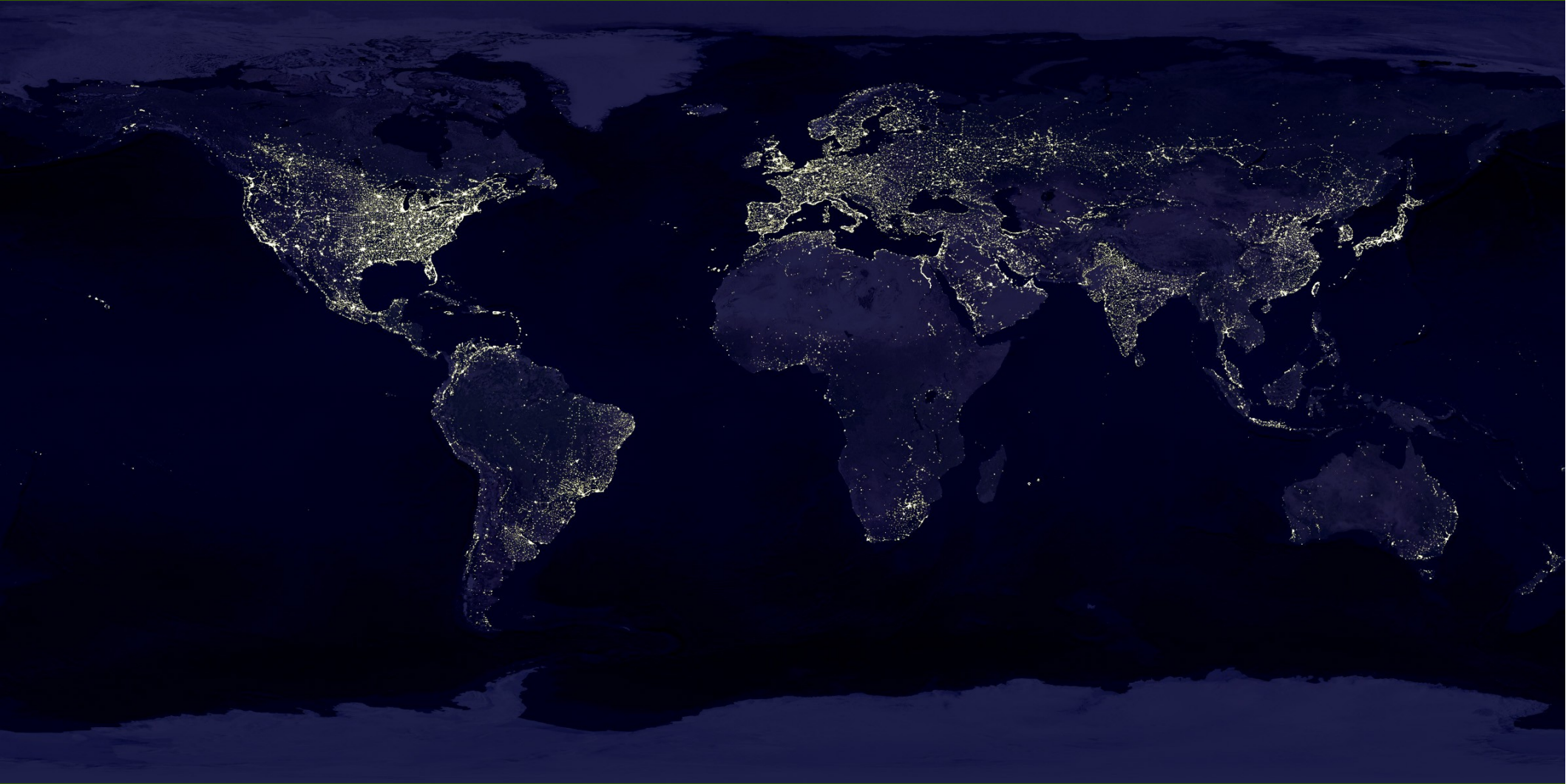
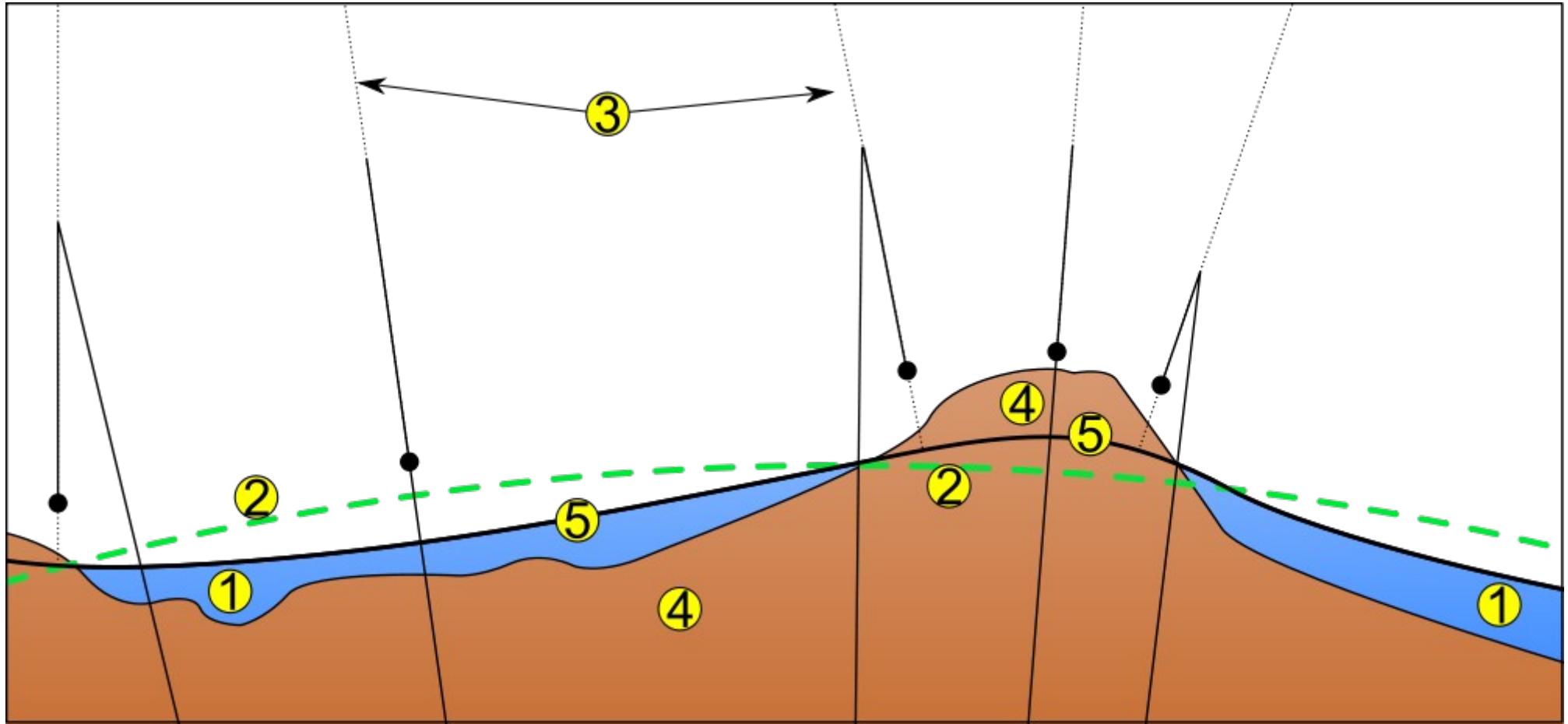


Ziemia jako planeta w Układzie Słonecznym



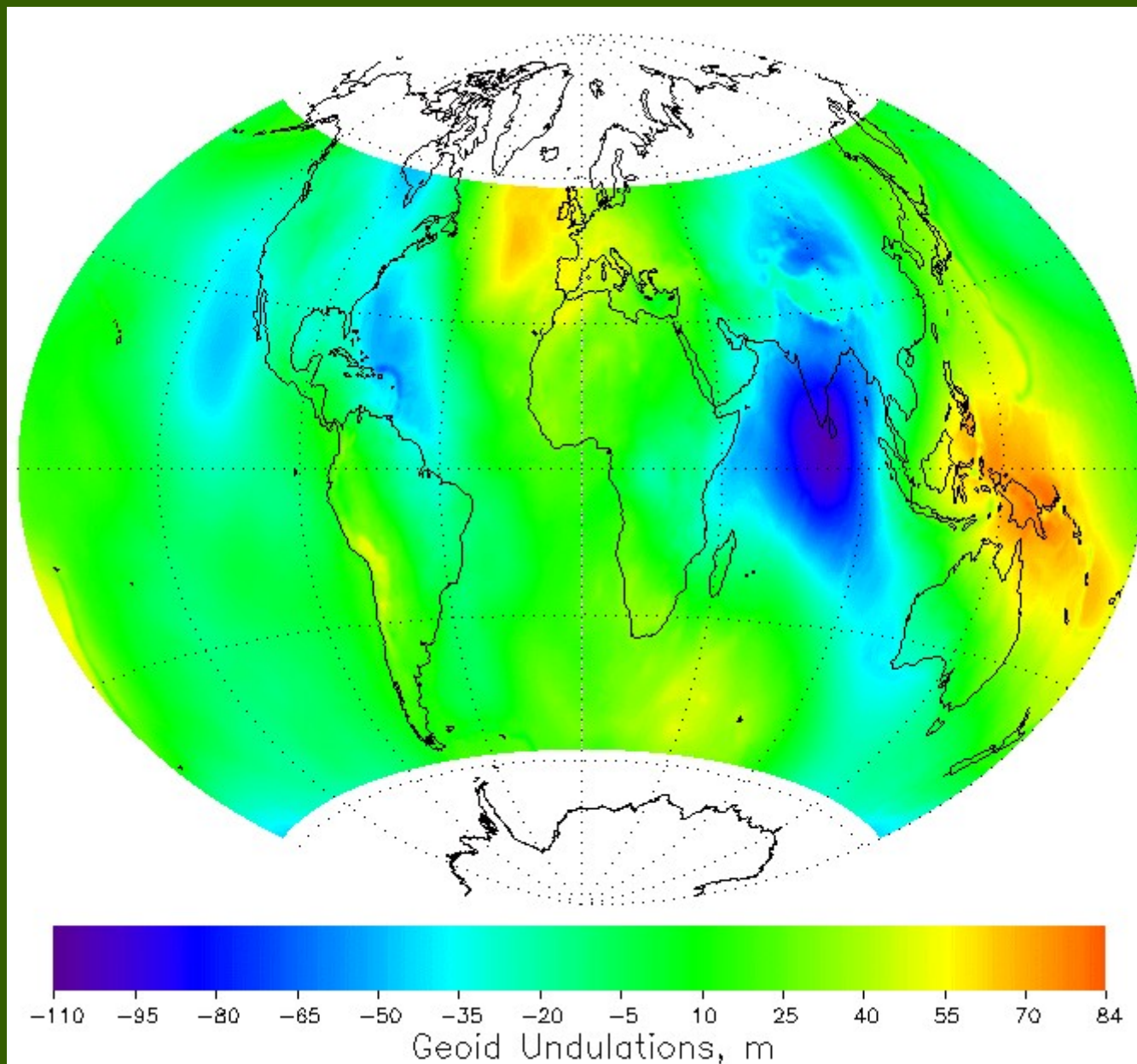
Data courtesy Marc Imhoff of NASA GSFC and Christopher Elvidge of NOAA NGDC. Image by Craig Mayhew and Robert Simmon, NASA GSFC.

Piotr A. Dybczyński

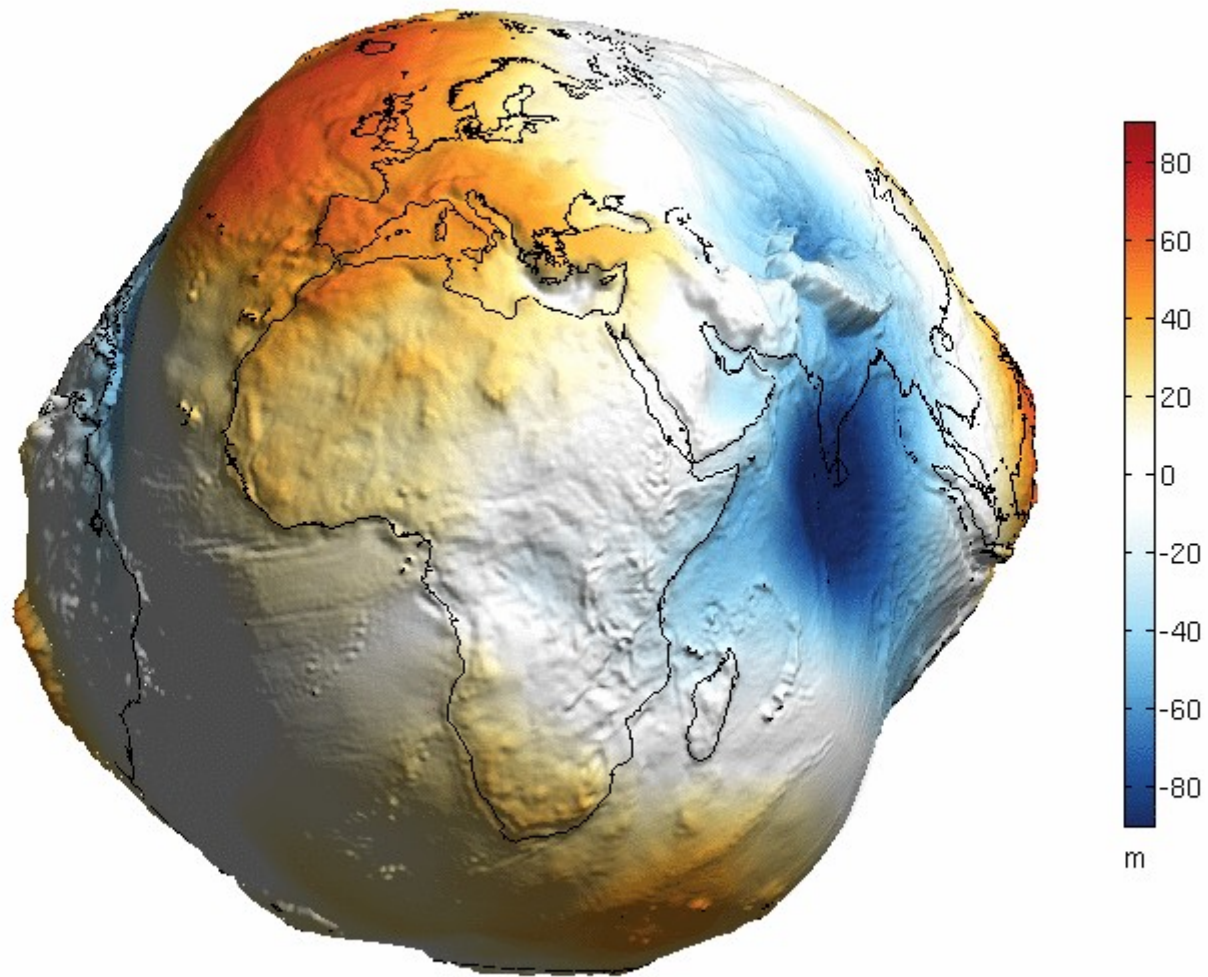


1 - ocean, 2 - elipsoida, 3 - pion lokalny, 4 - kontynent, 5 - geoida

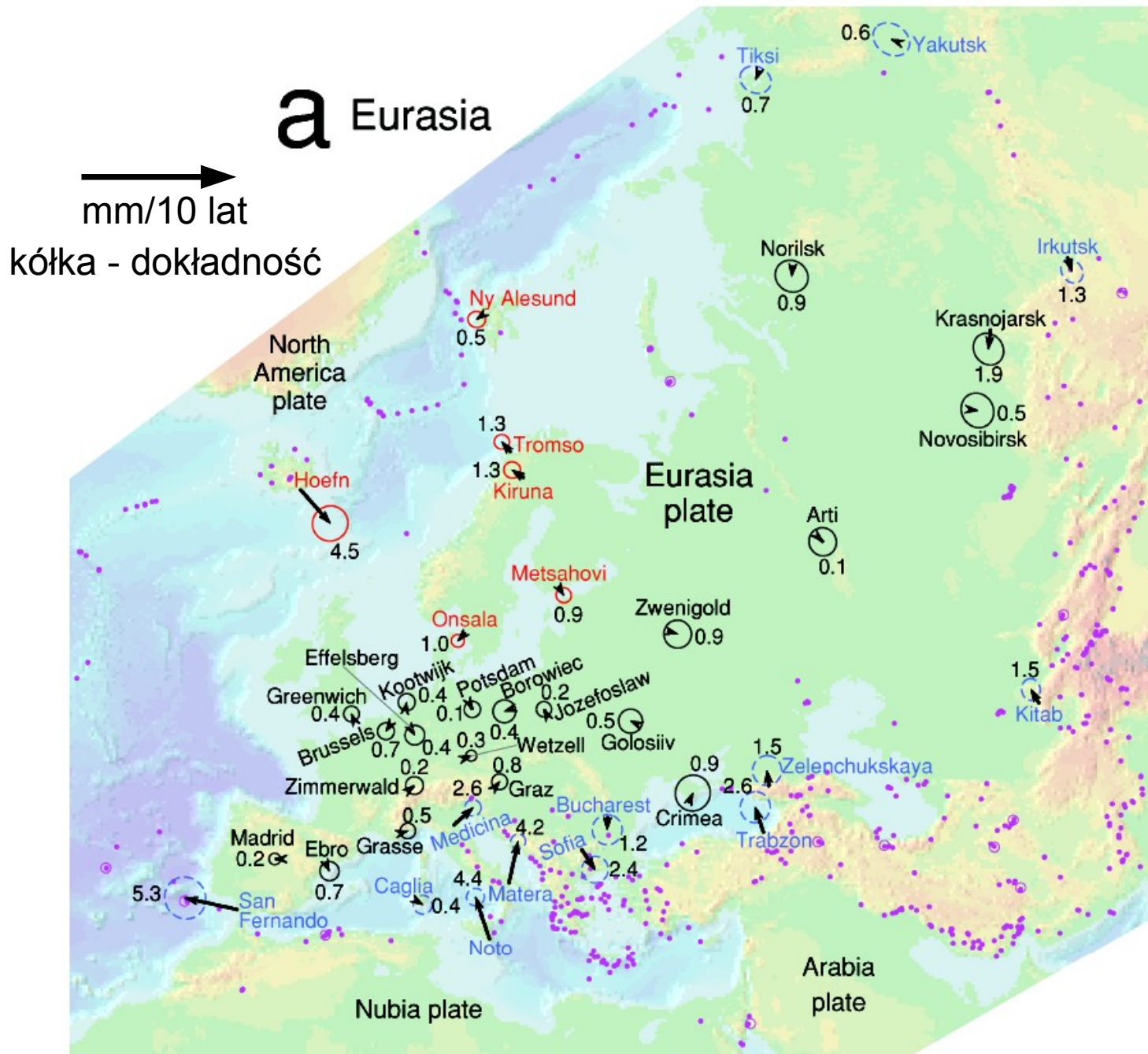
Wysokość geoidy względem elipsoidy odniesienia [m]



