

# **Qusta ben Luca: De sphaera uolubili**

Richard Lorch - José Martínez Gázquez

## **1 Editorial Note**

For the reconstruction of the original Latin text, we have taken the oldest manuscript, *S*, as the base for our text, comparing it with all other manuscripts and changing it where necessary. We have inserted normal modern punctuation to make the text easier to read. The critical apparatus gives readings only of those manuscripts that diverge from the preferred reading. A word which appears within a line more than once is indicated from its second appearance by an exponent. We have followed the alphabetical order of the sigla of the manuscripts for the order of variants. The eight manuscripts have been fully collated. To decide the preferred reading we have sometimes resorted to comparison with an Arabic manuscript (Teheran, Mahdawi 503) and sometimes with the Spanish translation *Libro de la fayson dell spera, et de sus figuras et de sus huebras de unsabi de oriente que ouo nombre de Cozta* made at the court of King Alfonso X.

In order not to enlarge the apparatus, we omit variations of word-order in the manuscripts and orthographic variations from manuscripts or those within a given manuscript. We omit also the variations in the use of *quilibet / quicunque*, in the substitution of *super* for *supra*, of *orizonta* for *orizontem*, in the gender of *dies*. We have always preferred *-ci -* to *-ti -* before vowels; and the variants forms of words or symbols for numbers have not been reported. For numbers we always took the Arabic numeral,

the most frequent form in the manuscripts.

This work was done by Richard Lorch and José Martínez Gázquez in collaboration and points of difficulty have been mutually discussed. In particular R. Lorch wrote the introduction (sections 2 and 3) and J. Martínez Gázquez prepared the edition of the Latin text (sections 4 and 5). It is a great pleasure for us to acknowledge the assistance we have received from the Institut für Geschichte der Naturwissenschaften of the Universität München for microfilms and bibliographical matters. We are especially grateful to Professor Menso Folkerts for his kind reception. Charles Burnett read a previous draft of the paper and made useful suggestions and corrections. Finally, Nadia Petrus gave us much help in the final compagation.

## 2 Introduction

Qusṭā ibn Lūqā (ca. 820–912) translated many Greek and Syriac scientific writings into Arabic. Most of these were medical, but translations of Archimedes' *Sphere and Cylinder* (from Syriac) and one of the two translations of Theodosius' *Spherics* are attributed to him in the respective manuscript traditions<sup>1</sup>. He also wrote works of his own and among these is a treatise, usually in 65 chapters (but see below), on the use of the celestial globe, or *sphaera solida*. There are numerous manuscripts — Sezgin lists over thirty<sup>2</sup> — and two different dedicatees are to be found in the manuscripts: Ismā‘il ibn Bulbul, the vizier [879–890] of Caliph al-Mu‘tamid, and Abū ‘l-Hasan ‘Abd Allāh ibn Yahyā<sup>3</sup>. According to Ibn al-Šalāḥ, Abū Saqr Ismā‘il ibn Bulbul was the patron for whom Ishāq ibn Hunayn translated Ptolemy's *Almagest* from Greek.<sup>4</sup> The number of chapters in the various manuscripts is not constant. Thus Krause reports Istanbul manuscripts with 63 chapters (Aya Sofya 2633; the headings of chapters 62 and 63 quoted by Krause correspond in content with chapters 64 and 65 of MS Tehran, Mahdawi 503), 65 chapters (Ahmet III 3475, Esat 2015) and 67 chapters (Aya

<sup>1</sup> Lorch (1989), p. 96 and (1996), pp. 164–165.

<sup>2</sup> Sezgin, GAS VI, p. 181.

<sup>3</sup> Steinschneider (1893), p. 552; Worrell (1944), p. 285.

<sup>4</sup> Kunitzsch (1974), pp. 22–23.

Sofya 2635).<sup>5</sup> Here we may mention MS Paris, Bibliothèque nationale de France 2544, ff. 79v—83v, in 25 chapters. The heading of the last chapter is almost identical to that of chap. 52 in MS Mahdawi 503, though the following text is not. Similarly, the heading to chap. 5 in the Paris MS is the same as the heading of chap. 10 in MS Mahdawi 503, though this time the following text is similar. The text in MS Bibliothèque nationale de France 2544 is probably an edited selection of the chapters in the 65-chapter text. We are not yet able to decide on the transmission of Qustā's text or even to say how many redactions of it there were.

A 65-chapter text of the *Sphaera solida* was translated into Latin, apparently from Arabic. This translation is edited from the eight known manuscripts below. An Arabic text of the *Sphaera solida*, also of 65 chapters, was translated into Hebrew by Jacob b. Makhir (Profatius) in Montpellier<sup>6</sup>. Some manuscripts would date the translation to 1256, but Steinschneider doubts this, because Jacob says in the preface to his translation of Ibn al-Haytham's *Configuration of the World*, firmly dated to 1271, that he is not one of the translators<sup>7</sup>. In some Hebrew manuscripts there is an extra section on the construction and inscriptions of the globe<sup>8</sup>. The Hebrew was further translated, also in Montpellier, into Latin by Stephanus Arlandi of Barcelona in August 1301 (see below).

The *Sphaera solida* was also translated from Arabic into Spanish, ca. 1270, at the behest of King Alfonso X. To the 65 chapters of Qusta four were added at the beginning, describing the construction of the instrument, and one was added at the end, on making an auxiliary quadrant (although one was described in chap. 53) and on finding the *tasyīr*. The Spanish text was further translated into Italian in Seville in 1341<sup>9</sup>.

From a comparison of the 65 chapter-headings in MS Teheran

<sup>5</sup> Krause (1936), pp. 458–460. In the last category he puts Ahmet III 3505, which has 65 chapters, and Aya Sofya 2637, which has 23. His categories are based on the beginning of the text.

<sup>6</sup> See the title of Stephanus Arlandi's Latin translation quoted below.

<sup>7</sup> Steinschneider (1893), pp. 552–553 and 560.

<sup>8</sup> Steinschneider (1893), p. 553.

<sup>9</sup> For the Alfonsine text see Samsó, "Qustā ibn Lūqā and Alfonso X on the Celestial Globe" in this volume.

Mahdawi 503, the direct Latin translation and the Latin translation from Profatius' Hebrew it is clear that the problems solved in all three are the same. But since a few spot checks show that the direct translation is sometimes very literal and sometimes interpretative, we should not simply assume that the underlying Arabic text is the same.

### *2.1 The Latin Translation from the Hebrew by Stephanus Arnaldis*

Of this translation there are at least three manuscripts:

Salamanca University 2621, ff. 17r-21r, 15c.<sup>10</sup>

Wolfenbüttel 81-26, ff. 116r-121v, 15c.

Berlin, lat. Q 581, ff. 10v-21v, 15c.

It is possible that the following manuscripts also contain the text:

New York, Columbia University, D. E. Smith Collection 29, ff. 47r-74v, late 16c.[!], Italy. Inserted between books 2 and 3 of a treatise on trigonometry. Incipit: "Sphera est corpus salicum rotundum ..."<sup>11</sup>.

Palermo, Biblioteca comunale 2 Qq E 5, ff. 1-28, 14c. The handwritten catalogue states<sup>12</sup>, "Tractatus de sphaera solida, sive, de astrolabio sphaerico, compositus anno Domini 1303, in 4°".

Karlsruhe, Badische Landesbiblioteck, Lichtental 31, ff. 208r-211v, 15c. Incipit: "Spera est corpus rotundum sicut..."<sup>13</sup>

The Palermo manuscript is probably the "Totius astrologice ..." text by Johannes of Harlebeke, since this is usually said to have been written in 1303.

Two texts have a similar incipit to Stephanus' Latin, "Spera est corpus rotundum ...", or to the opening of Chapter 3 of the direct translation,

<sup>10</sup> See Beaujouan (1962), p. 166.

<sup>11</sup> De Ricci and Wilson (1935), p. 1278.

<sup>12</sup> We are grateful to Menso Folkerts for this reference.

<sup>13</sup> Written at Erfurt. Information from typescript catalogue by Menso Folkerts, to whom many thanks.

"Figura celi hec est. Celum rotundum est sicut pila.", but are not our text. First, MS Jesus College, Cambridge, Q.G. 29 ff. 181v—187r, "Spera est rotundum et globosum corpus ...". This is a general, elementary description of the heavens; whether it has anything to do with the previous text, ff. 179r—181r, "Ut testatur ergaphalau, absoluta non potest haberi alicuius rei notitia ...", is not clear<sup>14</sup>. Secondly, MS Paris, Bibliothèque nationale, nouv. aq. lat. 625, ff. 50ra—51vb, "Spera est corpus rotundum sicut pila ...". This is a description of the heavens after the manner of Sacrobosco's *Sphere*, though in seven sections, and even ends like it, "... aut deus ne patitur quod tota mundi machina dissolvetur, amen"<sup>15</sup>. There follows "Explicit tractatus spere breviter recollectus et scriptus erfordie Anno domini 1350".

The origins of Stephanus' translation are stated in the introductory sentence<sup>16</sup>:

Incipit practica spere solide cum utilitatibus suis; et fuit liber iste translatus de arabico in hebraycum in Montepessulano per Prophatium Judeum et postmodum de hebrayco in latinum per magistrum Stephanum Arlandi phisicum Barchinonensem anno Christi 1301 mense augusto, qui eum de certis capitulis reduxit.

The explicit is uninformative. Stephanus Arlandi is mentioned by Sarton as having possibly translated Qusta's *Dietarium* and also as the vice chancellor mentioned in Montpellier records for 1319.<sup>17</sup> Two examples of chapters that he "reduxit" are chapters 34 and 35 on the always-visible and always-invisible stars respectively:<sup>18</sup>

Capitulum 34<sup>m</sup> ad sciendum que stellarum fixarum in spera descriptarum non occidunt in orizonte.

<sup>14</sup> The College Library kindly allowed a reproduction of the relevant pages to be made. It is a pleasure to thank Frances Willmoth, of this library, for patiently answering questions about the foliation.

<sup>15</sup> Compare the end of Sacrobosco's *Sphere*: "...Aut deus nature patitur, aut machina mundi dissolvetur", quoting Dionysius the Aeropagite: Thorndike (1949), p. 117.

<sup>16</sup> MSS Salamanca 2621, f. 17ra, and Wolfenbüttel 81-26, f. 116r. MS Salamanca has "hebraycum" for "hebrayco" and "barchinone" with a sign of abbreviation.

<sup>17</sup> Sarton (1927—1948) III, pp. 426-427.

<sup>18</sup> MS Salamanca 2621, f. 19r a-b.

Polum eleva secundum latitudinem orizontis et revoluta spera revolutione completa vides stellas que sunt circa polum non occidere in orizonte.

Capitulum 35<sup>5</sup> ad sciendum stellas fixas que numquam apparent in orizonte.

Pone polum secundum latitudinem orizontis et volve speram revolutione completa et omnes stelle fixe que non tangunt orizontem non videbuntur in orizonte illo.

At the end of the text Stephanus added a chapter on making the sphere<sup>19</sup>:

Ista sunt que scripta erant in arabico solum.

Capitulum ultimum de compositione spere solide additum a magistro Stephano Arlando translatore

Fac speram precise rotundam cuiuscumque quantitatis volueris, tamen nota quod quanto quantitatis fuerit tanto ibi plus scientia apparebit. Deinde polos tuos eligas ut linea <m> equatoriam<sup>1</sup> possis signare precise, in<sup>2</sup> qua facias 4<sup>or</sup> partes per 90 divisas. Quo habito circulum<sup>3</sup> meridianum constituas<sup>4</sup> dividens speram in duas partes eequales per mundi cardines transeuntes. Isti enim duo circuli sunt operis fundamentum. Quibus 3<sup>us</sup> additur necessarius sicut ipsi qui circulus animalium nominatur, cuius declinationem accipe versus aquilonem et austrum quam ponunt omnes autores. Quos per 360 dividas per quinarium procedendo. Sed cave<sup>5</sup> in posicione signorum quia pars unius signi quandoque est in constellatione alterius, ut cauda arietis est in <tauro et> cauda leonis in virgine et sic de aliis, ut sapientes astrorum docent. Stellas vero fixas principales in constellationibus ipsis secundum earum longitudinem et latitudinem ab observatoribus approbatas in hoc instrumento locabis ponendo filum in polo artico longitudinem et latitudinem mensurando.<sup>6</sup> deo gratias.

1. equatorium S. 2. in *om.* S. 3. circulum *repet.* S. 4. constitut W. 5. cave *om.* S.
6. finis *add.* W.

There is another text in MS Oxford, Bodleian, Can. misc. 340, ff. 25r—43r, ?15c., equally ascribed to Stephanus. In general it is much longer. Here the added section on making the instrument comes at the beginning. Both in this section and in the body of the text the language is sometimes similar to that of MS Salamanca 2621, sometimes reminiscent of it and sometimes different. The beginning of the text runs<sup>20</sup>:

<sup>19</sup> MS Salamanca 2621, f. 21r a-b (S) and Wolfenbüttel 81-26, f. 121v (W).

<sup>20</sup> MS Oxford, Bodleian, Can. misc. 340, ff. 25r-26r. The Latin is often obscure and it may be that it has suffered in copying. For instance, "Sive procedatur imaginum positura hoc modo" might have been originally "Sic procedatur imaginum positura hoc modo". But apart from punctuation and a few additions the text has been left almost as found.

Incipit tractatus de Sphera Solida coste ben luce greci de baldac translatus ab stephano arnaldi barchinonensi.

Capitulum primum. Huic operi vero<sup>1</sup> ad honorem dei et ad fructificandum amicis ego predictus Stephanus istum capitulum composui, quod compositionem continet instrumenti quod nec in arabico nec in greco habebatur, librum enim sine instrumento et instrumentum sine libro quasi lampas mortua comprobatur. Fac ergo sphera rotundam cuiuscumque quantitatis primae volueris, ligneam vel ereum; sed si lignea fuerit, plano lineo involvatur eam cooperiendo de gipso id est barinium [?] et, si vis, postea de argento. Dehinc pollos mundi eligas et possis signare lineam equatoris<sup>2</sup> prime signando ab eis declinationem pollorum zodiaci versus aquilonem et austrum 23 graduum et 51 minutorum secundum Ptolemeum 3<sup>o</sup> capitulo dictionis 8<sup>a</sup>, ut sic circulus zodiaci constituantur precise unus. Unde Ptolemeus dictione 8<sup>a</sup> eodem capitulo almagesti ait, "signavimus duo puncta opposita et ponemus super ea duos polos, super quos describemus orbem magnum in superficie orbis medii signorum, et describemus super alios duos polos ipsum orbem existentem super angulum quasi rectum, et incipiemus ab una duarum sectionum orbis signorum dividendo quemlibet circulum magnum in 360 portiones euales per quinarium procedendo". Deinde signavimus [25v] quandam armillam 8<sup>a</sup> spherae afixam super utrosque pollos atque puncta tropicorum duorum descripta, que etiam locum unius coloris obtineat, in qua cadet divisio graduum predictorum. Sed secundam armillam faciemus maiorem extra essentiam substancialia spherae ex substancialia forti fere contingentem ipsam speram cum amplitudine superficie sua interioris cum divisione graduum iam pretacta, et haec meridianus dicitur. Hoc facto ponemus colorem spherae similem colori celesti ipsius noctis cum claritate stellata. Coluros cum predicto 12 lineando non multum varios a colore totius spherae ne diversitas colorum destruat similitudinem exemplorum, sed positionem coloris. Sive precedatur imaginum positura hic modo: pone fillum cum almuri in polo zodiaci propinquuo artico et cum eo quandam lineam pergameni cuius longitudine ab ecliptica ad dictum polum extensa sit per gradus 90 divisa in qua latitudinem stellarum accipies. Tum ecliptica <m> longitudinem computamus inchoando a medio signi computare secundum varietatem tabularum imaginum stellarum fixarum ipsius ptolemei, sine quibus nulla sphaera fiet alicuius valoris, et super quamlibet imaginem et stellam principalem in ea super mansiones lunares sua nomina describemus. Ex tunc circulum hemisferii per 360 exigi divisum et per quartas 4<sup>or</sup> consignatum faciemus scribendo in eo: septentrio, meridies, oriens, occidens, ortus meridionales, occidentales, et septentriionales, ut sic clarius opera videamus. Consequenter meridianum super ipsum orizontem erigamus, ut<sup>3</sup> [26r] possimus articum<sup>4</sup> deprimere vel elevare. Sed arcus ipsorum climatum cum ferris sibi sede de inferiore cum substantaculis suis afixis quartas 4<sup>or</sup> orizontem clavo habente duo labia fixo per medium sedis et tenente dictum meridianum super zenith illius civitatis, erit opus completum cum dei adiutorio qui nos duxit ad notitiam compositionis tam nobilis instrumenti. In fine vero addam huic operi alias utilitates sine quadrante que <nec> in arabico nec in greco ta<n> guntur.

Capitulum 2<sup>m</sup> Ad sciendum nomina spere solide divisiones et nomina sua. Spera est instrumentum cuius centrum est terre ...

1. pro sed *repet.* MS. 2. id est equinoctialis *supra* MS. 3. ut *repet.* MS. 4. scilicet

polum *supra* MS.

The translation of the term *samt al-qibla* in chap. 55 is *zenit dalquabilla*, almost a transcription, whereas Salamanca 2126 (in its chap. 57) has *horas sarracenorum* and *horas mahumet alkabula* (the direct translation has *directum contra civitatem oracionis*, also chap. 57). The confusion of the direction of the qibla with prayer times is also to be found in MS Can. misc.: against chap. 56 there is a marginal note:

Nota hic quod Sarraceni habent duas horas in quibus adorant, scilicet unam in die et aliam in nocte, et illa hora in qua adorant in die vocatur dalquabilla; modo si vis scire illam horam, fac ea que sequuntur. Et scies.

Chapters 33 and 34 of MS Can. misc., equivalent to chapters 34 and 35 in the Salamanca MS, are not compressed as above. In fact, except for the last three lines (out of sixteen) it follows MS Mahdawi 503 closely. It is possible that Stephanus first wrote the text in MS Can. misc. and made the redaction that we find in the Salamanca and Wolfenbüttel manuscripts. But this is not certain, since MS Can. misc. has only 63 chapters, the last four corresponding to the last four in MS Salamanca. It is a pity that the additional chapters promised by Stephanus fail to appear in the manuscript — after the explicit on f. 43r there is a short note on f. 43v on the rate at which the Moon travels through the lunar mansions and then 10½ blank pages.

