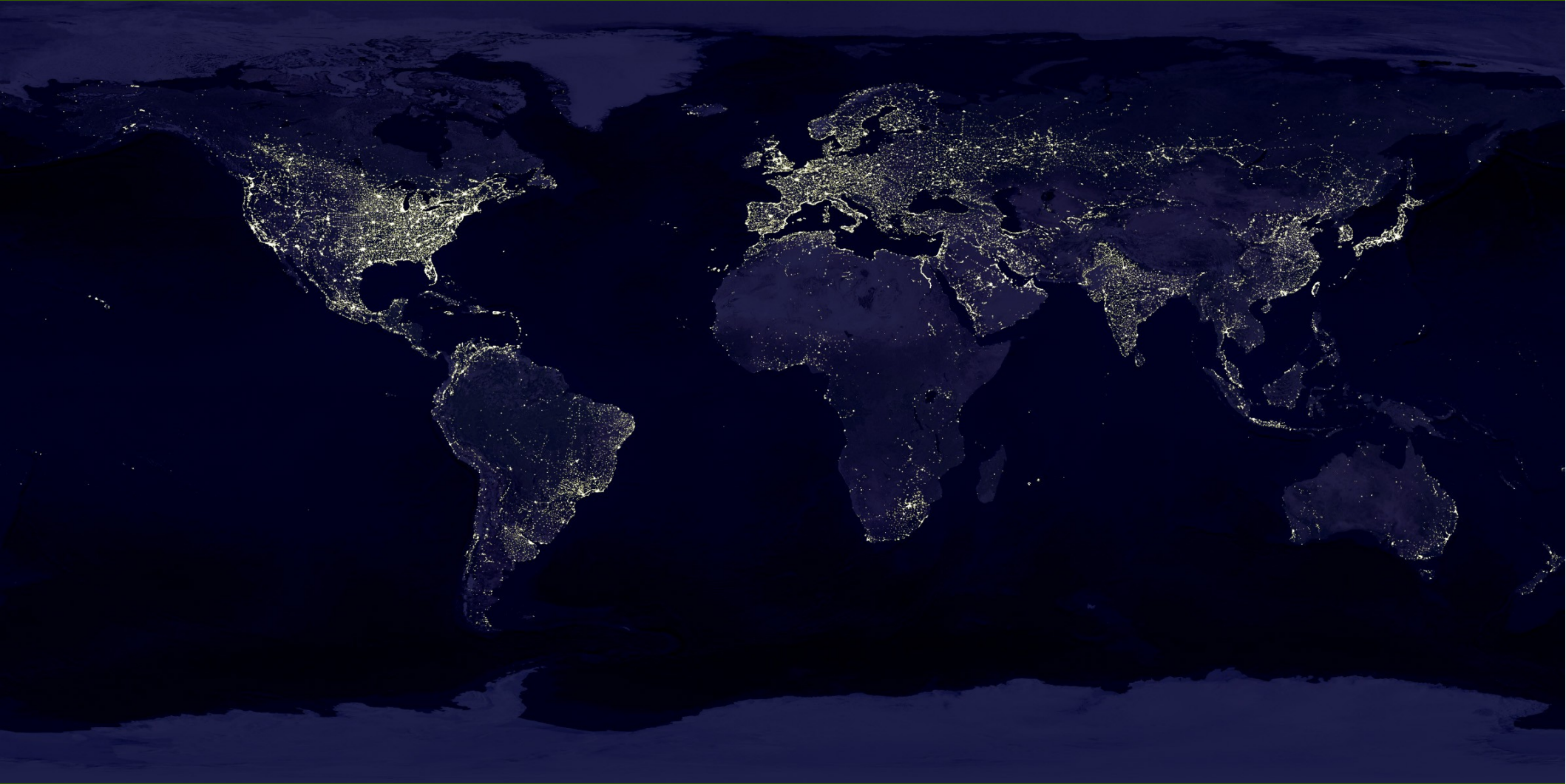
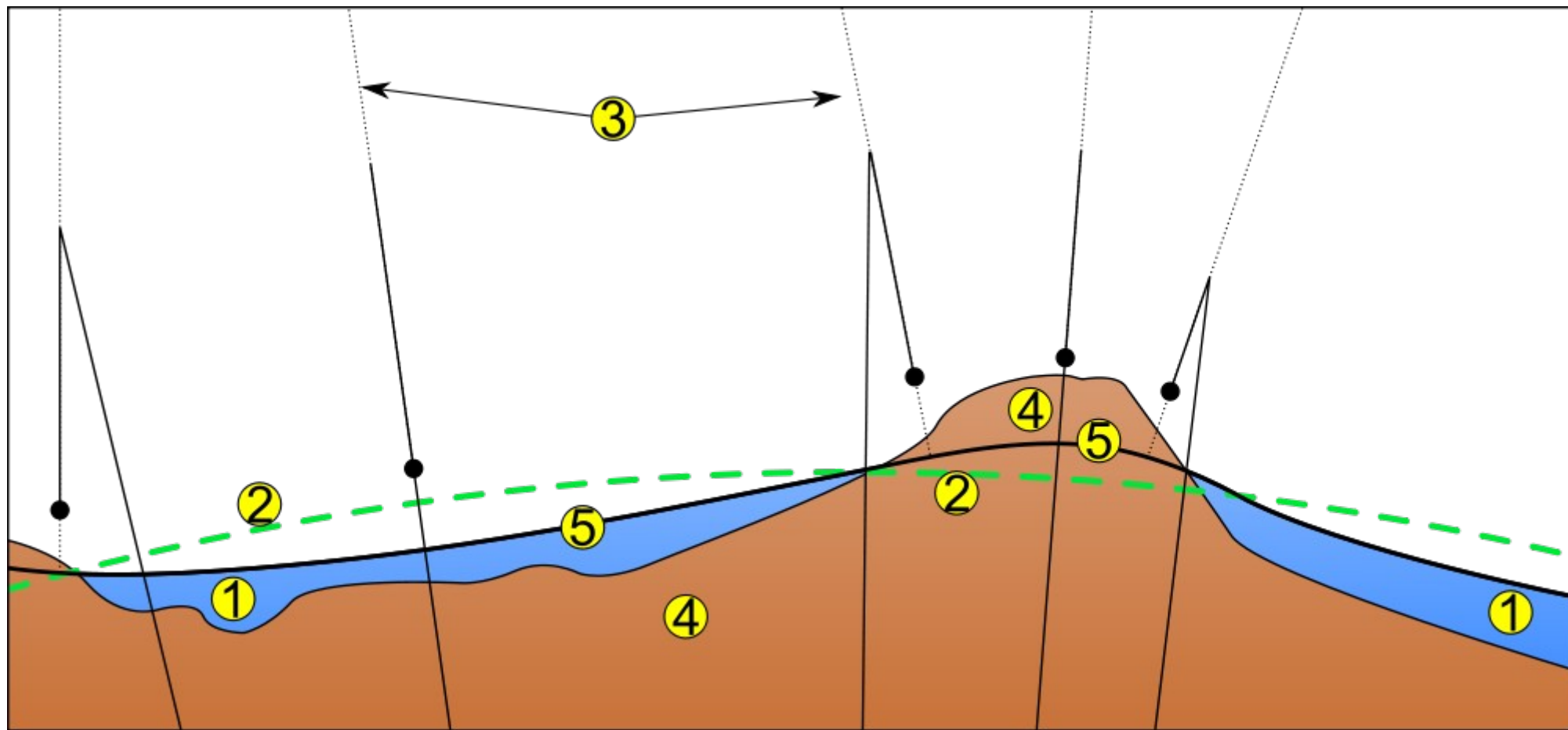


Ziemia jako planeta w Układzie Słonecznym



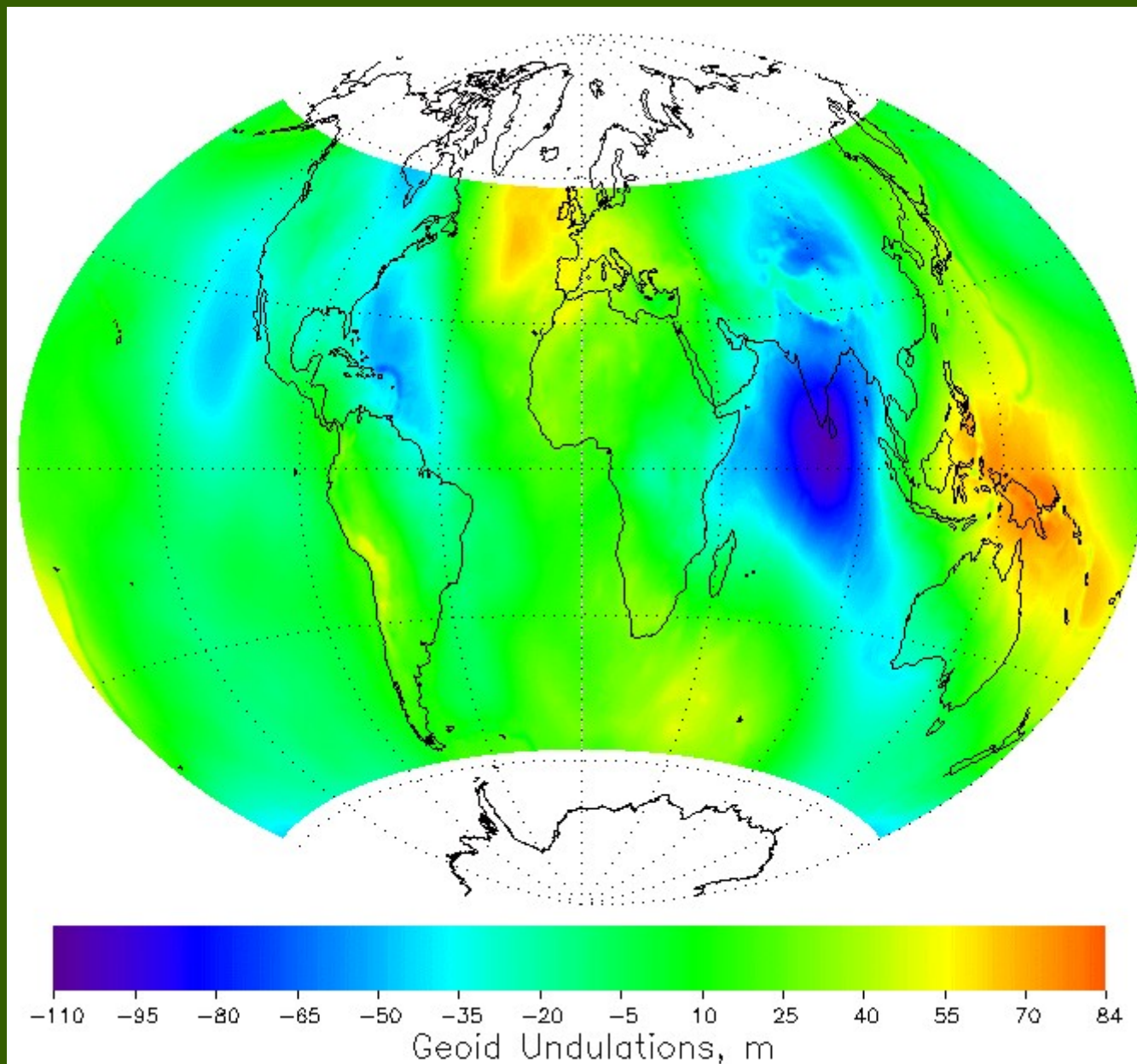
Data courtesy Marc Imhoff of NASA GSFC and Christopher Elvidge of NOAA NGDC. Image by Craig Mayhew and Robert Simmon, NASA GSFC.

Piotr A. Dybczyński

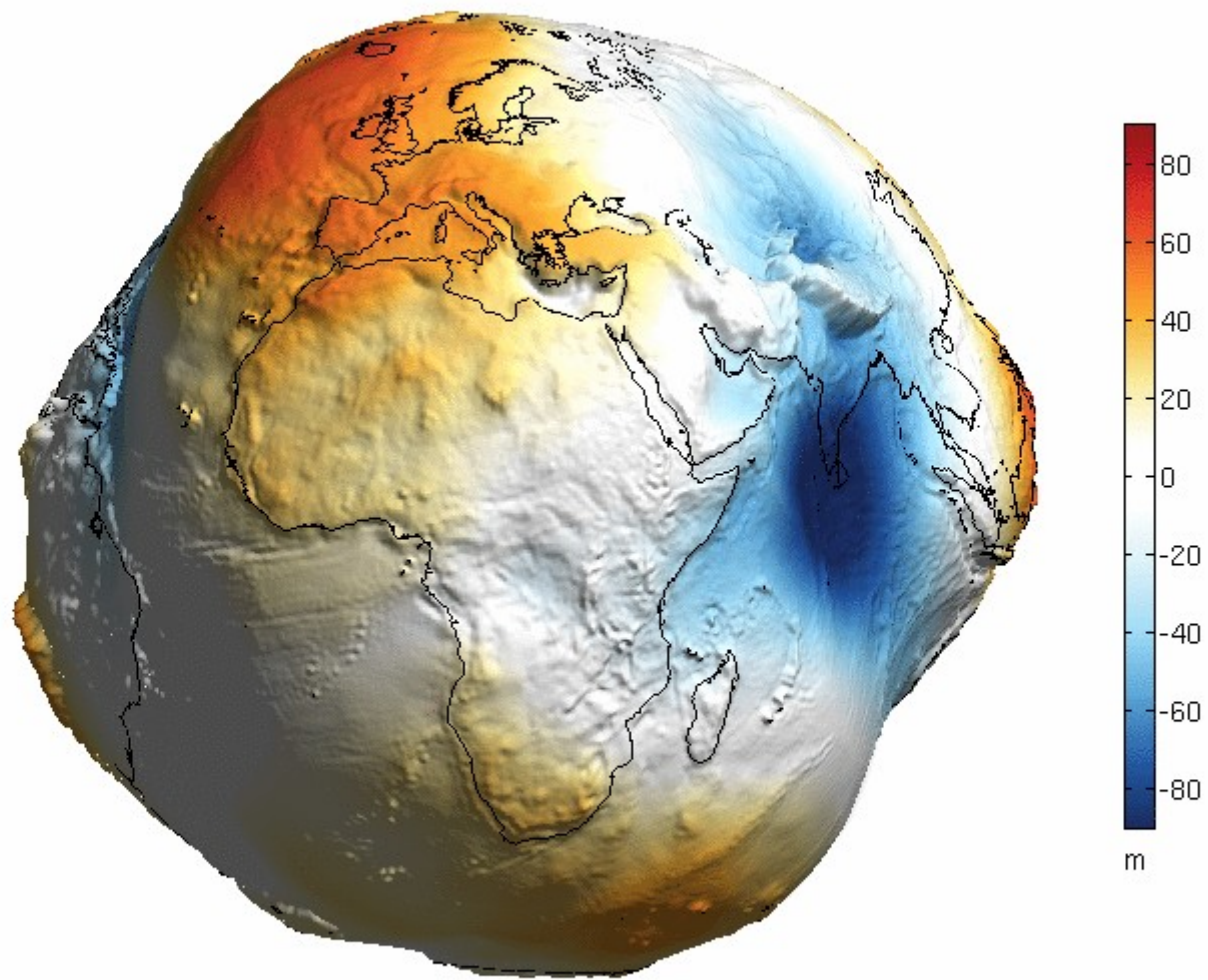


1 - ocean, 2 - elipsoida, 3 - pion lokalny, 4 - kontynent, 5 - geoida

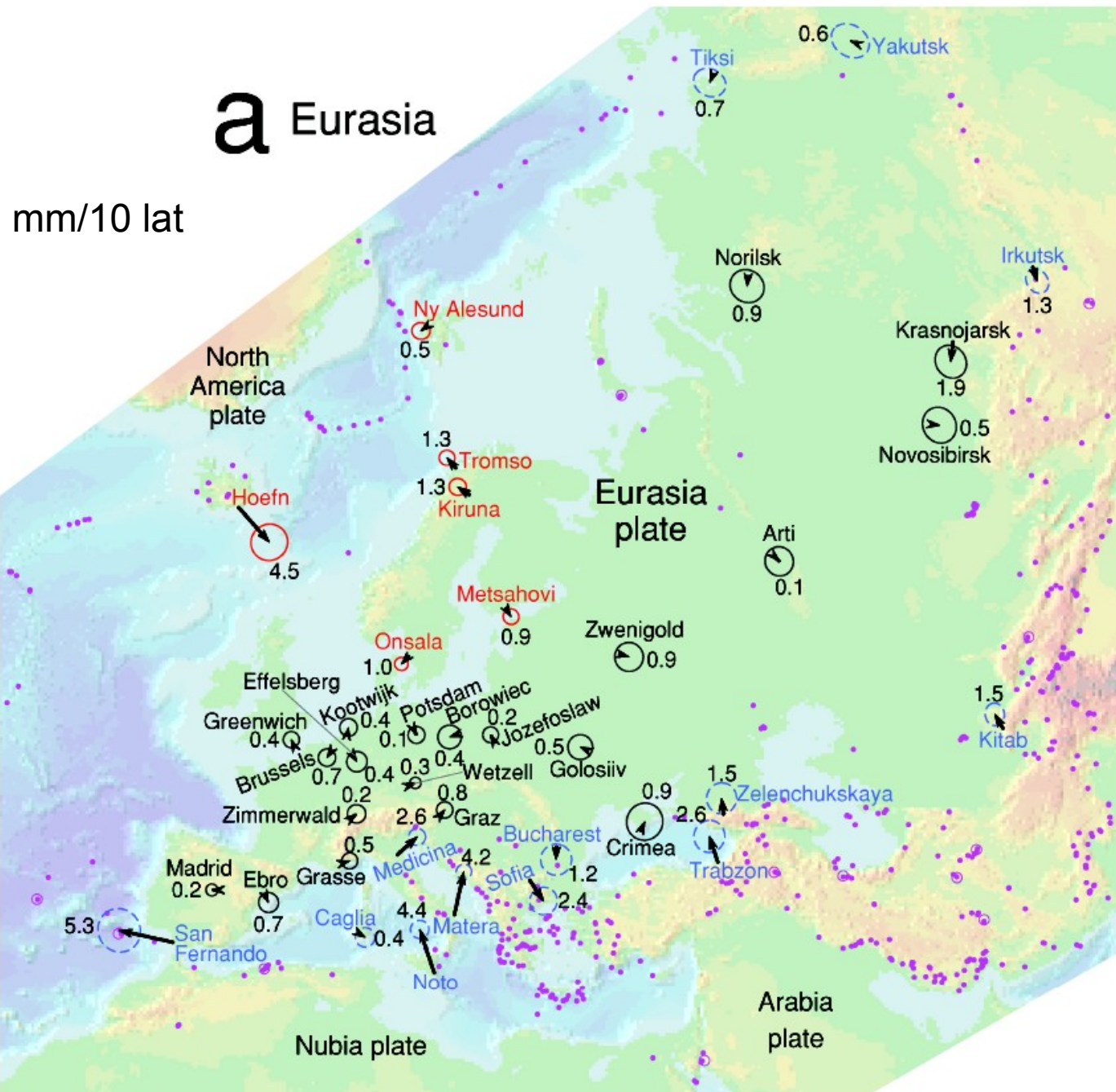
Wysokość geoidy względem elipsoidy odniesienia [m]