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



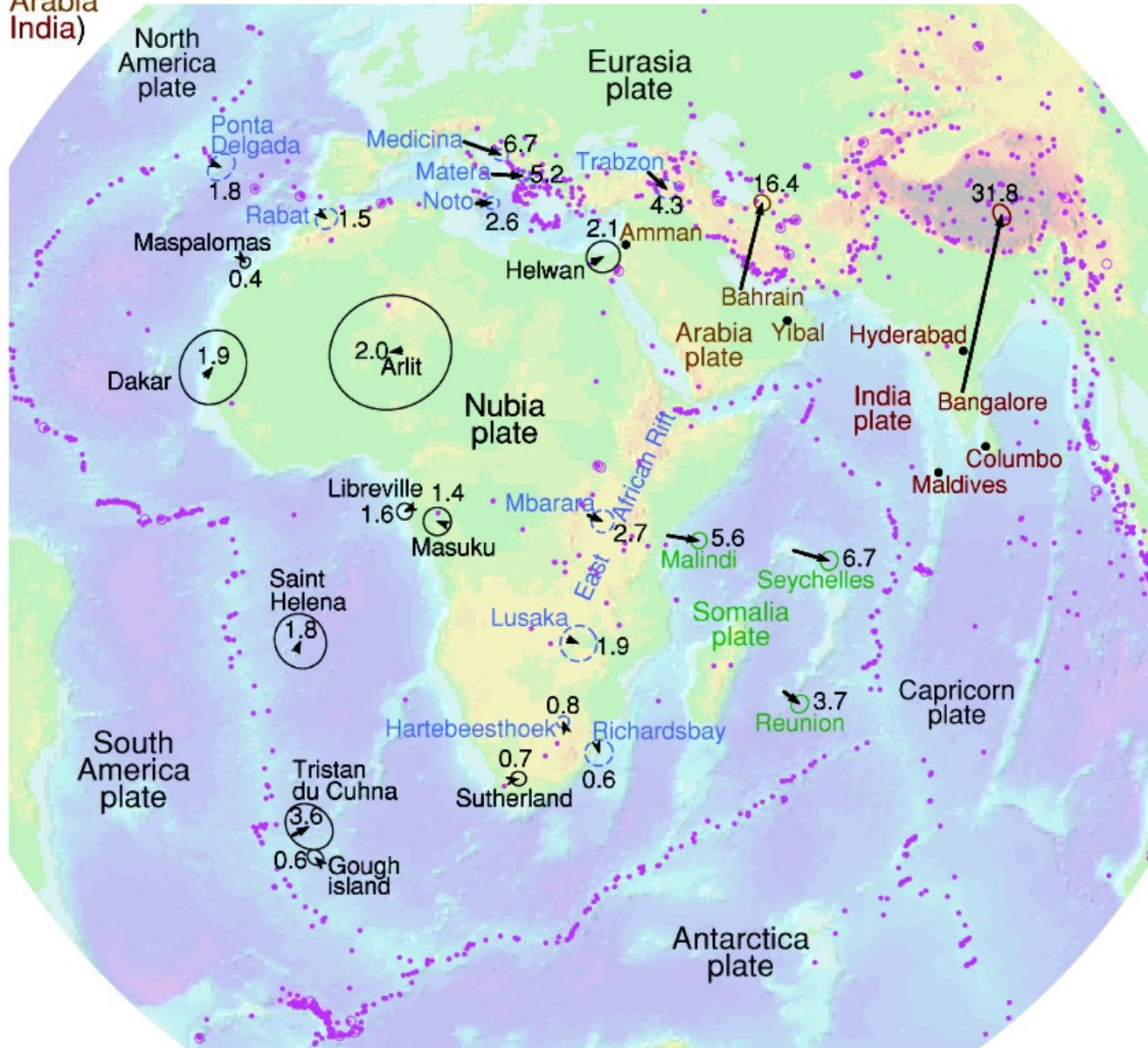
Geoid height (EGM2008, nmax=500)



g

mm/10 lat

Nubia
(Somalia
Arabia
India)

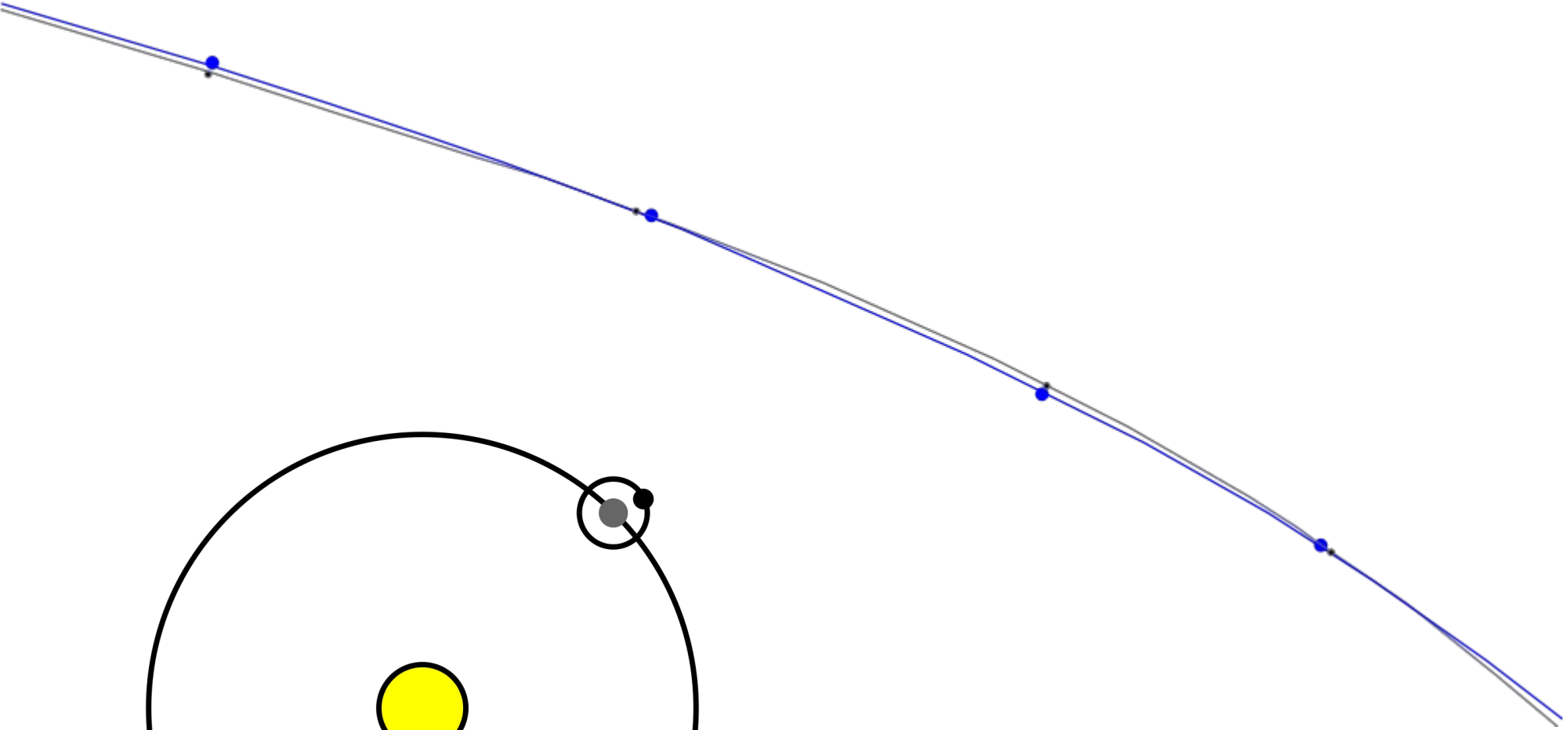
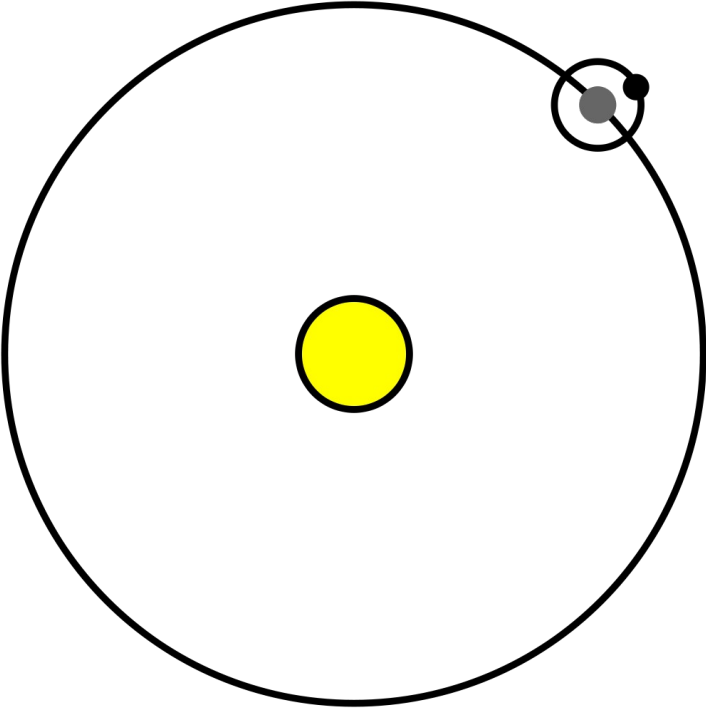


Ziemia jako planeta podwójna

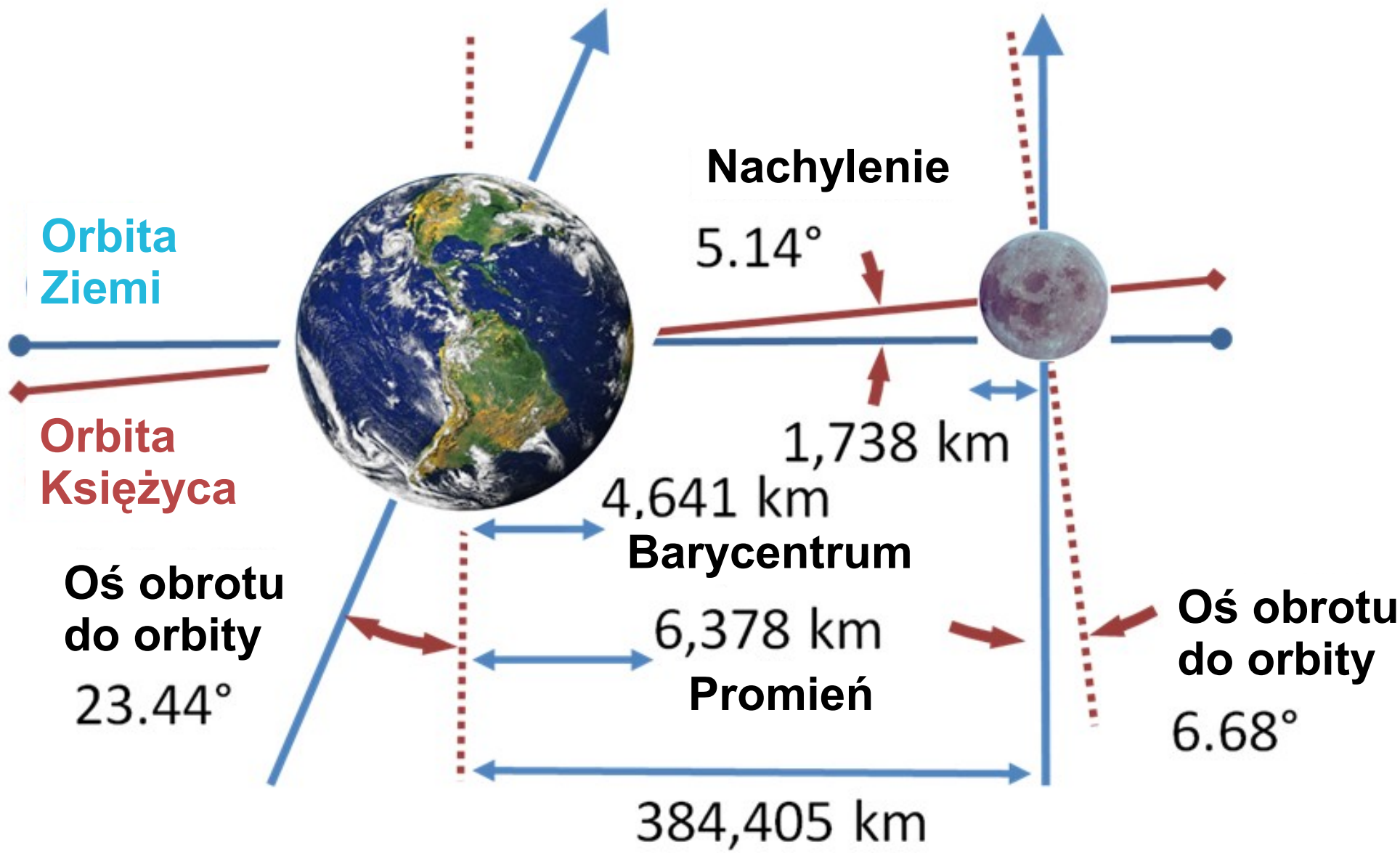
Zdjęcie wykonane 16 grudnia 1992 przez amerykańską sondę GALILEO z odległości ok. 7 mln kilometrów.



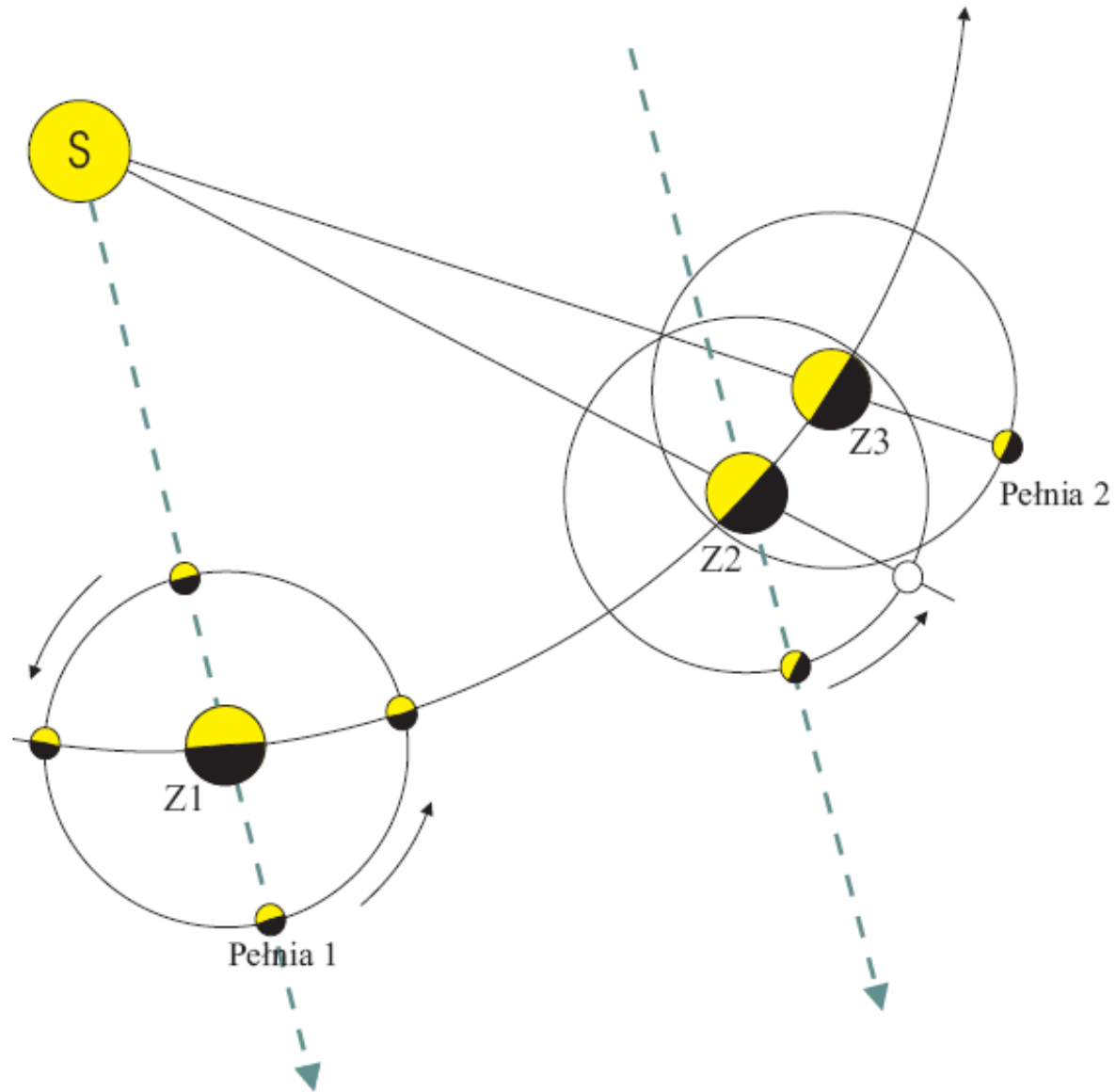
Księżyc był w tym momencie bliżej sondy niż Ziemia, widzimy więc jego „odwrotną stronę”.



Orbita Księżycyca



Miesiąc

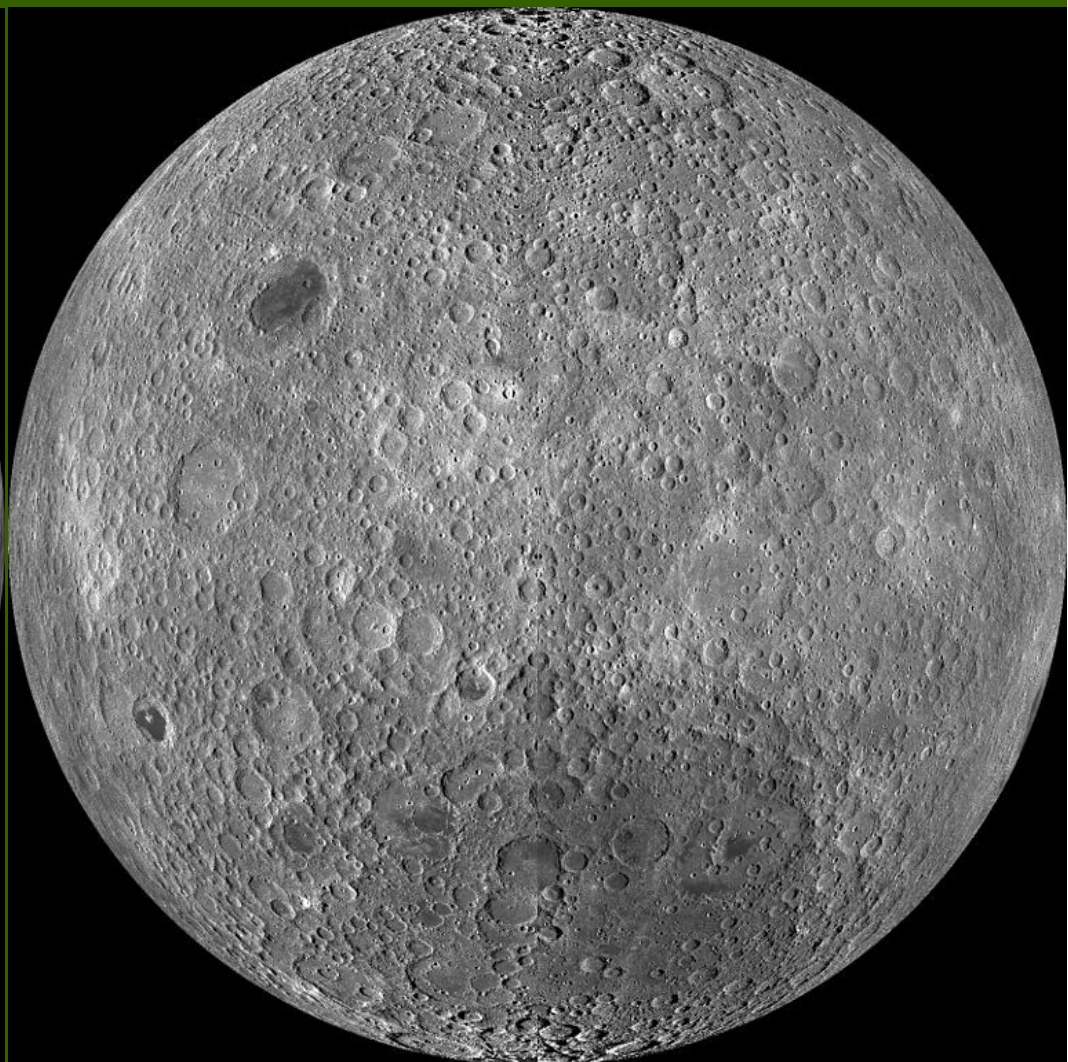
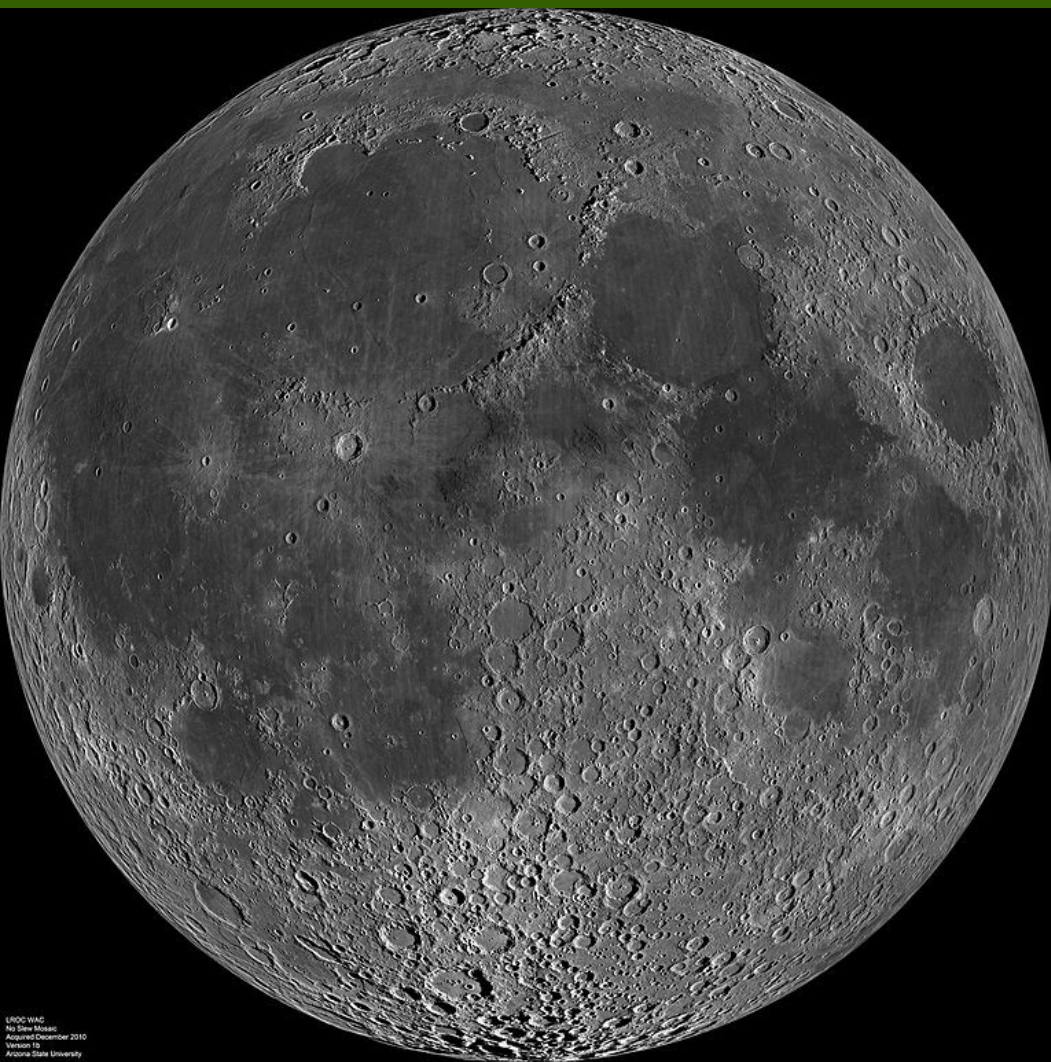


- **Okres obiegu Księżyca wokół Ziemi wynosi średnio 27.32 doby. Jest to tzw. miesiąc syderyczny, inaczej gwiazdowy. Po upływie tego czasu Księżyc pojawia się na tle tych samych gwiazd.**
- **Okres czasu jaki upływa między tymi samymi fazami Księżyca (np. od nowiu do nowiu) trwa średnio 29.53 doby i 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.

