

Wykład udostępniam na licencji Creative Commons:

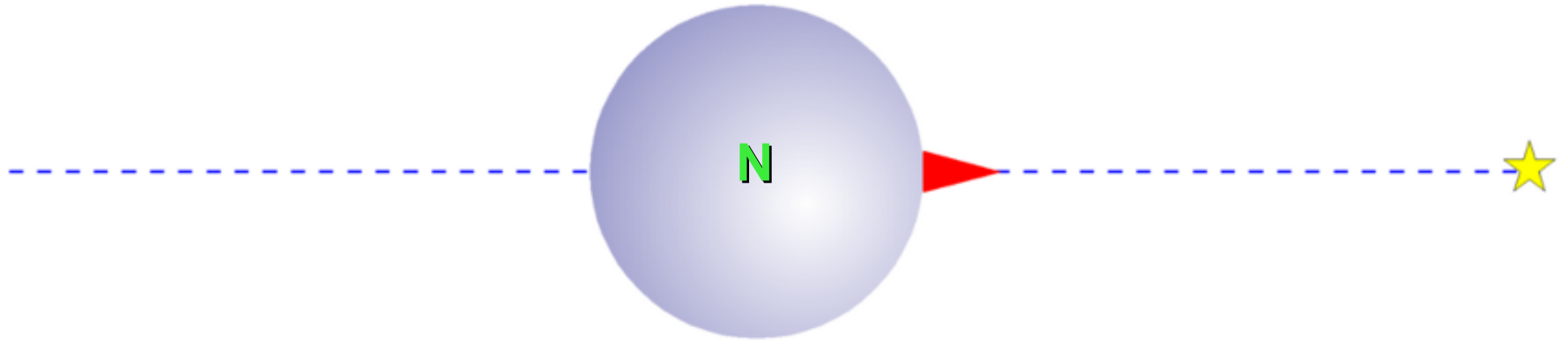


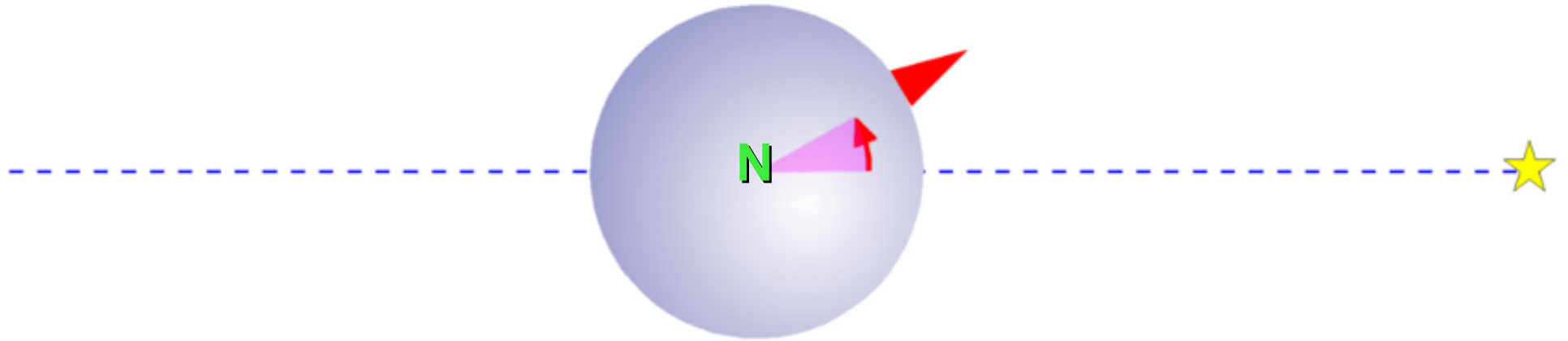
Ziemia jako zegar

