

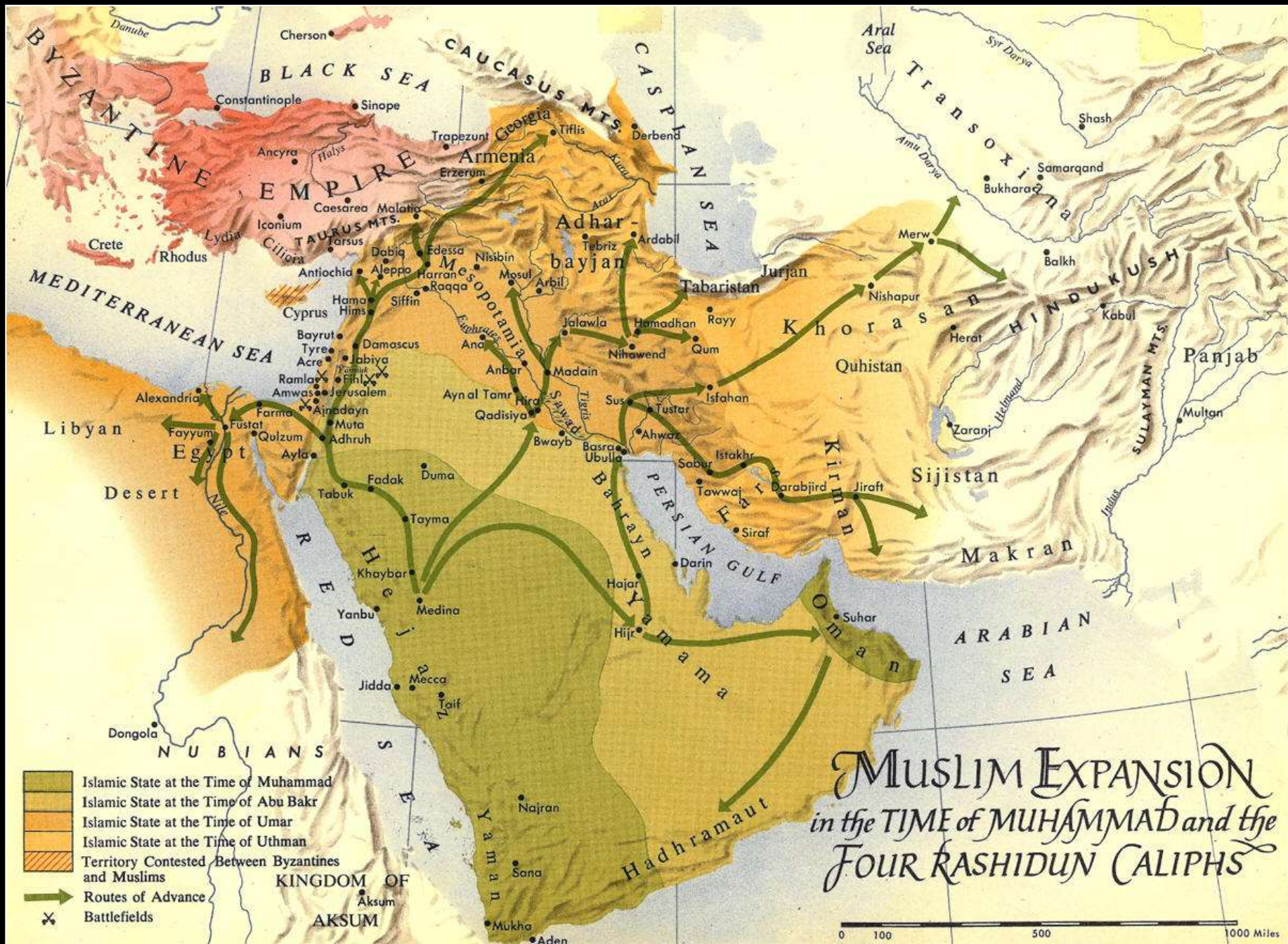
De Sterrenkunde in de Islam

Astronomie, astrologie en
tijdrekening

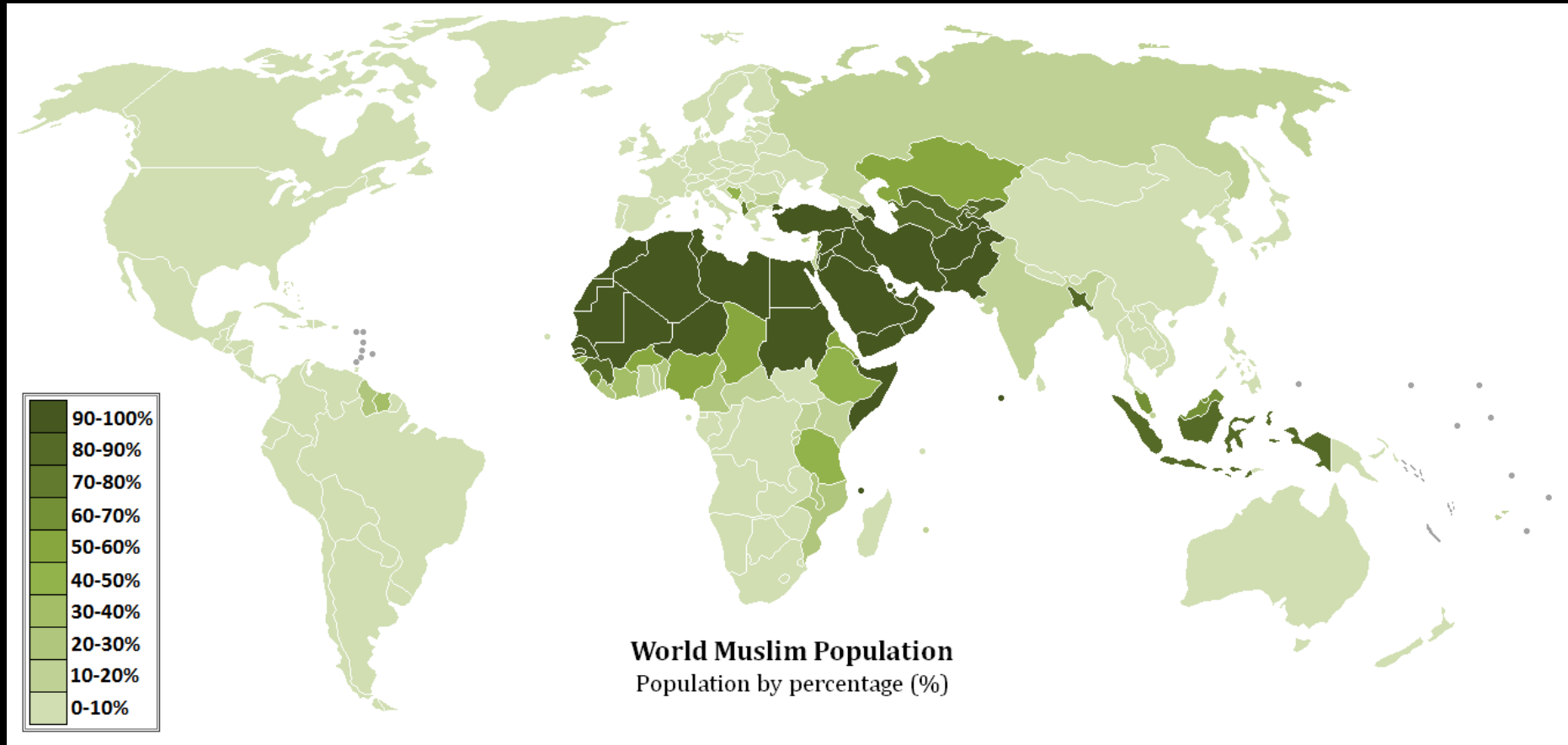
Rob H. van Gent

Mathematical Institute
Utrecht University

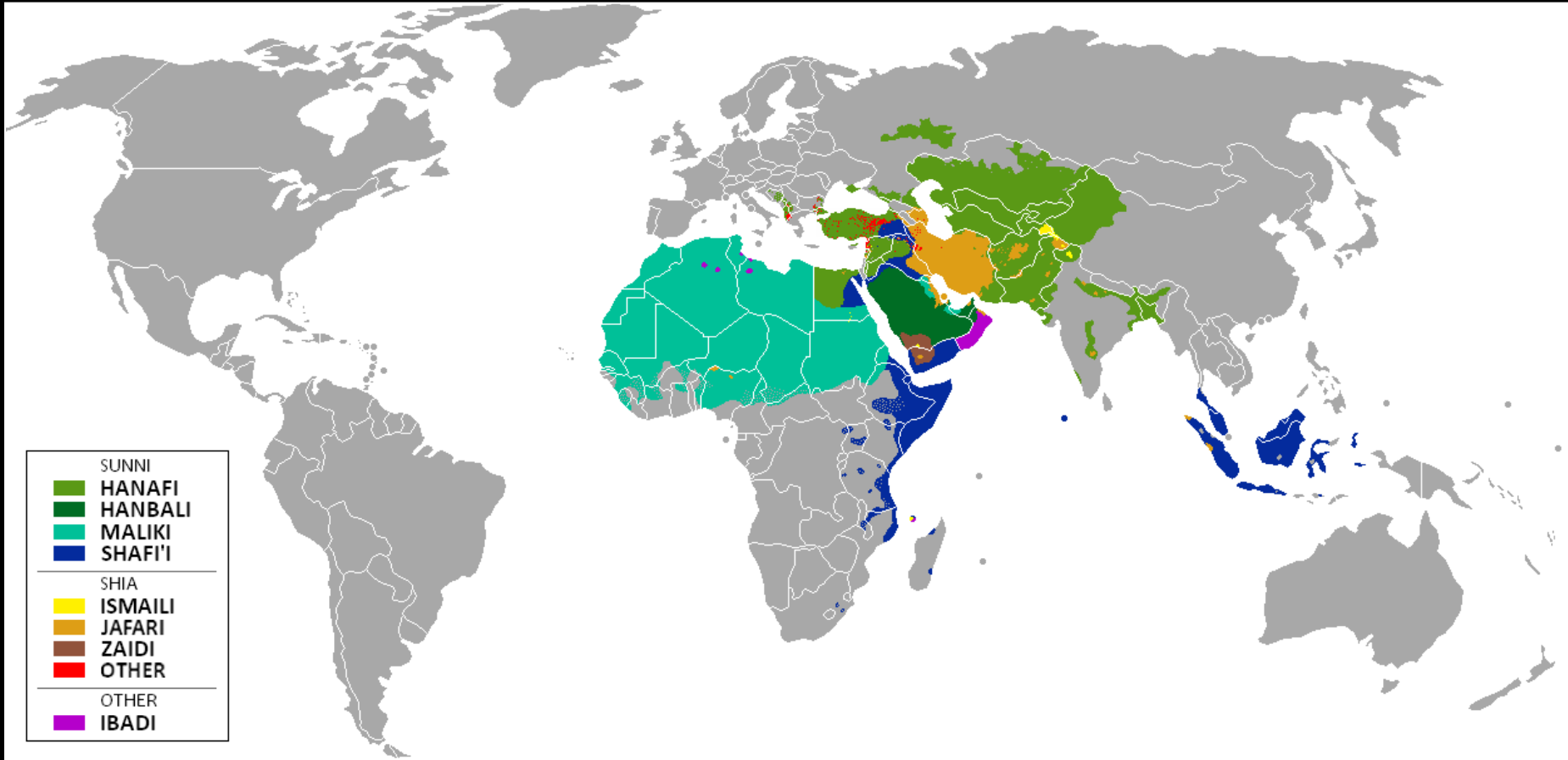




Aandeel moslimpopulatie per land



De belangrijkste islamitische rechtsscholen (*madhhab*)



De Vijf Zuilen van de Islam

(*arkān al-Islām* of *arkān al-dīn*)

- De geloofsbelijdenis (*shahāda*)
- De rituele gebeden (*salāt*)
- Het geven van aalmoezen (*zakāt*)
- Het vasten tijdens Ramadān (*sawm*)
- De pelgrimstocht naar Mekka (*hajj*)

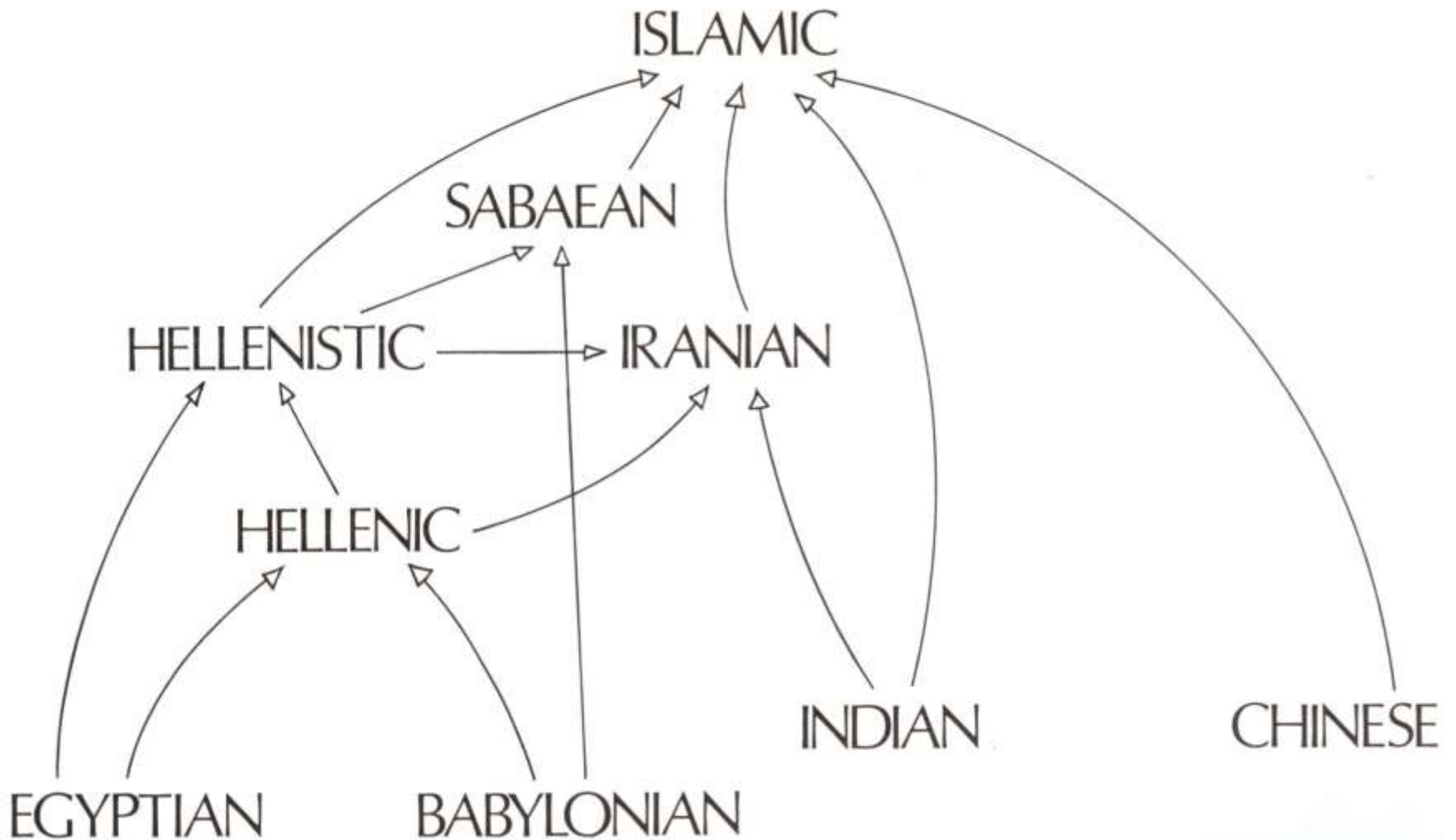
De zon en de maan worden meerdere malen in de Koran genoemd als ‘regelaars’ van de tijd en de kalender (zie bijv. soera’s 2:189, 6:96, 7:54, 10:5-6, 13:2, 14:33, 16:12, 25:61-62, 29:61, 31:29, 35:13, 36:37-40, 39:5).

In andere passages in de Koran worden ook de planeten (soera 81:15-16), de sterrenbeelden [of de tekens van de dierenriem] (soera 85:1) en Sirius, de Hondster, genoemd (soera 53:49).

In de Islam is een belangrijke rol weggelegd voor de sterrenkunde: de bepaling van de gebedstijden, de gebedsrichting en de regeling van de religieuze kalender



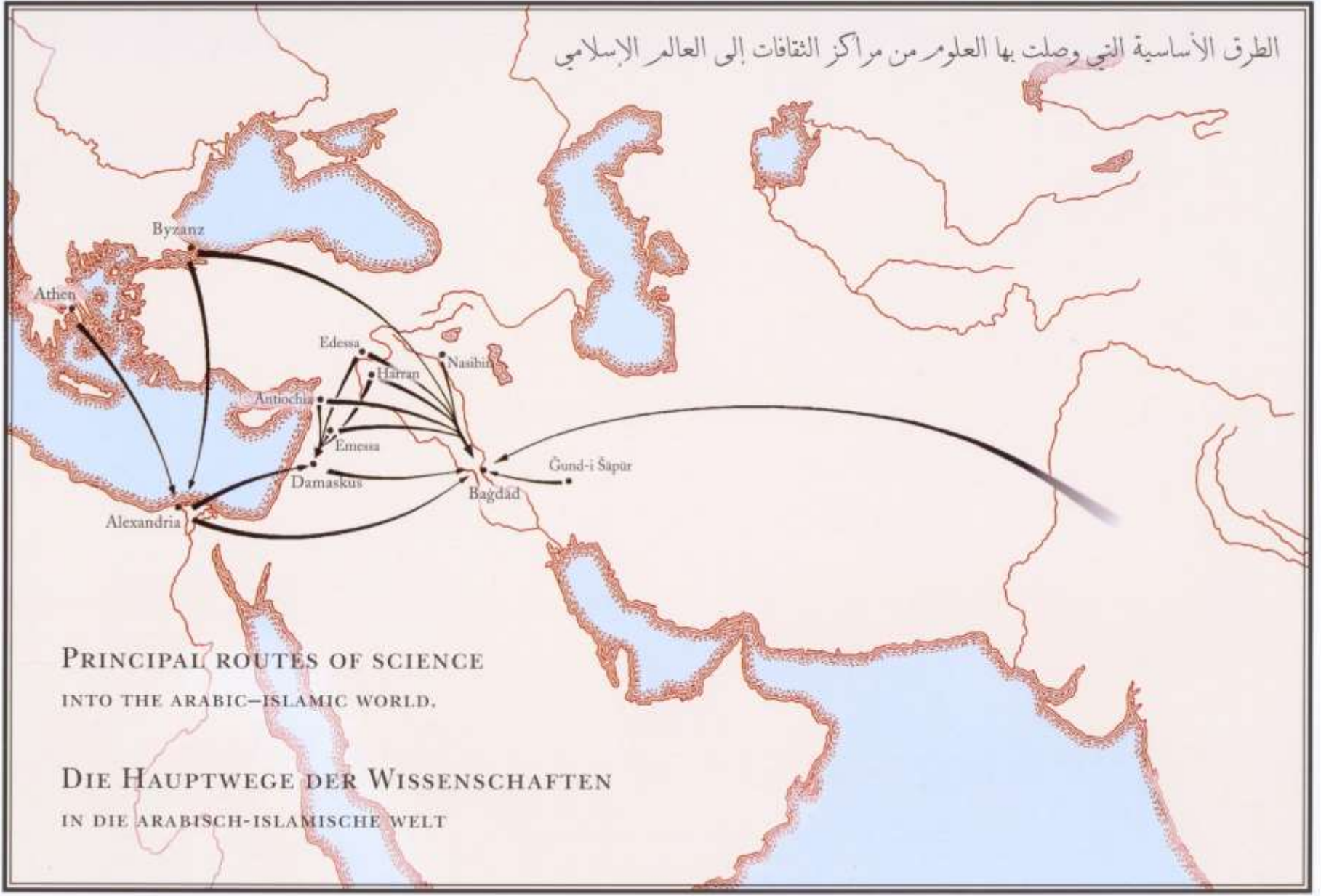
Vorbereitung für das Abendgebet in Kairo – 1865 olieverf schilderij door Jean-Léon Gérôme (Hamburger Kunsthalle)



De islamitische wetenschap werd sterk beïnvloed door die van de belangrijkste culturen uit de Oudheid

Op haar beurt was de islamitische wetenschap weer van grote invloed op die van India, China, Byzantium en West Europa

الطرق الأساسية التي وصلت بها العلوم من مراكز الثقافات إلى العالم الإسلامي



De eerste bloeiperiode van de islamitische wetenschap vond plaats in de stad Bagdad, in 762 gesticht door de Abbasidische kalief al-Manşūr (r. 754-775)

Bagdad – “De Stad der Vrede”

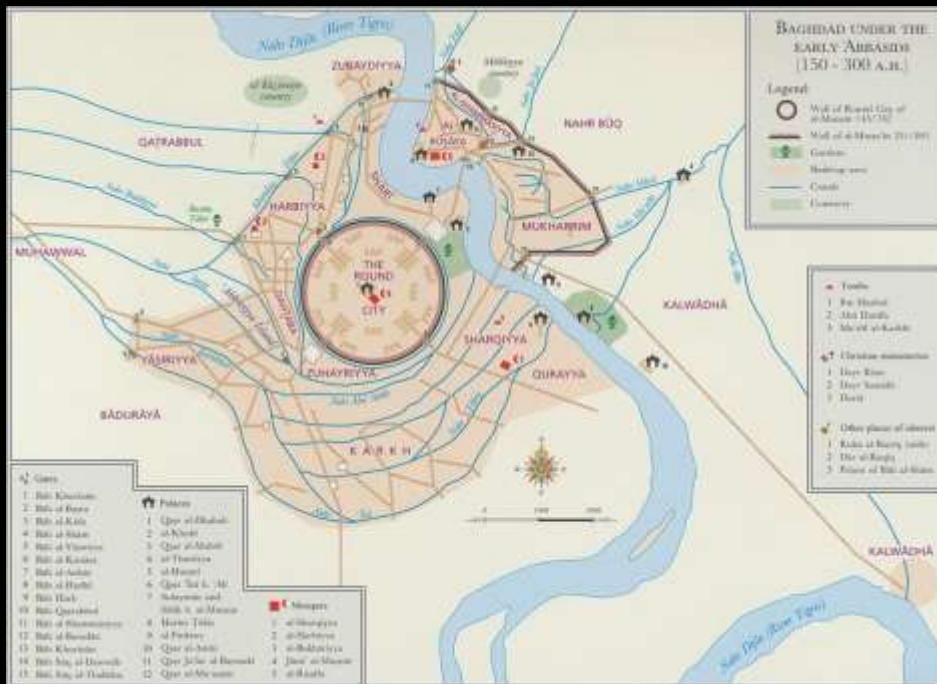
De stad Bagdad werd in 762 gesticht door de Abbasidische kalief al-Manṣūr. Het moment voor de eerste steenlegging werd astrologisch bepaald door de Perzische astroloog Abū Sahl al-Faḍl ibn Nawbakht.

Vanaf het einde van de 8^{ste} eeuw was het een centrum van wetenschap die door Hārūn al-Rashīd (reg. 786-809), zijn zoon al-Ma'mūn (reg. 813-833) en hun opvolgers actief werd ondersteund.

Van grote invloed waren de talloze vertalingen van wetenschappelijke teksten uit het Grieks, Sanskriet en Nieuw Perzisch naar het Arabisch.

Kennis over de astrale wetenschappen werd met name verzameld door vertalers en instrument-makers uit Harrān.

De inname van Bagdad in 1258 door Mongoolse troepen onder Hulagu Khan luidde de ondergang in van het Abbasidenrijk. In 1401 werd de stad nogmaals door Timoer Lenk verwoest en uitgemoord.



Harrān – De Stad van de Maangod

De stad Harrān was vanaf de oudste tijden verbonden met de verering van de maangod Sin. Al in het Oude Testament genoemd als de stad waar de vader van Abraham zich na zijn vertrek uit Ur vestigde (Genesis 11:31-32, 27:43 & 28:10).

Laatste hoofdstad van het Assyrische Rijk (viel in 605 v.Chr.).

In mei 53 v.Chr. werd nabij Harrān (Carrhae) een Romeins leger onder leiding van Marcus Licinius Crassus vernietigend verslagen door de Parthen.

Onder kalief Marwān II hoofdstad van het Omajjadenrijk. In 830 werd de overwegend heidense bevolking van Harrān door de Abbasidische kalief al-Ma'mūn opgedragen om zich tot de islam te bekeren maar hun claim dat zij Sabiërs waren (één van de drie in de Koran genoemde 'boekvolkeren' die – naast de islam – een eigen heilige geschrift kende) ontsloeg hen van die verplichting.

Bekende personen uit Harrān:

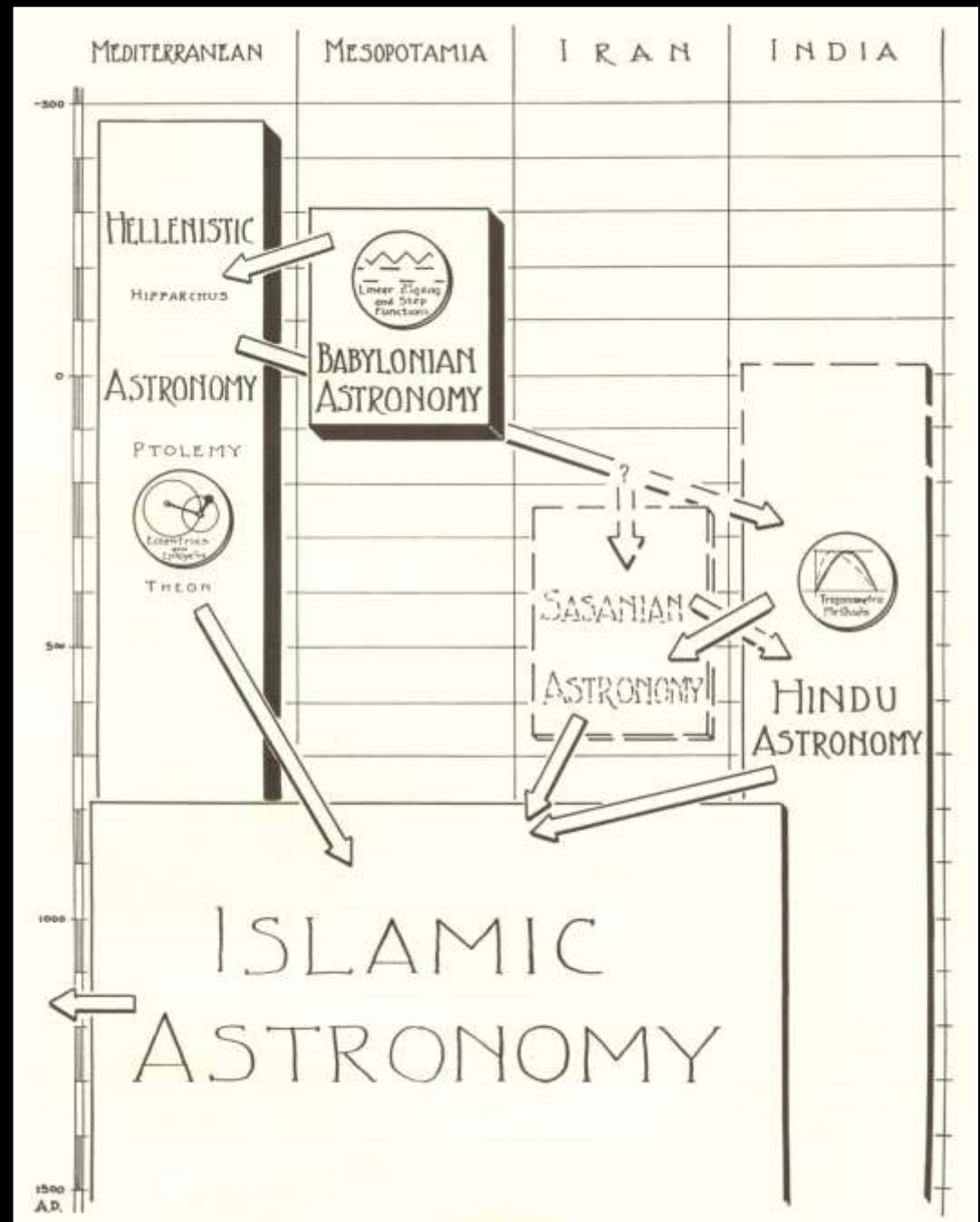
- al-Battānī – sterrenkundige
- Thābit ibn Qurra – vertaler
- enkele van de eerste makers van islamitische astrolaben
- Ibn Taymiyya – streng-soennitische schriftgeleerde

De gehele bevolking van de stad werd in 1271 door de Mongolen gedeporteerd naar Mosul en Mardin waarna de stad in verval geraakte.



