad, que los árabes posteriores á la escuela de Alejandría se habian olvidado de la marcha tradicional de las ciencias de observacion entre los orientales, y que de este olvido por sus verdaderos maestros y raza se siguió el que los árabes se contentasen con traducir, ilustrar y comentar el Almagesto alejandrino.

Pero los libros sobre los planetas, de Abulcaçin Abnaçam y de Azarquiel, que florecieron en España ocho siglos despues de Ptolomeo, aunque su importancia científica fuese pequeña para la actualidad, contradicen la opinion arriba dicha, que es la mas generalmente admitida, y comprueban por otro lado que los árabes en el oriente y el occidente de su vastísimo imperio contaron con algunos astrónomos guardadores fieles del método de las observaciones directas, y del noble caracter y tendencia de las ciencias tales como se cultivaron por los pueblos mas sábios de la antigüedad.

Los dos astrónomos árabes que escribieron en España en los años 1026 y 1081 sobre los planetas, se puede admitir como probable que conocieron todos ó muchos de los escritos de Ptolomeo; pero de sus libros resulta que trabajaron mas principalmente sobre grandes registros tabulares, referentes á los lugares observados en las estrellas errantes; dejando por escrito una prueba de que si antes de Ptolomeo existieron astrónomos que se ocuparon con exclusivismo de los trabajos de observacion y de sus resultados con independencia de las hipótesis y teorías, tambien los hubo, desde el segundo hasta el décimo siglo de la Era Cristiana, ocupados en observar de nuevo los lugares y los movimientos planetarios, y en rectificar cuanto les fue posible las tablas y las efemérides en algoritmo que dejaron escritas y pacientemente redactadas muchos sábios de la antigüedad, desconocidos actualmente.

La opinion anterior se puede sostener leyendo el prólogo ó los libros en romance de los planetarios, donde el Rey D. Alfonso dice que Abulcaçin, Abnaçam y Azarquiel idearon sus instrumentos para estudiar y seguir el curso de los planetas *sin necesidad de las taulas antiguas y sin ningun lazerio* ó trabajos algorítmicos, de los que tantas veces habian usado los astrónomos pasados respecto del siglo XI; y que para esto se habian escrito en España *las grandes sotilezas*, que mandaba trasladar en romance á su códice del saber verdadero de los cielos.

En algunos capítulos del trazado de la lámina universal planetaria de Azarquiel, como veremos adelante, se encuentran otros motivos para asegurar que gran parte de los conocimientos y trabajos astronómicos de los árabes, por lo menos en Toledo y Sevilla, conforme á las tradiciones de Oriente, fueron prácticos y no teóricos; y que si alguno de sus sábios se ocupó en estudiar y comentar á Ptolomeo, hubo varios en aquellos siglos de la edad media, que creyeron preferible, útil y mas ventajoso para la ciencia que algun dia habia de ser la de la actualidad, el inventar nuevos instrumentos, perfeccionar los antiguos, y modificar ó ampliar las efemérides de los tiempos pasados.

Como en los años en que florecieron Abulcaçin y Azarquiel se usaban los astrolábios, y estos instrumentos estaban en manos de todos los prácticos, creemos fue esta una causa suficientemente poderosa mas que las obras de Ptolomeo, para que el primero de aquellos dos árabes escribiese en el año de 1026 su libro sobre la construccion de las siete láminas, en las cuales estuviese trazado el curso de cada uno de los planetas, y que armadas con armellas, alhidadas y pínulas, de un modo semejante á los astrolábios, servirian para rectificar directamente las órbitas planetarias.

Azarquiel, que florecia 50 años despues de Abulcaçin, sabemos ya por lo que se lleva espuesto en la presente introduccion, fue el primero entre los antiguos que ideó construir instrumentos universales, ó que de

ellos pudieran valerse los astrónomos para observar las estrellas desde todos los puntos de la tierra. Esta idea de aquel sabio toledano, conocedor sin duda de las láminas de Abulcaçin, dió por resultado el segundo libro de los planetarios, que se halla en el códice Alfonsí, y el trazado de un instrumento con el carácter de universal, que teniendo una sola lámina sirviese para los siete planetas conocidos, desde la luna, cuya marcha era la mas veloz, hasta el lentísimo saturno.

Los instrumentos planetarios de Abulcaçin y de Azarquiel, los del primero particulares, los del segundo universales, fueron pues una consecuencia de la tradicion antigua, de la astronomía tabular, de las efemérides redactadas segun la ciencia oriental, y de un cierto gusto que tuvieron los árabes por los instrumentos de astronomía.

Esta opinion la repetimos en este lugar, porque vamos á corroborarla y afirmarla con un hecho al parecer extraño; demostrando además con él la independenciam que existió entre las obras de Ptolomeo y los escritos originales de Azarquiel. El hecho á que nos referimos, de seguro, si el astrónomo de Alejandría le hubiera conocido y visto, cuando durante tantos siglos se habia creído en la forma circular de las órbitas planetarias, hubiera dicho, ó que era insignificante, ó que tal vez fue hijo del descuido del tracista que dibujó el planetario universal de Azarquiel (*). No es improbable que si á Ptolomeo le dijese que el dibujo de dicho instrumento se conservaba despues de seis siglos en una hoja de vitela, pudiera sospechase que la elipticidad de la órbita de mercurio tal vez fuese efecto de la higroscopicidad del pergamino de cabrito de aquella lámina. Esta última sospecha se desvanecería por sí sola inspeccionando el planetario conservado por los astrónomos Alfonsíes, y en el que la órbita elíptica de mercurio se presenta trazada en el interior de circunferencias perfectas, á pesar del tiempo trascurrido hasta nuestros dias; siendo imposible un cambio de forma en una de aquellas curvas, mientras en las demás se nota el trazado circular antiguo: por esta razon no nos ocuparemos mas de esta ligera objecion. Pero si Ptolomeo hubiera considerado como un descuido el hecho ligeramente apuntado, creemos hubiera sorprendido á Keplero en ciertos momentos de su vida científica la vista de la primera órbita elíptica de mercurio, inspeccionando el planetario de Azarquiel.

Laplace en su Historia de la astronomía dice de Keplero, que con la imaginacion profunda que poseyó este y con la gran severidad en la lógica de los métodos de avanzar en las ciencias, ayudándose además de la induccion y las esperiencias, trabajó treinta años sobre los datos tabulares algorítmicos de

(*) El nombre de Azarquiel ó al-Zarquiél, segun Mr. D'Herbelot, tiene por origen la palabra árabe *al-Zarcalah*, que entre los astrónomos de dicho pueblo servia para denominar un instrumento plano con el que se observaban los movimientos propios á cada planeta, indicándose además por su medio ciertas líneas y distancias de sus orbes esféricos. El mismo D'Herbelot añade la conjetura de que Abuizac, el astrónomo toledano, recibió el sobrenombre de Alzarquiél ó Azarquiel, por haber sido el inventor del ins-

su maestro Tichobrahe, y verificó miles de tentativas antes de vencer el error, acreditado con el voto de todos los siglos referente á la forma circular de las órbitas de los planetas para llegar á la elipse, que es el verdadero camino que siguen en su curso, tanto las estrellas movedizas conocidas de los antiguos, como las descubiertas desde la primera observacion telescópica de Galileo hasta las últimas de nuestros dias.

Keplero, en medio de sus infinitos ensayos, cuando trazó y representó gráficamente la órbita de marte, convirtiendo en una línea curva el inmenso número de datos reunidos por Tichobrahe en las efemérides de aquella estrella, si por un momento suponemos que entonces hubiera visto el planetario Alfonsí de Azarquiel, los resultados segun la época pudieron ser tres. Primero: cuando aquel astrónomo comenzaba su trabajo, no desconfiándose de la circularidad de las órbitas planetarias, es mas que probable que en la lámina de Azarquiel no hubiera visto otra cosa que un descuido ó un capricho del artífice que la delineó. Segundo: en la época en que dicho matemático imperial principió á dudar de una creencia tan veneradamente sostenida por los siglos, en vista de los resultados que obtenia, creemos que en medio de sus dudas hubiera considerado como digna de tenerse en cuenta y estudiarse cuidadosamente en este punto la obra de Azarquiel. Tercero: cuando ya la evidencia invadió y se hizo señora absoluta de la mente de Keplero en el asunto de la verdadera forma geométrica de las órbitas planetarias, decidiéndose á oponer la verdad al error, con probabilidad se puede asegurar que el primer astrónomo aleman á principios del siglo XVII hubiera considerado en mucho á su antecesor árabe, que vivia en Toledo en la centuria undécima de la Era Cristiana.

En este tercer estado en que hemos supuesto la mente de Keplero, que fue real y positivo, si hubiera podido pasar aquel de la inspeccion de las figuras á la lectura de los libros de Azarquiel, por nuestra parte creemos que su sorpresa hubiera rayado en el exceso, al encontrarse con otro astrónomo que intentó realizar gráficamente ciertos registros numéricos y efemérides algorítmicas antiguas de sabios que florecieron antes del siglo XI, que podrán ser desconocidos, pero con cuyos trabajos, trazando Azarquiel en Toledo su planisferio planetario, resultó la órbita de mercurio *ovalada y próximamente elíptica*, escribiendo con tal motivo en su libro las importantísimas palabras que siguen: *Et con esta figura saldrá el logar de aquella estrella cierto mas que de otra manera, de qual manera quier de so endereçamiento, maguer que a en fazer los cercos de mercurio gran graueza* (gravísima dificultad) por

trumento referido; pero segun su libro del planetario universal, de quien nadie ha dado noticias hasta hoy, fuera de la indicacion gramatical dicha, resulta que el sábio Abuizac no hizo mas que convertir en universal los siete planetarios particulares de Abulcaçin Abnaçam.

ser el cerco de so leuador et el cerco de so auxe ayuntados de muchas linnas.

La grandísima dificultad de que habla Azarquiel al tratar de la órbita de mercurio, aunque la trazó en su lámina con el compás haciendo centro en diferentes lugares, hacen dudar algun tanto sobre la verdadera figura que obtuvo, y si aquella órbita fue un óvalo regular, ú otra curva que, por estar compuesta de muchas líneas y partes de circunferencias, se aproximó mas á ser la elipse de los geómetras. Pero sea lo que quiera de esta duda, lo que resulta bien probado en los libros de aquel astrónomo Tolodano con relacion á la curva facsímile microscópica de la órbita de mercurio en el planetario universal, fue una figura diferente de la circunferencia, con la circunstancia de aparecer estrecha en el sentido de uno de sus ejes ó diámetros, y prolongada en una direccion perpendicular á la anterior.

Laplace dijo, que sin los estudios de los matemáticos griegos sobre las curvas formadas de las secciones de un cono por un plano, las bellas leyes de Keplero tal vez no existiesen, ó es probable que las ignorase el siglo actual. Citamos esta respetable y fundada opinion para esponer con brevedad los motivos verdaderos por los cuales el noble descubrimiento de Azarquiel fue estéril, y desconocido el método que siguió para encontrarle. En el siglo XI apenas se tenian noticias de Apolonio de Pérgamo, por lo menos en Europa. Las obras verdaderas de este geómetra griego, que ha costado gran trabajo hallarlas en las épocas modernas, debieron ser rarísimas en aquellos tiempos de la edad media; por consecuencia, nada mas lógico, siguiendo en este momento la opinion de Laplace, que haya permanecido desconocida la órbita próximamente elíptica de mercurio, de que se trata, durante los cinco siglos y medio trascurridos desde que se trazó en Toledo hasta 1626, en que Keplero, auxiliado de su inmensa ilustracion matemática y astronómica, publicó las memorables tablas Rudolfinas y sus leyes, fundadas en los trabajos de Tichobrahe, y en el conocimiento de las obras de Apolonio y de algunos otros sobre un cierto orden de curvas trazadas en la superficie de un cono.

Azarquiel intentando representar gráficamente los cercos ó el camino que seguia mercurio en su orbe, y Keplero calculando con las observaciones directas la verdadera figura geométrica de la órbita de marte, se propusieron resolver un problema semejante valiéndose del mismo medio (*las efemérides tabulares*). Tambien ambos obtuvieron resultados parecidos; el segundo, para dar entre otras una prueba del gran trabajo que habia concluido antes de desechar, abandonando y esquivando un error acreditado por toda la antigüedad; el primero para escribir sencillísimas frases sobre la órbita de mercurio, interpretadas en el siglo XIII por los astrónomos del Rey D. Alfonso, que no dicen mas que aquella figura (ovalada y

próximamente elíptica), aunque difícil de trazar por estar formada de muchas curvas ayuntadas, es más cierta que cualquiera otra para representar el curso en los espacios celestes de la estrella llamada mercurio.

En esta sencillez y brevedad del decir, además de la importancia que tiene el descubrimiento de Azarquiel, fundamos nuestra opinión sobre la independencia real y positiva que existió entre las obras de Ptolomeo y los trabajos directos de aquel astrónomo toledano. Este, en los libros de los planetarios, nada dice, ni cita en lugar alguno las opiniones de la escuela de Alejandría, contentándose con señalar el hecho y trazar una figura; preocupándose por lo visto muy poco con la circularidad de las órbitas planetarias de toda la antigüedad, y escribir que hasta aquel resultado llegó y podrá llegar otro, venciendo las grandes gravezas que presenta el trazado de los cercos de mercurio.

Resumiendo cuanto llevamos espuesto hasta este lugar sobre los planetarios con curvas elípticas, se puede decir que tal fue una de las nobles invenciones y más grandes descubrimientos que verificó Azarquiel en el siglo XI, en una cuestión que no era teórica, pues en el género de estas, aquel astrónomo fue escesivamente parco en sus libros, sino referente á un hecho positivo que llegó penosamente á descubrir y conocer por el camino de la síntesis aritmética y geométrica aplicadas á la astronomía. Este descubrimiento le conservaron traducido en castellano y trazado cuidadosamente en una figura D. Alfonso y sus astrónomos en el siglo XIII; pero como ni estos ni el inventor aplicaron el método del análisis á la curva hallada para espresar la órbita de mercurio, ni conocieron el método de las analogías para guiarse en la inducción cuando se propone investigar, reconocer y descubrir más que demostrar, resultó que el trabajo antiguo de Azarquiel y su versión castellana del siglo XIII las guardó el olvido por muchos siglos, siendo estériles para la ciencia de los cielos. La historia de esta, haciendo breve mérito de Azarquiel, presentó á Keplero como un ejemplo patente de lo mucho que ha podido adelantar en ocasiones el saber, apoyándose en la geometría pura, aun en aquellos problemas que al parecer no tenían una relación directa con la última; sin embargo de lo cual, los resultados obtenidos habían demostrado hasta la evidencia, como dijo Laplace, que la cadena inmensa de las verdades están todas íntimamente unidas, y que muchas veces bastó una sola analogía geométrica para fecundar las más estériles de aquellas en la apariencia, demostrándose al fin que los fenómenos naturales son muchas veces el resultado matemático de un número muy pequeño de leyes inmutables.

Llevamos indicado el descubrimiento más importante astronómicamente considerado, que se halla en los libros de astronomía planetaria de Abulcaçin Abnaçam y Azarquiel de Toledo. Por lo demás, en aquellas obras según su versión castellana, fuera de ser el primer ensayo que se co-

noche verificado en Europa, sobre los movimientos y cursos de los planetas, contienen numerosos datos curiosos y de importancia histórica, referentes á las distancias de las estrellas movedizas en el sentido de la profundidad de los espacios celestes, y en el de la superficie de la aparente esfera de los cielos; con mas otros sobre los valores de las excentricidades planetarias, que admitian, creyéndolas necesarias, los astrónomos árabes, sin embargo de no haber intentado estos modificar en cuanto al orden de los lugares el sistema planetario de Ptolomeo.

Ahora pasaremos á esponer, con la mayor brevedad posible, bibliográficamente las obras que se han escrito sobre el curso de los planetas, desde Ptolomeo hasta casi nuestros dias, con alguna sucinta indicacion sobre ellas para que no se confundan con los verdaderos libros de Abulcaçin y de Azarquiel.

La historia de la astronomía atribuye á Proclo un libro sobre los planetas, redactado con mucha anterioridad á los de los dos celebrados astrónomos árabes del siglo XI; pero Proclo no hizo mas que comentar é ilustrar algunos capítulos del Almagesto y de la Sintaxis de Alejandría: por consecuencia, no creemos haya medios para confundir los libros teóricos que se han atribuido á Proclo, con los prácticos y verdaderos de los astrónomos árabes, tantas veces citados.

De tiempos posteriores ó sea del siglo XII se habla de otro libro sobre los orbes de los planetas, escrito hácia el año 1170 por Clemente Langton, de nacion inglesa. Esta obra, escrita 100 años despues que floreció Azarquiel, es poco conocida, teniéndose de ella escasas noticias; sin embargo, como la de Proclo, se cree perteneció á la escuela de Ptolomeo.

Guido Bonato tambien se dice escribió unas teóricas planetarias por los años de 1284. La obra de este escritor italiano la hemos visto impresa, hallándola toda ella astrológica, é ilustrada con muchas reglas para predecir, y otras puerilidades de su época. Como á este astrólogo, natural de Frioul, se le considera contemporáneo de D. Alfonso el Sábio, nos ha parecido conveniente citarle en este lugar, que le corresponde en el orden cronológico, y además para que si alguno comparase sus libros sobre los planetas con los astronómicos de Azarquiel, pueda oponerse á la opinion muy generalizada, de los que sostienen que la obra de Bonato es el resumen coleccionado de cuanto supieron los árabes mas antiguos sobre el curso y los movimientos de las estrellas errantes.

En el siglo XV se atribuian á cierto Gerardo de Cremona, médico y matemático de Italia, unas teóricas sobre los planetas, extractadas ó fundadas en el Almagesto de Ptolomeo. En su consecuencia, este libro, que mereció de la pluma y mente de Regio Montano severa crítica y el calificativo de ser los *deliramenta* cremonenses, no es facil confundirle con las obras mas antiguas de los astrónomos toledanos, las cuales tienen

todavía alguna utilidad para la historia, por estar escritas siguiendo un camino muy diferente del de Ptolomeo y del que adoptó el supuesto Cremonense.

Varios literatos italianos y españoles del siglo pasado, según puede verse en Tiraboschi, han disputado calorosamente sobre la patria, nombre verdadero y edad en que floreció el que los unos llaman Gerardo de Cremona, haciéndole italiano, y los otros Gerardo Carmona suponiéndole español. Aquellos le hicieron traducir el *Almagesto* de Ptolomeo y escribir sus *deliramenta* planetarias en el siglo XII. Los segundos, trasladándole á España cien años después, le atribuyen los mismos libros, y además la traducción é interpretación del tratado árabe sobre los crepúsculos, del sabio Alhacen. Nosotros dejaremos esta discusión, mas literaria que científica, para aquellos que siguiendo á D. Nicolás Antonio, Tiraboschi ú otros, deseen aclarar este punto oscuro de la historia. Al maestro Cremona se le cita una vez en el código del Saber de Astronomía como sabio compañero del Rey D. Alfonso, quien le da á conocer con el nombre de maestro Juan, unido al de otro italiano que se llamaba Juan de Mesina, maestro también, pero desconocido en todas las historias de la Astronomía que hasta el presente nos ha sido posible consultar. La variación ó cambio del nombre de Gerardo, que es el mas repetido por los literatos modernos, por el de Juan, que se da al Cremonense en los códigos Alfonsíes, podrá ser de mucha ó de poca importancia crítica. El apellido Cremona, tal como se halla escrito en los libros castellanos originales de la Astronomía en el siglo XIII, podrá ser de gran peso para los que deseen fijar la patria de aquel sabio maestro; pero éste, en materia de teóricas y libros sobre los planetas en el código Alfonsí, no pudo estudiar otros que los de Abulcaçin Abnaçam y de Azarquiel, traducidos en su tiempo.

Los astrónomos Cremonas han podido ser dos Gerardos y un maestro Juan. Tal vez no fueron mas que uno; pero si, lo que es probable, hubo en Italia en el siglo XIV ó XV quien escribiese un libro sobre teóricas, ordenándole con el título de los planetarios de Gerardo, siguió, al redactar su obra, un camino muy diferente del que adoptaron los dos astrónomos árabes que anteriormente se han citado.

Enrique de Hesse, que floreció á mediados del siglo XIV, dejó escritos, según algunos, ciertos libros sobre los planetas, que se duda si son originales ó copias de obras mas antiguas. Siendo tan reducidas las noticias que se tienen de los libros de ese astrónomo Aleman, profesor que fue de la universidad de Viena, no es posible esponer en este lugar la mas ligera indicación sobre si hubo ó no algun enlace entre los libros de Hesse y los planetarios árabes antiguos en España.

Las guerras en las orillas del Bósforo, en el Archipiélago griego, la toma de Constantinopla, y la conquista musulmana de muchas islas en el Oriente del

Mediterráneo, son sucesos ó acontecimientos á que todos los historiadores han dado importancia suma, considerándolos como origen del renacimiento de las letras y de las ciencias en el Occidente de Europa. Muchos se han ocupado de la influencia que tuvieron en Italia los sucesos brevemente enumerados. Nosotros tambien podríamos esponer algo sobre el gran influjo que ejerció la emigracion de las ciencias y saberes del oriente, verificada en los siglos XIV y XV hácia el ocaso del Mediterráneo, con la cual, entre otras ventajas, el Rey D. Martin de Aragon en sus dominios de Sicilia y Nápoles consiguió triplicar el fondo de la civilizacion escrita que poseyó D. Alfonso con los códices y libros mas clásicos de la antigüedad, los cuales llegaron á ser en número de 600 á 800, solo en la Biblioteca Real de Barcelona. Mientras que en Castilla, aprovechando los mismos sucesos, reunió D. Enrique de Villena un número igual de códices matemáticos, astronómicos y físicos, que segun el bachiller Cibdad Real legó á su sobrino el Rey D. Juan II, en dos carretas, sobre cuyos códices no ha faltado quien escribiese historias peregrinas.

Pero no ampliaremos en este lugar estos asertos, pues por ahora debemos contentarnos con escribir algunas breves indicaciones de las obras escritas en Europa sobre los planetas, las cuales, si comenzaron en Abulcaçin Abnaçam y Azarquiel, presentan un cierto sello y caracter muy marcado desde la conquista de Constantinopla hasta Keplero.

Como los griegos y sus libros en la época mas viva de la emigracion por las aguas del Mediterráneo pertenecieron á la escuela de Ptolomeo, esta se generalizó notablemente en Europa durante el siglo XV; por consecuencia la astronomía planetaria en los libros de Jorge de Trevisonda en Italia, de Juan de Gamunden en Alemania, de Pedro Aliaco de Compiegne, del Cardenal Nicolás de Cusa, de Purbachio y de los comentaristas de este último, no pasó de ser la misma que en tiempo de Ptolomeo, ilustrada con algun razonamiento teórico nuevo.

Regio Montano, astrónomo mas aficionado á las observaciones y la práctica de la ciencia que á los discursos teóricos, dió un impulso feliz á los estudios planetarios, haciéndolos marchar por el camino de las rectificaciones directas, poco apreciadas por la mayoría de los sábios sus contemporáneos, que durante el siglo XV se dejaron arrastrar insensiblemente y poco á poco por ciertas bellezas de las teorías antiguas y por la complicacion de los discursos, á cuya intemperancia debian seguirse las bizarrías extravagantes del escolasticismo. La imprenta, al nacer, favoreció sin quererlo, reuniendo al derredor de sus prensas numerosos códices de distintos orígenes y edades, aquella moda y gusto espuesto á depravarse, con especialidad tratándose de las ciencias eminentemente prácticas. Regio Montano, como decíamos arriba, evitó esquivando este escollo y peligro positivo, escribiendo los primeros libros sobre la astronomía planetaria fundados en el

uso de los instrumentos y en las observaciones directas; de corta analogía en cuanto al método á los de Abulcaçim Abnaçam y Azarquiel, por cuya causa los guarda siempre la verdadera ciencia como prueba de la gran ilustracion que alcanzó Regio Montano.

Domingo María de Ferrara, exhortando á Copérnico á cultivar la astronomía práctica con el ejemplo, le enseñó á dudar de las consecuencias y de los resultados obtenidos en las matemáticas y astronomía cuando estaban fundados en el simple y solo raciocinio. Copérnico, guiado por esta duda tan natural en la mente de un hombre observador directo y *por sí se*, facilmente halló algunas contradicciones entre los movimientos reales de venus segun sus propias observaciones, y los que Ptolomeo señaló á dicho planeta en su sistema astronómico. Sin embargo, aquel se veia rodeado de sábios apasionados por la antigüedad, y de muchos tan desdeñosos de su presente como ignorantes del porvenir, que le debieron aterrar como prudente en medio de sus estudios; con los cuales fue destruyendo uno á uno los epíclidos de los planetas antes de cambiar los lugares y el orden de las estrellas errantes de los antiguos.

Prévios tan penosos trabajos, de esperanza ingrata para su presente é inmensa gloria para el porvenir, Copérnico principió á escribir sus libros sobre la astronomía planetaria, como D. Alfonso de Castilla por los astrolábios, por las armellas y por las tablas auxiliares indispensables, pasando de aquí, pues era facil con los medios instrumentales, á comprobar la verdad descubierta, y destruir con un solo rasgo de pluma el sistema planetario de Ptolomeo, reemplazándole, hácia el año 1536, por aquello que realmente existe en el universo. Entre los libros de Copérnico sobre los planetas y los de Abulcaçim Abnaçam y Azarquiel, es evidente que existe una distancia inmensamente grande en cuanto al fin y último resultado que obtuvo el primero; pero en cambio, en honra de aquellos dos sábios árabes que vivieron tan apartados de la época del renacimiento científico en Europa, se les debe recordar porque prefirieron, como el gran astrónomo de Torn, los medios prácticos, los de observacion y las prolongadas efemérides para conseguir la perfeccion y el progreso en la ciencia de los cielos.

El sistema de Copérnico, como última evolucion de la astronomía planetaria, le afirmaron las observaciones directas de Ticho, aunque este astrónomo sueco creyese de un modo hasta hoy inconcebible que debian preferirse las ideas que dejaron escritas Arato y Ciceron en sus fragmentos, respecto de los lugares que ocupaban en el universo la tierra, el sol, y mas principalmente mercurio y venus.

Para concluir con brevedad esta parte histórica de la astronomía planetaria que es de todos conocida, añadiremos tan solo que Keplero completó el sistema de Copérnico con nuevas observaciones directas, con cálculos difíciles y con ciertas analogías de pura geometría. Mientras que Ga-

lileo, sábio práctico, eminentemente observador y experimental, le generalizó é hizo célebre por sus juicios de crítica comparada, por su descubrimiento de ciertas estrellas movedizas telescópicas, y por la momentánea persecucion que sufrieron algunas de sus opiniones.

En tiempos posteriores al sábio de Florencia, sobre la verdad previamente conocida y demostrada ha sido facil razonar á otros, y con mas seguridad se han escrito obras teóricas sobre los movimientos planetarios, hasta convertir su estudio en el de un problema de mecánica trascendente.

Pero téngase muy en cuenta que las grandes obras y los mas ilustres sábios en la astronomía planetaria teórica que han florecido con posterioridad á Keplero y Galileo, hallaron firme el terreno de la ciencia en su parte práctica y de observacion, por el trabajo de otros sábios que comenaron en Europa su difícil y penoso camino con independencia en cierto modo de los libros de Ptolomeo. Si estos sirvieron largo tiempo de lazo comun á los astrónomos, no creemos se disminuya su mérito por el que corresponde á las observaciones directas y á las efemérides cien veces rectificadas por otros sabios que florecieron antes y despues de la escuela de Alejandría. Tampoco creemos oscurezca al *Almagesto* la importancia de las reglas particulares que conocian los astrónomos árabes para usar los instrumentos astronómicos, ni las perfecciones é invenciones de otros mas convenientes y ventajosos que se han venido verificando desde los siglos de la edad media hasta nuestros dias.

Estos últimos trabajos seria muy gratuito á nuestro juicio confundirlos con los de la escuela de Alejandría, siendo aquellos sobre los que en realidad se apoya y sostiene la astronomía planetaria moderna; ciencia que comenzó en la Europa del siglo XI á tener por primeros obreros inteligentes y de decir muy breve á Abulcaçin Abnaçam y Abuyçac Azarquiel en Sevilla y Toledo; en el siglo XIII, á D. Alfonso de Castilla y á los astrónomos mas prácticos de su tiempo; en el XV, á Regio Montano, Domingo María y Copérnico, hábiles y muy experimentados en la observacion de las estrellas movedizas, y de quienes se dice que, como pensadores, el primero fue alguna vez fogoso y atrevido, el segundo siempre prudente, y el tercero de inteligencia inmensamente profunda; en el siglo XVI y principios del XVII, á Tichobrahe, Keplero y Galileo, quienes concluyeron al fin la grande obra práctica del sistema planetario comenzada por otros 600 años antes.

El tratado de la construcción y uso del *quadrante pora rectificar* sigue en el código Alfonsí al de la *azafeha*. Dicho libro está dividido en dos partes, la primera redactada en el siglo XIII por el astrónomo toledano Rabiçag, atendiendo, según dijo D. Alfonso, á que en su tiempo no se habían encontrado, escritas por ningún autor antiguo, las reglas *ciertas et complidas* sobre la manera de construir los cuadrantes ó cuartos de círculos que se usaban con grandes ventajas en la astronomía. Respecto de la segunda parte de este libro, en que *trata de como deuen los sábios obrar* con aquel instrumento, según las frases que se leen en el prólogo castellano, es evidente que en tiempos anteriores á D. Alfonso existía un libro ó versión en romance, verificada tal vez del latín, del griego, del caldeo ó del árabe, del modo de observar las estrellas con los cuadrantes. Sobre este punto apenas dejan la menor duda las palabras escritas en 1277 por aquel Rey, al disponer que se adicione y complete *lo que no habia sido fallado hasta su tiempo*, por lo menos en Castilla, relativamente á los cuadrantes que usaban los astrónomos para rectificar, antes de incluirlo en el gran código del Saber práctico de la Astronomía.

De las anteriores indicaciones resulta que el tratado Alfonsí del *quadrante pora rectificar* tiene una parte original castellana, propia de un escritor conocido y muy ilustrado del siglo XIII, y otra que los sábios astrónomos del Rey D. Alfonso la consideraban como anónima, de época muy antigua, y de autor difícilísimo de señalar en aquel siglo, al menos con probabilidad racional. Además de estas dos consecuencias, á que se llega leyendo el brevísimo prólogo que escribió D. Alfonso al comenzar los libros del cuadrante, se puede deducir otra tan evidentemente verdadera como las anteriores, referente á la preferencia que dió Rabiçag, entre los diferentes cuadrantes que pudieron conocerse en su tiempo, *al de corredera con el mugerrih* de los árabes ó *col cursore*, que Paolo Galluci describió en el siglo XVI á continuación del de Stoflerino, en su tratado italiano de la fábrica y uso de los diversos instrumentos de astronomía y geografía; sin hablar nada este escritor sobre el origen y primer inventor de aquel instrumento.

El astrónomo Rabiçag ó D. Alfonso debieron poseer, probablemente construido por los árabes antiguos, algún cuadrante de corredera, sobre el cual, y teniéndole á la vista, escribió el primero las reglas geométricas

á que convenia se sujetasen los artífices que pretendiesen trazarle y construirle de nuevo. Con relacion á dichas reglas poco tenemos que esponer sino que son claras y sencillas de comprender, leyendo el original castellano antiguo. Este bajo el punto de vista de la simplicidad, y tratándose de la construccion y trazado del cuadrante de corredera de Rabiçag, debe presentar algunas diferencias comparándole con las páginas en que Aboul Hassan se ocupó del mismo asunto, pues de estas dice Mr. Sedillot que son difíciles de traducir y de una redaccion muy confusa, faltando la mayor parte de las letras en las figuras del testo que posee la Biblioteca imperial de París, con el núm. 1148 de sus manuscritos. En dichas figuras el mugerrib árabe se presenta fuera del cuadrante de la altura, mientras que la corredera Alfonsí en el instrumento de Rabiçag se halla dentro de dicho arco, y las curvas horarias trazadas con el compás, conforme á uno de los dos métodos indicados por Aboul Hassan, astrónomo marroquí del siglo XIII, á quien no hemos hallado citado en ningun lugar del códice Alfonsí, si bien se asegura viajó por el mediodía de España en aquella antigua edad.

Los cuartos de círculo ó cuadrantes de los árabes, considerados como instrumentos portátiles, fueron á nuestro juicio varios: el primero y mas simple debió ser alguna de las armellas de Hiparco, Aristilo, Timocaris ó Ptolomeo, reducida á la cuarta parte y armada con dos axatabas ó pínulas, unas veces perpendiculares y fijas al borde de uno de los lados rectos del instrumento, otras incrustadas en la lámina metálica en que estaba trazado el arco de la altura, en cuyo caso las pequeñas axatabas giraban sobre ejes hasta presentarse normales á la superficie de aquella, cuya disposicion se nota en un cuadrante metálico que posee la Biblioteca Nacional de Madrid, y es de los que llamaban los astrónomos árabes *ladrillos*.

La segunda variedad de los cuadrantes antiguos para observar las estrellas debieron ser los astrolábicos. Estos fueron, como los anteriores, rayosos ó de vision directa, pero por tener trazados en ellos parte de varias circunferencias de los astrolábios planos, cambiaron su forma armilar por la de una lámina unida, dispuesta para el trazado referido. Los árabes que idearon estos cuadrantes portátiles los añadieron la plomada, con dos hebras finísimas de seda, la una con una perla ó grano movable de vidrio y la otra fija á un trozo muy pesado de plomo, que llamaban las *alhidadas* indicadoras ó *almurries*, de que se hacian varios usos cuando se observaba con estos instrumentos.

Uno de estos cuadrantes astrolábicos de los árabes se conserva en la Biblioteca Nacional de Madrid, siendo completamente igual al que han atribuido algunos en el siglo XVI á Orancio de Fineo, dándole su nombre; sin embargo de que contra esta creencia existe el instrumento que llevamos indicado, además de ciertas dudas sobre la invencion atribuida á Fineo, que espresó Gallucio en su libro citado anteriormente, diciendo:

«La prima imaginatione c'ebbe Orontio di fabricare questo quadrante come egli dice, l'ebbe dalla fabrica dell astrolabio.... se pero è sua inventione. Percioche io ne ho visto uno qui in Venetia, et è nelle mani del Reverendo misier Pre Andrea di S. Apostolo il quale è stato fatto già piu di 300 anni (proximamente en tiempo de D. Alfonso de Castilla) como si può cavare de la longitudine delle stelle fisse, ne Orontio vi fu in quei tempi, et questo è stato portato de Ragusei, ove non mai fù Orontio, et il nome delle stelle, che vi sono scritte sono Arabi, *talche tengo io*, che fusse fabricato da quei antichi matematici di oriente. Ora voglia, che ne sia stato l'inventore Orontio insegna il modo de fabricarlo in questa guisa.»

La tercera variedad de los cuadrantes de los astrónomos árabes fueron los de corredera, siendo de estos de los que exclusivamente se ocupó Rabiçag el de Toledo, sin duda porque en su tiempo existia una parte escrita en castellano en la que se trataba del uso en la astronomía práctica de esta variedad de cuartos de círculo, aunque tambien se conociesen los astrolábicos de la segunda variedad arriba indicada, y los mas sencillos y simples armilares de la primera. Este cuadrante le varió ligeramente Stoflerino variando la disposicion y lugar donde se habia de grabar el zodiaco con sus signos y grados; le describió Daniel Santhec en su libro de los cuadrantes, y le dibujó en una figura completamente igual á las que se ven en los códices Alfonsíes, Gallucio en sus tratados de los instrumentos; pero ninguno de estos tres escritores que florecieron en el siglo XVI hace la mas ligera indicacion, referente á quiénes pudieron ser los astrónomos que inventaron este cuadrante ó le perfeccionaron, ó de él se ocuparon con anterioridad á su edad; sin embargo de la completa semejanza que existe entre las figuras trazadas en los siglos XIII y XVI de dos instrumentos entre los cuales habian trascurrido cerca de 300 años.

La cuarta variedad de los cuadrantes astronómicos que conocieron y usaron los árabes fueron tambien astrolábicos; pero trazándolos con las diferentes curvas y rectas que eran propias de las espaldas de los astrolábios, además del indispensable cuarto de círculo para las alturas, que era el esencial de esta clase de aparatos. Sobre estos cuadrantes nada se dice en el código Alfonsí; pero este silencio nos parece muy lógico y natural, dado el supuesto de no ser dichos cuadrantes mas que una de las cuartas partes de las espaldas de los astrolábios antiguos, trazadas en láminas particulares. Por esta razon creemos pudo equivocarse Aboul Hassan cuando, al hablar y describir un cierto cuadrante astronómico, dice ser el que inventó Azarquiel; resultando que aquel sábio marroquí no hace mas que descomponer en partes las espaldas de la lámina universal de Toledo y la azafaha de Sevilla del último astrónomo, con lo cual creyó haber encontrado diferentes instrumentos árabes, siendo así que son ó de tiempo mas antiguo que

Azarquiel, ó si este los inventó los dejó trazados y se ocupó de ellos, tanto de su construcción como de su uso, en los libros de los instrumentos universales de aquel sábio astrolomiano de Toledo, de los cuales se ha tratado con anterioridad.

Pero si Aboul Hassan en el siglo XIII se pudo equivocar ligeramente, atribuyendo á Azarquiel cuadrantes para observar las estrellas, que son la misma azafeha, aunque diferentes de los de corredera, pues de estos nada dijeron sobre su inventor los astrónomos castellanos ni D. Alfonso, aunque poseyeron la mayor parte de los escritos originales de aquel astrónomo del Rey Almemun, ha habido otros con posterioridad que se han creído, debemos suponer de buena fe, inventores de cuartos de círculo astronómicos iguales á los que Hassan creyó eran de Azarquiel, y en los que nosotros no vemos otros instrumentos que partes de la renombrada azafeha del mismo sábio, y por consecuencia cuya antigüedad en la astronomía práctica se remonta por lo menos al siglo XI de nuestra era.

Entre los cuadrantes á que últimamente nos hemos referido se halla el de Apiano, en el que se ven trazados, en el interior del cuarto de círculo de la altura, los senos de 1 grado hasta 90, lo cual se nota en el cuarto de círculo que describió Gallucio, dándole el nombre de aquel astrónomo. Esta tabla gráfica de los senos la hemos hallado semejante á la trazada por Azarquiel en uno de los cuadrantes de su azafeha; pero la analogía en esta parte entre el instrumento del siglo XI y el de Apiano de la centuria décimasesta, tal como le dió á conocer por la estampa aquel célebre matemático de Ingolstad en 1532, tiene además, como el cuarto de la altura en las espaldas de la antigua azafeha, un arco de 90 grados, concéntrico con el primero, dividido en 100 partes, de amplitud decreciente desde el cero hasta el 45° de la altura, repitiéndose invertida la misma escala centígrada desde el último grado hasta el 90. (Vide: *Quadrans Appiani astronomicus et iam recens inventus et nunc primum editus cum gratia et privilegio Cæsareo Ingolstadii die VI julii ann. 1532.*) A este arco tal como se halla trazado en la primera figura del testo de Apiano, le llama el de las sombras versa y recta del cuadrante; pero como ya indicamos en otro lugar, la supresion de los cuadrados geométricos reemplazándolos por cuartos de círculo la verificó Azarquiel en sus azafehas, dividiendo en 12 dedos desiguales los mismos espacios que Apiano divide en sus instrumentos en 100 partes.

Tales son las analogías que existen entre el cuadrante astronómico de Apiano y el que ideó y trazó Azarquiel en su azafeha, analogías que se refieren á las partes mas esenciales del instrumento; pues en cuanto á los pequeños detalles con que le adornó el primero, astronómicamente considerados y atendiendo á las aplicaciones de los dichos cuadrantes, no merecen especial mención. Pero sin embargo de todo lo espuesto, no hemos hallado en el libro de

Apiano citado una vez sola al sábio Azarquiel. Este silencio en un libro escrito en el siglo XVI, y las analogías arriba dichas entre la azafaha y los renombrados cuadrantes de aquel matemático aleman, conducen natural y lógicamente á ciertas cuestiones que por ahora dejaremos por resolver, pero que pueden formularse del modo siguiente: ¿Habria conservado la tradicion al través de los años entre los astrónomos, hasta la edad de Apiano, algunas ideas de lo que fueron las azafahas de Toledo y Sevilla, ideadas en el siglo X? ¿Deberia considerarse al matemático aleman citado como primer inventor del cuadrante que lleva su nombre?

Otro de los cuadrantes astronómicos del siglo XVI, que tambien se halla en los instrumentos universales de Azarquiel, es el de Daniel Santhech. Este escribió un libro curiosísimo sobre los cuartos de círculo, entre los cuales describe uno semejante al de Apiano, en el cual cambió ligeramente la tabla gráfica de los senos que dividen á uno de los ródios del cuadrante en 60.000 partes, creyendo seguir en este punto una idea de Monte Regio. Además este cuadrante tiene cuatro axatabas ó pínulas, dos en el borde del cuadrante, y otras sobre una alhidada movible y giratoria en el centro del instrumento, en lugar del hilo tenso y del plomo de los cuadrantes de corredera. Con estas dos modificaciones Santhech restableció, probablemente sin saberlo, en su primitiva y antigua forma la azafaha de Azarquiel cuando servia á los astrónomos de cuadrante *canonis*, ó para observar y rectificar los lugares de las estrellas. En esta se encuentran, la alidada giratoria con las axatabas, y lo que constituye la diferencia esencial del cuarto de círculo de Santhech, que es la tabla gráfica de los senos, dividiendo uno de los ródios del cuadrante de diez en diez partes hasta sesenta, cuya idea fué mas antigua que Santhech y Regio Montano.

Las armellas de Hiparco y las dos fazes de los astrolábios planos particulares y universales de los árabes, creemos, pues, fueron el origen de todos los cuadrantes portátiles con los cuales, á partir de Azarquiel, han observado los astros otros cien astrónomos, honrándose algunos de ellos con el título de inventores y perfeccionadores de un instrumento que si habian trascurrido muchos siglos desde que, de sombrío en las manos de los astrónomos orientales mas antiguos, se convirtió en rayoso con las axatabas de los árabes, tambien han pasado cerca de siete y hasta nueve edades seculares antes de sufrir las modificaciones importantes de construirle mural, de unirle al telescopio, de perfeccionar sus escalas con las trasversales de Tichobrahe, con el nonio de Nuñez, y con correderas, tornillos y anteojos micrométricos, y divisiones apreciables solo con el auxilio de los microscopios. Todo lo cual, sin hablar de los mismos instrumentos ó partes de ellos en que se han modificado los procedimientos de observar, sirviéndose de ciertas leyes ópticas de la reflexion de la luz, prueban que el cuadrante astronómico, en todas las épocas de la ciencia de los cielos, ha sido y es siempre el mismo

instrumento, y en su caso que el primer astrónomo que lo modificó geoméricamente fue con gran probabilidad Azarquiel, mientras que desde el siglo XI hasta hoy los cambios que han presentado los referidos cuadrantes, mas que geoméricos y esenciales, son consecuencia inmediata de la destreza cada vez mas ejercitada de los artífices, contando con mayores recursos para trabajar las maderas y los metales, y de la aplicacion de algunos conocimientos de las ciencias físicas, con especialidad la óptica, á la construccion de aquellos instrumentos de la astronomía.

No ha faltado quien haya pretendido que los astrónomos árabes llegaron á construir cuartos de círculo murales: si esto fuese cierto, se puede tambien asegurar que Azarquiel en sus libros de las láminas y de la Azafeha nada dice de aquellos grandes cuadrantes armilares, como tampoco Rabiçag en su descripcion y libro de las reglas para trazar los cuartos de círculo de la altura y con corredera. Estos ilustrados matemáticos de los siglos XI y XIII hacen, sin embargo, sobre las divisiones de los cuadrantes algunas indicaciones preciosas para determinar, aproximadamente, el valor del rádio en aquellos instrumentos en su respectivo tiempo. Pero por las indicaciones de que hablamos, no se infiere mas que dichos instrumentos, sin perder su condicion de ser fáciles de trasportar, podian tener en aquellas edades de 30 á 100 centímetros de rádio, dimensiones con las cuales, aunque con suma dificultad para los artífices, podia suponerse llegaron á trazar los sesenta minutos de cada uno de los noventa grados de los cuadrantes, perceptibles á la simple vista y suficientemente marcados para fijar las coincidencias de los hilos y bordes cortantes de las alhidadas con cada una de las partes de las escalas.

Azarquiel, sobre tan importante cuestion y medio indirecto para fijar las dimensiones que tuvieron los cuartos de círculo que manejaron los astrónomos de su edad, dejó escritas en su libro del planetario universal (capítulo II) las siguientes frases: «Et cuando me tú oyeres dezir grados et *menudos* en algun lugar (de los libros de mis instrumentos) sabe que los *menudos* son graues de poner escatimadamiente, mas pon dellos aquello que podieres poner.» Estas palabras de aquel astrónomo de Toledo interpretadas conjeturalmente, indican, por lo menos, que en su tiempo se habia intentado ó se podia intentar la division de las circunferencias de los instrumentos astronómicos en minutos de grado, lo cual no solo sería grave sino casi imposible de conseguir con marcas perceptibles, escatimadas ó muy exactas, si no se admite el rádio de 30 á 80 centímetros como límite menor en aquellos instrumentos de la astronomía de una edad, en que la precision de las medidas se fundaba y no contaba con otros medios que la simple vision directa.

Las indicaciones de Rabiçag, que se refieren á la magnitud probable que pudieron tener los cuartos de círculo de su siglo, se hallan en el ca-

pítulo III de su libro sobre dichos instrumentos, cuando trata de las reglas que han de tener presente para señalar en la corredera ó mugerrib los signos del zodiaco. En este lugar el astrónomo Alfonsí habla diferentes veces de tomar cantidades en el cuadrante de la altura espresadas algorítmicamente por grados, minutos y *segundos*. Como en el lugar á que nos referimos, las reglas del trazado que escribió Rabiçag, y las cantidades ó valores angulares que indica el mismo astrónomo, son de una naturaleza especial, y en las primeras se supone la determinacion matemática de los lugares de ciertos puntos, á los cuales se debia ajustar el canto ó cuesta de las alhidadas y de las reglas, se puede conjeturar como casi seguro, que los cuadrantes de que el matemático Alfonsí habla estaban divididos en minutos. Respecto de los *segundos de grado*, aunque la historia de la física haya fijado, á últimos del siglo XIII, la época en que se principiaron á usar las lentes convexas como medios auxiliares de la vision, á nuestro juicio Rabiçag en los lugares de sus libros en que habla de aquella unidad de medida se refiere á tomarla por apreciacion y tanteo; pero en este supuesto, los cuadrantes de dicho astrónomo debieron estar divididos en minutos, en cuyo caso, y siendo portátiles, alcanzaron á ser de 1 metro ó poco mas de radio, sin pasar por ello á nuestro juicio, como arriba se indica, á ser murales.

Las noticias bibliográficas generales del cuadrante simple, como instrumento conocido en todos los tiempos de la astronomía de observacion y la de sus modificaciones y perfecciones en los siglos XVII y XVIII, son demasiado numerosas para escritas en este lugar de nuestra introduccion, que pasaria muy pronto, si las espusiéramos, de los límites que nos hemos trazado; por esta razon nos contentaremos con algunas breves indicaciones referentes á este último punto por lo que hace á la astronomía castellana, en la que tratándose de los cuartos de círculo usados por los astrónomos, nos hemos hallado que en el siglo XI como en el XIII, Azarquiel y Rabiçag escribieron en Toledo libros sobre el trazado y uso de ciertos cuadrantes astronómicos. En el XVI otros matemáticos, como Bartolomé de la Gasca, el licenciado Caravallido, el Doctor Jusepe Sobrino, Pedro de Retes, Andrés García de Céspedes y otros varios, se ocuparon tambien de la construccion y uso de los referidos cuartos de círculo en España y América, verificando observaciones de notable exactitud, con especialidad con los instrumentos de Sobrino, que los construia en laton y dividia sus grados en 60 minutos, lo cual le valió grandes elogios de sus contemporáneos. En el siglo XVII nos hallaríamos con el Padre Zaragoza, y Gastañeta, este como marino y aquel como geómetra, concedores é ilustrados ambos con el estudio de los mejores libros de la ilustracion de Europa, escribiendo en castellano sobre los cuartos de círculo que tanto se usaban en la astronomía práctica. Finalmente, en la última centuria

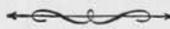
D. Jorge Juan, Mendoza y Chaix, publicaron notables memorias sobre los mismos instrumentos modificados y con todas las perfecciones ópticas y métricas que se idearon desde Hadley, de quien se guarda en España uno de los primeros sextantes que construyó aquel vice-presidente de la Sociedad real de Londres, regalado como alta prueba de deferencia, con probabilidad á D. Jorge Juan; hasta Borda con sus círculos repetidores de los que usó con singular destreza D. José Chaix en Madrid para la determinacion de las latitudes geográficas.

Resumiendo cuanto llevamos espuesto sobre los tratados de la lámina universal, de la azafaha, de los planetarios y de los cuadrantes que se escribieron en España en el siglo XI, y se trasladaron en romance en el XIII por orden de D. Alfonso para formar con aquellos libros una de las partes del gran código del Saber antiguo de la astronomía castellana, resultó de dichas obras este cuerpo de doctrina Alfonsí, admirable atendida la edad y los sábios que le concluyeron: á él tienen aplicacion aquellas frases que escribió D. Rafael Floranes diciendo como de las Partidas: «Esta obra es sin »duda una cosa sumamente preciosa en su género, y sorprende desde luego »que en un tiempo en que empezaban á levantar cabeza las letras en Es- »paña, se hubiese dejado ver tan pronto una obra que escede á cuantas »despues se han escrito por su estension, simplicidad, elegancia y méto- »do..... comprende los conocimientos de toda la ciencia astronómica y artes »conocidas en aquel siglo, y leyéndola se duda cómo se hizo.» (Apunta- miento sobre los autores de las leyes de Partida.)

Tambien á nuestro juicio se puede decir de estos libros lo que ase- gura el Sr. Marina con relacion á las obras legislativas del mismo Don Alfonso, de las cuales ampliando la frase, dice: «Y si casi todas las pro- »ducciones del entendimiento del siglo XIII, cuya noticia nos ha conser- »vado la historia literaria de las naciones, desagradan, fastidian y disgus- »tan, ni se pueden leer con paciencia en nuestros dias, por desaliñadas, »toscas y pueriles, las obras astronómicas originales y traducidas Alfon- »sies, conservaron siempre su estima y reputacion:» 1.º Porque la historia de la ciencia hallará en aquellas patentes pruebas, de que si la astrono- mía europea en los siglos XI y XIII no se halló tan cargada de cálcu- los como la nuestra, en cambio fue incomparablemente útil para la inte- ligencia; y 2.º porque no solo al científico, sino además á los literatos y á los gramáticos de todos tiempos creemos agradarán siempre unas obras redactadas con singular elegancia, con lenguaje puro, castizo, y con el admirable orden y método que poseyó D. Alfonso y mandó trasladar de su mente tan ilustrada, y apasionada por el conocimiento de los cielos, á las vitelas de sus códigos astronómicos.

LIBROS DE LA LAMINA UNIUERSAL.

PRÓLOGO.



Este es el prólogo deste libro. Dicho auemos fata aquí de cuemo deuen fazer ell alcora. et de cuemo deuen obrar con ella. Et otrossí auemos dicho dell astrolábio redondo. et dell astrolábio llano. de cuemo son fechos. et de cuemo deuen obrar con cada uno dellos. Et agora queremos fablar de cuemo deuen fazer la *lámina uniuersal*. que fué fecha en Toledo. donde fue sacada la açafeha del Zarquiel. Et el sábio que fizo esta lámina sobredicha non fizo libro de cuemo se deue fazer de nuevo. assí cuemo lo ueredes adelante en el libro que él fizo de cuemo deuen obrar con ella. Et porque este estrumente seria muy minguado si non ouiesse libro de cuemo lo deuen fazer de nuevo. por ende nos D. Alfonso el sobredicho. mandamos al nuestro sábio Rabiçag el de Toledo que lo fiziese bien cumplido. con sus pruebas et sus figuras. Et en este libro a dos capítulos. et estas son sus róblicas.

CAPITULO I.



De cuemo deuen sennalar la lámina uniuersal pora obrar con ella en todas las ladezas.

CAPITULO II.



De cuemo se deue fazer la red.

LIBRO PRIMERO.



CAPITULO I.

De cuemo deuen sennalar la lámina uniuersal pora obrar con ella en todas las ladezas.

Quando esto quissieres fazer. faz una lámina de laton amariello bien llana. et faz en ella un cerco quamanno quisieres. et faz un çerçiello que uenga sobrel tal cuemo el que es fecho en ell astrolábio. et sea tan ancho que quepan en el los cercos que te yo diré adelante. et sea tan alto cuemo la gordura de la lámina mesma. Et despues faz un cerco en la oriella de fuera del çerçiello. sobre el centro de la lámina. et faz de dentro en el çerçiello otro cerco sobrel centro sobredicho. et aya espacio entre amos los cercos tan ancho cuemo la unna. et faz el tercero cerco. et sea luenne del segundo tanto cuemo gordura de un filo. et parte el mayor cerco destes tres por .LXXII. partes iguales. et pon la regla sobrel centro de la lámina et sobre cada una de las senales sobredichas. et faz sennal en la lámina con la cuesta de la regla que passó por los tres cercos non mas. et estos serán los circulares. Et dessí parte cada cinco por cinco partes iguales. et sennálalas en ell espacio angosto que es entre los dos cercos de dentro. et desta guissa aurás partido el cerco de dentro por .CCC. et .LX. partes. Et despues saca los dos diámetros del cerco en la lámina sobre ángulos drechos que passen por el centro de la lámina. et pon sobrel cabo dell uno *a*. et sobrell otro cabo *c*. et sobre los dos cabos del segundo diámetro *b*. *d*. et nombra á la linna de *a c*. la linna que ua de septentrion á mediodía. et la linna que ua del punto del mediol cielo fatal punto dell ángulo de la tierra. Et esta linna a estos dos nombres. porque los a mester en la huebra. Et sea el punto de *a* en la primera nombradía el punto de septentrion. et el punto de *c*. el punto de mediodía. et en la segunda nombradía sea el punto de *a*. et el punto del mediol cielo. et el punto de *c*. et el punto dell ángulo de la tierra. Et pornemos nombre á la linna de *bd*. linna dell orizon. et linna de los signos. et aurá estos dos nombres pora lo que es

mençando de la mano esquierda et yendo á la drecha. et comiença de escreuir en capricornio. et en aquario. et en piscis. et aquí allegarás al centro de la lámina. Et escreuirás despues aries. tauro et gémini. et serán el començamiento de aries et de libra en el centro. et el començamiento de cáncer sobre el punto de *d*. á la tu diestra parte. et el començamiento de capricornio sobre el punto de *d* á la tu siniestra parte. et el punto de *a*. faz al medio cielo. et el punto de *b*. faz all ángulo de la tierra. Et los medios cercos que pasan por los començamientos de los signos sean sennalados con color ó con otra cosa. de guissa que sean connoscidos entre los otros. et escriue los circulares en cada signo de .V. fata .XXX. et escríuelos assí cuemo uan los signos por órden. Et despues escreuirás los grados iguales. et començarás á escreuir los del comienço del capricornio en la parte de suso de .V. fata el .CLXXX. et séanlos el .CLXXX. en la fin del signo de gémini. Et escriue otrossí en el medio de yuso començando en el començamiento de cáncer con el .CLXXXV. fata .CCC. et .LX. et acabarsá en la fin de sagittario. Et con esto aurás acabada la primera faz de la lámina. á que dizen la madre. (Et esta es su figura. Véase *lámina primera*.)

Et dessí sennalarás la segunda faz desta lámina assí cuemo yo te diré agora. Saca su centro en drecho del centro de la primera faz. et faz un çerco tammanno cuemo el çerco maior que feziste en la primera faz. et faz otro çerco tan luenne dél cuemo la anchura de la unna. et saca en este çerco amos sus diámetros que se taíen sobre el centro. et que passe ell un diámetro sobrel medio forado del colgadero, et parte cada un quarto dellos por .XC. partes iguales. et escriue sus cuentos de uno fata .XC. ansí cuemo los escreuiste en la primera faz. ni mas ni menos. Et despues faz tercero çerco. et sea luenne del segundo tanto cuemo gordura de un filo. et sennalarás en él los grados assí cuemo feziste en la faz primera. Et dessí farás tres çercos tales cuemo estos primeros. et escreuirás en el primero los nombres de los signos. et comiença de escreuirlos en el diámetro que passa por el colgadero de la parte de suso. et en ell espacio segundo escreuirás sus circulares en cada signo de .V. fata .XXX. et parte cada cinco por cinco partes iguales Et despues farás tres çercos tales cuemo estos otros tres que feziste. et escreuirás en el primero espacio dellos los nombres de los meses. et comiença á escreuir en el mes de marzo del .XIX. grados de piscis. et el començamiento de abril del .XIX. grados de aries. et el començamiento de maio del .XVIII. grados de tauro. et el començamiento de junio del .XVIII. grados de gémini. et el començamiento de julio del .XVI. de cáncer. et el començamiento de agosto del .XVI. de leo. et el començamiento de septiembre del .XVI. de uirgo. et el començamiento de ochobre del .XVI. de libra. et el començamiento de nouiembre del .XVII. grados de scorpio. et el començamiento de diciembre con el .XVII. de sagittario. et el començamiento de yenero del .XIX. de capricornio. et el començamiento de febrero con

el .XXII. de aquario. Et dessí parte cada mes por el cuento de sus dias. et pon los circulares en ell espacio segundo. et escriue en cada mes el cuento de sus dias. et parte cada uno de los circulares por cinco partes eguales. et sennálalos en ell espacio tercero. et con esto aurás acabados los cercos de la yguazon del sol.

Et despues pon la regla sobre el centro de la lámina et sobre altura de .XLV. et sennala en la lámina con la cuesta de la regla una linna que comience del centro et se allegue al menor cerco que a en la lámina. el que es mas acerca del centro. Et dessí pon la una pierna del compás sobre el centro de la lámina. et abre la segunda pierna quanto quissieres. de guissa que sea aquella abertura menos dell un tercio de la linna que auies sacada del centro de la lámina al cerco menor. et faz una sennal sobrel diámetro que ua por el colgadero. Et faz otra sennal sobrell otro diámetro que se taía con el de qual parte quier. de diestro ó de siniestro. et saca de cada una destas dos sennales una linna en drecho del diámetro que es fazero con ella. et fazersá desto un quadrante de linnas eguales. et ayúntense estas dos linnas sacadas sobre la linna sacada. et será el so diámetro una pieça desta linna. Et saca en drecho de cada una destas dos linnas una linna. et sea luenne della tanto cuemo anchura de una unna. et assí sacarás otras linnas que sean luennes de las linnas segundas tanto cuemo gordura de un filo. Et despues pon la regla sobre el centro. et sobre altura de .IIII. grados et .L. menudos. et faz una linna con la cuesta de la regla en estos dos espacios que se fizieron en este quadrante. Et esto mesmo farás en altura de .IX. grados et medio. et en altura de .XVIII. grados et .XXVI. menudos. et en la altura de .XXII. grados et .XXXIIII. menudos. et en la altura de .XXVI. grados et .XXXIIII. menudos. et sobre la altura de .XXX. grados et .XVIII. menudos. et sobre altura de .XXX. grados et .XLIII. menudos. et sobre altura de .XXXVI. grados et .LIIII. menudos. et sobre altura de .XXXIX. grados et .XLIX. menudos. et sobre altura de .XLII. grados et .XXX. menudos. et con esto aurás fechas .XII. partes entre la linna que sacaste del centro et entrel diámetro que sale con ell orizon. Et escriue en la primera parte que se tiene con el diámetro que sale con ell orizon uno. et en la segunda dos. et en la tercera tres. et assí yrás escreuiendo fata que cumplas los .XII. Et á cada una parte destas dizen dedo. Et despues parte cada dedo dellos en quantas partes podieres. et sennálalas en el segundo espacio el que es mas angosto. et á estos dedos dizen los dedos de la sombra retornada. Et dessí pon la pierna del compás sobrel punto do se ayuntaron amas las linnas que auies antes sacadas. et abre la segunda pierna fata la primera sennal de la linna partida. et finque la una pierna del compás en el punto do era. et la otra pierna finque sobre aquella abertura do es. et ponla sobre la segunda linna. et faz y sennal. Et pon la regla sobrel centro de la lámina et sobresta sennal. et faz una linna con la cuesta de la regla en los dos espacios que ay. et escriue en esta parte uno. assí cuemo es

escripto en la primera linna do ouiste mudada la sennal. et este será el dedo primero de la sombra espancida. et assí farás fata que sennales en esta linna otrossí .XII. dedos. et serán dedos de la sombra espancida. et son semeíantes á los dedos primeros. cada un dedo á su compannero. Et con esto aurás complida la lámina á que dizen la madre. (Et esta es la figura desto que diximos. Véase *lámina segunda*.)

CAPITULO II.

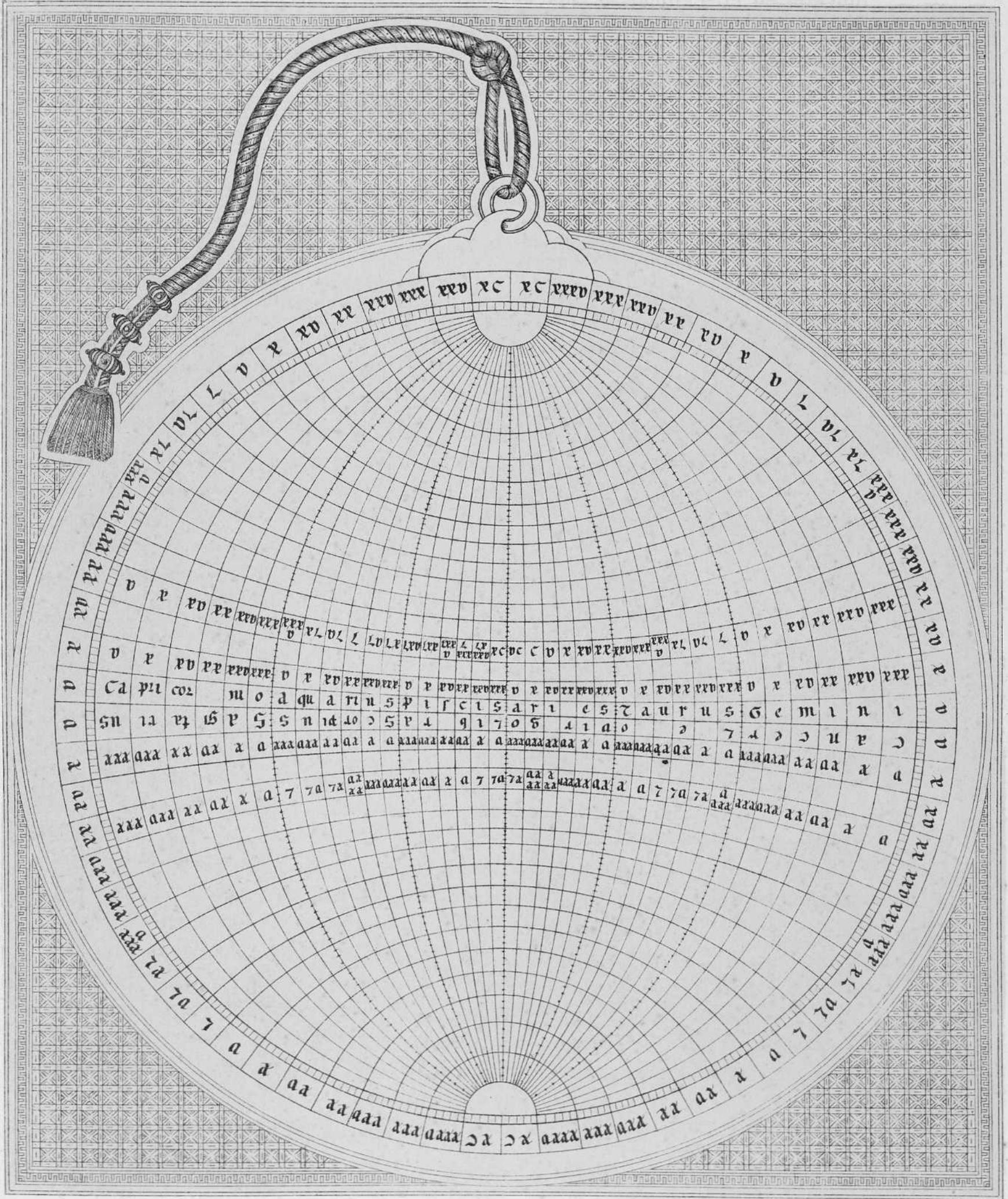
De cuemo se deue fazer la red.

