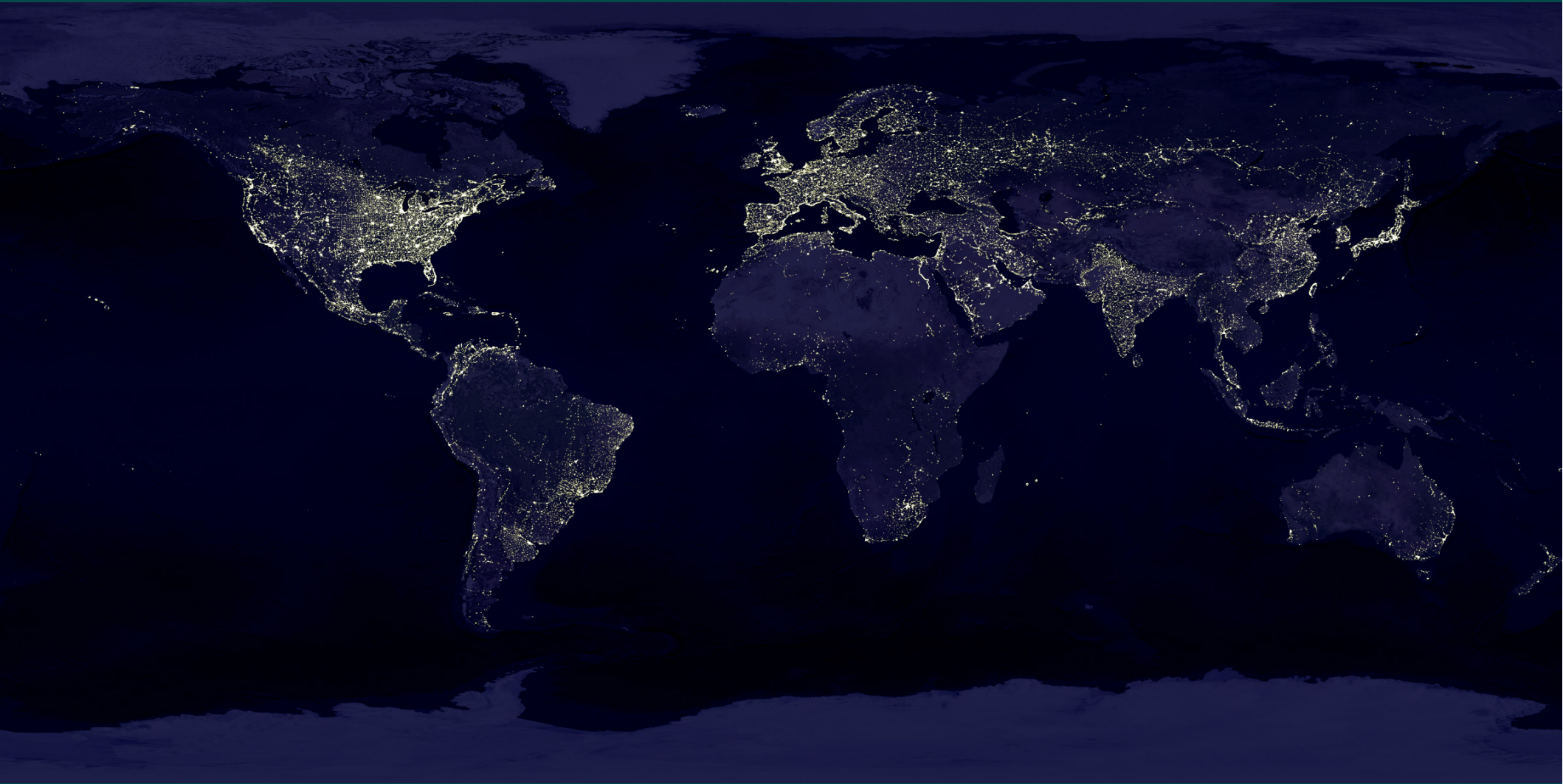
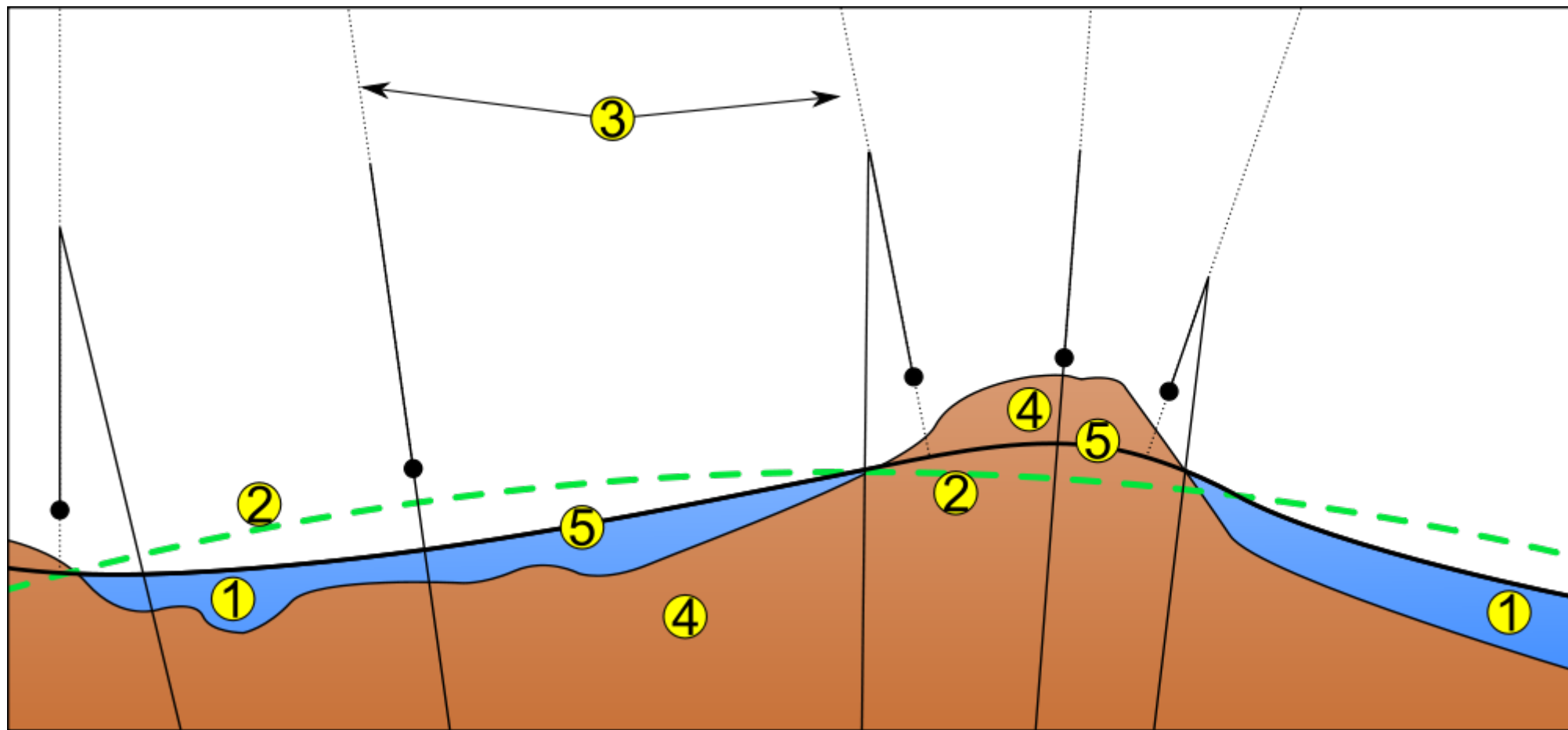


Ziemia jako planeta



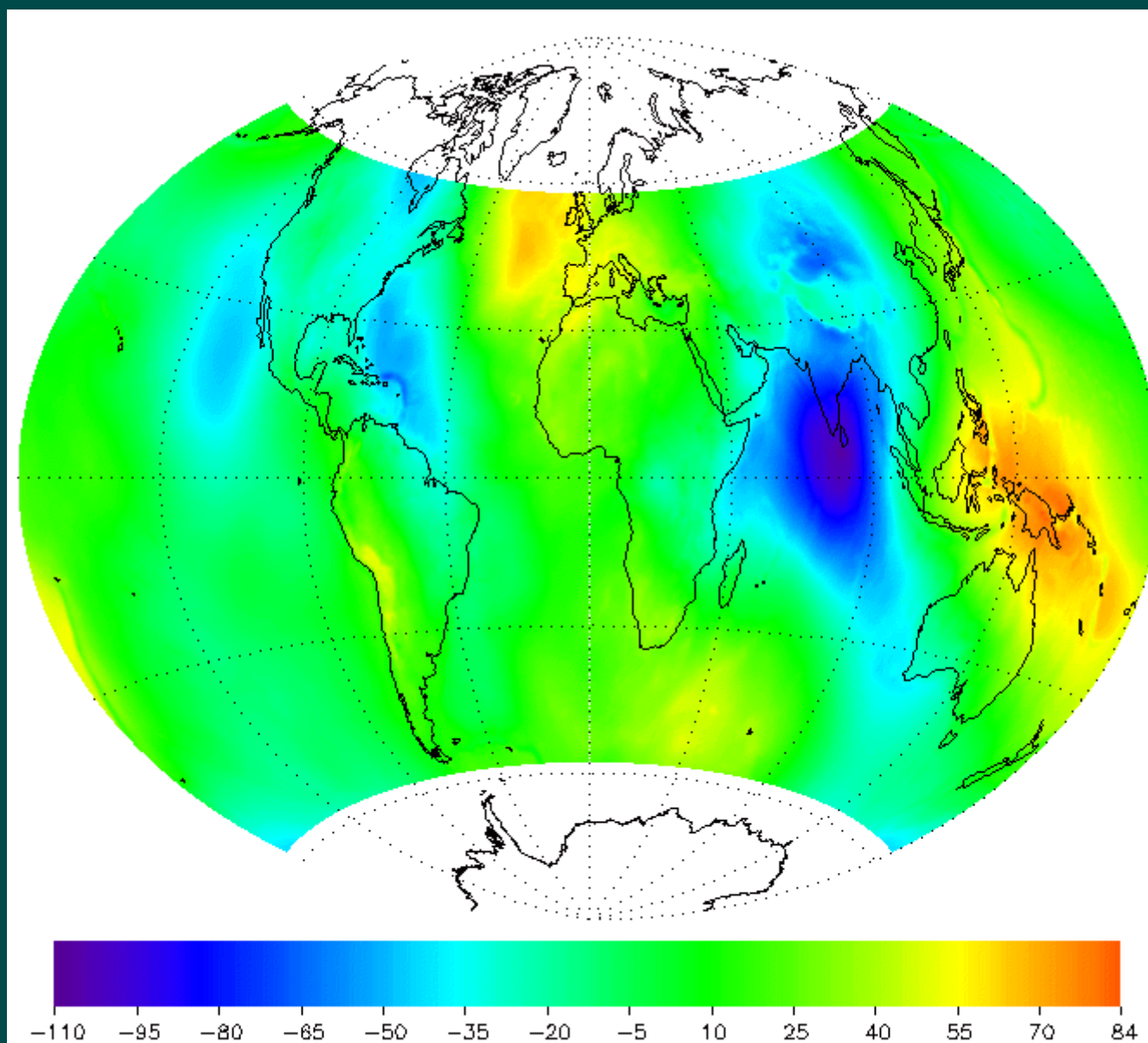
Data courtesy Marc Imhoff of NASA GSFC and Christopher Elvidge of NOAA NGDC. Image by Craig Mayhew and Robert Simmon, NASA GSFC.

Piotr A. Dybczyński

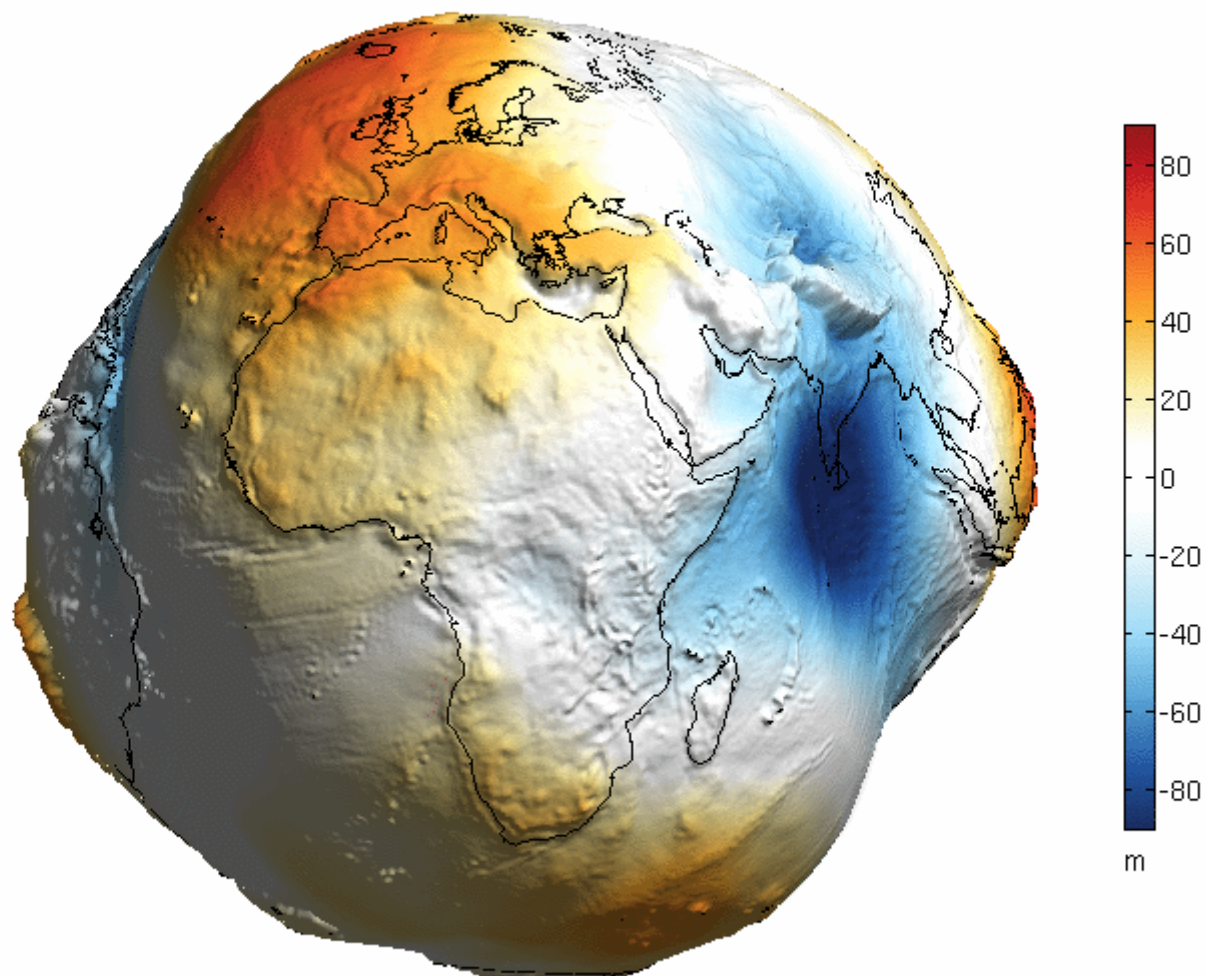


1 - ocean, 2 - elipsoida, 3 - pion lokalny, 4 - kontynent, 5 - geoida

Wysokość geoidy względem elipsoidy odniesienia [m]