Kenmerkend voor de islamitische sterrenkunde:

- geometrisch-kinematische modellen voor de beweging van de zon, de maan en de planeten ontleend uit de Hellenistische sterrenkunde (met name uit de *Almagest* van Klaudius Ptolemaeus)
- goniometrisch-rekenkundige technieken uit de Indiase wiskunde
- voornaamste toepassing lag in de berekening van de juiste tijden voor de islamitische rituelen en in de astrologie





Enkele beroemde islamitische wiskundigen en sterrenkundigen:

- Abū 'Abdallāh Muḥammad ibn Mūsā al-Khwārizmī (ca. 780 - ca. 850) – Iran
- Abū l'Abbās Ahmad ibn Muḥammad ibn Kathīr Farghānī (ca. 800 - ca. 865) – Bagdad
- Abū 'Abdallāh Muḥammad ibn Sinān ibn Jābir al-Harrānī al-Battānī (ca. 900) – Bagdad
- Abū'l-Husayn 'Abd al-Rahmān ibn 'Umar al-Şūfī (903-998) – Iran
- Abū Rayhān al-Bīrūnī (973 - 1048) – Irak/Iran/India
- Abū Yahyā Zakariyyā ibn Muḥammad ibn Mahmūd al-Qazwīnī (ca. 1203 - 1283) – Damascus
- Ghiyāth al-Dīn Jamshīd al-Kāshānī (ca. 1380 - 1429) – Samarkand
- Ulugh Beg (1393 - 1449) – Samarkand
- Taqī al-Dīn Muḥammad ibn Ma'ruf al-Shāmi al-Asādi (ca. 1526 - 1585) – Istanbul



**Herdenkingspostzegel voor de sterrenkundige Naşir al-Dīn al-Ṭūsī (1201-1274),
stichter van de sterrenwacht van Maragha in Iran**

RUBÁIYÁT
OF
OMAR KHAYYÁM,

THE ASTRONOMER-POET OF PERSIA.

Translated into English Verse.

LONDON:
BERNARD QUARITCH,
CASTLE STREET, LEICESTER SQUARE.
1859.



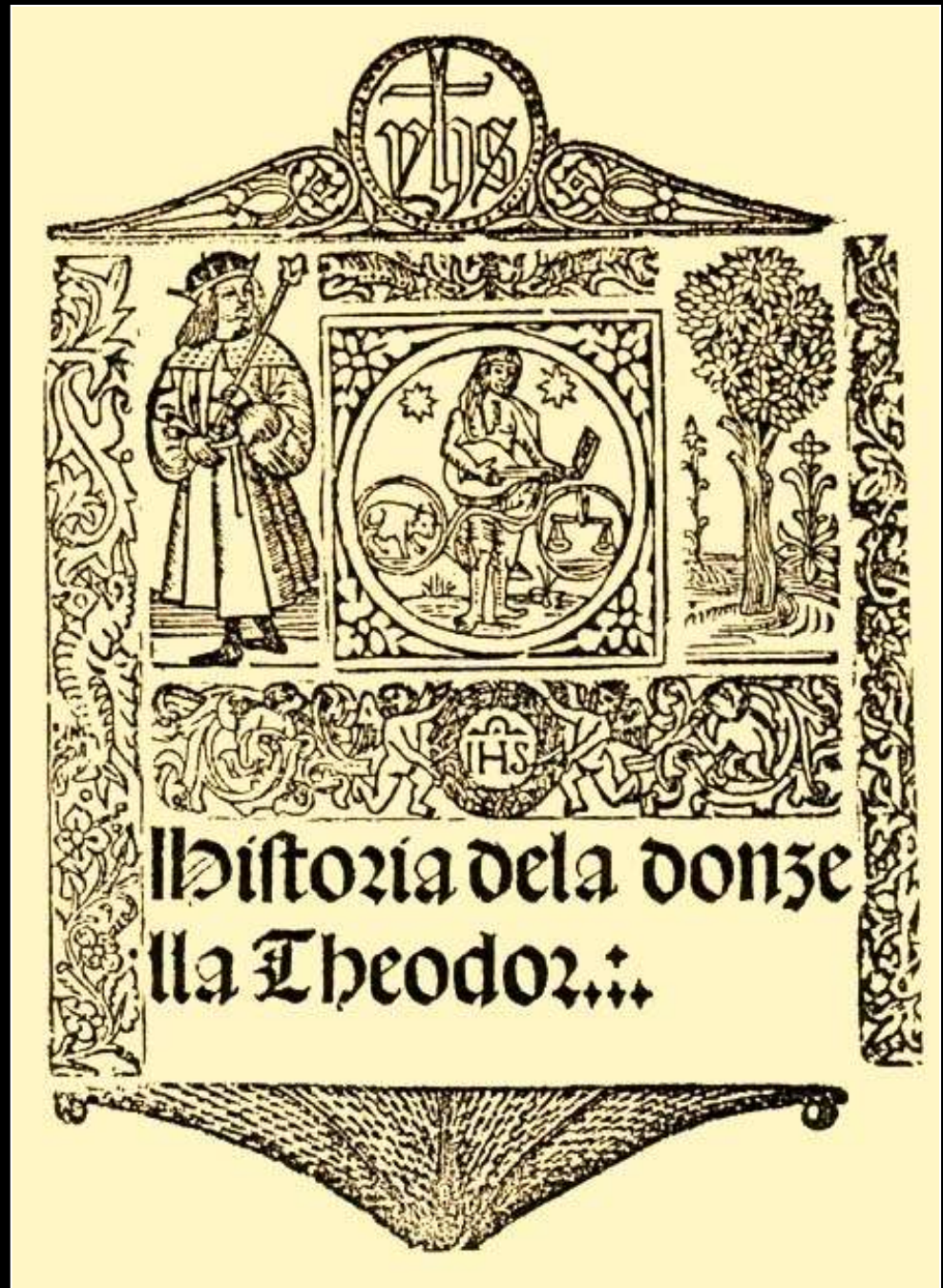
De *Rubā'iyāt* van de Perzische dichter-geleerde 'Umar Khayyām (1048-1122) bevat diverse sterrenkundige verwijzingen

Het verhaal van de wijze slavin Tawaddud

Een verhaal in de *Duizend en Een Nachten* noemt een wijze slavin Tawaddud die, na ondervraging door schriftgeleerden aan het hof van kalief Hārūn al-Rashīd (regeerde van 786 tot 809), deze in alle wetenschappen (inclusief de sterrenkunde) overtrof.

Het verhaal van Tawaddud werd in de late middeleeuwen ook in christelijk Spanje bekend als de *Historia dela donzella Theodor*.

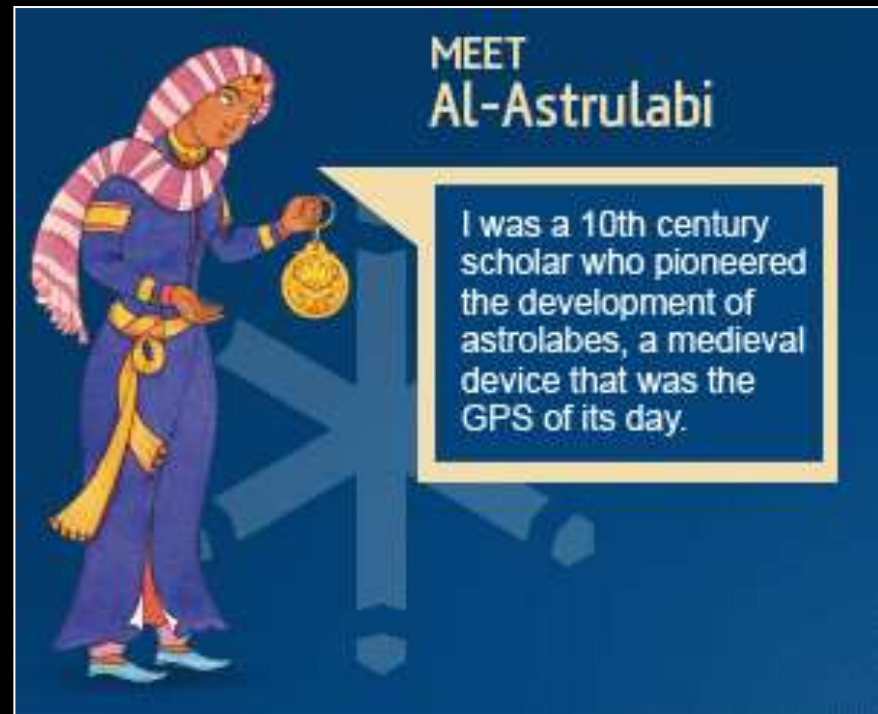
Sinds 2009 is de dwergplaneet of planetoïde 12623 Tawaddud naar haar vernoemd.

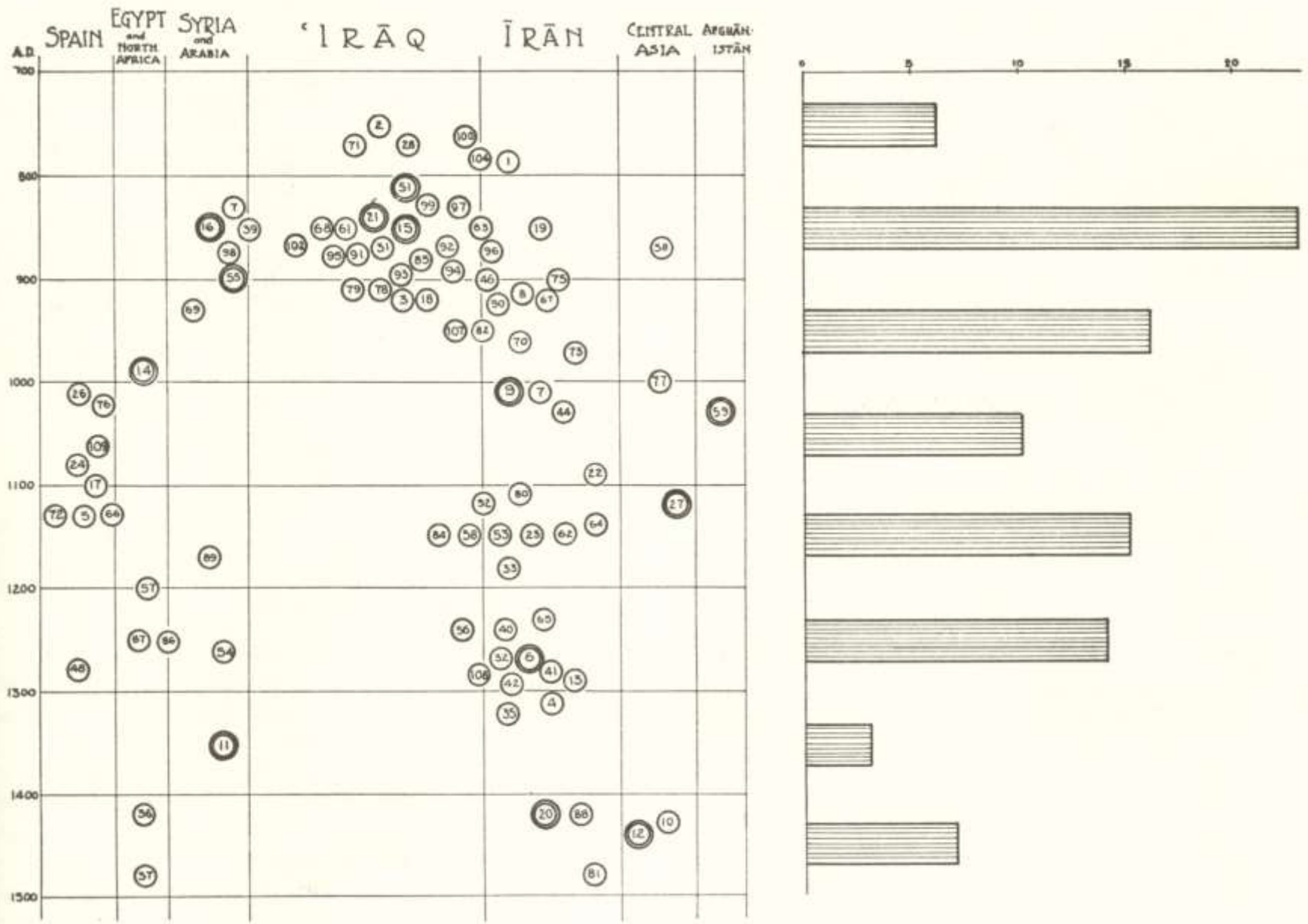


'Mariam' al-Aṣṭurlābī

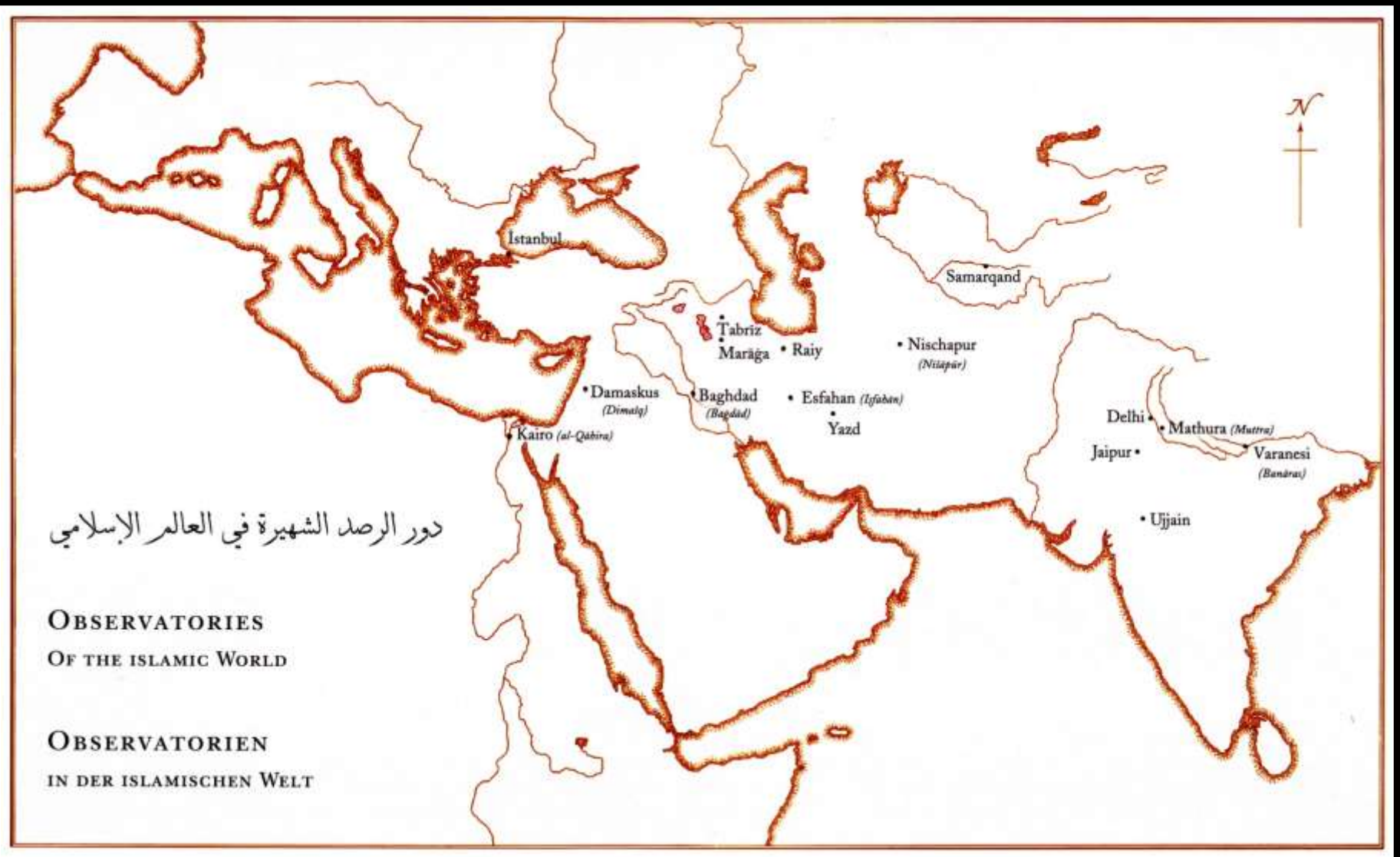
Alles wat over haar bekend is komt uit de *Kitāb al-Fihrist* ('De catalogus van [alle bekende] boeken') van Abū al-Faraj Muḥammad ibn Ishāq al-Nadīm in een korte hoofdstuk over beroemde astrolabe makers:

"[...]; al-'Ijlī al-Aṣṭurlābī, an apprentice of Betulus; al-'Ijlīyah, his daughter, a pupil of Betulus, who was with Sayf al-Dawlah."





Chronologisch-geografisch overzicht van de voornaamste islamitische sterrenkundige tabellen (zij) van 700 tot 1500 n.Chr.



Locaties van de belangrijkste islamitische sterrenwachten

Ulugh Beg (1393-1449)

Ulugh Beg, een kleinzoon van Timoer Lenk en heerser van Samarkand, had een grote belangstelling voor de wis- en sterrenkunde.

Hij liet rond 1420 een grote sterrenwacht in Samarkand oprichten en bemande deze met de beste sterrenkundigen van zijn tijd.

Zijn astronomische tabellen, de *Zij-i Jadīd-i Sultānī*, werden tot in de 18^{de} eeuw door islamitische sterrenkundigen gebruikt.





Sterrenwacht van Taqī al-Dīn in Istanbul met zijn assistenten en instrumenten (ca. 1575)

Islamitische voorstelling van het geocentrisch wereldbeeld

Om de centrale Aarde cirkelen de Maan, Mercurius, Venus, de Zon, Mars, Jupiter en Saturnus.

Daaromheen is de sterrensfeer uitgebeeld met de 12 tekens van de dierenriem en de 28 maanhuizen (*al-manāzil*).



Seyyid Loqman Ashuri, *Zubdat al-Tawarikh* – in 1583 opgedragen aan de Ottomaanse sultan Murad III

و اول فرشته بل و سنده یعنی هواده معلق طور بر بقدره الله تعالی



تصویر زمین عالم را

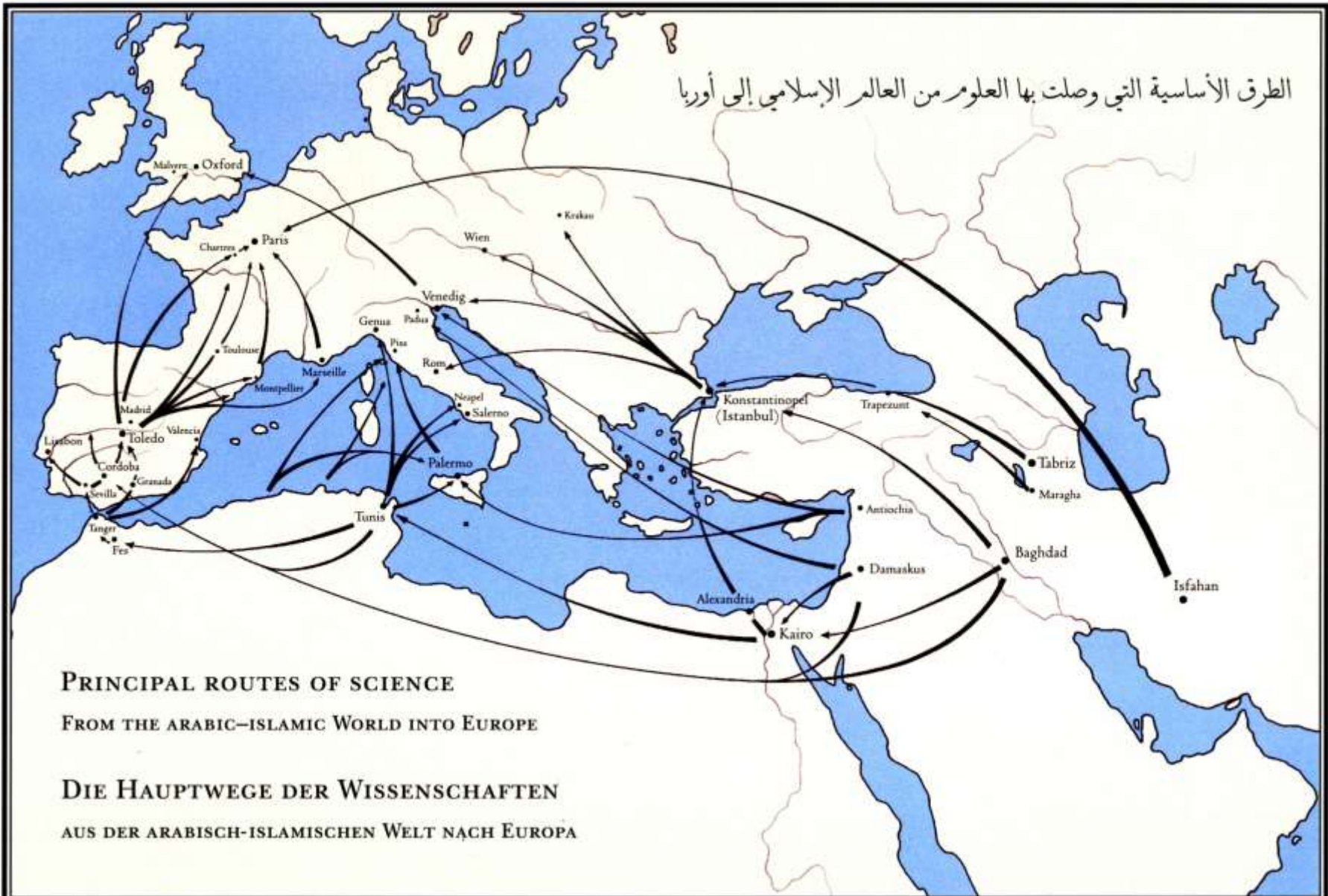
و فصل ششم

فصل خامس که اقالیم ارضند در **بلکاک** که ربع مسکونی مشرق در مغرب یدری
قسم اتمش در هر ربعه بر اقالیم دیشله در کویا بر بساطه که دروشتمش در
مشرق در مغربه یوا اقالیم سبعة که طول مشرق در مغربه در عرض جنوب در شمال
اما یوا اقالیم که طول و عرض مختلفه در غایت طوله و عرض اولان قدیم اول که
انکه طول مشرق در مغربه اوج بیک فرسخ در عرض جنوب در شمال نیز اول فرسخ
و غایته قصیر اولان اقالیم سابع در انکه طول مشرق در مغربه بیک بشیش فرسخ
و عرض شمس فرسخ در و باقی اقالیم که بونلکه در رتسنده طولده و عرضده
مختلفه در و ربع مسکونی اقالیم سبعة به تقسیم حقیقی کل در بلکاک امر
وضعی در ربع مسکونی که بپیرایدن پادشاهلر وضع اتمشله در تاکه
حدود ممالکی آنکاید معلوم ایدنه لر اول **پادشاهلر**
زردون و اسکندر وارد شیر و بابک در **بلکاک** اول بعضی مقدمات
ایضا ذکر اید و ساندن صوکه اقالیم که بر فی علی وجه التفضیل که ایدنه تاکه بو
که به نظر اید و بجلد اقالیمی و شهرلری و شهرلری و بحارلری و بحارلری ایدنه تاکه
مقدمه اولی اولدر که دنیا عبارتندر تاکه قوالسندن و توکنک صورا اولوز بللق
ساده و توکنک سکان بیلق مساده سی اوج و مابجه کدر که انرا اولاد افشین
نوح هم در اندر اشغایته کتابه تفهیل فلند که کره آردن اولوز بللق مساده که
که انرا اولاد جام بن نوح هم در نوز توکنک برنج صنف برنج قبیلدر و آنلرک و لایحه

اولین
بر اقالیم سبعة
بلکاک
اول بعضی مقدمات
ایضا ذکر اید و ساندن
صوکه اقالیم که بر فی
علی وجه التفضیل که ایدنه
تاکه بو که به نظر اید و
بجلد اقالیمی و شهرلری
و شهرلری و بحارلری و
بحارلری ایدنه تاکه

Wereldbeeld van de schriftgeleerden volgens al-Qazwīnī's kosmografie (16^{de}-eeuwse Turkse vertaling)

الطرق الأساسية التي وصلت بها العلوم من العالم الإسلامي إلى أوروبا



De islamitische sterrenkunde was na de 12^{de} eeuw via Spanje, Zuid-Italië en Byzantium van grote invloed op de Europese sterrenkunde

Invloed van de islamitische sterrenkunde op de Europese sterrenkunde in de Middeleeuwen

In de moderne wis- en sterrenkunde worden nog steeds diverse begrippen gehanteerd die rechtstreeks uit het Arabisch zijn ontleend, zoals

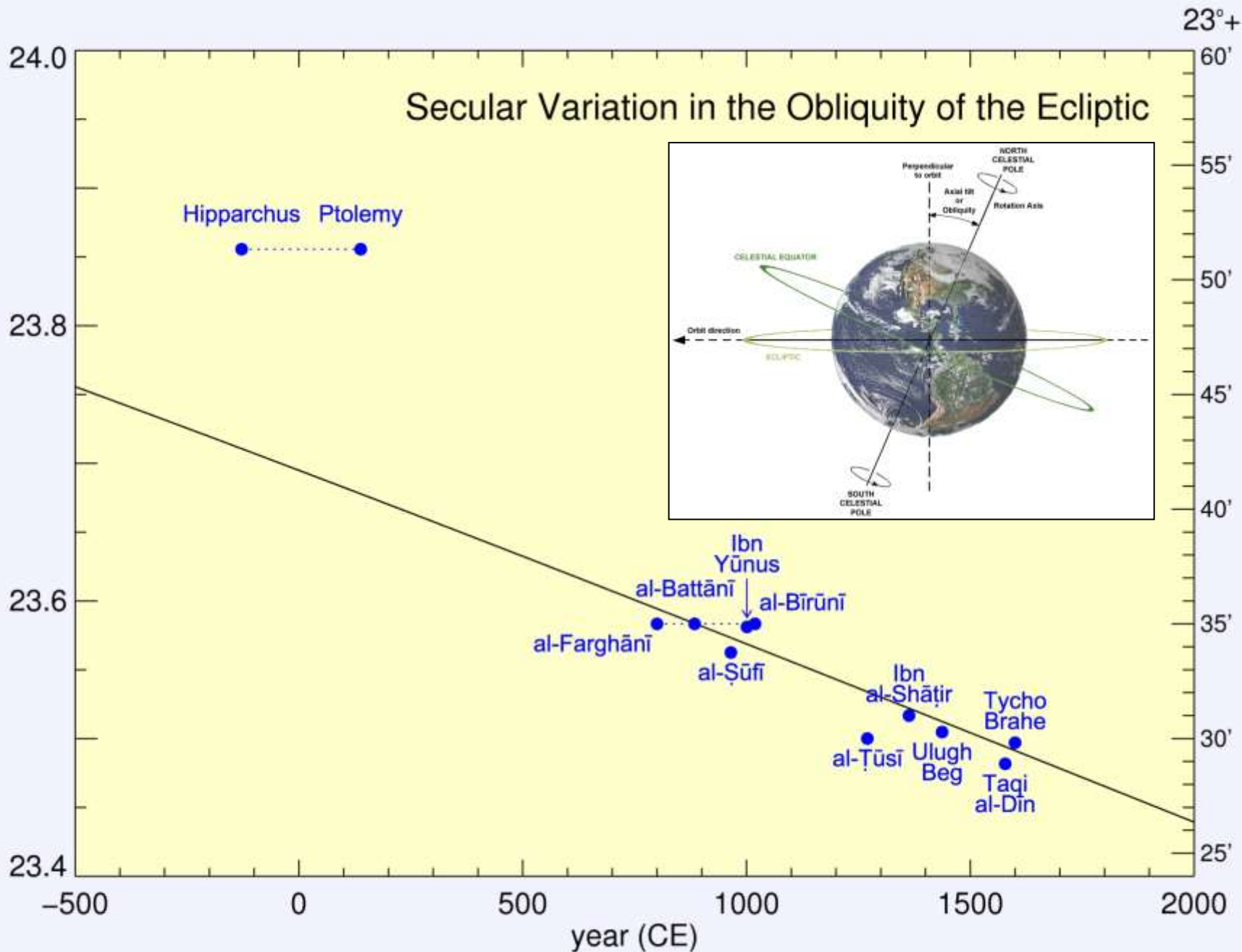
- **algoritme** een rekenvoorschrift, vernoemd naar de Perzische wis- en sterrenkundige **Abū 'Abdallāh Muḥammad ibn Mūsā al-Khwārizmī** (ca. 780 - ca. 850)
- **azimut** van **al-samt**, de “richting [langs de horizon]”
- **nadir** van **nazīr al-samt**, het “punt recht onder je voeten”
- **zenit** van **samt al-ra's**, het “punt recht boven je hoofd”

Ook de namen van vele heldere sterren in de nachthemel (zoals Aldebaran, Algol, Alkor, Alphard, Altair, Betelgeuze, Deneb, Fomalhaut, Mirak, Mirphak, Mizar, Rastaban en Wega) verraden hun herkomst vanuit het Arabisch.