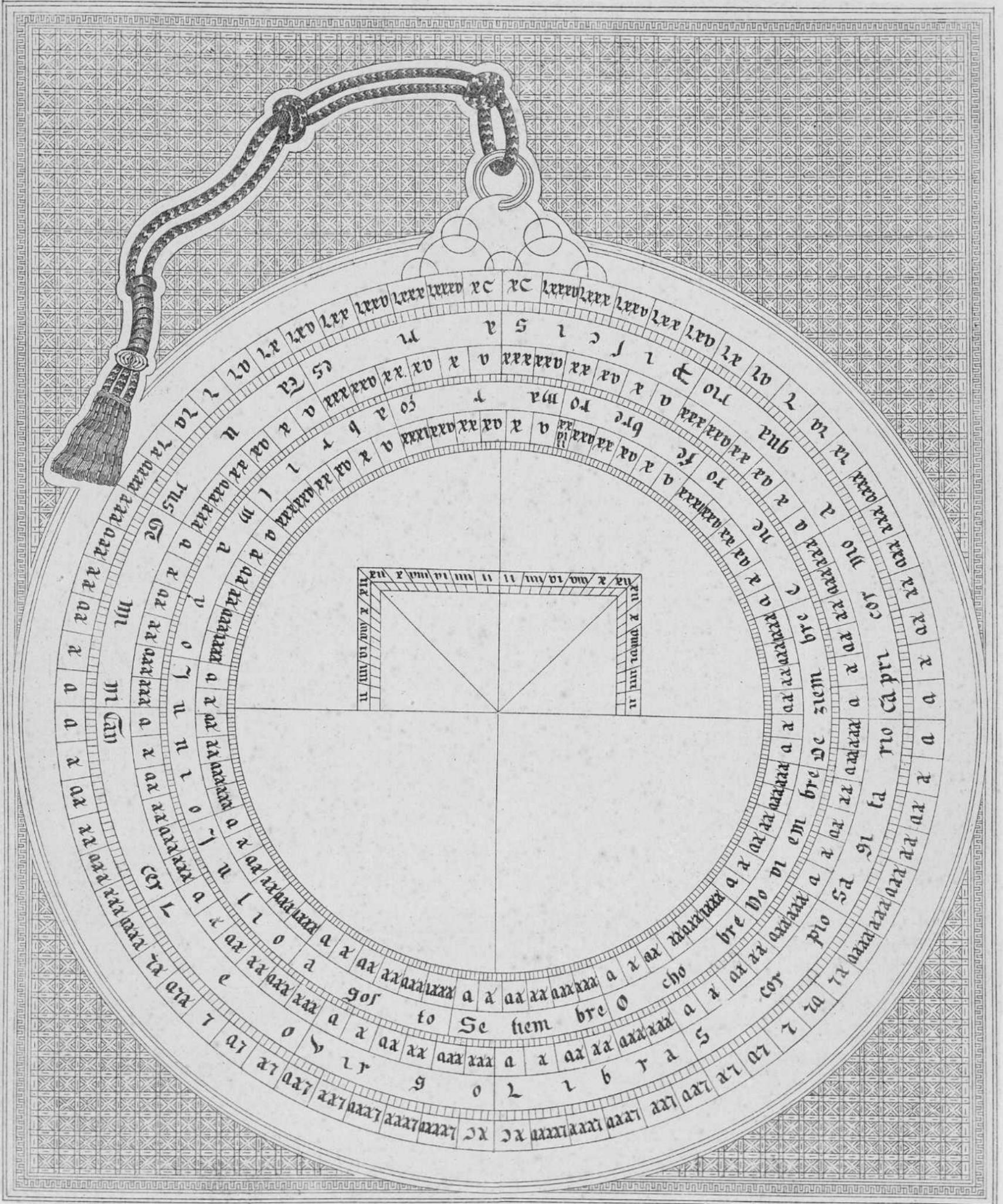
Si esto quisieres fazer. faz otra lámina llana assí cuemo la primera. et faz en ella un çerco que sea tamanno cuemo el çerco de dentro de los tres çercos primeros que ouiste sennalados en la primera faz de la lámina sobredicha. et lima quanto fuer fuera deste çerco. fuera ende quatro cabos que an de sobrar en quatro logares que te yo diré adelantre. et saca en ella dos diámetros que se taíen sobre ángulos drechos en el centro. et pon sobre los dos cabos dell un diámetro *a. c.* et ell otro diámetro *b. d.* et nombra la linna de *ac* el *andamio mayor*. et dizen all andamio en aráuigo *almanara*. Et nombra á la linna de *bd.* linna dell yguador del dia. et faz sobrar de los dos cabos de la linna de *ac.* dos pedaços. et otrossí de la linna *bd.* que anden todauía sobre los grados. et sobre los circulares. et nombra á estos cabos demostradores. et á los dos dell yguador del dia nómbrales demostradores del comedio de las estrellas. Et en ell un medio desta faz á que cerca archo de *adc.* et linna de *ac.* sennalarás los circulares á que dizen en aráuigo *madaharat*. et los andamios á que dizen en aráuigo *mamartat*. et ayuntarán los andamios en los dos puntos de *a. c.* et que non passen desta linna de *a. c.* á la otra parte. et los circulares sean medios circularios. et el cabo de cada uno dellos. et ell archo de *adc.* et ell otro cabo sobre la linna de *a. c.* Et abre este medio sobredicho de guissa que finquen las sobrefazes de yuso de los cercos bien ciertas. ca con essas as de obrar. et tuelle todo lo al. et fincarán cuemo piértegas que se taían unas con otras. et léxalas lo mas delgadas que podieres. et de guissa que se non corrompan. et el segundo medio desta faz al que cerca archo de *a. b. c.* et linna de *ac.* sennalarás çercos de longuras et çercos de ladezas. Et los çercos de las longuras son tales cuemo los circulares que comiençan de un circular et fenezen en otro circular so compannero aderredor del punto de *b.* et taían todos á la linna de *bd.* la que es linna dell yguador del dia. et fenézense y. et non salen á la otra parte. Et los çercos de la ladeza son tales cuemo los çercos de los andamios. mays son medios. et comiençanse todos en el punto de *b.* et táíanse con la linna de *ac.* et non la passan. Et escriue los circulares en el çerco desta lámina. et comiençalos en los dos cabos de la linna dell yguador del dia que son los

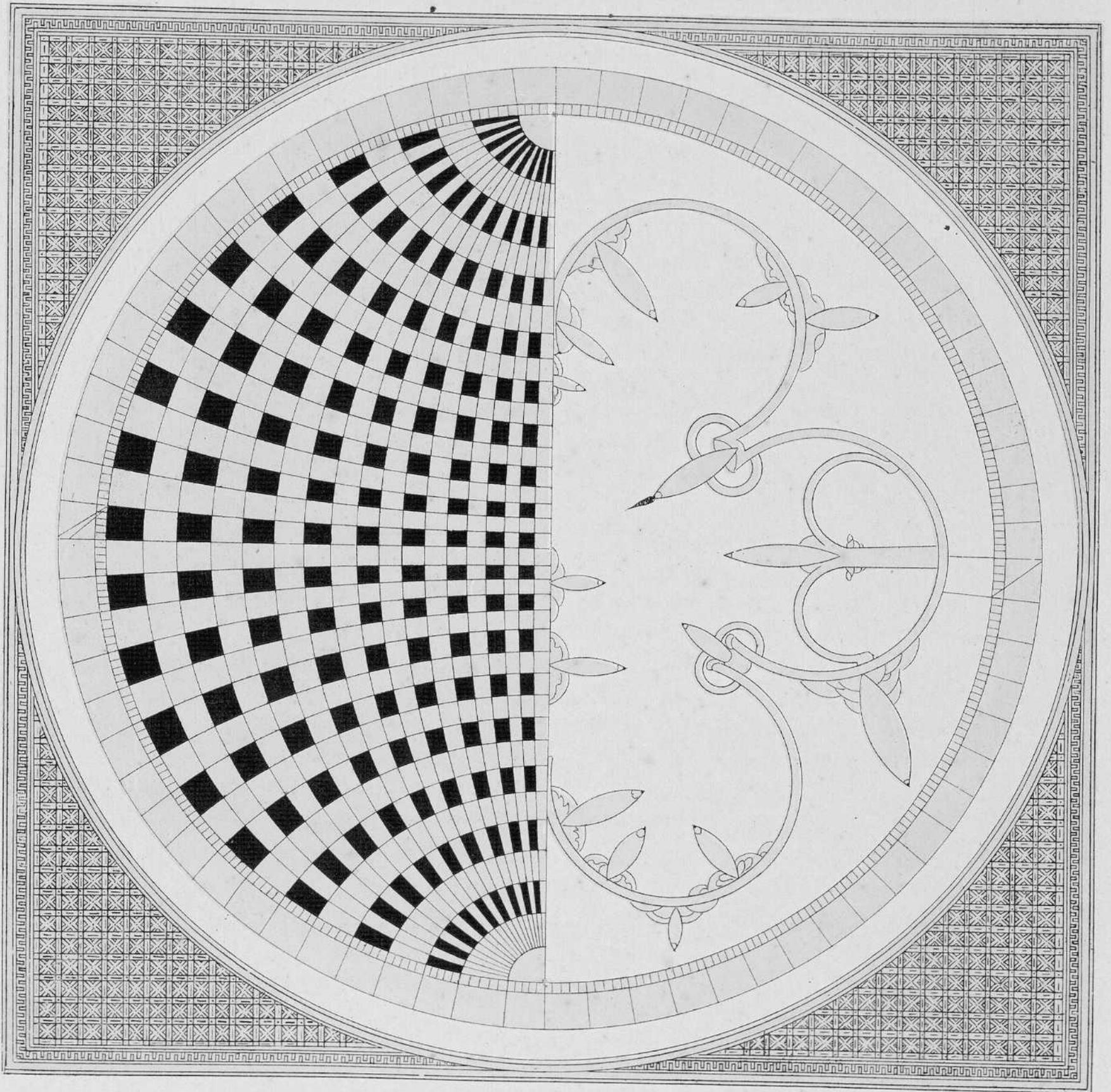
dos puntos de *bd.* et allegarán los nouaentenas á los dos puntos de *a. c.* Et despues toma de las estrellas fixas las que son en el primero officio et de las que son en el segundo. et sabe la longura de cada una dellas á to tiempo. et so ladeza. et so parte. et cata cuántas fueren dellas del començamiento de cancer fata la fin de sagittario. et nómbrales *autunales* porque cae el punto de autuno en medio. et quantas fueren dellas entrel començamiento de capricornio et la fin de géminis nómbrales *ueranales*, porque cae el punto de *uer.* que es cabeça de aries. en medio. Et la de que fuere la ladeza septentrional. faz la sennal de *s.* et la de que fuere la ladeza miridional faz la sennal de *c.* et á la sennal de *uer a.* et á la sennal de autuno *f.* et á la estrella que fuer septentrional autunal escriue sobrella *sf.* et si fuer miridional uerenal escriue *c. a.* et si fuer miridional autunal escriue *c. f.* Et dessí cuenta la linna de *ac.* es el zodiacho. et pon *d.* que es el demostrador del medio de las estrellas á la parte del mediol cielo. et fazersá el punto de *c.* á la tu diestra parte. et el punto de *a.* á la siniestra. et escriue los signos de las dos cuestas de la linna de *ac.* et comiença en la parte de suso á la tu siniestra parte en capricornio. et uernás escriuiendo faz á la tu diestra parte faz á la fin de gémini. et comiença en la parte de yuso á la tu diestra parte en cancer. et uernás escriuiendo faz á la tu siniestra parte assí cuemo sennalaste en la madre. et escriuelo de guissa que lo puedas amatar. et sennala las estrellas que an la ladeça septentrional en este medio de las estrellas fixas. et estando la lámina en este estado que te dixen. et pon cada una de las estrellas en so signo por su longura et su ladeza. guárdate en la cuenta de los grados de los signos que los tomes assí cuemo uan escriptos por orden. Et quando acabares las estrellas septentrionales. tuelle la escriptura de los signos. et reuelue la red. et torna el punto de *d.* que es demostrador del medio de las estrellas. aparte dell ángulo de la tierra. et faz sa el punto de *a.* á tu diestro. et el punto de *c.* á tu siniestro. Et escriue los signos otra uez en las dos cuestas de la linna de *a. c.* assí cuemo los escreuiste de primero. Et despues sennala las estrellas miridionales. cada una en su signo por su longura et por su ladeza. assí cuemo sennalaste las estrellas septentrionales. et quando las ouieres sennaladas escriue sobre cada estrella su nombre et su sennal. que son *s. a. o. s. f. a. c. a. o. c. f.* et faz que sea la escriptura de las estrellas septentrionales sennalada de las miridionales. Et despues torna et abre la red assí cuemo se abre la dell astrolabio. et pon el cabo de la estrella cuemo un punto agudo. (Et esta es la figura de la red. Véase *lámina tercera.*)

Et despues que esto ouieres fecho. faz alhidada con dos axatabas atal cuemo la dell astrolábio. et llaue. et cauallo. assí cuemo lo dell astrolabio. et faz un forado en el centro de la lámina á que llaman madre. et en el centro de la red. et el centro dell alhidada. et sean todos de una grandura. Et mete la llaue primeramiente en ell alhidada. et despues en la madre. et dessí en la red. et pon el cauallo en el forado que es en la llaue con que se ayunte todo. et desta guissa será acabado este estrumento.

10
los puntos de los et aliter los horizontales a los dos puntos de los
letras toma de las estrellas las que son en el primer círculo el de las
de las estrellas que están en el primer círculo el de las







LIBRO SEGUNDO.

PARTE PRIMERA.

De cuemo se deue obrar con la lámina uniuersal.

PRÓLOGO.

Dixo Alyn el fixo de Halaf. loor sea dado á Dios. que dió grand entendimiento all ombre. et lo apartó de todas las animalias en saber las sciencias. et las sotilezas. et el ombre non lo puede complir de loores assí cuemo pertenescē á tal Sennor cuemo él. et con esto non deue ell ombre quedar del dar loores cada dia. Et Dios dé ondra al mio sennor el Rey Meymun. pora que fué fecho este libro. Et sepa el que quisiere aprender algo dél. que despues que yo ui el libro de Ptolomeo. el que fizo de cuemo se deue allanar la espera. et de cuemo se pueden sennalar linnas en cosa llana que sean semejantes á las linnas que son sennaladas en la sobrefaz de la espera. et que recudan las linnas que son sennaladas en el llano á lo que recuden las linnas que son sennaladas en la sobrefaz de la espera. en todas maneras de sos mouimientos. Et este estrumente es al que dizen astrolábio. Mays sabida cosa es que este estrumente a mester una lámina á cada ladeza. et yo pensé de cuemo se puede fazer un estrumente que cumple 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 de una red. et púsele nombre *ell orizon uniuersal*. et alcélo pora mi sennor el Rey Meymun. et fiz este libro en que fabla de cuemo se deue fazer de nueuo. men la prueua de su fecho fata que ouiesse uagar de fazer un libro en que fable de cuántas maneras se puede allanar la espera. con prueuas de geometría sobre cada uno. assí cuemo a mester. et en aquel libro hablaré de qué manera fué allanada la espera en este estrumente. et de cuemo son las prueuas sobrel. Et este

libro es partido en siete ⁽¹⁾ partes. et en la primera parte a .XII. capítulos. et estas son las sos rúblicas.

PRIMERA PARTE.

CAPITOLO I.

De lo que a mester ell ombre saber que quiere estudiar en este libro et obrar con este estrumente.

CAPITOLO II.

De saber los nombres que son en este estrumente.

CAPITOLO III.

De lo que a mester en que sea sauidor el que quiera obrar con este estrumente.

CAPITOLO IV.

De saber quáles son los logares en que se deue guardar el que obrare con este estrumente.

CAPITOLO V.

De saber la ladeza de qual çerco quier de los de la longura del zodiaco.

CAPITOLO VI.

De saber la longura de qual andamio quier del mudamiento yuernal. el que es cabeça de capricornio.

CAPITOLO VII.

De saber la ladeza del çerco de la longura. la que passa por qualquiera sennal que caya entre qualquier pieça de la ladeza. entre dos pieças de la longura del zodiaco.

(1) En el códice Alfonsí complutense lo mismo que en las copias de él que se guardan en la Biblioteca Nacional de Madrid y en la Escorialense, el segundo libro de la lámina universal está dividido en cinco, y no en las siete partes que se indican en este prólogo.

CAPITULO VIII.
—

De cuemo deuen poner sennal en qual pieça quier de andamio que cae entre dos piezas de dos circularios por que passa un circulario que es su longura sabuda dell yguador del dia.

CAPITULO IX.
—

De saber la longura del circulario que ua por qual sennal quier que caya en la madre entre dos piezas de circularios. qué tanta es dell yguador del dia.

CAPITULO X.
—

De cuemo deuen poner sennal en el punto do se taían ell andamio que a de passar por qual sennal quier. et qualquier pieça de circulario que cae entre dos piezas de dos andamios. que siga ell uno all otro con el circulario que passa sobre otra sennal que es en pieça de andamio que cae entre dos piezas de dos circularios que siguen á uno ú otro.

CAPITULO XI.
—

De saber la ladeza del çerco de la longura que passa por qual sennal quier que caya entre dos piezas de la ladeza et entre dos piezas de longura. qué tanto es del zodiaco.

CAPITULO XII.
—

En saber cuemo deuen poner sennal sobrel punto do se taía el çerco de la ladeza que deue passar sobre sennal que cae en pieça de longura que es entre dos piezas de ladezas con el çerco de la longura. el que deue passar sobre otra sennal que es en pieça de ladeza que cae entre dos piezas de longura.

SEGUNDA PARTE.
—**CAPITULO I.**
—

De cuemo deuen poner sennal en qual grado quier del zodiaco. el que es en la linna del cabeçon.

CAPITOLO II.
—

De saber la declinacion de qual grado quier qué tanta es dell yguador del dia.

CAPITOLO III.
—

De saber el grado del signo por la declinacion. et por el par do es.

CAPITOLO IV.
—

De saber lo que sube en el cielo drecho con los grados eguales que comiençan del mudamiento uniuersal. el que es cabeça de capricornio.

CAPITOLO V.
—

De saber qué es lo que sube en el cielo drecho con los grados yguales los que non se comiençen del mudamiento uniuersal.

CAPITOLO VI.
—

De saber qué tantos son los grados yguales los que comiençan del mudamiento uniuersal. por sus sobimientos que an en cielo drecho.

CAPITOLO VII.
—

De saber los grados yguales los que non comiençan del mudamiento uniuersal. por sus ascensiones en el cielo drecho.

CAPITOLO VIII.
—

De saber lo que sube en qual cipdat quier de los grados yguales que comiençan del punto de la ygualdat de *uer*.

CAPITOLO IX.
—

De saber lo que sube en qual cipdat quier de los grados yguales que non comiençan del punto de la egualdat de *uer*.

CAPITOLO X.
—

De saber los grados eguales que comiençan del punto de la ygualdat de *uer* por sus ascensiones en qual cipdat quier.

CAPITOLO XI.
—

De saber los grados eguales los que non comiençan del punto de la ygualdat de *uer* por las sus ascensiones en qual cipdat quier.

CAPITOLO XII.
—

De saber la mayor altura dell yguador del dia en qual cipdat quier.

CAPITOLO XIII.
—

De nombrar las ladezas de las cipdades que son sabudas en Espanna et allend el mar.

CAPITOLO XIV.
—

De saber sacar las ladezas de las cipdades por la tabla anterior.

CAPITOLO XV.
—

De saber ell archo del dia de qual grado quier del zodiaco en qualquier cipdat.

CAPITOLO XVI.
—

De saber el grado por el par do es et por ell archo de so dia en qual cipdat quier.

CAPITOLO XVII.
—

De saber ell archo de la noche de qual grado del zodiaco en qualquier cipdat.

CAPITOLO XVIII.
—

De saber el grado por el par do es. et por ell archo de su noche.

CAPITOLO XIX.
—

De saber la ladeza de la uilla por ell arco del dia ó de noche de qual grado quier que aya declinacion.

CAPITOLO XX.
—

De saber cuántas partes a en una ora non equal del dia de qual grado quier. ó de su noche.

CAPITOLO XXI.
—

De saber cuántas oras iguales a en un dia de qual grado quier ó de su noche.

CAPITOLO XXII.
—

De saber tornar las oras iguales á non iguales. et las non iguales á iguales.

CAPITOLO XXIII.
—

De saber si a longura el grado del medio cielo del zont de tu cabeça. ó si non.

CAPITOLO XXIV.
—

De saber en cuál parte es el grado del medio cielo del zont de tu cabeça.

CAPITOLO XXV.
—

De saber el grado del medio cielo dell ascendente por el grado del medio cielo.

CAPITOLO XXVI.
—

De saber el grado del medio cielo por el grado del medio cielo dell ascendente.

CAPITOLO XXVII.
—

De saber el grado dell ascendente por el grado del medio cielo dell ascendente.

CAPITOLO XXVIII.
—

De saber el grado del medio cielo dell ascendente por el grado dell ascendente.

CAPITOLO XXIX.
—

De saber el grado dell ascendent por el grado del medio cielo.

CAPITOLO XXX.
—

De saber el grado del medio cielo por el grado dell ascendent.

CAPITOLO XXXI.
—

De saber la altura del grado del medio cielo por su declinacion et por su parte.

CAPITOLO XXXII.
—

De saber la altura del grado del medio cielo dell ascendent.

CAPITOLO XXXIII.
—

De saber si a el grado del medio cielo dell ascendent longura del zont de la cabeça. ó si non.

CAPITOLO XXXIV.
—

De saber la altura de qualquier grado del zodiaco.

CAPITOLO XXXV.
—

De saber el grado por la so altura. et por la altura del grado del medio cielo dell ascendent.

CAPITOLO XXXVI.
—

De saber la declinacion del grado del medio cielo por la su altura.

CAPITOLO XXXVII.
—

De saber el grado del medio cielo por la su altura et por el par do es.

CAPITOLO XXXVIII.
—

De saber la declinacion del grado por ell arco de su dia.

CAPITOLO XXXIX.

De saber la altura del grado del medio cielo por el arco de su medio dia.

CAPITOLO XL.

De saber ell arco del dia del grado por la su altura mayor.

CAPITOLO XLI.

De saber el grado del medio cielo dell ascendent por la su altura et por el par do es.

CAPITOLO XLII.

De saber la altura del grado del medio cielo por el grado del medio cielo dell ascendent. et por la altura.

CAPITOLO XLIII.

De saber la altura del grado del medio cielo dell ascendent por el grado del medio cielo. et por su altura.

CAPITOLO XLIV.

De saber el grado del medio cielo por el par do es. et por la altura del grado del medio cielo dell ascendent.

CAPITOLO XLV.

De saber lo que a entrel grado del medio cielo et entre qual grado quier de las ascensiones del cielo drecho por la altura del grado.

CAPITOLO XLVI.

De saber el zont del grado dell ascendent ó del ponent por la su declinacion ó por su parte.

CAPITOLO XLVII.

De saber el zont del grado del medio cielo dell ascendent.

CAPITOLO XLVIII.
—

De saber el zont de qual grado quier por su altura et por su declinacion.

CAPITOLO XLIX.
—

De saber el grado et su declinacion por su zont. et por su altura. et por el par do es.

CAPITOLO L.
—

De saber ell archo del dia del grado. et la ladeza de la cipdat. por la su altura que a en él. et por su zont.

CAPITOLO LI.
—

De saber el grado por su zont. et por la altura del grado del medio cielo dell ascendent. et por so zont otrossí.

CAPITOLO LII.
—

De saber la longura del zont de qual grado quier. en qual cipdat quier del comedio de su zont. oriente. ó de su occident. ó de so septentrion.

CAPITOLO LIII.
—

De saber si a el grado anchura de orientamiento ó de ponimiento. et de saber su parte de septentrion ó de mediodía.

CAPITOLO LIV.
—

De saber la altura de orientamiento ó de ponimiento de qual grado quier en qual cipdat quier.

CAPITOLO LV.
—

De saber el grado por la anchura de su orientamiento et de so ponimiento por la parte do es. et por el par do es.

CAPITOLO LVI.
—

De saber ell archo del dia de qual grado quier por la anchura de su orientamiento ó de su ponimiento.

CAPITOLO LVII.
—

De saber la altura de qual grado quier en el cerco de medio dia por la anchura de su orientamiento ó su ponimiento.

CAPITOLO LVIII.
—

De saber la ladeza de la uilla por la anchura del orientamiento que a qual grado quier en ella.

CAPITOLO LIX.
—

De saber la declinacion mayor del cerco de la altura. el que passa por qual grado quier sobre el zodiaco.

CAPITOLO LX.
—

De saber la ladeza del logar do es so orizon el cerco que passa por el medio de septentrion de qual cipdat quier. et por su mediodía. por la su declinacion mayor que a del cerco del mediodía daquela cipdat.

CAPITOLO LXI.
—

De saber los quatro ángulos.

CAPITOLO LXII.
—

De saber ygualar las casas que caen entre los ángulos. segund la opinion de Ptolomeo.

CAPITOLO LXIII.
—

De saber ygualar las casas que caen entre los ángulos. segund la opinion de Hermes.

TERCERA PARTE.

CAPITOLO I.

De saber el grado del sol en el cerco de los signos por el mes romano en que tú eres. et por los dias passados dél.

CAPITOLO II.

De saber el mes romano en que eres. et qué tantos dias passaron dél por el grado del sol.

CAPITOLO III.

De cuemo deuen poner sennal en la madre sobre el logar del sol.

CAPITOLO IV.

De saber la declinacion del sol en su parte.

CAPITOLO V.

De saber el grado del sol por la su declinacion. et por su parte. et por el par do es.

CAPITOLO VI.

De saber la longura del sol de la ygualdad de *uer* por los sobimientos de qual cipdat quier.

CAPITOLO VII.

De saber la longura del sol de la ygualdat de *uer* con los grados yguales. por la su longura dél con los sobimientos de qual logar quier.

CAPITOLO VIII.

De saber ell archo del dia et de su noche.

CAPITOLO IX.

De saber el grado del sol por el par do es. et por ell archo del dia et de la noche.

CAPITOLO X.

De saber las partes de una ora non equal de oras de qual dia quier. ó de qual noche quier.

CAPITOLO XI.

De saber el cuento de las oras eguales de qual dia ó de qual noche quier.

CAPITOLO XII.

De saber cuál dia es tamanno cuemo un dia sabudo.

CAPITOLO XIII.

De saber la altura del sol por el rectificar.

CAPITOLO XIV.

De saber en cuál parte es el sol del cerco del medio dia por el rectificar.

CAPITOLO XV.

De saber cuándo fuer el sol en el cerco del medio dia.

CAPITOLO XVI.

De saber si a el sol sombra expandida en medio de aquel dia ó non.

CAPITOLO XVII.

De saber la parte do se declina la sombra del sol expandida en medio del dia.

CAPITOLO XVIII.

De saber si a ladeza aquella cipdat en que tú estas. ó si non. por el rectificar del sol en el medio dia della.

CAPITULO XIX.
—

De saber la parte de la ladeza de la uilla por la parte do se declina la sombra esparida en el medio dia en aquella cipdat.

CAPITULO XX.
—

De saber la ladeza de qual cipdat quier por la declinacion del sol. et por la su altura en el medio dia.

CAPITULO XXI.
—

De saber si a el sol declinacion ó non por la su altura en medio del dia.

CAPITULO XXII.
—

De saber la parte de la declinacion del sol por saber su altura en el medio dia.

CAPITULO XXIII.
—

De saber la declinacion del sol por la su altura en el medio dia.

CAPITULO XXIV.
—

De saber el dia dell ygualamiento por el rectificar.

CAPITULO XXV.
—

De saber cuál es el menor dia de todo ell anno en tu uilla. ó el mañor. por el rectificar.

CAPITULO XXVI.
—

De saber en cuál quarto es el sol por el rectificar.

CAPITULO XXVII.
—

De saber el grado del sol por el quarto do es et por su rectificar.

CAPITULO XXVIII.
—

De saber lo que passó del dia de oras non eguales por la altura del sol.

CAPITOLO XXIX.

De saber la altura del sol en el medio dia por la su declinacion et su part.

CAPITOLO XXX.

De saber ell arco del dia por la altura del sol.

CAPITOLO XXXI.

De saber la declinacion del sol. et su parte. por la su altura en el medio dia.

CAPITOLO XXXII.

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

CAPITOLO XXXIII.

De saber la altura del sol et su parte. por lo que passó del dia de oras non yguales.

CAPITOLO XXXIV.

De saber el grado dell ascendent por lo que passó del dia ó de la noche de oras non yguales.

CAPITOLO XXXV.

De saber lo que passó del dia ó de la noche de oras non yguales por el grado dell ascendent.

CAPITOLO XXXVI.

De saber el grado del medio cielo por lo que passó del dia ó de la noche de oras non yguales.

CAPITOLO XXXVII.

De saber lo que passó del dia ó de la noche de oras non yguales por el grado dell ascendent.

CAPITOLO XXXVIII.

De saber el grado de medio cielo por la altura del sol.

CAPITOLO XXXIX.
—

De saber la altura del sol por el grado del medio cielo.

CAPITOLO XL.
—

De saber la parte del sol por el grado del medio cielo dell ascendent.

CAPITOLO XLI.
—

De saber el grado del sol por la su altura et por el grado del medio cielo dell ascendent.

CAPITOLO XLII.
—

De saber lo que a entrel sol et el cerco de medio dia de las ascensiones del cielo drecho por so altura.

CAPITOLO XLIII.
—

De saber el zont del sobimiento del sol ó del ponimiento.

CAPITOLO XLIV.
—

De saber el zont del sol por su altura et por so declinacion.

CAPITOLO XLV.
—

De saber la declinacion del sol por so zont et por so altura.

CAPITOLO XLVI.
—

De saber el grado del sol por so zont et por el grado del medio cielo dell ascendent.

CAPITOLO XLVII.
—

De saber el zont del sol por lo que passó del dia de oras non yguales.

CAPITOLO XLVIII.
—

De saber lo que que passó del dia de oras non yguales por el zont del sol. et por so altura.

CAPITOLO XLIX.

De saber si a el sol anchura de orientamiento ó de ponimiento. ó si non. et si lo a. en qué parte es.

CAPITOLO L.

De saber la anchura dell orientamiento del sol ó de so ponimiento.

CAPITOLO LI.

De saber ell arco del dia ó de la noche por la anchura dell orientamiento del sol ó de so ponimiento.

CAPITOLO LII.

De saber la ladeza de la uilla por la anchura dell orientamiento del sol é de so ponimiento.

CAPITOLO LIII.

De saber la sombra retornada por la expandida. et la expandida por la retornada.

CAPITOLO LIV.

De saber la sombra expandida por la altura.

CAPITOLO LV.

De saber la altura por la sombra expandida.

CAPITOLO LVI.

De saber la altura por la sombra retornada.

CAPITOLO LVII.

De saber la sombra retornada por la altura.

CAPITOLO LVIII.

De saber cuemo deuen sacar las quatro partes del mundo. et el zont del sol. en qual ora quier del dia. et en qual cipdat quier. con este estrumente.

TERCERA PARTE.
—**CAPITULO I.**
—

De saber el grado de la longura de qual estrella quier de las que son puestas en la red. et su ladeza del zodiaco.

CAPITULO II.
—

De cuemo deuen poner sennal en la madre. sobre el logar de qual estrella quier de las que son puestas en la red.

CAPITULO III.
—

De saber con cuál grado se acomedia en mediol cielo qualquier de las estrellas que son puestas en la red. et qué tanta es su longura dell yguador del dia.

CAPITULO IV.
—

De saber la altura de qual estrella quier por el rectificar.

CAPITULO V.
—

De saber la parte de la estrella que sube et se pone en to uilla del zont de la cabeça daquel logar.

CAPITULO VI.
—

De saber la ladeza de la uilla por la altura de qual estrella quier de las que son puestas en la red. et an sobimiento et ponimiento en aquella uilla.

CAPITULO VII.
—

De saber el grado del medio cielo por la altura de qual estrella quier de las de la red que a sobimiento ó ponimiento.

CAPITULO VIII.
—

De saber si a longura qual estrella quier de las que suben et se ponen en tu uilla dell yguador del dia. ó si non.

CAPITOLO IX.
—

De saber la parte de la longura de qual estrella quier de las que suben et se ponen en tu uilla dell yguador del dia.

CAPITOLO X.
—

De saber la longura de qual estrella quier de las que suben et se ponen en tu uilla. qué tanta es dell yguador del dia.

CAPITOLO XI.
—

De saber cuemo deuen poner sennal en la madre sobre el logar de qual estrella quier de las que suben et se ponen en tu uilla.

CAPITOLO XII.
—

De saber el grado de la longura et de la ladeza de qual estrella quier de las que suben et se ponen en tu uilla.

CAPITOLO XIII.
—

De saber quáles estrellas son las que suben et se ponen en tu uilla. et quáles son las que parescen y todauía et non se ponen. et quáles son las que nunca y parescen.

CAPITOLO XIV.
—

De saber cuándo se faze la estrella que se non asconde en aquel logar en el cerco de medio dia.

CAPITOLO XV.
—

De saber la ladeza de la uilla en que tú eres por la altura de algunas estrellas que parescen y todauía.

CAPITOLO XVI.
—

De saber qué tanta es la ladeza de qual estrella quier de las que parescen todauía en aquel logar dell yguador del dia et su parte dél.

CAPITOLO XVII.
—

De saber el grado de *cor de leon*. et el grado con que se acomedia el cielo.

CAPITOLO XVIII.

De saber el grado del medio cielo por el *cor de leon* en qual tiempo quier.

CAPITOLO XIX.

De saber el grado con que se acomedia el cielo. et qual estrella quier de las que parescen con *cor de leon*. por la altura de la estrella.

CAPITOLO XX.

De saber con cuál grado se acomedia en medio cielo qual estrella quier por la su altura.

CAPITOLO XXI.

De saber el grado de la longura de qual estrella quier. et su ladeza. por el grado con que se acomedia el cielo. et por la su longura dell yguador del dia.

CAPITOLO XXII.

De saber cuemo deuen poner sennal en la madre sobre el logar de qual estrella quier.

CAPITOLO XXIII.

De saber qué tanto a entre qual estrella quier. et entrel cerco de medio dia de las ascensiones del cielo drecho por la su altura.

CAPITOLO XXIV.

De saber la longura de qual estrella quier del mudamiento *yuernal* qué tanto a en ella de las ascensiones del cielo drecho por la su altura.

CAPITOLO XXV.

De saber la longura de qual estrella quier del mudamiento *yuernal* con las ascensiones del cielo drecho por el grado de su comediamiento.

CAPITOLO XXVI.

De saber el grado con que se acomedia el cielo qual estrella quier por la su longura del mudamiento *yuernal* con las ascensiones del cielo drecho.

CAPITOLO XXVII.
—

De saber ell archo del dia de qual estrella quier. et de su noche. de las que an sobimiento et ponimiento en aquella uilla do lo quieres saber.

CAPITOLO XXVIII.
—

De saber el grado del medio cielo por seer qual estrella quier en ell orizon. quier en orient quier en occident.

CAPITOLO XXIX.
—

De saber el grado del medio cielo por la altura de qual estrella quier.

CAPITOLO XXX.
—

De saber el grado dell ascendent por la altura de qual estrella quier.

CAPITOLO XXXI.
—

De saber el grado dell ascendent seyendo qual planeta quier en ell orizon. quier en orient quier en occident.

CAPITOLO XXXII.
—

De saber cuántas oras yguales a del sobimiento de qual estrella quier fata so ponimiento.

CAPITOLO XXXIII.
—

De saber cuántas oras non yguales a en qual dia quier. desde el sobimiento de qual estrella quier fata so ponimiento.

CAPITOLO XXXIV.
—

De saber la parte do es qual estrella quier dell orizon en qual fazon quier.

CAPITOLO XXXV.
—

De saber la ora en que a de sobir qual estrella quier. en qual cipdat quier. por la ora en que estás en ella.

CAPITOLO XXXVI.
—

De saber lo que passó de la noche de la ora non yqual por la altura de qual estrella quier.

CAPITOLO XXXVII.
—

De saber la altura de qual estrella quier quando fuer de suso dell orizon. por las oras passadas del dia ó de la noche.

CAPITOLO XXXVIII.
—

De saber la altura de qual estrella quier en el medio cielo por su ciculario.

CAPITOLO XXXIX.
—

De saber la longura de qual estrella quier dell yguador del dia. por la su altura en mediol cielo.

CAPITOLO XL.
—

De saber el zont del sobimiento de qual estrella quier. et de so ponimiento.

CAPITOLO XLI.
—

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

CAPITOLO XLII.
—

De saber el zont de qual estrella quier por lo que a entrella et entrel cerco de medio dia de so ciculario.

CAPITOLO XLIII.
—

De saber la longura del zont de qual estrella quier. en qual cipdat quier. del medio de so orient ó de so occident.

CAPITOLO XLIV.
—

De saber la anchura de orientamiento de qual estrella quier. et de so ponimiento. si ouier souimiento et ponimiento en to uilla.

CAPITOLO XLV.
—

De saber la ladeza de la uilla por la altura de qual estrella quier en mediol cielo.

CAPITOLO XLVI.
—

De saber el grado con que sube qual estrella quier por la su altura.

CAPITOLO XLVII.
—

De saber el grado con que se pone qual estrella quier por la su altura.

CAPITOLO XLVIII.
—

De saber lo que a entre quales dos estrellas quier del cerco mayor que passa sobrellas.

CAPITOLO XLIX.
—

De saber la diferencia que es en la longura entre quales dos cipcades quier por rectificar un eclipsi lunar en ambas.

CAPITOLO L.
—

De cuemo deuen fazer tabla de las longuras de las cipcades que son sabudas en Espanna. et en muchos logares del poblado. et de cuemo saquen dellas la ladeza.

CAPITOLO LI.
—

De saber la parte de qual cipdat quier de otra cipdat. por rectificar ell eclipsi lunar.

CAPITOLO LII.
—

De saber la longura de qual cipdat quier por la longura de otra cipdat. et por la diferencia que a entrellas.

CAPITOLO LIII.
—

De saber la longura del zont de qual cipdat quier qué tanta es del comedio del mediodía. ó de septentrion. de qual otra uilla quier.

CAPITOLO LIV.
—

De saber cuánta longura a entre quales dos cipdades quier.

CAPITOLO LV.
—

De saber cuemo se deue poner este estrumente en tierra de guissa que se puedan auer por él las quatro partes del mundo. et el zont de qual estrella quier de la noche en qual cipdat quier.

CAPITOLO LVI.
—

De saber sennalar en la tierra. en la cipdat do tú fueres. el zont de qualquier otra cipdat. ó el zont de qual estrella quier. en qual ora quier de dia ó de noche.

CAPITOLO LVII.
—

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

CAPITOLO LVIII.
—

De saber connoscer qual estrella quier del cielo por otra estrella que conozcas de las sabudas.

CAPITOLO LIX.
—

De saber el retrogradamiento de las .V. planetas. et de sus estaciones. et de su enderaçamiento.

CAPITOLO LX.
—

De saber lo que a entrel sol et entrel çerco de mediodía de qual cipdat quier en su cinculario. por lo que a entréll et entrel cerco de mediodía de tu uilla en so cinculario otrossí.

CAPITOLO LXI.
—

De saber lo que passó del dia ó de la noche de oras non yguales en qual cipdat quier. por saber la ora en que tú estás.

CAPITOLO LXII.

De saber la reuolucion de los annos del mundo. ó de las nascencias. en qual cipdat quier. por saber ell ascendent de qual anno quier de los sobredichos en qual cipdat quier.

CAPITOLO LXIII.

De saber cuemo se deuen fazer los echamientos de los rayos de qual planeta quier. segund la oppinion *de Albateni*.

QUINTA PARTE.

CAPITOLO I.

De saber el grado de la longura de la luna por su altura et por su zont.

CAPITOLO II.

De saber la ladeza de la luna. et su parte. por su zont et por su altura.

CAPITOLO III.

De saber el grado de la longura de la luna en qual ora quier. quier sea parescida. quier non.

CAPITOLO IV.

De saber qué tanto a entre la luna et entrel cabo del dragon. ó su cola. ó cuál dellos fuer mas cerca. si fuer la luna parescida.

CAPITOLO V.

De saber qué tanto a entre la luna. et la cabeça et la cola de qual dellos fuer mas acerca. et la parte de su ladeza. en qual ora quier. sea parescida ó non.

CAPITOLO VI.

De saber la ladeza de la luna en qual ora quier. quier que sea parescida en aquella ora. quier non.

CAPITOLO VII.

De saber la ora del sobimiento de la luna.

CAPITOLO VIII.

De saber la ora del ponimiento de la luna.

CAPITOLO IX.

De saber el grado del sobimiento de la luna ó su ponimiento.

CAPITOLO X.

De saber lo que passó del dia ó de la noche de oras yguales. por la altura de la luna.

CAPITOLO XI.

De saber en cuántas oras yguales se mouerá el sol menos de .LX. menu- dos por cuenta.

CAPITOLO XII.

De saber la ora de la conjuncion et de la oposicion.

PRIMERA PARTE.



CAPITULO I.

De lo que a mester ell ome saber que quiere estudiar en este libro. et obrar con este estrumente.

Sepas que el que quiere obrar con este estrumente a mester de saber los nombres de los meses aráuigos. et la quantía de los dias de cada mes dellos. et cuántos dias son passados dél. et la quantía de los dias del anno aráuigo. et cuántos annos son passados de la era aráuiga. et que sepa el nombre de los meses latinos. et cuemo uan por orden de yenero fata decembre. et que sepa otrossí ell algarismo et sus figuras. et el multiplicar. et cuemo parte una cuenta con otra. et cuemo la ayuntan. et cuemo mingua una dotra. et cuemo toman su rayz. et que sepa los nombres de los signos. et cuemo uan por orden. et que sepa los nombres de las .XXVIII. mansiones de la luna. et que las connosca en el cielo. et que connosca las estrellas de la ossa mayor. porque sepa connoscer los dos polos del cielo. et que sepa los nombres de las estrellas que son puestas en la red. et que las connosca en el cielo. assí cuemo el boeytre cayente. et ell alahabor. et algumeyza. et alayot. et ell ombro de gémini. et so pie. et alrramech. et cor de leon. et boca del pez miridional. et la cabeça dalgol. et arridf. et las otras estrellas que son puestas en la red. et que sepa otrossí los nombres de los cinco planetas. que son saturno. íúpiter. mars. venus et mercurio. et que las connosca en el cielo.

CAPITULO II.

De saber los nombres que son en este estrumente.

Los nombres deste estrumente son estos. la madre. et la red. et ell alhida. et la llaue. et el cauallo. Et la madre es la lámina que es sennalada de amas las partes. et la una parte es do son las longuras et las ladezas. et la

otra parte do es la yguacion del sol. Et en la faz primera sobredicha a un cerco á que dizen el cabeçon. et affuera dél un çercello soldado. bien cierto et bien raydo. et ua cada una de sus fazes en drecho de la compannera. et es tan gordo cuemo la red. et los cabos deste çercello son dos çercos. et son echados sobrel centro de la lámina. et este çercello es soldado con ella de guissa que semeía todo un cuerpo. Et este çercello es partido en quatro partes yguales con quatro linnas drechas. et la una linna ua á parte de septentrion. et la otra. que se tiene en ella. ua á parte de mediodía. et dizen á la linna que ua á parte de septentrion. linna del mediol cielo. et á la que ua á mediodía. dizen linna dell ángulo de la tierra. Et dizen á la una de las dos linnas que fincan. que es á la diestra parte dell ome que tiene la lámina quando fuer la lámina de septentrion faz al mediol cielo. linna de oriente. et á la que es de la parte siniestra. linna de occidente. Et sale del çerciello á la parte de septentrion un pedaço que sobra sobre la madre. et en aquel pedaço a un forado redondo. et pártelo la linna de septentrion por medio. et en aquel forado an metido un priego que se mueue en él. et en esse priego metido un çerciello á que dizen colgadero. do se cuelga la linna pora tomar la altura. de guissa que quando cuelgan la linna deste colgadero et colgaren plomo en medio del priego. passará el filo do es colgado el plomo por la linna de septentrion ó por la linna de mediodía. et non se parte della. Et desta manera se deue prouar si es cierta ó non. et si salir el filo de la linna sobredicha. es la lámina errada. et enderécala. Et dizen á este priego et á este çerciello. el colgadero de la lámina.

Et cada uno de los quatro quartos del cabeçon es partido por .XVIII. partes yguales. et son escriptas en ellas los cuentos que uan de cinco en cinco. et comiençan en los dos lados de las linnas de orient et de occident. et uan subiendo fata .XC. en los dos lados de las dos linnas del comedio de septentrion et de mediodía. Et cada una parte destas .XC. es partida por cinco partes yguales. et desta guissa será cada uno de los quartos partido por .XC. partes yguales. et será todo el cabeçon partido por .CCC. et .LX. partes yguales. Et á estas partes dizen en aráuigo *alhogera*.

En dizen al quarto que es entre la linna de orient et la linna de septentrion. oriental septentrional. Et al quarto que es entre la linna de occident et septentrion. occidental septentrional. Et dizen á este quarto sobredicho entre todos los quartos. el quarto de la altura. Et el quarto que es en su oppósito dizen oriental miridional. Et dizen al quarto que finca. occidental miridional.

Et el cerco que es so centro el de la madre. et es el cabeçon en derredor dél. dízenle el cerco de mediodía. Et las dos linnas drechas que se taían sobre ángulo drecho en el centro de la madre. sabe que se taían dellas la que es en el comedio de los nombres de los signos. á las uezes la ponen que es el zodiacho. et á las uezes que es ell orizon. Et quando la ponen que

es el zodiacho será la segunda linna que se taía con ella la linna que passa por los dos polos del zodiacho. et será el polo septentrional el punto do se taía esta linna sobredicha en el çerco de mediodía en la parte del colgadero. et el polo miridional. el punto do se taía con ella de la otra parte. Et quando possieren la linna sobredicha por orizon á qual lugar quier. será la segunda linna que se taía con ella la linna que passa por los dos polos daquell orizon. et dizenle la linna que pasa por los medios orientes et los occidentes. Et si fuer la ladeza daquel lugar septentrional. será el punto do es el polo septentrional. zont de la cabeça daquel lugar. et si fuer su ladeza miridional. será el punto do es el polo miridional. el zont de la cabeça daquel lugar.

Et dizen al punto do se taía la linna dell orizon con el cerco de mediodía. el comedio de mediodía. et ell otro punto que es en su oppósito. el comedio de septentrion. et esto es en los logares septentrionales. mays en los logares miridionales es so contrario. Et esto será si tú possieres la linna sobredicha que es orizon. mays si lo possieres que sea zodiacho. serán estos dos puntos sobredichos los dos puntos de los mudamientos.

Et dizen al que es do se comiençan los cuentos. el mudamiento *yuernal*. et all otro. el mudamiento *uerenal*. Et esto es en los logares septentrionales. mays en los logares miridionales son los nombres el so contrario. Et dizen al centro de la lámina los dos puntos de las dos ygualdades si possieres aquella linna el zodiacho. et si la possieres orizon. será aquel punto el comedio de los orientes et de los ponientes.

Et dizen á las pieças de los çercos que passan por los dos polos. los çercos de la ladeza si possieres la linna sobredicha que sea zodiacho. et á las otras pieças de los çercos que se taían con ellas. çercos de la longura. Et dizen á las pieças de los çercos de la ladeza et á las pieças de los çercos de la longura que son entre el zodiacho et entrel polo septentrional. ladezas et longuras septentrionales. et lo que fuer dellas entrel zodiacho et el polo miridional. dizenles ladezas et longuras miridionales.

Et si possieres la linna sobredicha que sea orizon. dirán á aquellas pieças sobredichas que passan por los dos polos. çercos de la altura. Et dizenles otrossí çercos de los zontes. Et dizen á las piezas de los çercos que se taían con los çercos de la altura. los empontizos. et dizenles en aráuigo almu-cantarat. Et á las pieças que cayeren en la parte de septentrion dell orizon son zontes. et empontizos á los logares que son sus ladezas septentrionales. et lo que cayer dellas en la parte de mediodía serán zontes. et empontizos á los logares que son sus ladezas miridionales. Et los cuentos que comiençan en la cabeça de capricornio et se allegan fata .CCC. et .LX. et andan por los dos lados de la linna drecha. dizenles grados yguales si possieres esta linna sobredicha por zodiacho. Et los cuentos que uan de .XXX. et .XXX. cada .XXX. dellos en drecho de un signo. dizen á cada .XXX. dellos grados daquel signo so que son escriptos. Et los signos que son del començamiento de capricor-

nio fata la fin de gémini segun uan por orden. dízenles los signos de *uer*. et los signos que son del començamiento de cancer fata la fin de sagittario. dízenles signos de *autuno*. Et si possieres esta linna por orizon. serán los cuentos que comiençan del comedio de mediodía et uan fata .CCC. et .LX. et andan en amos los lados desta linna sobredicha. dízenles los cuentos de los zontes. Et los cuentos que son entrell orizon et entrel polo septentrional. dízenles las partes de los zontes orientales. Et los cuentos que son entrell orizon et entrel polo miridional. son partes de los zontes occidentales. Et los signos que son del començamiento de aries fata la fin de uirgo. segund uan por orden. son los signos septentrionales. et los que uan del començamiento de libra fata la fin de piscis. son los signos miridionales. Et segund que auemos dicho fata aquí. pártese el çerco de los signos. et los grados yguales. et las pieças de las ladezas. et de las longuras. por quatro partes yguales.

La primera parte dellas es la que cae entre las dos linnas que salen del centro. et ua la una al mudamiento yuernal et la otra al polo septentrional. et dízenle *uerenal miridional*.

La segunda parte es la que cae entre las dos linnas que salen del centro. et ua la una al mudamiento uerenal et la otra al polo septentrional. et dízenle *uerenal septentrional*.

Et dizen á la parte que es en oppósito de la primera parte *autunal septentrional*. et á la parte que es en oppósito de la segunda *autunal miridional*. Et esto es en los logares septentrionales. mays en los logares miridionales múdasse uer por autuno. et autuno por uer.

Et dizen autuno en los logares miridionales al quarto á que llaman uer en los logares septentrionales. Et dizen uer en estos logares sobredichos á lo que llaman en los otros logares autuno.

Et otrossí si possieres esta linna por orizon. serán las partes de los zontes. et las pieças de sos çercos. et los empontizos que caen sobre los dos lados del medio desta linna. los que comiençan del centro de la madre. et alléganse fatal comedio de septentrion. las partes de los zontes septentrionales. et las pieças de los çercos de los zontes septentrionales. et los empontizos septentrionales. Et las partes que cayeren en los dos lados de la otra meatad desta linna. et las pieças de los çercos de los zontes et de los empontizos que son otrossí sobre sus lados. son partes de los zontes miridionales. et los empontizos miridionales. Et con esto son las partes de los çercos zontes. et las pieças de los çercos de los zontes et los empontizos. cada uno dellos partido por quatro partes yguales. La primera parte es la que cae entre las dos linnas que salen del centro. et allégase la una fatal comedio del mediodía. et la otra fatal punto del zont del medio de la cabeça de los septentrionales. Et dizen á esta parte en los logares septentrionales. *oriental miridional*. Et la segunda parte es la que cae entre las dos linnas que salen del centro. et alléganse la una fatal comedio de septentrion. et la otra fatal zont de la cabeça de los septentrionales. et dizen á esta parte en

los logares septentrionales. *oriental septentrional*. Et dizen á la parte que es en oppósito de la primera parte. en los logares septentrionales. *occidental septentrional*. Et dizen á la segunda parte en los logares septentrionales. *occidental miridional*. Et múdanse los nombres destes quartos en los logares miridionales. assí cuemo el quarto á que dizen en los logares septentrionales oriental miridional. et dizen en los logares miridionales. occidental septentrional. Et desta manera se mudan los nombres de los otros quartos.

Et á la segunda faz de la lámina dízenla faz de la yguacion del sol. et a en ella dos linnas que se taían sobre ángulo drecho sobrel centro de la lámina. et pártela por quatro partes yguales. La una linna es la que passa por medio del colgadero. et uiene en par de la linna á que dizen en la faz del cabeçon. linna de septentrion et de mediodía. Et dizen á la linna que uiene del colgadero et se allega fatal centro. linna del mediol cielo. et linna del comedio de septentrion. Et dizen á lo que finca desta linna en la otra parte. linna dell ángulo de la tierra. et linna del comedio de mediodía. Et dizen á la otra linna que se taía con ella. linna de comedio de oriente et de occidente. et lo que cayer desta linna á diestro del que catare en esta lámina. seyendo el colgadero en la parte de suso. linna del medio de oriente. et lo que cayer della á so siniestro. dízenla linna del comedio de occidente. Et cada uno destes quartos sobredichos es partido assí cuemo los otros quartos que son en la primera faz. et escriptos assí cuemo son aquellos escriptos en el cabeçon. Et dizen al quarto que es entre la linna del comedio de oriente et la linna del comedio de septentrion. *oriental septentrional*. et al quarto que es entre la linna del comedio de occidente et la linna del comedio de septentrion. dizen *occidental septentrional*. Et dizen á este quarto sobredicho entre los otros. quarto de la altura. Et dizen al quarto que es en oppósito deste quarto sobredicho. *oriental miridional*. et all otro quarto que finca. *occidental miridional*.

Et esta faz sobredicha a dos cercos de la yguacion del sol. Ell uno es el que sigue á los quartos sobredichos. et el so centro es el centro de la lámina. et es partido por .CCC. et .LX. partes yguales. lo que es cuento de los grados del zodiacho. et son escriptos de yuso dellas los quentos de los grados de cada uno de los signos que uan de .XXX. en .XXX. et de yuso de cada .XXX. es escripto el nombre de so signo. Et el segundo cerco es de yuso de los signos. et es el so centro fuera del centro de la lámina. et es partido por .CCC. et .LXV. partes. segun que ua el cuento de los dias de los annos romanos. et de yuso dell es escripto el cuento de los dias de cada mes romano.

Et entre la linna del comedio de oriente et la linna del comedio de mediodía. a un quadrante de linnas eguales sobre ángulos drechos. et las dos linnas dellas son leuantadas sobrestas dos linnas sobredichas. et ell un ángulo dellas es en el centro de la lámina. et cada una destas dos linnas sobredichas es partida por .XII. partes. et dizen á cada parte dedo. et son es-

criptos sus cuentos sobrellos. et començáronlos de escreuir de la linna del comedio de oriente et de la linna del comedio de mediodía. començando de uno et allegando fata .XII. et dizen á cada una destas dos linnas. linna de la sombra. Et dizen á la linna que es leuantada sobre la linna del comedio de mediodía. linna de la sombra expandida. et á la que es leuantada sobre la linna del comedio de oriente. dízenla linna de la sombra retornada.

Et la red es la lámina cauada sennalada de la una faz. et es partida sobre el centro con linna drecha por medio. et en la una meatad son puestas las estrellas. et el nombre de cada una escripto sobrella. et con el nombre ay dos sennales. et son *ó s. a. ó s. f. ó c. a. ó c. f.* Et la estrella que tiene sennal de *s. a.* demuestra que es su ladeza septentrional del zodiacho. et el so grado de la su longura es en los signos que son en la par de *uer.* Et la que tiene sennal de *s. f.* demuestra que es su ladeza septentrional. et el grado de su longura es en los signos que son en la par de *autuno.* Et la que tien *c. a.* demuestra que es su ladeza miridional. et el grado de su longura es en los signos que son en la par de *uer.* Et las que han *c. f.* demuestra que es su ladeza miridional. et el grado de su longura es en los signos que son en la par de *autuno.* Et las estrellas son los cabos agudos que salen en la red.

Et ell otro medio de la red a en derredor del medio çerco una linna drecha que passa por el centro de la red. et dizen á esta linna *andamio.* Et este medio es otrossí partido por medio con una linna drecha que passa por el centro de la red. et allega fata el so çerco en el medio do son las estrellas. et dizen á esta linna la linna dell yguador del dia. Et por esto se faz cada una destas dos partes un quarto de çerco. et es partido cada uno dellos assí cuemo el cabeçon. et comiençan de escreuir las cuentas de la linna dell yguador de .V. fata .XC. et alléganse las dos nouaentas sobre los cabos dell andamio. Et en los dos cabos de la linna dell yguador del dia. lo que es en la red. ay unos annadimientos que sobran demás. et dízenlos demostradores de los grados. Et los dos puntos que son en los dos cabos de la linna que se taía con la linna sobredicha. que es nombrada andamio. dízenles los dos polos dell yguador del dia.

Et en este medio a piértegas que se taían unas con otras. et las que se taían con la linna dell yguador del dia dízenles los andamios. et las sos oriellas que son de la parte de la sobrefaz de yuso. essas son los çercos de los andamios. Et sobrestas oriellas deuen poner las sennales quando quisieren obrar con este estrumete.

Et á las otras piértegas que se taían con los andamios dízenles circularios. et las sus oriellas que son de la parte de la sobrefaz de yuso. essas son las pieças de los circularios con que deuen obrar. saluo ende ell andamio mediano. que es la su oriella. con la que deuen obrar. una linna drecha que ua por el centro de la red. et esta es la linna do son los dos demostradores en amos

sus cabos. et es la linna dell yguador del dia. Et sobrestos çercos sobredichos que son fechos de la parte de la sobrefaz de yuso. ponen las sennales quando obran con este estrumete. Et el cuento de los allongamientos de los circulares dell yguador del dia son escriptos sobre los dos lados. de aquí et de allá. Et sabe que lo que cae de los circularios et de los andamios entrell yguador del dia et entrel so polo septentrional. que les dizen circularios et andamios septentrionales. Et los que caen dellos entrell yguador del dia et entrel so polo miridional. dízenlos circularios et andamios miridionales. Et sabe que los dos polos dell yguador del dia non an nombres propios. que ahora torna el polo dell yguador del dia. el septentrional miridional et el miridional septentrional. et esto se faz por el poner de los demostradores en los grados de la *alhogera*. que quando possieres qualquier dellos en qual quarto oriental quier. et en qual logar quier dél. fazersá ell un polo de la red en el medio del cerco del mediodía de la madre. el que es en so comedio el polo septentrional. et ell otro polo en ell otro medio. el que es en so comedio polo miridional. Et si possieres ell otro demostrador en qual quarto quier destes dos sobredichos tornarsá el polo de la red. el que fue en el medio cerco del mediodía de la madre el que es en so comedio el polo septentrional quando possiste el demostrador primero en el un quarto de los dos sobredichos. et el medio cerco del mediodía de la madre. el que es en so comedio el polo miridional. Et el polo que fué en el medio el que es en so comedio el polo miridional. tornarsá en ell otro medio el que es en so comedio el polo septentrional. Et por esto se torna el polo septentrional dell yguador del dia miridional et el miridional septentrional. et si qualquier de los dos polos dell yguador del dia de los que son en la red cayer en qual medio quier del cerco del mediodía de la madre. nómbrale con el nombre del polo de la madre que es en aquel medio.

Et ell alhidada desta lámina es tal cuemo el dell astrolabio. Et el priego que entra en la lámina et en la red. es tal cuemo el priego dell astrolabio. Et el cauallo que tiene la lámina con la red. es tal cuemo el dell astrolabio.

CAPITULO III.

De lo que a mester en que sea usado el que quier obrar con este estrumete.

Sepas que non puede caer todauía la altura del sol. ó so zont. ó el grado en que es del zodiacho. ó su declinacion dell yguador del dia. sobre el cerco mesmo. quier sea aquel cerco de los empontizos. ó de los çercos de la altura. ó de las oriellas de las piértegas que son en la red o deuen poner las sennales. Et esto mesmo contesce en la luna. et en las otras planetas. que á oras acaesçe que cae sobre el cerco mesmo. et á oras fuera déll. Et

quando cae fuera del cerco. a mester el que obrar con este estrumente. que tome entre los cercos et entre las piértegas la proporcion daquellos grados que son demás de los cuentos de los cercos que son en la madre. ó de las piértegas que son en la red. et que faga sennal entre los dos cercos en la madre. ó entre las dos piértegas en la red. sobre aquella proporcion. et a mester que sea maestro en tomar aquella proporcion bien aueriguada. Et esto non se faz sinon por la uista del oío. et por eso a lo de tomar cierto. quier á un grado ó á dos. ó á mas desto. Et otrossí a mester de seer maestro en tomar la altura. et mayormiente de noche. porque a de uer la estrella por los dos forados de las axatabas.

CAPITOLO IV.

De saber quáles son los logares en que se deue guardar el que obrare con este estrumente,

Sabe que quando cayer alguna destas obras. ó algun cuento dellas. acerca del centro de la madre. ó del centro de la red. ó de alguno de los polos. tambien de los de la madre cuemo de los de la red. Et a mester que lo auerigües bien en este logar. porque uienen aquí los cercos muy estrechos mas que en los otros logares. et por esto a mester que pares y bien mientes.

CAPITOLO V.

De saber la ladeza de qual cerco quier de los de la longura del zodiacho.

Quando esto quisieres saber. pon ell un demostrador de la red sobre la linna del comedio de orient. et sobre la linna del comedio de occident. sobre qualquier dellas. et despues cata en los cuentos del cabeçon de la red sobre qual cuento dellos cae el cerco de la longura. el de que quieres saber su ladeza. et lo que fuer. esso será la ladeza daquel cerco del zodiacho. Et esso mesmo farás si possieres el zodiacho por orizon. que tornarsán los cercos de la altura empontizos. et salirtá la altura de qual empontizo quier dell orizon.

CAPITOLO VI.

De saber la longura de qual andamio quier del mudamiento yuernal. el que es cabeza de capricornio.

Si esto quisieres saber. pon qualquier de los demostradores de la red sobre la linna del comedio de orient ó del comedio de occident. sobre qual fuer mas

acerca déll en la ora del fecho. et despues cata á aquell andamio sobre qual cuento cae de los grados yguales que son en aquel par por o á de passar aquel andamio. et lo que fuer. esso será la longura del mudamiento yuernal.

CAPITOLO VII.

De saber la ladeza del cerco de la longura la que passa por qualquier sennal que caya entre qualquier pieza de la ladeza entre dos piezas de las longuras del zodiacho.

Quando esto quisieres saber. auerigua bien por la uista del oío aquella diferencia que es entrel cerco de la ladeza que es de menor ladeza. el que se taía con el cerco de la longura et entre la sennal sobredicha que tú quieres saber. et annade aquella diferencia sobre la ladeza menor sobredicha. et lo que se ayuntar. esso será la ladeza del cerco que passa por aquella sennal del zodiacho. Et esto mesmo farás quando quisieres saber la longura del cerco de la ladeza que passa por qual sennal quier que caya en qual pieça quier de longura entre dos piezas de las ladezas. qué tanta es del mudamiento yuernal el que es cabeça de capricornio. ó en saber la longura del circulario que passa por qual sennal quier que caya en qualquier pieça de andamio que es entre dos piezas de circularios. qué tanta es dell yguador del dia. ó en saber la longura dell andamio que passa por qual sennal quier que caya en qualquier pieça de circulario que sea entre dos piezas de andamios. qué tanta es del mudamiento yuernal que es la cabeça de capricornio.

CAPITOLO VIII.

De cuemo deuen poner sennal en qual pieça quier de andamio que cae entre dos piezas de dos circularios por que passa un circulario que es su longura sabuda dell yguador del dia.

Si esto quisieres saber. cata dos circularios que siga ell uno all otro. et que sea la longura dell uno dellos dell yguador del dia. menos de la longura del circular á que tú quieres poner la sennal. et la longura del segundo mas della. et mingua la longura del circular menor de la longura del circular á que tú quieres poner la sennal. et lo que fincar. sabe su proporcion de la diferencia que es entre las dos longuras de los dos circularios sobredichos que siguen ell uno all otro. et dessí auerigua bien con la uista del oío cuánto es aquella proporcion en la pieça dell andamio sobredicho. que sea so començamiento del punto do se taía el circulario que es de menor longura. faz all un circulario que es de mayor longura. et pon y sennal. et por esta sennal a de passar el circulario que fue su longura sabuda dell yguador del dia.

Et desta mesma manera farás quando quisieres poner sennal en qual-

quier pieça de circulario que caya entre dos pieças de andamios por o á de passar andamio que es su longura sabuda. qué tanto es del mudamiento yuernal que es cabeça de capricornio.

Et otrossí si quisieres poner sennal en qualquiera pieça de la ladeza que cae entre dos pieças de longuras por o á de pasar çerco de longura que es sabuda su ladeza del zodiacho. Et otrossí en poner sennal en qualquier pieça de longura que cae entre dos pieças de ladezas por o á de pasar çerco de ladeza que es su longura sabuda del mudamiento yuernal. el que es la cabeça de capricornio.

CAPITULO IX.

De saber la longura del circulario que ua por qual sennal quier que caya en la madre entre dos piezas de circularios. qué tanta es dell yguador del dia.

Quando esto quisieres saber. faz dos sennales en las dos pieças de los dos andamios. los entre que cayó la sennal. de guissa que si fizieres una linna que passe por las tres sennales. será en la uista del oío en drecho de las dos pieças de los dos circularios. los entre que cayó la primera sennal. Et despues faz con la sennal que es en ell andamio que está mas acerca del çerco de mediodía assí cuemo es dicho en los capítulos que passaron. et salirtá la longura del circulario que a de passar por la sennal que tú quisiste.

Et esto mesmo farás quando quisieres saber la longura dell andamio que a de passar por qual sennal quier que caya en la madre. entre dos pieças de dos circularios et entre dos pieças de dos andamios. qué tanto es del mudamiento yuernal. el que es la cabeça de capricornio.

CAPITULO X.

De cuemo deuen poner sennal en el punto do se taía ell andamio que a de passar por qual sennal quier. en qualquier pieça de circulario que cae entre dos piezas de dos andamios que siga ell uno all otro con el circulario. que passa sobre otra sennal que es en pieça de andamio que cae entre dos piezas de dos circularios que siguen ó uno á otro.

Quando esto quisieres fazer. ymagina una linna que passe por la sennal que es en la pieça del circulario. et sea esta sennal ymaginada en la madre en drecho de las dos pieças de los andamios. los entre que cayó la sennal. Et ymagina otrossí en la madre otra linna que uaya en drecho de las dos pieças de los dos circularios. los entre que cayó la sennal otrossí. et do se ayuntaren las dos linnas en la madre. faz y una sennal. et esta sennal será el punto do se deue taíar all andamio con el circulario.

CAPITULO XI.

De saber la ladeza del zerco de la longura que passa por qual sennal quier que caya entre dos piezas de ladeza. et entre dos piezas de longuras. qué tanta es del zodiacho.

Si esto quisieres saber. obra en este capítulo assí cuemo obraste en el .VIII. capítulo deste libro. Et desta mesma manera farás si quisieres saber la longura del cerco de la ladeza que passa por qual sennal quier que cae entre dos piezas de longuras. ó dos piezas de ladezas. qué tanta es del mudamiento yuernal.

CAPITULO XII.

En saber cuemo deuen poner sennal sobrel punto do se taía el cerco de la ladeza que deue passar sobre sennal que cae en piezas de ladezas con el cerco de la longura. el que deue passar sobre otra sennal que es en pieza de ladeza que cae entre dos piezas de longuras.

Quando esto quisieres saber. ymagina en la madre por la uista del oío una linna que passa por la sennal que es en la pieza de la longura que sea en drecho de las dos piezas de las ladezas. las que entrelas cayó la sennal. et que passe otrossí en la madre una linna por la sennal que es en la pieza de la ladeza. et que sea esta linna ymaginada en la uista del oío en drecho de las dos piezas de las longuras. las entre que cayó la sennal. et do se ayuntaren estas dos linnas sobredichas faz sennal. et esse será el punto do se deue taíar el cerco de la ladeza con el cerco de la longura.

Aquí se acaba la primera parte deste libro. et se comienza la segunda parte del libro de la lámina. et a en ella .LXIII. capítulos.

SEGUNDA PARTE.



CAPITOLO I.

De cuemo deuen poner sennal en qual grado quier del zodiacho. el que es en la linna del cabezon.

Quando esto quisieres saber. sabe de cuál signo es aquel grado. et despues demanda aquel signo en la parte del cabeçon. et quando lo fallares demanda en éll aquel grado que tú quieres. et despues cata dó se taía el çerco de la ladeza que passa por aquel grado con el zodiacho. et faz y sennal. et esse será el grado que tú quisiste sennalar en el zodiacho.

CAPITOLO II.

De saber la declinacion de qual grado quier qué tanta es dell yguador del dia.

Quando esto quisieres saber. pon sennal en el zodiacho en aquel grado. assí cuemo es dicho en el capítulo que passó. et despues pon ell uno de los dos demostradores que son en la red. sobre la mayor declinacion. que es .XXIII. grados et medio. et ponlo en el quarto que es oriental septentrional del cabeçon. Et despues cata si cayer la sennal so el segundo medio de la red. cata all andamio que passa por aquel grado. et faz y sennal en el logar do se ayuntó con la sennal. et despues sabe ell allongamiento del circulario que passa por la sennal que tú feziste en ell andamio qué tanto es dell yguador del dia. et lo que fuer esso será la declinacion daquel grado dell yguador del dia. Et si non cayer la sennal so el medio sobredicho. pon ell otro demostrador en aquel logar do possiste el primero. et obra assí cuemo te mandé en este capítulo. et aurás la declinacion.

Et a en este fecho otra carrera. et es quando tú possieres el demostrador assí cuemo es dicho. et cayer la sennal so aquel medio. cata aquel circulario que passa por aquel grado qué tanta es su longura dell yguador del dia. et essa será su declinacion daquel grado.

CAPITOLO III.

De saber el grado del signo por la declinacion. et por el par do es.

Quando esto quisieres saber. pon ell un demostrador de los dos demostradores de la red en el quarto que es oriental septentrional sobre la declinacion mayor. Et despues cata si cayere el segundo medio sobre el medio del zodiacho. el que es en la parte de la declinacion del grado. cata aquel circulario que es en aquella parte dell yguador del dia. et fuere y su longura del tanto cuemo la declinacion del grado en qué logar se taó con el zodiacho. et faz y sennal. et despues cata el çerco de la ladeza el que passa por la sennal. et por el par do es aquel grado. por quál signo et por quál grado dél passó. et aquel será el grado de quien es aquella declinacion. Et si non cayer aquel par sobre el medio del zodiacho el que es en la parte de la declinacion daquel grado. despues pon ell otro demostrador do posiste el primero. et cumple la huebra assí cuemo te mandé. et salirtá el grado que tú demandeste.

CAPITOLO IV.

De saber lo que sube en el cielo drecho con los grados yguales que comienzan del mudamiento yuernal el que es cabeza de capricornio.

Quando esto quisieres saber. pon el grado postremero daquellos grados en el zodiacho. et despues pon un demostrador de los que son en la red. en el quarto oriental septentrional sobre la mayor declinacion. et despues cata si cayer el grado so el segundo medio de la red. et cata ell andamio que passa so aquel grado. et sabe qué tanta es su longura del mudamiento yuernal. et lo que fuer. esso es lo que subrá con aquellos grados. Et si non cayer el grado so aquel medio. pon el segundo demostrador do posiste el primero. et obra assí cuemo te mandé en este capitulo. et fallarás lo que demandeste.

CAPITOLO V.

De saber qué es lo que sube en el cielo drecho con los grados yguales. los que non se comienzen del mudamiento yuernal.

Quando esto quisieres saber. saca los sobimientos de los grados. los que se comiençen del mudamiento yuernal. et es el postremero grado dellos el

primero grado daquellos. assí cuemo es dicho. et despues saca los sobimientos de los grados que es su començamiento aquel mudamiento mesmo otrossí. et su fin es la fin daquellos grados. et mingua la menor de la mayor. et lo que fincar. esso será los sobimientos daquellos grados.

CAPITOLO VI.

De saber qué tantos son los grados yguales los que comienzan del mudamiento yuernal. por sus sobimientos que an en el cielo drecho.

Quando esto quisieres saber. pon un demostrador de los dos que a en la red en el quarto oriental septentrional. sobre la declinacion mayor. Et despues cata si fallares andamio que sea su longura del mudamiento yuernal tanto cuemo los grados ascençonarios. et cata sobre cuál grado de los grados yguales que son en el par del zodiacho. el que cae sobrél. passa aquell andamio. et esos serán los grados yguales daquellas ascensiones. Et si non fallares andamio que sea su alongamiento del mudamiento tanto cuemo los grados ascensionarios. cata sobre cuál grado de los grados yguales que son en el par del zodiacho el que cae sobrél passa aquell andamio. et esos serán los grados yguales daquellas ascensiones. Et si non fallares andamio que sea su alongamiento del mudamiento tanto cuemo los grados ascensionarios. pon el segundo demostrador do posiste el primero. et cumple el fecho assí cuemo te dicho. et aurás los grados yguales assí cuemo tú demandeste.

CAPITOLO VII.

De saber los grados yguales. los que non comienzan del mudamiento yuernal. por sus ascensiones en el cielo drecho.

Quando esto quisieres saber. saca las ascensiones de los grados que comiençan del mudamiento yuernal. et es el postremero dellos el primero daquellos grados. assí cuemo es dicho. et lo que fuere annade sobre las ascensiones daquellos grados. et el que se ayuntare saca con él los grados yguales que comiençan del mudamiento yuernal. assí cuemo sobredicho es. et cata cuál grado será el postremero de las ascensiones. et sabe cuánto a de grados yguales entrel començamiento daquellos et este grado sobredicho. et lo que fuer. esos serán los grados yguales daquellas ascensiones.

