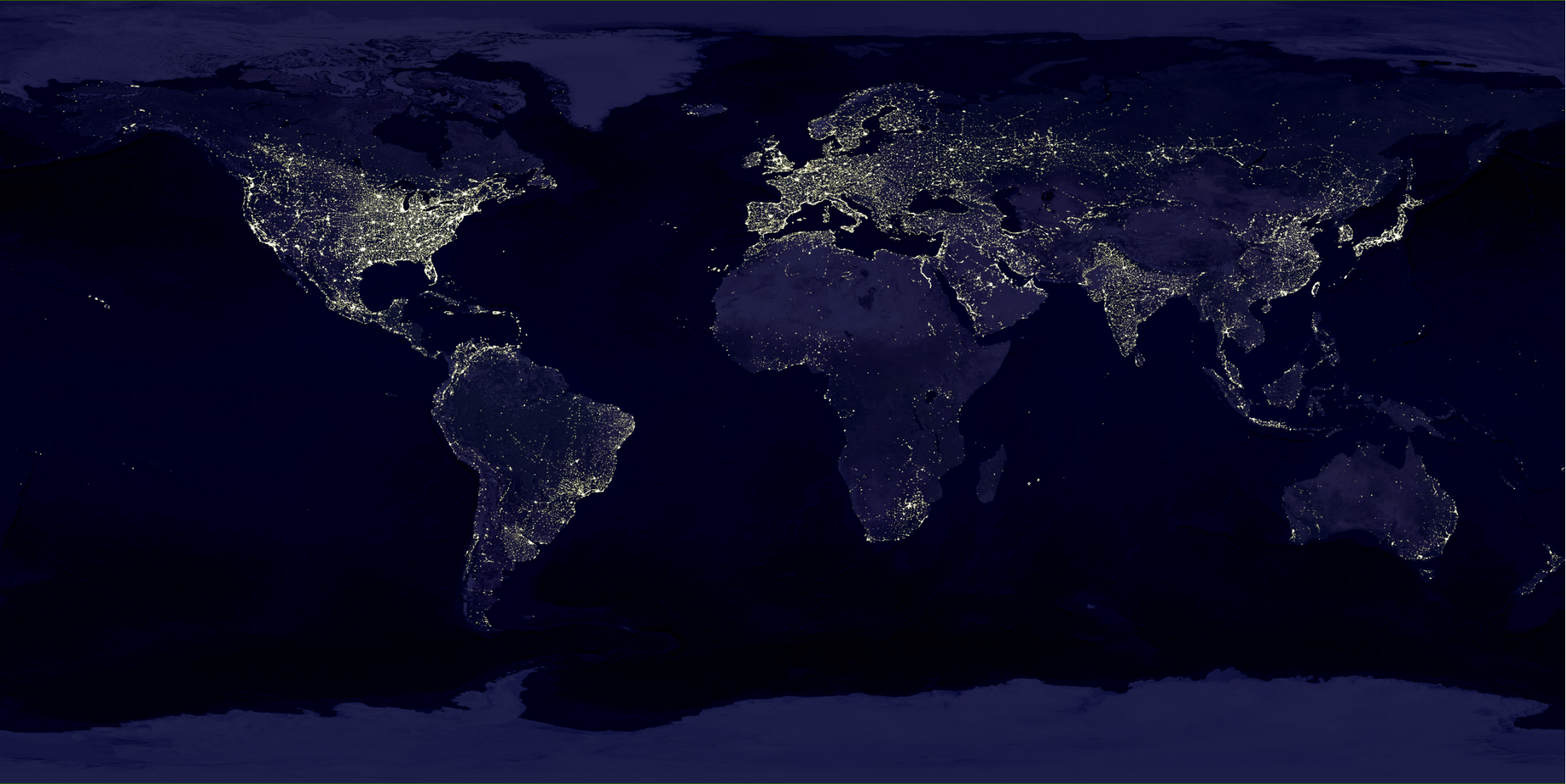
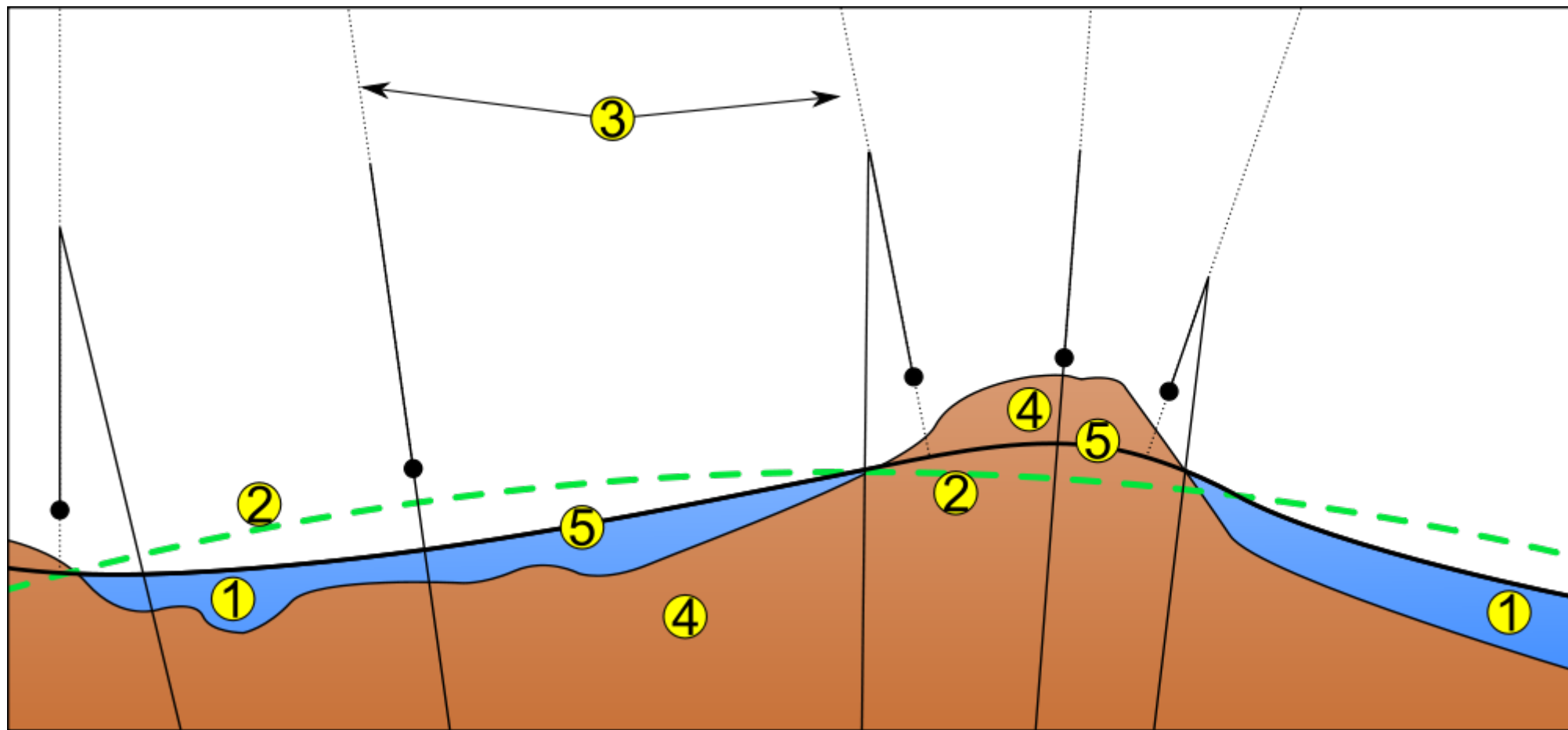


Ziemia jako planeta w Układzie Słonecznym



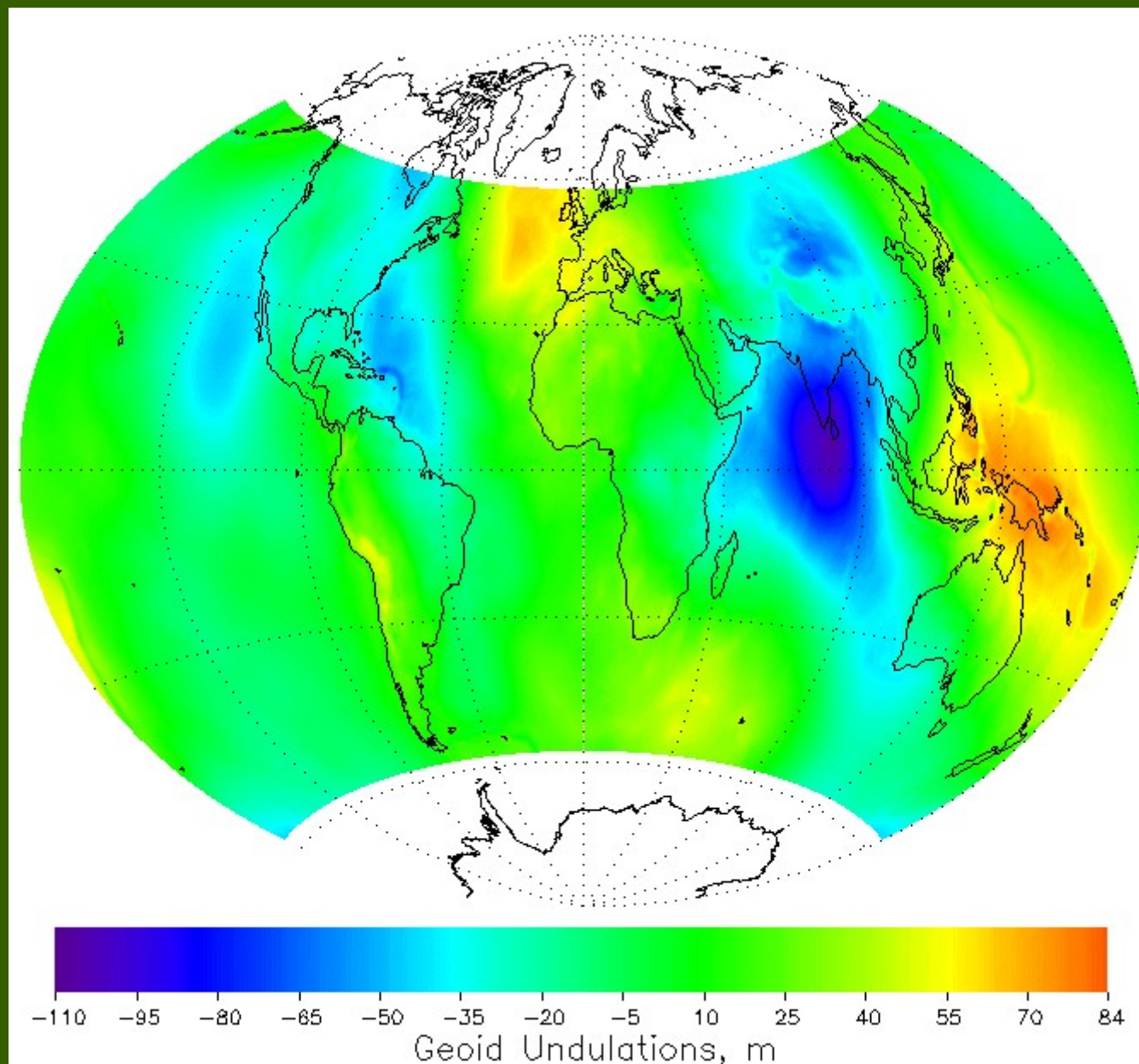
Data courtesy Marc Imhoff of NASA GSFC and Christopher Elvidge of NOAA NGDC. Image by Craig Mayhew and Robert Simmon, NASA GSFC.

Piotr A. Dybczyński

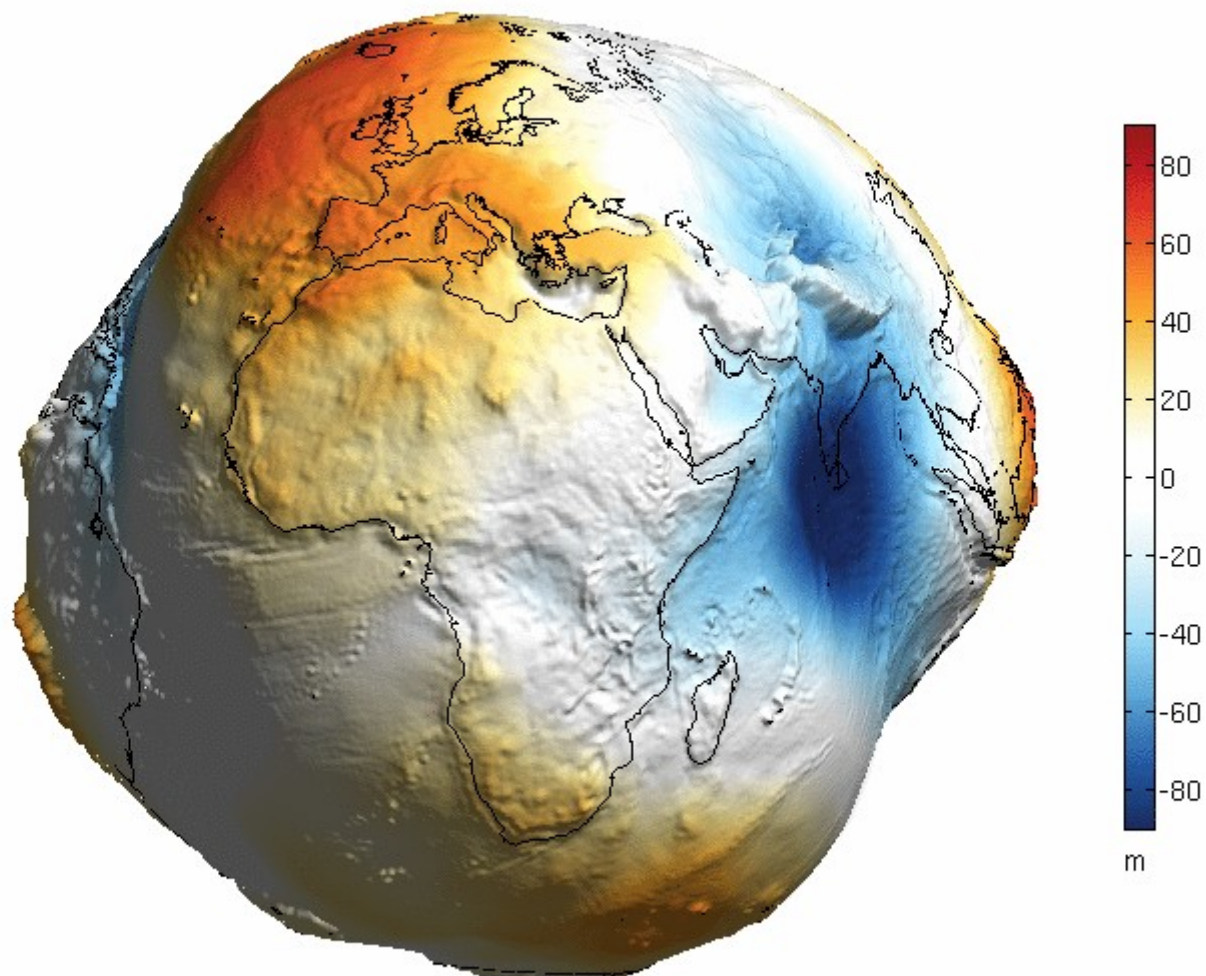


1 - ocean, 2 - elipsoida, 3 - pion lokalny, 4 - kontynent, 5 - geoida

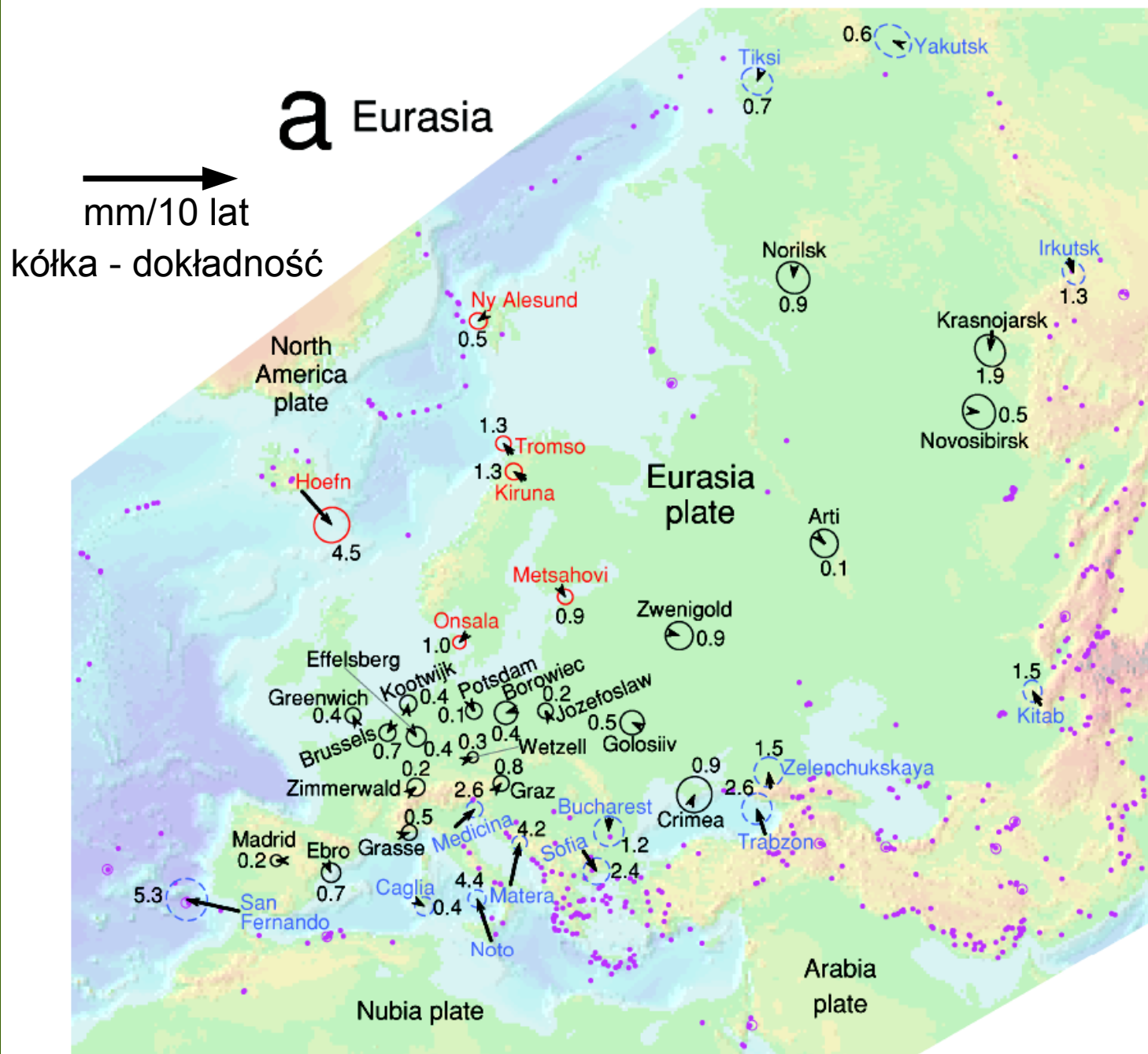
Wysokość geoidy względem elipsoidy odniesienia [m]



