

## Los cánones de las *Tabulae Resolutae* para Salamanca: origen y transmisión

Beatriz Porres de Mateo\*

José Chabás\*\*

El manuscrito Canonici Misc. 27 de la Bodleian Library de Oxford es un manuscrito latino del siglo XV, de origen español, que contiene diversas tablas y textos astronómicos. Entre ellos hay un texto en 18 capítulos, que se transcribe en anexo, en el que se explica la manera de utilizar unas tablas astronómicas, llamadas *Tabulae Resolutae*, calculadas para el meridiano de Salamanca y que se encuentran también en ese mismo manuscrito. Su autor puede identificarse con Nicolás Polonio, el primer catedrático de astronomía en la Universidad de Salamanca (ca. 1460). Los cánones de las *Tabulae Resolutae* escritos por Polonio para sus estudiantes de Salamanca son una adaptación de los que escribió Andreas Grzymala para la Universidad de Cracovia (1449), que, a su vez, se inspiran ampliamente en los cánones para las Tablas Alfonsíes compuestos más de un siglo antes en París por Juan de Sajonia.

*The manuscript now in Oxford, Bodleian Library, Canonici Misc. 27, dated in the 15th century and of Spanish origin, contains several astronomical works in Latin. Among them is a treatise in 18 chapters, transcribed here for the first time, explaining the use of some astronomical tables called Tabulae Resolutae, also found in this manuscript. The author has been identified with Nicolás Polonio, who first held the chair of astronomy in Salamanca (ca. 1460). Polonio's canons to the Tabulae Resolutae for his students at Salamanca are an adapted version of those by Andreas Grzymala of Poznan for the University of Cracow (1449), which are in turn largely based on the canons to the Alfonsine Tables composed in Paris, more than a century before, by John of Saxony.*

**E**l manuscrito Canonici Misc. 27 de la Bodleian Library de Oxford tiene una especial importancia para la historia de la astronomía en España. Es un manuscrito del siglo XV, de origen español, que contiene diversos textos astronómicos así como un gran número de tablas astronómicas. Entre otros, hemos identificado los cánones y las tablas de Jacob ben David Bonjorn (1361), un conjunto de tablas pertenecientes al *zij al-Muqtabis* de Ibn al-Kammâd (s. XII), algunas tablas atribuidas a Jean de Lignères (ca. 1320), los cánones de ese mismo autor cuyo incipit es «Cujuslibet arcus propositi sinum» y algunos capítulos del texto «Priores astrologi motus corporum», también del mismo autor.

En los folios 122v-129r hay un texto en 18 capítulos, en el que se explica la manera de utilizar unas tablas astronómicas calculadas para el meridiano

\* 34, r. Arthur Herchen, L-1727 Luxembourg. \*\* Universitat Pompeu Fabra, Barcelona.

de Salamanca y que se encuentran en ese mismo manuscrito (Chabás, 1998). Este texto, que transcribimos a continuación, no había sido publicado con anterioridad, aunque diversos estudiosos habían llamado la atención sobre él (Dreyer, 1920; Beaujouan, 1967 y 1969). En la introducción se señala que la obra está destinada a los estudiantes de la Universidad de Salamanca. Aun cuando no se indica el nombre del autor, éste puede identificarse con Nicolás Polonio, el primer catedrático de astronomía en la Universidad de Salamanca (hasta 1464, aproximadamente), del que no se tiene prácticamente ninguna noticia, exceptuando el posible origen polaco que su nombre sugiere (Esperabé Arteaga, 1917; Cantera Burgos, 1931 y 1935; Beaujouan, 1962).

El texto de los cánones se refiere a un conjunto de tablas astronómicas designadas como *Tabulae Resolutae*, que son una forma de presentación de las Tablas Alfonsíes muy frecuente en manuscritos del siglo XV de origen centroeuropeo y especialmente polaco,<sup>1</sup> pero que difiere en buena medida de la presentación que se encuentra en la *editio princeps* de las Tablas Alfonsíes (Venecia, 1483). Las tablas astronómicas compiladas por Nicolás Polonio para la ciudad de Salamanca fueron seguramente importadas de Polonia y son, por lo menos de momento, la primera prueba de la reintroducción en España de una astronomía, la alfonsí, que había sido elaborada en Toledo unos doscientos años antes y que se había difundido por toda Europa, especialmente a partir de París y Oxford.

Según Dobrzycki (1987), las *Tabulae Resolutae* se utilizaban como libro de texto en la Universidad de Cracovia a mediados del siglo XV. El primer conjunto de tablas de ese tipo para el meridano de Cracovia se atribuye a Marcin Król de Zurawica, profesor de dicha universidad (1445). Siempre según este autor, dichas tablas habían llegado a Cracovia procedentes de Praga en la primera mitad del siglo y eran una versión modificada de otras tablas calculadas para el meridano de Wroclaw para el año radix 1424 y atribuidas a Petrus Cruciferus de Silesia. Hacia 1450, un discípulo de Marcin Król, Andreas Grzymala de Poznan,<sup>2</sup> escribió unos *Canones tabularum resolutarum*, en los que se explica el uso de las tablas. En los años siguientes fueron apareciendo otras obras del mismo tipo. Un discípulo de

<sup>1</sup> Algunos ejemplares de las *Tabulae Resolutae* para Cracovia y/o Praga se conservan en la Biblioteca Jagiellonia de Cracovia (manuscritos 570, 614, 1852, 1864 y 1865, entre otros), donde hemos tenido ocasión de examinarlos. Las descripciones de dichos manuscritos se encuentran en el catálogo de Wislocki (1877-81) y en el catálogo moderno, del que han aparecido 6 volúmenes desde 1980.

<sup>2</sup> Sobre este astrónomo véase Birkenmajer (1958). Sus cánones se encuentran en los manuscritos de la Biblioteca Jagiellonia 570 (pp. 29-30), 573 (ff. 227r-233r), 1864 (ff. 24r-35v), 1865 (ff. 58r-65v), entre otros. Algunos ejemplos de su escritura se encuentran en los manuscritos 496 (ff. 6v ss., 34r ss.) y 1899 (f. Iiv).

Grzymala, Piotr Gaszowiec de Lozmirza Polska, escribió un tratado con el mismo título; de unos años más tarde datan unas anónimas *Tabulae Resolutae* escritas en Cracovia y cuyo inicio es «*Nemo integre sapit...*»;<sup>3</sup> en 1482 Albertus (Wojciech) de Brudzewo escribió sus propios *Canones* de las *Tabulae Resolutae* y, todavía unos años más tarde, Johannes de Glogovia escribía una versión mejorada de los *Canones*, con ejemplos para los años 1487-1490. Las *Tabulae Resolutae* siguieron gozando de gran fama a lo largo del siglo XVI, siendo editadas en numerosas ocasiones.<sup>4</sup>

Comparando los cánones de Nicolás Polonio que se encuentran en el manuscrito de Oxford con los diversos cánones de las *Tabulae Resolutae* se deduce que los primeros se inspiran claramente en el texto —cuando no lo siguen de forma casi literal— de las *Tabulae Resolutae* compuesto en Cracovia por Andreas Grzymala de Poznan en 1449, y cuyo *incipit* es un acrónimo del nombre del autor: «*Gyrum recensendo zodiaci inter magnalia astronomie longe alto ingenio [...]*». Cabe pensar que Nicolás Polonio fuese un colega o un discípulo de Grzymala en la Universidad de Cracovia y que trajese consigo a España una copia del trabajo de Grzymala para su uso en la Universidad de Salamanca, después de adaptarlo al meridiano de la ciudad castellana.

En el Anexo presentamos la transcripción del texto de Nicolás Polonio. Aunque guarda gran similitud con el texto de Grzymala, existen algunas diferencias entre ambos, especialmente en la introducción. La de Polonio difiere sustancialmente de la de Grzymala, si bien conserva algunas frases del modelo. Los demás capítulos son, en general, sorprendentemente idénticos, salvo por algunos añadidos o modificaciones menores. Las diferencias principales entre los dos textos consisten en (a) un nuevo párrafo entre los capítulos 4 y 5, cuyo inicio es «*Radix alicuius planete est arcus zodiaci quo distat centrum corporis planete [...]*»,<sup>5</sup> (b) la ubicación del capítulo sobre

<sup>3</sup> Véase, por ejemplo, el manuscrito 614 (ff. 67r-73v) de la Biblioteca Jagiellonia de Cracovia, copiado en 1461 por Pablo de Wyvaras. Véase también Rosinska (1984, n° 1260); el ms. 1848, ff. 88v-91r, fechado en 1389, contiene los cánones de unas tablas con el mismo *incipit* pero con un texto distinto (Rosinska, 1984, n° 1261).

<sup>4</sup> En 1511, Ambrosius Lacher publicó las *Tabulae resolutae de motibus planetarum aliorumque super celestium mobilium*. En 1536, Johan Schöner (1477-1547) editó unas *tabulae resolutae* para el meridiano de Nürnberg tituladas *Tabulae astronomicae quas vulgo, quia omni difficultate et obscuritate carent, resolutas vocant*. En 1542 apareció una segunda edición, también en Nürnberg, probablemente la misma que Johannes Virdung publicó en Heidelberg y que lleva por título *Tabulae resolutae de supputandis siderum motibus [...]*. En 1551, Johann Schöner incluyó la edición de 1536 en su *Opera mathematica*, y, según Grassi, en 1561 volvía a ser publicada. Por último, J. Schöner publicó en 1588 una nueva edición de sus *Tabulae astronomicae* en Wittenberg.

<sup>5</sup> F. 124rb. Justo antes se indica que dicho párrafo no pertenece al texto original («Que sequuntur non sunt de canone»).

el almanaque al final del texto, y no antes del capítulo 17, y (c) unas notas explicativas al final del capítulo 18.<sup>6</sup>

Para poder apreciar el considerable número de coincidencias entre ambos textos, ofrecemos a continuación, a modo de ejemplo, la comparación del capítulo 6 de Nicolás Polonio con el correspondiente de Andreas Grzymala. Conviene señalar que los *Canones tabularum resolutarum* de Grzymala no han sido nunca editados. Los hemos consultado en varios manuscritos conservados en la Biblioteca Jagiellonia de Cracovia: ms. 1864 (ca. 1448), ms. 573 (ca. 1457) y ms. 1865 (ca. 1460) y, a partir de ellos, hemos establecido una versión común, que no pretende en modo alguno ser una edición crítica o definitiva. Hemos indicado en negritas aquellas palabras que aparecen en un texto y no en el otro; hemos subrayado las palabras añadidas por Polonio. Las variantes de una misma palabra figuran en cursiva; para facilitar la comparación, hemos numerado las frases.