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



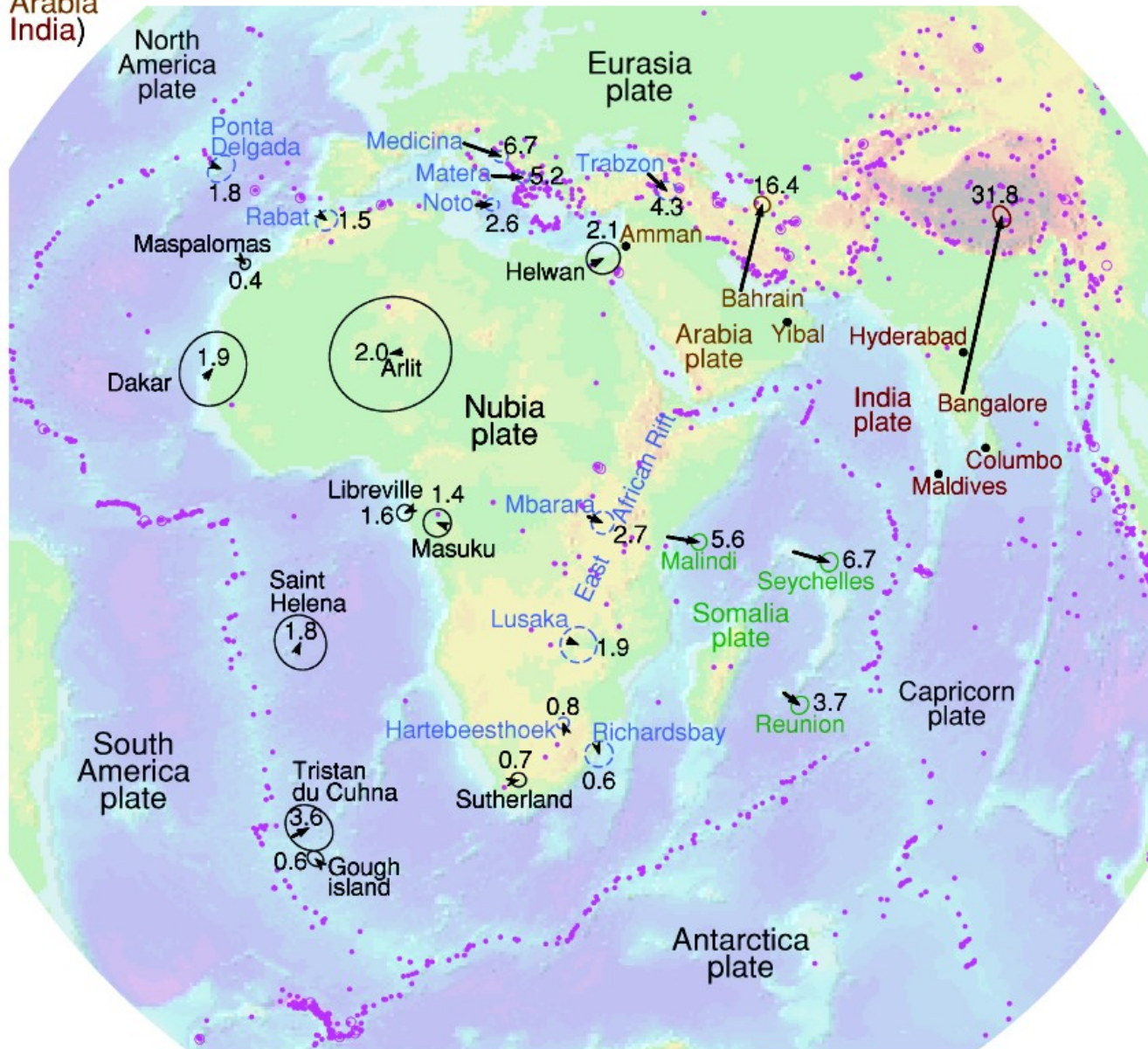
Geoid height (EGM2008, nmax=500)



g

mm/10 lat

Nubia
(Somalia
Arabia
India)

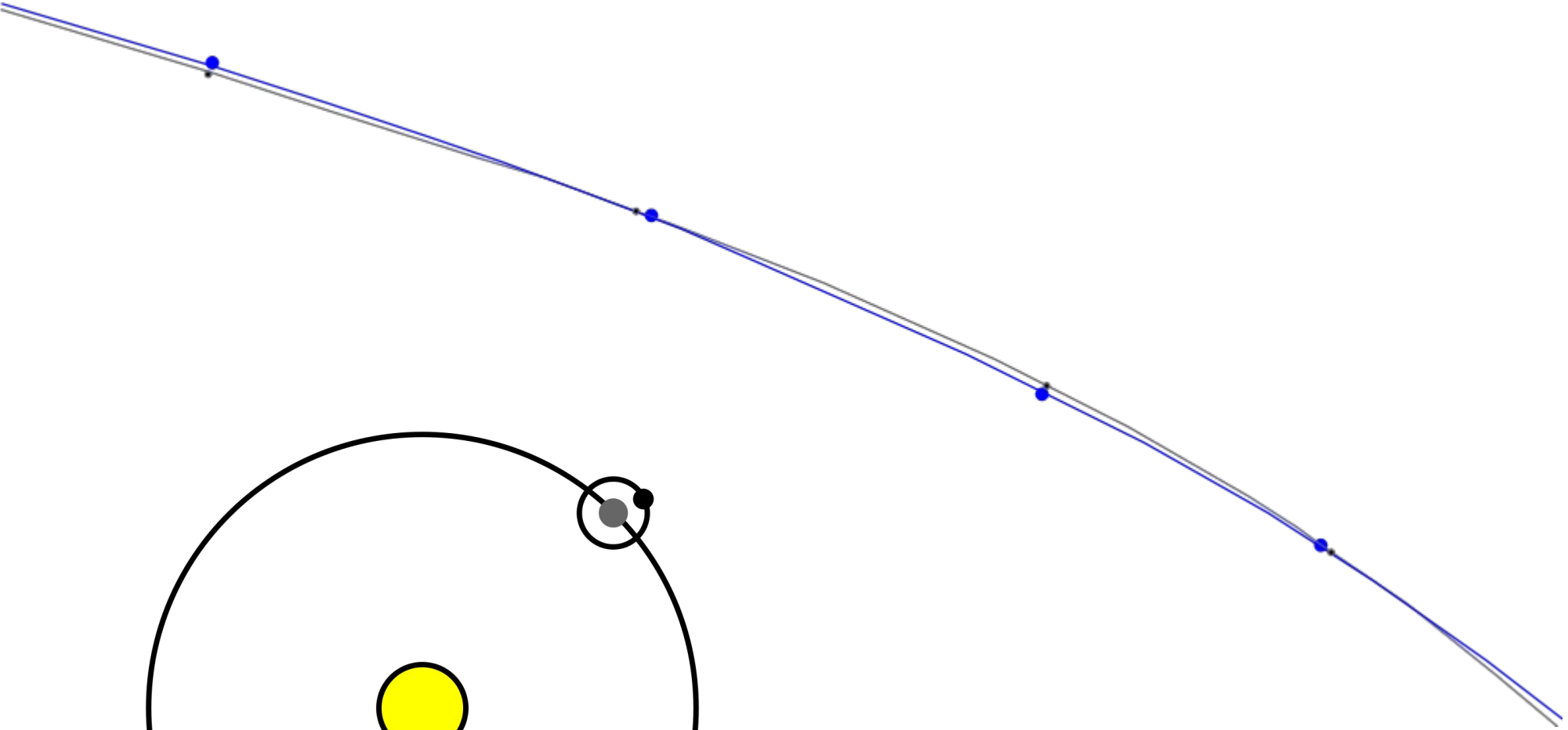
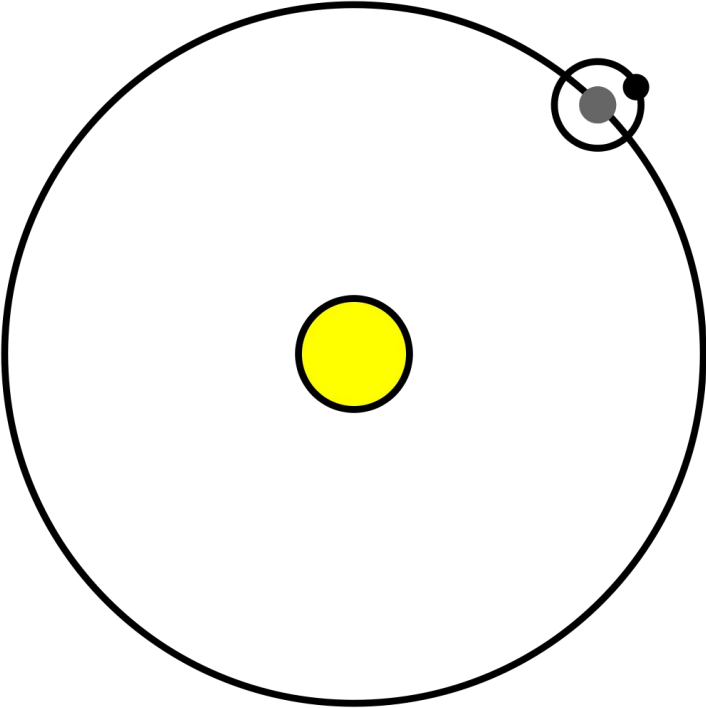


Ziemia jako planeta podwójna

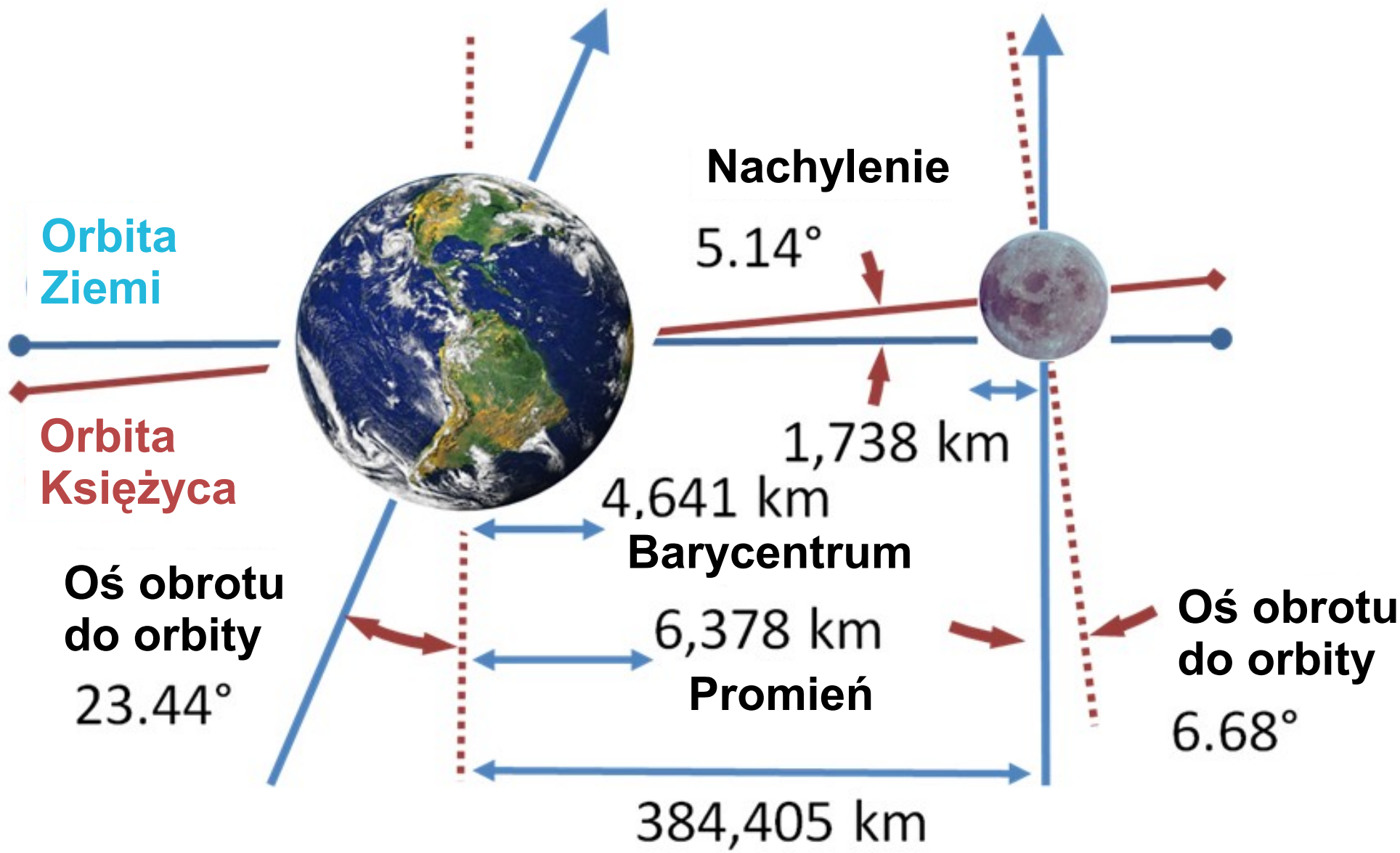
Zdjęcie wykonane 16 grudnia 1992 przez amerykańską sondę GALILEO z odległości ok. 7 mln kilometrów.



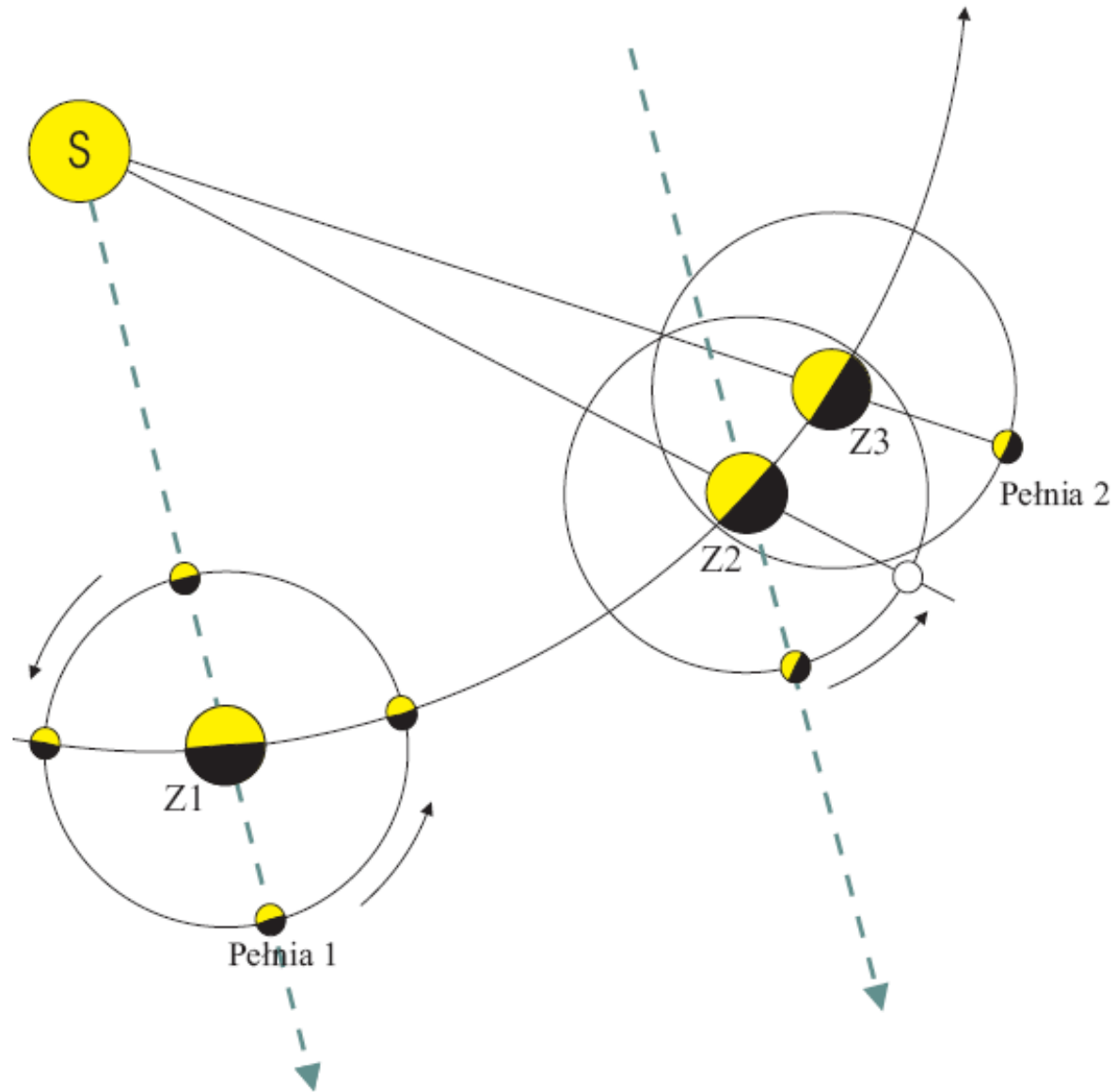
Księżyc był w tym momencie bliżej sondy niż Ziemia, widzimy więc jego „odwrotną stronę”.