Jedna z pierwszych misji, LITE, 1994, źródło: <http://www-lite.larc.nasa.gov/index.html>



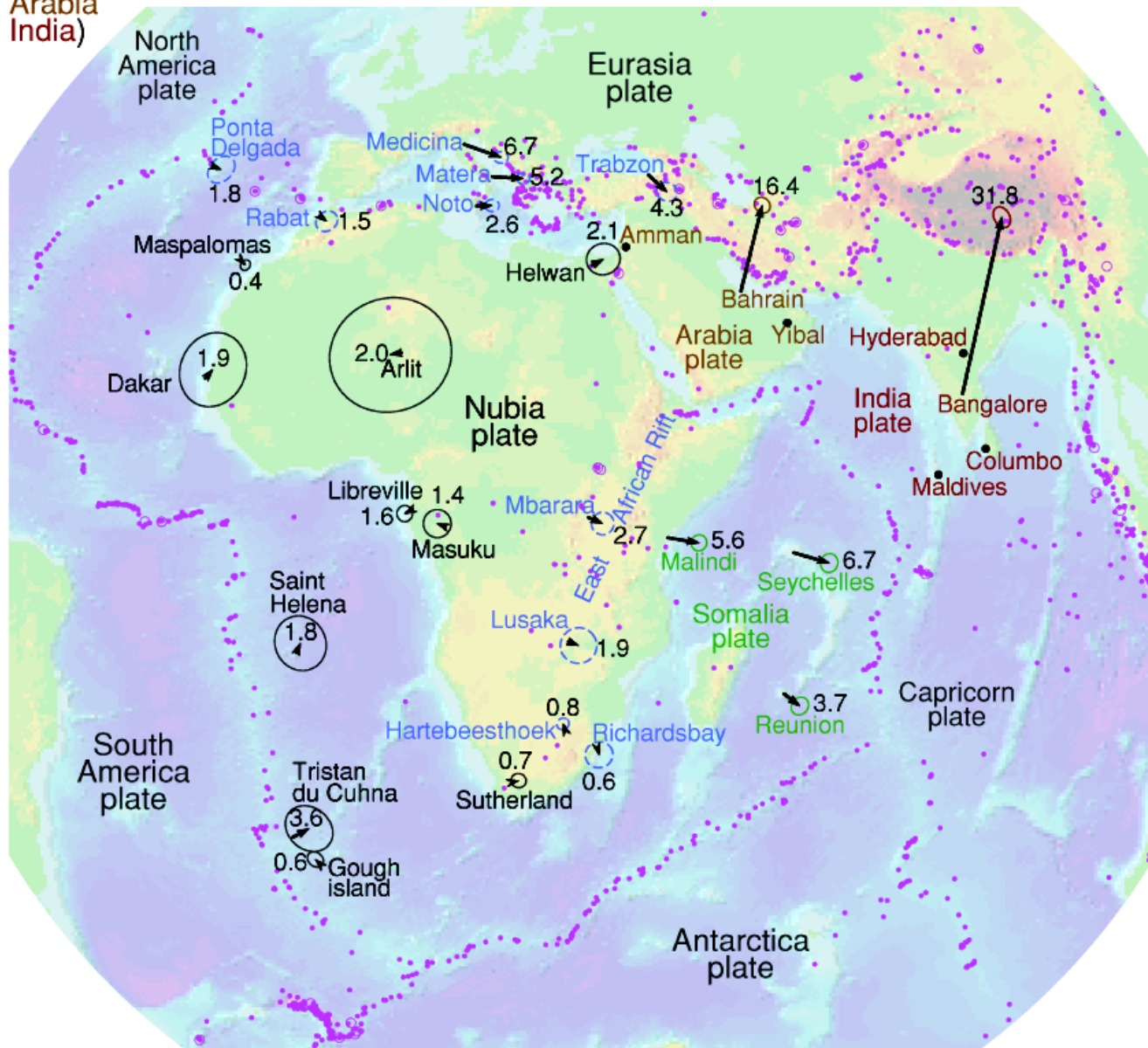
Geoid height (EGM2008, nmax=500)



g

Nubia
(Somalia
Arabia
India)

mm/10 lat

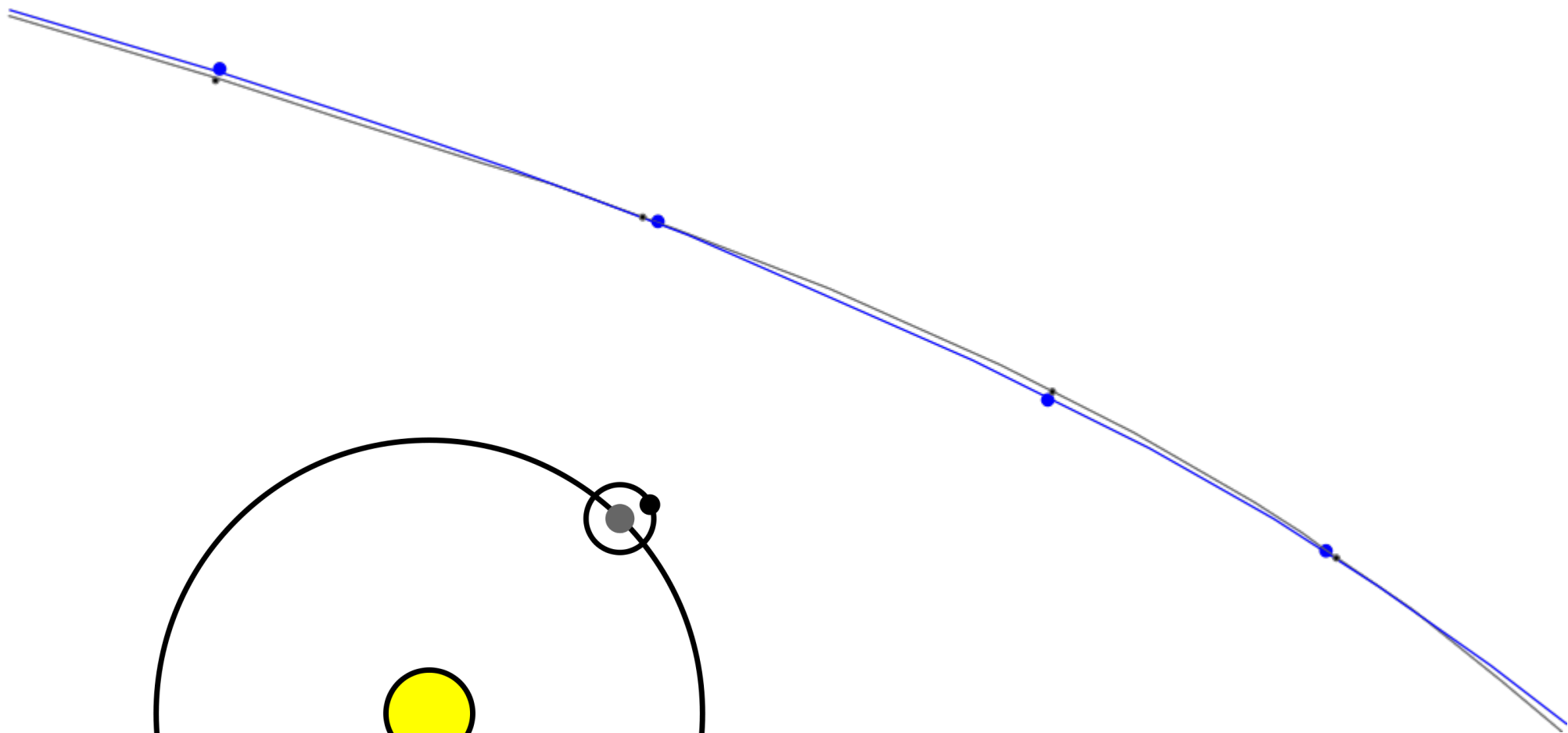
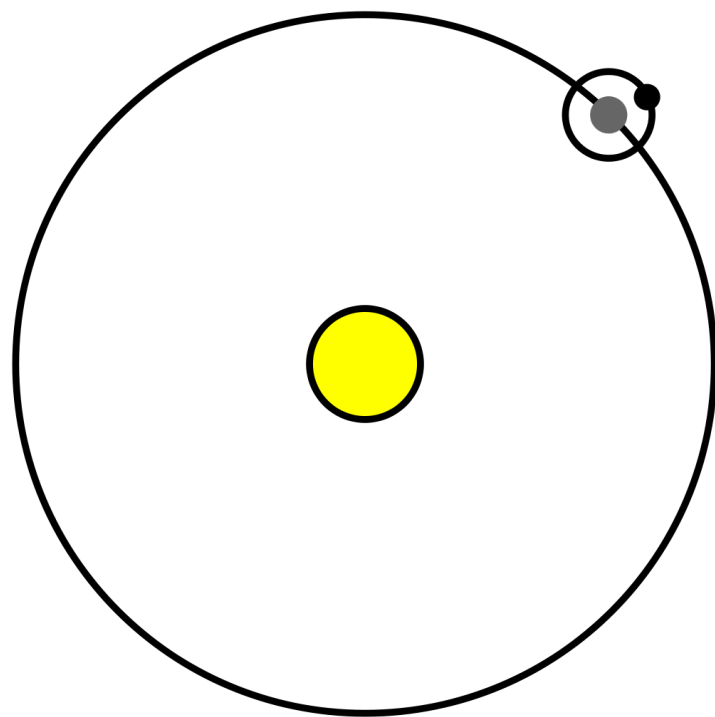


Ziemia jako planeta podwójna

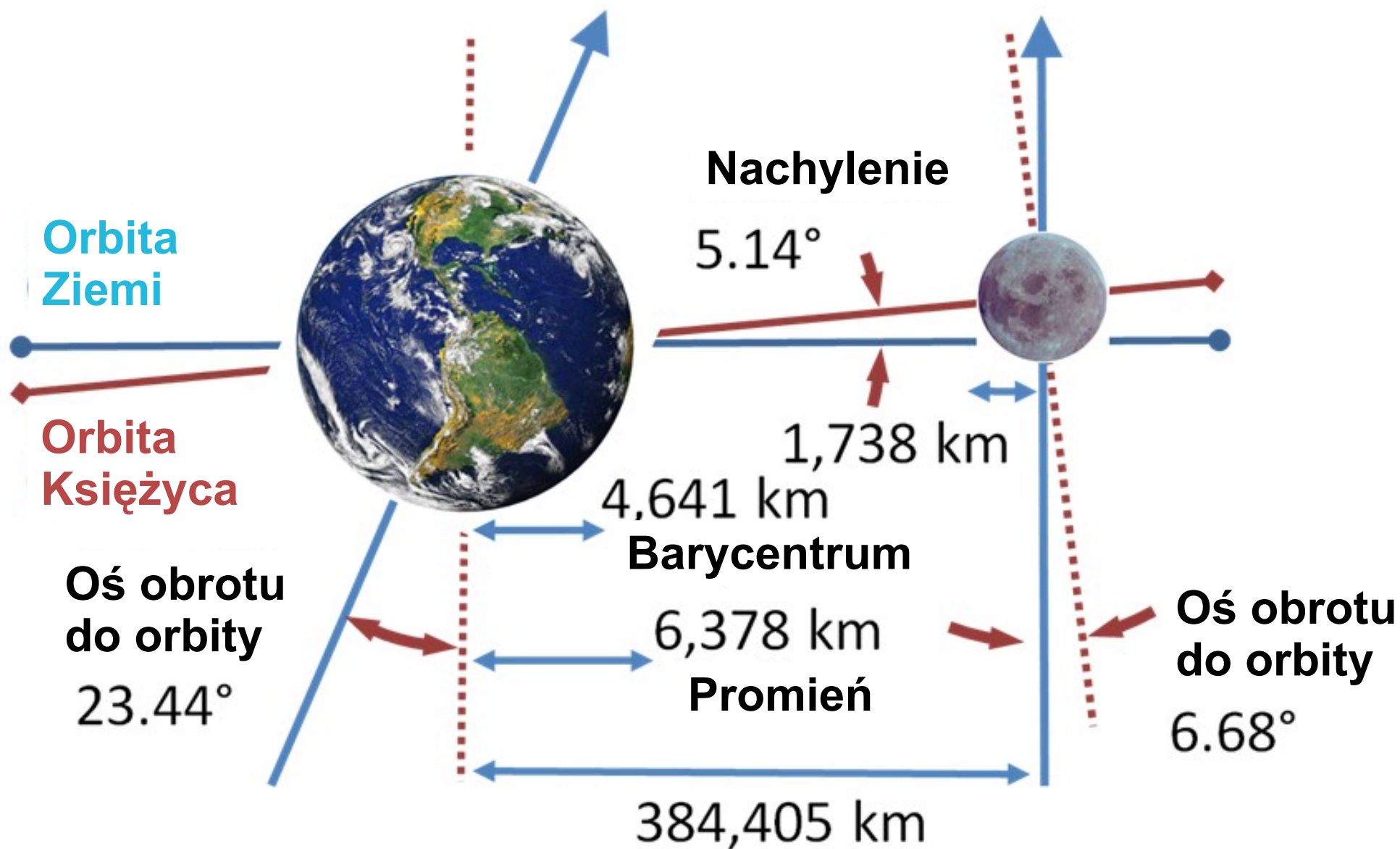
Zdjęcie wykonane 16 grudnia 1992 przez amerykańską sondę GALILEO z odległości ok. 7 mln kilometrów.



Księżyc był w tym momencie bliżej sondy niż Ziemia, widzimy więc jego „odwrotną stronę”.

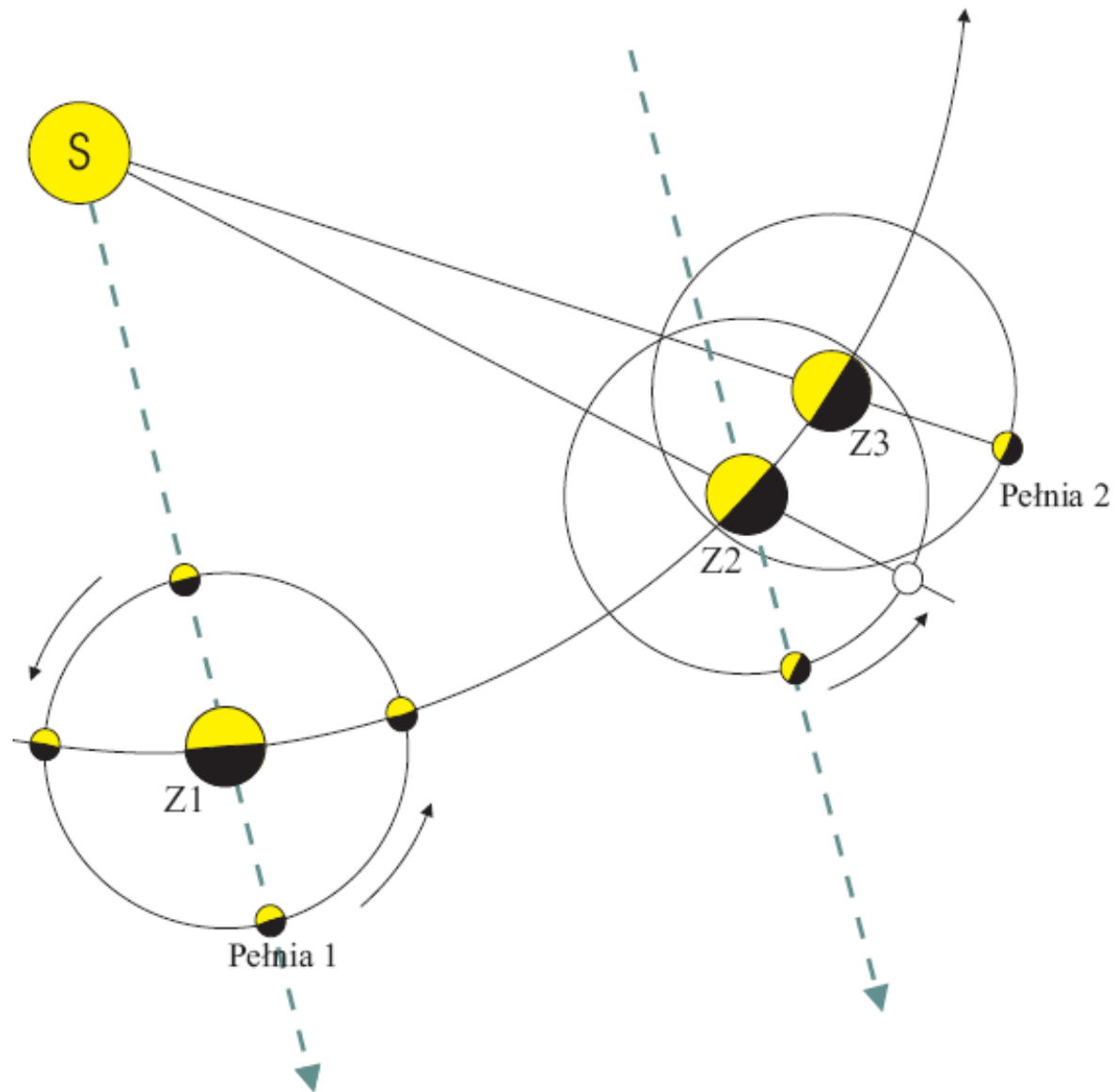


Orbita Księżycyca



Odległość zmienia się od 356,500 do 406,700 km bo orbita Księżycyca ma mimośród 0.05