Secular Variation in the Obliquity of the Ecliptic

obliquity of the ecliptic (degrees)



23°+

60'

55'

50'

45'

40'

35'

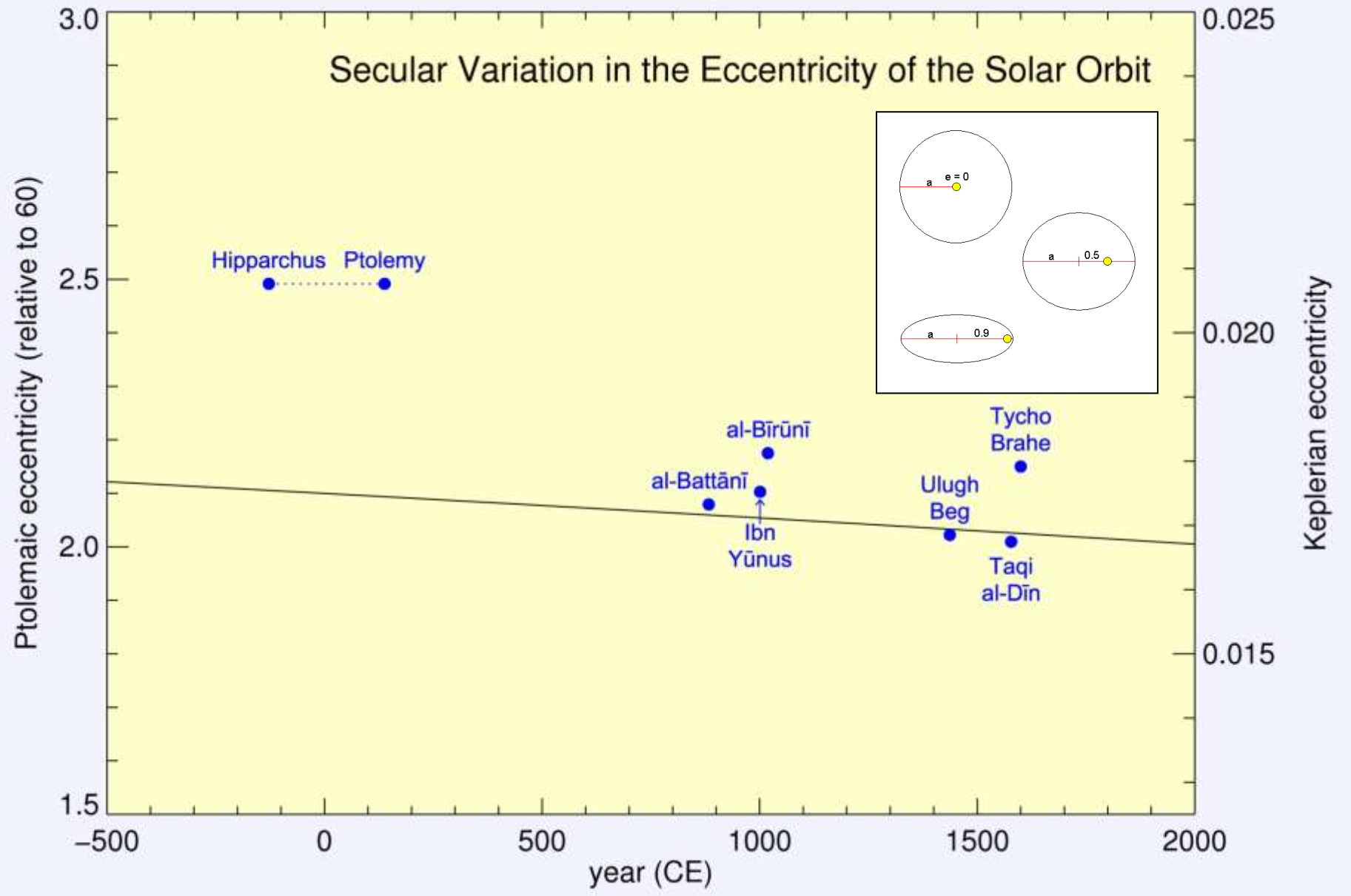
30'

25'

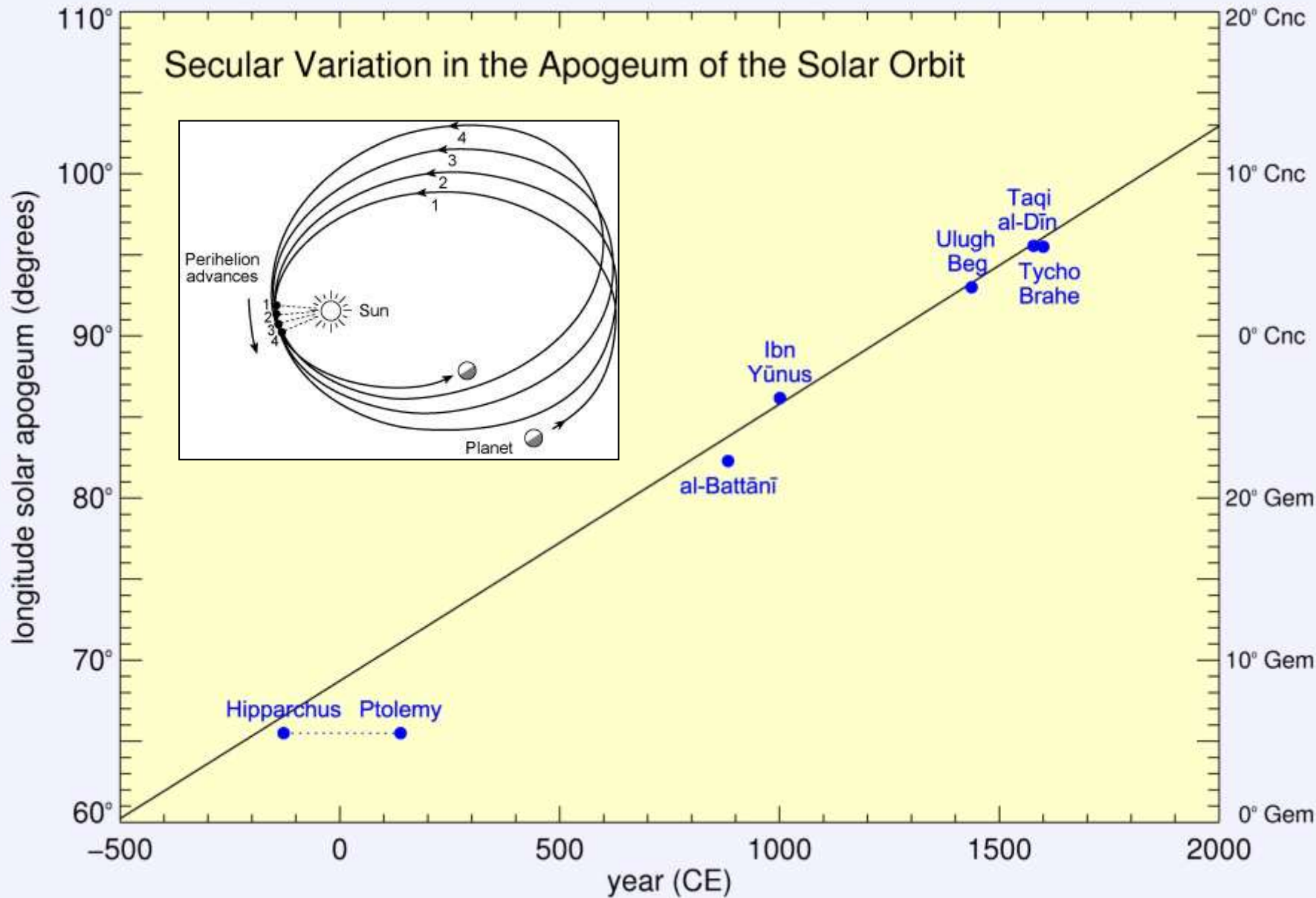
2000

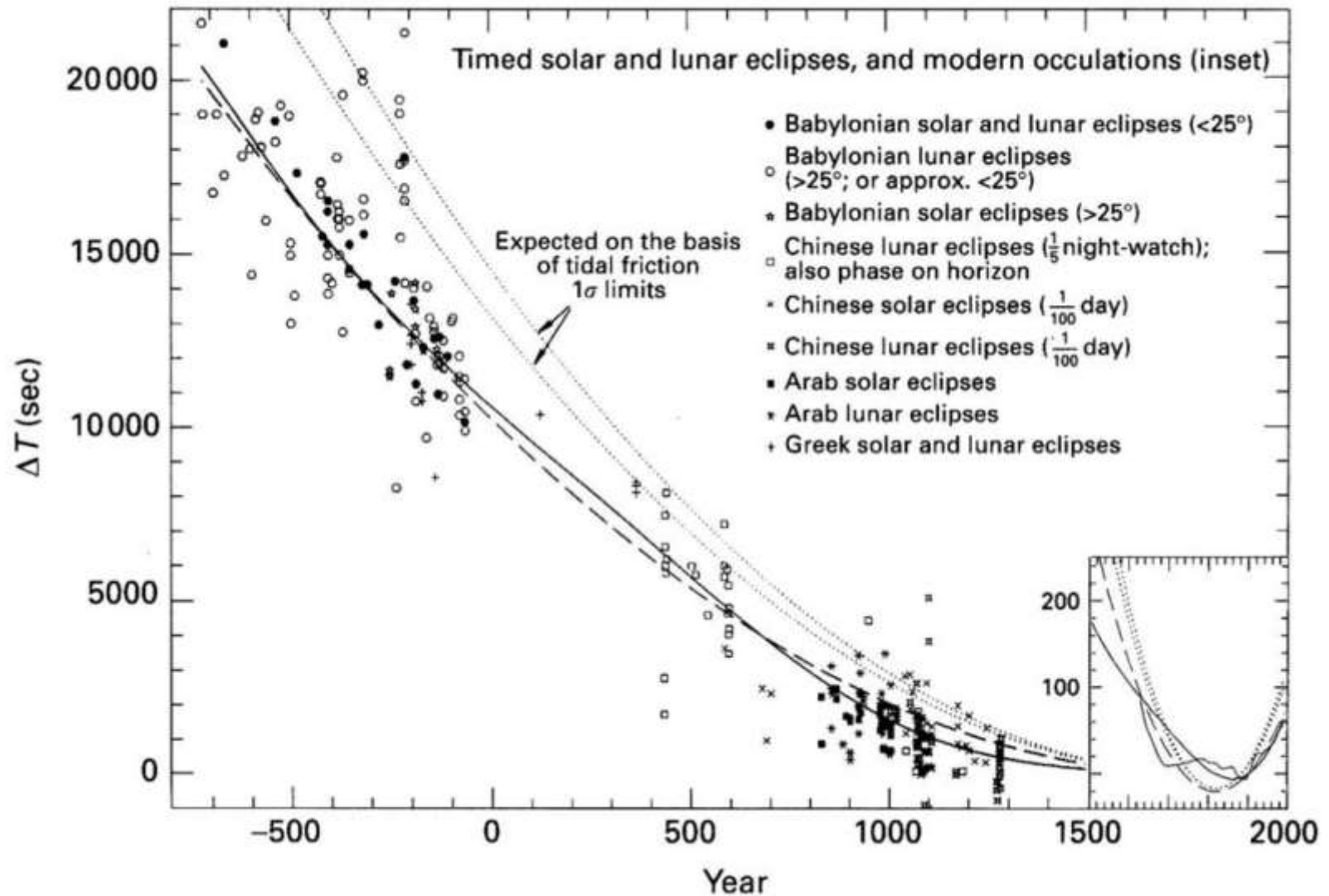
year (CE)

Secular Variation in the Eccentricity of the Solar Orbit

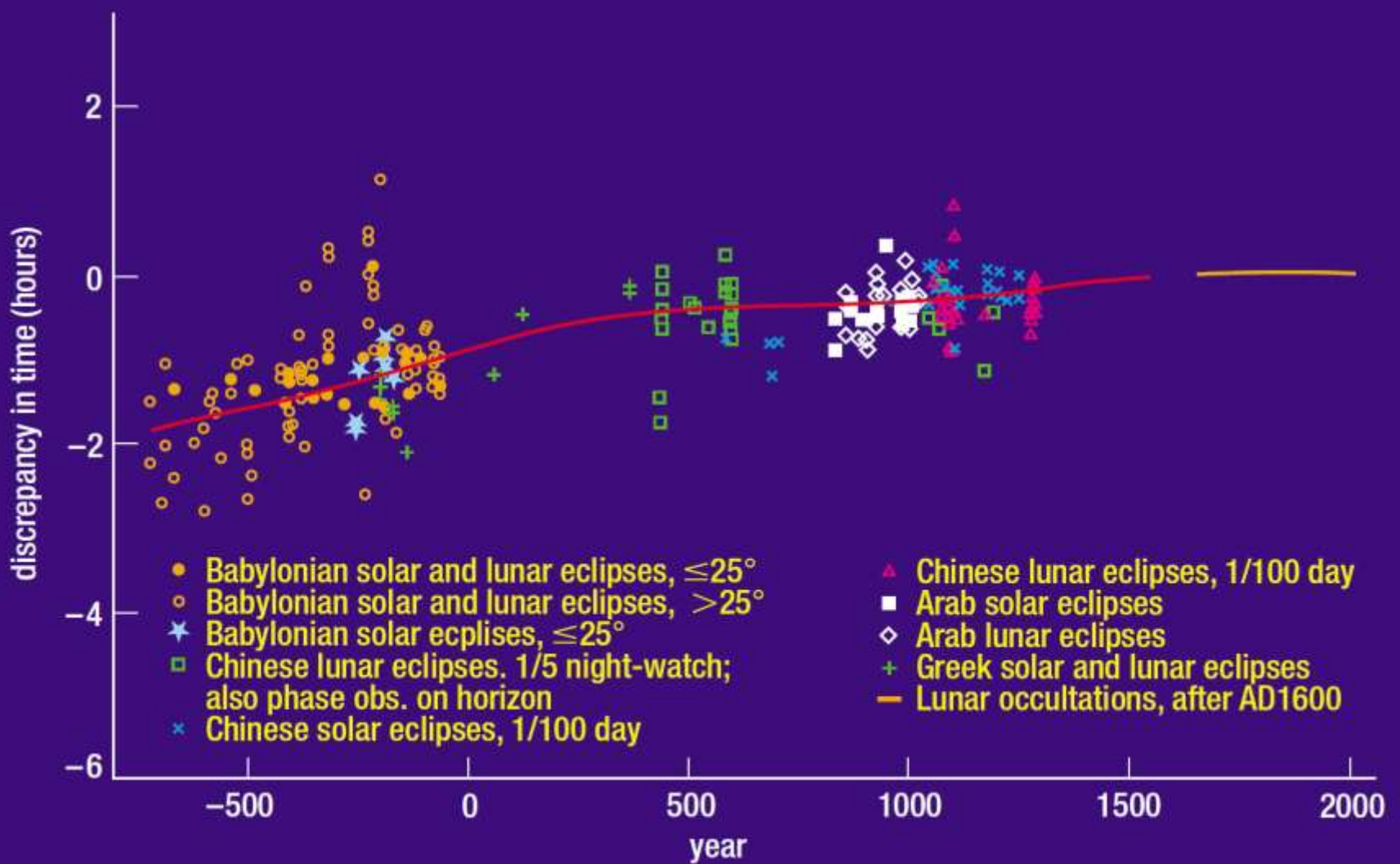


Secular Variation in the Apogee of the Solar Orbit





Islamitische waarnemingen van zons- en maansverduisteringen zijn van groot belang voor onze kennis van het verloop van de geleidelijke afremming van de aardrotatie (ΔT) vanaf de 8^{ste} tot de 16^{de} eeuw



3 Timed data. Plot of the difference between the computed and observed times of eclipses from -720 to +1279. The tidal component of $42t^2$ s, where t is measured in centuries from AD 1820, has been subtracted from the differences, leaving the non-tidal contribution. The red curve was fitted by cubic splines to the data in figures 2 and 3. The yellow curve after AD 1600 was derived mainly from lunar occultations and its uncertainty is less than its width.

Moslim Wetenschappers op de Maan

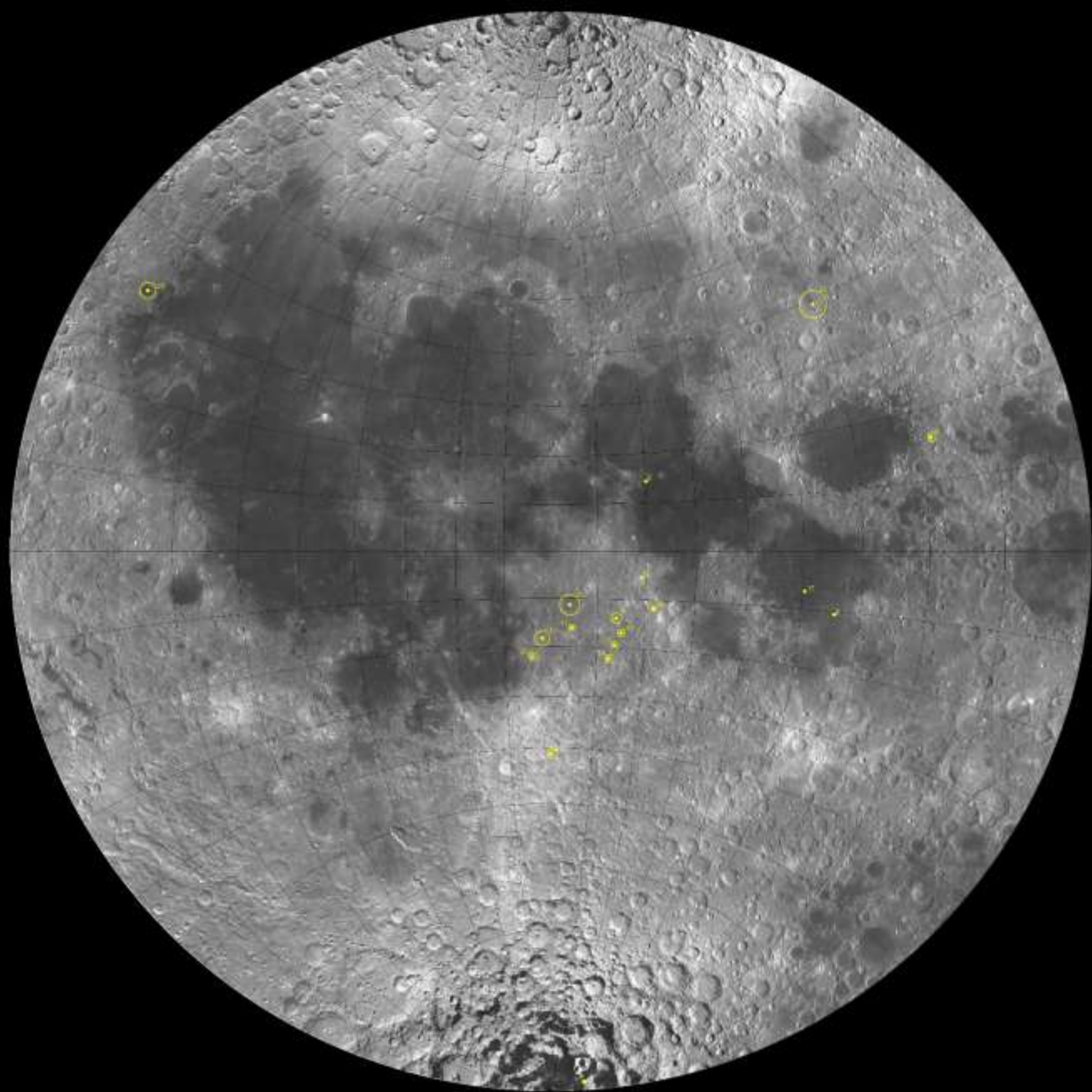
	Naam	ϕ (°)	λ (°)	\emptyset (km)			Naam	ϕ (°)	λ (°)	\emptyset (km)	
1	Abul Wáfa	0.96	116.63	54.18	1970 (I)	14	Azophi	-22.19	12.70	47.54	1935 (R)
2	Abulfeda	-13.87	13.91	62.23	1935 (R)	15	Geber	-19.46	13.85	44.68	1935 (R)
3	Al-Bakri	14.34	20.25	12.21	1976 (I)	16	Ibn Bajja	-86.30	75.04	11.98	2009 (I)
4	Al-Biruni	18.07	92.62	80.41	1970 (I)	17	Ibn Battuta	-6.95	50.44	11.51	1976 (I)
5	Al-Khwarizmi	7.02	107.01	56.25	1973 (I)	18	Ibn Firnas	6.83	122.30	88.29	1976 (I)
6	Al-Marrakushi	-10.45	55.77	8.57	1976 (I)	19	Ibn Yunus	14.14	91.14	59.69	1970 (I)
7	Albategnius	-11.24	4.01	130.84	1935 (R)	20	Ibn-Rushd	-11.69	21.71	31.08	1976 (I)
8	Alfraganus	-5.42	18.97	20.52	1935 (R)	21	Messala	39.31	60.06	122.40	1935 (R)
9	Alhazen	15.91	71.83	34.65	1935 (S)	22	Nasireddin	-41.04	0.14	51.99	1935 (M)
10	Almanon	-16.85	15.14	47.76	1935 (R)	23	Omar Khayyam	58.21	-102.22	68.64	1970 (I)
11	Alpetragius	-16.05	4.51	40.02	1935 (R)	24	Thebit	-22.01	-4.02	54.64	1935 (R)
12	Arzachel	-18.26	-1.93	96.99	1935 (R)	25	Ulugh Beigh	32.67	-81.96	57.04	1961 (M)
13	Avicenna	39.63	-97.28	72.99	1970 (I)						

R = Giovanni Battista Riccioli (1598-1671)

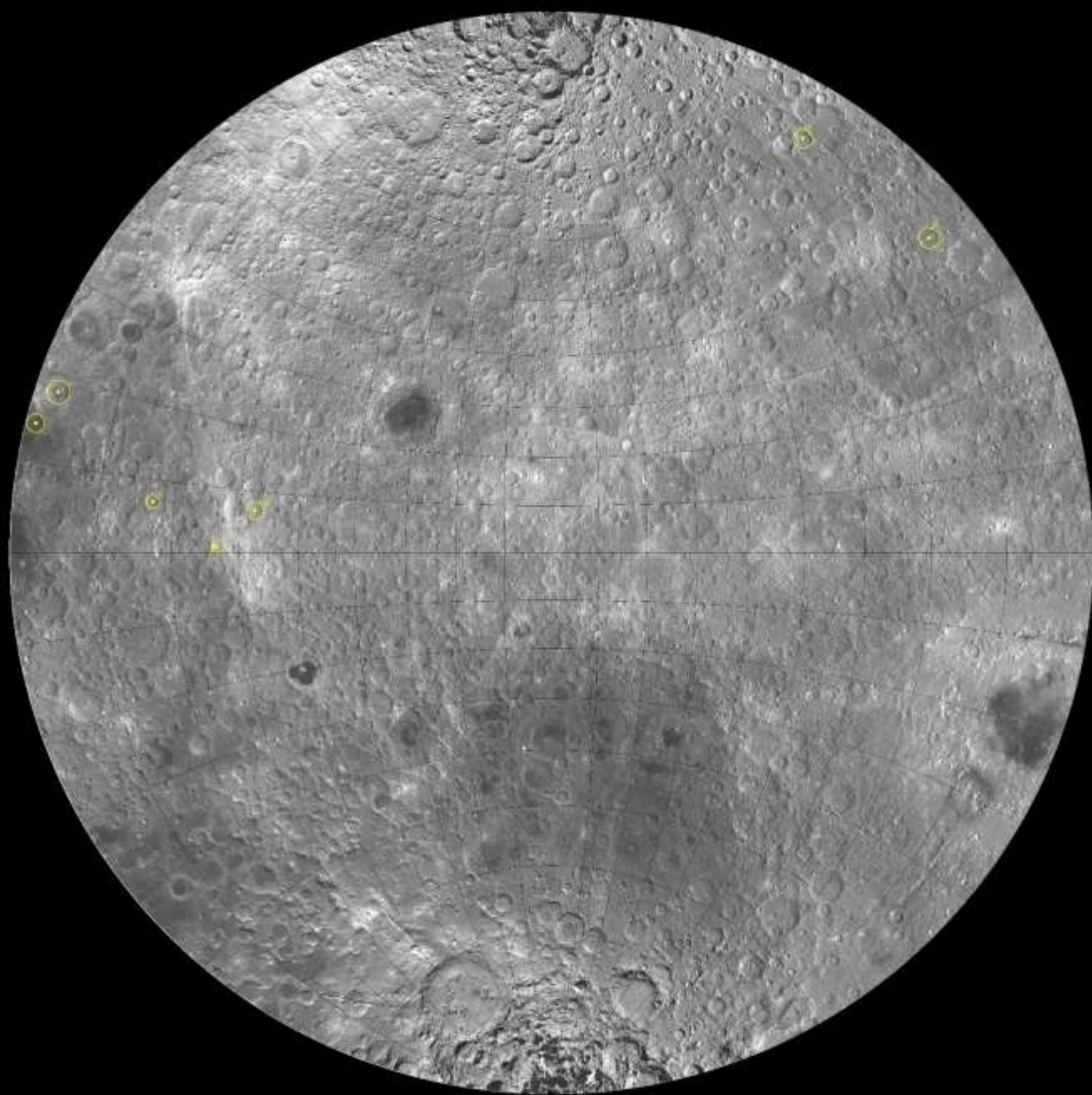
S = Johann Hieronymus Schröter (1745-1816)

M = Johann Heinrich von Mädler (1794-1874)

I = International Astronomical Union (IAU)



Voorzijde van de maan (stereografische projectie)



Achterzijde van de maan (stereografische projectie)

Biografische schets van al-Şūfī

Abū al-Ḥusayn ‘Abd al-Raḥmān ibn ‘Umar al-Şūfī (903-986) schreef over astrologie, sterrenkunde, alchemie en wiskunde.