CAPITULO VIII.

De saber lo que sube en qual cipdat quier de los grados yguales que comienzan del punto de la ygualdad de uer.

Si esto quisieres saber. cata el grado que es en la fin daquellos grados en quál signo cae. et pon sennal en el signo dezeno déll en tal grado cuemo el otro sobredicho. et pon ell uno de los demostradores de la red en el quarto oriental septentrional sobre la declinacion mayor. et cata el çerco de la ladeza el que passa por la sennal. et si tañare el circulario el que es la su longura dell yguador del dia tanto cuemo la ladeza de la uilla. et este circulario sobredicho es el que es en la parte de su ladeza. et pon sobrèll el punto de la tañadura segund la sennal. Et sabe la longura dell andamio. el que passa por la sennal del circulario. et sobre el par do es la primera sennal. qué tanta es del mudamiento yuernal. et lo que fuer essas serán las ascensiones daquel grado que comiençan del punto de la ygualdad de *uer*. en la cipdat que es su ladeza tanto cuemo la longura del circulario do es la segunda sennal dell yguador del dia. Et si non tañar el çerco de la ladeza con el circulario. pon el segundo demostrador do posiste el primero. et tañarsán amos. et complirás la huebra assí cuemo es dicho.

CAPITULO IX.

De saber lo que sube en qual cipdat quier de los grados yguales que non comienzan del punto de la ygualdad de uer.

Quando esto quisieres saber. saca las ascensiones de los grados que comiençan del punto de la ygualdad de *uer*. et es el postremero dellos el primer grado daquellos. assí cuemo sobredicho es. Et despues saca las ascensiones de los grados que comiençan del punto de la ygualdad de *uer* otrossí. et es el postremero grado dellos el postremero destes otros. et mingua lo menor de lo mayor. et lo que fincar. essas serán las ascensiones daquellos grados.

CAPITULO X.

De saber los grados yguales que comienzan del punto de la ygualdad de uer por sus ascensiones en qual cipdat quier.

Si esto quisieres saber. pon ell un demostrador de los de la red en el quarto oriental septentrional. sobre la declinacion mayor. et dessí cata si fallares andamio que sea su longura del mudamiento yuernal tanto cuemo los grados ascensionarios que tú as. pues cata dó se taía aquell andamio con el circulario que es su longura dell yguador del dia tanto cuemo la ladeza de la uilla. et este circular sobredicho es el que es en la parte de su ladeza mesma. et faz y sennal. Et despues cata al çerco de la ladeza el que passa por la sennal sobre cuántos grados yguales cae en el par do cae aquell andamio. et esos serán los grados yguales daquellas ascensiones. Et si non fallares andamio que sea su longura del mudamiento yuernal tanto cuemo los grados ascensionarios. pon el segundo demostrador do posiste el primero. et fallarlo as. et complirás la huebra assí cuemo dicho es.

CAPITULO XI.

De saber los grados yguales los que non comienzan del punto de la ygualdad de uer por las sus ascensiones en qual cipdat quier.

Si esto quisieres saber. saca las ascensiones de los grados que comiençan del punto de la ygualdad de *uer*. et es so postremero el primero destos otros grados. et sabe qué tantos son en aquella cipdat. assí cuemo dicho es. et lo que fuer annade sobrello las ascensiones daquellos grados. et lo que se ayuntar saca con ello los grados yguales que comiençan del punto de la ygualdad de *uer* en aquella cipdat. assí cuemo dicho es. et qual grado se acaescier con el postremero grado daquellas ascensiones. sabe qué tanto a entréll et entrel començamiento daquellos grados yguales. et esos serán los grados yguales daquellas ascensiones.

CAPITULO XII.

De saber la mayor altura dell yguador del dia en qual cipdat quier.

Quando esto quisieres saber. mingua la ladeza de la uilla de .XC. et lo que fincar. esso será la mayor altura dell yguador del dia en aquella cipdat.

CAPITULO XIII.

De nombrar las ladezas de las cipdades que son sabudas en España et allendel mar.

En el Códice Alfonsí complutense, que es el original, y en las dos copias que se guardan de aquel en las bibliotecas escurialense y la nacional de Madrid (L. núm. 97), este capítulo XIII de la segunda parte del libro de la lámina universal de Azarquiel, fuera del título, del que se infiere se había de tratar en él de las latitudes de las poblaciones mas importantes de España y de las *del otro lado del agua* mejor conocidas en el siglo XI, contiene en dichos tres códices una cuadrícula en blanco, dispuesta para consignar en columnas los nombres de aquellas villas y ciudades, con los números correspondientes á los grados, minutos de latitud y tal vez de las horas de los máximos periodos diurnos del año en dichas ciudades.

Hay algun fundamento para creer, que el no haber concluido los escribientes del códice original de llenar la cuadrícula que dejaron trazada en el siglo XIII en este lugar de los libros Alfonsíes, fue con probabilidad porque los astrónomos del rey Don Alfonso ó este se propusieron rectificar en su tiempo para sus libros los lugares geográficos y términos astronómicos de las poblaciones que citó Abuizac Azarquiel en el tratado de la lámina universal, ideada en Toledo dos siglos antes, ó sea en los últimos dias del reinado árabe de Almeymun. Guiado por esta conjetura, he buscado cuidadosamente la tabla geográfica, si ser podia, del mismo libro original de Azarquiel, el sábio astrolomiano de Toledo, ó en su caso una de su misma época, que tuviese, segun la cuadrícula Alfonsí citada, el nombre de veintitres ciudades, las mas principales de España, en cuyo número, que es el de las líneas ó renglones de la referida cuadrícula, hubiese alguna de las ciudades mas importantes para los árabes que estuviesen *del odwa* (del lado de allá del agua), de las cuales se habla especialmente en el título de este capítulo XIII de la version castellana Alfonsí de los libros de la antigua lámina universal. En definitiva, una tabla de latitudes geográficas, que á todo lo espuesto reuniese la circunstancia de que se la pudiera usar conforme á las indicaciones que se hacen en el capítulo L. de la IV. parte del mismo libro, cuando se dice que para saber la latitud verdadera de dichas poblaciones se tome la del medio, ó sea la de aquel lugar que fuese en la tabla mas principal de los reinos árabes entonces conocidos en España, como Toledo, Córdoba, Sevilla, Málaga, Almería, Granada y Zaragoza, que lo habia sido hacia pocos años. Este precepto, que se refiere á los lugares de las ciudades referidas, cuya latitud segun Azarquiel se tenia conocida con exactitud para su tiempo, supone que en aquella tabla existian los nombres de otras ciudades cuyas latitudes eran solo aproximadas, pero en cierta relacion con las primeras.

La tabla que buscaba para completar en esta parte el códice Alfonsí, que no creo falta en él por olvido, sino por los motivos anteriormente dichos, se halla en el astrolábio árabe que se guarda en la biblioteca nacional de Madrid, construido, segun una leyenda grabada que tiene en la espalda *de la madre*, por Ibrahim-ben-Said-Almawacini-As-Sahalí, en Toledo en el año 459 de la Hegira, en el mes Xaában (1067 de nuestra era). Esta fecha nos dice que el constructor y astrónomo Ibrahim-ben-Said, fue contemporáneo y floreció en la misma ciudad de Toledo con Azarquiel, puesto que mientras el primero construia su astrolábio, el segundo ideaba el instrumento universal, y escribia los libros de la lámina para hacer uso de ella en la astronomía, por los años 1060 á 1070 de Jesucristo.

Esta tabla de latitudes geográficas, si la tomó Ibrahim del libro de Azarquiel, contiene los nombres de 21 ciudades de España, á los cuales si se añaden los de Medina y la Meca, lugares demasiado importantes para los árabes, que tambien se hallan en el mismo astrolábio, son los 23 lugares que probablemente se propusieron trasladar los astrónomos del Rey D. Alfonso al capítulo XIII de la version castellana del libro de la lámina que Azarquiel habia llamado su Almemonia.

Las láminas del astrolábio Toledano de Ibrahim-ben-Said, grabadas en el año 1067, son las mas antiguas de las que se conocen en la actualidad en Europa, fuera de las del astrolábio del califa Almoktafi Billah, cuya fecha es de 912, y cuyo instrumento, venerando por su antigüedad, se guarda en la biblioteca imperial de París. En el astrolábio toledano del siglo XI, sin embargo, se hallan consignados muchos mas nombres de ciudades y latitudes del norte de Africa, de Sicilia y de Oriente, en Egipto, Arabia y Persia; pero los astrónomos de D. Alfonso, en vista de las veintitres líneas de la cuadrícula trazada en este lugar del códice de dicho Rey y del objeto de que se habian de ocupar, que era de las ciudades de España y algunas del *odwa* (*allendel mar*), frases que tambien se leen grabadas en la lámina correspondiente á Toledo en el astrolábio de Ibrahim, es probable que desecharon muchos de aquellos nombres y datos geográficos, y se propusieron no consignar en el códice del Rey mas que las latitudes correspondientes á España, rectificando con gran probabilidad y adicionando aquella antigua tabla con los lugares geográficos y astronómicos de algunos otros pueblos de España conocidos en el siglo XIII, como Medinacelim, Denia, Lisboa, Santarem, Coimbra, el Monte Pesulano cerca de Montpellier, corte frecuente del Rey de Aragon D. Jaime el Conquistador, y cuyos datos geográficos con otros muchos se hallan en tablas astronómicas y códices de la época del rey D. Alfonso ó muy próximos á su tiempo.

Para llenar, pues, esta página que dejaron en blanco los astrónomos de D. Alfonso, encargados por él de la version castellana del libro de la lámina universal de Azarquiel, por todo lo espuesto me pareció conveniente el trasladar aquí la tabla siguiente, cuya antigüedad es de ocho siglos, en reemplazo de la que debió escribirse hace hoy seiscientos años.

Tabla de las latitudes de las principales ciudades de España y del odwa, calculada en Toledo en el año 1067 de Jesucristo.

| NOMBRES DE LAS CIUDADES. | LATITUD BOREAL. | HORAS DEL MAYOR DIA DEL AÑO. | HORAS DEL MENOR DIA DEL AÑO. |
|---|-----------------|---------------------------------|---------------------------------|
| 1 Toledo..... | | | |
| 2 Talavera..... | | | |
| 3 Madrid..... | 39° 52' | 14 ^h 54 ^m | 9 ^h 6 ^m |
| 4 Calatrava..... | | | |
| 5 Euclés..... | | | |
| 6 Zaragoza..... | | | |
| 7 Calatayud..... | | | |
| 8 Daroca..... | | | |
| 9 Lérida..... | 41° 30' | 15 ^h 5 ^m | 8 ^h 55 ^m |
| 10 Huesca..... | | | |
| 11 Barbastro..... | | | |
| 12 Córdoba..... | | | |
| 13 Baeza..... | | | |
| 14 Murcia..... | 38° 20' | 14 ^h 45 ^m | 9 ^h 15 ^m |
| 15 Jaen..... | | | |
| 16 Sevilla..... | | | |
| 17 Málaga..... | | | |
| 18 Granada..... | 37° 30' | 14 ^h 39 ^m | 9 ^h 21 ^m |
| 19 Todmir (Orihuela)..... | | | |
| 20 Almería..... | | | |
| 21 Algeciras..... | 36° 30' | 14 ^h 33 ^m | 9 ^h 27 ^m |
| 22 Yatreb (Medina), guárdela Dios, que es la ciudad del Profeta; la paz sea con él..... | 25° 00' | 13 ^h 35 ^m | 10 ^h 25 ^m |
| 23 La Meca, guárdela Dios..... | 22° 0' | 13 ^h 21 ^m | 10 ^h 39 ^m |

CAPITOLO XIV.

De saber las ladezas de las cipdades por la tabla.

Quando esto quisieres saber. demanda en la tabla de las ladezas la cipdat de que quieres saber su ladeza. et cata lo que es escripto en so drecho. de grados et de menudos. et essa será la ladeza daquela cipdat.

CAPITOLO XV.

De saber ell archo del dia de qual grado quier del zodiacho en qualquier cipdat.

Si esto quisieres saber. pon ell un demostrador de los de la red en el quarto oriental septentrional. sobre la mayor altura dell yguador del dia en aquella cipdat. Et despues cata al circulario de la declinacion daquel grado. et si taíar la linna dell orizon. cata ell andamio que passa por aquella taíadura qué tanta es su longura del mudamiento yuernal en el par del punto de *uer*. et lo que fuer dóblalo. et lo que se ayuntar. esso será ell archo del dia daquel grado. Et si non taíar el circulario del grado á la linna dell orizon. pon ell otro demostrador do posiste el primero. et taíarlo a. et complirás el fecho assí cuemo es dicho. Et si minguares ell archo del dia de qual grado quier de .CCC. et .LX. fincartá ell archo de su noche.

CAPITOLO XVI.

De saber el grado por el par do es. et por ell archo de so dia. en qual cipdat quier.

Quando esto quisieres saber. pon ell un demostrador de los de la red en el quarto oriental septentrional sobre la mayor altura dell yguador del dia en aquella cipdat. et cata si fallares andamio que sea su longura del mudamiento yuernal tanto cuemo el medio archo del dia daquel grado. et cata dó se taía con la linna dell orizon. et cata al circulario que passa por aquella taíadura qué tanta es su longura dell yguador del dia. et lo que fuer. esso será la declinacion daquel grado. et saca con él. et con el par do es aquel grado. el grado que demandas. assí cuemo es dicho. Et si non fallares andamio que sea su longura del mudamiento yuernal assí cuemo dicho es. pon ell otro demostrador do posiste el primero. et fallarlo as. et cumple la huebra assí cuemo dicho es.

CAPITULO XVII.

De saber ell archo de la noche de qual grado quier del zodiacho en qualquier cipdat.

Si esto quisieres saber. saca ell archo del dia dell oppósito daquel grado en aquella cipdat. assí cuemo sobredicho es. et lo que fuer esso será ell archo de la noche del grado primero. O si quisieres saca ell archo del dia del grado primero. et lo que fuer míngualo de .CCC. et .LX. et lo que fincar. esso será ell archo de su noche. Et si tú minguares ell archo de la noche de qual grado quier de .CCC. et .LX. fincará ell archo de so dia.

CAPITULO XVIII.

De saber el grado por el par do es. et por ell archo de so noche.

Quando esto quisieres saber. toma el medio archo. et míngualo de .C. et .LXXX. et lo que fincar. esso será el medio archo del dia daquel grado. pues saca con él. et con el par do es. el grado que tú demandas.

CAPITULO XIX.

De saber la ladeza de la uilla por ell archo del dia ó de noche de qual grado quier que haya declinacion.

Si esto quisieres saber. pon ell un demostrador de los de la red sobre la linna del medio de oriente. et dessí cata si fallares andamio que sea su longura del mudamiento yuernal tal cuemo el medio archo del dia ó de la noche daquel grado. et cata dó se taía aquell andamio con el circulario. el que es su allongamiento dell yguador del dia tanto cuemo la declinacion del grado en la parte del grado mesmo. et faz y sennal. Et despues mueue el demostrador de la red en el uno de los dos quartos orientales. et non passes con él la linna de septentrion. ni la linna de mediodía. fata que caya la sennal sobrell orizon. et quando cayer sobrell. cata al demostrador sobre cuál de los grados de la *althogera* cayó. et míngualo de .XC. et lo que fincar. esso será la ladeza de la uilla. Et si non fallares andamio que sea su longura del mudamiento tanto cuemo el medio archo del dia ó de la noche del grado. pon ell otro demostrador do posiste el primero. et fallarlo as. et complirás la huebra assí cuemo te e dicho. et fallarás la ladeza de la uilla. Et sabe que si cayer el demostrador que es en el medio do son las piértegas mentre mo-

uieres la red. en el quarto oriental septentrional. ó en el quarto occidental miridional. que la ladeza daquela cipdat es septentrional. et si cayer en qualquier de los dos quartos que fincan. que es la su ladeza miridional.

CAPITOLO XX.

De saber cuántas partes a en una ora non ygual del dia de qual grado quier ó de su noche.

Quando esto quisieres saber. parte ell archo del dia daquel grado sobre .XII. et lo que salier de la particion serán partes de una ora non ygual de oras del dia daquel grado. Et mingua de .XXX. lo que te salió de la particion. et fincartán partes de una ora non ygual de las oras de la noche daquel grado.

CAPITOLO XXI.

De saber cuántas oras yguales a en un dia de qual grado quier ó de su noche.

Si esto quisieres saber. parte ell archo del dia de qual grado quier por .XV. et lo que salier de la particion serán oras yguales del dia daquel grado. Et mingua aquellas oras de .XXIII. et fincarán oras yguales de la noche daquel grado.

CAPITOLO XXII.

De saber tornar las oras yguales á non yguales. et las non yguales á yguales.

Quando esto quisieres fazer. multiplica el cuento de las oras yguales en .XV. et lo que se ayuntar pártelo sobre partes de una ora non ygual daquel dia. et lo que salier serán oras non yguales. et lo que fincar serán su *replectiones*. Et si multiplicares el cuento de las oras passadas non yguales en partes de una ora non ygual. et partirás lo que se ayuntar sobre .XV. saldrán oras yguales et sus *replectiones*.

CAPITOLO XXIII.

De saber si a longura el grado del mediol cielo del zont de tu cabeza. ó si non.

Si esto quisieres saber. cata si fuer la ladeza de la uilla et la declinacion daquel grado en dos partes diuersas. pues aquel grado a longura del zont

de la cabeça. et si fuer en una parte et fueren yguales. non a longura. et si non fueren yguales. a longura.

CAPITOLO XXIV.

De saber en quál parte es el grado del mediol cielo del zont de la cabeza.

Quando esto quisieres saber. cata si fuer la declinacion del grado et la ladeza de la uilla en dos partes diuersas. pues la parte del grado será en la parte de su declinacion. Et si fueren en una parte. cata si fuer la ladeza de la uilla mas de la declinacion del grado en la parte que es contraria de la parte do es la ladeza et la declinacion. et si fuer menos. será con ella en una parte.

CAPITOLO XXV.

De saber el grado del mediol cielo dell ascendent por el grado del mediol cielo.

Si esto quisieres saber. faz sennal en el zodiacho sobrel grado del mediol cielo. et dessí pon ell uno de los demostradores de la red en el quarto oriental septentrional sobre la declinacion mayor. et dessí cata si cayer la sennal so el medio segundo de la red. Et cata all andamio que passa por la sennal do se taía con el circulario. el que es su longura dell yguador del dia tanto cuemo la ladeza de tu uilla en la parte de su ladeza. Et despues cata al cerco de la ladeza. el que passa por el punto de la taíadura do cae en el medio do es el grado del mediol cielo. et esso será el grado del mediol cielo dell ascendent. Et si non cayer la sennal so aquel medio. pon ell otro demostrador do consiste el primero. et caerá so él. et cumple la huebra assí cuemo te mandé.

CAPITOLO XXVI.

De saber el grado del mediol cielo por el grado del mediol cielo dell ascendent.

Quando esto quisieres saber. faz sennal sobrel grado del mediol cielo dell ascendent en el zodiacho. et dessí pon un demostrador de los de la red en el quarto oriental septentrional sobre la mayor declinacion. et despues cata el cerco de la ladeza. el que passa por la sennal. et si taíare al circulario que es su longura dell yguador del dia tanto cuemo la ladeza de tu uilla en la parte de su ladeza. cata ell andamio que passa sobre la taíadura do se taía con el par

do es el grado del mediol cielo dell ascendent. et esse será el grado del mediol cielo. Et si non taíar el cerco de la ladeza al circulario. pon ell otro demostrador do posiste el primero. et taíarlo a. et cumple la huebra assí cuemo te dixe.

CAPITOLO XXVII.

De saber el grado dell ascendent por el grado del mediol cielo dell ascendent.

Si esto quisieres saber. sabe el quarto signo del signo do es el grado del mediol cielo dell ascendent sobrell ordenamiento de los signos. et toma de sus grados tanto cuemo ouiste tomado en el signo do es el grado del mediol cielo dell ascendent. et lo que fuer. esso será el grado dell ascendent.

CAPITOLO XXVIII.

De saber el grado del mediol cielo dell ascendent por el grado dell ascendent.

Quando esto quisieres saber. sabe el .X. signo del signo dell ascendent por ell ordenamiento de los signos. et toma de sus grados tanto cuemo as tomado en el signo dell ascendent de sos grados. et lo que fuer. esso será el grado del mediol cielo dell ascendent.

CAPITOLO XXIX.

De saber el grado dell ascendent por el grado del mediol cielo.

Si esto quisieres saber. saca el medio archo del dia del grado del mediol cielo. assí cuemo es dicho. et dessí sabe los grados yguales que suben con el medio archo con los subimientos de la cipdat do tú demandas el grado dell ascendent. et el postremero daquellos yguales será el grado dell ascendent. Et si lo quisieres saber por otra carrera. sabe el grado del mediol cielo dell ascendent por el grado del mediol cielo. et despues sabe el grado dell ascendent por el grado del mediol cielo dell ascendent.

CAPITOLO XXX.

De saber el grado del mediol cielo por el grado dell ascendent.

Quando esto quisieres saber. saca por el grado dell ascendent el grado del so mediol cielo assí cuemo es dicho. et saca por el grado del mediol cielo dell ascendent el grado del mediol cielo. assí cuemo es dicho.

CAPITOLO XXXI.

De saber la altura del grado del mediol cielo por su declinacion et por su parte.

Si esto quisieres saber. pon el demostrador del medio de las piértegas en el quarto oriental septentrional sobre la mayor altura dell yguador del dia en tu cipdat. et esto es si fuer la su ladeza septentrional. mays si fuer miridional. ponerlo as en el quarto oriental miridional. Et despues cata á la declinacion del grado del mediol cielo en el cabeçon de la red en aquella parte do éll es dell yguador del dia. et pon sobrél ell alhidada. et dessí cata dó cayó la sennal del demostrador dell alhidada en los grados dell alhogera. et esso será la altura del grado del mediol cielo.

CAPITOLO XXXII.

De saber la altura del grado del mediol cielo dell ascendent.

Quando esto quisieres saber. pon ell un demostrador de los de la red en el quarto oriental septentrional sobre la mayor declinacion. et despues cata al çerco de la ladeza el que passa sobrel grado del mediol cielo dell ascendent. et si taíar el circulario el que es su longura dell yguador del dia tanto cuemo la ladeza de la uilla en la parte do es su ladeza. cata all empontizo que passa por la taíadura qué tanta es su altura dell orizon. et lo que fuer míngualo de .XC. et lo que fincar. essa será su altura del grado del mediol cielo dell ascendent. Et si non taíar el çerco de la ladeza al circulario. pon el segundo demostrador do posiste el primero. et taíarlo a. et complirás la huebra assí cuemo te e dicho.

CAPITOLO XXXIII.

De saber si a el grado del mediol cielo dell ascendent longura del zont de la cabeza. ó si non.

Si esto quisieres saber. sabe la parte del grado del mediol cielo cuál es del zont de tu cabeça. assí cuemo es dicho. et essa será la parte del grado del mediol cielo otrossí.

CAPITOLO XXXIV.

De saber la altura de qual grado quier del zodiacho.

Quando esto quisieres saber. cata si fuer aquel grado de que quieres saber la altura entrel grado del mediol cielo dell ascendent et entrell ascendent. et sabe cuánto a del grado del mediol cielo dell ascendent fata aquel grado por ell ordenamiento de los signos. et guárdalo. Et despues pon el demostrador del medio de las piértegas en el quarto oriental septentrional. sobre la altura del grado del mediol cielo dell ascendent. et cata all andamio. el que es sobre su longura del mudamiento yuernal tanto cuemo la cuenta que te mandé guardar do taíó all yguador del dia. et faz sobréll sennal. et despues cata all empontizo que passa por esta sennal. qué tanta es su altura sobrell orizon. et lo que fuer. esso será la altura daquel grado. Et si fuer aquel grado entrel ponent et el grado del mediol cielo dell ascendent. sabe qué tanto a entre aquel grado et el grado del mediol cielo dell ascendent por ell ordenamiento de los signos. et guárdalo. et faz assí cuemo te e mandado en este capítulo.

CAPITOLO XXXV.

De saber el grado por la su altura. et por la altura del grado del mediol cielo dell ascendent.

Quando esto quisieres saber. pon el demostrador del medio de las piértegas en el quarto oriental septentrional. sobre la altura del grado del mediol cielo dell ascendent. et despues cata all empontizo el que es su altura sobrell orizon tanto cuemo la altura del grado do se taíó ell yguador del dia. et dessí cata all andamio que passa por la taíadura qué tanto es luenne del mudamiento yuernal en la parte de *uer*. et guárdalo. Et despues cata si fuer el grado oriental del grado del mediol cielo dell ascendent. et mingua lo guardado del grado del mediol cielo dell ascendent por ell ordenamiento de los signos. et do se allegar la cuenta. aquel es el grado que a aquella altura. Et si fuer

occidental. mingua lo guardado del grado del mediol cielo dell ascendent á contrario dell ordenamiento de los signos. et do se allegar la cuenta. aquel es el grado que a aquella altura.

CAPITOLO XXXVI.

De saber la declinacion del grado del mediol cielo por la su altura.

Si esto quisieres saber. pon el demostrador del medio de las piértegas en el quarto oriental septentrional. sobre la mayor altura dell yguador del dia en tu cipdat si fuer su ladeza septentrional. ó en el quarto oriental miridional si fuer la ladeza miridional. Et dessí pon el demostrador dell alhidada en el quarto dell alhogera. el que es en la parte del grado del mediol cielo del zont de la cabeça sobre la su altura que a en mediol cielo. et despues cata sobre quál cuento cayó dell alhidada en el cabeçon de la red. et esso será la declinacion del grado dell yguador del dia en aquella parte do cayó.

CAPITOLO XXXVII.

De saber el grado del mediol cielo por la su altura et por el par do es.

Quando esto quisieres saber. saca la declinacion del grado et su parte. et despues sácala por la su declinacion et su parte. et por el par do es. assí cuemo dicho es.

CAPITOLO XXXVIII.

De saber la declinacion del grado por ell archo de su dia.

Si esto quisieres saber. pon ell un demostrador de los de la red en el quarto oriental septentrional. sobre la mayor altura dell yguador del dia en tu cipdat si fuer su ladeza septentrional. et si fuer miridional. ponla en el quarto oriental miridional. Et despues cata si fallares ell andamio que es su longura del mudamiento yuernal tanto cuemo el medio archo del dia del grado. et cata dó se taía con ell orizon. et dessí cata el circulario que passa por aquel taíamiento qué tanta es su longura dell yguador del dia. et essa será la declinacion daquel grado en aquella parte do es. Et si non fallares andamio que sea su longura del mudamiento sobredicho tanto cuemo el medio archo. pon el segundo demostrador do posiste el primero. et fallarlo as. et complirás la huebra assí cuemo dicho es.

CAPITOLO XXXIX.

De saber la altura del grado del mediol cielo por ell arco de su medio dia.

Quando esto quisieres saber. pon ell un demostrador de la red en el quarto oriental septentrional sobre la mayor altura dell yguador del dia en tu cipdat. si fuer su ladeza septentrional. ó en el quarto oriental miridional si fuer la ladeza miridional. et despues cata all andamio que sea su longura del mudamiento yuernal tanto cuemo el medio arco del dia del grado. Et dessí cata dó se taía con ell orizon. et cata el circulario que passa por aquella taíadura do passa. et taía el cabeçon de la red. et pon sobrél ell alhidada. Et despues cata sobre quál grado dell alhogera cae so demostrador. et essa será la altura del grado del mediol cielo. Et si non fallares andamio que sea su longura del mudamiento tanto cuemo el medio arco sobredicho. pon el segundo demostrador do posiste el primero. et fallarlo as. et complirás la huebra assí cuemo te mostré.

CAPITOLO XL.

De saber ell arco del dia del grado por la su mayor altura.

Si esto quisieres saber. pon un demostrador de los de la red en el quarto oriental septentrional sobre la mayor altura dell yguador del dia en tu cipdat. si fuer su ladeza septentrional. ó en el quarto oriental miridional. Et despues pon el demostrador dell alhidada sobre la altura del grado en ell alhogera en el quarto do es la parte del grado del zont de la cabeça. Et dessí cata sobre cuántas partes cayó el cabeçon de la red. et faz sobrél sennal. et despues cata el circulario que passa por la sennal. et si se taíar con ell orizon. cata all andamio que pasa por la taíadura qué tanta es su longura del mudamiento yuernal en la parte de *uer*. et lo que fuer dóblalo. et lo que se ayuntar. esso será ell arco del dia del grado. Et si se non taíar el circulario con ell orizon. pon el segundo demostrador de la red do posiste el primero. et non tuelgas ell alhidada de so logar. et obra assí cuemo te dicho. et saldrá ell arco que demandas.

CAPITOLO XLI.

De saber el grado del mediol cielo dell ascendent por la su altura et por el par do es.

Quando esto quisieres saber. pon ell un demostrador de la red en el quarto oriental septentrional sobre la mayor declinacion. et despues mingua la altura

del grado del mediol cielo dell ascendent de .XC. et guarda lo que fincar. et dessí cata ell empontizo. el que es su altura sobrell orizon tanto cuemo lo guardado. et que sea en la parte de la ladeza de la uilla. Et si taíar con el circulario el que es su longura dell yguador del dia tanto cuemo la ladeza de la uilla en la parte de su ladeza. cata el çerco de la ladeza el que passa por la taíadura do cae en el par do es el grado. et aquel grado será el grado del mediol cielo dell ascendent. Et si non taíar ell empontizo con el circulario. pon ell otro demostrador do posiste el primero. et taíarsá. et complirás la huebra.

CAPITOLO XLII.

De saber la altura del grado del mediol cielo por el grado del mediol cielo dell ascendent. et por su altura.

Si esto quisieres saber. cata en el par de *uer* en el zodiacho tanto cuemo la altura del grado del mediol cielo dell ascendent. et faz sobrel sennal. Et despues cata si fuer el grado del mediol cielo entrel grado del mediol cielo dell ascendent et entrell ascendent. et sabe qué tanto a del grado del mediol cielo primero por el ordenamiento de los signos. ét guárdalo. Et dessí cata el çerco de la altura el que passa por la sennal do se taíó con ell empontizo septentrional. el que es su altura tanto cuemo lo guardado. et faz sobrel segunda sennal. Et despues pon el demostrador del medio de las piértegas sobre la linna del comedio de oriente. et dessí muéuelo en el quarto oriental septentrional fata que caya ell yguador del dia sobre la segunda sennal. et despues cata ell andamio que passa por la segunda sennal qué tanta es su longura del mudamiento yuernal del par de *uer*. et lo que fuer. esso será la altura del grado del mediol cielo. Et si fuer el grado del mediol cielo entrel grado del ponent et entrel grado del mediol cielo dell ascendent. sabe qué tanto a del grado del comedio cielo fata el grado del mediol cielo dell ascendent por ell ordenamiento de los signos. et guárdalo. et faz con lo guardado assí cuemo te e dicho. et salirtá la altura del grado del mediol cielo.

CAPITOLO XLIII.

De saber la altura del grado del mediol cielo dell ascendent por el grado del mediol cielo et por su altura.

Quando esto quisieres saber. pon el demostrador del medio de las piértegas sobre la linna del comedio de orient. et despues cata all andamio que es su longura del mudamiento *yuernal* tanto cuemo la altura del grado del mediol

cielo do se taíó con ell yguador del dia. et faz sobrel sennal. Et dessí cata si fuer el grado del mediol cielo dell ascendent ó entrell ascendent. et sabe qué tanto a entrel grado del mediol cielo dell ascendent et entrel grado del mediol cielo por el ordenamiento de los signos. et guárdalo. Et despues mueue el demostrador del medio de las piértegas en el quarto oriental septentrional. fata que caya la sennal sobrell empontizo que es su altura sobrell orizon tanto cuemo lo guardado. et dessí cata al çerco de la altura. el que pasa por la sennal. qué tanta es su longura del mudamiento yuernal en el par de *uer*. et lo que fuer. essa será la altura del grado del mediol cielo dell ascendent. Et si fuer el grado del mediol cielo entrel grado del ponent et entrel grado del mediol cielo dell ascendent. sabe qué tanto a del grado del mediol cielo dell ascendent por el ordenamiento de los signos. et guárdalo. et faz con lo guardado assí cuemo dicho es. et salirtá la altura del grado del mediol cielo dell ascendent.

CAPITOLO XLIV.

De saber el grado del mediol cielo por el par do es. et por la altura del grado del mediol cielo dell ascendent.

Si esto quisieres saber. mingua la altura del grado del mediol cielo dell ascendent de .XC. et lo que fincar guárdalo. et despues pon un demostrador de los de la red en el quarto septentrional oriental sobre la mayor declinacion. et dessí cata all empontizo que es en la parte de la ladeza de la uilla. et su altura es sobre su orizon tanto cuemo lo guardado. pues si se taíar con el circulario que es su longura dell yguador del dia tanto cuemo la ladeza de tu cipdat en la parte de su ladeza. cata all andamio que passa por aquella taíadura en qué logar se ayunta con el zodiacho. et despues cata al çerco de la ladeza. el que passa por la yuntura. sobre quál grado cae en el par do es el grado del mediol cielo. et esso será el grado del mediol cielo. Et si se non taíar ell empontizo con el circulario. pon el segundo demostrador do posiste el primero. et salirtá el grado del mediol cielo.

CAPITOLO XLV.

De saber lo que a entrel grado del mediol cielo et entre qual grado quier de las ascensiones del cielo drecho. por la altura del grado.

Quando esto quisieres saber. pon ell un demostrador de los de la red en el quarto oriental dell alhogera. el que es en la parte de la ladeza de la cipdat sobre la mayor altura dell yguador del dia en aquella cipdat. Et despues

cata al circulario del grado. et si se ayuntar con su empontizo. si non pon el segundo demostrador do posiste el primero. et taíarlo a. Et dessí cata all andamio que passa por el logar de la taíadura. qué tanta es su longura del mudamiento yuernal en el par de *uer*. et lo que fuer guárdalo. et esso es lo que a entrel grado del mediol cielo et entrell òtro grado de las ascensiones del cielo drecho. Et esto es si fuer su altura oriental. et si fuer occidental mingua aquello guardado de .CCC. et .LX. et lo que fincar. esso serán las ascensiones del cielo drecho que son entrel grado del mediol cielo et entre aquel grado.

CAPITULO XLVI.

De saber el zont del grado dell ascendent ó del ponent. por la su declinacion ó por su parte.

Si esto quisieres saber. pon ell un demostrador de los de la red en el quarto oriental en ell alhogera. el que es en la parte de la ladeza de la cipdat sobre la mayor altura que a ell yguador del dia en aquella cipdat. et despues cata el circulario del grado dell ascendent ó del ponent de qual dellos quisieres saber su zont. et si se ayuntar con ell orizon. si non pon el segundo demostrador do posiste el primero. et taíarlo a. Et dessí cata al çerco de la altura. el que passa por la taíadura. qué tanta es su longura del mudamiento yuernal en la par de *uer*. et lo que fuer. essa será la longura del zont del grado dell ascendent ó del ponent. del que fue el circulario con que obraste del comedio de mediodía.

CAPITULO XLVII.

De saber el zont del grado del mediol cielo dell ascendent.

Quando esto quisieres saber. saca el zont del grado dell ascendent assí cuemo sobredicho es. et si fuer mas de .XC. mingua dél .XC. et sabe lo que finca. et despues cata si fuer el grado del mediol cielo dell ascendent miridional del zont de la cabeça. et aquello que fincar será la longura del so zont del grado del mediol cielo dell ascendent en la parte de orient del comedio de mediodía. Et si fuer septentrional. mingua lo que fincar de .C. et .LXXX. et lo que fincar esso será la longura de su zont en la parte de occident del comedio de mediodía. Et si fuer la longura del zont del grado dell ascendent del comedio de mediodía menos de .XC. míngualo de .XC. et sabe cuánto fincará. Et si fuer el grado miridional del zont de la cabeça. lo que fincar será longura de su zont en la parte de occident del comedio de mediodía. et si fuer septentrional. mingua lo que fincare de .C. et .LXXX. et lo que fincar. esso será la longura de su zont en la parte de orient del comedio de mediodía otrossí.

CAPITULO XLVIII.

De saber el zont de qual grado quier por la su altura et por la su declinacion.

Si esto quisieres saber. pon ell un demostrador de los de la red en el quarto oriental dell alhogera. el que es en la parte de la ladeza de la cipdat sobre la mayor altura dell yguador del dia en él. Et despues cata el circulario del grado. et si se ayuntar con su empontizo el que es en la parte de la ladeza de la cipdat. si non pon el segundo demostrador do posiste el primero. ca ayuntarsá con él. Et dessí cata al çerco de la altura el que passa por el lugar de la yuntura qué tanto es su alongamiento del mudamiento yuernal en la par de *uer* en el zodiacho. et lo que fuer. esso será la longura de su zont daquel grado del comedio de medio dia en la parte del grado del mediol cielo.

CAPITULO XLIX.

De saber el grado et su declinacion por su zont et por su altura. et por el par do es.

Quando esto quisieres saber. cata el çerco de la altura. el que passa por el zont do se taía con ell empontizo. el que es su altura tanto cuemo la altura del grado en la parte de la ladeza de la cipdat. et faz sobrél sennal. Et despues pon ell un demostrador de los de la red en el quarto oriental. el que es en la parte de la ladeza de la cipdat. et si cayer la sennal so el medio segundo de la red. si non pon el segundo demostrador do posiste el primero. et caerá so el sol. Et dessí cata al circulario que passa por la sennal qué tanta es su longura dell yguador del dia. et essa es la declinacion del grado en la parte do es el circulario. et sácala por la su declinacion. et por la su parte. et por el par do es. assí cuemo sobredicho es.

CAPITULO L.

De saber ell archo del dia del grado. et la ladeza de la cipdat. por la su altura que a en él. et por su zont.

Si esto quisieres saber. sabe por su zont et por su altura su declinacion et su parte. assí cuemo es sobredicho. Et despues sabe por su declinacion et por su parte ell archo de su dia. assí cuemo dicho es. et assí podrás saber por ell archo de so dia. et por so declinacion. la ladeza de la uilla. assí cuemo es dicho.

CAPITULO LI.

De saber el grado por su zont. et por la altura del grado del mediol cielo dell ascendent.
et por so zont otrossí.

Quando esto quisieres saber. sabe qué tanto a del zont del grado del mediol cielo dell ascendent fata el zont del grado. et demanda el çerco de la altura que es su alongamiento del mudamiento yuernal tanto cuemo él en el par de *uer*. et demanda dó se taió con ell orizon. et faz sobré l sennal. Et despues pon el demostrador del medio de las piértegas en el quarto oriental septentrional sobre la altura del grado del mediol cielo dell ascendent. et dessí cata el çerco de la altura. el que passa por la sennal do se taía con ell yguador del dia. Et despues cata all andamio que passa por la taíadura qué tanto es el su alongamiento del mudamiento *yuer*-*nal* con el par de *uer*. et lo que fuer guárdalo. et dessí cata si fuer el zont del grado entrel zont del grado dell ascendent et entrel zont del grado de so mediol cielo. et mingua lo guardado del grado del mediol cielo dell ascendent por ell ordenamiento de los signos. et do se allegar la cuenta aquell es el grado de quien es el zont sobredicho. Et si fuer su zont entrel zont del grado del ponient et entrel zont del grado del mediol cielo dell ascendent. mingua lo guardado del grado del mediol cielo dell ascendent á contrario dell ordenamiento de los signos. et do se allegar la cuenta. aquell es el grado de quien es aquel zont sobredicho.

CAPITULO LII.

De saber la longura del zont de qual grado quier en qual cipdat quier del comedio de su zont orient. ó de su occident. ó de so septentrion.

Si esto quisieres saber. sabe la longura del zont del grado del comedio de medio dia assí cuemo es dicho. et despues cata si fuer aquella longura menos de .XC. míngualos dél. et sabe lo que fincar. et esso será la figura del zont en el comedio de orient en el quarto oriental miridional. si fuer el zont en la part de orient. et si fuer en la part de occident. será aquello que fincar la longura del zont del comedio de occident en el quarto occidental miridional. Et si fuer la longura del zont del comedio del medio dia mas de .XC. míngualos dél. et sabe lo que finca. et esso será su longura del comedio de orient en el quarto oriental septentrional. Et si fuer el zont en la part de occident. sabe que si minguares la longura que a el zont del comedio de medio dia de .C. et .LXXX. que será la longura de lo que

fincar del comedio de septentrion en la parte do fuer el zont. de orient ó de occident.

CAPITOLO LIII.

De saber si a el grado anchura de orientamiento ó de ponimiento. et de saber su parte de septentrion ó de mediodía.

Quando esto quisieres saber. sabe si ouier aquel grado declinacion. aurá anchura de orientamiento ó de ponimiento en la parte de su declinacion. et si non la ouier. non aurá anchura.

CAPITOLO LIIII.

De saber la anchura de orientamiento ó de ponimiento de qual grado quier en qual cipdat quier.

Si esto quisieres saber. pon ell un demostrador de los de la red en el quarto oriental. el que es en la parte de la ladeza de la cipdat. sobre la mayor altura dell yguador del dia en aquella cipdat. Et despues cata el circulario del grado sobredicho si se ayunta con ell orizon. et si non pon el segundo demostrador do posiste el primero. et ayuntarsá con él. Et dessí cata el cerco de la altura el que passa sobrel punto dell ayuntamiento qué tanto es luenne del mudamiento yuernal en el par de *uer* en el *zodiacho*. et si fuer mas de .XC. míngualos déll. et lo que fincar. esso será la anchura dell orientamiento daquel grado. ó de su ponimiento. Et si fuer menos de .XC. míngualo dellos. et lo que fincar. esso será ell anchura dell orientamiento daquel grado de so ponimiento.

CAPITOLO LV.

De saber el grado por la anchura de su orientamiento ó de su ponimiento. por la parte do es. et por el par do es otrossí.

Si esto quisieres saber. cata á la anchura de so orientamiento ó de so ponimiento. assí cuemo es dicho. et si fuer miridional míngualo de .XC. et si fuer septentrional annádelo sobre .XC. et lo que fuer despues dell annadimiento ó del mingamiento faz sobrello sennal en la linna dell orizon. Et despues pon ell un demostrador de los de la red en el quarto oriental. el que es en la parte de la ladeza de la uilla sobre la mayor altura dell ygua-

dor del dia que a en ella. Et dessí cata á la sennal si cayer so el segundo medio de la red. et si non pon el segundo demostrador do posiste el primero. et caerá de yuso déll. Et despues cata al circulario el que passa sobre la sennal qué tanta es su longura dell yguador del dia. et essa será la declinacion del grado en la parte do es el circulario dell yguador del dia. Et dessí saca el grado por la declinacion et por su parte. et por el par do es. assí cuemo es sobredicho.

CAPITOLO LVI.

De saber ell archo del dia de qual grado quier por la anchura de su orientamiento ó de su ponimiento.

Quando esto quisieres saber. cata la anchura dell orientamiento ó del ponimiento de qual grado quier. et si fuer miridional míngualo de .XC. et si fuer septentrional annádelo sobre .XC. et lo que fuer despues dell annadimiento ó del minguamiento faz sobrello sennal en ell orizon. Et despues pon ell un demostrador de los de la red en el quarto oriental. el que es en la parte de la ladeza de la cipdat. sobre la mayor altura dell yguador del dia que a en ella. Et despues cata si cayer la sennal so el medio segundo de la red. et si non. pon el segundo demostrador do posiste el primero. et caerá so él. Et dessí cata all andamio que passa por la sennal qué tanta es su longura del mudamiento *yuernal* en el par de *uer*. et lo que fuer dóblalo. et lo que se ayuntar. esso será ell archo del dia daquel grado.

CAPITOLO LVII.

De saber la altura de qual grado quier en el cerco del mediodía por la anchura de su orientamiento ó su ponimiento.

Si esto quisieres saber. saca la declinacion del grado. et su parte. por la anchura de su orientamiento ó de su ponimiento. assí cuemo sobredicho es. et despues saca su altura en el cerco de mediodía por la declinacion et por su parte. assí cuemo es dicho.

CAPITOLO LVIII.

De saber la ladeza de la uilla por la anchura dell orientamiento que a qual grado quier en ella.

Quando esto quisieres saber. saca la declinacion daquel grado et su parte. et ell archo de su dia. por la anchura de su orientamiento. assí cuemo es dicho. et dessí saca la ladeza de la uilla por estas cosas sobredichas.

CAPITULO LIX.

De saber la declinacion mayor del cerco de la altura. el que passa por qual grado quier sobrel zodiacho.

Si esto quisieres saber. saca la altura del grado del mediol cielo dell ascendent. et míngualo de .XC. et lo que fincar guárdalo. Et dessí cata si es aquel grado en la parte de orient del grado del mediol cielo dell ascendent. ó en la parte de occident. Et si fuer en la parte de orient. toma lo que a entrel grado del mediol cielo dell ascendent et entrel grado sobredicho sobre ell ordenamiento de los signos. et míngualo de .XC. et lo que fincar faz sobrello sennal en el zodiacho. et si fuer en la parte de occident toma lo que a entrel grado sobredicho et entrel grado del mediol cielo dell ascendent por ell ordenamiento de los signos. et míngualo otrossí de .XC. et lo que fincar faz sobre ello sennal en el zodiacho. et dessí cata al cerco de la ladeza. el que passa por la sennal do se se taía con el cerco de la longura. el que es su ladeza del zodiacho tanto cuemo lo guardado. et faz sobrello segunda sennal. Et despues pon ell yguador del dia sobre la segunda sennal. et cata sobre quál cuento cayó el demostrador en ell alhogera. et lo que fuer. essa será la mayor declinacion del cerco de la altura. el que passa por el grado sobredicho sobrel zodiacho.

CAPITULO LX.

De saber la ladeza del logar do es so orizon el cerco que passa por el comedio de septentrion de qual cipdat quier. et por su mediódía. por la su declinacion mayor que a del cerco de medio dia daquela cipdat.

Quando esto quisieres saber. mingua la ladeza de la uilla de .XC. et lo que fincar. demanda ell andamio el que es su longura del mudamiento yuernal tanto cuemo él. poniendo todauía el demostrador del medio de las piértegas en el quarto oriental septentrional sobre la declinacion mayor del cerco. et dessí cata aquell andamio do se taía con ell yguador del dia. et despues cata quál empontizo es el que passa por aquella taíadura. et qué tanta es su altura sobrell orizon. et lo que fuer. esso será la ladeza daquel logar do es aquel cerco orizon en la parte de la ladeza de la uilla.

CAPITULO LXI.

De saber los quatro ángulos.

Si esto quisieres saber. saca el grado dell ascendent assí cuemo dicho es. et es el començamiento de la casa primera. et es el primero ángulo. et so oppósito es el començamiento de la .VII. casa. et es el tercero ángulo. Et despues saca otrossí el grado del mediol cielo. et es el començamiento de la .X. casa. et es el quarto ángulo. et su oppósito es el començamiento de la quarta casa. et es el segundo ángulo.

CAPITULO LXII.

De saber ygualar las casas que caen entre los ángulos. segund la opinion de Ptholomeo.

Quando esto quisieres saber. saca ell arco del dia del grado dell ascendent et ell arco de su noche. assí cuemo sobredicho es. et dessí annade sobre los sobimientos del grado dell ascendent que an en el cielo drecho el sexmo dell arco de su noche. et lo que se ayuntar. annádelo á los grados yguales con los subimientos del cielo drecho. et qual grado se acaescier y de los grados yguales. esso será el començamiento de la segunda casa. et so oppósito será el començamiento de la .VIII. casa. Et despues annade otrossí sobre los sobimientos del grado dell ascendent con los sobimientos del cielo drecho la tercia parte dell arco de su noche. et lo que se ayuntar annádelo con los grados yguales con los sobimientos del cielo drecho. et qual grado se acaescier y de los grados yguales. esse será el començamiento de la tercera casa. et so oppósito será el començamiento de la .IX. casa. Et despues annade sobre los sobimientos del primer grado de la quarta casa con los sobimientos del cielo drecho la sesena parte dell arco del dia del grado dell ascendent. et lo que se ayuntar annádelo á los grados yguales con los sobimientos del cielo drecho. et qual grado acaescier y de los grados yguales. esse será el començamiento de la .V. casa. et so oppósito el començamiento de la .XI. casa. Et dessí annade otrossí sobre los sobimientos del primero grado de la quarta casa con los sobimientos del cielo drecho la tercia parte dell arco del dia del grado dell ascendent. et lo que se ayuntar annádelo á los grados yguales con los sobimientos del cielo drecho. et qual grado se acaescier y de los yguales. esse será el primero grado de la .VI. casa. et su oppósito será el començamiento de la .XII. casa.

CAPITULO LXIII.

De saber ygualar las casas que caen entre los ángulos. segund la opinion de Hermes.

Si esto quisieres saber. saca los quatro ángulos assí cuemo es sobredicho. et pon el demostrador del medio de las piértegas en el quarto oriental septentrional sobre la ladeza de tu uilla. et dessí cata al çerco de la altura el que passa sobre .XXX. partes dell orizon dó se taíó con ell yguador del dia. et despues cata all andamio que passa por la taíadura qué tanto es luenne del mudamiento *yuernal* en el par de *uer*. et guárdalo. et nóbralo lo primero. Et dessí cata otrossí al çerco de la altura que passa por .LX. partes dell orizon dó se taía con ell yguador del dia. et despues cata all andamio que passa por la taíadura qué tanto es luenne del mudamiento *yuernal* en el par de *uer*. et guárdalo. et nóbralo lo segundo. Et dessí annade lo primero sobre los sobimientos del començamiento de la .X. casa en el cielo drecho. et lo que se ayuntar nóbralo ayuntado. et mingua lo primero otrossí de los sobimientos del començamiento de la quarta casa en el cielo drecho otrossí. et lo que fincare nóbralo fincado. Et despues torna lo ayuntado et lo fincado á los grados yguales con los sobimientos del lugar do fuer en ell orizon el çerco que passa por el medio de septentrion de tu uilla. et de so mediodía. el que es so mayor declinacion del çerco de mediodía de tu uilla .XXX. grados. Et qual grado se acaescier de los grados yguales á lo ayuntado que fue guardado esso será el començamiento de la .XI. casa. et so oppósito será el començamiento de la .V. et qual parte se acaescier de los grados yguales a lo fincado. esso será el començamiento de la .III. casa. et so oppósito. el començamiento de la .IX. Et dessí annade el segundo sobre los sobimientos del començamiento de la .IX. en el cielo drecho. et lo que se ayuntar nóbralo ayuntado. et mingua lo segundo otrossí de los sobimientos del començamiento de la .IV. casa en el cielo drecho. et lo que fincar. nóbralo lo fincado. et dessí torna lo ayuntado et lo fincado á los grados yguales con los sobimientos del lugar que es su orizon el çerco que passa por el comedio de septentrion de tu uilla. et de so mediodía. et es su declinacion mayor del çerco del mediodía de tu uilla .LX. grados. et aquel grado que se acaescier de los grados yguales con lo ayuntado. esse será el començamiento de la .XII. casa. et so oppósito el començamiento de la .VI. Et qual grado se acaescier otrossí de los grados yguales con lo fincado. esso será el començamiento de la .II. casa. et su oppósito el començamiento de la .VIII.

Aquí se acaba la segunda parte deste libro. et se comienza la tercera.

TERCERA PARTE.

CAPITOLO I.

De saber el grado del sol en el cerco de los signos por el mes romano en que tú eres. et por los dias passados dél.

Quando esto quisieres saber. sabe el mes romano en que estás et los dias passados déll. et despues pon la cuesta dell alhidada. la que passa por su centro. sobre los dias passados daquel mes en el cerco de los meses. Et dessí cata sobre quál grado del cerco de los signos cayó su cuesta. et esse será el grado do está el sol aquel dia daquel signo.

CAPITOLO II.

De saber el mes romano en que eres. et qué tantos dias passaron dél. por el grado del sol.

Si esto quisieres saber. pon la cuesta dell alhidada sobrel grado del sol en el signo do es. et dessí cata en quál mes cayó su cuesta. et en cuántos dias déll. et esse será el mes. et los dias que passaron dél.

CAPITOLO III.

De cuemo deuen poner sennal en la madre sobrel logar del sol.

Quando esto quisieres saber. saca el grado del signo en que está el sol. assí cuemo es dicho. et despues cata aquel grado en el zodiacho. et faz sobrel sennal cuemo es dicho otrossí. et cuenta que aquella sennal es el sol. et assí farás con so oppósito en lo que la ouieres mester en las huebras.

CAPITULO IV.

De saber la declinacion et su parte.

Si esto quisieres saber. pon la sennal en el zodiacho. assí cuemo es dicho. et dessí saca la declinacion daquella sennal et su parte. assí cuemo es sobredicho en la segunda parte. et lo que fuer. essa será la declinacion del sol.

CAPITULO V.

De saber el grado del sol por la su declinacion. et por su parte. et por el par do es.

Quando esto quisieres saber. faz con la declinacion del sol et con su parte. et con el par do es el sol. assí cuemo feziste con la declinacion et con su parte. et con el par do es el grado en la segunda parte. et salirtá el grado del sol del signo do es.

CAPITULO VI.

De saber la longura del sol de la ygualdat de uer por los sobimientos de qual cipdat quier.

Si esto quisieres saber. pon su sennal en el zodiacho. et dessí sabe su longura de la ygualdat de *uer* con los sobimientos de la cipdat que tú quieres. assí cuemo es dicho. et lo que fuer. essa es la longura del sol de la ygualdat de *uer* con los sobimientos daquella cipdat. Et otrossí si quisieres saber su longura de qual començamiento quier con los sobimientos de qual cipdat quier. farás con su sennal et con aquel començamiento assí cuemo es dicho en los capítulos de los sobimientos. et salirtá la longura daquel començamiento con los sobimientos de la cipdat que tú quieres.

CAPITULO VII.

De saber la longura del sol de la ygualdat de uer con los grados iguales por la su longura dél con los sobimientos de qual logar quier.

Quando esto quisieres saber. saca por la su longura de la ygualdat de *uer*. con los grados ascensionarios. los grados yguales que montan á aquellos sobimientos en aquella cipdat. assí cuemo dicho es en los capítulos de

las ascensiones. et lo que fuer. essa será la longura del sol de la ygualdat de *uer* con los grados yguales. Et otrossí si quisieres saber la longura de qual començamiento quier con los grados yguales por la longura daquel començamiento con los sobimientos de qual cipdat quier. farás con el començamiento de los sobimientos. et con su fin. assí cuemo dicho es en los capítulos de los sobimientos. et salirtá la longura daquel començamiento con los grados yguales. et si non ouier aquella cipdat ladeza ninguna. obra en estos dos capítulos con los sobimientos del cielo drecho. ca essos son los sobimientos de las uillas que non an ladeza.

CAPITOLO VIII.

De saber ell archo del dia et de su noche.

Si esto quisieres saber. saca el grado del sol assí cuemo es dicho. Et despues saca otrossí ell archo del dia daquel grado assí cuemo es dicho. et lo que fuer esso será ell archo del dia. et míngualo de .CCC. et .LX. et fincará ell archo de la noche.

CAPITOLO IX.

De saber el grado del sol por el par do es. et por ell archo del dia et de la noche.

Quando esto quisieres saber. cata el grado el que es ell archo de su dia tanto cuemo ell archo del dia. ó ell archo de su noche tanto cuemo ell archo de la noche. seyendo todauía aquel grado en el par do es el sol. et qual grado fuer tal. esse será el grado del sol.

CAPITOLO X.

De saber las partes de una ora non igual de oras de qual dia quier ó de qual noche quier.

Si esto quisieres saber. parte ell archo del dia ó de la noche. qual dellos quisieres saber. sobre .XII. et lo que salier de la particion. essas serán partes de una ora non ygal daquel grado. Et si minguares partes de una ora non ygal en qualesquier de las oras del dia ó de la noche de .XXX. fincarán partes de una ora non ygal de las oras del dia ó de la noche. las que tú non minguaste dellas.

CAPITOLO XI.

De saber el cuento de las oras yguales de qual dia ó de qual noche quier.

Quando esto quisieres saber. parte ell archo del dia ó de la noche sobre .XV. et lo que salier de la particion. esso será el cuento de las oras yguales daquel dia ó daquela noche que tú partiste su archo. et fincarán las oras yguales de lo que non partiste.

CAPITOLO XII.

De saber cuál dia es tamanno cuemo un dia sabudo.

Si esto quisieres saber. sabe cuál es el grado del sol daquel dia sabudo. assí cuemo dicho es. et despues sabe el grado que es su declinacion tanto cuemo la declinacion deste grado en la parte de su declinacion otrossí. Et dessí saca por este grado el mes romano. et los dias passados déll. assí cuemo es sobredicho. et lo que fuer. esse será el dia que demandeste.

CAPITOLO XIII.

De saber la altura del sol por el rectificar.

Quando esto quisieres saber. cuelga la lámina en la tu diestra mano. et non sea soffrida. et pon el demostrador dell alhidada en el quarto de la altura. Et despues mueue ell alhidada fata que entre el rayo del sol por el forado de la axataba de suso et salga por el forado de la axataba de yuso. et cata dó cayer el demostrador dell alhidada en los grados de la altura. et lo que fuer. esso será la altura del sol á la ora que la tomaste.

CAPITOLO XIV.

De saber en cuál parte es el sol del zerco del medio dia. por el rectificar.

Quando esto quisieres saber. toma la altura del sol et guárdala. et despues atiende un poco. et toma su altura otra uez. et si la fallares mas que lo primero. el sol fue en la ora del rectificar primero de la parte de orient del

çerco de medio dia. et si la fallares menos. sepas que fuer en la parte de occident del çerco de medio dia. et esto si non fuer ell altura primera la mayor altura que puede auer en aquel dia.

CAPITOLO XV.

De saber cuándo fuer el sol en el cerco del medio dia.

Si esto quisieres saber. comienza de rectificar la altura del sol. ella seyendo de la parte de orient del çerco de medio dia. et guárdalo. Et dessí atiende un poco. et toma su altura otra vez. et si fuer mas de lo primero atiende un poco. et rectifica la tercera vez. et assí farás todauía mientras fallares la altura. annadiendo fata que falles altura que non aya mayor della. de guissa que si otra tomares que la falles menor. et por esto entenderás que aquella que tomaste ante será la mayor altura daquel dia.

CAPITOLO XVI.

De saber si a el sol sombra espandida en medio daquel dia. ó non.

Quando esto quisieres saber. sabe su altura en el medio dia. et si fuer .XC. non a sombra espandida. et si fuer menos. auerla a.

CAPITOLO XVII.

De saber la parte do se declina la sombra del sol espandida en medio del dia.

Si esto quisieres saber. rectifica la altura del sol en el medio dia. et si fuer tu cara faz á la parte del polo miridional á la ora que tú tomas la altura mentre el sol es en el çerco de medio dia. la su sombra es declinada á la parte del polo septentrional. et si fueres faz al polo septentrional. la su sombra es declinada á la parte del polo miridional.

CAPITOLO XVIII.

De saber si a ladeza aquella cipdat en que tú estás. ó si non. por el rectificar del sol en el medio dia en ella.

Quando esto quisieres saber. rectifica la altura del sol quando fuer en el cerco de medio dia daquella cipdat. et si fuer .XC. et non ouier el sol declinacion. aquella cipdat non a ladeza. et si ouier declinacion. aurá ladeza. Et si fuer la altura menos de .XC. et non ouier declinacion. a ladeza. et si

ouier declinacion. mingua la altura de .XC. et lo que fincar guárdalo. Et dessí cata si fuer la sombra esparida declinada al contrario de la parte de la declinacion del sol. et si fuer lo que fincó tanto cuemo la declinacion del sol. aquella cipdat non a ladeza. et si non fuer tal. a ladeza. Et si fuer la sombra declinada á la parte de la declinacion del sol. a ladeza. quier sea lo que fincó tanto cuemo la declinacion. ó non.

CAPITULO XIX.

De saber la parte de la ladeza de la uilla por la parte do se declina la sombra esparida en el medio dia.

Si esto quisieres saber. cata cuándo fuer el sol en el cerco de medio dia. et si non ouier sombra esparida. ó si fuer la su sombra esparida declinada á la parte de septentrion. cata si non a el sol declinacion. ó si la a. pues la ladeza daquella cipdat es septentrional. et si fuer la declinacion del sol miridional. ó si non ouier declinacion ni sombra esparida. ó si fuer la sombra declinada á la parte de mediodía. la ladeza sera miridional. Et si fuer la su sombra esparida declinada á la parte de septentrion. et fuer la declinacion del sol á la parte de mediodía. mingua la altura del sol de .XC. Et si fuer lo que finca menos de la declinacion del sol. la ladeza de la cipdat es miridional. et si mas fuer. es septentrional. Et si fuer la su sombra esparida declinada á la parte de mediodía. et fuer la declinacion del sol en la parte de septentrion. mingua la altura del sol de .XC. Et si fuer lo que fincó menos de la declinacion del sol. la ladeza de la cipdat es septentrional. et si fuer mas. será miridional.

CAPITULO XX.

De saber la ladeza de qual cipdat quier. quier por la declinacion del sol et por la su altura. en el medio dia.

Quando esto quisieres saber. toma su altura en el medio dia en aquella cipdat. et si non ouier declinacion. mingua la altura de .XC. et lo que fincar. esso será la ladeza de la uilla. Et si ouier declinacion. cata si fuer su altura .XC. la ladeza de la uilla es tanto cuemo la declinacion del sol. et si fuer menos de .XC. cata si fuer la sombra esparida declinada á la parte de la ladeza de la uilla. mingua la altura de .XC. et lo que fincar. annade sobrello la declinacion del sol. si fuer su declinacion en la parte de la ladeza de la uilla. et lo que se ayuntar. esso será la ladeza de la uilla. Et si fuer su declinacion en otra parte de la ladeza de la uilla. mingua de lo que fincó la

declinacion del sol. et lo que fincar. esso será la ladeza de la uilla. Et si fuer la sombra declinada en la otra parte de la ladeza de la uilla. mingua la altura de .XC. otrossí. et lo que fincar míngualo de la declinacion del sol. et lo que fincar. esso será la ladeza de la uilla.

CAPITULO XXI.

De saber si a el sol declinacion. ó si non. por la su altura en medio del dia.

Si esto quisieres saber. cata la altura del sol en el medio dia. et si fuer tanto cuemo la mayor altura dell yguador del dia en aquella cipdat. et fuere la su sombra expandida declinada á la otra parte de la ladeza de la uilla. a declinacion. et si fuer declinada á la parte de la ladeza de la uilla. non la a. et si non fuer la altura tanto cuemo la mayor altura dell yguador del dia. a declinacion.

CAPITULO XXII.

De saber la parte de la declinacion del sol. por saber su altura en el medio dia.

Quando esto quisieres saber. cata si ouier la cipdat en que tú tomas la altura. ladeza ó non. et si la ouier. sabe qué tanta es et su parte. pues si non la ouier. cata la sombra expandida del sol á cuál parte se declina en medio dia. ca en el contrario daquella parte será la declinacion del sol. Et si ouier ladeza. sabe qué tanto es la altura del sol en el medio dia en aquella cipdat. et si fuer .XC. la parte de su declinacion será en la parte de la ladeza de la uilla. et si fuer menos de .XC. cata á cuál parte es declinada la sombra expandida en el medio dia. et si fuer á la parte de la ladeza de la uilla. mingua la altura del sol de .XC. et dessí cata lo que fincó. et si fuer menos de la ladeza de la uilla. la declinacion del sol será en la parte de la ladeza de la uilla. et si fuer mas. su declinacion será en el contrario de la parte de la ladeza de la uilla. et si fuer la sombra declinada al contrario de la parte de la ladeza de la uilla. la declinacion del sol será en la parte de su ladeza.

CAPITULO XXIII.

De saber la declinacion del sol por la su altura en el medio dia.

Si esto quisieres saber. toma la altura del sol en el medio dia. et si fuer .XC. la su declinacion será tanto cuemo la ladeza de la uilla. et si

fuer menos. et non ouier la cipdat ladeza. mingua la altura del sol de .XC. et lo que fincar. esso será la declinacion del sol. Et si ouier la uilla ladeza. cata si fuer la sombra esparida declinada á la parte de la ladeza de la uilla. mingua la altura de .XC. et cata lo que fincó qué tanto es. et guárdalo. et si fuer la declinacion del sol et la ladeza de la uilla en una parte. mingua lo que fincó de la ladeza de la uilla. et lo que fincar. esso será la declinacion del sol. Et si fuer la declinacion del sol. et la ladeza de la uilla en dos partes diuersas. mingua la ladeza de la uilla de lo fincado guardado. et lo que fincar. essa será la declinacion del sol. Et si fuer la sombra esparida declinada al contrario de la parte de la ladeza de la uilla. annade lo que fincó sobre la ladeza de la uilla. et lo que se ayuntar. esso será la declinacion del sol.

CAPITOLO XXIV.

De saber el dia dell ygualamiento por el rectificar.

Quando esto quisieres saber. cata en cuál dia será la altura del sol en el medio dia en tu uilla tanto cuemo la mayor altura dell yguador del dia en ella. et que sea la su sombra esparida declinada á la parte de la ladeza de la uilla. et aquel será el dia dell ygualamiento. et si quisieres saber si es aquella ygualdat de *uer* ó de *auptuno*. rectifica el sol .X. dias despues daquel dia. ó lo que fuere cerca dello. pues si fallares su declinacion septentrional et fuere la ladeza de la uilla otrossí septentrional. pues aquel dia fue dia de la ygualdat de *uer*. et si fuer su ladeza miridional. pues aquel dia fue dia de la ygualdat de *auptuno*. et si fuer la declinacion del sol miridional. et fuere la ladeza de la uilla tal otrossí. pues aquel dia fue dia de la ygualdat de *uer*. et si fuer su ladeza septentrional. pues aquel dia fue dia de la ygualdat de *auptuno*.

CAPITOLO XXV.

De saber cuál es el menor dia de todo ell anno en tu uilla. ó el mayor. por el rectificar.

Quando esto quisieres saber. cata en cuál dia fallares la mayor declinacion del sol en la parte de la ladeza de tu uilla. et aquel dia será el mayor dia en ella. Et el dia que tú fallares en él la mayor ora declinacion del sol en el contrario de la parte de la ladeza de tu uilla. pues aquel dia será el menor dia en ella. Et esto si ouier ladeza aquella uilla. Mas si non la ouier. todos los dias serán en ella yguales.

CAPITULO XXVI.

De saber en cuál quarto es el sol por el rectificar.

Quando esto quisieres saber. rectifica el sol en medio dia. et sabe si a declinacion ó si non. et si non la ouier. pues su grado es aquel dia en una de las dos ygualdades. et si la ouier cata si fuer tanto cuemo la mayor declinacion. pues su grado es ell un punto de los dos mudamientos. Et si fuer menos de la mayor declinacion. cata si fuer aquella declinacion septentrional. pues el sol es en uno de los dos quartos septentrionales. et si fuer miridional. pues es en uno de los dos quartos miridionales. Et si fuer en ell uno de los dos quartos septentrionales. rectifica unos cinco dias ó seys. uno en pos otro en el medio dia. pues si fallares su declinacion que se ua annadiendo cada dia. pues sabe que el sol es en el quarto septentrional de *uer*. et si lo fallares minguando. pues es en el quarto septentrional de *aup*. Et si fuer en ell uno de los dos quartos miridionales. pues rectifícalo un dia en pos otro assí cuemo te dicho. pues si fallares su declinacion que se ua annadiendo cada dia. pues el sol es en el quarto miridional de *aup*. et si lo fallares minguando. pues el sol es en el quarto miridional de *uer*.

CAPITULO XXVII.

De saber el grado del sol por el quarto do es. et por su rectificar.

Quando esto quisieres saber. rectifica su altura en mediol dia. et sabe su declinacion por ell altura et por su parte. assí cuemo dicho es. et despues saca por la declinacion et por su parte. et por el quarto do es. su grado del sol. assí cuemo dicho es.

CAPITULO XXVIII.

De saber lo que passó del dia de oras non yguales por la altura del sol.

Quando esto quisieres saber. pon ell un demostrador de los de la red en el quarto oriental septentrional. sobre la mayor altura dell yguador del dia en tu uilla. si fuer su ladeza septentrional. ó en el quarto oriental miridional. si fuer miridional. Et despues cata ell empontizo del sol si se ayuntar con su circulario. et si non pon ell otro demostrador do posiste el primero. que ayuntarse a con él. Et dessí cata qué tanta es la longura dell andamio el que passa por el punto de la ayuntadura del mudamiento yuernal en el par de *uer*. et lo que fuer míngualo del medio archo del dia. et lo que

fincar pártelo sobre partes de una ora non ygual de las oras daquel dia. et lo que salier de la particion. esso será lo que passó daquel dia de oras non yguales si fuer el sol en la parte de orient del cerco de medio dia. Et si fuer en la parte de occident. mingua lo que salió de la particion de .XII. et lo que fincar. esso será lo que passó del dia de oras non yguales.

CAPITOLO XXIX.

De saber la altura del sol en el medio dia por la su declinacion et por su parte.