Miesiąc

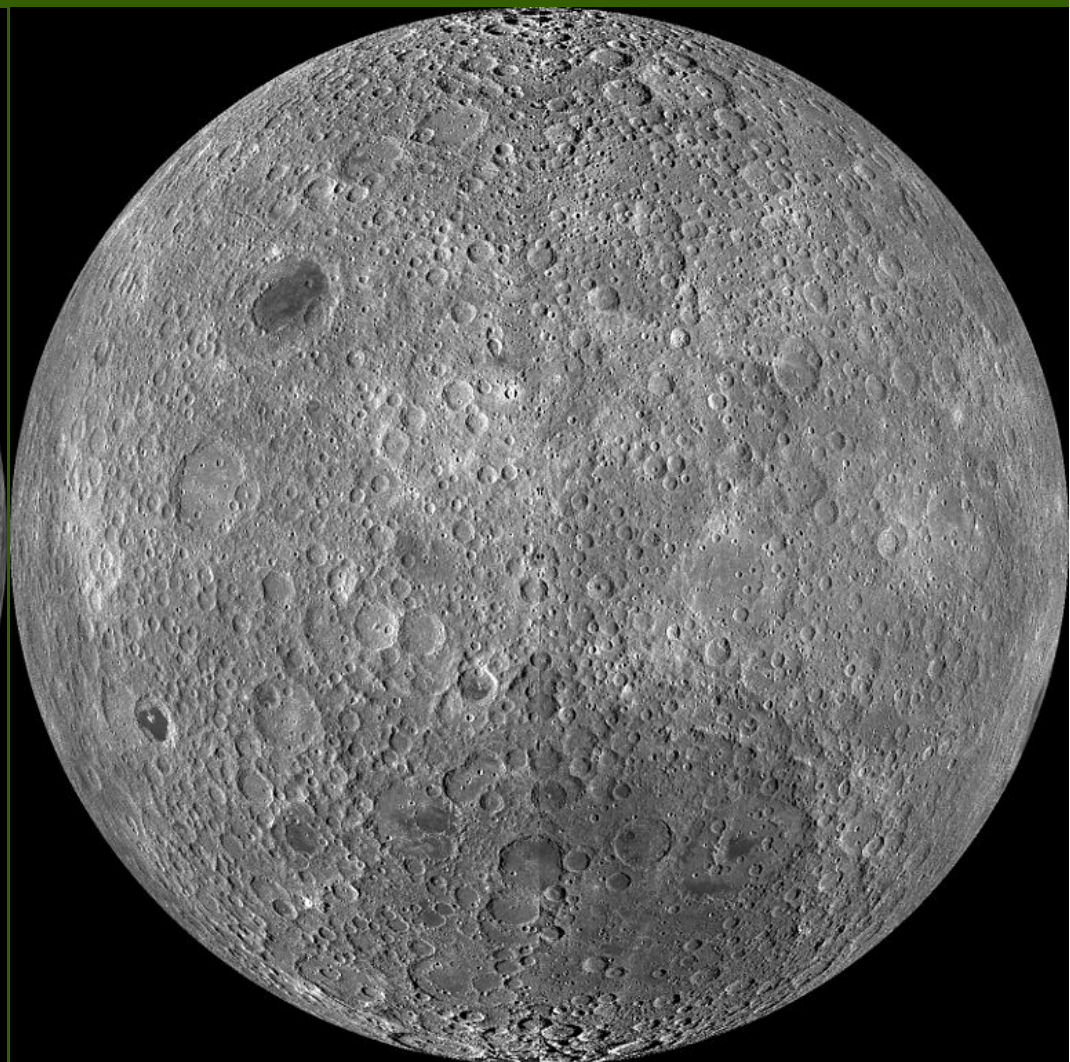
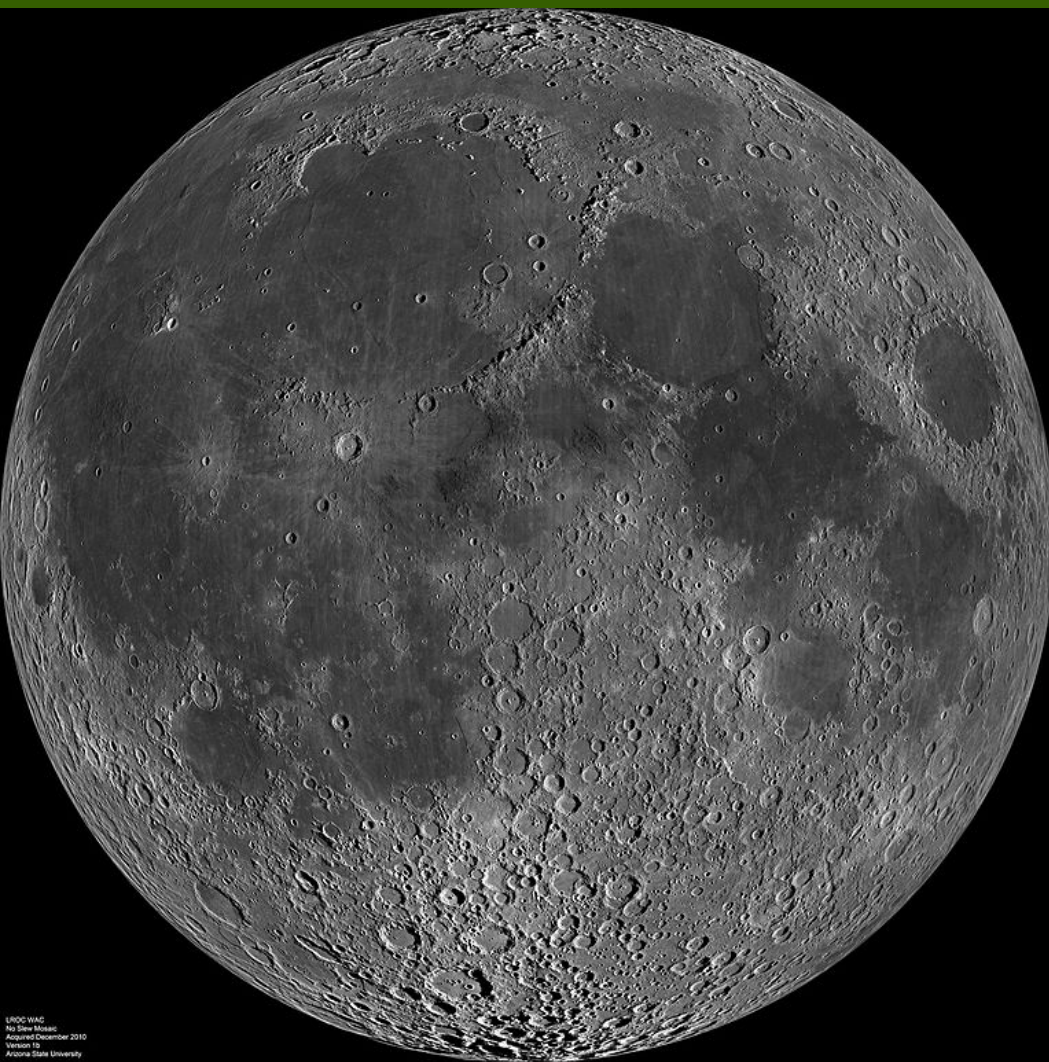


- **Okres obiegu Księżyca wokół Ziemi wynosi średnio 27.32 doby. Jest to tzw. miesiąc syderyczny, inaczej gwiazdowy. Po upływie tego czasu Księżyc pojawia się na tle tych samych gwiazd.**
- **Okres czasu jaki upływa między tymi samymi fazami Księżyca (np. od nowiu do nowiu) trwa średnio 29.53 doby i nazywany jest miesiącem synodycznym. Jest on dłuższy od miesiąca gwiazdowego, gdyż w tym czasie Księżyc porusza się wraz z Ziemią dookoła Słońca i dopiero po dodatkowych dwóch dniach znajdzie się w tym samym położeniu względem Słońca.**

Obserwując Księżyc łatwo zauważyć, że jest on zawsze zwrócony ku Ziemi tą samą stroną.

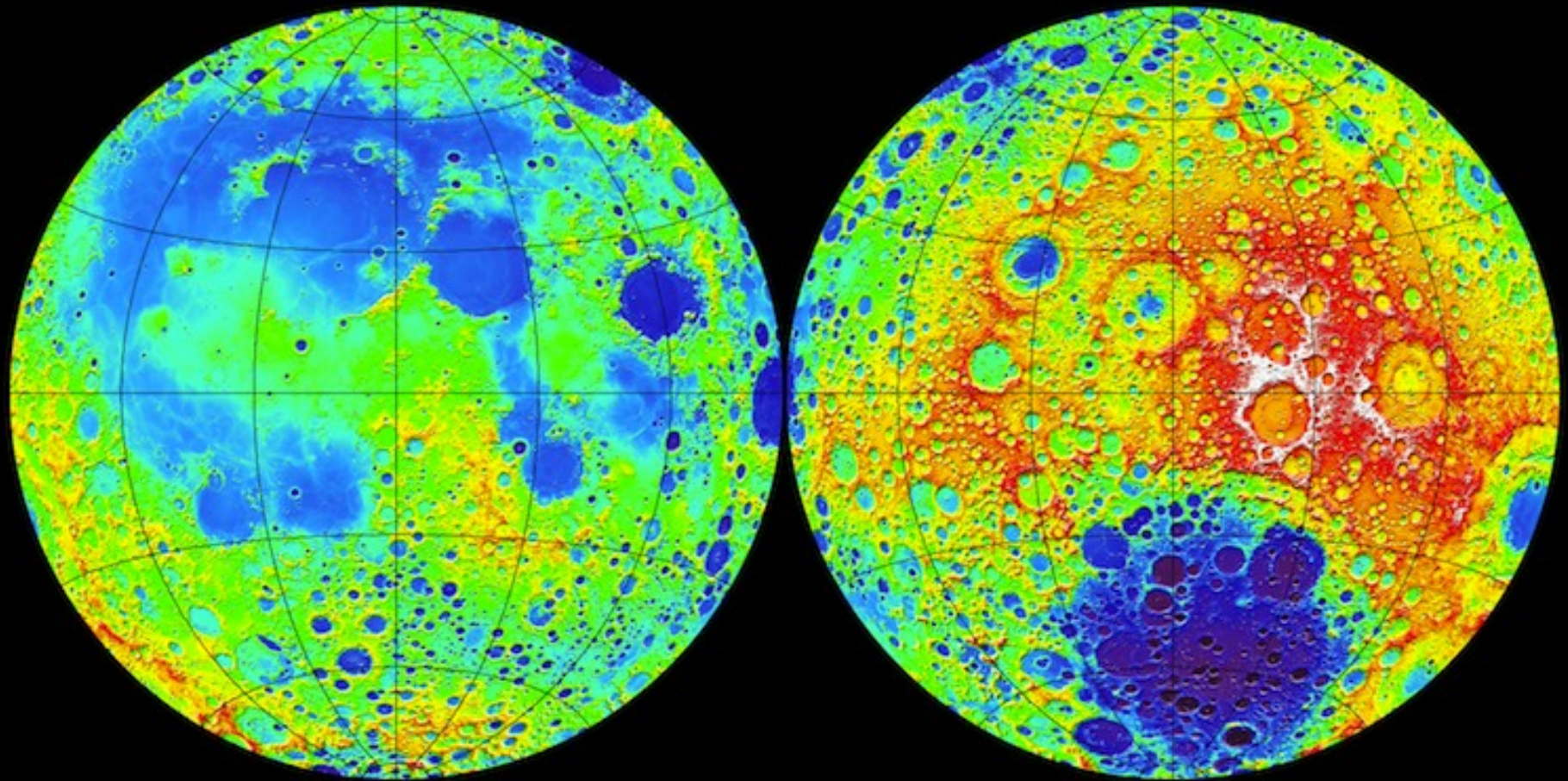
Wynika to z faktu, że Księżyc obraca się wokół własnej osi z tym samym okresem i w tym samym kierunku w jakim obiega Ziemię.

Widoczna i niewidoczna strona Księżyca



Near side

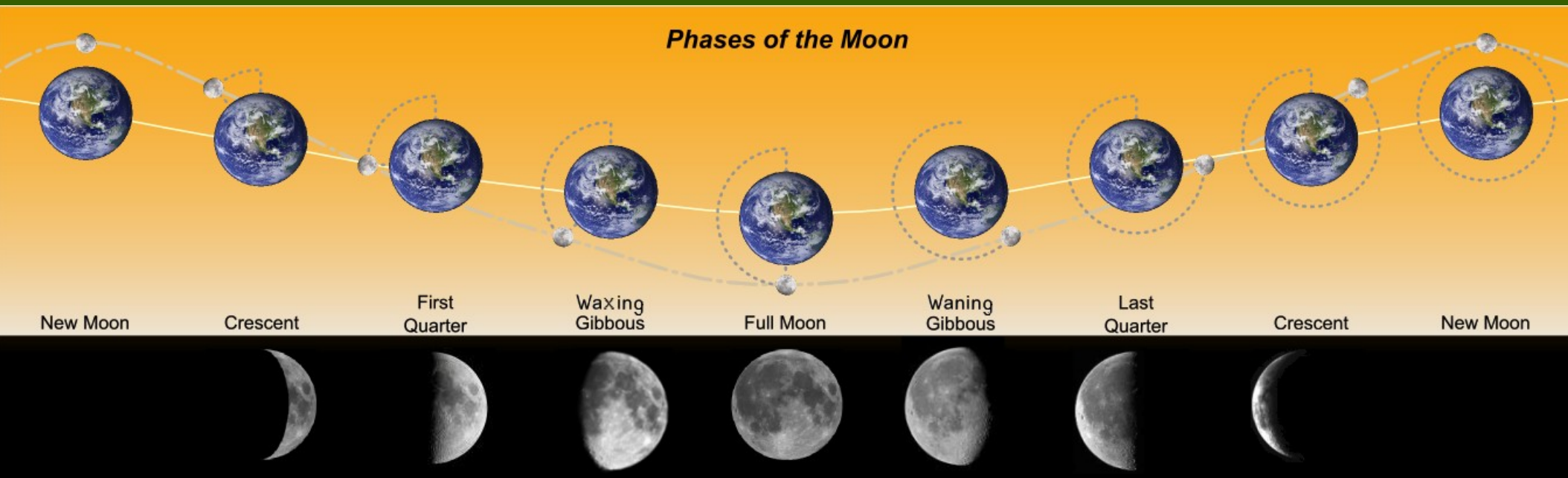
Far side



Topography (km)