Orbita Księżycyca



Miesiąc

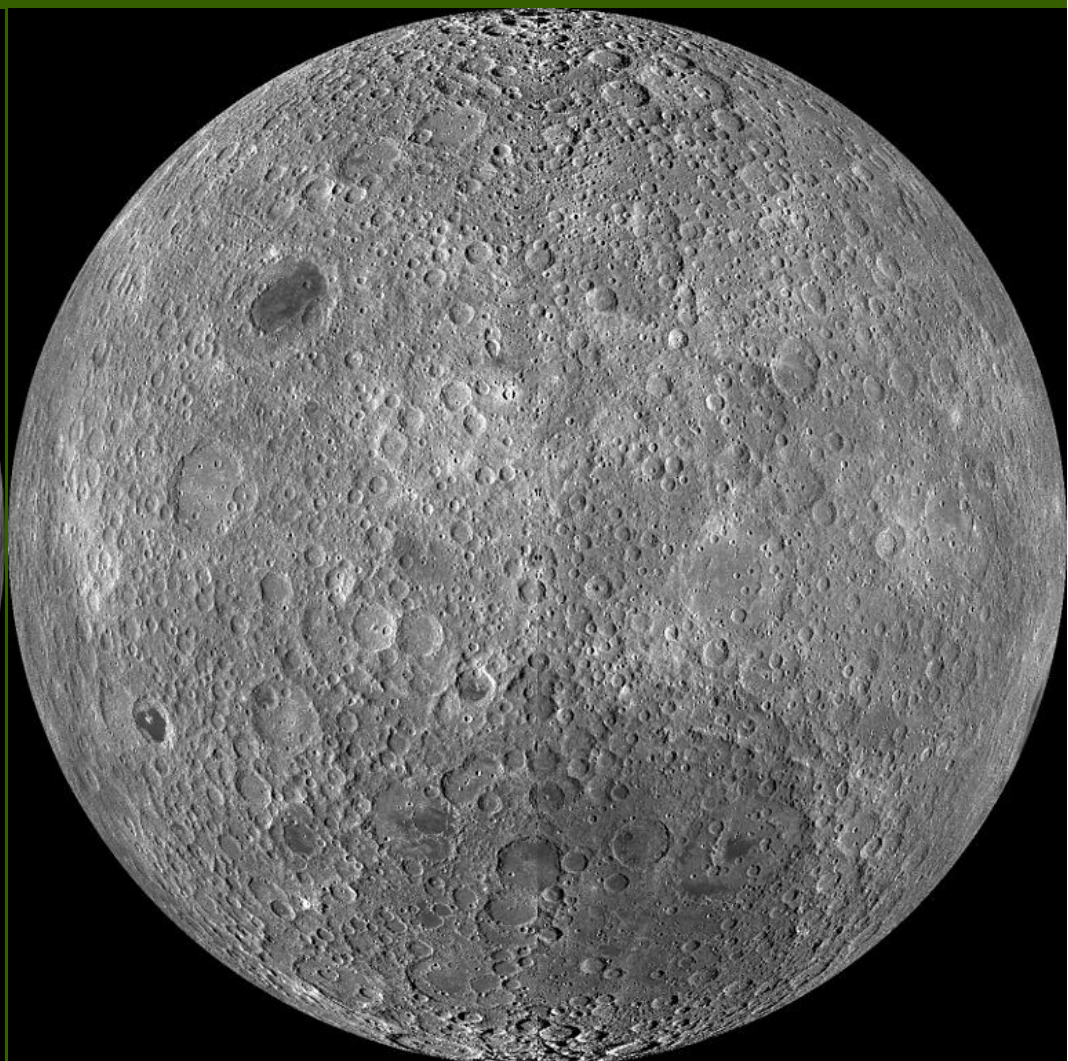
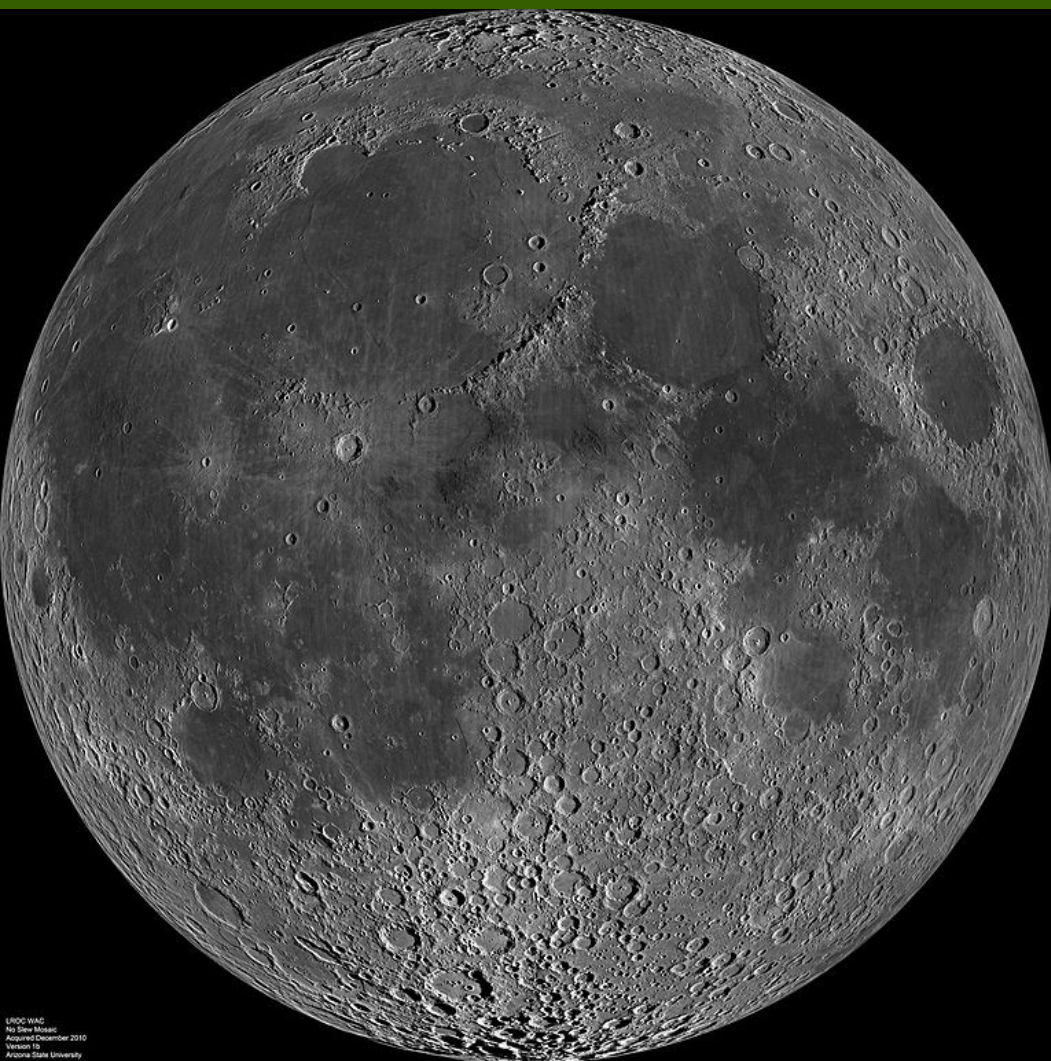


- **Okres obiegu Księżyca wokół Ziemi wynosi średnio 27.32 doby. Jest to tzw. miesiąc syderyczny, inaczej gwiazdowy. Po upływie tego czasu Księżyc pojawia się na tle tych samych gwiazd.**
- **Okres czasu jaki upływa między tymi samymi fazami Księżyca (np. od nowiu do nowiu) trwa średnio 29.53 doby i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

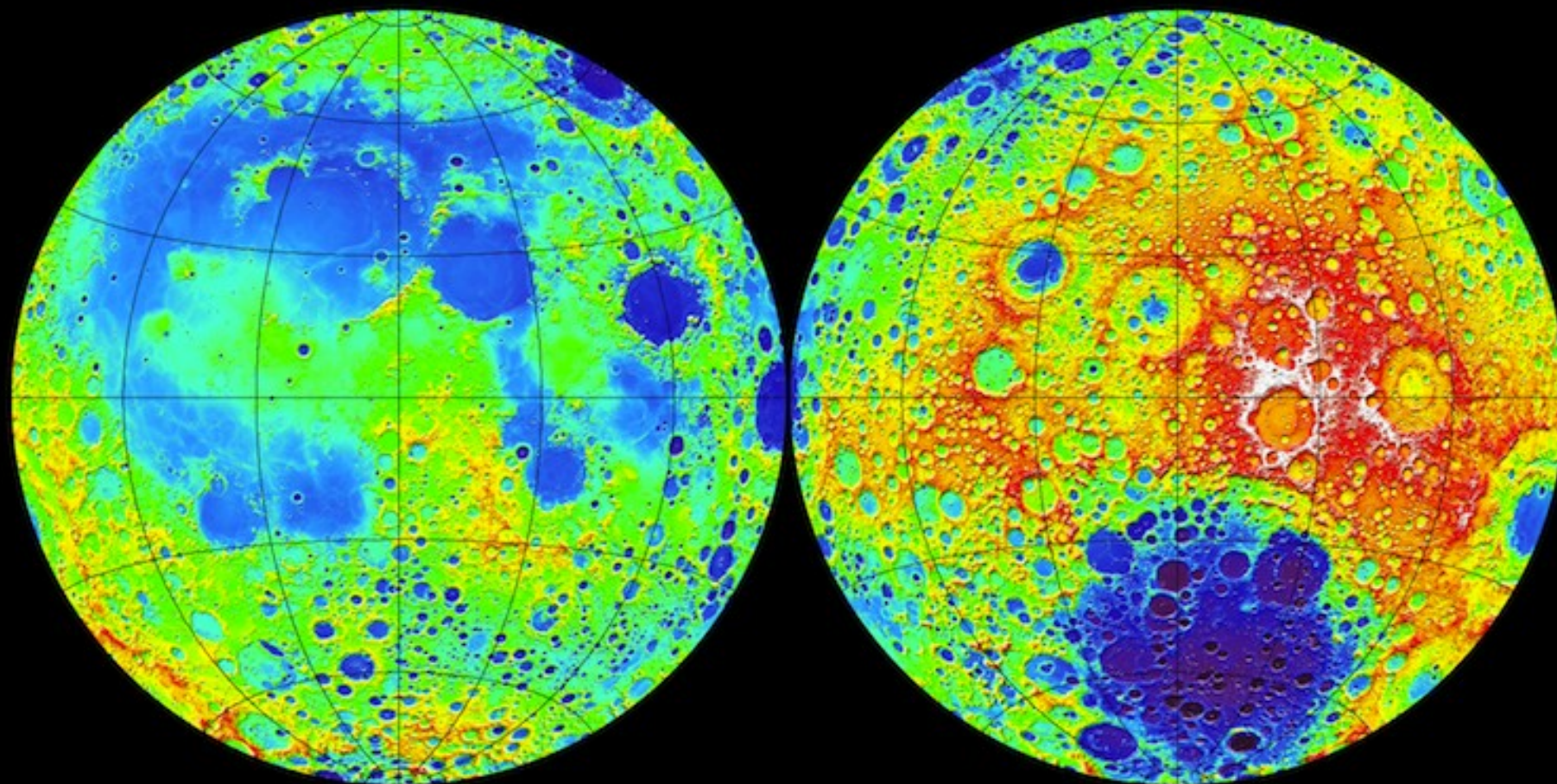
Wynika to z faktu, że Księżyc obraca się wokół własnej osi z tym samym okresem i w tym samym kierunku w jakim obiega Ziemię.

Widoczna i niewidoczna strona Księżyca



Near side

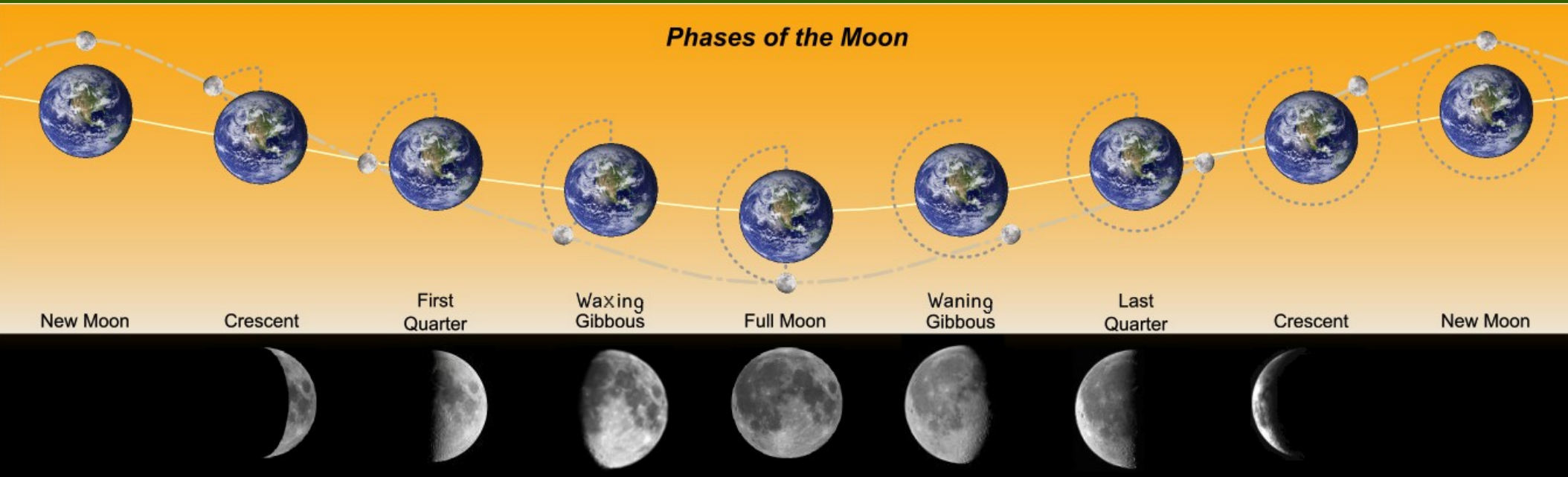
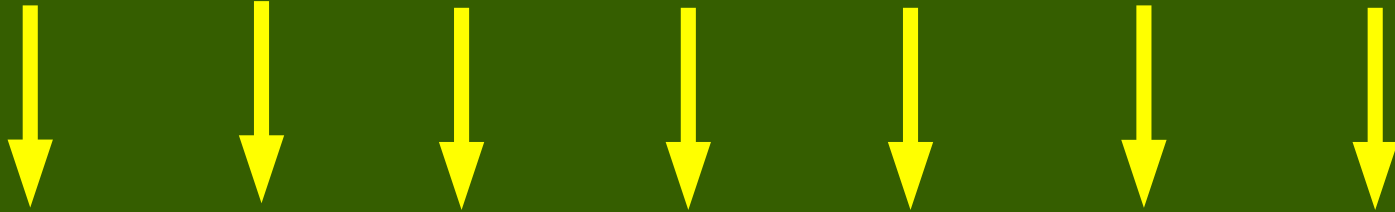
Far side



Topography (km)