Zijn meest bekende werk is zijn *Kitāb Şuwar al-Kawāķib al-Thābiṭah* (“Boek over de Beelden van de Vaste Sterren”) welke hij omstreeks 964 in Şīrāz voltooide.

Oorspronkelijk geschreven in het Arabisch, later ook vertaald naar het Perzisch en het Latijn.

Schreef ook een uitputtende verhandeling over de toepassingen van de astrolabe.

De maankrater Azophi en de dwergplaneet 12621 Alsufi zijn naar hem vernoemd.



Detail uit een houtsnede van Albrecht Dürer met de titel *Imagines coeli Septentrionales cum duodecim imaginibus zodiaci* (1515)

Prachtexemplaar uit de bibliotheek van Ulugh Beg (BNF Arabe 5036)

Omstreeks 1430-40 vervaardigd in
Samarkand (nu Oezbekistan) voor de
bibliotheek van de Timoeriden sultan
Ulugh Bēg (1394-1449).

De uitbeelding van enkele sterren-
beelden (Draco, Cetus, Hydra, etc.)
zijn sterk beïnvloed door tekenstijlen
uit het Verre Oosten.

Het volledige handschrift is digitaal
beschikbaar op de GALLICA website.

De sterrenbeelden
Kentaur (Centaurus)
en Wolf (Lupus)



علامايرى في الكرة



علامايرى في السماء



جدول كواكب الذئب الاصغر زيادة على ما في المحيطى

الشمس	المريخ	الزهرة	الجمعة	السبت	الأحد	أينما الكواكب	
						الشمس	المريخ
٦	٦	٦	٦	٦	٦	٦	الذي على طرف الذئب وهو الجسد
٦	٦	٦	٦	٦	٦	٦	الذي على الذئب
٦	٦	٦	٦	٦	٦	٦	الذي على طرف الذئب
٦	٦	٦	٦	٦	٦	٦	الذي على من الضلع المتقد من أضلاع المربع
٦	٦	٦	٦	٦	٦	٦	التي على من هذه الضلع
٦	٦	٦	٦	٦	٦	٦	التي على من الضلع المائل نحو الشرقين
٦	٦	٦	٦	٦	٦	٦	التي على من هذه الضلع نحو الشرقين

فذلك كواكب منها في ألتدرا الثاني أو في الثالث وفي الرابع وفي الخامس آ

التي تحتها وليس من الصورة

٦	٦	٦	٦	٦	٦	٦	التي على من الضلع المائل نحو الشرقين
---	---	---	---	---	---	---	--------------------------------------

Het sterrenbeeld Kleine Beer (Ursa Minor) – sterrenkaart en stercatalogus

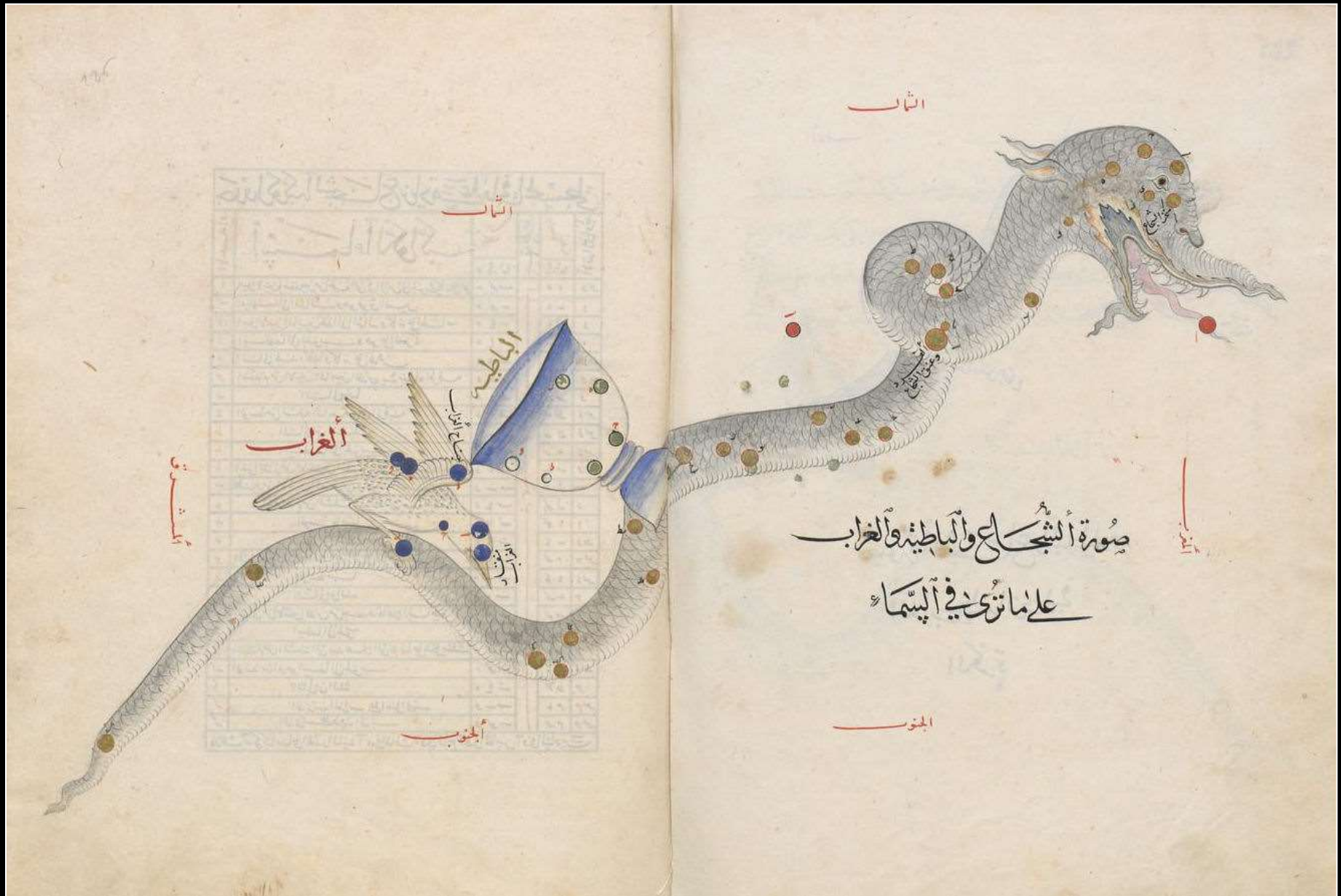
صورة الثنين على ما ترى في السماء



صورة العذراء على ما ترى في السماء



De sterrenbeelden Draak (Draco) en Maagd (Virgo)



De sterrenbeelden Waterslang (Hydra), Beker (Crater) en Raaf (Corvus)

Equidistante cilinderprojectie van de hemelsfeer met de sterrenbeelden uit de sterrenatlas van al-Şūfī (bron: Stellarium “Arabic Sky Culture”)



De sterrenatlas van al-Şūfī was van grote invloed op de verspreiding van Arabische sternamen naar Europa

Arabic in the Sky

Written by Robert Lebling

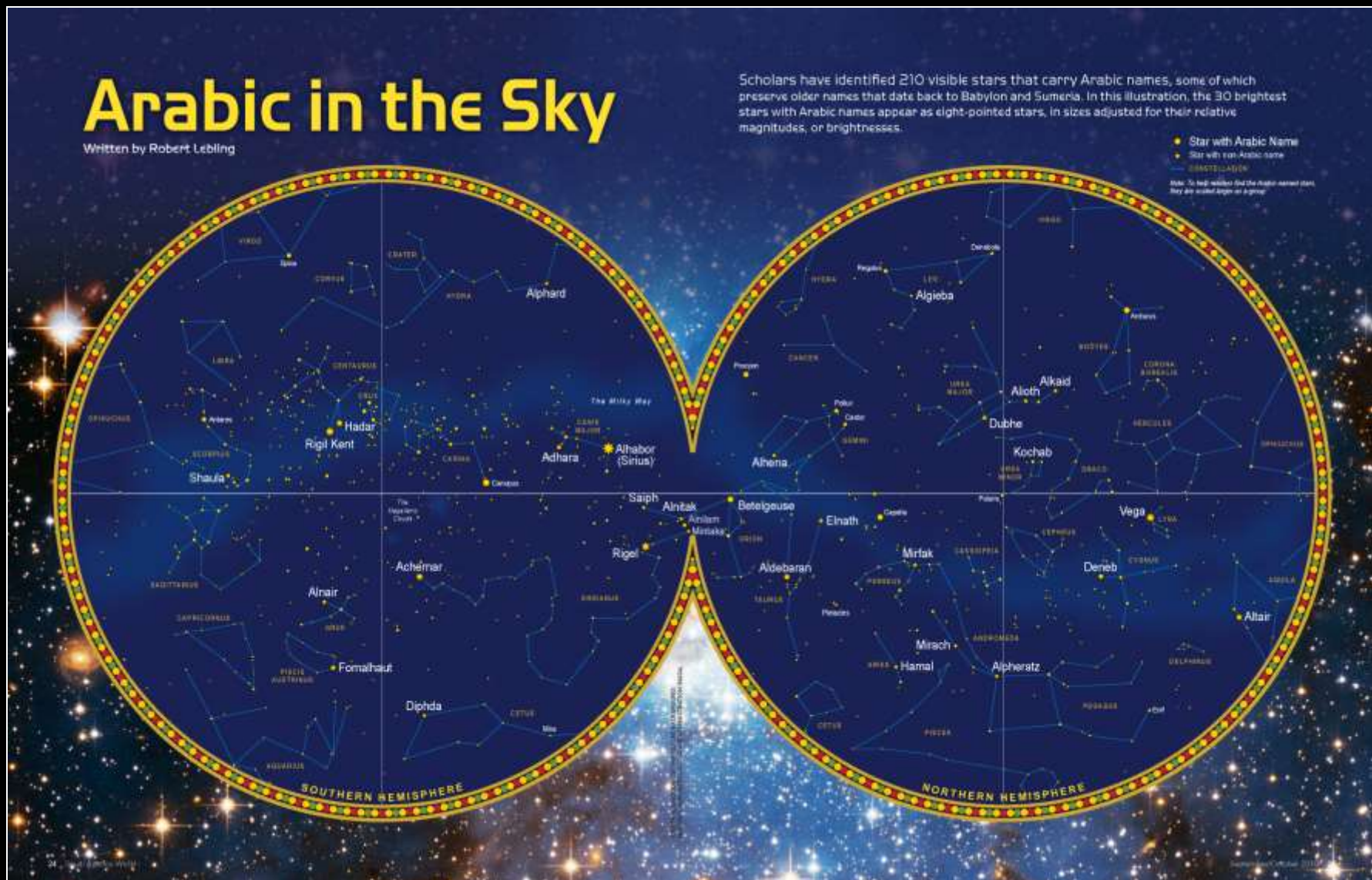
Scholars have identified 210 visible stars that carry Arabic names, some of which preserve older names that date back to Babylon and Sumeria. In this illustration, the 30 brightest stars with Arabic names appear as eight-pointed stars, in sizes adjusted for their relative magnitudes, or brightnesses.

★ Star with Arabic Name

● Star with non-Arabic name

— BRIGHTNESS

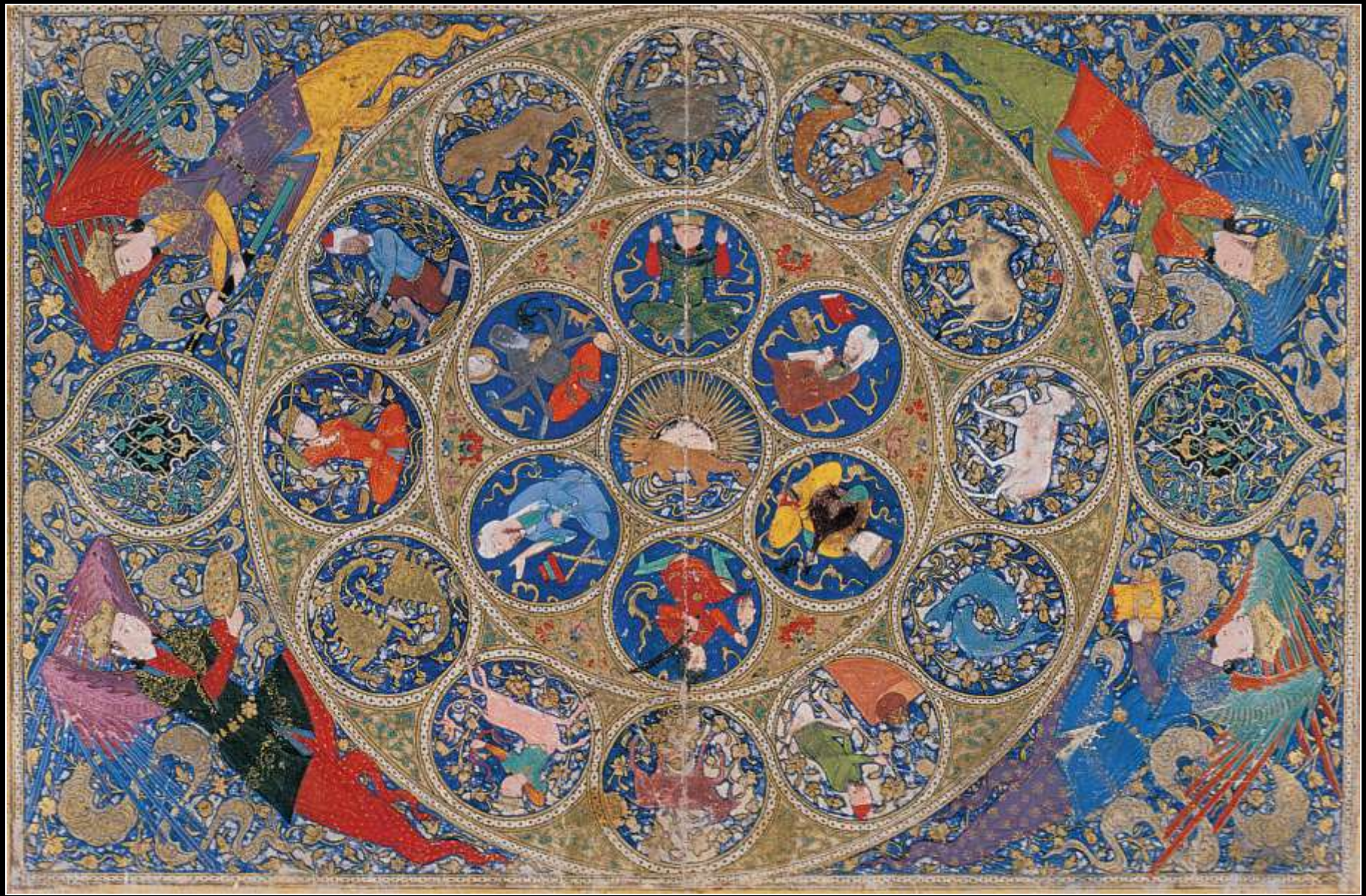
Note: To help identify the Arabic named stars, they are marked larger on a group.



Enkele bekende sternamen van Arabische oorsprong

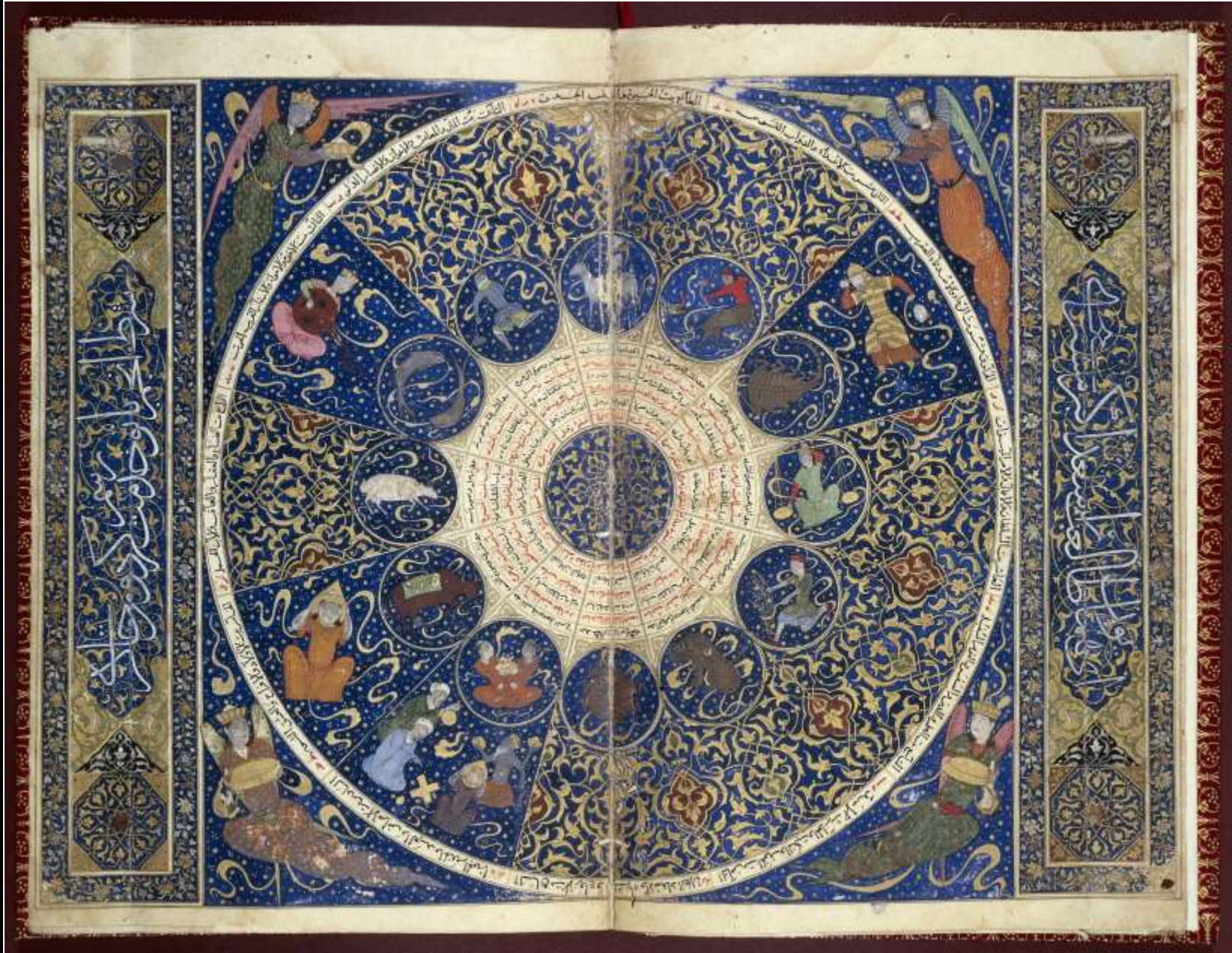
- Achernar (eerst θ Eridani, nu α Eridani): Ar. *āakhir al-nahr* (“Einde van de Rivier”).
- Aldebaran (α Tauri): Ar. *al-dabarān* (“de Ster die [de Pleiaden] volgt”).
- Algol (β Persei): Ar. *ra's al-ghūl* (“het Hoofd van de Demon”)
- Alphard (α Hydrae): Ar. *al-fard* (“de Eenzame [Ster]”)
- Altair (α Aquilae): Ar. *al-nasr al-ṭā'ir* (“de Vliegende Adelaar”)
- Betelgeuse (α Orionis): Ar. *yad al-jauzā'* (“de Hand van *al-jauzā'*”)
- Deneb (α Cygni): Ar. *dhanab al-dajāja* (“de Staart van de Hen”).
- Denebola (β Leonis): Ar. *dhanab al-asad* (“de Staart van de Leeuw”).
- Fomalhaut (α Piscis Austrini): Ar. *fam al-ḥūt al-janūbī* (“de Mond van de Zuidelijke Vis”).
- Rigel (β Orionis): Ar. *rijl al-jauzā'* (“de Voet van *al-jauzā'*”).
- Wega (α Lyrae): Ar. *al-nasr al-wāqī'* (“de Vallende Adelaar”).
- Zubenelgenubi (α Librae): Ar. *al-zubānā al-janūbī* (“de Zuidelijke Klauw [van de Schorpioen]”).
- Zubeneshamali (β Librae): Ar. *al-zubānā al-shamālī* (“de Noordelijke Klauw [van de Schorpioen]”).

Andere bekende sternamen zoals Antares, Arcturus, Canopus, Capella, Procyon en Sirius, zijn van Grieks/Romeinse oorsprong. Islamitische sterrenkundigen gaven ook Arabische namen aan deze sterren maar deze werden niet door latere Europese sterrenkundigen overgenomen.



De zeven planeten en de twaalf tekens van de dierenriem

Eerste helft 15^{de} eeuw. Topkapı Sarayı, Istanbul, ms. Hazine 2153, fol. 164a



**Geboortehoroscoop van Iskandar Sulṭān (1384-1414), een kleinzoon van Timoer Lenk
(Wellcome Collection, Londen)**

De Maan en de Kalender

In bijna alle antieke culturen was de maan, naast de zon, de meest bepalende factor in de kalender.

Het begin van de maand werd meestal gedefinieerd door de eerste waargenomen (of berekende) zichtbaarheid van de smalle maansikkel.



Neo-Sumerische rolzegel met Ur-Nammu, koning van Ur, en de maansikkel (British Museum, Londen)



De smalle maansikkel (linksonder de planeet Venus) naast de minaret van de An-Nur moskee in Waalwijk (opname Wim Holwerda)

De maanden van de islamitische kalender

Nr.	Arabische benaming	Vermoedelijke betekenis	Turkse benaming	Lengte in dagen
1	Muḥarram (محرم)	de heilige maand	Muharrem	30
2	Şafar (صفر)	de lege maand	Safer	29
3	Rabī' al-Awwal (ربيع الأول)	de eerste lentemaand	Rebiülevvel	30
4	Rabī' al-Ākhir (ربيع الثاني)	de tweede lentemaand	Rebiülahir	29
5	Jumādā 'I-Ūlā (جمادى الأولى)	de eerste droge maand	Cemaziyelevvel	30
6	Jumādā 'I-Ākhira (جمادى الثانية)	de tweede droge maand	Cemaziyelahir	29
7	Rajab (رجب)	de vereerde maand	Recep	30
8	Sha'bān (شعبان)	de maand der verdeeldheid	Şaban	29
9	Ramaḍān (رمضان)	de maand van de grote hitte	Ramazan	30
10	Shawwāl (شوال)	de jachtmaand	Şevval	29
11	Dhū 'I-Qa'da (ذو القعدة)	de rustmaand	Zilkade	30
12	Dhū 'I-Ḥijja (ذو الحجة)	de bedevaartsmaand	Zilhicce	29 of 30

De eerste dag van de islamitische kalender (1 Muḥarram, 1 AH [= *Anno Hegira*]) viel op donderdag 15 juli (of op vrijdag 16 juli 622). In dat jaar zou, volgens de islamitische traditie, de profeet Mohammed met een aantal van zijn volgelingen van Mekka zijn uitweken naar Medina.

De hierboven opgegeven maandlengten gelden voor de 'rekenkundige' (of 'schematische') islamitische kalender. De precieze lengte van de maand hangt echter af van de zichtbaarheid van de nieuwe maansikkel.

De Oud-Arabische Kalender

In de oud-Arabische kalender werd, net zoals in de Babylonische kalender en de huidige joodse kalender, elke twee à drie jaar een schrikkelmaand ingevoegd zodat de kalender gemiddeld in de pas met de seizoenen liep.

In Mohammeds laatste levensjaar (10 AH = 631 n.Chr.), tijdens zijn laatste bedevaart naar Mekka, verbood hij echter het invoegen van schrikkelmaanden en sindsdien verschuift de islamitische kalender elke jaar 10 à 11 dagen met onze kalender.

Anders gezegd, in ongeveer dertig jaar tijd loopt de islamitische kalender door alle seizoenen.

Voorstelling uit de 'Chronology of Ancient Nations' van al-Bīrūnī waarin Mohammed bij zijn laatste bedevaart het invoegen van schrikkelmaanden afschaft (hs. Arabe 1489 in de Bibliothèque National de France).



De islamitische weekdays

Nr.	Arabische benaming	Vertaling (v.h. Arabisch)	Turkse benaming	Westerse benaming
1	Yaum al-Aḥad (يوم الأحد)	de eerste dag	Pazar	zondag
2	Yaum al-Ithnayn (يوم الإثنين)	de tweede dag	Pazartesi	maandag
3	Yaum al-Thalāthā' (يوم الثلاثاء)	de derde dag	Salı	dinsdag
4	Yaum al-Arba'ā' (يوم الأربعاء)	de vierde dag	Çarşamba	woensdag
5	Yaum al-Khamīs (يوم الخميس)	de vijfde dag	Perşembe	donderdag
6	Yaum al-Jum'a (يوم الجمعة)	de dag van de samenkomst	Cuma	vrijdag
7	Yaum al-Sabt (يوم السبت)	de dag van de sabbat	Cumartesi	zaterdag

Naast de vrijdag is ook de maandag van speciale betekenis in de islamitische kalender. Volgens traditionele bronnen zou Mohammed zowel zijn geboren als gestorven op een maandag en ook ontving hij zijn eerste openbaring op een maandag.

De belangrijkste dagen in de islamitische kalender

- **1 Muḥarram** – Islamitisch nieuwe jaar.
- **10 Muḥarram** – *‘Āshūrā’* – de dag waarop de aartsvader Nūh (Noach) na de Zondvloed de Ark verliet en de dag waarop Mūsā (Mozes) de Israëlieten uit de handen van de Farao redde. Shi’itische moslims herdenken gedurende de eerste tien dagen van Muḥarram de martelaarsdood van Hoessein ibn Ali, de kleinzoon van Mohammed, op het slagveld van Karbala in het jaar 61 AH (10 oktober 680 n.Chr.).
- **12 Rabī‘ al-Awwal** – *Mawlid al-Nabī* – geboortedag (en sterfdag) van Mohammed. Op deze dag wordt ook de aankomst van Mohammed in Medina na zijn emigratie uit Mekka herdacht. Shi’itische moslims vieren de geboortedag van Mohammed meestal op de 17de dag van deze maand.
- **27 Rajab** – *Laylat al-Isrā’ wa-l-Mi‘rāj* – de avond van de nachtelijke hemelreis van Mohammed. Op deze reis werd Mohammed begeleid door de aartsengel Jabrā’īl (Gabriël) en ontving Mohammed tijdens zijn ontmoeting met Allāh onder meer instructies over de gebedsrituelen.
- **15 Sha‘bān** – *Laylat al-Barā’ah* – de ‘Nacht der Vergeving’. Volgens de traditie wordt op deze avond voorbeschikt wat er in het komende jaar staat te gebeuren.