Światło słoneczne



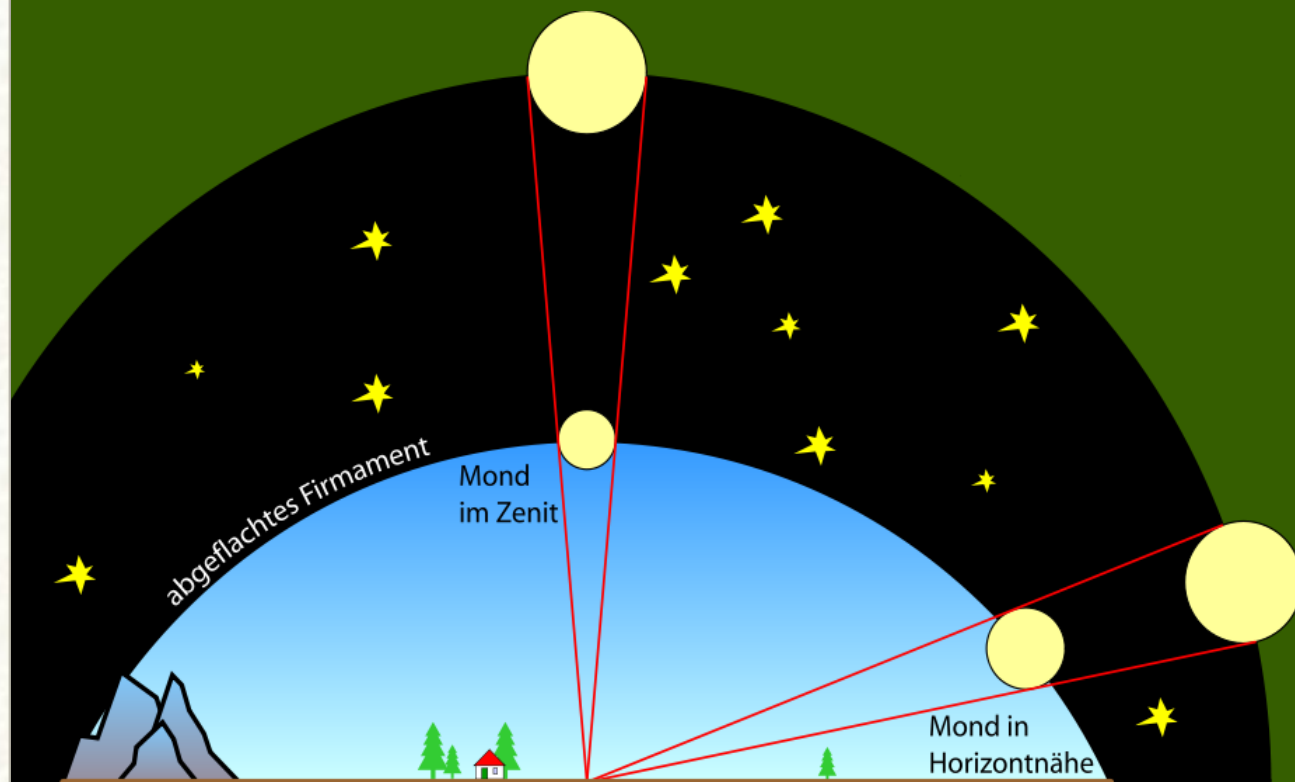
Fazy Księżyca

Date: 2005 Sep 1 02:23:28 UT



Księżyc, marzec 2019, Poznań

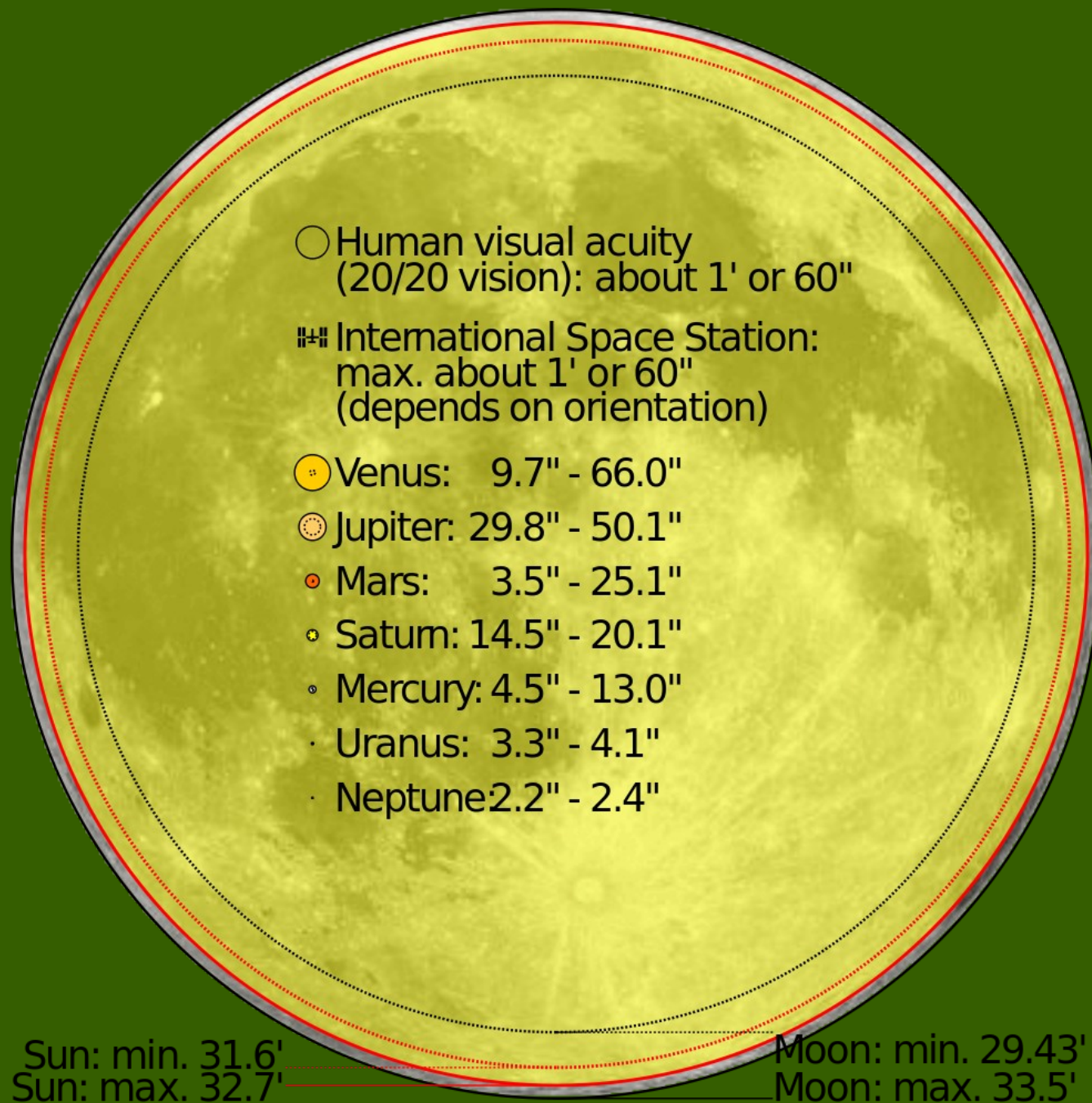
01/03	--	wschód: 04:07, zachód: 12:13
02/03	--	wschód: 04:53, zachód: 13:07
03/03	--	wschód: 05:31, zachód: 14:07
04/03	--	wschód: 06:02, zachód: 15:10
05/03	--	wschód: 06:28, zachód: 16:15
06/03	--	wschód: 06:51, zachód: 17:21
07/03	--	wschód: 07:10, zachód: 18:28
08/03	--	wschód: 07:29, zachód: 19:35
09/03	--	wschód: 07:47, zachód: 20:44
10/03	--	wschód: 08:06, zachód: 21:53
11/03	--	wschód: 08:27, zachód: 23:04
12/03	--	wschód: 08:52, zachód: --:--
13/03	--	zachód: 00:16, wschód: 09:21
14/03	--	zachód: 01:26, wschód: 09:59
15/03	--	zachód: 02:34, wschód: 10:48
16/03	--	zachód: 03:34, wschód: 11:49
17/03	--	zachód: 04:24, wschód: 13:02
18/03	--	zachód: 05:06, wschód: 14:23
19/03	--	zachód: 05:39, wschód: 15:49
20/03	--	zachód: 06:07, wschód: 17:15
21/03	--	zachód: 06:31, wschód: 18:40
22/03	--	zachód: 06:54, wschód: 20:03
23/03	--	zachód: 07:17, wschód: 21:24
24/03	--	zachód: 07:42, wschód: 22:42
25/03	--	zachód: 08:10, wschód: 23:55
26/03	--	wschód: --:-- , zachód: 08:42
27/03	--	wschód: 01:02, zachód: 09:20
28/03	--	wschód: 02:01, zachód: 10:06
29/03	--	wschód: 02:51, zachód: 10:59
30/03	--	wschód: 03:32, zachód: 11:57
31/03	--	wschód: 05:06, zachód: 13:59

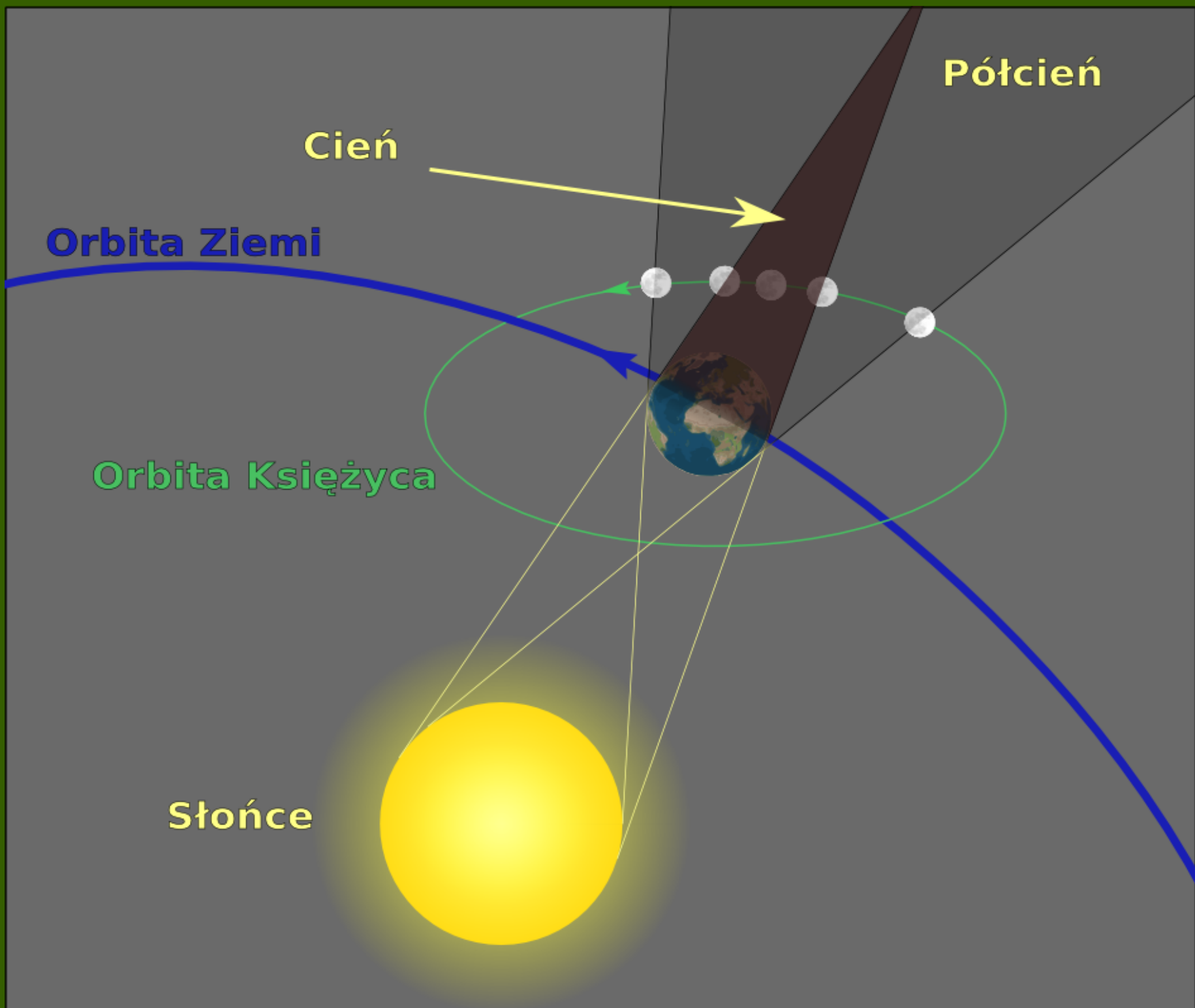


Brak godziny oznacza, że dane
zjawisko tego dnia nie
występuje.

E

Zaćmienia Słońca i Księżyc





Partial Lunar Eclipse of 2019 Jul 16

Ecliptic Conjunction = 21:39:22.1 TD (= 21:38:10.8 UT)

Greatest Eclipse = 21:31:54.8 TD (= 21:30:43.5 UT)

Penumbral Magnitude = 1.7037

P. Radius = 1.1900°

Gamma = -0.6430

Umbral Magnitude = 0.6531

U. Radius = 0.6655°

Axis = 0.5890°

Saros Series = 139

Member = 22 of 81

Sun at Greatest Eclipse (Geocentric Coordinates)

R.A. = 07h43m48.8s

Dec. = +21°17'38.5"

S.D. = 00°15'44.1"

H.P. = 00°00'08.7"

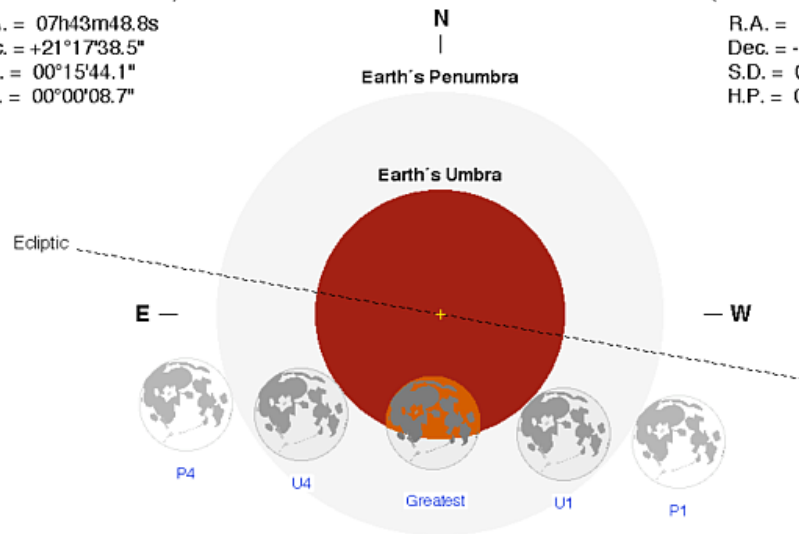
Moon at Greatest Eclipse (Geocentric Coordinates)

R.A. = 19h44m00.3s

Dec. = -21°52'53.0"

S.D. = 00°14'58.7"

H.P. = 00°54'58.2"



Eclipse Durations

Penumbral = 05h33m43s

Umbral = 02h57m56s

Eclipse Contacts

P1 = 18:43:53 UT

U1 = 20:01:43 UT

U4 = 22:59:39 UT

P4 = 00:17:36 UT

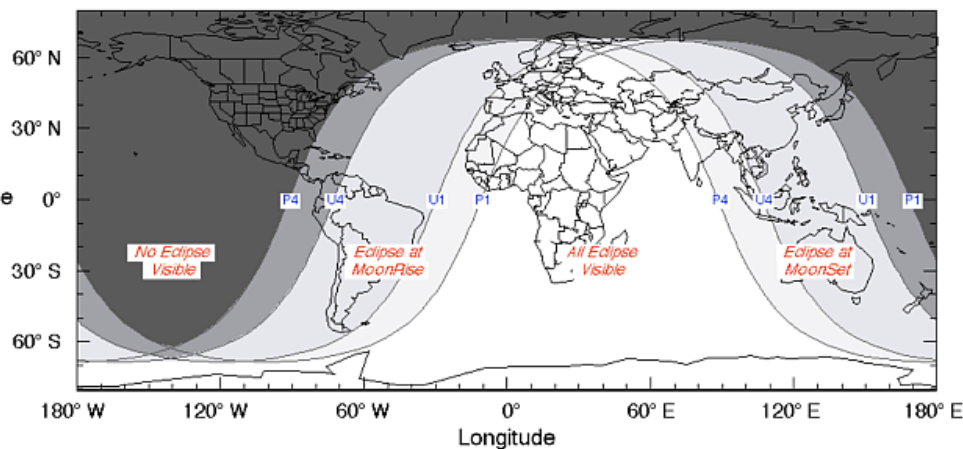
$\Delta T = 71$ s

Rule = CdT (Danjon)

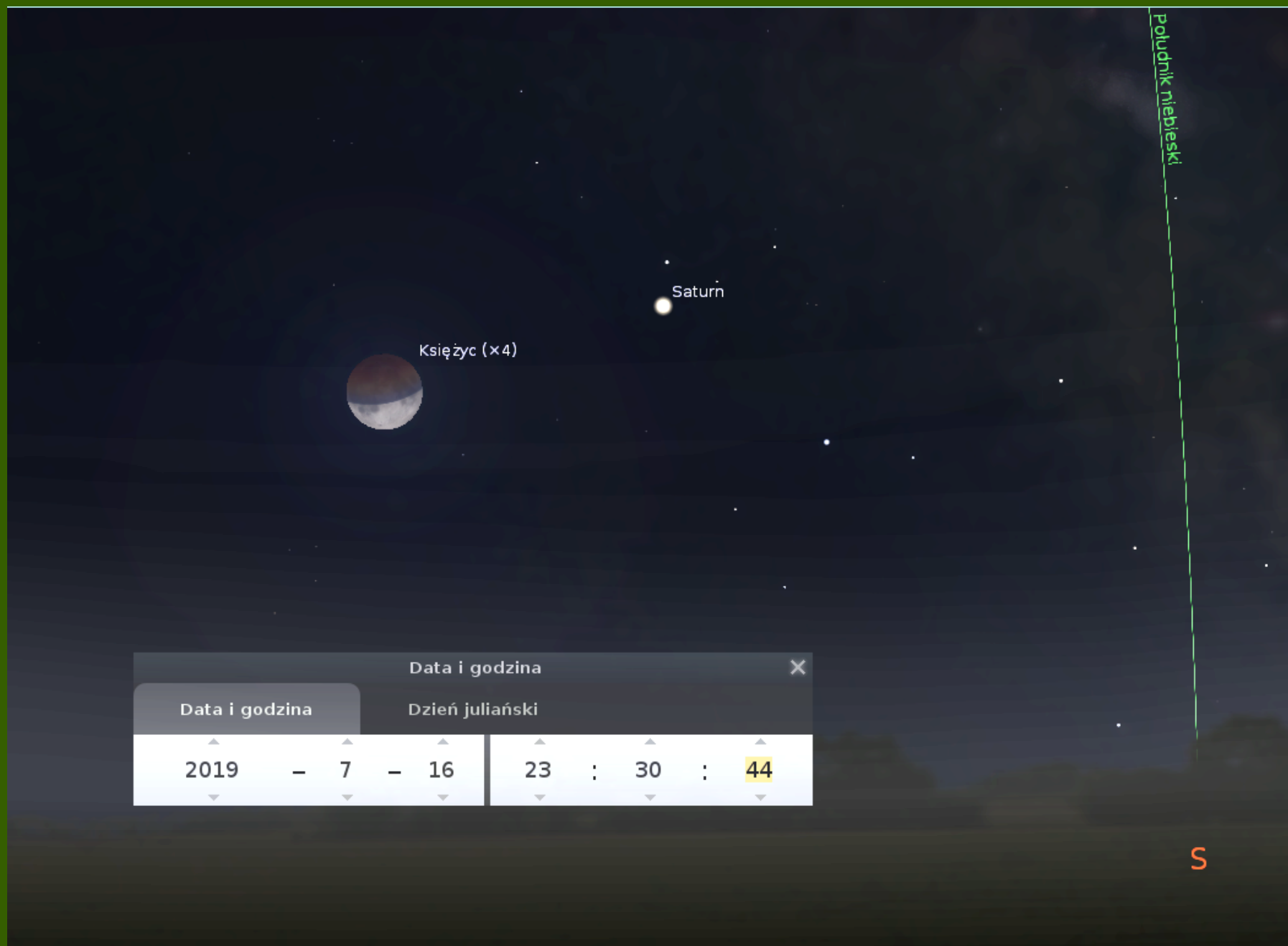
Eph. = VSOP87/ELP2000-85

F. Espenak, NASA's GSFC

eclipse.gsfc.nasa.gov/eclipse.html

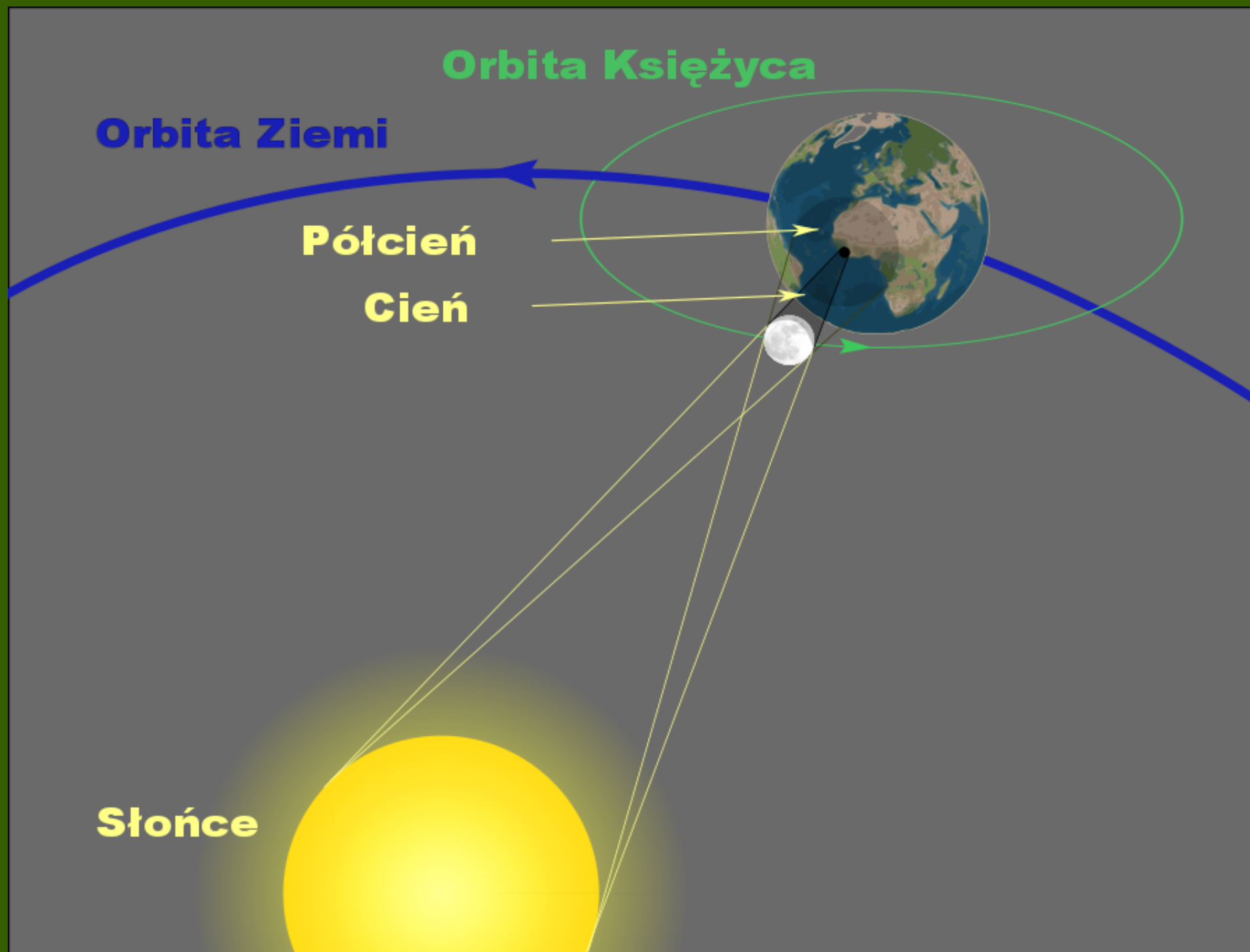


Częściowe
zaćmienie
Księżyca
16 lipca 2019



Maksymalna faza zaćmienia będzie widoczna w Poznaniu ok. 23:30, tylko 12° nad horyzontem.