Światło słoneczne



Fazy Księżyca

Date: 2005 Sep 1 02:23:28 UT

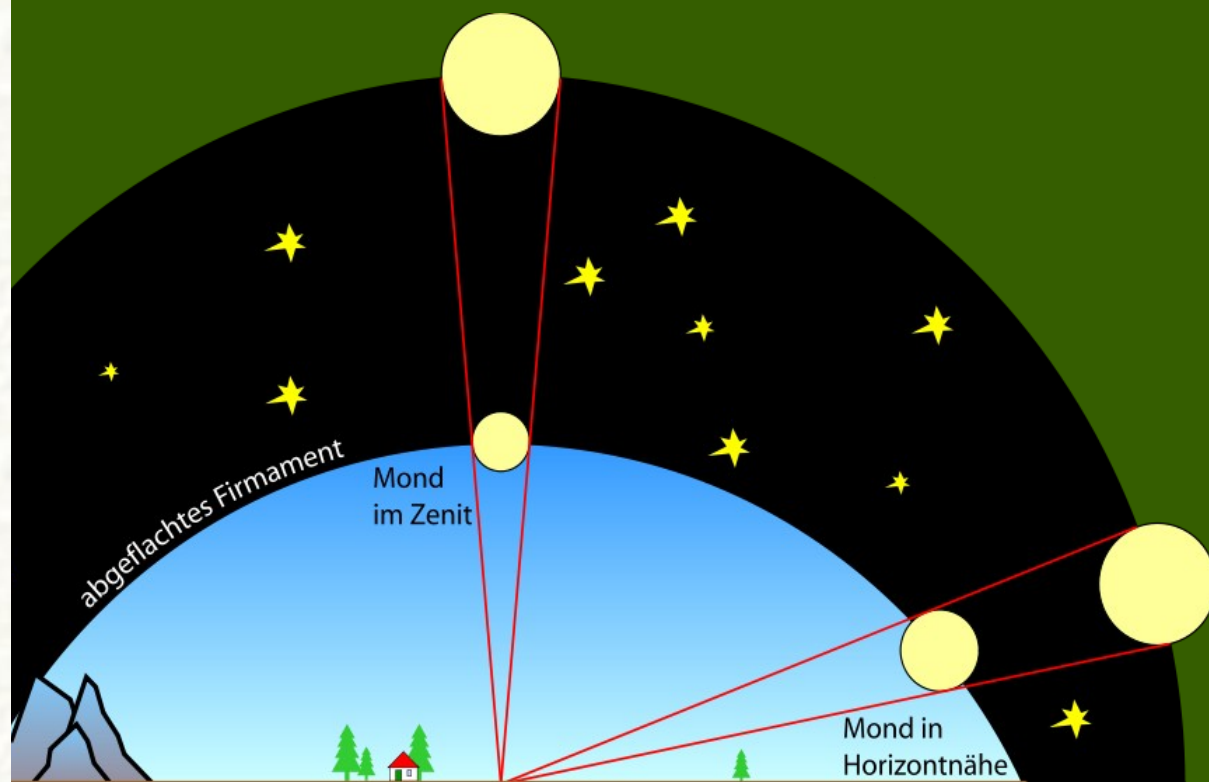


Księżyc, listopad 2015, Poznań

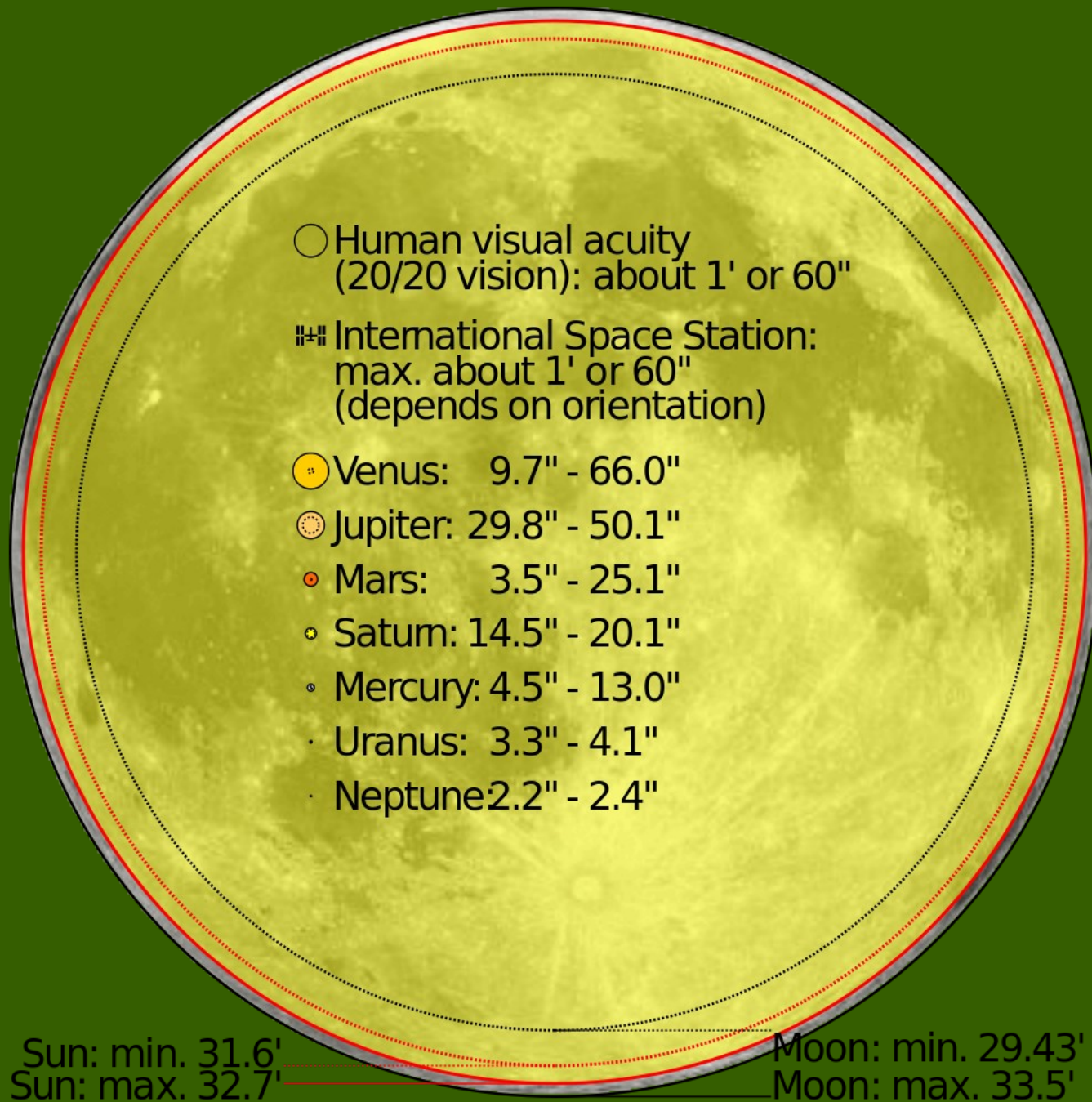
01/11	--	zachód: 11:48,	wschód: 20:57
02/11	--	zachód: 12:29,	wschód: 21:59
03/11	--	zachód: 13:04,	wschód: 23:02
04/11	--	wschód: --:--,	zachód: 13:33
05/11	--	wschód: 00:06,	zachód: 13:59
06/11	--	wschód: 01:09,	zachód: 14:22
07/11	--	wschód: 02:12,	zachód: 14:44
08/11	--	wschód: 03:15,	zachód: 15:07
09/11	--	wschód: 04:18,	zachód: 15:30
10/11	--	wschód: 05:21,	zachód: 15:55
11/11	--	wschód: 06:24,	zachód: 16:23
12/11	--	wschód: 07:27,	zachód: 16:56
13/11	--	wschód: 08:28,	zachód: 17:35
14/11	--	wschód: 09:26,	zachód: 18:20
15/11	--	wschód: 10:18,	zachód: 19:14
16/11	--	wschód: 11:05,	zachód: 20:14
17/11	--	wschód: 11:46,	zachód: 21:21
18/11	--	wschód: 12:21,	zachód: 22:32
19/11	--	wschód: 12:53,	zachód: 23:46
20/11	--	wschód: 13:22,	zachód: --:--
21/11	--	zachód: 01:03,	wschód: 13:50
22/11	--	zachód: 02:22,	wschód: 14:18
23/11	--	zachód: 03:42,	wschód: 14:49
24/11	--	zachód: 05:02,	wschód: 15:22
25/11	--	zachód: 06:20,	wschód: 16:01
26/11	--	zachód: 07:34,	wschód: 16:47
27/11	--	zachód: 08:40,	wschód: 17:39
28/11	--	zachód: 09:37,	wschód: 18:38
29/11	--	zachód: 10:24,	wschód: 19:41
30/11	--	zachód: 11:03,	wschód: 20:46

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

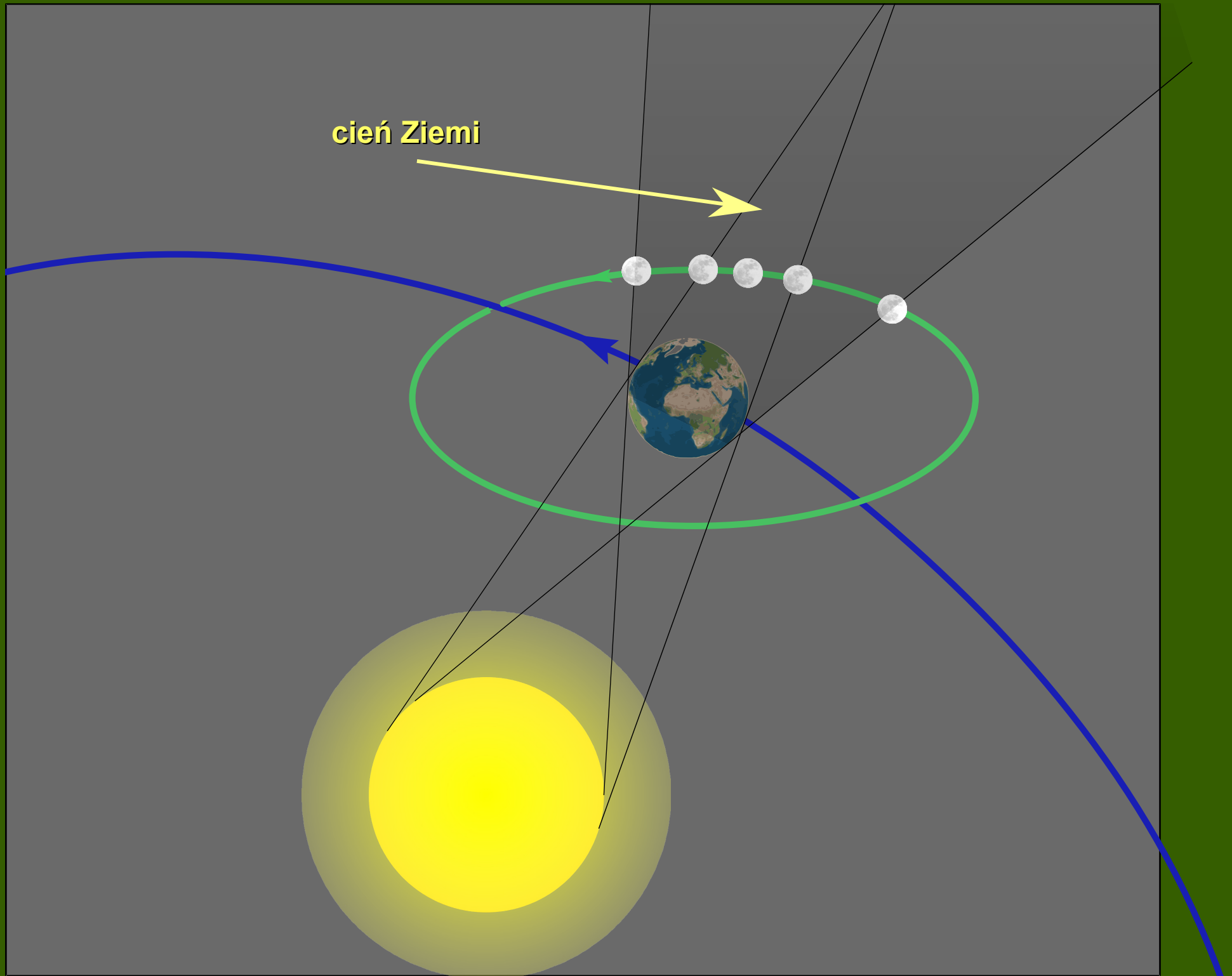
E



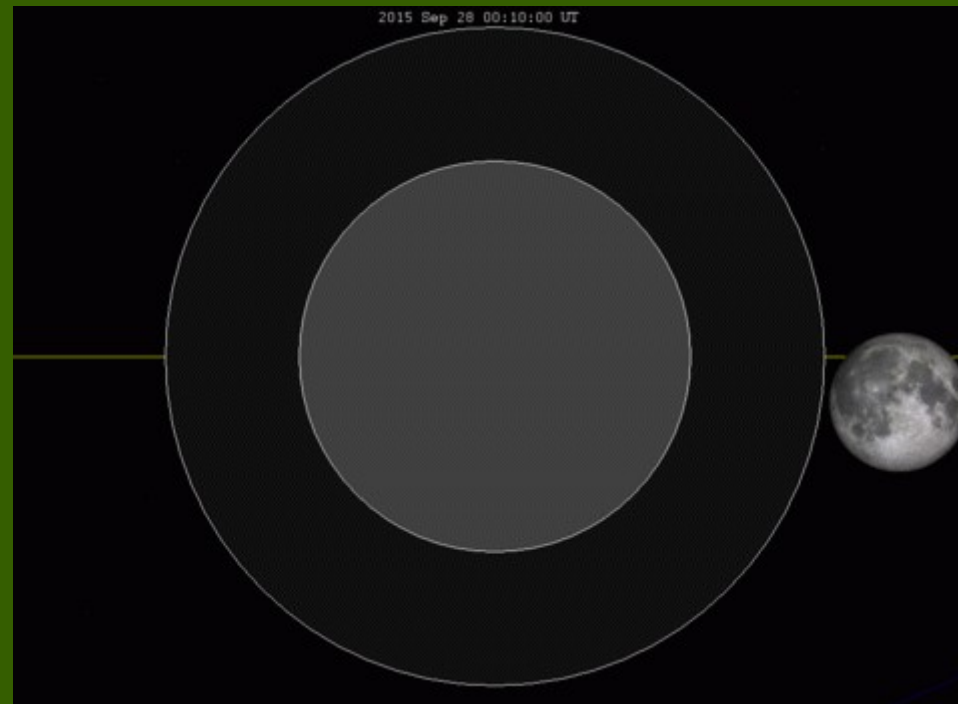
Zaćmienia Słońca i Księżycy

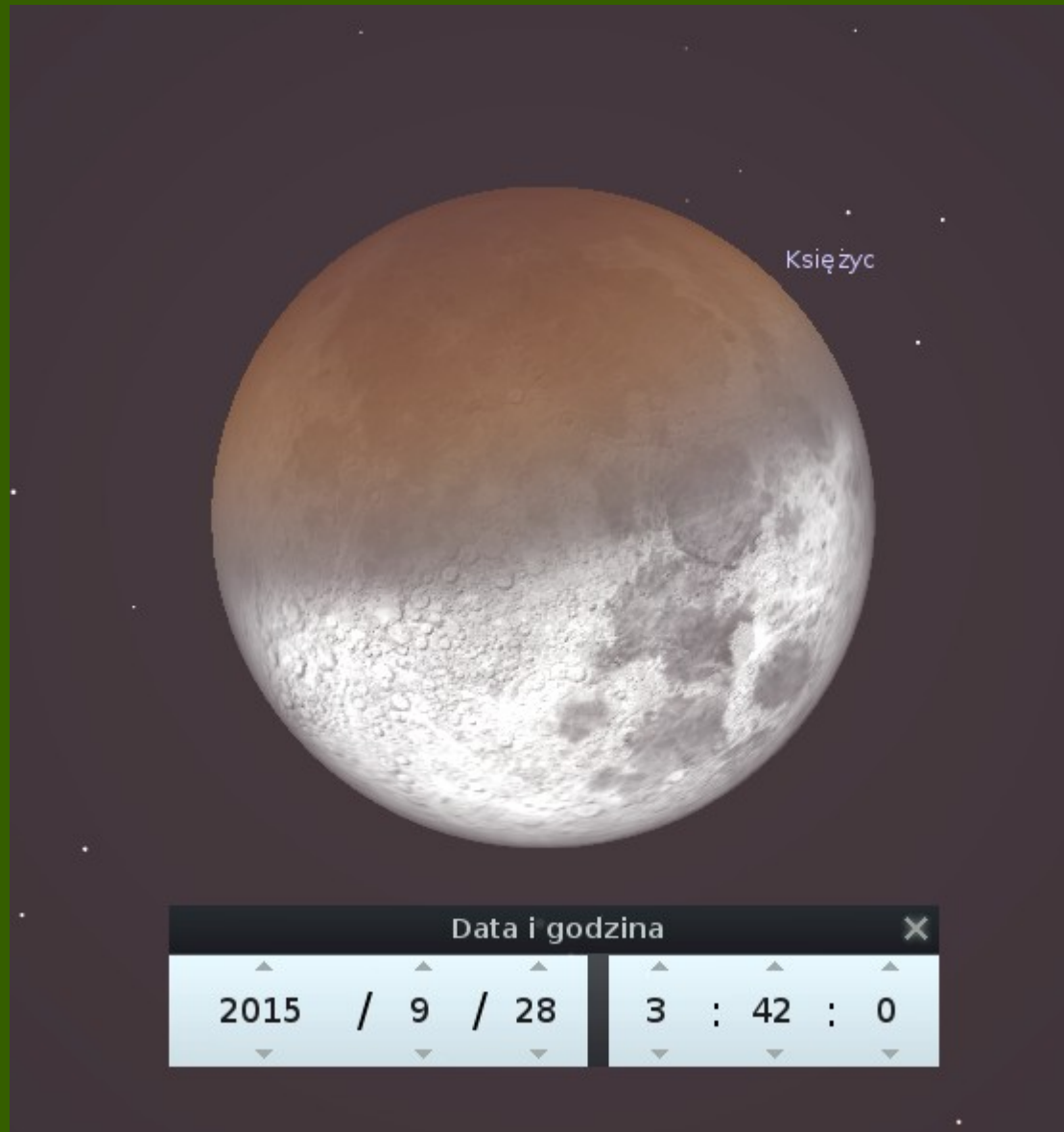


cień Ziemi



Całkowite zaćmienie Księżyca – 28 września 2015 !!

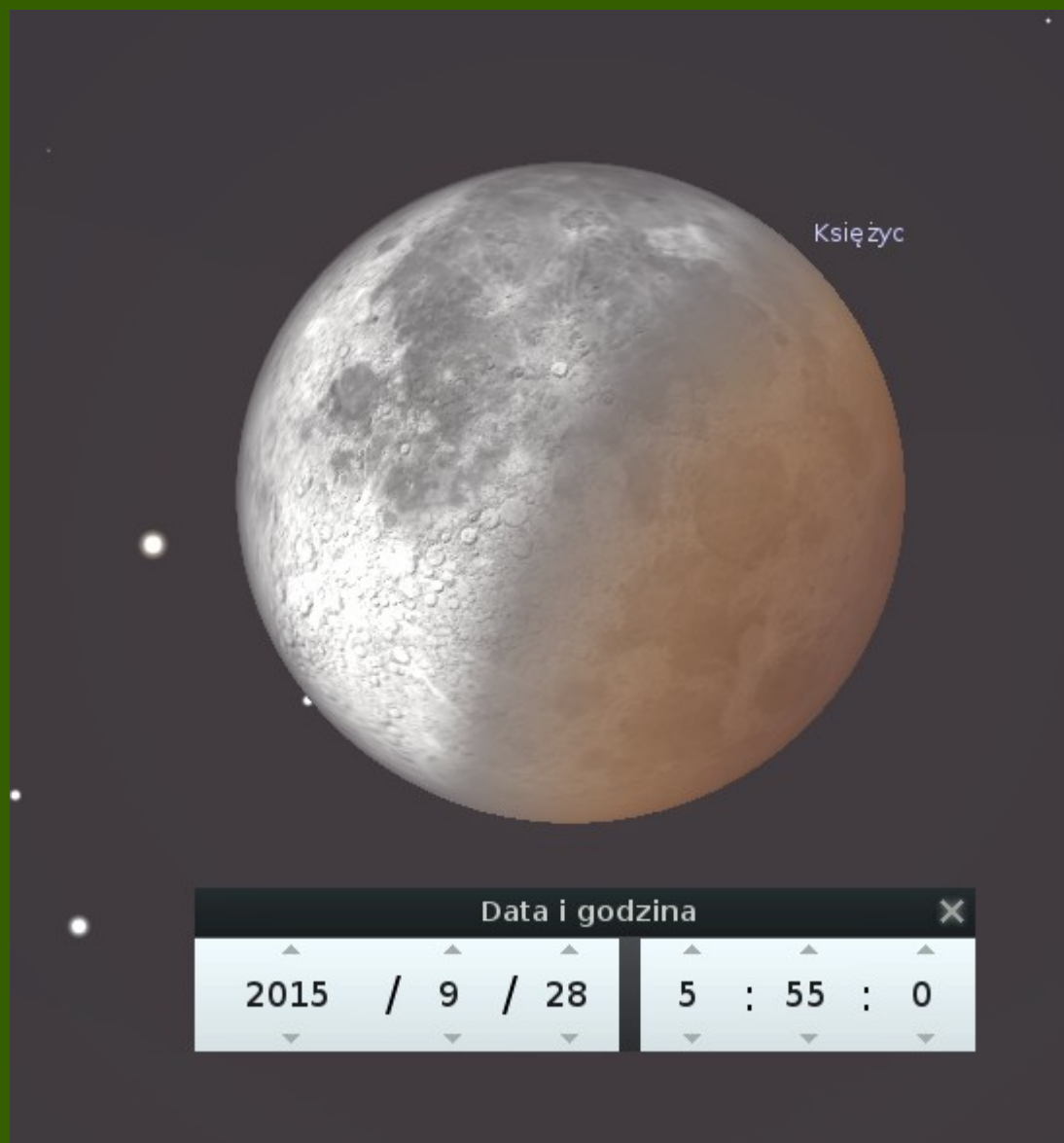




Księżyc wchodzi w pełny cień Ziemi



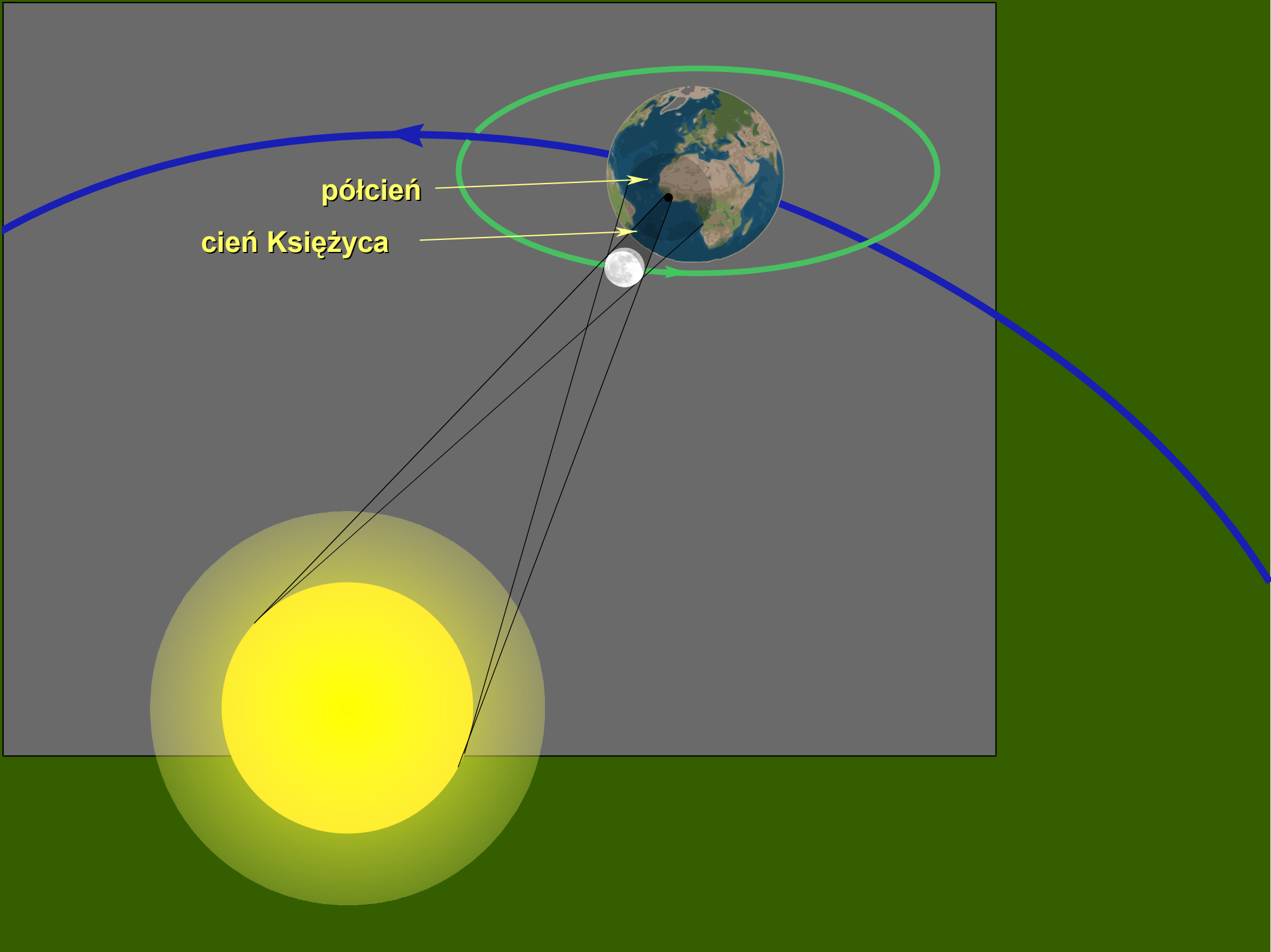
Maksymalna faza zaćmienia.