Si esto quisieres saber. pon el demostrador del medio de las piértegas en el quarto oriental septentrional sobre la mayor altura dell yguador del dia en tu uilla. si fuer su ladeza septentrional. et si fuer miridional. pon en el quarto oriental miridional. et dessí cata en el cabeçon de la red en quál parte dell yguador del dia es la declinacion del sol. et pon sobrel la cuesta dell alhidada. la que passa por su centro. Et despues cata sobre quál grado dell alhogera cayó su demostrador. et essa será la altura del sol en el medio dia daquella uilla.

CAPITOLO XXX.

De saber ell archo del dia por ell altura del sol en el medio dia.

Si esto quisieres saber. saca el grado del sol assí cuemo dicho es. et sabe que su altura es en medio de su dia tanto cuemo la altura del sol en mediol dia quando fuer en él. et lo que salier de la altura del grado en so medio dia. toma ell archo de so dia. et lo que salier. esso será ell archo daquel dia.

CAPITOLO XXXI.

De saber la declinacion del sol. et su parte. por la su altura en el medio dia.

Quando esto quisieres saber. pon el demostrador del medio de las piértegas en el quarto oriental septentrional sobre la mayor altura dell yguador del dia en tu uilla si fuer su ladeza septentrional. ó en el quarto oriental miridional. si fuer miridional. Et dessí pon el demostrador dell alhidada sobre la altura del sol en el medio dia en el quarto que es en la parte del sol del zont de la cabeça. Et despues cata sobre quál grado del cabeçon de la red caerá su cuesta. et essa será la declinacion del sol dell yguador del dia en la parte do cayó.

CAPITULO XXXII.

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

Si esto quisieres saber. pon el demostrador dell alhidada sobre la altura del sol en el medio dia en el quarto que es en la parte del sol del zont de la cabeça. Et dessí pon el demostrador del medio de las piértegas sobre la linna del comedio de orient. et dessí cata la declinacion del sol en el cabeçon de la red en la su parte dell yguador del dia. et faz sobré l sennal. Et despues mueue el demostrador del medio de las piértegas en el quarto que es en la parte de la ladeza de la uilla. et que sea el demostrador dell alhidada ficable en so logar. de guissa que caya la sennal so la cuesta dell alhidada. et quando cayer so ella. cata sobre cuántos grados dell alhogera cae el demostrador de la red. et lo que fuer míngualo de .XC. et lo que fincar. esso será la ladeza de la uilla.

CAPITULO XXXIII.

De saber la altura del sol. et su parte. por lo que passó del dia de oras non yguales.

Quando esto quisieres saber. cata si fueren las oras passadas .VI. et sabe la altura del sol en el medio dia. assí cuemo sobredicho es. et lo que fuer esso será lo demandado. Et si fueren menos de .VI. míngualas de .VI. et lo que fincar guárdalo. et si fueren mas de .VI. mingua dellas .VI. et lo que fincar. guárdalo. Et dessí multiplica lo guardado en partes de una ora non ygal de las oras daquel dia. et lo que se ayuntar. nómbrale segundo guardado. Et despues pon ell un demostrador de los de la red en el quarto yuernal el que es en la parte de la ladeza de la uilla sobre la mayor altura dell yguador del dia en ella. Et dessí cata si fallares algun andamio que sea su longura del mudamiento yuernal tanto cuemo lo segundo guardado. et si non. pon el segundo demostrador do posiste el primero. et fallarlo as. Et dessí cata aquell andamio dó se taía con el circulario del sol. et cata all empontizo que passa por la taíadura qué tanta es su altura sobrell orizon. et lo que fuer. esso será la altura del sol en la parte de orient si fueren las oras menos de .VI. et en la parte de occident si fueren mays de .VI.

CAPITOLO XXXIV.

De saber el grado dell ascendent por lo que passó del dia ó de la noche de oras non yguales.

Si esto quisieres saber. multiplica las oras passadas. et sus replecciones si las hy ouiere. en tiempos de una ora diurna non yqual si fuer de dia. ó en partes de una ora nocturna non yqual si fuer de noche. et lo que se ayuntar. tórnalo en los grados yguales con las ascensiones daquela uilla do tú quieres saber el grado dell ascendent. et lo que fuer. míngualo del grado del sol si fuer de dia. ó de so oppósito si fuer de noche. et do se allegar la cuenta. esso será ell ascendent á aquella ora en aquella uilla.

CAPITOLO XXXV.

De saber lo que passó del dia ó de la noche de oras non yguales por el grado dell ascendent.

Quando esto quisieres saber. sabe qué tanto a entrel grado del sol et el grado dell ascendent de los grados yguales por ordenamiento de los signos si fuer de dia. et si fuer de noche. toma lo que a entrell oppósito del grado del sol et el grado dell ascendent sobrell ordenamiento de los signos otrossí. et lo que fuer tórnalo á los grados de las ascensiones de la uilla do tú quieres saber lo que passó en ella de oras non yguales. et lo que fuer pártelo sobre partes de una ora diurna non yqual si fuer de dia. ó sobre partes de una ora nocturna non yqual si fuer de noche. et lo que salier de la particion. esso será lo que passó del dia ó de la noche de oras non yguales.

CAPITOLO XXXVI.

De saber el grado del mediol cielo por lo que passó del dia ó de la noche de oras non iguales.

Si esto quisieres saber. cata si fueren aquellas oras passadas .VI. et fuer de dia. el grado del sol es el grado del mediol cielo. Et si fuer de noche. será ell oppósito del sol el grado del mediol cielo. et si non fueren .VI. sabe qué tantas son las oras non yguales que son despues del medio dia ó de la media noche. et si fueren todas diurnas multiplícalas en partes de una ora diurna non yqual. et si fueren nocturnas. multiplícalas en partes de una ora nocturna non yqual. Et si fueren dellas diurnas et dellas nocturnas. multiplica las diurnas en partes de una ora diurna non yqual. et las nocturnas

en partes de una ora nocturna non ygual. et lo que se ayuntar. sabe lo que monta de grados yguales con los sobimientos del cielo drecho. et lo que fuer míngualo del grado del sol por ell ordenamiento de los signos. et do se allegar la cuenta. guárdalo. Et si fuer la cuenta de las oras despues de medio dia. lo guardado es el grado del mediol cielo. et si fueran las oras despues de media noche. ell oppósito de aquello guardado es el grado del mediol cielo.

CAPITOLO XXXVII.

De saber lo que passó del dia ó de la noche de oras non yguales por el grado del mediol cielo.

Quando esto quisieres saber. sabe qué tanto es entrel mudamiento yuernal et el grado del mediol cielo con los sobimientos del cielo drecho. et sabe otrossí lo que a entréll et entrel grado del sol. si fuer la ora de dia. ó ell oppósito de su grado si fuer de noche. et mingua lo menor de lo mayor. et parte lo que finca sobre partes de una ora diurna non ygual si fuer de dia. ó sobre partes de una ora nocturna non ygual si fuer de noche. et lo que salier guárdalo. Et si fuer el grado del sol ó su oppósito adelantrado en los signos del grado del mediol cielo. mingua lo guardado de .VI. et lo que fincar. esso será lo passado del dia ó de la noche de oras non yguales. et si fuer ell adelantrado el grado del mediol cielo. annade lo guardado sobre .VI. et lo que se ayuntar. esso será lo passado del dia ó de la noche de oras non yguales.

CAPITOLO XXXVIII.

De saber el grado del mediol cielo por la altura del sol.

Quando esto quisieres saber. pon ell un demostrador de los de la red en el quarto oriental. el que es en la parte de la ladeza de la uilla sobre la mayor altura dell yguador del dia en ella. Et dessí cata ell empontizo del sol si se ayuntar con so circulario. et si non pon el segundo demostrador do posiste el primero. et ayuntarsá con él. Et despues cata ell andamio que passa sobre la ayuntadura. qué tanto es luenne del mudamiento yuernal en el par de *uer*. et lo que fuer. guárdalo. Et dessí cata si fuer el sol occidental del cerco de medio dia. torna lo guardado á los grados yguales con las ascensiones del cielo drecho. et lo que fuer míngualo del grado del sol por ell ordenamiento de los signos. et do se allegar la cuenta. esso será el grado del mediol cielo. Et si fuer el sol oriental del cerco del medio dia. mingua lo guardado de .CCC. et .LX. et lo que

fincar. tórvalo á los grados yguales con los sobimientos del cielo drecho. et lo que fuer míngualo del grado del sol por ordenamiento de los signos. et do se allegar la cuenta. esso será el grado del mediol cielo.

CAPITOLO XXXIX.

De saber la altura del sol por el grado del mediol cielo.

Quando esto quisieres saber. saca el grado del mediol cielo dell ascendent. et su altura. por el grado del mediol cielo. et despues saca por el grado del mediol cielo dell ascendent. et por su altura. la altura del grado del sol. assí cuemo es dicho. et lo que fuer. essa será la altura del sol.

CAPITOLO XL.

De saber la parte del sol por el grado del mediol cielo dell ascendent.

Si esto quisieres saber. saca el grado del sol et el grado del mediol cielo dell ascendent. assí cuemo es dicho. Et dessí cata. et si fuer el grado del sol en los signos adelante del grado del mediol cielo dell ascendent. el sol es en la parte de orient del grado del mediol cielo dell ascendent. et si fuer detrás déll. es en la parte de occident.

CAPITOLO XLI.

De saber el grado del sol por la su altura. et por el grado del mediol cielo dell ascendent.

Quando esto quisieres saber. saca el grado. el que es su altura tanto cuemo la altura del sol en la parte do es el sol del grado del mediol cielo dell ascendent. assí cuemo es dicho. et aquel grado que fuer. esse será el grado del sol.

CAPITOLO XLII.

De saber lo que a entrel sol et el cerco de medio dia de las ascensiones del cielo drecho por su altura.

Si esto quisieres saber. saca el grado del sol. et sabe que la su altura es la altura de so grado mesmo. Et despues saca lo que a entre so grado

et entrel cerco de medio dia de las ascensiones del cielo drecho assí cuemo dicho es. et lo que fuer. esso es lo que a entrel sol et el cerco de medio dia de las ascensiones del cielo drecho.

CAPITULO XLIII.

De saber el zont del sobimiento del sol ó de so ponimiento.

Quando esto quisieres saber. saca el grado del sol. et faz cuenta que es el grado dell ascendent ó el grado del ponient. Et despues saca el zont daquel grado. assí cuemo es dicho. et lo que fuer esso será el zont del sobimiento del sol. ó de so ponimiento. en aquella parte do la falleste.

CAPITULO XLIV.

De saber el zont del sol. por su altura et por su declinacion.

Si esto quisieres saber. saca el grado del sol. et faz cuenta en la altura del sol. et en su declinacion. que essa es la altura del grado. et su declinacion. Et dessí saca con ellos el zont daquel grado assí cuemo es dicho. et lo que fuer. esso será el zont del sol.

CAPITULO XLV.

De saber la declinacion del sol. por su zont et por su altura.

Quando esto quisieres saber. faz cuenta en el zont del sol. et en su altura. que esso es el zont de su grado. et su altura. Et dessí saca su declinacion por el zont del grado. et por su altura. assí cuemo dicho es. et lo que fuer. essa es la declinacion del sol.

CAPITULO XLVI.

De saber el grado del sol por su zont. et por el grado del mediol cielo dell ascendent.

Si esto quisieres saber. faz cuenta en el zont del sol. que él es el zont del so grado. et despues saca la altura del grado del mediol cielo dell ascendent. et so zont otrossí. Et dessí saca por ellos amos el grado que es

su zont tanto cuemo el zont del sol. assí cuemo sobredicho es. et aquello será el grado del sol.

CAPITOLO XLVII.

De saber el zont del sol por lo que passó del dia de oras non yguales.

Quando esto quisieres saber. sabe el cuento de las oras passadas non yguales. et si fuer menos de .VI. mingua dello .VI. et guarda lo que fincó. et multiplícalo en partes de una ora non ygal daquel dia. et lo que se ayuntar. guárdalo. Et dessí pon ell un demostrador de los de la red en el quarto oriental. el que es en la parte de la ladeza de la uilla. sobre la mayor altura dell yguador del dia en ella. Et despues cata si fallares andamio que sea su longura del mudamiento yuernal tanto cuemo lo guardado. et si non pon el segundo demostrador do posiste el primero. et fallarlo as. Et dessí cata aquell andamio dó se taía con el circulario. el que es su longura dell yguador del dia tanto cuemo la declinacion del sol en su parte. Et despues cata al çerco de la altura. el que passa por aquella taíadura. qué tanta es su longura del mudamiento yuernal en el par de *uer*. et lo que fuer. esso será la longura del zont del sol del comedio de medio dia. Et si fueren las oras menos de .VI. es en la parte de orient. et si fueren mas. es en la parte de occident.

CAPITOLO XLVIII.

De saber lo que passó del dia de oras non yguales. por el zont del sol et por su altura.

Si esto quisieres saber. cata al çerco de la altura. el que passa por el zont del sol. dó se taíó con ell empontizo. el que es su cuento tanto cuemo la altura del sol en la parte de la ladeza de la uilla. et faz y sennal. Et dessí pon un demostrador de los de la red en el quarto oriental que es en la parte de la ladeza de la uilla. sobre la mayor altura dell yguador del dia en ella. et cata si cayó la sennal so el medio segundo de la red. et si non. pon el segundo demostrador do posiste el primero. et caerá so éll. Et despues cata all andamio que passó por la sennal qué tanta fue su longura del mudamiento yuernal en el par de *uer*. et lo que fuer. pártelo sobre partes de una ora non ygal daquel dia. et lo que salier. míngualo de .VI. si fuer el zont en la parte de orient. ó annádelo sobre .VI. si fuer el zont en la parte de occident. et lo que fuer despues dell annadimiento ó del mingamiento. esso será lo que passó del dia de oras non yguales.

CAPITOLO XLIX.

De saber si a el sol anchura de orientamiento ó de ponimiento. ó si non. et si lo a. en qué parte.

Quando esto quisieres saber. saca su grado assí cuemo sobredicho es. et dessí cata si ouier anchura de orientamiento ó de ponimiento. el sol lo a otrossí. et si non lo ouier. non lo aurá el sol. et la parte de la anchura será todauíá en la parte de so declinación.

CAPITOLO L.

De saber la anchura dell orientamiento del sol ó de su ponimiento.

Si esto quisieres saber. sabe so grado. et dessí saca la anchura de su orientamiento ó de su ponimiento. assí cuemo es dicho. et lo que fuer. essa será la anchura dell orientamiento del sol. ó de su ponimiento.

CAPITOLO LI.

De saber ell archo del dia ó de la noche. por la anchura dell orientamiento del sol ó de su ponimiento.

Quando esto quisieres saber. pon que la anchura dell orientamiento del sol ó de su ponimiento. que essa es la anchura dell orientamiento de su grado. ó de su ponimiento. Et dessí saca ell archo del dia ó de la noche del grado del sol por la anchura de su orientamiento ó de su ponimiento. assí cuemo dicho es. et lo que fuer. esso será ell archo del dia ó de la noche del grado del sol que quesiste saber.

CAPITOLO LII.

De saber la ladeza de la uilla por la anchura dell orientamiento del sol ó de su ponimiento.

Si esto quisieres saber. pon que la anchura dell orientamiento del sol. et de su ponimiento. que essa es la de su grado mesmo. et dessí saca la ladeza de la uilla por la anchura dell orientamiento del grado del sol ó de su ponimiento. assí cuemo dicho es.

CAPITOLO LIII.

De saber la sombra retornada por la expandida. et la expandida por la retornada.

Quando esto quisieres saber. parte sobre los dedos de qual sombra quier dellas .C. et .XLIII. et lo que salier. essa será la otra sombra.

CAPITOLO LIV.

De saber la sombra expandida por la altura.

Si esto quisieres saber. pon el demostrador dell alhidada sobre la altura en el quarto de la altura en que es en la parte de la yguacion del sol. et si cayer su cuesta sobre la linna de la sombra expandida. cata sobre cuántos dedos cayó della. et lo que fuer. essa será la sombra expandida daquela altura. Et si cayer sobre la linna de la sombra retornada. cata sobre cuántos dedos cayó della. et tórnala expandida. et lo que fuer. essa será la sombra expandida daquela altura.

CAPITOLO LV.

De saber la altura por la sombra expandida.

Quando esto quisieres saber. cata la sombra expandida. et si non fuer mas de .XII. dedos. pon ell alhidada sobrella en la linna de la sombra expandida. et cata dó cayó so demostrador en el quarto de la altura. et lo que fuer. esso será la altura daquela sombra expandida. Et si fueren sus dedos mas de .XII. tórnala retornada. et lo que salier. pon sobrello ell alhidada en la linna de la sombra retornada. et cata sobre cuántos grados cae en el quarto de la altura. et lo que fuer. essa será la altura daquela sombra expandida.

CAPITOLO LVI.

De saber la altura por la sombra retornada.

Si esto quisieres saber. cata si non fuer la sombra retornada mas de .XII. dedos. pon ell alhidada sobrello en la linna de la sombra retornada. et cata sobre cuántos grados cayer el so demostrador en el quarto de la

altura. et lo que fuer esso será la altura daquella sombra retornada. Et si fueren sus dedos mas de .XII. tórnala expandida. et lo que salier. pon ell alhidada sobrello en la linna de la sombra expandida. et cata sobre cuántos grados cae en el quarto de la altura. et lo que fuer. essa será la altura daquella sombra retornada.

CAPITOLO LVII.

De saber la sombra retornada por la altura.

Quando esto quisieres saber. pon el demostrador dell alhidada sobre la altura. et dessí cata si cayer su cuesta sobre la linna de la sombra retornada sobre cuántos dedos della caerá. et lo que fuer. essa será la sombra retornada daquella altura. Et si cayer sobre la sombra expandida. cata sobre cuántos dedos della caerá. et tórnala retornada. et lo que fuer. essa será la sombra retornada daquella altura.

CAPITOLO LVIII.

De saber cuemo deuen poner las quatro partes del mundo. et el zont del sol. en qual ora quier del dia et en qual cipdat quier con este estrumente.

Si esto quisieres saber. sabe la longura del zont del sol del comedio de orient si fuer ante de medio dia. ó del comedio de occident si fuer depues de medio dia. et cata en cuál quarto es el zont. et pon ell alhidada sobre la red. et pon ell estrumente en la tierra de guissa que non sea declinado. et pon la parte del cabeçon arriba. et pon el colgadero faz á la parte de septentrion á asmamiento. et dessí pon el demostrador dell alhidada sobrel zont del sol en la alhogera en el quarto do fallares so zont. et non tardes en todo esto por tal que se non mude el zont del sol. Et mueue ell estrumente á diestro et á sinistro. et éll estando todauía drecho é non declinado. fata que caya la sombra de la axataba. la que es frontera con el sol. sobre la alhidada. et estonce será el diámetro que sale del colgadero. linna del comedio de septentrion et de medio dia. et ell otro diámetro que se leuanta sobrel. linna del comedio de orient et de occident. et caerá la cuesta dell alhidada por fuera sobrel zont del sol en la parte de so demostrador. el que es en el quarto do es so zont. Et lo mas cierto deste fecho. es en fazerlo mientre fuer el sol en ell orizon. ó acerca dél.

Aquí se acaba la III parte deste libro et se comienza la quarta.

QUARTA PARTE.

CAPITOLO I.

De saber el grado de la longura de qual estrella quier de las que son puestas en la red. et su ladeza del zodiacho.

Si esto quisieres saber. cata á la estrella de que quieres saber su ladeza et su longura. et si ouier sobrella *s.* pon el demostrador del medio de las estrellas sobre la linna del comedio de septentrion en la alhogera. et dessí cata quál de los çercos de la ladeza passa por el cabo agudo daquela estrella. et sal con aquel çerco fata los dos pares de los signos. Et si ouier con la *s. a.* el grado daquela estrella es en la parte de *uer.* et cata sobre quál signo daquel par passa aquel çerco. et sobre quál grado déll. et esso será el grado de la longura daquela estrella. Et si ouier con la *s. f.* el grado daquela estrella es en la par de *aupuno.* et cata aquel çerco sobre quál signo passa daquel par. et sobre quál grado déll. et aquel será el grado daquela estrella. Et si quisieres saber su ladeza. cata al çerco de la longura. el que passa por el so cabo agudo de la estrella. qué tanta es su ladeza del zodiacho. et lo que fuer. esso será la ladeza daquela estrella en la parte de septentrion. Et si ouier con la estrella *c.* pon el demostrador del medio de las estrellas sobre la linna del comedio de medio dia. et dessí cata quál çerco de los de la ladeza passa por el so cabo agudo. et sal con él á los dos pares de los signos. et cata aquella estrella. et si ouier sobrella *c. a.* el grado daquela estrella es en el par de *uer.* et cata sobre quál signo daquel par passa aquel çerco. et sobre quál grado déll. et esse será el grado de su longura. Et si ouier con la estrella *c. f.* el so grado es en el par de *aupuno.* et cata sobre quál signo de aquel passa aquel çerco. et sobre quál grado déll. et esse será el grado de su longura. Et si quisieres saber su ladeza. cata al çerco de la longura. el que passa por el su cabo agudo. qué tanta es su ladeza del zodiacho. et lo que fuer. essa es su ladeza en la parte de mediodía.

CAPITOLO II.

De cuemo deuen poner sennal en la madre sobrel logar de qual estrella quier de las que son puestas en la red.

Quando esto quisieres saber. cata la estrella sobre que tú quieres poner sennal en la madre. et si ouier sobrella *s.* pon el demostrador del medio de las estrellas sobre la linna del comedio de septentrion en ell alhogera. et despues pon sennal en la madre en el cabo agudo daquela estrella. et ten en aquella sennal que essa es aquella estrella en quanto ouieres de obrar con ella. Et si ouier con ella *c.* pon el demostrador del medio de las estrellas en la linna del comedio de medio dia. et dessí pon sennal en la madre do es el so cabo agudo. et ten que esta sennal otrossí es la estrella. en quanto ouieres de obrar con ella.

CAPITOLO III.

De saber con quál grado se acomedia en mediol cielo qualquier de las estrellas que son puestas en la red. et qué tanta es su longura dell yguador del dia.

Si esto quisieres saber. pon sennal en la madre en el logar de la estrella que tú quieres. assí cuemo fue dicho: Et despues pon ell un demostrador de los de la red en el quarto oriental septentrional sobre la mayor declinacion. Et dessí cata si cayer la sennal so el medio de las piértegas. et si non. pon el segundo demostrador do posiste el primero. et caerá de yuso dél. Et despues cata all andamio que passa por la sennal dó se taió con el zodiacho. Et dessí cata al çerco de la ladeza. el que passa por el logar de la taíadura. sobre quál grado cae del par do es el grado de su longura. et aquel grado es el que se acomedia en mediol cielo con aquella estrella. Et si quisieres saber su longura dell yguador del dia qué tanta es. et su parte déll otrossí. cata al circulario que passa por la sennal. qué tanta es su longura dell yguador del dia. et que non se tuelga el demostrador de su logar. et lo que fuer. esso será su longura dell yguador del dia en la parte do es el circular déll.

CAPITULO IV.

De saber la altura de qual estrella quier por el rectificar.

Quando esto quisieres saber. cuelga ell estrumento de la tu diestra mano. assí cuemo es dicho en tomar la altura del sol. et pon el demostrador dell alhidada en el quarto de la altura. et cata la estrella de que tú quieres saber su altura. por el forado yusano de la axataba fata que la ueas de la otra axataba de suso. et cata sobre cuántos grados cae el demostrador dell alhidada en el quarto de la altura. et lo que fuer. esso será la altura daquela estrella que quesiste saber. Et esto mesmo farás con la luna. Et si quisieres saber la parte de la estrella del çerco de medio dia por la su altura. faz con ella assí cuemo feziste con la altura del sol. et salirtá su parte. et esto es si ouier aquella estrella sobimiento et ponimiento en aquel lugar. Et si quisieres saber cuándo será la estrella en el çerco de medio dia. toma su altura assí cuemo feziste en el sol fata que ayas la su mayor altura. et quando la ouieres. estonce será la estrella en el çerco de medio dia. Et esto es en las estrellas que an sobimiento et ponimiento en aquel lugar.

CAPITULO V.

De saber la parte de la estrella que sube et se pone en tu uilla del zont de la cabeça daquel lugar.

Si esto quisieres saber. saca su altura en el çerco de medio dia. et si fuer .XC. la estrella es sobre el zont de tu cabeça. et non es declinada á ninguna parte. Et si fuer menos de .XC. torna tu cara á ella quando fuer en el çerco de medio dia. et cata si fuer tu cara faz al polo septentrional. la estrella es faz á la parte de septentrion del zont de tu cabeça. et si fuer faz al polo miridional. la estrella es faz á la parte de mediodía del zont de tu cabeça.

CAPITULO VI.

De saber la ladeza de la uilla por la altura de qual estrella quier de las que son puestas en la red. et an sobimiento et ponimiento en aquella uilla.

Quando esto quisieres saber. toma la altura de qual estrella quier de las que son puestas en la red. et an sobimiento et ponimiento en aquella uilla.

et sabe qué tanta es en el çerco de medio dia. et si fuer su altura .XC. la ladeza de la uilla es tanta cuemo la longura de la estrella. et si fuer menos de .XC. et fuer la parte de la estrella del zont de tu cabeça. en el contrario de la parte de la ladeza de la uilla. mingua su altura de .XC. et guarda lo que fincó. et despues cata si fuer menos de la longura de la estrella. míngualo de su longura. et lo que fincar. esso será la ladeza de la uilla. Et si fuer mas de la longura. mingua déll su longura. et lo que fincar. esso será la ladeza de la uilla. Et si fuer su parte del zont de tu cabeça en la parte de la ladeza de la uilla. mingua lo que fincó de la longura de la estrella. et lo que fincar. esso será la ladeza de la uilla.

CAPITULO VII.

De saber el grado del medio cielo por la altura de qualquier estrella de las de la red que a sobimiento et ponimiento.

Si esto quisieres saber. pon ell un demostrador de los de la red en el quarto oriental. el que es en la parte de la ladeza de la uilla. sobre la mayor altura dell yguador del dia en ella. et dessí cata al circulario de la estrella. et si se ayuntar con so empontizo. et si non pon el segundo demostrador do posiste el primero. et ayuntarsá con él. Et despues cata all andamio que passa sobrel punto de la ayuntadura qué tanta es su longura del mudamiento yuernal en el par de *uer*. et guárdalo. et dessí cata si fuer la estrella occidental del medio cielo. torna lo guardado á grados yguales con las ascensiones del cielo drecho. et lo que fuer míngualo del grado con que se acomedia aquella estrella en el mediol cielo por ell ordenamiento de los signos. et do se allegar la cuenta esse será el grado del medio cielo. Et si fuer oriental del çerco de medio dia. mingua lo guardado de .CCC. et .LX. et lo que fincar tórnalo á grados yguales con las ascensiones del cielo drecho. et lo que fuer míngualo del grado que se acomedia en mediol cielo con la estrella por ell ordenamiento de los signos. et do se allegar la cuenta aquello será el grado del medio cielo.

CAPITULO VIII.

De saber si a longura qual estrella quier de las que suben et se ponen en tu uilla dell yguador del dia. ó si non.

Quando esto quisieres saber. sabe la altura de la estrella qué tanta es en el çerco de medio dia. et guárdala. Et despues sabe la mayor altura

dell yguador del dia. assí cuemo es dicho. et si fueren yguales. et fuer la estrella del zont de tu cabeça al contrario de la parte de la ladeza de la uilla. la estrella non a longura dell yguador del dia. et si fuer en la parte de la ladeza de la uilla a longura. et si non fueren yguales. non a longura.

CAPITOLO IX.

De saber la parte de la longura de qual estrella quier de las que suben et se ponen en tu uilla dell yguador del dia.

Si esto quisieres saber. cata la ladeza de la uilla qué tanta es. et sabe la altura de la estrella qué tanta es en el çerco del medio dia. et si fuer .XC. la parte de su longura es en la parte de la ladeza de la uilla. et si fuer menos de .XC. cata quando fuer sobrel çerco de medio dia. et si fuer del zont de tu cabeça en la parte de la ladeza de la uilla. la parte de su longura es en la parte de su ladeza. et si fuer del zont de tu cabeça en el contrario de la parte de la ladeza de la uilla. mingua la altura que a en el çerco de medio dia de .XC. et cata lo que finca. et si fuer menos de la ladeza de la uilla. la parte de su longura es en la parte de su ladeza. et si fuer mas la parte de su longura. es en el contrario de la parte de su ladeza.

CAPITOLO X.

De saber la longura de qual estrella quier de las que suben et se ponen en tu uilla. qué tanta es dell yguador del dia.

Quando esto quisieres saber. cata la altura daquela estrella en el çerco de medio dia. et si fuer .XC. su longura es tanto cuemo la ladeza de la uilla. et si fuer menos cata la estrella quando fuer en el çerco de medio dia. et si fuer del zont de tu cabeça á la parte de la ladeza de la uilla. mingua la altura de .XC. et lo que fincar guárdalo. et annádelo sobre la ladeza de la uilla. et lo que se ayuntar esso será la longura de la estrella. Et si fuer del zont de tu cabeça al contrario de la parte de la ladeza de la uilla. cata lo que fincó que te mandé guardar. et si fuer menos de la ladeza de la uilla míngualo de su ladeza. et lo que fincar esso será la longura de la estrella. et si fuer mas mingua dello la ladeza de la uilla. et lo que fincar. esso será la longura de la estrella.

CAPITOLO XI.

De saber cuemo deuen poner sennal en la madre sobre el logar de qual estrella quier de las que suben et se ponen en tu uilla.

Si esto quisieres saber. pon ell un demostrador de los de la red en el quarto oriental septentrional sobre la mayor declinacion. et dessí cata si passar algun andamio sobrel grado que se acomedia con aquella estrella en mediol cielo del zodiacho. et si non pon el segundo demostrador do posiste el primero. et passará sobrel. Et cata aquell andamio dó se taía con el circulario daquella estrella en la madre. et faz y sennal. et ten que aquella sennal es la estrella en quanto ouieres mester de obrar con ella.

CAPITOLO XII.

De saber el grado de la longura et de la ladeza de qual estrella quier de las que suben et se ponen en tu uilla.

Quando esto quisieres saber. pon sennal en la madre sobrel logar de la estrella. assí cuemo dicho es. et dessí cata al çerco de la ladeza. el que passa por la sennal. sobre quál grado cayó en el par do es el grado con que se acomedia en mediol cielo. et esse será el grado de la longura de la estrella. Et si quieres saber la ladeza. cata al çerco de la longura. el que passa por la sennal. qué tanta es su ladeza del zodiacho. et lo que fuer. essa será la ladeza de la estrella en la parte del çerco de la longura.

CAPITOLO XIII.

De saber quáles estrellas son las que suben et se ponen en tu uilla. et quáles son las que parescen y todauía et non se ponen. et quáles son las que nunca y parescen.

Si esto quisieres saber. mingua la longura que a aquella estrella dell yguador del dia de .XC. et sabe lo que fincó. et cata si fuer tanto cuemo la ladeza de la uilla. ó menos. Et si fuer la longura daquella estrella et la ladeza de la uilla en una parte. aquella estrella paresce y todauía. et si fuer lo que fincó mas de la ladeza de la uilla. a sobimiento et ponimiento. Et si fuer la longura de la estrella et la ladeza de la uilla en dos partes diuersas. et lo que fincó fuer tanto cuemo la ladeza de la uilla ó menos. aquella estrella nunca y

paresce. et si fuer lo que fincó mas de la ladeza de la uilla. aquella estrella a sobimiento et ponimiento en aquel lugar.

CAPITULO XIV.

De saber cuándo se faze la estrella que se non asconde en aquel lugar en el cerco de mediodía.

Quando esto quisieres saber. sabe que las estrellas que parescen toda-
uía en un lugar. que se paran en el cerco de mediodía dos uezes et una
buelta. La una es quando es su altura la mayor que puede seer. Et pue-
de se fallar esta altura assí cuemo es dicho en lo que passó deste libro.
Et la otra quando es su altura la menor que puede seer. et poderla as auer
en tomar su altura quando comiença de se abaxar. et guárdala. et dessí
tómala otra uez. et si la fallares menor de la primera attiende un poco et
tómala la tercera uez. et si la fallares menos tómala la quarta uez. et
assí la yras tomando una uez en pos dotra fata que comience de puñar.
et por esto podrás entender la mas baxa altura que ella a. et essa será
la su altura segunda que a en el cerco de mediodía.

CAPITULO XV.

De saber la ladeza de la uilla en que tú eres. por la altura de alguna de las estrellas que
parescen y todauí.

Si esto quisieres saber. a mester que cates alguna noche que sea ma-
yor de su dia de mucho. et que sea su rectificamiento luego de prima
noche. et que sea aquella estrella en la parte de orient del cerco de medio
dia. et que sean muy açerca del lugar en que a la mayor altura. ó que sea
de la parte de occident del cerco de medio dia. et muy açerca del lugar
do es la su menor altura. que con qualquier destas dos cosas puede ell
ome auer la su mayor altura et la menor en una noche. Et dessí toma
la su mayor altura et la menor en una noche. Et dessí toma la su ma-
yor altura et la menor assí cuemo dicho es. et mingua la menor de la ma-
yor. et toma lo medio de lo que fincar. et annádelo sobre la menor altura.
et lo que se ayuntar. esso será la ladeza de la uilla. ó míngualo de la ma-
yor. et lo que fincar. esso será la ladeza de la uilla.

CAPITOLO XVI.

De saber qué tanta es la longura de qual estrella quier de las que parescen todauía en aquel logar dell yguador del dia. et su parte dél.

Quando esto quisieres saber. toma la su mayor altura et la menor. et mingua la menor de la mayor. et lo que fincar toma su meatad. et lo que fuer míngualo de .XC. et lo que fincar. essa será la longura de la estrella dell yguador del dia.

CAPITOLO XVII.

De saber el grado de *cor de leo*. et el grado con que se acomedia el cielo.

Si esto quisieres saber. sabe su longura dell yguador del dia. assí cuemo es dicho. et despues mingua dél .X. menudos. et lo que fincar. saca el grado del zodiacho. el que es su declinacion tanto cuemo esto que fincó. et cátao en el quarto septentrional de *uer*. et esso será el grado con que se acomedia el cielo. et éll es otrossí el grado de su longura.

CAPITOLO XVIII.

De saber el grado del mediol cielo por el *cor de leo*. en qual tiempo quier.

Quando esto quisieres saber. pon ell un demostrador de los de la red en el quarto oriental. el que es en la parte de la ladeza de la uilla sobre la mayor altura dell yguador del dia en ella. et dessí cata el circulario de *cor de leo*. et si se ayuntar con so empontizo. et si non pon el demostrador segundo do posiste el primero. et ayuntarsá con él. Et despues cata all andamio que passa por aquella ayuntadura. qué tanto es su alongamiento del mudamiento yuernal en el par de *uer*. et lo que fuer guárdalo. et dessí cata si fuer *cor de leo* occidental del medio cielo. torna aquello guardado á los grados yguales con las ascensiones del cielo drecho. et lo que fuer míngualo del grado con que se acomedia el cielo por ell ordenamiento de los signos. et do se allegar la cuenta. esso será el grado del medio cielo. Et si fuer oriental del cerco de medio dia. mingua lo guardado de .CCC. et .LX. et lo que fincar. tórvalo á los grados yguales con las ascensiones del cielo drecho. et lo que fuer míngualo del grado con que se acomedia el cielo sobrell ordenamiento de los signos otrossí. et do se allegar la cuenta. esse es el grado del medio cielo.

CAPITULO XIX.

De saber el grado con que se acomedia el cielo. et qual estrella quier de las que parescen con *cor de leo*. por la altura de la estrella.

Si esto quisieres saber. sabe el grado del medio cielo por la altura de *cor de leo* assí cuemo sobredicho es. et despues sabe la longura de la estrella qué tanta es dell yguador del dia. et la su parte dél. assí cuemo dicho es. et dessí pon un demostrador de los de la red en el quarto oriental. el que es en la parte de la ladeza de la uilla. sobre la mayor altura dell yguador del dia en ella. et despues cata al circulario de la estrella si se ayuntar con su empontizo. et si non pon el segundo demostrador do posiste el primero. et ayuntarsá con él. Et depues cata all andamio que passa por aquella ayuntadura. qué tanta es su longura del mudamiento yuernal en el par de *uer*. et lo que fuer guárdalo. Et despues cata si fuer la estrella oriental del medio cielo. torna lo guardado á los grados yguales con las ascensiones del cielo drecho. et lo que fuer míngualo del grado del medio cielo por ell ordenamiento de los signos. et do se allegar la cuenta. aquel será el grado con que se acomedia el cielo aquella estrella. Et si fuer occidental. mingua lo guardado de .CCC. et .LX. et lo que fincar tórnalo á los grados yguales con las ascensiones del cielo drecho. et lo que fuer míngualo del grado del medio cielo por ell ordenamiento de los signos otrossí. et do se allegar la cuenta. esso será el grado con que se acomedia el cielo.

CAPITULO XX.

De saber con cuál grado se acomedia en mediol cielo qual estrella quier. por la su altura.

Quando esto quisieres saber. cata si parescier *cor de leo* et aquella estrella en uno. saca el grado con que se acomedia el cielo assí cuemo es dicho et si non parescieren ambas. cata qualquier estrella de las fixas que parescen con *cor de leo* en una sazon de la noche. et paréscese otrossí con aquella otra estrella en essa noche mesma. et sabe el grado con que se acomedia el cielo aquella estrella que parece con *cor de leo*. assí cuemo es dicho. Et dessí sabe por el grado con que se acomedia el cielo aquella estrella. et el grado del medio cielo que es en la ora del parescimiento de la otra estrella con él. et sabe por el grado del medio cielo el grado con que se acomedia el cielo aquella estrella que non parece con *cor de leo*. assí cuemo dicho es.

CAPITULO XXI.

De saber el grado de la longura de qual estrella quier. et su ladeza. por el grado con que se acomedia el cielo. et por su longura dell yguador del dia.

Si esto quisieres saber. pon un demostrador de los de la red en el quarto oriental septentrional sobre la mayor declinacion. Et despues cata si passar algun andamio sobrel grado con que se acomedia el cielo aquella estrella en el zodiacho. et si non pon el segundo demostrador do posiste el primero. et pasará por él. Et dessí cata dó se taía ell andamio con el circulario daquela estrella. et cata el çerco de la ladeza. el que passa por aquella taíadura. sobre quál grado cae en el par do es el grado de su comediamento. et esso será el grado de su longura. Et si quisieres saber su ladeza. cata el çerco de la longura. el que passa por el logar de la taíadura. qué tanta es su ladeza del zodiacho. et lo que fuer. essa será la ladeza daquela estrella en su parte.

CAPITULO XXII.

De saber cuemo deuen poner sennal en la madre sobrel logar de qual estrella quier.

Quando esto quisieres saber. cata el çerco de la ladeza. el que passa por el grado de la longura de la estrella. dó se taía con el çerco de la longura. el que es su ladeza del zodiacho tanto cuemo la ladeza de la estrella en la parte de la ladeza. et faz sobrel sennal. et ten que aquella sennal es la estrella en quanto ouieres mester de obrar con ella.

CAPITULO XXIII.

De saber qué tanto a entre qual estrella quier et entrel cerco de medio dia. de las ascension del cielo drecho. por la su altura.

Si esto quisieres saber. pon ell un demostrador de los de la red en el quarto oriental. el que es en la parte de la ladeza de la uilla. sobre la mayor altura dell yguador del dia en ella. Et depues cata al circulario de la estrella si se ayuntar con so empontizo. et si non pon el segundo demostrador do posiste el primero. et ayuntarsá con él. et dessí cata all andamio que passa por la ayuntadura qué tanta es su longura del mudamiento *yuernal* en el par de *uer*. et lo que fuer. esso es lo que a entre la estrella et entrel cerco

de medio dia de las ascensiones del cielo drecho si fuer su altura oriental. et si fuer occidental míngualo de .CCC. et .LX. et lo que fincar. esso es lo que a entre la estrella et el çerco de medio dia de las ascensiones del cielo drecho.

CAPITOLO XXIV.

De saber la longura de qual estrella quier del mudamiento yuernal qué tanto a en ella de las ascensiones del cielo drecho por la su altura.

Quando esto quisieres saber. sabe la longura del grado del medio cielo del mudamiento yuernal de las ascensiones del cielo drecho. et dessí sabe por la altura de la estrella qué tanto a entrella et entrel çerco de medio dia. et lo que fuer. annádelo sobre la longura del grado del medio cielo del mudamiento yuernal con las ascensiones del cielo drecho. et lo que se ayuntar. esso será la longura de la estrella del mudamiento yuernal con las ascensiones del cielo drecho.

CAPITOLO XXV.

De saber la longura de qual estrella quier del mudamiento yuernal con las ascensiones del cielo drecho por el grado de su comediamiento.

Si esto quisieres saber. sabe la longura del grado de su comediamiento qué tanto es del mudamiento *yuernal* con las ascensiones del cielo drecho. assí cuemo dicho es. et lo que fuer. esso será la longura de la estrella del mudamiento yuernal con las ascensiones del cielo drecho. Et esto mismo farás si quisieres saber su longura de qual otro punto quier con las ascensiones del cielo drecho. ca farás con el grado de su comediamiento. et con aquel grado de que tú quieres saber qué tanta es su longura. assí cuemo sobredicho es en estos capítulos que se adelantraron.

CAPITOLO XXVI.

De saber el grado con que se acomedia el cielo qual estrella quier por la su longura del mudamiento yuernal. con las ascensiones del cielo drecho.

Quando esto quisieres saber. pon ell un demostrador de los de la red en el quarto oriental septentrional sobre la mayor declinacion. et dessí cata si fallares algun andamio que sea la longura del mudamiento yuer-

nal tanto cuemo las ascensiones que tú as. et si non pon el segundo demostrador do posiste el primero. et fallarlo as. Et dessí cata dó se taía aquell andamio con el zodiacho. et cata el cerco de la ladeza. el que passa por aquella taíadura. sobre quál grado passa del par sobre que passa aquell andamio. et aquel será el grado del comediamiento daquella estrella.

CAPITOLO XXVII.

De saber ell archo del dia de qual estrella quier. et de su noche. de las que an sobimiento et ponimiento en aquella uilla do lo quieres saber.

Si esto quisieres saber. pon ell un demostrador de los de la red. en el quarto oriental en la parte de la ladeza de la uilla sobre la mayor altura dell yguador del dia en ella. et despues cata al circulario de la estrella si se taíar con ell orizon. et si non. pon el segundo demostrador do posiste el primero. et taíarsá con él. Et dessí cata all andamio que passa por la taíadura cuánta es su longura del mudamiento yuernal en el par de *uer*. et lo que fuer dóblalo. et lo que se ayuntar. esso será ell archo del dia daquella estrella. et mingua aquell archo de .CCC. et .LX. et fincará ell archo de su noche.

CAPITOLO XXVIII.

De saber el grado del mediol cielo por seer qual estrella quier en ell orizon. quier en orient. quier en occident.

Quando esto quisieres saber. mingua el medio archo del dia daquella estrella de .CCC. et .LX. si fuer en orient. et lo que fincar míngualo del grado de su comediamiento con las ascensiones del cielo drecho. et do se allegar la cuenta. aquel es el grado del medio cielo. Et si fuer en occident. mingua el medio archo de su dia del grado de su comediamiento con las ascensiones del cielo drecho. et do se allegar la cuenta. esse es el grado del medio cielo.

CAPITOLO XXIX.

De saber el grado del medio cielo por la altura de qual estrella quier.

Si esto quisieres saber. pon ell un demostrador de los de la red en el quarto oriental. el que es en la parte de la ladeza de la uilla. sobre la mayor altura dell yguador del dia. Et despues cata el circulario de la es-

trella. et si se ayuntar con so empontizo. et si non pon el segundo demostrador do posiste el primero. et ayuntarsá con él. Et dessí cata ell andamio que passa por el logar de la ayuntadura qué tanta es su longura del mudamiento *yuernal* en el par de *uer*. et lo que fuer guárdalo. Et despues cata si fuer la altura de la estrella occidental. torna aquello guardado á los grados yguales con las ascensiones del cielo drecho. et lo que fuer míngualo del grado con que se acomedia el cielo. et do se allegar la cuenta. aquel es el grado del medio cielo. Et si fuer oriental. mingua lo guardado de .CCC. et .LX. et lo que fincar tórnalo á grados yguales con las ascensiones del cielo drecho. et lo que fuer míngualo del grado de su comediamento. et do se allegar la cuenta. aquel será el grado del medio cielo.

CAPITOLO XXX.

De saber el grado dell ascendent por la altura de qual estrella quier.

Quando esto quisieres saber. saca por la su altura el grado dell ascendent del medio cielo assí cuemo es dicho. et dessí saca por el grado del medio cielo el grado dell ascendent. assí cuemo es dicho en este libro.

CAPITOLO XXXI.

De saber el grado dell ascendent seyendo qual planeta quier en ell orizon. quier en orient. quier en occident.

Si esto quisieres saber. saca el grado del medio cielo por la estrella quando es en ell orizon. quier en orient. quier en occident. assí cuemo sobredicho es. Et dessí saca por el grado del medio cielo el grado dell ascendent. assí cuemo es dicho otrossí.

CAPITOLO XXXII.

De saber cuántas oras yguales a del sobimiento de qual estrella quier. fata su ponimiento.

Quando esto quisieres saber. parte ell arco del dia daquela estrella sobre .XV. partes yguales. et lo que salier son oras yguales que an de seer del sobimiento daquela estrella fata so ponimiento. et si las minguares de .XXIII. será lo que fincar oras yguales desde su ponimiento fata su sobimiento. Et si quisieres partir ell arco de su noche sobre .XV. lo

que salier serán oras yguales desde su ponimiento fata su sobimiento. et si las minguares de .XXIII. será lo que fincar oras yguales desde su sobimiento fata su ponimiento.

CAPITULO XXXIII.

De saber cuántas oras non yguales a en qual dia quier. desdel sobimiento de qual estrella quier fata so ponimiento.

Si esto quisieres saber. parte ell arco del dia daquela estrella sobre partes de una ora non yqual de las oras daquel dia en tu uilla. et lo que salier de la particion son oras diurnas non yguales desdel sobimiento daquela estrella fata so ponimiento. Et si partieres ell arco del dia daquela estrella sobre partes daquela ora diurna non yqual. será lo que salier oras diurnas non yguales desde so ponimiento fata so sobimiento. Et otrossí si partieres ell arco de la noche daquela estrella sobre partes de una ora non yqual de oras de qual noche quier. será lo que salier oras nocturnas non yguales desde el ponimiento daquela estrella fata so sobimiento. Et si partieres ell arco del dia daquela estrella sobre las partes daquela ora nocturna non yqual. será lo que salier oras nocturnas non yguales desde so sobimiento fata so ponimiento.

CAPITULO XXXIV.

De saber la parte do es qual estrella quier. dell orizon. en qual sazon quier.

Quando esto quisieres saber. saca aquella ora. la que a entre la estrella et entrel çerco de medio dia del circulario daquela estrella. et esto podrás auer si sopieres qué tanto a entrel grado del medio cielo en aquella ora et entrel grado del comediamiento daquela estrella de los grados yguales sobrell ordenamiento. et lo que fuer tórnalo á las ascensiones del cielo drecho. et lo que fuer esso es lo que a entre la estrella et entrel çerco de medio dia en so circulario. Et dessí cata á aquella estrella si fuer de las que parescen todauía en aquell orizon: et ouier entrella et entrel çerco de medio dia en su circulario menos de .C. et .LXXX. es en la parte de orient. et si fuer mas. es en la parte de occident. Et si ouier sobimiento et ponimiento en aquell orizon. et ouier entrella et entrel çerco de medio dia en so circulario mas del medio arco de so dia. es en ell orizon que sube en orient. et si ouier entrella mas del medio arco de su dia et ell arco de su noche amos ayuntados. es en ell orizon que se pon en occident. Et si ouier entrellos menos del medio arco de so dia. es de suso dell orizon de la parte de orient. Et si ouier entrellos mas del medio arco de so dia et

ell arco de su noche. todos ayuntados. es suso dell orizon otrossí en la parte de occident. Et si ouier entrellos mas del medio arco de so dia et menos del medio arco de su noche. amos ayuntados. es de yuso del medio dell orizon oriental entréll et entrell ángulo de la tierra. Et si ouier entrellos menos del medio arco de su dia et ell arco de su noche. todos ayuntados. es so el medio dell orizon occidental. entréll et entrell ángulo de la tierra.

CAPITULO XXXV.

De saber la ora en que a de sobir qual estrella quier en qual cipdat quier. por la ora en que estás en ella.

Si esto quisieres saber. saca á aquella ora lo que a entre la estrella et entrel çerco de medio dia de su circulario. et si fuer menos del medio arco de su dia mingua lo que a entréll et entrel çerco de medio dia del medio arco de so dia. et lo que fincar pártelo sobre .XV. et lo que salier. serán oras yguales que se reboluió el cielo desde que subió aquella estrella fata la ora que tú sobiste en ella. et tanto aurá entrella et entrel çerco de medio dia. Et si ouier entrella et entrel çerco de medio dia mas del medio arco de su dia et menos déll et dell arco de su noche. todos ayuntados. mingua déll el medio arco de su dia. et lo que fincar pártelo sobre .XV. et lo que salier serán oras yguales que san de reboluer del cielo desde aquella ora fata la ora del sobimiento daquella estrella. Et si ouier entrella et entrel çerco de medio dia mas del medio arco de su dia et ell arco de su noche ayuntados. míngualo de .CCC. et .LX. et lo que fincar. annade sobrello el medio arco de su dia. et lo que se ayuntar pártelo sobre .XV et lo que salier serán oras yguales que a sobido el cielo desde que subió aquella estrella fata la ora que tú sopiste en ella qué tanto auia entre la estrella et entrel çerco de medio dia.

CAPITULO XXXVI.

De saber lo que passó de la noche de ora non ygal por la altura de qual estrella quier.

Quando esto quisieres saber. toma la altura de qual estrella quier. et depues pon ell un demostrador de los de la red en el quarto oriental que es en la parte de la ladeza de la uilla sobre la mayor altura dell yguador del dia en ella. et dessí cata el circulario daquella estrella. et si taíar con ell empontizo que es en la parte de la ladeza de la uilla. et es su altura sobrell orizon tanto cuemo la altura de la estrella. et si non pon el segundo

demostrador do posiste el primero. et taíarsán. Et depues cata ell andamio que passa sobre la taíadura qué tanta es su longura del mudamiento yuernal en el par de *uer*. et guárdalo. Et dessí sabe qué tanto a entre la estrella et entrel çerco de medio dia á la ora del ponimiento del sol. et cata si fuer la altura de la estrella oriental. et ouier entrella et entrel çerco de medio dia en la ora del ponimiento del sol mas de lo guardado. mingua lo guardado de lo que ha entrella et entrel çerco de medio dia. et lo que fincar pártelo sobre partes de una ora non ygual de oras daquela noche. et lo que salier serán oras passadas non yguales daquela noche. Et si ouier entrella et entrel çerco de medio dia á la ora del ponimiento del sol menos de lo guardado. míngualo de lo guardado. et lo que fincar míngualo de .CCC. et .LX. et lo que fincar pártelo sobre partes de una ora non ygual de las oras daquela noche. et lo que salier serán oras non yguales passadas daquela noche. Et si fuer la altura de la estrella occidental. mingua lo que a entrella et entrel çerco de medio dia á la ora del ponimiento del sol de .CCC. et .LX. et si fuer lo que fincar mas de lo guardado. annade lo que a entre la estrella et el çerco de medio dia á la ora del ponimiento del sol sobre lo guardado. et lo que se ayuntar pártelo sobre partes de una ora non ygual de las oras daquela noche. et lo que salier. serán oras non yguales passadas daquela noche. Et si fuer lo que fincó menos de lo guardado. míngualo de lo guardado. et lo que fincar pártelo sobre partes de una ora non ygual de las oras daquela noche. et lo que salier. serán oras non yguales passadas daquela noche.

CAPITULO XXXVII.

De saber la altura de qual estrella quier quando fuer de suso dell orizon. por las oras passadas del dia ó de la noche.

Si esto quisieres saber. sabe lo que a entre la estrella et entrel çerco de medio dia. assí cuemo es dicho. et guárdalo. Et depues pon ell un demostrador de los de la red en el quarto oriental que es en la parte de la ladeza de la uilla sobre la mayor altura dell yguador del dia en ella. Et dessí cata si fallares andamio que sea su longura del mudamiento yuernal tanto cuemo lo guardado. si non pon el segundo demostrador do posiste el primero. et fallarlo as. Et depues cata el circulario daquela estrella dó se taía con aquell andamio. et cata all empontizo que passa por aquella taíadura qué tanta es su altura dell orizon. et essa será la altura de la estrella. Et dessí saca la parte de su altura assí cuemo es dicho en este libro.

CAPITOLO XXXVIII.

De saber la altura de qual estrella quier en el mediol cielo por su circulario.

Quando esto quisieres saber. pon ell un demostrador de los de la red en el quarto oriental en la parte de la ladeza de la uilla sobre la mayor altura dell yguador del dia en ella. et dessí cata el circulario de la estrella dó se taía con el çerco de medio dia de la red. et pon sobrél el alhidada. et despues cata sobre quál grado dell alhogera cayó su demostrador. et lo que fuer. esso será la altura de la estrella en mediol cielo.

CAPITOLO XXXIX.

De saber la longura de qual estrella quier dell yguador del dia. por la su altura en mediol cielo.

Si esto quisieres saber. pon el demostrador del medio de las piértegas en el quarto oriental. el que es en la parte de la ladeza de la uilla. sobre la mayor altura dell yguador del dia en ella. Et despues pon el demostrador dell alhidada en el quarto dell alhogera. el que es en la parte de la estrella del zont de la cabeça. sobre la altura en el mediol cielo. et dessí cata sobre cuánto cae su cuesta de los grados del cabeçon de la red. et esso será la longura daquella estrella dell yguador del dia en la parte do cae dél.

CAPITOLO XL.

De saber el zont del sobimiento de qual estrella quier. et de so ponimiento.

Quando esto quisieres saber. pon ell un demostrador de los de la red en el quarto oriental. el que es en la parte de la ladeza de la uilla. sobre la mayor altura dell yguador del dia en ella. et despues cata el circulario de la estrella. et si se ayuntar con ell orizon. et si non pon el segundo demostrador do posiste el primero. et ayuntarsá con él. Et dessí cata al çerco de la altura. el que passa por la ayuntadura. qué tanta es su longura del mudamiento yuernal en el par de *uer*. et lo que fuer esso será la longura del zont de la estrella del comedio de medio dia de tu uilla. si fuer la ladeza de tu uilla septentrional. et si fuer miridional. essa será la longura de su zont del comedio de so septentrion en la parte do es. de orient ó de occident.

CAPITULO XLI.

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

Si esto quisieres saber. pon ell un demostrador de los de la red en el quarto oriental. el que es en la ladeza de la uilla. sobre la mayor altura dell yguador del dia en ella. Et despues cata el circulario de la estrella. et si se ayuntar con so empontizo. et si non pon el segundo demostrador do posiste el primero. et ayuntarsá con él. Et cata al çerco de la altura. el que passa por la ayuntadura. qué tanto es so alongamiento del mudamiento yuernal en el par de *uer*. et lo que fuer. esso será la longura del zont daquela estrella del comedio de medio dia de tu uilla. si fuer la ladeza de tu uilla septentrional. et si fuer miridional. essa será la longura de so zont del comedio de so septentrion en la parte do es del çerco de medio dia.

CAPITULO XLII.

De saber el zont de qual estrella quier. por lo que a entrella et entrel cerco de medio dia de so circulario.

Quando esto quisieres saber. pon ell un demostrador de los de la red en el quarto oriental. el que es en la parte de la ladeza de la uilla. sobre la mayor altura dell yguador del dia en ella. Et despues cata si fallares andamio que sea su longura del mudamiento yuernal tanto cuemo lo que a entre la estrella et el çerco de medio dia. et si non pon el segundo demostrador do posiste el primero. et fallarlo as. Et dessí cata aquell andamio dó se taió con el circulario de la estrella. et dessí cata al çerco de la altura. el que passa por la taíadura. qué tanta es su longura del mudamiento yuernal en el par de *uer*. et lo que fuer. essa es la longura del zont de la estrella del comedio de medio dia de tu uilla. si fuer la ladeza de la uilla septentrional. et si fuer miridional. essa será la longura de so zont del comedio de so septentrion en la parte do es del çerco de medio dia.

CAPITULO XLIII.

De saber la longura del zont de qual estrella quier en qual cipdat quier. del medio de so orient ó de su occident.

Si esto quisieres saber. sabe la longura del zont de la estrella. assí cuemo es dicho. et cata si fuer menos de .XC. míngualo de .XC. et sabe lo que fincó. et si fuer el zont en la parte de orient. aquello que fincó será la longu-

ra del zont de la estrella del medio de orient en el quarto oriental meridional. et si fuer el zont en la parte de occident. lo que fincó será la longura del zont de la estrella del comedio de occident en el quarto occidental septentrional. Et si fuer la longura del zont mas de .XC. mingua dello .XC. et sabe lo que finca. et si fuer el zont en la parte de orient. lo que fincó será la longura del zont de la estrella del comedio de orient. en el quarto oriental septentrional. Et si fuer el zont en la parte de occident. lo que fincó será la longura del zont de la estrella del comedio de occident en el quarto occidental septentrional. Et si quisieres saber la longura del zont de la estrella en cuál parte es del comedio de septentrion. saca la longura de su zont del comedio de su medio dia assí cuemo es dicho. et míngualo de .C. et .LXXX. et lo que fincar. esso será la longura de so zont del comedio de septentrion en la parte do es. de orient ó de occident.

CAPITOLO XLIV.

De saber la anchura dell orientamiento de qual estrella quier et de su ponimiento. si ouier sobimiento ó ponimiento en tu uilla.

Quando esto quisieres saber. pon ell un demostrador de los de la red en el quarto oriental. el que es en la parte de la ladeza de la uilla. sobre la mayor altura dell yguador del dia en ella. Et dessí cata al circulario de la estrella. et si se taíar con ell orizon. si non pon el segundo demostrador do posiste el primero. et taíarsá con él. Et despues cata al cerco de la ladeza. el que passa por la taíadura. qué tanta es su longura del mudamiento yuernal en el par de *uer*. et lo que fuer guárdalo. et dessí cata si fuer mas de .XC. míngualo de .XC. et lo que fincar. essa será la anchura de so orientamiento ó de so ponimiento. et si fuer menos de .XC. míngualo de .XC. et lo que fincar. esso será la anchura de so orientamiento ó de so ponimiento.

CAPITOLO XLV.

De saber la ladeza de la uilla por la altura de qual estrella quier en mediol cielo.

Si esto quisieres saber. pon el demostrador dell alhidada sobre la altura de la estrella en el quarto que es en la parte de la estrella del zont de la cabeça. Et depues pon el demostrador del medio de las piértegas sobre la linna del comedio de orient. Et dessí muéuelo en el quarto que es en la parte de la ladeza de la uilla. et que sea todauía el demostrador dell alhidada fincado en so lugar. fata que caya el lugar de la taíadura del circu-

lario de la estrella con el cabeçon de la red so la cuesta dell alhidada. el que passa por so cemptro. Et depues cata sobre cuánto cayó el demostrador del medio de las piértegas de los grados del quarto dell alhogera. mín gualo de .XC. et lo que fincar. esso será la ladeza de la uilla.

CAPITOLO XLVI.

De saber el grado con que sube qual estrella quier. por la su altura.

Quando esto quisieres saber. pon ell un demostrador de los de la red en el quarto oriental. el que es en la parte de la ladeza de la uilla. sobre la mayor altura dell yguador del dia en ella. Et dessí cata el circulario de la estrella. et si se ayuntar con so empontizo. si non pon el segundo demostrador do posiste el primero. et ayuntarsá con él. Et depues cata ell andamio que passa por la ayuntadura. qué tanta es su longura del mudamiento yuernal en el par de *uer*. et guárdalo. Et dessí cata si fuer la estrella oriental. mingua lo guardado del medio archo de so dia. et si fuer occidental annádelo sobrel. et lo que fuer depues dell annadimiento ó del minguaamiento. míngualo de .CCC. et .LX. et lo que fincar. míngualo del grado dell ascendent. con las ascensiones daquella uilla. et do se allegar la cuenta. esse será el grado del sobimiento daquella estrella.

CAPITOLO XLVII.

De saber el grado con que se pone qual estrella quier. por la su altura.

Si esto quisieres saber. pon ell un demostrador de los de la red en el quarto oriental. el que es la parte de la ladeza de la uilla. sobre la mayor altura dell yguador del dia. et dessí cata el circulario de la estrella. et si se ayuntar con so empontizo. si non pon el segundo demostrador do posiste el primero. et ayuntarsá con él. Et depues cata all andamio que passa por la ayuntadura qué tanta es su longura del mudamiento yuernal en el par de *uer*. et guárdala. et cata si fuer la estrella oriental. annade aquello guardado sobrel medio archo del dia daquella estrella. et si fuer occidental míngualo dél. et lo que fuer depues dell annadimiento ó del minguaamiento. míngualo del grado que es en occident con las ascensiones daquella uilla. et do se allegar la cuenta. esso será el grado del ponimiento daquella estrella.

CAPITULO XLVIII.

De saber lo que a entre quales dos estrellas quier del cerco mayor que passa sobrellas.

Quando esto quisieres saber. cata si non ouier ninguna dellas ladeza. toma los grados que son entrellas. los que son menos de .C. et .LXXX. et lo que fuer. esso será lo que a entrellas del cerco mayor. Et si fuer el grado de amas en la longura uno. cata si a ladeza la una dellas. non mas. et aquella ladeza es lo que a entrellas del cerco mayor. et si ouieren ladeza amas. cata si son estas ladezas en una parte. et mingua la menor de la mayor. et lo que fincar. esso será lo que a entrellas del cerco mayor. et si fueren en dos partes diuersas. ayúntalas. et lo que fuer. esso será lo que a entrellas del cerco mayor. Et si fueren sos grados appositarios et ouier ladeza la una dellas non mas. mínguala de .C. et .LXXX. et lo que fincar. esso será lo que a entrellas. Et si ouieren amas ladeza et fueren en una parte. míngualas de .C. et .LXXX. et lo que fincar. esso es lo que a entrellas. Et si fueren en dos partes et fueren yguales. lo que a entrellas es .C. et .LXXX. et si non fueren yguales mingua lo menor de lo mayor. et lo que fincar míngualo de .C. et .LXXX. et lo que fincar esso será lo que a entrellas. Et si non fueren amas en un grado en la longura. ni appositarias. et ouier ladeza alguna dellas ó amas. sabe lo que a entrellas de los grados de la longura. et sabe la ladeza de cada una dellas. et su parte. Et dessí cata dó se taía el cerco de la longura. el que es su ladeza tanto cuemo la ladeza de alguna dellas qualquier que sea en la parte de su ladeza. con el cerco de medio dia que es en la madre en la parte de los dos quartos orientales que son en ell alhogera. et faz y sennal. Et dessí demanda en los grados yguales cuenta que sea tanta cuemo lo que a entre las dos estrellas de los grados de la longura. las que non son mas de .C. et .LXXX. et cata el cerco de la ladeza. el que passa por aquel cuento del zodiacho. dó se taíó con el cerco de la longura. el que es su ladeza tanto cuemo la ladeza de la otra estrella en la parte de su ladeza. et faz y segunda sennal. Et depues pon ell un polo de los dell yguador del dia sobre la primera sennal. et dessí cata si cae la segunda sennal so el medio de las piértegas. et si non pon el segundo polo do posiste el primero. et caerá so él. et depues cata qué tanta es la longura del circulario que passa por la segunda sennal dell yguador del dia. et guárdalo. et dessí cata. et si fuer y aquel circulario entrell yguador del dia et entre su polo. el que es sobre la primera sennal. mingua lo guardado de .XC. et lo que fincar. esso es lo que a entre las dos estrellas del cerco mayor. Et si fuer el circulario entrell yguador del dia et entrell otro su polo.

annade lo guardado sobre .XC. et lo que se ayuntar. esso es lo que a entre las dos estrellas del cerco mayor.

CAPITULO XLIX.

De saber la diferencia que es en la longura entre quales dos cipdades quier. por rectificar un eclipsi lunar en amas.

Si esto quisieres saber. pon dos rectificadores en amas las cipdades á la ora del començamiento dell eclipsi ó de su claridat. et que sea ell un rectificador en la una cipdat et ell otro en la otra. et sepa cada uno dellos qué tanto a entrel començamiento daquell eclipsi ó de su claridat. et entre la media noche. en aquella cipdat do es de oras yguales. Et si salier la cuenta una en amas las cipdades. et fuer la ora del començamiento dell eclipsi ó de su claridat en amas las cipdades ante de la media noche ó despues. la longura dellas es una. et non a entrellas diferencia. Et si fuer en la una uilla ante de media noche et en la otra despues. dobla aquellas oras yguales. et lo que fuer. essa será la ladeza que es entre las dos longuras daquellas dos cipdades. Et si fueren daquellas oras yguales las que son entre la ora del rectificar en la media noche diuersas en amas las cipdades. cata si fuer el començamiento dell eclipsi ó de su claridat en amas las cipdades ante de media noche ó despues. mingua las menos oras dellas. et lo que fincar. essa será la diferencia que a entre amas las longuras. Et si fuer la una dellas ante de media noche et en la otra despues ayúntalas amas. et lo que fuer. essa será la diferencia que es entre amas las longuras.

CAPITULO L.

De cuemo deuen fazer tabla de las longuras de las cipdades que son sabudas en Espanna et en muchos logares del poblado. et de cuemo saquen della las ladezas.

Quando esto quisieres saber. cata en la tabla el nombre de la uilla ó del comedio daquel regnado que tú quieres saber su ladeza. et toma lo que fuer en su drecho de grados et de menudos. et lo que fuer. esso será la ladeza daquella cipdat ó del comedio daquel regnado que tú demandeste.

Tabla de las longitudes y latitudes de los lugares de la Península Ibérica conocidos en la época del Rey D. Alfonso, según Ibrahim-ben Said-Almawazini-As-Sahali (año de 1067), según Aboul Hassan Ali de Marruecos, que floreció en el siglo XIII. y según un manuscrito anónimo en portugués de la Biblioteca nacional de Madrid, redactado á principios del siglo XIII.

| NOMBRES DE LOS LUGARES. | LONGITUDES. | | LATITUDES. | |
|-------------------------------------|-------------|----------|------------|----------|
| | GRADOS. | MINUTOS. | GRADOS. | MINUTOS. |
| 1 Sebta (Ceuta)..... | 25 | 40 | 35 | 30 |
| 2 Cadis (Cadiz)..... | 24 | 00 | 36 | 00 |
| 3 Al-Cherizat-al-Jadra (Algeziras). | 25 | 40 | 36 | 30 |
| 4 Malaca (Málaga)..... | 26 | 20 | 37 | 00 |
| 5 Almunecab (Almuñecar)..... | 27 | 00 | 37 | 00 |
| 6 Almeria (Almería)..... | 28 | 00 | 36 | 30 |
| 7 Xatiba (Játiva)..... | 31 | 20 | 39 | 30 |
| 8 Balensia (Valencia)..... | 30 | 50 | 39 | 30 |
| 9 Denia (Denia)..... | 30 | 00 | 39 | 10 |
| 10 Maiorca (Palma de Mallorca).... | 37 | 50 | 37 | 30 |
| 11 Ixbilia (Sevilla)..... | 25 | 40 | 37 | 30 |
| 12 Garnatha (Granada)..... | 27 | 30 | 37 | 30 |
| 13 Jaihene (Jaen)..... | 27 | 30 | 38 | 20 |
| 14 Mursia (Murcia)..... | 29 | 30 | 38 | 20 |
| 15 Corthoba (Córdoba)..... | 27 | 00 | 38 | 20 |
| 16 Bathalios (Badajoz)..... | 24 | 32 | 39 | 30 |
| 17 Toleitola (Toledo)..... | 28 | 00 | 39 | 52 |
| 18 Saracorta (Zaragoza)..... | 29 | 55 | 42 | 00 |
| 19 Medina-Celim (Medinaceli)..... | » | » | 42 | 00 |
| 20 Xantaren (Santaren)..... | 23 | 40 | 39 | 30 |
| 21 Colimbria (Cohimbra)..... | 23 | 6 | 39 | 50 |
| 22 Alisbone (Lisboa)..... | 23 | 10 | 40 | 00 |

Esta tabla, como la correspondiente á la de las latitudes, que se halla en la pág. 53 de este libro, la dejaron en blanco los astrónomos del siglo XIII en el códice Alfonsí, donde se halla tan solo trazada la cuadrícula que debió servir para la consignación de los datos geográficos á que aquellos matemáticos hicieron referencia. Por razones análogas á las espuestas en la nota de la página 52, me pareció podría suplirse aquel claro con la presente tabla, la cual está referida al primer meridiano en el horizonte del punto de *arin* de que hablaron los astrónomos Alfonsies, ó del primer *punto del agoa pura et sin mixtura*, que es el mismo lugar según el anónimo portugués citado en esta tabla, aunque este y aquellos también conocieron las longitudes de su tiempo, contándolas á partir de un primer meridiano que pasaba por *la cima de la primera tierra habitada* 17° mas oriental que el punto de *arin*, ó bien refiriendo las longitudes al meridiano de *Toledo* en España, de *Alejadria* en Egipto, y de *Arraca* en tierra de los alárcaes (pág. 54, tomo II).