- **Niedawno, 21 stycznia 2019, było widoczne w Polsce całkowite zaćmienie Księżyca.**
- **Następne całkowite zaćmienie Księżyca widoczne w Polsce będzie dopiero 16 maja 2022.**



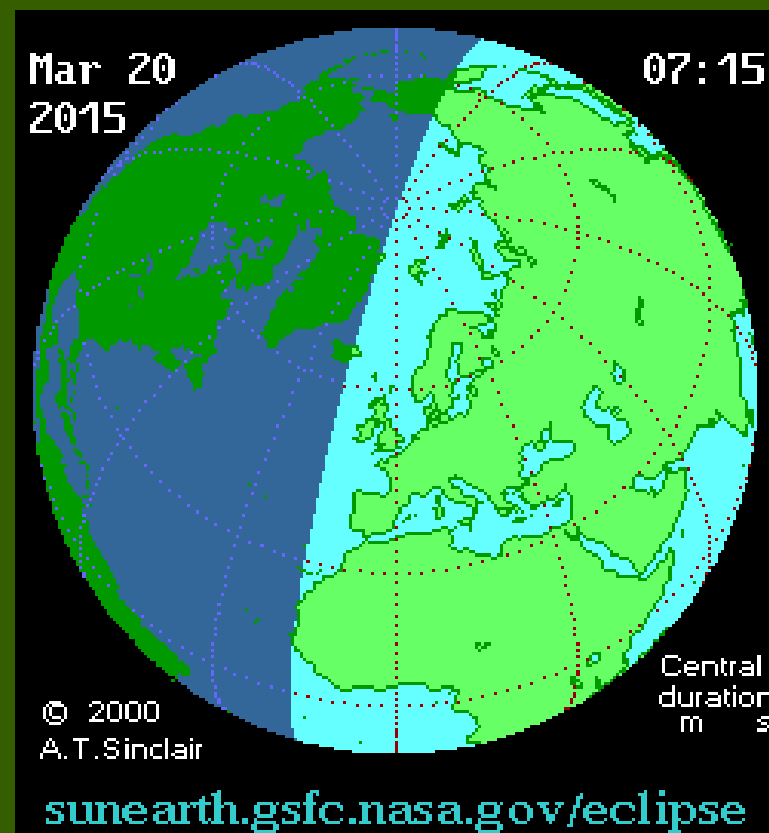


11 sierpnia 1999 z pokładu stacji MIR

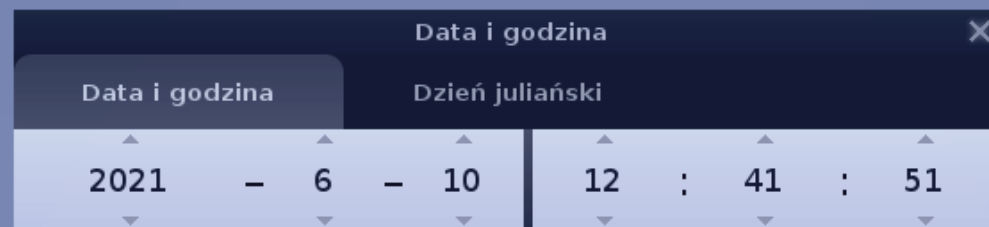
Całkowite zaćmienie Słońca

– w Polsce widoczne jako częściowe

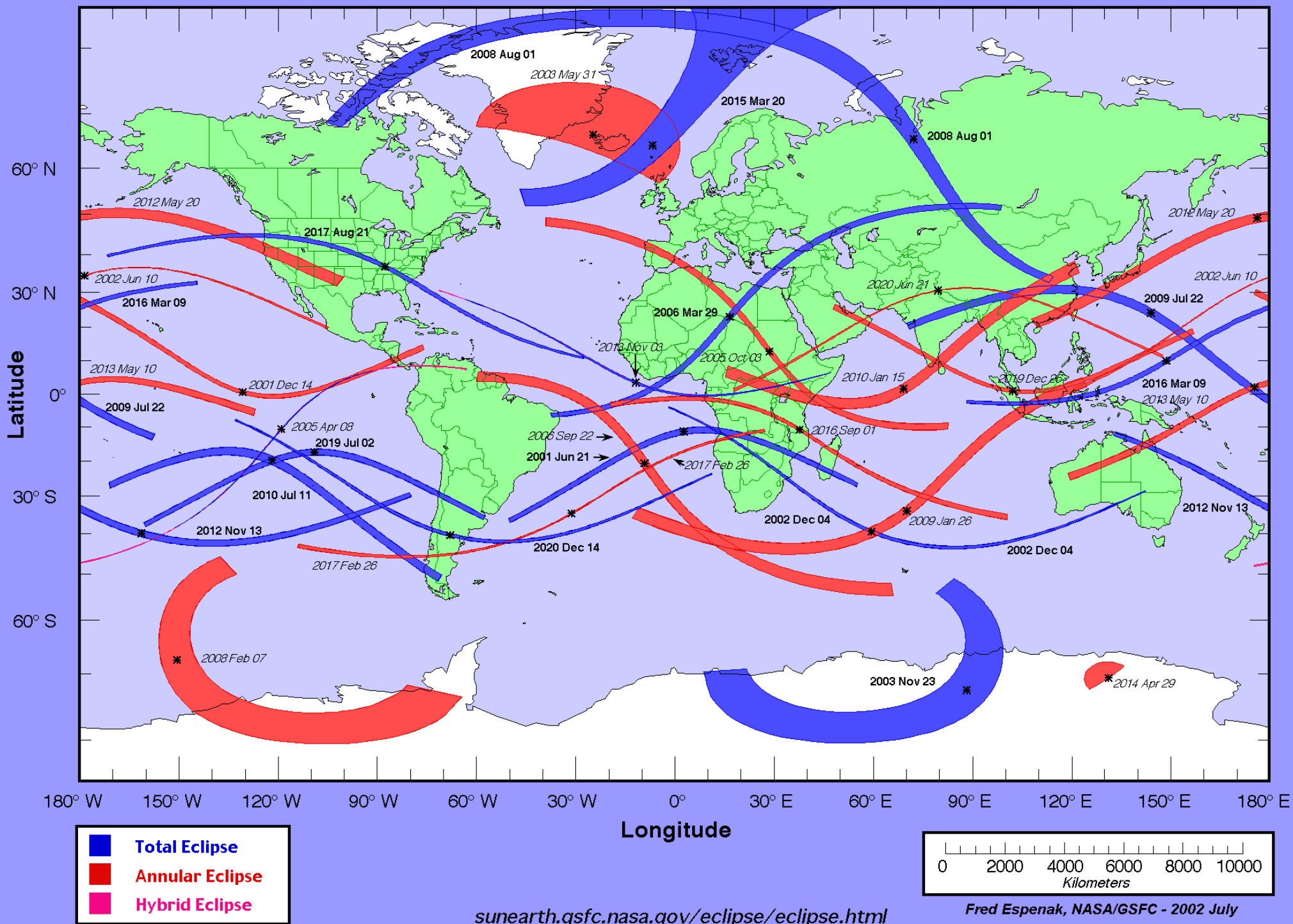
20 marca 2015



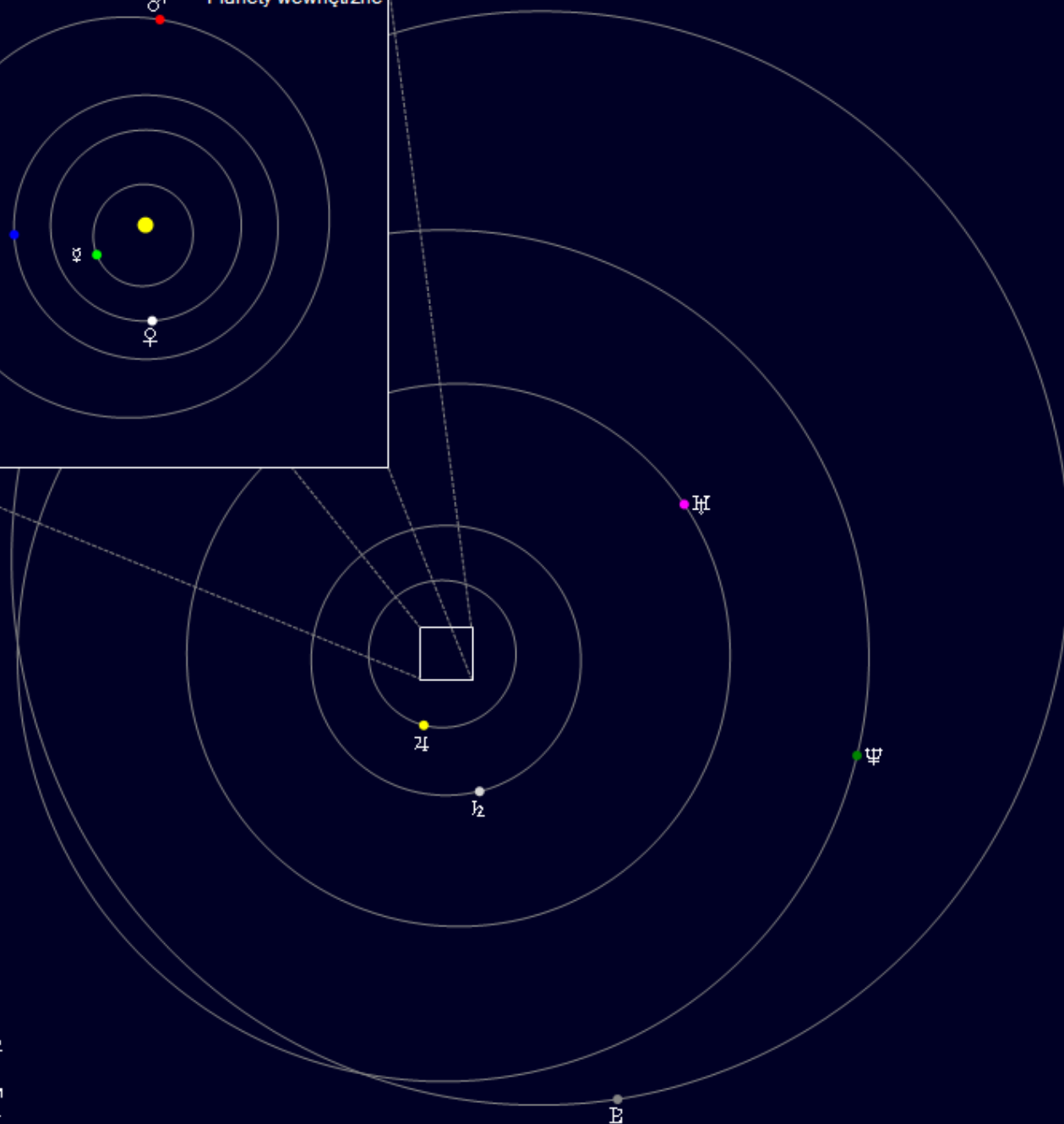
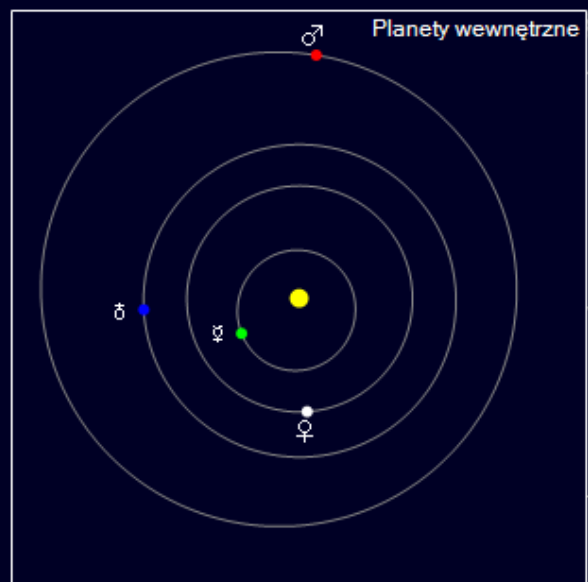
- **Poprzednie widoczne w Polsce zaćmienie Słońca (częściowe) było 20 marca 2015**
- **Następne (też tylko częściowe) będzie dopiero 10 czerwca 2021.**



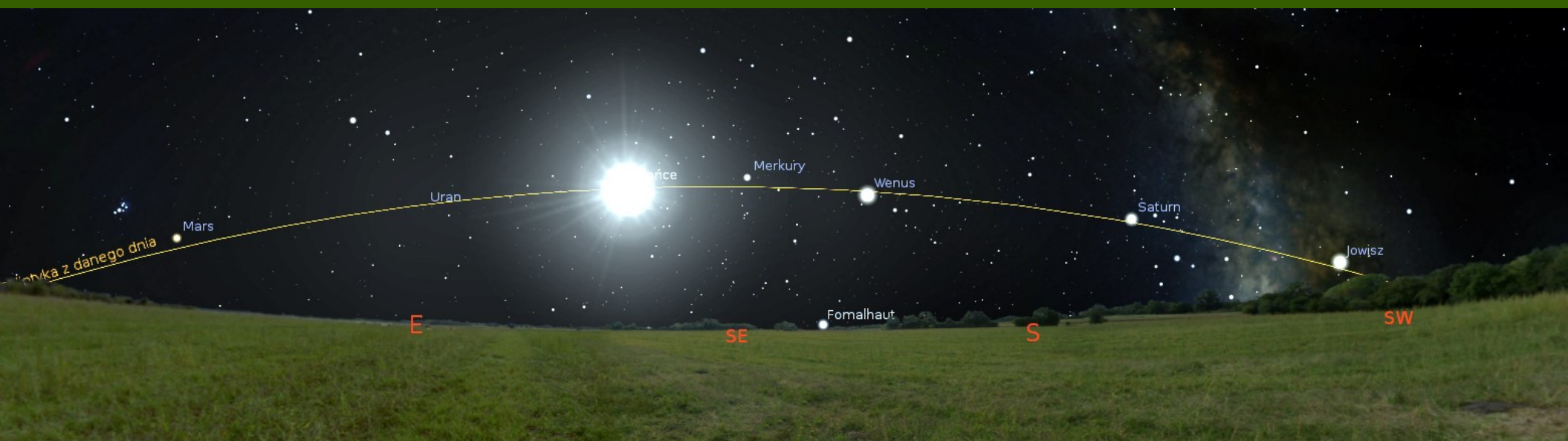
Total and Annular Solar Eclipse Paths: 2001 – 2020



Planetarne sąsiedztwo.

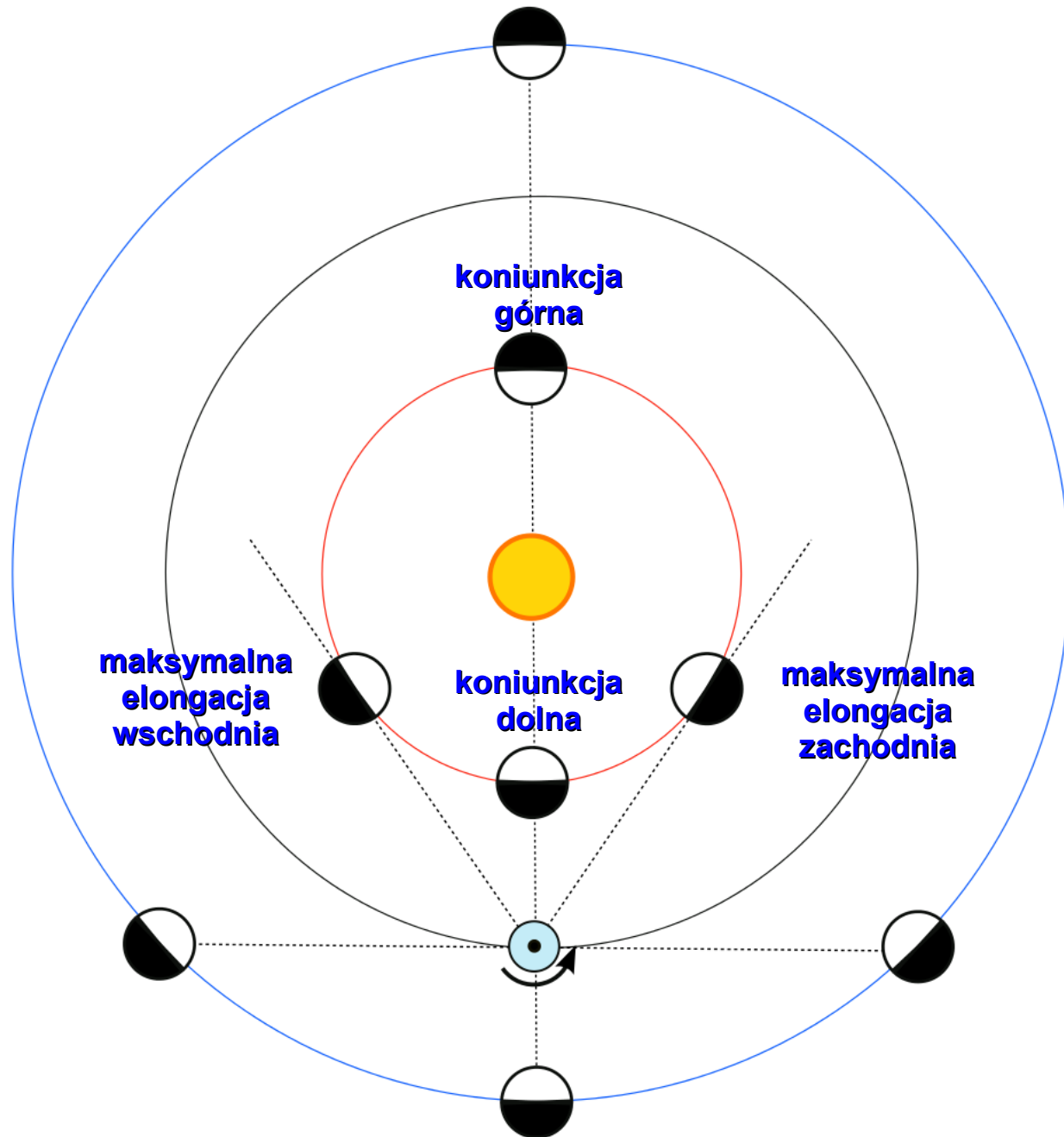


Merkury ♿
 Wenus ♀
 Ziemia ♁
 Mars ♂
 Jowisz ♃
 Saturn ♄
 Uran ♅
 Neptun ♆
 Pluton ♇



25 marca 2019, około 8 rano.