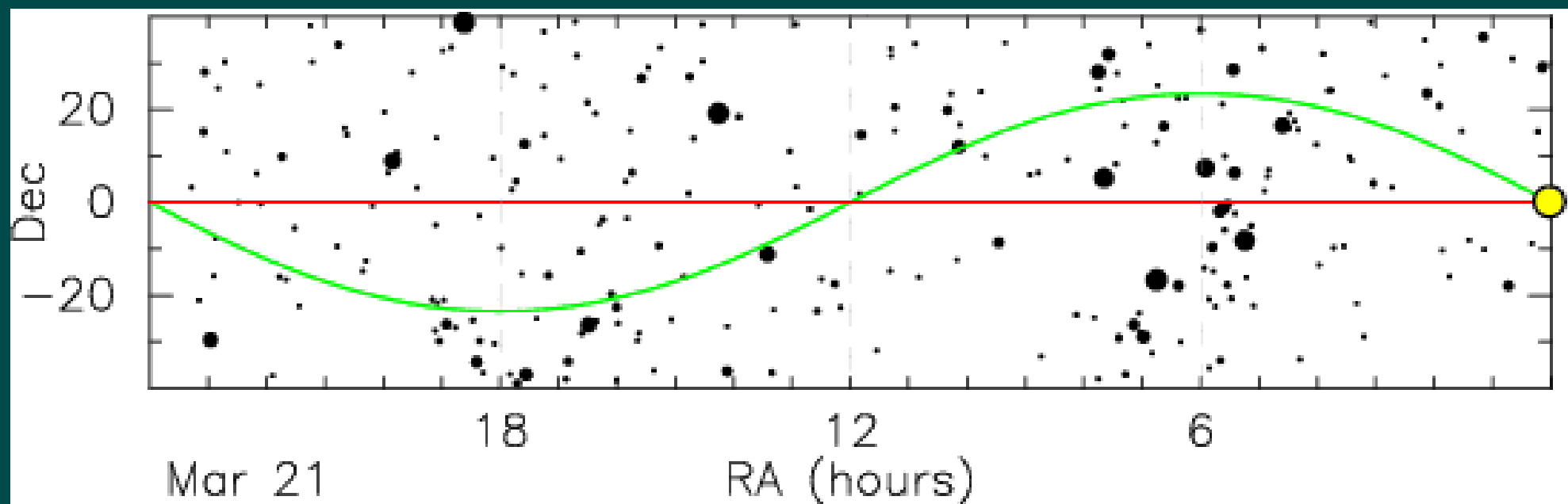


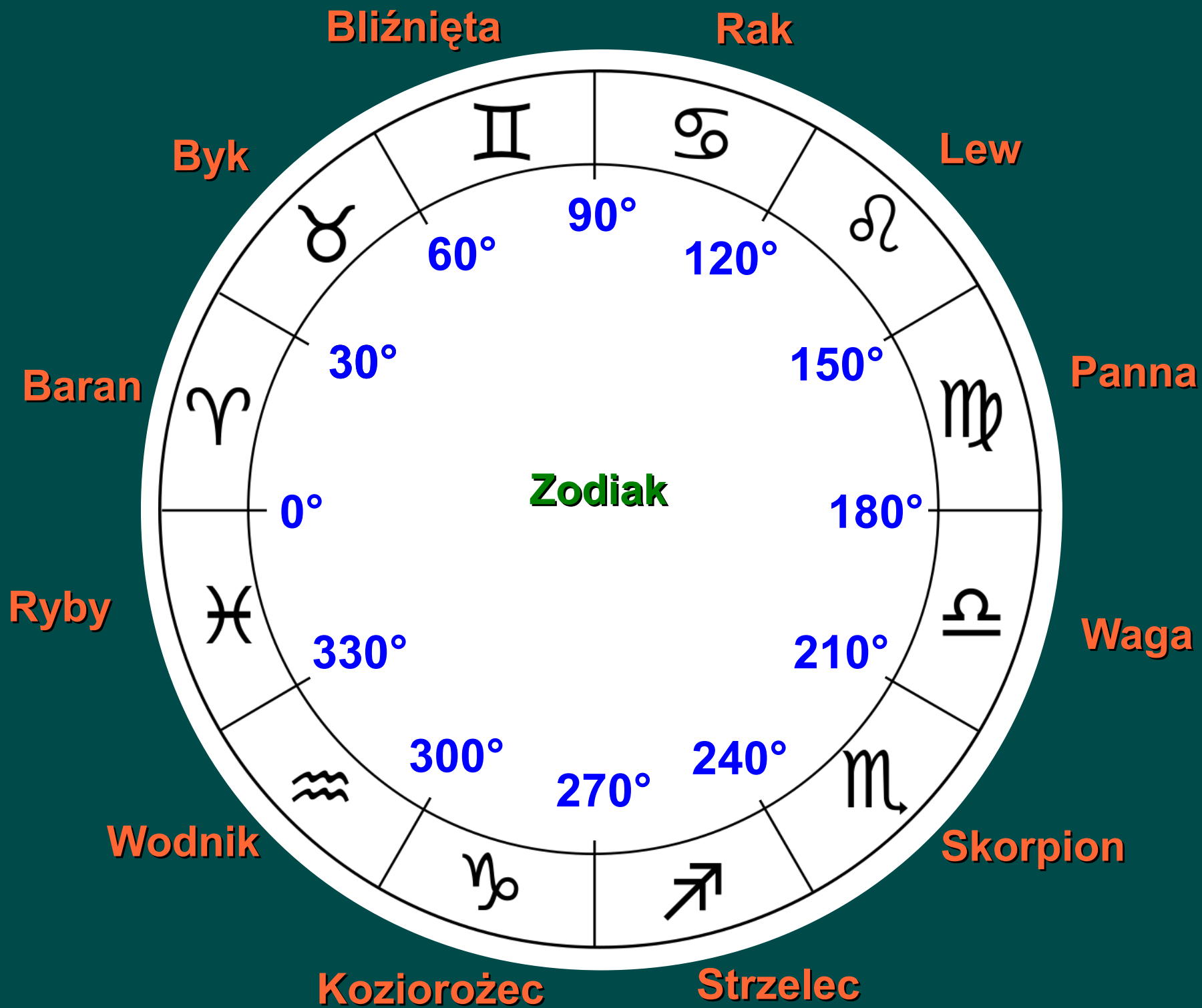
Jedna z pierwszych misji, LITE, 1994, źródło: <http://www-lite.larc.nasa.gov/index.html>



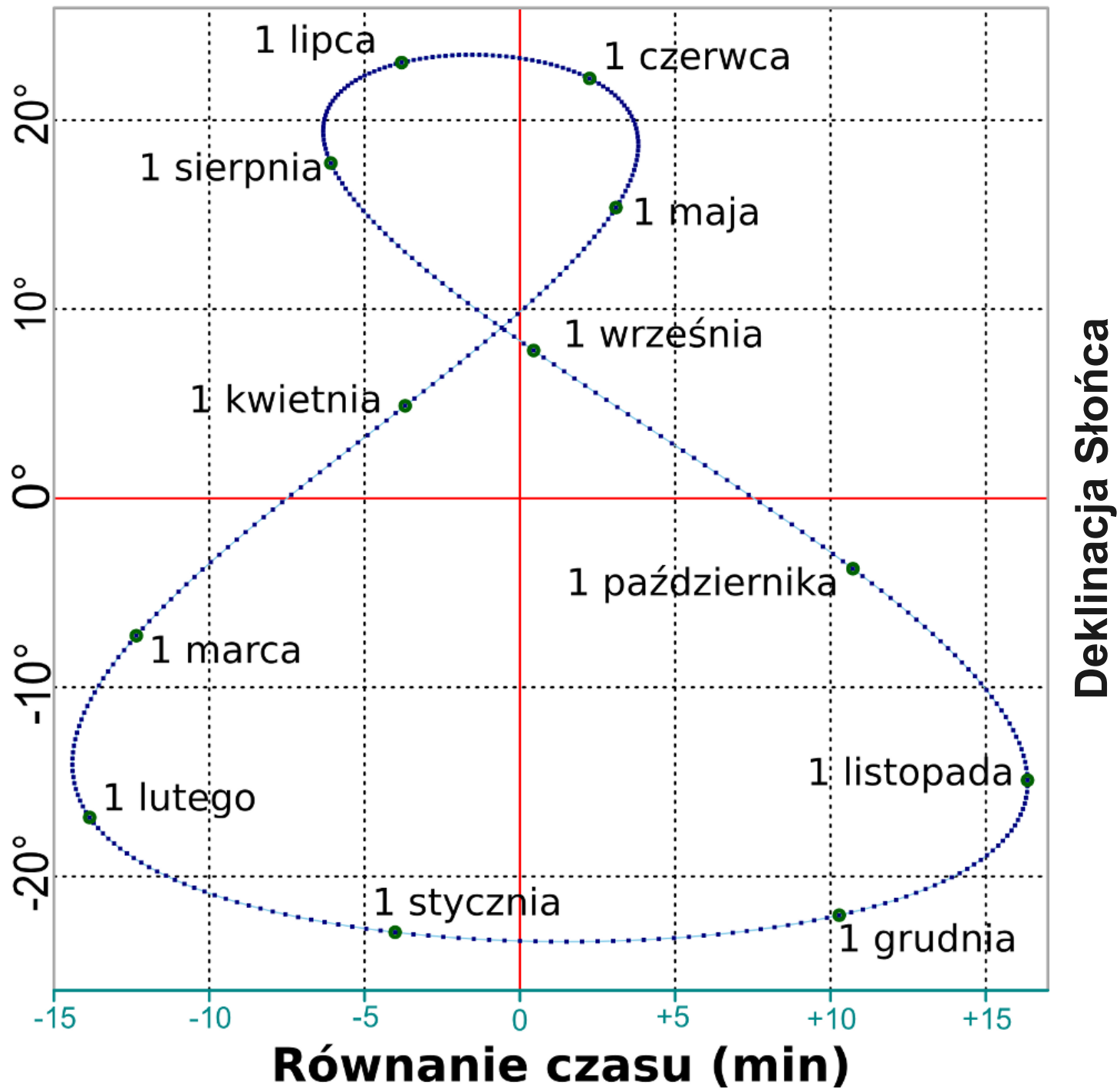
Geoid height (EGM2008, nmax=500)

Ruch roczny Słońca





Analemma





Analema 2003, copyright: Anthony Ayiomamitis

W roku 2013:

- Ziemia najbliżej Słońca (w peryhelium) 2 stycznia,
- Początek astronomicznej wiosny: 20 marca, 12:02
- Początek astronomicznego lata: 21 czerwca, 7:05
- Ziemia najdalej od Słońca (w aphelium) 5 lipca,
- Początek astronomicznej jesieni: 22 września, 22:44
- Początek astronomicznej zimy: 21 grudnia, 18:11

(momenty podane w czasie urzędowym)

W roku 2014:

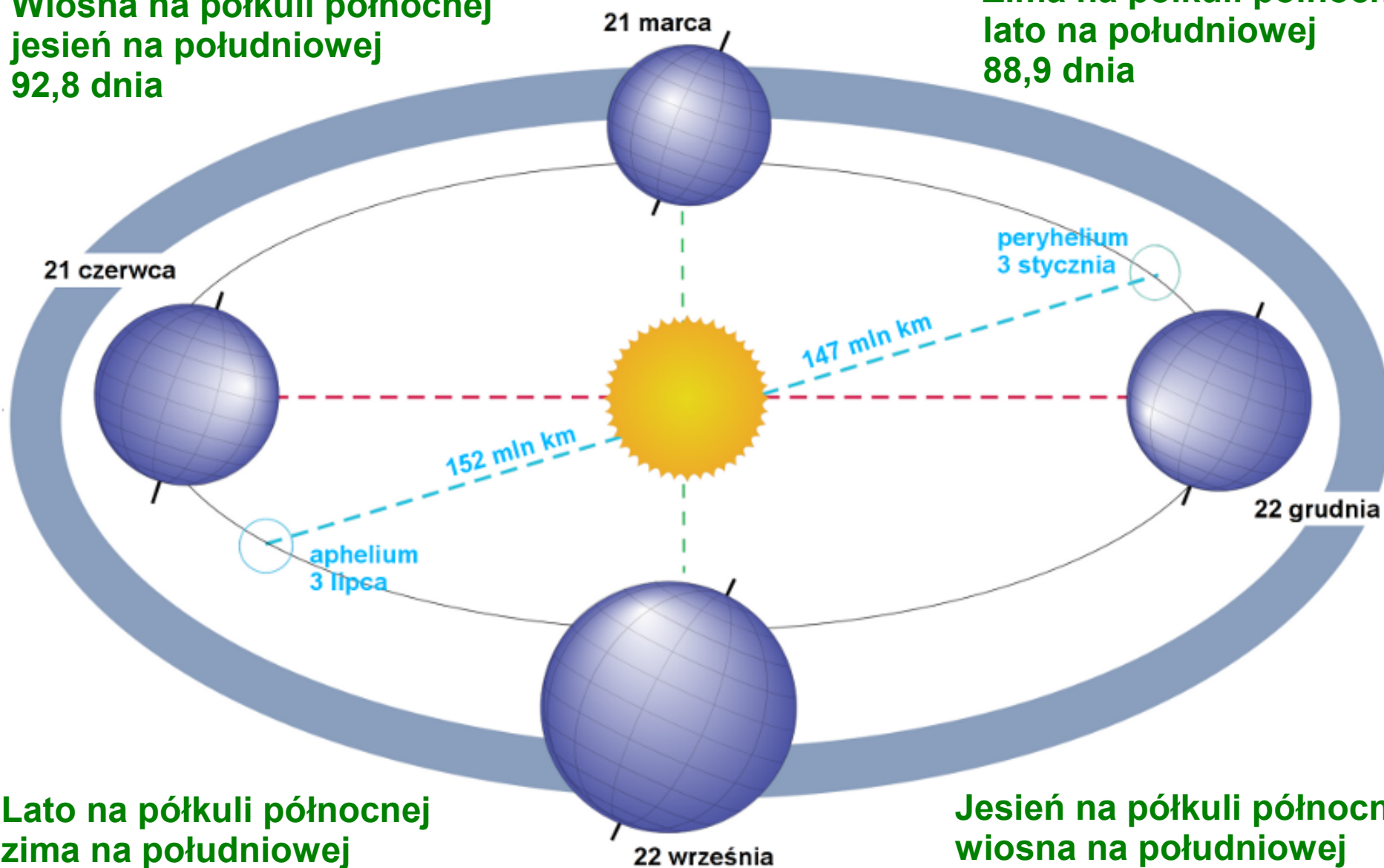
- Ziemia najbliżej Słońca (w peryhelium) 4 stycznia,
- Początek astronomicznej wiosny: 20 marca, 17:57
- Początek astronomicznego lata: 21 czerwca, 12:51
- Ziemia najdalej od Słońca (w aphelium) 4 lipca,
- Początek astronomicznej jesieni: 23 września, 4:29
- Początek astronomicznej zimy: 22 grudnia, 0:03

(momenty podane w czasie urzędowym)