CAPITOLO LI.

De saber la parte de qual cipdat quier dotra cipdat por rectificar ell eclipsi lunar.

Si esto quisieres saber. cata á las longuras de amas las cipdades. et si non ouier entrellas diferencia ninguna. sabe que la una dellas es en el comedio de septentrion de la segunda. et la segunda en el comedio del mediodía de la primera. et la que es de mayor ladeza uiene á la otra en el comedio de septentrion. et la que es de menor uiene á la otra en el comedio de mediodía. Et si ouier entrellas diferencia en la longura. et fuer aquella longura .C. et .LXXX. et non ouier ninguna dellas ladeza. cada una dellas será á la otra en medio de orient et en medio de so occident. et en medio de so septentrion et en medio de so mediodía. Et si ouier la una dellas ladeza ó amas. et fuer su ladeza en una parte. cada una dellas será á la otra en la parte de su ladeza. Et si fueren sus ladezas en dos partes diuersas. et fueren yguales cada una dellas. será de la otra en el medio de septentrion. et en el medio de mediodía. Et si non fueren yguales. cada una dellas será de la otra en la parte de la uilla do es la mayor ladeza. Et si fuer la diferencia que a entre las dos longuras menos de .C. et .LXXX. cata la ora en que se comiença ell eclipsi lunar en amas las cipdades en cuál dellas es mas açerca á la media noche. et essa será occidental de la otra si fuer el començamiento dell eclipsi en amas las cipdades antes de media noche. et la que fincó será oriental de la otra. et si fuer despues de media noche en cada una dellas. será oriental della et la segunda occidental. Et si fuer en la una ante de media noche et en la otra despues de media noche. aquella cipdat do fuer ante será oriental de la otra. et la segunda occidental de la primera.

CAPITOLO LII.

De saber la longura de qual cipdat quier. por la longura de otra cipdat et por la diferencia que a entrellas.

Si esto quisieres saber. annade la diferencia de la longura que es entre la cipdat de que tú quieres saber su longura. et entre la cipdat de que es sabuda su longura. sobre la longura de la cipdat sabuda si fuer aquella cipdat de que tú quieres saber su longura oriental de la cipdat sabuda. Et si fuer occidental. míngualo della. et lo que fuer despues dell annadimiento ó del mingamiento. essa será la longura daquella cipdat que quieres saber.

CAPITULO LIII.

De saber la longura del zont de qual cipdat quier. qué tanta es del comedio de medio dia ó de septentrion de qual otra uilla quier.

Quando esto quisieres saber. cata si non ouier entrellas diferencia en la longura. ó si la ouier. et fuer .C. et .LXXX. ni mas ni menos. saca la parte de la uilla de que quieres saber su zont de la otra uilla. assí cuemo dicho es. et esso será su zont della. et a de seer por fuerça en el comedio de septentrion. ó en el comedio de medio dia. segun fuer su ladeza en la quantía et en la parte. Et si fuer la diferencia sobredicha menos de .C. et .LXXX. pon ell un demostrador de los de la red en el quarto oriental en ell alhogera. en la parte de la ladeza de la otra cipdat. sobre la mayor altura dell yguador del dia en ella. Et dessí cata. et si fallares andamio que sea su longura del mudamiento yuernal tanto cuemo la diferencia que a entre las dos longuras de las dos cipdades. si non pon el segundo demostrador do posiste el primero. et fallarlo as. Et depues do se taío aquell andamio con el circulario. el que es su longura dell yguador del dia tanto cuemo la ladeza de la uilla de que tú quieres saber so zont. en la parte de su ladeza. et cata al çerco de la altura. el que passa por la taía-dura. qué tanta es su longura del mudamiento yuernal en el par de *uer*. et lo que fuer. essa será la longura del zont daquela uilla del comedio de medio dia de la otra cipdat.

CAPITULO LIV.

De saber la longura del zont de qual cipdat quier del comedio de orient ó de occident dotra cipdat qualquier.

Si esto quisieres saber. sabe el zont de la uilla assí cuemo es dicho. et si fuer menos de .XC. míngualos dél. et sabe lo que fincar. et si fuer el zont en la parte de orient. lo que fincó será la longura del zont del comedio de orient daquela otra cipdat en el quarto oriental miridional. Et si fuer el zont en la parte de occident. lo que fincó será la longura del zont de la uilla de occident de la otra cipdat en el quarto occidental miridional. Et si fuer el zont mas de .XC. mingua dél .XC. et sabe lo que fincó. et si fuer el zont en la parte de orient. lo que fincó será la longura daquela uilla del comedio de orient de la otra cipdat en el quarto oriental septentrional. Et si fuer el zont en la part de occident. lo que fincó será la longura del

zont de la uilla del comedio de occident de la otra cipdat en el quarto occidental septentrional. Et si quisieres saber la longura del zont de qual cipdat quier del comedio de septentrion de la otra cipdat. saca la longura del zont de la cipdat del comedio de medio dia de la otra cipdat. assí cuemo es dicho. et míngualo de .C. et .LXXX. et lo que fincar. esso será la longura del zont de la cipdat del comedio de septentrion de la otra cipdat en la parte do es el zont. de orient ó de occident.

CAPITOLO LV.

De saber cuántas longuras a entre quales dos cipdades quier.

Quando esto quisieres saber. cata si non ouier entrellas diferencia en la longura. sabe amas las ladezas et mingua la menor de la mayor. et lo que fincar multiplícalo en .XXII. et lo que salier. essas serán las leguas que a de la una cipdat á la otra. Et si ouier entrellas diferencia en la longura. cata si fuer .C. et .LXXX. et cata otrossí la diferencia que a entre sus ladezas. et mingua la menor de la mayor. et lo que fincar. míngualo de .C. et .LXXX. et multiplica lo que fincar en .XXII. et lo que se ayuntar. essas serán las leguas que a entrellas. Et si ouier diferencia entre amas las longuras et fuer menos de .C. et .LXXX. pon ell un demostrador de los de la red sobre la mayor altura dell yguador del dia en aquella cipdat en el quarto oriental. el que es en la parte de la ladeza de qualquier daquellas dos cipdades. Et dessí cata. et si fallares andamio que sea su longura del mudamiento yuernal tanto cuemo la diferencia de la longura. et si non pon el segundo demostrador do possiste el primero. et fallarlo as. et dessí cata aquell andamio dó se taía con el circulario. el que es su longura dell yguador del dia tanto cuemo la ladeza de la otra cipdat en la parte de su ladeza. et cata all empontizo que passa por aquella taíadura qué tanta es su altura sobrell orizon. et guárdala. et cata si fuer y aquell empontizo en la parte que es entrell orizon daquella cipdat. el que tú posiste el demostrador de la red sobre la mayor altura dell yguador del dia en ella. et entrel zont de la cabeça de su lugar. mingua lo guardado de .XC. et si fuer en el contrario daquella parte annádelo sobre .XC. et lo que fuer depues dell annadimiento ó del mingamiento multiplícalo en .XXII. et lo que se ayuntar. essas serán las leguas que a entre las dos cipdades.

CAPITULO LVI.

De saber cuemo se deue poner este estrumente en tierra. de guissa que se puedan auer por él las quatro partes del mundo. et el zont de qual estrella quier de la noche en qual cipdat quier.

Si esto quisieres saber. sabe la longura del zont de la estrella del comedio de orient si fuer la estrella en la parte de orient del medio cielo. ó del medio de occident si fuer en la parte de occident. et cata en cuál quarto es su zont. et pon ell alhidada sobre la red. et pon el demostrador dell alhidada sobrel zont de la estrella en el quarto dell alhogera do falleste so zont. et faz esto ayna. por tal que se non cambie so zont. Et depues pon ell estrumente llano en tu mano. et sea la parte del cabeçon á arriba. et non sea declinado á ninguna parte. et sea el colgadero á la parte de septentrion por asmamiento. et mueue ell estrumente en tu mano. et mueue la mano con éll. et guárdate que se non acueste ell estrumente. ni se tuelga ell alhidada de su lugar. et cata todauía por la axataba que es sobrel zont de la estrella fata que la ueas por los dos forados de las dos axatabas. Et quando fizieres esto pon ell estrumente sobre la faz de la tierra en el drecho que fue en tu mano. Et sea aquella tierra llana. de guissa que se non acueste ell estrumente á ninguna parte. por tal que se non pierda la parte del zont. Et quando se assentar sobre la tierra deste estado sobredicho. será entonce el diámetro que sale del colgadero la linna del medio de septentrion ó de mediodía. et el diámetro que es leuantado sobrel. será linna del medio de orient et de occident. et por fuerça será estonce la cuesta dell alhidada que passa por so cemptro el zont de la estrella en la parte de su demostrador. el que es en el quarto do es so zont. Et lo mas cierto deste fecho es que sea la estrella en ell orizon ó acerca dél.

CAPITULO LVII.

De saber sennalar en la tierra en la cipdat do tú fueres. el zont de qualquier otra cipdat. ó el zont de qual estrella quier en qual ora quier. de dia ó de noche.

Quando esto quisieres saber. sabe el zont de la cipdat en que quieres sennalar en tierra. ó el zont de la estrella. qual dellas quisieres sennalar. en cuál quarto es. Et dessí pon ell estrumente en tierra. assí cuemo lo posiste quando quesiste sacar las quatro partes. ó el zont del sol ó el zont de la estrella. en el quarto do la falleste. et quando la ouieres assí puesto. pon el

demostrador dell alhidada sobrel zont de la uilla. ó el zont de la estrella en el quarto do la falleste. Et sea todauía ell estrumente ficable que se non mesca. Et entonçe caerá la cuesta dell alhidada que passa por el çemptro sobrel zont de la uilla ó de la estrella sobre que posiste el demostrador dell alhidada en la parte del demostrador que posiste sobrel zont.

CAPITULO LVIII.

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

Si esto quisieres saber. pon ell un desmostrador de los de la red en el quarto oriental. el que es en la parte de la ladeza de la uilla sobre la mayor altura dell yguador del dia en ella. Et despues cata si se taíar el circulario dell oppósito del grado del sol con ell empontizo de .XVIII. el que es en la parte de la ladeza de la uilla. Et si non pon el segundo demostrador do posiste el primero. et taíarsá con él. et dessí cata all andamio que passa por la taíadura qué tanta es su longura del mudamiento yuernal en el par de *uer*. et lo que fuer. míngualo del medio archo de la noche. et lo que fincar pártelo sobre partes de una ora nocturna non ygual. et lo que fuer. esso a de passar de la noche de oras non yguales á la ora que se pone el crepuscol. Et si quisieres saber la ora del sobimiento dell aluor. mingua aquellas oras que an de passar de la noche á la ora del ponimiento del crepuscol de .XII. et lo que fincar. esso será lo passado de la noche de oras non yguales á la ora del sobimiento dell aluor. Et depues sabe qué tanta será la altura de qual estrella quier quando passar de la noche tanto cuemo aquellas oras. Et sabe la parte de su altura assí cuemo es dicho. et rectifica aquella estrella fata quel falles tal altura en aquella parte. et entonçe se porná el crepuscol ó sobirá ell aluor. qualquier de los que a que saqueste aquellas oras.

CAPITULO LIX.

De saber connoscer qual estrella quier del cielo por otra estrella que connoscas de las sabudas.

Quando esto quisieres saber. saca la altura de la estrella que quieres connoscer. et su zont. por el grado de su comediamiento et por su longura dell yguador del dia. assí cuemo es dicho. et depues pon su zont en tierra assí cuemo es dicho otrossí. Et cata so zont. et pon ell alhidada sobre su altura en el quarto de la altura. et cuelga ell estrumente del col-

gadero. et sea en el çerco del zont de la estrella que quieres connoçer. et finque ell estrumente bien parado en este çerco. et finque otrossí ell alhidada sobre la altura de la estrella. et cata por los dos forados de las dos axatabas. et aquella estrella que dende uieres. essa es la que tú quieres connoçer.

CAPITOLO LX.

De saber el retractamiento de las .V. planetas. et de sus estaciones. et de sus enderezamientos.

Si esto quisieres saber. cata la altura de qual estrella quier de las fixas. et su parte. en qual ora quier. et cata la altura daquela planeta en essa ora mesma. et no lo tardes. et sabe la parte daquela altura. et cata á cabo de dos noches ó tres la altura de la estrella fixa. quando fuer en aquella altura mesma do fue la primera noche. et en aquella parte otrossí. et toma luego sin otra tardança la altura de la planeta. et si fallares altura tanto cuemo la primera. la planeta es estacionaria. Et si non fuer tanto. et fuer la primera altura mas que la segunda. et eran amas en la parte de occident. la planeta es retrógrada. Et si fueren menos. es endereçada. Et si fuer la parte en la parte de orient. et fuer la primera altura menor que la segunda. la planeta es retrógrada. et si fuer mas es endereçada.

CAPITOLO LXI.

De saber lo que a entrel sol et entrel cerco de medio dia de qual cipdat quier. en so circulario. por lo que a entréll et entrel cerco de medio dia de tu uilla en so circulario otrossí.

Quando esto quisieres saber. toma la diferencia que a entre la longura de tu uilla et entre la longura de la otra cipdat. et nóbralo *primero*. Et sabe lo que a entrel grado del medio cielo de las ascensiones del cielo drecho en la cipdat do tú eres. et nóbralo *segundo*. Et mingua lo guardado primero de .CCC. et .LX. et lo que fincar nóbralo *tercero*. Et dessí cata si fuer lo guardado segundo menos de lo guardado tercero ó tanto cuemo ello. et fuer la longura de la cipdat en que tú eres mas de la longura de la otra cipdat. ayunta lo guardado primero et lo segundo. et lo que fuer. esso es lo que a entrel sol et entrel cerco de medio dia de la otra cipdat en so circulario. Et si fuer lo segundo guardado mas que lo tercero. mingua lo menor de lo mayor. et lo que fincar. esso será lo que a entrel sol et entrel cerco de medio dia de la otra cipdat en su circulario. Et si fuer la longura de la cipdat do tú eres menos de la longura de la otra cipdat. et fuer lo segundo guardado mas de lo primero.

mingua lo menor de lo mayor. et lo que fincar. esso es lo que a entrel sol et el çerco de medio dia de la otra cipdat en so circulario. Et si fuer lo segundo guardado menos de lo primero annade lo segundo guardado sobre lo tercero. et lo que se ayuntar. esso será lo que a entrel sol et entrel çerco de medio dia de la otra cipdat en so circulario. Et esto mesmo farás si quisieres saber lo que a entre qual estrella quier et entrel çerco de medio dia de qual cipdat quier. et so circulario. por lo que a entrella et entrel çerco de medio dia de la cipdat do tú eres. en su circulario otrossí. Et non a departimiento entrellos. fuera ende que as de poner el grado del comediamiento de la estrella en logar del grado de su longura. et obrarás con ell assí cuemo obreste con el grado del sol. et esto es porque el grado de la longura del sol es todauía el grado de so comediamiento.

CAPITULO LXII.

De saber qué passó del dia ó de la noche de oras non yguales en qual cipdat quier. por saber la ora en que tú estás en tu cipdat.

Si esto quisieres saber. sabe por la ora en que estás en tu cipdat qué tanto a entrel sol et entrel çerco de medio dia de la otra cipdat en so circulario. assí cuemo es sobredicho. et guárdalo. Et dessí cata si fuer menos del medio archo del dia de la otra cipdat. míngualo del medio archo de su dia. et lo que fincar pártelo sobre partes de una ora non ygual daquel dia en la otra cipdat. et lo que salier. esso es lo que passó del dia de oras non yguales en la otra cipdat. Et si fuer tanto cuemo él. es el començamiento del dia en aquella cipdat. Et si fuer menos dell archo de toda la noche et del medio archo del dia de la otra cipdat. amos ayuntados. míngualo dellos. et lo que fincar pártelo sobre partes de una ora nocturna non ygual en la otra cipdat. et lo que salier. esso será lo que passó de la noche de oras non yguales en aquella otra cipdat. Et si fuer tanto cuemo ellos. aquello es el començamiento de la noche en la otra cipdat. et si fuer mas dell archo de toda la noche et el medio archo del dia. míngualo de .CCC. et .LX. et lo que fincar. pártelo sobre partes de una ora diurna non ygual daquella otra cipdat. et lo que salier. annade sobrello .VI. oras. et lo que se ayuntar. esso será lo que passó del dia de oras non yguales en aquella otra cipdat. Et si quisieres saber ell ascendent. et el grado del medio cielo et su altura. et la altura de qual grado quier. et la altura del sol. et la altura de qual estrella quier. et quanto demandares en qual cipdat quier. poderlo as saber por lo que passó del dia ó de la noche de oras non yguales. assí cuemo es dicho. magüer que non seas en aquella cipdat.

CAPITOLO LXIII.

De saber la reboolucion de los annos del mundo ó de las nascencias en qual cipdat quier.
por saber ell ascendent de qual anno quier de los sobredichos en qual cipdat quier.

Quando esto quisieres saber. saca las ascensiones del grado dell ascendent que es sabudo en aquella cipdat con sus ascensiones horizontales. et annade sobrellos á cada anno solar que es entre aquell anno sabudo et entrell anno de que tú quieres saber su ascendent .XCII. grados et .XXIII. menudos si fuer ell anno de que tú quieres saber su ascendent despues dell anno sabudo. et guarda lo ayuntado. et si non fueren mas de .CCC. et .LX. tórnalo á grados yguales con las ascensiones daquella cipdat. et qual grado de los yguales se acaescier. aquél será ell ascendent daquel anno en aquella cipdat á aquell ascendent que ouiste sabudo. quier sea aquella reboolucion de annos del mundo ó de annos del nascido. Et si fuer lo ayuntado mas de .CCC. et .LX. echa los trescientos et sesenta fata que finquen menos de .CCC. et .LX. et torna lo que fincar á grados yguales con las ascensiones daquella cipdat. et qual grado de los yguales se acaescier. esse será ell ascendent que demandeste en aquella cipdat. Et si fuer ell anno que tú quieres reboouer ante dell anno sabudo. mingua de las ascensiones del grado dell ascendent con las ascensiones daquella cipdat á cada anno solar que ouier entrell anno sabudo et entrell anno que tú quieres .XCII. grados et .XXIII. menudos. et guarda lo que fincó. et tórnalo á grados yguales con las ascensiones daquella cipdat. et qual grado de los yguales se acaescier y con las ascensiones daquella cipdat. esse será ell ascendent daquell anno en aquella cipdat. Et si fueren las ascensiones del grado dell ascendent sabudo menos de lo que se ayuntó de los grados en los annos que a entrellos. annade sobre las ascensiones del grado del ascendent sabudo .CCC. et .LX. et guarda lo que se ayuntó. et si fuer menos de los grados que se ayuntaron á los annos otrossí. annade sobre los otros .CCC. et .LX. et assí yrás annadiendo fata que ayas cuenta que non sea menos de los grados que se ayuntaron en los annos sobredichos. Quando lo ouieres tal. cata. et si fuer tanto cuemo éll. el grado dell ascendent del anno sabudo es ell ascendent dell anno que quieres saber. Et si fuer mas. mingua lo menor de lo mayor. et annade lo que fincar á los grados yguales con las ascensiones daquella cipdat. et qual grado de los yguales se acaescier y. esse será ell ascendent daquell anno del mundo ó del nascido. qual dellos feziste.

CAPITULO LXIV.

De saber cuemo se deuen fazer los echamientos de los rayos de qual planeta quier. segund la oppinion de Albateni.

Si esto quisieres saber. cata. et si non ouier la estrella ladeza. annade sobre so logar .LX. grados. et do se allegar la cuenta. esse será ell echamiento de su *rayo sextil* siniestro. et annade otrossí sobre so logar .XC. grados. et do se allegar la cuenta. esse será ell echamiento de so *rayo quadrado* siniestro. Et annade sobre so logar .C. et .XX. grados. et do se allegar la cuenta. esse será ell echamiento de so *rayo de trino* siniestro. Et el *sextil*. et la *quadratura*. et el *trino* diestro. son en minguar de so logar estos grados sobredichos. et do se allegar la cuenta. esso será ell echamiento del rayo que feziste. Et si ouier la estrella ladeza. pon el demostrador del medio de las piértegas sobre la linna del medio de orient. et dessí cata ell andamio que es su longura del mudamiento yuernal .XXX. grados dó se taíó con ell yguador del dia. et faz y sennal. et despues mueue el demostrador en el quarto oriental septentrional fata que caya la sennal sobrel cerco de la longura. el que es su ladeza tanto cuemo la ladeza de la estrella del zodiacho. et dessí cata al cerco de la ladeza. el que passa por la sennal. qué tanta es su longura del mudamiento yuernal en el par de *uer*. et lo que fuer míngualo de .XC. et lo que fincar guárdalo. et si quisieres saber el logar dell echamiento del rayo de la estrella *sextil siniestro*. annade lo guardado sobrel logar de la estrella. et do se allegar la cuenta. esso será el logar dell echamiento del *rayo sextil* siniestro daquela estrella. Et si quisieres saber el *diestro sextil*. mingua lo guardado del logar de la estrella. et do se allegar la cuenta. esso será el logar dell echamiento de so rayo *diestro sextil*. Et si quisieres saber so *trino siniestro*. mingua lo guardado dell oppósito del grado de la estrella. et do se allegar la cuenta. esso será el logar dell echamiento de so rayo *trino siniestro*. Et annade lo guardado sobrell oppósito de so grado. et do se allegar la cuenta. esso será el logar dell echamiento de so rayo *trino diestro*. Et annade sobrel logar de la estrella .XC. grados. et do se allegar la cuenta. esse será el logar dell echamiento de so rayo de su *siniestra quadratura*. Et mingua del logar de la estrella .XC. grados otrossí. et do se allegar la cuenta. esse será el logar dell echamiento de so rayo de *diestra quadratura*. Et ell echamiento del rayo appositario será todauía en el grado de so oppósito. fuera ende que do a ladeza que cae el rayo fuera del zodiacho tanto cuemo su ladeza á la parte que es contraria á la parte de su ladeza. et si non ouier ladeza. caerá todauía en el zodiacho mesmo. en el grado de su oppósito.

Aquí se acaba la quarta parte deste libro et se comienza la quinta.

QUINTA PARTE.



CAPITULO I.

De saber el grado de la longura de la luna por su altura et por su zont.

Quando esto quisieres saber. saca su altura et so zont assí cuemo sacas la altura et el zont del sol. si fuer de noche et ouier la luna luz. et si non ouier luz ó fuer de dia. saca su altura et so zont assí cuemo sacas la altura et el zont de la estrella de noche. Et dessí cata á aquella ora el grado del medio cielo dell ascendent et su altura. et saca por ellos el grado que es so zont el zont de la luna. si fuer so zont entrel grado dell ascendent et el grado dell occident en la parte del grado del medio cielo del zont de tu çabeza. et sabe su altura assí cuemo dicho es. et pon el demostrador del medio de las piértegas en el quarto oriental septentrional sobre la mayor declinacion que a el çerco de la altura. el que passa por aquel grado sobrel zodiacho. et esso será el çerco de la altura de la luna. Et despues pon la altura de la luna et la altura del grado en dos logares, et mingua lo menor de lo mayor. et lo que fincar míngualo de .XC. et guarda lo que finca. et cata ell andamio que es su longura del mudamiento yuernal tanto cuemo lo guardado. dó se taíó con ell yguador del dia. et faz y sennal. Et cata al çerco de la ladeza. el que passa por la sennal. qué tanta es su longura del mudamiento yuernal en el par de *uer*. et lo que fuer míngualo de .XC. et lo que finca guárdalo. et nóbralo *segundo* guardado. Et dessí cata si fuer el grado. el que es so zont el zont de la luna. oriental del grado del medio cielo dell ascendent. et fuer la altura de la luna menos de la altura del grado. mingua lo segundo guardado del grado que es so zont el zont de la luna sobrell ordenamiento de los signos. et do se allegar la cuenta. esse es el grado de la longura de la luna. Et si fuer la altura de la luna mas que la altura del grado. míngualo del grado á contrario dell ordenamiento de los signos. et do se allegar la cuenta. esso será el grado de la longura de la luna. Et si fuer el grado del que es su zont el zont de la luna. occidental del grado del medio cielo dell ascendent. et fuer la altura de la luna menos de la altura del grado. mingua lo segundo guardado del grado á contrario dell ordenamiento. et do se allegar la cuenta. esso será el grado de la longura de la

luna. Et si fuer su altura mas de la altura del grado. mingua lo segundo guardado del grado sobrel ordenamiento. et do se allegar la cuenta. esso será el grado de la longura de la luna. Et si fuer el zont de la luna entrel grado dell ascendent et el grado del ponent. en el contrario de la parte del grado del medio cielo del zont de tu cabeça. saca el grado. el que es su zont en oppósito del zont de la luna. et saca su altura. et pon el demostrador del medio de las piértegas en el quarto oriental septentrional sobre la mayor declinacion del çerco de la altura daquel grado sobre el zodiacho. et es el çerco de la altura de la luna. Et dessí ayunta la altura de la luna et la altura del grado. et lo que se ayuntar. cata si fuer menos de .XC. míngualo de .XC. et lo que fincar. cata all andamio de que es su longura del mudamiento yuernal tanto cuemo él. dó se taíó con ell yguador del dia. et faz sobrel sennal. Et despues cata al çerco de la ladeza el que passa por la sennal. qué tanta es su longura del mudamiento yuernal en el par de *uer*. et lo que fuer míngualo de .XC. et lo que fincar guárdalo. Et dessí cata si fuer el grado. el que es su zont appositario del zont de la luna. oriental del grado del medio cielo dell ascendent. mingua lo guardado dell oppósito del grado. el que es su zont appositario del zont de la luna sobrell ordenamiento de los signos. et do se allegar la cuenta. esso será el grado de la longura de la luna. Et si fuer occidental del grado del medio cielo dell ascendent. mingua lo guardado dell oppósito del grado á contrario dell ordenamiento. et do se allegar la cuenta. esso será el grado de su longura. Et si fuer lo ayuntado de la altura del grado de la luna et de la altura del grado mas de .XC. mingua dello .XC. et lo que fincar. cata ell andamio que es su longura del mudamiento yuernal tanto cuemo él. dó se taíó con ell yguador dell dia. et faz y sennal. et sea el demostrador todauía fincado en so logar. Et despues cata al çerco de la ladeza. el que passa por la sennal. qué tanta es su longura del mudamiento yuernal en el par de *uer*. et míngualo de .XC. et lo que fincar guárdalo. et cata si fuer el grado. el que es su zont appositario del zont de la luna. oriental del grado del medio cielo dell ascendent. mingua lo guardado del grado mesmo á contrario dell ordenamiento de los signos. et do se allegar la cuenta aquel es el grado de la longura de la luna. Et si fuer occidental del grado del medio cielo dell ascendent. mingua lo guardado del grado mesmo por ell ordenamiento de los signos. et do se allegar la cuenta. esso será el grado de la longura de la luna.

CAPITULO II.

De saber la ladeza de la luna et su parte. por su zont et por su altura.

Si esto quisieres saber. saca el grado. el que es su zont el zont de la luna. ó ell oppósito de su zont. segund es la parte del grado del medio cielo del zont de tu cabeça. Et depues sabe su altura. et la mayor declinacion del çerco de su altura sobrel zodiacho. et pon sobrel el demostrador del medio de las piértegas en el quarto oriental septentrional. et dessí cata si fuer el zont de la luna entrel grado dell ascendent et el grado de occident. en la parte del grado del medio cielo del zont de tu cabeça. pon la altura de la luna et la altura del grado en dos logares. et mingua lo menor de lo mayor. et lo que fincar míngualo de .XC. et guarda lo fincado. et cata all andamio. el que es su longura del mudamiento yuernal tanto cuemo lo guardado. dó se taíó con ell yguador del dia. et faz y sennal. et despues cata el çerco de la longura. el que passa por la sennal. qué tanta es su ladeza del zodiacho. et lo que fuer. essa será la ladeza de la luna. Et dessí cata si fuer la altura de la luna menos de la altura del grado. la ladeza de la luna es en la parte del grado del medio cielo del zont de tu cabeça. et si fuer la altura de la luna mas de la altura del grado. su ladeza será en el contrario de la parte del grado del medio cielo del zont de tu cabeça. Et si fuer el zont de la luna entrel grado dell ascendent et el grado del ponent en el contrario de la parte del grado de mediol cielo del zont de tu cabeça. saca el grado que es su zont appositario del zont de la luna. et saca su altura otrossí. et pon el demostrador del medio de las piértegas en el quarto oriental septentrional sobre la mayor declinacion del çerco de la altura daquel grado sobrel zodiacho. et dessí ayunta la altura de la luna et la altura del grado. et lo que fuer. cata si fuer menos de .XC. et míngualo de .XC. et lo que fincar. cata ell andamio. el que fuer su longura del mudamiento yuernal tanto cuemo él. dó se taíó con ell yguador del dia. et faz y sennal. Et cata al çerco de la longura. el que passa por la sennal. qué tanta es su ladeza del zodiacho. et lo que fuer. essa será la ladeza de la luna en el contrario de la parte del grado del medio cielo del zont de tu cabeça. Et si fuer lo ayuntado del grado de la luna. et la altura del grado. mas de .XC. míngualo de .XC. et lo que fincar. faz con ello assí cuemo feziste quando fue lo ayuntado menos de .XC. et salirtá la ladeza de la luna et su parte.

CAPITULO III.

De saber el grado de la longura de la luna en qual ora quier. quier sea parecida. quier non.

Quando esto quisieres saber. a mester que sea aquella ora entre dos oras yguales. ó lo que fuer açerca dello. et que sepas el grado de su longura por el rectificar en cada una daquellas dos oras. assí cuemo es dicho en esta parte. et quando lo sopieres. sabe cuántos grados a entre la ora primera et la segunda. et guárdalo. Et dessí sabe qué tanto a entre la ora primera et la segunda de oras yguales. et lo que fuer. sabe su proporción de las oras que son entre la primera ora et la segunda. et toma tanto cuemo aquella proporción de lo guardado. et lo que fuer annádelo sobrel grado de la luna que fue en la ora primera. et el grado á que se allegar la cuenta. esse será el grado de la luna en aquella ora. Et este fecho. magüer que non es mucho escatimado por la diuersidad del catamiento de la luna et por la proporción que y a. con todo esso puédese ell ome usar con ell en muchos logares.

Et por esta manera podrás saber en cuántas oras yguales andará la luna quantos grados tú quisieres. en guissa que non sean mas de .XIII. grados.

Et desta guissa podrás otrossí saber el grado de la longura de la luna en qual ora quier daquellos dias que es la luna so los rayos del sol. sabiendo el grado de su longura. por el rectificar en el començamiento del dia .XXVI. del mes aráuigo. et el començamiento del dia .XXVII. otrossí.

CAPITULO IV.

De saber qué tanto a entre la luna et entre el cabo del dragon ó su cola. á qual dellos fuer mas acerca si fuer la luna parecida.

Si esto quisieres saber. sabe su ladeza et su parte por el rectificar. assí cuemo es dicho. et pon el demostrador del medio de las piértegas en el quarto oriental septentrional sobre la mayor ladeza de la luna. que es .V. grados. et despues cata al çerco de la longura. el que es su ladeza del zodiacho tanto cuemo la ladeza de la luna. dó se taíó con ell yguador del dia. et faz y sennal. Et dessí cata al çerco de la ladeza. el que passa por la sennal. qué tanto es so alongamiento del mudamiento yuernal en el par de *uer*. et lo que fuer míngualo de .XC. et lo que fincar. esso es lo que a entre la luna et entre la çabeza del dragon á contrario dell ordenamien-

to de los signos. si fuer su ladeza septentrional. et fuer en ell annadimien-
to. Et si fuer miridional. et fuer en el mingamiento. será esso lo que a
entrella et entre la cabeça del dragon sobrell ordenamiento de los signos.
Et si fuer su ladeza septentrional. et fuer en el mingamiento. esso será
lo que a entrella et entre la cola sobrell ordenamiento de los signos. Et si
fuer miridional. et fuer en ell annadimien- to. esso será lo que a entrella et la
cola á contrario dell ordenamiento de los signos. et por este capítulo sabrás el
logar de la cabeça ó de la cola. dó es del zodiacho.

CAPITULO V.

De saber qué tanto a entre la luna et la cabeça ó la cola de qual dellos fuer mas acerca.
et la parte de su ladeza. en qual ora quier. quier sea parecida ó non.

Quando esto quisieres saber. sabe en qual ora quier adelantada. á la ora
que tú quieres saber en ella. qué tanto a entre la luna et la cabeça ó la cola
de qual fuer mas acerca. por el rectificar assí cuemo sobredicho es. et nóm-
bralo *primero*. et sabe el grado de su longura en la ora adelantada. et en la
ora que tú quieres saber en ella. et sabe qué tanto a entre los dos grados.
et nóbralo *segundo*. Et multiplica las oras yguales que son entre las dos
oras en .VIII. et lo que se ayuntar pártelo por .LX. et lo que salier. serán
menudos. et nóbralo lo *tercero*. Et si fuer este tercero tanto cuemo lo
primero. et fuer la luna en la ora adelantada miridional. et mas acerca á la
cabeça. ó si fuer septentrional et mas acerca de la cola. el segundo será lo
que a entrella et entre lo mas acerca de la cabeça ó de la cola en la ora pos-
tremera. et será estonce su ladeza en el contrario de la parte de su ladeza.
que es en la ora primera. Et si non fuer tal. mingua lo menor de lo
mayor. et lo que fincar nóbralo el *quarto*. et cata si fuer el tercero
mas de lo primero. ayunta lo quarto et lo segundo. et lo que fuer. esso
será lo que a entrella et entre lo mas acerca della de la cabeça ó de la
cola en la ora postremera. Et será estonce su ladeza en el contrario de
la parte do fue su ladeza en la ora primera. Et si fuer menos dello. pon
lo quarto et lo segundo en dos logares. et mingua lo menor de lo ma-
yor. et lo que fincar. esso será lo que a entrella et entre lo mas acerca della
de la cabeça ó de la cola en la ora postremera. Et depues cata si fuer
el quarto menos. su ladeza será estonce en el contrario de la parte de su
ladeza que fue en la ora primera. Et si fuer mas la su ladeza. es en la par-
ta de su ladeza que fue en la ora primera. Et si fuer la luna en la ora pri-
mera septentrional. et mas acerca de la cabeça. ó miridional. et mas acerca
de la cola. ayunta lo primero. et lo segundo et lo tercero. et lo que se ayun-
tar. cata si non fuer mas de .XC. esso será lo que a entre la luna et la

cabeça et la cola en la ora postremera. et su ladeza será estonce en la parte de su ladeza que fue en la ora primera. Et si fuer menos de .XC. míngualo de .C. et .LXXX. et lo que fincar. esso es lo que a entre la luna et la cabeça en la ora postremera si fuer la luna en la ora primera mas açerca de la cola. ó lo que a entrella et la cola en la ora postremera si fuer la luna en la ora primera açerca de la cabeça. et será estonce su ladeza en la parte de su ladeza que fuer en la ora primera.

CAPITULO VI.

De saber la ladeza de la luna en qual ora quier. quier sea aparecida en aquella ora. quier non.

Si esto quisieres saber. sabe lo que a entre la luna et la cabeça ó la cola. á qual dellas fuer mas açerca en aquella ora. et lo que fuer míngualo de .XC. et lo que fincar guárdalo. Et dessí pon el demostrador del medio de las piértegas en el quarto oriental septentrional sobre .V. grados. que es la mayor ladeza de la luna. et cata al çerco de la ladeza. el que es su longura del mudamiento yuernal tanto cuemo lo guardado. dó se taíó con ell yguador del dia. Et cata al çerco de la longura. el que passa por la taíadura. qué tanta es su ladeza del zodiacho. et lo que fuer. esso será la ladeza de la luna en la parte do la fallares a la ora que sacas lo que a entrella et entre lo que es mas açerca della de la cabeça ó de la cola assí cuemo es sobredicho.

CAPITULO VII.

De saber la ora del sobimiento de la luna.

Quando esto quisieres saber. sabe el grado de su longura. et su ladeza. et la parte del medio dia en que tú quieres saber cuándo subrá en ella. assí cuemo es dicho. Et sabe por todas estas cosas su longura dell yguador del dia. et su parte. et saca el medio archo de su dia. et lo que a entréll et entrel çerco del medio dia en su circulario. assí cuemo es dicho. Et depues cata lo que a entréll et entrel çerco de medio dia en su circulario. et si fuer tanto cuemo el medio archo de su dia. la luna subrá en el medio dia. et si non fuer tal. mingua lo menor de lo mayor. et lo que fincar pártelo por .XXX. et lo que salier annádelo sobre lo partido. et lo que se ayuntar pártelo por .XV. et lo que salier guárdalo. et cata si fuer el medio archo de su dia menos de lo que a entrella et entrel çerco de medio dia en so circulario. la luna subrá depues de medio dia con

oras yguales tantas cuemo lo guardado. Et si fuer mas subrá antes de medio dia con oras yguales tanto cuemo lo guardado.

CAPITULO VIII.

De saber la ora del ponimiento de la luna.

Si esto quisieres saber. sabe el grado de su longura et de su ladeza. et la parte del medio dia. el que quieres saber cuándo subrá en ella. assí cuemo es dicho. et saca por estas cosas su longura dell yguador del dia. et su parte. et saca el medio arco de su dia. et lo que a entréll et el cerco de medio dia en so circulario. assí cuemo es dicho en las estrellas. et mingua lo que a entrella et entrel cerco de medio dia de .CCC. et .LX. et lo que fincar guárdalo. et nóbralo lo *primero* guardado. et cata si fuer tanto cuemo el medio arco de so dia. la luna se pone en mediol dia. et si non fuer tal. mingua lo menor de lo mayor. et lo que fincar pártelo sobre .XXX. et lo que salier annádelo sobre lo partido. et lo que se ayuntar pártelo por .XV. et lo que salier guárdalo. et nóbralo lo *segundo*. et cata si fuer el medio arco de so dia menos de lo guardado primero ponersá ante de medio dia con oras yguales. tantas cuemo lo *segundo* guardado. et si fuer mas dél. ponersá despues del medio dia con oras yguales. tantas cuemo lo guardado segundo.

CAPITULO IX.

De saber el grado del sobimiento de la luna et so ponimiento.

Quando esto quisieres saber. sabe la ora de so sobimiento et de so ponimiento. et saca la ora de so sobimiento cuál es el grado dell ascendent. et aquel será el grado del sobimiento de la luna. Et si quisieres saber el grado de su ponimiento. saca el grado que se pone á la ora de so ponimiento. et lo que fuer. esso será el grado de so ponimiento.

CAPITULO X.

De saber lo que passó del dia ó de la noche de oras yguales por la altura de la luna.

Si esto quisieres saber. sabe su longura dell yguador del dia. et la parte de la longura. et sabe el medio arco de so dia. et pon ell un demostrador

de los de la red en el quarto oriental. el que es en la parte de la ladeza de la uilla. sobre la mayor altura dell yguador del dia en ella. Et cata el circulario de la luna. et si se taíar con so empontizo. si non pon el segundo demostrador do posiste el primero. et taíarsá con él. Et cata all andamio que passa por la taíadura qué tanta es su longura del mudamiento yuernal en el par de *uer*. et lo que fuer guárdalo. et cata si fuer la luna de parte de orient. mingua lo guardado del medio archo de so dia. et si fuer en la parte de occident. annade lo guardado sobrel medio archo de so dia. et lo que fuer despues dell annadimiento ó del minguamiento pártelo por .XXX. et lo que salier annádelo sobre lo partido. et lo que se ayuntar pártelo por .XV. et lo que salier nómbrale *lo segundo guardado*. Et sabe qué tanto fincó del dia la ora del so sobimiento si sobier de dia. ó de la noche si sobier de noche. et torna las oras yguales. et nómbrale *lo tercero guardado*. et cávalo si fuer tanto cuemo lo segundo guardado. et era la luna que auier sobido de dia la ora en que tomeste su altura era en la fin del dia. et si era sobida de noche. la ora en que tomeste la altura era en la fin de la noche. et si non fuer tal cuemo ella. mingua lo menor de lo mayor. et lo que fincar guárdalo et nómbrale *el quarto*. Et cata si fuer lo segundo guardado mas que lo tercero. et ouiste tomada la altura de noche. el quarto es lo que passó de la noche de oras yguales. et si ouiste tomada la altura de dia. el quarto será lo que passó del dia de oras yguales. Et si fuer lo segundo guardado menos de lo tercero. et ouiste tomada la altura de dia. el quarto es lo que fincó del dia de oras yguales. et si la ouiste tomada de noche. será el quarto lo que fincó de la noche de oras yguales.

CAPITULO XI.

De saber en cuántas oras yguales se mouerá el sol menos de .LX. menudos por cuenta.

Quando esto quisieres saber. multiplica aquellos menudos en dos. et lo que se ayuntar múltícalo en .XXIII. et parte lo que se ayuntar sobre .C. et .XX. et lo que salier serán oras yguales en que se mouerá el sol aquellos menudos.

CAPITULO XII.

De saber la ora de la coníunction et de la oposicion.

Si esto quisieres saber. sabe el grado del sol et el grado de la luna en qual ora quier del dia de .XIII. dias del mes aráuigo. si quisieres saber la oposicion. ó del .XXVIII. si quisieres saber la coníunction et si fallares

en dos grados appositarios. aquella ora será la opposicion. et si fueren en un grado. aquella ora será la coníunction. Et si non fueren tales. sabe cuántos grados a entre el sol et la luna. si quisieres saber la coníunction. ó entrel grado de la luna et el grado dell oppósito del sol si quisieres saber la opposicion. et sabe en cuántas oras yguales las anda la luna. et guárdalo. et nóbralo lo *primero*. Et sabe cuántos menudos se mueue el sol en aquellas oras. et lo que fuer. sabe en cuántas oras yguales se mueue la luna aquellos menudos. et lo que fuer míngualo de lo primero guardado. et lo que fincar nóbralo lo *segundo* guardado. et multiplica lo primero guardado en sí. et parte lo que se ayuntar sobre lo segundo guardado. et lo que salier annádelo sobre la ora con que sopiste el grado del sol et de la luna de primero. si fuer la luna á çaga del sol ó de so oppósito. et míngualo dél si fuer delante dél ó de so oppósito. et la ora do te allegares. essa será la ora de la coníunction ó de la opposicion de qual dellas feziste. Et si sopieres el grado o a de seer la coníunction ó la opposicion. saca la ora en que a de seer el sol et la luna en aquel grado. et essa será la ora demandada.

Aqui se acaba en el Códice Alfonsí el libro de la Lámina uniuersal, y se comienza en la misma vitela la version castellana del tratado de la Azafeha de Azarquiel.

LIBRO DE LA AÇAFEHA.

PRÓLOGO.



Este es el libro de la *açafeha* que es llamada lámina. Dicho auemos fata aquí dell alcora. cuemo es fecha et cuemo deuen obrar por ella. Et otrossí. dell astrolábio. cuemo es fecho. et de las huebras que se pueden fazer por él. Mas agora queremos fablar de la *açafeha* que fizo Azarquiel. el sabio astrolomiano de Toledo. á ondra del rey Almemun. que era entonces sennor dessa cipdat. et nombróla por end *almemonía*. Et depues fue á Sevilla. et fizo esta *açafeha* mesma en otra manera mas complida et mas acabada. Et fizo otrossí el libro de cuemo se deue fazer. et de cuemo deuen obrar por ella. á ondra del rey *Almuhtamid-aben-a-bet*. que era sennor dessa cipdat en aquel tiempo. et nombróla por end *alhabedía*.

Et este libro sobredicho trasladó de aráuigo en romance maestre Fernando de Toledo por mandado del muy noble rey don Alphonso. fijo del muy noble rey don Fernando et de la reina donna Beatriz. et sennor de Castiella. de Toledo. de Leon. de Gallicia. de Seuilla. de Córdoua. de Murçia. de Jahen. et dell Algarue. en el anno quarto que él regnó. Et despues mandólo trasladar otra uez en Burgos meíor et mas complidamiente á maestre Bernaldo el aráuigo. et á don Abraham su alfaquí. en el .XXVI. anno del so regno. que andaua la era del Cesar en mil .CCCXV. annos.

DE CUEMO SE PARTE ESTE LIBRO.

Este libro se parte en dos partes. La primera dellas es de cuemo deue seer fecha la lámina. et la figura della. La segunda de cuemo deuen obrar por ella. Et la primera parte dél es partida en .IIII. capítulos. en esta guissa.

PRIMERA PARTE.



CAPITOLO I.



De quáles cosas deue seer fecha la lámina.

CAPITOLO II.



De cuemo deue seer sennalada la faz de la lámina.

CAPITOLO III.



De cuemo deue seer sennalado ell auieso de la lámina.

CAPITOLO IV.



De cuemo deuen seer fechas las reglas de la lámina.

SEGUNDA PARTE.



Et la segunda parte deste libro es partida en .C. capítulos. assí cuemo muestra adelante. o se fabla cuemo deuen obrar por la lámina.

PRIMERA PARTE.

CAPITULO I.

De quáles cosas deue seer fecha la lámina.

Fazer se puede la lámina de laton. ó de oro. ó de plata. ó de made-ro. ó de pargamino. ó de todas aquellas cosas de que se pueden fazer ell alcora et ell astrolábio. Pero lo meiór et lo mas usado. es que sea fecha de laton.

CAPITULO II.

De cuemo deue seer sennalada la faz de la lámina.

La manera de la obra en sennalar la faz de la lámina sobredicha. que es comun á todas las ládezas. es que compartas las partes. et sus quintas. assí cuemo es usado de fazer en ell astrolábio. et aya sobrel çerco menor de los dos çercos de los grados *a. b. c. d.* la *ac* es el diámetro que passa por la sortija. et la *db.* es el diámetro que es drecho sobre *ab.* Es bien que sea el punto de *b.* á la siniestra parte del qui catar en la lámina quando fuer colgada de la sortija. et el comienço de los duplos de las quintas sean escriptos en amas las partes de los dos cabos del diámetro de *ac.* et fenecrá la cuenta de los .XC. en los dos cabos del diámetro de *db.* Et la *e.* sea el cemptro de la lámina. et partamos dell archo de *ad.* ell archo de *ag.* .XXIII. partes. et media parte sobre la *g.* et fagamos linna. et sea diámetro de *geh.* et sennalemos el diámetro de *tk.* drecho. leuantado en ángulos drechos sobre *gh.* el punto de la *t.* sobrell archo de *ctd.* Et pongamos el canto de la regla sobre la *a.* et sobre la *l.* que es en el quarteron de *cb.* que es allongada de grados .V. partes de la *b.* et passe desde linna de *eb.* sobre la *m.* Et tomemos sobre cada una linna de las linnas de *ek.* et de *ed.* et de *e. t.* un punto que sea allongado de la *e.* quanto es allongada la *an.* de la *e.* otrossí. Et passe cada una destas linnas á afuera de la lámina. et saquemos la linna de *cl.* en la parte de la *l.* fata que se tanga con la *b.* que es sacada sobre la *n.*

Et dessí partiremos nm . en dos partes. et fincaremos el pie del compás. et faremos ell archo de $l. m. s$.

Et si quisieres saca del punto de la l . una linna que tanga al çerco de abc . et esta linna es en drecho de la linna de cm . et pongamos que se encuentre con la linna de cb . que es sacada sobre la n . do es el centro dell archo de lms . et allí pon el pie del compás. et sennala ell archo de lms . et lexa ell allongamiento que es entre amos los pies del compás assí cuemo se está. et pornás ell un pie del compás sobrel punto que fue tomado sobre ed . et fincarás ell otro cabo sobre lo que salier déll afuera de la lámina. et sennalarás un archo que passe por la sennal que fue tomada. et allegue fata las partes. et otrossí farás con cada una de amas las linnas de $e. k. e. t$. et con las dos sennales que son tomadas sobrellas. Et otrossí será la obra en sennalar las quintas que fincan de cada un quarteron fata que lleguen á .LXXXV. et será el logar de los .XC. de cada un de los quarterones sobre cada uno de los puntos de $b. c. t. k$. et escreuirás los duplos de los cuentos de las quintas que son tomadas sobre las dos linnas de et . et de ek . á luenne de la e .

Dessí partiremos dell archo de akb . cinco partes. et es archo de bp . et pornemos la regla sobrel punto de la d . et tañaremos ae . sobre f . dessí partiremos dell archo de acb . dos tantos que ell archo de bp . et es ell archo de ds . et pornemos la regla sobre ds . et tañaremos la linna de ec . que es sacada sobre la q . et pornemos ell un pie del compás sobre la q . et sennalaremos ell archo de dfb .

Dessí dexaremos ell allongamiento que es entre amas las piernas del compás assí cuemo se está. et tomaremos sobre cada una linna de las linnas de eg . et de eh . et de ec . una sennal que sea tan allongada de la e . quanto es allongada fe . de la e . et pornemos el pie del compás sobre cada una dellas et sobre aquello que cayó de la linna que toma end fata el punto de la e . assí cuemo passa á afuera de la lámina. et sennalaremos sobrellas á tanto quanto es ell archo de dfb . et será ell allongamiento de cada uno daquellos archos del centro del çerco de abc . cinco partes.

Et otrossí faremos en sennalar los çercos que fincan destos fata que sean complidos .LXXXV. et los unos dellos se ayuntarán sobre la b . et sobre la d . et los otros sobre la k . et sobre la t .

Et escreuirás el comienço de las quintas cerca de la a . en meatad en que es la b . annadiendo fata que se cumplan .C. et .LXXX. en la .C.

Dessí escreuirás los cient et .XXXV. en la .C. otrossí. empero en la meatad en que es la d . acreciendo fata dozientos et .LXX. en la e . et llegarán los trezientos et .LX. á la a .

Otrossí escreuirás los nombres de los signos en amas las partes. aquend et allend de la linna de gh . entre cada .XXX. partes que ouieren partido della los çercos que se ayuntan sobre los dos puntos de la t . et de la k .

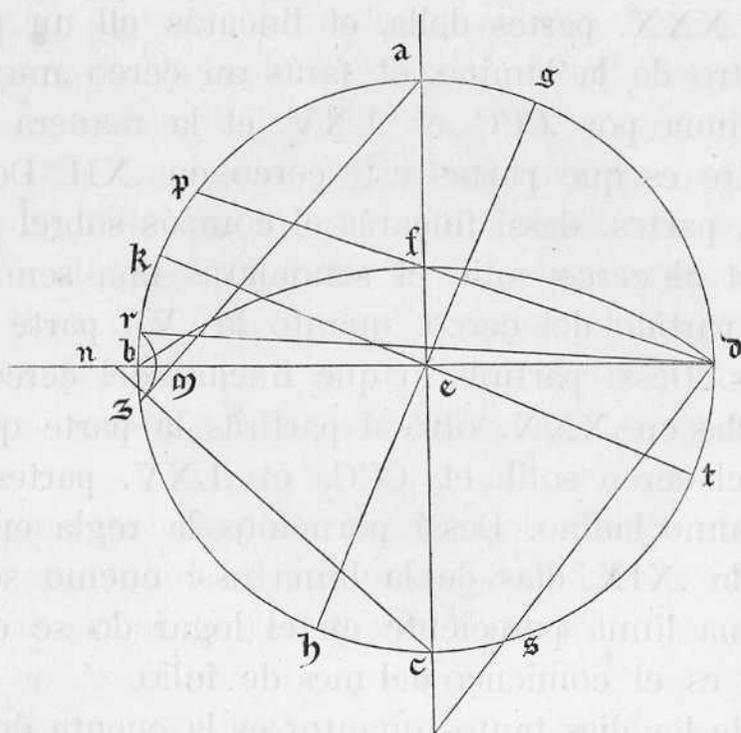
Et deues escreuir el comienço de capricornio en la *g*. en la meatad en que es la *k*. et la fin da allongado .XXX. partes de la *g*. Dessí aquario allongado .LX. partes de la *g*. Dessí piscis su fin en la *e*. Depues aries allongado .XXX. partes de la *e*. Dessí taurus allongado .LX. partes de la *e*. Depues gémini. su fin en la *h*. Dessí cancer. su comienço en la *h*. en la meatad en que es la *t*. allongado .LX. partes de la *e*. Depues leon allongado de la *e*. .XXX. partes. Dessí uirgo fata la *e*. Depues libra allongado .XXX. partes de la *e*. Dessí escorpion allongado .LX. partes. Depues sagittario. su fin en la *g*.

Dessí cataremos qué estrellas auemos de las que ponen en ell astrolábio. Et si sus allongamientos fueren sabudos. et sus partes dell yguador del dia. et sus ascensiones fueren sabudas del comienço de capricornio. cataremos si aquell allongamiento fuer septentrional dell yguador del dia. sennalaremos sobre otro tanto quanto es aquell allongamiento de las partes que son en el quarteron que es entre la *a*. et la *b*. Et si fuer miridional. sennalaremos en el quarteron que es entre la *a*. et la *d*.

Dessí sennalaremos en la linna de *ec*. una sennal sobre tanto quanto es la cuenta de las ascensiones de la estrella desdel comienço de capricornio.

Dessí entraremos con la sennal dell allongamiento que es allongado de medio dia entre los archos que passan por los comienços de las quintas que son con las partes. et entraremos con la sennal de las ascensiones entre los archos que se ayuntan sobre los dos puntos de la *d*. et de la *b*. et donde se ayuntaren. allí es el logar daquella estrella. et sennalarás un çerco muy pequenno. et si las ascensiones fueren menos de cient et treynta. et escreuir allí el nombre daquella estrella en drecho. et en par de la az de los signos. que es desde el comienzo de capricornio fata la fin de gémini. Et si la cuenta de las ascensiones fuer mas que cient et ochaenta. escreuirlos emos en parte de la az segunda de los signos. et si ouiéremos su longueza et su ladeza. et fuer su parte sabuda en la ladeza. sennalaremos en la linna de *gh*. una sennal sobre tanto quanto es su longueza de su signo. Et si la parte de su ladeza fuer septentrional. sennalaremos en la linna de *ek*. una sennal en las quintas que son escriptas sobrella. et si fuer miridional sennalaremos en la linna de *et*. entre los archos que departieron aquellas quintas. et entraremos con la sennal de la longueza entre los archos que se ayuntan sobre los dos puntos de *t*. et de *k*. et do se encontraren amas. allí es el centro de la estrella. et sennalaremos sobrél un çerco. el menor que podamos. et escreuiremos el nombre daquella estrella allí. et leuaremos la escritura en par con la escritura del signo do es el logar de su longueza. Et si ouiéremos su longueza. et cuánto es allongado dell yguador del dia. et la parte daquell allongamiento. entraremos en el allongamiento et en la longura. assí cuemo antedicho fue en su logar. et

do se encontraren. allí es el centro de la estrella. et la parte do se deue escreuir su nombre assí cuemo es dicho en el capítulo de la longueza. Et si ouieres las ascensiones de aquella estrella et su ladeza. entraremos con las ascensiones. assí cuemo es dicho en el capítulo de entrar con las ascensiones et con la ladeza en el capítulo de la ladeza. et do se ayuntaren amas. allí es el centro de la estrella. et deue se escreuir assí cuemo es dicho en el capítulo de las ascensiones. segund entenderás por esta figura.



CAPITOLO III.

De cuemo deue seer sennalado ell auieso de la lámina.

Et en ell auieso de la lámina sennalaremos las quintas et sus partes et sus cuentas en los dos quarterones que siguen á la sortija. assí cuemo son en el dorso dell astrolábio. et sennalaremos en cada uno de amos los quarterones que fincan los dedos de la sombra. la drecha et la conuersa. en logar de las quintas. assí que busquemos en la tabla de los .XII. dedos de la sombra que acresce quarta á quarta parte de un dedo. et cataremos qué partes están en par de un dedo de las partes de la alteza. et de sus menudos. et quanto fuer. pornemos el cabo de la regla en el quarteron de la alteza sobre otras tantas partes quantas aquellas partes fueron. et sus menudos. et sennalaremos una linna con lo que cayere en ell otro su cabo en logar de las quintas. et lo que fuer entre esta linna et entre el diámetro que está drecho sobre la linna que passa por la sortija. será la parte de un dedo de los dedos de la sombra conuersa.

Dessí minguares las partes de la alteza de .LXXXX. et assí farás de lo que fincare daquel quarteron. et lo que fuer entre aquella linna et la linna que passa por la sortija. será la parte de un dedo de la sombra drecha. Et assí farás fata que se cumplan en cada uno de los quarterones los dedos de la sombra drecha et de la conuersa. Et otrossí sennalarás los signos segund que son en ell astrolábio.

Dessí pornás la regla sobre .XXVI. partes de gémini et sobre el centro de la lámina. et farás una linna muy sotil entrel çerco de los signos et el centro de la lámina. et partirla as por .XXXI. partes. Dessí abrirás el compás sobre .XXX. partes della. et fincarás ell un pie déll allongado una parte del centro de la lámina. et farás un çerco muy sotil. et partirlo as desde esta linna por .CCC. et .LXV. et la manera de cuemo se ue partir gruesamiente es que partas este çerco en .XII. Dessí que partas la una dellas en .VI. partes. dessí fincarás el compás sobrel punto que es comun a la linna. et al çerco sotil. et sennalarás una sennal en el çerco. et estonces auremos partido del çerco. quanto la .VI. parte de la una parte de las .XII. partes. Dessí partirás lo que fincare del çerco en .XII. partes et cada partida dellas en .XXX. otrossí partirás la parte que fuer departida en cinco partes del çerco sotil. et .CCC. et .LXV. partes. et estas partes son los dias dell anno ladino. Dessí pornemos la regla en el centro de la lámina et allongada .XIX. dias de la linna assí cuemo se siguen los signos. et faremos una linna pareciente en el logar do se escriuen los meses et los dias. et allí es el comienço del mes de iulio.

Dessí lejarás de los dias tantos quantos es la cuenta de los dias de iulio que son .XXXI. dias. et sennalarás una linna para el comienço del mes de agosto. et escreuirás el nombre de iulio entre amas las linnas. et assí daremos destos dias á cada un mes la cuenta de sus dias. sennalaremos en la linna del comienço del mes que uien en pos dél. fata que se cumplan los meses dell anno.

Dessí pornemos la regla sobrel centro de la lámina. et sobre todas las partidas sotiles de los dias. fata que las mudemos todas al logar de los dias que paresçen. des farás los dias sotiles et sus partidas.

Dessí sennalarás dentro en aquellos dias çercos poras las quintas et pora las partes assí cuemo es antedicho en la faz de la lámina. et sea el menor destos çercos el çerco de *abcd*. la *a*. será sobre la linna que a entrel centro et la sortija. et la *b*. á la siniestra parte del qui catare en esta faz de la lámina quando fuer colgada de su sortija. Et la *c*. en fondon del diámetro que passa por la sortija. Et la *d*. será sobrel cabo del diámetro de *bd*. que es leuantado sobre ángulos drechos sobre el diámetro de *ac*. Et el comienço de los duplos de las quintas es de la *a*. et la fin de los .LXXXX. es en la *d*. et el comienço de los duplos en la otra meatad es de la *a*. et llega á los .LXXXX. en la *b*. et llegan á cient et ochaen-

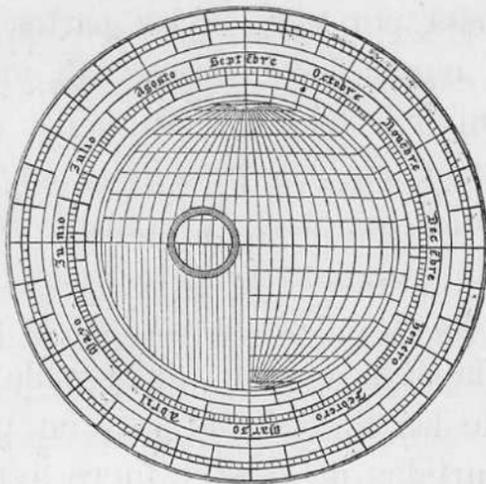
ta en la *c*. Et otrossí será el comienço de los duplos de las quintas del quarteron que finca *d*. et llegan á los .LXXX. en la *c*.

Dessí partiremos del diámetro de *ac*. en .XXIII. partes yguales. et señalaremos linnas de taías minguadas que sea el diámetro mayor de cada una dellas la linna de *db*. et el menor lo que es entrel centro de la lámina et el punto que passa por ella de las partes del diámetro de *ac*. et sea el quarteron de *ced*. uazío destas linnas. Et ya es dicho en otro lugar quál es la manera de sennalar la taía minguada. et de las cosas que son propias á la taía minguada. es que quando el su diámetro mayor fuer el diámetro del çerco. et ouier en el çerco alguna cuerda en par del su diámetro menor. assí será la proporcion de la meatad del diámetro menor á la meatad del diámetro de aquel çerco cuemo la proporcion de la meatad de lo que cayó en la taía á la meatad de aquella cuerda. et quando fueren partidas cada una de las linnas que son en par del diámetro de *ac*. por las cuerdas de las partidas de *ac*. et fuere ayuntado entre los puntos que siguen al diámetro de *bd*. será aquella linna ayuntada. linna de taía minguada gruesamiente. Dessí faremos assí de los puntos que siguen aquella linna ayuntada. et será lo ayuntado otra linna fata que se completen todos los puntos que son ordenados por ell ordenamiento. et ya uimos algunos que ayuntaban entre cada *quales puntos consiguientes* con un archo de un archo *atando*. que se nombríe ell ayuntamiento de la linna si non era el que sabia aquella manera.

Dessí escreuiremos los allongamientos de las quintas que son entre las linnas coruas al lado del diámetro de *ac*. del centro de la lámina arriba subiendo contra la sortija. et descendiendo ayuso contra fondon de la lámina.

Depues sennalaremos en el quarteron de *ced*. las linnas de la orden que son demediadas. assí que saquemos del punto de la linna de *ec*. linnas drechas empar de la linna de *ed*. que lleguen al çerco de *cd*. et faremos entre cada dos linnas de las linnas de la orden. quatro linnas en par dellas amas. et ygualmiente allongadas. et serán todas las partidas de las linnas de la orden que caen en el quarteron de *ced*. .LX. partidas.

Dessí abriremos el pie del compás sobre .VI. partes de las partes de las linnas de la orden. et pornemos ell un pie del compás en la linna de *ec*. allongado .XIII. partes de las del centro de la lámina. et faremos un çerco. Dessí faremos sobrel centro de *e*. otro çerco menor un poco que él. et partiremos la circunferencia dell uno dellos en .XXIII. partes iguales. que comiençen del diámetro. et sean ayuntados amos los çercos con estas partidas.



CAPITULO IV.

De cuemo deuen seer fechas las reglas de la lámina.

Depues faremos de laton una regla que aya en gordo .III. partes. et en ancho .VII. partes. et en luengo tanto quanto el diámetro del mayor çerco de los çercos de los meses.

Dessí faremos otra regla que aya en ancho quanto la anchura de la primera. et en luengo tanto quanto la meatud del diámetro del mayor çerco de los meses.

Depues pregaremos ó soldaremos sobre las cuestas de la regla cerca de cada uno de sus amos cabos una lámina delgada. que aya en ancho tres partes et media parte.

Dessí allanaremos esta regla sobre un sobrefaz. et doblaremos de las dos láminas delgadas sobre amos los dos lados desta regla tanto quanto es la gordura de cada una dellas amas.

Depues allanaremos la anchura desta regla sobre la anchura de la primera. et sea lo que sobrare de la anchura de la primera de amos los lados desta segunda dos sobeíamientos yguales. et allanaremos sobre lo que fincare del sobrefaz lo que fincare de la lámina delgada. Et otrossí doblaremos lo que fincare de la delgada sobre los dos lados de la primera. et allanaremos otrossí la que fincare de los cabos de la delgada sobrel sobrefaz sobre que está la primera. et será esta lámina embuelta sobre las dos reglas. et correrá dentro en lo que se emboluió dellas amas la regla primera.

Dessí tomaremos tercera regla que aya en luengo mas un poco que el diámetro de db . et en ancho .VIII. partes. et en gordo tres partes. et cauaremos en la meatad della de la una parte con la lima redonda quanto la meatad de la gordura del axis. et sea su gordura tres partes.

Depues allanaremos los dos cabos de la lámina que es doblada sobre la regla tercera. Et sea su canto que está contrapuesto á la tauleta que es mas acerca della con el canto de la regla tercera. et esta regla sea drecha sobrel canto de la primera.

Dessí pregaremos amos los cabos de la doblada sobre la tercera regla. ó la soldaremos en ella. et quando mouieremos la regla segunda sobre la primera. metersán los dos cantos de la regla delgada so la primera. et ellas estarán siempre erechas mientras se mouieren sobrella.

Depues faremos dos tauletas que ayan los ángulos drechos. et que aya en ancho cada una dellas amas .X. partes. et faremos en cada una dellas una linna que parta su anchura por medio.

Dessí foradaremos en los dos tercios daquela linna un forado por do entre el rayo. et por do sea uisto el cuerpo de la estrella.

Depues sennalaremos la regla menor sobre un sobrefaz llano. et alçaremos amos los cabos de la regla primera sobre aquel sobrefaz egualmiente.

Dessí erziremos la una tauleta sobrel canto de su anchura que es mas allongado del forado que está en ella sobre aquel sobrefaz. et pornemos la linna que parte su anchura por medio del canto del lado de la regla. et soldaremos la tauleta con la regla muy bien. et assí faremos de la otra tauleta sobre aquel lado otrossí. Et lexaremos una annadentia en la meatad de la longueza del canto de la regla primera. quiero dezir. el canto que passa por la meatad de la anchura de cada una de las tauletas. en que podamos foradar do assentemos ell axis.

Depues fincaremos en fondo de la ladeza de cada una de las tauletas de fuera della una annadentia que caya sobre las partes dell alteza. assí cuemo es en las tauletas dell astrolábio. con que sepamos las partes de la alteza. et la partida del sol de su signo en que es. quando fuer mester.

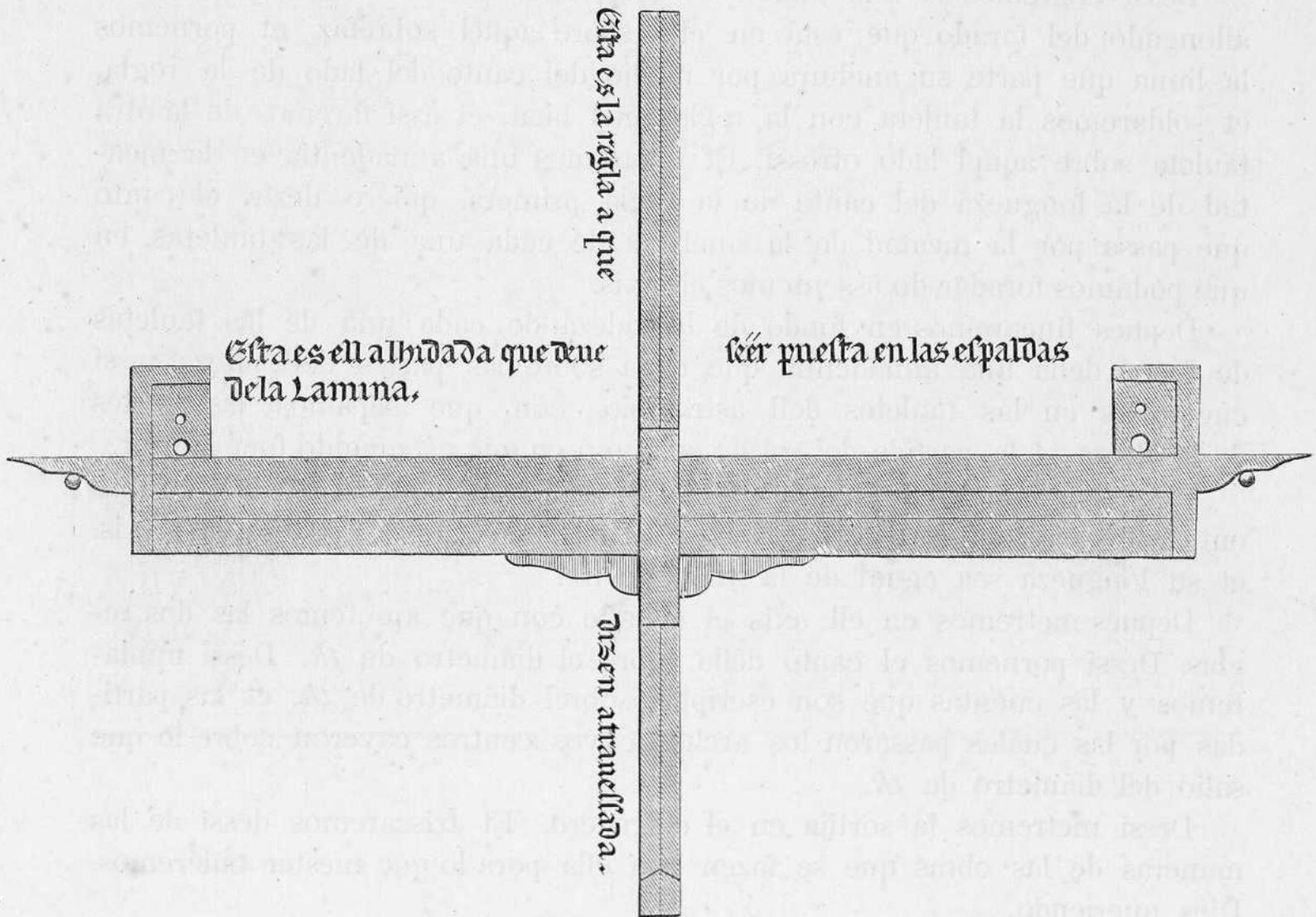
Dessí pongamos en la otra faz de la lámina una regla delgada en que entre ell axis. que passe el canto della por medio de la gordura dell axis. et su longueza sea egual de la linna de ac .