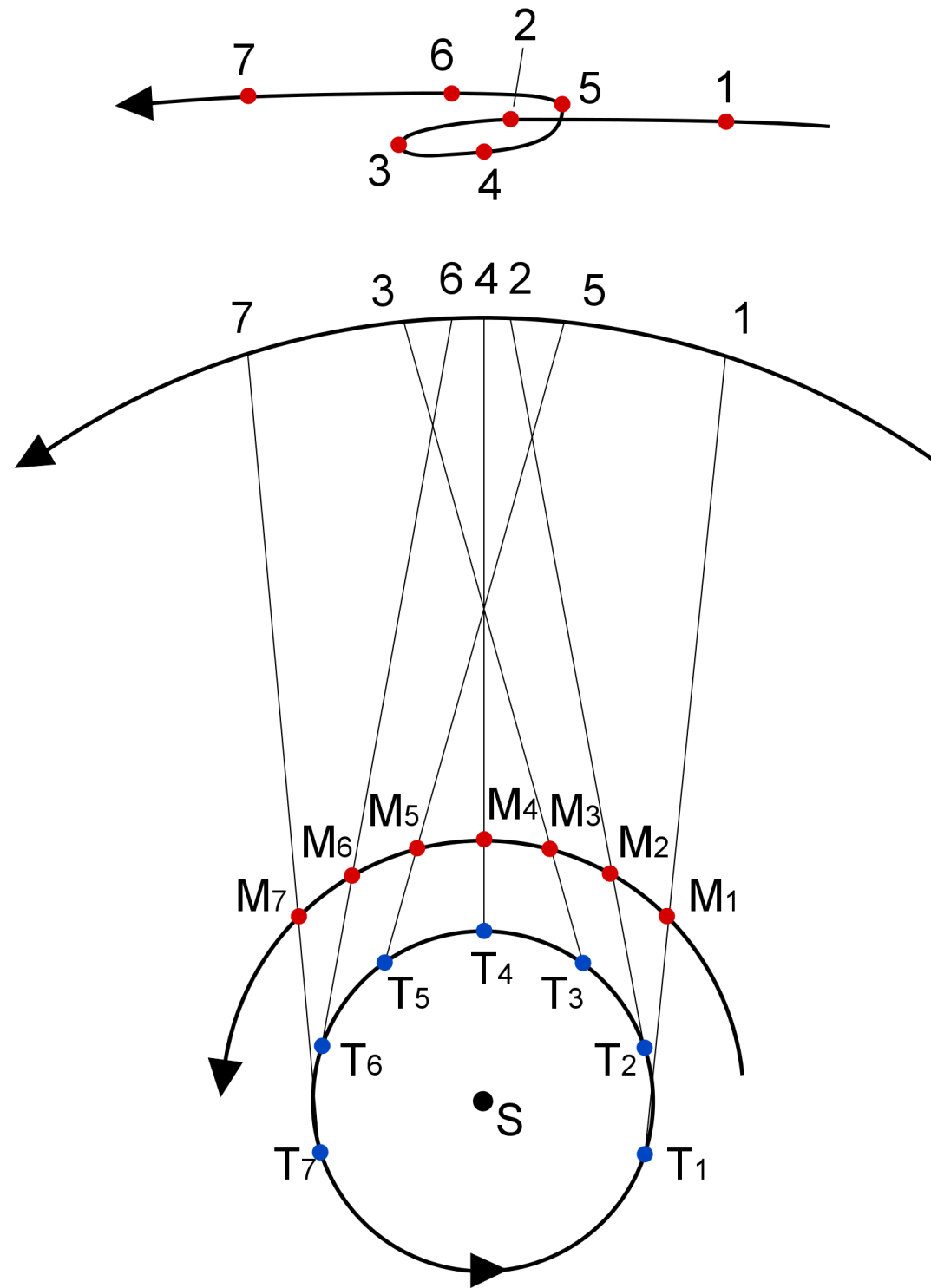
koniunkcja



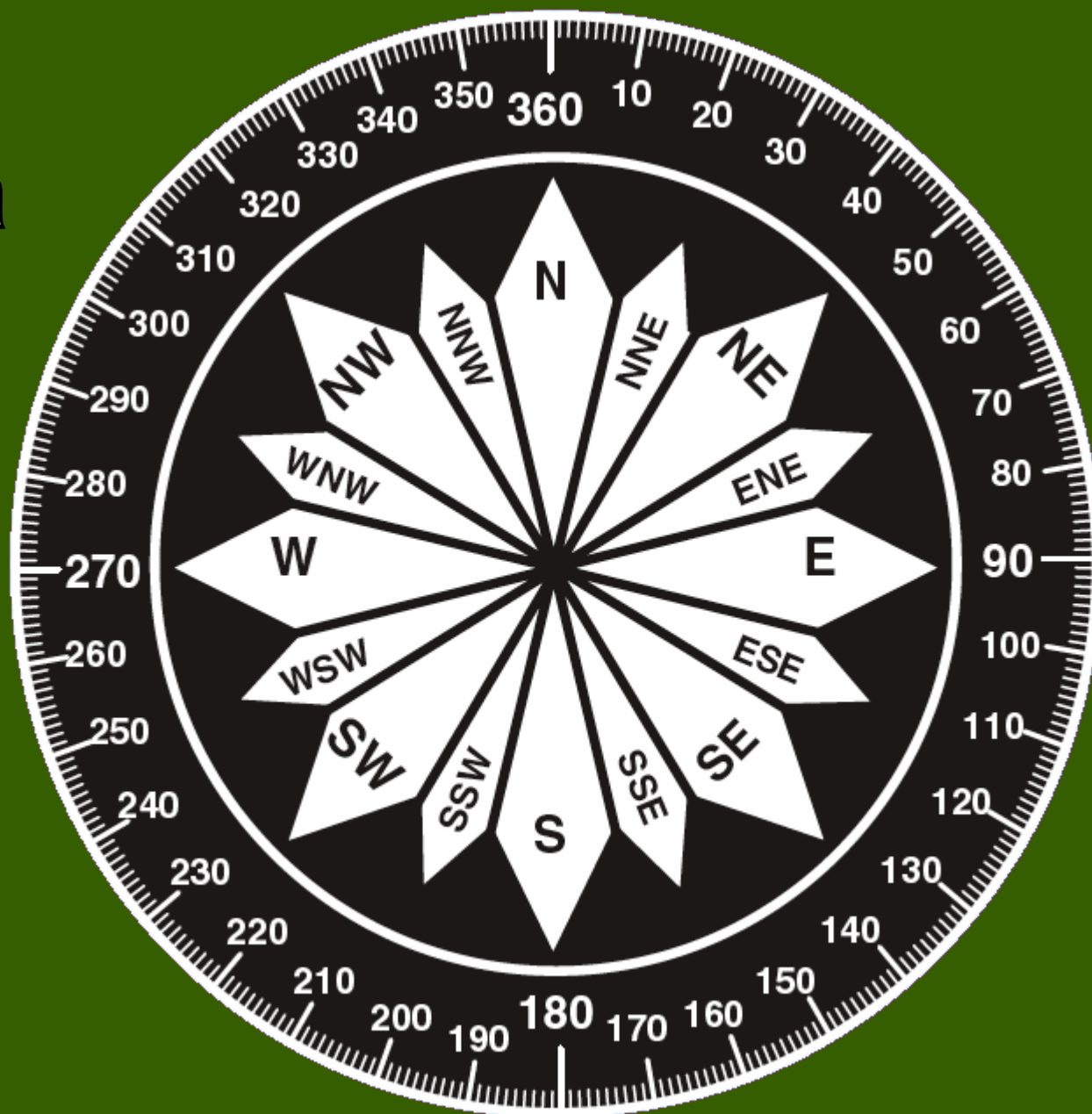
**kwadratura
wschodnia**

**kwadratura
zachodnia**

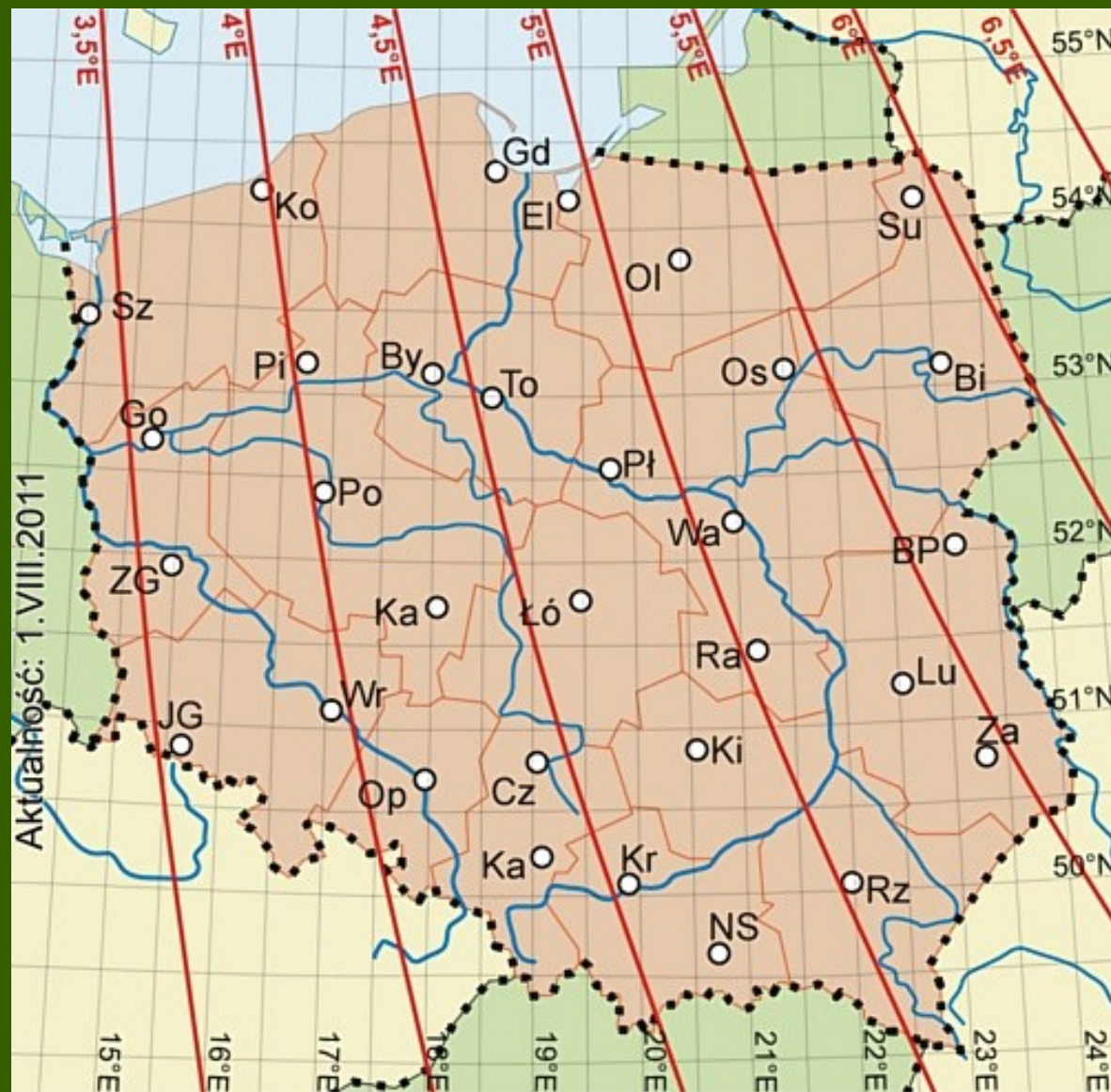
opozycja



Nawigacja

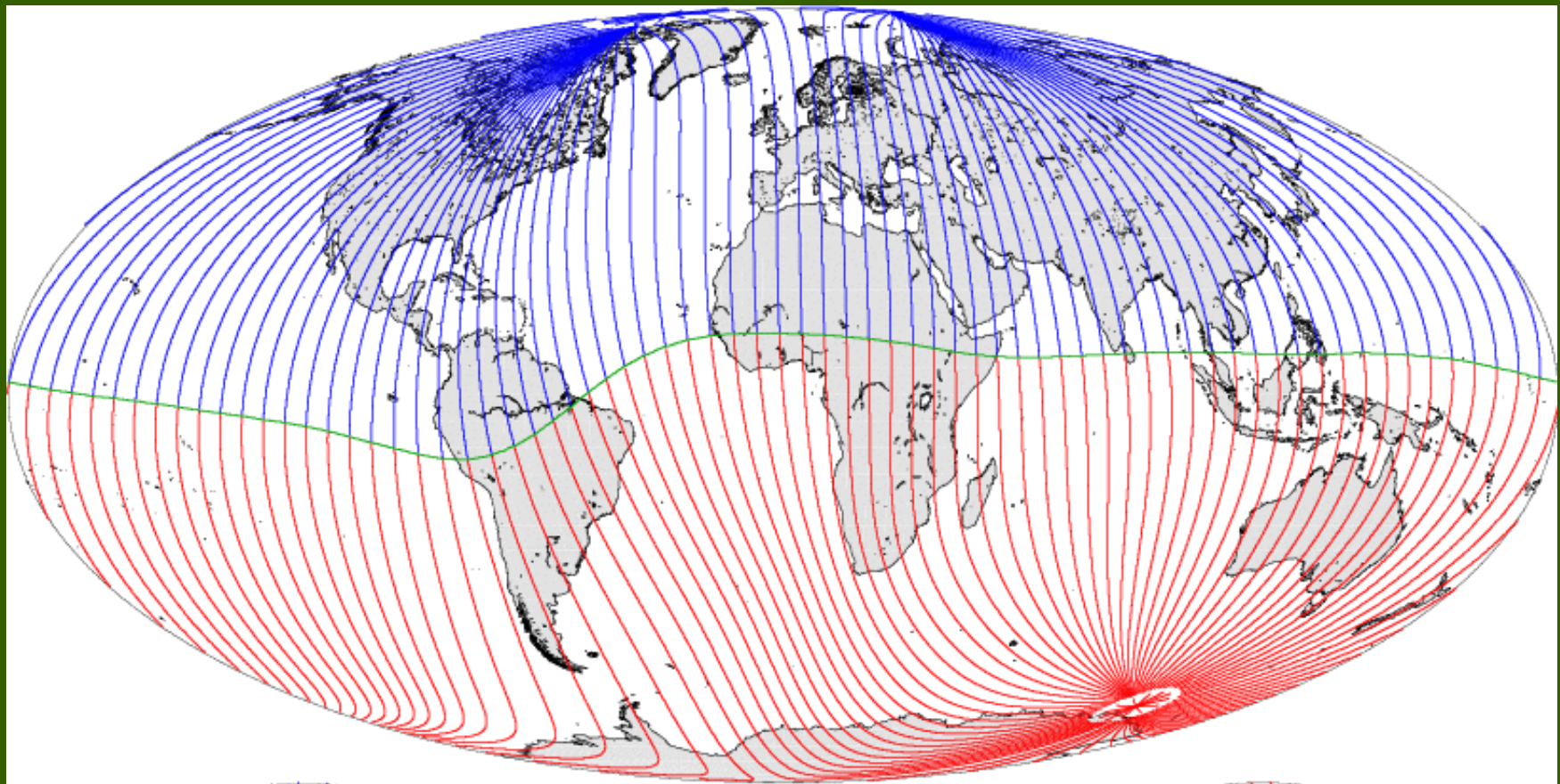




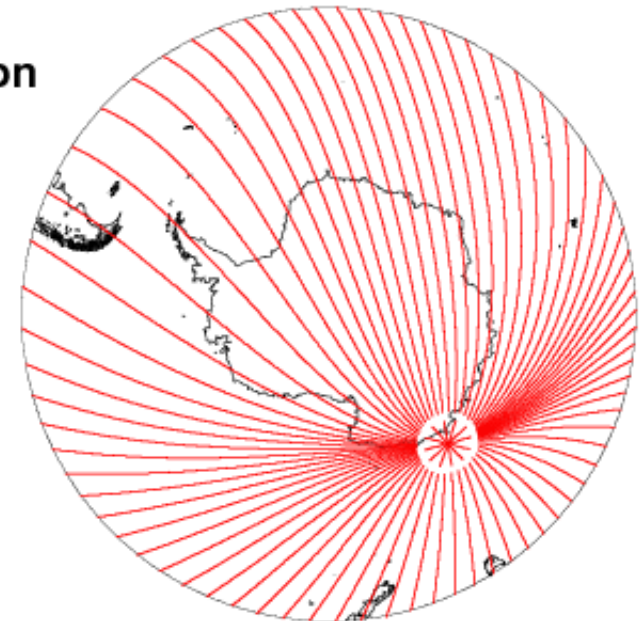
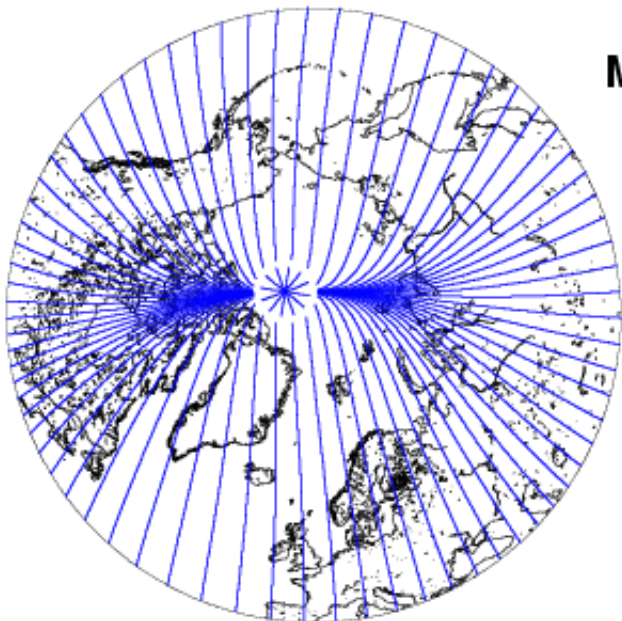