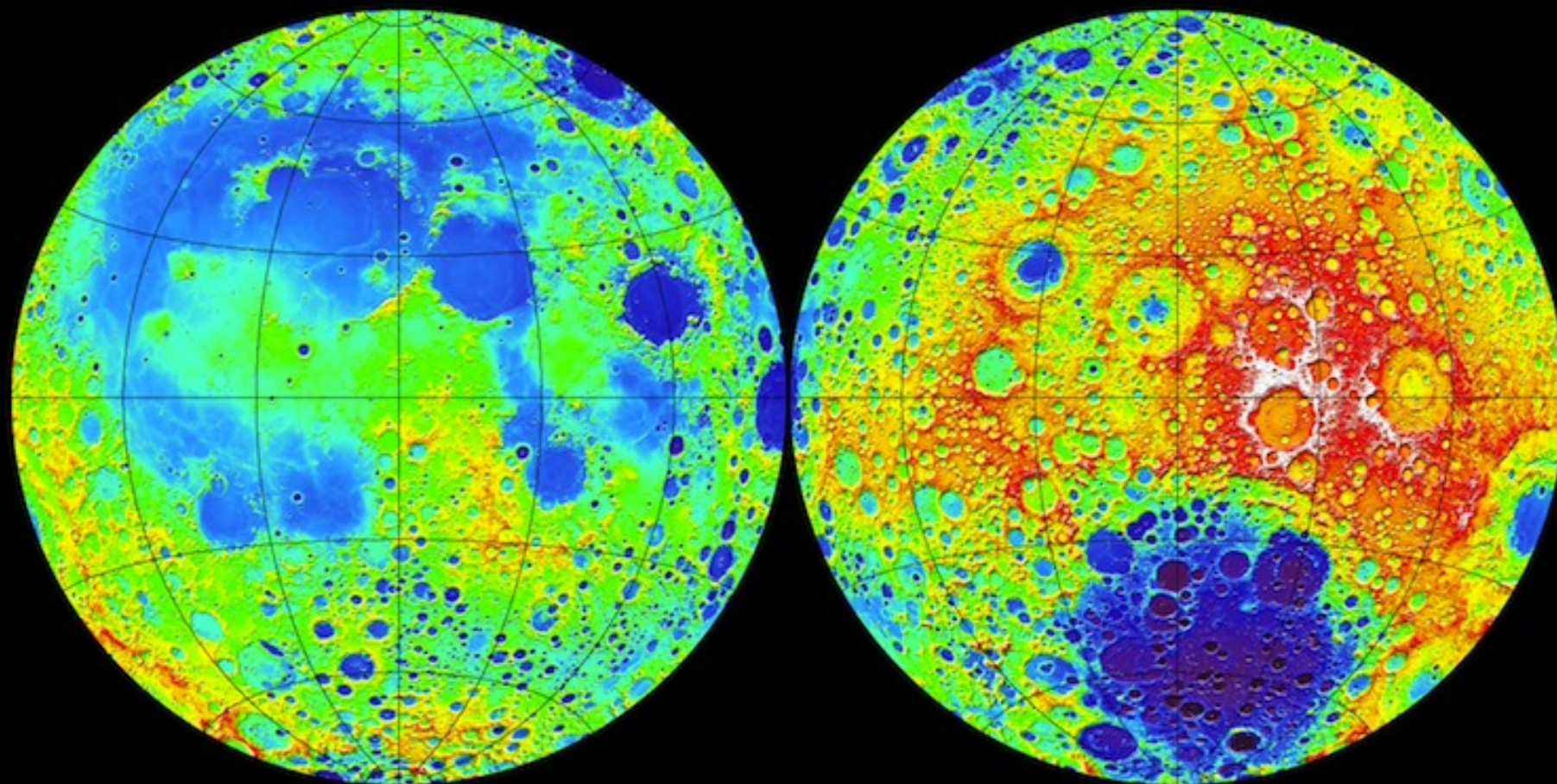
Wynika to z faktu, że Księżyc obraca się wokół własnej osi z tym samym okresem i w tym samym kierunku w jakim obiega Ziemię.

Widoczna i niewidoczna strona Księżyca



Near side

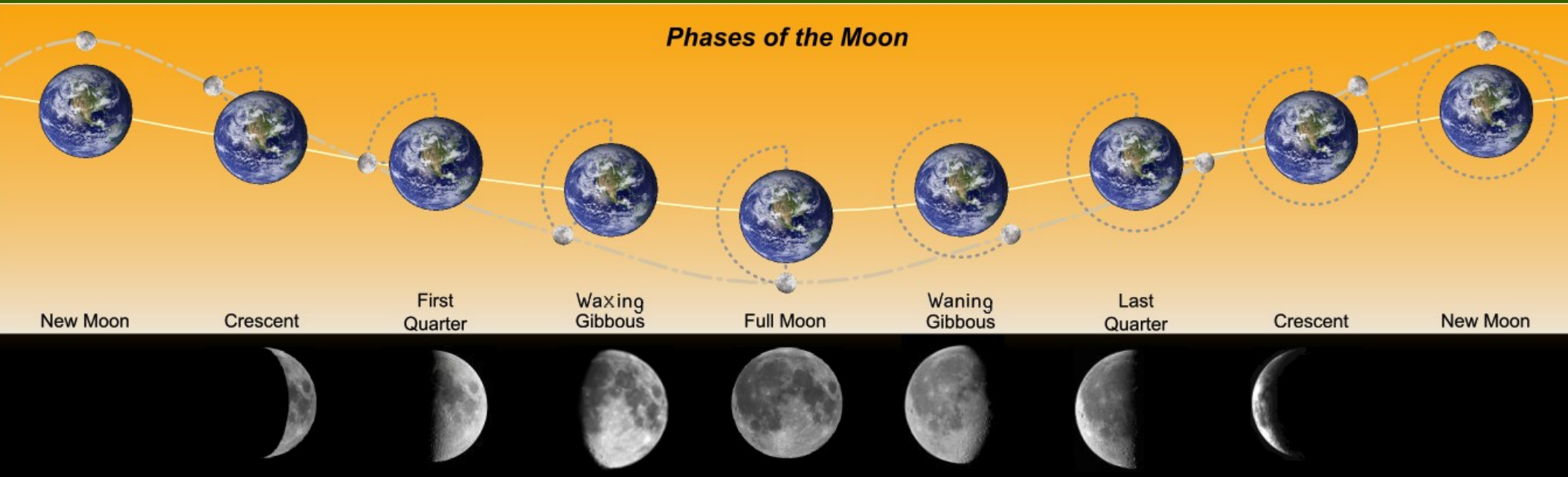
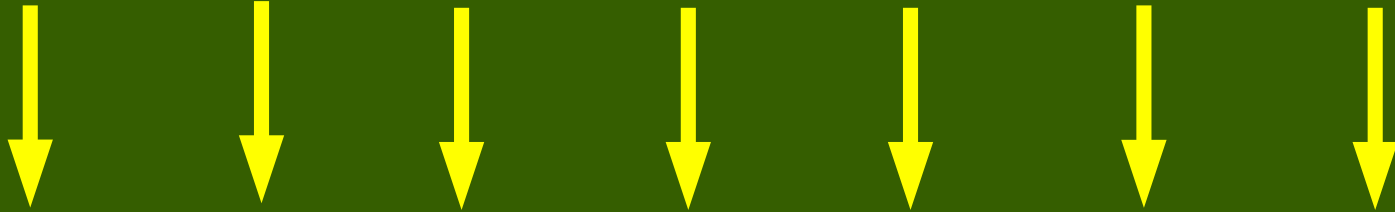
Far side



Topography (km)



Światło słoneczne



Fazy Księżyca

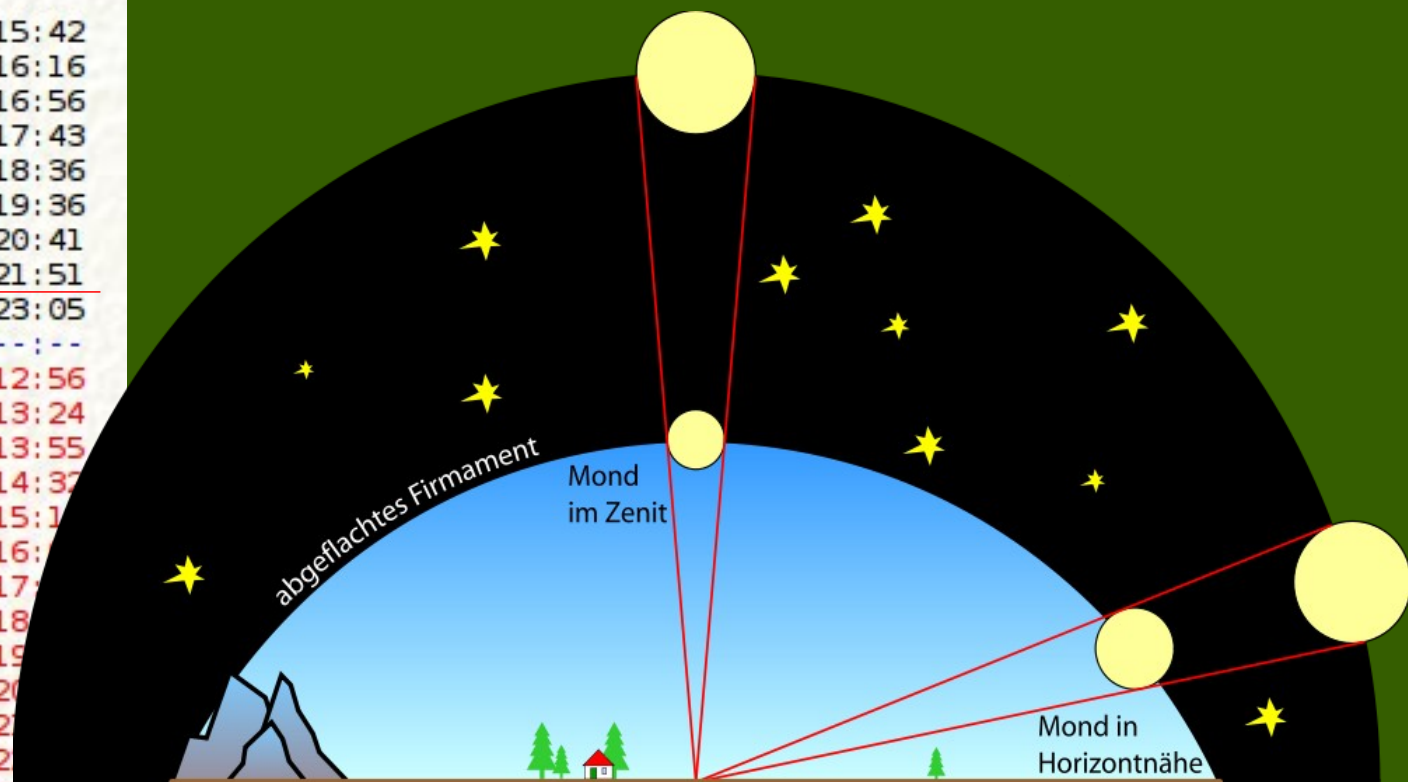
Date: 2005 Sep 1 02:23:28 UT



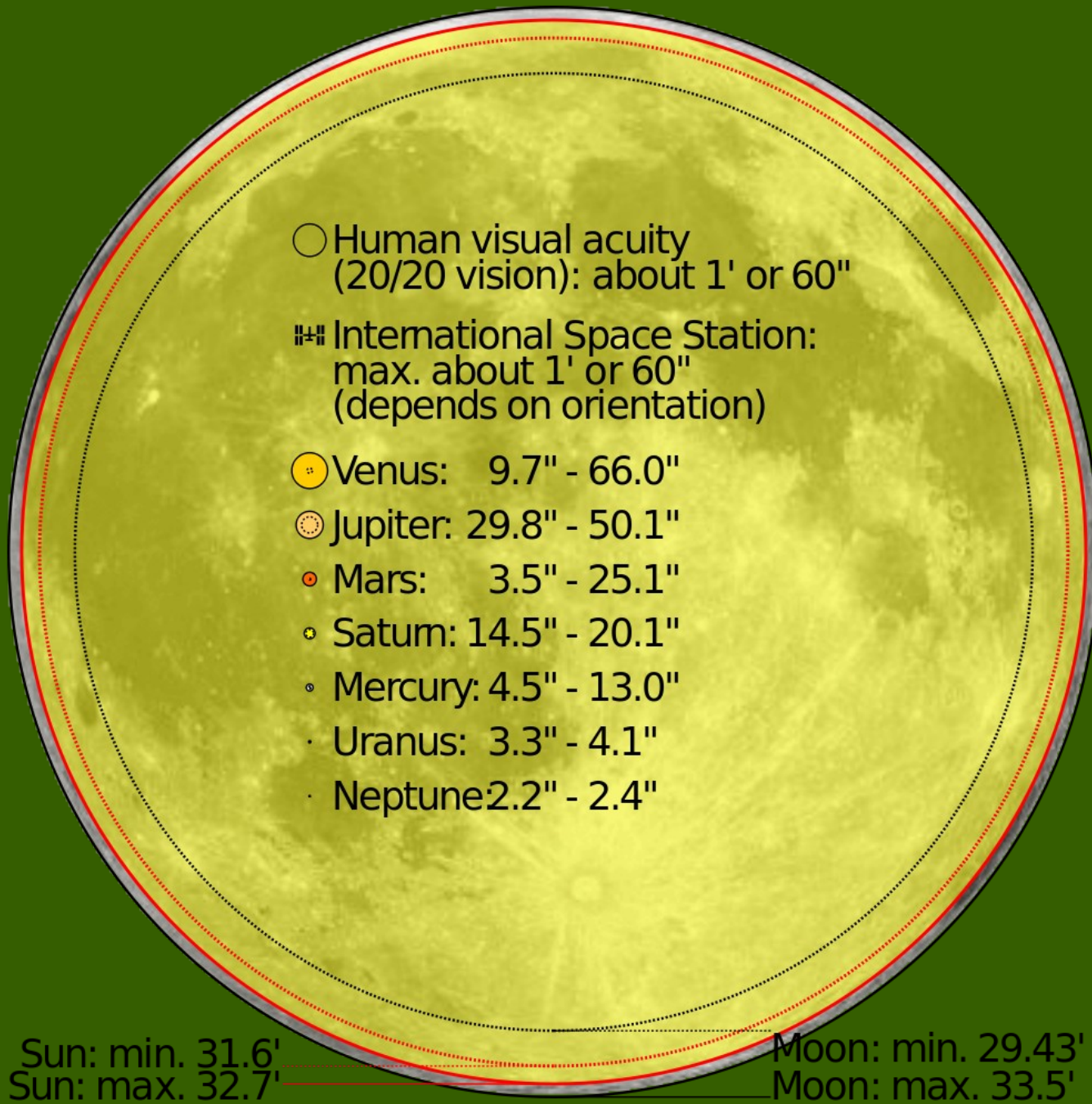
Księżyc, listopad 2016, Poznań

01/11	--	wschód: 06:08,	zachód: 15:42
02/11	--	wschód: 07:08,	zachód: 16:16
03/11	--	wschód: 08:04,	zachód: 16:56
04/11	--	wschód: 08:56,	zachód: 17:43
05/11	--	wschód: 09:42,	zachód: 18:36
06/11	--	wschód: 10:24,	zachód: 19:36
07/11	--	wschód: 11:00,	zachód: 20:41
08/11	--	wschód: 11:32,	zachód: 21:51
09/11	--	wschód: 12:01,	zachód: 23:05
10/11	--	wschód: 12:28,	zachód: --:--
11/11	--	zachód: 00:22,	wschód: 12:56
12/11	--	zachód: 01:42,	wschód: 13:24
13/11	--	zachód: 03:05,	wschód: 13:55
14/11	--	zachód: 04:28,	wschód: 14:37
15/11	--	zachód: 05:49,	wschód: 15:11
16/11	--	zachód: 07:04,	wschód: 16:00
17/11	--	zachód: 08:10,	wschód: 17:00
18/11	--	zachód: 09:05,	wschód: 18:00
19/11	--	zachód: 09:49,	wschód: 19:00
20/11	--	zachód: 10:25,	wschód: 20:00
21/11	--	zachód: 10:55,	wschód: 21:00
22/11	--	zachód: 11:21,	wschód: 22:00
23/11	--	zachód: 11:44,	wschód: 23:48
24/11	--	wschód: --:--,	zachód: 12:06
25/11	--	wschód: 00:52,	zachód: 12:28
26/11	--	wschód: 01:56,	zachód: 12:51
27/11	--	wschód: 02:59,	zachód: 13:16
28/11	--	wschód: 04:01,	zachód: 13:44
29/11	--	wschód: 05:02,	zachód: 14:16
30/11	--	wschód: 06:00,	zachód: 14:54

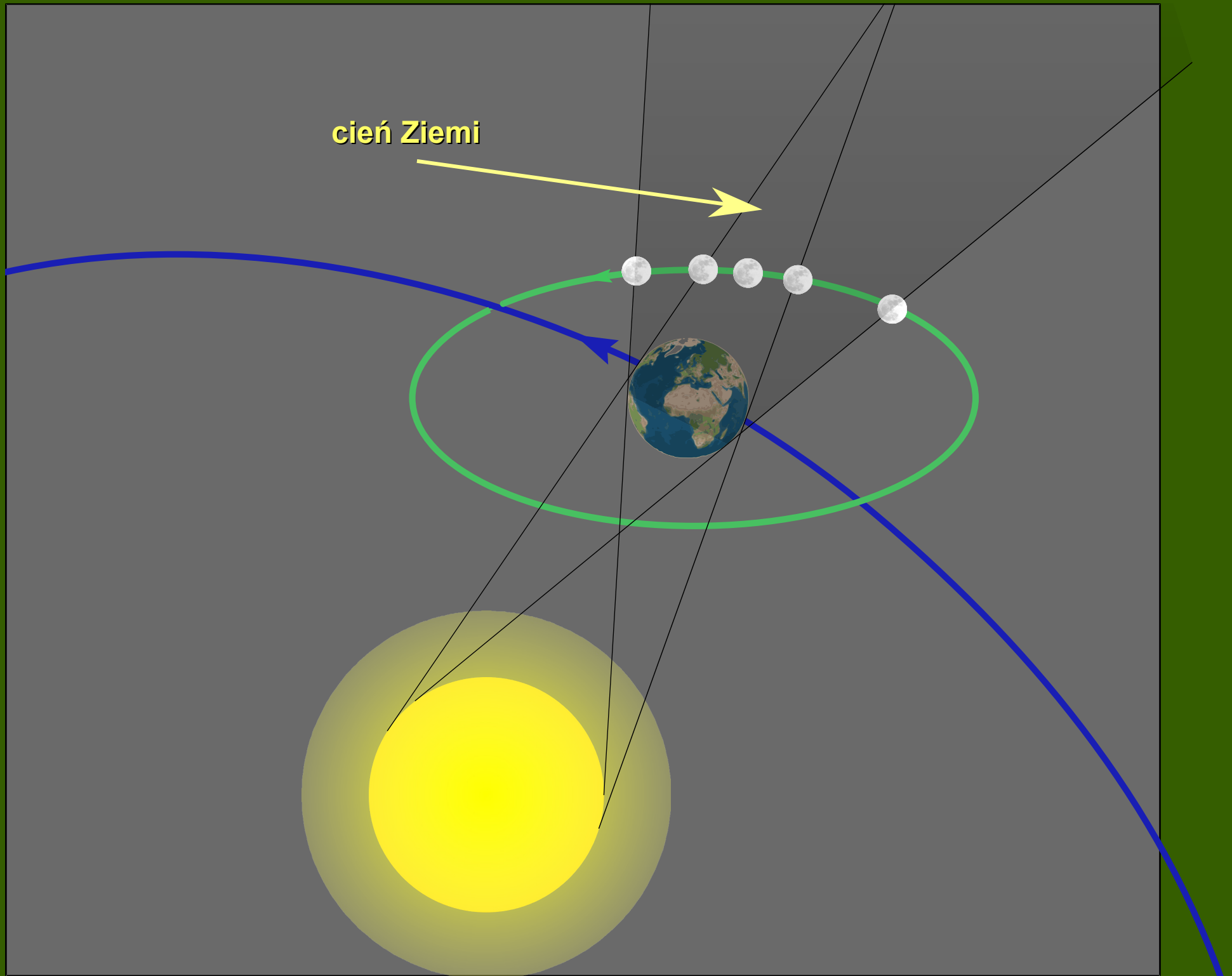
Brak godziny oznacza, że dane zjawisko tego dnia nie występuje.