Pory roku

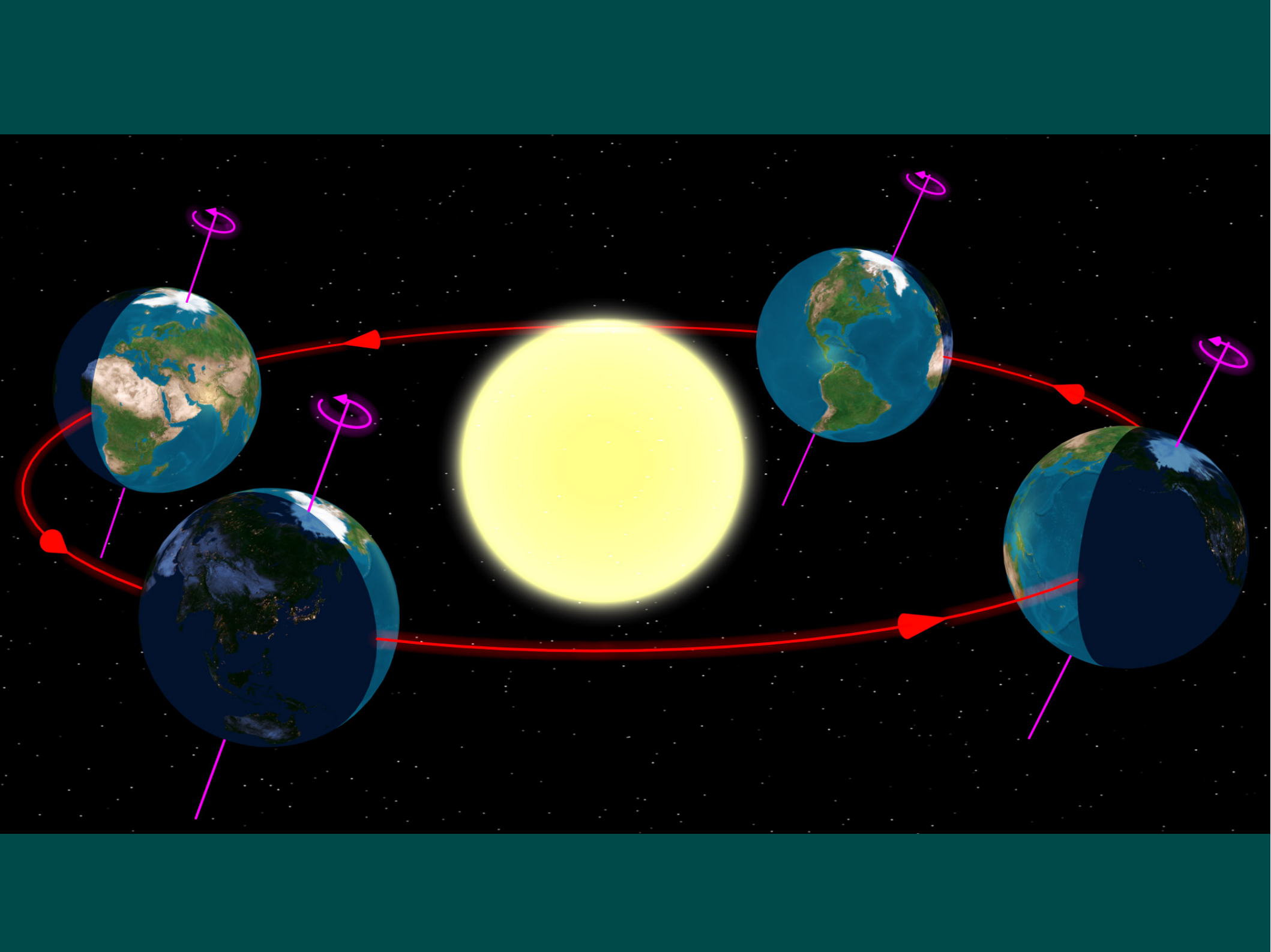
Wiosna na półkuli północnej
jesień na południowej
92,8 dnia

Zima na półkuli północnej
lato na południowej
88,9 dnia

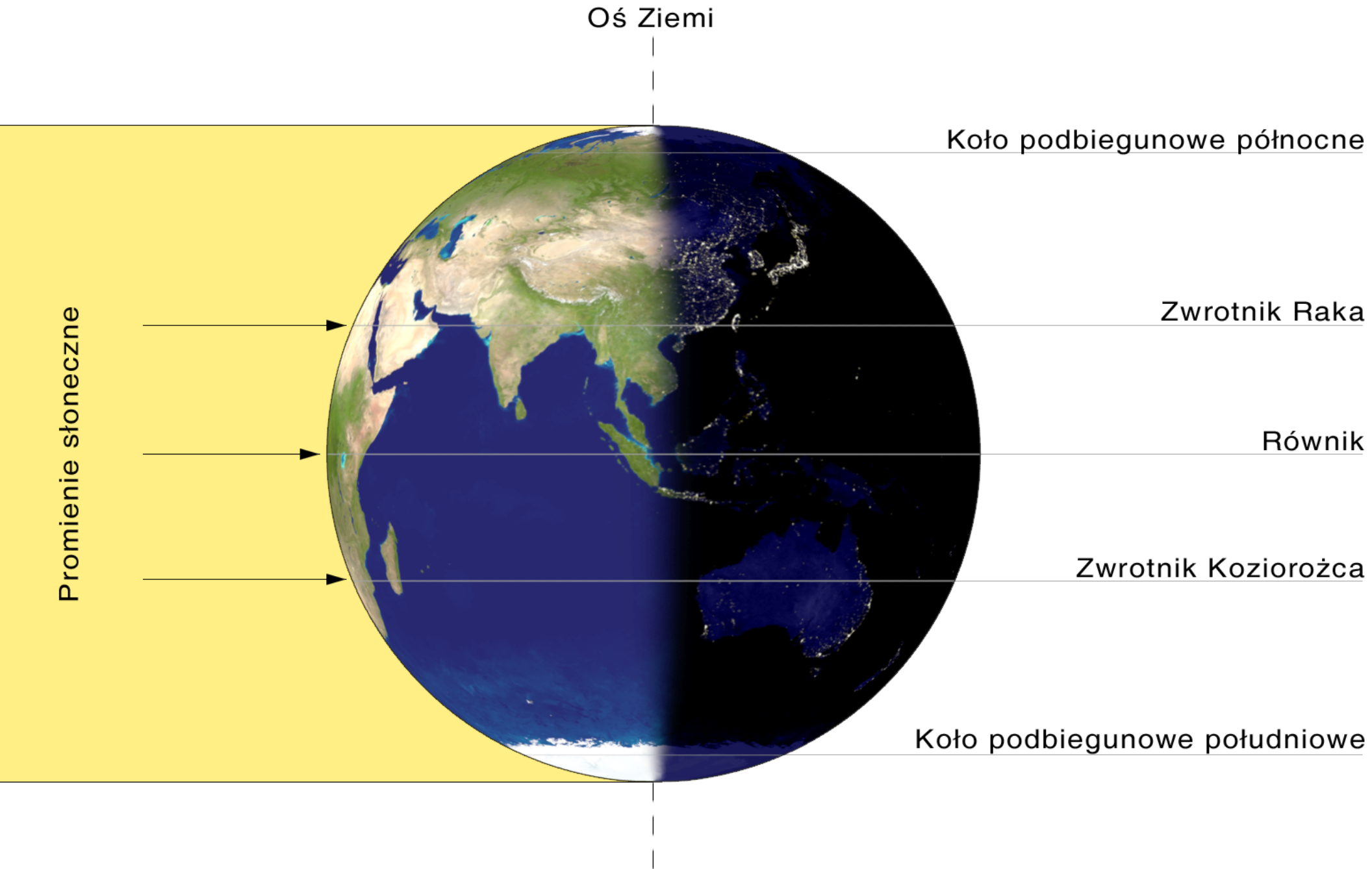


Lato na półkuli północnej
zima na południowej
93,6 dnia

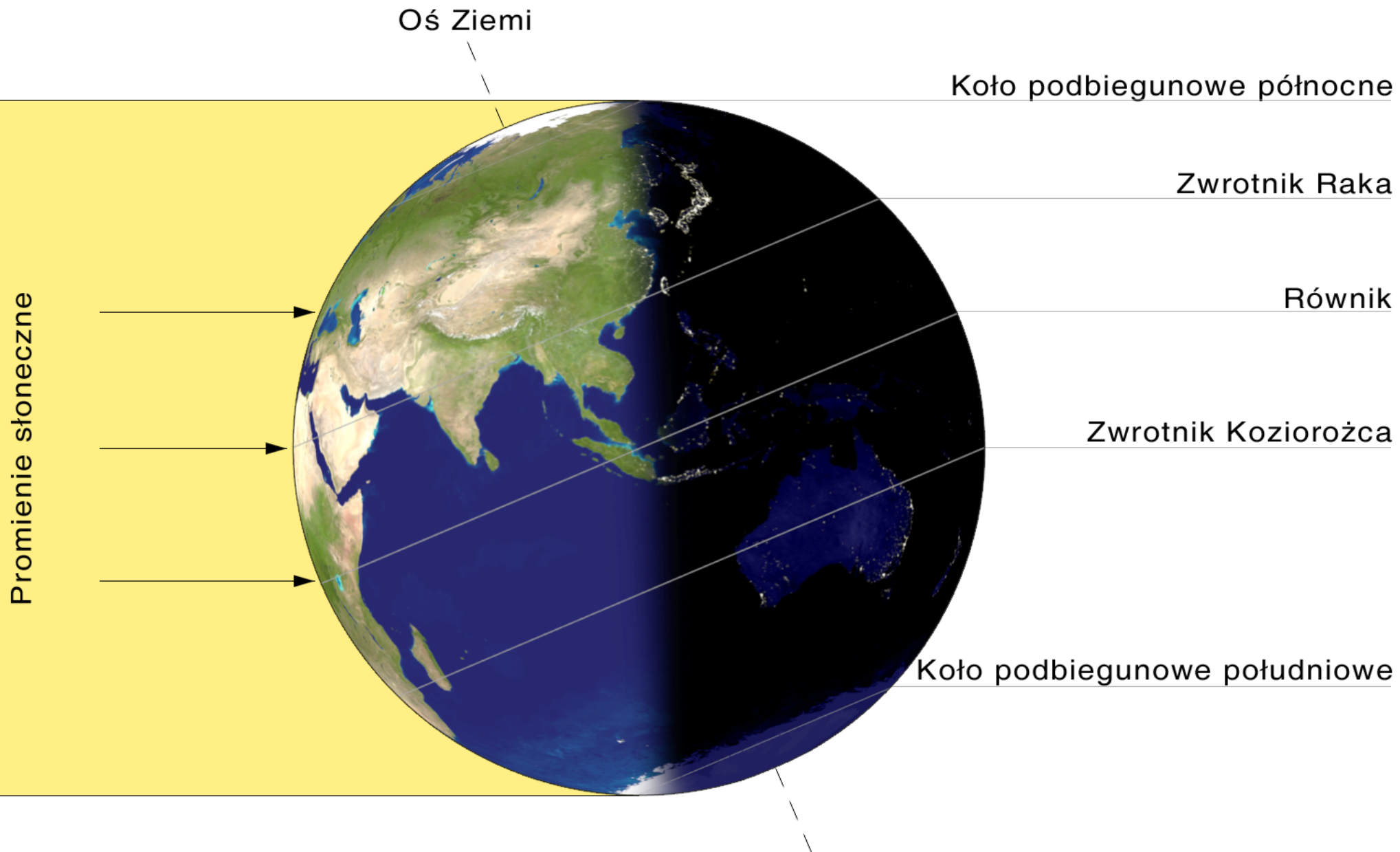
Jesień na półkuli północnej
wiosna na południowej
89,9 dnia