## 2.2 *The Instrument and its 65 Uses*

The *sphaera solida* is a sphere made in imitation of the heavens, furnished with fixed stars, the ecliptic and other celestial circles, and set in a vertical ring representing the meridian circle by pivots at its equatorial poles. Fixed to the ring at right angles is another, horizontal, ring representing the horizon. Thus in its motion about the poles the sphere imitates the heavens in their daily rotation. The instrument is not a normal celestial globe, which is intended as a direct representation of the heavens, though it must be a development of such an instrument: it is intended for measurement. It differs from the plane astrolabe, to which it is clearly related, in having no almucantars (and no azimuths). The almucantars on an astrolabe, or representations of circles parallel to the horizon, are the usual means of setting the instrument — i.e. setting the representation of the movable heavens against the representation of the local horizon and

related coordinates — so that one can read off the time of day, rising amplitudes, etc. The lack of almucantars may be compensated by the use of an auxiliary quadrant — as in the case of Qusta's *sphaera solida*, where the quadrant also has other uses.

The spherical astrolabe is a quite different instrument: here the representation of the celestial sphere — ecliptic, a few fixed stars, etc. — is rotated around a sphere carrying the markings of the horizontal coordinates (including the almucantars). The distinction is made in Arabic writings — e.g. by Ḥabash al-Ḥāsib (*al-kura* for the *sphaera solida* and *al-astūrlāb al-kurī* for the spherical astrolabe<sup>21</sup>) and by the *Libros del Saber*<sup>22</sup>, where the *sphaera solida* is called *espera* (in vol. I) and the spherical astrolabe is called *astrolabio redondo* (in vol. II)<sup>23</sup>.

The 65 uses of the instrument may be grouped as in the following *schema*:

1–4	general The things drawn on the sphere and their names Situation of the spere Figure of the heavens Variation of the motion of the heavens
5–9	length of day and night
10–12	equal and unequal hours
13–16	time of day in equal and unequal hours
17–18	<i>mediatio celi</i> from <i>ascendens</i> , etc.
19–25	arc-of-day and coordinates of a star
26–28	two stars: mutual distance, co-ascension, etc.
29	rising, setting and culmination of a star
30–33	coordinates of degrees of the ecliptic
34–37	visibility of stars

<sup>21</sup> See Sezgin, *GAS* VI, p. 174, for the treatise on the solid sphere and p. 175, for the treatise on the spherical astrolabe.

<sup>22</sup> See Seemann and Mittelberger (1925), pp. 7–31 for a description of the spherical astrolabe in the *Libros del Saber*; see also Viladrich, 1987; see Samsó in this volume for the *sphera solida*.

<sup>23</sup> Poulle (1994), p. 224, n. 6, insists that the two terms are synonymous. Later in the same article (p. 226) he points up the differences between the two instruments. Until the late medieval period in Latin the two instruments are normally distinguished in name; and this custom has largely been followed in modern critical writings.

38—39	times of rising and setting of a star
40—41	ditto of the Moon
42—44	altitude of the Sun or a star
45—49	exotic latitudes, e.g.
45	place in which a year = a day and a night
50—52	ditto — effect on shadows
53—57	miscellaneous
	53 taking the altitude of the Sun
	54—55 determining the houses
	56 the meridian line
	57 the direction of the qibla
58—59	longitude and latitude of the Moon or planet from its altitude
60—61	lunar and solar eclipses
62—64	coordinates of a star not on the sphere

Qusṭā was by no means the first person to study the solid sphere<sup>24</sup>. His text stands in a rich and complex tradition of writings on what is, in principle, a simple instrument. Criticism of his work is to be found in MS München, Staatsbibliothek, clm 10266<sup>25</sup>.

### 3 Bibliography

- G. Beaujouan, *Manuscrits scientifiques médiévaux de l'Université de Salamanque et de ses "Colegios Mayores"*, Bordeaux, 1962.
- M. Krause, "Stambuler Handschriften islamischer Mathematiker", *Quellen und Studien zur Geschichte der Mathematik und Physik*, Abt. B: Studien, Band 3 (1936), pp. 437-532.
- P. Kunitzsch, *Der Almagest. Die Syntaxis Mathematica des Claudius Ptolemäus in arabisch-lateinischer Überlieferung*, Wiesbaden, 1974.
- Libros del saber de astronomía del Rey D. Alfonso X de Castilla*, ed. M. Rico y Sinobas, 5 vols, Madrid, 1863-1867.
- R. Lorch, "The *Spera solida* and Related Instruments", *Centaurus* 24 (1980), pp. 153-161.

<sup>24</sup> See Lorch and Kunitzsch (1985), pp. 68-70.

<sup>25</sup> Ff. 45r-49v. See the edition in Pouille (1994), pp. 228-237.

- R. Lorch, "The Arabic Transmission of Archimedes' *Sphere and Cylinder* and Eutocius' Commentary", *Zeitschrift für Geschichte der Arabisch-Islamischen Wissenschaften* 5 (1989), pp. 94-114. Repr. in Lorch (1995).
- R. Lorch, *Arabic Mathematical Sciences. Instruments, Texts, Transmission*, Aldershot, 1995.
- R. Lorch, "The Transmission of Theodosius' *Sphaerica*", in *Mathematische Probleme im Mittelalter*, ed. M. Folkerts, Wiesbaden, 1996.
- R. Lorch and P. Kunitzsch, "Habash al-Häsib's Book on the Sphere and its Use", *Zeitschrift für Geschichte der Arabisch-Islamischen Wissenschaften* 2 (1985), pp. 68—98. Repr. in Lorch (1995).
- E. Poulle, "L'astrolabe sphérique dans l'Occident latin", in *Learning, Language and Invention. Essays presented to Francis Maddison*, ed. W. D. Hackmann and A. J. Turner, Aldershot and Paris, 1994, pp. 223-237.
- S. De Ricci and W. Wilson, *Census of Medieval and Renaissance Manuscripts in the United States and Canada*, New York, 1935.
- G. Sarton, *Introduction to the History of Science*, 3 vols., Baltimore, 1927-1948.
- H. Seeman and Th. Mittelberger, "Das kugelförmige Astrolab nach den Mitteilungen von Alfonso X von Kastilien und den vorhandenen arabischen Quellen", in *Abhandlungen zur Geschichte der Naturwissenschaften und der Medizin* VIII, Erlangen, 1925.
- F. Sezgin, *Geschichte des arabischen Schrifttums*, vol. V (Leiden, 1974) and vol. VI (Leiden, 1978).
- M. Steinschneider, *Die hebraeischen Übersetzungen des Mittelalters und die Juden als Dolmetscher*, Berlin, 1893, repr. Graz, 1956.
- L. Thorndike, *The Sphere of Sacrobosco*, Chicago, 1949.
- L. Thorndike and P. Kibre, *A Catalogue of Incipits of Mediaeval Scientific Writings in Latin*, London, 1963.
- M. Viladrich, "Una nueva evidencia de materiales árabes en la astronomía alfonsí". In *De Astronomia Alphonsi Regis. Proceedings of the Symposium on Alfonsine Astronomy held at Berkeley (August 1985) together with other papers on the same subject*, ed. M. Comes, R. Puig and J. Samsó, Barcelona, 1987, pp. 105-116.
- W.H. Worrel, "Qusta ibn Luqa on the Use of the Celestial Globe", *Isis* 35 (1944), 285-293.

#### 4 Description of the Manuscripts

*S* = Salamanca University 2338. Parch. 68 fol. 14th century. Two hands (ff. 1-49 and 50-68). On f. 68v.: portrait of woman, with a book in her hand, in front of a smoking cooking-pot.

Description: *De spera* ff. 50r-68r with preface and with list of chapters.

G. Beaujouan; *Manuscrits scientifiques médiévaux de L'Université de Salamanque et de ses "Colegios mayores"*. Bordeaux, 1962, p. 145.

2. Ff. 50-68. COSTA BEN LUCA (QUOSTI filius LUCE). *Tractatus sphere volubilis*, [tr. Stephanus Arnaldi?].

Ff. 50: "Liber in opere spere volubilis quem composuit Quasti filius pute [sic]".

*Prol.* : "Dixit Quasti filius Lute [sic]: Adaugeat Deus ualorem principis victi..."

*Inc.* : "Spera est uas quoddam optime consolidatum..."

*Fin* : "... et numerus ille ostendet tibi numerum graduum declinacionis stelle illius a puncto cenith in illa uilla. Explicit".

(See G. Sarton, *Introduction*, III, pp. 426-427, and F.J. Carmody, *Arabic Astronomical and Astrological Sciences in Latin Translation*, p. 132, n° 21 I a).

*L* = London, College of Physicians 358

15th century.

Description: *De spera* ff. 51r-73r with preface and with list of chapters.

N.R. Ker, *Medieval Manuscripts in British Libraries*. Oxford, 1969, pp. 207-209.

Chapters 1-15 with title. 16-65 without title.

Ff. 51-73 "Liber de spera solida". Dixit quasci filius luce: Adaugeat Deus ualorem principis ... (fol. 51v) sanitatem suam ... (*table of sixty-five chapters*) ... (f. 53v) Spera est uas quoddam optime consolidatum in se ipso ... a puncto cenit in illa uilla.

The treatise on the sphere by Costa ben Luca: Thorndike and Kibre.

*V* = Biblioteca Apostolica Vaticana, Vat. lat. 3113

15th century.

Description:

*De spera* ff. 69r-82v with preface and with list of chapters. Chapters

1- 65 without title.

F. 69r. Liber in opere spere uolubilis quem composuit Quasti filius Luce ad Abielhassin seruum Dei filium Johannis.

Dixit Quasti filius Luce: Adaugeat Deus ualorem principis...

F. 82v... et numerus ille ostendet tibi numerum graduum declinacionis stelle illius a punctis cenith in illa uilla. Et sic est finis libri spere uolubilis translati.

*M* = Bayerische Staatsbibliothek, Clm 10662 (Pal. 662) a. 1436 241 ff.

15th century.

Description:

*De spera* ff. 105r-117r with preface but no list of chapters.

*Catalogus Codicum manu scriptorum Latinorum Bibliothecae Regiae Monacensis.* Ed. W. Meyer Vol. II, pars I., Monaci, 1874, p. 155:  
f. 105 *De spera solida* et f. 118 *uolubili*.

*Y* = Vienna, Oester. Nationalbibliothek 5415 [Rec. 1666.] m. et ch. 264 ff.

15th century.

Description:

*De spera* ff. 192r-210v with preface but no list of chapters.

*Tabulae codicum manuscriptorum preter Graecos et Orientales in Bibliotheca Vindobonensi asservatorum.* Vol. IV, 1870, p.

4). 192a-210b. *Tractatus de sphaera volubili.* Incip.: "Dixit quasi filius luce Augeat deus ...". Expl.: "a puncto cenith in villa illa."

*W* = Vienna, Oester. Nationalbibliothek 5273 [Philos. 61.] ch. 355 ff.

16th century.

Description:

*De spera* ff. 139r-155v with preface but no list of chapters.

*Tabulae codicum* ... p. 81:

7.) 139a-155b. "Liber in opere sphere uolubilis quem composuit Quasti filius Luce ad Abulhassin seruum Dei filium Johannis". Incip.: "Dixit Quasti filius Luce augeat Deus ...". Expl.: "a puncto cenith in illa uilla".

*A* = Melbourne, Vict. State Library f091/P95A (= Sinclair 224)

15th century.

Description: K. V. Sinclair, "An Unnoticed Astronomical and

Astrological Manuscript", in *Isis*, 1963, vol. 54/3, no. 177, pp. 396-399.

*De spera* ff. 189vb-192rb without preface and without list of chapters.

X = Vienna, Oester. Nationalbibliothek 5412 [Rec. 1676.] ch. 274 ff.

15th century.

Description:

*De spera* ff. 252v-270r without preface and without list of chapters.

*Tabulae codicum... p. 7.)* 238a-270a. Tractatus "de spera solida sive de astrometro sperico" compositus anno Domini 1303 cum commentario. Incip.: "Totius astrologice speculationis radix...". Expl.: "a puncto cenith in villa illa". (*Catalogus errat hic sunt duo tractatus. Liber Qustae est opus secundum in ff. 252v-270r*).

In codice sunt figurae:

fol. 267r: *figura quadrantis*.

fol. 267v: *figura semicircumferentiae*.

fol. 268v: Spera in lilium suspenditur [cf. Johannes de Harlebeke.]  
*Sequitur figura spere*.

fol. 269r: Figura diuisionum corde ad accipiendas umbras. *Sequitur figura quadrati, cuius latera diuisa sunt in 12*.

There are some marginal notes, little comment on content. (Cfr. Appendix I).

## 5. Text

*Liber in opere spere uolubilis quem composuit Quasti filius Luce ad  
Abielhassin seruum Dei filium Johannis.*

Dixit Quasti filius Luce: Adaugeat Deus ualore principis. Vidi namque pueros eius. Prosperet eos Deus conuersos ad opus stellarum et exquirentes sapientiam que pertingit ad noticiam figure celi et motus eius, et figure terre et diuersitatis habitantium in ea, et motus celi super eam. Et uidi quod propinquissimus esset huic sciencie capescende liber quem faciam secundum modum explanatum et abbreviatum. Non enim uideo aliquid facilius ad habendum exercitationem et promptitudinem in predicta sapiencia nec aliquid propinquius ad explanandum eam quam animaduertere in opere sphere uolubilibus et in libro super hoc edito. Ibi namque facillime docebuntur ymagines celi et variacio motus solis et lune et aliarum stellarum super terras, et causa augmenti et detrimenti dierum et noctium et adequacionis eorum, diuersitas etiam ortus et occasus signorum in diuersis regionibus et multa alia utilia et mirabilia que infra suis locis plenius uidebuntur. Et composui super hoc librum de opere spere uolubilis, in qua cum libri auxilio hec omnia plane patebunt. Et distinxii librum per capitula. Et premisi numerum capitulorum in eo, ut mox appareat summatim continentia libri et prompte quod queritur ualeat inueniri. Et a Deo postulo mihi dari robur perficiendi librum. Et in hoc seruicium principis prolonget Deus dies eius et sanitatem suam.

Explicit prologus.

1-2 titulum omittunt L V Incipit tractatus spere uolubilis Y ante Liber add. W Sphera uolubilis Incipit tractatus spere solide continens 65 capitula A Incipit liber X 1 Luce] Puce S 3-20 Dixit - sanitatem suam om. A X 3 Adaugeat] augeat M Y W 5 ad noticiam in marg. W celi om. S et motus eius om. W 6 habitantium] habitacionum L V Et uidi] uidi in marg. L uel uidi S M 7 huic] huius Y 8 explanatum] explanacionum M Y W 9 et promptitudinem om. S 11 super] suo M Y W Ibi] ymmo M Y W 12 terras] terram V 13 detrimenti] decrementi L adequacionis] adequaciones L eorum om. S 14 etiam] eius V 15 mirabilia] innumerabilia M Y W super om. Y hoc] hunc M Y 18 quod queritur] quodque M Y W ualeat] ualeant M W 19 a Deo] ideo M Y W 21 Explicit prologus add. S

*Incipiunt capitula libri.*

Capitulum 1 In sciencia descripcionum spere et nominum earum.

Capitulum 2 In sciencia situacionis spere.

- 25 Capitulum 3 In sciencia figure celi et disposicionis eius et motus eius.
- Capitulum 4 In sciencia uariacionis motus celi super unamcumque terrarum partem.
- Capitulum 5 In sciencia cause adequacionis noctis et diei in linea recta.
- Capitulum 6 In sciencia uariacionis noctis et diei in qualibet habitacionum.
- 30 Capitulum 7 In sciencia adequacionis noctis et diei cum ingressu solis in principium Arietis uel in principium Libre in omnibus regionibus.
- Capitulum 8 In sciencia longissimi diei et breuissimi in omni regione.
- Capitulum 9 In sciencia diuersitatis que est inter quoscumque duos dies uolueris in quacumque uilla uolueris.
- 35 Capitulum 10 In sciencia horarum equalium diei in quacumque die et in quocumque loco uolueris.
- Capitulum 11 In sciencia diuersitatis que est inter diem unam positam in duabus uillis positis uariantibus latitudinem suam.
- Capitulum 12 In sciencia quantitatis horarum inequalium in quacumque uilla et 40 in quocumque die uolueris.
- Capitulum 13 In sciencia eius quod transiit de die de horis equalibus cum fuerit ascendens notus.
- Capitulum 14 In sciencia eius quod transiit de die, de horis inequalibus quando 45 fuerit ascendens notus.
- Capitulum 15 In extraccione ascendentis quando erit quod preteriit de die de horis equalibus notum.
- Capitulum 16 In extraccione ascendentis quando erit quod preteriit de die de horis inequalibus notum.
- Capitulum 17 In sciencia gradus medii celi quando erit ascendens notus.
- 50 Capitulum 18 In sciencia gradus occidentis et anguli terre quando erit ascendens uel gradus medii celi notus.
- Capitulum 19 In sciencia arcus diei cuiuscumque stelle uolueris de stellis signatis super speram.