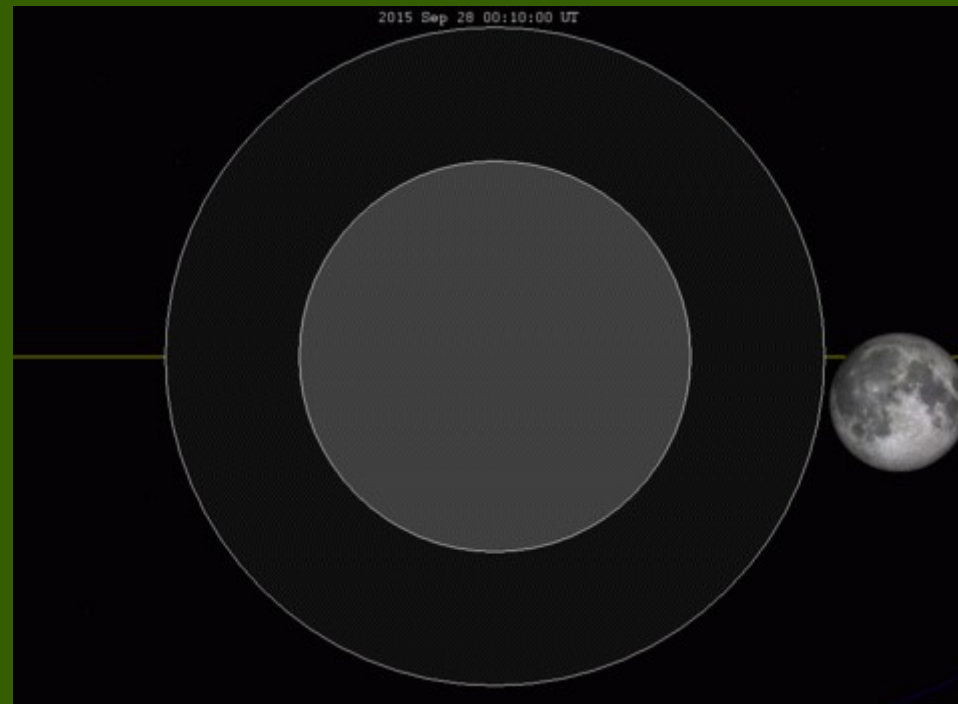
Zaćmienia Słońca i Księżycy

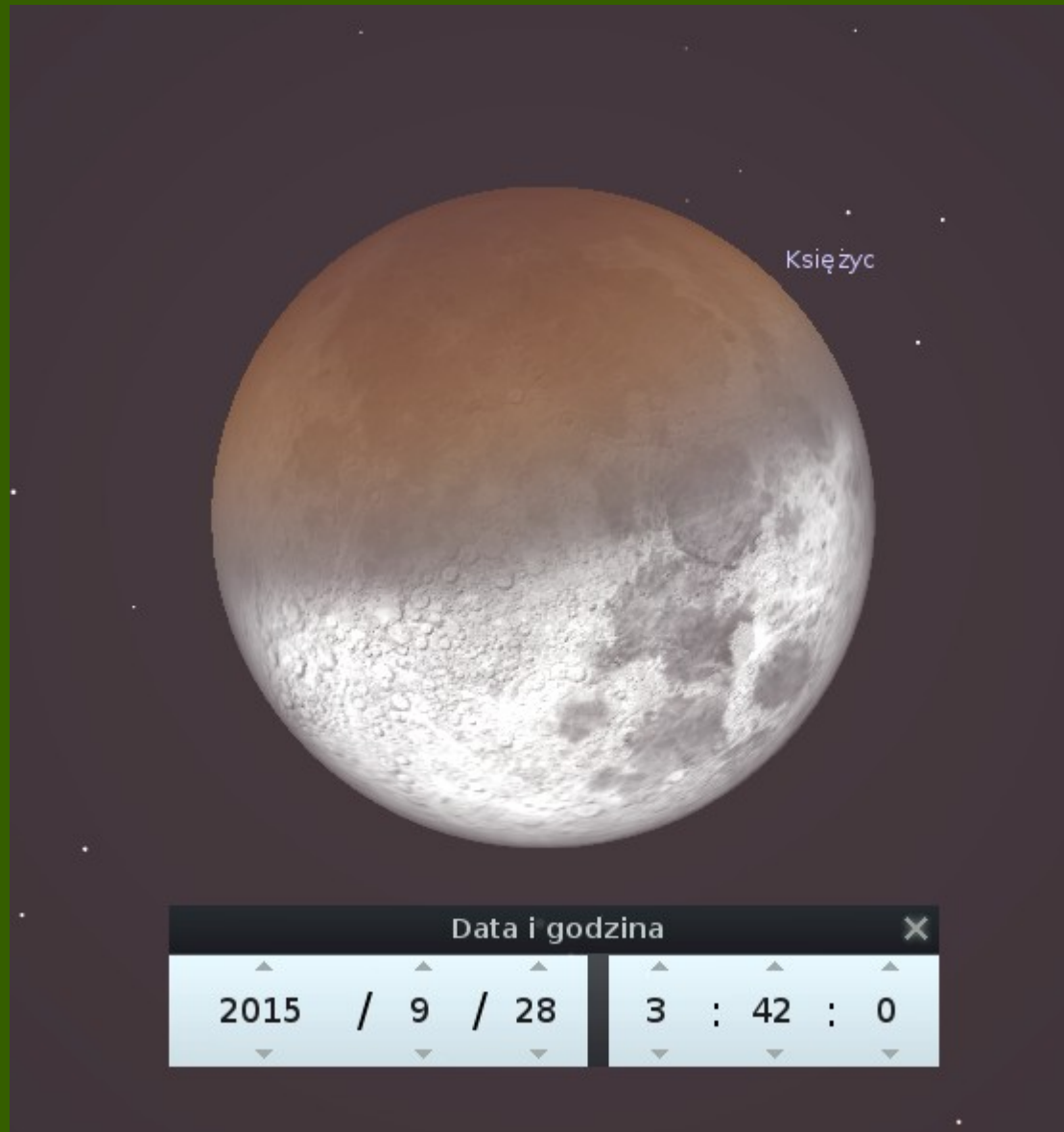


cień Ziemi



Całkowite zaćmienie Księżyca – 28 września 2015 !!

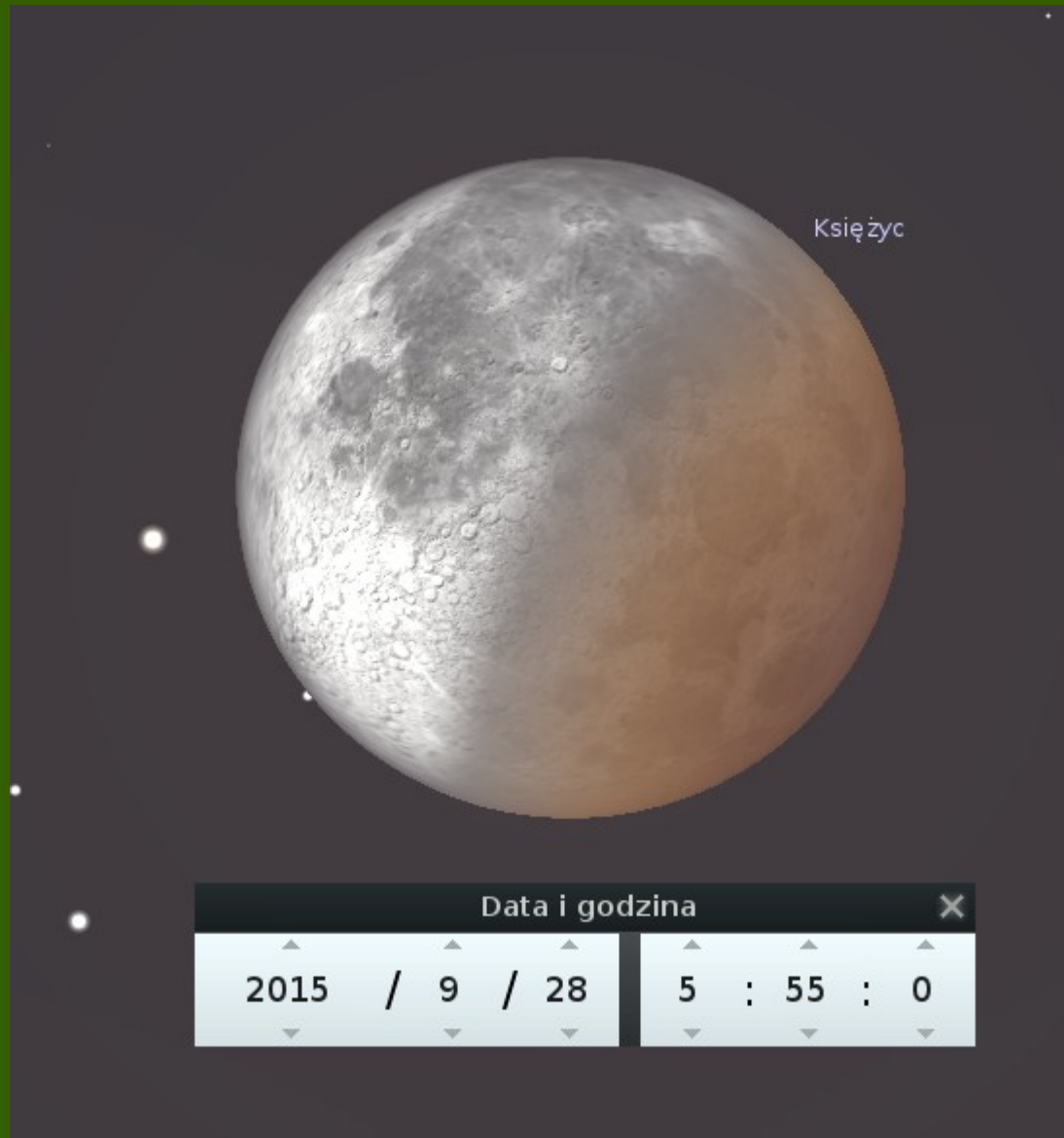




Księżyc wchodzi w pełny cień Ziemi



Maksymalna faza zaćmienia.

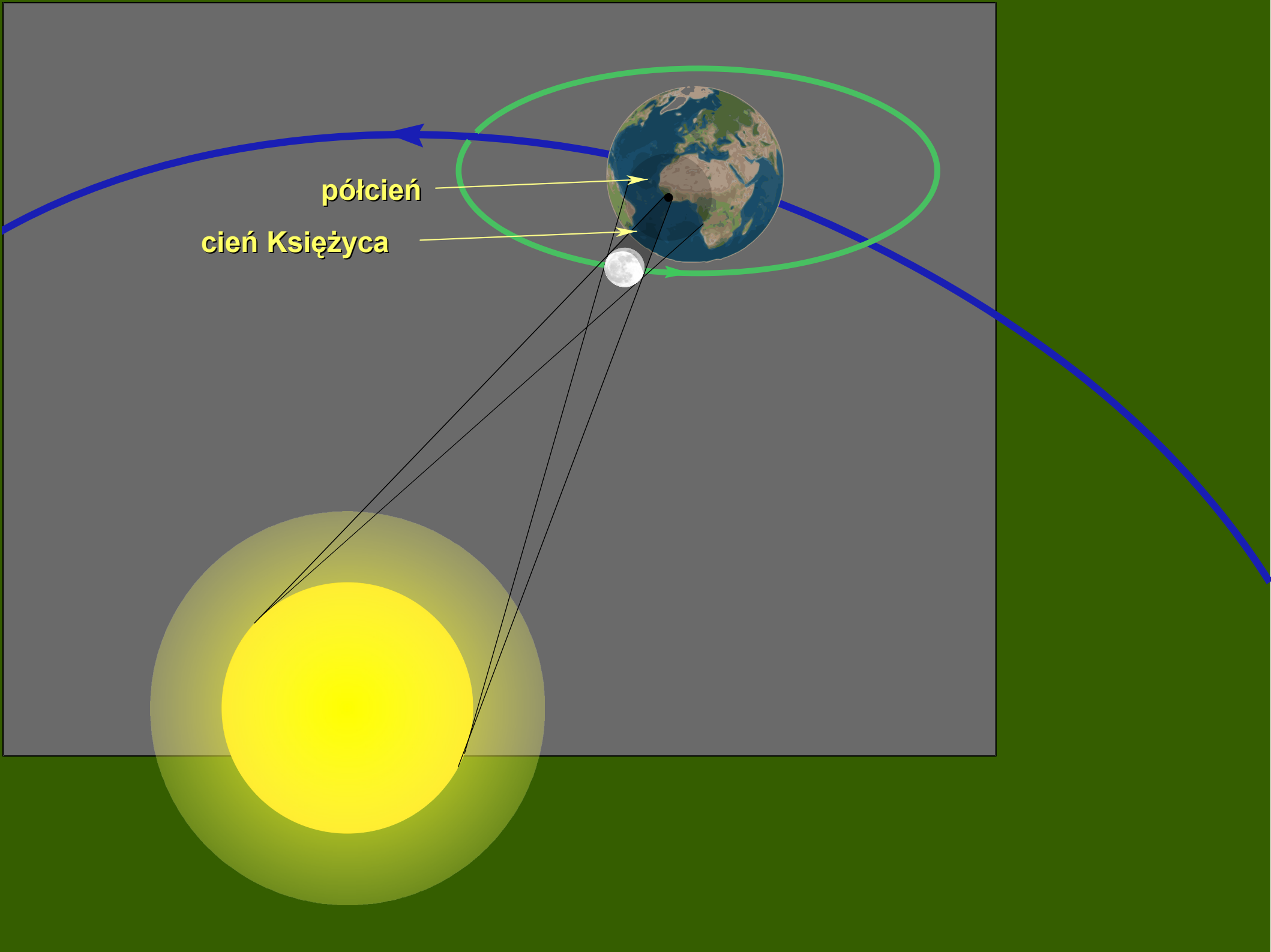


Księżyc wychodzi z pełnego cienia Ziemi



**Koniec zjawiska tuż nad horyzontem
przed zachodem Księżycy i wschodem Słońca**

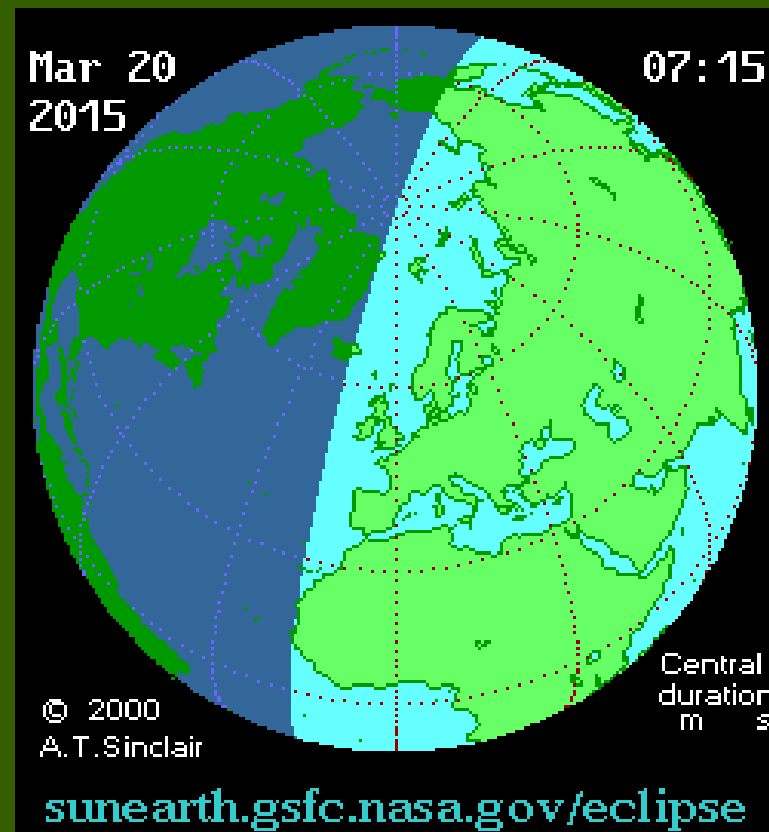
- **Poprzednie widoczne w Polsce całkowite zaćmienie Księżycy było 15 czerwca 2011**
- **Następne całkowite zaćmienie Księżycy widoczne w Polsce będzie dopiero 27 lipca 2018.**

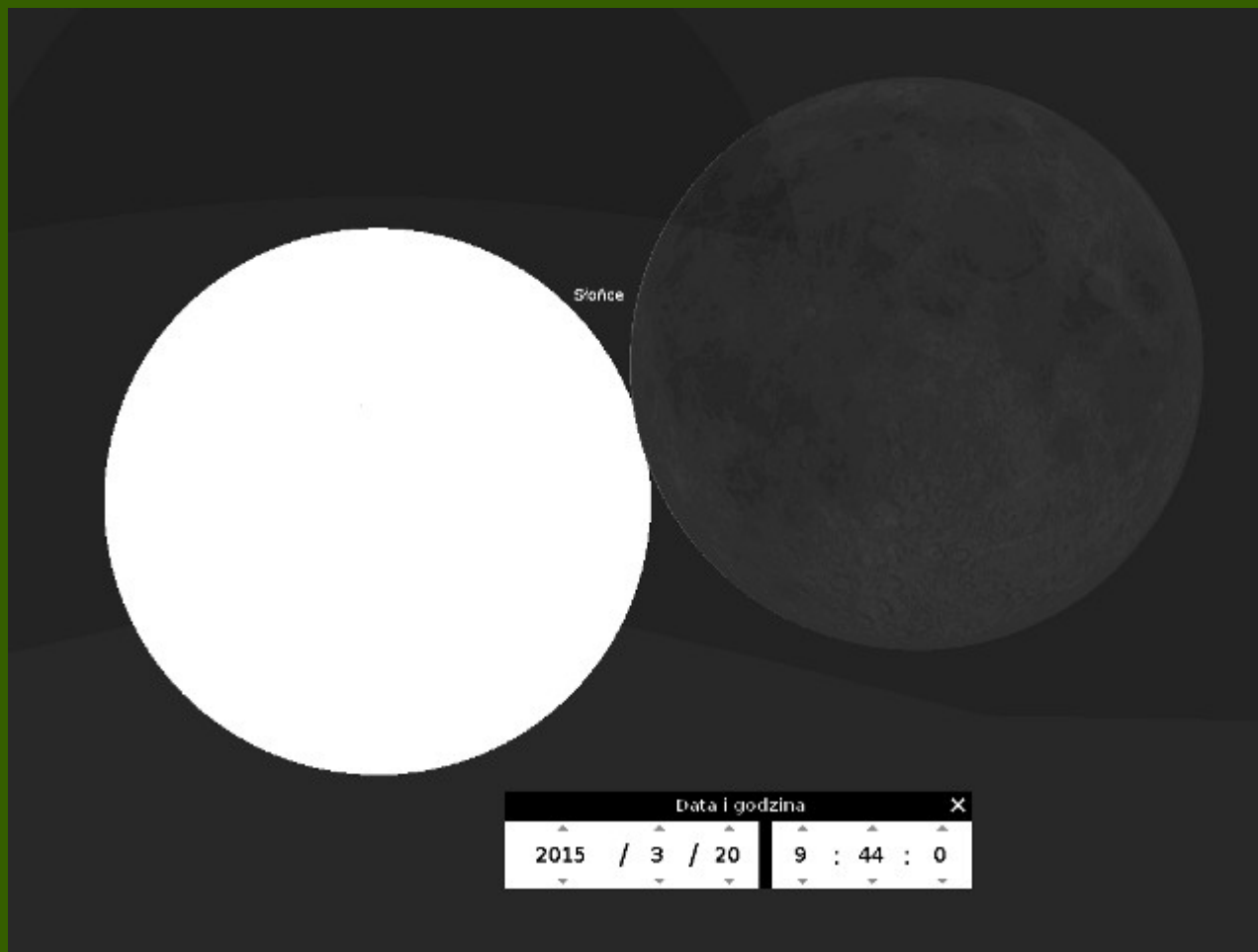




11 sierpnia 1999 z pokładu stacji MIR

Całkowite zaćmienie Słońca – w Polsce widoczne jako częściowe 20 marca 2015 !!