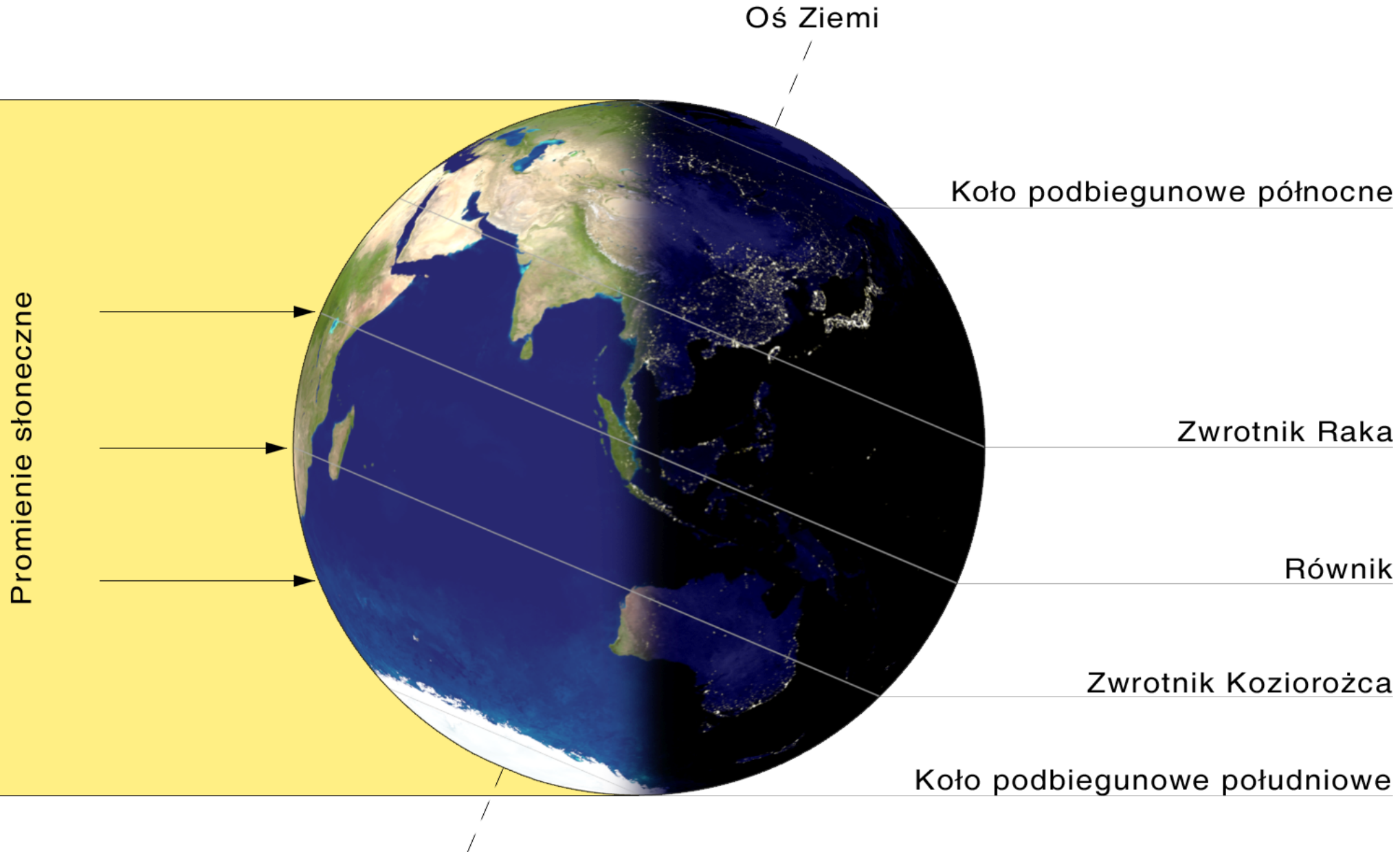
Równonoc jesienna i wiosenna

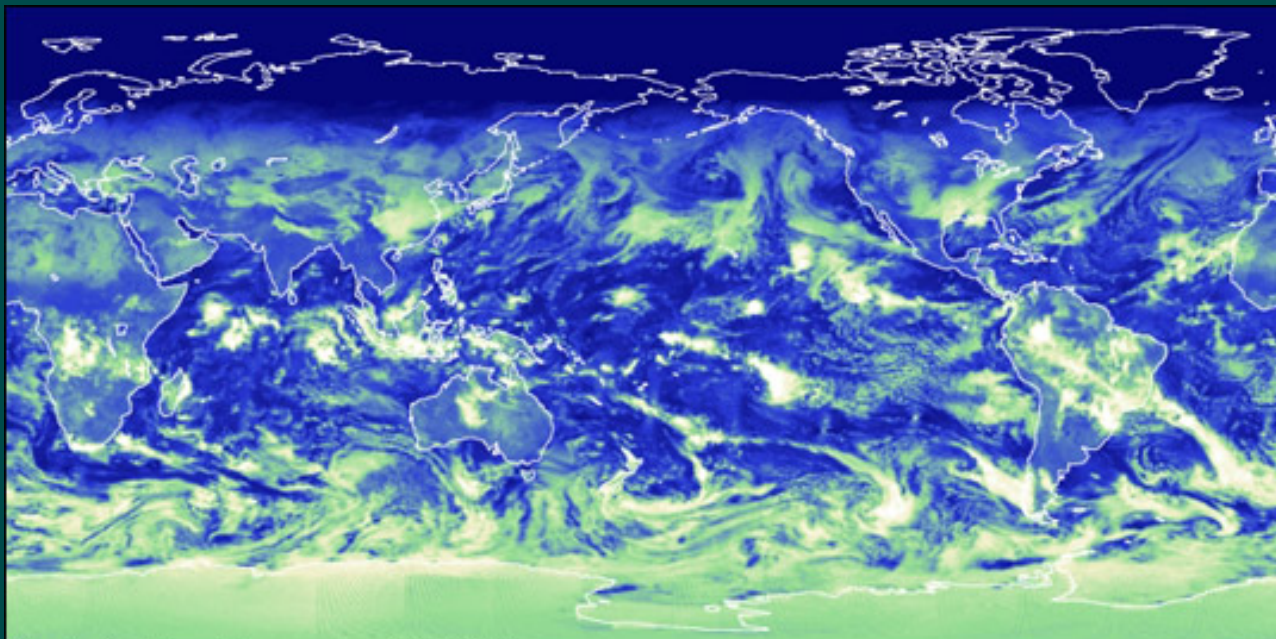


Przesilenie letnie

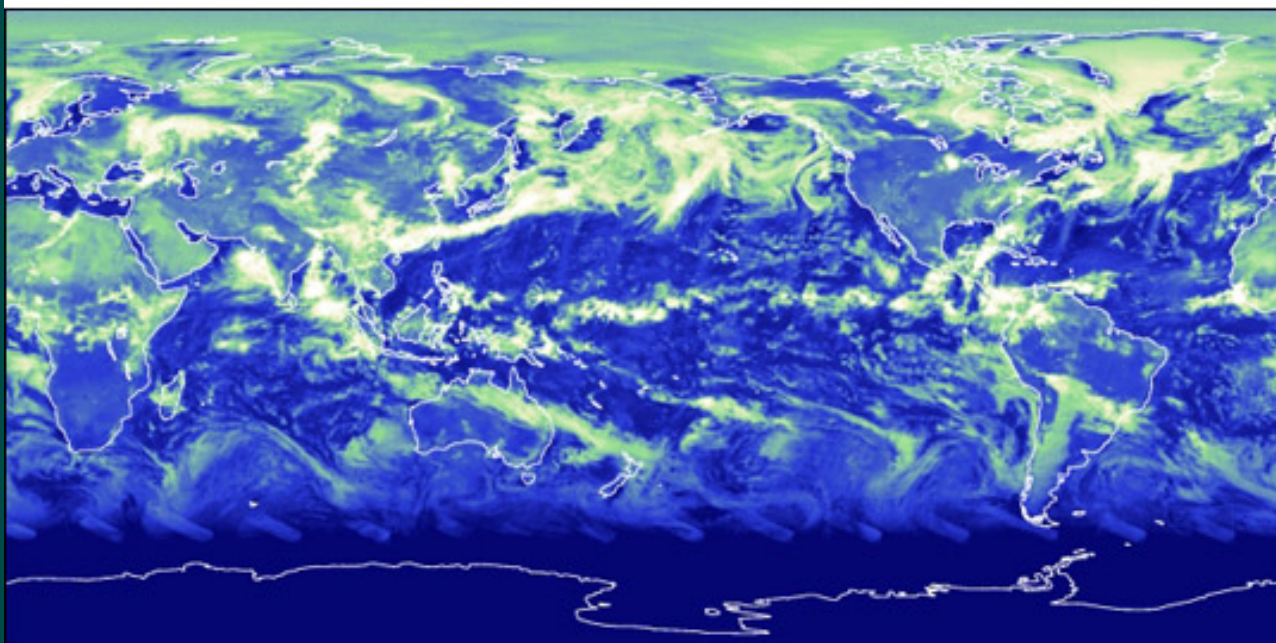


Przesilenie zimowe

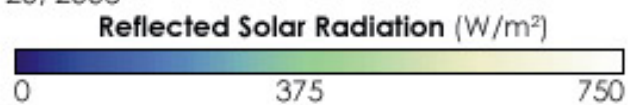




Winter Solstice, December 22, 2004



Summer Solstice, June 20, 2005



**Stała słoneczna:
ok. 1370 W/m^2**

Reforma kalendarza 1582

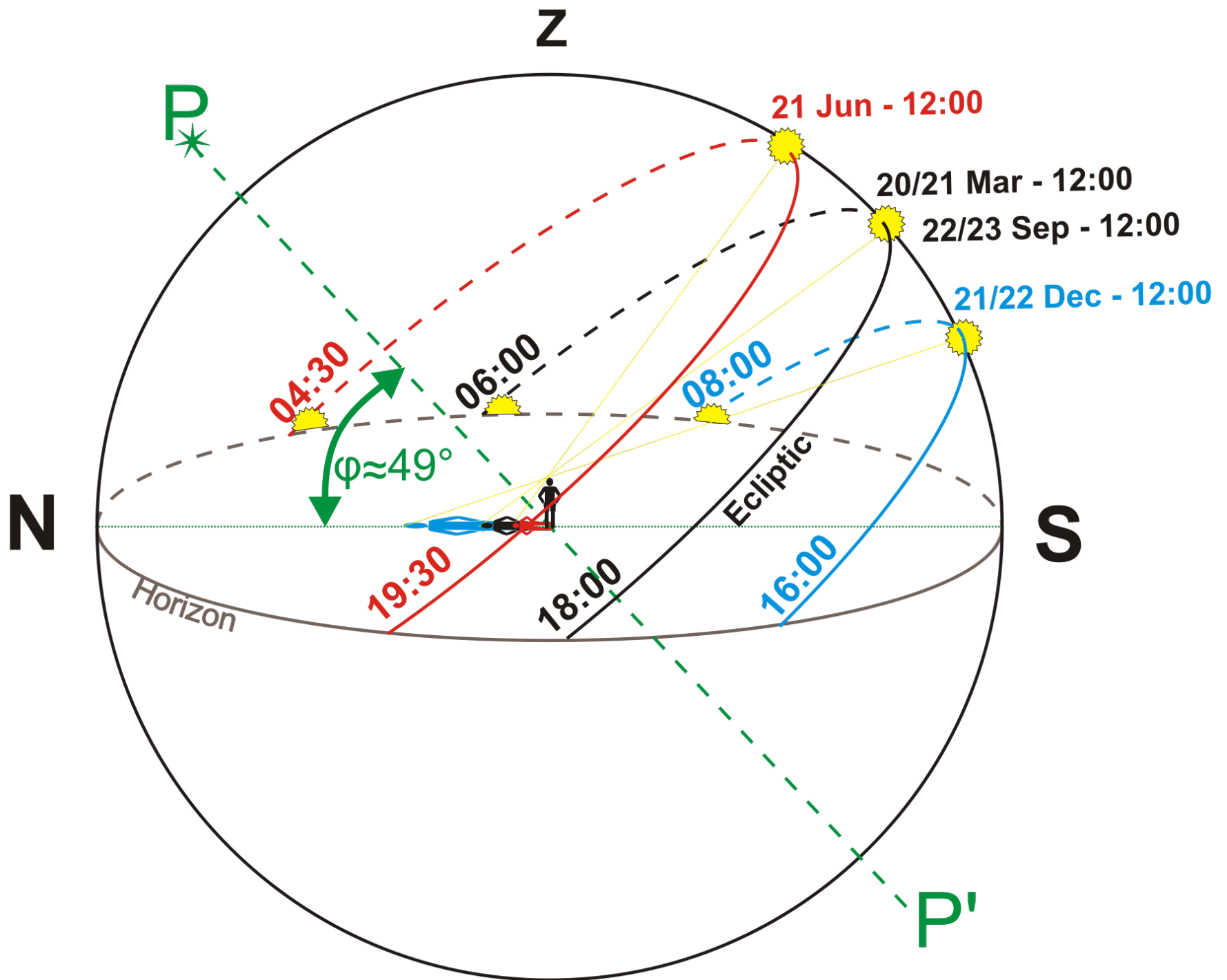
- Wprowadził ją papież Grzegorz XIII
- Skasowano dni od 5 do 14 października, po 4 był od razu 15 października
- Reforma polegała na zmodyfikowaniu reguł decydujących, czy dany rok jest przestępny czy nie
- Poprzedni kalendarz, tzw. juliański, spóźniał się o jeden dzień na 128 lat
- Nowy kalendarz wprowadzono od razu jedynie w Hiszpanii, Portugalii, Włoszech i Polsce
- Pozostałe państwa wprowadzały go sukcesywnie, niektóre dopiero w XX wieku, a niektóre kościoły używają juliańskiego nadal.

Lata przestępne

- Jeśli dzieli się przez 4 to tak
- Ale jeśli dzieli się przez 100 to nie
- Chyba że dzieli się przez 400 to jednak tak
- W ten sposób w ciągu każdych 400 lat mamy 97 lat przestępnych (po 366 dni) i 303 lata zwykłe (po 365 dni) – razem 146097 dni
- Daje to średnią długość roku tylko o 26 sekund dłuższą od okresu obiegu Ziemi po orbicie
- Wystarczy na 3000 lat !

Wschód i zachód Słońca

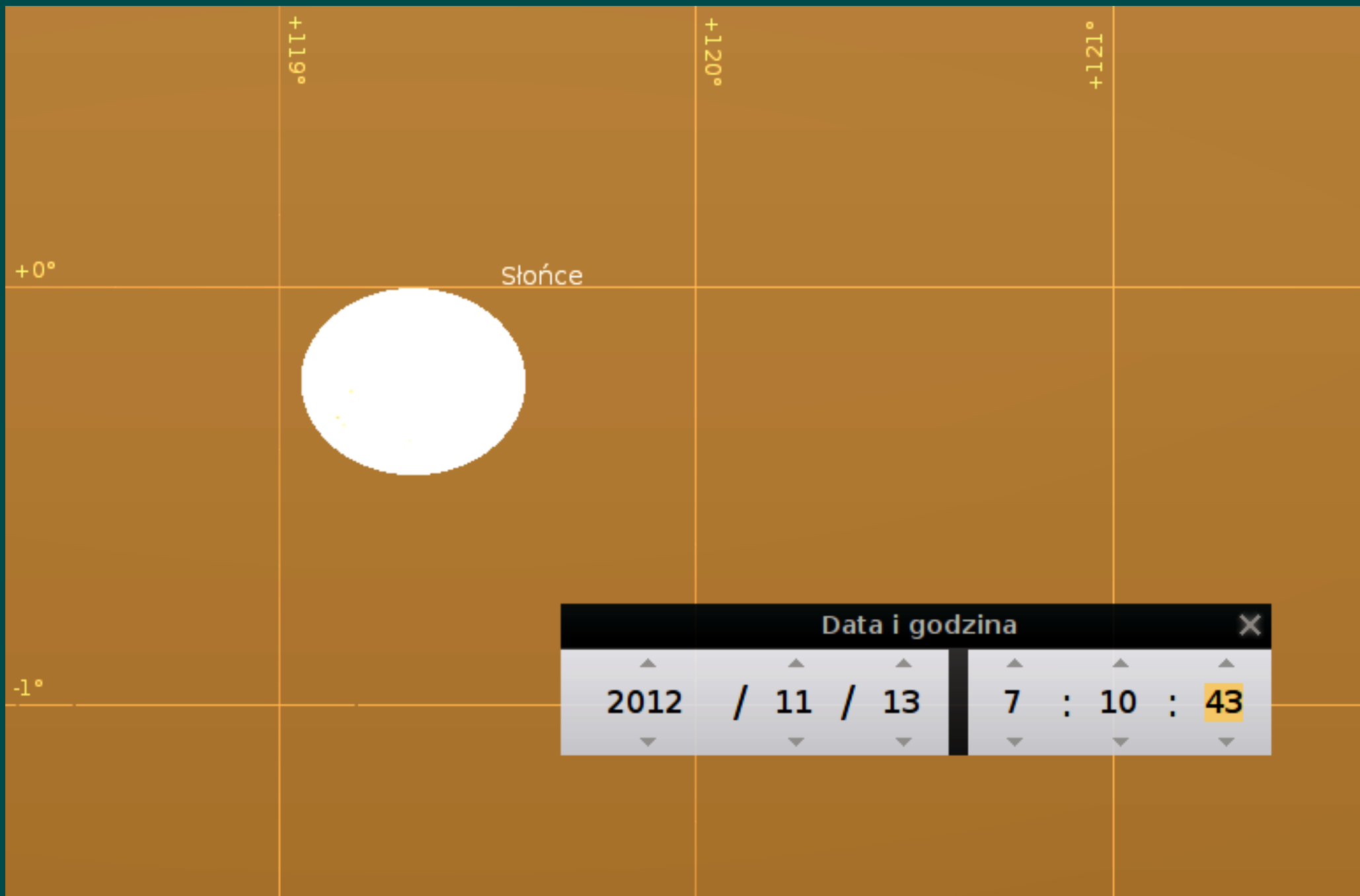
- Wschód i zachód Słońca gdy górna krawędź tarczy ma wysokość $h = 0^\circ$
- Świt i zmierzch cywilny gdy środek tarczy Słońca ma wysokość $h = -6^\circ$
- Świt i zmierzch nawigacyjny (żeglarski) gdy środek tarczy Słońca ma wysokość $h = -12^\circ$
- Świt i zmierzch astronomiczny gdy środek tarczy Słońca ma wysokość $h = -18^\circ$
- Konieczne uwzględnienie refrakcji atmosferycznej !