22 Incipiunt capitula libri add. S 26 uariacionis] narracionis L in marg. uariacionis 27 partem om. S 28 cause om. L linea] littera L in marg. linea 29 ante noctis add. V motus 30 noctis om. V 34 uolueris om. V 35 in quacumque die et om. V 39 ante et V uolueris 41 de<sup>2</sup>] in V equalibus] inequalibus V 42 ascendens om. S 43 eius om. S transiit] preteriit L V 43-44 quando fuerit ascendens om. V 44 notus] notis V 45-46 Capitulum 15 - notum om. V 47 In] de V quando] quanto V 48 notum] notis V 50 erit ascendens] erunt ascendentes L V 51 notus] nota L V 52 stelle] simile S stellis] similibus S 53 speram] terram V

- 55 Capitulum 20 In extraccione gradus cuiuslibet stellarum que sunt in spera de signorum circuli gradibus.
- Capitulum 21 In sciencia latitudinis cuiuscumque stelle uolueris de stellis fixis signatis supra speram.
- Capitulum 22 In extraccione declinacionis cuiuscumque stelle uolueris de stellis signatis super speram a linea equinocciali.
- 60 Capitulum 23 In extraccione declinacionis cuiuscumque stelle uolueris de stellis signatis super speram a zenith capitum hominum cuiuscumque uilla uolueris.
- Capitulum 24 In sciencia maxime altitudinis cuiuscumque stelle uolueris fixe de stellis signatis in spera in quacumque uilla uolueris.
- Capitulum 25 In extraccione latitudinis orientis cuiuscumque stelle uolueris de stellis signatis in spera in quacumque uilla uolueris.
- 65 Capitulum 26 In extraccione distancie que est inter quascumque 2 stellas uolueris de stellis signatis in spera.
- Capitulum 27 In extraccione elongacionis uel distancie que est inter orientes quascumque 2 stellarum uolueris de stellis signatis super speram in quacumque uilla uolueris.
- 70 Capitulum 28 In sciencia stellarum que ascendunt simul et que occidunt simul et que mediabunt celum simul in qualibet regione.
- Capitulum 29 In sciencia ascensus cuiuslibet stelle de stellis fixis et occasus eius et mediacionis celi in qualibet regione.
- 75 Capitulum 30 In extraccione declinacionis cuiuscumque gradus uolueris de gradibus circuli signorum a linea equinocciali.
- Capitulum 31 In sciencia latitudinis ortus cuiuscumque gradus uolueris de gradibus circuli signorum in quacumque uilla uolueris.
- Capitulum 32 In extraccione ascensionum signorum in spera recta.
- 80 Capitulum 33 In extraccione ascensionum cuiuscumque signi uolueris in quacumque regione uolueris.
- Capitulum 34 In sciencia stellarum que numquam occultantur in quacumque uilla uolueris de stellis signatis super speram
- Capitulum 35 In sciencia stellarum que numquam uidebuntur in quacumque uilla uolueris de stellis signatis super speram.
- 85 Capitulum 36 In sciencia stellarum que uidebuntur in nocte una duabus uicibus, scilicet, in ueste post occasum solis in occidente et in mane priusquam

59 ante signatis add. V fixis 60 declinacionis om. L 61 ante cuiuscumque add. S cum cuiuscumque] quorūcumque V uilla] stelle S om. V 62 uolueris om. L V 66 uolueris om. V  
 68 orientes] orizontes V 69 quascumque] quarūcumque L V 71 ascendunt] descendant V  
 74 et mediacionis celi om. S 75 uolueris om. V 76 a] in V 80 uolueris om. V 84  
 uidebuntur] uidentur V 86 uidebuntur] uidentur V una] maior] S 87 in] de V

- ascendat sol in oriente de stellis proximis polo septentrionali, quando fuerit sol in signis meridionalibus.
- 90 Capitulum 37 In sciencia stellarum que uidebuntur in nocte posita per totam noctem supra terram de stellis signatis super speram in uilla posita.
- Capitulum 38 In extraccione hore in qua ascendet quecumque stella uolueris de stellis signatis super speram in quacumque uilla et in quacumque nocte uolueris.
- 95 Capitulum 39 In extraccione hore in qua occidet quecumque stella uolueris de stellis signatis super speram in quacumque nocte et in quacumque uilla uolueris.
- Capitulum 40 Ad sciendum horam ascensus lune uel cuiuscumque stelle uolueris de stellis erraticis in quacumque nocte et in quacumque uilla uolueris.
- Capitulum 41 In extraccione hore occasus lune uel cuiuscumque stelle uolueris de stellis erraticis in quacumque uilla et in quacumque nocte uolueris.
- 100 Capitulum 42 In sciencia altitudinis solis in meridie in quacumque uilla uolueris.
- Capitulum 43 In sciencia maxime altitudinis cuiuslibet stelle de stellis signatis super speram in quacumque uilla uolueris.
- Capitulum 44 In sciencia diuersitatis que est inter maximam altitudinem solis in die una in duabus uillis uariantibus latitudinem.
- 105 Capitulum 45 In sciencia loci in quo est totus annus dies unus naturalis ita quod 6 mensibus est dies sine nocte et aliis 6 mensibus est nox continua sine die.
- Capitulum 46 In sciencia terre in qua stella aliqua nec ascendit nec occidit, sed stelle que uidebuntur in ea perpetuo uidebuntur et que occultabuntur erunt in perpetuum occultate.
- 110 Capitulum 47 In sciencia terrarum in quibus est dies sine nocte 24 horarum equalium.
- Capitulum 48 In sciencia loci in quo ascendit Taurus ante Arietem.
- Capitulum 49 In sciencia loci in quo sol transit super zenith capitum.
- 115 Capitulum 50 In sciencia terrarum in quibus aliquo tempore anni nulla res proicit umbram et in quo tempore hoc contingit.
- Capitulum 51 In sciencia terrarum in quibus erunt umbre ex latere uno tantum et earum in quibus erunt umbre ex duobus lateribus et in quo tempore erunt umbre meridionales et in quo erunt septentrionales.
- Capitulum 52 In sciencia terrarum in quibus erit sol supra capita semel in anno tantum et in quibus erit hoc duabus uicibus et in quo tempore erit hoc.

88 proximis] fixis *S* ante polo add. *V* in sol om. *S* 90 uidebuntur] uidentur *V* 91 supra terram] supradictam *S* 93 in quacumque<sup>2</sup> om. *V* 94 uolueris om. *V* 95 in quacumque<sup>2</sup> om. *L* uilla in marg. *L* 97 de stellis ante erraticis om. *V* 98 lune uel om. *V* 99 de stellis ante erraticis om. *V* 103 solis om. *S* 106 ante aliis add. *V* in 108 uidebuntur<sup>1</sup>] uidentur *V* 108-109 in ea - occultate] et que occultantur uidentur et occultantur in perpetuum 110 nocte om. *S* 112 loci] latitudinis *V* 113 super] per *V* 116 ex] et *S* uno] una *S* 117 in<sup>1</sup> om. *V* 118 erunt om. *V* 119 semel om. *V* 120 in<sup>1</sup> om. *V*

- Capitulum 53 In acceptione altitudinis solis in spera quocumque tempore et  
quacumque hora uolueris.
- Capitulum 54 In sciencia quattuor domorum angularium.
- Capitulum 55 In extraccione ceterarum domorum octo.
- 125 Capitulum 56 In extraccione linee meridiei in quacumque uilla et in quocumque  
tempore uolueris.
- Capitulum 57 Ad sciendum directum contra ciuitatem orationis ex omni loco in  
quo fueris.
- 130 Capitulum 58 In extraccione loci lune uel cuiuscumque stelle uolueris de stellis  
erraticis in nocte in qua poteris accipere maximam altitudinem eius.
- Capitulum 59 In extraccione latitudinis lune uel cuiuscumque alterius stelle  
erratice in nocte in qua poteris accipere maximam altitudinem eius.
- Capitulum 60 In sciencia eclipsis lune an infallibiliter contingat in mense in quo  
es.
- 135 Capitulum 61 In sciencia eclipsis solis utrum contingat necessario in mense in  
quo es.
- Capitulum 62 In sciencia gradus cuiuscumque stelle uolueris de stellis fixis non  
signatis in spera de gradibus circuli signorum.
- 140 Capitulum 63 In extraccione latitudinis cuiuscumque stelle uolueris de stellis  
fixis que non sunt signate super speram.
- Capitulum 64 In sciencia declinacionis cuiuscumque stelle uolueris de stellis  
fixis que non sunt signate super speram a linea equinocciali.
- 145 Capitulum 65 In sciencia declinacionis cuiuscumque stelle uolueris de stellis que  
non sunt signate super speram a puncto qui est super zenith capitum in  
quacumque uilla uolueris.

121 *ante et add.* *V* erit hoc 123 angularum *L* 125 *in<sup>2</sup> om.* *V* 127 orationis] orientis *V* 129  
lune] linee *V* 130 in qua] magis *S* 140 super speram *om.* *S* 142 linea] circulo *S*

*Incipit liber**Capitulum 1 In sciencia descripcionum spere et nominum earum.*

Spera est uas quoddam optime consolidatum in se ipso. Et est infra quemdam circulum fixum et stabilem qui portatur a sede. Descripciones autem que sunt in spera sunt iste, uidelicet, circulus signorum et circulus equinocialis et 6 circuli diuidentes inter 12 signa et circulus meridianus et circulus orizon et duo poli equinocciales et duo poli circuli signorum et domicilia lune et stelle fixe.

Circulus signorum diuisus est in 360 partes equales. Et scripta sunt in eo nomina signorum 12. Et super quodlibet signum scriptus est numerus suorum graduum, 30.

Circulus uero equinocialis scindit predictum circulum signorum super capita Arietis et Libre. Et similiter diuisus est in 360 partes equales. Et scriptus est super eum numerus qui incipit ab uno et finitur in 360.

Circuli uero 6, qui diuidunt inter signa, intersecant se in duobus polis zodiaci. Et quilibet istorum 6 circulorum transit per principium unius signi et per principium alterius signi oppositi.

Circulus uero meridianus est circulus fixus et stabilis supra speram ita quod spera mouetur intra eum, qui etiam diuiditur in 360 partes equales.

Circulus orizon est ipse circulus qui iacet super sedem supra quam stat ipsa spera, qui et ipse diuiditur in 360 partes equales. Et scribuntur super eum numeri et orientes hyemis et orientes estatis et occidentes hyemis et occidentes estatis et septentrio et meridies.

Duo poli equinocciales sunt duo foramina in quibus sunt duo clavi uel axis unus, quibus firmatur circulus meridianus super spera. Et in eis uoluitur spera. Et scriptum est super unum polus septentrionalis, super alterum uero polus meridionalis. Et elongacio eorum a circulo equinociali ex omni parte est equalis.

146 Incipit liber *om. L V M Y W A X* 147 *Titulum om. V* De constitutione instrumenti spere solide ad similitudinem spere celestis *A* [descripcionum] descripcionis *L M Y W* 148 Et est] item *X* 149 *ante* sede *add. A* sua 150 *ante* sunt<sup>1</sup> *add. L* et *ante* uidelicet *om. S L* iste 154 *ante* signorum *add. A* autem 155 *signum*] signorum *V* 156 *ante* 30 *add. V* scilicet 158 *equales om. V* 159 *post* 360 *add. M* partes 160 *post* signa *add. A* 12 161 Et quilibet] e quibus *S* 162 alterius *om. L V M Y W A X* 163 *stabiliſ*] in stabule *V* 164 *intra]* inter *V* 165 *ante* orizon *add. A* autem *ipse*] ille *A* 166 *ipse om. A]* *ante* diuiditur *add. A* etiam 167 numeri] numerum *X* orientes] orientis *Y W X* occidentes] occidentis *Y W X* 169 *duo<sup>2</sup> om. V* 170 *firmatur*] fluator *S* 171 *uero om. M W A X*

175 Duo poli circuli signorum sunt duo puncta in spera super que intersecant se 12 circuli diuidentes inter 12 signa. Et elongacio eorum a circulo signorum ex omni parte est equalis.

Domicilia uero lune sunt domus parue que uariantur in magnitudine super que scripta sunt nomina 28 mansionum lune super circulum signorum et ex duobus lateribus eius.

180 Stelle uero fixe sunt domus parue equales in magnitudine et scripta sunt super eas nomina stellarum que sunt in astrolabio.

*Capitulum 2 In sciencia situacionis spere.*

Spera sic debet situari ut ponas sedem coram te. Et sit pars illa in qua scribuntur orientes hiemis et estatis coram te. Et ponas polum septentrionalem super incastraturam in qua scribitur septentrion et polum meridionalem super incastraturam super quam scribitur meridies siue austera. Et equitabit eciam simili modo pars inferior circuli meridiani in incastratura que est in inferiori parte semicirculi que iacet in infimo sedis. Tunc eleuabis polum septentrionalem super orizonta de partibus seu gradibus circuli meridiani in mensura latitudinis terre in qua es. Quod cum feceris erit spera in situacione debita. Et erunt descripciones circuli meridiani in parte illa eiusdem circuli que coniungeretur tibi. Et illa quarta pars spere que est a circulo meridiano usque ad orizonta aparebit tibi tota. Et erit possibile tibi ut facias in ea quicquid operis uolueris.

*Capitulum 3 In sciencia figure celi et disposicionis eius et motus eius.*

195 Figura celi hec est. Celum rotundum est sicut pila. Et medietas eius semper appetat super terram. Et altera eius medietas occultatur semper sub terra, sicut medietas nostre spere materialis semper est super circulum sedis qui tenet locum orizontis. Et medietas eius altera semper est sub eo. Motus autem celi hic est: mouetur enim celum sicut mouetur spera nostra uolubilis, si eam uoluas ab

174 ante poli add. A uero sunt duo puncta om. Y 12<sup>1</sup>] 6 A 176 omni om. S 178 scripta] descripta L V X et om. A 180 ante Stelle add. V Stelle uero fixe sunt domus parue equales in magnitudine super quibus descripta sunt nomina 28 mansionum lune super circulum signorum et ex duobus lateribus eius 181 stellarum om. V post stellarum add. A fixarum

182 Titulum om. V Situatio spere L post spere add. A ut per ipsam operemur 184 scribuntur] describuntur A ante estatis add. V orientes et om. V coram te om. Y 185 in qua] super quam A 185-186 septentrion - scribitur om. A 186 eciam] eam A 187 ante incastratura add. X et L et in 188 que] qui X infimo] fundo Y fine A eleuabis] eleuas Y WA eleuabit X 189 meridiani om. S 190 descripciones] disposiciones M 191 tibi om. V 192 tota] nota Y WA 193 in om. V

194 Titulum om. V In sciencia om. L disposicionis] disposicio L 195 ante medietas add. A una 196 semper om. X 198 semper om. Y celi] circuli X

200 oriente uersus occidentem. Sic et celum ab oriente in occidentem mouetur. Et perficit reuolucionem unam integrum et insuper unam partem de 360 partibus fere in 24 horis equalibus. Si enim ponas gradum aliquem de gradibus circuli signorum super orientis orizontem et postea uoluas speram donec sit medietas illius gradus super orizontem occidentis, erit hoc sicut circuitus celi in die in quo erit sol in eodem gradu ab ascensu solis usque ad occasum eius. Et quando uolueris speram donec occidat predictus gradus sub orizonte occidental et continuaueris girum donec ascendat principium gradus sequentis super orizontem in oriente, erit hoc instar circuitus celi in nocte in qua erit sol in predicto gradu zodiaci. Et circuibit sol in die et nocte pariter circuitu uno perfecto et parte una fere de 360 partibus circuitus istius. Et iste celi reuoluciones fiunt super duos 210 polos equinocciales, non super duos polos circuli signorum.

*Capitulum 4 In sciencia uariacionis motus celi super unamcumque terrarum partem.*

Quamuis celi motus sit in se uniformis ex omnibus lateribus, tamen ipse 215 uariatur super regiones secundum uariacionem locorum in terra. Et hoc est quia terra propter hoc quia est sperica et in medio celi sita habet singula puncta sua contra singula spere celi. Et omnis circulus ymaginatus in celo habet circulum sibi correspondentem in terra. Hinc est quod locus terre qui supponitur 220 equinocciali linee in celo uocatur linea equalis. Et ipse est locus in quo duo poli equinocciales semper apparent in orizonte et secundum quod elongatur habitacio a linea illa ad septentrionem. Eleuatur polus septemtrionalis in regione illa et in mensura eleuacionis poli septemtrionalis super terram est depresso uel descensus poli meridionalis sub terra. Et quoddam latus meridionale a linea 225 equinocciali in modico sui inhabitatur. Et pars que inhabitatur sunt insule quedam maris in quibus habitant diuersa genera ferarum. Et gentes que sunt ibi assimilantur bestiis carentes loquela et sapiencia et artificio. Latus autem

200 occidentem] orientem *X* Sic – mouetur *om. A* et] etiam *V* in] uersus *Y W* 202 equalibus *om. S* 203-204 et postea – occidentis *om. Y* 204 circuitus] medietas *S* in *om. V* 205 eodem] dicto *L V M Y W A X* 207 ascendat] ascendit *V* ascenderit *Y W* 208 ante instar add. *A X ad* in qua *om. V* sol<sup>1</sup> *om. S* 209 et nocte *om. X* 210 fere] ferre *S* istius *om. A* celi] circuli *Y*

212-213 Titulum *om. V* In sciencia *om. L* uariacionis] uariacio *L* terrarum] terram *Y A* partem *om. S M W X* 214 tamen – terra *om. A* tamen ipse] in ipso *V* 215 uariatur] uariantur *V* super] secundum *M V* ante secundum add. *Y seu* 216 quia] quod *M Y W A* est *om. S* 217 spere] puncta<sup>2</sup> *L V M Y W A X* 218 correspondentem] concomitantem *M* supponitur] superponitur *L V M Y W A X* 219 equalis]equinocciales *A X* 221 a linea] ab *A* ante eleuatur add. *A* tantum 223 descensus] descensio *M Y W A X* a linea] ab *A* 224 in modico] secundum modicum *A* modico] medio *X* sunt] est *A*

230 septentrionale ipsum est quod habitatur de terra. In ipso enim sunt regiones Christianorum et Sarracenorum et Persarum et aliarum gencium. Et ubicumque eleuatur polus ab orizonte ibi est circuitus celi obliquus. Et hec obliquacio diuersificatur in augmento et detimento secundum mensuram uariacionis declinacionis terre illius a linea equali in augmento et detimento, nam super terram cuius elongacio a linea equali est magna erit circuitus celi obliquacio magna et super terram proximam linee equali erit hec obliquacio parua. Et cum uolueris hoc in spera uidere pone duos polos equinocciales in circulo orizontis.

235 Et tunc uolue speram et uidebis circuitum eius circuitum equalem absque obliquacione. Et instar illius circuitus circuibit celum super lineam equalem. Post hec uero eleua polum septentrionalem quot gradibus uolueris super orizontem. Et uolue speram et uidebis eius circuitum obliquantem. et secundum quod augebitur altitudo poli, augebit circuitus spere obliquacionem suam quounque sit circuitus eius sicut circuitus molarum super orizontis oppositum. Et hoc erit quando alter duorum polarum erit loco zenith capitum. Et istud est si eleues polum super orizonta 90 gradibus. Et sic uidebis uariacionem motus celi super habitaciones iuxta uariacionem locorum habitacionum terre.