Vastenmaand en Bedevaartsmaand

- **1 Ramaḍān** – begin van de vastenmaand. Alle moslims vasten vanaf het begin van de ochtendschemering tot het ondergaan van de zon.
- **27 Ramaḍān** – *Laylat al-Qadr* – de ‘Nacht van de Beslissing’ herdenkt de traditie dat de eerste verzen van de Koran gedurende deze maand door de aartsengel Jabrā’īl (Gabriël) aan Mohammed werden geopenbaard. Volgens de Koran (soera 97) is deze avond meer waard dan duizend maanden en dalen de engelen en de andere hemelbewoners af naar de aarde zodat er vrede heerst tot het ochtendgloren.
- **1 Shawwāl** – *Īd al-Fitr/Īd al-Saghīr* – het ‘Feest van het Verbreken van het Vasten’ of de ‘Kleine Feestdag’ waarmee de vastenmaand wordt afgesloten. In Turkije bekend als het ‘Suikerfeest’ (*Şeker Bayramı*).
- **10 Dhū ’l-Hijja** – *Īd al-Adhā/Īd al-Kabīr* – het ‘Offerfeest’ of de ‘Grote Feestdag’ is het hoogtepunt van een reeks van dagen waarin bedevaartgangers de heilige plaatsen in en rond Mekka bezoeken die met de profeet Ibrāhīm (Abraham), zijn bijvrouw Hājar (Hagar), zijn zoon Ismā’īl (Ismaël) en de profeet Mohammed zijn verbonden en wordt afgesloten met het ritueel slachten van offerdieren (een geit, schaap, rund of kameel) die daarna onder de aanwezigen worden verdeeld.

De schematische (rekenkundige) islamitische kalender

- **Cyclus van 30 jaar waarin 19 jaren een lengte van 354 dagen hebben en 11 jaren een lengte van 355 dagen**
- **De eerste dag [1 Muḥarram, 1 AH] stelt men op 15 juli 622 (ook wel de “donderdag” of “astronomische” epoche genoemd) of op 16 juli 622 (de “vrijdag” of “burgerlijke” epoche)**
- **De islamitische kalender zal de christelijke kalender in het jaar 20874 inhalen**

Type	Jaren van 355 dagen	Bron/gebruik
I	2, 5, 7, 10, 13, 15, 18, 21, 24, 26 & 29	Kūshyār ibn Labbān (11 ^{de} eeuw), Ulugh Beg (15 ^{de} eeuw), “Kuwaiti Algorithm” (Microsoft)
II	2, 5, 7, 10, 13, 16, 18, 21, 24, 26 & 29	Meest gebruikt in tijdrekenkundige tabellen
III	2, 5, 8, 10, 13, 16, 19, 21, 24, 27 & 29	Omrekentabellen van Indiase oorsprong
IV	2, 5, 8, 11, 13, 16, 19, 21, 24, 27 & 30	Habash al-Hāsib (9 ^{de} eeuw), al-Bīrūnī (10/11 ^{de} eeuw), Elias van Nisibis (11 ^{de} eeuw)

De Umm al-Qura kalender van Saoedi Arabië

Voor deze 'berekende' kalender zijn verschillende algoritmes toegepast:

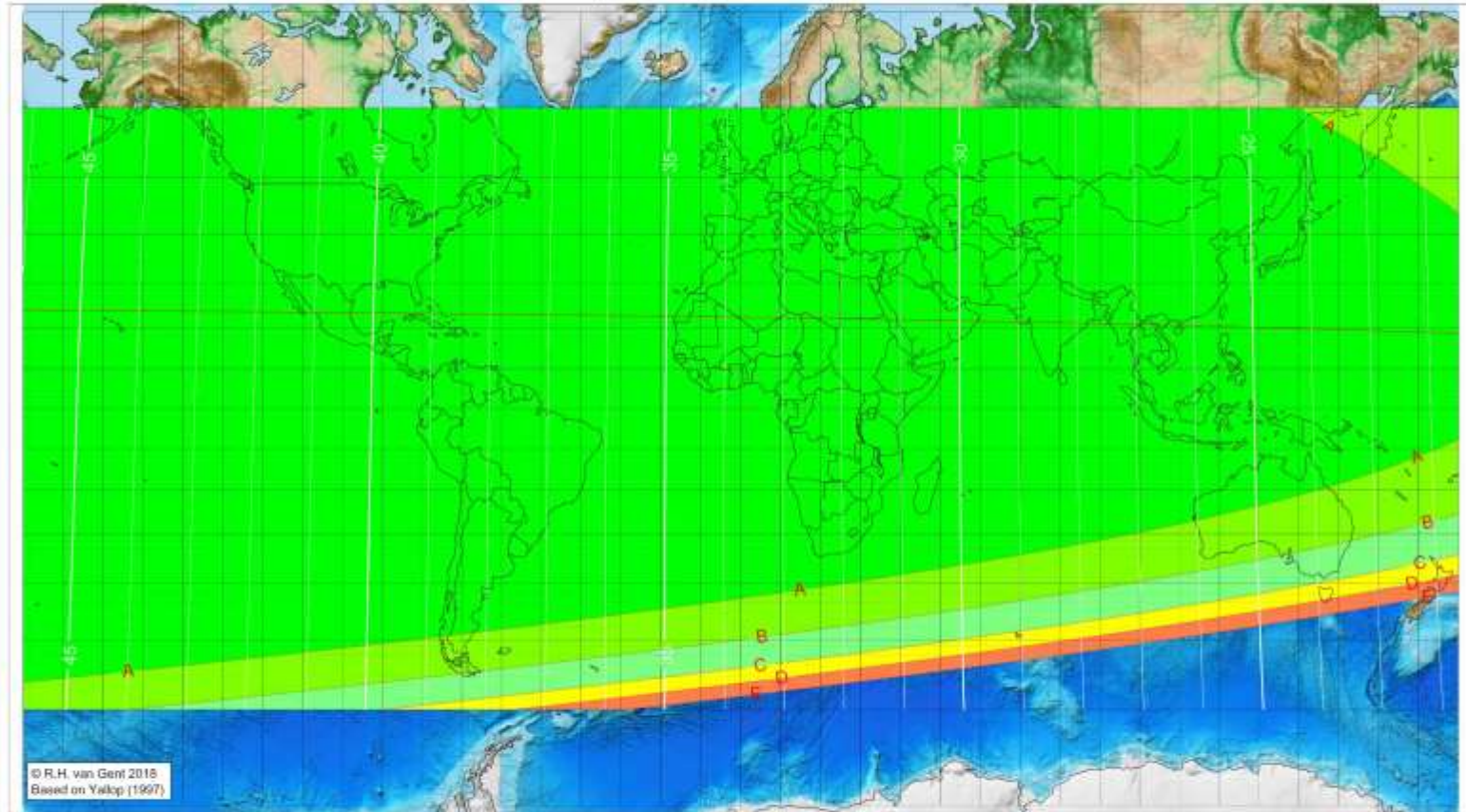
- Vóór 1392 AH (1972 CE) is onduidelijk welke algoritmes werden gebruikt.
- Van 1392 AH (1972 CE) tot 1419 AH (1999 CE) werd het begin van elke maand door de 'geboorte van de maan' (conjunctie met de zon) bepaald. Vond dit vóór middernacht UTC (3 uur SAT) plaats dan begon de maand op de voorafgaande zonsondergang, anders op de daarna volgende zonsondergang. Berekend door de departement sterrenkunde op de King Abdulaziz City for Science and Technology (KACST) in Riyadh opgericht door de Pakistaanse sterrenkundige Fadhl Noor Muhammad Ahmed.
- Vanaf 1420 AH (1999 CE) begint de maand steeds wanneer de maan, na zijn 'geboorte' en gezien vanuit Mekka, later ondergaat dan de zon.

In de meeste gevallen begint de maand als de maansikkel nog niet met het ongewapende oog gezien kan worden – dit lukt meestal pas op de avond erna.



First visibility lunar crescent for Ramaḍān 1445 AH

Global visibility map for 11 March 2024 [Monday]
Day after luni-solar conjunction



Astronomical New Moon: 10 March 2024, 9h 1.6m (UTC)

First visibility (•)

- A – easily visible to the unaided eye
- B – visible under perfect atmospheric conditions
- C – visible to the unaided eye after found with optical aid
- D – only visible with binoculars or conventional telescopes
- E – not visible with conventional telescopes
- F – below Danjon limit (7°)
- moonset before sunset
- before conjunction (astronomical new moon)

Longitude (°) Latitude (°) Lunar age (h)
 visible on the previous evening
 visible on the previous evening
 visible on the previous evening
 visible on the previous evening

Astronomical (Brown) Lunation Number = 1252

Islamic Lunation Number = 17337

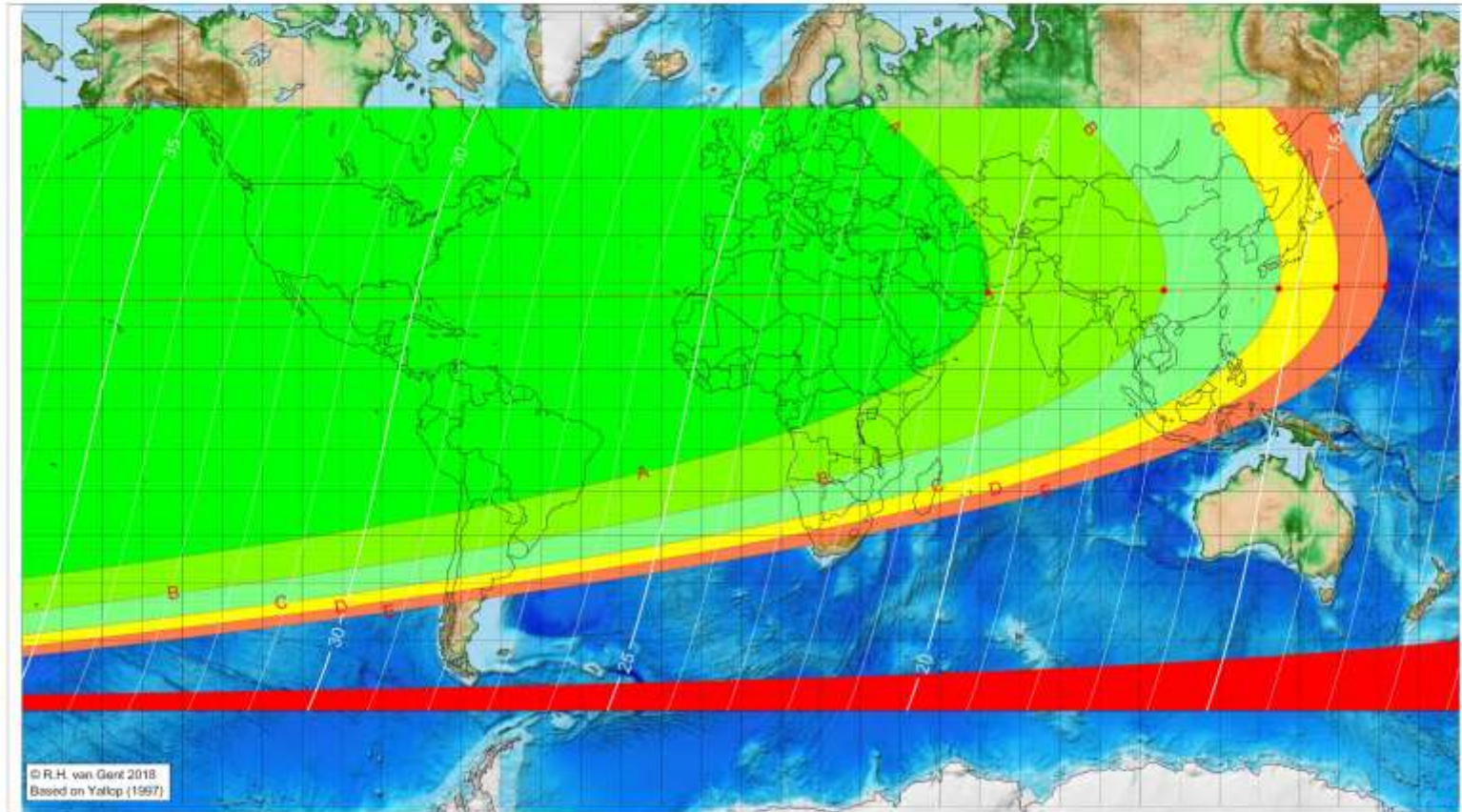
TT – UT [= ΔT] = 0.0 min

Lunar age (in hours) is given for the 'best time', defined as the moment 4/9ths between sunset and moonset

More info: <http://www.staff.science.uu.nl/~gent0113/>

First visibility lunar crescent for Shawwāl 1445 AH

Global visibility map for 9 April 2024 [Tuesday]
Day after luni-solar conjunction



© R.H. van Gent 2018
Based on Yallop (1997)

Astronomical New Moon: 8 April 2024, 18h 22.1m (UTC)

First visibility (●)

Longitude (°)	Latitude (°)	Lunar age (h)
61.84	28.06	20.26
105.99	28.54	17.26
134.77	28.90	15.31
149.22	29.11	14.33
161.59	29.31	13.49

- A – easily visible to the unaided eye
- B – visible under perfect atmospheric conditions
- C – visible to the unaided eye after found with optical aid
- D – only visible with binoculars or conventional telescopes
- E – not visible with conventional telescopes
- F – below Danjon limit (7")
- moonset before sunset
- before conjunction (astronomical new moon)

Astronomical (Brown) Lunation Number = 1253

Islamic Lunation Number = 17338

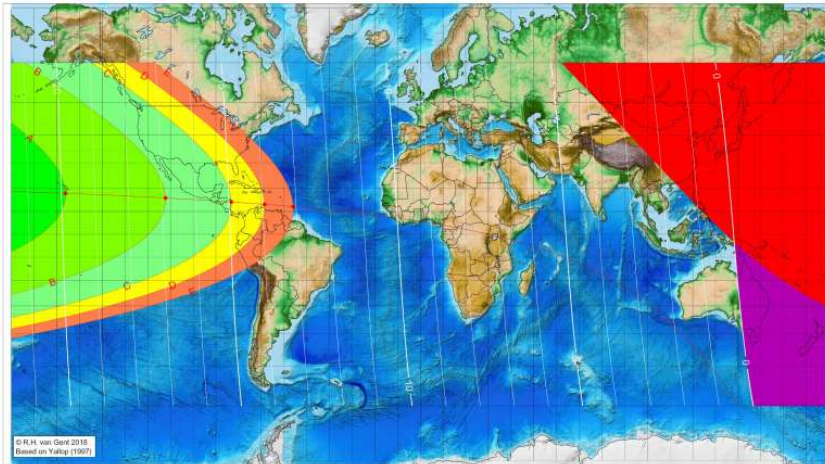
TT – UT [= ΔT] = 0.0 min

Lunar age (in hours) is given for the 'best time', defined as the moment 4/9ths between sunset and moonset

More info: <http://www.staff.science.uu.nl/~gent0113/>

First visibility lunar crescent for Ramaḍān 1445 AH

Global visibility map for 10 March 2024 [Sunday]
Day of luni-solar conjunction



Astronomical New Moon: 10 March 2024, 9h 1.6m (UTC)

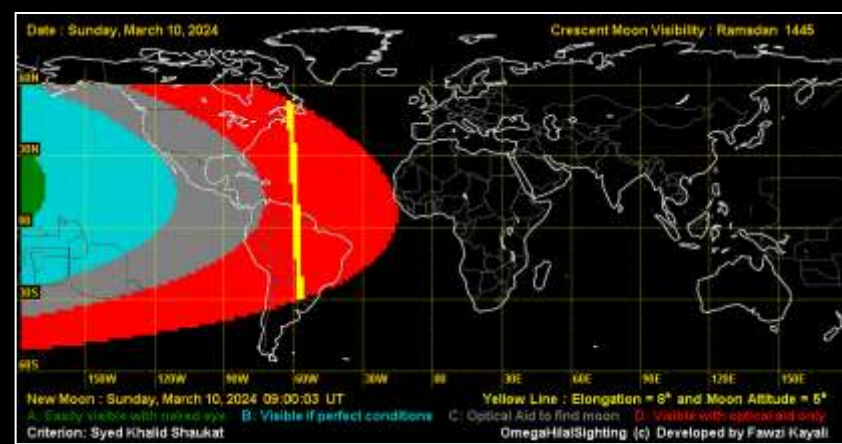
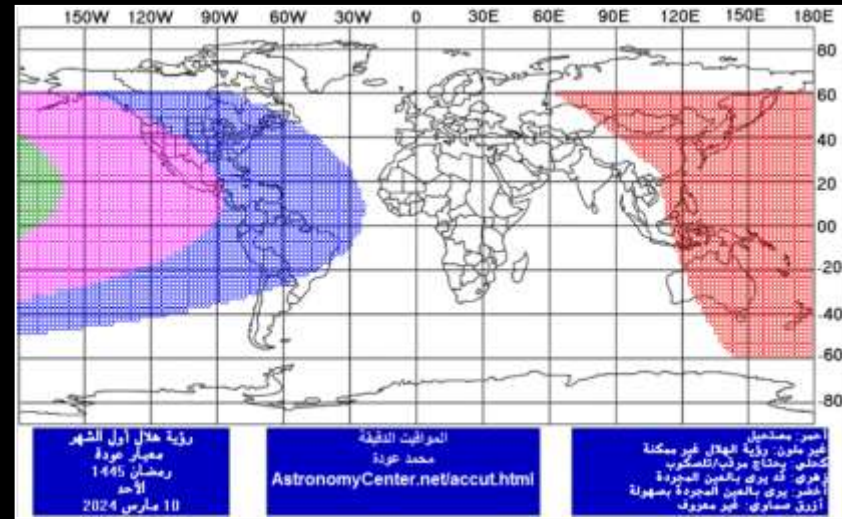
	Longitude (°)	Latitude (°)	Lunar age (h)
A – easily visible to the unaided eye	-156.16	17.74	19.88
B – visible under perfect atmospheric conditions	-112.14	15.79	16.89
C – visible to the unaided eye after found with optical aid	-83.18	14.10	14.93
D – only visible with binoculars or conventional telescopes	-68.55	13.07	13.94
E – not visible with conventional telescopes	-55.93	12.08	13.09
F – below Danjon limit (7 ^m)			

First visibility (*)

Astronomical (Brown) Lunation Number = 1252
Islamic Lunation Number = 17337
TT – UT [= ΔT] = 0.0 min

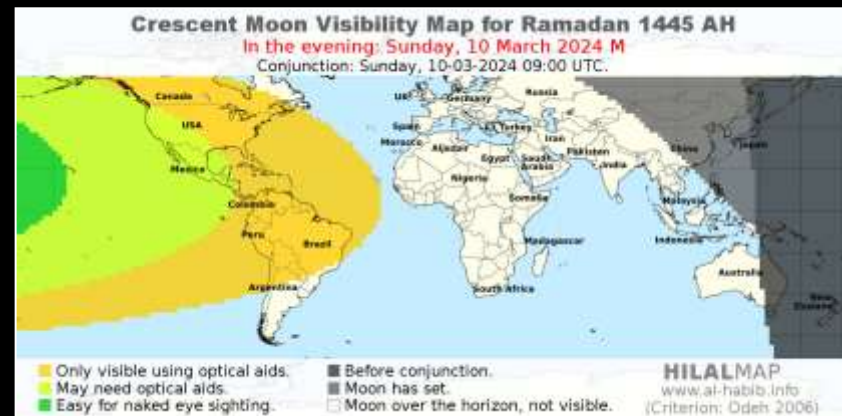
Lunar age (in hours) is given for the 'best time', defined as the moment 4/9ths between sunset and moonset

More info: <http://www.staff.science.uu.nl/~gent0113/>



Moon Watch (HM Nautical Almanac Office)

niet beschikbaar wegens website onderhoud







Zonnekalenders in de islamitische wereld

Westers	Oud-Syrisch	Turkije	Libië
Januari	Kānūn II	Ocak	Aynar
Februari	Shubāt	Şubat	Al-Ma'a
Maart	Adhār	Mart	Al-Rabi'a
April	Nīsān	Nisan	Al-Tayr
Mei	Ayyār	Mayıs	Al-Nuwwar
Juni	Hazīrān	Haziran	Al-Sayf
Juli	Tammūz	Temmuz	Nasser
Augustus	Āb	Ağustos	Hannibal
September	Ilūl	Eylül	Al-Fateh
Oktober	Tishrīn I	Ekim	Al-Tumur
November	Tishrīn II	Kasım	Al-Harth
December	Kānūn I	Aralık	Al-Kanoun

De rituele gebedsperioden (*salat*)

De vijf verplichte rituele gebedsperioden zijn als volgt omschreven:

1. Het **avondgebed** (*salāt al-maghrib / akşam*) – begint kort na zonsondergang en duurt tot het einde van de avondschemering.
2. Het **nachtgebed** (*salāt al-'ishā' / yatsı*) – begint zodra de avondschemering is afgelopen en eindigt bij de aanvang van de ochtendschemering.
3. Het **ochtendgebed** (*salāt al-fajr / sabah*) – begint bij de aanvang van de ochtendschemering en eindigt kort vóór zonsopgang.
4. Het **middaggebed** (*salāt al-zuhr / öğle*) – begint kort nadat de zon zijn hoogste punt aan de hemel (*zawal*) heeft bereikt en eindigt wanneer de schaduw van een rechtopstaande stok een voorgeschreven lengte bereikt.
5. Het **namiddaggebed** (*salāt al-'asr / ikindi*) – begint zodra de vorige eindigt en duurt tot kort vóór zonsondergang.

De gebedsperioden zijn zodanig omschreven dat de tijdstippen wanneer de zon opgaat, zijn hoogste punt bereikt en ondergaat uitgesloten zijn. Hiermee wilde Mohammed voorkomen dat de moslims als zoonanbidders aangezien zouden worden.

after it three or more other verses, or one of the short chapters, of the Kur-án—very commonly the 112th chapter—but without repeating the bismillah (in the name of God, etc.) before the second recitation. He then says, "God is most Great!" and makes, at the same time, an inclination of his head and body, placing his hands upon his knees, and separating his fingers a little. In this posture he says, "[I extol] the perfection of my Lord, the Great!" (three times), adding, "May God hear him who praiseth Him. Our Lord, praise be unto Thee!" Then,



POSTURES OF PRAYER. (PART I.)

raising his head and body, he repeats, "God is most Great!" He next drops gently upon his knees, and, saying again, "God is most Great!" places his hands upon the ground, a little before his knees, and puts his nose and forehead also to the ground (the former first), between his two hands. During this prostration he says, "[I extol] the perfection of my Lord, the Most High!"

(ch. xvi., v. 100). The Kur-án is usually recited, in the fard prayers, in a voice slightly audible, excepting at noon and the 'asr, when it is recited inaudibly. By Imáms, when praying at the head of others, and sometimes by persons praying alone, it is chanted. In the sunneh prayers it is recited inaudibly.

(three times.) He raises his head and body (but his knees remain upon the ground), sinks backwards upon his heels, and places his hands upon his thighs, saying, at the same time, "God is most Great!" and this he repeats as he bends his head a second time to the ground. During this second prostration he repeats the same words as in the first, and in raising his head again, he utters the tekbeer as before. Thus are completed the prayers of one rek'ah. In all the changes of posture, the toes of the right foot must not be moved from the spot where they

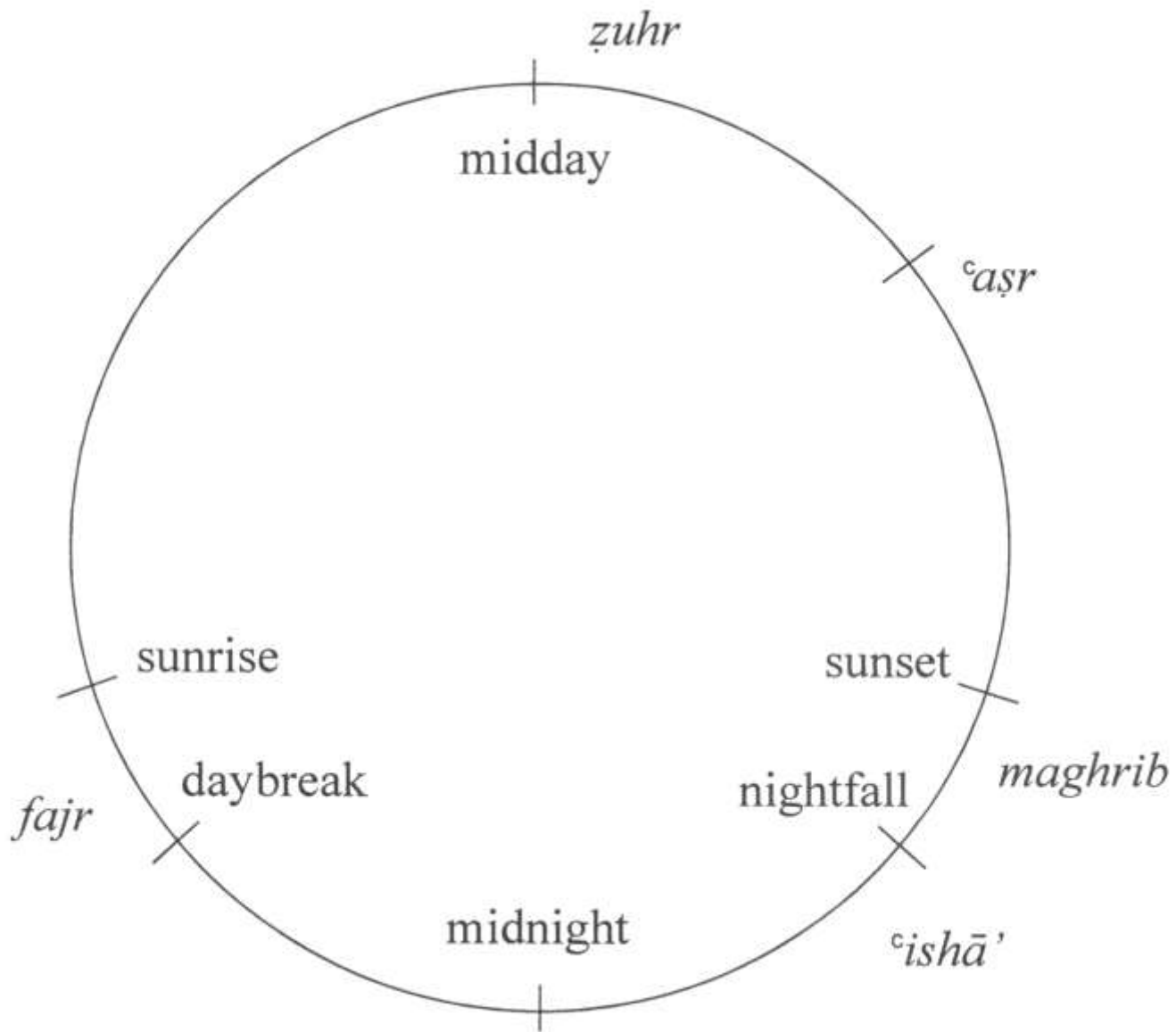


POSTURES OF PRAYER. (PART II.)

were first placed, and the left foot should be moved as little as possible.