http://survival.strefa.pl/trn/m/polska_deklinacje.jpg

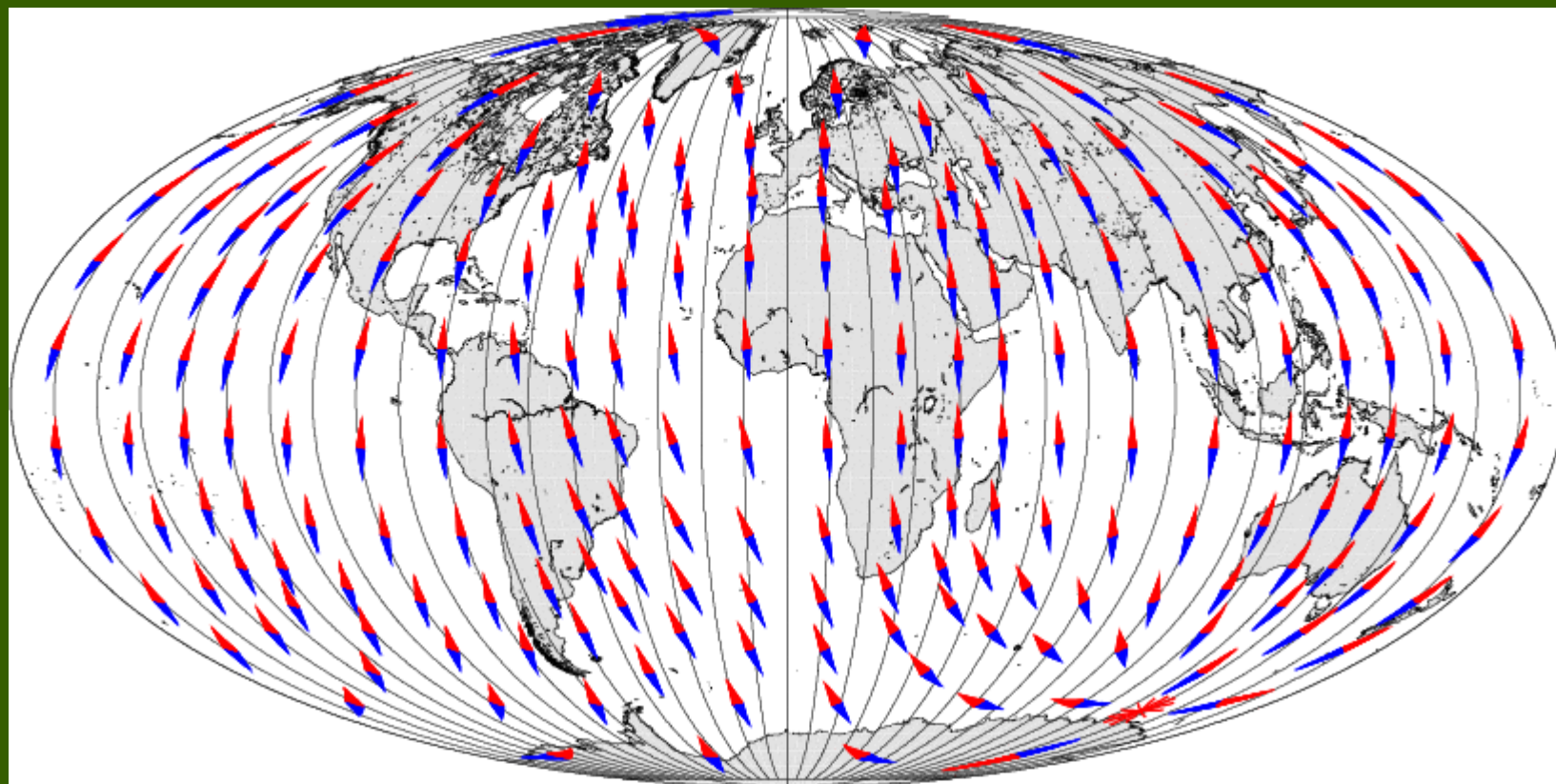
To są linie łączące punkty o jednakowej deklinacji magnetycznej a nie kierunek pola magnetycznego.



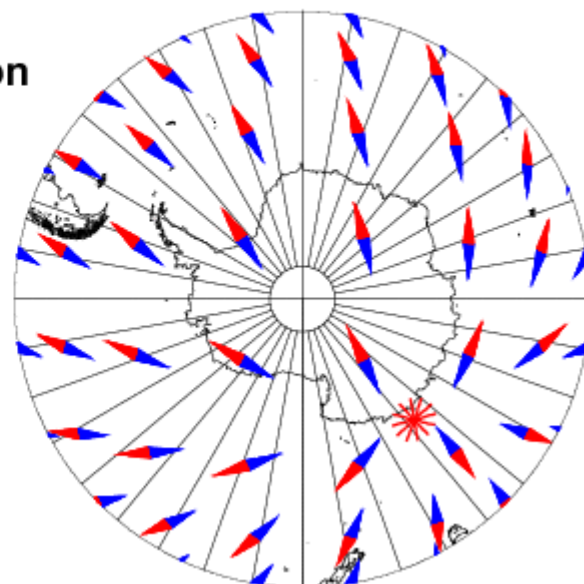
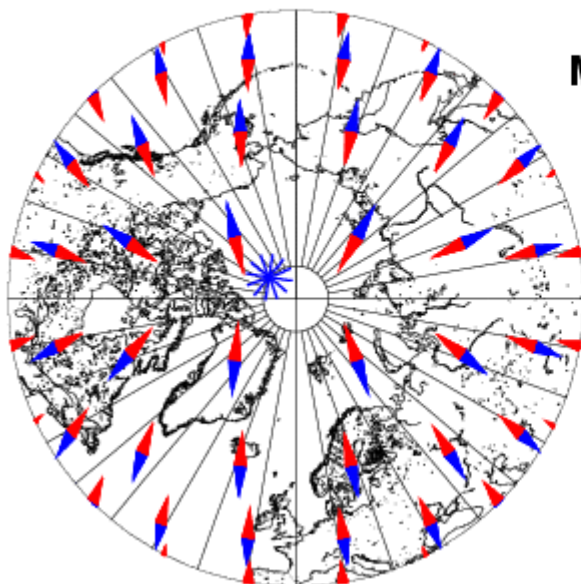
**Magnetic Field Direction
2010**



<http://geomag.org>, 2008



**Magnetic Field Direction
2010**



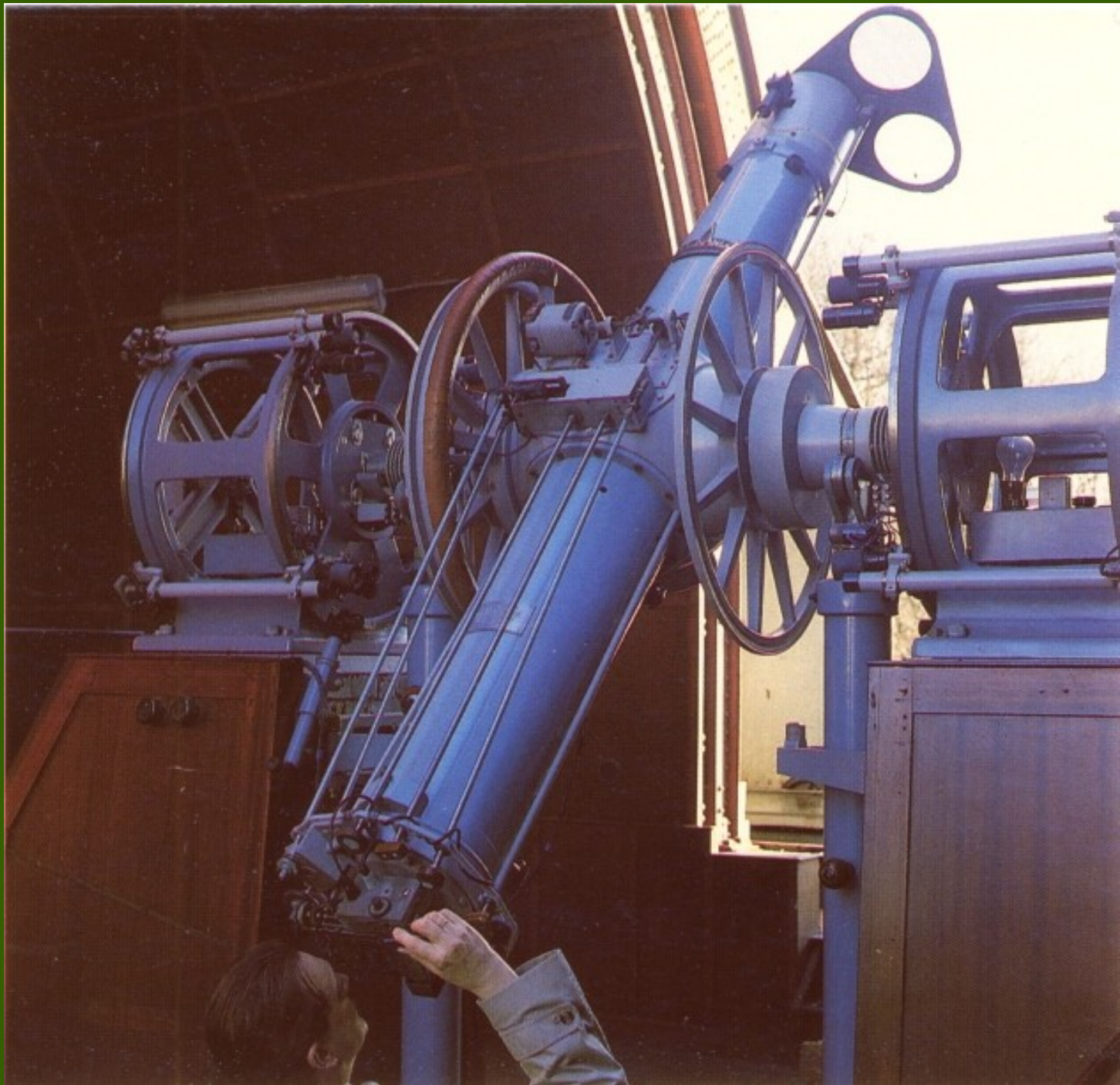
<http://geomag.org>, 2008

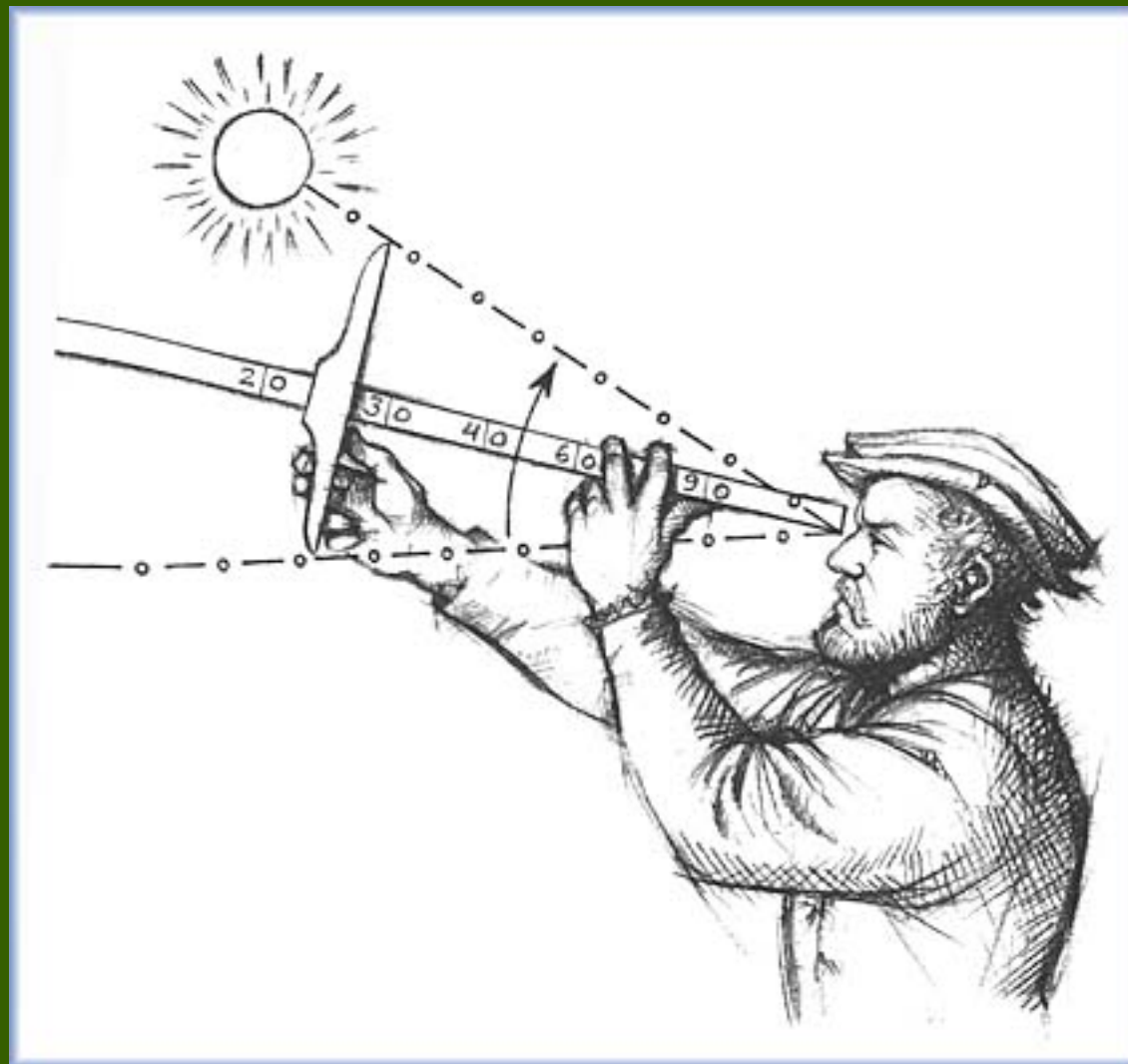


Theodolit von Otto Fennel & Söhne
in Cassel um 1900.