#### Texto de Nicolás Polonio

(ff. 124v-125r)

(1) Modum generalem in tabulas equationum intrandi proponere. (2) Unde in tabulas equationum intratur cum signis communibus quorum 6 sunt posita in superiore *ordine*, videlicet 0, 1, 2, 3, 4, 5, (3) eorumque gradus ponuntur in prima *riga* descendendo versus sinistram. (4) Et alia sex *ponuntur* in margine inferiori, videlicet 6, 7, 8, 9, 10, 11 retrorsum, eorumque gradus ponuntur in ultima linea ascendendo versus dextra. (5) Si ergo signum cum quo intratur sit in superiori margine, tunc gradus signi *accipiuntur* versus sinistram descendendo. (6) Et ex directo eiusdem gradus accipitur equatio, que scribitur extra. (7) Deinde accipiatur differentia que immediate sequitur in linea descendendo, (8) et consideratur littera scrip-

#### Texto de Andreas Grzymala

(1) Modum generalem in tabulas equationum intrandi proponere. (2) Unde in tabulas equationum intratur cum signis communibus quorum 6 sunt posita in superiore *margine*, videlicet 0, 1, 2, 3, 4, 5, (3) eorumque gradus ponuntur in prima *linea* descendendo versus sinistram. (4) Et alia sex *posita sunt* in margine inferiori, videlicet 6, 7, 8, 9, 10, 11 retrorsum, eorumque gradus ponuntur in ultima linea ascendendo versus dextra. (5) Si ergo signum cum quo intratur sit in superiori margine, tunc gradus signi *accipiuntur* versus sinistram descendendo. (6) Et ex directo eiusdem gradus accipitur equatio, que scribitur extra. (7) Deinde *accipitur* differentia que immediate sequitur in linea descendendo, (8) et consideratur littera scripta supra differentiam in superiori margine. (9)

<sup>6</sup> Ff. 128vb-129rb.

ta supra differentiam in superiori margine. (9) Que littera scribitur extra circa differentiam. (10) Et eadem littera si fuerit a significat quod pars proportionalis sit addenda equationi accepte; si autem fuerit s significat quod pars proportionalis sit subtrahenda ab equatione accepta. (11) Si autem signum cum quo intratur sit in inferiori margine, tunc gradus signi accipitur versus dexteram ascendendo, et ex directo eiusdem gradus versus sinistram accipitur equatio sive minuta proportionalia sive diversitas diametri, que scribitur extra. (12) Deinde accipitur differentia que immediate sequitur in linea ascendendo. (13) Et consideratur littera scripta sub differentia in inferiori margine. (14) Que littera *est* scripta extra circa differentiam. (15) Et hec littera si fuerit a significat quod pars proportionalis sit addenda equationi accepte, ut dictum est. (16) Si autem in tabulis equationum ponitur *parafus* rubeus vel niger, tunc in differentia tam in superiori quam in inferiori margine ponuntur due littere, a.s. vel s.a., sicque una ponitur super aliam. (17) Quarum superior littera in utroque margine respicit equationes quae sunt *supra* paragrafum. (17') Per hunc namque modum et inferior littera similiter in utroque margine respicit equationes quae sunt sub parafo. (18) Per hunc namque modum equantur sol et luna. (19) De aliis *vero* planetis sciendum quod ubi in tabulis equationum ponitur prior, videlicet in minutis proportionalibus, ibi littera in utroque margine respicit minuta proportionalia que sunt supra prior, et alia lit-

Que littera scribitur extra circa differentiam. (10) Et eadem littera si fuerit a significat quod pars proportionalis sit addenda equationi accepte; si autem fuerit s significat quod pars proportionalis sit subtrahenda ab equatione accepta. (11) Si autem signum cum quo intratur sit in inferiori margine, tunc gradus signi accipitur versus dexteram ascendendo, et ex directo eiusdem gradus versus sinistram accipitur equatio sive minuta proportionalia sive diversitas diametri, que scribitur extra. (12) Deinde accipitur differentia que immediate sequitur in linea ascendendo. (13) Et consideratur littera scripta sub differentia in inferiori margine. (14) Que littera scripta extra circa differentiam *est*. (15) Et hec si fuerit a significat quod pars proportionalis sit addenda equationi accepte, ut dictum est. (15') **Que equatio addatur vel subtrahatur a medio motu planete secundum quod littere circa equationi posite ostendunt.** (16) Si autem in tabulis equationum ponitur *paragrafus* rubeus vel niger, tunc in differentia tam in superiori quam in inferiori margine ponuntur due littere, **videlicet** a.s. vel s.a., sicque una ponitur super aliam. (17) Quarum superior littera in utroque margine respicit equationes quae sunt *sub* paragrafum, et inferior similiter in utroque margine respicit equationes quae sunt sub parafo. (18) Per hunc namque modum equantur sol et luna. (19) De aliis *autem* planetis sciendum quod ubi in tabulis equationum ponitur prior, videlicet in minutis proportionalibus, ibi littera **taliter** in utroque margine **ponuntur due lit-**

tera minuta proportionalia que sunt sub propior. (20) Praeterea quia per minuta proportionalia cum ceteris ad hoc famulantibus queritur pars proportionalis per tabulam specialem cuius titulus est tabula ad invenendum partem proportionalem *progre-diente* numero sexagenario tam in margine sinistro quam a latere. (21) Ideo de introitu eius sciendum quod intrando in eadem tabulam ducitur unus numerus in alium, secundum regulam algorismi minutiarum usitatam in tabulis Alfonsi, per quam *ad praesens est tabula composita*. (22) Ex quorum ductu debet videri denominator quem ostendunt quidam tituli superius cum sub intellectione aliarum fractionum. (23) Intratur *nam-que* [in eam] cum duobus numeris: cum uno in lineam numeri a parte sinistra, habendo respectum ad alium in superiori margine. (24) Et in angulo quasi utriusque numeri resultat ars proportionalis secundum denominationem *certam*.

**tere una supra aliam quarum superior** respicit minuta proportionalia que sunt supra propior, et alia littera minuta proportionalia que sunt sub propior. (20) Praeterea quia per minuta proportionalia cum ceteris ad hoc famulantibus queritur pars proportionalis per tabulam specialem cuius titulus est tabula ad invenendum partem proportionalem *progre-dientem* numero sexagenario tam in margine sinistro quam a latere. (21) Ideo de introitu eius sciendum quod intrando in eadem tabulam ducitur unus numerus in alium, secundum regulam algorismi minutiarum usitatam in tabulis Alfonsi, per quam *et praesens tabula est composita*. (22) Ex quorum ductu debet videri denominator quem ostendunt quidam tituli superius cum sub intellectione aliarum fractionum **more tabularum de horis in mediis motibus**. (23) Intratur *insuper* cum duobus numeris: cum uno in lineam numeri a parte sinistra, habendo respectum ad alium in superiori margine, secundum denominationem resultat **propositum**.

Se puede dar todavía un paso más en el estudio de la transmisión del texto establecido por Nicolás Polonio a partir del de Grzymala. Al compararlo con los cánones elaborados en 1327 por Juan de Sajonia para las Tablas Alfonsías (Poullé, 1984) se advierten notables coincidencias tanto en los títulos de la mayoría de los capítulos como en su secuencia. Algunos capítulos son, en realidad, resúmenes de los correspondientes cánones de Juan de Sajonia; en otros se encuentran párrafos enteros transcritos, aunque no siempre con las mismas palabras exactamente. A continuación ofrecemos, a modo de ejemplo, la comparación de un fragmento del capítulo 15 de Polonio con el correspondiente en los cánones de Juan de Sajonia (capítulo 25). En este caso, nos hemos limitado a numerar las frases siguiendo el texto de Polonio. Los puntos suspensivos entre paréntesis sustituyen a aquellas partes que no han sido reproducidas.

**Texto de Nicolás Polonio**

(ff. 126v-127r)

(1) Tempus vere coniunctionis Saturni, Iovis et quorumlibet planetarum invenire. (2) Quere vera loca eorum quorum vis scire coniunctionem ad tempus coniunctioni propinquum secundum tuam estimationem. (3) Tunc subtrahe minorem a maiore et manet longitudo. (4) Quam reduc ad subtiliorem fractionem, videlicet ad secunda. (5) Deinde equa utrumque ad unum diem post tempus ad quod prius equasti. (6) Et subtrahe primum motum cuiuslibet a secundo si fuerint directi, vel motum secundum cuiuslibet a primo si fuerint retrogradi. (7) Et quod remanserit erit motus diei cuiuslibet. (8) Deinde subtrahe motum diei tardioris a motu diei velocioris, et quod remanserit erit superatio. (9) Quam etiam reduc ad eandem fractionem ad quam longitudo fuit reduc-ta. (10) Quo facto divide longitudinem per superationem, et numerus quotiens erit dies. (11) Et si aliquid manserit post divisionem servetur in propria forma non reducendo.

**Texto de Juan de Sajonia**

(Poulle, 1984, p. 96)

(1) Tempus conjunctionis Jovis et Saturni et quorumlibet aliorum planetarum invenire. (2) Quere vera loca eorum [quorum vis scire conjunctionem] ad tempus propinquum conjunctioni [per estimationem], (...) (3) et subtrahe motum minorem a majori et quod remanet erit longitudo; serva eam. (5) Deinde equa utrumque precise ad unam diem post tempus in quo primo equasti, (6) et subtrahe in quolibet primum motum a secundo si fuerint directi (de retrogradis, [scilicet si unus fuerit directus et alter retrogradus,] dabo aliam regulam in sequentibus), (7) et quod remanserit erit motus unius diei cuiuslibet. (8) Deinde subtrahe motum diei tardioris a motu diei velocioris et quod remanserit erit superatio; serva eam.(...) (9) reduc etiam superationem (...) similis denominationis ad quod longitudinem reduxisti, (...) (10) Quo facto, divide longitudinem per superationem, et numerus quotiens erunt dies. (11) Et si aliquid post divisionem remanserit, multiplica illud per 60 (...).

Podrían multiplicarse los ejemplos y, aunque la prosa utilizada en todos los cánones latinos que tratan sobre un mismo tema es muy similar, parece claro que en este caso existe una filiación innegable en la transmisión del texto. Así, puede afirmarse que los cánones de las *Tabulae Resolutae* escritos por Nicolás Polonio para sus estudiantes de la Universidad de Salamanca (ca. 1460) son una adaptación de los que escribió Andreas Grzymala para la Universidad de Cracovia (1449), que, a su vez, se inspiran ampliamente en los cánones para las Tablas Alfonsíes compuestos más de un siglo antes en París por Juan de Sajonia. Este caso constituye un buen ejemplo de la génesis y transmisión de los textos utilizados en las universidades

en la segunda mitad del siglo XV, pero es también un magnífico ejemplo de cómo, en esa época, los conocimientos científicos habían ido adquiriendo una dimensión cada vez más europea, antes incluso de que la imprenta pusiera a disposición de los estudiosos textos de autores de épocas y lugares lejanos.

### **Agradecimientos**

Los autores desean expresar su agradecimiento a Jerzy Dobryzcki (Varsovia) por las orientaciones proporcionadas en una primera fase de este trabajo, a Anna Kozłowska (Cracovia) por las facilidades dadas en la consulta de los manuscritos en la Biblioteca Jagiellonia, a Luis García Ballester (Santander), Marco Palma (Cassino) y Emmanuel Poulle (París) por las observaciones hechas sobre la transcripción del manuscrito, y a Cornelia Starks (Oxford) por proporcionarnos una copia del manuscrito conservado en la Biblioteca Bodleiana.