Having finished the prayers of one rek'ah, the worshipper rises upon his feet (but without moving his toes from the spot where they were, particularly those of the right foot), and repeats the same; only he should recite some other chapter, or portion, after the Fát'hah, than that which he repeated before, as, for instance, the 108th chapter.¹

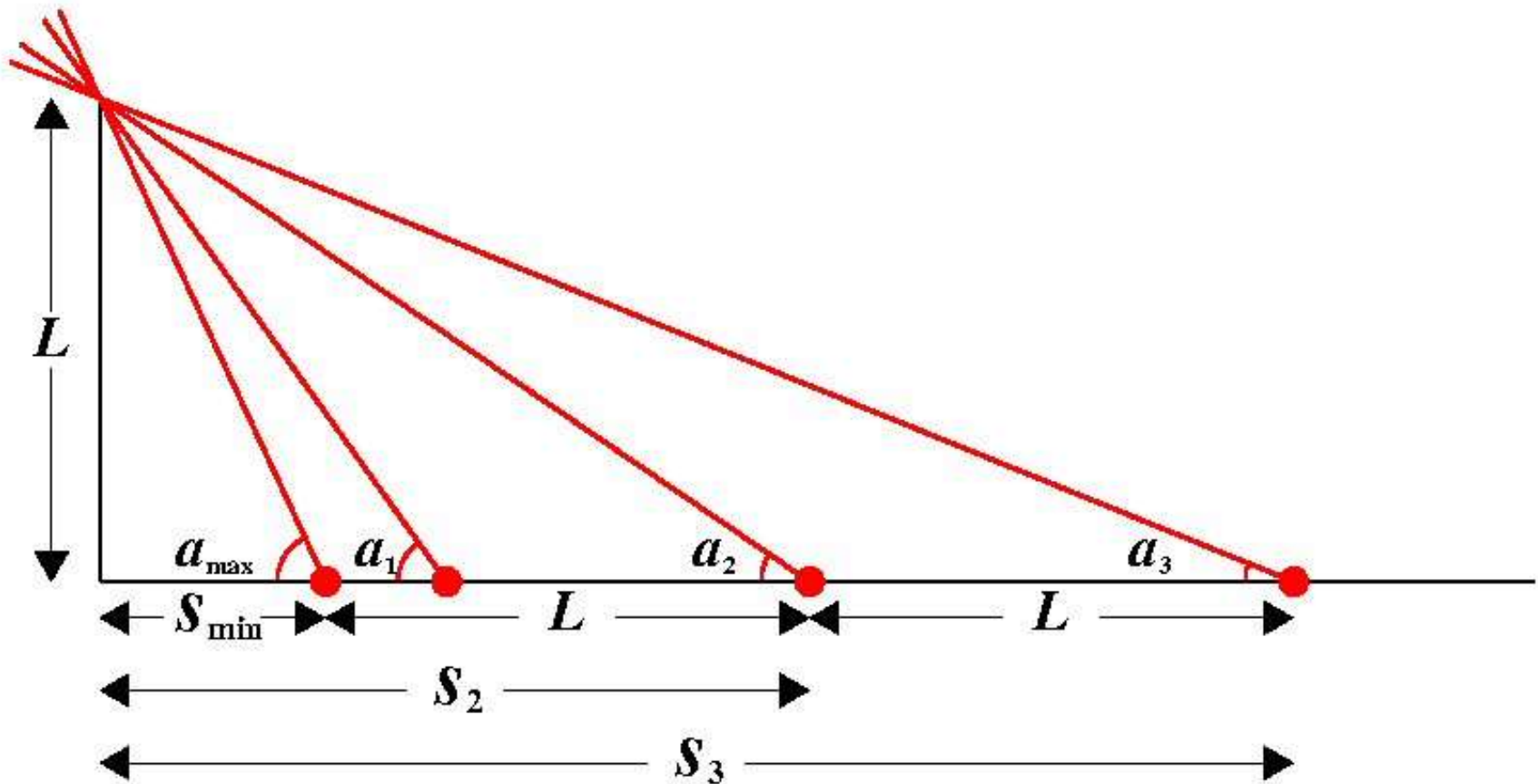
¹ In the third and fourth fard rek'ahs, the recitation of a second portion of the Kur-án after the Fát'hah should be omitted; and before fard prayers of four rek'ahs, the 'ikámeh (which consists of the words of the adán, with the



De gebedstijden uitgezet in een diagram – de islamitische dag begint bij zonsondergang

De tijden voor de middaggebeden worden traditioneel bepaald uit de schaduwlengte van een rechtopstaande stok

Begin v.d. middag	a_{\max}	S_{\min}
Begin middaggebed	a_1	$S_{\min} + L/4$
Begin namiddaggebed	a_2	$S_{\min} + L$
Begin namiddaggebed (Hanafi)	a_3	$S_{\min} + 2L$



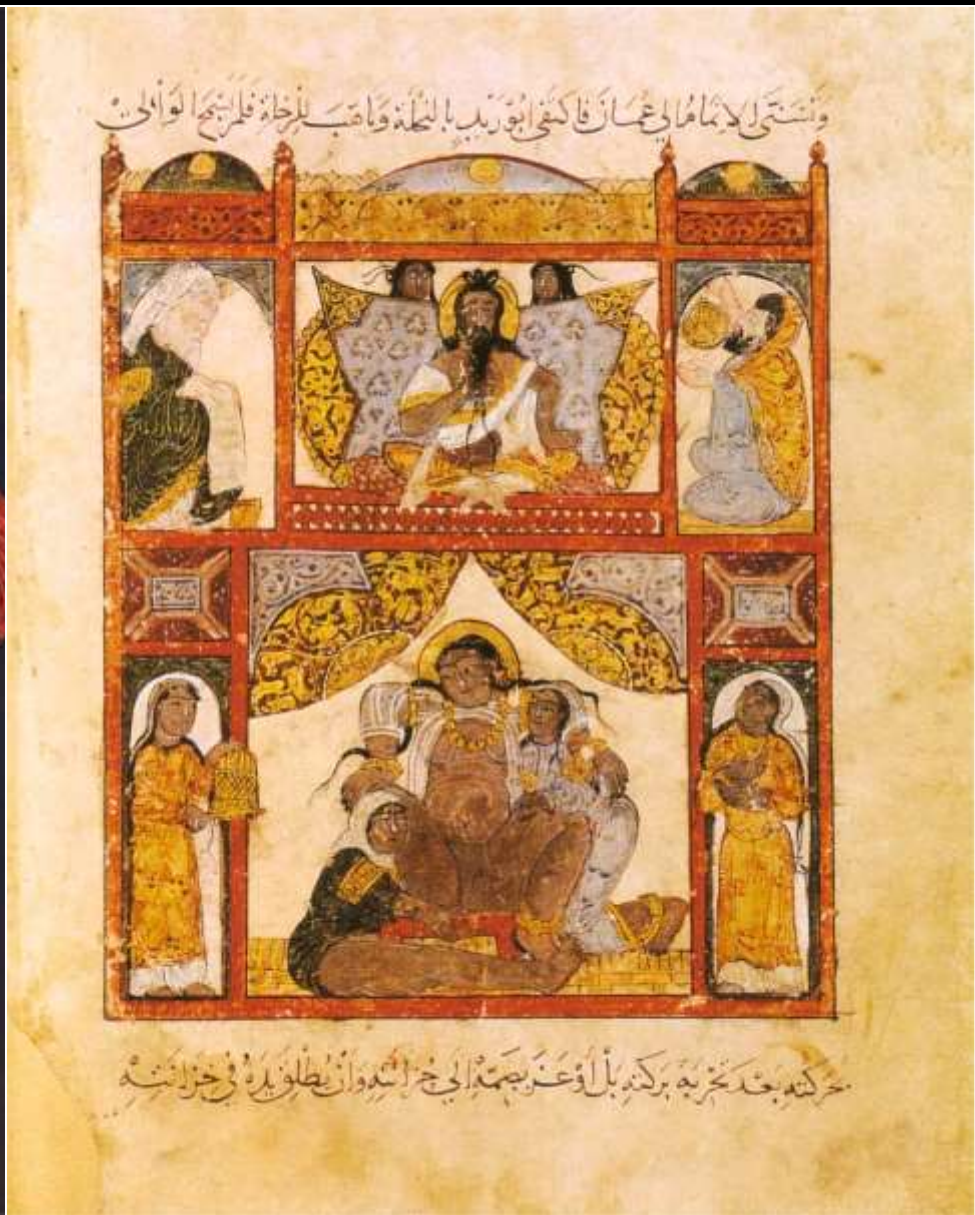
اهله ۲۵ الله	
اسماء الالهة	علا
محمد	۱
علي	۲
جعفر	۳
موسى	۴
نوح	۵
ادريس	۶
اسحاق	۷
يوسف	۸
داود	۹
سليمان	۱۰
عيسى	۱۱
المرسلون	۱۲
الصفوة	۱۳
حكم الترتيب	۱۴

اهله ۲۶ الله	
اسماء الالهة	علا
محمد	۱
علي	۲
جعفر	۳
موسى	۴
نوح	۵
ادريس	۶
اسحاق	۷
يوسف	۸
داود	۹
سليمان	۱۰
عيسى	۱۱
المرسلون	۱۲
الصفوة	۱۳
حكم الترتيب	۱۴

اعمال مواقيب الشهادة	
اسماء الالهة	علا
محمد	۱
علي	۲
جعفر	۳
موسى	۴
نوح	۵
ادريس	۶
اسحاق	۷
يوسف	۸
داود	۹
سليمان	۱۰
عيسى	۱۱
المرسلون	۱۲
الصفوة	۱۳
حكم الترتيب	۱۴

والله اعلم	
اسماء الالهة	علا
محمد	۱
علي	۲
جعفر	۳
موسى	۴
نوح	۵
ادريس	۶
اسحاق	۷
يوسف	۸
داود	۹
سليمان	۱۰
عيسى	۱۱
المرسلون	۱۲
الصفوة	۱۳
حكم الترتيب	۱۴

Bladzijden uit handschrift tabellen voor de gebedstijden

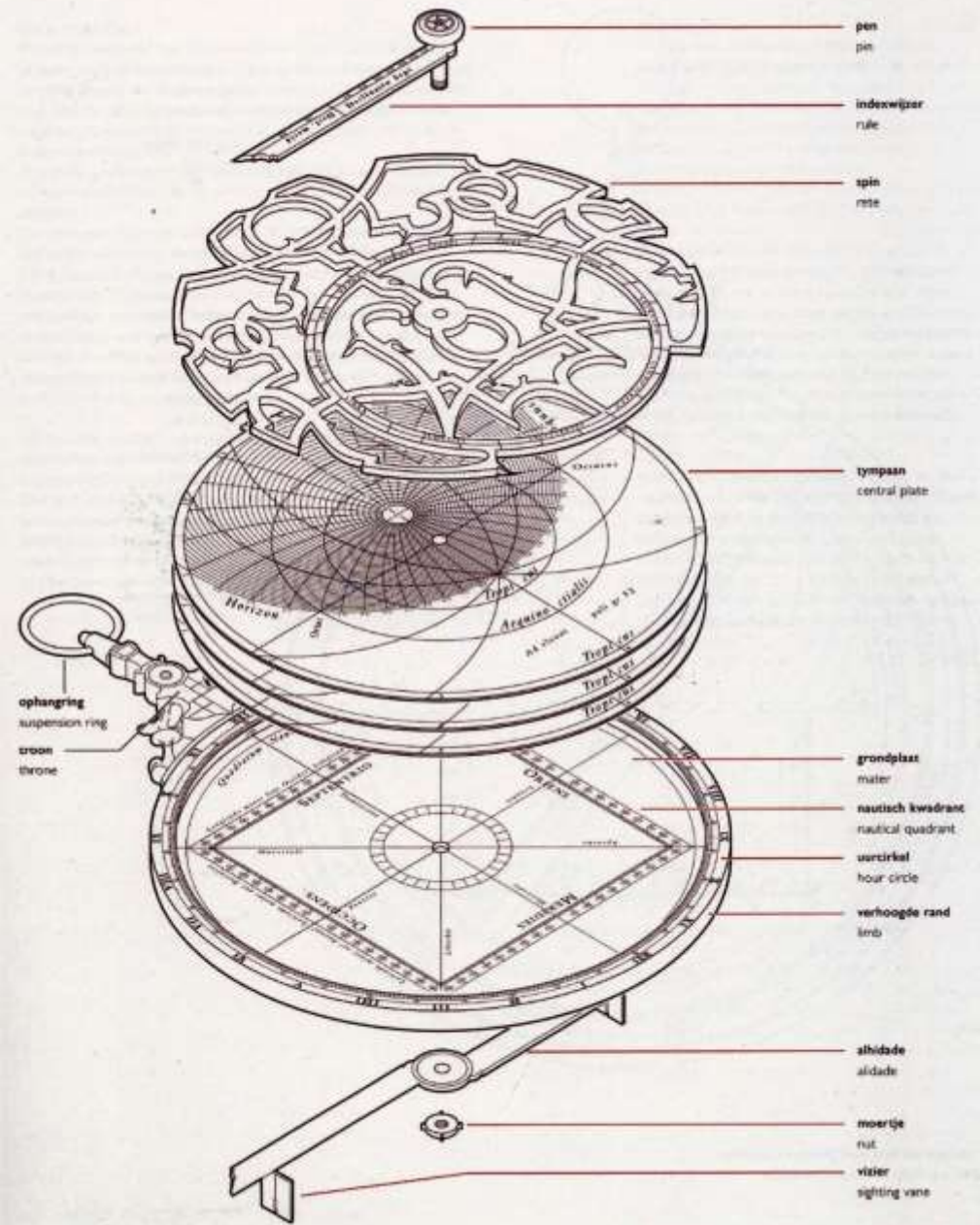


De astrolabe was een veelzijdig astronomisch en astrologisch rekeninstrument

**De hoofdonderdelen van
een astrolabe (voorzijde)**

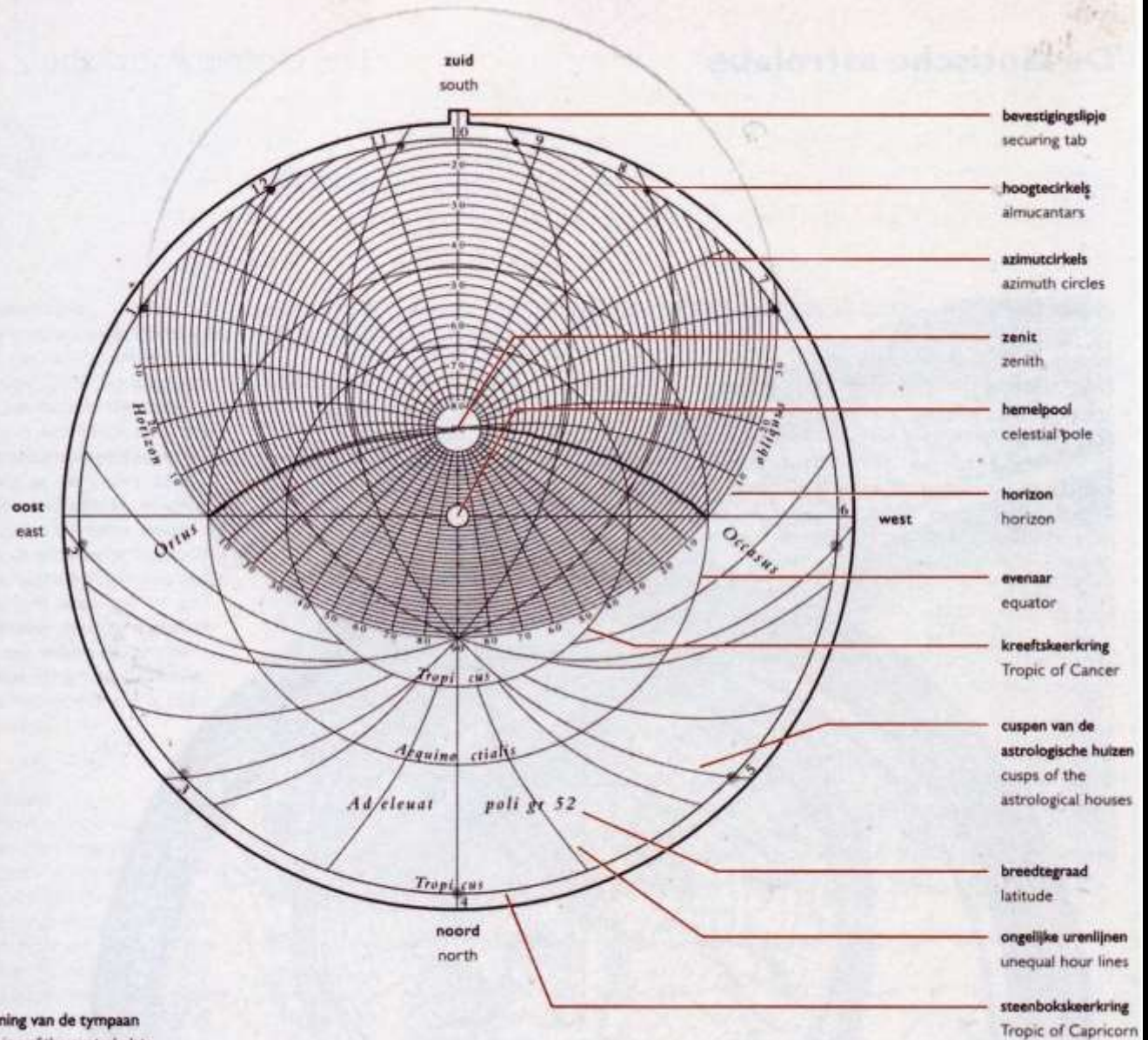


De hoofdonderdelen van een astrolabe ruimtelijk voorgesteld



Tekening van een opengewerkte astrolabe (voorzijde)
Exploded view of an astrolabe (front)

Positiecirkels op een centrale plaat van een astrolabe



Tekening van de tympaan
Drawing of the central plate

Islamitische astrolabe
op de oude halve
dinar biljet van Irak





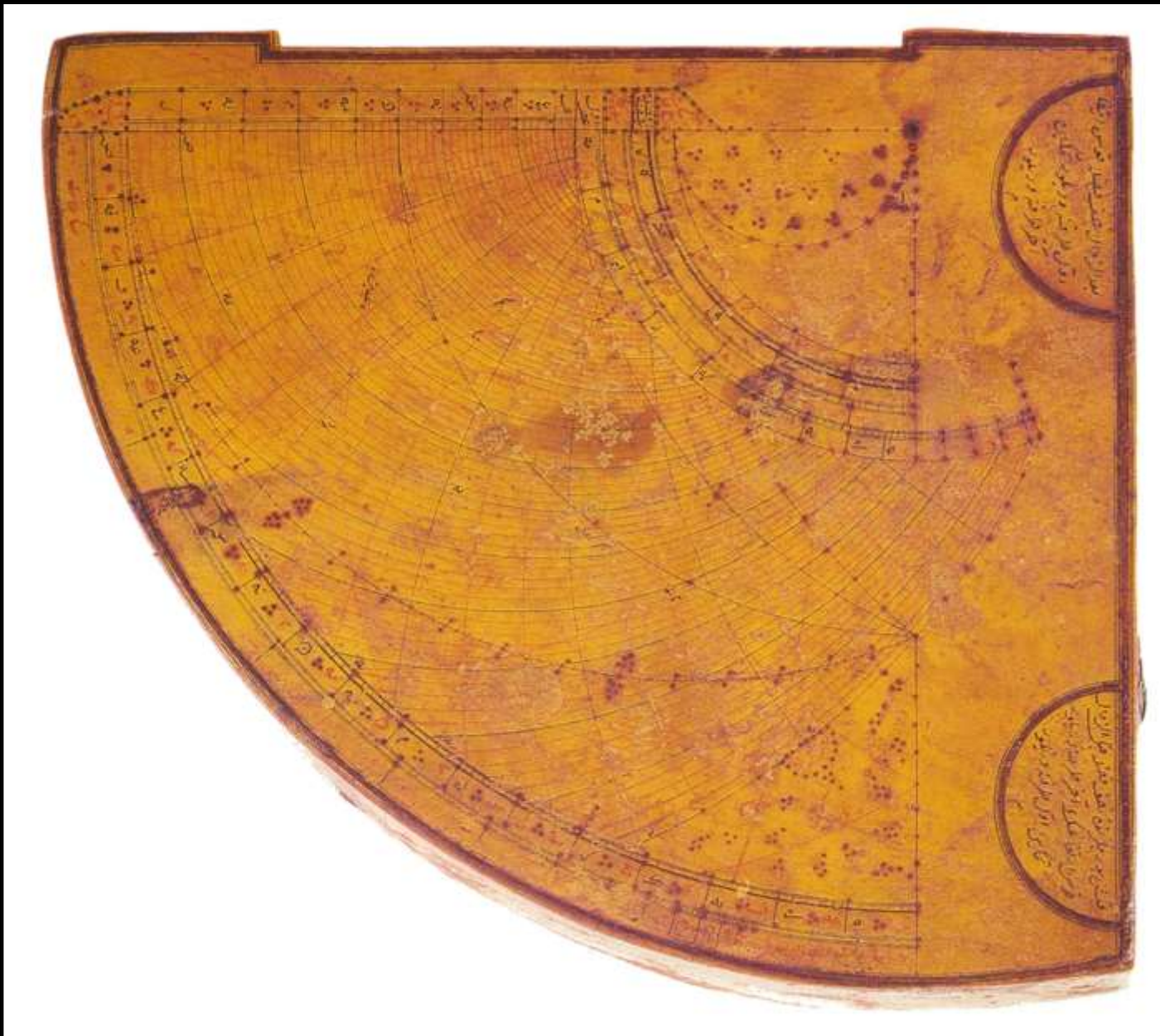
Ook in het verhaal 'De Barbier van Bagdad' in de *Duizend en Een Nachten* is een verwijzing naar het gebruik van de astrolabe te vinden



Voorbeeld van een vervalste astrolabe zoals deze in Noord Afrika en in het Midden Oosten voor westerse toeristen worden gemaakt