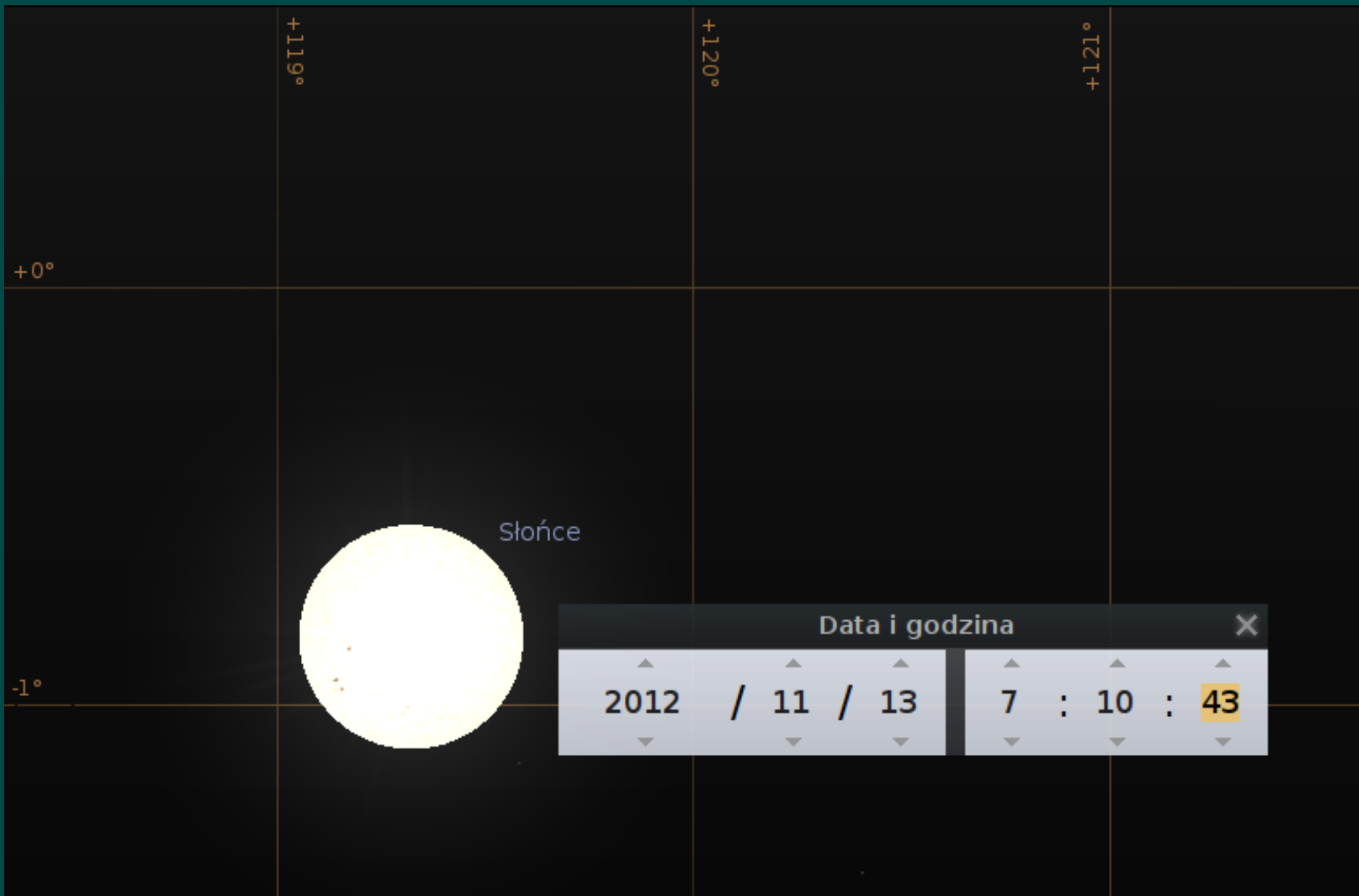


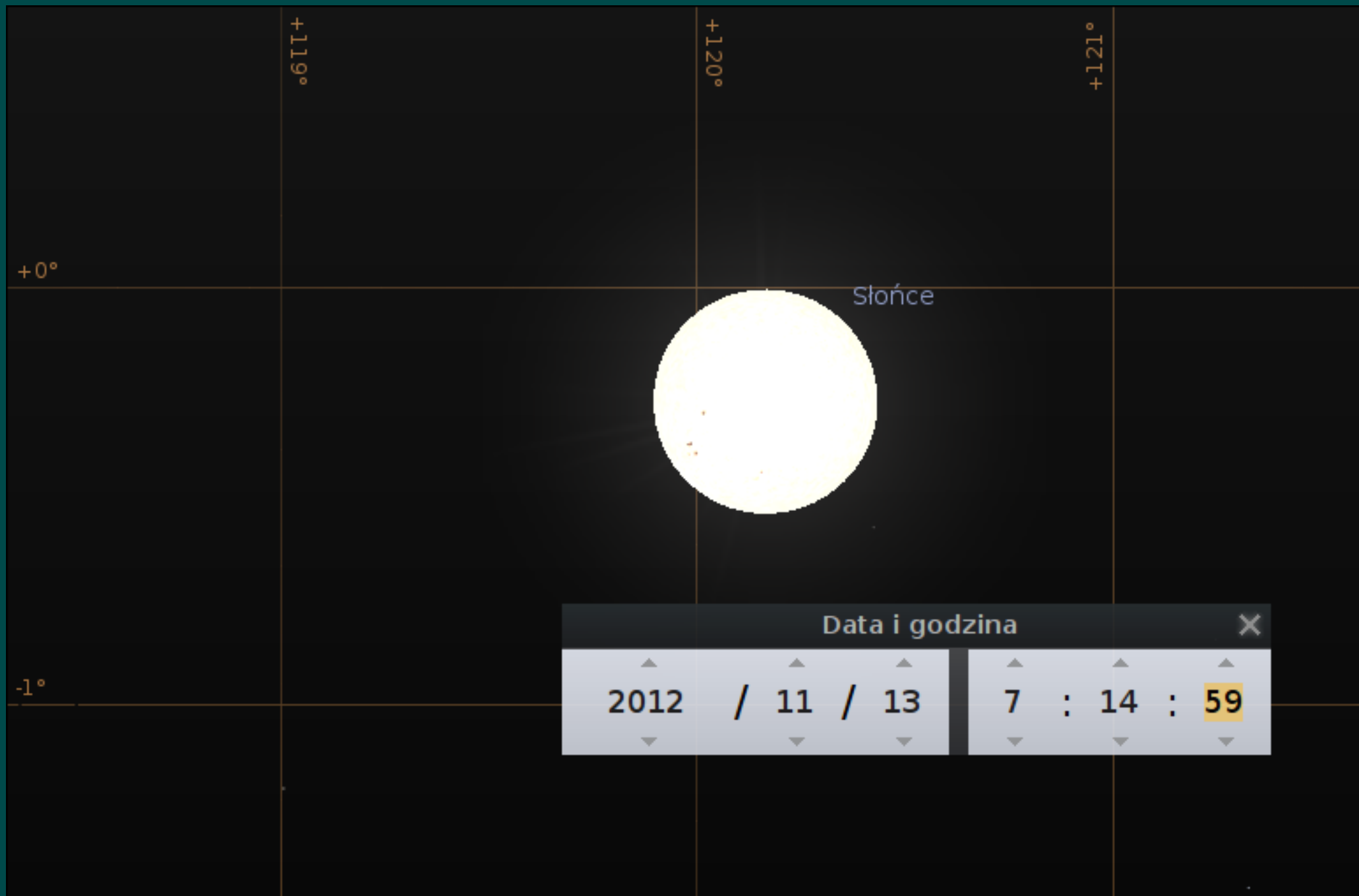
$$\cos t = \frac{\sin h - \sin \delta \sin \varphi}{\cos \delta \cos \varphi}$$

Słońce, listopad 2012, Poznań

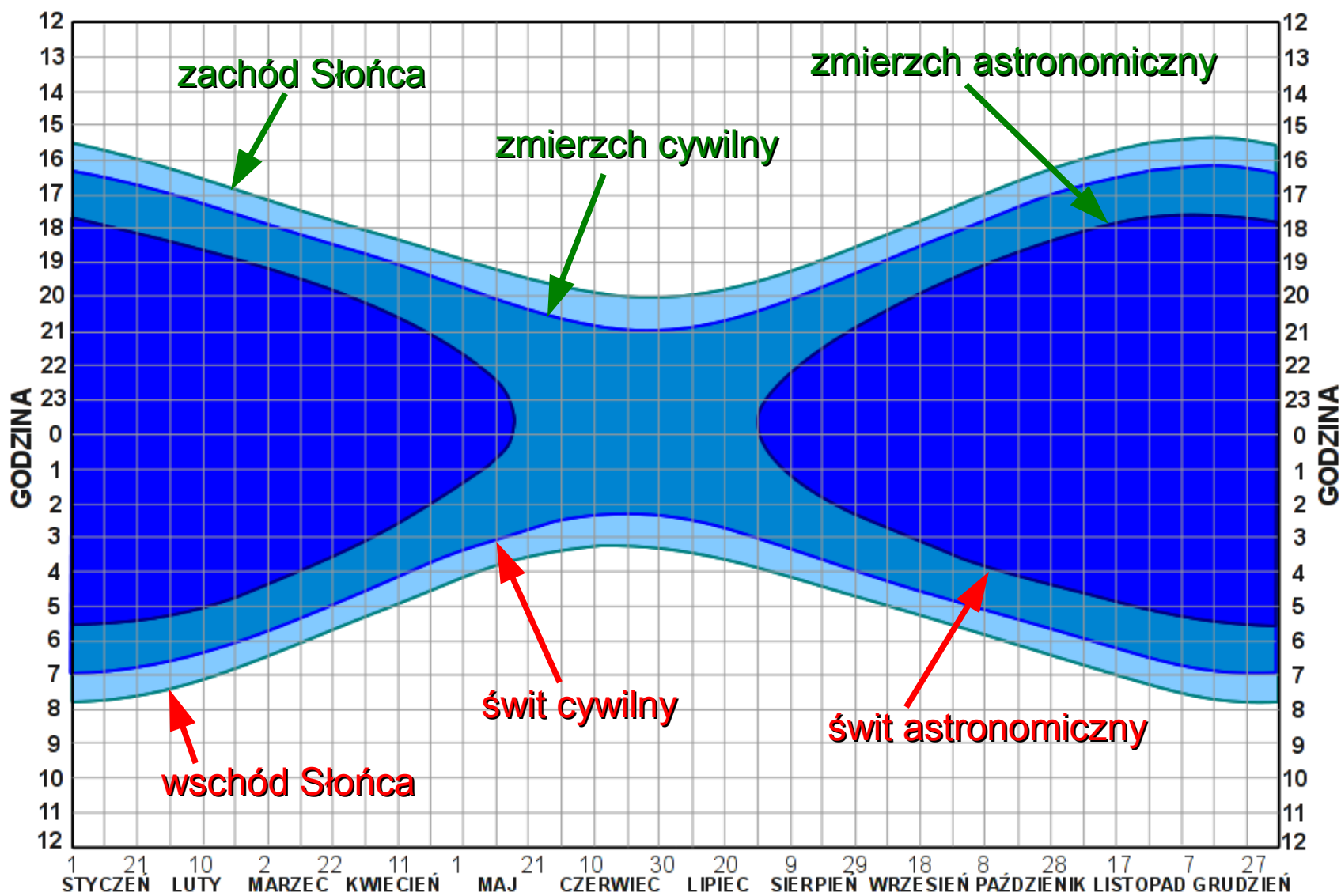
01/11	--	wschód: 06:49,	zachód: 16:22
02/11	--	wschód: 06:51,	zachód: 16:21
03/11	--	wschód: 06:53,	zachód: 16:19
04/11	--	wschód: 06:54,	zachód: 16:17
05/11	--	wschód: 06:56,	zachód: 16:15
06/11	--	wschód: 06:58,	zachód: 16:13
07/11	--	wschód: 07:00,	zachód: 16:12
08/11	--	wschód: 07:02,	zachód: 16:10
09/11	--	wschód: 07:04,	zachód: 16:08
10/11	--	wschód: 07:05,	zachód: 16:07
11/11	--	wschód: 07:07,	zachód: 16:05
12/11	--	wschód: 07:09,	zachód: 16:04
13/11	--	wschód: 07:11,	zachód: 16:02
14/11	--	wschód: 07:13,	zachód: 16:01
15/11	--	wschód: 07:14,	zachód: 15:59
16/11	--	wschód: 07:16,	zachód: 15:58
17/11	--	wschód: 07:18,	zachód: 15:57
18/11	--	wschód: 07:20,	zachód: 15:55
19/11	--	wschód: 07:21,	zachód: 15:54
20/11	--	wschód: 07:23,	zachód: 15:53
21/11	--	wschód: 07:25,	zachód: 15:52
22/11	--	wschód: 07:26,	zachód: 15:51
23/11	--	wschód: 07:28,	zachód: 15:49
24/11	--	wschód: 07:30,	zachód: 15:48
25/11	--	wschód: 07:31,	zachód: 15:47
26/11	--	wschód: 07:33,	zachód: 15:47
27/11	--	wschód: 07:34,	zachód: 15:46
28/11	--	wschód: 07:36,	zachód: 15:45
29/11	--	wschód: 07:37,	zachód: 15:44
30/11	--	wschód: 07:39,	zachód: 15:43