240

245 *Capitulum 5 In sciencia cause adequacionis noctis et diei in linea recta.*

250 Cum uolueris hoc pone polum septentrionalem super orizonta ex latere septentrionis. Quo facto polus meridionalis erit sine dubio super orizonta ex latere meridiei et pone quamcumque partem uolueris de partibus circuli signorum super orizonta orientis. Et respice que pars de partibus circuli equinocialis erit cum parte illa super orizontem. Et fac signum super eam cum incausto. Post hec uolue speram donec fuerit predicta pars circuli signorum super orizontem ex latere occidentis et inuenies quod pars equinocialis super quam signasti iam est secum in orizonte occidentali. Tunc computa gradus qui sunt ab illa parte ordine retrogrado uersus orientem usque ad illum gradum circuli equinocialis qui est in orizonte orientis et inuenies 180 gradus, qui sunt medietas 360 partium. Et ipsi

255

227 ante septentrionale add. A terre ipsum] illud A habitatur] inhabitatur WA post terra add. A magis 231 a linea] aliena V ante equali expunct. equinociali S 232 a linea] aliena V 235 circuitum<sup>2</sup> om. V 236 ante instar add. S L W ad 236 circuibit] transit M om. V equalem] equinoccialem Y 238 quod] hoc S ante augebitur add. A tantum 239 circuitus] circulus X 240 molarum] molaris V W erit] est 241 istud] illud M Y W A eleuas] eleuas A polum] unum polarum Y om. M W A 242-243 motus - uariacionem add. in marg. M

244-245 Titulum om. V In sciencia cause] Causa L 246 pone om. S latere] parte M Y W A 250 Post hec] Postea S 252 latere] parte M Y W A ante occidentis add. A lateris quod] que MYW 253 illa] ista Y 254 ante equinocialis add. S circuli equinocialis] equinoccialem L V M Y W A X

180 gradus sunt partes que ascenderunt in die illa. Et cum ulterius moueris speram ab occidente sub terra donec pars equinocialis quondam signata reuertatur ad orientale orizonta, tunc computatis partibus quas circuibit spora ab oriente usque ad occidentem in nocte illa, inuenies similiter 180 partes equinoctiales equales partibus eiusdem circuli pertransitis in die et ibit circulus predictus in nocte et die ambulacione equali semper. Et cum hanc operacionem feceris in quacumque parte de partibus circuli signorum inuenies hoc sicut computauimus. Et sic apparebit tibi in comparacione ista quod motus circuli equinocialis et celi in nocte et die est semper equalis absque uariacione in 260 regione tali.

265

*Capitulum 6 In sciencia uariacionis motus noctis et diei in qualibet habitacionum.*

Cum uolueris hoc eleua polum septentrionalem super orizonta quot gradibus uolueris. Post hec uolue speram donec sit quecumque pars uolueris de 270 partibus circuli signorum super orizonta orientis. Et signabis super partem de partibus circuli equinocialis que erit in orizonte orientis cum parte illa. Post hec uolue speram donec fuerit pars illa de partibus circuli signorum super orizonta occidentis. Tunc respice partem super quam olim signasti de partibus equinoctialibus quo iuit ab orizonte occidental. Et inuenies eam, si fuerit pars 275 solis de signis septentrionalibus, occidisse sub terra, et super terram, si fuerit pars solis de signis meridionalibus. Et ex hoc apparebit tibi quod pars equinocialis que ascendit prius cum sole, occidit antequam occidat sol. Et illius diei quantitas maior est quantitate diei equalis, que est 12 horarum, si fuerit sol in signis septentrionalibus. Si autem fuerit in signis meridionalibus erit e contrario, quia 280 tunc gradus solis occidet priusquam occidat gradus equinocialis qui secum simul ascendit in oriente. Et tunc dies erit breuior diei equali. Et eodem modo uidebitur hic uariacio in nocte. Et hoc est quia operacio in nocte et in die est operacio una. Et si eleuaueris polum plus altitudine illa uel depresseris eum infra 285 altitudinem illam dummodo non sit in oriente, exibit tibi uariacio que est inter diem et noctem explanata, ut dictum est. Diuersificabitur tunc hec uariacio in

257 pars *om. A* quondam] prius *A* 258 circuibit] circuibunt *S* 260 equales *om. M Y A* 263 computauimus] computamus *L V M Y W A X* sic *om. V* comparacione] operacione *L V M Y W A X* circuli *om. M Y W A* 265 ante regione add. *A* illa tali *om. A*

266-267 Titulum *om. V* 266 In sciencia uariacionis] Variacio *L* ante noctis add. *V* motus habitacionum] regionum *S* habitacione *X* 269 pars *om. V* 270 super<sup>1</sup>] semper *Y* 273 olim] prius *A* 274 fuerit] fuit *S* 275 et super terram *om. X* 276 quod] quia *L V M Y W A X* 277 occidat] occidit *L M Y W* 278 est<sup>1</sup> *om. A* est<sup>2</sup> *om. V* fuerit] fuit *X* 279 ante fuerit add. *A* sol 281 oriente] orizonti *W* diei] die *Y W* et<sup>2</sup> *om. M* 282 hic] hec *L V M Y W A X* in nocte - operacio *om. S* 284 illam *om. S* oriente *S*

augmento et diminucione. Et hoc est quia cum polus altior fuerit, erit uariacio inter diem et noctem maior.

*Capitulum 7 In sciencia adequacionis noctis et diei cum ingressu solis in principium Arietis uel in principium Libre in omnibus regionibus.*

290 Cum uolueris hoc eleua polum septentrionalem quantum uolueris et pone principium Arietis et Libre super orizontem orientis. Et signabis super partem que secum est in orizonte de partibus circuli equinocialis. Post hec uolue speram quoisque sit principium Arietis super orizonta occidentis. Tunc uidebis ibidem partem equinoctiale super quam signasti. Et uidebis quod spera iam pertransiit 180 gradus de gradibus equinocialibus. Et cum reuolueris speram donec moueat gradus solis ab orizonte occidentali usque ad orizonta orientalem uidebis quod ibi secum aderit pars equinocialis quondam signata. Et sic in tota reuolucione simul erunt in orizonte orientali et simul in occidentali. Et erit quantitas diei equalis quantitati noctis. Et si eleuasses polum super orizonta plus altitudine illa uel depressisses eum infra eam, inuenires operacionem eamdem, ex quo apparebit tibi quod dies noctibus adequantur quando ingreditur sol Arietem uel Libram in omni regione.

*Capitulum 8 In sciencia longissimi diei et breuissimi in omni regione.*

305 Cum uolueris hoc scire eleua polum septentrionalem supra orizonta quot gradibus uolueris. Post hec uolue speram donec sit principium Canceris super orientis orizonta. Et signabis super partem que ibi secum aderit de gradibus circuli equinocialis. Post hec uolue speram donec sit principium Canceris super orizontem in occidente. Et tunc signabis super partem equinoctiale que erit in orizonte orientali principio Canceris existente in occidente. Et computa quod est inter duo loca signata et scribe illud extra. Et simili modo fac ad principium Capricorni et scias quid exibit tibi de gradibus. Et scribe illud extra. Adhuc

285 noctem in marg. L tunc] tamen V W 286 fuerit] erit M Y W

288-289 *Titulum om. V* 288 In sciencia adequacionis] Adequacio *L* noctis *om. V* et diei *om. M W* et diei - solis *om. A* cum] in *M Y W* solis *om. M Y W* 289 uel - regionibus *om. M Y W* *A* in principium *om. S* 291 et Libre *om. M Y A* super *om. A* 295 ante pertransiit add. *X* non pertransiit] transiuit *A* 296 moueat] moueantur *V W* occidentali] occidentis *V* 297 quondam] prius *A* 298 orientali] occidentali *M Y W A* occidentali] orientali *M Y W A* 300 eam] eum *W om. A* inuenires] tu inuenies *A* 301 apparebit] patebit *M* appetet *A*

303 *Titulum om. V* In sciencia longissimi diei] Longissimus dies *L* breuissimi] breuissimus *L* in principiis Libre in omnibus regionibus in fine add. *MYW* in principio Libre in fine add. *A* 304 quot] quod *S* 306 orientis *om. VM* 307 Canceris *om. M W A* 308 in *om. A* occidente] occidentali *A* super partem] speram expunct. *S* 309 orientali] occidentali *M Y W A* 310-311 Et simili modo - extra *om. SM Y A*

operare simili modo cum quocumque gradu uolueris de gradibus circuli signorum. Quo facto inuenies maximum dierum respondere principio Cancri et minimum dierum principio Capricorni. Et inuenies quantitates dierum principii Arietis et principii Libre equales quantitatibus noctium suarum. Inuenies eciam quod dies respondentes gradibus qui sunt inter principium Arietis et principium Cancri sunt maiores noctibus suis et dies respondentes gradibus circuli signorum qui sunt inter principium Capricorni et principium Arietis sunt minores quantitate noctium suarum. Et sic si eleuaueris polum septentrionalem plus altitudine hac uel infra depresseris dummodo non sit polus super orizonta, uidebis quod dies maxima est quando sol erit in principio Cancri et dies minima quando sol erit in principio Capricorni. Videbis eciam quod dies longissimus in omnibus regionibus est dies principii Cancri et dies breuissimus principii Capricorni.

*Capitulum 9 In sciencia diuersitatis que est inter quoscumque duos dies uolueris in quacumque uilla uolueris.*

Cum uolueris hoc eleua polum septentrionalem super orizonta in mensura latitudinis uille in qua hoc scire uolueris. Et scito gradum solis in duobus diebus quorum uolueris scire diuersitatem et pone unum de illis duobus gradibus circuli signorum super orizonta orientis. Et signabis super gradum equinoccialem qui tunc est secum in orizonte. Post hec uolue speram donec sit gradus solis super orizonta occidentis. Et signabis super gradum equinoccialem qui tunc in oriente erit super orizonta. Tunc computa quod est inter duo loca signata de gradibus. Et scribe numerum eorum extra. Post hec pone gradum alterum circuli signorum super orizonta et operaberis ut prius. Et scies quantitatem de gradibus circuli equinoctialis sicut sciusti eam in gradu altero. Et scribe numerum eorum extra in loco sub quo scripsisti numerum priorem. Et minue minorem numerum de maiori. Et quod residuum erit ipsum ostendit augmentum unius duorum dierum super alterum. Et diuide illud per 15. Et quod

312 cum *om. X* 313 *ante maximum add. L in respondere] respondentem V* 316-318 et principium Cancri - et principium Arietis *om. V* 317 circuli signorum *om. A* 318 *ante Capricorni add. A Libre et ante et principium add. A et inter principium Capricorni* 319 *sic om. S* 320 *ante sit add. A non 321 erit] est V Y W X* 322-323 *Videbis - Capricorni om. X*

324-325 *Titulum om. V* 324 *In sciencia diuersitatis] Diuersitas L que est om. L quoscumque om. L duos om. M W Y* 325 *uolueris om. L V Y X uilla] nocte A* 326-327 *ante in mensura ab cap. preced. (304-310) add. A quot gradibus uolueris. - inter duo loca signata* 327 *hoc om. M W A duobus om. M Y W A X* 330 *orizonte] oriente Y W uolue] gira L V M Y W A X* 330-332 *Post hec - in oriente om. A* 332 *ante quod add. A differenciam quod] que A* 333 *post gradibus add. M Y W equinoctialibus* 334 *alterum] alterni A* 335 *ante de add. V eius post circuli add. X signorum in gradu om. X* 336 *numerum<sup>2</sup> om. X* 337 *ipsum om. V*

340 exibit ostendet tibi augmentum unius duorum dierum super alterum in hora uel in parte hore equalis.

*Capitulum 10 In sciencia horarum equalium diei in quacumque die et in quocumque loco uolueris.*

Cum uolueris hoc eleua polum septentrionalem super orizonta in mensura latitudinis loci in quo uolueris hoc scire. Post hec uolue speram donec sit gradus solis cuius uolueris habere noticiam horarum diei super orizontem orientis. Et signabis super gradum equinoccialem qui ibi secum aderit super orizonta. Post hec uolue speram donec sit gradus solis super orizonta occidentalem. Et signabis super gradum equinoccialem qui tunc erit in oriente super orizonta. Et computa quod est inter duo loca signata de gradibus. Et diuide eos per quindecim. Et quod exibit ostendet horas euanas. Et quod non perficiet 15, ostendet partem hore equalem illius diei.

*Capitulum 11 In sciencia diuersitatis que est inter diem unam positam in duabus uillis positis uariantibus latitudinem suam.*

Cum uolueris hoc scito gradum solis in die illa et eleua polum septentrionalem super orizonta in mensura latitudinis unius uillarum positarum. Et uolue speram donec sit gradus solis super orizonta ex latere orientis. Et signabis super gradum equinoccialem qui secum aderit ibi super orizonta. Post hec uolue speram donec sit gradus solis super orizonta occidentalem. Et signabis super gradum equinoccialem, qui tunc erit in orizonte orientis, gradu solis existente in orizonte occidentis. Et computa quod est inter duo loca signata de gradibus. Et scribe eorum numerum extra. Post hec eleua polum septemtrionalem uel deprime eum donec sit in numero latitudinis alterius uille. Et scias gradus quantitatis diei illius sciusti sicut et prius. Et quod exibit de gradibus scribe extra

339 tibi om. A

341 342 Titulum om. V 341 In] de L in quacumque die et om. V die]diei S 343 super orizonta om. M Y W A X 345-347 cuius uolueris – gradus solis om. S 346 secum om. V 348 occidentalem] occidentis V 349 quod est om. V W est om. S de] cum V post gradibus add. Y circuli equinocciali ante diuide add. Y illos 350 eos om. M Y A X 351 equalem] equalis L V M Y W A X

352-353 Titulum om. V 352 In sciencia] Quomodo sit L de A diuersitatis] diuersitas L diuersitate A que est om. L ante unam add. L et diem 353 positis om. L uariantibus] diuersis L latitudinem] in latitudine suam om. L 354 eleua] leua S 358 ante gradus add. Y idem occidentalem] occidentis V ante signabis add. Y iterum 359 equinoccialem om. V M Y W A 361 post gradibus add. Y circuli equinoccialis scribe] signa V 362 scias] scies V A 363 quantitatis] quantitates W Y A sicut om. X

365 in loco sub quo scripsisti numerum priorem. Tunc minue minorem de maiori. Et residuum ostendet diuersitatem que est unius diei in illis duabus uillis uel 2 dierum in eisdem duabus uillis, si operatus fueris cum duobus gradibus solis ad diuersos dies. Et maior numerus de duobus scriptis numeris ostendit maiorem diem.

370 *Capitulum 12 In sciencia quantitatis horarum inequalium in quacumque uilla et in quocumque die uolueris.*

375 Cum uolueris scire hoc scito gradum solis in die illo et eleua polum septentrionalem super orizonta in mensura graduum latitudinis uille in qua hoc scire uolueris. Post hec pone gradum solis super orizonta in oriente. Et respice quis gradus equinocialis est ibidem secum super orizonta. Et signa illum. Et uolue speram donec sit gradus solis super orizonta occidentalem. Et tunc signabis super gradum equinoccialem qui erit in orizonte orientali. Et computa quod est inter duo signata loca de gradibus. Et diuide numerum eorum per 12. Et quod exibit ostendet gradus hore inequalis in die illo et in illa uilla.

380 *Capitulum 13 In sciencia eius quod transiit de die de horis equalibus cum fuerit ascendens notus.*

385 Cum uolueris hoc eleua polum septentrionalem super orizontem in mensura latitudinis uille in qua uolueris hoc scire. Post hec pone gradum ascendentis super orizontem. Et signabis super gradum equinoccialem qui secum erit in orizonte orientis. Post hec uolue speram retro ad orientem donec retrocedendo sit gradus solis super orizonta in oriente. Et signabis super gradum equinoccialem qui erit ibi secum in oriente. Et computa quod est inter duo loca signata de gradibus. Et diuide eorum numerum per 15. Et quod exibit ostendet numerum horarum equalium que transierunt de die. Et quod non perficit 15 ostendit partes hore imperfecte pertransitas.

364 ante tunc add. *M Y W A X* et minorem] maiorem *X* post minorem add. *Y* numerum maiori] minori *X* 366 eisdem] illis *X* 367 ostendit] ostendet *L V M Y W A X*

369-370 *Titulum om. V* in quacumque – die] in quocumque loco et quocumque tempore *L* 369 In sciencia quantitatis] Diuersitas *L* post inequalium add. *Y W* diei 371 scire om. *V* 372 in om. *S* 375 donec om. *Y* tunc om. *Y* 376 in] super *Y* orizonte] oriente *S* et] uel *S* 377 de om. *V* post gradibus add. *Y* equalibus eorum] illorum *Y* om. *M W X* post illorum add. *Y* graduum inequalis om. *V W* 378 post illo add. *V* inequali

379-380 *Titulum om. V* 379 de] in *L V* equalibus] inequalibus *L V A X* 382 ante post hec repetitur (383-384) *S* Et signabis - orientis 384 in] super *Y* post orizonte add. *L V X* orientis retro] retrorsum *M Y W* 385 et om. *V* signabis] si gradus errauit *X* 387 post gradibus add. *Y* equalibus add. *V* eorum eorum numerum om. *V* ostendit] ostendit *L V Y A* 389 ostendit] ostendit *L V Y A*

390       *Capitulum 14 In sciencia eius quod preterit de die de horis inequalibus, quando fuerit ascensus notus.*

Cum uolueris hoc scire extrahe quantitatem unius hore inequalis diei illius sicut nosti per capitulum precedens, scilicet 12. Et pone gradum ascendentis super orizonta orientalemm. Et signabis super gradum equinoccialem qui erit secum super orizonta. Post hec uolue speram retrorsum ad orientem donec retrocedendo sit gradus solis super orizonta in oriente. Et signabis gradum equinoccialem qui ibi aderit in orizonte orientis. Et computa quod est inter duo loca signata de gradibus. Et diuide eorum numerum per quantitatem unius hore inequalis illius diei. Et quod exibit de horis et partibus horarum, ipsum est quod preterit de die illa de horis inequalibus.