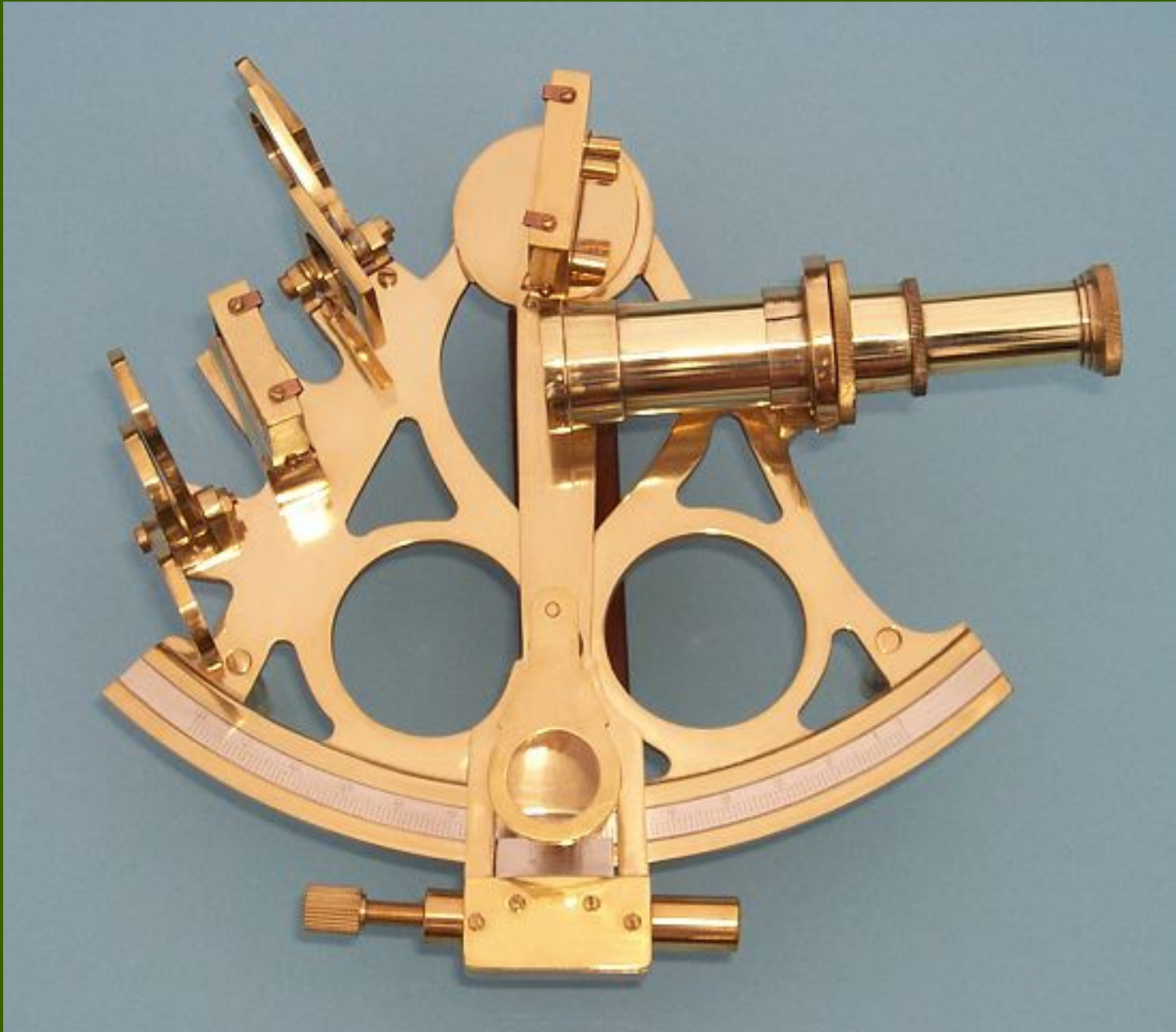


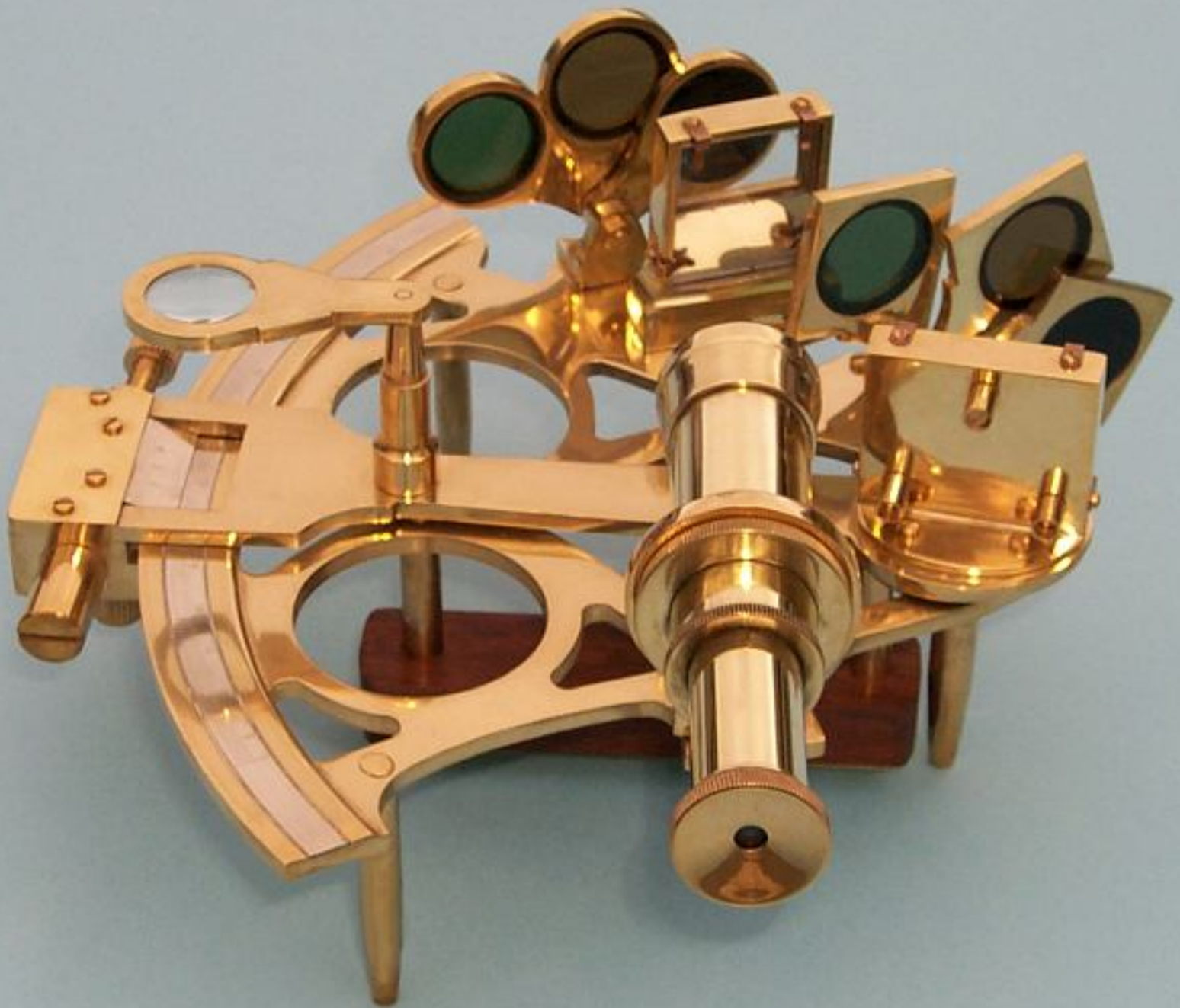




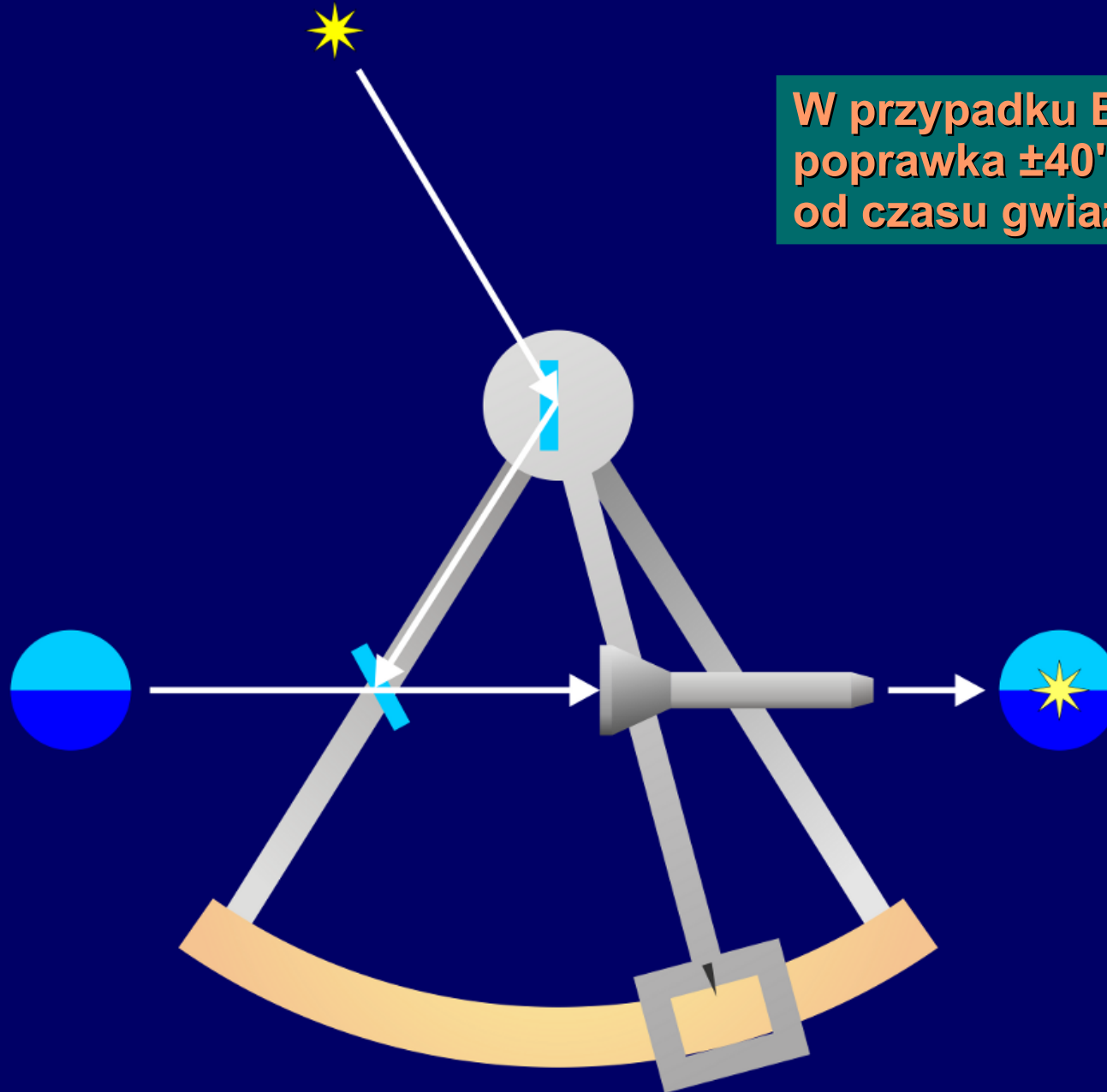
Laska Jakuba



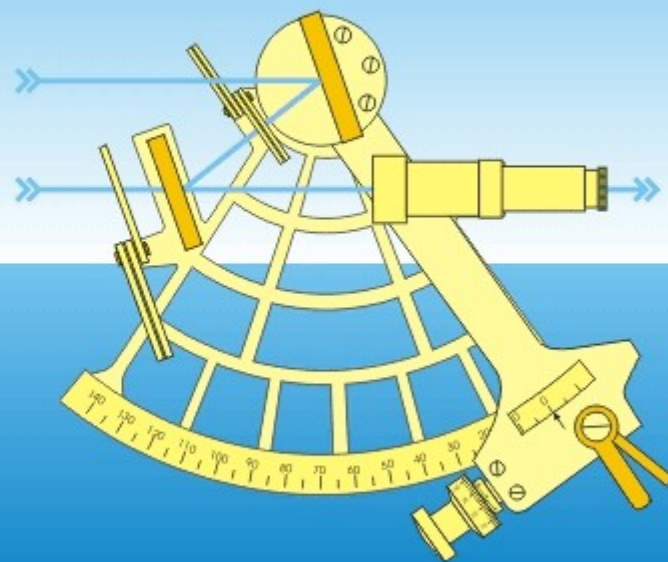
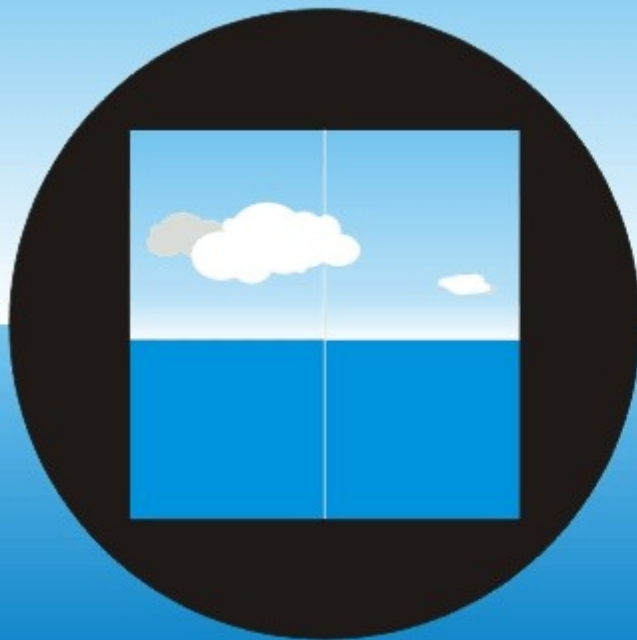




W przypadku Biegunowej
poprawka $\pm 40'$ zależnie
od czasu gwiazdowego



1 point the sextant to the horizon



Nawigacja w długości

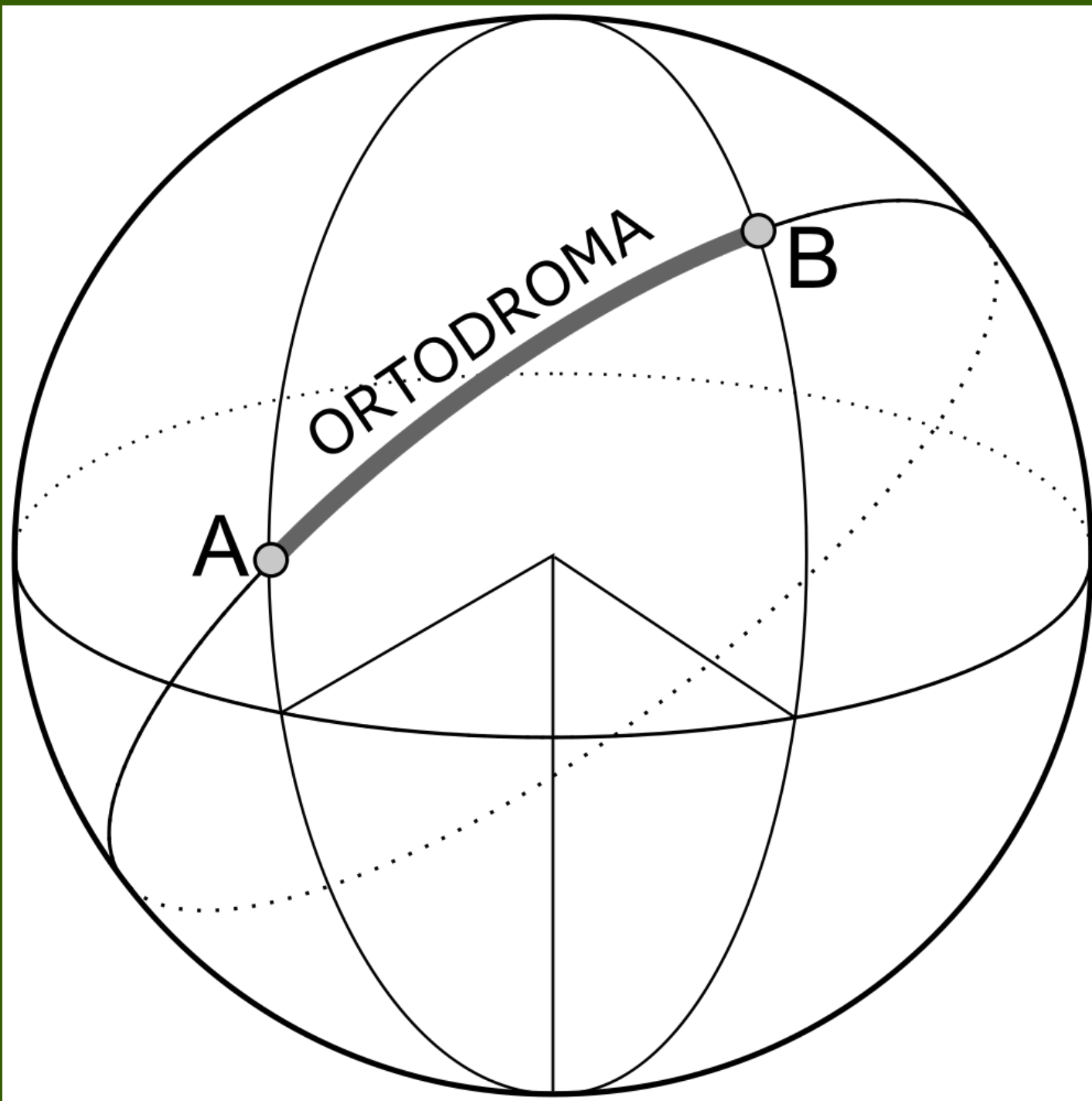
- 1 mila morska (1852 m) to 1' na równiku, czyli różnica czasu 4 sekundy!
- 1714 – ustawa parlamentu brytyjskiego i konkurs z nagrodami
- 10, 15 i 20 tyś, funtów za metodę wyznaczenia długości z dokładnością 60,40 i 30 mil morskich (111, 74, 56 km)
- John Harrison (1693-1776) dostał w sumie ponad 23000£ za chronometry morskie o dokładności rzędu 1/3 sekundy na dobę.



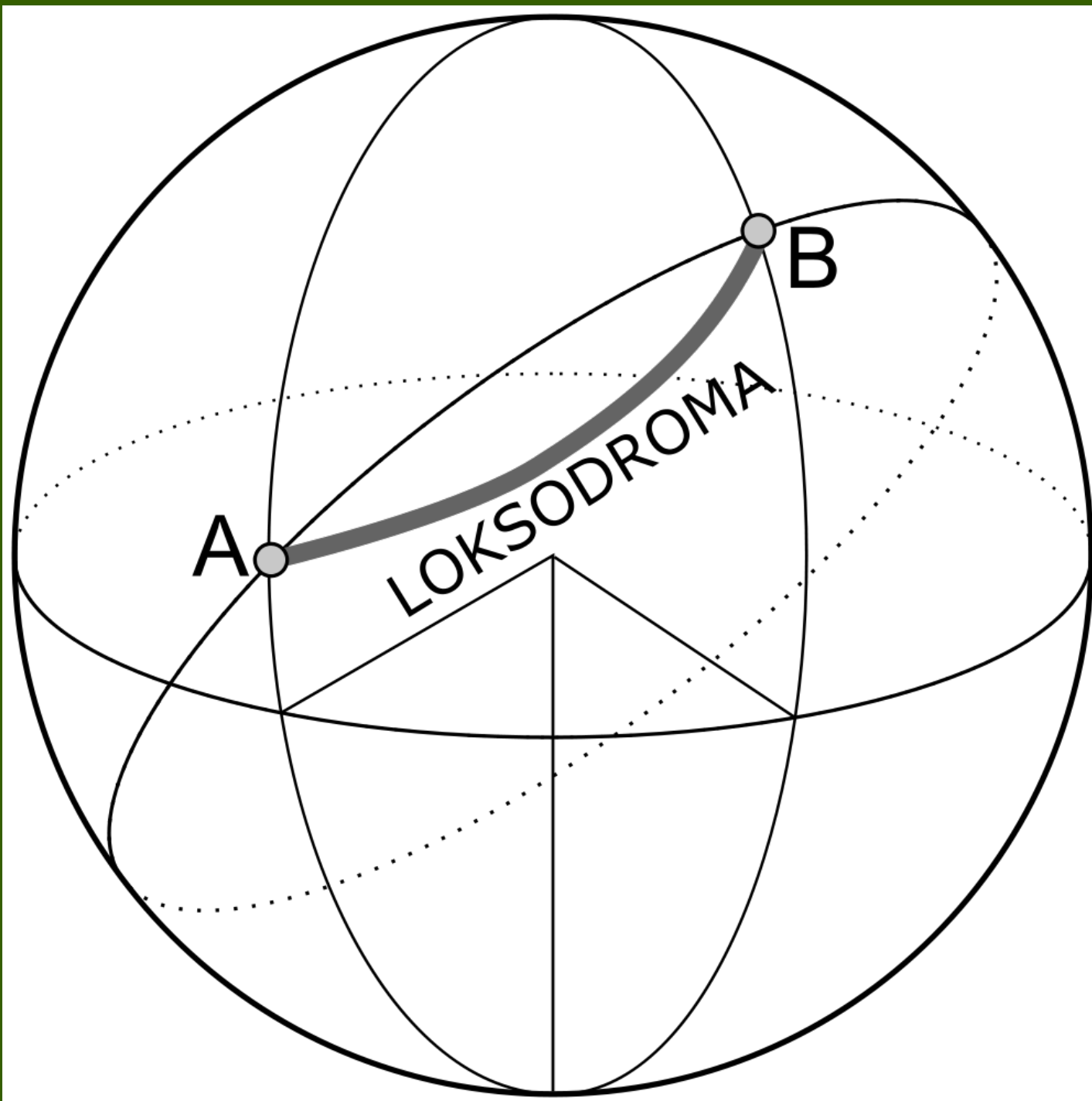
**Nawigacyjny chronometr morski
E506 ze statku HMS Beagle,
którym Darwin opłynął świat.**

Zbudował go T. Earnshaw (1749–1828)





Najkrótsza droga między A i B ale ciągła zmiana kursu.



Na mapie w rzucie Merkatora to linia prosta