Depues metremos en ell axis el cauallo con que apretemos las dos reglas. Dessí pornemos el canto della sobre el diámetro de tk . Dessí mudaremos y las cuentas que son escriptas sobrel diámetro de tk . et las partidas por las cuales passaron los archos cuyos centros cayeron sobre lo que salió del diámetro de tk .

Dessí metremos la sortija en el colgadero. Et triscaremos dessí de las maneras de las obras que se fazen con ella pora lo que mester ouiéremos. Dios queriendo.

Estas son las figuras de la regla. et dell alhidada dell estrumente á que llaman la azafeha.

Esta es la regla a que llaman orizon enclimado que  deue scer puesta sobre la faz de la Lamina .



Esta es la taula de saber la altura de la sombra tendida. et otrossí la sombra de la altura.

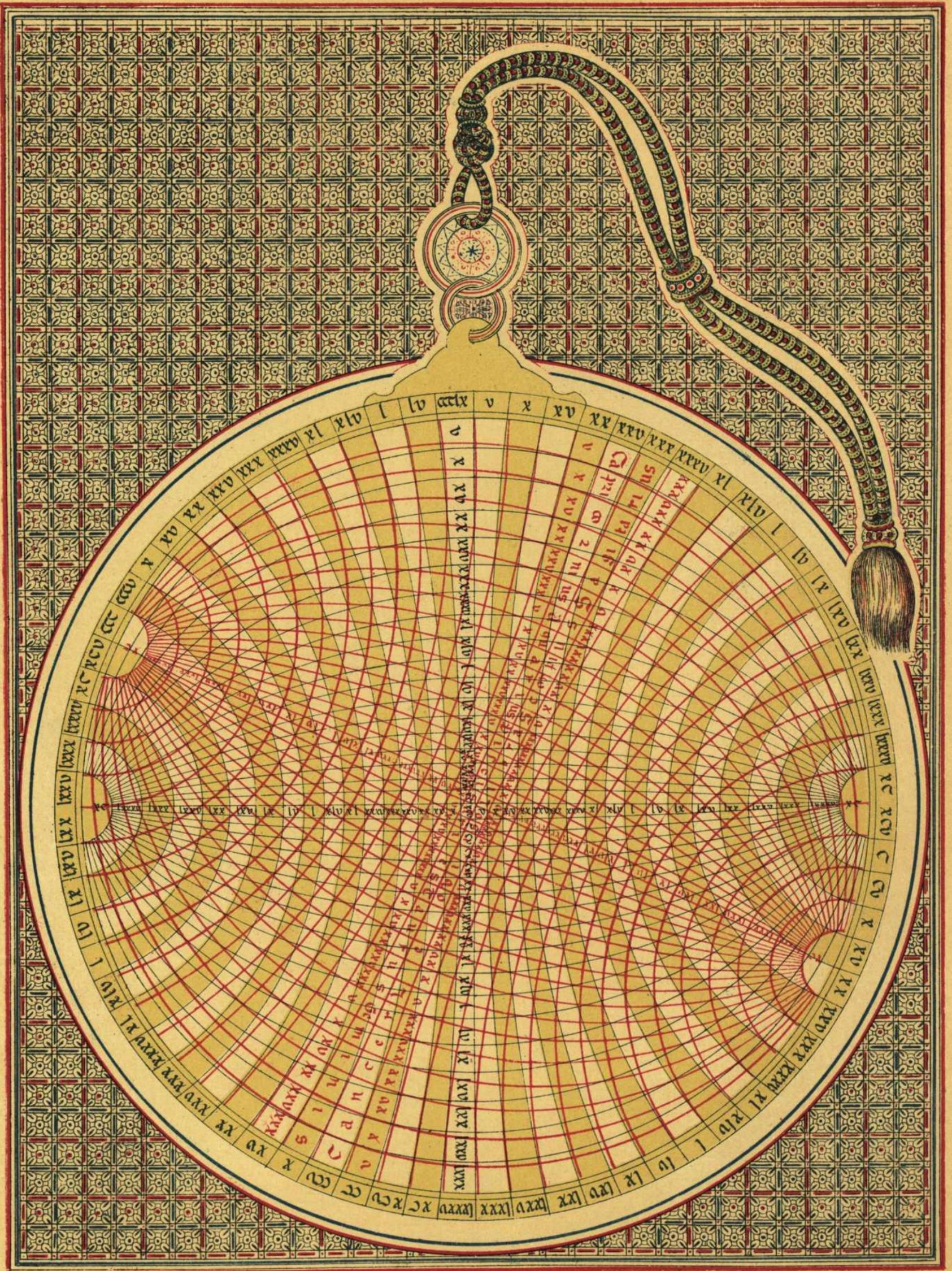
| LA SOMBRA. | | LA ALTURA. | | LA SOMBRA. | | LA ALTURA. | |
|------------|----------|------------|-------------|------------|----------|--------------|----------|
| DEDOS. | MENUDOS. | GRADOS. | MENUDOS. | DEDOS. | MENUDOS. | GRADOS. | MENUDOS. |
| 0..... | XV..... | I..... | XII..... | VI..... | XV.....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

ADVERTENCIA.

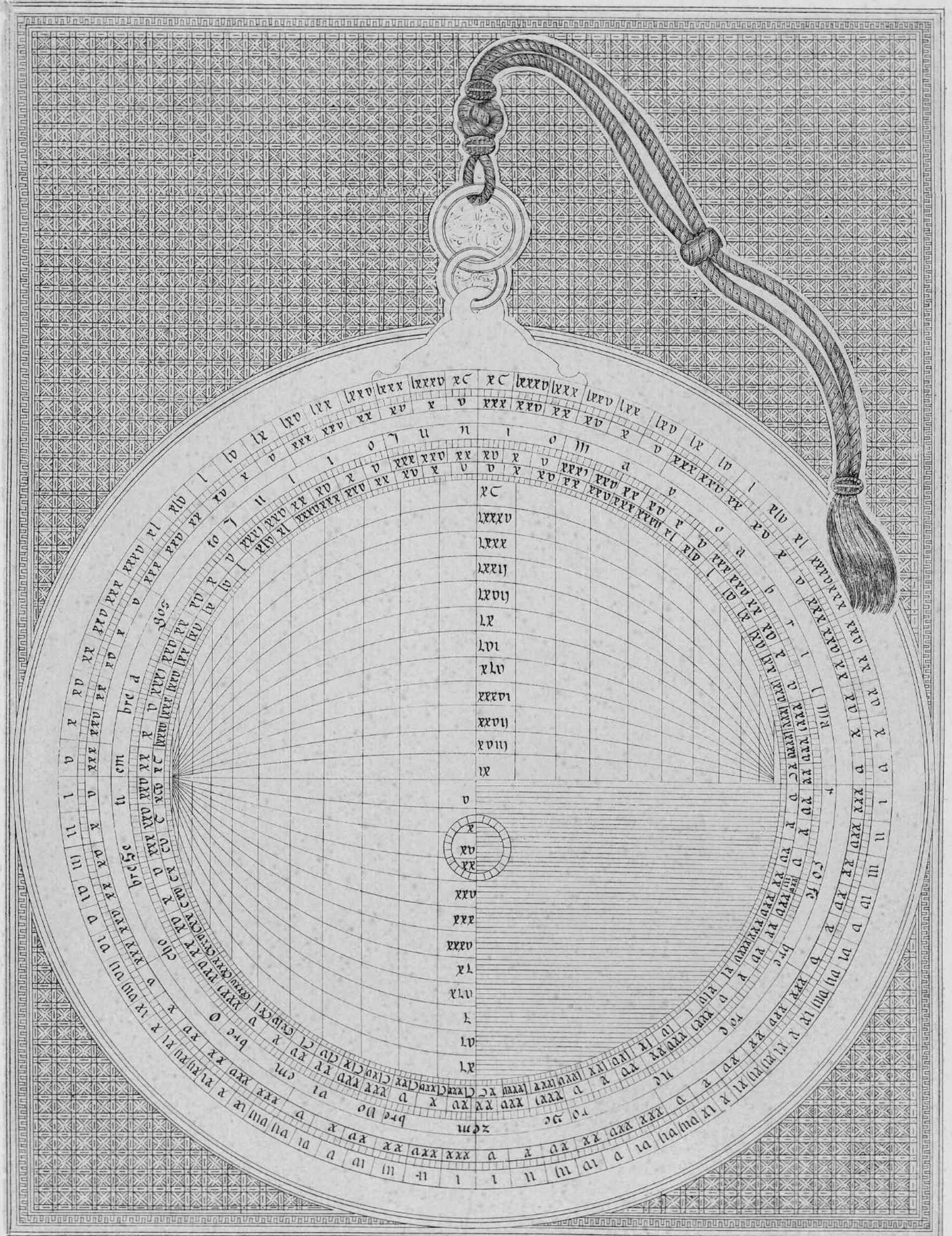


Nos rey don Alphonso el sobredicho ueyendo la bondad desta açafeha. que es generalmientre pora todas ladezas. et de cuemo es estrumente muy complido et mucho acabado. et de cuemo es caro de sennalar. et que muchos omes non podrien entender complidamientre la manera de cuemo se faz por las parabras que dixo este sábio que la compuso. mandamos figurar la figura della en este libro. Et mandamos sennalar con tinta prieta todos los çercos que son llamados *almaradat*. et son los que están en par del çerco dell yguador del dia. et en drecho dél. Et á estos çercos. que son llamados en aráuigo *almaradat*. dizen en castellano *çérculos çerculares*. Et otrossí porque sean estos çérculos mas connosçidos et mas departidos de los otros. fiziemos tinnir lo que a entrell uno et ell otro dellos con açafra. Et mandamos fazer otrossí los çercos que son llamados en aráuigo *almamarrat*. que uan de un polo del mundo al otro. con uermeion. et los çercos de las longuezas que son en par del zodiacho et en so drecho. et otrossí los çercos de las ladezas que uan dell un polo de los signos all otro. Et estas dos maneras de çerco so al zodiacho. cuemo los otros dos primeros all yguador. Et destas quatro maneras son todos los çercos que a en la faz de la lámina. Et porque se fazen muchos. et se semeían los unos á los otros. fiziemos los sennalar con colores departidas. segun es dicho. Et otrossí mandamos poner en el punto del medio de la faz de la lámina dos filos que sean en logar de la regla que anda sobrella. et es la regla a que llaman orizon enclinado. Et con estos dos filos. et con los dos lazos que fiziemos poner en ellos. se pueden fazer todas las huebras que fazen con la faz de la lámina. que es figurada en este libro. assí cuemo si fuese fecho de laton. Et otrossí mandamos figurar las espaldas della con todas sus sennales. Et otrossí la regla dell orizon enclinado. et ell alhidada. et la atrauessada.

Estas figuras que siguen son. la primera la de la faz de la lámina á que llaman azafeha. et la segunda la de las espaldas del mesmo estrumento.



Esta es la figura de las espaldas de la Lamina



SEGUNDA PARTE DEL LIBRO DE LA AÇAFEHA.



PRÓLOGO.



Este es el prólogo de la segunda parte deste libro. que fabla de cuemo deuen obrar por la lámina que fizo el sábio Abuyz-Hac-Azarquiel.



Azarquiel el sobredicho sábio dixo. Porque yo fallé que los omes antiguamiente et nouamiente auien aparaído estrumentos para obrar por saber las oras et la diuersidad de la noche et del dia. en longura et en curua sobre cada un orizon. et las otras cosas que se tienen con este. 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 pasan sus sobrefazes por el çenit de las çabezas 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 çenit de las cabeças. et los otros cuemo pilares redondos. ó redondos et anchos en fondon et en somo agudos. cuemo quier que fueren fechos segund su posicion. Et otrosí 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 destes son los quadrantes. et los otros la espera. et los otros ell astrolábio. et la armilla. et las armillas. et las reglas. Et estos son los estrumentos los que fueron usados en los asmamientos mas que otros. Et los estrumentos de las sombras son muy minguados. ca se non aprouecha ome con ninguno dellos sinon en el dia solo tan solamiente. et la armilla. et las reglas. et los quadrantes. los mas que son usados. es en saber la alteza et la sombra. Et las armillas son poco usadas sinon en saber los logares de las estrellas en los signos. en la longueza 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 orizontes. ó sobre un orizon. et saber de las ascensio-

nes. 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 en ellas ell axe sinon á pocas ladezas. et non se puede guissar en ellas segund la manera en que fueron fechas de seer. sinon assí. Empero nos trabajamos de ponerla por ladeza de cada un grado. et composiemos en ella un çerco pora saber los cenites. Empero pocos son los maestros que los fagan. et su huebra es muy grieue.

Mas ell astrolábio es el meíor de los estrumentos 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 quier obrar entre dos climas de los .VII. capítulo 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 síguense por end algunas oras. et en algunos climas grand falta et allongamiento de la verdat. Et si este capítulo fuesse fecho en manera que acertasse lo que se saca por éll. allongarse la obra. et passarsíe la ora que lo ome ouiesse mester.

Et pues esto assí es segund yo he dicho. ui por bien de sennalar en una lámina sennales comunes pora saber todas estas obras en cada un orizon de los orizontes. por tal que quando fuer perdida ó muy grieue de sacar alguna daquellas demandas por aquellos estrumentos. que sea sabuda aquella demanda por esta lámina. et lo que con ella fuer sacado en fecho. que sea cierto. Et por razon que sus sennales son apareíadas pora obrar en qual ladeza quier que acaezca. síguense de necessidat que non pueda ome llegar a saber la demanda daquello pora que ella es puesta ó apareíada. sinon depues que fuer sabudo aquello que ante fue ordenado en ella. quier por ella quier por otra.

Et por end acaeçe que pocas uezes salgan della muchas demandas ensemble con una obra. assí cuemo es en ell astrolábio spárico et en el llano. Empero las mas maneras de las obras que se fazen con ella. rafezes son. et por uentura algunas dellas son mas rafezes de obrar que otros estrumentos. Et con todo esto es apareíada pora fallar por ella los mouimientos celestiales. los festinos et los tardíos. et las cosas que conteçen con respecto de algunos logares de la tierra al cielo et a su mouimiento. Et yo oue sennalado tiempo a passado una lámina que non es tal cuemo esta en certedumbre 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 queriendo. et possiémola en guissa que comprehende de los capítulos de las obras que se fazen con ella. que ome non puede escusar. .C. capítulos. segund uerás adelante.

Aquí se acaba el prólogo deste libro. et se comienzan las róbricas de los .C. capítulos desta segunda parte.

CAPITOLO I.
—

De nombrar las sennales que son puestas en la faz de la lámina comun. et en su auieso.

CAPITOLO II.
—

De saber ell alteza.

CAPITOLO III.
—

De saber la ladeza de la uilla por la alteza de la estrella de noche.

CAPITOLO IV.
—

De saber ell enclinamiento del sol. et ell allongamiento de las estrellas dell yguador del dia por rectificar su alteza en so medio dia.

CAPITOLO V.
—

De saber el grado del sol en su signo por ell enclinamiento.

CAPITOLO VI.
—

De saber el mes ladino non sabudo. por el grado del sol. et por la enclinacion de su grado.

CAPITOLO VII.
—

De saber el grado del sol en su signo por los dias que son passados del mes ladino.

CAPITOLO VIII.
—

De saber la enclinacion del sol por su grado en su signo.

CAPITOLO IX.
—

De saber la ladeza de la uilla por ell enclinamiento del sol.

CAPITOLO X.
—

De saber ell archo del dia et los tiempos de las oras. por ell enclinamiento.

CAPITOLO XI.
—

De saber ell enclinamiento por ell arco del dia.

CAPITOLO XII.
—

De saber la ladeza de la uilla por ell arco del dia et por la declinacion del sol.

CAPITOLO XIII.
—

De saber los sobimientos de los signos en el cerco drecho.

CAPITOLO XIV.
—

De tornar los grados de los sobimientos en los grados yguales.

CAPITOLO XV.
—

De saber el grado con el qual se para la estrella en el medio cielo. et su allongamiento dell yguador del dia. por su longueza et por su ladeza.

CAPITOLO XVI.
—

De saber el logar de la estrella de su signo en la longueza et en la ladeza por el grado con el qual se para en mediol cielo. et por su allongamiento dell yguador del dia.

CAPITOLO XVII.
—

De saber el grado de la estrella en la longueza de su signo por su allongamiento del comienzo de capricornio con los grados de los sobimientos. et por su ladeza. et saber so allongamiento del comienzo de capricornio con los grados de los sobimientos por su longueza. et por su ladeza. ó por el grado con que se para en el medio cielo.

CAPITOLO XVIII.
—

De saber la ladeza de la estrella por su allongamiento de la cabeça de capricornio con los grados de los sobimientos. et por su longueza en el signo en que es.

CAPITOLO XIX.
—

De saber ell allongamiento de la estrella dell yguador del dia. et su ladeza del zodiacho de los signos. por sus sobimientos desdel comienzo de capricornio. et por su longueza.

CAPITOLO XX.
—

De saber la longueza de la estrella en su signo. et el grado con que se acomedia en el cielo. por su allongamiento dell yguador del dia et por su ladeza.

CAPITOLO XXI.
—

De saber quáles estrellas suben et se ponen en tu uilla. et cuál paresce siempre ó se asconde siempre.

CAPITOLO XXII.
—

De saber ell archo del dia de qual estrella quisieres et ell archo de su noche. de las que suben ó se ponen en tu uilla.

CAPITOLO XXIII.
—

De saber la anchura dell orient del sol. et de su occident. et otrossí de los orientes de las otras estrellas. et de sos occidentes. por la linna circular. et es el cerco que faz el sol et cada una de las estrellas cada dia por el mouimiento diurno. Et estos cercos son dichos en aráuigo *almadarat*. et son todos equidistantes del cerco equinoctial. et por la ladeza de la uilla.

CAPITOLO XXIV.
—

De saber la meatad dell archo del dia del sol ó de la estrella. por la ladeza de la uilla ó por la anchura de su orient ó de su occident. qual quier dellos amos. et saber la ladeza de la uilla por su linna circular.

CAPITOLO XXV.
—

De saber cuántas oras son passadas del dia por ell alteza. et saber ell alteza por las oras que son passadas.

CAPITOLO XXVI.

De saber la parte de qual estrella quier dell orizon. et si paresce. ó si es traspuesta en orient ó en occident.

CAPITOLO XXVII.

De saber tornar las oras yguales á las temporales et tornar las temporales á las yguales.

CAPITOLO XXVIII.

De saber cuántas oras son passadas de la noche por la alteza de alguna de las estrellas. et la alteza de la estrella por lo que es passado de la noche.

CAPITOLO XXIX.

De saber el grado del medio cielo por lo que es passado del dia ó de la noche. ó de las oras temporales ó yguales. ó por el catamiento del sol ó de las estrellas.

CAPITOLO XXX.

De saber cuántas oras temporales ó yguales son passadas del dia ó de la noche por el grado del medio cielo.

CAPITOLO XXXI.

De saber ell alteza del grado del medio cielo por el grado mesmo del medio cielo. et saber el grado del medio cielo por su alteza.

CAPITOLO XXXII.

De saber el grado dell ascendent por el grado del medio cielo. et saber el medio cielo por ell ascendent.

CAPITOLO XXXIII.

De saber la alteza de qual grado quieras del cerco de los signos por ell ascendent. et por el medio cielo. et de saber el grado por su alteza en el lugar en que es.

CAPITOLO XXXIV.
—

De saber los sobimientos de qual signo quier de los signos. et de qual grado quier. en qual ladeza quisieres.

CAPITOLO XXXV.
—

De saber ell ascendent por los sobimientos de los signos en la uilla. et por las oras que son passadas del dia ó de la noche.

CAPITOLO XXXVI.
—

De saber el zenit del sol de dia. et de las estrellas de noche. et de saber ell alteza dellas por lo que es passado del dia ó de la noche.

CAPITOLO XXXVII.
—

De saber el zenit por ell alteza.

CAPITOLO XXXVIII.
—

De saber cuánto es la inclinacion del sol. ó ell allongamiento de la estrella dell yguador del dia. et cuánto es passado del dia ó de la noche por el çenit et por ell alteza.

CAPITOLO XXXIX.
—

De saber el çenit de qual uilla quisieres de tu uilla. quier dezir. el çenit de alguna otra uilla. por el çenit de tu uilla.

CAPITOLO XL.
—

De saber en cuál guia sennalarás el çenit en tierra.

CAPITOLO XLI.
—

De saber tomar las longuezas de las uillas por los eclipsis lunares.

CAPITOLO XLII.
—

De saber el grado de la estrella en su signo en la longueza et en la ladeza. et el grado con que se para en medio cielo. por su allongamiento dell

yguador del dia. et de medio cielo. quier con los grados yguales quier con los grados de los sobimientos.

CAPITOLO XLIII.

De saber cuánto a entre quales dos estrellas quisieres de los grados del çerco mayor que es sennalado sobrellas amas. seyendo sus amas longuezas. et sus ladezas sabudas. et cuántos migeros a entre dos uillas otrossí. seyendo la longueza et la ladeza de cada una dellas amas sabudas.

CAPITOLO XLIV.

De saber el grado con que sube la estrella ó se pone por el grado con que se para en medio del cielo. et por su allongamiento dell yguador del dia.

CAPITOLO XLV.

De saber el grado del medio cielo por el sobimiento de la estrella. ó por su ponimiento. et por su logar en que es de su signo.

CAPITOLO XLVI.

De saber la longueza de la estrella. et su ladeza. por su sobimiento ó por su ponimiento. et por ell anchura de su oriente ó de su occidente.

CAPITOLO XLVII.

De saber el grado de la estrella en su signo en la longura et en la ladeza por el grado de su sobimiento ó de su ponimiento. et por su allongamiento dell yguador del dia.

CAPITOLO XLVIII.

De saber cuál grado de los grados de los signos será el çenit sennalado quando esto quisieres. et de saber quamanno es ell ángulo que se faze del çerco de los signos. et de aquel çenit.

CAPITOLO XLIX.

De saber cuándo se pone el crepuscol et cuándo sube ell aluor.

CAPITOLO L.
—

De saber la sombra espancida por ell alteza. et ell alteza por la sombra espancida.

CAPITOLO LI.
—

De saber la sombra conuersa por ell alteza. et la alteza por la sombra conuersa.

CAPITOLO LII.
—

De saber la ora dell adohar et dell alhazar.

CAPITOLO LIII.
—

De saber ell ascendent et las oras que son passadas del dia ó de la noche en otra uilla. por el catamiento de la altura del sol ó de la estrella en tu uilla. et por la longueza et por la ladeza.

CAPITOLO LIV.
—

De saber las oras que son passadas de la noche ó del dia en otra uilla por la inclinacion del çenit de las cabeças de los de aquella uilla. del çenit de la cabeça de los de tu uilla. et cuánto es ell allongamiento de su çenit del çerco de medio dia de tu uilla. Et de saber la inclinacion del çenit de las cabeças de los daquella uilla. et la parte de la inclinacion. por la enclinacion del çerco de su orizon de tu uilla. et la parte de la enclinacion et su çenit.

CAPITOLO LV.
—

De saber tornar las revoluciones de las nascencias et los annos del mundo.

CAPITOLO LVI.
—

De saber eguar las casas segund la oppinion de Ptholomeo.

CAPITOLO LVII.
—

De saber los echamientos de los rayos segund la oppinion de Ptholomeo.

CAPITOLO LVIII.
—

De saber leuar las estrellas por ataçir segun la oppinion de Ptholomeo.

CAPITOLO LIX.
—

De saber los echamientos de los rayos segund la opinion de Albateni.

CAPITOLO LX.
—

De saber el sobimiento de los signos entre los ángulos.

CAPITOLO LXI.
—

De saber cuánto es enclinado el cerco que es semeíable al cerco dell orizon del cerco del medio dia sobre el qual fuer la estrella.

CAPITOLO LXII.
—

De saber el grado de los signos con el qual uiene la estrella faz á qual cerco quier de los que son semeíantes al cerco dell orizon. seyendo sabudo su enclinamiento del cerco de medio dia.

CAPITOLO LXIII.
—

De saber eguar las .XII. casas segund la oppinion de Hermes. por la qual obró Abulcacim Abnaçamh en sus taulas. en manera de cuenta. el qual punnó en las sacar. et non concuerdan con la oppinion que él puso en ell astrolábio.

CAPITOLO LXIV.
—

De saber los echamientos del rayo segund la oppinion de Hermes.

CAPITOLO LXV.
—

De saber leuar las estrellas (*ell ataçir*) segund la oppinion de Hermes.

CAPITOLO LXVI.
—

De saber las estrellas cuándo son orientales et cuándo occidentales. et de saber cuándo comiençan de parescer ó de se asconder.

CAPITOLO LXVII.
—

De saber los dias en que es la estrella ascondida so el rayo del sol.

CAPITOLO LXXVIII.

De saber la diuersidad del catamiento de la luna en el çerco de la alteza. en la longueza et en la ladeza. con esta lámina.

CAPITOLO LXXIX.

De saber la altura de qual estrella quisieres. et su cenit. non seyendo su logar sabudo del çerco de los signos.

CAPITOLO LXX.

De saber el grado de la longura de qual estrella quieras. et su ladeza. de las fixas et de las planetas. por su rectificar.

CAPITOLO LXXI.

De saber cuándo son las planetas retrógradas et cuándo son drechas.

CAPITOLO LXXII.

De saber cuántas oras son passadas de la noche por catar la alteza de la luna.

CAPITOLO LXXIII.

De saber la uista de la luna primera en las uiespras et en las mannanas.

CAPITOLO LXXIV.

De saber las oras en que sube la luna ó que se pon en qual dia quieras de los dias del mes.

CAPITOLO LXXV.

De saber el punto del çerco del medio dia ó dell orizon por el que passa el gran çerco que es sennalado sobrel centro del sol. ó de la luna quando es prima.

CAPITOLO LXXVI.

De saber la parte dell orizon haza do catan los dos cabos luzientes de la luna quando es nueua.

CAPITOLO LXXVII.
—

De saber el signo equal et el conuerso por ell archo.

CAPITOLO LXXVIII.
—

De saber ell archo por el signo llano et por el conuerso.

CAPITOLO LXXIX.
—

De saber el signo llano por el conuerso et al contrario.

CAPITOLO LXXX.
—

De saber la cuerda complida dell archo por ell archo. et ell archo por la cuerda complida.

CAPITOLO LXXXI.
—

De saber la sombra llana et la conuersa por ell alteza et el signo. et el alteza por la sombra.

CAPITOLO LXXXII.
—

De saber sacar la sombra en la sobrefaz dell yguador del dia.

CAPITOLO LXXXIII.
—

De saber sacar la sombra en el sobrefaz del cerco de medio dia.

CAPITOLO LXXXIV.
—

De saber sacar la sombra en el cerco del medio orient et del medio occident.

CAPITOLO LXXXV.
—

De saber sacar la sombra en qual sobrefaz quier de los sobrefazes enclinados. seyendo su inclinacion sabuda. et la parte de la inclinacion.

CAPITOLO LXXXVI.
—

De saber ell alteza de la cosa erecha por ell allongamiento que fuer entre ti et el pie de la cosa erecha.

CAPITOLO LXXXVII.
—

De saber ell allongamiento que fuer entre ti et entre la cosa que es en la sobrefaz dell orizon.

CAPITOLO LXXXVIII.
—

De saber cuánto estás allongado del pie de la cosa erecha.

CAPITOLO LXXXIX.
—

De saber ell alteza del cuerpo drecho estando tú en logar mas alto que aquello. et de saber cuánto es mas ell alteza de tu logar que aquello.

CAPITOLO XC.
—

De saber de dos logares cuál es mas alto que ell otro.

CAPITOLO XCI.
—

De saber cuánto estás allongado de la cabeza del cuerpo drecho.

CAPITOLO XCII.
—

De saber la profunditat de los pozos. et de las cosas que los semeían.

CAPITOLO XCIII.
—

De saber la altura del cuerpo erecho á menos que uayas adelante ni atrás escuenta ella. assí cuemo es antedicho en el capítulo .LXXXVII. mas con otra manera de obra. non por las antedichas maneras.

CAPITOLO XCIV.
—

De saber el cuerpo drecho que es mas baxo de tu logar con tales posturas quales son dichas en el capítulo .LXXXVIII.

CAPITOLO XCV.
—

De saber ell alteza del cuerpo. quier sea fixo ó mouible. por la sombra del sol et por su cenit. et por el cenit del logar do cae su sombra. et por quanto es allongado del logar de suso.

CAPITOLO XCVI.
—

De saber ell alteza de los cuerpos mouibles á menos del rayo del sol.

CAPITOLO XCVII.
—

De saber la longura del cuerpo que es enclinado sobrel sobrefaz dell orizon. por ell allongamiento que fuer entre ti et su rayz.

CAPITOLO XCVIII.
—

De saber la longueza del cuerpo que es enclinado sobre el sobrefaz dell orizon. á menos de llegar á su pie. et á menos de seer faz á faz con éll en su sobrefaz que está drecho sobre el sobrefaz dell orizon.

CAPITOLO XCIX.
—

De saber esprobar este estrumente si es cierto.

CAPITOLO C.
—

De fablar de la carrera que deue seguir todo aquel que se entremete de obrar por esta lámina.

SEGUNDA PARTE.

CAPITULO I.

De nombrar las sennales que son puestas en la faz de la lámina comun. et en su auieso.

La primera sennal daquellas sennales que son en la faz de la lámina. es el çerco sobre que están las partidas de los grados. et es el çerco de medio dia. et sobre los grados están sus quintas escriptas.

Et el diámetro que toma deste la sortija fasta el fondon de la lámina es la linna circular dell yguador del dia. et ua por la linna equinoctial. et deste diámetro comiençan á contar la declinacion. que la declinacion es ell arredramiento déll. et el diámetro que está drecho es ell orizon dell yguador del dia.

Et las pieças de los çercos que están crechas sobre este diámetro segundo. que passan por las partidas de las quintas. son las linnas circulares que son los almoradates. et porque los unos quarterones desacuerdan con los otros en las sennales. et los unos an posicion sabuda en respecto de los otros. touiemos por bien que ouiesse cada uno dellos sabuda posicion del qui catar en ellos. porque se mantenga meior ell ordenamiento. et que sea firme pora ymaginarlo en ell alma. Et por end possiemos las linnas circulares que fueren á la siniestra parte del qui catare en este estrumente. depues que fuer colgada la lámina de su sortija. que sean las linnas circulares septentrionales. et las que fueren á la diestra parte del catador sean las linnas circulares miridionales. Et los allongamientos destas linnas circulares de la linna circular dell yguador son escriptos sobrel çerco del medio dia. contra la parte diestra de cada uno de amos los cabos de la linna circular del yguador. et á la siniestra parte dellos amos. fata que lleguen á .XC. Et el punto de los .XC. que es en la meatad. en que son las linnas circulares septentrionales. es el punto del polo septentrional dell yguador del dia. et ell otro punto que está en los .XC. en la otra meatad. es el punto del polo miridional.

Et las pieças de los çercos que se ayuntan sobre los polos son los andamios drechos. et ell orizon dell yguador es entrellos. Et ell allongamiento de cada uno dellos del çerco de medio dia que está cerca la

sortija es escripto en la parte septentrional. entre la linna circular dell yguador et el comienço de las linnas circulares septentrionales. fata que llegan á cient et ochaenta cabo el çerco de medio dia en fondon de la lámina. Dessí acrece la cuenta puíando entre la linna circular dell yguador et el comienço de las linnas circulares miridionales. fata que llega á .CCC. et .LX. en el çerco de medio dia contra la sortija. Et la linna drecha en cuyos lados están los nombres de los signos. es la linna de la longueza.

Et las pieças de los çercos que están erechos sobrel diámetro que está erecho sobre la linna de la longueza son las longuezas. et sus allongamientos de la linna de la longueza en amas las partes de septentrion et de medio dia. son otrossí escriptos sobrel diámetro que está erecho sobre la linna de la longueza. Et las longuezas que fueren contra la parte de septentrion del centro de la lámina son las longuezas septentrionales. et las que fueren contra la parte de medio dia. son miridionales. Et las pieças de los çercos que se ayuntan sobre los dos cabos del diámetro que está erecho sobre la linna de la longueza. son las pieças de los çercos de la ladeza. Et el diámetro sobre que son escriptos los allongamientos. está entrellas. Et los dos puntos sobre los quales se ayuntan las pieças de los çercos de las ladezas son los dos polos de los signos. et el septentrional dellos es el polo septentrional. et el miridional es el polo miridional.

Et los çercos pequennos cerca los quales son los nombres de las estrellas escriptos. son las estrellas fixas. Et los nombres destas estrellas que son escriptos contra suso faz la sortija. son en ell haz que sube de los signos escuenta aquella parte. Et los que son escriptos contra yuso haz á fondon de la lámina. son en ell haz que descende de los signos escuenta aquella parte.

Et la riegla pequenna que non a tabliellas es ell orizon declinado. et las partes que son compartidas en el canto desta regla que passa por el centro de la lámina. son las partes dell orizon. et sus allongamientos dell axis son escriptos sobrella.

Et las sennales que a en ell auieso desta lámina. las primeras son los grados de la alteza en la meatad de suso. et en la meatad de yuso son los dedos de la sombra conuersa et de la tendida. Et la conuersa son los dedos que comiençan desde los dos cabos del diámetro que está drecho sobre la linna que toma desde la sortija ayuso. et llega la cuenta dellos á .XII. Et los dedos de la sombra tendida son los que comiençan del fondon de la lámina á diestro et á siniestro. et toma contra suso puíando fata que se cuemplan .XII.

Et dentro en el çerco de la alteza. et de la sombra. es el çerco de los signos.

Dessí dentro en el çerco de los signos. yaze el cerco de los meses. Et

dentro en el çerco de los meses. yaze el çerco de las quintas. Dessí el çerco de las partes. que es semeíable al çerco de medio dia que es en la faz.

Et la cuenta de las quintas ua puñando desde la meatad de suso del semeíable. á diestro et á siniestro. fata que llega á .XC. á la diestra parte del qui cata en el auieso. estando la lámina colgada de suso de la sortija. Dessí acresce la cuenta á siniestra parte del qui cata fata que llega á .C. et .LXXX. en fondon del çerco semeíable. Et el diámetro que toma desde la sortija fata en fondon de la lámina. es la linna circular mayor. et las linnas que son puestas en una az equidistantes que passan por las partidas de las quintas. son las linnas circulares. Et las que son á diestra parte de la linna circular mayor. son las linnas circulares miridionales. Et las que son á la siniestra parte dél. son las linnas circulares septentrionales. Et el diámetro que está drecho sobre la linna circular mayor. es ell andamiento mediano. Et las linnas coruas que passan por sus dos cabos. son los andamientos.

Depues las linnas dell ordenamiento que son partidas por medio. son puestas en par en un az dell andamiento mediano. et sus allongamientos del centro de la lámina son escriptos escuenta yuso en el lado par de la linna circular mayor. fata que llegue á .LX. en fondon del çerco semeíable.

Et el çerco pequenno que es sennalado sobre la linna circular mayor en el quarteron de las linnas dell ordenamiento es el çerco de la luna. Et la regla que se mueue sobre la regla de las dos tauletas. es la trauesador. et el campo della es compartido en tanto quanto son las partidas de las linnas dell ordenamiento que son partidas por medio. Estas son todas las sennales que son puestas en la lámina comun.

CAPITULO II.

De saber ell alteza

—

Cuelga la lámina de su sortija de guissa que non tengas en nada della. et para te contra el sol con las dos tauletas de la regla. et mueue la regla fata que ueas el rayo del sol entrar por el forado de la tauleta de suso. et que acierte en el forado de la tauleta de yuso. et sobre quantos grados cayer el cabo agudo de la regla de los grados de la alteza. tanto es ell alteza del sol.

En las estrellas. farás assí. Parartás contra la estrella con las dos tauletas. et pararlas as entre ti et la estrella cuya alteza quieres tomar. et mouerás la regla fata que ueas el cuerpo de la estrella por amos los fo-

rados ensemble. et sobre cuántos grados de los grados dell alteza cayere el cabo mas alto de la estrella.

CAPITULO III.

De saber la ladeza de la uilla por la alteza de la estrella de noche.

Toma ell alteza de alguna estrella de las estrellas que se non asconden en tu uilla. lo mas alto que puede seer. et guárdala. et saberlo as esto. sabiendo su alteza al comienço de la noche si pudieres. et si non. en alguna ora della. Dessí toma su alteza á depues un poco. et si fallares la alteza segunda mas que la primera. sepas que la estrella es en la parte de orient poíando. et sabe su alteza á depues un poco otrossí. et si fallares ell alteza tercera mas que la segunda. fazlo muchas uezes fata que falles su alteza en alguna de las linnas circulares menos que ell alteza que falleste ante en la otra uez. quiero dezir. la mas cercana. et toma lo mas de la alteza. et guárdalo. Et quando fallares que alguna de las altezas es menos que la que es an della. catarla as fata que falles que ell alteza postremera es mas que la que fue ante que ella. et guardarás la que es menos daquellas altezas. et esto se puede guisar en luengas noches. porque sepas la mayor alteza de la estrella et la menor en una noche. Dessí mingua la menor de amas las altezas de la mayor dellas. et annade la meatad de lo que fincare sobre la menor. et lo que se ayuntar. es la ladeza de aquella uilla.

CAPITULO IV.

De saber ell enclinamiento del sol. et ell alongamiento de la estrella dell yguador del dia. por rectificar su altura en so medio dia.

Toma ell alteza del sol ó de la estrella qual dellas quieras. lo mas que pueda seer en medio dia. et guárdalo. Dessí mingua la ladeza de la uilla de .XC. et lo que fincar. es ell alteza de la cabeça de aries en aquella uilla. Et si ell alteza del sol ó de la estrella fuer equal de la alteza de aries. el sol nin la estrella non son allongados dell yguador del dia. Et si ell alteza es mas que ell alteza de la cabeça de aries. mingua della ell alteza de la cabeça de aries. et lo que fincar. es allongamiento de la estrella ó enclinamiento del sol dell yguador del dia en la parte de septentrion. Et si ell alteza fuer menos. mínguala de la alteza de la cabeça de aries. et lo que fincar. es enclinamiento del sol. ó ell allongamiento de la estrella dell yguador del dia en la parte de medio dia. et esto será todauía fallan-

do el sol en la parte de medio dia del çenit de las cabeças. et quando lo fallares á parte de septentrion del çenit de las cabeças. mingua ell alteza de .XC. et annade sobre lo que fincó. la ladeza de tu uilla. et lo que se ayuntar es ell enclinamiento ó ell allongamiento. qual quier dellos amos.

CAPITOLO V.

De saber el grado del sol de su signo por ell enclinamiento.

Entra con la declinacion en las linnas circulares septentrionales en la parte en que es la linna de la longueza. si ell enclinamiento fuer septentrional. ó en las linnas circulares miridionales. si ell enclinamiento fuer miridional. faz sennal en logar o se taía la linna circular con la linna de la longueza. Et si la ora por que obras fuer en el tiempo dell acrecimiento del dia. sepas en cuál grado de los signos que son entrel comienzo de capricornio et la fin de gémini cayer aquella sennal. et si fuer en el tiempo en que mingua el dia. sepas en qué logar cayó aquella sennal de los grados de los signos que fincan. et el grado en que acaescier esta sennal de los grados de los signos. aquel es el grado en que es el sol.

Et pora saber el grado del sol a hy una manera muy cierta. Quando ell enclinamiento cayer entre dos linnas circulares. pornás el canto de la regla que está en ell auieso. contra la qual se mueue la regla trauessador. sobrell andamiento mediano á parte de las linnas circulares septentrionales. Dessí mouerás la regla atrauessador faz á las linnas circulares septentrionales en el çerco semeíable. quanto en ell enclinamiento sopuesto. todauía passando el canto della en el comienzo de su mouimiento por el centro de la lámina. Dessí pon el cabo de la regla en lá meatad de suso de la parte de las linnas circulares septentrionales sobre tanto quanto es la declinacion mayor estando la regla atrauessador queda que non se mueua et faz una sennal allí o tanne el canto della con la linna circular mayor. dessí pon el cabo de la regla sobre la linna circular mayor. et mueue ell atrauessador uiso fata que caya el su canto que es mas cercano del centro sobre la sennal. et guarda aquello sobre que cayó aquel canto de los grados del çerco semeíable de la parte de las linnas circulares septentrionales. et quanto fuer annádelo sobre el comienzo de capricornio. et da á cada un signo .XXX. grados. et do se acabar lo que guardeste en los signos et sus grados aquel es el signo del sol. et su grado todauía si ell enclinamiento fuer miridional. et fueres en el que crescen los dias.

Et si ell enclinamiento fuer septentrional. et fueres en el tiempo en que crescen los dias. pon el capo segundo de la regla do posiste el pri-

mero. et mueue ell atrauessador uiso contra la parte de las linnas circulares miridionales. et faz assí cuemo antedicho es.

Et si ell enclinamiento fuer septentrional. et fueres en el tiempo que mingua el dia. faz assí cuemo feziste en el primero. et annade lo guardado sobrel comienço de cancro.

Et si ell enclinamiento fuer miridional. et fuer en el tiempo que mingua el dia. faz assí cuemo feziste en el segundo. et annade lo guardado sobrel comienço de cancro. et será lo que quisieres.

Et pongamos á esto un exiemplo por que nos guiemos. Sea ell enclinamiento sopuesto .XII. grados. et sea miridional. et seamos nos en el tiempo que cresce el dia. estonce pornemos el cabo de la regla que se mueue contra la parte dell trauessador. sobrell andamiento mediano de parte de las linnas circulares septentrionales. et moueremos ell atrauessador fata que taie su canto de los grados del çerco semeíable tanto quanto es ell enclinamiento sopuesto. et alçaremos el cabo de la regla de la parte de las linnas circulares septentrionales tanto quanto es la declinacion mayor. et son .XXIII. grados et medio en el çerco de la alteza. et sennalaremos do se tanne el canto della con la linna circular mayor. Dessí pornemos el cabo de la regla sobre la linna circular mayor. et moueremos ell atrauessador fata que passe su canto. el que es mas cercano del centro. por la sennal. et caya aquel canto en el çerco semeíable sobre .LIX. et guardarlo emos. Dessí cataremos á la inclinacion. et fallaremos que es miridional. et que somos en acrecimiento del dia. et annadremos lo guardado sobrel comienço de capricornio. et daremos á cada un signo .XXX. grados. et acabarsá la cuenta guardada en .XXIX. grados de aquario. et es la parte del sol.

Et si fuesse en el tiempo que mingua el dia. et fuesse la inclinacion miridional. porniemos el cabo segundo de la regla do possiemos el primero. et moueremos ell atrauessador contra la parte de las reuoluciones miridionales. et fariemos assí cuemo ante dicho es. et annadriemos lo guardado sobre el comienço de cancro. et desta guissa pornemos exemplo en lo que finca.

CAPITOLO VI.

De saber el mes ladino non sabudo por el grado del sol. et por la inclinacion de so grado.

Pon la regla sobre la parte del sol de su signo en el çerco de los signos. et sobre quantos dias del mes que yaz so aquel signo cayere la regla. tantos dias son passados daquel mes. Et si ell enclinamiento de su grado fuer sabudo. et quisieres saber el mes non sabudo et el dia en que eres daquel mes. saca el grado del sol de su signo. et por ell enclinamiento assí cuemo fue antedicho. et será lo que quieres.

CAPITULO VII.

De saber el grado del sol en su signo por los dias que son passados del mes ladino.

Pon la regla sobre quanto es passado del mes en que estás. et sobre quantos grados cayer de los grados que están sobre el mes. en aquel grado es el sol.

CAPITULO VIII.

De saber la enclinacion del sol por su grado en su signo.

Faz una sennal sobre el grado del sol de su signo en la faz. et desta manera lo farás. pon sennal do se taía la linna de la longueza con la linna de la ladeza que passa por la primera letra del nombre del signo del sol. et aquel logar es el comienço de su signo. assí cuemo es antedicho. Dessí darás á cada .V. partes una linna de las linnas de la ladeza. fata que llegues con la cuenta á tanto quanto es lo que a andado el sol en su signo. et farás una sennal en la linna de la longueza. et si te ficar de los grados del sol depues que ouieres dado á cada linna la cuenta de sus grados menos que cinco. tomarás por asmamiento sutil entre las dos linnas entre las quales cayó lo que fincó tanto quanto es aquella proporcion de cinco. et aquello que tomaste por asmamiento siga á lo que es ante que ello. et faz sennal sobre la linna de la longueza assí cuemo que sea el sol en .XVII. partes de tauro. serán los .XV. grados de tres linnas. et fincarán dos grados. et será su proporcion destes dos grados de cinco. dos quintas de lo que es entre amas las linnas un empos al. et será lo que fuer entrel comienço del signo de tauro et la sennal tres pieças. que son entre las de la ladeza et dos quintas de una pieça. et son .XVII. partes.

Et catarás cuál linna circular passa por aquel punto de las linnas circulares. et quanto fuer su allongamiento de la linna circular dell yguador del dia. tanto es ell enclinamiento del sol. et si la linna circular fuer septentrional. su enclinamiento será en septentrion. et si fuer miridional. su enclinamiento será en medio dia. Et si cayer la sennal entre dos linnas circulares que mas cercanas le son que las otras linnas circulares. et annádelo sobrell allongamiento de aquella linna circular. et quanto fuer. tanto es ell enclinamiento del sol.

Et en esto a una manera muy cierta. quando el grado cayer entre dos ladezas et ell enclinamiento entre dos linnas circulares. sabrás ell allongamiento del grado dell uno de los dos puntos solsticiares. et sennalarás en

las partidas del çerco semeíable sobre tanto quanto es ell allongamiento. dessí pornás el cabo de la regla que es mas cercano dell atrauessador sobre la linna circular mayor. et mueue ell atrauessador fata que passe su canto que es cerca del centro por la sennal. et faz una sennal sobrel logar do se taía aquel canto con la linna circular mayor. Dessí mueue el cabo de la regla fata que lo pongas en el çerco de la alteza sobre tanto quanto es toda la declinacion. et mueue ell atrauessador fata que passe su canto por la sennal segunda. Dessí mueue el cabo de la regla fata que lo pongas sobrell andamiento mediano. estando ell atrauessador quedo segund fue puesto que se non mueua sobre la regla. et sobre quanto cayer el su canto en el çerco semeíable. tanto es ell enclinamiento daquel grado. Et si el grado fuer entrel comienço de aries et la fin de virgo. es ell enclinamiento septentrional. et si fuer entrel comienço de libra et la fin de piscis. es ell enclinamiento miridional.

CAPITOLO IX.

De saber la ladeza de la uilla por ell enclinamiento del sol.

Toma ell alteza del sol lo mas alto que pueda seer en el dia que quisieres. et la alteza que fuer. minguarla as de .XC. et lo que fincar. guardarlo as. Et si ell enclinamiento del sol fuer septentrional. annaderlo as sobre lo guardado. et aquello será la ladeza de la uilla. et si fuer miridional minguarlo as de lo guardado. et lo que fincar. será la ladeza de la uilla. Et si el sol fuer en la parte de septentrion del çenit de la cabeça mingua ell alteza de .XC. et mingua lo que fincó de su enclinamiento. et lo que fincar. es la ladeza de la uilla.

CAPITOLO X.

De saber ell archo del dia et los tiempos de las oras. por ell enclinamiento.

Pon el cabo dell orizon enclinado en el çerco de medio dia. en el quarteron de suso en el qual son las linnas circulares miridionales. sobre tanto quanto es ell alteza de aries en tu uilla. et entra con ell enclinamiento en las linnas circulares septentrionales si fuer septentrional. ó en las miridionales si fuer miridional. et faz una sennal do se taía la linna circular con el canto dell orizon enclinado. el que ua por el centro de la lámina. Et si ell enclinamiento cayer entre dos linnas circulares. escatima lo que fuer entrellas amas segund es dicho. et cata cuál de los andamientos passa por la sennal. et quanto fuer la cuenta que es escripta sobrel de la

parte de septentrion. tanto es la meatad dell arco del dia. Et si la sennal cayer entre dos andamientos. escatima lo que fuer entrellos segund es dicho. et aquello annade sobrell andamiento mas cercano de la sennal de parte de la sortija.

Et si quisieres saber ell arco de la noche. mingua la meatad dell arco del dia de .C. et .LXXX. et lo que fincar dóblalo. et será ell arco de la noche.

Et pora saber los tiempos de las oras. partirás ell arco del dia en .XII. et las partes. et las fracciones que salieren. son los tiempos de una ora del dia. míngualas de .XXX. et lo que fincar. son tiempos de una ora de la noche.

CAPITOLO XI.

De saber el declinamiento dell arco del dia.

Pon el cabo dell orizon enclinado en el quarteron de suso de parte de las linnas circulares miridionales sobre la altura de la cabeça de aries en tu uilla. et entra con la meatad dell arco del dia en los andamientos. assí que busques en las cuentas de los andamientos tanto quanto la meatad dell arco del dia. et cataremos ell andamiento que passa por la fin daquela cuenta. et do quier que tanxier el canto dell orizon enclinado. faz allí una sennal. et catarás qué linna circular passa por la sennal. et quanto fuer su allongamiento de la linna circular dell yguador del dia. tanto es el enclinamiento del sol. Et si la reuolucion fuer miridional. ell enclinamiento es miridional. et si fuer septentrional. ell enclinamiento es septentrional. Et escatimarás la sennal quando cayer entre los annadimientos. et entre las linnas circulares. assí cuemo ante es dicho. segund aquella carrera. en todo lo que es por uenir.

CAPITOLO XII.

De saber la ladeza de la uilla por ell arco del dia et por la declinacion del sol

Entra en las linnas circulares que son en la faz con ell enclinamiento del sol en la parte en que es ell enclinamiento. si fuer septentrional. en las linnas circulares septentrionales. et si fuer miridional. en las miridionales. Et entra con la meatad dell arco del dia del sol en los andamientos derechos. et do se tanxieren la linna circular et ell andamiento. pon ell orizon enclinado sobre aquel punto. et sobre quantos grados cayer dell orizon enclinado en el cerco de medio dia de parte de las linnas circulares mi-

ridionales. tanto es ell alteza de aries. et lo que fincar fata el cumplimiento de .XC. es la ladeza de la uilla. Et si ell enclinamiento cayer entre dos linnas circulares. et cayer ell arco déll entre dos andamientos. guarda lo sobeiano que es mas que la mas cercana linna circular que tú ayas. et assí farás con los andamientos. et entra entre las dos linnas. et entre los dos andamientos. segund las dos annadenças.

CAPITULO XIII.

De saber los sobimientos de los signos en el cerco drecho.

Sennala una sennal sobrel grado cuyos sobimientos quieres saber desde el comienzo de capricornio en la linna de la longura sobre el grado del signo en que es. et qual de los andamientos cayer sobre la sennal. guarda su allongamiento. Et si fuer el grado en la az que ua ayuso de los signos. toma la cuenta que es escripta sobre ell andamiento que ua en par daquella az que descende con éll. Et si fuer en la que ua á suso. toma la cuenta que ua á suso. et quanto fuer. aquellos son los sobimientos daquel grado desde el comienzo de capricornio.

Et si quisieres saber los sobimientos del grado del comienzo de aries. et si fuer entrel comienzo de aries et la fin de sagittario. mingua de sus sobimientos desde el comienzo de capricornio .XC. grados. et lo que fincar. son sus sobimientos desde el comienzo de aries. et si fuer entrel comienzo de capricornio et la fin de piscis. annade sus sobimientos desde el comienzo de capricornio sobre .CCC. et .LX. et mingua de lo que se ayuntar .XC. et lo que fincar son sus sobimientos desde el comienzo de aries. Et si annadieses sobre sus sobimientos en el cerco drecho desde el comienzo de aries .XC. serán sus sobimientos desde el comienzo de capricornio. toda uía. fuer el grado del comienzo de aries. fata la fin de sagittario.

Et si fuer desde el comienzo de capricornio fata la fin de piscis annade sobre sus sobimientos .XC. et mingua del todo un cerco. et lo que fincar. serán sus sobimientos del comienzo de capricornio. Et pora saber cuántos grados suben con cada un signo. sennalarás los sobimientos de capricornio. Dessí sacarás los sobimientos de capricornio et de aquario desso uno. Dessí mingua los sobimientos de capricornio de sus amos sobimientos. et fincarán los sobimientos de aquario. Dessí minguarás los sobimientos de capricornio et de aquario en semble. de .XC. et lo que fincar son los sobimientos de piscis. Dessí los sobimientos de aries son tales cuemo los de piscis. et los sobimientos de tauro son tales cuemo los de aquario. et los sobimientos de gémini tales cuemo los de capricornio. et los sobimientos de cada signo de los otros que fincan tales cuemo los sobimientos de su semeíable.

CAPITULO XIV.

De tornar los grados de los sobimientos á los grados eguales.

Cata cuánto es la cuenta de los grados de los sobimientos. los que as desde el comienzo de capricornio. Et si fueren en las cuentas de los andamientos que uan ayuso. guarda ell andamiento en que fenece la cuenta. et faz una sennal sobrel el logar o se taía la linna de la longura. et cata aquella sennal sobre quál grado es de los signos que uan en par daquela cuenta. quier sea la cuenta ayuso ó á suso. et sab su allongamiento del comienzo de capricornio. et lo que fuer son los grados eguales daquellos sobimientos. et si los grados de los sobimientos non fueren contínuos con el comienzo de capricornio. assí cuemo si fuese su comienzo el quarteron que es entrel comienzo de libra et el comienzo de capricornio. et el comienzo de aries. sabrás ell allongamiento daquellos grados del comienzo de capricornio. et entra assí cuemo antedicho es. et faz sennal sobre la linna de la longueza.

Dessí faz otrossí con el postremero grado daquellos sobimientos. et faz sennal otrossí sobre la linna de la longueza. dessí sab sobre quál grado es la sennal primera de los grados de los signos assí cuemo es ante dicho. et otrossí la sennal segunda. et lo que fuer entre las dos sennales de los grados de los signos. son los grados eguales daquellos sobimientos. Exiemplo. ayamos .C. et .LX. grados dell yguador del dia que comiençen del comienzo de gémini. et queramos saber los grados que passan con ellos sobrel cerco de medio dia de los grados de los signos. pues cataremos ell andamiento que acertó en el comienzo de gémini. cuánto a de la cuenta de los sobimientos que ua contra ayuso. pues que en par ua desta az de los signos. et annadremos sobre los .C. et .LX. que auemos primeramiente. et será todo .CCC. et .VIII. entraremos con esta cuenta en los andamientos. et cataremos que passa por ell az que ua en par con la cuenta destes sobimientos. et fallamos que son .X. grados de escorpion. et entrell comienzo de gémini et .X. grados de escorpion a .C. et .LX. grados de los grados eguales. et son los grados eguales que passan con los .C. et .LX. grados sobrel cerco de medio dia.

CAPITULO XV.

De saber el grado con que se para la estrella en medio cielo. et su allongamiento dell yguador del dia. por su longueza et por su ladeza.

Cata si la estrella que quieres el grado con que se para en medio cielo. et su allongamiento dell yguador. si es sennalada en la faz de la lámina et

cata cuál andamiento passa por el centro de la estrella. et do tanxier aquel andamiento la linna de la longueza. sabe sobre cuál grado la tanxó de los grados de los signos de la az que ua en par con el nombre daquela estrella si su nombre fuer escripto contra yuso de la meatad que descende contra yuso. et si fuer su nombre escripto contra suso. de la meatad que sube contra suso. et lo que fuer. es el grado con que se para en medio cielo la estrella. Et sabe ell allongamiento de la linna circular que passa por su centro de la linna circular dell yguador. et quanto fuer. es ell allongamiento de la estrella en la parte en que es aquella linna circular. Et si la estrella non fuer sennalada en la lámína. entra tanto quanto es la ladeza de la estrella en las linnas de las longuezas septentrionales. si fuer septentrional. ó en las miridionales. si fuer su ladeza miridional. et entra con el grado de la estrella en su signo en las linnas de la ladeza. et do se encontraren la linna de la longueza con la ladeza con las quales entreste. faz allí una sennal. et cata cuál andamiento passa por aquella sennal. et do tanxier aquel *almamar* á la linna de la longueza. sabe sobre cuál grado la tanxó de los grados de los signos que son en aquella az en que era el grado de la longueza de la estrella primeramente. assí cuemo sea el grado de su longueza en tauro. onde el grado que tanne ell andamiento solamente será de los grados de los signos. los que comiençan del comienzo de capricornio et fenescen en fin de gémini. Et uniuersalmiente digo que en qual az quier que sea el grado de su longueza. quier en el que sube contra suso. quier en el que descende faz ayuso. en aquella az misma será el grado con que se para en medio cielo. et el grado que fuer de los signos con aquel grado se para en medio cielo. et qual linna circular quier que passar por la sennal. tanto será su allongamiento dell yguador del dia cuemo ell allongamiento de su linna circular en la parte daquela linna circular.

Exiemplo. Nos queremos saber el grado con que se paran en medio cielo *açimech arramech*. et su allongamiento dell yguador del dia. et catamos su parte. et fallamos que es septentrional. et entramos en las linnas de las longuezas septentrionales con .XXXI. grados et medio. que son la quantía de su ladeza en septentrion. et entramos en los grados de la ladeza con .XI. grados et ochaua de libra. que es el grado de su longueza en libra. et faziemos una sennal do se tanne la ladeza et la longueza. et catamos cuál andamiento passa por la sennal. et catamos dó se taía aquell andamiento con la linna de la longueza. et fiziemos hy una sennal. et catamos el grado de su longueza en cuál az es. et fallámosla en la az que es desde el comienzo de cancro fata la fin de sagittario. et catamos en cuál grado de los signos acerto de los que son en esta az. et fallamos que es el grado .XXVI. de libra. et sopiemos que *açimech arramech* se para en medio cielo con el .XXVI. grados de libra. Dessí fallamos que passaba por la sennal primera

la linna circular que es allongada dell yguador del dia .XXV. grados. et fallamos la parte desta linna circular septentrional. et sopiemos por end que su allongamiento dell yguador del dia en la parte de septentrion son .XXV. grados.

CAPITOLO XVI.

De saber el logar de la estrella de su signo en la longueza et en la ladeza. por el grado con que se acomedia ella en el cielo. et por su allongamiento dell yguador del dia.

Cata si la estrella que uieres es puesta en la lámina. catarás quál linna de las linnas de la ladeza passa por su centro. et faz una sennal allí do se taía aquella linna con la linna de la longueza en la az que ua en par del nombre de la estrella. Si fuer su nombre escripto contra suso. faz la sennal en ell az que sube contra suso. et si fuer escripto contra yuso. fazla en ell az que descende ayuso. et sobre qual grado cayer la sennal. de los grados de los signos. aquell es el grado de la longueza de la estrella et la linna que passa por el centro de las linnas de la longueza sab su allongamiento. et quanto fuer aquello es la ladeza de la estrella en la parte en que es de septentrion ó de medio dia.

Et si la estrella non fuer en la lámina. et quisieres saber su longueza et su ladeza por lo que es antedicho. faz una sennal sobrel grado con el qual se acomedia la estrella en el cielo en la linna de la longueza. et entra con su allongamiento dell yguador del dia en la parte en que es su allongamiento septentrional. et entrássemos con su allongamiento en las linnas circulares septentrionales. et con ell andamiento que passó por las sennales. ca do se tanxieren. aquella es la sennal de la estrella. et la linna de la longueza que passar sobre la sennal de la estrella. aquella es su ladeza en la parte en que es aquella longueza. et la linna sobre que se pusso de las linnas de la ladeza cata en quál signo acierta de los signos de la az en que es el grado con que se acomedia la estrella. et quál grado della es en la linna de la longueza. et aquel grado daquel signo. es el grado de la longueza.

CAPITOLO XVII.

De saber el grado de la estrella de su signo en la longueza por su allongamiento del comienzo de capricornio con los grados de los sobimientos et por su ladeza. et saber su allongamiento de comienzo de capricornio con los grados de los sobimientos por su longueza et por su ladeza. ó por el grado con que se para en medio cielo.

Si la estrella fuer de las estrellas de la lámina. sabremos su longueza segund que es antedicho en el capítulo que es ante deste. et si quisiere-

mos saber su allongamiento del comienzo de capricornio con los grados de los sobimientos. cataremos ell andamiento que passa por el centro de la estrella. et quanto fuer ell allongamiento dell andamiento. tanto es ell allongamiento de la estrella del comienzo de capricornio con los grados de los sobimientos segund ell ordenamiento antedicho.

Et si non fuer de las estrellas de la lámina. entra con los sobimientos de la estrella del comienzo de capricornio en los andamientos. et con su ladeza. en las linnas de las longuezas en la parte en que es la ladeza de la estrella de la linna de la longueza. quier de septentrion ó de medio dia. et do se tanxier la linna de la longueza con ell andamiento. aquel es el lugar del centro de la estrella. Dessí catarás la linna de la ladeza que se puso sobrel lugar do se tanxieron sobre quál grado cayó en los signos. et lo que fuer. aquello es el grado de la longueza de la estrella. en la az en que son los grados de los sobimientos si fuer en la az que ua contra yuso tomarás ell az que descende contra yuso de los signos. Et si fuer en ell az que sube contra suso. et pora saber su allongamiento del començamiento de capricornio con los grados de los sobimientos por su longueza et su ladeza. es sacando el grado con que se acomedia la estrella en el cielo. et quanto fuer ell allongamiento dell andamiento que passa por ella del comienzo de capricornio. es la cuenta que es escripta sobrell andamiento acerca de la linna circular dell yguador. tanto es su allongamiento del comienzo de capricornio. con los grados de los sobimientos. et en saberlo por el grado con que se para en medio cielo. farás con los grados de su allongamiento assí cuemo fue antedicho.

CAPITULO XVIII.

De saber la ladeza de la estrella por su allongamiento de la cabeza de capricornio en los grados de los sobimientos et por su longueza en su signo en que es.

Si fuer de las estrellas de la lámina. sabrás ell allongamiento de la linna de la longueza que passa por el cemptro de la estrella. et quanto fuer. aquello es la ladeza de la estrella en la parte en que es de septentrion ó de medio dia. et si non fuer de las estrellas de la lámina entrarás en los andamientos con los sobimientos de la estrella. et en las linnas de la ladeza con su grado en la longueza de su signo. et do se tanxier ell andamiento et la ladeza. cata quál de las linnas de las longuezas passa sobre el lugar do se tanxieron amos. et quanto fuer ell allongamiento daquela linna de la longueza. tanto es la ladeza de la estrella en la parte en que es.

CAPITULO XIX.

De saber ell allongamiento de la estrella dell yguador del dia. et su ladeza del cielo de los signos. por sos sobimientos desde el comienzo de capricornio et por su longueza.

Si fuer de las estrellas de la lámina. catarás ell allongamiento de la linna circular que passa por su cemptro. et quanto fuer. tanto es su allongamiento dell yguador del dia en la parte en que es aquella linna circular. et sabrás su ladeza assí cuemo es antedicho en el capítulo que es ante deste. Et si non fuer de las estrellas de la lámina. entra con sus sobimientos en los andamientos. assí cuemo fue ante dicho. et su longueza en las linnas de la ladeza. et saca su ladeza segund que es ante dicho. et quál de las linnas circulares otrossí passare por el logar do se taxó ell andamiento con la ladeza. et ell allongamiento daquela linna circular es ell allongamiento daquela estrella en la parte que es aquella linna circular.

CAPITULO XX.

De saber la longueza de la estrella de su signo. et el grado con que se acomedia en el cielo. por su allongamiento dell yguador del dia et por su ladeza.

Si fuer la estrella de las que son sennaladas en la lámina. faz cuemo es antedicho. et será lo que quisieres. Et si non fuer de sus estrellas. entra con la ladeza de la estrella en la parte en que es en septentrion ó en medio dia. de la linna de la longueza en las linnas de las longuezas. et entra con su allongamiento dell yguador del dia en la parte en que es su allongamiento en las linnas circulares. et do se tanxieren la linna circular et la linna de la longueza. cata sobre cuánto cayó de las linnas de la ladeza et de los andamientos. et sal con cada una de las dos linnas de la ladeza et dell andamiento all az de los signos do se acomedia la estrella en el cielo. et sobre qual grado cayer la linna de la ladeza de los grados de algun signo daquellos signos que son en aquella az. aquel es su grado en la longueza. et sobre qual grado cayer ell andamiento en la linna de la longueza otrossí. aquel es el grado de su acomediamiento.

CAPITULO XXI.

De saber quáles estrellas suben et se ponen en tu uilla. et quál paresce ó se asconde siempre.

Quando esto quisieres saber. mingua ell allongamiento de la estrella dell yguador del dia de .XC. et guarda lo que fincar. Et si lo que fincar fuer tanto cuemo la ladeza de tu uilla ó menos. et fuer ell allongamiento de la estrella en la parte de septentrion. la estrella paresce siempre. et si fuer mas. sepas que a sobimiento et ponimiento en tu uilla.

Et si fuer miridional. et lo que finca fuer tanto cuemo la ladeza de tu uilla ó menos. sepas que se asconde siempre. et si fuer mas. sepas que nasce et que se asconde.

CAPITULO XXII.

De saber ell archo del dia de qual estrella quisieres. et ell archo de su noche. de las que suben et se ponen en tu uilla.

Si esto quisieres saber. pon ell orizon declinado sobre tanto quanto es la alteza de aries en los grados de medio dia en el quarteron de suso. en el que son las linnas circulares miridionales. et faz dell allongamiento de la estrella assí cuemo feziste dell enclinamiento del sol en el capítulo .X. et quanto salier. dóblalo. et será ell archo de su dia. et míngualo de .CCC. et .LX. et lo que fincar será ell archo de su noche.

CAPITULO XXIII.

De saber la anchura dell orient del sol et de su occident. et otrossí los orientes de las otras estrellas et sus occidentes. por la linna circular et por la ladeza de la uilla.

Quando esto quisieres saber. pon ell orizon declinado sobre la alteza de aries en tu uilla. assí cuemo es ante dicho. et cata la linna circular de la estrella. ó ell enclinamiento del sol do taíó ell orizon declinado. et quantas partes dell orizon cayeren sobre la linna circular tanto es ell anchura dell orient del sol et de su occident. ó de la estrella en la parte de la linna circular. en septentrion ó en medio dia.

CAPITULO XXIV.

De saber la meatad dell archo del dia del sol ó de la estrella. por la ladeza de la uilla et por la anchura de su orient ó de su occident. qualquier dellos amos. et saber la ladeza de la uilla por su linna circular.

Si esto quisieres saber. pon ell orizon declinado sobre la alteza de aries en tu uilla. et busca en los grados dell orizon tanto quanto ell anchura de su orient en tu uilla. ó de su occident. Si fuer en septentrion. búscalo en las partidas septentrionales. et si fuer en medio dia. búscalo en las miridionales. et cata la cuenta dell andamiento que yaze so el grado dell orizon de la az de los andamientos que descenden contra yuso. et quanto fuer la cuenta daquell andamiento. tanto es la meatad dell archo del dia de la estrella ó del sol.

Et pora saber la ladeza de la uilla. mouerás ell orizon fata que caya la linna circular del sol ó de la estrella sobre tal grado de los grados dell orizon declinado que sea allongado dell axe tanto quanto es la anchura de su orient ó de su occident. et sobre quantos grados cayer el cabo dell orizon de los grados del cerco de medio dia. minguarlo as de .XC. et lo que fincar. es la ladeza de la uilla.

Et si quisieres. cata cuántos grados a entrel cabo dell orizon et el mas cercano de los dos polos de los grados. et quanto fuer. tanto es la ladeza de la uilla.

CAPITULO XXV.

De saber cuántas oras son passadas del dia por ell alteza. et saber ell alteza por las oras que son passadas.