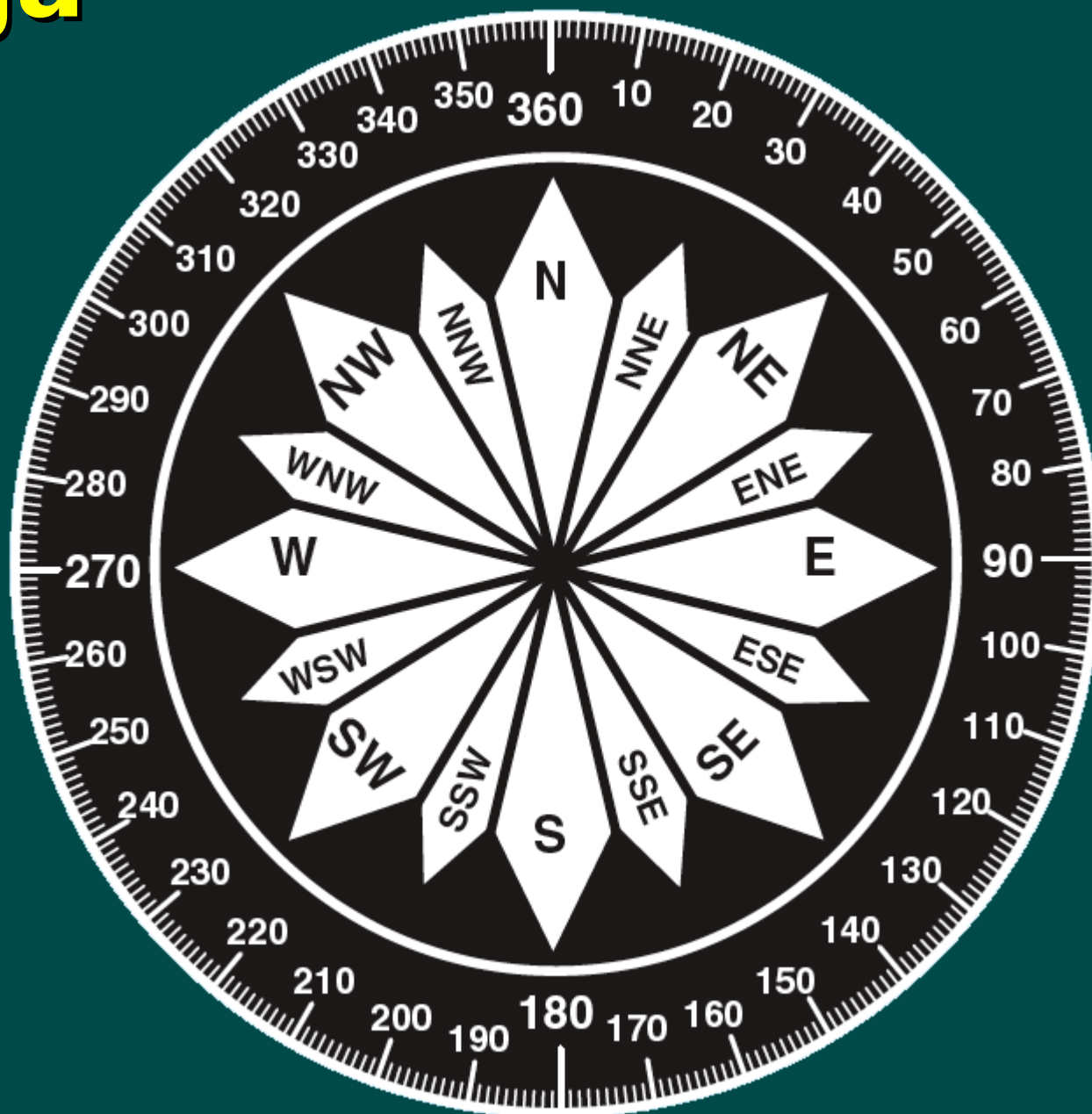




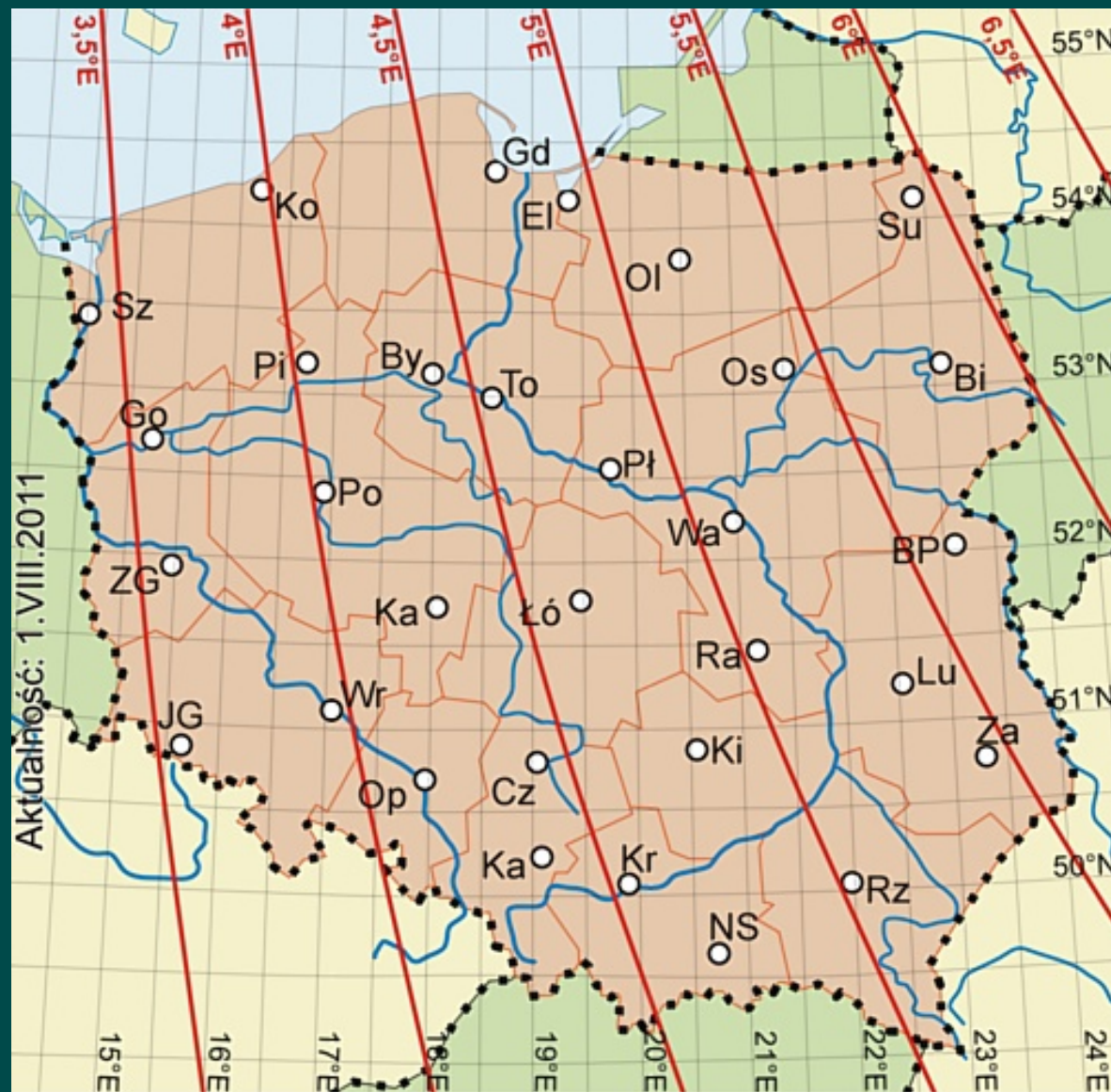
2011: wschody i zachody Słońca w Warszawie w czasie środkowo-europejskim.



Nawigacja

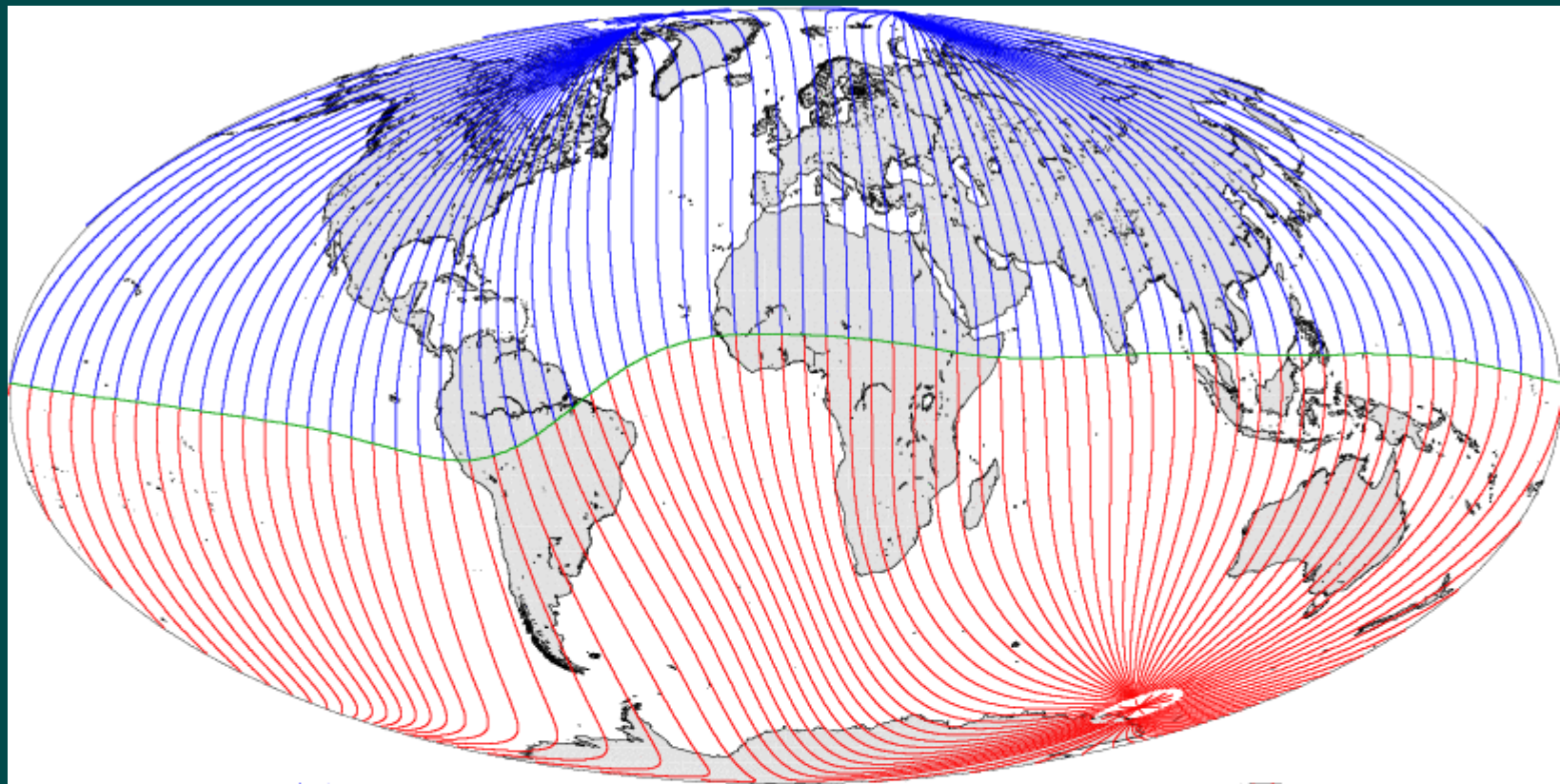




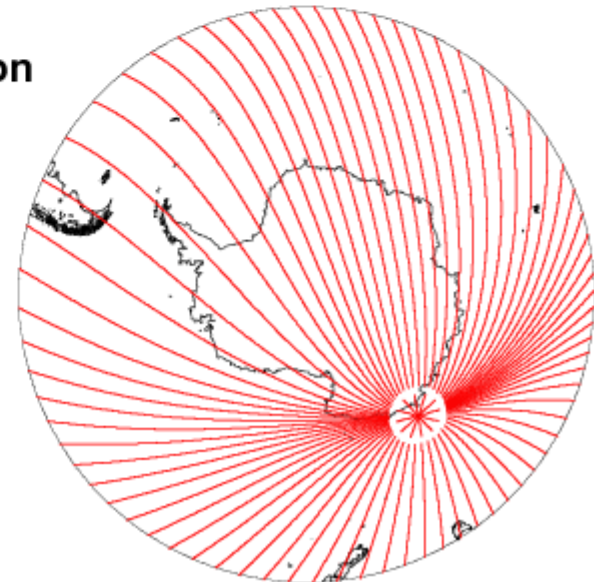
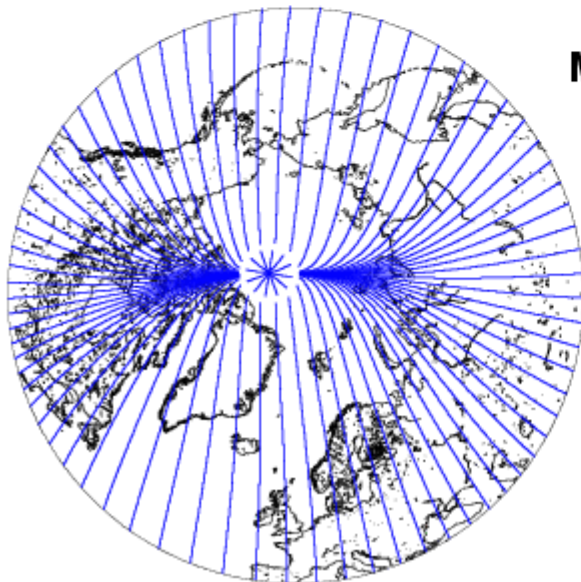


http://survival.strefa.pl/trn/m/polska_deklinacje.jpg

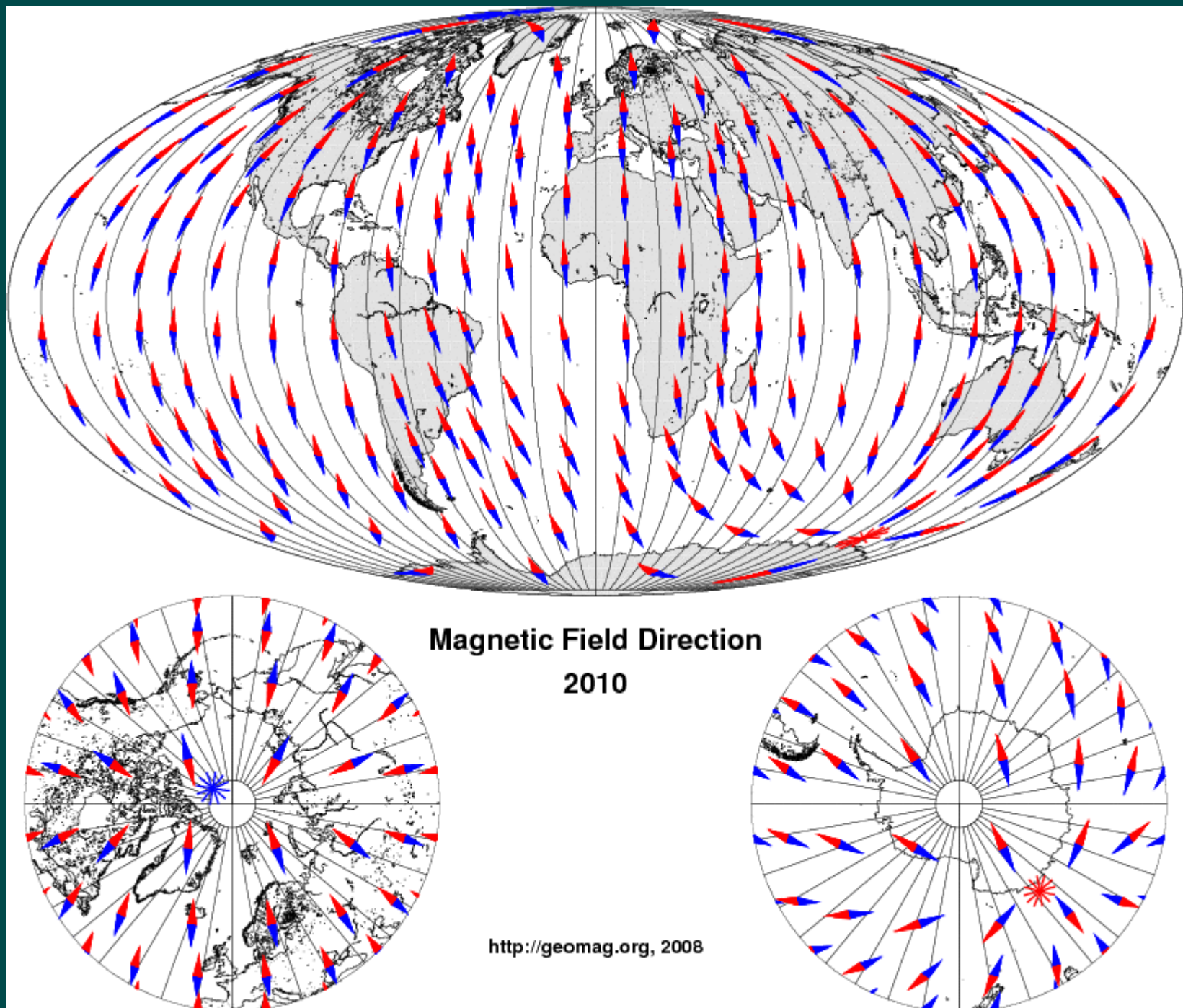
To są linie łączące punkty o jednakowej deklinacji magnetycznej a nie kierunek pola magnetycznego.