### **Bibliografía**

- AA. VV. (1980). *Catalogus codicum manuscriptorum medii aevii Latinorum qui in Bibliotheca Jagellonica Cracoviae asservantur*, Cracovia, 6 vol.
- BEAUJOUAN, G. (1962). *Manuscrits scientifiques médiévaux de l'Université de Salamanque et de ses «Colegios mayores»*, Bordeaux (Bibliothèque de l'École des hautes études hispaniques, 32).
- BEAUJOUAN, G. (1967). La science en Espagne aux XIVe et XVe siècles, *Conférence du Palais de la Découverte* D 116, Paris, 5-45; también en G. Beaujouan, (1992). *Science médiévale d'Espagne et d'alentour*, Aldershot, Variorum, capítulo I.
- BEAUJOUAN, G. (1969). L'astronomie dans la péninsule ibérique à la fin du moyen âge, *Agrupamento de estudos de cartografia antiga*, 24, 3-22; también en G. Beaujouan, (1992). *Science médiévale d'Espagne et d'alentour*, Aldershot, Variorum, capítulo X.
- BIRKENMAJER, A. (1958). Andrzej Grzymala z Poznania astronom i lektor polski z XV wieku, *Kwartalnik Historii Nauki i Techniki* III, 409-421. (Existe traducción francesa a cargo de Aleksandra Sokolowska (1972) en *Studia Copernicana*, vol. IV.)
- CANTERA BURGOS, F. (1931). El judío salmantino Abraham Zacut, *Revista de la Academia de Ciencias de Madrid*, xxvii, 63-398.
- CANTERA BURGOS, F. (1935). *Abraham Zacut*, Madrid.
- COMES, M. (1994). The «Meridian of Water» in the Tables of Geographical Coordinates of al-Andalus and North Africa, *Journal for the History of Arabic Science*, 10, 41-51.



- CHABÁS, J. (1998). Astronomy in Salamanca in the Mid-Fifteenth Century: The «Tabulae Resolutae», *Journal for the History of Astronomy*, 29, 167-175.
- DOBRYZCKI, J. (1987). The *Tabulae Resolutae*, en M. Comes, R. Puig y J. Samsó, eds., *De Astronomia Alphonsi Regis*, Barcelona, 71-77.
- DREYER, J. L. E. (1920). On the Original Form of the Alfonsine Tables, *Monthly Notices of the Royal Astronomical Society*, 53, 243-262.
- ESPERABÉ ARTEAGA, E. (1917). *Historia de la Universidad de Salamanca*, Salamanca.
- POULLE, E. (1984). *Les tables alphonsines avec les canons de Jean de Saxe*, Paris.
- ROSINSKA, G. (1984). *Scientific Writings and Astronomical Tables in Cracow. A Census of Manuscript Sources (XIVth-XVth Centuries)*, Wrocław-Warszawa-Kraków-Gdansk-Lódz.
- WISLOCKI, W. (1877-81). *Katalog rękopisów Biblioteki Uniwersytetu Jagiellońskiego*, Cracovia, 2 vols.

## Anexo

### Cánones de las *Tabulae Resolutae* para Salamanca<sup>1</sup>

(Oxford, Bodleian Library, Can. Misc. 27, ff. 122v-129r)

Quoniam tabularum Alfonsi laboriosa difficultas et modorum operandi inextricabilis prolixitas videtur astrologie studentibus nimis insulens et honerosa, quare in alleviatione predictarum tabularum ne studentes a tan nobilis scientie fructu sint omnino refragati, alie tabule utilissime que vocantur resolute eis proponuntur, in quibus se exercent, ad civitatem Salamantinam in regno Castelle constitutam ordinate. Cuius longitudo a Gadibus Herculis, a quibus communiter longitudes civitatum accipiuntur, est octo graduum et 16 minutorum, a vero autem occidente 25 graduum 46 minutorum distat.<sup>2</sup> Latitudo autem eius seu elevatio polli est 41 graduum 19 minutorum. Et quia scientie astronomicalis consideratio principalis fundatur super motu et tempore tamquam in subiecto et propria passione, in motu quidem dum loca media ac vera cum ceteris motibus investigat, in tempore vero dum coniunctiones, oppositiones, aspectus, introitus planetarum in signa ac cetera indagabili ratione perquirat. Et hiis scitis protinus apperitur nobis via ad sciendum mutationes et aspectus futuros qui per motus astrorum fiunt in hiis inferioribus. Nam mundus iste inferior contiguus est lationibus, id est motibus superiorum, ut ait philosophus in primo Metheorum. Et ista inferiora naturali connexione obediunt superioribus, a quibus ea gubernari necesse est.<sup>3</sup>

Scitis ergo motibus superiorum corporum, tamquam causis scientur motus inferiores ab illis dependentes tamquam effectus. Et quia iste presentes tabule et plane et comodos patefaciunt motus prememoratos superiorum

<sup>1</sup> Figuran entre corchetes ([]) todas las indicaciones añadidas a la transcripción.

<sup>2</sup> El «verus occidens» a que hace referencia el texto es el llamado «meridiano de agua», que sirve de origen de longitudes terrestres. Fue utilizado principalmente por geógrafos y astrónomos de al-Andalus y el Maghreb occidental y su nombre se debe al hecho de estar situado en pleno Océano Atlántico, a 17;30° al Oeste de las Islas Canarias. La primera referencia implícita al «meridiano de agua» se encuentra en Maslama (m. 1007), según Comes (1994). El autor de nuestro texto debió de tomar de esa tradición el valor de la longitud de Salamanca. Nótese que la diferencia entre las dos longitudes dadas es 17;30°, lo cual indica que Polonio identificó las «Puertas de Hércules» con las Islas Canarias, el extremo más occidental del mundo habitado.

<sup>3</sup> Aristóteles, *Meteorologica* I, 2.

corporum, scilicet septem planetarum in suis ecentricis et epicyclis, scilicet tempora coniunctionum et oppositionum et alia necessaria in ista scientia, sunt ergo merito amplectande a studentibus huius scientie.

Unde sciendum quod quicquid invenitur per eas pro completo habendum est sicuti hore, minuta [f. 122vb] horarum<sup>4</sup> et sic de aliis fractionibus, similiter signa, gradus cum suis minutis, ita ut annus hic consideratus incipit ab ultima die decembris, ad quam diem radices omnium planetarum pro quolibet anno inveniuntur et queruntur. Menses autem a januaria, dies vero a meridie diei precedentis usque ad meridiem sequentis diei incipiunt. Eatenus cum hic invenitur nichil in signis completa sunt 12 signa, sed primum incompletum. Dum autem unum in signis fuerit, completum est primum signum et secundum non, et sic de aliis. Similiter de horis et fractionibus horarum.

Est autem advertendum ne error contigat, quod signum hic accipitur communiter prout in 30 gradus dividitur, et gradus in 60 minuta, et minutum in 60 secunda, et sic de aliis fractionibus, quoniam hii numeri magis partibiles sunt aptique ad divisionem modum astronomicum sectantibus.

[Canon 1]

Medium motum solis et lune et aliorum planetarum et etiam argumenta media lune, argumentum latitudinis lune, similiter argumentum Veneris et Mercurii, motum capitis drachonis et motum augium et stellarum fixarum accessusque et recessus octave spere per tabulas invenire.<sup>5</sup> Accipe annos Christi completos, et cum numero illorum annorum vel minori propinquiori intra tabulam annorum collectorum et accipe in directo istorum annorum cum quibus intrasti signa, gradus, minuta, secunda et tertia sub titulo illius tabule in qua motus queris. Unde si numerum annorum Christi cum quibus operaris precise invenisti, tunc in eorum directo habes motus predictos quos quesivisti ad principium anni pro radice. Si autem istum numerum annorum precise non inveneris, tunc cum annis residuis intra tabulam annorum expansorum et in eorum directo accipe singula sicut prius; postea motus inventos in tabula annorum expansorum adde motibus prius inventis in tabulis annorum collectorum quodlibet ponendo sub suo genere. Et si ex [f. 123ra] tali additione excreverit aliquid ultra numerum solitum, idest ultra 12 signa, 30 gradus, 60 minuta, 60 secunda et sic de aliis, tunc subtrahendum est hoc ipsum incipiendo a subtiliori fractione, iuxta doctrinam algorismi minutiarum. Et quod residuum fuerit teneatur pro illo

<sup>4</sup> Tachado «cum suis» y corregido en «et sic de aliis».

<sup>5</sup> Las tablas están en los ff. 33r-38v.

quod queritur. Similiter intratur cum mensibus in tabulas mensium et cum diebus in tabulas dierum, cum horis in tabulas horarum, omnia complete recipiendo in introitu tabularum earundem. Cavendum tamen in tabulis horarum loricatis in quibus linea numeri extenditur ultra 24, cum tamen prefatus numerus sit communis horis. Sed hoc non sine causa, quare istud fit propter minuta et alias fractiones hore illius cum quarum introitu denominationes variantur, ut liquet in una tabella subscripta, ubi ostenditur lineam numeri non tamen famulari horis, sed etiam minutis horarum, secundis similiter et terciis. Ideo talis numerus protenditur usque ad 30. Unde si intratur in minutis hore in eandem tabulam, tunc illud quod invenitur in proxima linea sunt minuta, secunda et tertia respectu illius numeri cum quo ingressus es. Tandem intra cum secundis hore si habes secunda, et illud quod ex opposito numeri cum quo intrasti inveneris sunt secunda et tertia. Deinde si cum terciis intras, ex opposito sunt tertia tamen, quia ultra tertia non proceditur.

Si autem haberes in minutis, secundis et terciis plus quam 30, tunc primo intra cum 30 et cum residuo iterum per eandem lineam numeri, variando tamen denominationes numerorum iuxta parvam tabulam subscriptam; que omnia tunc addi debent prioribus motibus secundum doctrinam algorismi minutiarum, semper incipiendo a subtiliori fractione, et patebit intentum. Sic pari modo quoad omnia possent media centra planetarum et media argumenta eorumdem, de quibus hic mentio non est facta, in tabulis sciri si reducerentur ad annos collectos et expansos, sicut inveniuntur reducta ad menses et dies. Sed hoc non oportet propter confusionem tabularum; sufficit ei quo ad menses et dies proprium almanaac, de quo postea dicetur.