Księżyc wychodzi z pełnego cienia Ziemi



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



półcień

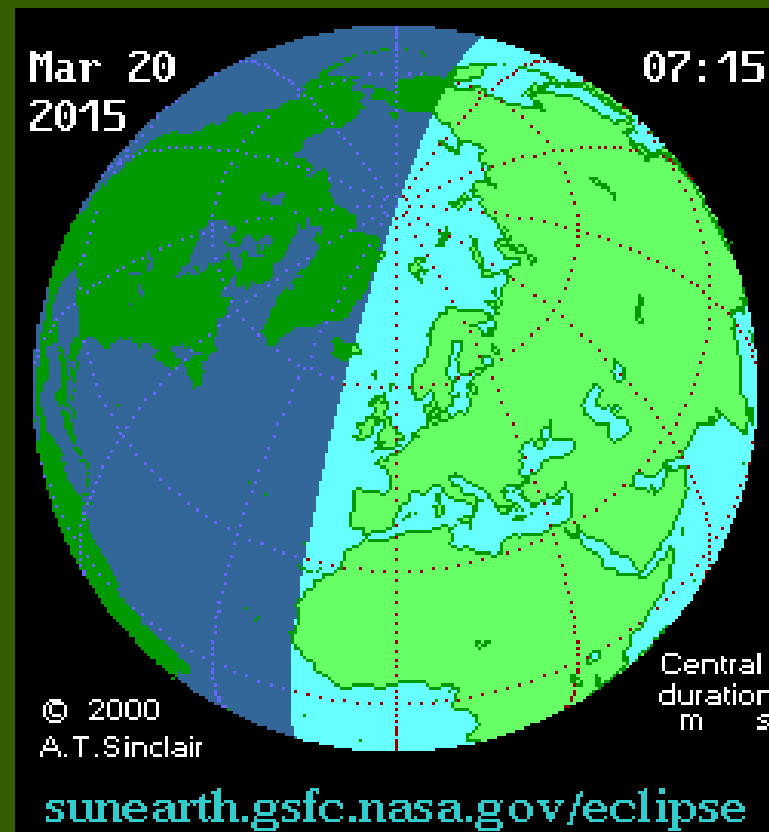
cień Księżyca



11 sierpnia 1999 z pokładu stacji MIR

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

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





Początek zaćmienia w Poznaniu



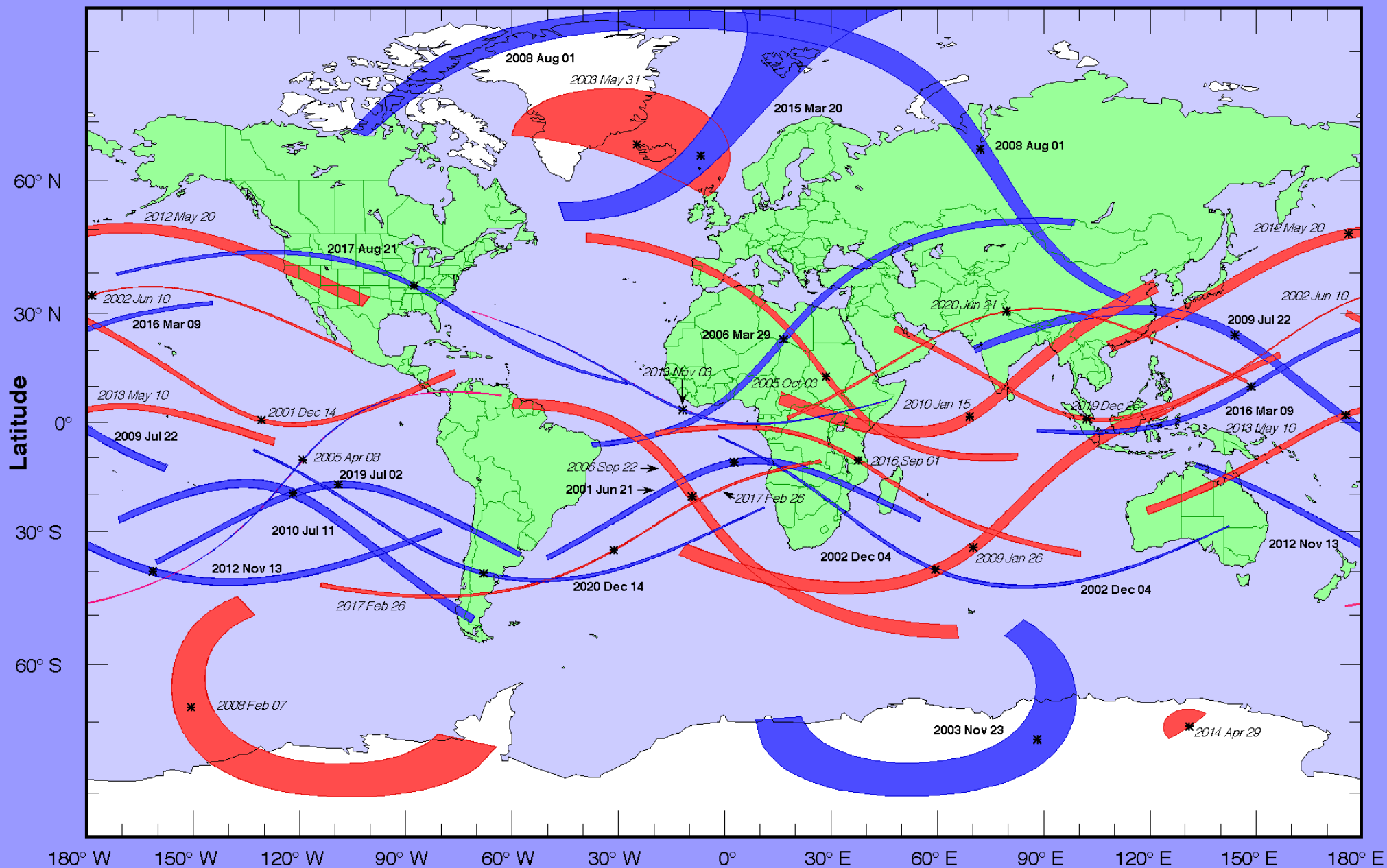
Środek zaćmienia w Poznaniu



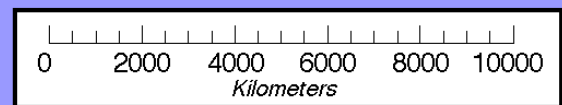
Koniec zaćmienia w Poznaniu

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

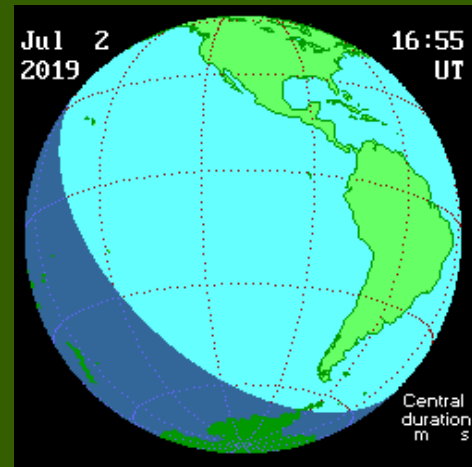
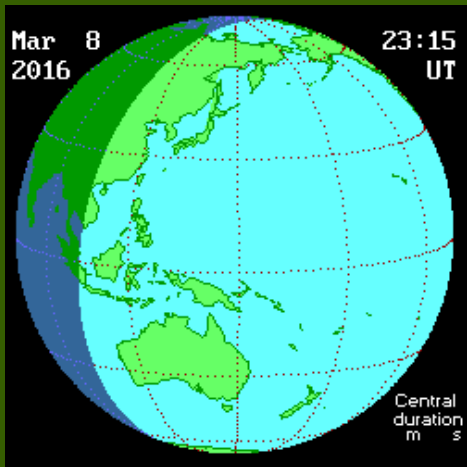
Total and Annular Solar Eclipse Paths: 2001 – 2020



■	Total Eclipse
■	Annular Eclipse
■	Hybrid Eclipse

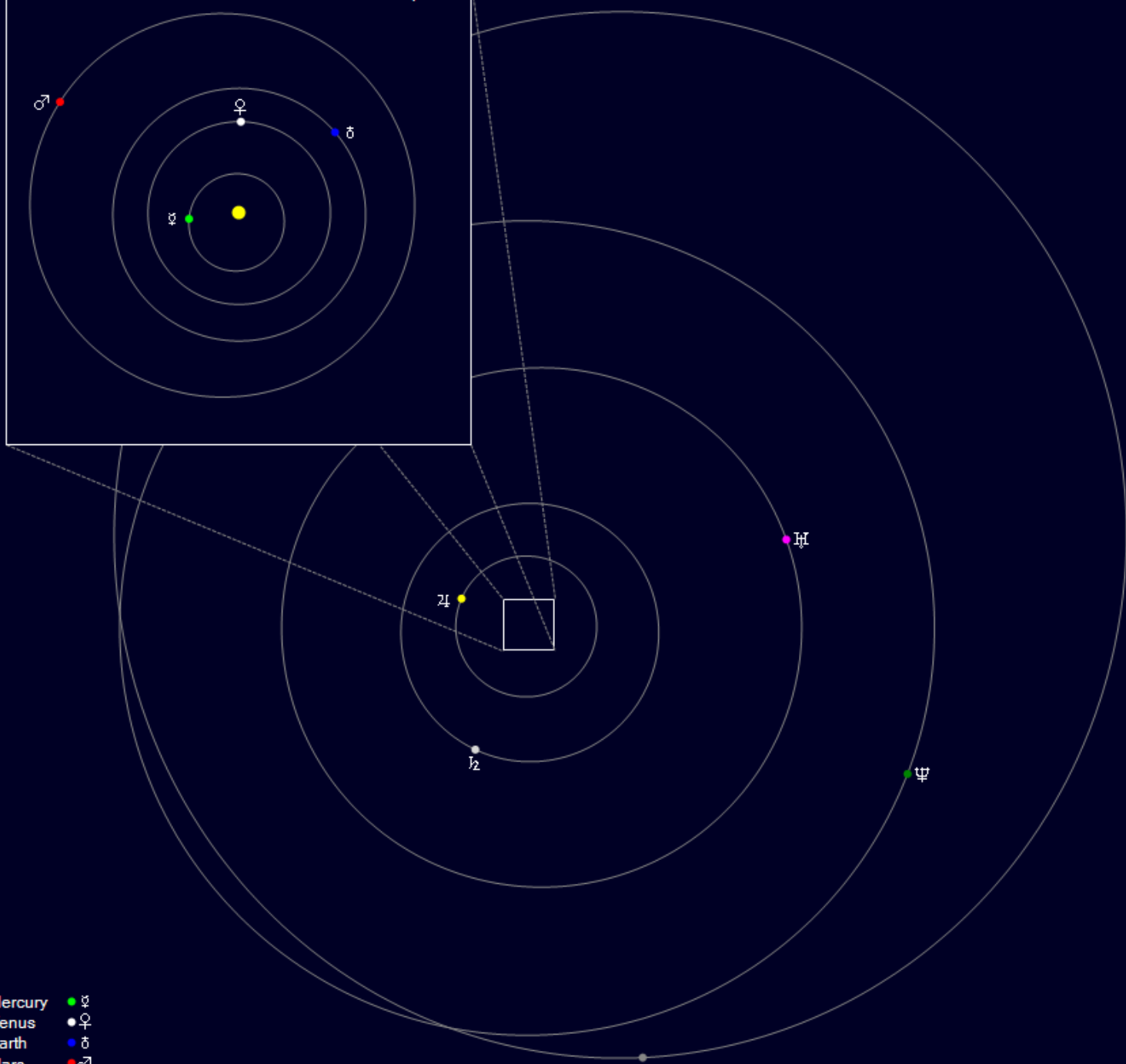


Co w najbliższych latach?

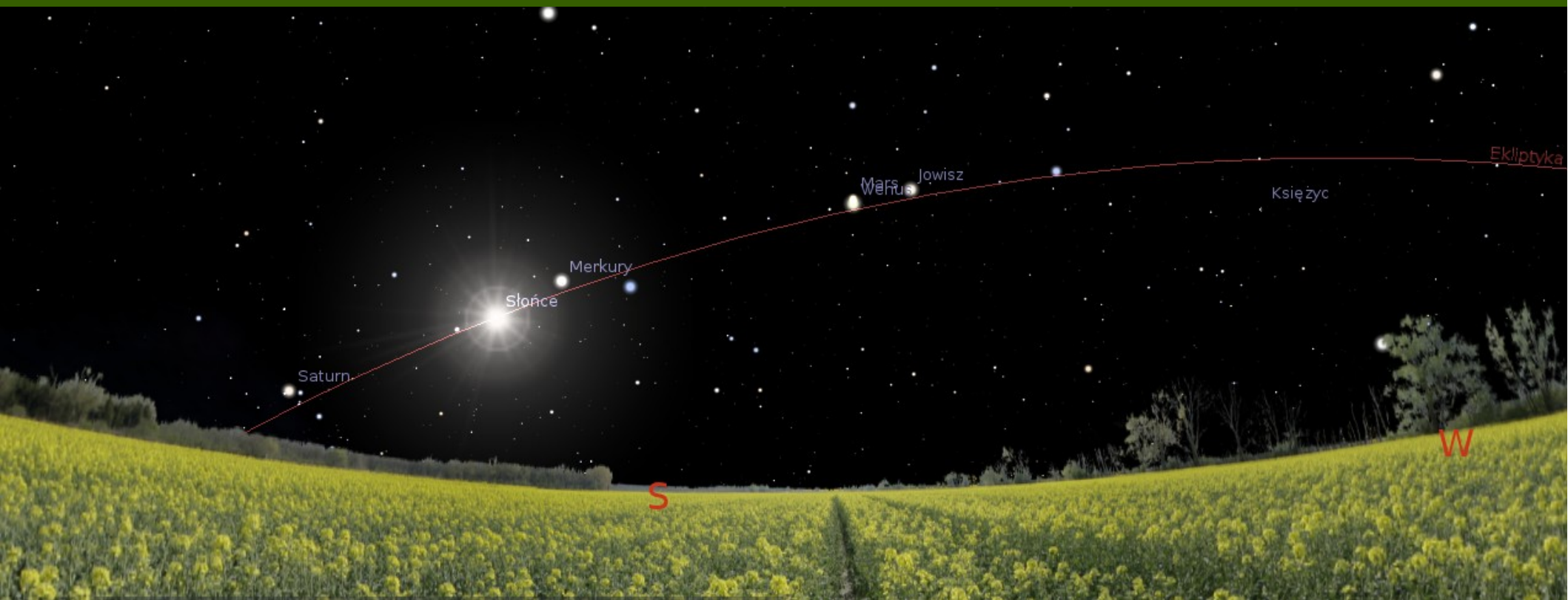


Planetarne sąsiedztwo.