Początek zaćmienia w Poznaniu



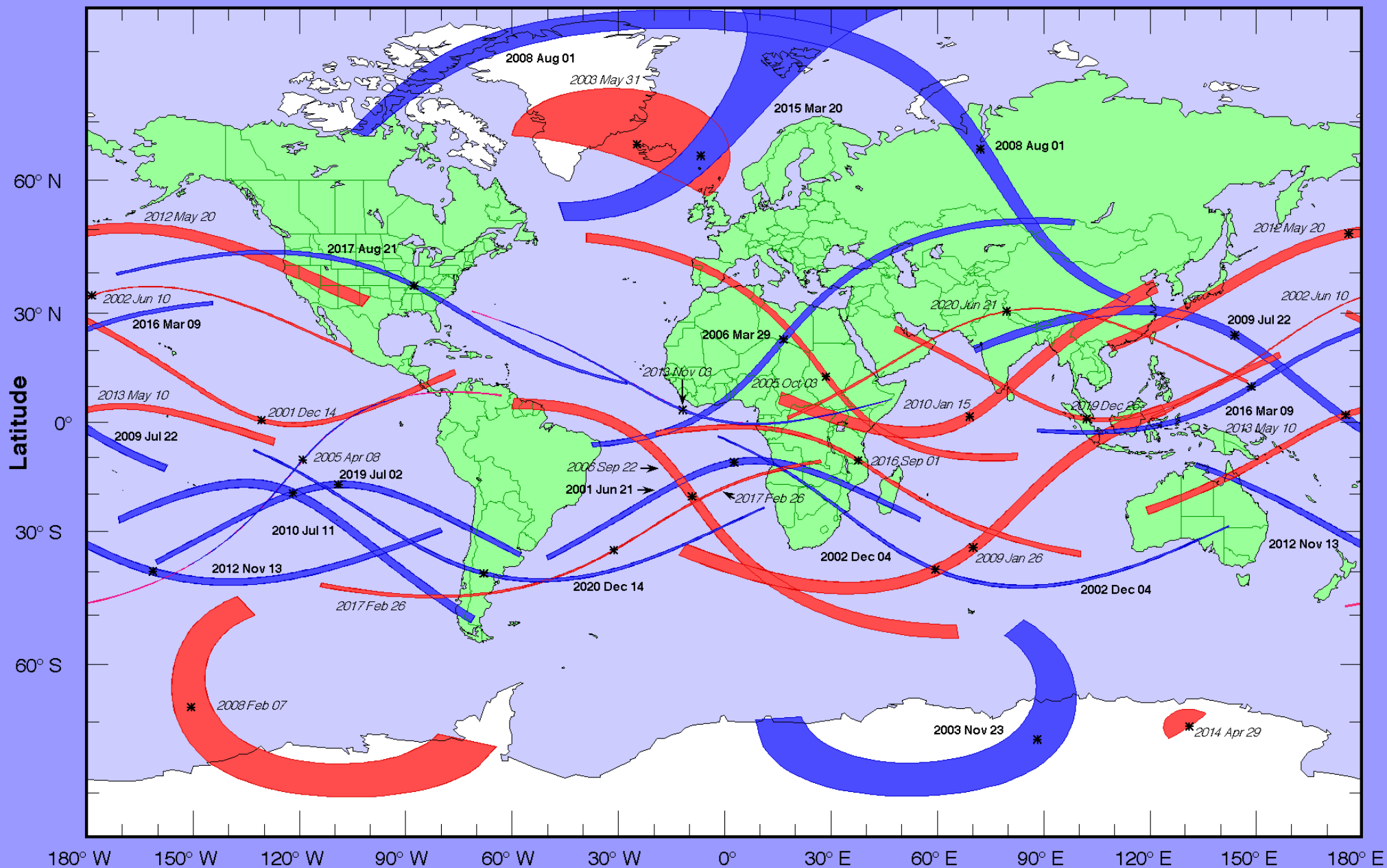
Środek zaćmienia w Poznaniu



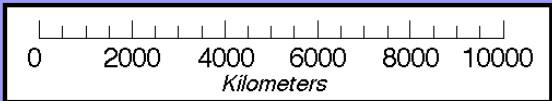
Koniec zaćmienia w Poznaniu

- **Poprzednie widoczne w Polsce zaćmienie Słońca (częściowe) było 4 stycznia 2011**
- **Następne (też tylko częściowe) będzie dopiero 10 czerwca 2021.**

Total and Annular Solar Eclipse Paths: 2001 – 2020

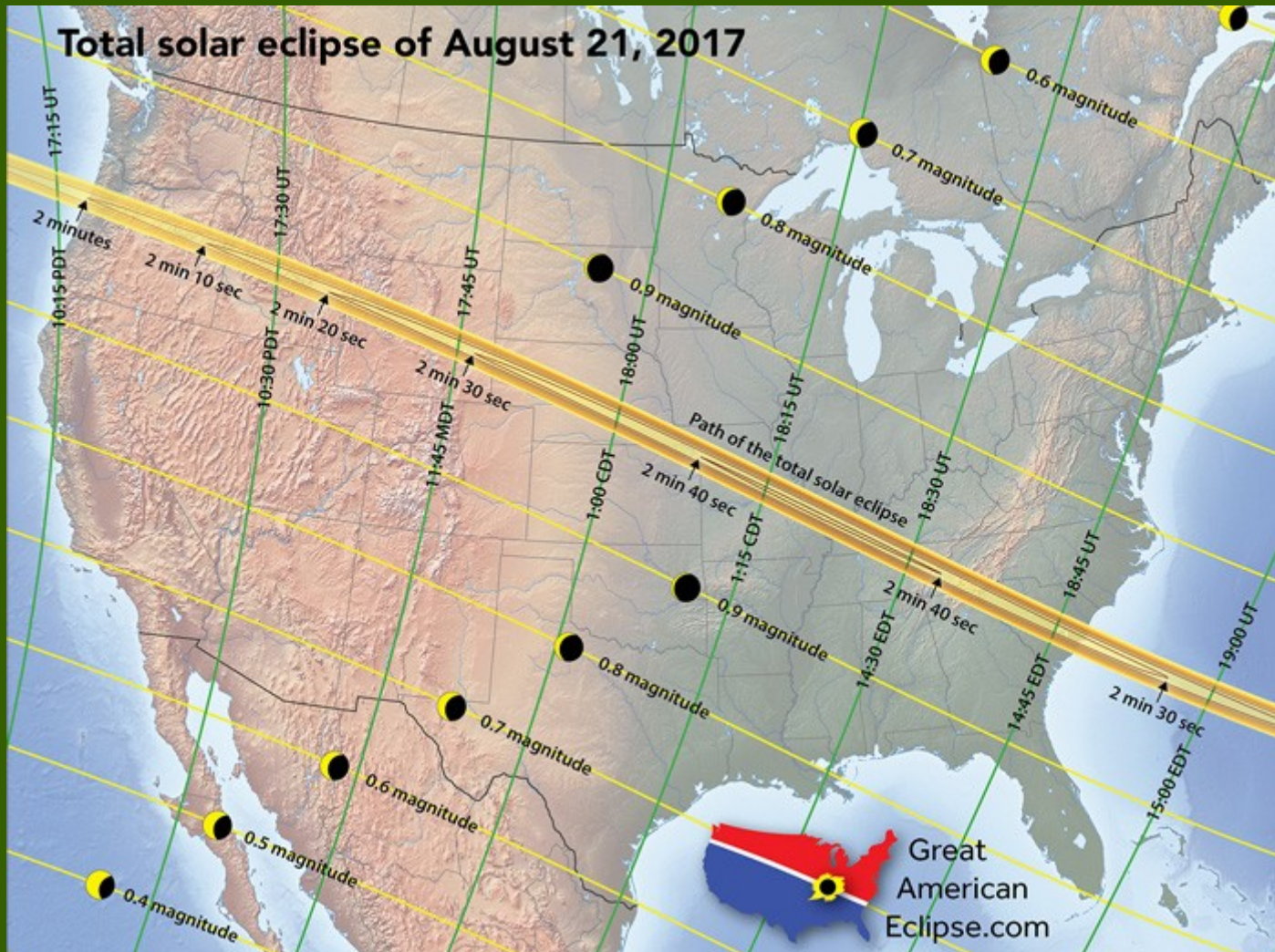


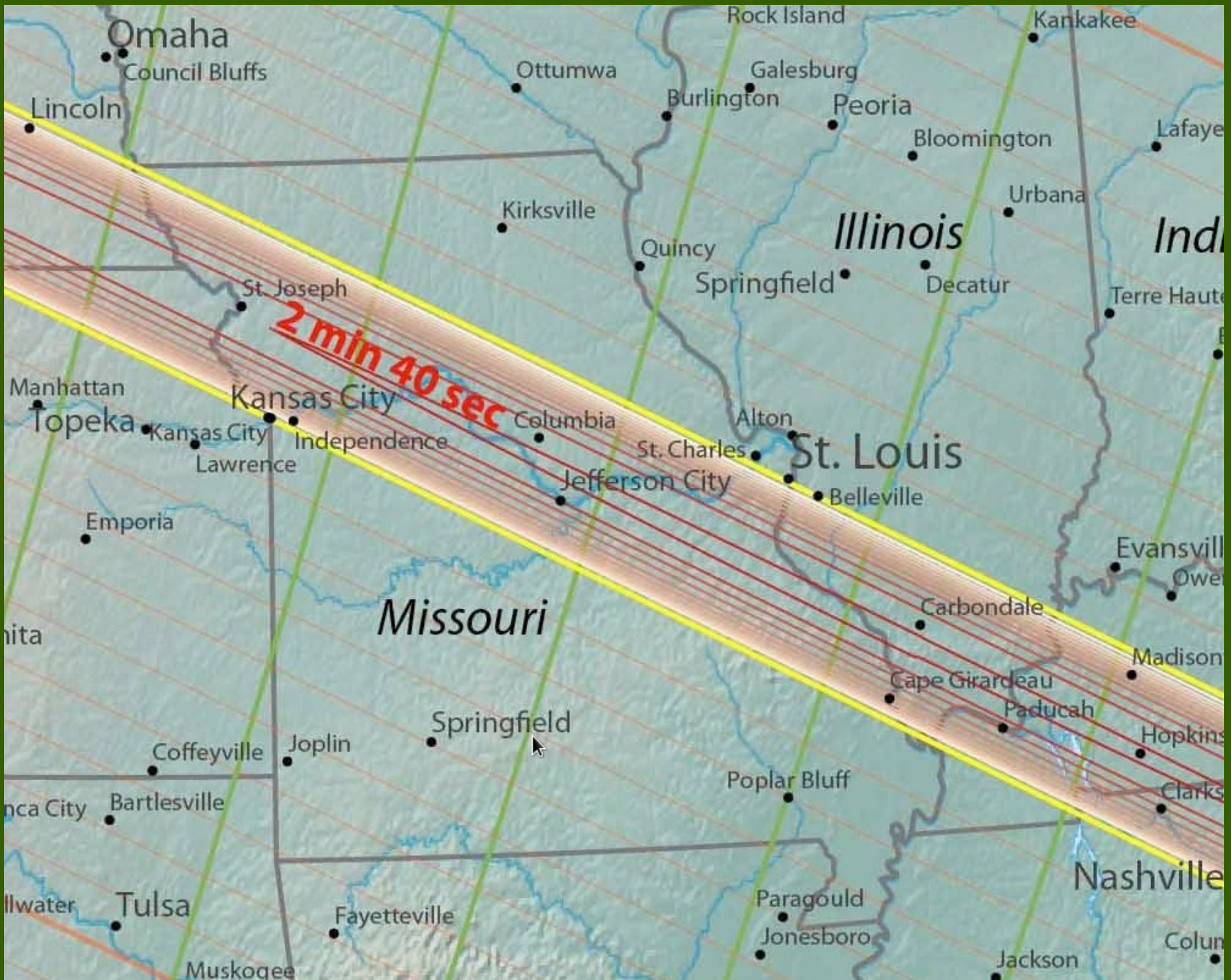
- Total Eclipse
- Annular Eclipse
- Hybrid Eclipse



Co w najbliższym czasie?

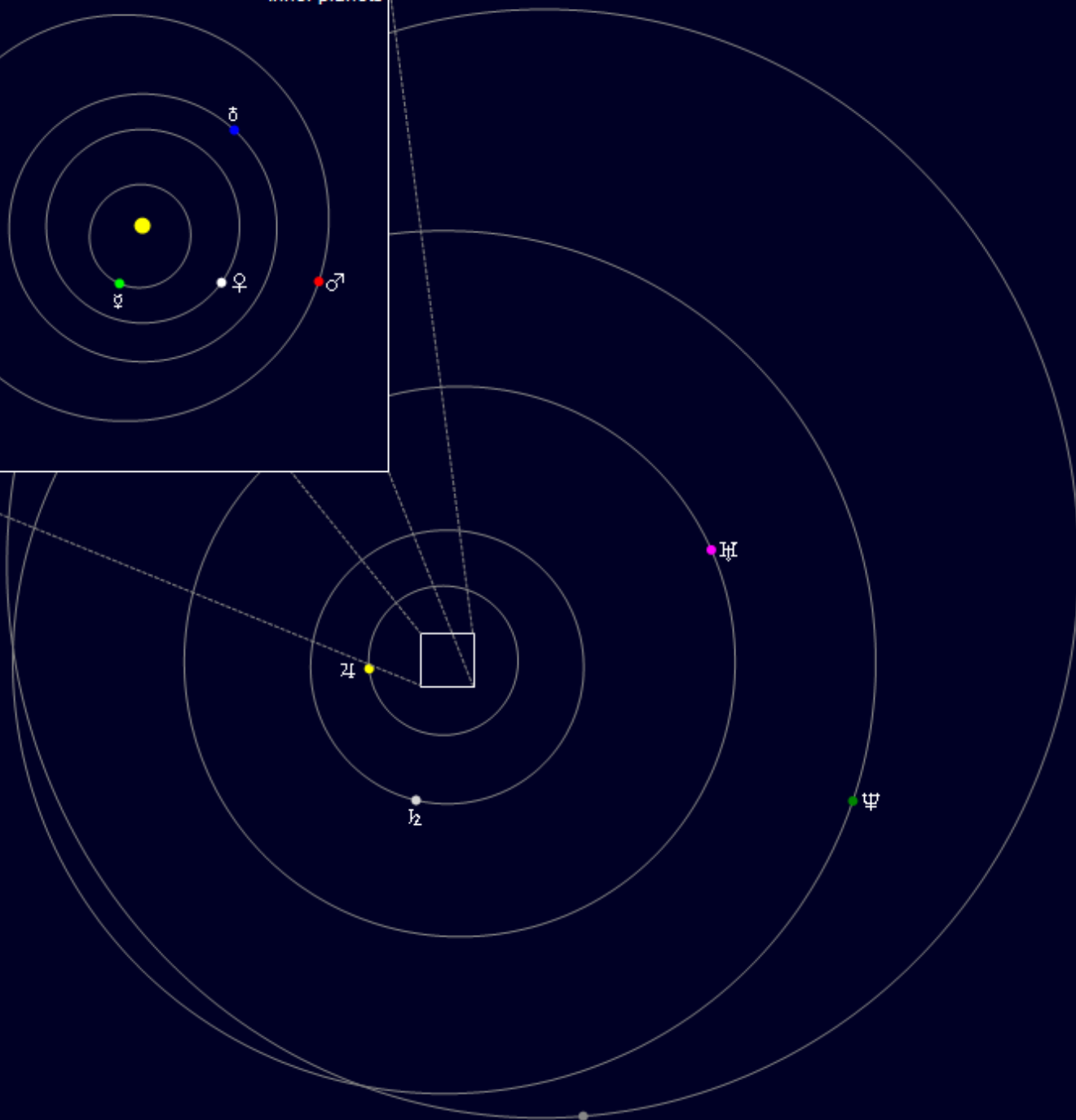
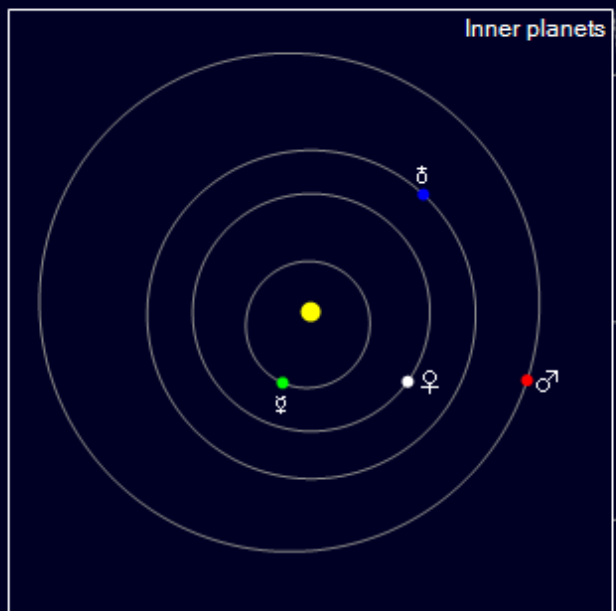
Total solar eclipse of August 21, 2017



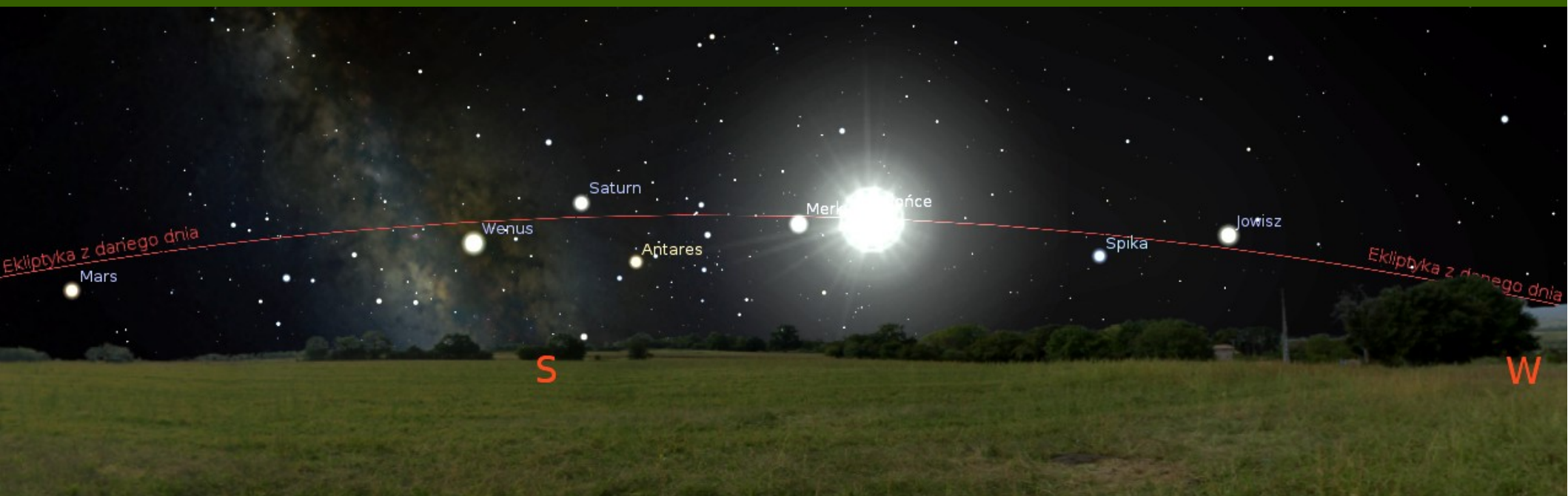


Jefferson City, 21-08-2017, 20:00

Planetarne sąsiedztwo.