[Canon 2]

[f. 123rb] Tempus medie coniunctionis vel oppositionis solis et lune possibilitatemque eclipsis in quolibet mense per tabulas ad hoc factas reperire.<sup>6</sup> Accipe annos Christi connumerato illo anno in quo vis coniunctionem vel oppositionem calculare, et cum numero illorum annorum vel cum minori propinquiori intra tabulam collectam mediarum coniunctionum, si queris coniunctionem, vel mediarum oppositionum si queris oppositionem, nam iddem opus est utrobique. Accipe igitur in directo istorum annorum cum quibus intravisti tempus medie coniunctionis vel oppositionis et medium motum solis et lune, medium argumentum lune, argumentum medium latitudinis lune. Unde si numerum annorum Christi cum quibus operaris precise invenisti, tunc in eorum directo habes tempus et motus pre-

<sup>6</sup> Las tablas están en los ff. 40v-42v.

dictos prime medie coniunctionis, videlicet in ianuario, vel etiam prime oppositionis. Sed si istum numerum annorum precisce non inveneris, tunc cum annis residuis transeas in tabulam annorum expansorum et in eorum directo accipe singula sicut prius. Postea tempus inventum in tabula annorum expansorum adde tempori prius invento in tabula annorum collectorum et motus motibus quodlibet ponendo sub suo genere. Sed de numero dierum provenientes ex tali additione subtrahe si potes dies decembris, hoc est 31. Et sic habebis tempus prime medie coniunctionis, videlicet in diebus ianuarii. Vel etiam tempus prime oppositionis cum suis motibus ad iddem tempus.<sup>7</sup> Si vero talis subtractio a tempore fieri non potes, tunc isti tempori sic reperto adde tempus unius lunationis medie, scilicet illud quod in prima linea tabula mensium ponitur. Et motus ibidem repertos etiam adde motibus prius inventis, et a diebus tunc ex tali additione resultantibus subtrahe 31; dies vero remanentes cum horis et fractionibus horarum erunt tempus medie coniunctionis in diebus ianuarii, cuius motibus ad iddem tempus requisitis si operatio tua fuerit de mediis coniunctionibus. Aut proveniet prima media oppositio in diebus ianuarii cum suis motibus, si fuerit operatio tua de mediis oppositionibus. Istam igitur mediam coniunctionem vel mediam oppositionem conserva pro radice totius anni. Si vero me- [f. 123va] diam coniunctionem vel mediam oppositionem alterius alicuius mensis volueris invenire, tunc dies, horas et ceteras fractiones prime coniunctionis sive prime oppositionis quam servasti pro radice anni scribe in tabula. Deinde intra in tabulam medie coniunctionis vel oppositionis solis et lune in mensibus excipiendo dies et horas cum ceteris fractionibus similiter, et motus predictos ex directo illius mensis in cuius diebus coniunctionem vel oppositionem queris, et hec omnia adde ad primam coniunctionem vel oppositionem, videlicet tempus tempori et motus motibus, incipiendo a superiori fractione. Et si ex tali additione excreverint 60 vel plura in motibus, tunc pro eis pone unitatem immediate grossiori fractioni. Et istum modum conserva usque ad gradus et signa, de quibus facies secundum quod dictum est de mediis motibus, scilicet ponendo pro 30 gradibus unum signum. Similiter istum modum conserva in tempore usque ad horas, quas similiter adde. Et si ex tali additione excreverint plus quam 24, pone unum in diebus. Postea omnes dies lunares sive dies lune in mensibus<sup>8</sup> ad dies prime coniunctionis vel oppositionis. Et si ex tali additione plures dies<sup>9</sup> provenerint quam ille mensis habet in cuius diebus coniunctionem vel oppositionem queris, tunc ab istis diebus lunaribus sic collectis subtrahe si poteris dies solares sive dies solis positos in directo eiusdem mensis de quo operaris. Et dies remanen-

<sup>7</sup> En el margen: «in diebus».

<sup>8</sup> En el margen: «adde».

<sup>9</sup> En el margen: «lunares scilicet».

tes computa a principio eiusdem mensis, et horas<sup>10</sup> a meridie eiusdem diei. Si vero dies solares positos in directo illius mensis de quo operaris non poteris subtrahere a diebus lunaribus, quod contingit quando aliquis mensis anni alicuius duas habet coniunctiones sive duas oppositiones, tunc accipe dies solares mensis precedentis, quos subtrahe a diebus lunaribus sicut prius. Et tunc dies sic remanentes computa a principio eiusdem mensis precedentis. Similiter motus solis et lune, et argumentum medium lune, et argumentum latitudinis lune tunc inventi sunt in eodem tempore mensis precedentis.

Sed de anno bis- [f.123vb] sextili caute te considerare oportet, quia si fuerit annus bissextilis et cum hoc locus bissexti pertransivit, tunc ad dies solares adde unum diem. Et post talem additionem subtrahe dies solares a diebus lunaribus, ut dictum est. Et sic habes tempus medie coniunctionis si operatus es de coniunctione, vel tempus medie oppositionis si operatus es de oppositione. Habes etiam ad iddem tempus medium motum solis et lune si operatus es de coniunctione, vel medium motum solis et nadir lune si operatus es de oppositione. Habes etiam ad iddem tempus argumentum medium lune, similiter argumentum latitudinis lune. Et si iddem argumentum latitudinis lune fuerit nichil in signis et minus 12 in gradibus, vel 5 in signis et plus quam 18 in gradibus, vel 6 in signis et minus 12 in gradibus, vel 11 in signis et plus quam 18 in gradibus, dic eclipsim fore possibilem, eclipsim videlicet solis si fuerit coniunctio, vel eclipsim lune si fuerit oppositio.<sup>11</sup> Si autem predictum argumentum extra illos terminos inveniatis, impossibile est eclipsim fore naturalem.

[Canon 3]

Modum corrigendi tabulas motuum et temporum ipsasque de novo faciendi subiungere. Unde tabule annorum collectorum sic corriguntur de mediis motibus, presupposita prima riga correcta cuiuscumque motus: ex tabulis Alfonsi eidem addatur numerus in riga respectu 20 annorum expansorum eiusdem motus: veniet secunda riga. Cui secunde si addatur iddem numerus 20 annorum expansorum eiusdem motus veniet tertia, et sic consequenter continuando. In annis vero expansis etiam presupposita prima riga seu linea correpta et eadem duplata exhibit secunda. Cui secunde si addatur prima exhibit tertiam. Cui tertie si addatur prima cum riga unius diei eiusdem motus propter annum bissextilem exhibit quartam. Et sic con-

<sup>10</sup> Tachado: «a principio».

<sup>11</sup> Estos son los límites estándar para que se produzcan eclipses según las Tablas Alfonsinas.

sequenter, solum habendo respectum ad annum bissextilem, qui fit in quarto anno, in quo semper additur una dies ad numerum respectu unius anni. Mensium denique tabule sic componuntur ponendo pro ianuario numerum 31 dierum in prima riga, qua presupposita correpta in anno communi, si eidem addatur numerus compertus ex parte 28 dierum, et in anno bissextili 29 dierum, [f. 124ra] exhibit secunda riga, que est februarii. Cui si addatur motus 30<sup>12</sup> dierum exhibit tertia riga martii, et sic de aliis, solum habendo respectum ad numerum dierum mensium. Tabule insuper dierum et horarum pari modo corriguntur, presupposita prima riga correpta. Qua si dupletur exhibit secunda. Cui secunda si addatur prima exhibit tertia, et sic de aliis.

De mediis etiam coniunctionibus solis cum luna tabule sic corrigi aut continuari possunt prima riga presupposita correpta in annis collectis, quam extrahes per tabulas Alfonsi; si eidem addatur tempus in suis integris et fractionibus ex opposito 20 annorum expansorum, habebitur secunda riga correpta. Cui si addatur iterum tempus 20 annorum expansorum cum tempore unius medie coniunctionis, que ponitur in principio tabule mensium coniunctionis solis cum luna, videlicet 29 dies, 12 horae, 44 minuta, etc., exhibit tertia.<sup>13</sup> Eidemque tertie addendo hoc ipsum exhibit quarta, cui quarte illud iddem addendo exhibit quinta. Et in quibus annis ista additio tempus unius lunationis fieri habeat ostendit .E. littera posita ex parte illorum annorum.

Considerare te etiam oportet ad dies excrescentes, quam si numerus dierum excedit 31,<sup>14</sup> tunc 31 a diebus subtrahere te convenit; pari modo et tabule in annis collectis medii motus solis et lune, medii argumenti lune et medii argumenti latitudinis lune tam in coniunctione quam in oppositione corriguntur, solum addita una riga motus 20 annorum expansorum prime riga exhibit secunda. Cui secunde si addatur illud iddem cum motu unius coniunctionis in principio tabularum mensium posito exhibit tertia. Et sic de aliis est faciendum, solum habendo respectum ad annos embolismales, in quibus cadit una lunatio.<sup>15</sup> Annorum denique expansorum coniunctionis et oppositionis solis et lune tabule sic componuntur, presupposita ut prius prima riga correcta, si eadem addatur supra seipsam in diebus, horis, minutis, et sic de aliis fractionibus; et subtrahendo 31 dies a diebus exhibit secunda. Cui secunde si addatur prima riga cum tempore unius coniunctionis, sub-

<sup>12</sup> Tachado y corregido al margen en «31».

<sup>13</sup> Las tablas dan una duración del mes sinódico medio más precisa: 29d 12;44,3,2,59h (f. 41r), y 29d 12;44,3,3h (f. 42v). Se trata de valores que se encuentran en la tradición alfonsí.

<sup>14</sup> Tachado: «30».

<sup>15</sup> En el margen: «plus quam in aliis».

trahendo a diebus 31 dies exhibit tertia, et sic de aliis, considerando bis-sextilem respectu cuius ex additione dierum excrescentium debent [f. 124rb] subtrahi 32 dies; propter hoc ibidem ponitur ex parte illius anni .B. Illic autem ubi ponitur .E. est annus embolismalis.<sup>16</sup> Et ad habendum rigam eius oportet quod addatur tempus unius lunationis rige precedenti, et motus motibus, et habebitur riga eius correcta. Mensium insuper tabule sic componuntur, prima riga habita correpta, si eadem addatur supra se ipsam exhibit secunda. Cui si addatur prima, exhibit tertia, et sic consequenter. Eodem modo et de motibus solis et lune, argumento lune et argumento latitudinis lune in mensibus tabule corrigi possunt precisse.

[Canon 4]<sup>17</sup>

Radices Salamantinas ad quodcumque meridianum volueris reducere. Considera in quot horis distat meridianus tuus ad quem vis reducere a meridiano Salamantino, et cum hiis intra tabulam medii motus illius planete cuius radicem vis reducere, et inventum radici adde salamantine si locus tuus fuerit occidentalior;<sup>18</sup> in tabulis vero coniunctionum reducendo radices fit per oppositum. Si locus tuus fuerit occidentalior subtrahe, si orientalior adde, et patebit propositum. Distantiam autem meridiani unius ab altero scias subtrahendo longitudinem unius a longitudine alterius. Et si fuerint 15 gradus, accipe pro eis unam horam; si autem plures fuerint, multiplica illos per 4, et erunt minuta hore. Deinde si in minutis graduum sint plura minuta quam 15, de quibuslibet 15 minutis fac unum minutum hore dividendo relictum per 15. Et de quolibet residuo minuto fac 4 secunda hore. Tandem ut dixi accipe motum cuiuscumque planete volueris per tabulas illi tempori correspondentes, et fac de illo ut supra dictum est, addendo scilicet vel subtrahendo.

Longitudines autem civitatum in tabulis certis invenias descriptas. Vel illas queras secundum doctrinam canonum astrolabii, scilicet per eclipses.

Que sequuntur non sunt de canone.

Radix alicuius planete est arcus zodiaci quo distat centrum corporis planete [f. 124va] a principio alicuius planete in instanti in quo tabule inceperunt. Vel radix planete est locus circuli signorum in quo fuerit ille motus in principio illius ere cuius est radix.

---

<sup>16</sup> Las tablas de los ff. 40v y 42r presentan, en efecto, las letras «E» y «B» junto a algunos años.

<sup>17</sup> En el margen: «4 [anon]».

<sup>18</sup> En el margen: «et subtrahe si fuerit orientalior».



Latitudo civitatis dicitur arcus meridionalis ipsius civitatis quo distat punctus verticalis eiusdem civitatis ab equinoctiali.