**Magnetic Field Direction
2010**



<http://geomag.org>, 2008



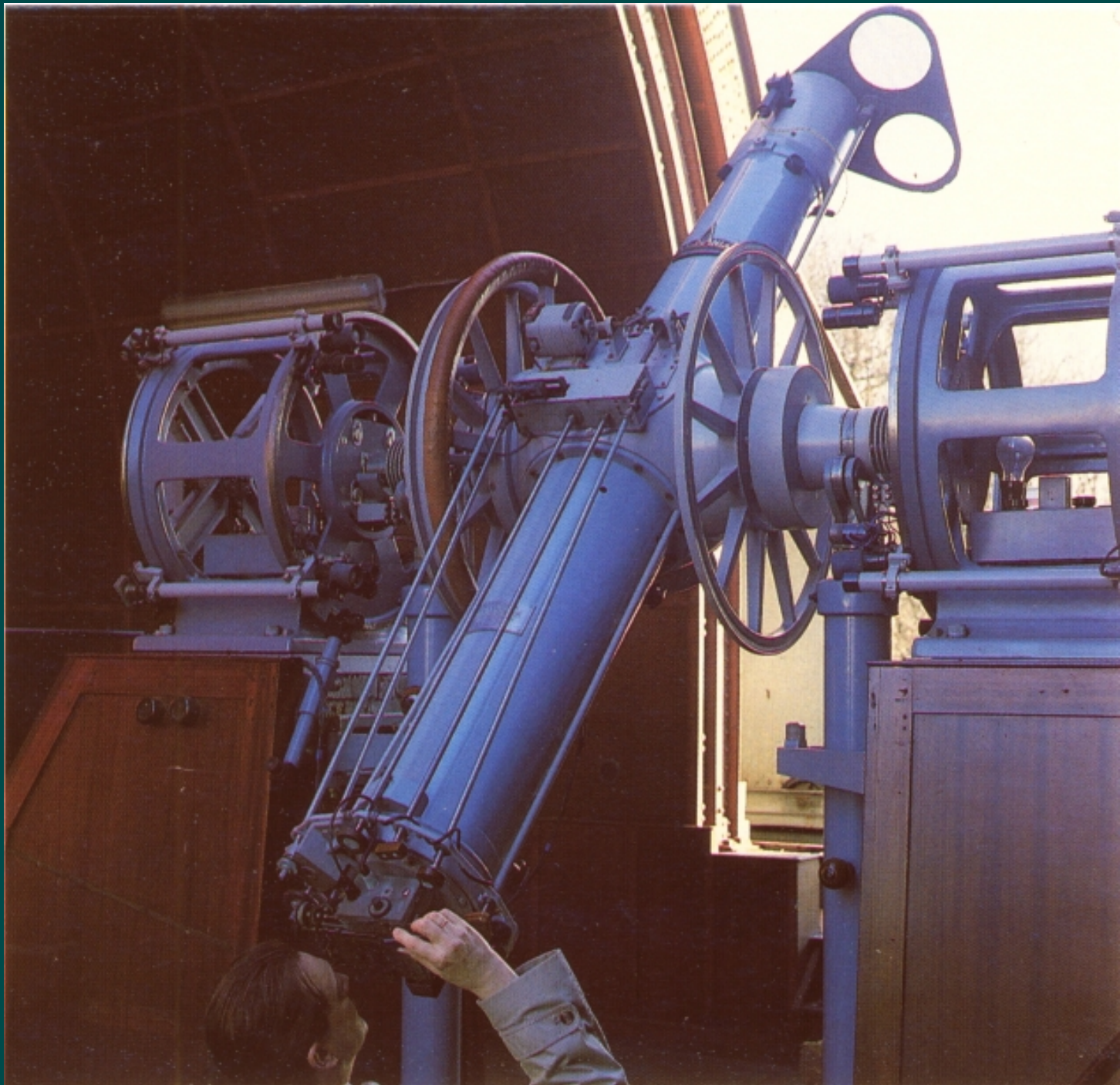
Polecam: <http://www.geomag.us/info/declination.html>

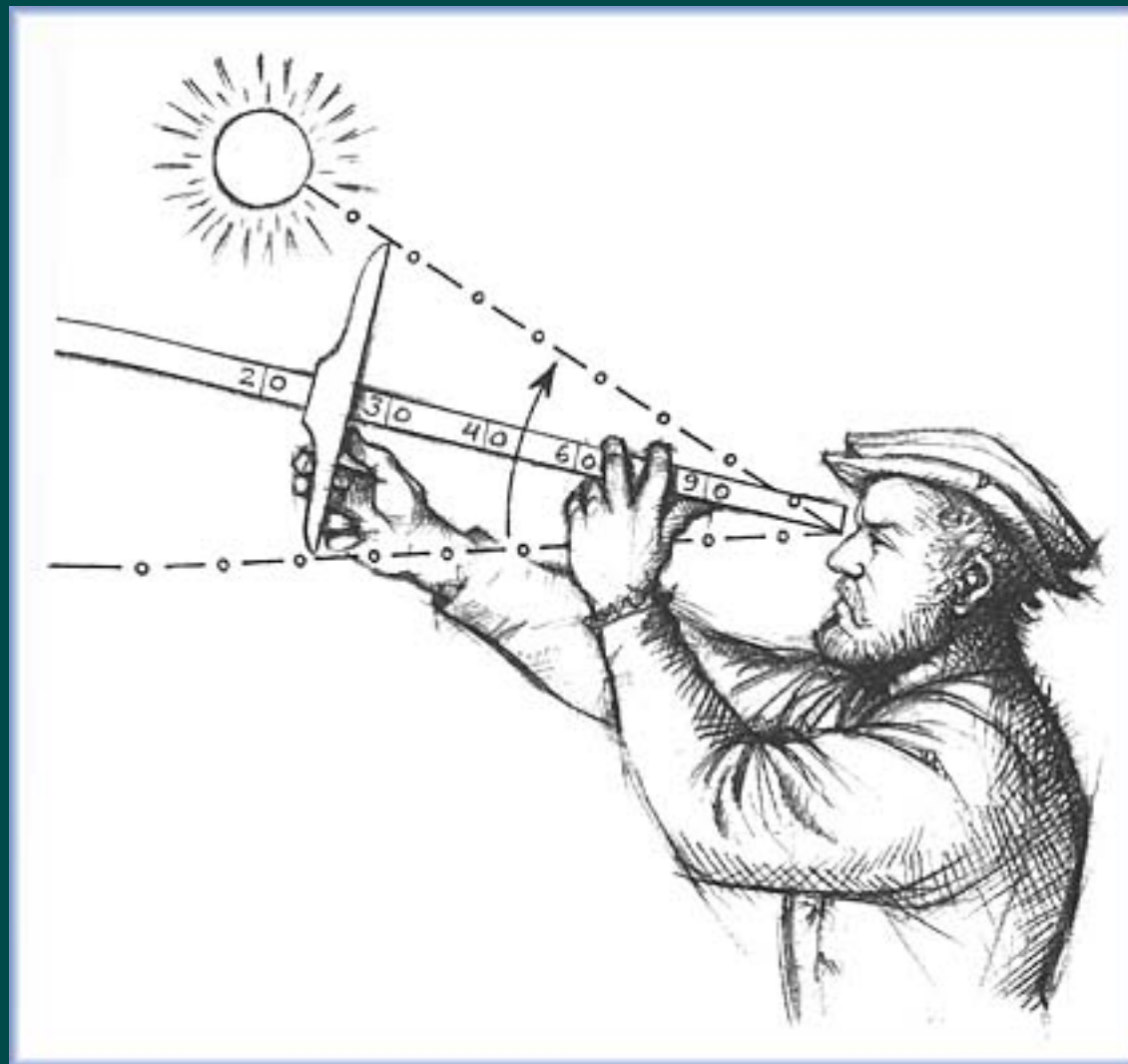


Theodolit von Otto Fennel & Söhne
in Cassel um 1900.