Inner planets

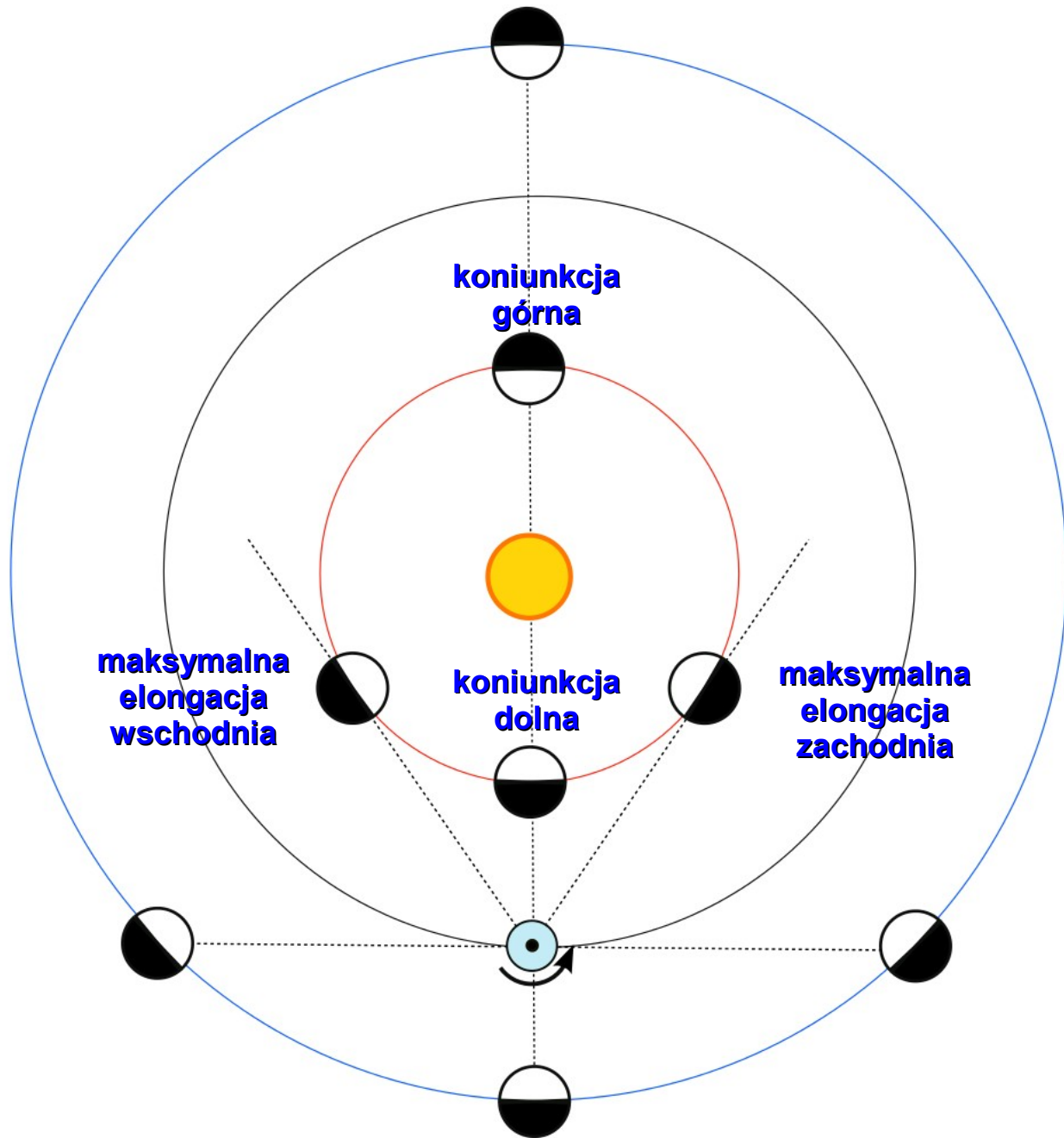


- Mercury ☿
- Venus ♀
- Earth ♁
- Mars ♂
- Jupiter ♃
- Saturn ♄
- Uranus ♅
- Neptune ♆
- Pluto ♇



3 listopada 2015, 11:00

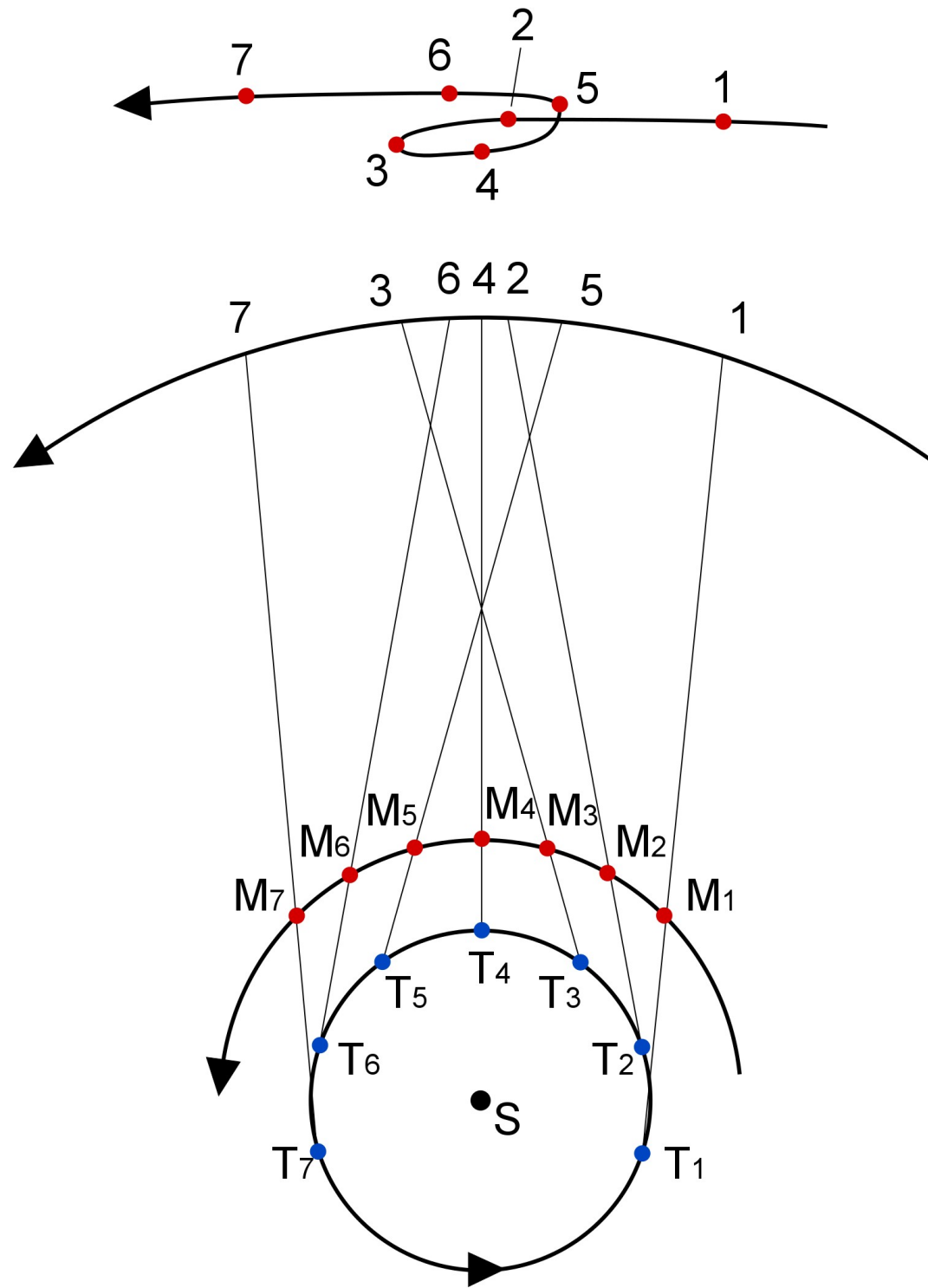
koniunkcja



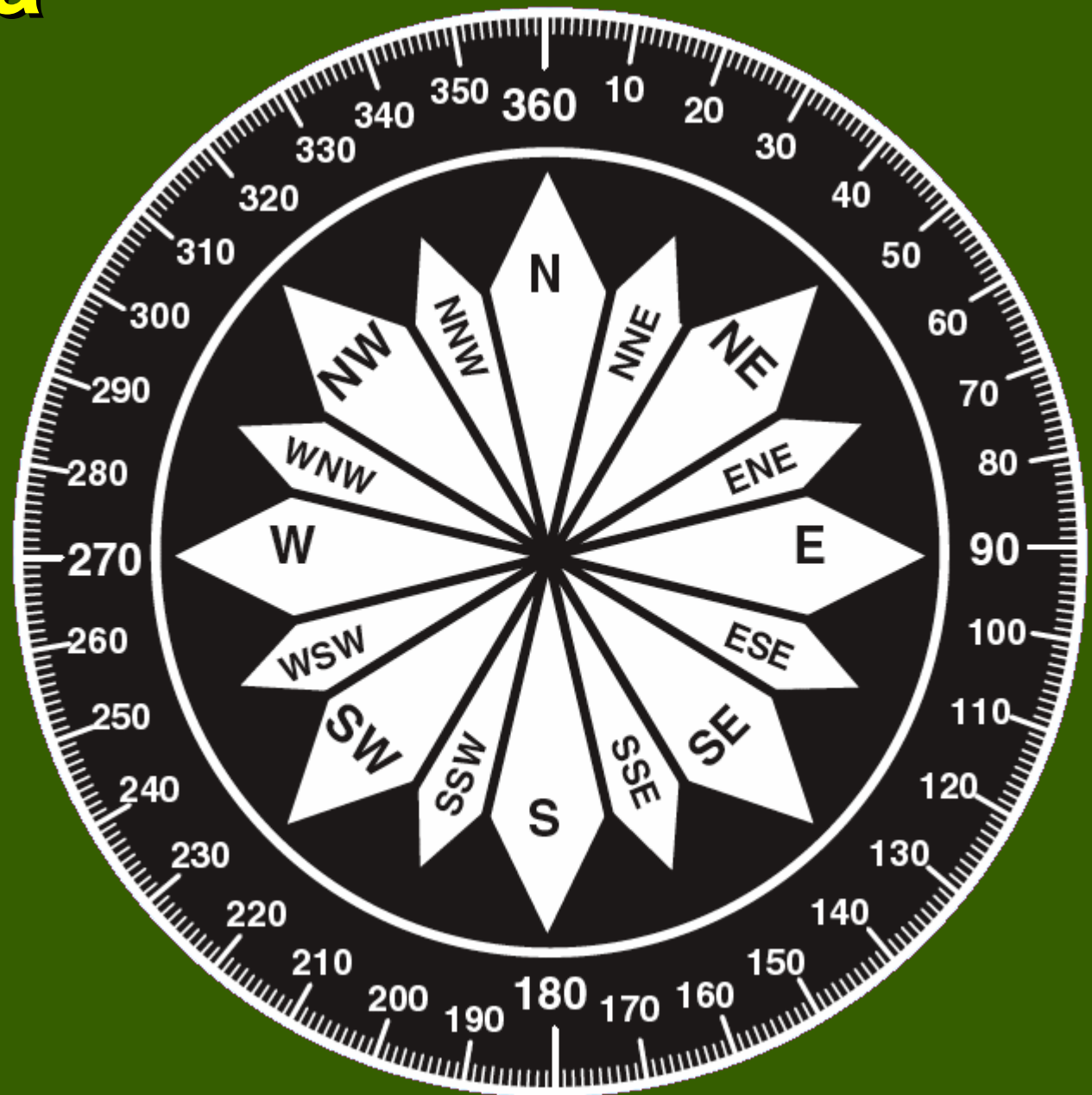
**kwadratura
wschodnia**

**kwadratura
zachodnia**

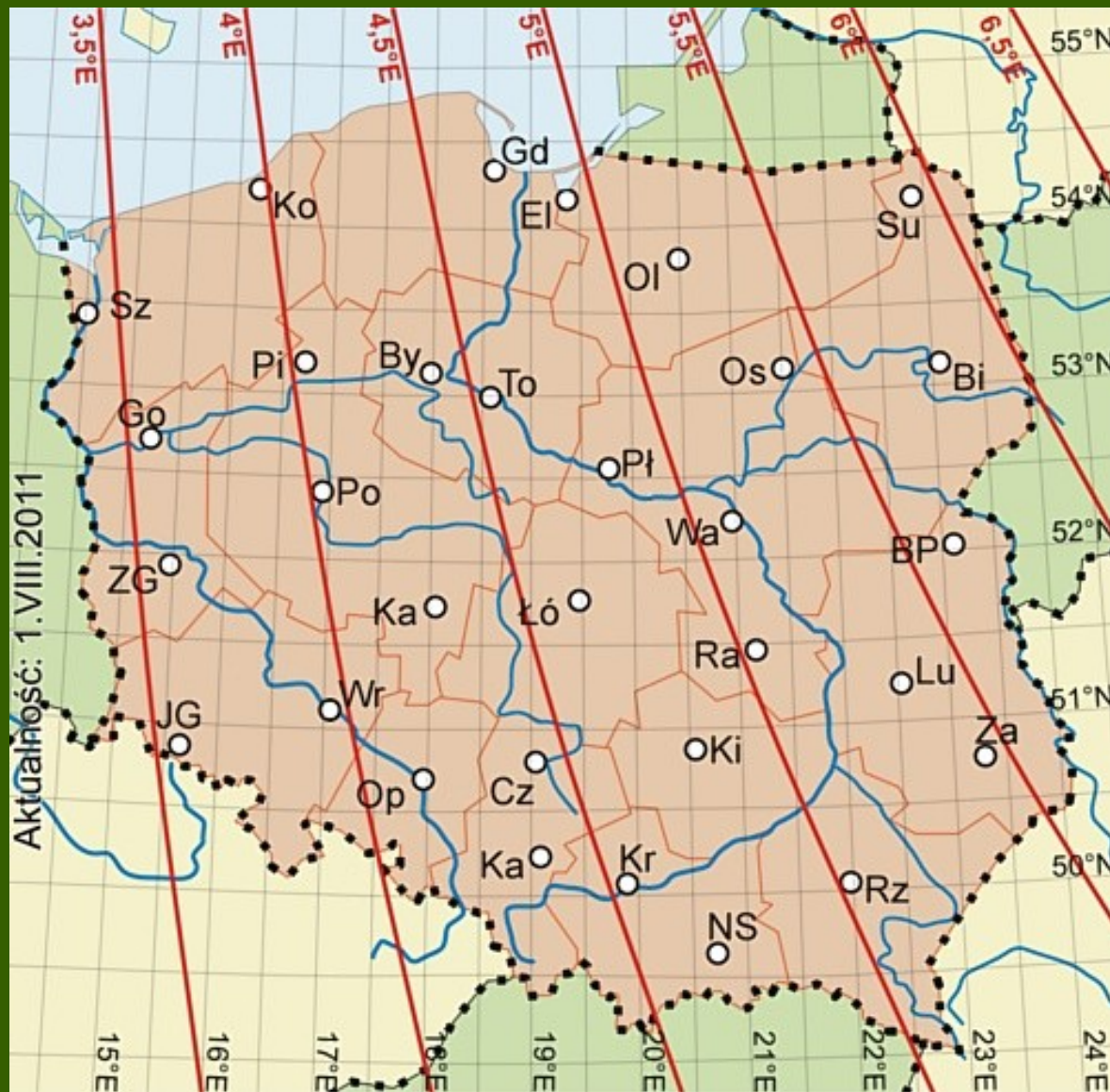
opozycja



Nawigacja

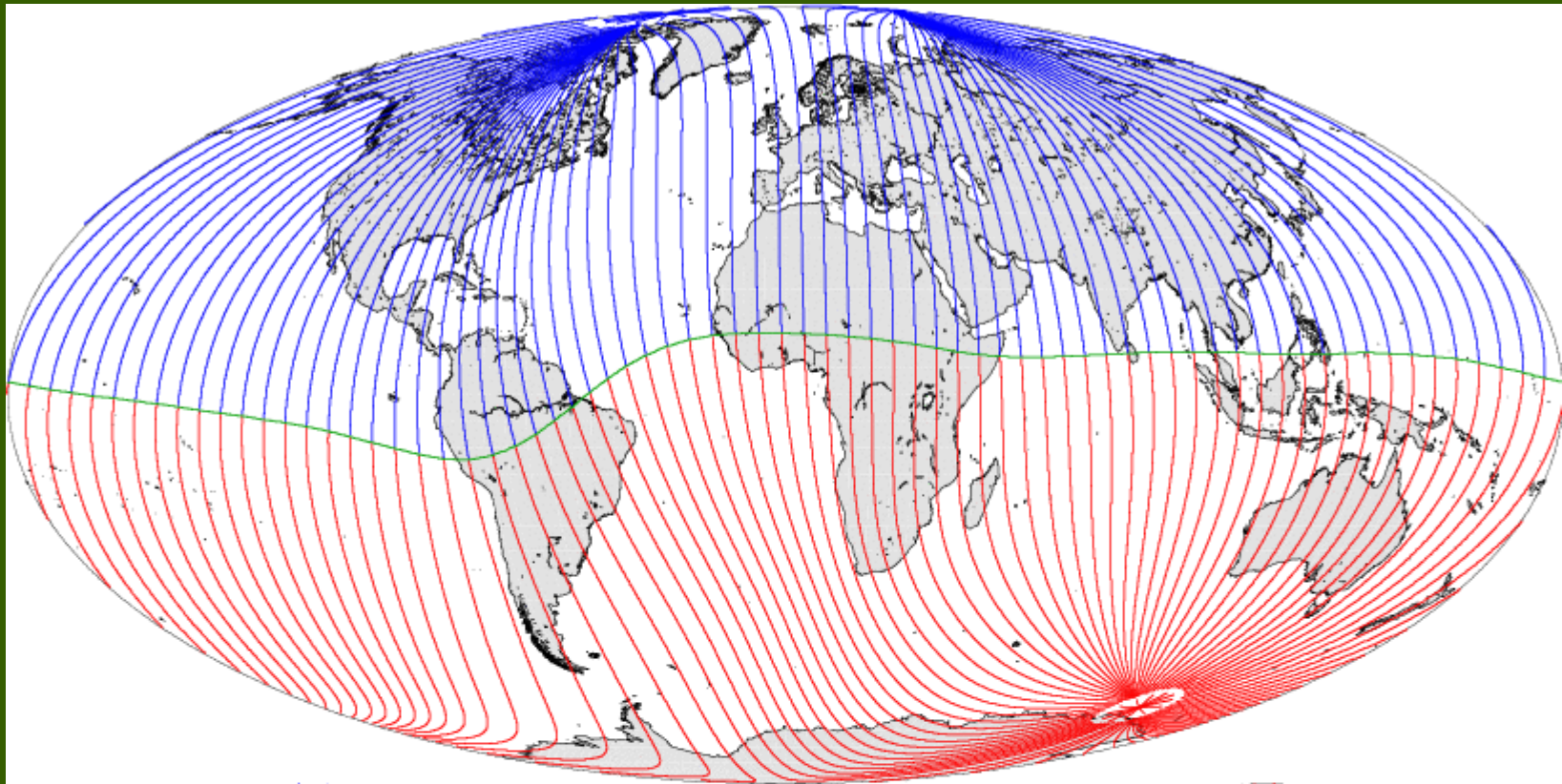




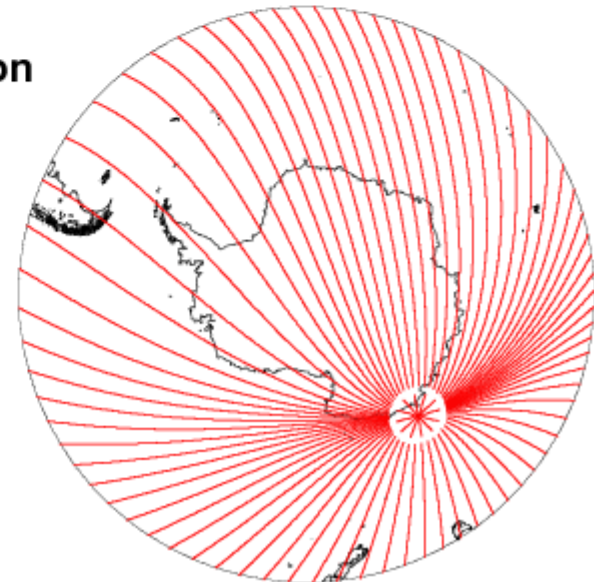
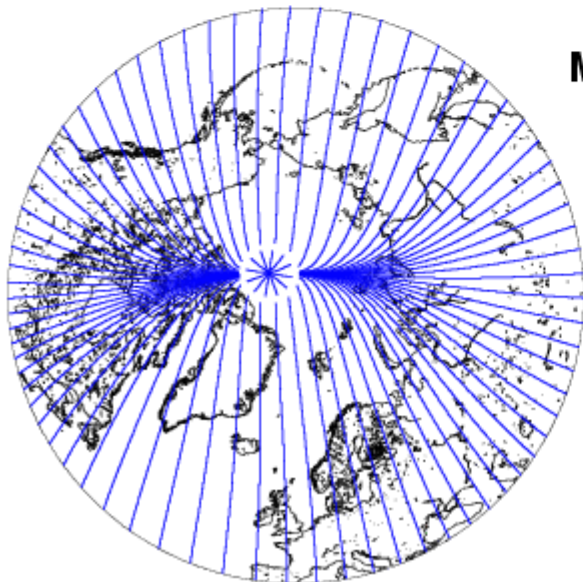