395       *Capitulum 15 In extraccione ascendentis quando erit quod preterit de die de horis equalibus notum.*

Cum uolueris hoc pone gradum solis super orizonta in oriente. Et signabis super gradum equinoccialem qui secum aderit ibi in orizonte. Post hec multiplica quod preterit de die de horis equalibus et fractionibus earum per 15. Et computa a gradu super quem signasti retrocedendo ad latus orientale de gradibus equinoctialibus donec finiantur partes horarum que exierint de multiplicacione earum per 15. Et signabis super locum in quo finietur computacio. Post hec uolue speram donec locus ultimo signatus sit in orizonte orientis. Et respice quis gradus circuli signorum erit tunc secum in eodem orizonte orientis. Ipse enim est gradus ascendentis in tempore illo.

400       *Capitulum 16 In extraccione ascendentis quando erit quod preterit de die de horis inequalibus notis.*

Cum uolueris hoc extrahe quantitatem unius hore inequalis ad illam diem in qua hoc scire uolueris, sicut precessit supra 12o capitulo. Post hec pone gradum solis super orizonta orientis. Et signabis super gradum circuli equinoctialis, qui erit ibidem secum in orizonte. Et quod preterit de die de horis et fractionibus suis multiplica per quantitatem hore inequalis illius diei. Et quod

390-391 *Titulum om. V 390 die] diebus S 391 quando fuerit ascensus om. V notus] notis V 392 ante extrahe add. S scire 393 scilicet om. V 398 post gradibus add. Y equalibus 399 ante partibus add. V Y de 400 post die add. L A illa*

401-402 *Titulum om. V 401 In extraccione] Extraccio L quando] cum A 404 orizonte] oriente M W A 405 per om. S 406 ante ad add. A usque 407 donec om. L*

412-413 *Titulum om. V 412 In] De L V Y X 413 notis] notum L Y X 414 diem om. L V Y 417 post horis add. Y inequalibus 418 multiplica] multiplicata L*

420 exiuit de multiplicacione, computa sicut in capitulo precedenti retrocedendo in latus orientis a gradu signato. Et ubi terminabitur numerus, fac signum. Et uolue speram donec fuerit illud signum super orizonta orientis. Et respice tunc quis gradus circuli signorum sit secum in orizonte orientis. Ille enim gradus est ascendens in tempore illo.

425 *Capitulum 17 In sciencia gradus medii celi quando erit ascendens notus.*  
Cum uolueris hoc pone gradum ascendentis super orizontem orientis. Et respice quis gradus circuli signorum erit sub circulo meridiano. Ille enim est gradus medii celi in tempore illo et in illa uilla.

430 *Capitulum 18 In sciencia gradus occidentis et anguli terre quando erit ascendens uel gradus medii celi notus.*  
Cum uolueris hoc pone gradum ascendentis uel gradum medii celi quodcumque horum malueris de gradibus circuli signorum in loco suo. Et nota gradum circuli signorum qui tunc erit in orizonte occidentis. Ipse enim est gradus occidentis. Et gradus qui erit sub circulo meridiano sub terra de gradibus circuli signorum est angulus terre in die illo.

435 *Capitulum 19 In sciencia arcus diei cuiuscumque stelle uolueris de stellis signatis super speram.*  
Cum uolueris hoc eleua polum septemtrionalem super orizonta de gradibus circuli meridiani in mensura latitudinis uille in qua uolueris hoc scire. Post hec uolue speram donec stella cuius uolueris scire arcum diei sue sit super orizonta in oriente. Et signabis similiter super gradum equinoccialem, qui erit secum in orizonte orientis. Post hec uolue speram donec sit illa stella super orizonta occidentis. Et signabis super gradum equinoccialem, qui erit secum in orizonte orientis. Et computa quod est inter duo signa de gradibus. Illud enim est

419 exiuit] exient *L V M Y W* computa bis *S* 420 terminabitur] terminatur *V* fac] fiat *L A*  
421 signum] signo *S* Et respice in marg. *V*

424 *Titulum om. V In sciencia* *L*

428-429 *Titulum om. V* 428 *In sciencia*] Quid sit *L* erit] erunt *L V M A* 429 *ascendens]*  
*ascendentes L V M uel]* et *A* 430 *ante ascendentis add. L medii celi* 431 *quodcumque]*  
*quemcumque M W A horum]* hore *L A* 432-433 *Ipse - occidentis om. S* 434 *die]* tempore *L*  
*V M Y W A X*

435-436 *Titulum om. V X* 435 *In sciencia*] Quid sit *L* 440 *oriente]* orientis *V ante super add.*  
*S similiter* 440-441 *Et signabis - orientis om. V* qui erit secum *om. M Y W A* illa *om. Y W A*  
441 *super]* in *M Y W A* 442-443 *Et signabis - orientis om. A* 442 *super om. S V W A* qui erit  
secum *om. M Y W A* secum] tunc *V*

arcus diei stelle illius in uilla illa. Et quod est residuum donec finiatur numerus  
445 360, ipsum est arcus noctis.

*Capitulum 20 In extraccione gradus cuiuscumque stellarum que sunt in  
spera de gradibus circuli signorum.*

Cum uolueris hoc uolue speram donec stella cuius scire uolueris gradum  
450 de gradibus circuli signorum sit sub anteriori superficie circuli meridiani  
respiciente oriens. Et uide quis gradus circuli signorum erit secum sub circulo  
meridiano. Ille enim gradus circuli signorum est gradus illius stelle et longitudo  
eius in omnibus terris. Et non uariabitur ad uariacionem latitudinis regionis.

*Capitulum 21 In sciencia latitudinis cuiuscumque stelle uolueris de  
stellis signatis super terram.*

Cum uolueris hoc uolue speram donec stella cuius uolueris scire  
455 latitudinem sit sub anteriori superficie circuli meridiani. Et respice gradum  
circuli signorum qui erit sub eadem anteriori superficie meridiani. Et computa  
quod est inter stellam et gradum circuli signorum de gradibus meridiani. Et  
460 quicquid illud fuerit ipsum erit latitudo stelle illius in latere in quo est a linea  
circuli signorum. Et si declinauerit ad polum meridionalem latitudo eius est  
meridiana. Si autem declinauerit uersus polum septemtrionalem latitudo eius erit  
septemtrionalis. Et latitudo illa est perpetua absque ulla uariacione in omnibus  
regionibus.

*Capitulum 22 In extraccione declinacionis cuiuscumque stelle uolueris  
465 de stellis signatis super speram a linea equinocciali.*

Cum uolueris hoc uolue speram donec sit stella sub anteriori superficie  
circuli meridiani. Post hec respice quis gradus equinocialis erit sub eodem

444 est] erit *L V Y W* finiatur] finitur *L V M* 445 post 360 add. *Y* graduum in fine add. *Y*  
illius stelle

446-447 *Titulum om. V* 446 In extraccione] Cognitio *L* sunt] sit *W A* 450 respiciente]  
inspice *V* inspice *M* respice *Y WA X* 452 latitudinis *om. V*

453-454 *Titulum om. V* 453 In sciencia latitudinis] Latitudo *L* 454 ante signatis add. *L V* fixis  
terram] speram *M WA* in fine tit. add. *M Y W* a linea equinociali 457 meridiani] circuli *M V*  
*A* eiusdem circuli *Y* 457-458 Et computa quod est - meridiani *om. A* 458 ante quod add. *M Y*  
*W* illud stellam] corpus stelle et gradum - meridiani] et gradum stelle in circulo meridiano *M*  
*Y W* 459 illud] istud *V Y WA X* a linea] *om. Y W* gradus *A* 460 declinauerit] declinaueris *L*  
est] erit *M YA* 462 absque] sine *M Y WA* ulla *om. X*

464-465 *Titulum om. V* 464 In extraccione declinacionis] Declinacio *L* 465 ante signatis add.  
*L V* fixis 466 ante uolue erasit *V* pone post stella add. *M Y WA X* illa

meridiano. Et signabis super illum gradum. Et computa quod est inter gradum illum et stellam de gradibus circuli meridiani. Et illud erit declinacio gradus illius a linea equinocciali in latere in quo stella est. Si enim fuerit ex latere poli septemtrionalis erit declinacio septemtrionalis. Et si ex latere poli meridionalis erit declinacio eius meridionalis. Et hec est perpetua declinacio sine uariacione in omnibus regionibus.

*Capitulum 23 In extraccione declinacionis cuiuscumque stelle uolueris de stellis signatis super speram a zenith capitum hominum cuiuscumque uille uolueris.*

Cum uolueris hoc eleua polum septemtrionalem super orizonta in mensura latitudinis uille in qua hoc scire uolueris. Post hec computa de gradibus circuli meridiani 90 gradus a loco in quo tangit orizonta. Et ubi terminabitur numerus fac signum. Ibi enim est zenith capitum hominum illius uille. Post hec uolue speram donec stella cuius uolueris scire latitudinem a zenith sit sub circulo meridiano. Et computa quod est inter ipsum et gradum meridiani signatum. Illud enim est declinacio stelle a cenich capitum hominum uille illius in latere illo in quo est declinacio. Si enim fuerit stella declinans ad latus poli septemtrionalis erit declinacio stelle septemtrionalis et si declinauerit ad latus poli meridionalis erit declinacio eius meridionalis. Et hec declinacio uariatur iuxta mensuram uariacionis habitacionum. Et ideo oportebit quod eleues polum septemtrionalem iuxta mensuram latitudinis uille in qua hoc scire uolueris.

*Capitulum 24 In sciencia maxime altitudinis cuiuscumque stelle fixe de stellis signatis in spera in quacumque uilla uolueris.*

Cum uolueris hoc extrahe declinacionem stelle cuius uolueris scire maximam altitudinem a zenith capitum sicut dictum est in capitulo precedenti. Et minue ipsam declinacionem de 90. Et residuum erit maxima altitudo stelle illius. Vel eleua polum septemtrionalem in mensura latitudinis uille illius. Et uolue speram donec fuerit stella sub linea meridiana. Tunc computa quod est inter orizonta et gradum in quo ceciderit stella de gradibus linee meridiane. Et

468-469 Et computa - illum om. X 469 illud] istud *L* X 470 a] et *V* a linea] ab *A* post latere add. *V* illo 472 erit] est *A* ante declinacio add. *V* etiam

474-476 Titulum om. *V* 474-475 In extraccione declinacionis - speram] Distancia stellarum fixarum in spera *L* 474 declinacionis om. *M* 475 uille om. *V A* 477 septemtrionalem om. *S L V* 480 enim om. *V* 482 ipsum] ipse *A* *X* 485 erit - septemtrionalis om. *S* 486 eius om. *M Y W* 487 habitacionum] habitudinum *M* oportebit] oportet *V*

489-490 Titulum om. *L V* 489 post altitudinis add. *Y* siue meridiani 493 declinacionem] declinacionum *S* 495 ante meridiana expunct. equinocciali *S*

quicquid fuerit ipsum erit altitudo perfecta illius stelle. Et hec altitudo eciam uariabitur iuxta mensuram uariacionum regionum.

500 *Capitulum 25 In extraccione latitudinis orientis cuiuscumque stelle uolueris de stellis signatis in spera in quacumque uilla uolueris.*

Cum uolueris hoc eleua polum septemtrionalem super orizonta in mensura partium latitudinis uille illius. Post hec uolue speram donec stella cuius scire uolueris latitudinem orientis sui sit simili modo super orizonta orientis. Et signabis super gradum super quem ceciderit de gradibus orizontis. Post hec uolue speram donec fuerit principium Arietis uel principium Libre super orizonta orientis. Et signabis super gradum super quem ceciderit de gradibus orizontis. Post hec computa quod est inter 2 notas de gradibus orizontis. Et quicquid fuerit ipsum erit latitudo orientis stelle illius in latere in quo sunt gradus illi ab ascensu capitis Arietis. Et si fuerit uersus septemtrionem erit eius oriens septemtrionalis. Et si fuerit uersus meridiem erit eius oriens meridionalis. Et hoc eciam uariabitur in uariacione regionum.

510 *Capitulum 26 In extraccione distancie que est inter quascumque 2 stellas uolueris de stellis signatis in spera.*

Cum uolueris hoc uolue speram donec una 2 stellarum quarum uolueris scire elongacionem inter se sit sub linea meridiana. Et signabis super gradum sub quo cadet de gradibus circuli meridiani. Post hec uolue speram donec sit stella alia simili modo sub linea meridiei. Et signabis super gradum sub quo ceciderit de gradibus circuli meridiani. Et computa quod est inter 2 notas de gradibus. Et illud erit distanca que est inter illas 2 stellas in latere in quo sunt gradus illi. Et hec eciam elongacio siue distanca est perpetua sine uariacione in aliqua regionum. Et ideo poteris eam scire in quacumque eleuacione poli septemtrionalis.

497 post perfecta add. *Y* siue maxima 498 mensuram] mensure *V* uariacionum] uariacionis *L Y W A X* uariacionem *V*

499-500 Titulum om. *L V* 502 latitudinis] latitudine *V* 503 ante super add. *S* simili 504 signabis] signandum *S* 505 post donec add. *A* cuius uolueris siue latitudinem ante uel add. *M W* et principium<sup>2</sup> om. *M Y W A* 507 Post hec - orizontis om. *M Y W* 508 erit om. *X* 509 septemtrionem] septemtrionalem *V* eius om. *M W*

512-513 Titulum om. *L V* 512 ante que add. bis *S* duas om. *M W* 513 uolueris om. *V* 515 super om. *M W A* 516 post cadet add. *Y* alia stella uolue] tolle *A* 517 meridiei] meridiana *Y* ceciderit] cadet *V* 519 illud] illa *M Y W A* 520 eciam] est *L* om. *M*

525      *Capitulum 27 In extraccione elongacionis que est inter orientes  
quarumcumque 2 stellarum uolueris de stellis signatis super speram in  
quacumque uilla uolueris.*

530      Cum uolueris hoc eleua polum septemtrionalem super orizonta in  
mensura graduum latitudinis uille in qua hoc scire uolueris. Et uolue speram  
donec una 2 stellarum quarum scire uolueris distanciam inter orientes suos sit  
super orizontem orientis et signa super gradum orizontis super quem ceciderit.  
Post hec uolue speram donec stella alia simili modo sit super orizontem. Et signa  
super gradum orizontis super quem ceciderit. Et computa quod est inter 2 notas  
de gradibus. Illud enim est distancia que est inter ortus siue orientes illarum 2  
stellarum. Et hec elongacio uariatur secundum uariacionem locorum terre.

535      *Capitulum 28 In sciencia stellarum que ascendunt simul et que occidunt  
simul et que mediabunt celum simul in qualibet regione.*

540      Scito quod stelle que ascendunt simul non mediant celum simul nec  
occidunt simul, neque stelle que occidunt simul mediant celum simul nec  
ascendunt simul neque stelle que mediant celum simul ascendunt simul nec  
occidunt simul, nisi sub linea equinociali solummodo. Ibi enim stelle que  
ascendunt simul occidunt et mediant celum simul et perficiuntur earum  
reuoluciones simul. Et cum uolueris hoc scire in spera pone polum  
septemtrionalem in orizonte et uolue speram. Tunc uidebis quod stelle que sunt  
in orizonte simul, erunt eciam in ipsa reuolucione spere sub linea meridiei simul.  
Et erunt eciam super orizonta occidentalem simul. Post hec eleua polum  
septemtrionalem super orizonta quotcumque gradibus uolueris. Et uolue speram  
donec fuerint ambe stelle super circulum orizontis simul. Post hec uolue speram  
donec sit una 2 stellarum sub circulo meridiano. Tunc uidebis alteram stellam  
ultra processisse uel citra remansisse. Et idem aparebit tibi cum conuerteris  
speram donec sit una 2 stellarum super orizonta occidentis. Et cum uolueris scire  
stellas que ascendunt simul et stellas alias que occidunt simul et alias que

550      523-525 *Titulum om. L V 528 orientes] orizontes V Y W 529 et] tunc A tunc orizontis]  
orientis V ceciderit] cecidit S 530 speram om. V signa] signabis M Y W A 531 orizontis]  
orientis V 532 illarum om. S 533 post secundum add. X elongacionum uariacionem]  
variacionum X*

534-535 *Titulum om. L V 534 ascendunt] descendunt V 536 scito quod] cum quia V nec]  
uero V 537 simul<sup>1</sup> om. V occidunt simul<sup>2</sup>] om. M V W 537-538 nec ascendunt simul] om. X  
neque stelle ascendunt simul om. A 539 modo om. L M Y W 542 uolue] reuolue L M Y W A X  
quod] quot V que om. M eciam] et X 545 quotcumque] quodcumque S quantocumque Y  
quecumque X 546 fuerint] finiuntur X 547 Tunc] ideo X 548 remansisse] manere V  
remanere L M A X apparebit] remanebit M Y A cum] dum M Y A 549 orizonta om. S 550-  
551 Et stellas alias - celum simul om. A*

555

mediant celum simul in qualibet regione, eleua polum septemtrionalem in mensura graduum latitudinis uille in qua hoc scire uolueris. Post hec uolue speram. Et respice circulum orizontis et circulum meridianum. Et uide que stelle erunt in eis simul. Stellarum enim existencium simul in orizonte orientis ascensus erunt simul. Et stelle simul existentes in orizonte occidentali occident simul. Et stelle simul existentes sub linea meridiei mediabunt celum simul. Et hec eciam uariantur secundum uariacionem regionum quo ad ortum et occasum stellarum.

560

*Capitulum 29 In sciencia ascensus cuiuslibet stelle de stellis fixis et occasus eius et mediacionis celi in qualibet regione.*

565

Cum uolueris hoc eleua polum septentrioale super orizonta in mensura graduum latitudinis uille in qua hoc scire uolueris. Post hec uolue speram donec stella cuius uolueris scire gradum ascensionis sit super orizonta orientalemm. Et respice quis gradus circuli signorum erit secum in orizonte. Ille enim gradus est ascensus illius stelle in illa uilla. Adhuc uolue speram donec sit stella illa in orizonte occidentis. Et respice gradum circuli signorum qui ibidem erit in orizonte. Ille enim gradus est gradus occasus illius stelle. Volue eciam speram donec fuerit stella illa sub linea meridiei. Et respice gradus circuli signorum qui mediabit secum celum. Ille enim gradus est illi stelle gradus sue mediacionis celi. Et ille est uerus eius gradus de circulo signorum. Et scito quod gradus ascensus et occasus uariantur secundum uariacionem regionum. Gradus autem mediacionis celi sunt perpetui in omnibus regionibus sine ulla uariacione.