Longitudo civitatis dicitur archus equinoctialis quo distat meridianus eiusdem civitatis a meridiano Gadium Herculis occidentalium. A quibusdam autem talis archus longitudinis accipitur a meridiano Arim civitatis, que est in India sine longitudine sine latitudine. Latitudine caret, quia est sub equinoctiali. Longitudine similiter caret, quia eque distat a Gadibus tam orientalibus quam occidentalibus. Et Gades dicuntur statue quas Hercules in fine terre habitabilis posuit tenentes claves ad designandum quod terre habitatio illic clausa sit. Similiter alias similes magnus Alexander in Oriente fixit eadem ratione, et dicuntur Gades Alexandri.

Radix argumenti est distantia planete ab auge epicicli media, vel solis ab auge excentrici.

Notandum quod Gades Herculis a quibus communiter longitudes civitatum distantes accipiuntur distant a vero Occidente per 17 gradus et 30 minuta. A medio vero mundi distant per 72 gradus et 30 minuta. Quarum civitatum si vellemus habere longitudinem a medio mundi, scilicet ab Arim civitate que illic est, subtrahemus longitudinem earum, scilicet civitatum, a 72 gradibus et 30 minutis, et habebimus propositum. Si autem addiderimus 90 gradus super illud habebimus longitudinem earum a vero Oriente.<sup>19</sup>

Canon quintus incipit.

Verum locum augium cuiuslibet planete per tabulas invenire. Intra in tabulam annorum collectorum et expansorum cuius titulus est Tabula augium cuiuslibet planetarum et cetera iuxta modum iam dictum de mediis motibus.<sup>20</sup> In annis tamen expansis intrabis habendo respectum super annos collectos, qui in summatibus predictarum tabularum scribuntur, sic quod accipias annos expansos sub numero annorum collectorum cum quibus prius intrasti, et patebit propositum. In tabulam autem mensium et dierum precise intratur sicut [f. 124vb] in mediis motibus planetarum, unde et tabule augium precise componuntur et corriguntur, sicut de mediis motibus diximus, licet non sic continuantur in annis expansis.

<sup>19</sup> Esta explicación concuerda con la de la introducción (véase la nota 2). La ciudad de Arin mencionada en el texto es Ujjain (India), tomada como meridiano origen y centro del mundo habitado para los geógrafos y astrónomos musulmanes de Oriente, y distante 90° del extremo occidental del mundo. En este párrafo se explicita tanto la distancia entre la ciudad de Salamanca y el extremo occidental del mundo habitado (17;30°) como la distancia entre Salamanca y Arin (72;30°).

<sup>20</sup> Las tablas a que se hace referencia se encuentran en los ff. 39r-40v.

Aliter verum locum invenire poteris querendo motum augium et stellarum fixarum ad annum quem volueris, iuxta doctrinam de mediis motibus traditam. Deinde motum accessus et recessus octavi circuli cum quo intra in tabulam equationum motus accessus et recessus argumenti capitis Arietis sive octave spere, secundum modum qui paulo post dicitur in canone sequenti, recipiendo equationem ibidem.<sup>21</sup> Quam adde motui augium et stellarum fixarum si motus accessus et recessus cum quo recepisti equationem fuerit minor sex signis. Vel subtrahe si fuerit maior ut liquet in eadem tabula equationum. Et quod post additionem vel subtractionem provenierit adde radici cuiuslibet planete, qui ponuntur in tabula sequenti. Et habebis verum locum omnium planetarum. Aux solis et Veneris 2 signa, 11 gradus, 25 minuta, 23 secunda, 4 tertia. Aux Saturni 7 signa, 23 gradus, 23 minuta, 42 secunda, 4 tertia. Aux Iovis 5 signa, 3 gradus, 37 minuta, 0 in secundis, 4 tertia. Aux Martis 3 signa, 25 gradus, 12 minuta, 13 secunda, 4 tertia. Aux Mercurii 6 signa, 10 gradus, 39 minuta, 33 secunda, 4 tertia.<sup>22</sup>

[Canon 6]<sup>23</sup>

Modum generalem in tabulas equationum intrandi proponere.<sup>24</sup> Unde in tabulas equationum intratur cum signis communibus quorum 6 sunt posita in superiore ordine, videlicet 0, 1, 2, 3, 4, 5, eorumque gradus ponuntur in prima riga descendendo versus sinistram. Et alia sex ponuntur in margine inferiori, videlicet 6, 7, 8, 9, 10, 11 retrorsum, eorumque gradus ponuntur in ultima linea ascendendo versus dextram. Si ergo signum cum quo intratur sit in superiori margine, tunc gradus signi accipitur versus sinistram descendendo. Et ex directo eiusdem gradus accipitur equatio, que scribitur extra. Deinde accipiatur differentia que immediate sequitur in linea descendendo. Et consideratur littera<sup>25</sup> scripta supra differentiam in superiori margine. Que littera scribitur extra circa differentiam [f. 125ra]. Et eadem littera si fuerit a significat quod pars proporcionalis sit addenda equationi accepte; si autem fuerit s significat quod pars proporcionalis sit subtrahenda ab equatione accepta.

<sup>21</sup> La tabla a que se hace referencia se encuentra en el f. 43r.

<sup>22</sup> Estos valores son los mismos que los de las raíces de los apogeos en la Encarnación en la *editio princeps* de las Tablas Alfonsinas (1483), salvo para los correspondientes al Sol y Venus, que aquí se dan hasta los terceros. Nótese que se están usando signos de 30°, mientras que la edición de 1483 utiliza signos de 60°.

<sup>23</sup> En el margen: «c[anon] 6».

<sup>24</sup> Las tablas a que se hace referencia se encuentran en los ff. 43r-62r.

<sup>25</sup> La palabra «littera» ha sido añadida al margen.

Si autem signum cum quo intratur sit in inferiori margine, tunc gradus signi accipitur versus dexteram ascendendo, et ex directo eiusdem gradus versus sinistram accipitur equatio sive minuta proportionalia sive diversitas diametri, que scribitur extra. Deinde accipitur differentia que inmediate sequitur in linea ascendendo. Et consideratur littera scripta sub differentia in inferiori margine. Que littera est scripta extra circa differentiam. Et hec littera si fuerit a significat quod pars proportionalis sit addenda equationi accepte, ut dictum est. Si autem in tabulis equationum ponitur para-fus rubeus vel niger, tunc in differentia tam in superiori quam in inferiori margine ponuntur due littere, a.s. vel s.a., sicque una ponitur super aliam. Quarum superior littera in utroque margine respicit equationes que sunt supra para-fum. Per hunc namque modum et inferior littera similiter in utroque margine respicit equationes que sunt sub para-fu. Per hunc namque modum equantur sol et luna.

De aliis vero planetis sciendum quod ubi in tabulis equationum ponitur propior, videlicet in minutis proportionalibus, ibi littera in utroque margine respicit minuta proportionalia que sunt supra propior, et alia littera minuta proportionalia que sunt sub propior.

Praeterea quia per minuta proportionalia cum ceteris ad hoc famulantibus queritur pars proportionalis per tabulam specialem, cuius titulus est tabula ad inveniendum partem proportionalem progrediente numero sexagenario tam in margine sinistro quam a latere.<sup>26</sup> Ideo de introitu eius sciendum quod intrando in eandem tabulam ducitur unus numerus in alium, secundum regulam algorismi minutiarum usitatam in tabulis Alfonsi, per quam ad praesens est tabula composita. Ex quorum ductu debet videri denominator quem ostendunt quidam tituli superius cum sub intellectione aliarum fractionum. Intratur namque in eam cum duobus numeris: cum uno in lineam numeri a parte sinistra, habendo respectum ad alium in superiori margine. Et in angulo quasi utriusque numeri [f. 125rb] resultat pars proportionalis secundum denominationem certam.

[Canon 7]<sup>27</sup>

Verum locum solis per tabulas invenire. Primo inveniatur medius motus solis. Deinde aux solis queratur. Quam si subtraxeris a medio motu solis remanebit argumentum. Cum quo intretur in tabulam equationum solis, querendo signa et gradus. Et capiatur equatio in tabula equationum solis, ut docet canon precedens. Que equatio argumenti addatur supra medium

---

<sup>26</sup> La tabla a que se hace referencia se encuentra en los ff. 43r-62r.

<sup>27</sup> En el margen: «c[anon] 7».

motum solis si fuerit supra ipsam scriptam adde, vel subtrahatur si habuerit scriptum supra se subtrahe.

[Canon 8]<sup>28</sup>

Verum locum lune per tabulas invenire. Primo inveniatur medius motus lune. Deinde medium argumentum eiusdem. Postea quere medium motum solis, quem subtrahe a medio motu lune, et residuum dupla. Et quod provenierit pro centro lune tene. Cum quo centro tabulam equationum lune ingredi, et recipiatur equatio centri. Quam adde vel subtrahe a medio argumento, secundum quod docet titulus eiusdem tabule, et proveniet verum argumentum, quod servetur. Cum medio etiam centro querantur minuta proportionalia. Que cum inventa fuerint debent servari ad partem. Demum cum vero argumento intretur in easdem tabulas, et queratur equatio argumenti una cum differentia. Et tunc exhibit equatio primo examinata. Cum eodem etiam vero argumento queratur diversitas diametri secundum quam debet fieri pars proportionalis per minuta proportionalia prius reservata iuxta canonem generalem, ponendo minuta proportionalia superius, diametri diversitatem inferius. Quam partem proportionalem adde equationi primo examine. Et proveniet equatio argumenti secundo examinata. Hanc adde vel subtrahe a medio motu lune, secundum quod docet titulus. Et proveniet verus motus lune in nona sphaera.

[Canon 9]

Verum locum capitis drachonis invenire. Quere medium motum eius per tabulas mediorum motuum. Quo invento subtrahe medium motum capitis drachonis a 12 signis. Et proveniet verus [f. 125va] motus capitis drachonis. Si autem non posses subtrahere, tunc acomoda unam revolutionem, scilicet 12 signa, resolvendo ea in gradus et ceteras fractiones. Ad inveniendum autem verum motum caude capiatur oppositum signum<sup>29</sup> capitis draconis cum eisdem gradibus et minutis ac ceteris fractionibus, et habebitur verus locus caude draconis.

Habito vero loco lune per canonem precedentem immediate, habito etiam vero loco capitis per canonem precedentem, verum locum latitudinis sic invenies: subtrahe verum locum capitis a vero loco lune et quod remanet erit verum argumentum latitudinis lune.

---

<sup>28</sup> En el margen: «[anon] 8».

<sup>29</sup> En el margen: «signo».