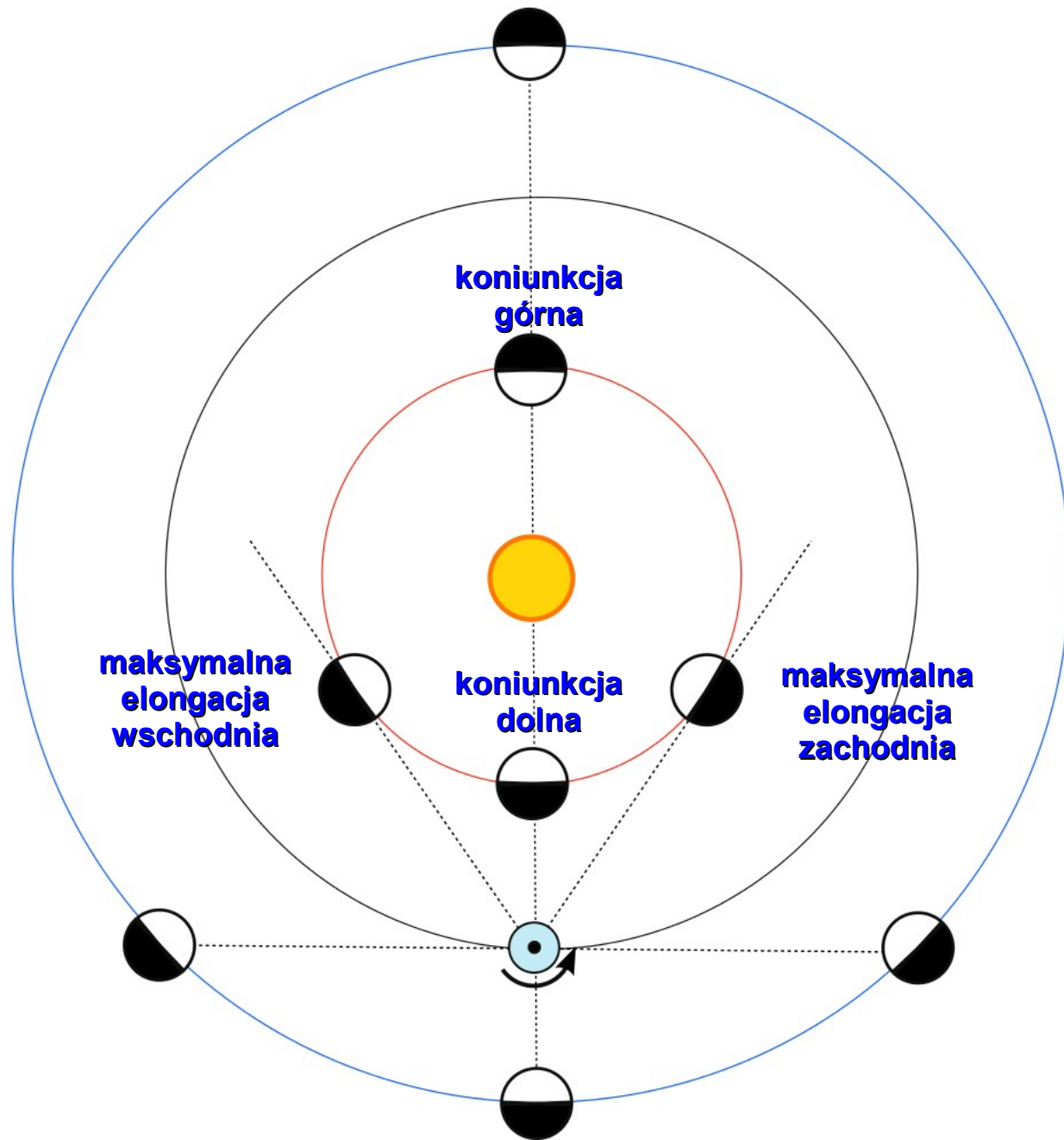


- Mercury ● ☿
- Venus ● ♀
- Earth ● ♁
- Mars ● ♂
- Jupiter ● ♃
- Saturn ● ♄
- Uranus ● ♅
- Neptune ● ♆
- Pluto ● ♇



8 listopada 2016, 13:50

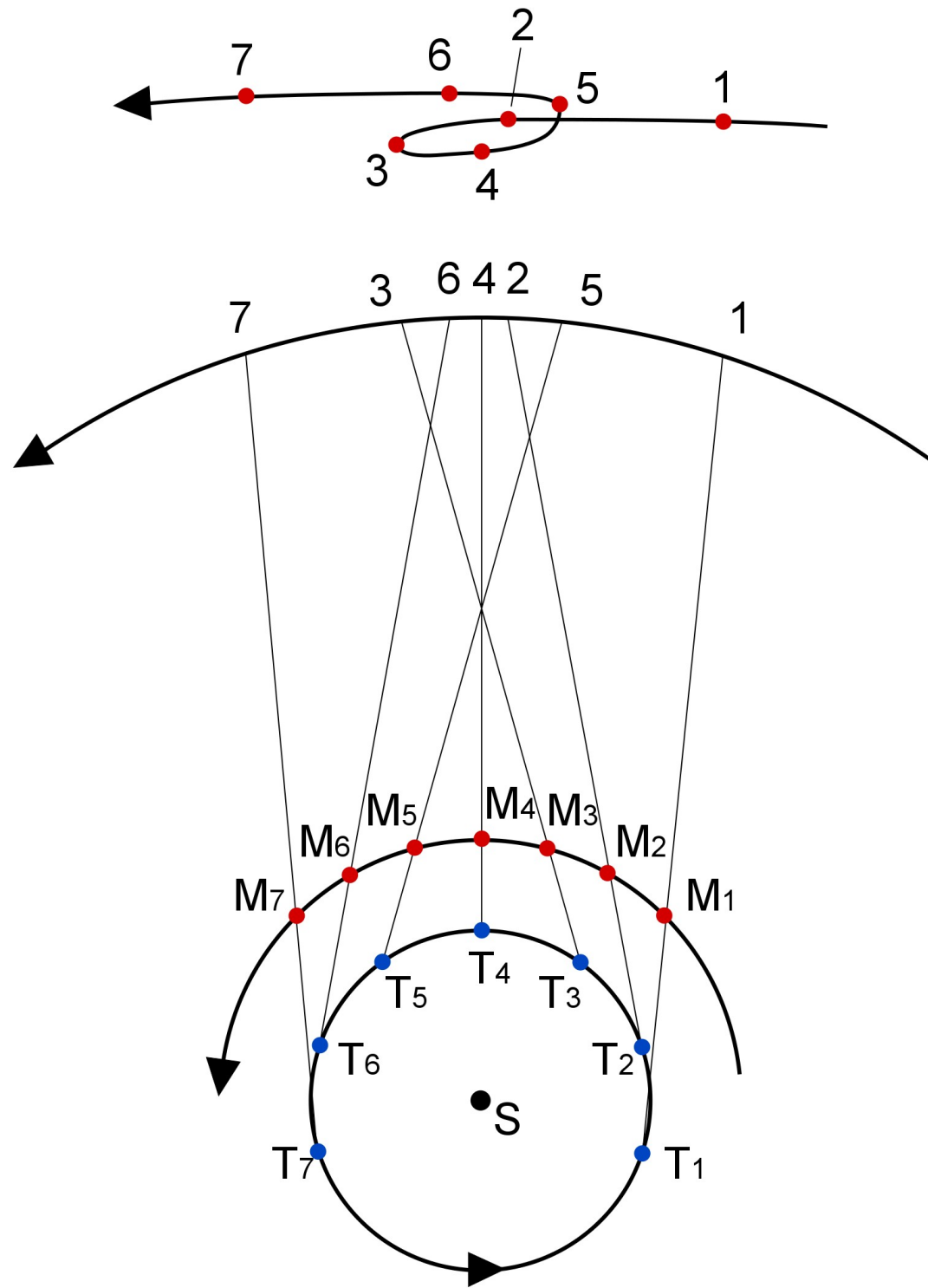
koniunkcja



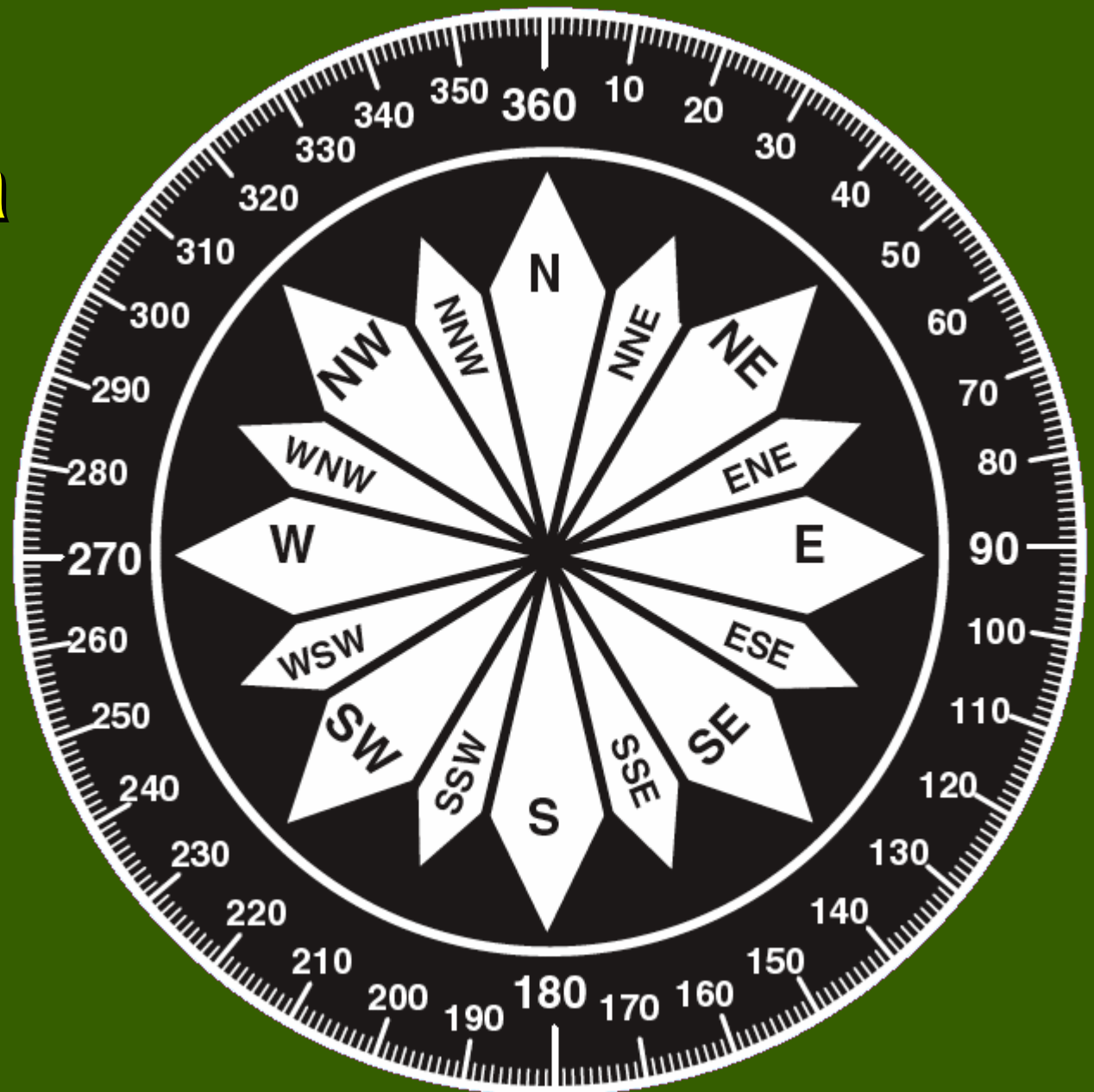
**kwadratura
wschodnia**

**kwadratura
zachodnia**

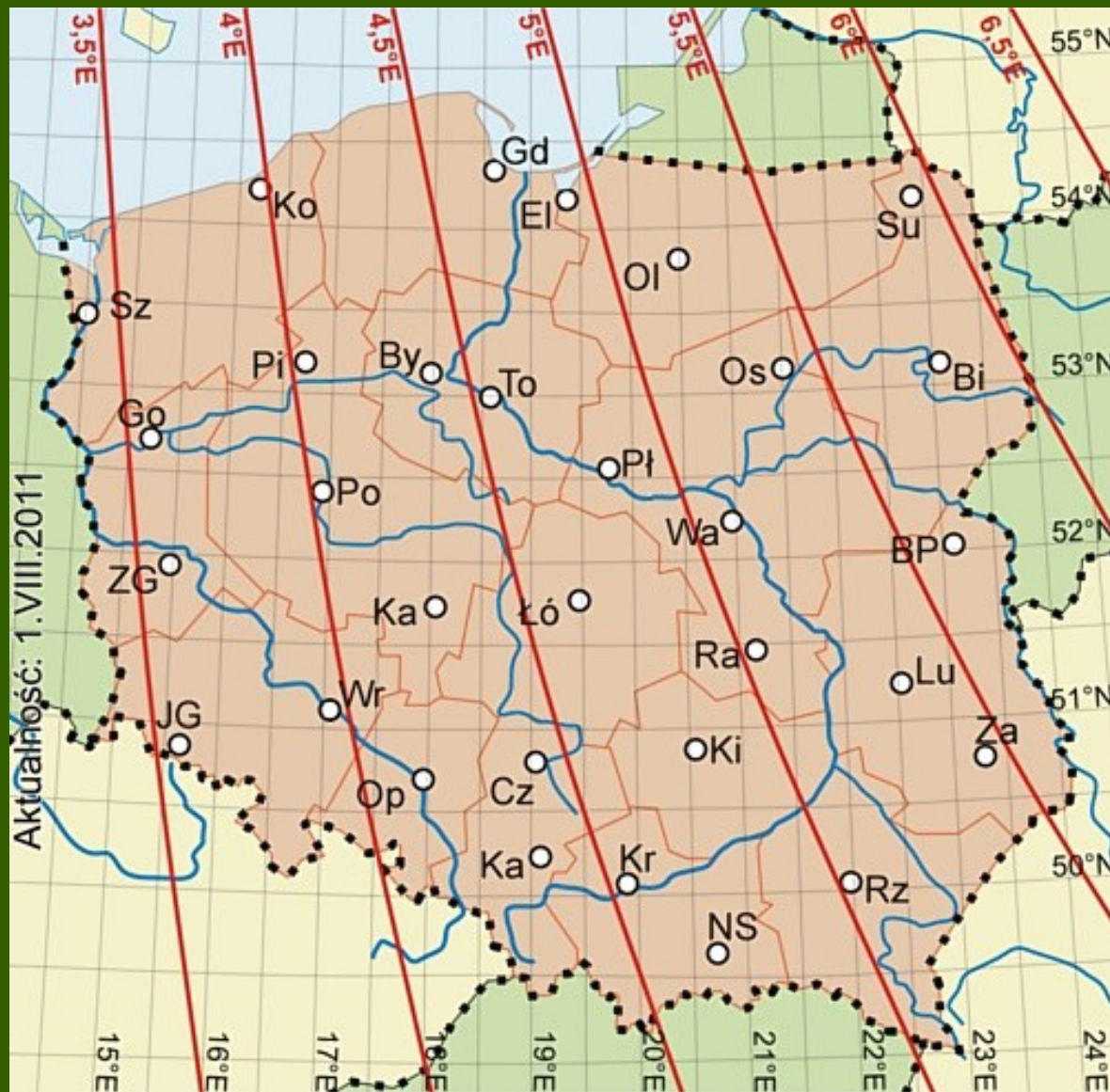
opozycja



Nawigacja

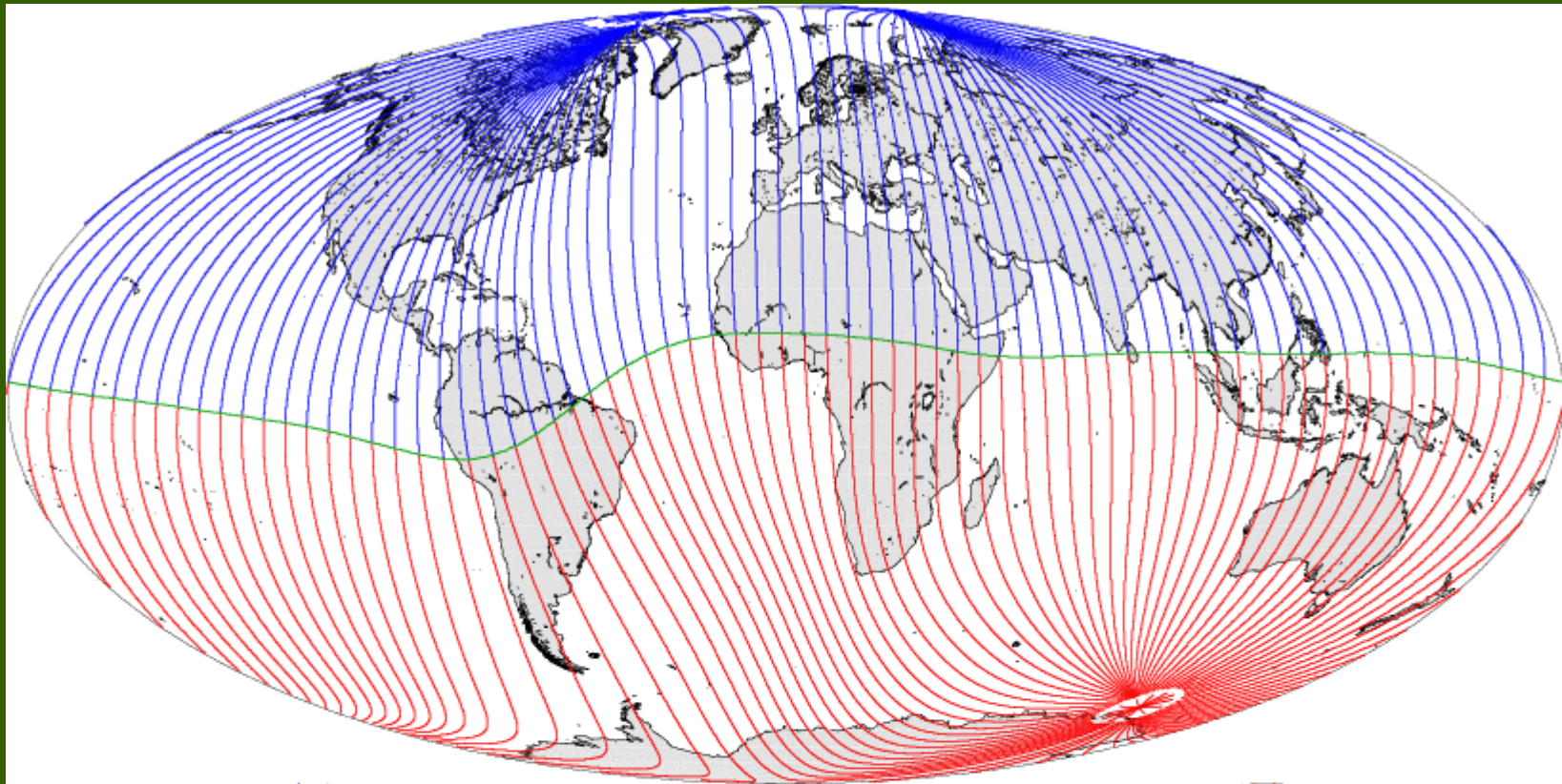




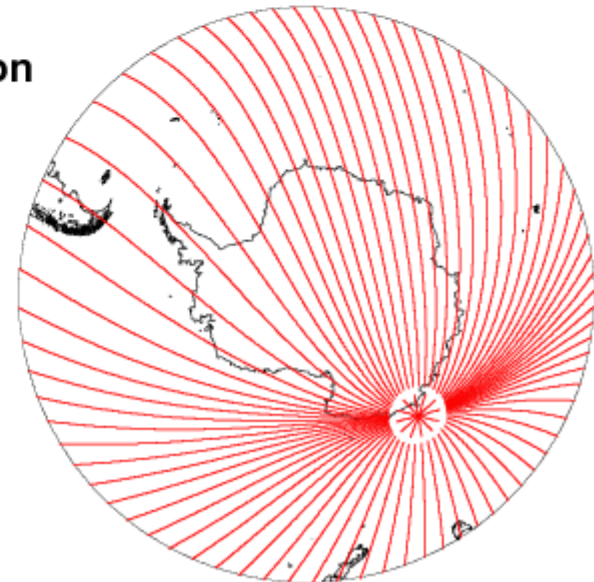
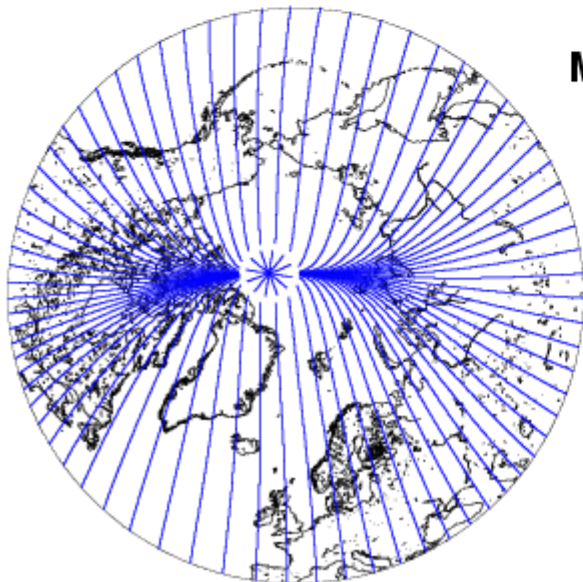