http://survival.strefa.pl/trn/m/polska_deklinacje.jpg

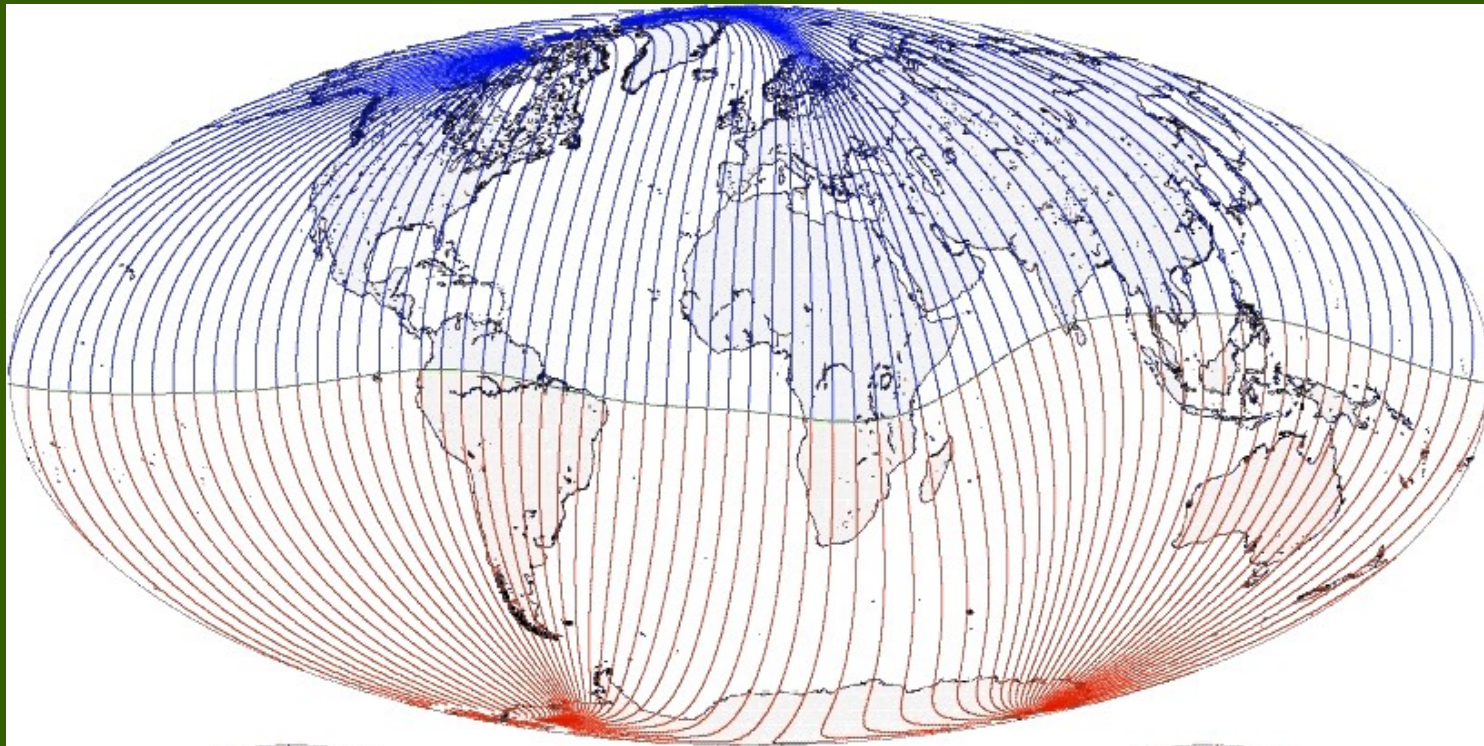
To są linie łączące punkty o jednakowej deklinacji magnetycznej a nie kierunek pola magnetycznego.



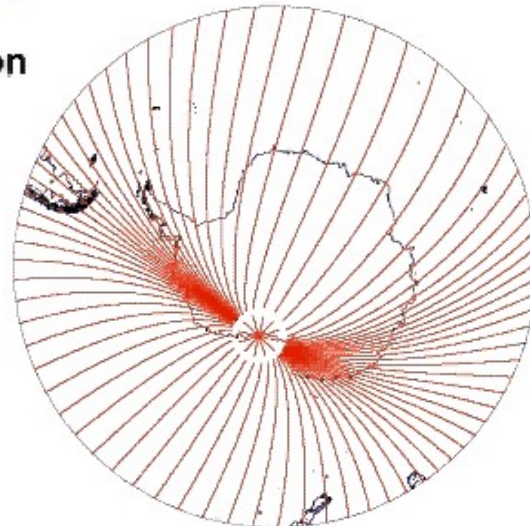
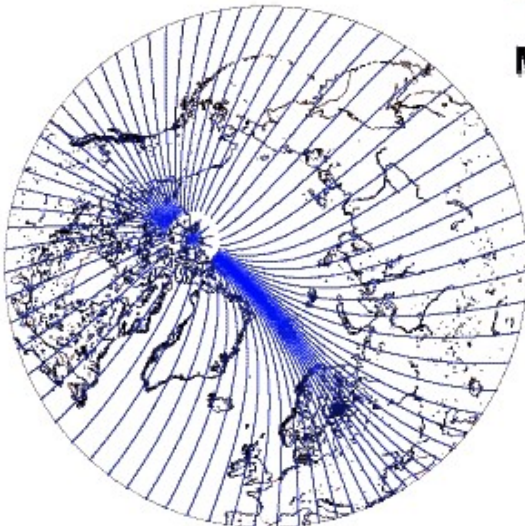
**Magnetic Field Direction
2010**



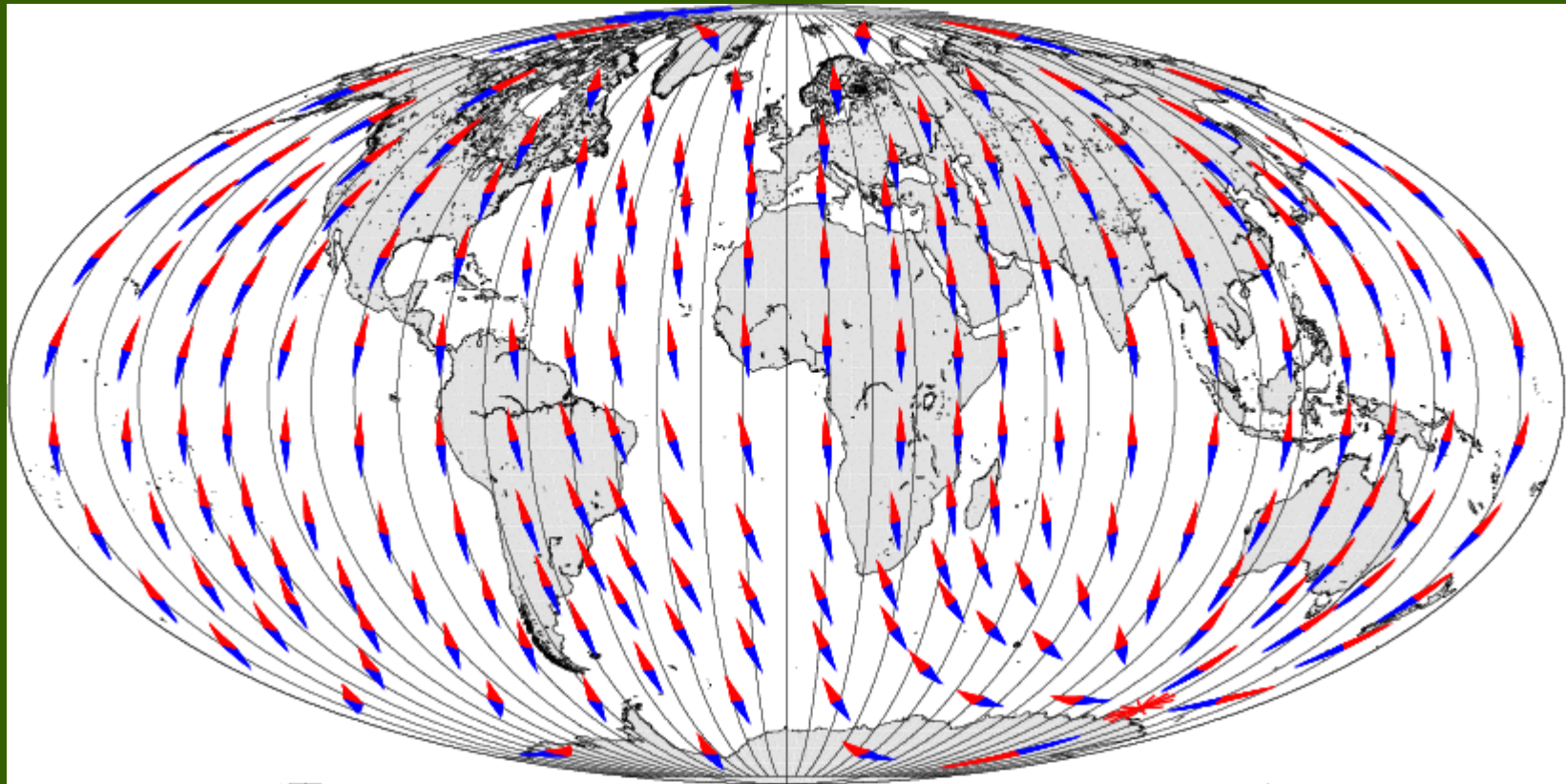
<http://geomag.org>, 2008



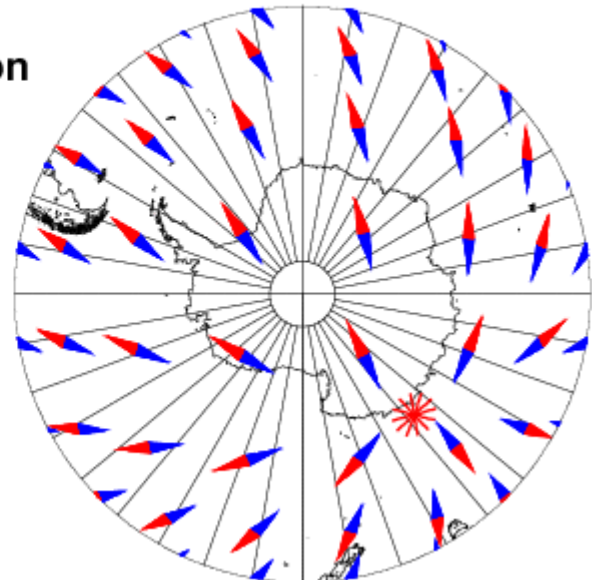
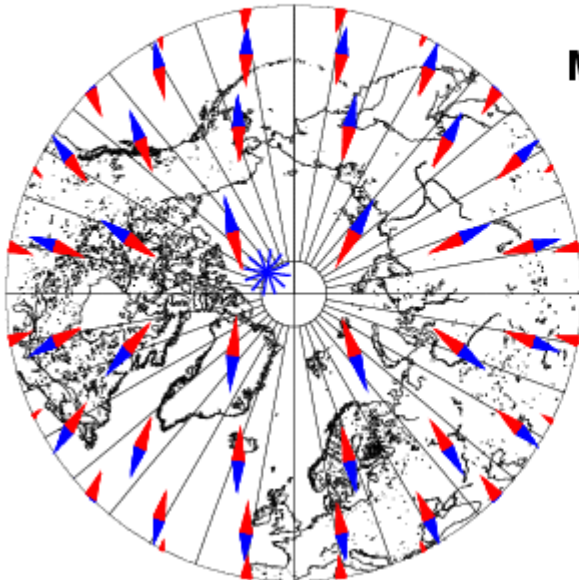
**Magnetic Field Direction
1627**



<http://geomag.org>, 2008



**Magnetic Field Direction
2010**



<http://geomag.org>, 2008

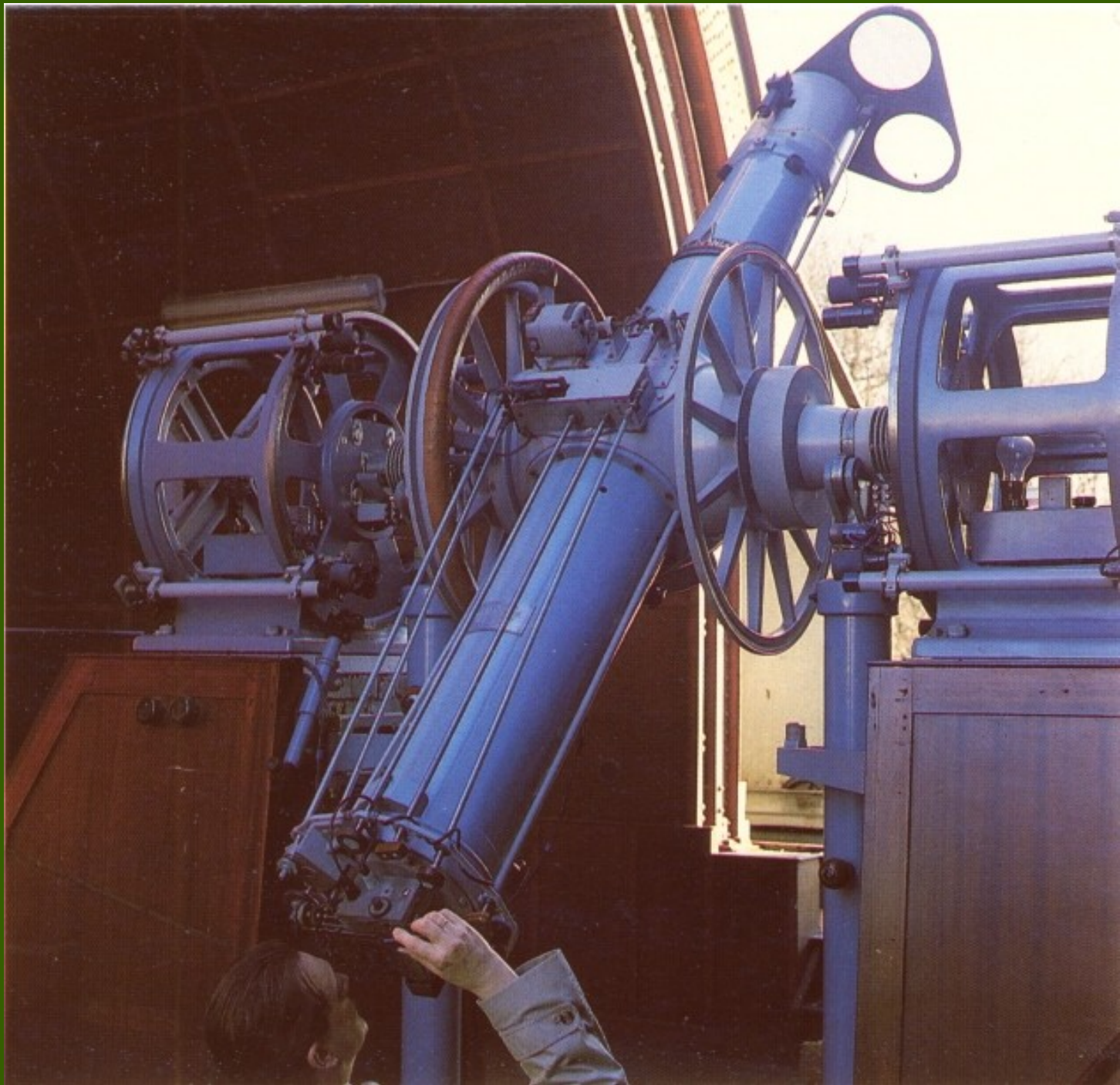


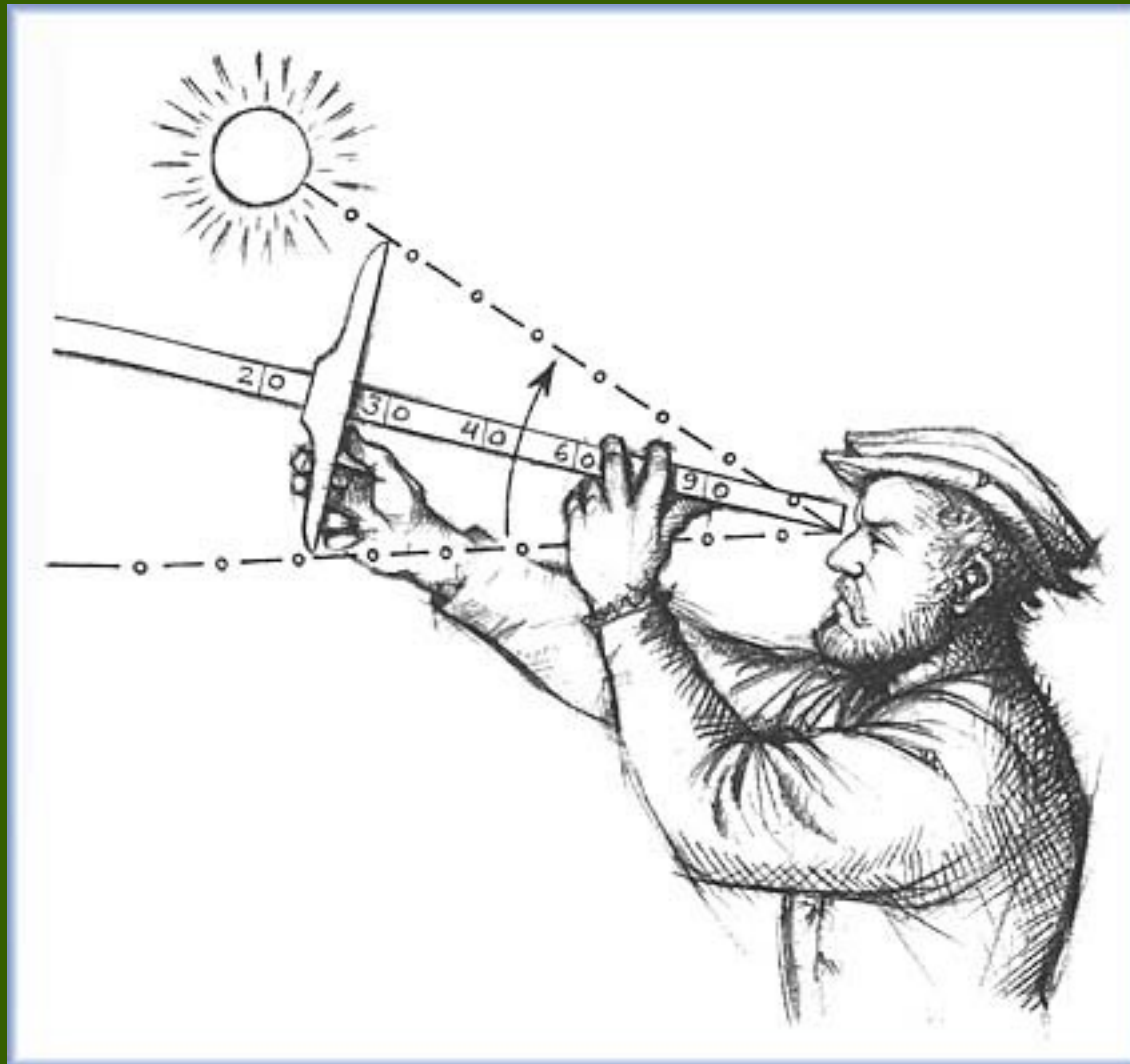
*Theodolit von Otto Fennel & Söhne
in Cassel um 1900.*