Quando esto quisieres saber. pon el cabo de la regla que es mas cercano de la regla trauessador sobrell andamiento mediano en las partes de las linnas circulares septentrionales. dessí mueue ell atrauessador fata que caya el su canto sobre tanto quanto es la alteza sopuesta en el cerco semeíable. dessí mueue el cabo de la regla en el quarteron de suso septentrional fata que caya su cabo sobre tanto quanto es la alteza de aries en tu uilla. et ell atrauessador esté quedo. que non se mueua sobre la regla. et entre en las linnas circulares con ell enclinamiento del sol en la parte en que es su enclinamiento. et do tanxier la linna circular con el canto dell atrauessador faz una sennal. et cata quál curso passa por aquella sennal. et faz una sennal allí do se tanne aquel curso con la linna circular mayor. dessí pon el

cabo de la regla sobre la linna circular mayor. et mueue ell atrauessador fata que caya su canto sobre la sennal segunda. et sobre quanto cayer aquel canto de las partes del semeíable en la parte septentrional. míngualo de la mead dell arco del dia. et lo que fincar. compártelo en tiempos de una ora de las oras daquel dia. et quanto fuer. tantas son las oras passadas del dia si el tiempo fuer ante de medio dia. Et si fuer depues de medio dia. comparte las partes del semeíable sobre las cuales cayó el canto dell atrauessador en tiempos de una ora del dia. et annade lo que salió sobre .VI. oras. et lo que se ayuntar. tantas oras temporales del dia son passadas. Et pora saber ell alteza por las oras. farás esta obra antedicha á auinessas. et salirtá ell alteza daquellas oras.

Et este es exiemplo por que entenderás lo que es antedicho. Pongamos que ell alteza sea .XXX. grados. et ell enclinamiento del sol en septentrion .XX. grados en uilla que aya su ladeza .XL. grados. et pongamos el cabo de la regla contral qual se mueue ell atrauessador en ell auieso sobrell andamiento mediano en la parte septentrional. Dessí mouerás ell atrauessador fata que caya el canto della sobre .XXX. grados de los grados del semeíable que son la alteza. dessí mueue el cabo de la regla en el quarteron de suso septentrional en los grados dell alteza fata que caya sobre .L. grados. que son ell alteza de aries. estando ell atrauessador segund fue puesto que non se mueua. et entrarás en la linna circular de .XX. ennas linnas circulares septentrionales. et farás sennal sobrel logar do se tanne con el canto dell atrauessador. et catarás quál andamiento passa por la sennal. et faz sennal sobrel logar do se tanne con la linna circular mayor. et mouerás ell atrauessador fata que caya el su canto sobre la sennal segunda. et caerá aquel canto sobre .LXVII. grados del semeíable en la mead septentrional. et compartirlo as en tiempos de una ora de las oras del dia. et saldrán tres et tres quartas. que annadrás sobre .VI. oras porque el tiempo es depues de medio dia. et serán las oras passadas del dia .IX. oras et tres quartas de una ora. Et otrossí si fuesse ante de medio dia. minguaremos los .LXVII. de la mead dell arco del dia. et compartiremos lo que fincasse en tiempos de una ora de las oras daquel dia. et quanto salier. tanto es passado del dia. Otrossí. si fuessen passadas del dia nueue oras et tres quartas de una ora. et quisiésemos saber ell alteza. mingueremos dellas .VI. oras. et multiplicaremos lo que fincasse en tiempos de una ora de los tiempos de las oras daquel dia. et fazersien .LXVII. et fariemos sennal en el cerco semeíable sobre .LXVII. dessí porniemos el cabo de la regla sobre la linna circular mayor. et mouieremos ell atrauessador fata que cayesse el canto déll. el mas cercano del centro. sobre la sennal allí do se taía la linna circular mayor con aquel canto. et entrariemos en las linnas circulares septentrionales con .XX. et fariemos una sennal allí do se tanxó con ell andamiento que passa sobre la segunda sennal. Dessí porniemos el cabo de la regla sobre la alteza de aries. et moueremos ell atrauessador fata que cayese el can-

to dél sobrel logar do se tanne la linna circular con ell andamiento. et moueremos el cabo de la regla fata que lo pongamos sobrell andamiento mediano. estando ell atrauessador segund fue puesto que se non mueua. et cayer ell canto dell atrauessador sobre .XXX. grados de los grados del semeíable. et aquella es ell alteza. Et si fuesse ante del medio dia. minguariemos las oras que fuessen passadas de .VI. et fariemos de lo que fincasse assí cuemo es antedicho. et serie lo que queremos.

CAPITULO XXVI.

De saber la parte de qual estrella quier dell orizon. et si paresce. ó si es traspuesta en orient ó en occident.

Quando esto quisieres saber. mingua los sobimientos del grado con el qual se acomedia el sol en el cielo de los sobimientos del grado con el qual se acomedia la estrella en el cielo. et guarda lo que finca. que es lo primero. Dessí multiplica las oras que fueron entre la ora que esto fuer et el medio dia que a de uenir en la cuenta de los tiempos. quier sea el tiempo noche. quier dia. et quanto se ayuntar. tanto es ell allongamiento de medio dia. et ayunta este allongamiento et lo que guardeste primero. et quanto se ayuntar. aquello es la summa que ende aurás. Et si esta suma fuer menos que .CCC. et .LX. llámala ell *allongamiento segundo*. et si fuer mas mingua dello .CCC. et .LX. et lo que fincar. es ell allongamiento segundo.

Et si ell allongamiento segundo fuer tanto cuemo el medio arco del dia de la estrella. sepas que es en ell orizon oriental subient. et si fuer menos es sobrell orizon oriental parescient. et si fuer mas que el medio arco et menos que .C. et .LXXX. es so ell orizon entre el hy et entrell angol de la tierra.

Et si ell allongamiento segundo minguar de .CCC. et .LX. en tanto que lo que mingua sea menos del medio arco del dia de la estrella. la estrella paresce en occident. et si fuer lo que ende mingua tanto cuemo el medio arco. es en estado de se poner. et si ell allongamiento segundo mingua de .CCC. et .LX. mas que el medio arco del dia de la estrella et menos que .C. et .LXXX. la estrella es entre occident et ell ángulo de la tierra.

Pora saber la parte de qual estrella quisieres dell orizon á la que se pone el sol. mingua los sobimientos del grado dell acomediamento de la estrella. assí cuemo es antedicho. et guárdalo. Dessí mingua el medio arco del dia del sol de .CCC. et .LX. et ayunta lo que fincar et lo guardado. et lo que se ayuntar es ell allongamiento. si fuer menos que .CCC. et .LX.

et si fuer mas. mingua ende .CCC. et .LX. et faz en este allongamiento lo que feziste en ell allongamiento segundo desdel comienço del capítulo.

CAPITOLO XXVII.

De saber tornar las oras iguales á las temporales. et tornar las temporales á las iguales.

Si esto quisieres saber. las oras temporales son aquellas que a en el dia ó en la noche .XII. oras siempre. et las iguales son aquellas que entre el dia et la noche ayuntados an .XXIII. oras de iguales tiempos. onde si ouiéremos oras iguales. et quisiéremos saber cuántas son de las temporales del dia que quisiéremos. faremos de las iguales grados. et partiremos lo que se ayuntar por tiempos de una ora temporal. et lo que salier. serán oras temporales. et lo que fincar. será fraction de una ora. Et si ouiéremos oras temporales et quisiéremos tornarlas á iguales. faremos daquellas oras temporales grados. et partiremos lo que se ayuntar por .XV. ca son tanto quanto a en una ora igual de tiempos. et quanto salier. son las iguales. et lo que fincar. es fraction de una ora.

CAPITOLO XXVIII.

De saber cuántas oras son passadas de la noche por la alteza de alguna estrella. et saber su alteza por lo que es passado de la noche.

Quando esto quisieres saber. faz de la alteza de la estrella. et de su allongamiento dell yguador del dia. bien assí cuemo feziste del sol en el .XXV. capítulo. et cata sobre cuántos grados del semeíable cayó el canto dell atrauessador. et guárdalo. Et si la parte de la estrella fuer oriental á la ora de la obra. aquello es lo que ouiemos por el catamiento. et si fuer occidental. mingua lo guardado de .CCC. et .LX. et lo que fincar. es aquello que ouiemos por el catamiento. Dessí sabe la parte de la estrella á la ora que se pon el sol en el dia en que eres. et sabe su allongamiento segund que es antedicho en el postrimero parágrafo del .XXVI. capítulo. et quanto fuer ell allongamiento de la estrella. mingua en lo que ouiste por el catamiento. et lo que fincar. aquello es lo que a andado del cielo en derredor. et si lo que ouiste por catamiento fuer mas que ell allongamiento de la estrella. annade sobrell allongamiento .CCC. et .LX. et mingua de lo ayuntado lo que ouiste por el catamiento. et lo que fincar. tanto es lo que andido del cielo en derredor. et pártelo por tiempos de una ora de las oras de la noche. et lo que salier. son oras passadas de la noche. et lo que fincar. es fraction de una ora.

Et la meior estrella pora catar. es la que fuer acerca dell orizon en la parte de orient et occident á la ora del catamiento. ca el sol et las estrellas quando son acerca de la linna del medio dia. fascás non se podrie ue- riguar la meioría de la alteza á la ora que se ua por allí sinon depues que se mouiesse muchos grados. Et las estrellas que son acerca del polo. las partidas de la espera se estrechan alli. et tarda el mouimiento de la estrella en ell alteza. Et si el catamiento que se faz con ell estrumente fallescier en alguna cosa de la alteza. acaeçra por ende grand fallimiento en saber la ora.

Et pora saber su alteza por lo que es passado de la noche. sabe su part et en aquella ora segund que es antedicho en el capítulo .XXVI. et si parece ó si non. et parecier en orient entra con el segundo allongamiento en los andamientos que son en ell aiuesso. et entra con ell allongamiento de la estrella dell yguador del dia en las linnas circulares. et saca su alteza assí cuemo feziste del sol en el .XXV. capítulo. et lo que salier. es ell alteza de la estrella. Et si la estrella aparecier en occident. mingua el segundo allongamiento de .CCC. et .LX. et lo que fincar. entra con ello en los andamientos que son en ell aiuesso. et faz dello assí cuemo es antedicho. et quanto fuer. tanto es ell alteza de la estrella en la parte en que es.

Et la manera de cuemo a de entrar en los andamientos que son en ell aiuesso. es assí. Farás una sennal sobre la cuenta con que entreste en las partidas del çerco con semeiable. Dessí pornás el cabo de la regla sobre la linna circular mayor. et mueue ell atrauessador fata que caya el su canto sobre la sennal. et sobrell andamiento que cayer aquel canto circular mayor. aquell es ell andamiento con quell entreste.

CAPITOLO XXIX.

De saber el grado del medio cielo por lo que es passado del dia ó de la noche de las oras temporales ó yguales por el catamiento del sol ó de las estrellas.

Si esto quisieres saber. torna las oras que minguan del medio dia ó de la noche. ó las que son demás. en grados. et guarda lo que se ayuntar. et si las oras fueren ante del medio dia. mingua lo guardado de los sobimientos del grado del sol en el çerco drecho. et lo que finca. tórnalo en los grados yguales. assí cuemo es ante dicho en el .XIII. capítulo. et qual grado fuer de los signos. esse es el grado del medio cielo. et si fuer depues de medio dia. annade lo que guardeste sobre los sobimientos del grado del sol. et lo que se ayuntar. tórnalo en grados yguales. et aquel grado que fuer daquel signo. aquel es el grado del medio cielo. Et si fuer de

noche. farás con el grado que es oppósito al grado del sol. assí cuemo feziste del grado del sol de dia.

Exiemplo. Sea el sol en signo de aries. et el tiempo sea ante de medio dia con tres oras temporales. et serán grados en ladeza de .XL. et grados complidos. minguarlo emos de los sobimientos del grado del sol. que son .C. et .XVIII. fincarán .LXVIII. tornarlos emos á los grados yguales. et saldremos al seteno grado de piscis. que es el grado del medio cielo en aquella ora. Et por catamiento de la estrella farás assí cuemo feziste en el .XXVIII. capítulo. et el grado de los grados del semeíable sobre que cayer el centro dell atrauessador guárdalo. et faz de lo guardado et del grado con que se acomedia la estrella en el cielo. assí cuemo feziste de lo guardado et del grado del sol. fuera ende que farás quando fuer la estrella en la parte de orient. assí cuemo fazen del grado que es oppósito al grado del sol. quando fuer ante de media noche. Et quando fuer en la parte de occident. farás assí cuemo faríes quando fuesse depues de media noche. ca non a y diferencia entre amas.

Exiemplo. Nos catamos la estrella *uultur et uolans*. et fallamos su alteza .XXX. grados. et fallamos que es oriental. et possiemos el canto dell atrauessador sobre .XXX. assí cuemo es antedicho. Dessí possiemos el cabo de la regla sobre .L. grados. que es ell alteza de aries en la uilla estando ell atrauessador segund que puesto primeramente. et entramos en las linas circulares septentrionales con ell allongamiento de la estrella que es .VI. et medio. et fiziemos una sennal allí do se tanne la linna circular con el canto dell atrauessador. et catamos quál andamiento passa por la sennal. et fiziemos allí do se tanne con la linna circular mayor. una sennal. Et dessí possiemos el cabo de la regla sobre la linna. et mouiemos ell atrauessador fata que cayó el su canto sobre la sennal segunda. et cayó aquel canto sobre .LVI. grados de los grados del cerco semeíable. et guardámoslo. Dessí catamos á los sobimientos del grado do se acomedia la estrella. et fallamos que son .XV. et son menos que lo guardado. et annadriemos sobrellos .CCC. et .LX. et minguamos de lo ayuntado guardado. et fincaron .CCC. et .XIX. tornámoslos á los grados yguales. et salimos á .XXI. grado de escorpion. que es el grado del medio cielo en aquel tiempo.

CAPITULO XXX.

De saber cuántas oras temporales ó eguales son passadas del dia ó de la noche. por el grado del medio cielo.

Quando esto quisieres saber. sabe los sobimientos del grado del medio cielo del comienzo de capricornio. assí cuemo es antedicho en el .XIII. capítulo. et otrossí los sobimientos del grado del sol. si fuer de dia. ó de

su oppósito. si fuer de noche. Et si el grado del sol ó su oppósito fuer adelantado en los signos mingua los sobimientos del grado del medio cielo de los sobimientos del grado del sol ó de su oppósito. et lo que fincar pártelo por tiempos de una ora del dia en que estás. ó de la noche. et mingua lo que salier de la particion de .VI. et lo que fincar. es lo que passó del dia ó de la noche. Et si el grado del medio cielo fuer adelantado en los signos. mingua los sobimientos del grado del sol ó de su oppósito de los sobimientos del grado de medio cielo. et lo que fincar. pártelo por tiempos de una ora. quier de un dia quier de una noche. et annade lo que salió de la particion sobre .VI. et lo que se ayuntar es quantas oras passaron del dia ó de la noche.

Exiemplo. Sea el grado del sol el comienço de libra. et serán los sobimientos del grado del sol .CC. et .LXX. grados. et los sobimientos del grado de medio cielo .CC. et .XCVIII. grados. et el grado de medio cielo es adelantado en los signos. et por esto minguarás los sobimientos del grado del sol de sus sobimientos. et fincarán .XXVIII. grados. et partirlos emos por .XV. que son tiempos de una ora yqual. et saldrá una ora. et quatro quintas. et tercia parte de una quinta. Et si fuer el grado del medio cielo adelantado en los signos. annadremos lo que salier sobre .VI. oras. et ayuntarsán .VII. oras et quatro quintas. et tercia parte de una quinta. que es quanto á passado del dia ó de la noche.

CAPITULO XXXI.

De saber ell alteza del grado de medio cielo por el grado mesmo del medio cielo. et saber el grado del medio cielo por su alteza.

Si esto quisieres saber. mingua ell enclinamiento del grado de medio cielo de la alteza de aries en tu uilla si fuer su enclinamiento miridional. et annádelo sobrel si fuer septentrional. et lo que se ayuntar. es su alteza en la parte de medio dia. et si se ayuntar dell enclinamiento et de la alteza de la cabeça de aries mas que .XC. mingua lo ayuntado de .C. et .LXXX. et lo que fincar. es su alteza en la parte de septentrion del çenit de la alteza. et pora saber el grado del medio cielo por su alteza. faz assí cuemo feziste en el quarto capítulo. Dessí faz en la enclinacion que te saliere assí cuemo es antedicho en el capítulo .V. et saldrás al grado del medio cielo. Empero non te puedes escusar de saber ell az en que es el signo del sol. et assí saldrás á ella.

CAPITULO XXXII.

De saber el grado dell ascendent por el grado del medio cielo. et el medio cielo por ell ascendent.

Quando esto quisieres saber. faz una sennal sobrel grado del medio cielo en la linna de la longueza. Dessí entra en las linnas circulares septentrionales. con tanto quanto es la ladeza de tu uilla. et do taíar la linna circular all andamiento que acertó en la sennal. et cata quál linna passa por el punto do se taían amas las linnas de las ladezas. et sobre quantos grados cayer de los grados de los signos que son en aquella az en que era el grado del medio cielo. aquell es el grado del medio cielo dell ascendent.

Assí cuemo que sea el grado del medio cielo el comienzo de escorpion. et faremos una sennal sobrél en la linna de la longueza. Dessí entraremos en las linnas circulares septentrionales con .XL. que son la ladeza de la uilla que fue sopuesta. et faremos una sennal allí do se tanne la linna circular con ell andamiento que acercó en el comienzo de escorpion. Et cataremos quál linna passa por la sennal segunda de las linnas de la ladeza. et fallarla emos sobre .XII. grados de libra. que es el grado del medio cielo dell ascendent. annadremos sobrellos .XC. et será el grado dell ascendent .VII. grados de capricornio. Et pora saber el medio cielo por el grado dell ascendent. mingua del grado dell ascendent tres signos. et será el grado del medio cielo dell ascendent. et torna la obra mesma á auinessas. et saldrás al grado del medio cielo. Et si quisieres. mingua de los sobimientos que son acerca del grado del sol tanto quanto el medio archo del dia del grado dell ascendent. et torna lo que finca á los grados yguales. assí cuemo es antedicho. et quanto fuer de los grados de los signos. esso es el grado del medio cielo.

Et pora saber ell ascendent a y otra manera. et es muy buena pora salir al fecho. quanto mas en las ladezas de las uillas que son bien dentro en septentrion. et en el estrumente quando es pequenno. Annadrás sobrel grado de medio cielo tres signos. et sabrás de quál signo es el grado en que feneciste. et lo que fincar. aquello es el grado dell ascendent dell yguador del dia. Et sabe ell enclinamiento de aquel grado. et faz sennal en los grados dell orizon declinado sobre tanto quanto es aquell enclinamiento. et es la primera. Et si ell enclinamiento fuer septentrional. pon el cabo dell orizon declinado que es mas acerca de la sennal en los grados del medio dia de parte de la sortija. sobre tanto quanto es ell enclinamiento del grado del cielo. et quall andamiento cayer so la sennal primera. llámalo el zodiacho de los signos. Et si fuer ell enclinamiento del grado

dell ascendent dell yguador del dia miridional. faz assí cuemo es antedicho. et pon el cabo dell orizon declinado que mas cerca fuer de la sennal en la meatud de yuso del cerco de medio dia. sobre tanto quanto es ell enclinamiento del grado del medio cielo. et qual andamiento cayer so la sennal. es el zodiacho.

Dessí mingua ell alteza del grado del medio cielo de .XC. et pon el cabo dell orizon declinado en el quarteron de suso miridional. sobre tanto quanto es lo que finca. et aquello sobre que cayer el canto dell orizon en el zodiacho esse es aquel grado que sube. Et cata cuántas linnas circulares a en el logar do se taía el canto dell orizon declinado con el zodiacho. et entrel polo septentrional. et esso que fuer annádelo sobrel grado del medio cielo. et será el grado dell ascendent.

Et si la alteza del grado de medio cielo fuer septentrional del cenit de la cabeça míngualo de .XC. et pon el cabo dell orizon enclinado sobre tanto quanto es lo que fincó en el quarteron de suso septentrional. et faz assí cuemo es antedicho.

Exiemplo. Sea el grado de medio cielo el comienzo de piscis. et será el grado dell ascendent dell yguador del dia el comienzo de gémini. et fagamos una sennal en ell orizon enclinado sobre tanto quanto es ell enclinamiento que es .XX. grados. Dessí pornemos el cabo dell orizon que mas cerca es de la sennal en la meatud que es de parte de la sortija. sobre tanto quanto es ell enclinamiento del grado del medio cielo. que es .XI. grados et medio. por ell enclinamiento del grado dell ascendent dell yguador que fuer septentrional. et cayó so la sennal ell andamiento de .LXXI. et es el zodiacho de los signos. et faremos y una sennal. Dessí minguaremos ell alteza del grado de medio cielo de .XC. en uilla cuya ladeza sea .XL. grados. et faremos sennal sobre tanto quanto es lo que finca. que son .LI. grados et medio. en el quarteron de suso miridional. Et pornemos el cabo dell orizon enclinado sobre la sennal. et caerá el canto dell orizon en ell zodiacho sobre la linna circular que es allongada del polo septentrional .C. et .XIII. linnas circulares. et annaderlas emos sobre el grado del medio cielo. et será el grado dell ascendent .XXIII. grados de gémini. Et desta manera se fará el zodiacho de los signos. una pieça de cerco de las pieças de los andamientos. et la pieça desta otra que cayó aquí entrel polo septentrional et ell orizon. es la pieça que es desdel medio cielo fata el grado dell ascendent. et la que finca de la que es entrell orizon et el polo miridional. es la pieça que es desdell orizon de orient fata ell ángulo de la tierra. et es otrossí tamanna cuemo la pieça que es desde medio cielo fata el poniente.

CAPITULO XXXIII.

De saber la ladeza de qual grado quier del cerco de los signos por ell ascendent et por el medio cielo. et de saber el grado por su alteza en el logar en que es.

Si esto quisieres saber. pon el cabo dell orizon enclinado sobre tanto quanto es ell anchura de orient dell ascendent en la meata de suso de la lámína. et mingua ell alteza del grado de medio cielo de .XC. et faz una sennal sobre tanto quanto es lo que finca en ell orizon. et qual andamiento cayer so la sennal. aquell es el zodiacho de los signos en esta postura.

Dessí sabe cuánto es allongado el grado cuya alteza quieres saber dell ascendent. ó del ponent. de qual dellos amos fuer mas acerca. et míngualo de .XC. et entra con lo que finca en las linnas circulares. et do tanxier la linna circular con que entreste al zodiacho de los signos pon allí el canto dell orizon. et los grados dell orizon que cayeron sobre el logar do se taíaron míngualo de .XC. et lo que fincar. es ell alteza de aquel grado.

Et pora saber el grado por su alteza saca el zodiacho segund que es antedicho en este capítulo. Dessí mingua ell alteza de .XC. et faz una sennal sobre tanto quanto es lo que finca en los grados dell orizon enclinado. Dessí mueue ell orizon fata que tanga la sennal al zodiacho. et las linnas que cayeron so la sennal míngualas de .XC. et lo que fincar. tanto es allongado del grado dell ascendent ó del ponient.

Et si quisieres saber ell alteza del grado que taía el cerco de medio orient et occident. aluenga el cabo dell orizon enclinado del polo septentrional escontra la parte de la sortija. tanto quanto es ell anchura dell orient et dell ascendent. et del ponient. et sennala sobrel logar o se tanne el zodiacho con el canto dell orizon. et quantos grados dell orizon cayeren] sobre la sennal míngualos de .XC. et lo que fincar. es ell alteza daquel grado en qual parte quier que sea.

CAPITULO XXXIV.

De saber los sobimientos de qual signo quier de los signos et de qual grado quier. et en qual ladeza quier.

Quando esto quisieres saber. entra en las linnas circulares septentrionales con tanto quanto es la ladeza de tu uilla. Dessí mingua del començamiento del signo cuyos sobimientos quisieres saber .III. signos complidos.

et entra en las linnas de la ladeza con la linna que passa por el cabo del signo al qual llegueste. et cata dó se taía la linna de la ladeza que ua por cabo del signo con la linna circular. et faz y una sennal. et faz otrossí con la fin del signo. et quantos andamientos drechos cayeren entre amas las sennales. aquellos son los sobimientos del signo que uieres en aquella uilla.

Otrossí. si quisieres saber algunos sobimientos despuestos de los signos que comiençan del comienzo de aries. mingua dellos .XC. et sabe de quál signo son. et faz sobrellos una sennal. et entra con la linna de la ladeza que passa por la sennal et con la ladeza de la uilla en las linnas circulares septentrionales. et cata ell andamiento que passa por el lugar do se taían. et toma la cuenta daquell andamiento que ua en par de la az de los signos. en el qual es la sennal. et quanto fuer. aquellos son los sobimientos daquellos grados. Et si non comiençaren del cabo de aries. sabe cuánto es ell allongamiento del cabo daquellos grados del comienzo de aries. et saca sus sobimientos assí cuemo es antedicho. Dessí sabe ell allongamiento del postremero. et saca sus sobimientos otrossí. Dessí mingua los sobimientos del primero grado de los sobimientos del postremero dellos. et quanto fincar. tanto es lo que sube con aquellos grados en aquella uilla.

Et si ouieres grados de los sobimientos contados desde el comienzo de aries. et quisieres saber qué sube con ellos en tu uilla de los signos ó de los grados de los signos. entra con los grados de los sobimientos que ouieres en los andamientos. et con la ladeza de la uilla en las linnas circulares septentrionales. et cata cuántas linnas de la ladeza pasan por el lugar do se taían. et sobre cuántos grados de los signos cayer en ell az que ua en par de la cuenta dell andamiento con que entreste. et annadrás sobre aquello tres signos. et sabe cuánto es allongado aquel grado á que llegueste del comienzo de aries. et quanto fuer. tanto es lo que sube con ellos.

Otra manera de obra ay pora saber ell ascendent. que non dixo el sennor del libro. Sepas los sobimientos del grado del sol si fuer de dia ó de su oppósito si fuer de noche. et annade sobre lo que passó del cielo. et lo que se ayuntar. busca su semeíant en la cuenta de los annadimientos drechos. et allí do la fallares. sal con aquel andamiento fata que se encuentre con la linna circular de la ladeza de tu uilla. et allí do se encontraren faz sennal. et cata quál de las linnas de la ladeza passa por aquella sennal et por quál grado de los grados de los signos passa aquella linna. et annade sobre aquel grado tres signos. et alli o finar la cuenta en los signos et en los grados. aquell es el grado dell ascendent aquella ora.

CAPITULO XXXV.

De saber ell ascendent por los sobimientos de los signos en la uilla. et por las oras que son passadas del dia ó de la noche.

Si esto quisieres saber. torna lo que es passado del dia en grados. Dessí comiença del grado del sol. et da á cada un signo segund la quantitat de sos sobimientos en aquella uilla. et do fenecier la cuenta. es el grado dell ascendent. et farás de noche con ell oppósito del grado del sol lo que feziste con el grado del sol de dia.

CAPITULO XXXVI.

De saber el cenit del sol de dia et de las estrellas de noche. et de saber ell alteza dellas por lo que es passado del dia ó de la noche.

Quando esto quisieres saber sennala en el çerco de medio dia en los grados. en el quarteron que es entre la sortija et el polo septentrional. una sennal que sea tan allongada de la linna circular dell yguador quanto es la ladeza de tu uilla. et es el punto del cenit de las cabeças. Dessí entra en los andamientos con tanto quanto es el sol allongado ó la estrella de medio cielo. et con quanto es allongado ó enclinado dell yguador del dia en las linnas circulares. en la parte do es ell allongamiento ó ell enclinamiento de septentrion ó de medio dia. et faz una sennal allí do se taían. et guárdalo. Dessí pon el cabo dell orizon enclinado sobre la sennal et muda la sennal all orizon. et cata cuántos grados a entrel punto del cenit de las cabeças et el cabo dell orizon que es mas cercano al punto. et quanto fuer. tanto es lo que as fallado. Dessí pon aquel cabo sobrel polo septentrional. et mueue escontra la parte de la sortija tanto quanto es lo que as fallado. et sobre quantos andamientos cayer la sennal. míngualos de .XL. et lo que fincar. es el cenit del sol ó de la estrella. et sobre quantas linnas circulares cayer. es la alteza de qual dellos quier. Dessí pon ell orizon sobrel punto del cenit de las cabeças. et si la sennal guardada cayer en la parte del polo septentrional dell orizon. et fuer en orient. será el cenit en el quarteron que es entrel medio cielo et el medio de septentrion. et si fuer en occident. será entrel medio de septentrion et el medio de occident. Et si cayer en la parte del polo miridional dell orizon enclinado. será entrel medio de orient et de medio dia quando fuer oriental. et si fuer occidental. será entrel medio de occident qual dellos amos ouieres. es el cenit que te saldrá.

CAPITOLO XXXVII.

De saber el cenit por ell alteza.

Si esto quisieres saber. faz dell alteza et dell allongamiento. ó dell enclina-
 miento. assí cuemo feziste en el capítulo .XXV. et do tanxier la linna circu-
 lar al canto dell atrauessador. faz allí una sennal en ell atrauessador. Dessí pon
 el cabo de la regla sobrell andamiento mediano en la parte septentrional.
 estando ell atrauessador quedo segund fue puesto. et muda la sennal de ell
 atrauessador á la lámina. et guárdala. et cata quáll annadimiento passa por
 la sennal. et faz una sennal allí do se tanne aquell andamiento con la linna
 circular mayor. Et sabe ell allongamiento daquell andamiento. et quanto fuer
 míngualo de .XC. et si fuer mas de .XC. mingua dello .XC. et lo que fincar.
 aquello es el cenit del sol ó de la estrella. Dessí cata la sennal guardada. et
 si fuer en el quarteron que es entre la sortija et ell andamiento mediano et
 fuer ell alteza oriental. será el cenit entrel medio orient et medio dia. et si
 fuer occidental. será entre medio occident et medio dia.

Et si la sennal cayer en el quarteron de yuso et fuer ell alteza oriental.
 el cenit será entre medio orient et el medio septentrion. et si fuer occiden-
 tal. será entrel medio occident et el medio septentrion.

CAPITOLO XXXVIII.De saber cuánto es la enclinacion del sol ó ell allongamiento de la estrella dell yguador
 del dia. et cuánto es passado del dia ó de la noche por el cenit et por la alteza.

Quando esto quisieres saber. faz la obra que es ante dicha en el capí-
 tolo .XXXVI. de conuerso. et será lo que quieres. et sacarás el punto del
 cenit de las cabeças. Dessí minguarás la cuenta del cenit de .XC. et entra-
 rás con lo que fincar en los andamientos. et con la alteza en las linnas cir-
 culares. et faz allí do se taían una sennal. et guárdala. Dessí pon ell orizon
 enclinado sobrel polo septentrional. et mueue el cabo dell orizon que es mas
 cercano de la sennal fata que caya el canto dél sobre la sennal. et sabe
 cuánto se a mouido el cabo dell orizon. et esso es lo que aurás certificado.

Dessí muda la sennal all orizon enclinado. Et si fuer el cenit escontra la
 parte de septentrion. mueue ell orizon del punto del cenit de las cabeças es-
 contra la parte del polo septentrional. et si fuer en medio dia. muéuelo es-
 contra la parte de medio dia tanto quanto fuer lo certificado. et qual de los
 andamientos cayer so la sennal que es en ell orizon enclinado. aquell es ell

allongamiento de la estrella ó del sol del medio cielo en la parte en que es el sol ó la estrella. de orient ó de occident. et las linnas circulares que cayeren otrossí so ella. aquell es ell allongamiento ó ell enclinamiento en la parte daquela linna. Ende por la enclinacion sabrás los tiempos de las oras. et parte aquellos andamientos por los tiempos de una ora. et faz assí cuemo es antedicho en la fin del capítulo .XXV. si el cenit fuer del sol. Et si fuer de la estrella. saca por cuánto es allongada de mediol cielo. et faz assí cuemo antedicho es en el capítulo .XXX. et tanto será lo que es passado de la noche.

CAPITULO XXXIX.

De saber el cenit de qual uilla quieras de tu uilla.

Si esto quisieres saber. toma la diferencia que es entre la longueza de tu uilla et la longueza de la uilla que quieras. et entra con ello en los andamientos. et con la ladeza daquela uilla en las linnas circulares septentrionales. et do se tanxier la linna circular et ell andamiento faz allí una sennal. et es la sennal de la uilla. Dessí alluenga el cabo dell orizon enclinado escontra la parte de septentrion de la sortija tanto quanto es la ladeza de tu uilla. Dessí cata la sennal de la uilla. Si fuer escontra la parte en que es el polo miridional dell orizon enclinado. la sennal será miridional. et si fuer escontra la parte septentrional del polo. será septentrional. Dessí mueue ell orizon enclinado fata la sennal primera. et guarda cuántos grados se mouió en ell archo de medio dia. et muda la sennal all orizon. Dessí alluenga el cabo dell orizon del polo septentrional escontra la parte de la sortija tanto quanto es lo guardado. et mingua la cuenta dell andamiento septentrional que cayó so la sennal de .XC. et quanto fincar. tanto es ell allongamiento del cenit. Et si la sennal de la uilla fuer miridional. et fuer la longueza de la uilla menos que la longueza de tu uilla. tanto es ell allongamiento de su cenit del medio de los occidentes escontra la parte de medio dia. et si fuer septentrional. escontra la parte de septentrion. et si la ladeza de la uilla fuer mas. será diuerso de esto. quiero dezir. que será tan allongado de medio de los orientes.

CAPITULO XL.

De saber en cuál guisa sennalar el cenit en tierra.

Quando esto quisieres saber. et fuer de dia. sabe del cenit del sol la ora que quisieres. assí cuemo es antedicho. Dessí pon el cabo de la regla dell auieso sobre tanto quanto es aquel cenit en ell uno de los dos archos dell alteza que

están damas las partes de la sortija. et si el cenit fuer occidental et fuer miridional. será en ell archo que está cerca de la sortija. Otrossí si fuer oriental septentrional. Mas si fuer oriental miridional. será ell archo de la alteza que está á siniestro de la sortija. Otrossí si fuer occidental septentrional. Dessí pon la lámina en tierra la faz ayuso. et esté la sortija contra la parte de medio dia. Dessí muéuela á diestro et á siniestro fata que se acierte el diámetro de la regla de seer en el sobrefaz del cenit. Dessí alça la lámina de parte de la tauleta que está escontral sol fata que passe el rayo dél por amos los forados de las tauletas. et abaxa la lámina fata que la pongas en tierra. et para bien mientes quando la abaxares que non salga el diámetro de la regla del sobrefaz del cenit. et el diámetro que saliere de la sortija será entonce la linna de septentrion medio. et de medio dia. et el diámetro que está en erecho sobrella será la linna de medio orient et occident.

Et si fuer de noche saca el cenit de alguna estrella de las que son cercanas dell orizon en el tiempo que quisieres. et faz assí cuemo feziste del sol. Empero mouerás la lámina fata que ueas la estrella passar por amos los cantos de las tauletas que están en una parte. et faz assí cuemo es antedicho.

CAPITULO XLI.

De saber tomar la longueza de las uillas por los eclipses lunares.

Si esto quisieres saber. farás esto desta guissa. Catarás el comienzo de los eclipses et la fin de sos sobimientos en dos uillas. Dessí sabrás en cada una damas las uillas cuánto a entre aquella ora fata medio de la noche del mouimiento del firmamiento. et si la ora fuer en amas las uillas ante de media noche. toma la diferencia que a entre amas. et aquella es la diferencia de la longueza. et si la ora fuer en tu uilla mas cerca de media noche. annade la diferencia de la longueza sobre la longueza de la otra uilla. Et si fuer la ora en tu uilla mas luenne de media noche. mingua la diferencia de la longueza de la longura de la otra uilla. et quanto fuer. tanto es la longura de tu uilla. Et si la ora fuer en amas las uillas depues de media noche. faz el contrario desto que es dicho. Et si la ora fuer en tu uilla ante de media noche et en ell otra depues de media noche. ayunta lo que fuer entre cada una de amas las oras. et entre la media noche. quiero dezir. quanto es allongada cada una dellas de la media noche. et lo que se ayuntar. es la diferencia de la longueza. et mingua la diferencia de la longueza de la longura de la otra uilla. et quanto fincar. tanto es la longueza de tu uilla. Et si la ora fuer en tu uilla depues de media noche. annade la diferencia de la longueza de la otra uilla. et quanto se ayuntar. tanto es la longueza de tu uilla. Et si quisieres saber esto sen catamiento en dos uillas. egua con las

taulas la ora diuersa en que es uisto el comienço del eclipsi en el logar sobre que possiste los medios de las taulas. et cata la ora que comiença en tu uilla. et obra por amas las oras assí cuemo es antedicho.

CAPITOLO XLII.

De saber el grado de la estrella de su signo en la longueza et en la ladeza. et el grado en que passa en medio cielo por su allongamiento dell yguador del dia et de medio cielo. quier con los grados eguales. quier con los grados de los sobimientos.

Quando quisieres saber por los grados de los sobimientos esto. torna el grado del medio cielo á los grados de los sobimientos. assí cuemo antedicho es. Dessí annade sobrestos sobimientos su allongamiento de medio cielo si fuer la estrella en la parte de orient. et míngualo si fuer en la parte de occident. et quanto fuer entra con ello en los andamientos. et con su allongamiento dell yguador del dia en su parte de septentrion ó de mediodía en las linnas circulares. assí cuemo fue antedicho. et faz sennal do se taían el curso et la linna circular. et es la sennal de la estrella. et la linna de la alteza que passa por la sennal. sal con ella al zodiacho de los signos. Dessí cata la cuenta dell andamiento con la qual entreste en los andamientos. et si fuer en la az que descende desde la sortiía á fondon de la lámina. toma en la az que descende de los signos. et si fuer en el que ua á suso. toma en el que ua a suso. et quanto fuer. aquell es el grado de la estrella en la longueza. et el grado de los signos que se acertar con ell andamiento en la az en que es su longueza. aquel grado es el grado con que se acomedia en el cielo. et las linnas de la longueza que passaren por la sennal quanto fuer ell allongamiento daquela linna del zodiacho. tanto es la su ladeza en la parte en que es la sennal. en septentrion ó en mediodía. del zodiacho de los signos.

Et pora saber por los grados eguales. annade sobrel grado del medio cielo si la estrella fuer oriental. et míngualo si fuer occidental. et será el grado de la estrella en la longueza. et entra en las linnas de la ladeza con el grado de la longueza de la estrella. et con su allongamiento dell yguador del dia en las linnas circulares. assí cuemo es antedicho. et do tanxier la linna circular á la linna de la ladeza. aquella es la sennal de la estrella. et sabe su ladeza assí cuemo es antedicho en este capítulo. Et saca ell andamiento que passa por la sennal al zodiacho de los signos de la az en que es la longueza de la estrella. aquell es el grado con que se acomedia en el cielo.

CAPITULO XLIII.

De saber cuánto a entre dos estrellas quales quisieres de los grados del cerco mayor que es sennalado sobrellas amas. seyendo sus amas longuezas et sus ladezas sabudas. et cuántos migeros a entre dos uillas otrossí. seyendo la longueza et la ladeza de cada una dellas sabuda.

Si quisieres saber cuánto a entre las dos estrellas. mingua la menor longueza dellas amas de la mayor. et si fuer lo que finca menos que .C. et .LXXX. guárdalo. et si fuer mas. míngualo de .CCC. et .LX. et guarda lo que fincar. Dessí entra con lo que guardeste en los andamientos que son en la parte en que es la linna de la longueza. et con quanto es allongado del zodiacho de los signos en las linnas circulares. et sea ell allongamiento de la linna circular. et su parte de la linna equinoctial. tanto quanto es su allongamiento del zodiacho de los signos et su parte dél. et do se tanxier la linna circular et ell andamiento. faz hy sennal. et es la primera sennal.

Dessí sennala una sennal en el cerco del medio dia. en la meatad de suso. et será ell allongamiento daquella sennal de la linna circular dell equinoctio. tanto quanto es ell allongamiento de la otra estrella del zodiacho de los signos. Si fuer septentrional. será á septentrion de la linna circular dell equador. et si fuer miridional. será en mediodía. segund yo e dicho con la primera estrella. et esta es la segunda sennal. Dessí pon el cabo dell orizon enclinado sobre la primera sennal. et múdala all orizon. et mueue el cabo dell orizon enclinado que es cerca de la sennal primera fata que llegue á la segunda. et guarda lo que se mouió de los grados del medio dia. et pon el cabo dell orizon que se puso sobre la sennal segunda sobrel polo septentrional. et muéuelo del polo tanto quanto fue lo que guardeste. et cata cuánto es allongada la linna circular sobre que cayó la sennal que es en ell orizon del polo septentrional. et tanto es ell allongamiento que a entre amas las estrellas de los grados.

Et si quisieres poner el canto dell orizon enclinado sobre la sennal primera. et catar cuánto a entrel su cabo que es mas cercano de la primera sennal de los grados del medio dia. si la cuenta fuer menos que .C. et .LXXX. faz assí cuemo antedicho es. et si fuer mas. míngualo de .CCC. et .LX. et obra por lo que fincar.

Exiemplo. assí cuemo que quisiésemos saber cuánto a entre *axah al habor* et *azimec arramec*. Et porque su longueza es en .XI. grados de libra et .XI. menudos. et su ladeza es en septentrion .XXXI. grados et medio. et alhabor es un grado. et .XLVII. menudos de cancro. et su ladeza es en medio dia .XXXIX. et sexma. et ell allongamiento que menos es entre amas de la longueza son .C. et .IX. grados. et es lo que guardaremos.

et entrarémos en las linnas circulares miridionales con .XXXIX. et en los andamientos con .C. et .IX. faremos allí do se taïaren amas una sennal. et es la primera.

Dessí faremos en el medio dia de suso en la parte de septentrion en los grados allongado de la linna circular dell yguador .XXXII. grados. et es la segunda sennal. Et dessí pornemos el canto dell orizon sobre la sennal. et mudarla emos á él. Dessí cataremos quánto es ell allongamiento que a entrel cabo mas cercano de la sennal primera et entre la segunda sennal. et será .C. et .XLII. Et allongaremos este cabo del polo septentrional .C. et .XLII. grados. et cataremos la sennal que es en ell orizon enclinado. et fallaremos que ell allongamiento de la linna circular que yace so ella del polo septentrional será .C. et .XXI. grados guessamiente. et es tanto quanto a entre las dos estrellas. Et quando la una estrella dellas fuer en el zodiacho mesmo et la otra ouier ladeza. toma ell allongamiento que fuer entre las dos estrellas de la longueza. et annádelo sobre .XC. et entra con lo que se ayuntar en los andamientos. et con la ladeza de la estrella en las linnas circulares. et faz sennal sobrel logar do se tannen amos. et pon ell orizon enclinado sobre la sennal. et cata las partes dell orizon que cayeren sobre la sennal. et quanto fuer. aquello es lo que a entre amas las estrellas. si fuer ell allongamiento que es entre ellas de los grados de la longueza menos que .XC. et si fuer mas que .XC. annade lo que te salier sobre .XC. et aquello será lo que es entre ellas de los grados del cerco mayor. Et esto muchas uezes és usado en ell allongamiento que a entrel sol et la luna. quando es uista nueua. et segund esta carrera sabrás quántos migeros a entre dos uillas. quando sopieres la longueza de cada una dellas et la ladeza.

CAPITOLO XLIV.

De saber el grado con que sube la estrella ó se pone por el grado con que se para en medio cielo. ó por su allongamiento dell yguador del dia.

Quando esto quisieres saber. saca la meatad dell arco del dia de la estrella assí cuemo antedicho es en el capítulo .XXII. Et si quisieres auer el grado de su sobimiento. mingua la meatad dell arco de su dia de los sobimientos del grado con que se acomedia en el cerco drecho. et lo que fincar. son grados de sobimientos que comiençan desdel comienço de aries. tórnalos á los grados yguales en tu uilla. assí cuemo es antedicho en el capítulo .XXXIII. et á quanto salieres de los grados de los signos. con aquel grado sube la estrella en tu uilla. Et pora saber el grado de su ponimiento annade la meatad dell arco del dia de la estrella sobre los so-

bimientos del grado en que se acomedia. et torna lo que se ayuntar á los grados yguales en tu uilla. assí cuemo es antedicho. et el grado oppósito daquel grado que te saliere. es el grado de su ponimiento. Et si el grado de su sobimiento fuer sabudo. et quisieres saber el grado de su ponimiento. annade sobre los sobimientos del grado de su sobimiento. que quier dezir. lo que subier con el grado en tu uilla desdel comienzo de aries. ell archo de su dia. et lo que fuer. aquellos son los grados de sus sobimientos contados del comienzo de aries. Et saca el grado con que sube assí cuemo antedicho es en el capítulo .XXXIII. et ell oppósito daquel grado será el grado de su ponimiento. Et si el grado de su ponimiento fuer sabudo. mingua de los sobimientos dell oppósito del grado de su ponimiento tanto quanto ell archo de su dia. et faz assí cuemo dicho es. et será el grado de su sobimiento.

CAPITULO XLV.

De saber el grado del medio cielo por el sobimiento de la estrella. ó por su ponimiento. et por su lugar en su signo.

Si esto quisieres saber. saca su allongamiento dell yguador del dia. et el grado do se acomedia. assí cuemo es antedicho en el capítulo .XV. Dessí mingua de los sobimientos del grado en que se acomedia en el cerco drecho la meataad dell archo de su dia. si fuer subient. et annádelo sobrellos si fuer ponient. et lo que fuer depues de la annadencia ó de la mingua. tórnalo á los grados yguales en el cerco drecho. et lo que fuer. aquell es el grado de medio cielo.

CAPITULO XLVI.

De saber la longueza de la estrella et su ladeza por su sobimiento ó por su ponimiento. et por ell anchura de su orient ó de su occident.

Quando esto quisieres saber. pon ell orizon enclinado sobre la alteza de aries en aquella uilla. Dessí cata cuántos andamientos a entrel grado do nasce la estrella et entrel logar do nasce el grado que sube en ella. et guárdalo. Et si el grado del logar do nasce la estrella fuer septentrional del grado de su sobimiento. annade lo que guardeste sobre los sobimientos del grado do sube la estrella en el cerco drecho. Et si fuer el grado do nasce miridional. míngualo. et quanto fuer. tórnalo en grados yguales en el cerco drecho. et será el grado con que se para en medio cielo la estrella.

Et si ouieres el grado de su ponimiento. cata cuántos andamientos a entrel lugar do se pone et entrel lugar do se pon la estrella. et guárdalo. Et si el grado del lugar do se pon la estrella fuer septentrional del grado de su ponimiento. mingua lo que guardeste de los sobimientos del grado de su ponimiento en el çerco drecho. et annádelo si fuer el grado de su ponimiento miridional. et lo que fuer. tórnalo en grados yguales en el çerco drecho. et será el grado con que se acomedia la estrella. et la linna circular que passa por el grado del lugar do nasce et del lugar do se pone. et aquello es el su allongamiento dell yguador del dia. et por su allongamiento et su acomediamiento sabrás su longueza et su ladeza de su signo. assí cuemo es antedicho.

CAPITULO XLVII.

De saber el grado de la estrella en su signo en la longueza et en la ladeza por el grado de su sobimiento ó de su ponimiento. et por su allongamiento dell yguador del dia.

Si esto quisieres saber. pon ell orizon enclinado sobre la alteza de aries en tu uilla. et sabe ell anchura dell orient del cabo con que sube la estrella. et saca la anchura dell orient et dell occident de la estrella por su allongamiento dell yguador del dia. et faz assí cuemo es ante dicho en el capítulo que es ante que este. et quanto fuer. aquel es el grado de su longueza et de su ladeza.

CAPITULO XLVIII.

De saber cuál grado de los grados de los signos será el cenit suppuesto quando esto quisieres. et de saber la quantitat dell ángulo que se faze del cerco de los signos et de aquel cenit.

Quando esto quisieres saber. saca el çenit del grado dell ascendent si el çenit sabudo fuer en la parte de orient. et saca el grado del ponient si fuer en la parte de occident. segund que es antedicho. Dessí guarda el mas cercano allongamiento que fuer entre los dos çenites del cerco dell orizon. et míngualo de .XC. si fuer menos que .XC. et si fuer mas míngualo de .C. et .LXXX. et faz una sennal en la linna equinoctial sobre tanto quanto es lo que fincó. et es la sennal del çenit. Dessí pon el cabo dell orizon en el cerco de medio dia sobre tanto quanto es ell alteza del grado del medio cielo dell ascendent. Dessí cata cuánto cayó sobrell andamiento que passó por la sennal del cenit de los grados dell orizon enclinado. et quanto fuer. annádelo sobrel grado del ponent. et míngualo del grado dell ascendent cuyo cenit ouieres sacado dellos amos. et esto será mientre fuer ell allon-

gamiento que es entre los dos cenites menos que .XC. et si fuer mas. annade sobrel grado del ponent. et si fuer el cenit oriental. míngualo del grado dell ascendent si fuer el cenit occidental. et cata cuánto fuer. et aquello es el grado que será del cerco de los signos en el cenit sabudo. et sobre aquel grado se taían amos.

Et si el cenit non taían el cerco de los signos sinon so ell orizon. non es mester. magüer que sea ligero de saber. et pora saber ell ángulo que es faz de sus taíamientos. quiero dezir. el que a por cuerda ell arco que es entre el cenit de la cabeça et el medio cielo dell ascendent. Et si fuer el grado del taíamiento occidental del medio cielo dell ascendent. toma el grado del taíamiento fatal medio cielo dell ascendent. et si fuer oriental. toma desde medio cielo dell ascendent fastal taíamiento. et entra con lo que fincó en los andamientos.

Dessí mingua ell alteza del grado del medio cielo dell ascendent de .XC. et entra con lo que fincó en las linnas circulares. et do se tanxieren la linna circular et ell andamiento faz una sennal. Dessí pon ell orizon sobre la sennal. et sobre quanto cayer el cabo dell orizon de los grados del medio dia. aquella es la quantitat dell ángulo que es demandado de quatro ángulos drechos.

Exiemplo de lo que es antedicho. Saca el medio cielo el comienzo de aries en uilla cuya ladeza sea .XL. et será sobrel medio cielo dell ascendent .XVIII. grados de aries. et ell alteza del medio cielo dell ascendent en aquella ora .LIII. grados. lo que finca de .XC. son .XXXVII. et sea el cenit sabudo faz á la parte de medio dia. en orient .XXX. grados dell orizon. et el cenit del grado dell ascendent en el quarteron septentrional oriental .XXX. grados. pues el mas cercano allongamiento que es entre amos son .LX. grados. et lo que finca de .XC. son .XXX. et faremos la sennal del cenit. Dessí pornemos ell orizon enclinado sobre .LIII. grados. et caerán sobrel andamiento .LXXI. grados de los grados dell orizon enclinado. et minguarlo emos del grado dell ascendent. et acertará ell acabamiento en el grado de tauro. et es el grado del taíamiento. et entre la partida del medio cielo dell ascendent et el taíamiento .XIX. grados. et entraremos con lo que finca. que es .LXXI. grados. en los andamientos. et faremos sennal sobre la linna circular dell yguador. et annadiremos con lo que finca de los .LIII. et son .XXXVII. en las linnas circulares. et faremos sennal sobrel lugar do se taían la linna circular et ell andamiento. et pornemos ell orizon sobrela. et caerá el cabo dél sobre .LXVII. grados. et esta es la quantitat dell ángulo.

CAPITOLO XLIX.

De saber cuándo se pone el crepuscol et cuándo sube ell aluor.

Si esto quisieres saber. catarás al sol. et si fuer su enclinamiento septentrional. pon el cabo de la regla sobre tanto quanto es ell alteza de aries en tu uilla en el quarteron de la alteza. Dessí allonga ell atrauessador del centro de la lámina contra la parte de la sortija .XVIII. grados. et entra con ell enclinamiento del sol en las linnas circulares miridionales. et do se tanxieren la linna circular et ell atrauessador. faz una sennal. et cata cuál de los andamientos passan por la sennal. et sal con ello á la linna circular mayor. et sabe su allongamiento assí cuemo es antedicho en el capítulo .XXV. et quanto fuer. míngualo del medio arco de la noche. et lo que fincar. tanto es lo que se uelue el cielo desde se pone el sol fata ell ascodimiento del crepuscol. Otrossí desde el sobimiento dell aluor fatal sobimiento del sol.

Et si ell enclinamiento fuer miridional. entra en las linnas circulares miridionales. Dessí mingua la cuenta dell andamiento de la meataad dell arco de la noche. et quanto fuer lo que fincar. tanto a entre las dos oras et entrel sobimiento del sol et su ponimiento.

CAPITOLO L.

De saber la sombra esparida por ell alteza. et ell alteza por la sombra esparida.

Quando esto quisieres saber. pon el cabo de la regla sobre tanto quanto es ell alteza. et si cayer ell otro cabo sobre los dedos de la sombra esparida. aquello es lo que tú quieres. et si cayer sobre la sombra conuersa. parte por aquella conuersa .C. et .XLIII. et lo que salier. será sombra esparida. Et si ouieres la sombra esparida. et quisieres auer la alteza. pon el cabo de la regla sobre tanto quanto es la sombra que as en los dedos de la sombra esparida. si fuer menos que .XII. et quantos grados cayeren so ell otro cabo de los grados dell alteza. aquello es lo que tú quieres. et si fuer mas que .XII. partirás por ello .C. et .XL. et .III. et lo que salier. pon la regla sobrello en la sombra esparida. et faz assí cuemo es antedicho.

CAPITULO LI.

De saber la sombra conuersa por ell alteza et la alteza por la sombra conuersa.

Si esto quisieres saber. faz con la regla assí cuemo antedicho es en el capítulo que es ante deste. Et si cayer sobre la conuersa. aquello es lo que demandas. et si fuer contra desto. partirás por la sombra .C. et .XLIIII. et será conuersa. Et quando ouieres sombra dellas amas et la quisieres tornar en ell otra. partirás por ella .C. et .XLIIII. et saldrá la segunda.

CAPITULO LII.

De saber la ora dell adohar et dell alhazar.

Quando esto quisieres saber. annadrás sobre la sombra espancida del medio dia tres dedos eguados. et sabrás ell alteza daquella sombra espancida. et quanto fuer. aquello es ell alteza del sol. all ora de *adohar* annadrás sobre la sombra de medio dia otrossí .XII. dedos. et farás assí cuemo antedicho es. Otrossí annadrás pora saber la fin de la hora de *alhazar* .XXIIII. dedos.

CAPITULO LIII.

De saber ell ascendent et las oras que son passadas del dia ó de la noche en otra uilla por el catamiento de la altura del sol ó de la estrella en tu uilla.

Si esto quisieres saber. sabe cuánto aurá entrel grado del sol de dia ó el grado de su oppósito de noche. et entrel medio cielo de los grados de los sobimientos que son las cuentas de los andamientos. et guárdalo. et guarda otrossí la diferencia que ouier entre la longueza de tu uilla et de la otra uilla. Et si el grado del sol fuer en la parte de orient en la longueza de tu uilla mas que la longueza de la otra uilla. ayunta amas las cuentas que guardeste. et quanto fuer. tanto a entrel grado del sol et entrel medio dia en la uilla otra del reoluimiento del cielo míngualo dell archo de medio dia en la otra uilla si lo y ouier. et lo que fincar. es lo que se uoluió el cielo del sobimiento del sol. et si lo non ouier hy. mingua ende la meatud dell archo del dia. et lo que fincar. tanto a andado el cielo desde se puso el sol. Et si el sol fuer occidental. mingua lo guardado segundo de lo primero. si lo hy ouier. et lo que fincar. annádelo sobre la mea-

tad dell archo del dia de la otra uilla. et lo que se ayuntar. tanto a andado el cielo. Et si lo non ouier hy. mingua lo primero de lo segundo. et lo que fincar. míngualo de la meatad dell archo del dia de la otra uilla. et lo que fincar. tanto a andado el cielo faz dello lo que quisieres. Et si la longueza de tu uilla fuer menos. et la ora que as es depues de medio dia. ayunta las dos cuentas que guardarás. et annádelo sobre la meatad dell archo del dia en la otra uilla. et será aquello que se ayuntar. quanto a andado el cielo. faz dello lo que quisieres. Et si lo que se te ayuntar de lo primero et de lo segundo fuer mas que la meatad dell archo del dia. mingua dellos amos la meatad dell archo del dia. et lo que fincar. tanto a andado del cielo. depues puso el sol en la otra uilla fasta la ora de tu catamiento. Et si fuer ante que medio dia. mingua lo que guardeste la segunda uez de lo primero si lo hy ouier. et lo que fincar. míngualo de la meatad dell archo del dia en la otra uilla. et quanto fuer. tanto a andado el cielo desde nasció el sol. Et si lo non ouier hy. mingua lo primero de lo segundo. et annade lo que fincar sobre la meatad dell archo del dia en la otra uilla. et aquello será quanto a andado el cielo. Et assí farás dell oppósito del grado del sol de noche. Et quando fuer la cuenta que annadrás sobre la meatad dell archo del dia. ó la que minguarás dello. mas que la meatad dell archo del dia. et mingua della la meatad dell archo del dia. et será lo que fincar. quanto es passado de la noche. ó quanto a fincado della en la otra uilla. saca lo que quisieres.

CAPITULO LIV.

De saber las oras que son passadas de la noche ó del dia en otra uilla por la enclinacion del cenit de las cabezas de los daquella uilla del cenit de la cabeza de los de tu uilla. et cuánto es ell allongamiento de su cenit del cerco de medio de tu uilla. Et de saber la enclinacion del cenit de las cabezas de los daquella uilla. et la parte de la enclinacion por la enclinacion del cerco de su orizon sobrell orizon de tu uilla. et la parte de la enclinacion et su cenit.

Quando esto quisieres saber. mingua quanto a entrel cenit de la cabeça en amas las uillas de .XC. et entra con lo que fincar en las linnas circulares del quarteron septentrional de la faz. et entra en los andamientos con ell allongamiento del cenit daquella uilla del cenit de medio dia en aquella uilla. et faz una sennal sobrel logar do se taían ell andamiento et la linna circular. et muda la sennal al canto dell orizon enclinado. et guarda los grados que son entre aquel cabo dell orizon enclinado et entrel polo septentrional. Dessí pon aquel cabo sobrel punto del cenit de las cabeças en tu uilla en la lámina. et muéuelo tanto quanto es lo que guardeste escontra la parte del polo miridional. si el cenit daquella uilla fuer miridio-

nal. ó escontra el polo septentrional. si fuer el cenit daquella uilla septentrional. Dessí cata ell allongamiento de la linna circular que cayó so la linna cerca la sennal mudada de la circular mayor. et tanto es la ladeza daquella uilla. et ell allongamiento dell andamiento que cayó so ella otrossí del çerco de medio dia. et aquella es la diferencia de la longueza. la que es entre tu uilla et aquella otra uilla.

Et si el cenit fuer en la parte de orient. annade aquella diferencia sobre la longueza de tu uilla. et lo que fuer. es la longueza daquella uilla. Et si fuer en la parte de occident. míngualo. et lo que fincar. es la longueza de la uilla. Et pora saber la enclinacion del cenit de sus cabeças. et el cenit de la enclinacion por la enclinacion de su orizon dellas. et la parte de la enclinacion. es que la enclinacion del cenit de las cabeças en éll es coequal á la enclinacion del sobrefaz daquell orizon de tu uilla en la parte que es contraria á la parte en que se enclinó ell orizon. et su cenit es el cenit de la enclinacion dell orizon.

Mas si quieres saber en cuál manera será sabuda la quantitat de la enclinacion que sea de un sobrefaz et su cenit dell orizon de tu uilla. et del cenit del medio dia en ella. esto non es de la entencion deste libro.

CAPITOLO LV.

De saber tornar las reuoluciones de las nascencias. et los annos del mundo.

Si esto quisieres saber. saca la ora en que entra el sol en la cabeça de aries al punto del medio de la tierra. ó al logar sobre cuyo medio dia ó media noche fue puesta alguna taula de las taulas por que obras. Que si fueren puestas sobre algun otro logar. non sobrel punto del medio de la tierra. cata cuánta es la longura daquel logar. Dessí toma la diferencia que es entre su longueza et la longueza del punto del medio de la tierra que es .LXXXX. et sabrás por esto. assí cuemo antedicho es. la hora que entra en el logar del punto del medio de la tierra. et farás ell ascendent et las otras casas. et endereçarás las estrellas.

Et si fueren puestas sobrel punto del medio de la tierra. et quieres saber esto en tu uilla. toma la diferencia de la longueza que es entre tu uilla sobre que foron puestas las taulas. et faz assí cuemo es antedicho. et aquello será ell ascendent dell anno del mundo sobrell orizon de tu uilla.

Et pora saber tornar los annos de las nascencias. multiplicarás cada anno solar que fuer passado del nascido en la cuenta de los grados que anda el cielo. depues de los dias complidos dell anno. et es el tiempo en que torna el sol al punto de que comiençó en ell anno que es passado. Et segund la opinion de *Almumiahin* a y grand diuersidad. et non acierta con el tiempo

en una quantitat. et non es este logar de dezir las quantidades daquellas diuersidades. ni el canno porque son ordenadas. ca non es esto de la entencion de nuestro libro. Et la annadença mediana sobre que ayuntan la diuersidad de la torna ó de la qual se mingua segund que nos auemos por cierto son .XCII. grados et dos quintas de un grado gruessamiente. et estos grados et estas fracciones son las que se an de multiplicar en la cuenta de los annos del nascido que quieres saber su reuolucion. et por ellos sabrás ell ascendent. et las otras casas.

CAPITULO LVI.

De saber eguar las casas segund la oppinion de Ptholomeo.

Quando esto quisieres saber. annade sobre los sobimientos del grado dell ascendent la sexma parte dell arco de su noche. et lo que se ayuntar. tórvalo á los grados eguales. et quanto fuer de los grados eguales. aquello es el comienço de la casa segunda. et ell oppósito daquel grado es comienço de la casa ochaua. Dessí annade sobre los sobimientos del grado dell ascendent otrossí la tercera parte dell arco dell ascendent noche del grado dell ascendent. et torna lo que se ayuntar en grados eguales. et quanto fuer. esso es el comienço de la tercera casa. et su oppósito es el comienço de la nouena casa. et manifesto es que el comienço de la quarta. su oppósito es el comienço de la dezena. Dessí annade sobre los sobimientos del comienço de la quarta. la sexta parte dell arco del dia del grado dell ascendent. et torna lo que se ayuntar á grados eguales. et será el comienço de la quinta. et su oppósito el comienço de la onzena. Dessí annade sobre los sobimientos del grado de la quarta casa la tercera parte dell arco del dia del grado dell ascendent. et faz assí cuemo antedicho es. et será el comienço de la sesena. et su oppósito el comienço de la dozena.

CAPITULO LVII.

De saber los echamientos de los rayos segund la oppinion de Ptholomeo.

Si quisieres saber ell echamiento del rayo al sextil catamiento ó á la quadradura. ó al trino siniestro. annade sobrell andamiento de la estrella al sextil .LX. et á la quadradura .XC. et al trino .C. et .XX. Dessí torna ell andamiento al que llegueste en grados eguales. assí cuemo es antedicho en el .XIII. capítulo. et quantos fueren de los grados de los signos. aquell es el logar del primer rayo. Dessí sabe qué sube con aquel grado otrossí del cerco de los signos. assí cuemo es antedicho en el .XIII. capítulo. et sabe de quál signo es la fin daquellos grados que son del cerco de los sig-

nos. et es el logar del segundo rayo. Dessí multiplica la diferencia que es entre amos los rayos en los sobimientos del medio cielo et el grado de la estrella. et es la diferencia endereçada. et parte lo que se ayuntar por la meatad dell arco del dia del grado de la estrella. et lo que salier. annádelo sobrel menor damos los rayos. et el menor damos los rayos es el que mas cerca es del logar de la estrella. et lo que fuer. aquell es el logar de su rayo por el qual obreste.

Et si la estrella fuer entrell ascendent et ell ángulo de la tierra. sabe la diferencia que es entrel grado de medio cielo et el grado de la estrella del cerco drecho. Dessí mingua dello la meatad dell arco del dia del grado de la estrella. et lo que fincar. es la diferencia endereçada. Otrossí será si fuer entre la quarta et la setena. assí que cates quánto a entrell ángulo quarto et entrel grado de la estrella de los sobimientos del cerco drecho. assí cuemo es antedicho. Et si fuer entre la setena et la ladeza. catarás quánto da entre la quarta et el grado de la estrella de los sobimientos del cerco drecho. et mingua ende la meatad dell arco de la noche del grado de la estrella. et lo que fincar es la diferencia endereçada. Dessí annade sobrell andamiento de la estrella assí cuemo es antedicho. al sextil catamiento .LX. á la quadradura .XC. et al trino .C. et .XX. et faz assí cuemo es antedicho en este capítulo. Dessí multiplica la diferencia que fuer entre amos los rayos en la diferencia endereçada. et parte lo que se ayuntar sobre la meatad dell arco del dia de la estrella si fuer sobre tierra. ó sobre la meatad dell arco de su noche si fuer so tierra. et lo que salier annádelo sobrel menor damos los rayos. et quanto fuer de los grados de los signos. aquel es el logar de su rayo sobre qual obreste. Et pora saber su rayo el diestro annadrás sobrell andamiento de la estrella al trino .CC. et .LX. et á la quadradura .CC. et .LXX. et al sextil .CCC. et farás assí cuemo es antedicho. et lo que salier de la particion annádelo sobrel menor damos los rayos. et quanto fuer. aquell es el logar de su rayo el diestro sobrel qual obreste. Et por esta obra obraua *Uuelius* el egiptiaco en los echamientos de los rayos. et es la oppinion de Ptolomeo.

CAPITULO LVIII.

De saber leuar las estrellas por atacir segund la oppinion de Ptholomeo.

Quando esto quisieres saber. saca la diferencia endereçada de la estrella a quel quieres leuar. ó del grado del rayo dalguna estrella. assí cuemo es antedicho en el capítulo que es ante que este. Dessí multiplica los tiempos de una ora de las oras del dia de la estrella leuada si fuer sobre tierra. ó los tiempos de una ora de las oras de su noche si fuer so

tierra. et multiplícalos en la diferencia endereçada. et parte lo que se ayuntar sobre tiempos duna ora de las oras de la estrella. á qual la leueste si fuer sobre tierra. ó sobre tiempos de una ora de las oras de su noche si fuer so tierra. et lo que salier mingua dello la diferencia endereçada otrossí de la estrella leuada. et lo que fincar. son los grados del leuar.

Et Ptolomeo dixo que *alhilech* se lieua conuerso quando es entre la setena et la dezena. et liéuase al grado del ponient. et los grados del leuar aquí son los grados de la diferencia endereçada dell *alhilech*.

CAPITOLO LIX.

De los echamientos de los rayos segund la oppinion de Albateni.

Esta es la oppinion de todos los que eran sábios de la arte de los íuyzios. et sobrella obraron en el catamiento de las estrellas las unas á las otras en el mundo. sin lo aponer á ningun orizon. Empero ellos lo usaban suponiendo que la estrella era sobrel zodiacho de los signos. et non es siempre assí. mas á las ueces es septentrional ó miridional del zodiacho. et estonce el lugar del rayo es de diuersas guissas en el zodiacho de los signos. onde el sextil catamiento será menos que .LX. et el trino mas que .C. et .XX. et el grado de la su opposicion será fuera del zodiacho de los signos.

Et *Albateni* fizo en esto una obra cierta con que se saca el lugar del sextil diestro et del siniestro. Otrossí el torno por essa misma razon sale ciertamientre. Onde quando tú quisieres esto saber. cata á la estrella cuyo rayo quieres. ca si fuer sobrel zodiacho annade sobre so logar al sextil .LX. et á la quadradura .XC. et al trino .C. et .XX. si quisieres auer el siniestro. et mingua de so logar otro tanto si el diestro quisieres. et quanto fuer de los grados de los signos. aquell es el lugar de sos rayos. quier sea delante ó detrás. et si la ladeza ouier. mingua so ladeza de .XC. et entra con lo que fincar en los andamientos. et guarda aquell andamiento. Dessí faz una sennal en ell orizon declinado. que sea allongado dell axe .LX. grados dell orizon declinado. Dessí mueue ell orizon fata que pongas aquella sennal sobrell andamiento guardado. Dessí cata la linna circular que cayó so la sennal. quanto es allongada de la linna circular dell yguador. et quanto fuer. annádelo sobrel grado de la estrella. et aquel será el lugar del sextil catamiento. et annade otrossí sobre so logar .XC. et será so quadradura. et mingua lo que annadiste sobre so logar al sextil de .C. et .XC. et lo que fincar annádelo sobre so logar. et será so trino siniestro.

Et si quisieres auer so sextil. et so quadradura. et so trino el diestro. mingua de so logar. sobrel qual annadiste. et será el sextil. et la quadradura. et el trino diestro daquella estrella.

Et de so opposicion as de saber que so logar cae fuera del zodiacho á la parte contraria de su ladeza. tanto es la ladeza que a en par dell oppósito de su grado en la longueza.

Et retraen que los perseos fazien los echamientos de los rayos con el cielo drecho tan solamiente. Et esto se faz solamiente á los que moran so ell yguador del dia. et por end lo lexamos nos de dezir aquí. Los meiores echamientos de los rayos. et los meiores ataçires en los orizontes diuersos. son los que dixo *Abulcacim Abnaçanh* en sus taulas por el dicho de *Hermes*. et esto será dicho en so logar Dios queriendo.

CAPITULO LX.

De saber los sobimientos de los signos entre los ángulos.