http://survival.strefa.pl/trn/m/polska_deklinacje.jpg

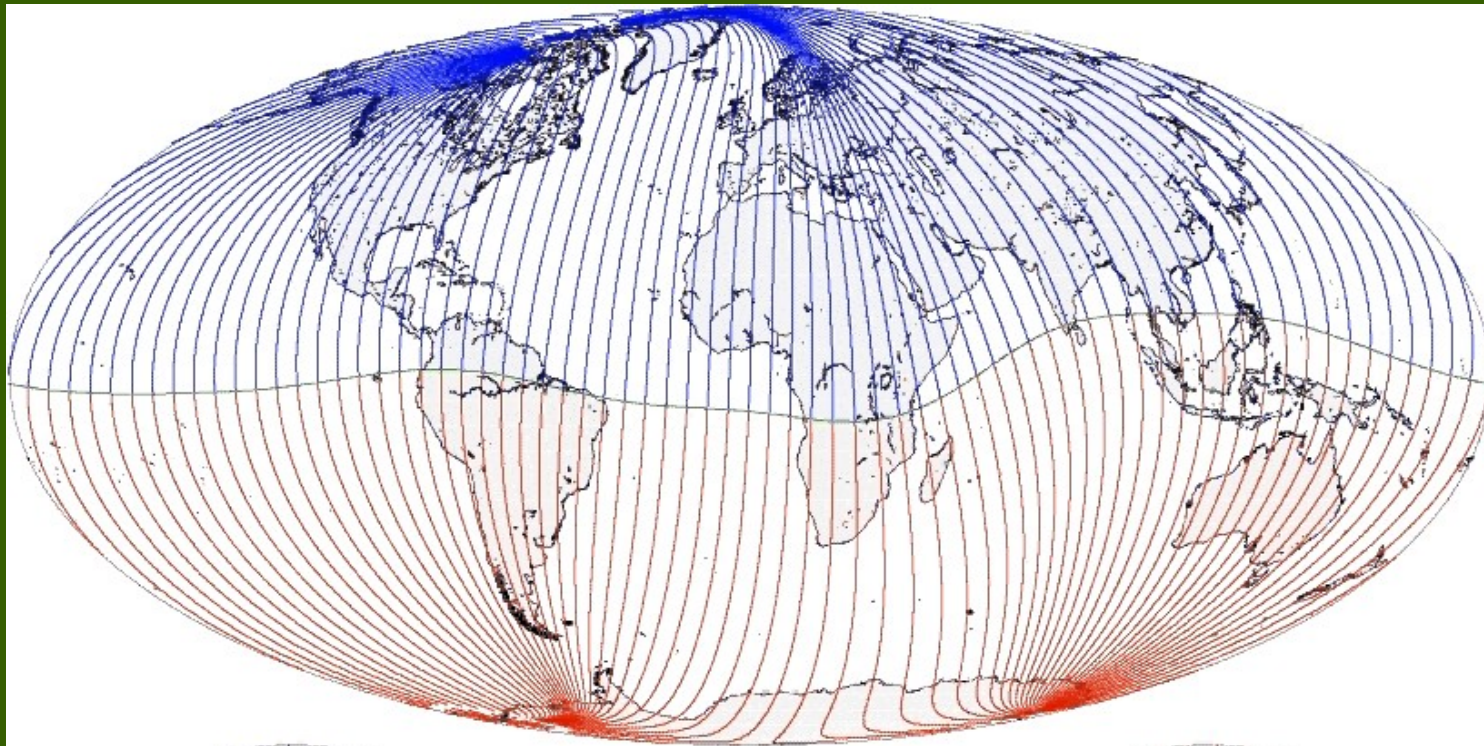
To są linie łączące punkty o jednakowej deklinacji magnetycznej a nie kierunek pola magnetycznego.



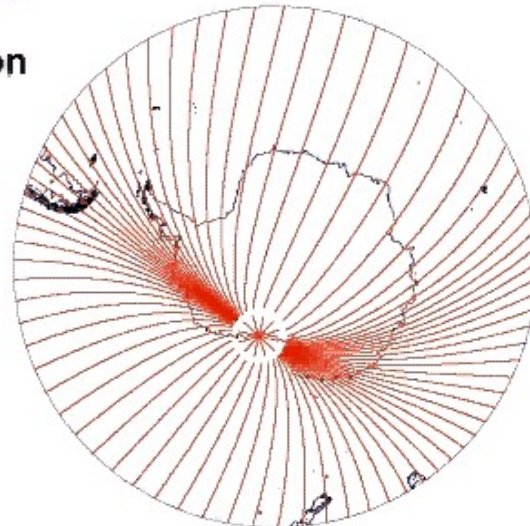
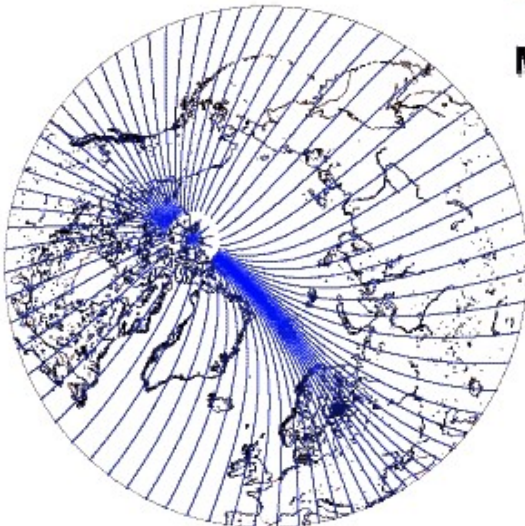
**Magnetic Field Direction
2010**



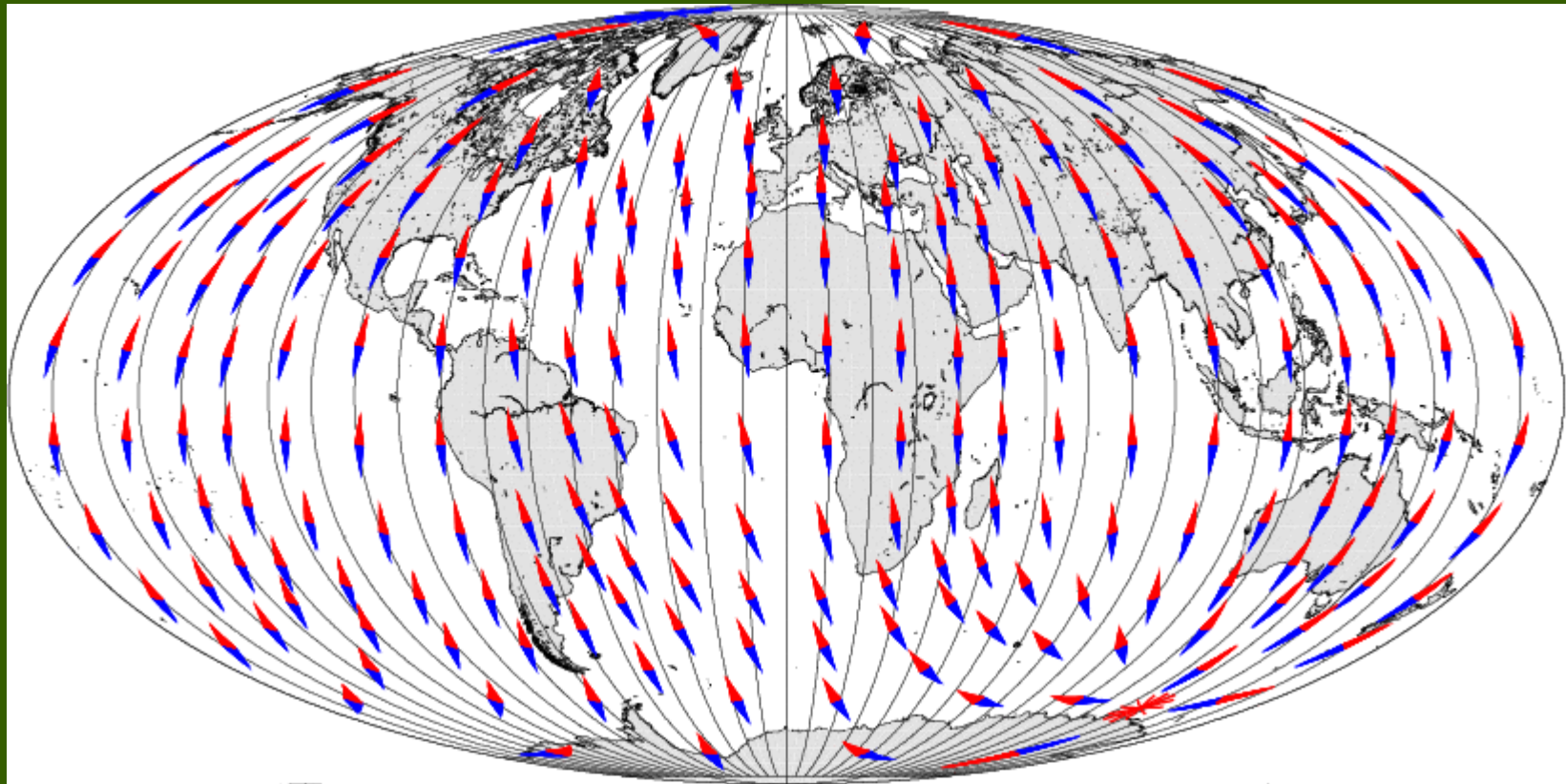
<http://geomag.org>, 2008



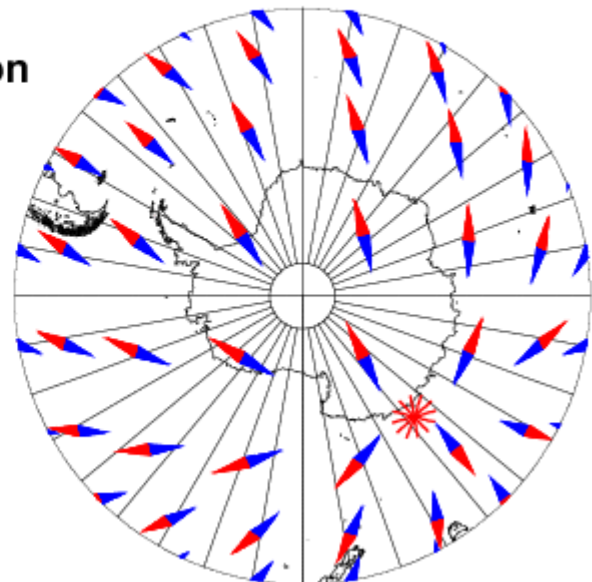
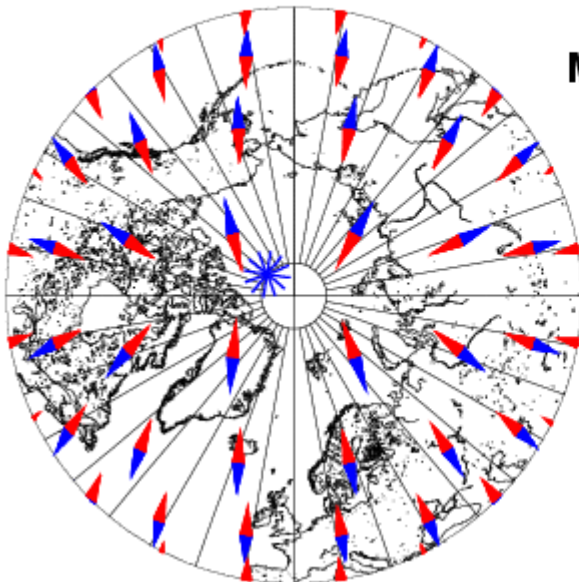
**Magnetic Field Direction
1627**



<http://geomag.org>, 2008



**Magnetic Field Direction
2010**



<http://geomag.org>, 2008

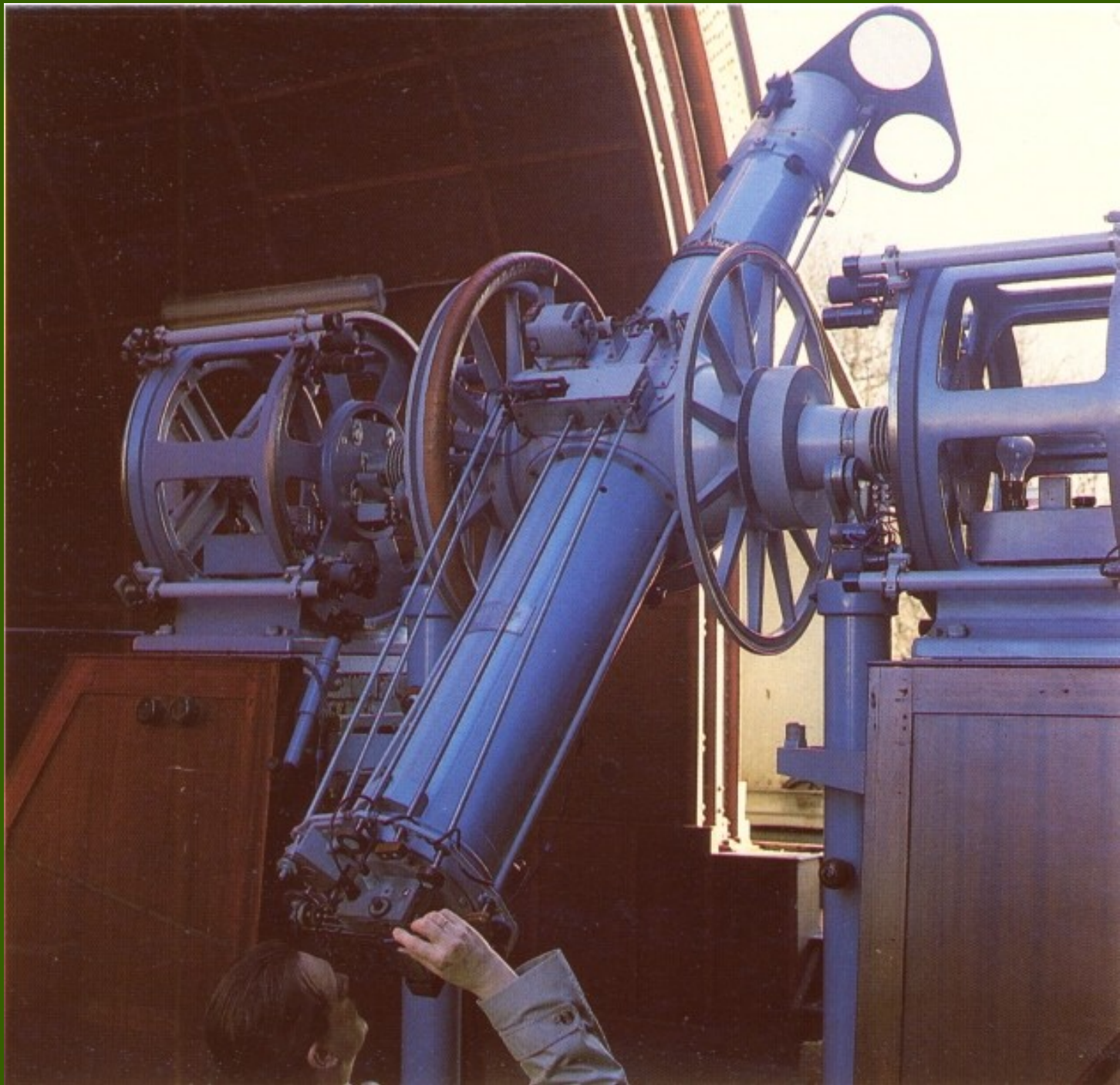


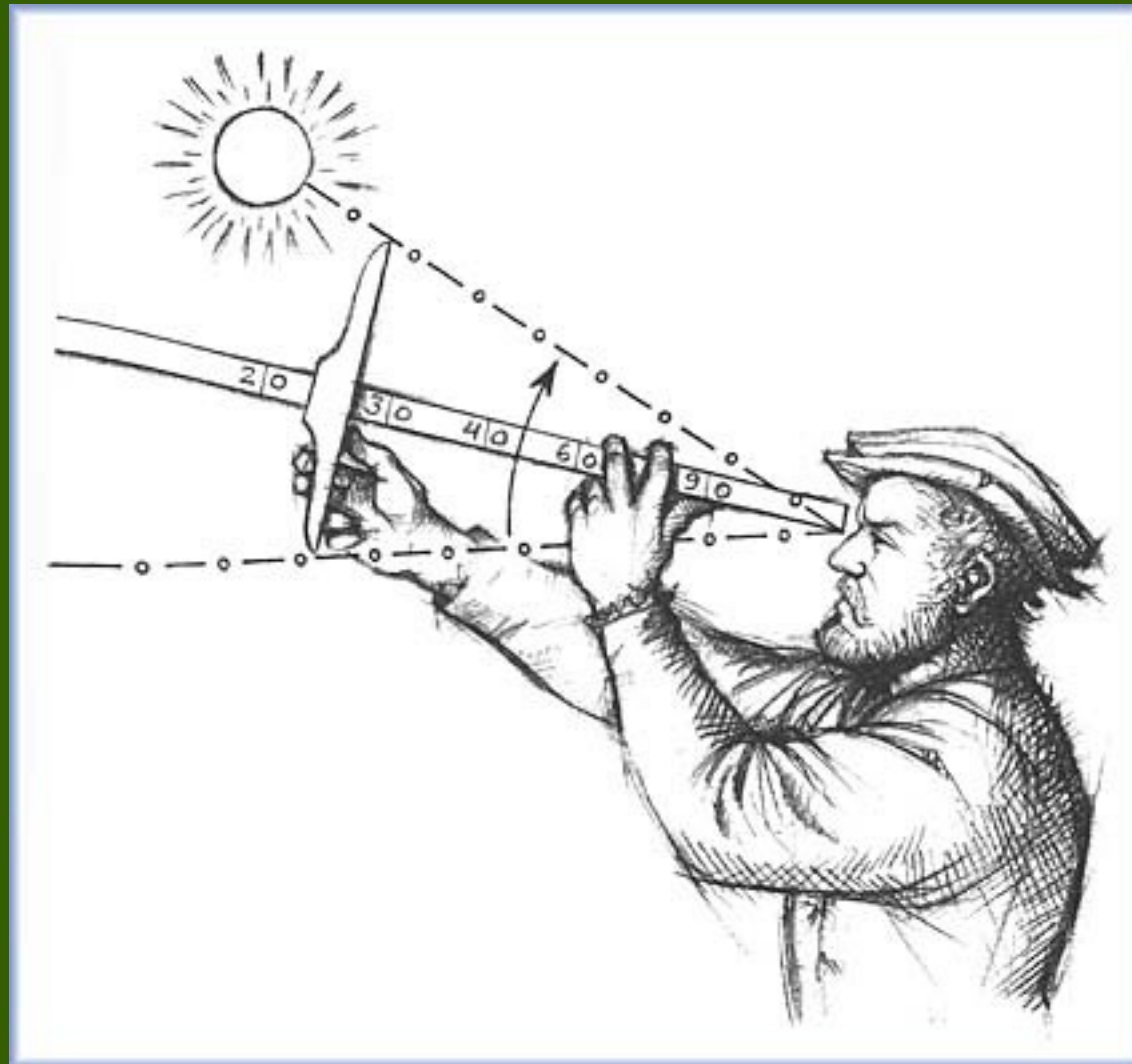
*Theodolit von Otto Fennel & Söhne
in Cassel um 1900.*