[Canon 10]<sup>30</sup>

Verum locum trium superiorum, Saturni videlicet Iovis et Martis invenire. Quere medium motum eius cuius verum locum scire desideras et ipsum conserva ad partem. Deinde scias augem eiusdem per doctrinam in precedentibus traditam. Quam augem subtrahe a medio motu planete. Et quod remanserit erit centrum medium, quod conserva iuxta medium motum. Deinde quere medium motum solis ad tempus in quo vis invenire verum locum planete. A quo medio motu solis subtrahe medium motum planete. Et residuum erit argumentum. Quod etiam conserva iuxta medium motum et medium centrum. Hiis tribus inventis, intra cum medio centro tabulam equationum cum signis et gradibus, capiendo equationem centri et differentiam, cum qua quere partem proporcionalem si ibi fuerint minuta vel secunda ultra gradus. Quam partem proporcionalem adde equationi vel subtrahe, secundum quod ibi ponitur in tabula, a vel s. Et eandem equationem signa in tabula, ponens circa eam a vel m, ut fuit positum circa signum supra equationem centri vel infra. Hoc facto, si est positum a tunc illam equationem adde medio centro, ut habeatur verum centrum. Si autem fuerit scriptum m, tunc equatio centri debet subtrahi a medio centro, ut habeatur verum centrum. Et si equatio centri addita est medio centro, eadem subtrahi debet a medio argumento, et e contrario. Et sic habebitur verum centrum et verum argumentum. Cum vero igitur centro [f. 125vb] quere minuta proportionalia etiam cum differentia. Que minuta proportionalia conserva ad partem in tabula signando super ea propior vel longior. Tunc cum vero argumento intra tabulam equationum cum signis et gradibus. Et quere equationem argumenti ex opposito gradus cum differentia, et exhibit equatio primo examinata. Circa quam debet scribi a vel m, secundum quod invenitur in illa parte qua intras, supra vel infra equationem argumenti. Iterum intrando cum eodem vero argumento capias diversitatem diametri in altera longitudinum. Quia si supra minuta proportionalia fuerit scriptum propior, tunc cape diversitatem diametri in longitudine propiori. Si autem longior, tunc cape in longitudine longiori. Et per diversitatem diametri<sup>31</sup> quere partem proporcionalem per minuta proportionalia prius ad partem servata. Quam partem proporcionalem adde equationi primo examine, si diversitas diametri accepta est in longitudine propiori. Aut subtrahe si in longitudine longiori. Et tunc proveniet equatio secundo examinata.

Demum vide ambas equationes, videlicet centri et argumenti secundo examinati: si circa ambas scriptum fuerit a, ambe addi debent simul. Et totum iterum addatur medio motui planete. Et redibit verus motus. Vel si circa

<sup>30</sup> En el margen: «c[anon] 10».

<sup>31</sup> En el margen: «*aliam divisionem*».

ambas equationes predictas fuerit scriptum  $m$ , ambe insimul addi debent et totum subtrahi a medio motu planete, et proveniet verus. Si autem circa unam equationem scriptum fuerit  $a$ , et circa aliam  $m$ , tunc subtrahe minorem a maiore, residuum addendo medio motui vel subtrahendo a medio motu, secundum quod fuerit ibi scriptum,  $a$  vel  $m$ , hoc est circa maiorem equationem a qua subtraxisti minorem, et habebis verum locum planete quem queris.

[Canon 11]<sup>32</sup>

Verum locum Veneris et Mercurii invenire. Quere medium motum solis, qui est idem cum medio motu cuiuslibet istorum. Deinde subtrahe augem a medio motu, et habebis centrum medium. Postea quere medium argumentum ex tabulis. Hiis tribus inventis eadem est operatio sicut [f. 126ra] in tribus superioribus. Advertendum tamen quod circa tabulam Martis sextam et Veneris similiter sextam ubi circa differentiam equationis argumenti ponuntur gradus nigri et minuta rubea vel econtrario gradus incomplete minuta vero complete, quod omnia operando pro parte proportionali locantur modo solito, videlicet gradus sub gradibus, minuta sub minutis. Insuper et caute considerandum est circa motus planetarum intrando in tabulas equationum cum centrīs vel argumentis; nam si in gradibus fuerit 0, intrando cum signo in superiore parte posito oportet te subtrahere unum signum a signis cum quibus intras. Deinde resolvere illud signum in 30 gradus et intrare in tabulam ubi tale signum ponitur, quod mansit post subtractionem cum 30 gradibus. Si autem in centro vel argumento esset 0 in signis, 0 in gradibus, tunc accomodaretur una revolutio signorum, videlicet 12 signa, a quibus unum signum subtraheretur, et resolveretur in 30 gradus ut videlicet intrares in tabulam cum 11 signis<sup>33</sup> ab inferiori margine, et cum 29 gradibus pro equatione etiam si adderetur unus gradus, ut complerentur 30. Iddem redit<sup>34</sup> circa differentiam et equationem fit varietas, ut patet speculanti.<sup>35</sup>

<sup>32</sup> En el margen: «c[anon] 11».

<sup>33</sup> Tachado: «30 gradibus».

<sup>34</sup> En el margen: «solum».

<sup>35</sup> En el intercolumnio: «penes titulos quia semper accipies superiores».

Nota al pie, de la misma mano: «Ut patet speculanti: penes titulos quia semper accipies superiores. Nam dato quod in tali casu intres cum 11 signis et 29 gradibus et secundum predictum quia intras cum signis inferioribus deberes accipere titulos inferiores, scilicet adde in equatione centri: tamen quia annus quem [sic] accomodares revolutionem erat nichil in signis et 0 in signis ponitur supra, ergo debes intrare cum titulis superioribus. In hoc concordat Alfonsus, qui dicit quando centrum est minus tribus signis subtrahe, quando plus, adde».

[Canon 12]<sup>36</sup>

Utrum planeta sit stationarius, retrogradus aut directus invenire. Intra cum centro equato in tabulas equationum planete de quo queris. Et ex opposito gradus centri accipe stationem primam, quam subtrahe a 12 signis, et remanebit statio secunda. Quibus habitis vide argumentum equatum: si illud fuerit equale stationi prime, tunc planeta erit stationarius statione prima. Si equale stationi secunde, erit stationarius statione secunda. Si vero argumentum equatum fuerit minus statione prima et secunda, planeta erit directus. Vel etiam si plus prima et plus secunda, iterum directus erit. Cum autem argumentum equatum est maius statione prima et minus statione secunda, planeta erit retrogradus. Dum igitur planeta fuerit retrogradus et scire volueris quot dies [f. 126rb] transierunt a principio retrogradationis, subtrahe stationem primam ab argumento equato et residuum divide per motum argumenti in una die. Et exhibit numerus dierum preteritorum a principio retrogradationis. Et si aliquid post divisionem remanserit, multiplica per 24 et divide per id quod prius, et tunc venient hore. Si autem volueris scire quando incipiat dirigi, subtrahe argumentum equatum de statione secunda et residuum divide per motum argumenti in una die, et provenient dies usque ad directionem. Si autem fuerit directus et volueris scire quando retrogradabitur, subtrahe argumentum a statione prima, et divide residuum per motum argumenti in una die, et tunc patebit propositum. Argumentum autem unius diei invenies subtrahendo medium motum planete unius diei a medio motu solis unius diei, et hoc trium superiorum, scilicet Saturni, Iovis et Martis. Inferiorum autem, scilicet Veneris et Mercurii, extrahe ex tabulis, ut patet in hac parva tabella.<sup>37</sup>

Canon<sup>38</sup>

Pari etiam modo possunt inveniri stationes, retrogradationes et directiones planetarum per illam tabulam que intitulum tabula retrogradationis, directionis et stationis planetarum, intrando in eadem cum argumento

<sup>36</sup> En el margen: «c[anon] 12».

<sup>37</sup> Nota en el margen inferior:

«Argumentum unius diei					
S	G	M	2 <sup>a</sup>	3 <sup>a</sup>	
0	0	57	7	44	Saturni
0	0	54	9	4	Iovis
0	0	27	14	41	Martis
0	0	36	39	27	Veneris
0	3	6	24	8	Mercurii»

[\* sic, en lugar de 41. \*\* sic, en lugar de 59].

<sup>38</sup> Sin numeración en el manuscrito.

vero illius planete de quo queris.<sup>39</sup> Considerando equatas proportiones planetarum per inicia finesque stationis et retrogradationis patebit propositum.

### Canon 13

Utrum planetam sit ascendens vel descendens cognoscere. Si centrum planete equatum fuerit ab uno gradu in 6 signa, erit descendens in suo eccentrico. Et a 6 signis in 12 signa erit ascendens. Et si argumentum equatum fuerit ab uno gradu in 6 signa erit descendens in epicyclo. Et si a 6 in 12 erit ascendens. Unde ex hoc inveniuntur planete ellevari unus super alium, secundum quod propinquiores sunt summitatibus suorum circulorum.

### Canon 14

Tempus vere coniunctionis solis cum lune invenire. Quere primo mediam coniunctionem si volueris invenire veram coniunctionem, vel mediam oppositionem si volueris invenire veram oppositionem. Quo facto quere ad iddem tempus medie coniunctionis vel oppositionis medium motum solis [f. 126va] et lune, et ipsum serva. Demum inveniatur argumentum solis per subtractionem augis a medio motu, sicut dictum est in canone solis. Cum quo argumentum queratur equatio solis, per quam inveniatur verus locus solis tempore medie coniunctionis vel oppositionis per additionem vel subtractionem a medio motu. Deinde queratur medium argumentum lune ad iddem tempus, cum quo inveniatur equatio argumenti, que addatur vel subtrahatur a medio motu lune. Et habebitur verus locus lune. Quibus habitis, si inveniatis iddem in signis et gradibus eodem tempore est vera coniunctio. Si autem non, subtrahatur minor a maiori. Et residuum erit longitudo eius, qui precessit alterum secundum successionem signorum. Et scribatur signum solis si fuerit longitudo solis, vel signum lune si fuerit longitudo lune. Que longitudo reducatur ad secunda. Et queratur eius duodecimam videlicet longitudinem dividendo per 12. Tunc addatur numero quotienti unitas. Qui numerus quotiens erit duodecima longitudinis. Deinde numerus quotiens reductus ad fractiones grossiores addatur longitudini in suis fractionibus, et capiatur medietas totius per mediationem. Que addatur argumento lune quod inventum fuit tempore medie coniunctionis vel oppositionis si fuerit longitudo solis, vel subtrahatur a supradicto argumento si fuerit longitudo lune, et habebitur argumentum horarium. Cum quo debet queri motus lune in una hora intrando in tabulam que intitulum tabula ad

---

<sup>39</sup> La tabla a que se hace referencia se encuentra en el f. 78v.



inveniendum motum solis et lune in una hora,<sup>40</sup> et hoc cum duplici introitu, videlicet uno gradu addito ad inveniendū differentiam. Deinde cum argumento solis queratur motus solis in una hora per eandem tabulam etiam cum duplici introitu, videlicet si ultra gradus sunt aliqua minuta. Tunc subtrahatur motus solis in una hora a motu lune in una hora. Et residuum erit superatio, id est quantum movetur luna plus sole in una hora. Postea vide quot sunt gradus longitudinis inter solem et lunam, et tot secunda minus uno adde superationi prius accepte, hoc est dicere, si longitudo fuerit 5 gradus adde superationi tot secunda minus uno, id est 4 secunda. Et pro minutis tot tertia minus uno, et hoc est verum si luna fuerit in inferiori parte sui epicycli. Si vero in superiori [f. 126vb] fuerit parte, tunc iddem subtrahe. Et quod remanet dicitur superatio equata. Et hic nota quod quando argumentum medium lune fuerit plus 95 et minus 265 gradibus, tunc luna est in inferiori parte sui epicycli. Quando autem argumentum predictum fuerit minus 95 vel plus 265 gradibus, tunc luna est in superiori parte epicycli computando argumentum secundum motum lune in epicyclo suo, scilicet ab Oriente in Occidentem. Habita ergo superatione equata reducatur ad eandem denominationem ad quam fuit reducta longitudo, et tunc dividatur longitudo per illam superationem, et in numero quotiens provenient hore. Deinde residuum multiplicetur per 60 et iterum dividatur per eandem superationem, et tunc in numero quotiens provenient minuta hore. Deinde iterum residuum multiplicetur per 60 et dividatur per eandem superationem sicut prius, et in numero quotiens provenient secunda hore. Et si residuum extendit se ultra medietatem superationis, tunc addatur unum secundum secundis, et habebitur tempus extractum. Quod tempus debet addi tempori medie coniunctionis vel oppositionis si fuerit longitudo lune. Et habebitur tempus vere coniunctionis vel oppositionis. Deinde duodecima longitudinis debet addi vero loco solis vel argumento latitudinis lune si fuerit longitudo solis, vel duodecima cum longitudo debet addi vero loco lune, et habebitur verus locus luminarium et argumenti latitudinis lune tempore vere coniunctionis. Vel duodecima longitudinis debet subtrahi a vero loco solis, vel de argumento latitudinis, aut duodecima cum longitudo subtrahatur a vero loco lune si fuerit longitudo lune. Et provenient iterum veri motus luminarium et argumenti latitudinis equati tempore vere coniunctionis vel oppositionis.