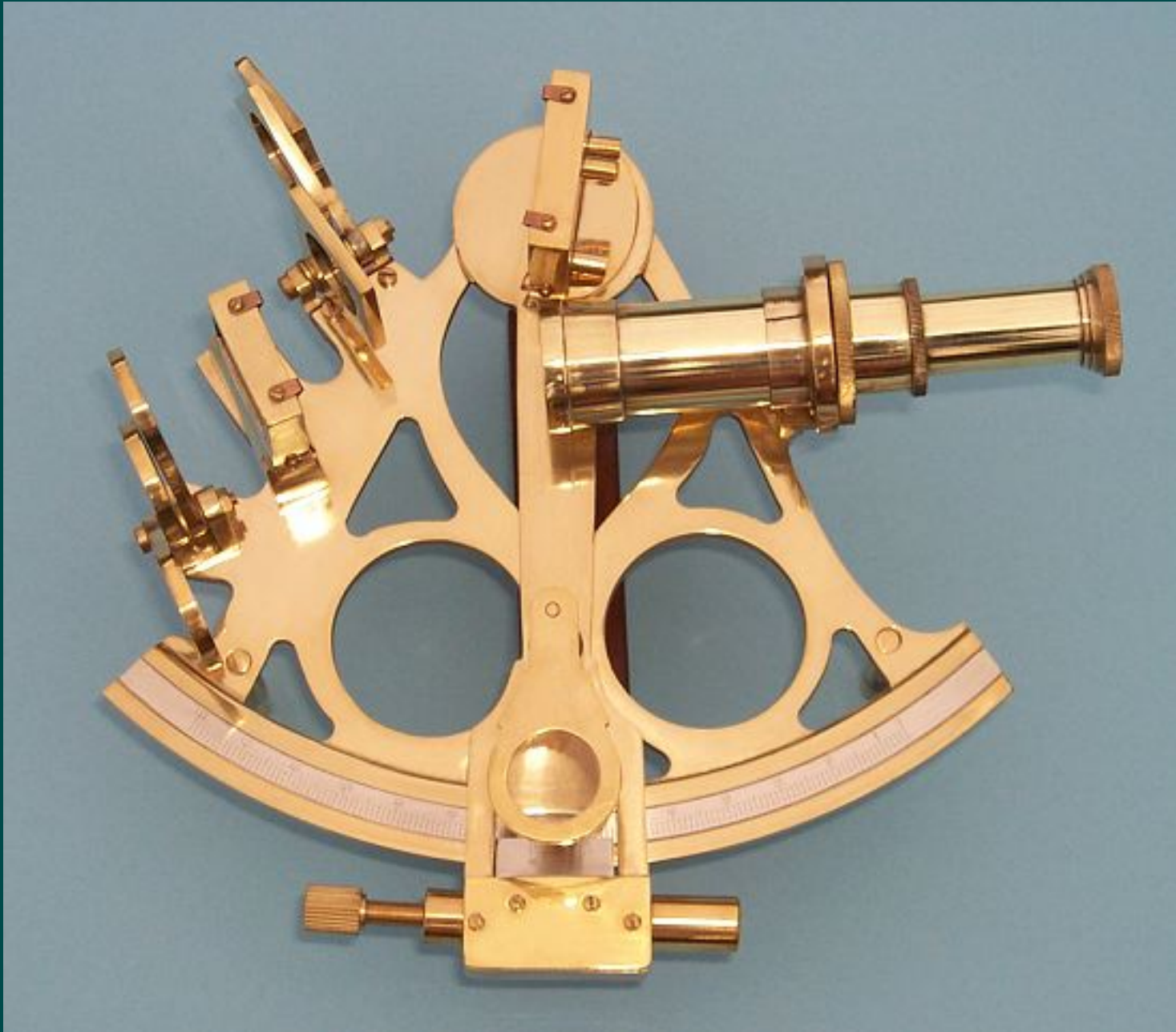


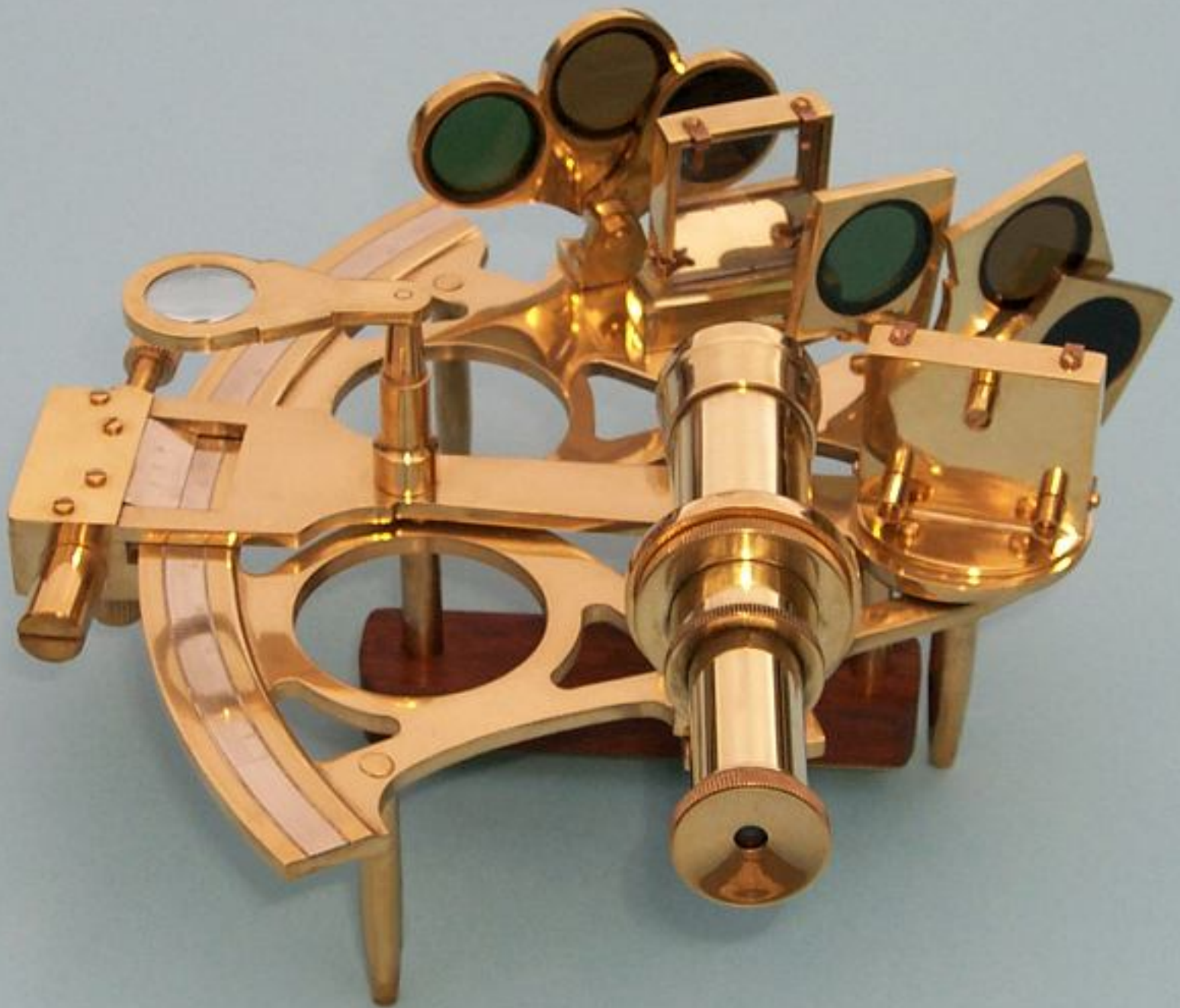




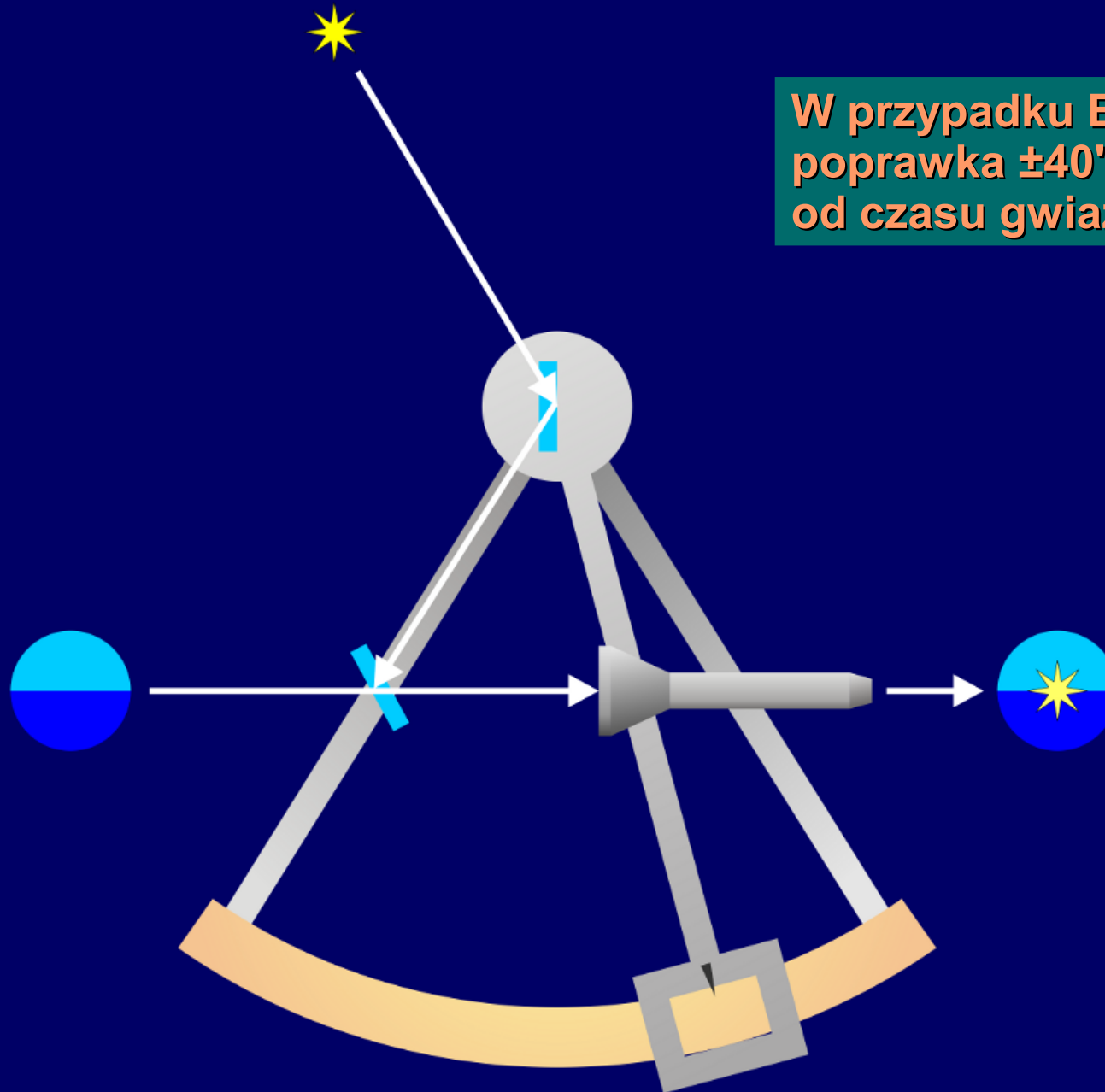
Laska Jakuba



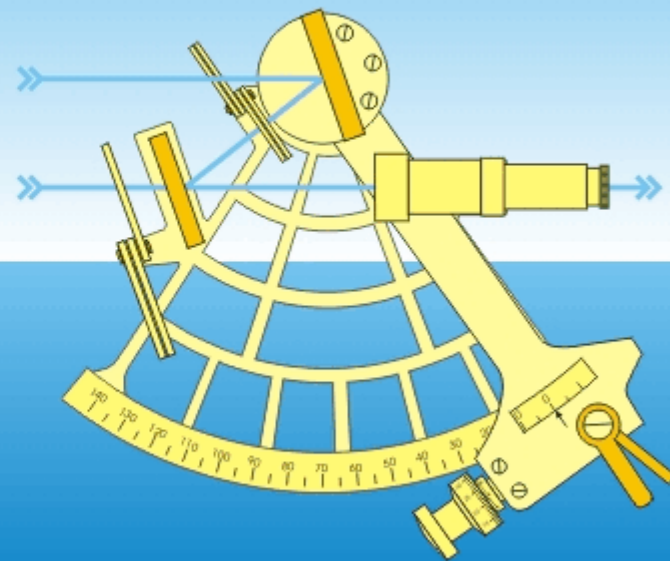
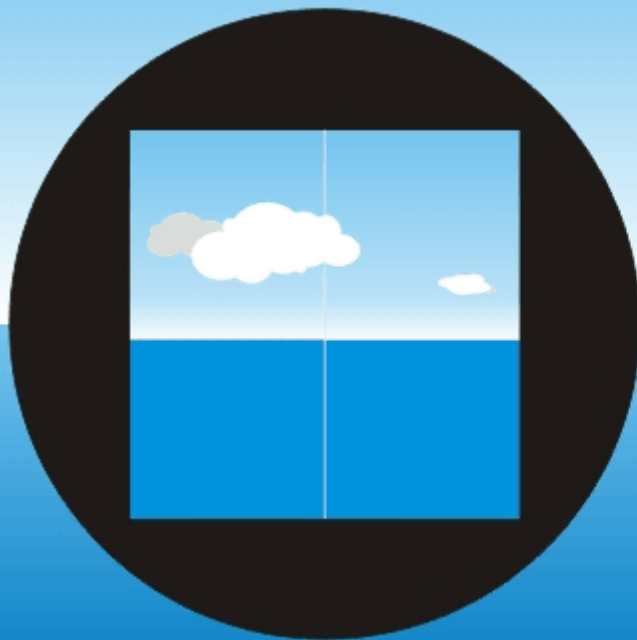




W przypadku Biegunowej
poprawka $\pm 40'$ zależnie
od czasu gwiazdowego



1 point the sextant to the horizon



Nawigacja w długości

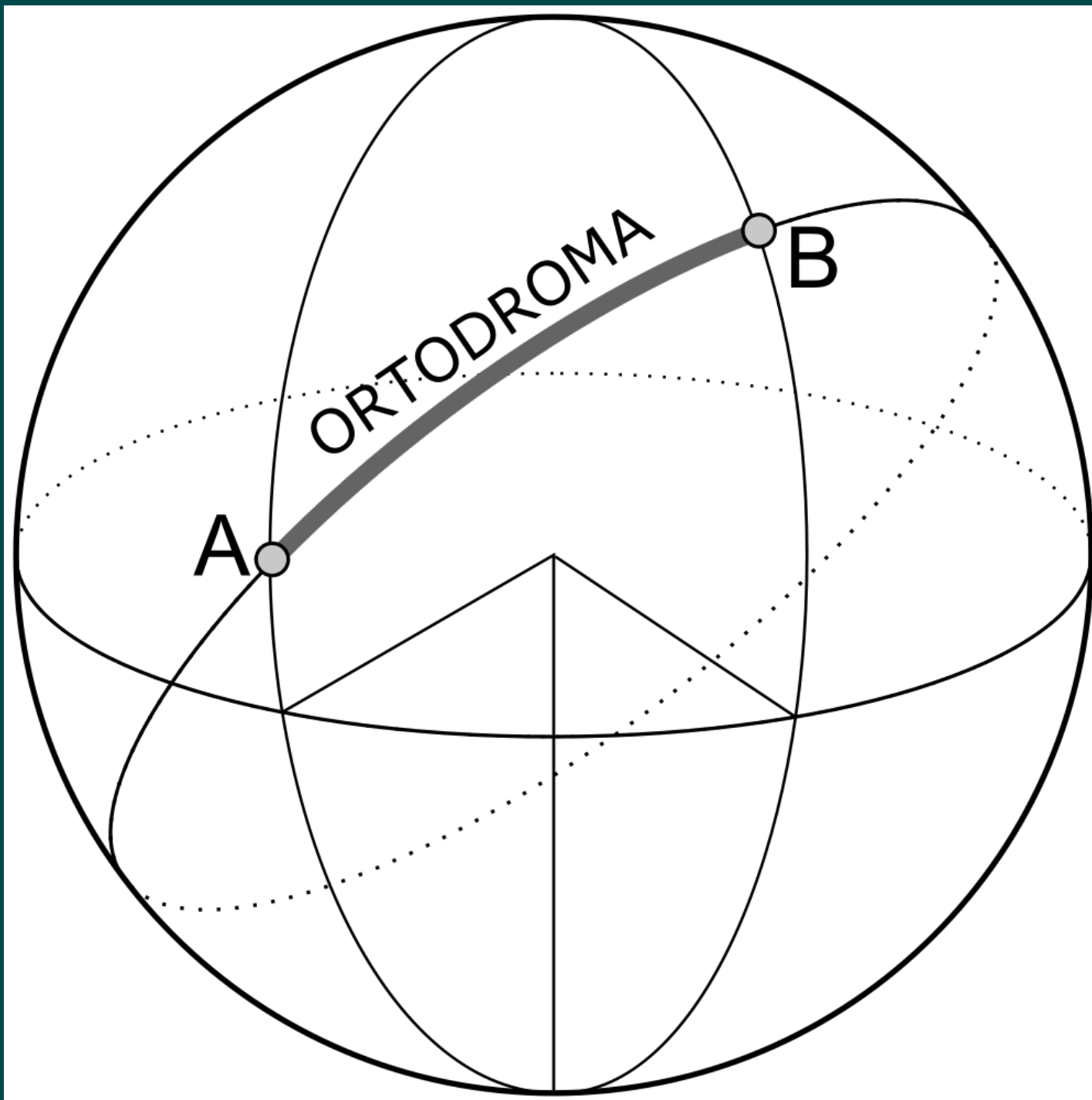
- 1 mila morska (1852 m) to 1' na równiku, czyli różnica czasu 4 sekundy!
- 1714 – ustawa parlamentu brytyjskiego i konkurs z nagrodami
- 10, 15 i 20 tyś, funtów za metodę wyznaczenia długości z dokładnością 60,40 i 30 mil morskich (111, 74, 56 km)
- John Harrison (1693-1776) dostał w sumie ponad 23000£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



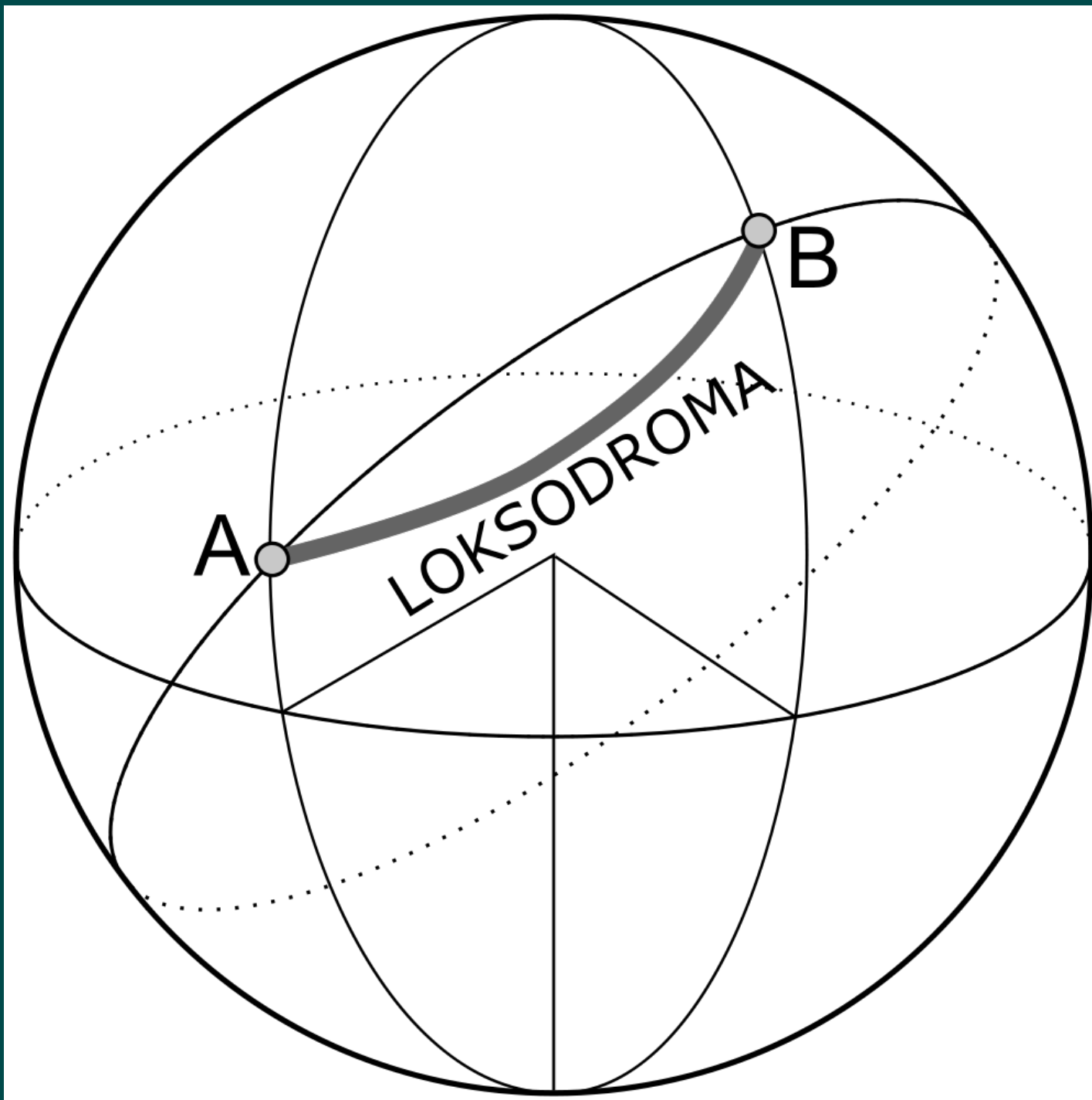
**Nawigacyjny chronometr morski
E506 ze statku HMS Beagle,
którym Darwin opłynął świat.**

Zbudował go T. Earnshaw (1749–1828)





Najkrótsza droga między A i B ale ciągła zmiana kursu.



Na mapie w rzucie Merkatora to linia prosta