Achterzijde van de hiervoor
afgebeelde vervalste
astrolabe

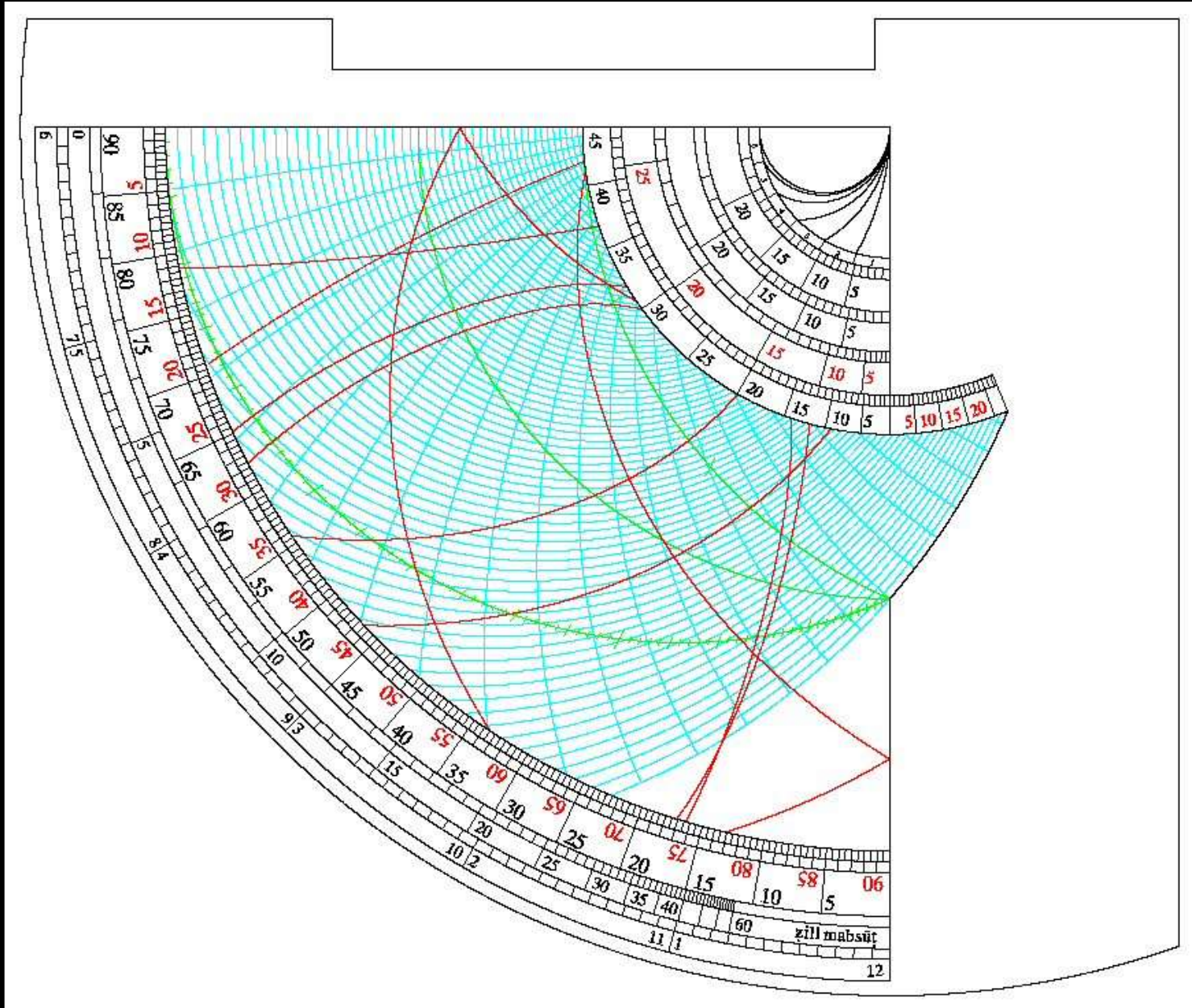




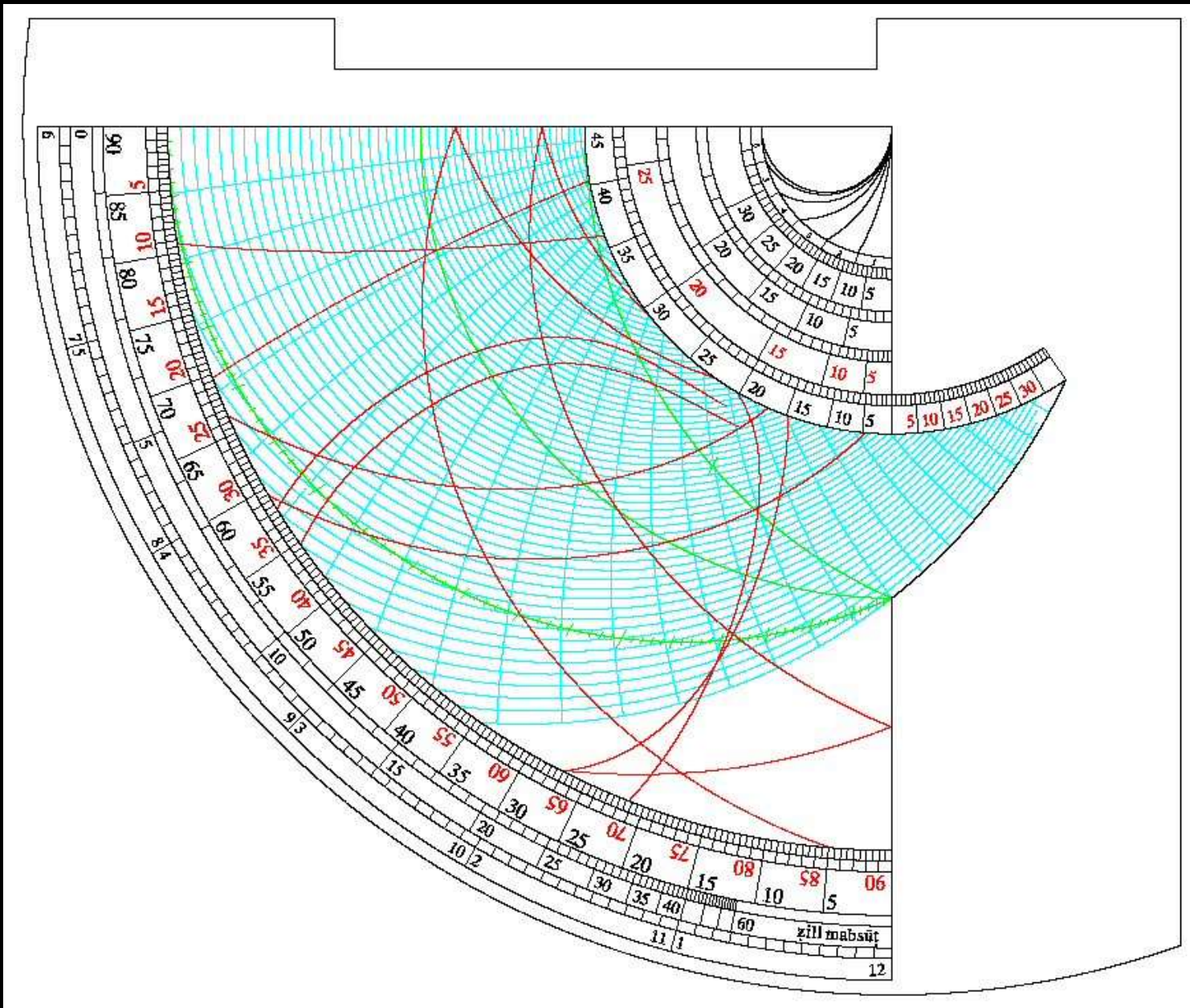
De voorzijde van een gebedskwadrant



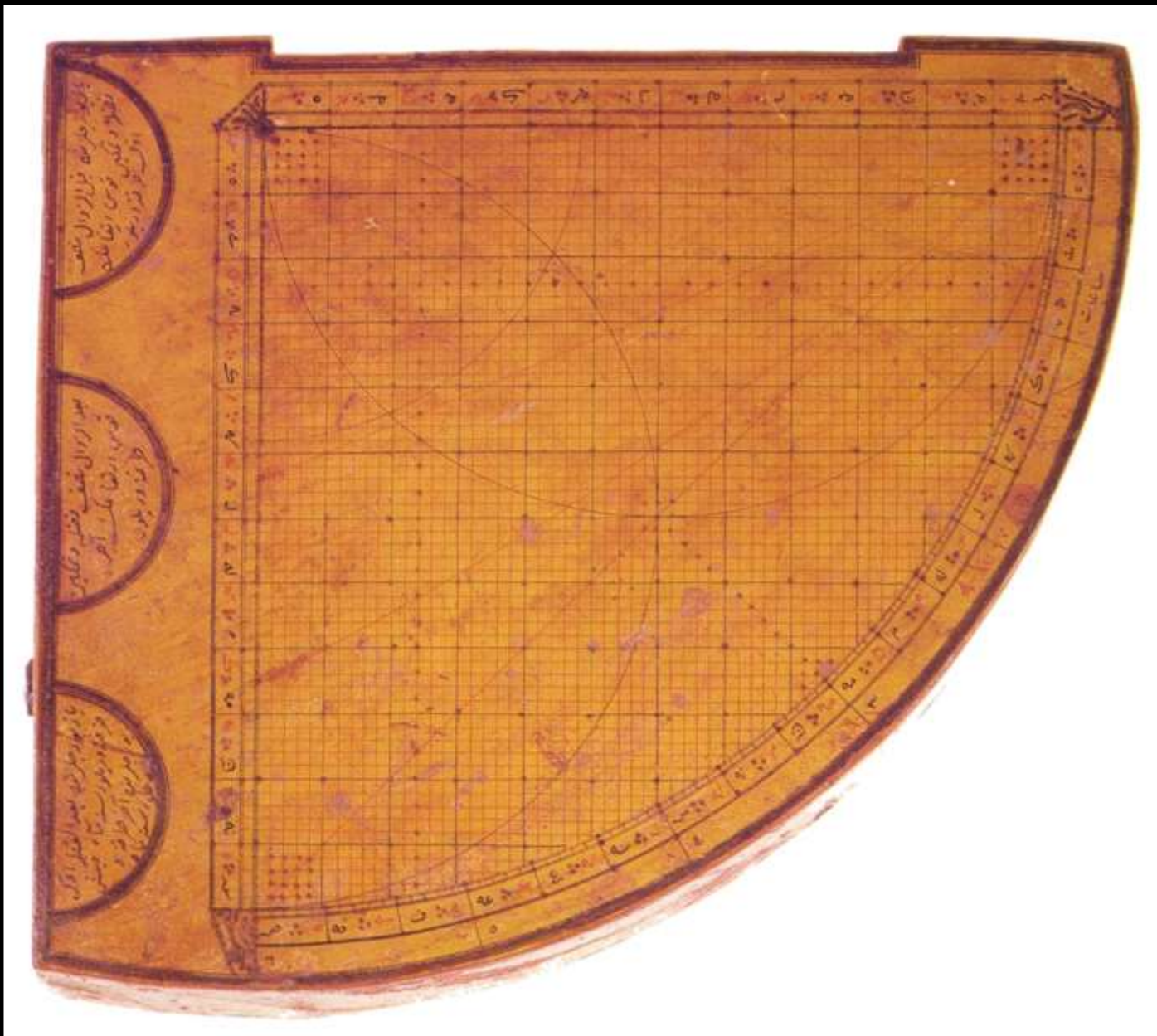
Bepaling van de hoogte van een hemellichaam met een gebedskwadrant



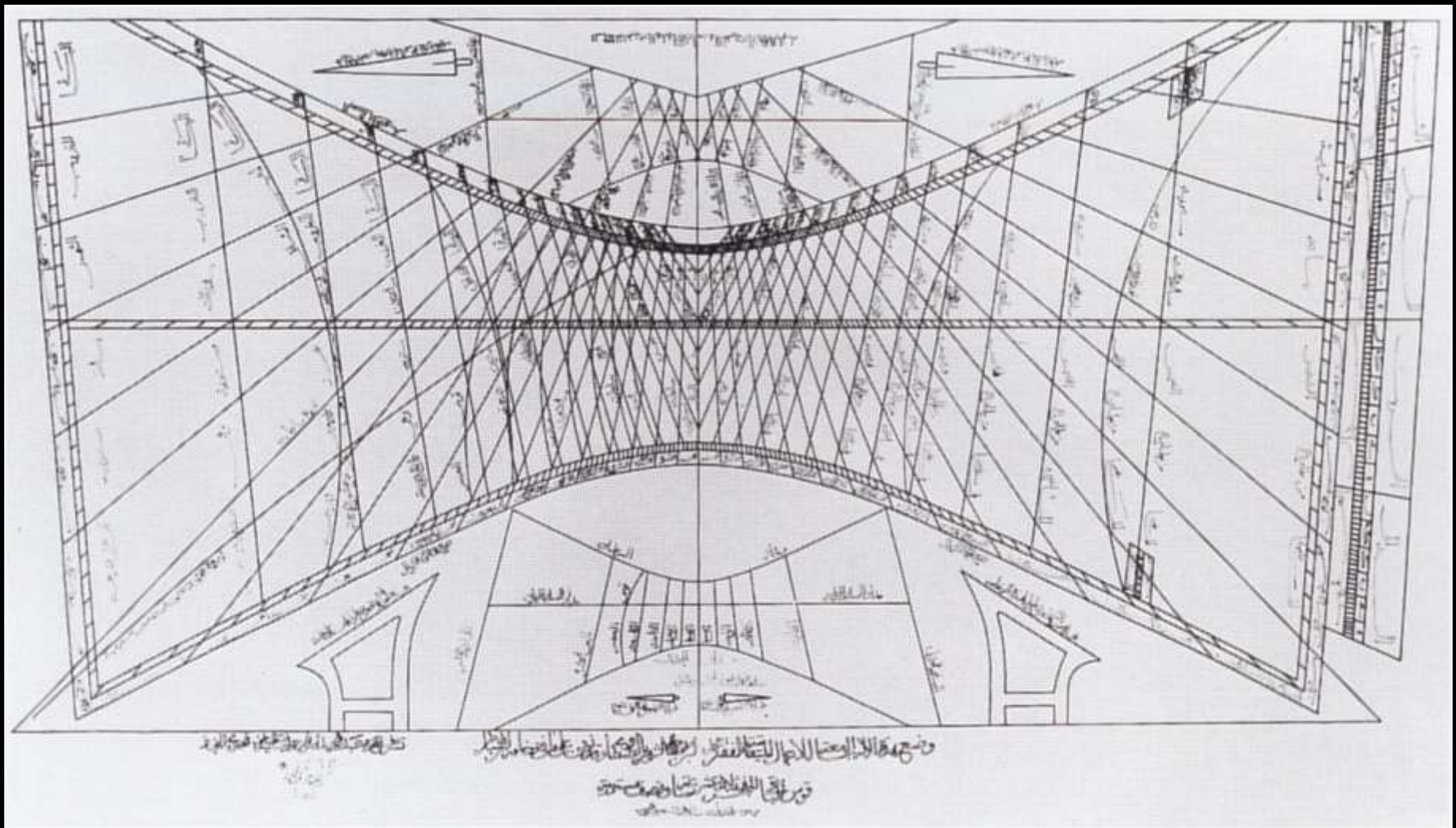
Gebedskwadrant berekend voor de breedtegraad van Istanbul



Gebedskwadrant berekend voor de breedtegraad van Utrecht



De achterzijde van een gebedskwadrant werd gebruikt voor wiskundige berekeningen

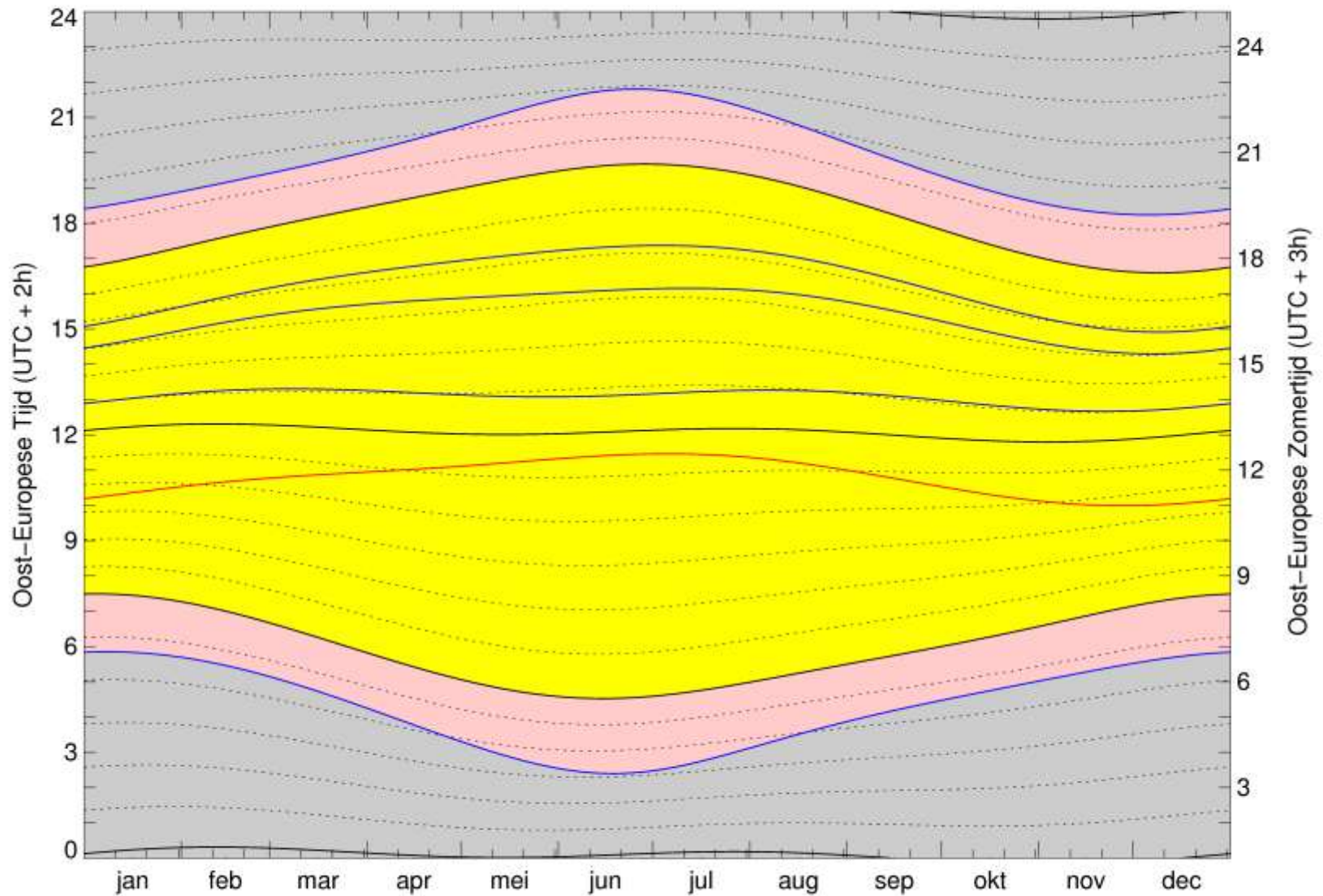


Zonnewijzer op de binnenplaats van de Grote Moskee van Damascus

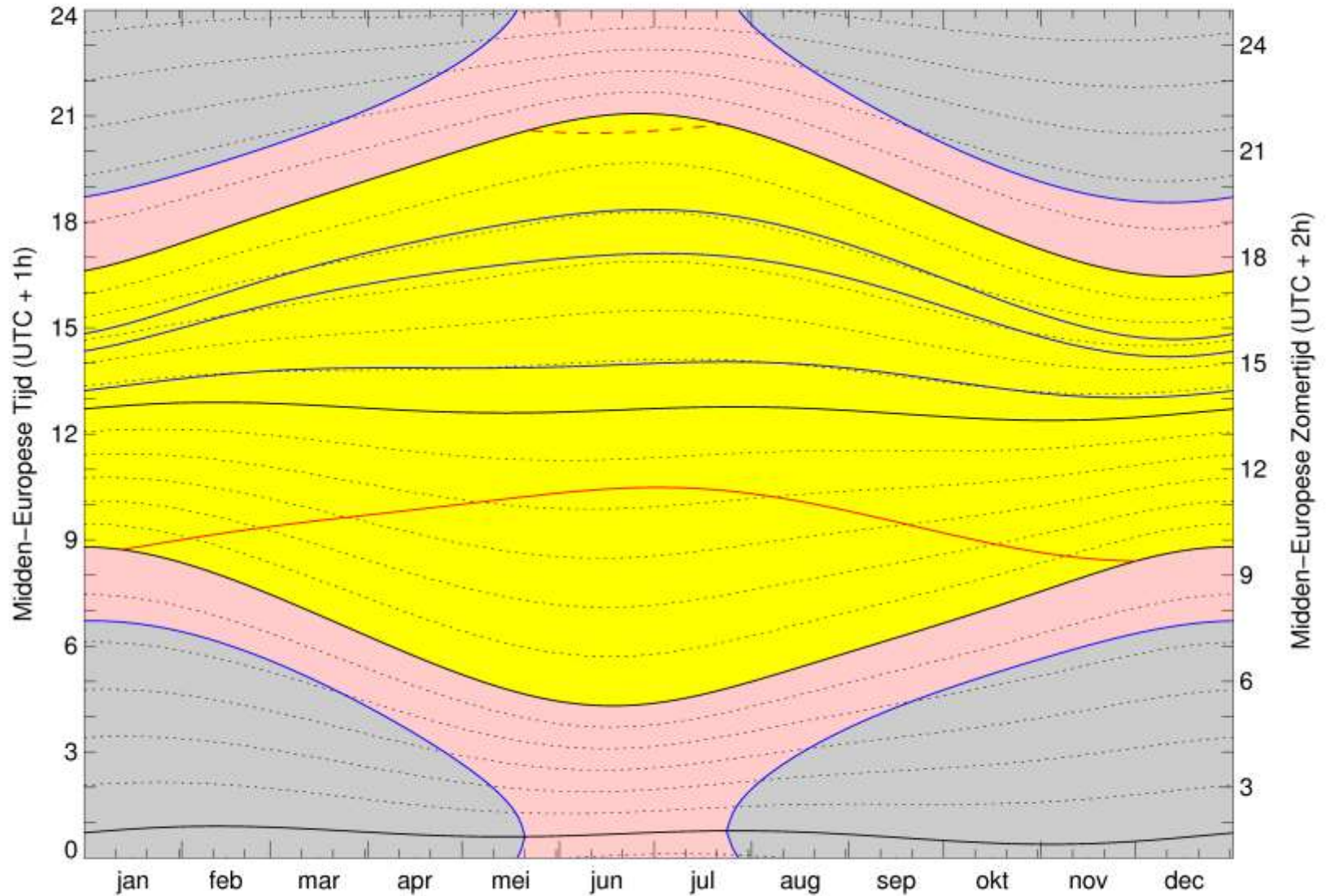
Traditioneel worden de tijden voor het nachtgebed (*salāt al-‘ishā’/yatsi*) en het ochtendgebed (*salāt al-fajr/sabah*) bepaald door de diepte van de zon onder de horizon (de zgn. ‘schemeringsgrenzen’)

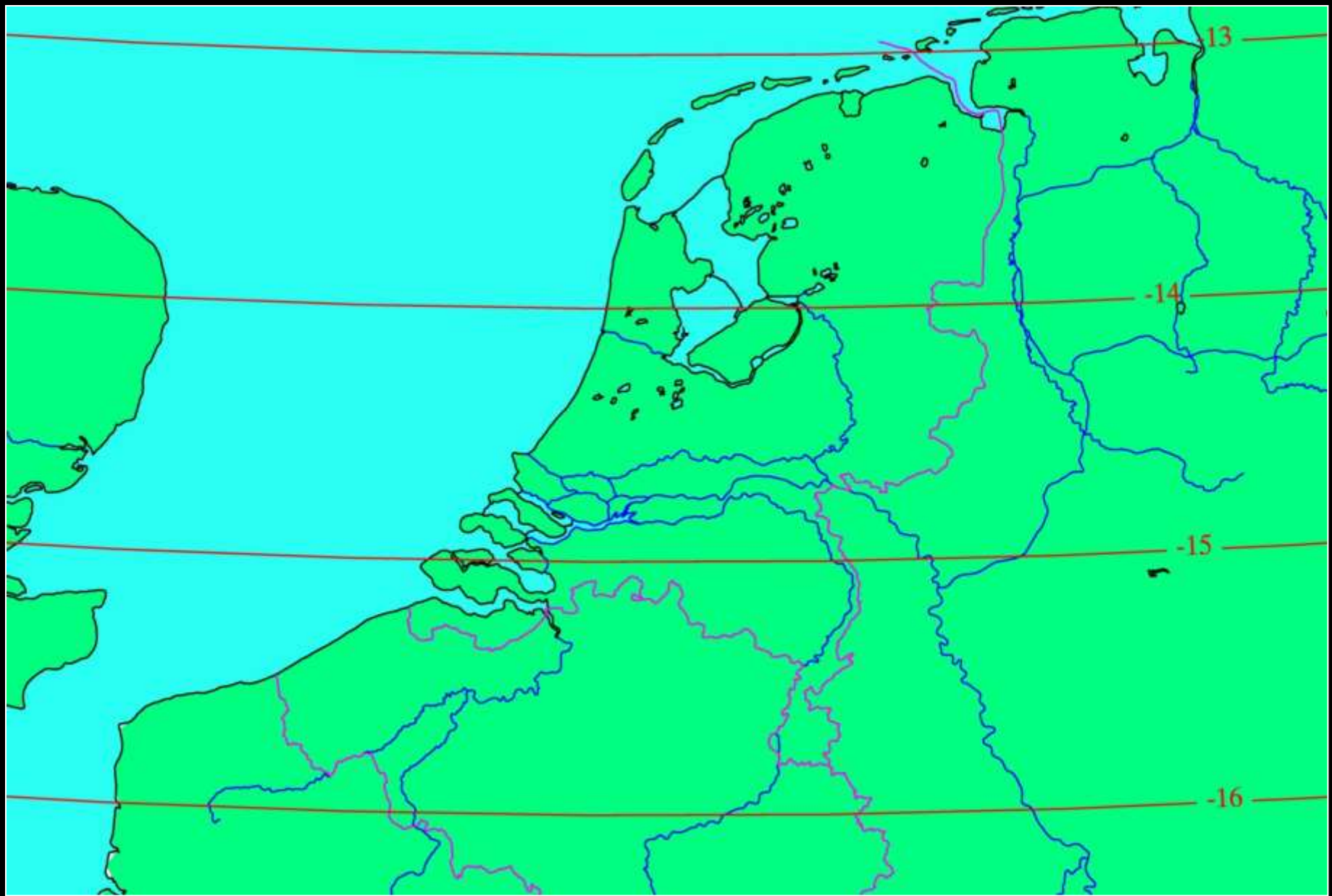
Autoriteit	Periode	salāt al-‘ishā’	salāt al-fajr
Habash al-Hāsib	ca. 850	-18°	-18°
Ibn Yūnus	ca. 1000	-16°/-18°	-18°/-20°
‘Alī al-Qāinī	ca. 1000	-17°	-17°
al-Bīrūnī	ca. 1020	-17°/-18°	-17°/-18°
Ibn Mu‘adh	ca. 1075	-18°/-19°	-18°/-19°
Naṣīr al-Dīn al-Tūsī	ca. 1270	-18°	-18°
al-Marrākushī	ca. 1280	-16°	-20°
Ahmad al-Bakhāniqī	ca. 1325	-16°	-20°
Shams al-Dīn al-Khalīlī	ca. 1360	-17°	-19°
Gebedstafels van Caïro	13 ^{de} -19 ^{de} eeuw	-17°	-19°
Gebedstafels van Damaskus	14 ^{de} -19 ^{de} eeuw	-17°	-19°
Gebedskwadranten	16 ^{de} -19 ^{de} eeuw	-17°	-19°

Islamitische gebedstijden voor Istanbul



Islamitische gebedstijden voor Utrecht





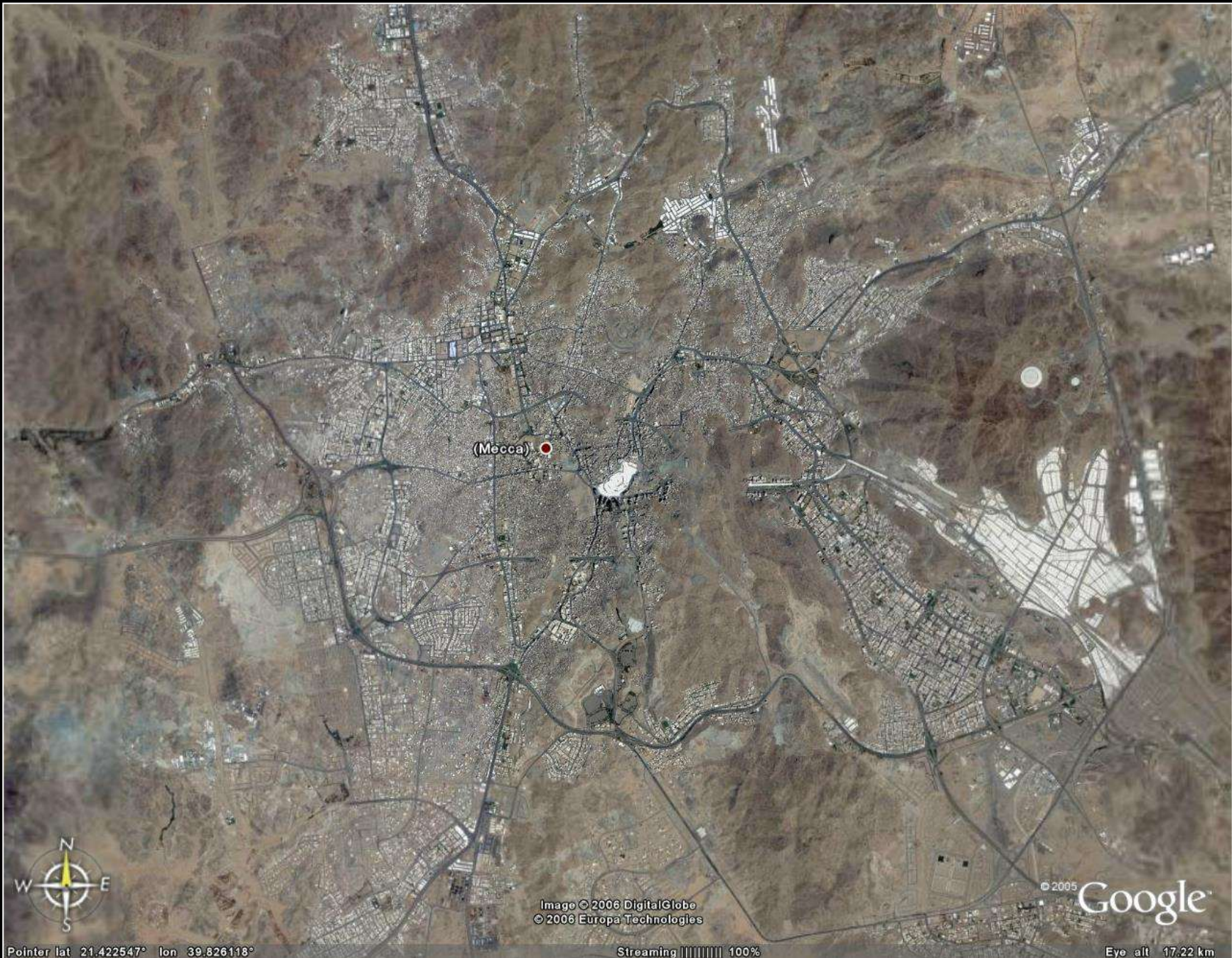
De maximale diepte van de zon onder de horizon tijdens de 'langste dag' (ca. 21 juni)



Het zodiakaal licht, weerkaatsing van zonlicht met kleine stofdeeltjes in het interplanetaire vlak, wordt al in islamitische bronnen genoemd als de 'valse schemering' en mag niet met de echte schemering verward worden



Het 'centrum' van de Islam, de Ka'ba in de Grote Moskee van Mekka, bepaalt de gebedsrichting (de *qibla*)



(Mecca)