#### Canon [15]

Tempus vere coniunctionis Saturni, Iovis et quorumlibet planetarum invenire. Quere vera loca eorum quorum vis scire coniunctionem ad tempus

---

<sup>40</sup> La tabla a que se hace referencia se encuentra en los ff. 80r-81r y f. 88r.

coniunctioni propinquum secundum tuam extimationem. Tunc subtrahe minorem a maiore et manet longitudo. Quam reduc ad subtiliorem fractionem, videlicet ad secunda. Deinde equa utrumque ad unum diem post tempus ad quod prius equasti. Et subtrahe primum motum cuiuslibet a secundo si fuerint directi, vel motum secundum cuiuslibet [f. 127ra] a primo si fuerint retrogradi. Et quod remanserit erit motus diei cuiuslibet. Deinde subtrahe motum diei tardioris a motu diei velocioris, et quod remanserit erit superatio. Quam etiam reduc ad eandem fractionem ad quam longitudo fuit reducta. Quo facto divide longitudinem per superationem, et numerus quotiens erit dies. Et si aliquid manserit post divisionem servetur in propria forma non reducendo. Superatio vero diei dividatur per 24, ut habeatur superatio hore. Per quam superationem divide residuum hore quod prius servasti in propria forma si potest. Et in quotiente venient hore. Si autem non potest dividi, tunc loco horarum ponatur 0 et residuum multiplicetur per 60. Dividatur ergo per superationem hore et in numero quotiente provenient minuta hore. Demum residuum si quid remanserit multiplicetur per 60, et iterum dividatur per superationem hore ut prius. Et in numero quotiente provenient secunda hore. Et patebit propositum si ambo planete quorum coniunctionem queris fuerint directi vel ambo retrogradi. Si autem unus fuerit directus et alter retrogradus, quere motum directi in uno die, ut dictum est. Similiter motum retrogradi in una die, et secundus erit minor priore. Subtrahe igitur secundum a priori. Et remanebit tibi quantum retrocedit in uno die. Deinde iunge motus illos simul, et quod provenerit per illud divide longitudinem, sicut prius dictum est. Et habebis tempus extractum, quod adde cum tempore in quo quesivisti loca planetarum si coniunctio adhuc est futura. Vel subtrahe ab eodem si coniunctio iam transivit. Et quod post additionem vel subtractionem provenerit erit tempus coniunctionis. Cum autem hoc precisasse volueris scire, oportet te ad illud tempus quod nunc invenisti eorum vera loca querere. Et si inveneris eosdem in eodem loco habebis propositum. Si autem non, vide iterum distantiam per subtractionem minoris a maiori, sciendo insuper motum cuiuslibet in una hora propter superationem, et tunc operare ut prius.

[Canon 16]

Introitum solis in Arietem vel in quodcumque signum volueris invenire. Quere primo verum locum [f. 127rb] solis ad tempus propinquius extimationi tue quod non remote distet ab Ariete. Quo invento, vide distantiam eius ab Ariete, quam scies per subtractionem veri motus solis a 12 signis. Qua distantia scita, reduc eam ad eandem denominationem, videlicet ad secunda vel tertia. Postea scias verum motum solis in una hora hoc modo, equando videlicet solem post unam horam ad tempus primo

equatum. Deinde subtrahe primum verum motum solis a secundo vero motu solis. Et quod remanet ostendit quantum sol movetur in una hora. Quem etiam motum reduc ad eandem denominationem ad quam reduxisti distantiam solis ab Ariete. Postea divide distantiam predictam per motum solis in una hora. Et numerus quotiens ostendit horas. Serva eas ad partem scribendo superius hore. Postea si remanserit aliquid in residuo post divisionem multiplica per 60. Et quod provenerit divide per id quod prius. Et numerus quotiens ostendit minuta hore, que serva post horas et minuta prius servata. Et si aliquid manserit dividendum quod dividi non potest, de eo non sit cura, quia opus satis esset prescisum. Quo facto, adde horas quas primo invenisti cum suis fractionibus tempori cum quo primo quesivisti verum locum solis. Et si provenerint plures hore quam 24, subtrahe 24 et pro eis pone unum diem ad dies. Et residuum maneat in loco suo. Deinde cum tempore abstracto, scilicet cum horis, minutis, secundis, tertiis, intra tabulam medii motus solis querendo medium motum solis cum eisdem fractionibus. Quo invento, adde ipsum cum medio motu solis prius invento. Et cum illo tunc quere verum motum solis sicut prius. Nam si venerit nichil in signis, 0 in gradibus, 0 in minutis et cetera, tunc habetur introitus solis in Arietem eodem tempore. Si vero non, tunc iterum queratur distantia, videlicet subtrahendo verum locum solis a 12 signis. Et quod remanet erit distantia. Que iterum reducatur ad subtiliores fractiones. Deinde post iddem tempus queratur iterum verus locus solis cum motu unius hore sicut prius. Et subtrahendo primum a secundo remanet motus solis in una hora. Quem iterum reduc ad subtiliores fractiones sicut reduxisti distantiam. Postea divide distantiam per [f. 127va] motum solis in una hora si potest; tunc venient hore in quotiente. Si autem non, tunc reduc distantiam ad subtiliores fractiones multiplicando per 60, et divide per motum solis in una hora. Tunc in numero quotiente venient minuta hore. Et si aliquid remanserit in residuo, tunc iterum multiplica per 60, et dividatur per illud sicut prius, videlicet per motum unius hore. Tunc in numero quotiente provenient secunda hore. Deinde tempus extractum secundo additur tempori priori, et proveniet tempus introitus solis in Arietem. Cum quo tempore extracto iterum quere medium motum solis, et adde medio motui solis priori. Cum quo iterum quere verum locum solis. Et si veniet 0 in signis, 0 in gradibus et cetera habebis propositum. Si autem non, operare ut prius. Et tempus inventum tempore introitus solis non dicitur inventum diebus equatis, sed quod tempus debet fieri dispositio celi secundum diebus inequatis. Si ergo volueris habere tempus diebus equatis, intra tabulam equationis dierum cum noctibus<sup>41</sup> cum signo Piscium accipiendo gradus in fine Piscium. Et ex opposito 30 invenies 2 in gradibus, 2 in minutis. Deinde

---

<sup>41</sup> La tabla a que se hace referencia se encuentra en el f. 79r.

pro quolibet gradu accipias 4 minuta hore et pro quolibet minuto 4 secunda hore. Et venient 8 minuta hore et 8 secunda. Que minuta et secunda adde priori tempore in diebus non equatis, et proveniet ibi tempus diebus equatis tempore introitus solis in Arietem. Quod tempus valet pro dispositione figure seu equatione 12 cardinum celi illo tempore. Sic etiam faciendum est de aliis quartis anni querendo introitum solis in Arietem<sup>42</sup> et intrando cum ultimo gradu signi Geminorum capiendo similiter gradus et minuta in fine Geminorum ex opposito 30 gradum, et inveniuntur 4 gradus, 7 minuta, que faciunt 16 minuta hore et 28 secunda hore. Que postea adduntur tempore diebus non equatis. Et ita pari modo de Libra et Capricorno intrando cum Virgine et Sagitario, et patebit propositum.

[Canon 17]<sup>43</sup>

Gradum ascendentem aliosque celi cardines invenire. Primo queratur ascendens cum tempore equato hoc modo: equa tempus ad quod intendis ascendens invenire intrando cum vero loco solis in tabulam equationis dierum cum noctibus. [f. 127vb] Et ex opposito gradus signi in quo est sol secundum verum motum recipiantur gradus et minuta, intrando cum duplici introitu si in vero loco solis ultra gradus habentur minuta vel secunda, hoc est uno gradu addito. Tunc equationem ibi repertam subtrahe minorem a maiori. Et quod remanebit erit differentia duarum equationum. De qua accipe partem proportionalem, sive proporcionem minorum que excrescunt in vero motu solis ultra gradus. Et si sint secunda, etiam ad secunda operare. Que pars proportionalis debet subtrahi ab equatione primo accepta si secunda equatio fuerit minor. Si autem secunda fuerit maior, tunc pars proportionalis debet addi prime equationi. Deinde pro quolibet gradu ex opposito signi motus solis in tabula equationis invento accipe 4 minuta hore. Et pro quolibet minuto accipe 4 secunda hore, ut etiam dictum est circa introitum solis in Arietem, et proveniens addatur priori tempore diebus non equatis, et habebitur tempus equatum. Cum quo tempore equato debet queri gradus ascendens hoc modo: multiplica horas in tempore equato per 15 et provenient gradus equinoctialis. Deinde si fuerint aliqua minuta ultra horas accipiat pro quibuslibet quatuor minutis unitas seu unus gradus, et addatur gradibus. Et si pauciora minuta quam quatuor remanserint, ea per 15 multiplica, et stabunt in loco suo. Sic pari modo operandum est cum secundis et tertiis. Postea intra cum gradibus solis in tabulam ascensionis signorum in circulo recto<sup>44</sup> duplici introitu si oportet. Et ex

<sup>42</sup> Tachado y corregido al margen en «Cancrum».

<sup>43</sup> En el margen: «c[anon] 17».

<sup>44</sup> La tabla a que se hace referencia se encuentra en el f. 79v.

opposito gradus signi solis accipe gradus et minuta que dicuntur ascensiones solis eodem tempore in circulo recto. Ista igitur ascensiones horarum et solis adde simul, et provenient ascensiones ascendentis. Cum quibus intra tabulam ascensionum signorum tue regionis in qua vis habere gradum ascendentem. Et quere numerum consimilem graduum sub aliquo signo. Qui gradus si prescisse inveniuntur, tunc gradus in linea numeri ex opposito est gradus ascendens illius signi sub quo predictum [f. 128ra] numerum graduum invenisti. Si autem non prescisse habes gradum minuta et secunda, tunc intra cum minori et propinquiori, et recipe numerum minorem tabule. Et subtrahe a tuis ascensionibus ascendentis. Et quod remanet est cum quo adhuc non intrasti. Quod serva pro numero secundo. Deinde uno gradu addito intra eandem tabulam et recipe numerum maiorem. Demum subtrahe minorem a maiori. Et quod remanet est differentia communis uni gradui correspondens. Quod servetur pro numero primo ita ut 60 erit numerus tertius. Postea de differentia que correspondet uni gradui accipe partem proportionalem sive proportionem minorum que fuerunt ultra gradus cum quibus adhuc non intrasti, scilicet ponendo differentiam communem correspondentem uni gradui pro numero primo. Et minuta cum quibus adhuc non intrasti pro numero secundo, et 60 pro numero tertio. Et multiplica secundum per tertium, divide per primum. Tunc in quotiente venient minuta que debent apponi ad gradum ascendentem quem prius accepisti ex parte illius minoris propinquioris cum quo primo intrasti.