WILD
HEBRUGG
SWITZERLAND
Tz-161000

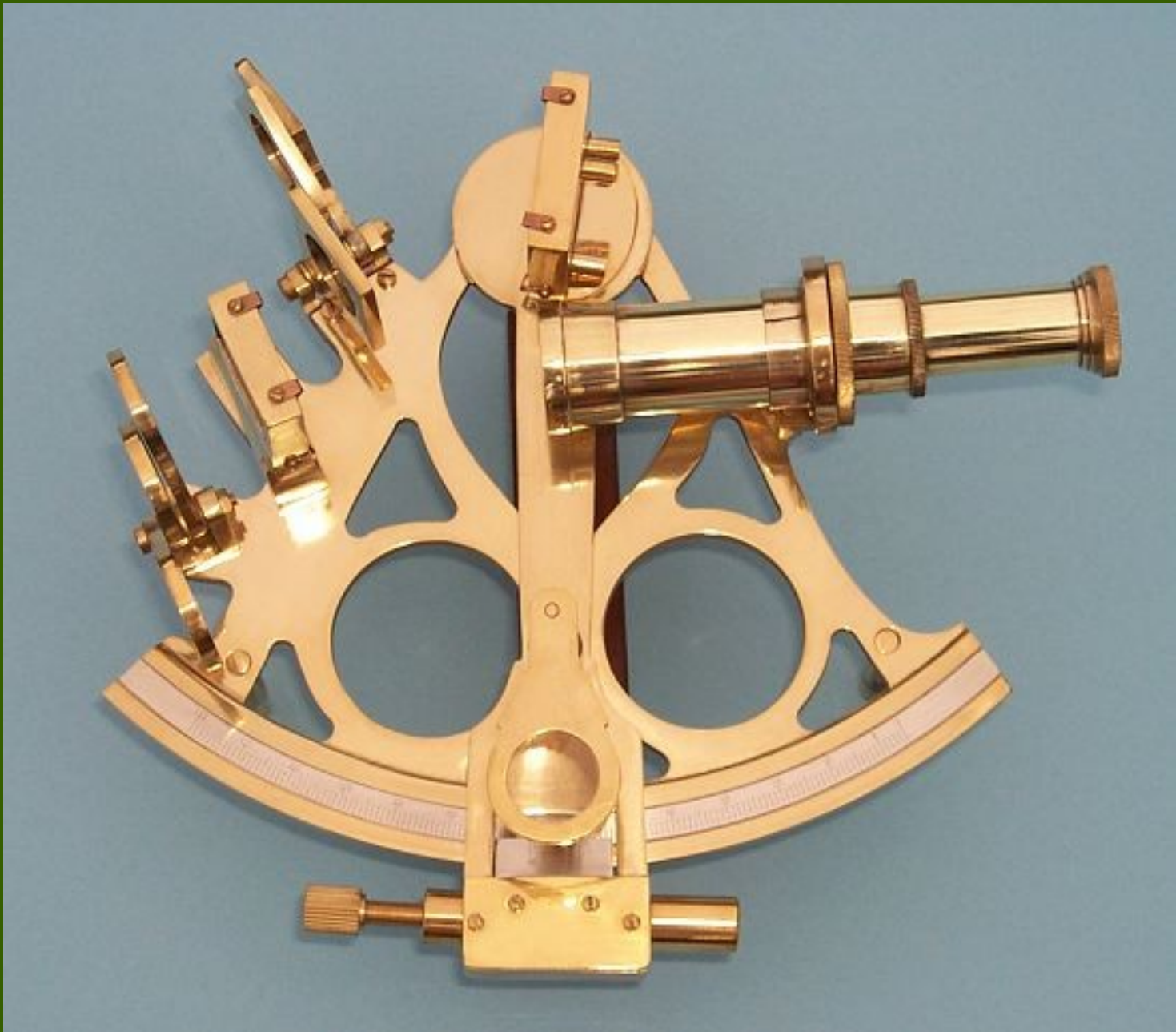


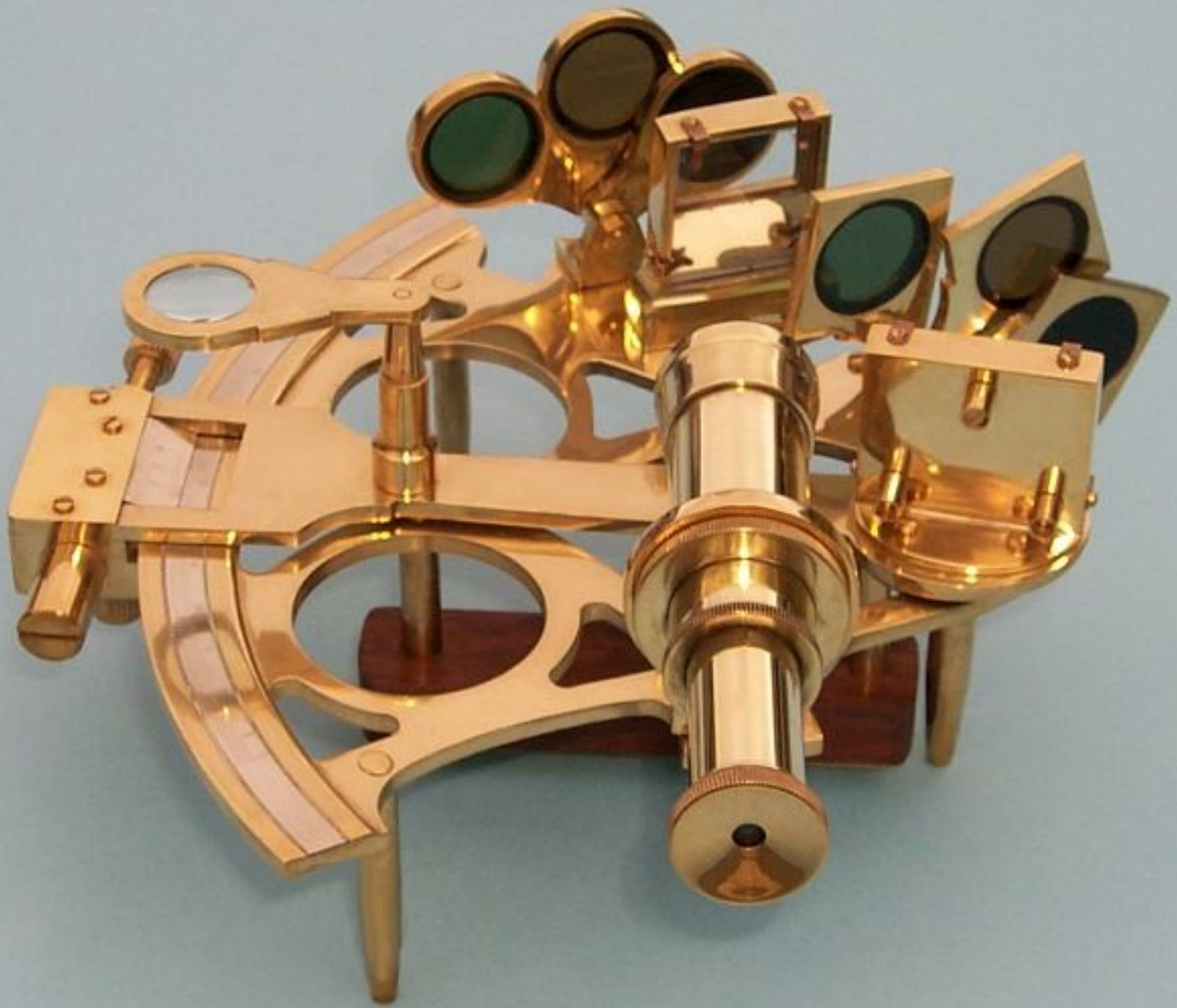




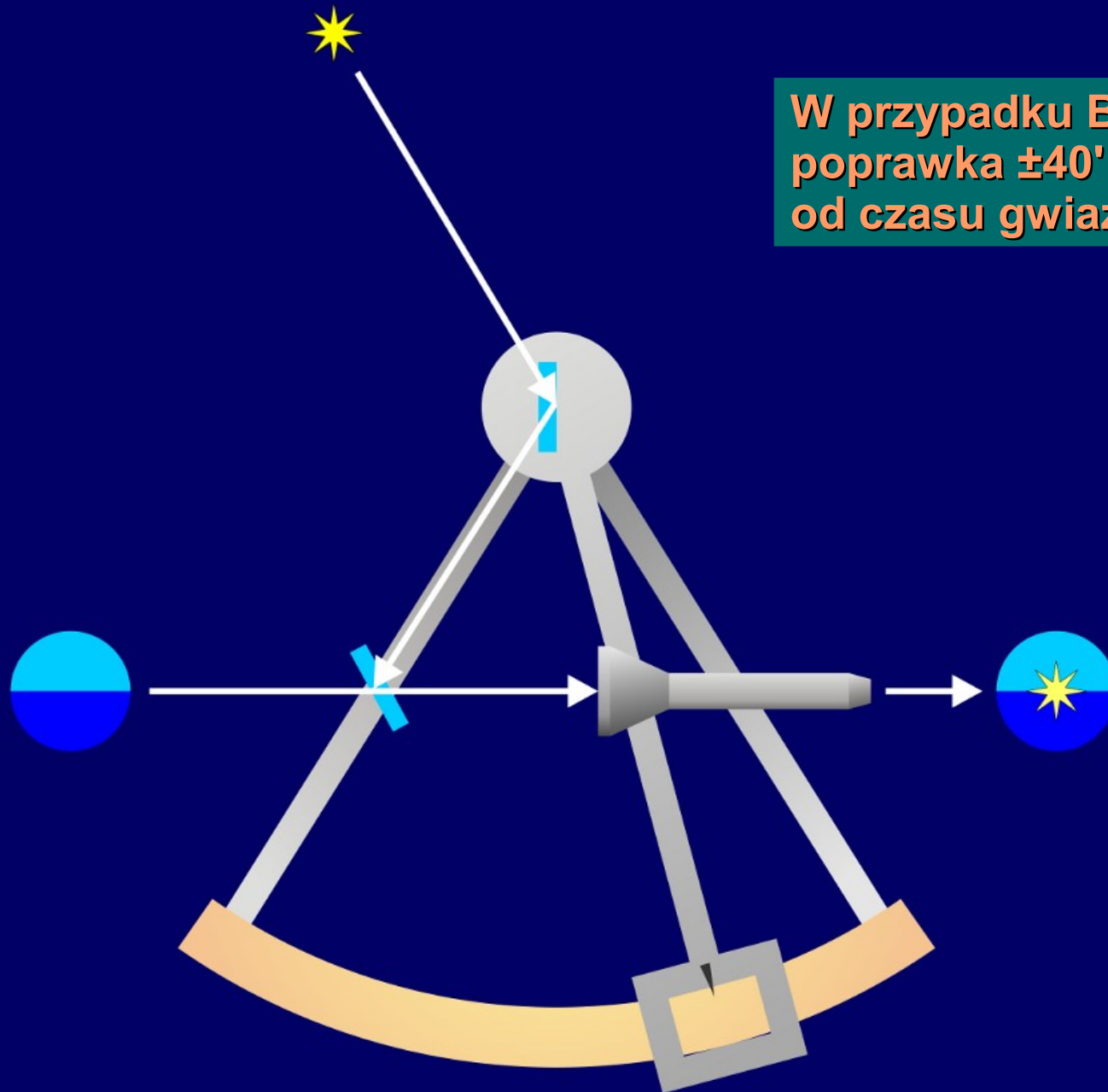
Laska Jakuba



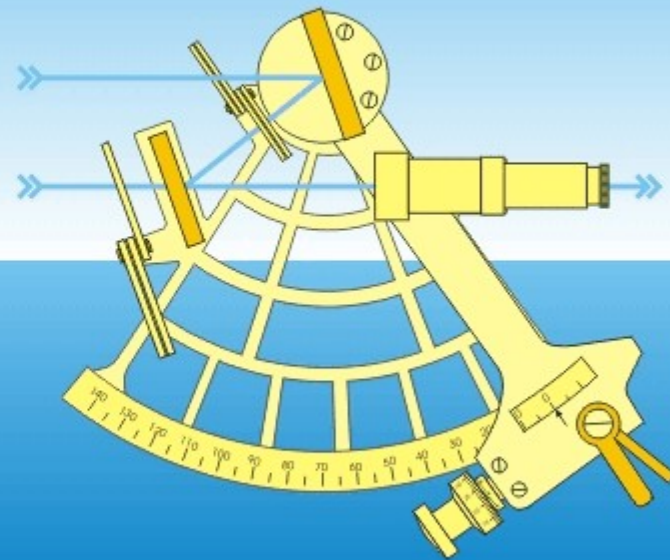
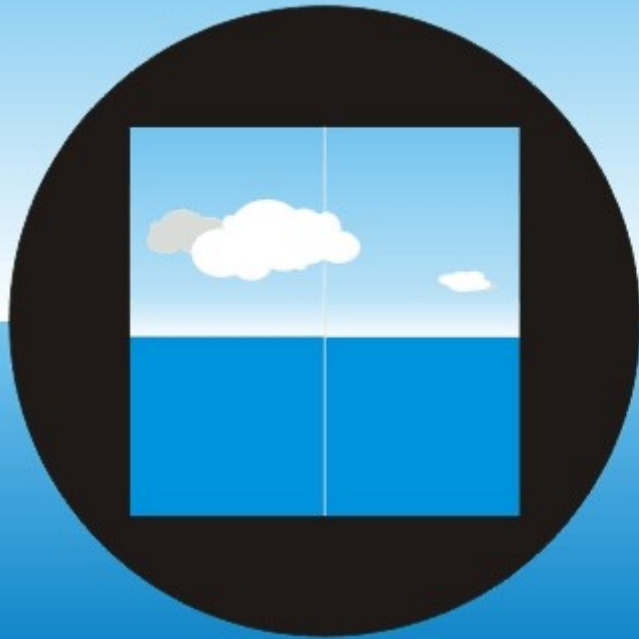




W przypadku Biegunowej
poprawka $\pm 40'$ zależnie
od czasu gwiazdowego



1 point the sextant to the horizon



Nawigacja w długości

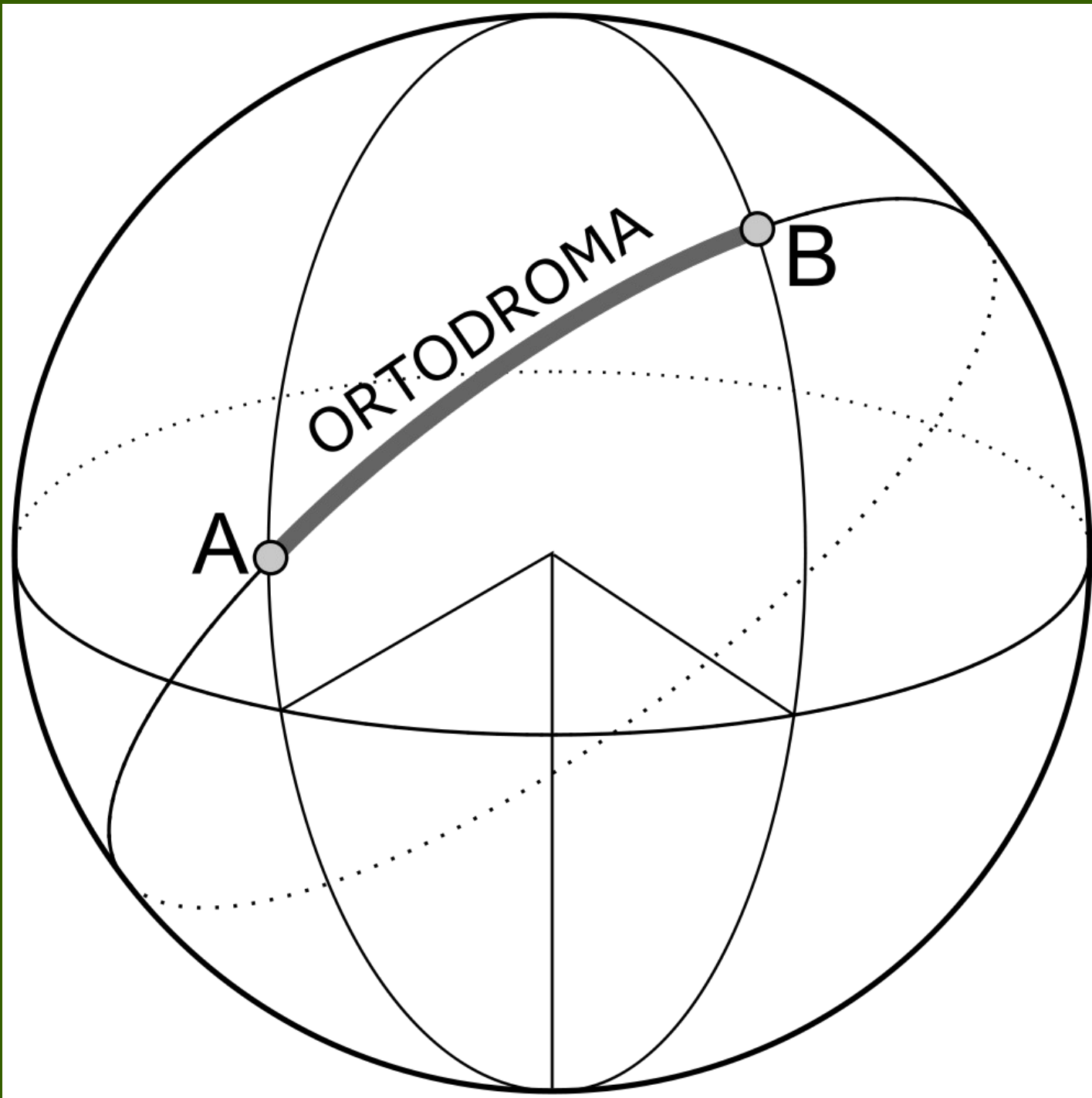
- 1 mila morska (1852 m) to 1' na równiku, czyli różnica czasu 4 sekundy!
- 1714 – ustawa parlamentu brytyjskiego i konkurs z nagrodami
- 10, 15 i 20 tyś, funtów za metodę wyznaczenia długości z dokładnością 60,40 i 30 mil morskich (111, 74, 56 km)
- John Harrison (1693-1776) dostał w sumie ponad 23000£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



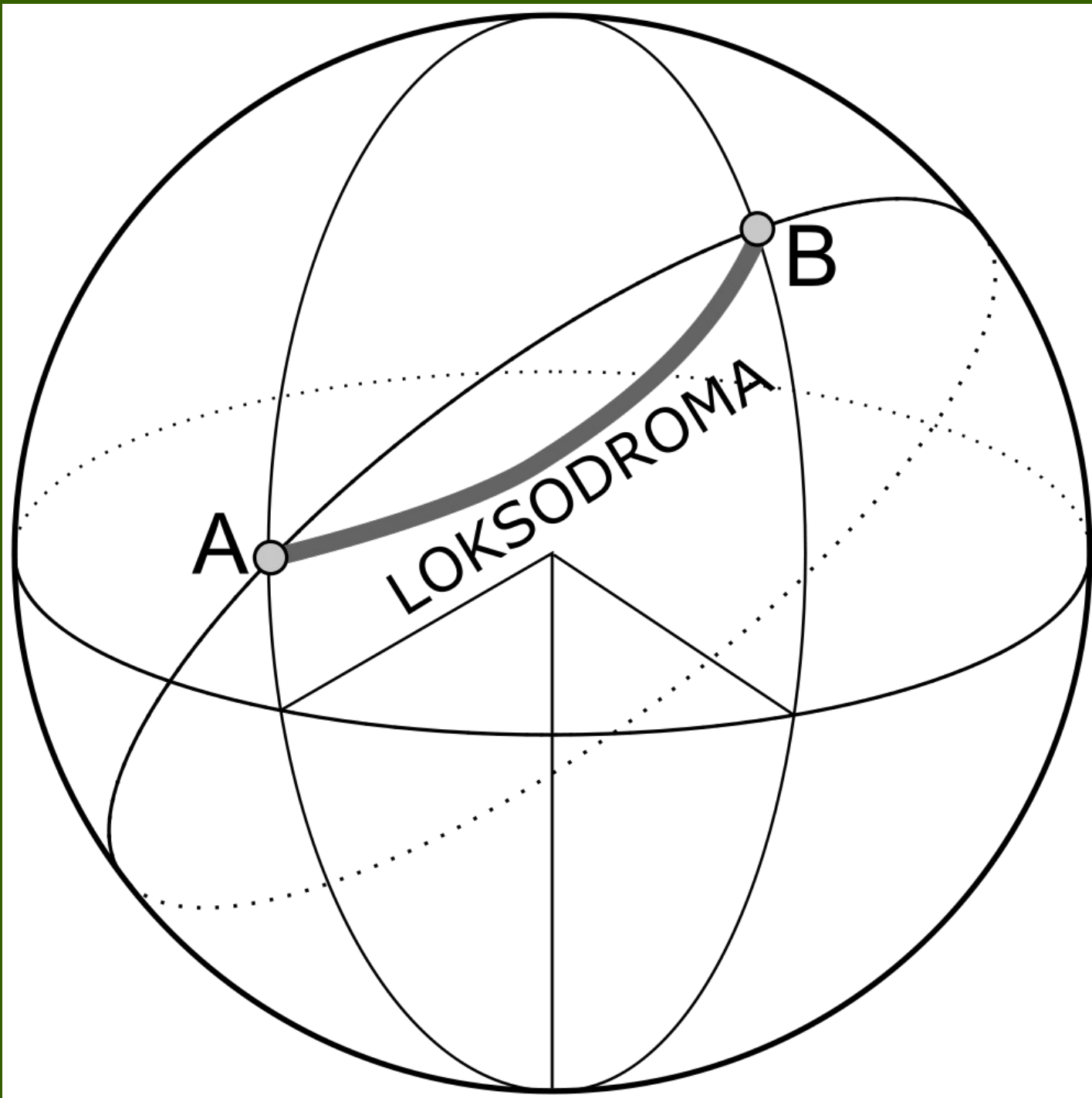
**Nawigacyjny chronometr morski
E506 ze statku HMS Beagle,
którym Darwin opłynął świat.**

Zbudował go T. Earnshaw (1749–1828)





Najkrótsza droga między A i B ale ciągła zmiana kursu.



Na mapie w rzucie Merkatora to linia prosta