570

*Capitulum 30 In extraccione declinacionis cuiuscumque gradus uolueris de gradibus signorum circuli a linea equinoctiali.*

575

Cum uolueris hoc uolue speram donec gradus cuius uolueris scire declinacionem sit sub circulo meridiei. Et signabis super gradum meridiani sub quo ceciderit. Et signabis eciam super gradum eiusdem meridiani sub quo

554-555 Stellarum - erunt simul *om. Y* ante erit *add. Y* eorum erunt] erit *Y W A X* 555  
occident] occidunt *Y* 557 uariantur] uariatur *Y*

559-560 *Titulum om. L V* 559 ante cuiuslibet *add. M Y* gradus 562 uolue] reuolute *A* 563  
sit] si *S* 564 ante orizonte *add. L V X* eodem orizonte] oriente *S* 564-565 Ille enim - Adhuc  
*om. A* 565 ascensus] ascensionis *Y* 566 occidentis] orientes *M Y W* 567 erit] est *W M*  
gradus] gradum *L V M Y W A X* 569 illi] ille *L V M* illius *Y* 571 occasus] descensus *M Y*  
descendens *A*

573-574 *Titulum om. L V* 573 uolueris *om. L U* 576 Et signabis - meridiani *om. A* signabis]  
signa *M Y W* meridiani] meridiei *M* 577 ceciderit] cecidit *A* eiusdem *om. V* 577-578 Et  
signabis eciam - ceciderit *om. V*

578 ceciderit circulus equinocialis. Et computa quod est inter 2 notas. Illud enim est declinacio gradus illius. Et scito quod gradus principii Arietis et gradus principii Libre nullam habent declinacionem propter hoc quod ipsi scindunt circulum equinocciale et cadit super ambos circulos gradus unus et idem de gradibus circuli meridiani. Principium autem Capricorni et principium Canceris utrumque istorum habet declinacionem 23 graduum et 33 minutorum. Et hec declinacio una et eadem est in omnibus regionibus et ideo potes eam scire siue eleuaueris polum 585 septemtrionalem siue non eleuaueris eum.

*Capitulum 31 In sciencia latitudinis ortus cuiuscumque gradus uolueris de gradibus circuli signorum in quacumque uilla uolueris.*

590 Cum uolueris hoc eleua polum septemtrionalem super orizonta in mensura graduum latitudinis uille illius in qua uolueris scire illud. Post hec uolue speram donec sit gradus ille super orizonte orientalem. Et respice super quem gradum ascendet de gradibus orizontis. Et signabis eum. Et computa quod erit inter notam illam et gradum ascensus Arietis de gradibus. Illud enim est ortus latitudo siue orientis gradus illius in latere in quo est gradus ille ab equinocciali. Si enim fuerit gradus ille de signis septemtrionalibus erunt gradus latitudinis 595 ortus eius septemtrionales. Et si fuerint de signis meridionalibus erunt gradus latitudinis ortus eius meridionales. Et hec latitudo ortuum uel orientium uariatur secundum uariacionem regionum. Et ideo oportebit quod eleues polum septemtrionalem in mensura latitudinis uille in qua hoc scire uolueris.

*Capitulum 32 In extraccione ascensionum signorum in spera recta.*

600 Cum uolueris hoc pone polum septemtrionalem super orizonta. Et uolue speram donec fuerit principium Arietis in orizonte ex latere orientis. Et respice gradum de gradibus circuli equinocialis, qui secum erit in orizonte orientis. Et signabis super eum. Post hec uolue speram donec fuerit principium Thauri super orizonte orientalem. Et signabis super gradum equinocciale, qui ibi secum aderit. Et computa quod est inter 2 notas de gradibus. Illud enim ostendet gradus 605 ascensionum signi Arietis in spera recta. Et simili modo operaberis in Thauro et

578 ceciderit] cecidit A 580 quod] quia V M Y W A X circulum om. A 581 equinocciale om. M cadit] cadat S gradus om. V unus ] unius X 583 habet] habent A 584 potes] poteris M

586-587 Titulum om. L V 589 illius om. L V M X illud] hoc VM istud X 590 Et respice om. S 591 ascendet] ascendens X post gradibus add. Y orizontis erit] est S 592-593 ortus siue om. A 595 erunt] erit A X 596 ortuum uel om. A uel orientium om. V 597 oportebit quod] oportet ut V

599 Titulum om. L V 601 et om. S 605 illud] illum L 606 operaberis] operaris V in] cum S

Geminis et aliis signis. Et exibunt tibi ascensiones eorum in spera recta. Et scito quia ascensiones in spera recta sunt sicut transitus signorum sub linea meridiei in quacumque uilla uolueris. Et ideo si uolueris scire ascensiones signorum operando per lineam meridiei, polum septemtrionalem eleua quacumque altitudine uolueris. Post hec uolue speram donec principium signi cuius uolueris scire ascensiones sit sub anteriori superficie circuli meridiani. Et signabis super gradum equinoccialem qui tunc erit sub linea meridiei. Post hec uolue speram uersus occidentem donec pertranseat totum signum lineam meridiei et sic principium sit signi sequentis sub linea meridiei. Et signabis super gradum equinoccialem qui tunc erit sub linea meridiei. Et computa quod est inter 2 notas de gradibus. Illud enim ostendet tibi gradus ascensionum signi illius in spera recta. Et si probaueris modos ambos operandi inuenies eos in nullo differre.

*Capitulum 33 In extraccione ascensionum cuiuscumque signi uolueris in quacumque regione uolueris.*

Cum uolueris hoc eleua polum septemtrionalem super orizonta in mensura latitudinis uille in qua hoc scire uolueris. Et uolue speram donec principium gradus signi cuius uolueris extrahere ascensiones sit super orizonta orientis. Et signabis super gradum circuli equinocialis qui erit secum in orizonte orientis. Post hec uolue speram ad occidentem donec ascendat illud signum totum et sit principium signi sequentis super orizonta orientis. Et signabis super gradum equinoccialem qui tunc erit in orizonte orientis. Et computa quod est inter 2 notas. Et quod erit ibi de gradibus ostendet numerum graduum ascensionum signi illius in regione illa.

*Capitulum 34 In sciencia stellarum que numquam occultantur in quacumque uilla uolueris de stellis signatis super speram.*

Cum uolueris hoc eleua polum septemtrionalem super orizonta in mensura latitudinis uille in qua hoc scire uolueris. Post hec uolue speram reuolucione una et omnes stelle quarum motus erit sub circulo meridiano inter polum septemtrionalem et orizonta numquam occultabantur, sed erunt sempiterne apparicionis in uilla illa et girabunt circulum integrum super terram. Et omnes stelle quarum motus erit sub circulo meridiano inter polum

608 quia] quod *M Y W X* 613 speram *om. M* 614 linea] linea *S* linea *X* *om. S* 615 super *om. S V M W X* gradus] gradus *X*

619-620 *Titulum om. S L V Titulum cap. 34 S* 619 uolueris *om. V* 623 *ante extrahere add X* scire sit *om. W* 625 signum *om. M W A X* 629 illa *om. S*

630-631 *Titulum om. L V Titulum cap. 35 S* 630 occultantur] occultabuntur *X* 632 super orizonta *om. V* 634 et *S* erit] erunt *V* 637 erit] erunt *V*

640 septemtrionalem et circulum equinoccialem ascendent et occident et apparebunt et occultabuntur in uilla illa. Et que ex eis erunt propinquiores polo septemtrionali morabuntur diucius super terram. Et que ex eis propinquiores erunt polo meridionali sub terra diucius morabuntur.

*Capitulum 35 In sciencia stellarum que numquam uidebuntur in quacumque uilla uolueris de stellis signatis super speram.*

645 Cum uolueris hoc scire pone polum meridionalem super orizonta. Et computa ab ipso de gradibus circuli meridiani in mensura graduum latitudinis uille in qua uolueris hoc scire. Et signabis super locum in quo finietur numerus cum incausto uel cum quocumque alio. Post hec uolue speram reuolucione una. Et stelle que mouebuntur sub circulo meridiano inter polum meridionalem et inter notam numquam uidebuntur, sed erunt sempiterne occultacionis in uilla illa. 650 Et stelle que mouebuntur inter notam illam et circulum equinoccialem uersus alium polum in uilla illa uidebuntur. Et illud uariabitur secundum mensuram uariacionis regionum, quia in uillis modice latitudinis stelle que non uidebuntur in eis erunt pauce ualde et in uillis magne latitudinis stelle que non uidebuntur in eis erunt multe.

*Capitulum 36 In sciencia stellarum que uidebuntur in nocte una duabus uicibus, scilicet, in ueste post occasum solis in occidente et in mane priusquam ascendat sol in oriente de stellis proximis polo septentrionali, quando fuerit sol in signis meridionalibus.*

655 Cum uolueris hoc in spera uidere eleua polum septemtrionalem super orizonta in mensura latitudinis uille in qua hoc scire uolueris. Post hec uolue speram donec gradus solis de signis meridionalibus sit super orizonta in occidente. Et respice que stelle de stellis que sunt supra terram propinque polo septemtrionali occident post eum. Ille enim stelle in nocte illa uidebuntur in occidente post occasum solis. Adhuc uolue speram donec occultetur ulterius gradus solis et occultentur eciam ille stelle. Et sit gradus solis super orizonta orientalem. Hoc facto uidebis quod stelle ille diu ascenderunt super orizonta

638 occident] descendant *A* 640 propinquiores] appropinquiores *L* 641 polo *om. V*

642-643 *Titulum om. L V Titulum cap. 36 S 644 scire om. L V M Y W A X meridionalem] septemtrionalem M Y W 648 meridionalem *om. X* 649 inter *om. V* illa *om. M Y W A* 650 notam] stellam *S* illam *om. S* 651 mensuram *S* 652 regionum *S* non] nusquam *X*.*

655-658 *Titulum om. L V titulum cap. 37 S 661 donec gradus solis om. S 662 respice] aspice *X* stelle] stella *Y* polo] poli *L* 663 post eum add. *Y* secundum solem 664 occidente] nocte illa *X* et occultetur - gradus solis *om. S* 665-666 et occultentur - ascenderunt *om. A**

orientalem, antequam ascenderet sol. Et ita iam apparuerunt in nocte una duabus uicibus, scilicet, in uespere post occasum solis et in mane priusquam ascenderet sol.

670      *Capitulum 37 In sciencia stellarum que uidebuntur in nocte posita per totam noctem supra terram de stellis signatis supra speram in uilla posita.*

Cum uolueris hoc eleua polum septemtrionalem super orizonta in mensura latitudinis uille in qua hoc scire uolueris. Et scito gradum in quo est sol in nocte illa. Post hec uolue speram donec gradus circuli signorum in quo est sol super orizonta occidentalem. Et respice que stelle erunt super orizonta orientalem de stellis signatis super speram uel prope orizonta. Ille enim stelle in nocte illa non occultabuntur in uilla illa, sed uidebuntur super orizonta tota nocte.

680      *Capitulum 38 In extraccione hore in qua ascendet quecumque stella uolueris de stellis signatis super speram in quacumque uilla et nocte uolueris.*

Cum uolueris hoc eleua polum septemtrionalem super orizonta in mensura latitudinis uille in qua hoc scire uolueris. Et scito gradum in quo est sol in nocte illa, post hec uolue speram donec sit gradus solis in orizonte occidentis. Et signabis super gradum equinoccialem qui tunc erit in orizonte orientis. Tunc uolue speram donec stella cuius uolueris scire horam ascensus sit super orizontem orientis. Et signabis gradum equinoccialem qui tunc erit in orizonte orientis. Tunc computa quod est inter 2 notas de gradibus. Et diuide numerum eorum per 15. Et quod exigit ostendet tibi horam noctis in qua ascendet stella illa de horis equalibus. Et si uolueris hoc scire de horis inequalibus diuide numerum graduum per quantitatem unius hore inequalis noctis illius. Et quod exigit ostendet tibi horam inequalem in qua ascendet stella illa nocte illa in illa uilla.

667 antequam] quamquam *S*    ascenderet] ascendet *V*    iam *om. MWA*    in<sup>1</sup> *om. A Y*

670-671 *Titulum om. L V*    *repetit titulum 37 S*    672 *hoc om. S*    673-674 *gradum - illa] gradum solis in nocte in qua hoc scire uolueris L YWA om. VX*    675 *ante super add. L V YWA* sit 676 *speram] pilam X*

678-679 *Titulum om. L V*    679 *quacumque om. W*    680 *in om. MA*    682 *illa om. M W*    *solis bis S*    686 *post gradibus add. Y equalibus*    687 *eorum] earum M*    688 *ante et si uolueris add. Y W* *Hoc est uerum si stella ascendet post occasum solis aut - si autem W- ascendet ante. Post hoc pone stellam super orizontem orientalem. Et signabis equinoccialem ibidem. Post hoc uolue speram donec gradus solis sit in orizonte occidentali. Et signabis iterum equinoccialem ex parte orientis. Et tunc numerum graduum inter duas notas equinocciales diuide per 15. Et quod exigit ostendet tibi per quot horas stella ascendit ante occasus solis de horis equalibus si om. W*    689 *illius om. V*

*Capitulum 39 In extraccione hore in qua occidet quecumque stella de stellis signatis super speram in quacumque nocte et in quacumque uilla uolueris.*

Cum uolueris hoc eleua polum septemtrionalem super orizonta in mensura latitudinis uille illius in qua hoc scire uolueris. Et scito gradum solis in nocte illa. Et uolue speram donec erit gradus solis in orizonte occidentali. Et stella cuius uolueris scire occasus horam uideatur in spera super orizonta. Et signabis super gradum equinoccialem qui tunc erit in orizonte orientali, gradu solis tunc existente in orizonte occidentis. Tunc uerte speram donec stella sit in orizonte occidentali. Tunc signabis gradum equinoccialem, qui erit in orizonte orientis. Post hec computa quod est inter 2 notas de gradibus. Et diuide illud per 15. Et quod exibit ostendet horam in qua occidet stella illa in nocte illa et in uilla illa. Et idem numerus qui exibit ex diuisione predicta ostendet horam stacionis stelle illius super terram in nocte illa de horis equalibus. Et si uolueris hoc in horis inequalibus, numerum graduum equinoccialem quem diuisisti per 15, diuide per quantitatem unius hore inequalis noctis illius. Et quod exibit ostendet horam inquam ad tempus occasus illius stelle in uilla illa et nocte illa et numerum horarum inequalium stacionis sue super terram.

*Capitulum 40 Ad sciendum horam ascensus lune uel cuiuscumque stelle uolueris de stellis erraticis in quacumque nocte et in quacumque uilla uolueris.*

Cum uolueris hoc eleua polum septemtrionalem super orizonta in mensura latitudinis uille in qua hoc scire uolueris. Post hec scito gradum lune uel stelle cuius uolueris scire horam ascensus de gradibus circuli signorum et latitudinem eius et latus latitudinis eius. Et uolue speram donec erit gradus ille de gradibus circuli signorum sub linea meridiei. Post hoc computa de gradibus circuli meridiani a loco gradus illius in mensura latitudinis lune uel stelle alterius

692-693 *Titulum om. L V* 692 occidet] occidit *Y WA* 693 post nocte add. *Y* uolueris 697 scire om. *L* uideatur] uidebitur *M Y WA* 698 orientali] occidentale *L VX* 698-699 orizonte - orizonte om. *X* 699 in<sup>1</sup> om. *V* ante tunc add. *V* et 700 ante erit add. *V* tunc 701 post gradibus add. *Y* equalibus ante per add. *S* quod 702 ostendet om. *S* occidet] occidit *A* in nocte illa et om. *AX* 703 idem] ille *L YW* ex] de *V* horam *S* 704 telle] terre *S* ante et si uolueris add. *Y W* Hoc est uerum si stella occidit post occasum solis. Si autem occidetur (occideret *W*) ante, faceremus e contrario. Post hoc ponendo stellam super orizontem occidentalem et signando equinoccialem tunc existente in orizonte orientis. Etenim (deinde *W*) uolue speram donec gradus solis esset super orizontem occidentis. Et signabis (signares *W*) super equinoccialem ex parte orientis. Et tunc numerum inter duas illas notas diuides (diuideres *W*) per 15. Et haberetur intentum. in] de *V* 705 equinoccialem] equinoctialium *S* om. *V* 706 diuide om. *V* 707 et nocte illa om. *S*

709-710 *Titulum om. L V* 709 ad] quod *X* 710 uilla] die *S* 712-713 Post hec - scire om. *A* 713 uolueris] uis *M*. horam] gradum *S* 713-715 circuli signorum - de gradibus om. *V* 716 meridiani] eius numeri *A*

erratice in latere latitudinis eius. Et signabis super speram in loco propinquuo illi gradui in quo terminabitur numerus. Locus enim ille signatus in spera erit locus lune uel stelle illius erratice in illa nocte. Post hec uolue speram donec sit gradus solis in orizonte occidentis. Et signabis super gradum equinoccialem qui tunc erit in orizonte orientis. Et uolue speram donec sit locus lune uel stelle erratice quam signasti in orizonte orientis. Et signabis super gradum equinoccialem, qui tunc erit in orizonte orientis. Et computa quod est inter 2 notas. Et quod est inter eas de gradibus diuide per 15, si uolueris horas accensus illius stelle equales, uel per quantitatem unius hore inequalis noctis illius, si uolueris horas ascensus eius inequaes. Et quod exibit ex divisione, utrolibet modo operatus fueris, ostendet tibi horam in qua ascendet luna uel stella illa erratica in nocte illa et uilla illa.