Habito ergo gradu ascendente qui est principium prime domus, ut alie domus habeantur intra cum ascensionibus tuis tabulam circuli directi. Et sub quo gradu signi fuerit talis numerus, illud signum et eius gradus erit gradus medii celi. Tunc ad 11 domum formandam recipe numerum ascensionum ascendentis, scilicet gradus et minuta, et sub ipso scribe numerum duplatum partium horarum gradus ascendentis. Demum adde gradus gradibus et minuta minutis, cum quibus intra tabulam circuli directi. Et sub<sup>45</sup> signo et gradu signi similem numerum invenies, ille gradus est inicium 11 domus. Deinde iterum adde partes horarum duplicatas ad numerum predictum. Et quere similem numerum in tabula circuli directi. Tunc invenies inicium duodecime domus. Rursum adde partes duplatas ad primum numerum et vide aggregatum numeri in tabula circuli directi. Et tunc invenies iterum ascendentem gradum. Ad secundam autem domum formandam recipe partes ho- [f. 128rb] rarum duplatas, quas subtrahe de 60 gradibus, et quod remanet adde ut prius, et intra tabulam circuli directi. Sub quo igitur signo et gradu signi similem numerum inveneris, ille gradus

---

<sup>45</sup> En el margen: «quo».

signi erit super lineam secunde domus. Deinde iterum adde quod remanserit ad numerum predictum et intra tabulam circuli directi. Sub quo igitur gradu signi erit consimilis numerus: ille gradus erit initium tertie domus. Et iterum adde iddem ad precedentem numerum, et venient ascensiones quarte domus. Quibus adde 180 gradus, et provenient ascensiones ascendentis quas primo habuisti. Et isto modo probari potes an bene feceris alias ascensiones aliarum domorum. Quibus sex domibus habitis, sex relique per nadir predictarum disponuntur. Minuta vero cum secundis si quis disponere vellit supra gradus operetur ut de ascendente dictum est.

[Canon 18]<sup>46</sup>

Almanach pro singulis annis componere. Quere primo veros motus planetarum cum capite drachonis ad principium anni in suis gradibus, minutis etc. Deinde iterum quere verum motum cuiuslibet seorsum aliquot dies pretermittendo duos, tres, quatuor, quinque, sex, septem, octo, novem, decem, undecim, secundum quod quilibet planeta in suo cursu requirit. Qui dies sic pretermitti dicuntur dies intermedii in almanach. Et preficiuntur per tabulam que intitulum tabula minorum proportionalium pro diebus intermediis in almanach faciendis.<sup>47</sup> Eodem videlicet modo ut in sole queratur de 5 in 5 dies minus vel magis, secundum exigentiam finalium dierum in mensibus. In Saturno vero et capite drachonis de 10 in 10, preterquam in fine mensium imparium dierum aut in februario. In Iove autem de 8 in 8, in Marte de 6 in 6. In Venere autem et Mercurio de 4 in 4, habendo tamen modo respectum ad menses impares et ad februarium tan in [f. 128va] anno communi quam in bissextili, excepto lune motu, qui pro quolibet die equari debet et in almanach reponi. Quibus motibus sic inventis, operando de quolibet planeta seorsum subtrahe eiusdem motum minorem a maiori, et quod in subtractione in gradibus et minutis etc. provenerit est differentia duorum verorum motuum a se per aliquos dies distantium, videlicet per 10, 8, 6, 5, vel quatuor, ut iam preactum est. Cum qua differentia intra tabulam minorum proportionalium pro diebus intermediis in almanach faciendis intitulatam. Et quere numerum graduum et minorum consimilem quem habes in differentia duorum verorum motuum sub differentia in principio tabule a sinistris. Deinde vide quoto die est talis differentia quam invenisti sub differentia in tabula. Tunc ex opposito differentie sub tali numero dierum recipe gradus, minuta, secunda, que serva. Postea si in differentia duorum motuum ultra gradus et minuta sunt secunda et tertia, tunc variando denominatores intra in tabulam iterum sub differentia

<sup>46</sup> En el margen: «[anon] 18».

<sup>47</sup> La tabla a que se hace referencia se encuentra en el ff. 66v-76v.

a sinistris ubi cifras ita ut 0 denominationem minuti numerus secundorum cum quo intrasti cum 0 repertus suam obtines denominationem ex opposito. Sub diebus ostendet secunda et tertia, qua serva cum prioribus pari modo, et cum tertiis solito modo variando denominationem. Et tunc omnia iunge simul quodlibet ponendo sub suo genere. Et totum aggregatum erit motus correspondens uni diei intermedio respectu illius differentie. Quem quidem motum iunge ad primum si planeta est directus vel subtrahe si planeta est retrogradus. Et veniet motus secunde diei. Deinde adde vel subtrahe a motu diei secunde, et veniet motus tertie diei. Sic consequenter de omnibus planetis per totum circulum anni in ordine ad menses et dies disponendo in quaterno iuxta morem solitum lineandi almanach terminando etiam [f. 128vb] menses, dies et planetas etc. Coniunctiones vero planetarum cum aspectibus et considerare te oportet secundum veros motus et secundum hoc locare. Sed in capite drachonis differentia debet semper subtrahi ex quo non retrogradatur nec dirigitur.

#### Deo gracias

Si volueris habere gradum ascendentem brevius quam per canonem predictum, oportet te habere verum locum solis ad illum diem in quo vis gradum ascendentem invenire, et recipere in quo gradu signi est sol, et in quo minuto et secundo illa die, et istum gradum solis debes servare. Et vocantur ascensiones solis. Deinde horas et vide horam minuta et secunda illius diei in qua vis figuram celi constituere. Et cum numero illarum horarum, minorum, secundorum, intra tabulam conversionis horarum in gradus equinoctialis ad hoc factam, et gradus et minuta illis correspondentes serva. Deinde intra cum ascensione solis in tabulam circuli recti. Et ex directo signi in quo est sol accipe gradus correspondentes. Et adde illos gradibus reservatis. Et si potes subtrahere 360 gradus, quia tot sunt in zodiaco, subtrahe et cum gradibus remanentibus post subtractionem, vel sine subtractione si non potuisti subtrahere, intra tabulam ascensionis in circulo obliquo. Et in directo illorum graduum accipias gradum sub titulo signi; ut si accepisti gradus sub Capricorno et fuerint 12 gradus ex directo illorum graduum, tunc dicetur quod ascendit duodecimus gradus Capricorni in Oriente. Et sic intellige de singulis aliis suo modo. Et si illos gradus precise non inveneris, intra cum propinquiore et ex eorum directo accipies gradum ascendentem.

[f. 129ra] Note pro canone tercio

Quando contingit ut in mense ianuarii habes duas coniunctiones ut in anno embolismali, tunc secunda coniunctio que fit in illo mense est accipienda pro

radice omnium aliarum in illo anno, et non prima. Quia dignum est omnia a fine denominari, secundo de anima.<sup>48</sup>

Nota quod alio modo faciliori poteris invenire primam coniunctionem seu primam oppositionem habitis mediis motibus solis et lune ad principium anni: subtrahe motum minorem a maiori et cum illa longitudine sic subtracta intra in tabulam que intitulatur medie coniunctionis et oppositionis per elongationem inveniende, et queras tempora longitudini correspondentia. Qua addes ad principium anni, et habebis primam coniunctionem vel oppositionem.

### Pro canone 16

Si volueris habere faciliori modo istas veras coniunctiones et oppositiones, habeas prius verum locum solis et verum locum lune. Quia in coniunctionibus et oppositionibus facilius reperitur verus locus lune quam verus locus solis, scilicet isto modo habere medium motum lune. Et est idem cum medio motu solis. Exinde cum medio argumento lune intrare in tabulas equationum lune et recipere illam equationem et illam addere vel subtrahere a medio motu, et proveniet verus locus lune. Et si verus motus solis et lune fuerint idem in signis, gradibus et minutis etc., tunc directe est coniunctio. Sin autem subtrahe minorem motum a maiori, et proveniet distantia unius ab altero. Quam reduc ad eandem denominationem multiplicando per 60. Et cum centris et argumentis amborum intra in tabulam ad inveniendum motum solis et lune in una hora. Vel si hanc tabulam non<sup>49</sup> habueris, quere motum solis et lune in una hore [sic]. Quod fit addendo medio motui solis et lune unam horam et habendo ad hoc tempus verum motum utriusque. Quo facto, primi veri motus a secundis subtrahantur. Et sic relinquitur motus solis et lune in una hora. Et tunc subtrahe motum solis in [f. 129rb] una hora a motu lune in una hora. Et proveniet superatio. Quam reduc ad eandem denominationem cum longitudine vel distantia prius servata. Et per superationem dividatur distantia et in numero quotiens [sic] venient hore. Et residuum multiplica per 60, divide per id quod prius, et venient minuta hore. Iterum multiplica residuum per 60, divide ut prius et provenient secunda hore. Et sic deinceps. Satis tamen est devenire ad tertia. Que tempora sic inventa adde medie coniunctioni si longitudo vel distantia fuit solis, vel subtrahe si longitudo fuit lune (longitudo enim eius dicitur qui in motu precedit). Et sic invenies veram coniunctionem. Quod si verificare vellis, equa solem et lunam ad istum ultimum tempus. Et si recte fuisti

---

<sup>48</sup> Aristóteles, *De anima* 416 b, 23-24.

<sup>49</sup> Tachado: «invenieris».



operatus reperies in eodem gradu, minuto, secundo. Sin autem accipe longitudinem subtrahendo minorem motum a maiori, et operare ut prius. Sic etiam operaberis in oppositionibus suo modo. Sic etiam in coniunctionibus et oppositionibus aliorum planetarum.<sup>50</sup>

Nota quod in constituendo figuram celi domus debent computari secundum successionem signorum. Et constitutis primis sex domibus per nadir earum constitues alias sex. Et planete debent collocari in domibus illorum signorum in quibus talis planeta fuit inventus secundum verum locum.

<sup>50</sup> Nota en el margen inferior: «Aliter autem hoc iddem poteris invenire: adde longitudini inter solem et lunam duodecimam eius partem. Quod totum coniunctum reductum ad secunda divide per motum hunc in una hora reductum etiam ad secunda. Et proveniet tibi numerus horarum et minutorum hore que sunt inter mediam et veram coniunctionem vel oppositionem solis et lune, de quibus fiat ut prius addendo vel minuendo. Deinde ut habeas verum locum solis adde duodecimam longitudinis que est inter solem et lunam super verum locum solis. Et longitudinem cum sua duodecima super verum locum lune hora medie coniunctionis seu oppositionis, et hoc si longitudo fuerit solis, vel ab eis subtrahe si fuerit longitudo lune. Et habebis verum locum solis et lune hora vere coniunctionis vel oppositionis.»