Estos sobimientos son los tiempos del passage de los signos. et de sus grados. por los çercos mayores que passan por los dos polos del çerco de orient et de occident. et los semeíables á los çercos de los orizontes. Onde quando tú quisieres saber los sobimientos de los signos sobrellos. faz una sennal en los grados dell orizon enclinado. et será ell allongamiento del grado sobre que es dell axe. tanto quanto es la ladeza de tu uilla. Dessí cata cuánto es ell enclinamiento del çerco que es semeíable al çerco dell orizon sobrel cerco de medio dia en tu uilla. et pon el cabo dell orizon en los grados sobre tanto quanto es su enclinamiento. et la linna circular en que acertar la sennal que es en ell orizon. guarda ell allongamiento daquella linna circular cuánta es de la linna circular de la eguacion. assí cuemo es antedicho. Dessí saca los sobimientos de los signos de la uilla cuya alteza sea igual daquell allongamiento guardado. et quanto fuer de los sobimientos de cada signo. aquellos son los sobimientos sobre aquel cerco sobredicho.

Exiemplo. Sea el çerco enclinado del çerco de medio dia .XXX. grados en uilla cuya ladeza sea .XL. grados. et fagamos sennal en ell orizon enclinado. sobrel grado que es allongado dell axe .XL. grados. Dessí pongamos el cabo dell orizon en los grados allongado .XXX. et cataremos las linnas circulares. et caerá so la sennal la linna circular que es allongada de la linna circular de la eguacion .XIII. grados. et guardémosla. Dessí saquemos los sobimientos de los signos duna uilla cuya ladeza sea .XIII. grados. et serán hy los sobimientos de aries .XXV. grados. et de tauro .XXVII. et medio gruesamiente. et son los sobimientos de los signos sobrel cerco antedicho. et sus oppósitos destes signos passan en estos tiempos por la meatad que finca deste cerco. et es el que cae en el quarteron que es sobrel ángulo de la tierra fasta al .VII. Et si el cerco

que quieres saber los tiempos del passage de los signos sobrél fuer entre medio cielo et la .VII. sabe cuánto es enclinado del medio cielo. et faz assí cuemo es antedicho. Et quanto fuer de los sobimientos de cada signo. míngualo de .LX. et lo que fincar. es el tiempo del passage daquel signo sobre aquel cerco. et los sobimientos que salieran ante que minguasses de .LX. son los tiempos del passage de los signos sobre quanto cayer en este cerco en el quarteron que es entrell ascendent et ell ángolo de la tierra. Otrossí farás de los otros cercos semeíables.

CAPITULO LXI.

De saber cuánto es enclinado el cerco que es semeíable al cerco dell orizon del cerco de medio dia sobrel qual fuer la estrella.

Quando esto quisieres saber. saca ell allongamiento segundo de la estrella segund es antedicho en el capítulo .XXVI. et si fuer ell allongamiento segundo menos .C. et LXXX. entra con éll en los andamientos. et con quanto es allongado dell yguador del dia en la parte en que es septentrion. ó en mediodía en las linnas circulares. et faz una sennal sobrel logar do se tanxieren amos. et es la sennal de la estrella. Et si fuer mas que .C. et .XC. míngualo de .CCC. et .LX. et faz de lo que fincar assí cuemo antedicho es. et saca la sennal de la estrella. Dessí pon el cabo dell orizon enclinado en el quarteron de suso miridional. sobre tanto es la alteza de aries en tu uilla. Dessí mueue ell orizon enclinado fata que pongas el su canto partido sobre la sennal de la estrella. Dessí muda la sennal all orizon. et cata cuánto se mouió su cabo de so logar primero. et guárdalo. Dessí pon el cabo dell orizon sobrel polo septentrional que es dell yguador del dia. et muéuelo tanto cuemo es lo guardado escontra la sortija. et cata cuál de los andamientos cayó so la sennal que es en ell orizon. et sabe la cuenta daquell andamiento que es sennalado sobrél de parte del polo septentrional. et es la meatad que descende ayuso. et quanto fuer. tanto se a enclinado el cerco sobrel qual es en aquella ora del cerco de medio dia. Et por otro tal qual es antedicho sabrás ell enclinamiento del cerco sobrel cual a un grado supuesto de los signos quando quisieres. et non ay diferencia entrél et entre la estrella en ninguna cosa desta obra.

CAPITULO LXII.

De saber el grado de los signos en el qual uien la estrella faz á aquel cerco quier de los que son semeíantes al cerco dell orizon. seyendo sabudo su enclinamiento del cerco de medio dia.

Si esto quisieres saber. faz assí cuemo es antedicho en el capítulo .LX. et guarda ell allongamiento de la linna circular de la eguacion. et saca el grado del sobimiento de la estrella en alguna uilla cuya ladeza es egual dell allongamiento daquella linna circular. assí cuemo es antedicho en el capítulo .XLIII. et quanto fuer de los signos. aquel grado assoma con aquella estrella en tu uilla con el cerco antedicho. et con el grado que se pon en aquella ladeza. con aquel grado mesmo passa por la meatad segunda daquel cerco en tu uilla. et con aquel grado mesmo. conuien á saber con el qual se pon en aquella uilla. con éll otrossí passa por el cerco semeíable. cuya enclinacion es sobrel cerco de parte de occident en tu uilla. egual al cerco antedicho de parte de orient.

Assí cuemo que fuesse el enclinamiento del cerco de parte de orient sobrel cerco de medio dia .XXX. grados. et ell allongamiento de la linna circular de la eguacion .XIII. grados. que seria el grado del sobimiento de *arramí* en aquella ladeza .XIX. grados de libra. et ponersie con .IX. de escorpion. et sabriemos que passaria por el cerco cuya enclinacion es sobrel cerco de medio dia faz á la parte de orient en uilla cuya ladeza fuese .XL. con .XIX. grados de libra. et passaria por el cerco cuya enclinacion es sobrel medio dia escontra occident .XXX. con .IX. de escorpion. Et esto es mester á las uezes pora saber la estrella quando la ladeza en cuál casa cayer con la eguacion de las casas. fata que sepamos dó será su fuerza. et las otras cosas que son mester en las nascencias. et en las ascensiones. et en las reuoluciones.

CAPITULO LXIII.

De saber eguar las .XII. casas segund la oppinion de Hermes. por la qual obró Abulcacim Abnazamh en sus taulas en manna de cuenta. el cual punnó en las sacar. et non concuerda con la oppinion que él puso en ell astrolábio.

Quando esto quisieres saber. faz ell ascendent et los ángulos assí cuemo es antedicho. Dessí saca el cenit del grado dell ascendent. et su parte. assí cuemo es antedicho. et cata la parte del cenit dell ascendent. et la parte

de medio cielo del cerco de medio orient et de occident. si fuer una. saca ell alteza del grado que fuer en el zodiacho en la parte de occident sobrel cerco de orient et de occident. assí cuemo es antedicho en el capítulo .XXXIII. Et si amas las partes desacordaren. será el grado el cerco de los signos. el qual se taía con el cerco de orient et occident en la parte de orient. Dessí saca su alteza otrossí. Dessí faz sennal en los grados dell orizon sobre tanto quanto es la alteza del grado de medio cielo. et pon el cabo dell orizon que fuer mas certano de la sennal. et los grados del medio dia. en el quarteron de suso septentrional. sobre tanto quanto es la alteza del grado del taíamiento. si el taíamiento fuer en la parte de orient. ó en el quarteron miridional de suso. si fuer en la parte de occident. Dessí muda la sennal que es en ell orizon enclinado faz á la lámina. et es la sennal del cielo medio. et ell andamiento que cayó so la sennal es el zodiacho de los signos en este logar. Dessí mueue el cabo dell orizon en los grados del medio dia escontra la parte del polo septentrional .XXX. grados. Dessí cata cuántas linnas circulares cayeron entrel logar do se taía el canto dell orizon con el zodiacho et entre la sennal del medio cielo. et annádelo sobrel grado del medio cielo. et será el comienço de la onzena casa. et su oppósito será el comienço de la çinquena. Dessí mueue ell orizon enclinado de so logar el primo .LX. grados. et faz assí cuemo es antedicho. et será el comienço de la dozena casa. et so oppósito será el comienço de la sesena. Dessí muéuelo otrossí de so logar el primero .XC. grados. et faz una sennal sobrel logar do se tanne con el zodiacho. et es la sennal dell ascendent. et cata cuántas linnas circulares cayeron entre la sennal dell ascendent et entre la sennal del medio cielo. et si llegares al grado dell ascendent. tu obra es drecha. et si fuer diuersa. es yerro. Et si mouieres ell orizon et cayer el so polo septentrional. cata cuántas linnas a entrel polo septentrional et entre la sennal del medio cielo. et guárdalo. Dessí cata cuántas linnas circulares a entrel polo septentrional et entrel logar do se tanne el canto dell orizon con ell andamiento cuyo allongamiento es del centro equal all allongamiento del zodiacho et deste centro. et annádelo sobre lo guardado. et faz dello assí cuemo antedicho es. Et sepas que este andamiento sobre que es la sennal. es lo que finca del zodiacho. Dessí mueue ell orizon de la sennal dell ascendent en los grados del medio dia escontra fondon de la lámina .XXX. grados. et cata cuántas linnas circulares cayeron entrel logar do se tanne el canto dell orizon con el zodiacho et entre la sennal dell ascendent. et annádelo sobrel grado dell ascendent. et será el comienço de la segunda casa. et su oppósito será el comienço de la .VIII. Et si cayer la sennal dell ascendent de suso del polo septentrional. et mouieres ell orizon della. et cayer so el polo. faz de la sennal dell ascendent lo que feziste de la sennal del medio cielo. Dessí mueue ell orizon otrossí de la sennal dell ascendent .LX.

grados. et faz assí cuemo antedicho es. et será el comienzo de la tercera casa. et su oppósito el comienzo de la .IX.

CAPITULO LXIV.

De saber los echamientos del rayo segund la oppinion de Hermes.

Si esto quisieres saber. annade sobrel grado en que passa la estrella por el çerco que semeía al çerco dell orizon sobre que es. al sextil .LX. et á la quadradura .XC. et al trino .C. et .XX. con los sobimientos de los signos sobre aquel çerco en el quarteron en que es la estrella. Dessí sabe el grado con que sube el postremero daquellos grados de los signos sobre aquel çerco. assí cuemo es antedicho. et quanto fuer. aquell es el lugar del rayo siniestro. Et pora al rayo diestro. mingua de los sobimientos del grado antedicho tanto quanto es lo que annadeste con los sobimientos de los signos sobre aquel çerco. et quanto fuer. aquell es el lugar del rayo diestro.

CAPITULO LXV.

De saber leuar las estrellas segund la oppinion de Hermes.

Quando esto quisieres saber. mingua los sobimientos del grado que fuer leuado de los sobimientos del grado á que es leuado. con los sobimientos de los signos sobrel çerco semeíante sobrel qual es el grado leuado. et quanto fuer de los grados de los sobimientos. aquellos son los grados del leuamiento. Et si el significador ó el *al-hylech* que fue leuado ouier la ladeza del zodiacho. mingua los sobimientos del grado con el qual passa por el çerco semeíante sobre que es de los sobimientos del grado á que es leuado. et quanto fuer. aquellos son los grados del leuar. Et si el significador es sobrel zodiacho. et aquel á que es leuado es leuado. es fuera del zodiacho. mingua los sobimientos del grado del significador sobrel çerco de los sobimientos del grado con que passa la estrella á que es leuado por aquel çerco. et quanto fuer. aquellos son los grados del leuar. Et si amos ouieren ladeza. mingua los sobimientos del grado con que passa el significador de los sobimientos del grado con que passa aquella á que es leuado sobrel çerco. Et si el significador passar por el comienzo de sagittario. et al que es leuado passar con el comienzo de aquario. et fuer el comienzo de la luna el comienzo de capricornio. annade sobre los sobimientos daquel á que es leuado .CCC. et .LX. et lo que se ayuntar. mingua dello los sobimientos del significador. et lo que fincar. son los grados del leuar.

CAPITULO LXVI.

De saber las estrellas cuándo son orientales et cuándo occidentales. et de saber cuándo comienzan de parecer ó de se asconder.

Muy grieue cosa es de saber las cantidades dell ascondimiento de las estrellas fixas et de su appareamiento. porque son muchas. et sus cuerpos et sus ladezas son diuersas. ca las estrellas que son de pocas ladezas. an mas de la fortaleza del rayo del sol que las de las muchas ladezas. Otrossí ell enclinamiento del çerco de los signos es diuerso sobre los orizontes. et los nuestros antecesores punnaron en esto. et prouándolo muchas ueces. et trauajándose de assestar. falláronlo por muy grieue de certificar. Mas nos diremos aquí dello tanto que semeie que es cerca de la uerdat. Et las estrellas erráticas ya sabuda es la quantitat. la qual quando entrel sol et ell orizon fuer aquella quantitat. et la estrella fuer en ell orizon. será el comienzo de su appareamiento ó de su ascondimiento. et que si entrel sol et ell orizon ouier menos daquella quantitat. non será uista. esto es á saturno .XI. et á íúpiter .X. et á mars .XI. et medio. et á uenus .V. et á mercurio .X. de las fixas. digo que las que fueren de la primera grandeza. et cerca della. et cerca del zodiacho de los signos. será assí cuemo es mars. Et estas son assí cuemo es *cor leonis*. et *algomeyçe*. et *caput geminorum*. et *addarbaran*. et *açarfa*. et *açimec alahcel*. et *cor scorpionis*. et *uultur uolans*. et *os piscis meridionalis*. et la luziente que es *cauda caytos*. et *umerus equi*. et *umerus geminorum*. et *pes algelbar*. Et las grandes luzientes que fueren luenne del zodiacho serán tales cuemo íúpiter. Et estas son assí cuemo *axahra alhabor*. et *alhayoc*. et *uultur cadens*. et *arramich*. et *arrioch*. et las estrellas que fueren de la grandeza segunda fatal comienzo de la tercera. su ascondimiento será quando ouier entrel sol et ell orizon de los grados del çerco que passa por el polo dell orizon otrossí .XV. menudos. et menos end ayuso. demientre que non embargar ell ayre algun embargo de turbedumbre ó espesura.

Onde quando la estrella fuer so el rayo. et quisieres saber si es paresciente ó non. pon el cabo de la regla en el quarteron de la alteza sobre tanto quanto es ell alteza de aries en tu uilla. et mueue ell atrauessador escontra fondon de la lámina tanto quanto son los que dixemos de cada estrella. et faz assí cuemo es antedicho en el capítulo .XLIX. et quanto fuer ell allongamiento dell andamiento. míngualo de los sobimientos del grado del sol. si quisieres saber su apareamiento en orient. ó annádelo sobre sos sobimientos si quisieres saber su ascondimiento en occident. et quanto fuer

tórnalo á grados eguales assí cuemo es antedicho en el capítulo .XIII. et quanto fuer de los grados de los signos. aquell es el grado del medio cielo en aquella ora. Dessí mingua la meatad dell arco del dia de la estrella de los ascendimientos del grado con que se acomedia en el cielo. si quisieres saber su apparicion en orient. et annádelo si quisieres saber su ascondimiento en occident. et lo que fincar tórnalo á grados eguales. et quanto fuer. aquell es otrossí el grado del medio cielo á la ora del ponimiento de la estrella ó de su sobimiento dell orizon. sobre qualquier dellos que ayas obrado. Et si el grado del medio cielo es el grado del medio cielo primero. et fuer en orient. sepas que es en comienzo de su apparicion. Et si el grado del medio cielo de la estrella fuer adelantrado en los signos. sepas que yaze so el rayo. Et si fuer atrás del grado del medio cielo en los signos es salida de so el rayo. et antubiarsá la ora de su apparicion tanto quanto a entrel grado del medio cielo de la estrella et entrel medio cielo. con los sobimientos drechos. Et si fuer en occident. faz la obra de conuerso en el grado del medio cielo de la estrella. et quanto fuer. quello es lo que ende quesiste saber.

CAPITULO LXVII.

De saber los dias en que es la estrella ascondida so el rayo del sol.

Las estrellas que son fixas et la manera de obrar en ellas. es segund podier. Et si esto quisieres saber. saca el grado del medio cielo por el grado con que se pon la estrella en tu uilla á la ora que se pon. ó por su lugar de su signo assí cuemo es ante dicho. et guárdalo. et la alteza del grado del medio cielo. et el cenit del grado de la ponient. Dessí faz una sennal sobrel canto dell atrauessador. sobre tanto quanto es el cenit del grado de la ponient.

Et la manera de sacar esta sennal es esta. Pornás el canto dell atrauessador sobre la linna circular mayor. Dessí farás una sennal en las partes del quarteron de la semeíant. en que son las linnas de la ordenacion sobrel çenit del ponient. Et cata cuál de las linnas de la ordenacion passa por la sennal. et faz una sennal sobrel lugar do se taía con el canto dell atrauessador. et esta es la sennal del cenit.

Et si el grado del ponient fuer septentrional. mingua ell alteza del grado del medio cielo de .XC. Dessí pon el cabo dell atrauessador que es mas cercano de la sennal en el quarteron de suso miridional. sobre tanto quanto es lo que finca. Et si el grado del ponient fuer miridional. pon el cabo dell atrauessador sobre tanto quanto es lo que finca. en el quarteron de suso septentrional. en guissa que passe el canto dell atrauessador por el

centro de la lámina. et qual de los andamientos cayer so la sennal del cenit. guárdalo. ca aquello es el zodiacho de los signos. Dessí mueue ell atrauessador del centro escontra la parte del polo miridional. fata que taíe de los grados del semeíant tantos quantos son los grados que son escriptos en el capítulo que es antedicho. los que son daquela estrella. ó de la que es su equal en grandez et en luz. estando la regla segund fue puesta que se non mueua. Dessí cata dó se taía el canto dell atrauessador con ell andamiento que possiemos el zodiacho. et quantas linnas circulares fueren entrel logar del taíamiento et el polo septentrional. míngualas del grado del medio cielo. et do llegar la cuenta. aquell es el grado del sol quando se ella asconde. Dessí obra por el grado de su sobimiento en todo quanto que es passado assí cuemo obreste por el grado de su ponimiento. et quantas linnas circulares fueren entrel grado del taíamiento et el polo septentrional. annádelo sobrel grado del medio cielo. et do fenecier la cuenta. aquell es el grado del sol á la ora que ella parece en orient.

Et si el logar del sol quando ella se asconde fuer atrás en los signos de su logar á la ora que ella parece. aquella estrella non se asconde so el rayo. Et si el su logar quando ella se asconde es esse mismo logar quando ella parece. aquella estrella otrossí non se asconde. et si se ascondier con el rayo. un dia será solamiente. Et si el so logar quando ella se asconde fuer adelant en los signos al su logar á la ora que ella parece. toma la diferencia que es entre amos los logares. et sabe cuántos dias anda el sol aquella diferencia. et quantos fueren. tantos son los dias en que se asconde la estrella.

Et si quisieres saber en cuáles dias se asconde. ten oío al dia en que es el sol en su logar á la ora que se ella asconde. et otrossí á la ora que ella parece. et los dias que fueren entrel comienço de su ascondimiento fatal comienço de su apparicion. son los dias en que está la estrella ascondida so el rayo.

Exiemplo. La estrella que es llamada *arridf.* sube en ladeza de .XL. con .XXIII. grados de escorpion acerca. et ponse con .XXVII. grados de piscis acerca. et la alteza del grado del medio cielo á la ora del ponimiento son .LXXIII. et dos tercias. et el sobimiento .LX. grados. et el cenit del grado de su sobimiento .XXV. grados. et el cenit del grado de su ponimiento un grado et quarta. et el grado dell ascendent et del ponient en amos los estados es miridional. Pornemos la regla et ell atrauessador assí cuemo dixemos aquí. et aurá de linnas circulares entre el taíamiento et el polo septentrional .XCI. grados. Quando los andiermos sobre .V. de uirgo. que es el grado del medio cielo á la ora que ella sube. caerá la cuenta sobre .VI. grados de sagittario. et es el logar del sol á la ora que ella parece. et otrossí el logar del sol á la ora que se ella asconde .XV. grados de piscis. Et porque el logar del sol á la ora

que ella parece es atrás en los signos del su logar á la ora que se ella asconde. por ende no se asconde con el rayo.

Otrossí *alhabor* sube con el fin de cancro. et ponse con el primero grado de gémini. et el logar del sol á la ora que se ella asconde es la .XIX. de tauro. et á la ora que ella parece en orient la .XII. de leon. et será la estrella de *alhabor* ascondida so el rayo de mentre que el sol anda .XIX. grados de tauro. fata .XII. grados de leon.

Et en las tres altas sab el logar del sol en el dia en que su argumento eguado fuer tanto quanto yo dixen en este logar. á saturno .XXII. grados. et iúpiter .XX. grados. et á mars .XV. grados. et obra por el grado de su sobimiento et de su ladeza assí cuemo es antedicho en las estrellas fixas. fata que sepas el logar del sol á la ora que se ella asconde et á la ora que ella parece. Et si el logar del sol á la ora que se ella asconde fuer su logar esse primero á la ora que se ella pon.

Otrossí. si fuer el logar del sol quando ella parece el su primero logar quando ella nasce en aquel dia sobre que obreste el ponimiento de la estrella. en esse dia se asconde. Otrossí el dia sobre que obreste su sobimiento. será el comienço de su apparicion en orient en las mannanas. Et si amos los logares del sol á la ora que se ella pon et que se ella asconde fueren diuersos. Et otrossí á la ora del sobimiento et de la apparicion. faz assí cuemo yo dixen.

Toma la diferencia que es entrel sol de la ora sobre que obreste. Si quisieres su ascondimiento. toma lo que a entrel sol del ponimiento et el sol dell ascondimiento.

Et otrossí si quisieres su apparicion. toma el sol del sobimiento et el sol de la apparicion. et guarda la diferencia. et mingua el mouimiento diuerso de la estrella en aquel dia del mouimiento diuerso del sol en esse dia. et faz proporcion de lo que finca á lo minguido. et multiplica la diferencia guardada en la proporcion. et quanto fuer. esso es lo certificado.

Et si quisieres multiplica lo que finca en la diferencia que guardeste. parte lo que se ayuntar por el mouimiento diuerso de la estrella en aquel dia. et lo que salier. esso es lo certificado. Et si el sol del ponimiento fuer atrás en los signos del sol dell ascondimiento. mingua lo certificado del sol del ponimiento. et do fenecier la cuenta. aquell es el grado cierto del sol á la ora que se ella asconde.

Otrossí si el sol del sobimiento fuer atrás del sol de la apparicion. annade lo certificado sobrel sol del sobimiento. et si fuer adelant. mingua lo certificado del sol del sobimiento. et será lo minguido el logar del sol quando luze ella.

Vénus et mercurio quando se ascondieren seyendo drechos. obra segund antedicho es en las tres altas con el argumento eguado de cada uno dellos. et son estos. Vénus .XXVIII. grados. Mercurio .LXXVI. grados. Empero

minguarás el mouimiento del sol de un dia. et sabrás qué es la proporcion del mouimiento del sol á lo que finca. Dessí multiplicarás la diferencia en aquella proporcion. et quanto fuer. esso es lo certificado. Et si el sol del sobimiento fuer en orient atrás del sol de la apparicion. mingua lo certificado del sol del sobimiento. et si fuer adelant en los signos. annade lo certificado. et quanto fuer depues de la mingua ó de la annadencia. aquell es el lugar del sol quando se ella a de asconder en orient en las mannanas.

Otrossí si el sol del ponimiento fuer atrás del sol dell ascondimiento. mingua. et si fuer adelantre. annade. et quanto fuer depues de la mingua ó de la annadencia. aquell es el su lugar del sol quando a de aparecer aquella estrella á las uiespras en occident. Et quando amas se ascondieren seyendo retrógradas. faz assí cuemo es antedicho con ell argumento de cada una dellas amas. la cual será dicha adelantre. et es á *uenus* .C. et .LXXV. á la ora dell ascondimiento. .C. et .LXXXV. á la ora dell aparecer. Et á *mercurio* .C. et .XLII. á la ora dell ascondimiento. et á la ora dell aparecer .CC. et .XVIII. grados. Dessí proporciona el mouimiento del sol con el mouimiento de la estrella á un dia. et toma de la diferencia que es entrellas tanto quanto aquella proporcion fuer. et quanto fuer. esso es lo certificado. Et si el sol del ponimiento fuer adelantre. mingua lo certificado del sol del ponimiento. et si fuer atrás annade lo certificado. et quanto fuer depues. aquell es el lugar del sol á la ora que se asconde á las uiespras. Otrossí faz del sol del sobimiento de annader en él ó de minguar déll. et quanto fuer. aquell es su lugar quando luzra aquella estrella.

Et el tiempo en que se asconde et los dias en que es encubierta. son los dias en que anda el sol de su lugar quando se ella asconde fata que llega á su lugar quando ella apparece. Et acaesce á las uezes una poca de duda en la ladeza. por razon dell andamiento de la estrella. et en la annadencia et en la mingua. por razon de los sobimientos que son puestos sobrel lugar del sol á la ora de la apparicion et del ponimiento. et non es end cosa que sentida sea en algun tiempo sinon en *mars*. et otro tal será en *uenus* et *mercurio*. quando se ascondieren seyendo drechos. Empero en pocas será otrossí. et por end non obramos sobrello.

CAPITOLO LXVIII.

De saber la diuersidad del catamiento de la luna en el cerco de la alteza. en la longueza et en la ladeza. con esta lámina.

Si esto quisieres saber. dobla el mas cercano allongamiento que sea entre amas las meytades del sol et de la luna. et faz una sennal sobre tanto quanto fuer lo que se ayuntar en los grados de la meatad septen-

trional del cerco semeiante. Si fuer lo que se ayuntar menos que .C. et .LXXX. et si fuer mas míngualo de .CCC. et .LX. et faz de lo que fincar assí cuemo es antedicho. et pon el canto dell atrauessador de guissa que passe por el centro de la lámina. Dessí mueue la regla fata que caya el canto partido dell atrauessador sobre la sennal dell allongamiento doblado. Dessí ten la regla. et mueue ell atrauessador sobrella fata que passe el su canto partido por el cemptro del cerco de la luna. et faz una sennal en la meatad septentrional del cerco semeiant so el canto partido dell atrauessador. Dessí mueue la regla. et mueue ell atrauessador sobrella fata que caya el su canto partido de los grados del diámetro á so el centro á fondon de la lámina allongado .XXVI. grados. et sobre la sennal. Dessí ten la regla assí cuemo está. et mueue ell atrauessador fata que caya el su canto partido sobrel centro del cerco de la luna. et sobrel mas allongado logar que sea en el cerco de la luna del cabo dell atrauessador que sigue á la primera sennal. et faz una sennal en aquel logar del cerco de la luna. et es la segunda sennal. Dessí cuenta desde esta sennal contral fondon de la lámina en los grados del cerco de la luna. tanto quanto es lo que as del su argumento que salió de las taulas si ell allongamiento fuer menos de .C. et .LXXX. et si fuer mas. cuenta escontra la parte de suso de la lámina. et faz tercera sennal do llegar. Dessí mueue la regla et ell atrauessador estando sobrella fata que passe el su canto partido sobre la primera sennal et la segunda. Dessí cata cuánto a entrellas de los grados dell atrauessador. et parte por ello .LXXII. et quanto salier. esso es lo certificado de la diuersidad del catamiento de la luna en el cerco de la alteza de todos sus allongamientos de la tierra. segund que falló Ptholomeo. Dessí mingua ell alteza del cerco ascondido de la luna de .XC. et faz una sennal sobre lo que finca en ell archo de la semeiant. en el quarteron en que son las linnas circulares de la ordenacion. et la linna que fuer oppósita. guarda los grados del diámetro que son entrella. et entrel centro de la lámina. et faz proporcion de la mayor diuersidad del catamiento de la luna en el cerco de la alteza á .LX. et toma de lo guardado otro tanto quanto es la proporcion. et lo que sobrar. es la diuersidad del catamiento de la luna en el cerco de la alteza á la ora sobre que obreste. Dessí mingua la ladeza de la luna de la alteza del medio cielo dell ascendent. si fuer su ladeza so el zodiacho de los signos. et si su ladeza fuer escontral cenit de la cabeça del zodiacho annádelo. et sabe cuánto es el certificado dell allongamiento de la luna del cenit de la cabeça. et faz una sennal sobre tanto quanto fuer lo certificado en ell archo del quarteron de las linnas de la ordenacion que son demediadas. et la linna que passar por la sennal sabe cuánto es allongada del centro de la lámina. segund que fallares de la cuenta de los grados del diámetro. Dessí proporciona esto que sobiste á postremas á .LX. et toma tanto quanto es

aquella proporcion de la mayor diuersidad del catamiento en el çerco de la alteza. et lo que fuer certificado. esso es la diuersidad del catamiento en la ladeza en su logar en el qual es. fueras ende lo que non es sentida su quantidad en ninguna guissa nin por ninguna manera. Et sepas que la ladeza de la luna quando fuer escontra la parte del cenit de la cabeça del zodiacho de los signos. et fuer la ladeza mas que el zodiacho de los signos del cenit de la cabeça. la diuersidad del catamiento será mas que la ladeza. Dessí faz una sennal otrossí en ell archo del quarteron de las linnas de la ordenacion. sobre tanto quanto es ell alteza del grado del medio cielo dell ascendent. et faz assí cuemo feziste dell allongamiento de la luna del cenit de la cabeça. et quanto fuer lo certificado de los grados de la proporcion. et guárdalo. Dessí sabe quánto es allongada la linna del medio cielo dell ascendent. et faz assí cuemo feziste dell allongamiento de la luna del cenit de la cabeça. et lo que fuer certificado de los grados de la proporcion de .LX. toma otro tanto de lo guardado. et quanto fuer. esso es la diuersidad del catamiento en la longura. quier aya ladeza ó non. si non tanto que non sea sentido en ninguna manera. *Et yo esplanaré esto en otro libro si Dios quisiere.* Et si el grado de la luna fuer occidental del medio cielo dell ascendent. mingua la diuersidad del catamiento en la longueza del su logar endereçado. et annádelo si fuer oriental. et quanto fuer depues de la ánnadencia ó de la mingua. esso es su logar de la longueza en el qual es uista.

CAPITULO LXIX.

De saber la alteza de qual estrella quisieres. et su cenit. non seyendo su logar sabudo del cielo de los signos.

Quando esto quisieres saber. pon la lámina en guissa que tengas oío á las quatro partes en un logar alto. assí cuemo es dicho en el capítulo .XL. con las estrellas que podieres auer de la lámina. Dessí mueue la regla sobre la lámina á diestro et á siniestro. estando la lámina segund fue puesta. que se non mueua fata que ueas la estrella passar por amos los cantos de amas las tauletas que están en una parte del cemptro de la lámina. et sobre quanto cayer el cabo de la regla en el uno de los dos archos de la alteza. míngualo de .XC. et lo que fincar. es el cenit de la estrella. Dessí toma ell alteza de la estrella en aquella ora otrossí. no lo tardes por tal que se non mude la ora. et quanto fuer. esso es su alteza. Dessí cata el cabo de la regla que sigue á la estrella quando tomares el cenit. Et si cayer en el quarteron de suso de parte de las linnas circulares septentrionales que están á siniestro de la sortija. es el cenit oriental septentrional. Et si cayer otrossí en el quarteron de yuso de parte de las

linnas circulares septentrionales. es el cenit oriental septentrional. Et si cayer aquel cabo otrossí en el quarteron de suso de parte de las linnas circulares miridionales. el cenit es oriental miridional. Et si cayer en el quarteron de yuso desta parte. et es el quarteron de las linnas de la ordenacion. el cenit es occidental septentrional.

Et ten oío que la estrella cuya alteza et cuyo cenit quieres. que sea cerca dell orizon. ca aquella ora es la meior ora pora saber esto.

CAPITOLO LXX.

De saber el grado de la longura de qual estrella quieras. et su ladeza de las fixas et de las planetas. por el rectificar.

Si esto quisieres saber. saca la alteza daquela estrella. et su cenit. assí cuemo antedicho es en el capítulo .LXIX. Dessí saca por su alteza et por su cenit su allongamiento dell yguador del dia. et su allongamiento del medio cielo. assí cuemo es antedicho en el capítulo .XXXVIII. et saca otrossí el grado del medio cielo á la ora que cateste la estrella. Et si fuer la estrella oriental. annade su allongamiento del medio cielo sobre los sobimientos del grado del medio cielo. et torna lo que se ayuntar en grados eguales con los sobimientos del cielo drecho. et quanto fuer. aquell es el grado en que se acomedia la estrella. Et si la estrella es occidental. mingua el su allongamiento del medio cielo. et torna lo que finca en grados eguales. et qual fuer el grado de los signos. con aquel grado se passa aquella estrella en el medio cielo. Et sabe el grado de su longueza et de su ladeza. assí cuemo es antedicho. por el grado do se acomedia. et por quanto es allongada dell yguador del dia.

CAPITOLO LXXI.

De saber cuándo son los planetas retrógrados et cuándo son drechos.

Quando esto quisieres saber. cata á alguna de las estrellas fixas. la que mas cercana fuer de la estrella errática. et cata cuánto es allongada della. et la parte de su allongamiento bien escatimado. et cata esto despues de una noche ó de dos. et si ell allongamiento et su parte estodieren en su estado. la estrella es en su estacion. et si ell allongamiento fuer diuerso acontra de la orden de los signos. la estrella es retrógrada. et si á la orden de los signos fuere. es drecha.

CAPITULO LXXII.

De saber cuántas oras son passadas de la noche por ell alteza de la luna.

Si esto quisieres saber. toma ell alteza de la luna á la ora que quisieres. Dessí egua la luna escatimadamientre lo mas cerca que podieres de la ora que tomeste ell alteza. et sabe su longueza et su ladeza. et sabe por su longueza et por su ladeza cuánto es allongada dell yguador del dia. et el grado do se acomedia. Dessí faz de su alteza et de su allongamiento dell yguador del dia assí cuemo feziste del sol en el capítulo .XXV. et cata sobre cuánto cayó el canto dell atrauessador de los grados de la semeíant. et annádelo sobre los sobimientos del grado dell acomediamiento de la luna en el cielo drecho si la luna fuer occidental. et míngualo si fuer oriental. et torna lo que se ayuntar en grados eguales en el cielo drecho. et qual fuer el grado del medio cielo en aquella ora. et sabe por él cuántas oras son passadas de la noche. assí cuemo es antedicho en el .XXX. capítulo. et quanto fuer. tantas oras son passadas de la noche á la ora de tu catamiento.

CAPITULO LXXIII.

De saber la uista de la luna primera en las uiespras et en las mannanas.

Quando esto quisieres saber. egua el sol et la luna all allongamiento del ponimiento del sol del dia que quieres que sea uista en la noche con media ora eguada. et sabe la ladeza de la luna que es uista segund que es antedicho. et sabe el logar de la luna en que es uista. en la longueza et en la ladeza. con qual grado se pon la luna. assí cuemo es antedicho con las estrellas fixas. Dessí sabe cuánto a entrell oppósito del grado del sol et entre ell oppósito del grado de la luna en el qual es uista de los grados de los sobimientos en tu uilla. et quanto fuer. guárdalo. Dessí sabe cuánto a entrel logar del sol et el logar de la luna que salió eguado segund antedicho es en el .XLIII. capítulo. et quanto salier entrel sol et la luna de los grados con la obra que es en el capítulo .XLIII. pártelo por ello .C. et .XLIII. et quanto salier. esso es ell archo de la uision. Dessí cata lo guardado. et si fuer mas que ell archo de la uision. ó su egual. la luna será uista essa noche. et si fuer menos. non será uista essa noche. En seer uista en las mannanas. faz assí cuemo es antedicho. sinon en dos logares. Ell uno es que pongas el grado con que sube el logar del grado con que se pon en comienço del capítulo. El segundo es que pongas lo que a entrel grado de la luna et el grado del

sol de los sobimientos de tu uilla en logar de sos oppósitos. Et cúplete assaz en este capítulo la longueza de la luna et su ladeza. la qual sale eguando á menos de so logar en que es uista. con lo que sale de entramos los logares non será mas que un grado. et yo non fiz dello mencion sinon por ser certificado por la obra si quisieres et si lo non certificares. sabrás cuánto es lexado de la obra. et depues de la annadencia et de la mingua. en la tu obra cierta.

CAPITULO LXXIV.

De saber las oras en que sube la luna ó que se pon. en qual dia quieras de los dias del mes.

Si esto quisieres saber. endereça la luna al medio del tu dia que quieres. et saca el segundo allongamiento segund que es antedicho en el .XXVI. capítulo. et sabe cuánto es allongada dell yguador del dia en aquella ora. assí cuemo es antedicho. et ell archo de su medio dia. Et si ell archo de su medio dia fuer egual al segundo allongamiento. subrá en el medio daquel dia. et si non fuer egual á él. mingua lo menos de lo mas. et lo que fincar pártelo por .XXX. et lo que salier annádelo sobre lo partido. et lo que se ayuntar tórnalo en oras eguales. et guárdalas. Et si ell allongamiento segundo fuer menos que la meatad dell archo de su dia. subrá ante de medio dia con tanto quanto es lo guardado. et si fuer mas subrá despues de medio dia con tanto quanto es lo guardado de las oras. Et si quisieres saber cuándo se porná. mingua lo guardado segundo dun cerco complido. et faz de lo que finca assí cuemo feziste de lo guardado segundo dun cerco complido. et faz de lo que finca assí cuemo feziste de lo guardado segundo. et aquella será la ora que se porná.

CAPITULO LXXV.

De saber el punto del cerco de medio dia ó dell orizon. por que passa el grand cerco que es sennalado sobrel centro del sol ó de la luna quando es prima.

Quando esto quisieres saber. sabe el logar del sol et de la luna ciertamente quando se pon el sol de la noche de la dubda. et si la luna non ouier ladeza. mingua el grado del sol del grado de la luna en el qual es uista. Dessí míngualo de .XC. et entra con lo que fincar en los andamientos. et con la ladeza de la luna que es uista en las linnas circulares en la parte en que es la ladeza del zodiacho. en septentrion ó en mediodía. et faz una sennal sobrel logar do se tanne. et es la sennal de la luna. Dessí pon el canto dell orizon [enclinado sobre la sennal de la luna.

et do quier que caya el su cabo del çerco de medio dia faz allí una sennal. et es la primera sennal. Dessí mingua ell alteza del grado del medio cielo dell ascendent de .XC. et faz sennal sobre tanto quanto es lo que finca en el çerco del medio dia escontra la sortija. de parte de las linnas circulares septentrionales. si la alteza del grado del medio cielo dell ascendent fuer de parte de medio dia del cenit de la cabeça. et si fuer en la parte de septentrion. faz una sennal en la parte de las linnas circulares miridionales. et es la segunda sennal. Dessí alluenga el cabo dell orizon enclinado del polo septentrional tanto quanto es allongada la primera sennal de la segunda de los grados del medio dia. et entra en las linnas circulares con tanto quanto es ell anchura dell orient dell ascendent. et quantas linnas circulares ouier entrel logar do se tanne aquell andamiento con el canto dell orizon et entrel polo septentrional. aquello es ell allongamiento del punto en el çerco de medio dia del cenit de las cabeças. Dessí cata la primera sennal. si fuer entre la segunda sennal et el polo septentrional. el punto es en la parte de medio dia del cenit de la cabeça. et si la sennal primera fuer entre la segunda et el polo septentrional. el punto será en la parte de septentrion. Otrossí. el punto que es en ell orizon. es el cenit del grado dell ascendent.

CAPITOLO LXXVI.

De saber la parte dell orizon haz á do catan los dos cabos luzientes de la luna quando es nueua.

Si esto quisieres saber. saca la sennal de la luna. et la primera sennal et la segunda. et la parte del punto. assí cuemo es antedicho en el capítulo que es ante que este. Dessí pon el cabo dell orizon sobre la sennal de la luna. et muda la sennal all orizon del polo septentrional tanto quanto el mas cercano allongamiento que es entre la sennal primera et la segunda de los grados del medio dia. escontra la parte de la sortija si el punto fuer miridional. et si fuer septentrional escontra la parte de la lámina. Dessí cata cuál de los andamientos passa por la sennal de la luna que es en ell orizon. ca esso es el cenit de la luna del medio cielo dell ascendent. et qual de las linnas circulares otrossí passar por la sennal. esso es ell alteza de la luna. Dessí mingua ell alteza de la luna de .XC. et faz una sennal sobre tanto quanto es lo que fincó en los grados dell orizon que es mas cerca de la sennal de la linna circular dell yguador en la parte del polo miridional. tanto quanto el cenit de la luna del medio cielo dell ascendent. et muda la primera sennal á la lámina. et es la sennal de la luna en este capítulo. Dessí pon el cabo dell orizon en los grados del medio dia de parte de la sortija sobre tanto quanto es el cenit del ponient en la parte en que es el cenit. en septentrion ó en medio dia. et léxalo

assí cuemo fué puesto. Dessí faz sennal sobre la meatad dell archo que es entre amos los cabos dell orizon de parte del polo septentrional. et es la segunda. Dessí toma un filo delgado. et tiéndelo sobrel polo miridional et sobre la sennal de la luna que es en este capítulo. Et si cayer el cabo del filo en el cerco del medio dia entre la segunda sennal et ell orizon de parte de la sortija. los cabos de la luna serán escontral quarteron oriental miridional. Otrossí. si el cabo dél cayer entrell orizon et el polo miridional de parte de la sortija. los cabos serán escontral quarteron occidental miridional. Et si cayer su cabo otrossí entrel polo miridional et ell orizon de parte de yuso de la lámina. serán sus cabos escontral quarteron occidental septentrional. Et si cayer el cabo del filo entrell orizon et la sennal segunda de parte de yuso de la lámina. sus cabos serán escontral quarteron oriental miridional. Et ell allongamiento del grado do uan estos cabos de la linna del medio dia et de septentrion. es tanto cuemo ell allongamiento del cabo del filo dell orizon enclinado.

Et la parte do se uan estos cabos á la ora que se pon la luna. lexamos de fazer mencion de la manera de la obra. ca cumple la parte do uan aquellos cabos quando se pon el sol. Et el mudamiento de la parte do uan sus cabos quando se pon las mas uezes fázesse escontra la parte do son sus cabos quando se pon el sol. et enfeuzamos nos por end enno que es antedicho pora esto. et escusamos nos de tornar á ello de cabo.

CAPITULO LXXVII.

De saber el signo equal et el conuerso por ell archo.

Quando esto quisieres saber. faz una sennal en el quarteron de las linnas de la ordenacion. sobre tanto quanto es ell archo que tú as. et en qual acertar la sennal de las linnas de la ordenacion. entra con ello al diámetro. et el grado qual auinier del diámetro aquel es el *signo* de tu archo equal. Et si quisieres el conuerso. mingua ell archo que es de .XC. et toma el *signo* de lo que finca assí cuemo es antedicho. et míngualo de .LX. et lo que fincar. es el signo conuerso. Et si quisieres saber el signo del cumplimiento dell archo. mingua ell archo que ouieres de .XC. et toma el *signo* equal de lo que fincar. et quanto fuer. esse es el *signo* del cumplimiento dell archo.

CAPITOLO LXXVIII.

De saber ell archo por el signo llano. et por el conuerso.

Si esto quisieres saber por el *llano*. faz una sennal en los grados del diámetro sobre tanto quanto es el *signo*. et la linna que acertar la sennal de las linnas de la ordenacion. sal con ella al quarteron. et qual fuer. esse es el çerco daquel signo. Et si por el *conuerso* lo quieres auer. míngualo de .LX. et faz lo que finca archo. assí cuemo es antedicho en este capítulo. et quanto fuer dell archo míngualo de .XC. et lo que fincar es el *signo conuerso*.

CAPITOLO LXXIX.

De saber el signo llano por el conuerso. et el conuerso por el llano.

Quando quisieres saber el *signo conuerso* por el *llano*. faz archo del llano. et mingua ell archo de .XC. et toma el *signo llano* de lo que finca. et míngualo de .LX. et quanto fuer. esso es el *conuerso*. Et pora saber el *llano* por el *conuerso*. mingua el *conuerso* de .LX. et lo que fincar fazlo archo. et quanto fuer dell archo míngualo de .XC. et lo que fincar toma el su *signo llano*. et quanto fuer. esso es el *signo llano*.

CAPITOLO LXXX.

De saber la cuerda del archo complido por ell archo. et ell archo por la cuerda complida.

Si esto quisieres saber. toma la meatad dell archo cuya cuerda complida quisieres. si fuer menos de .C. et .LXXX. et si fuer mas míngualos de .CCC. et .LX. et toma la meatad de lo que finca. et ponlo por signo igual. et quanto fuer dóblalo. et aquello será su cuerda complida. empero esta cuerda es comun all archo que es menos de .C. et .LXXX. et al cumplimiento del çerco. Et pora saber ell archo por la cuerda complida. toma la meatad daquela cuerda. et quanto fuer. esso es el signo llano. et fazlo archo assí cuemo es antedicho. et quanto fuer dell archo dóblalo. et será ell archo de la cuerda complida. Et si quisieres ell archo que es mas que .C. et .LXXX. mingua ell archo que te saliere de .CCC. et .LX. et lo que fincar. esso es lo que quieres saber.

CAPITOLO LXXXI.

De saber la sombra llana et la conuersa por ell alteza et el signo. et ell alteza por la sombra.

Quando esto quisieres saber. toma el signo llano de la alteza. et guárdalo. Dessí mingua ell alteza de .XC. et toma el signo llano de lo que finca. et multiplícalo en .XII. et parte lo que se ayuntar por lo guardado. et lo que salier es la sombra llana daquella alteza.

Et pora saber la sombra conuersa. multiplica el signo de la alteza en .XII. et parte lo que se ayuntar por el signo del cumplimiento de la alteza. et lo que salier. es la sombra conuersa.

Et pora saber la alteza por la sombra. multiplica la sombra llana en sí. et pon demás .C. et .XLIII. siempre. et toma la rayz de lo que se ayuntar. et pártelo por ella. la multiplicacion de .XII. en .LX. siempre. et lo que salier es signo llano. et fazlo archo. et será la alteza.

Et pora saberla por la conuersa. faz assí cuemo es antedicho de la llana. et lo que salier dell archo míngualo de .XC. et lo que fincar. es ell alteza que quisiste saber.

CAPITOLO LXXXII.

De saber sacar la sombra en el sobrefaz dell yguador del dia.

Si esto quisieres saber. saca ell enclinamiento del sol daquel dia. et toma su sombra llana. et quanto fuer. aquella es la sombra de todo aquel dia. Et si ell enclinamiento fuer septentrional. la sombra será en la parte que es oppósita á septentrion del sobrefaz dell yguador del dia. Et si ell enclinamiento fuer miridional. la sombra caerá en la parte que es oppósita á medio-día todauía. seyendo la annadencia dell enclinamiento en aquel dia pocos menudos. assí cuemo que sea el sol cerca de algunas de amas las reuoluciones. ca sombra será fallada de una longueza en todo el dia. et quando fuer cerca de la una de las dos eguaciones. en la sombra será fallada diuersidad en el un dia. et la parte de la sombra será siempre en ell oppósito de la parte del cenit del sol. Pongamos ende exiemplo. Si fuese el cenit del sol en el quarteron oriental septentrional. seria la sombra estonce en el quarteron occidental miridional. Et otrossí será la parte de la sombra sacada en el sobrefaz dell orizon.

CAPITOLO LXXXIII.

De saber sacar la sombra en el sobrefaz del cerco de medio dia.

Quando esto quisieres saber. entra en las linas circulares septentrionales con la declinacion del sol si fuer septentrional. ó en las miridionales si fuer miridional. et entra con ell allongamiento del sol del cerco de medio dia en los andamientos. et faz una sennal do se tanxieren. et pon el canto dell orizon enclinado sobre la sennal. et sobre quantos grados cayer de los grados dell orizon. míngualos de .XC. et lo que fincar. es ell alteza del sol sobrel cerco de medio dia. et toma la sombra llana daquella alteza. et quanto fuer. essa es la sombra daquella ora en aquel sobrefaz.

Et si quisieres saber cuánto es allongado el cenit de la sombra de la linna que passa por el centro dell amostrador que está drecho sobrel sobrefaz dell orizon enclinado. et el punto del cenit de las cabeças en tu uilla de los grados del medio dia. et quanto fuer. tanto es allongado el cenit de la sombra daquel signo en el cerco cuyo centro es centro dell amostrador. Et si el sol fuer septentrional del cerco del medio orient et occident. la sombra será miridional daquella linna. et si fuer miridional. la sombra será septentrional.

CAPITOLO LXXXIV.

De saber sacar la sombra en el cerco del medio orient et occident.

Si esto quisieres saber. entra en las linas circulares con la enclinacion del sol en la parte en que es su enclinacion. et entra con su allongamiento del cerco de medio dia en los andamientos. et faz una sennal do se tanxieren. Dessí pon el canto dell orizon enclinado sobre la sennal. et muda la sennal all orizon enclinado. Dessí cata cuántos grados a entrel cabo dell orizon enclinado et entrel punto del cenit de las cabeças de los grados del medio dia. et aluenga el cabo dell orizon de la linna circular de la eguacion tanto quanto son aquellos grados en la parte en que estaua el su cabo del punto del cenit de las cabeças. en septentrion ó en mediodía. et la linna circular que cayer so la sennal que es en ell orizon. essa es ell alteza del sol sobrel sobrefaz del cerco de medio orient et occident. Et sabe la sombra llana daquella alteza. et quanto fuer. aquella es la sombra en aquel sobrefaz.

CAPITOLO LXXXV.

De saber sacar la sombra en qual sobrefaz quier de las sobrefazes enclinadas. seiendo su enclinacion sabuda et la parte de la enclinacion.

Si esto quisieres saber. saca por ell enclinamiento del sobrefaz et por la parte de la declinacion. la enclinacion del cenit de la cabeça en aquella uilla en que fuer este sobrefaz enclinado all orizon. et el cenit daquela uilla otrossí. assí cuemo es antedicho en el capítulo .LIIII. Et saca cuánto es passado del dia en aquella uilla por la enclinacion del cenit de las cabeças. et el cenit de la ora que quisieres. assí cuemo es antedicho en el capítulo .LIIII. otrossí. Dessí sabe ell alteza del sol et su cenit en aquella ora. et quanto fuer de la alteza. toma su sombra llana. et quanto fuer. essa es la sombra en aquel sobrefaz daquela ora.

CAPITOLO LXXXVI.

De saber la alteza de la cosa erecha por ell allongamiento que fuer entre ti et el pie de la cosa erecha.

Quando esto quisieres saber. toma ell alteza de la cabeça daquel cuerpo drecho. assí cuemo fazes dell alteza de la estrella. et sabe la sombra llana daquela alteza assí cuemo es antedicho. et parte la sombra por .XII. et multiplica lo que salier en ell allongamiento que es desde tus pies fatal pie del drecho. et annade sobre lo que se ayuntar quanto a de tu uiso fata tierra. et quanto fuer. essa es ell alteza daquel cuerpo drecho.

CAPITOLO LXXXVII.

De saber ell allongamiento que fuer entre ti et entre la cosa que es en el sobrefaz dell orizon.

Si esto quisieres saber. toma la sombra llana daquela cosa. et múltiplica-la en quanto a deste tu uiso fata el sobrefaz dell orizon. et parte lo que se ayuntar por .XII. et quanto salier. tanto estás allongado daquela cosa. Et esto será assí cuemo qui quier saber la anchura de algun rio ó de alguna cosa quel semeía.

CAPITOLO LXXXVIII.

De saber quánto estás allongado del pie de la cosa erecha.

Quando esto quisieres saber. toma la sombra llana del cuerpo drecho do quier que puedas. Dessí annade sobrel logar de tus pies tanto quanto es la proporcion de la sombra á .XII. et sabe dó llega el medir. Dessí alluégate del logar del medir de la cosa drecha en tierra llana equipósita al sobrefaz dell orizon. fata que sean diuersos los dedos de la sombra quando catares á somo de lo drecho de cuemo eran primeramientre. Dessí toma la sombra otra uez otrossí. et faz assí cuemo feziste. et mingua la sombra primera de la segunda. et lo que fincar. faz proporcion dello á la primera sombra. et multiplica lo que es entrel primer medir et el segundo en aquella proporcion. et quanto se ayuntar. esso a entrel pie de lo drecho fata el logar de la medida. obra por ello lo que quisieres. et acabarsá.

CAPITOLO LXXXIX.

De saber ell alteza del cuerpo erecho estando tú en logar mas alto que aquell. et de saber quánto es mas ell alteza de tu logar que aquell.

Si esto quisieres saber. toma la sombra conuersa que está á pie daquel cuerpo drecho. Dessí alça te arriba sobrel cenit de tu primero logar fata que sean diuersos los dedos de la sombra. Dessí toma otrossí la sombra conuersa en aquel logar en que te alçaste. et mesura quánto a entre amos los logares. Dessí mingua la primera sombra de la segunda. et proporciona lo que finca á la segunda sombra. Dessí parte lo mesurado por la proporcion. et lo que se ayuntar guárdalo. et es la primera. Dessí proporciona la segunda sombra á .XII. Dessí parte lo guardado por la proporcion. et lo que se ayuntar. guárdalo. et es la segunda otrossí. Dessí toma la sombra llana de la cabeça de la cosa drecha del logar á que te alçaste. et faz dello proporcion á los dedos del estadal. que es .XII. Dessí parte lo guardado segundo por la proporcion. et lo que se ayuntar. míngualo de lo guardado segundo. et lo que fincar. es ell alteza daquel cuerpo drecho. Et pora saber quánto es alto el tu logar sobrell otro. mingua de lo guardado primero lo que mediste. et lo que fincar. es ell alteza de tu logar primero sobre la rayz daquel cuerpo drecho. Et si quisieres saber quánto es la alteza del tu logar primero sobre la cabeça del cuerpo drecho de la alteza del tu logar de la rayz daquel cuerpo. et lo que fincar. aquella es la alteza del tu logar sobre la cabeça daquel cuerpo.

CAPITOLO XC.

De saber de dos logares cuál es mas alto que ell otro.

Quando esto quisieres saber. toma ell alteza de cada uno dellos cuánto es mas que tu logar. assí cuemo es passado en tomar ell alteza del cuerpo drecho. et el que ouier mayor alteza. aquell es el mas alto dellos. Et si fueren so tu logar assí cuemo que sea el logar do tú estás mas alto que cada uno dellos. toma ell alteza de cada uno dellos assí cuemo es antedicho en el .LXXXIX. capítulo. et el que ouier mayor alteza dellos. esse es el mas alto dellos.

CAPITOLO XCI.

De saber cuánto estás allongado de la cabeza del cuerpo erecho.

Si esto quisieres saber. mingua dell alteza del cuerpo drecho que es mas que el logar de tus pies. tanto quanto es desde tus pies fata el logar de tu uiso. et lo que fincar. multiplícalo en sí. et ayúntalo con lo que se ayuntar de lo que auia de la multiplicacion desde tus pies fatal su pie en sí. si estodier drecho sobre el sobrefaz dell orizon. et si fuer monte. fata do cae el perpendicular que descende de su cabeça. et lo que se ayuntar ende toma su rayz. et la rayz que fuer. tanto eres allongado de la cabeça del cuerpo drecho. Et si la cabeça del cuerpo drecho fuer en el sobrefaz dell orizon en que están tus pies. multiplica su estadal en otro tanto. et allega lo que se ayuntar de la multiplicacion de lo que ouier desde tus pies á la cabeça del cuerpo drecho en sí. et quanto fuer de lo ayuntado. tomarás su rayz. et esso es quanto eres allongado de la cabeça del cuerpo drecho. Et si la cabeça del cuerpo drecho fuer so ell orizon. saca lo guardado primero et lo segundo. assí cuemo es antedicho en el .XC. capítulo. dessí mingua ell alteza del cuerpo drecho. et lo que mediste. amos ayuntados en uno de lo primero guardado. et lo que fincar multiplícalo en sí. et allega á lo que se ayuntar la multiplicacion de lo guardado segundo en sí. et lo que se ayuntar. toma su rayz. et quanto fuer esse es ell allongamiento que a entre tu uiso en la primera uez quando cateste la cabeça del cuerpo drecho.

CAPITULO XCII.

De saber la profunditat de los pozos et tales cosas.

Quando esto quisieres saber. cata por amas las tauletas fata que ueas la oriella de la boca del pozo. et lo primero que parecier de la parte oppósita sobre la faz dell agua. et mide ell allongamiento que es desde la oriella del pozo que es cerca de ti fata la oriella qual es oppósita. la qual es uerdaderamiente sobrel logar catado. et multiplícalo en .XII. et parte lo que se ayuntar por la sombra llana. et quanto fuer. essa es la profunditat del pozo fatal logar al qual cateste.

CAPITULO XCIII.

De saber la altura del cuerpo erecho á menos que uayas adelante ni atrás escontra él. assí cuemo es ante dicho en el .LXXXVII. capítulo. mas con otra manera de obra. non por las antedichas maneras.

Esto non se puede obrar con mingua de las antedichas mannas. Et quando lo quisieres saber. toma ell alteza daquel cuerpo drecho don quier que puedas. et es ell alteza del primer catamiento. Dessí desuiartás del logar del primero catamiento do podieres. et ponle nombre el catamiento del logar segundo. et mide lo que a entre amos los logares. et llámalo el primero. Dessí pon la lámina la faz ayuso en el logar del primer catamiento. de guissa que puedas ueer del canto de la lámina la cabeça del cuerpo drecho. et el logar del segundo catamiento. bien assí cuemo si fuessen lleguechos all auieso de la lámina. Dessí mueue la regla fata que ueas la cabeça del cuerpo drecho por los dos forados de las tauletas. et faz una sennal sobrel logar do cayer el cabo de la regla. Dessí muéuela otrossí fata que ueas el logar del segundo catamiento. et guarda los grados que mouier la regla. et es lo guardado primero. Dessí pon la lámina en el logar del primero catamiento. de guissa que quando catares del canto de la lámina que puedas ueer la cima del cuerpo drecho. et el logar del primer catamiento. assí cuemo que fueren leguechos all auieso de la lámina. et párate escontra la cima del cuerpo drecho con las dos tauletas assí cuemo feziste. fata que ueas por amos los forados. et mueue la regla escontra la parte del logar del primero catamiento fata que la ueas por amos los forados. et quantos grados se mouieren guárdalos. et es lo segundo guardado. Dessí cata lo primero guardado si fuer .XC. faz propor-

cion del signo de lo guardado segundo á .LX. et parte el signo del cumplimiento de lo guardado segundo por lo que salió de la proporcion. et parte lo primero que mediste por lo que se ayuntar. et quanto salier de la particion multiplícalo en el signo de la alteza del primer catamiento. et quanto fuer. essa es la alteza daquel cuerpo drecho. Et si lo primero guardado fuer mas que .XC. mingua dello .XC. et toma el signo del cumplimiento de lo que fincar. et faz proporcion dello al signo de lo segundo guardado. et multiplica lo que salier de la proporcion en el signo del cumplimiento de lo guardado segundo. et mingua de lo que se ayuntar el signo de lo que finca de lo guardado primero depues que sacares dello .XC. et lo que fincar parte por ello lo medio primero. et lo que salier de la particion. multiplícalo en el signo de la alteza del primer catamiento. et quanto fuer. essa es la alteza daquel cuerpo drecho. Et si lo guardado segundo fuer .XC. toma el signo del cumplimiento de lo guardado primero. et parte por él lo primero que mediste. et lo que salier de la particion multiplícalo en el signo de la alteza del primero catamiento. et lo que fuer. essa es ell alteza del cuerpo drecho. Et si lo guardado segundo fuer mas que .XC. mingua dello .XC. et toma el signo del cumplimiento de lo que finca. et faz proporcion del signo de lo guardado primero á él. et quanto salier de la proporcion multiplícalo en el signo de lo que fincar depues que sacares .XC. de lo guardado segundo. et lo que se ayuntar. míngualo del signo del cumplimiento de lo guardado primero. et lo que fincar parte por ello lo primero que mediste. et lo que salier de la particion multiplícalo en el signo de la alteza del primero catamiento. et quanto fuer. essa es ell alteza del cuerpo drecho. Et si cada uno de lo primero guardado et de lo segundo fuer menos de .XC. proporciona el signo de lo guardado segundo. et lo que salier de la proporcion multiplícalo en el signo del cumplimiento de lo guardado segundo. et lo que salier ayúntalo con el signo del cumplimiento de lo guardado primero. et lo que se ayuntar parte por ello lo que mediste primero. et lo que salier de la particion multiplícalo en el signo de la alteza del primero catamiento. et lo que salier. essa es la alteza.

CAPITOLO XCIV.

De saber el cuerpo erecho que es mas baxo de tu logar con tales posturas quales son dichas en el .XCIII. capitulo.

Si esto quisieres saber. toma ell abaxamiento del fondon de tu logar. el qual es el logar del primero catamiento. et faz del primero logar et del segundo assí cuemo es antedicho en el capítulo que es ante deste. et lo que salier del cuerpo drecho con aquella obra. ca tanto es el abaxamiento de so

fondon mas que tu logar. Dessí toma la sombra conuersa de su fondon et la sombra conuersa de su cima. et mingua la sombra de su cima de la sombra de su fondon. et multiplica lo que salier de la proporcion en tanto quanto es ell abaxamiento de su fondon de tu logar. et lo que salier es ell alteza del cuerpo drecho.

CAPITULO XCV.

De saber ell alteza del cuerpo. quier sea fixo ó mouible. por la sombra del sol. et por su cenit. et por el cenit del logar do cae su sombra. et por quanto es allongado del logar del uiso.

Pues ya dicho es de saber ell alteza de la cosa á cuyo pie non puede ome llegar catando su alteza de algun logar. dessí adelantrarse ó arredrarse della. ó desuiarse á diestro ó siniestro della. ó alçarse ó abaxarse. et son algunos cuerpos en que non tiene pro esto pora saber su alteza. tanto son allongados de tierra. Ca non siente ome ninguna diuersidad en su sombra en mudándose ellos. necessario es que nos digamos aquí ell alteza del cuerpo cuya alteza a esto por natura. Mingua la menor de amas las sombras llanas de la mayor. et guarda lo que fincar. Dessí multiplica la mayor de las dos sombras en el allongamiento que es entrel logar del uiso et el logar de la sombra del cuerpo. et pártelo por lo guardado. et lo que salier. será ell allongamiento que es entrel uiso et el logar do cae la piedra que cae daquel cuerpo en tierra. si esto podiesse seer. sabe su alteza assí cuemo es antedicho en el .LXXXVI. capítulo. Todavía seyendo el tomar dell alteza et el cuerpo en el cenit del sol. Et si fuer el cenit del sol en oposicion del cenit del cuerpo. ayunta amas las sombras. et multiplica la sombra del cuerpo en ell allongamiento que es entrel uiso et el logar do cae la sombra del cuerpo. et pártelo por lo ayuntado damas las sombras. et lo que fuer. esso es ell allongamiento que es entrel uiso et el logar do cae la piedra daquel cuerpo. et sabe su alteza assí cuemo es antedicho. Et si el cuerpo. et el uiso. et el sol non fueren sobre un cenit. sabe ell ángulo que es entrel cenit del sol et entrel cenit del logar de su sombra en tierra. et estos ángulos sabrás segund la manera por que sabes cuánto á entre los cenites de las estrellas. Et si fuer menos que .XC. sabrás cuánto deuen auer del signo con las linnas mediadas de la ordenacion. assí cuemo fué antedicho. et el signo de su complimiento. Dessí multiplicarás cada uno de los signos en la sombra del cuerpo. et partirás lo que se ayuntar de cada un dellos amos por .LX. et guardarás lo que fuer certificado por el signo del complimiento. et multiplicarás en sí lo que fuer certificado del signo dell ángulo. Dessí minguarás de lo que se ayuntar de la multiplicacion de la sombra del sol en sí. et tomarás la rayz de lo que fincar. et ayuntarás la rayz con lo que fuer certificado por el signo del multiplicamiento. et quanto fuer. partirlo as por lo que

se ayuntar de la multiplicacion dell allongamiento que es entrel uiso et el logar do cae la sombra del cuerpo. et lo que salier es ell allongamiento que es entrel uiso et el logar do cayó la piedra daquel cuerpo. et sabrás su alteza assí cuemo es antedicho en su capítulo. Et si ell ángulo fuer mayor que drecho. tomarás el signo de quanto es mas que drecho. et el signo de so complimiento. assí cuemo es antedicho. Dessí multiplicarás el signo del complimiento en la sombra del cuerpo. et partirás lo que se ayuntar por .LX. Otrossí. farás del signo de quanto es mayor que drecho. et lo que fuer certificado por el signo de quanto es mayor que drecho. et por el signo de so complimiento. guardarlo as. Dessí multiplicarás lo que fuer certificado por el signo de quanto es mayor que drecho en sí. et minguarás de la multiplicacion de la sombra del sol en sí. et tomarás la rayz de lo que finca. Dessí minguarás dello lo que fuer certificado por el signo de quanto es mayor que drecho. et lo que fincar. partirás por ello lo que se ayuntó de la multiplicacion dell allongamiento que es entrel uiso et entrel logar de la sombra del cuerpo en tierra en la sombra del cuerpo. et lo que salier. esso es ell allongamiento que es entrel uiso et el logar do cayó la piedra del cuerpo.

CAPITULO XCVI.

De saber ell alteza de los cuerpos mouibles á menos del rayo del sol.

Quando el rayo del sol non parecier non podemos escusar. pora saber ell alteza del cuerpo. dos omes. que sea ell uno en logar de la sombra del sol. Et quando esto quisieres saber. toma su alteza do quier que puedas. Et otrossí tome ell otro ome so alteza de otro logar. et sean tomadas amas las altezas desso uno. et sea ell allongamiento que será entre los dos omes lo mas que podieres. ca esto es lo mas cierto pora la demanda. Et si amas las personas et el cuerpo fueren en un cenit. et fueren amas en tierra llana. pon cada una de las dos altezas sombra llana. et parte cada una damas las sombras por .XII. et saca lo menos de lo mas. et lo que fincar multiplícalo en ell allongamiento que a entre amas las personas. et annade sobre lo que salier la longueza dell estadal. et quanto fuer. essa es la alteza daquel cuerpo. Et si el cenit dalguna de las dos personas fuer oppósito á la otra. assí cuemo que el cuerpo sea entre las dos personas. ayunta amas las sombras. et parte lo que se ayuntar. la multiplicacion de los .XII. en ell allongamiento que a entre amas las personas. et annade sobre lo que salier la longueza dell estadal. et lo que se ayuntar. es ell alteza daquel cuerpo. Et si las dos personas fueren non en un cenit. faz assí cuemo es antedicho en el .LXXXIII. capítulo. et sea

tu logar el logar del primer catamiento. et el logar de la otra persona el logar del segundo catamiento. et lo que salier por esta obra. esso es ell alteza daquel cuerpo.

CAPITULO XCVII.

De saber la sombra del cuerpo que es enclinado sobrel sobrefaz dell orizon. por ell allongamiento que fuer entre ti et su rayz.

Si esto quisieres saber. pon la regla sobrel diámetro que toma desde la sortija fasta fondon de la lámina. Dessí ue adelantre et ue atrás. fata que ueas el cabo daquel cuerpo cuya longueza quisieres saber. et faz en tierra una sennal so el logar de tus pies. Esta sennal es el logar do cae el perpendicular. et mesura cuánto a desde la sennal al pie del cuerpo. et guárdalo. Dessí allóngate del logar do cae el perpendicular. et sabe la longueza del perpendicular assí cuemo es antedicho en el .LXXXVI. capítulo. et quanto fuer. multiplícalo en sí. et ayúntalo á la multiplicacion de lo guardado en sí. et lo que se ayuntar. toma su rayz. et aquello será la longueza del cuerpo.

CAPITULO XCVIII.

De saber la longueza del cuerpo que es enclinado sobrel sobrefaz dell orizon á menos de llegar á su pie. et á menos de seer faz á faz con éll en el su sobrefaz que está erecho sobrel sobrefaz dell orizon.

Quando esto quisieres saber. saca ell allongamiento del pié daquel cuerpo assí cuemo es antedicho en el .LXXXVII. capítulo. et guárdalo. et es el primero. Dessí saca ell allongamiento del logar do cae el perpendicular. assí cuemo es antedicho en el .LXXXVIII. capítulo. et guárdalo otrossí. et es el segundo. Dessí sabe la quantía dell ángulo que es entrel cenit de la cabeza del cuerpo drecho et el pie. desta manera. Pornás la lámina en tierra en el logar de tus pies. Dessí mueue la regla fata que ueas amos los cantos de las dos tauletas de una parte á la cima daquel cuerpo. assí cuemo que fuessen en un sobrefaz. Dessí mueue la regla fata que ueas amos los cantos de las tauletas et el pié daquel cuerpo. assí cuemo que fuessen sobre una linna. et guarda cuántos grados mouió la regla. et ponlo signo llano. Dessí proporciona lo menos de los dos guardados á .LX. siempre. et multiplica aquella proporcion en el signo del complimiento dell arcohó dell ángulo. et mingua lo que se ayuntar de lo mas de los dos guardados. et multiplica lo que finca en sí. Dessí multiplica el signo dell arcohó dell ángulo en la proporcion. et multiplica lo que salier en sí otrossí. et