Image © 2006 DigitalGlobe
© 2006 Europa Technologies

© 2005 Google

Pointer lat 21.422547° lon 39.826118°

Streaming ||||| 100%

Eye alt 17.22 km



Image ©2006 DigitalGlobe
©2006 Europa Technologies

© 2006 Google

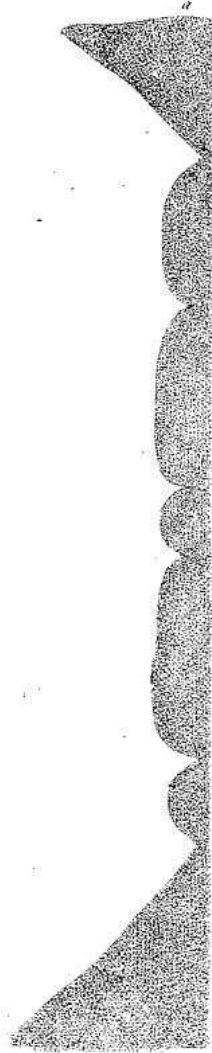
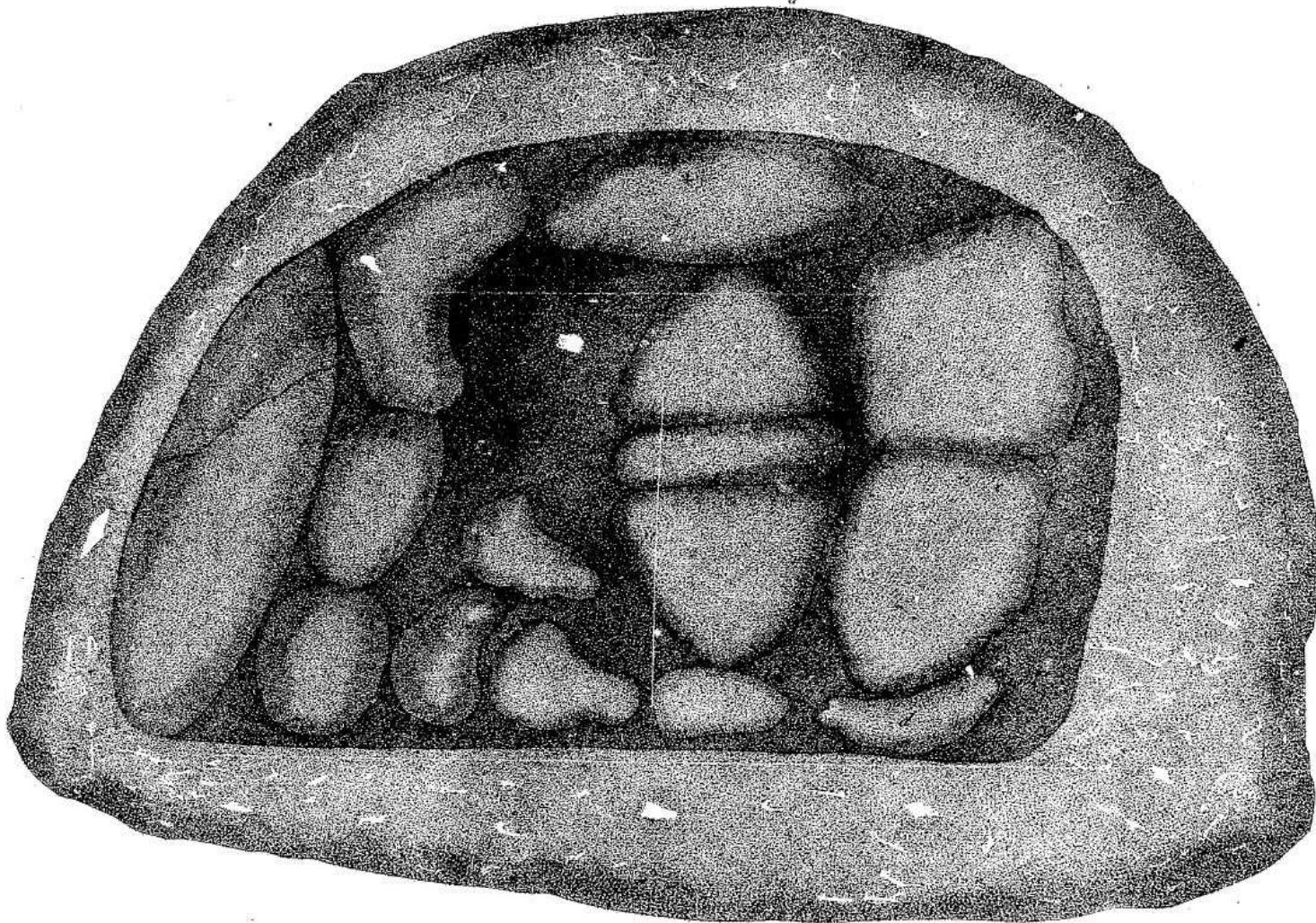
Pointer lat 21.422547° lon 39.826118°

Streaming ||||| 100%

Eye alt 1.09 km



De heilige 'zwarte steen' in de zuidoostelijke hoekpunt van de Ka'ba in Mekka



Dessiné par Ali Bey

Dessiné par Ali Bey

De heilige 'zwarte steen', omstreeks 1800 geschetst door Ali Bey



Abraj Al Bait

Tower second tallest building in the world



costing
\$3bn to build

equal to 0.8% GDP of Saudi Arabia or the GDP of 32 countries and islands
(Spain, Thailand, Colombia, Central African Republic, Sierra Leone, Cape Verde, Lesotho, Guinea-Bissau, Chad, Maldives, Maldives and Barbados, Guyana, Solomon, Saint Lucia, Uruguay, Sierra Leone, Cambodia, Sri Lanka, Lithuania, Saint Vincent and the Grenadines, Saint Kitts and Nevis, Jamaica, Guinea-Bissau, Sao Tome and Principe, Cambodia, Saint Vincent and the Grenadines, Saint Kitts and Nevis, Jamaica, Guinea-Bissau, Sao Tome and Principe, Cambodia)

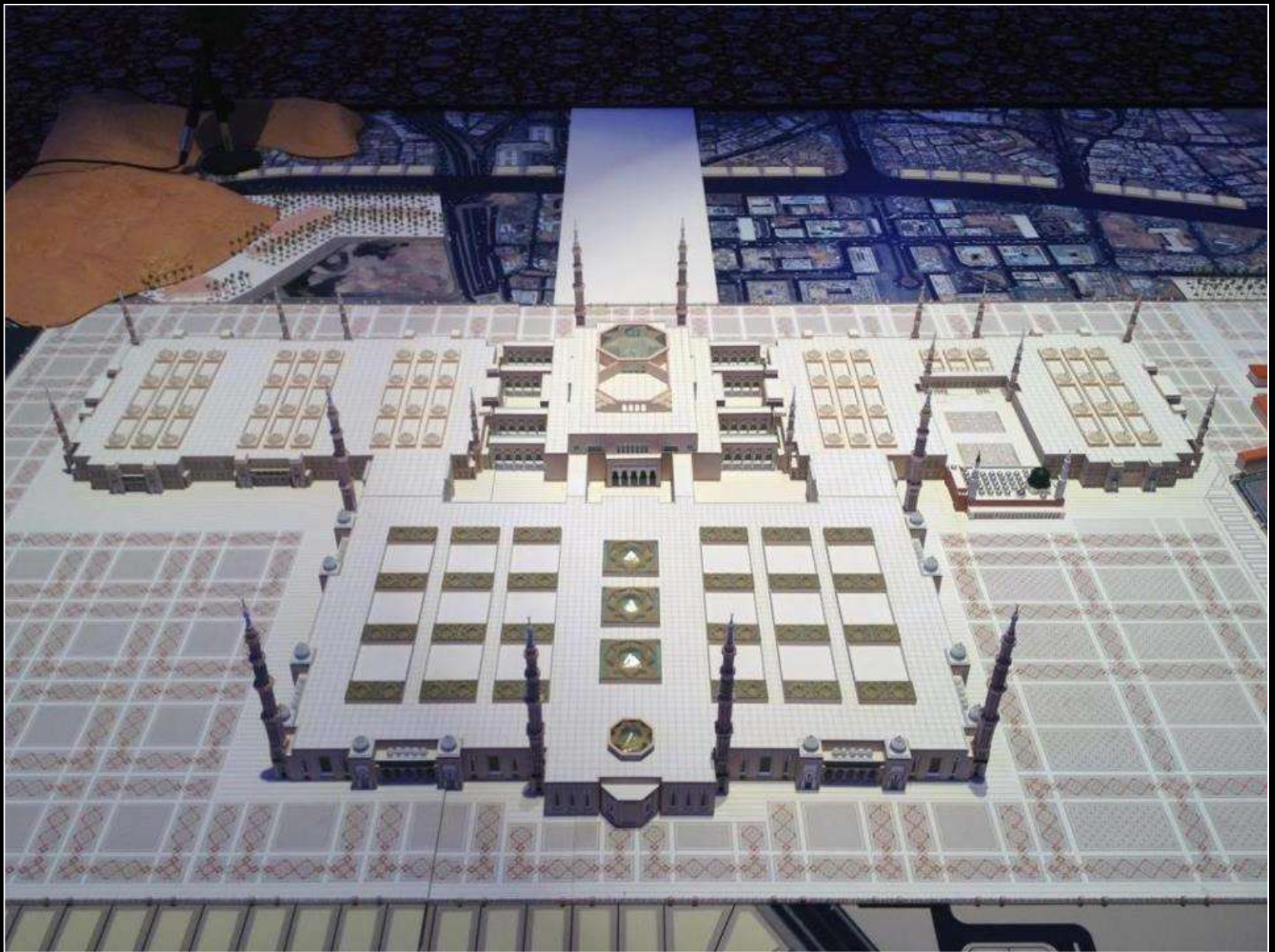
Will have the largest floor area of any structure in the world with 1,500,000 sq metres of floorspace **271** FLOORS **76** elevators **1,005** guest rooms, suites

5 Royal Floors **2** Golden Floors with 1 suite being 3,600 sq metres or equal to about 9 basketball courts
the hotel will feature 24-hour butler service segregated gyms beauty parlours grooming salons chocolate room where chefs will prepare bespoke pralines & truffles

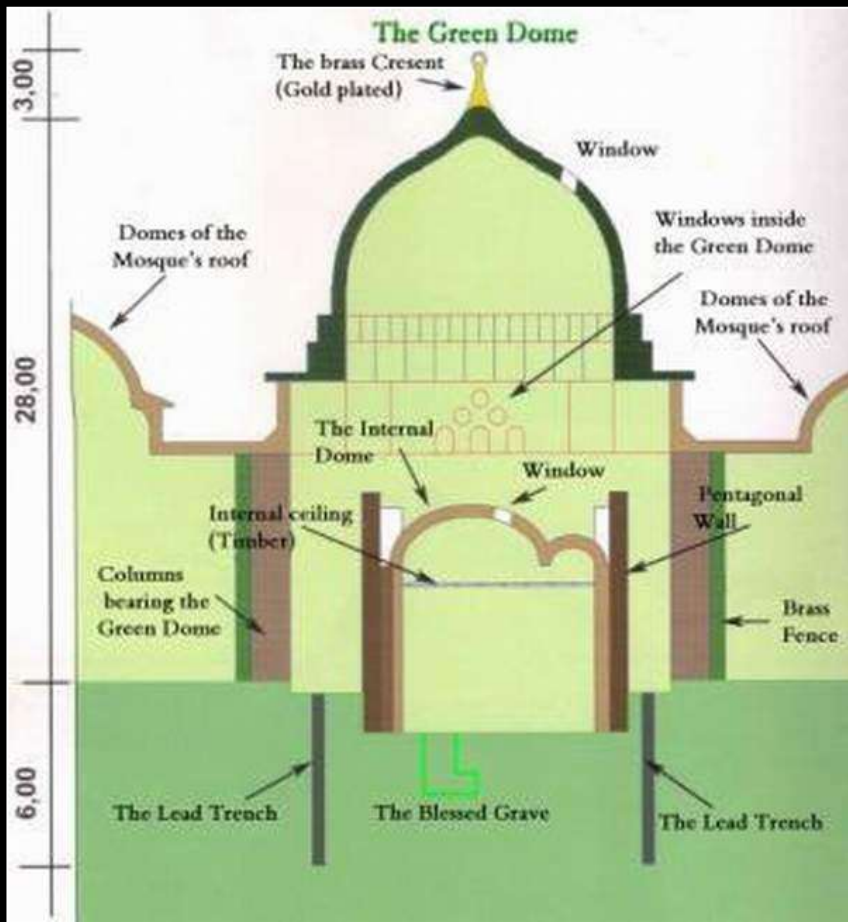
Will have a clock face on each side of the tower Will be the largest clock faces in the world Each one **5 times** larger than **BIG BEN** It will be located **530 meters** high, about the as high as the **Willis Tower**



**Voor recente updates en nog veel meer afbeeldingen, zie
<http://www.skyscrapercity.com/>
onder 'Supertalls' en 'Mecca'**



Ook in Medina, de laatste rustplaats van Mohammed, zijn grote uitbreidingen in gang gezet

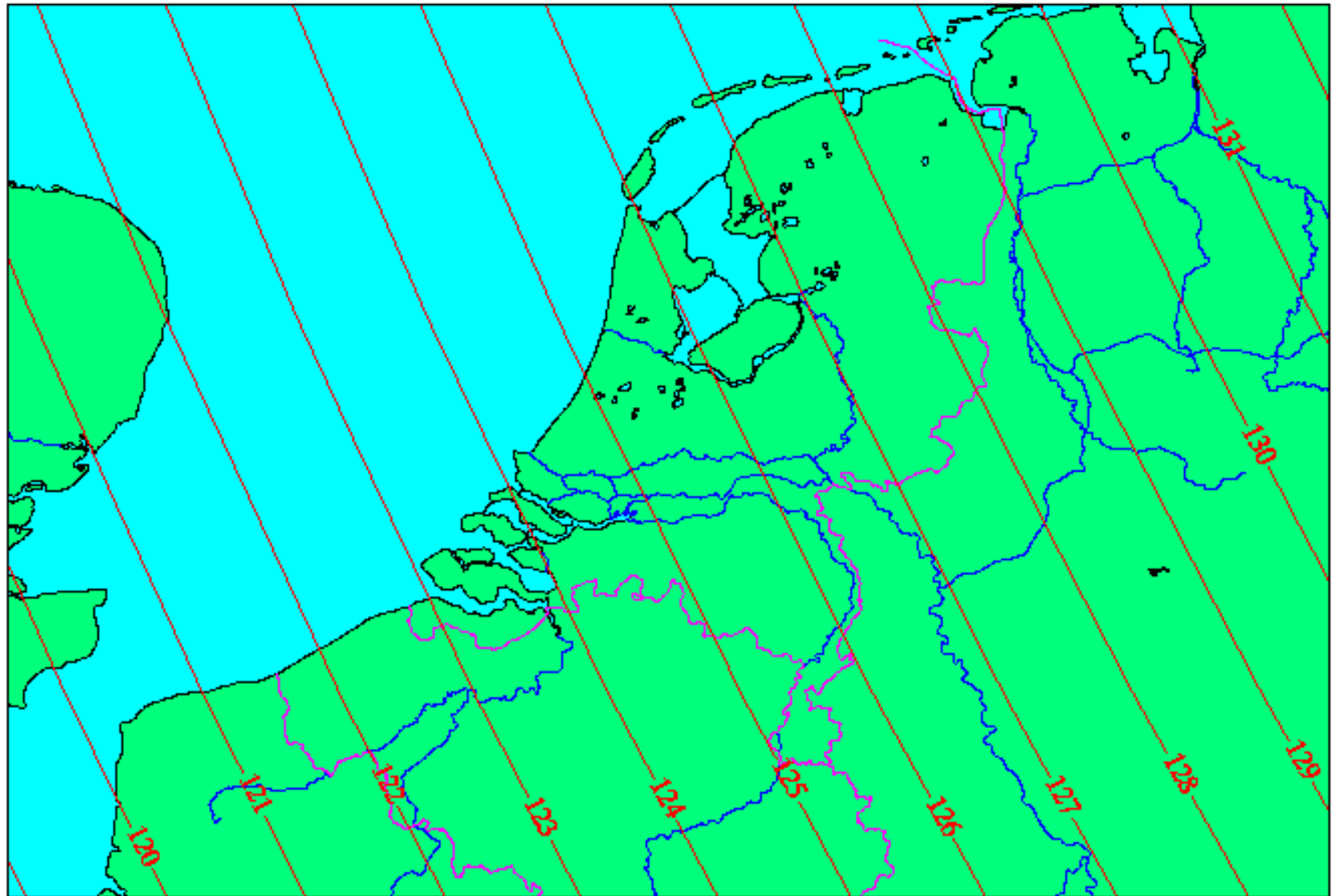


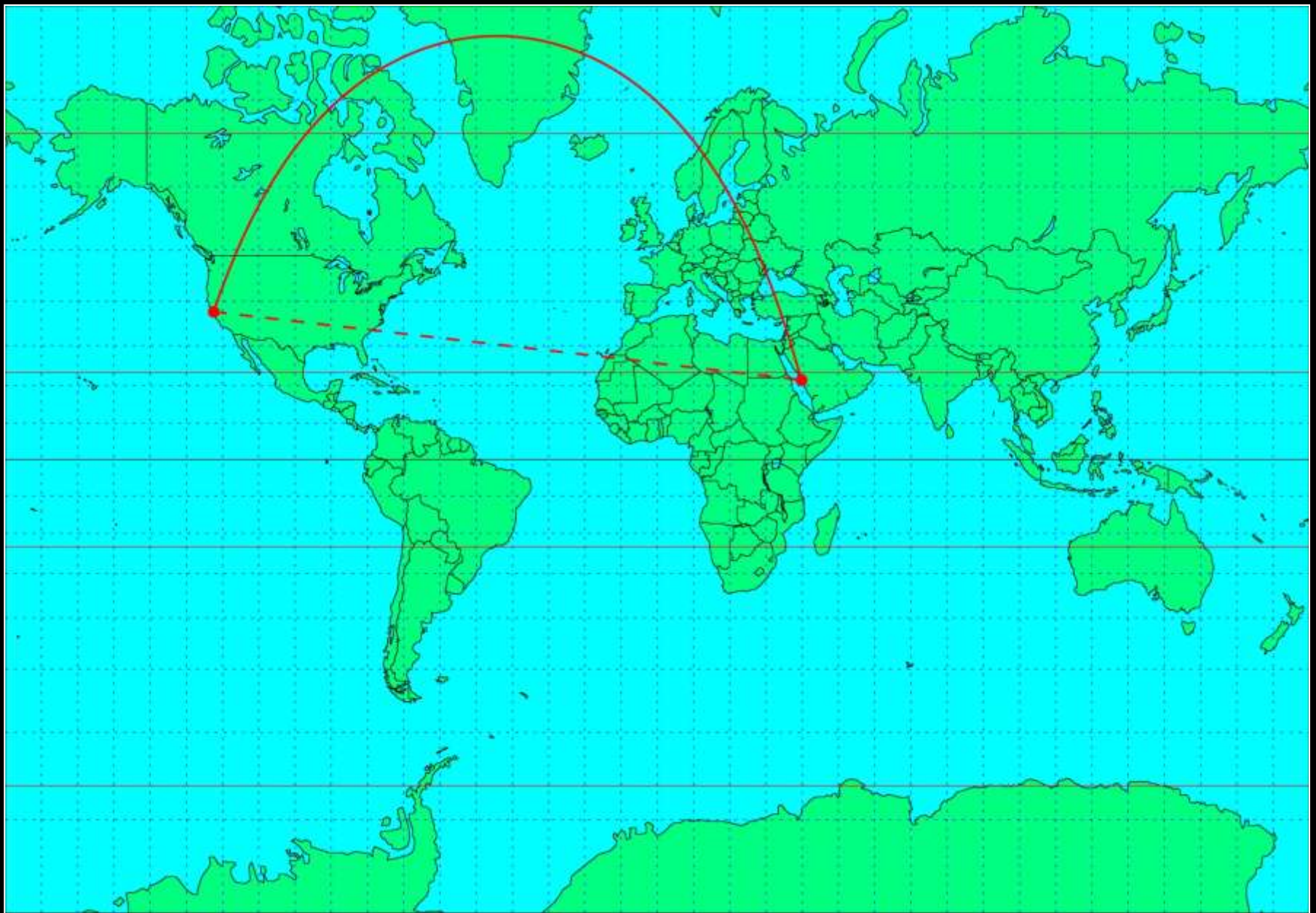
De Groene Koepel, boven de laatste rustplaats van de Profeet Mohammed in Medina



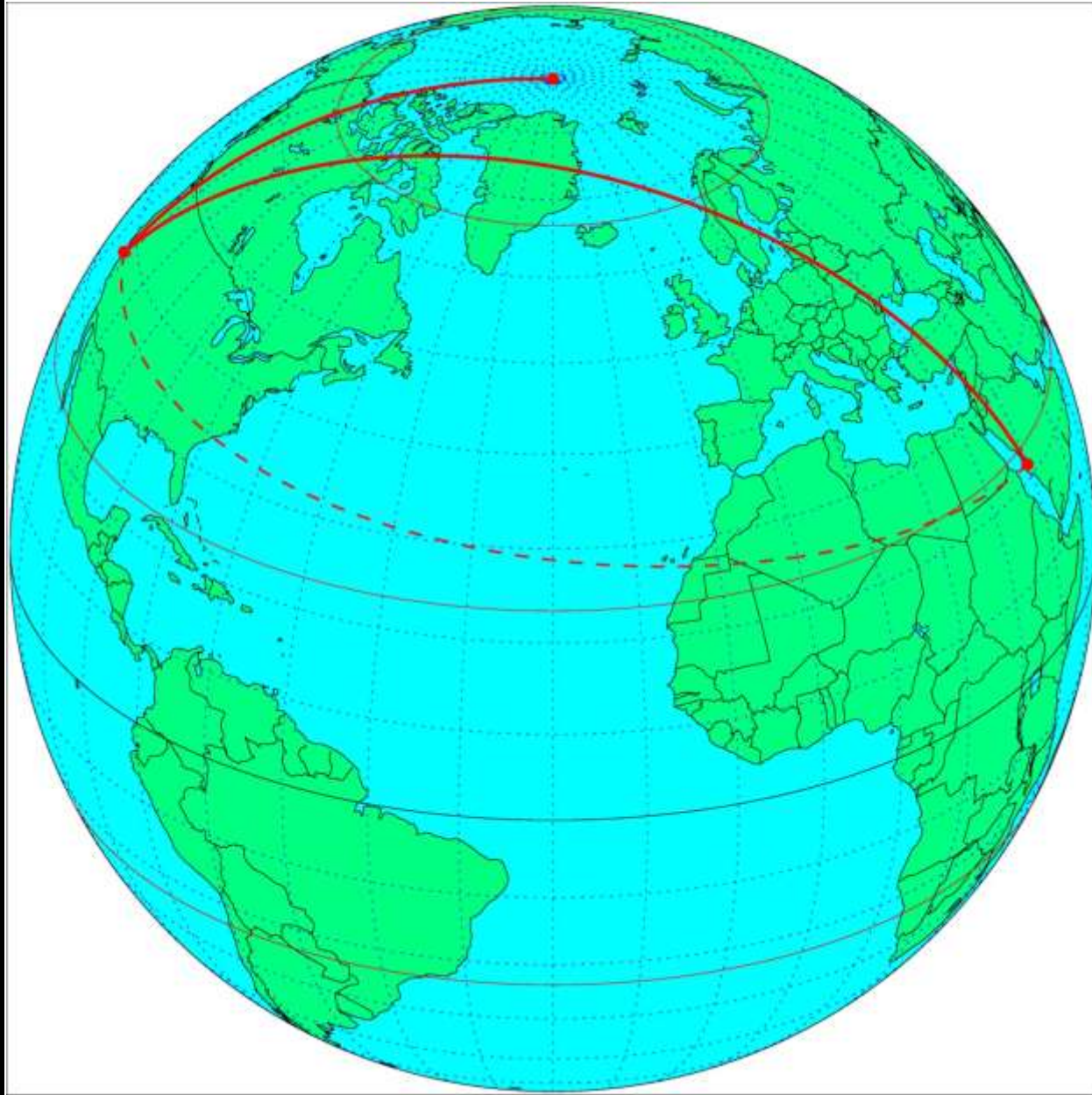
Voor de berekening van de gebedsrichting naar Mekka gebruikten islamitische sterrenkundigen stellingen uit de 'boldriehoeksmetkunde'

Qibla richting ten opzichte van het ware noorden





Voor de berekening van de gebedsrichting naar Mekka kan men niet uitgaan van bekende kaartprojecties zoals de vaak toegepaste Mercator projectie



De afstand langs een grote cirkel is altijd korter dan langs een route met een constante kompasrichting

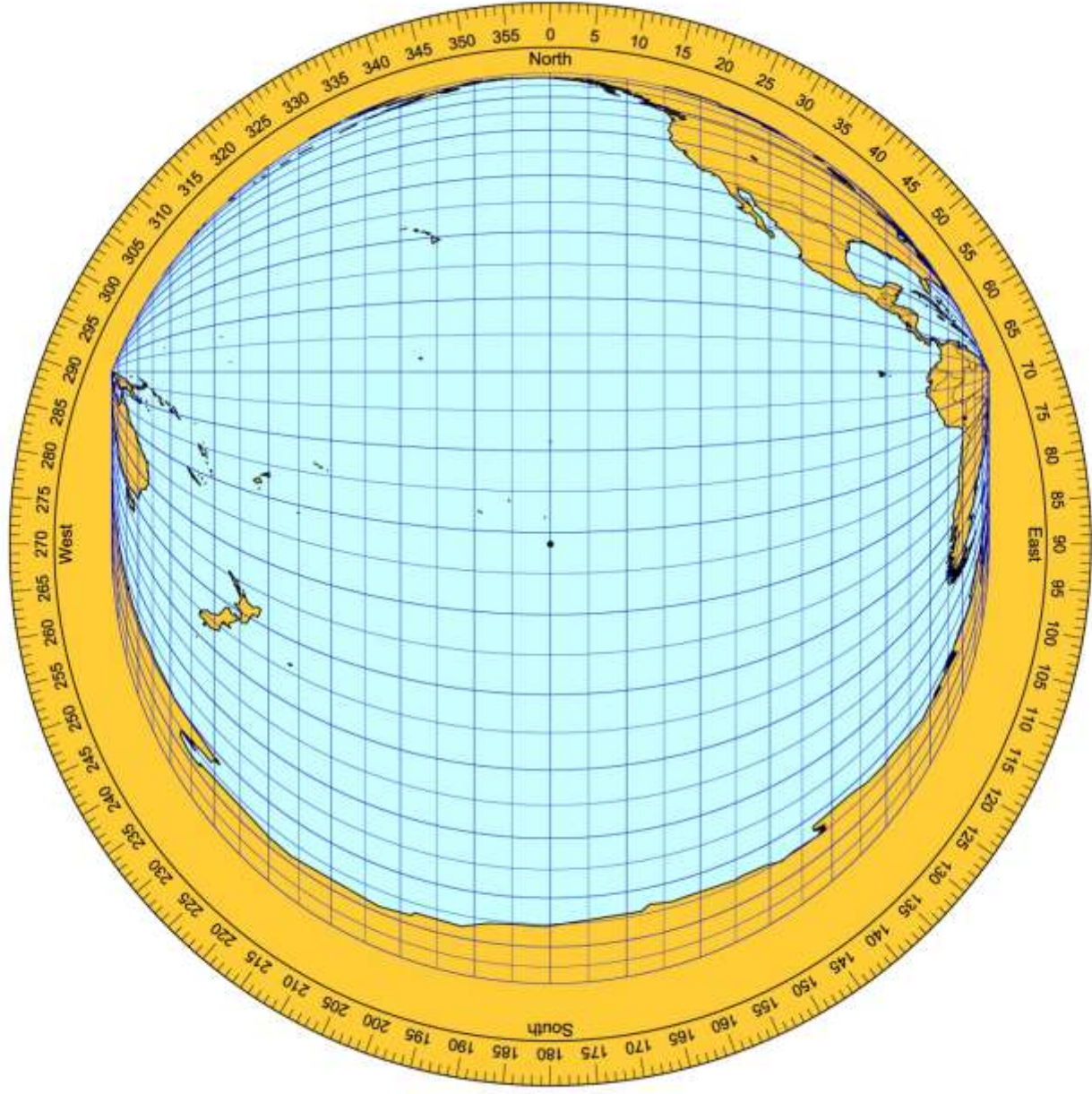


De Hassan II Moskee in Casablanca geeft m.b.v. een laserstraal 's avonds de juiste gebedsrichting naar Mekka aan

Een 17^{de}-eeuwse *qibla-wijzer* uit Isfahan van messing welke de bolvorm van de aarde d.m.v. een slimme wiskundige projectie in het platte vlak afbeeldt









Workshops over de gebedsrichting met wereldbollen en de qiblawijzer van Isfahan in Konya en in Istanbul