WILD
HEBRUGG
SWITZERLAND
Tz-161000



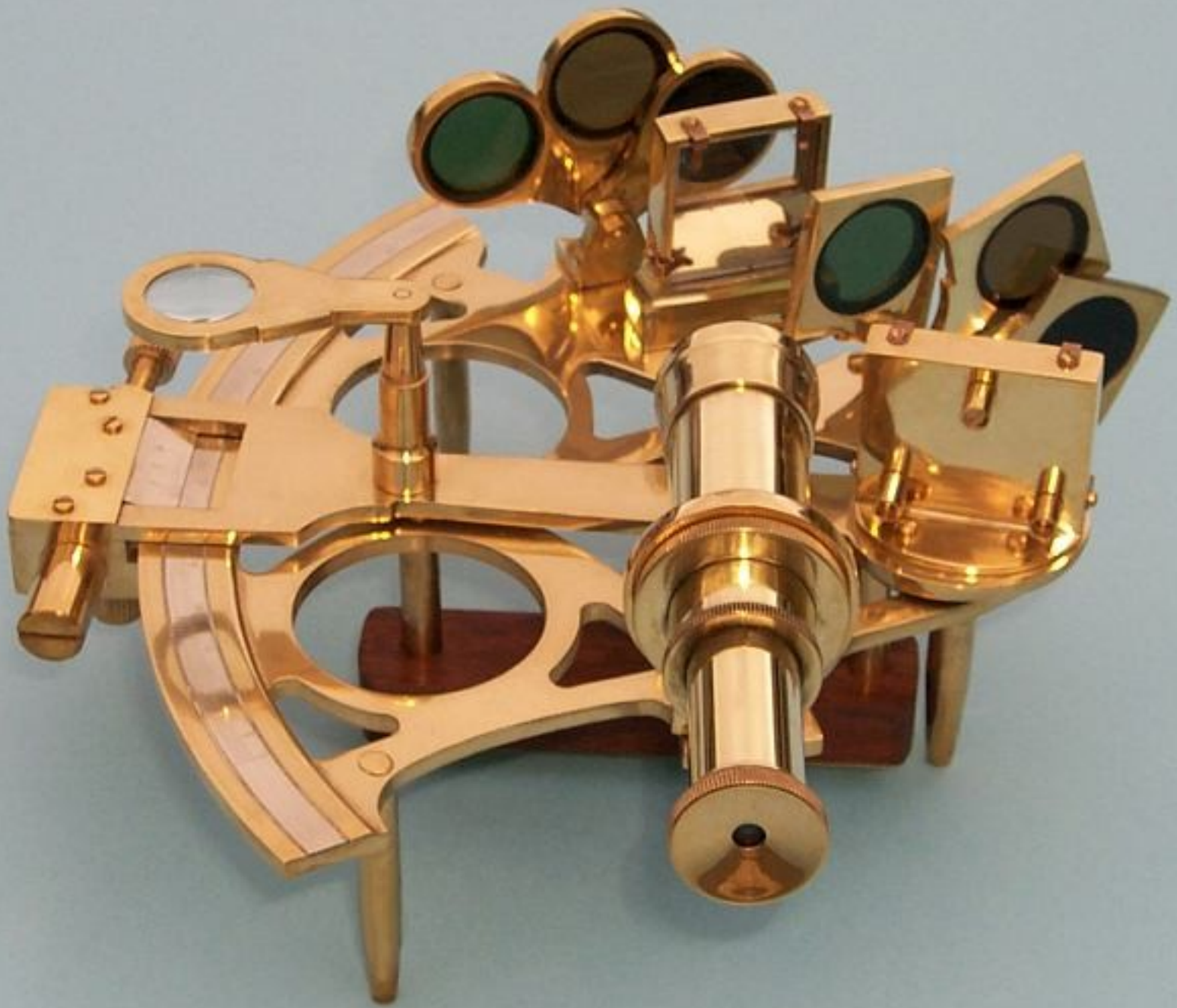




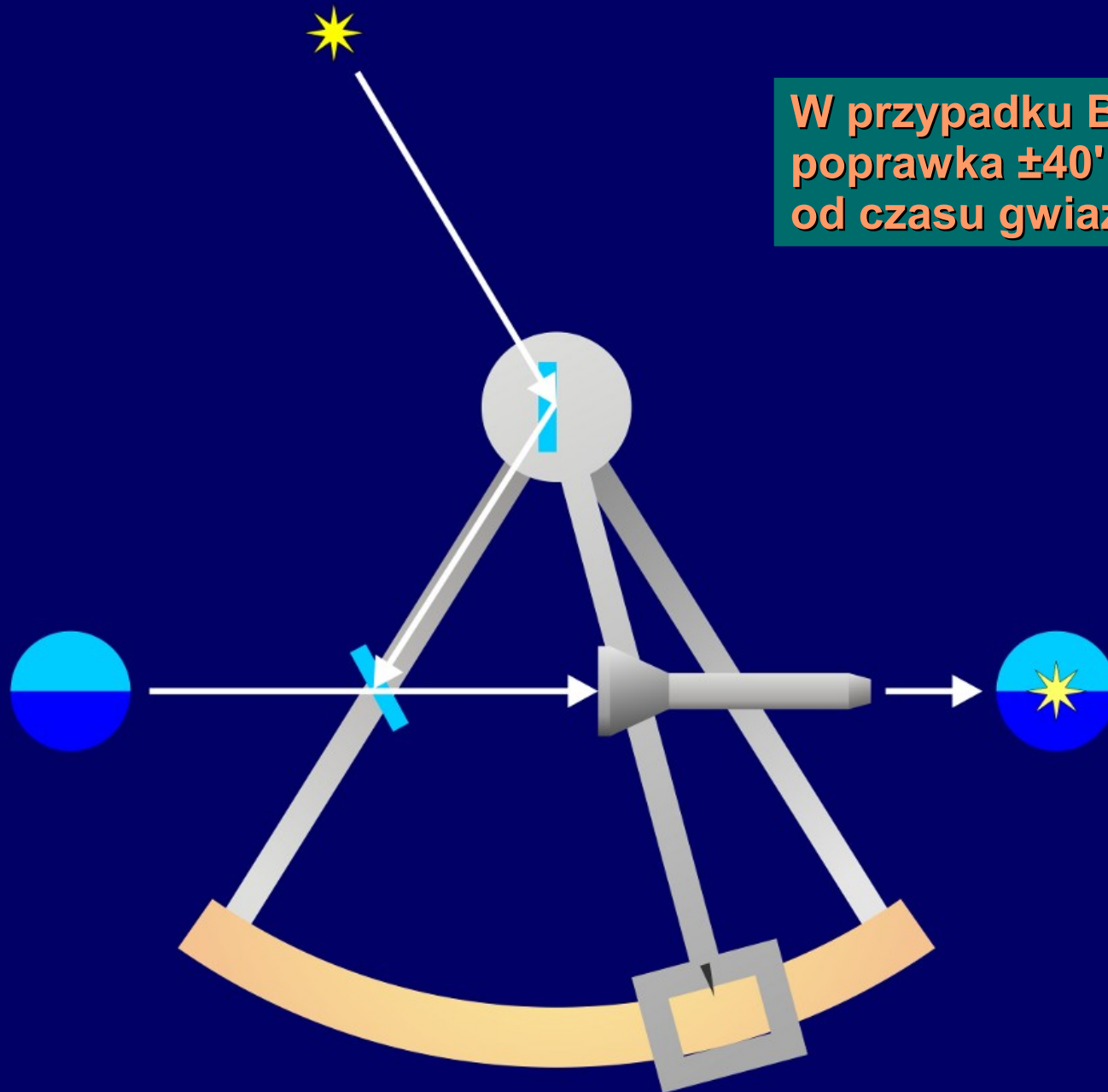
Laska Jakuba



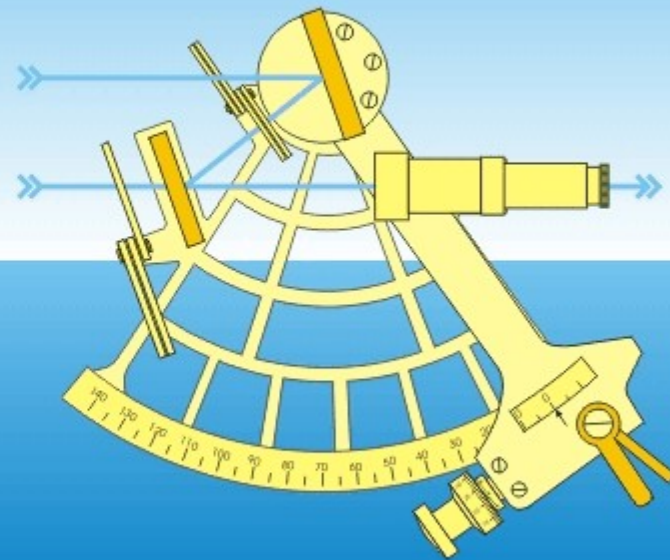
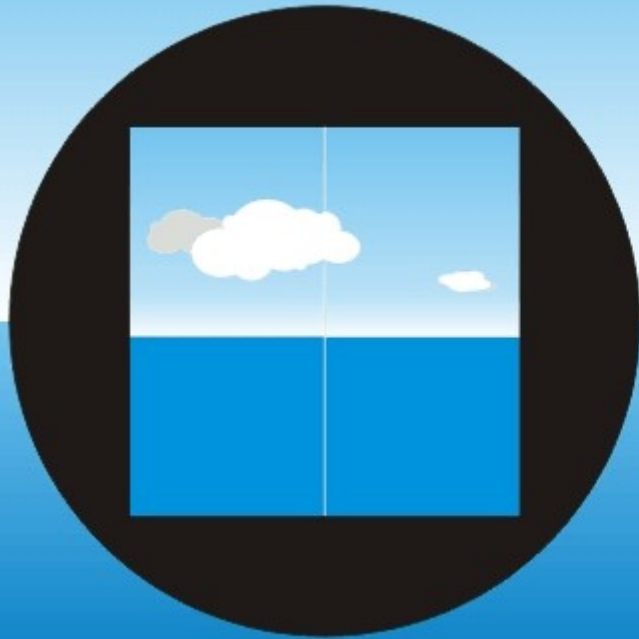




W przypadku Biegunowej
poprawka $\pm 40'$ zależnie
od czasu gwiazdowego



1 point the sextant to the horizon



Nawigacja w długości

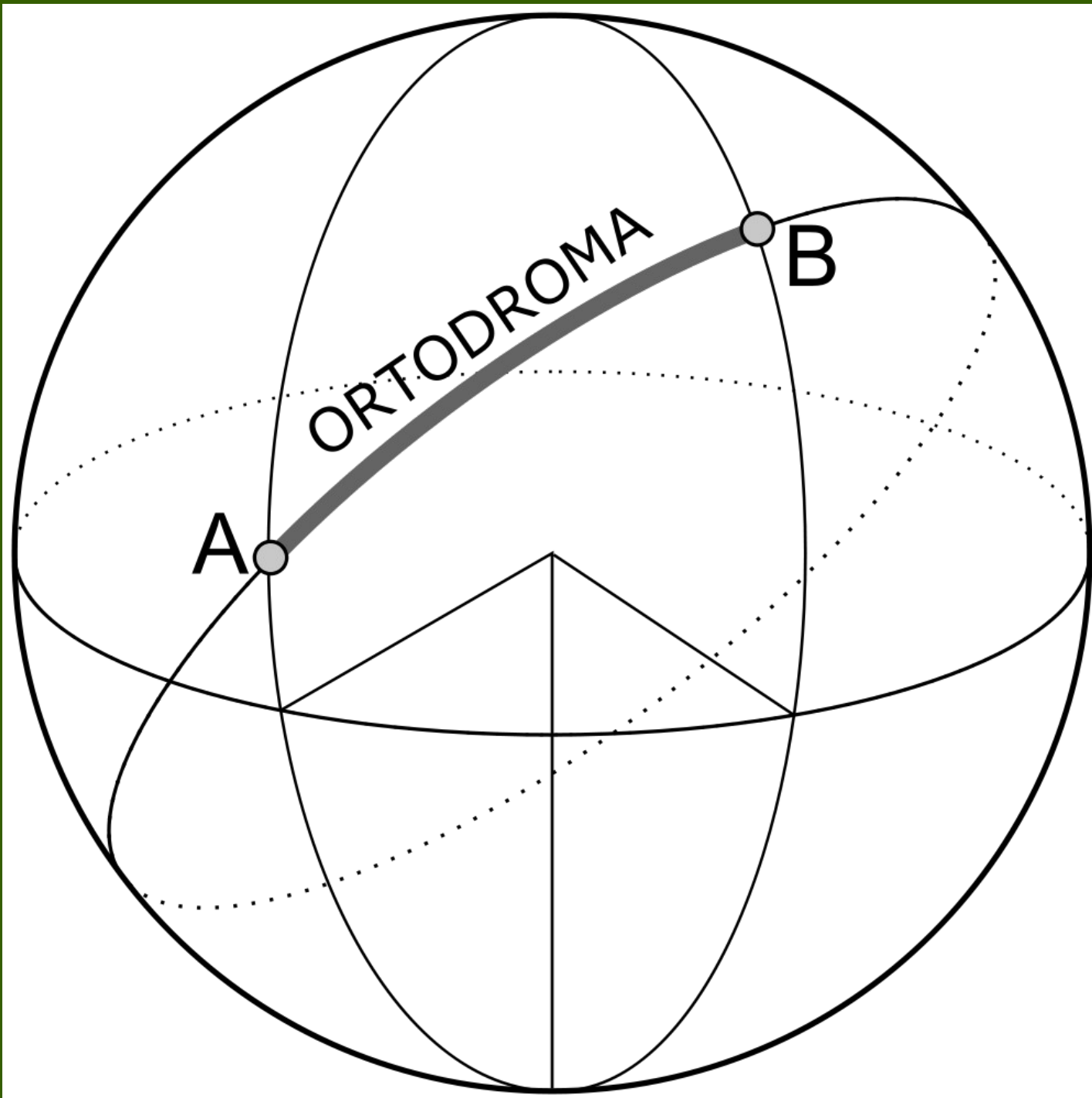
- 1 mila morska (1852 m) to 1' na równiku, czyli różnica czasu 4 sekundy!
- 1714 – ustawa parlamentu brytyjskiego i konkurs z nagrodami
- 10, 15 i 20 tyś, funtów za metodę wyznaczenia długości z dokładnością 60,40 i 30 mil morskich (111, 74, 56 km)
- John Harrison (1693-1776) dostał w sumie ponad 23000£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



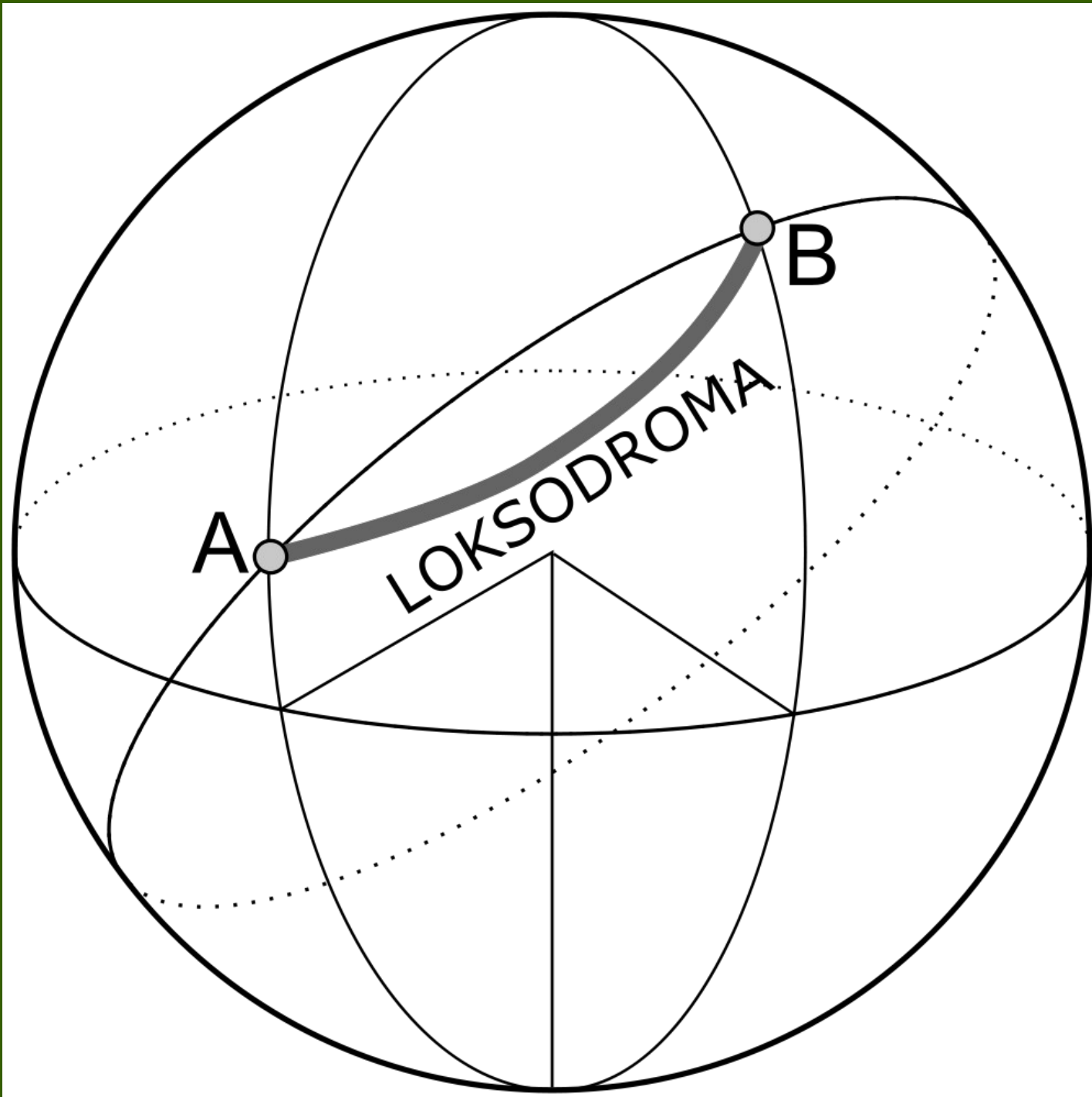
**Nawigacyjny chronometr morski
E506 ze statku HMS Beagle,
którym Darwin opłynął świat.**

Zbudował go T. Earnshaw (1749–1828)





Najkrótsza droga między A i B ale ciągła zmiana kursu.



Na mapie w rzucie Merkatora to linia prosta