*Capitulum 41 In extraccione hore occasus cuiuscumque stelle uolueris erratici in quacumque uilla et in quacumque nocte uolueris.*

Cum uolueris hoc eleua polum septemtrionalem super orizonta in mensura latitudinis uille in qua hoc scire uolueris tempore quo luna uel stella alia erratica appareat super terram. Et scito gradum eius de gradibus circuli signorum et latitudinem eius et latus latitudinis eius per almanac uel per alias tabulas equando. Post hec uolue speram donec gradus stelle sit sub linea meridiei. Et computa de gradibus circuli meridiei in mensura latitudinis stelle in latere latitudinis eius. Et signabis super speram in loco propinquuo illi gradui in quo finietur numerus, faciendo ibi signum cum incausto uel cum alio. Illa enim nota est locus lune uel stelle erratice in spera. Post hec uolue speram donec sit gradus solis in orizonte occidentis. Et signabis super gradum equinoccialem qui tunc erit in orizonte orientis. Et uolue speram donec nota que ostendit locum lune in spera uel stelle sit in orizonte occidentis. Et signabis super gradum equinoccialem qui tunc erit in orizonte orientis. Et computa quod est inter 2 notas. Et quod erit de gradibus diuide per 15. Et quod exibit ostendet horas equales occasus lune uel stelle erratice et stacionis eius super terram. Et si uolueris hoc in horis inequalibus fac predictam diuisionem cum quantitate unius hore inequalis illius

717 ante illi add. S quod illij huic V 718 terminabitur] terminatur Y 719 ante locus add. A quia enim om. A ille om. M Y W 720-721 occidentis - in orizonte om. W occidentis] occidentali V 721 orientis] occidentis S 721-723 Et uolue - orizonte orientis om. V 724 horas] horis L 725 ante ascensus add. V inequaes eius] illius M Y W 726 ex] post S 727 illa<sup>1</sup> om. S illa<sup>2</sup> om. V illa<sup>3</sup>] illis V in fine add. V prenotatis

728-729 Titulum om. L V 732 eius<sup>1</sup> om. M Y W 734 speram om. M 734-735 Et computa - meridiei om. X 737 incausto] inclasto A ante alio add. V aliquo 739-740 Et signabis - in orizonte orientis om. A 740 lune om. V 741 signabis] notabis M Y W super gradum om. M Y W 741-742 qui tunc erit in orizonte orientis] in parte qui aderit orienti M Y W 742 quod1] quicquid Y 744 stacionis] stacionem L V A

noctis. Et quod exibit ostendet tibi horas inequaes occasus illius stelle et stacionem eius super terram.

*Capitulum 42 In sciencia altitudinis solis in meridie in quacumque uilla uolueris.*

750 Cum uolueris hoc uolue polum septemtrionalem super orizonta in mensura latitudinis uille in qua hoc scire uolueris. Et signabis super gradum solis in circulo signorum. Et uolue speram donec sit gradus ille signatus sub circulo meridiani. Et computa quod est inter ipsum et orizontem septemtrionalem uel meridianum sibi propinquorem de gradibus meridiani. Illud enim ostendet tibi gradus altitudinis solis in meridie diei illius in quo sol est in gradu signato in uilla illa. Et hec altitudo uariabitur secundum uariacionem regionum. Et ideo oportebit quod eleues polum in mensura latitudinis uille in qua hoc scire uolueris.

760 *Capitulum 43 In sciencia maxime altitudinis cuiuslibet stelle de stellis signatis super speram in quacumque uilla uolueris.*

Cum uolueris hoc eleua polum septemtrionalem super orizonta in mensura altitudinis uille in qua hoc scire uolueris. Post hec uolue speram donec stella illa cuius uolueris scire maximam altitudinem sit sub circulo meridiani. Et respice cui lateri orizontis ipsa plus appropinquat. Et computa gradus in latere illo de gradibus circuli meridiani qui sunt inter gradum meridiani, qui ceciderit inter stellam et inter orizontem. Et quod exibit ipsum est gradus altitudinis maxime quam potest habere stella illa in uilla illa. Et hec eciam altitudo uariabitur in terris uariis. Et ideo oportebit quod eleues polum in mensura latitudinis uille in qua hoc scire uolueris.

748-749 *Titulum om. L V* 750 uolue] eleua *X* super orizonta *om. V* 751 *ante* mensura *add. Y* quacumque *super om. Y W* solis *om. V* 754 meridianum] meridionalem *X* propinquorem] appropinquorem *L ante* meridiani *add. Y W* circuli 754-755 sibi propinquorem - in gradu signato] qui cecidit super terram et inter orizontem. Et quod exibit est gradus altitudinis maxime quam potest habere illa stella *ex cap. seq. A* 756 hec] eciam *A* secundum uariacionem regionum] in terris uariis 757 oportebit quod *om. S* eleuas] eleuabis *S* in mensura *om. S*

759-760 *Titulum om. L V* 761 super orizonta *om. L V W* 762 altitudinis *om. A* 763 illa] eius *S* *om. V* 765 meridiani<sup>1</sup> *om. A* meridiani<sup>2</sup>] meridianum *A X* ceciderit] cecidit *Y W A* occidit *V M* 766 inter] super *L* stellam] eam *M Y W* terram *X* et *om. L V X* ipsum *om. A* 767 maxime *om. A* illa<sup>1</sup>] ista *V* illa<sup>2</sup>] hac *V* hec] est *M* *om. A* eciam *om. M* 768 *ante* variabitur *add. Y illa*

770      *Capitulum 44 In sciencia diuersitatis que est inter maximam altitudinem solis in die una in duabus uillis uariantibus latitudinem.*

Cum uolueris hoc eleua polum septemtrionalem super orizonta in mensura latitudinis unius 2 uillarum in quibus uolueris hoc scire. Et uolue speram donec gradus solis sit sub circulo meridiano. Et scies per hoc maximam altitudinem solis in die illa. Post hec eleua polum septemtrionalem uel deprime eum in mensura latitudinis uille alterius. Et uolue speram donec sit gradus solis sub circulo meridiano. Et propter hoc eciam scies maximam altitudinem solis. Et quicquid diuersitatis inuenies inter duos numeros ipsum est diuersitas que est inter maximam altitudinem solis que est inter illas 2 uillas in die illa.

780      *Capitulum 45 In sciencia loci in quo est totus annus dies unus naturalis ita quod sex mensibus est dies sine nocte et in aliis sex mensibus est nox continua sine die.*

Cum uolueris hoc eleua polum septemtrionalem super orizonta 90 gradus. Et tunc erit polus in zenith capitidis. Et circulus equinocialis erit in loco orizontis. Et circulus celi in loco illo erit sicut circuitus mole in molendino. Et sex signa septemtrionalia que sunt a principio Arietis usque ad principium Libre erunt semper super orizonta. Et sex signa meridionalia que sunt a principio Libre usque ad principium Arietis erunt semper sub orizonte in reuolucione spere. Et quamdiu sol erit in sex signis septemtrionalibus uidebitur continue super terram. Et cum erit in aliis sex signis meridionalibus occultabitur semper. Et erunt sex menses dies sine nocte. Et sex menses nox sine die. Et erit totus annus dies unus una eius medietas et medietas altera nox. Et hoc est in latitudine 90 graduum.

770-771 *Titulum om. L V 771 altitudinem] latitudinem L M Y A X 773 2 om. A 774 per hoc] quod V ante maximam add. V hanc 776 eum] ipsum L V M Y W A X 777 propter] per V 777-778 et quicquid diuersitatis inuenis om. S*

780-782 *Titulum om. L V 780 unus om. M Y W 781 in om. M Y W A X est nox om. X continua] continue X 784 gradus] gradibus Y W ante zenith add. V loco in<sup>2</sup> om. L Y W A X 785 circulus] circuitus A X in loco illo om. A ante sicut add. A ibi circuitus] circulus V M 786 septentrionalia] alia A 789 septentrionalibus - signis om. S ante uidebitur add. Y post add. A sol 790 ante occultabitur add. Y sol 792 una S ante eius add. A scilicet altera] alia eius una V*

*Capitulum 46 In sciencia terre et in qua stella aliqua nec ascendit nec occidit, sed stelle que uidebuntur in ea perpetuo uidebuntur et que occultabuntur erunt in perpetuum occultate.*

Cum uolueris hoc eleua polum septemtrionalem super orizonta 90 gradibus. Et uolue speram. Et tunc uidebis quod omnes stelle que sunt super orizonta circuibunt instar circuitus molarum super terram nec aliqua ex eis occultabitur. Et uidebis eciam quod stelle que sunt sub orizonte circuibunt quasi circuitu molarum sub terra, nec aliqua earum ascendet. Et illud eciam est in latitudine 90 graduum.

*Capitulum 47 In sciencia terrarum in quibus est dies sine nocte 24 horarum equalium.*

Cum uolueris hoc eleua polum septemtrionalem super orizonta in mensura 66 graduum. Post hec uolue speram. Et respice primum gradum Cancri et uidebis quod non occultabitur in reuolucione ista. Et ideo cum sol fuerit in eo erit dies naturalis integer absque nocte 24 horarum equalium et cum fuerit sol in primo gradu Capricorni non ascendet in tota reuolucione. Et ideo cum sol intrauerit primum gradum Capricorni erit nox 24 horarum equalium sine die. Et augebitur et diminuetur dies in aliis diebus anni ab hora una usque 24 horas. Et hoc est in latitudine 66 graduum.

*Capitulum 48 In sciencia loci in quo ascendet Taurus ante Arietem.*

Cum uolueris hoc eleua polum septemtrionalem super orizonta in mensura septuaginta octo graduum. Et uolue speram et uidebis quod Taurus precedet Arietem in reuolucione spere. Et uidebis Arietem occidisse Thauro non occidente. Et uidebis quod Aries ascendet post Taurum. Et hoc est quia Taurus non occidit in terra istius latitudinis. Aries autem occidit. Et uidebis quod hoc accidit propter causam istam.

793-795 *Titulum om. V L 794 uidebuntur] uidentur V 795 in ea - occultate] et que occultantur uidentur et occultantur in perpetuum 797 super] sub M Y W A X 798 ante instar add. M ad 800 earum] ex eis L V M Y W A X illud] istud V eciam] que A*

802-803 *Titulum om. L V 806 ante in add. A uel reuolucione ista] terra illa M Y W 807 ante 24 add. V per 808 ante reuolucione add. M Y A illa 810 augebitur et diminuetur] augetur diminuitur V ante 24 add. V ad*

811 *Titulum om. L V loci] latitudinis V 812 super orizonta om. S 815 precedet] precedit M recedit A 816 quia] quod Y 817 uidebis] uides V*

*Capitulum 49 In sciencia loci in quo transit sol super zenith capitum.*

820 Cum uolueris hoc eleua polum septemtrionalem super orizonta quantacumque altitudine uolueris dum minus 24 gradibus. Et computa ab orizonte super lineam meridiei 90 gradus. Et signabis super gradum ad quem terminabitur numerus tuus. Ibi enim est zenith capitum terre illius. Post hec uolue speram, tunc uidebis quod gradus aliquis circuli signorum transibit sub gradu signato. Et cum sol fuerit in gradu illo zodiaci transibit super zenith capitum hominum terre illius. Et hec est regio cuius latitudo est ab uno gradu usque ad 24 gradus.

*Capitulum 50 In sciencia terrarum in quibus aliquo tempore anni nulla res proicit umbram et in quo tempore hoc contingit.*

830 Ad huius noticiam scito quod cum fuerit sol super zenith capitum in terra aliqua eo tempore res nulla proiciet umbram cum sol peruenit ad lineam meridiei. Sol enim numquam est super zenith capitum, nisi cum peruenit ad lineam meridiei. Et quando uolueris in spera uidere uillam in qua res nulla proiciet umbram eleua polum sinistrum uel dextrum super orizontem in quacumque altitudine uolueris dummodo minus quam 24 gradibus. Post hec uolue speram. Et computa ab orizonte super lineam meridiei 90 partes. Et signabis in loco in quo terminabitur numerus in ipso circulo meridianio. Post hec uolue speram donec cadat sub nota illa gradus aliquis circuli signorum. Ille enim est gradus in quo cum fuerit sol nulla res in meridie proiciet umbram in illa regione.

*Capitulum 51 In sciencia terrarum in quibus erunt umbre ex latere uno tantum et earum in quibus erunt umbre ex duobus lateribus et in quo tempore erunt umbre meridionales et in quo erunt septentrionales.*

845 Ad huius habendam noticiam scito quod in omni uilla cuius latitudo erit minus 24 gradibus umbre erunt ex duobus lateribus. Hoc est in septemtrionem et in meridiem. In terris autem in quibus eleuatur polus septemtrionalis plus 24

819 Titulum om. L V [super] per V 821 ante quantacumque add. V in [dum] dummodo L V M Y W A X 822 gradibus L [et] uel S 823 est om. S

828-829 Titulum om. L V 829 quo] alio Y W 830 sol om. S 831 res nulla om. A proiciet] proicit M Y om. X 832 peruenit] peruenierit W 833 ante in spera add. S hoc [uilla] uilla S res om. A 834 proiciet] proicit M proiciat W A 835 quam om. A 837 ante signabis om. V et terminabitur] terminatur Y W 839 proiciet] proicit M proiciat A X

841-843 Titulum om. L V 841 ex] a A 842 et] uel S 843 erunt om. V 844 habendum] habendum V 845 minus] minor Y W A 845-847 ex duobus lateribus - erunt om. X 845 in<sup>2</sup> om. V

gradibus erunt umbre septemtrionales. In terris uero in quibus eleuator polus meridionalis plus 24 gradibus, erunt umbre meridionales. Et causa horum est quia quando erit sol super zenith capitum res nulla proiciet umbram. Et quando sol declinabit a zenith in septemtrionem erunt meridionales, quando autem declinabit a zenith in meridiem erunt umbre septemtrionales. Et cum uolueris hoc in spera uidere eleua polum septemtrionalem super orizonta quantum uolueris dummodo minus 24 gradibus. Et extrahe punctum zenith in circulo meridiano. Et uolue speram, tunc uidebis aliquos gradus zodiaci declinantes a puncto zenith in meridiem, aliquos autem in septemtrionem. Et cum sol fuerit in aliquo graduum declinantium a puncto zenith in meridiem erunt umbre septemtrionales. Cum autem fuerit in gradibus zodiaci declinantibus a puncto zenith in septemtrionem erunt umbre meridionales in meridie diei.

*Capitulum 52 In sciencia terrarum in quibus erit sol supra capita semel in anno tantum et in quibus erit hoc duabus uicibus et in quo tempore erit hoc.*

Scito igitur quod in uilla cuius latitudo est 24 graduum sol semel in anno erit supra capita. Et hoc est in ingressu solis in primum gradum Canceris, si fuerit latitudo septemtrionalis uel in ingressu solis in primum gradum Capricorni si fuerit latitudo meridionalis. In terris autem quarum latitudo est minus 24 gradibus erit hoc bis in anno. Semel, scilicet, cum sol fuerit in uno duorum graduum zodiaci equidistantium principio Canceris uel principio Capricorni. Et iterum cum sol fuerit in gradu altero et cum uolueris hoc in spera uidere, eleua polum septemtrionalem in mensura latitudinis quam uolueris dummodo minus 24 gradibus. Et extrahe punctum zenith in circulo meridiano. Et uolue speram et uidebis duo puncta circuli signorum equidistancia principio Canceris transito sub circulo meridiani qui est punctus zenith. In regione autem in qua transit super

847 post septentrionales add. *WA* tantum 847-848 in terris - umbre meridionales om. *MYWA*  
 849 caput om. *S* proiciet] proiciit *MYAX* 850-851 in septentrionem - a zenith om. *S* 851  
 post zenith add. *AX* caput 853 minus om. *V* 854 aliquos<sup>2]</sup> alios *LVMYWA* 856 ante  
 zenith om. *S* puncto 858 diei om. *A*

859-860 Titulum om. *LV* 860 in om. *V* 861 igitur] ergo *VMYW* om. *A* in<sup>1</sup> om. *Y* sol]  
 solis *X* 862 supra] super *LVMYWA* 862 gradum] punctum *Y* 863 ante latitudo add. *A* eius  
 declinacio uel latitudo] declinacio *MY* 864 quarum] in quibus *VM* est] erit *LVMYWX*  
 865 scilicet] enim *V* om. *L* cum] quando *Y* 866 ante principio add. *VM* a 867 altero om. *S*  
 uidere] scire *MYW* 868 quam] quod *VM* quantum *X* dummodo] de numero ante minus  
 add. *Y* fuerit ante 24 add. *V* quam 869 gradibus} gradum 870 transito] transire *LVMY*  
*WAX* 871 circulo] punto *LVMYWA* meridiani] meridiano *YW* ante In regione add. *Y*  
 et similiter uidebis duo puncta eiusdem circulo signorum equidistancia principio Capricorni  
 eciam transire sub punto eodem meridiano, scilicet qui est zenith

capita prima pars Cancri uel prima pars Capricorni transit solum pars illa super capita et nulla pars alia de partibus zodiaci.

875 *Capitulum 53 In acceptione solis altitudinis in spera quocumque tempore et quacumque hora uolueris.*

Cum uolueris hoc accipe quartam partem annuli enei equalem uni quarte circuli meridiani qui est in speram. Et diuide ipsam in 90 partes euanas et scribe super eas numeros sicut scripti sunt in quarta circuli meridiani. Et suspende perpendicularum super 2 pinnulas que sunt in sede ut sic facias stare speram super terram planam. Post hec uolue speram donec gradus solis sit in altum a terra. Et erige stilum unum stantem perpendiculariter super gradum solis ad angulos rectos et adhereat spere fortiter cum cera uel cum huiusmodi. Et eleua polum septemtrionalem super orizontem in mensura latitudinis uilla in qua es. Et uolue nunc speram nunc sedem spere. Et hoc tam diu donec stilus directe respiciat solem et nullam proiciat umbram super speram. Tunc fac sistere speram in tali dispositione et auelle stilum a loco suo. Et signabis super gradum solis. Et applica quartam annuli enei quam accepisti super speram, ita quod pars quarte annuli in qua scripta est unitas sit super orizonta. Et procedendo super gradum solis terminetur numerus eius qui est 90 in qua parte assignatur punctus zenith in spera. Et tunc respice quis gradus de gradibus huius quarte annuli cadat super gradum solis. Ille enim gradus ostendet tibi numerum graduum altitudinis solis in uilla illa et in hora illa et scito ipsum.

*Capitulum 54 In sciencia quattuor domorum angularium.*

895 Cum uolueris hoc extrahe altitudinem solis sicut docui te in capitulo precedenti. Post hec respice quis gradus circuli signorum est in orizonte orientali. Ille enim est ascendens et gradus circuli signorum qui cecidit sub circulo meridiei est medium celi, et gradus eiusdem circuli qui cecidet in orizonte occidentali est occidens, et gradus qui cecidit sub linea meridiei sub terra est angulus terre et sic habes domos quatuor angulares, scilicet, primam et quartam et septimam et decimam.

872 ante solum add. sol L V M Y W A X    ante pars add. S solum    ante super om. S illa    873 pars] parte X om. L M Y W A

874-875 Titulum om. L V    875 ante et add. V erit hoc    877 Et om. V    881 erige] eri S    882 et] ut Y    885 proiciat] proicit Y    889 qui] om V W    in qua parte] ad partem in qua L V M Y W A X    890 de gradibus om. M Y A X    891 in om. Y A X    892 ante hora add. V hac    illa<sup>2</sup> om. V

893 Titulum om. L V    angularium] angulorum V A    896 cecidit] ceciderit L V M A    897 est] in X    898 cecidit] ceciderit L V Y W A    899 et...et<sup>2</sup> om. S

*Capitulum 55 In extraccione ceterarum domorum octo*

Cum uolueris hoc extrahe ascendens et scias quantitatem horarum inequalium in die illa. Et reduc ascendens inferius sub orizonta secundum quantitatem 2 horarum inequalium de gradibus circuli equinocialis. Et respice gradum circuli signorum qui cadet sub circulo meridiano. Ille enim est principium none domus. Post hec gradum circuli signorum qui est in orizonte orientali reduc inferius sub orizonta secundum quantitatem 2 horarum inequalium de gradibus equinocialibus. Et respice gradum zodiaci qui cadet sub circulo meridiano. Ipse est enim principium octauae domus. Tunc reduc ascendens ad orizonta orientis et fac quod angulus occidentis qui constituit principium septime domus descendat inferius sub orizonte orientali secundum quantitatem 2 horarum inequalium de gradibus circuli equinocialis. Et respice gradum circuli signorum qui cadit sub circulo meridiano. Ipse enim est principium undecime domus. Post hec gradum circuli qui est signorum in orizonte occidentis reduc inferius sub orizonta secundum quantitatem 2 horarum inequalium de gradibus equinocialibus. Et respice quis gradus zodiaci ceciderit sub circulo meridiano. Ipse enim est principium 12e domus. Et cum operatus fueris secundum doctrinam huius capituli et precedentis, exibunt tibi alie domus quia ascendens qui est principium prime domus est contra septimam et secunda domus contra octauam et tercia contra nonam et quarta contra decimam et quinta contra undecimam et sexta contra 12am.

*Capitulum 56 In extraccione linea meridie in quacumque uilla et in quocumque loco uolueris.*

Cum uolueris hoc accipe altitudinem solis sicut precessit supra quinquagesimo tertio capitulo. Et scies ascendens. Et cum hoc feceris iam dispositisti speram secundum situm debitum et dispositionem spere celestis tempore illo. Tunc fac cadere perpendiculum usque ad terram a loco contactus circuli meridiani et orizontis, in oriente et occidente. Et signa ambo loca casus perpendiculi in terra. Et inter illas 2 notas in terra protrahe lineam rectam ab una nota ad aliam. Et illa linea erit in perpetuum linea meridiei in terra et in loco illo.

901 *Titulum om. L V* 905-906 qui cadet - signorum *om. S* 907 orientali] occidentali *S* 909  
*Ipse]* illa *Y* 910 orizonta orientis] orientem 912 inequalium *om. S* 911 cadit] cadet *L*  
*ceciderit V* undecime] quinte *WA* 916 ceciderit] cadet *V* 920 quarta contra decimam *om. M*  
*Y W* decimam et quinta contra *om. A*

922-923 *Titulum om. L V* 922 meridiei] meridiani *M Y A X* 923 loco] tempore *V M Y A X*  
*924 accipe]* scire *V* precessit] dictum est *Y* 925 scies] scias *Y* sciens *M W* 926 secundum  
*om. S* 927 cadere] uidere *A* 928 ante in add. *L V M Y W A X* scilicet oriente et occidente]  
 septentrione et meridie *Y W* mane et meridie *A*

*Capitulum 57 Ad sciendum directum contra ciuitatem oracionis ex omni loco in quo fueris.*

Cum uolueris hoc extrahe lineam meridiei in terra sicut didicisti in capitulo precedenti. Et scito diuersitatem que est inter uillam in qua es et inter ciuitatem orientis in longitudine. Et respice ex quo latere erit hec diuersitas. Et computa a linea meridiei in latere illo in mensura illius diuersitatis de gradibus circuli orizontis. Et facies notam super locum ad quem terminabitur numerus. Et notabis in terra punctum directe superpositum illi note. Et ab illo puncto protractes lineam rectam usque ad punctum qui est in medio linee meridiei facte in terra. In illo enim medio punto debes ymaginari te situm esse et linea protracta inter illa duo puncta ostendet tibi directum ciuitatis contra quam est orandum ex quacumque uilla in qua fueris.

*Capitulum 58 In extraccione loci lune uel cuiuscumque stelle uolueris de stellis erraticis in nocte in qua poteris accipere maximam altitudinem eius.*

Cum uolueris hoc dispone lunam uel aliam quamcumque stellam uolueris de erraticis donec scias maximam altitudinem suam in astrolabio uel in quadrante. Post hec accipe in quadrante uel astrolabio altitudinem alicuius stelle signate super speram. Et signabis numerum altitudinis eius in gradibus quarte annuli de qua locutus sum supra quinquagesimo tercio capitulo. Et pone extremitatem unam quadrati in qua scripta sunt 90 super punctum zenith in spera et aliam extremitatem eius in qua scripta est unitas, pone super circulum orizontis. Et uolue speram et extremitatem illam predicte quarte annuli in qua scripta est unitas, dummodo extremitas alia semper maneat super punctum zenith donec stella fixa cuius accepisti altitudinem sit sub nota quam fecisti in quarta annuli. Post hec respice quis gradus de gradibus circuli signorum cadit sub circulo meridiano. Ille est enim gradus lune uel stelle erratice cuius accepisti altitudinem maximam in tempore illo.

931-932 *Titulum om. L V* 931 contra ciuitatem *om. Y W* *ex] in YM* 934 *inter] om. L A* 935 *ex] in V W* 936 in latere illo *om. S* 939 *protrahes] protrahe V*

943-944 *Titulum om. L V* 945 *uel] aut V* 946 *suam] eius A* 946-947 *uel in quadrante om. V* 948 *in om. L Y W A X* 949-951 *pone - unitas om. Y* 952 *ante extremitatem add. L V M Y W A* *X eciam* 953 *ante semper add. L V M W A* *alia X Y illa* 955 *gradus om. V A* *cadit] cadat Y W A*

*Capitulum 59 In extraccione latitudinis lune uel cuiuscumque alterius stelle erratice in nocte in qua poteris accipere maximam altitudinem eius*

960 Cum uolueris hoc scito gradum circuli signorum in quo est luna uel stella alia erratica sicut didicisti in capitulo precedenti. Et signabis super ipsum. Et scito maximam altitudinem lune uel stelle alterius erratice et latus illius altitudinis. Et computa de gradibus circuli meridiani in latere altitudinis eius secundum mensuram graduum altitudinis eius. Et signabis in loco in quo terminabitur numerus. Post hec uolue speram donec gradus zodiaci signatus qui est gradus lune uel stelle erratice sit sub meridiano. Et tunc respice sub quo gradu meridiani cadit. Et si ceciderit sub gradu signato scito quod stella illa erratica uel luna non habet latitudinem aliquam et quod motus eius est super medium circuli signorum. Si uero ceciderit ad latus eius respice in quo latere ceciderit. Et 965 computa gradus qui sunt inter gradum meridiani sub quo cecidit et inter notam quam prius fecisti in eodem meridiano. Et illi gradus sunt latitudo lune uel stelle erratice in nocte illa in latere in quo ceciderunt gradus illi a linea circuli signorum.

970

*Capitulum 60 In sciencia eclipsis lune an infallibiliter contingat in mense in quo es. .*

975 Cum uolueris hoc scito latitudinem lune in nocte decima tercia, sicut didicisti in capitulo precedenti. Et si inuenieris quod nullam habeat latitudinem et quod maxima altitudo eius in nocte illa cadat super gradum aliquem circuli signorum, scito quod luna eclipsabitur in mense illo. Si uero fuerit eius latitudo plus uno gradu et quatuor minutis, scito quod luna non eclipsabitur in illo mense. Si autem fuerit eius latitudo minor uno gradu et quatuor minutis ipsa eclipsabitur absque dubitacione.

958-959 *Titulum om. L V 960 scito] scire V M W A ante gradum add. A accipe signorum om. S A 961-962 sicut didicisti - alterius erratice om. X 961 ipsum]ipsam L 965 terminabitur]terminatur A X 966 ante meridiano add. M Y W A X circulo 967 cadit]cadet L Y W A X post cadit add. M Y nota 968 latitudinem] altitudinem L V M A X super medium] super mensuram V M 970 meridiani] meridianum W cecidit] ceciderit L V M Y W et om. V 972 ceciderunt] ceciderit S 972-973 a linea circuli signorum om. X.*

974-975 *Titulum om. L V 976 decima tercia] illa A 978 altitudo] latitudo M Y cadat] cadet V 979 illo] isto M W eius] ei 981 minor] minus L Y M W S A X 982 ante dubitacione add. L M W A omni dubitacione] dubio A*

*Capitulum 61 In sciencia eclipsis solis utrum contingat necessario in mense in quo es*

985 Cum uolueris hoc scito sicut docui te supra 59º capitulo latitudinem lune in die uigesimo septimo. Et si ceciderit maxima altitudo lune super gradum aliquem circuli signorum scito quod sol eclipsabitur absque dubitacione. Et si non ceciderit luna super gradum aliquem zodiaci tunc habet latitudinem. Scias ergo latus latitudinis. Et respice si est latitudo meridionalis uel septemtrionalis, 990 Quod si fuerit septemtrionalis latitudo et si fuerit minus uno gradu et 37 minutis scias infalibiliter solis eclipsim fore illo mense. Et si sunt plus uno gradu et 37 minutis scito quod non eclipsabitur sol illo mense. Quod si fuerit latitudo lune meridionalis et fuerit minus quadraginta septem minutis sol eclipsabitur absque dubio. Et si fuerit plus quadraginta septem minutis in meridie proculdubio non 995 eclipsabitur in mense illo.

*Capitulum 62 In sciencia gradus cuiuscumque stelle uolueris de stellis fixis non signatis in spera de gradibus circuli signorum.*

1000 Cum uolueris hoc dispone stellam cuius uolueris scire gradum in zodiaco secundum maximam altitudinem suam. Et accipe in illo tempore altitudinem alicuius stelle signate in spera. Et signabis eam in gradibus quarte annuli de quo locutus sum supra quinquagesimo octauo capitulo. Et uolue speram donec sit stella sub gradu altitudinis sue signato in dicta quarta annuli. Tunc respice quis gradus circuli signorum cadit sub circulo meridiano. Ille est enim gradus stelle illius cuius acceperisti maximam altitudinem.

*Capitulum 63 In extraccione latitudinis cuiuscumque stelle uolueris de stellis fixis que non sunt signatae super speram.*

Cum uolueris hoc scito maximam altitudinem stelle illius et latus altitudinis. Et signabis eam in circulo meridiano in latere in quo est. Scias etiam gradum stelle illius in circulo signorum sicut didicisti in capitulo precedenti.

983-984 *Titulum om. L V 985 ante hoc add. A scire scito] scire M 986 et] scito M altitudo] latitudine M latitudo Y 987 aliquem om. M Y ante scito add. L et dubitacione] necesario A 989 et om. L A ante meridionalis add. M solis uel septemtrionalis om. M 990 septentrionalis] meridionalis Y W A latitudo om S A ante fuerit add. V si uno om. V 992 scito] superscr. A scias L V Y W A X ante fuerit add. A autem 993 meridionalis] septentrionalis M Y W A*

996-997 *Titulum om. L V 998 uolueris]uis Y A gradum] gradus W A 999 secundum] per X illo] isto Y W 1001 ante quinquagesimo add. A in 1002 stella] stelle X sub] super A*

1005-1006 *Titulum om. L V 1005 uolueris]uis A 1006 super] in A 1007 stelle illius et latus latitudinis om. X 1008 altitudinis] latitudinis V etiam] et X 1009 gradum] gradus X stelle]stellem S signorum] meridiano A*

1010 Tunc uolue speram donec sit gradus stelle sub circulo meridiano et si cediderit  
 sub nota maxime altitudinis quam fecisti, scito quod stella illa nullam habet  
 latitudinem et locus eius est in linea medii signorum. Si uero ceciderit extra  
 notam respice locum ubi ceciderit in meridiano. Et computa quod est inter illum  
 1015 locum et inter notam quam fecisti de gradibus meridiani. Et quicquid illud fuerit,  
 ipsum est latitudo stelle in latere illo. Animaduerte et inuenies.

*Capitulum 64 In sciencia declinacionis stelle cuiuscumque uolueris de  
 stellis fixis que non sunt signate super speram a circulo equinocciali.*

1020 Cum uolueris hoc scito maximam altitudinem stelle illius et latus eius. Et  
 computa quantum ipsa est in gradibus circuli meridiani in latere illo. Et signabis  
 super locum in quo terminabitur numerus. Adhuc scito gradum stelle illius in  
 zodiaco sicut didicisti supra sexagesimo secundo capitulo. Et uolue speram  
 donec gradus stelle in zodiaco sit sub linea meridiana. Et computa quod est inter  
 1025 notam quam fecisti et circulum equinoccialem de gradibus circuli meridiani. Et  
 quod exibit ipsum ostendit numerum graduum declinacionis stelle illius a linea  
 equinocciali.

*Capitulum 65 In sciencia declinacionis cuiuscumque stelle uolueris de  
 stellis non signatis super speram a puncto qui est super zenith capitum in  
 quacumque uilla uolueris.*

1030 Cum uolueris hoc signabis super punctum qui est in directo capitum. Et  
 scito maximam altitudinem stelle cuius declinacionem ab illo puncto  
 zenith. Et computa de gradibus circuli meridiani secundum numerum maxime  
 altitudinis sue. Et signabis in loco in quo terminabitur numerus tuus de gradibus  
 meridiani. Et computa quod est inter 2 notas de gradibus et numerus ille ostendet  
 tibi numerum graduum declinacionis stelle illius a puncto zenith in villa illa.

1035 Explicit.

1010 tunc] et *M Y W A* 1011 *ante sub add. W A X* signato illa *om. M Y W* 1012  
 latitudinem] altitudinem *V A X* ante signorum *add. Y* circuli 1013 *ante meridiano add. Y*  
*circulo* *inter om. V* 1015 *ante animadvertere add. X at*

1016-1017 *Titulum om. S L V* 1017 *sunt om. M W* 841 *illius om. L Y M A X* 1020  
 terminabitur] terminatur *A* adhuc] ad hoc *X* 1021-1022 *sicut didicisti - zodiaco om.* 1023  
*meridiani] meridionali S* 1024 *ostendit] ostendit M Y A X*

1026-1028 *Titulum om. L V* 1027 *non signatis] que non sunt signate L V M Y W X* 1030 *illo]*  
*alio L* 1032 *terminabit] terminabit M terminatur W A* *tuus] ille A* 1034 *puncto] punctis V*

1035 *Explicit] et sic est finis libri spere uolubilis translati V* *Explicit tractatus de spera uolubili*  
*M W* *Explicit tractatus de spera uolubili finitus anno Christi 1435° currente Y* *Explicituunt*  
*utilitates spere solide A om. X*

*Appendix*

Glossae, que exstant in margine codicis X (Vienna, Oester. NationalBibliothek 5412)

- 147 Capitulorum sphere descriptio
- 154 Signorum circuli diuisio
- 157 Sectio equinoctialis in Zodiacum
- 160 Circuli sex diuidentes signa
- 163 Meridianus circulus
- 165 Orizon cum suis inscriptionibus
- 166 Diuersitas orientis et occidentis
- 169 Poli ignoti
- 177 Domicilia lune 28 mansiones
- 180 Stelle fixe
- 188 Poli eleuatio racione latitudinis
- 200 Celi reuolutio
- 216 Puncta terre respectu celi
- 217 Imaginatio celestium circulorum quo ad terre circulos
- 224 Habitantes ad oriens
- 227 Habitantes ad septentrimonem
- 229 Obliquus celi circuitus
- 234 Obliquacionem in sphaera uide
- 240 Mola: circuitus
- 241 Polus pro Zenith
- 286-287 Maior uariatio inter diem et noctem
- 349-350 Diuisio per 15 quo ad horas equales
- 377 Diuisio per 12 quo ad horas inequaes
- 387 Ratio equalitatis hore per 15
- 393 Per 12 diuisio ad horas inequaes
- 439 Arcum diei stelle
- 448-449 Inuariabilis longitudo stelle ad gradum Zodiaci
- 459 Longitudo stelle ad gradum Zodiaci
- 462 Latitudo septemtrionalis uel meridionalis perpetua
- 472 Declinatio ab equinoctiali inuariabilis et perpetua
- 475 Ad inueniendum Zenith
- 483 Distancia stelle a Cenith
- 487 Variacio declinacionis ad Cenith
- 498 Variacio altitudinis stelle iuxta regionum uariaciones
- 503 Latitudines orientis. Stelle uariacio. Oriens stelle septemtrionalis
- 519 Distancia stellarum inuariabilium

- 532 Distancia duarum stellarum quo ad ortus  
538 Que stelle simul oriuntur et celum mediant  
557 Variacio racione regionum  
563 Gradus ascensionis stelle  
567 Gradus occasus stelle  
570 Gradus mediacionis celi stelle  
571 Variacio ascensus graduum stelle ad regionem  
579 Qui gradus nullam declinacionem ab equinocciosis habet  
580 Declinacio ... invariabilis in omni regione  
593 Latitudo ortus gradus septentrionalis meridionalis  
596 Variacio latitudinis regionis  
724 Nota: Diuisio facta per 15 ad equales horas  
725 Ad inequales notas horas  
756 Variatur altitudo solis  
764 Computatio graduum in meridiano  
768 Variabilis altitudo iterum  
777 Nota diuersitas maxime altitudinis  
784 Equinoctialis orizon  
791 Dies medii anni  
792 90 gradus latitudinis habet annum integrum pro die  
793 Stelle nec oriens neque occidens  
798 Molarum circuitus  
811 Dies 24 horarum cum 66 gradibus eleuaris polum  
812 De ortu Arietis  
819 Ubi nulla umbra proiicitur  
821 24 graduum eleuacio  
846 Umbre septentrionales gradibus  
848 Meridionales umbre  
851 Septentrionales umbre  
968 Latitudo quando nulla