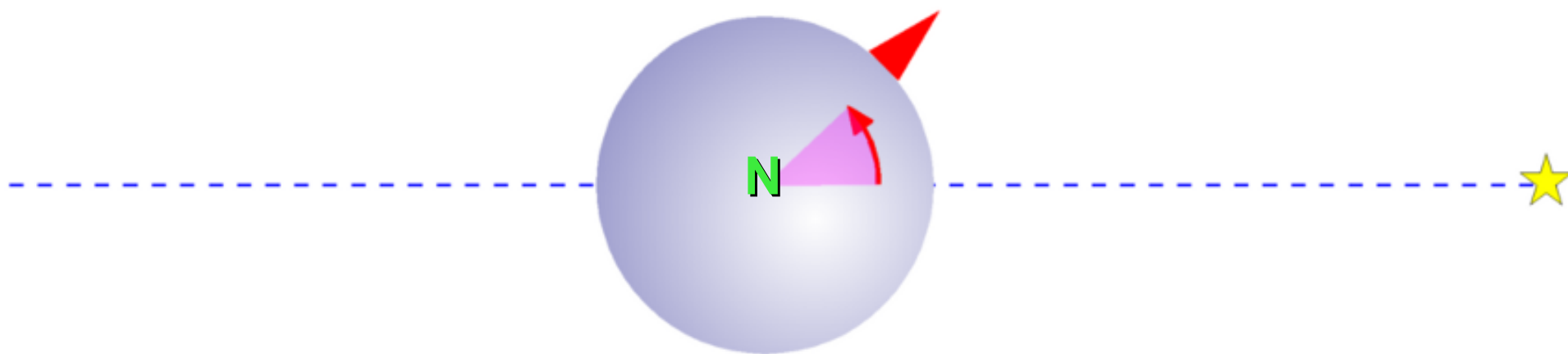
Piotr A. Dybczyński

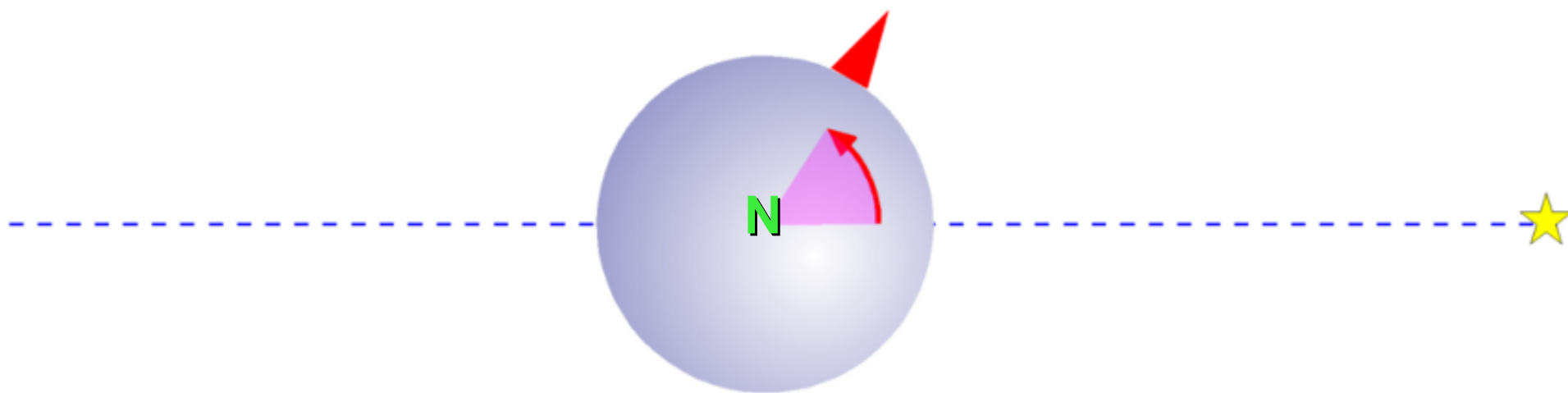


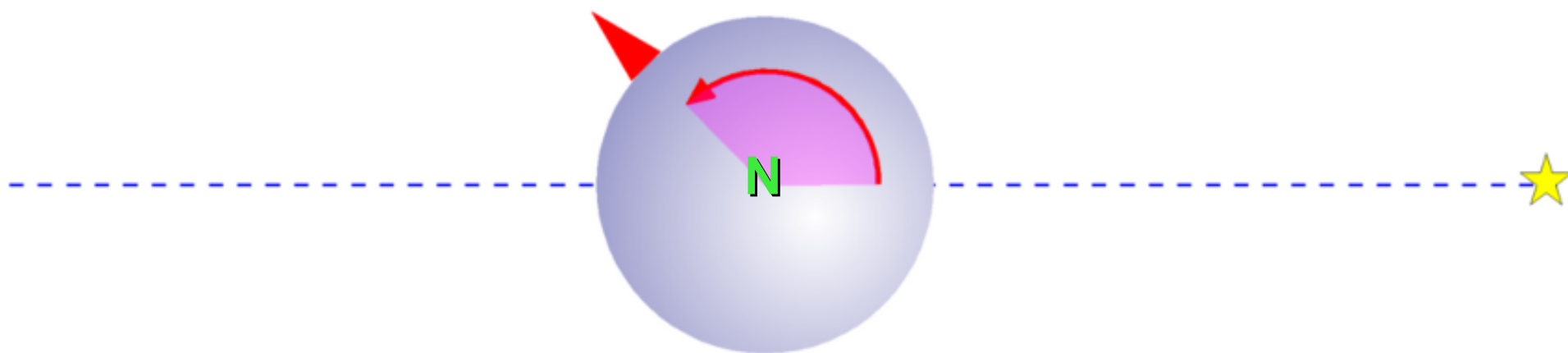
Czas gwiazdowy

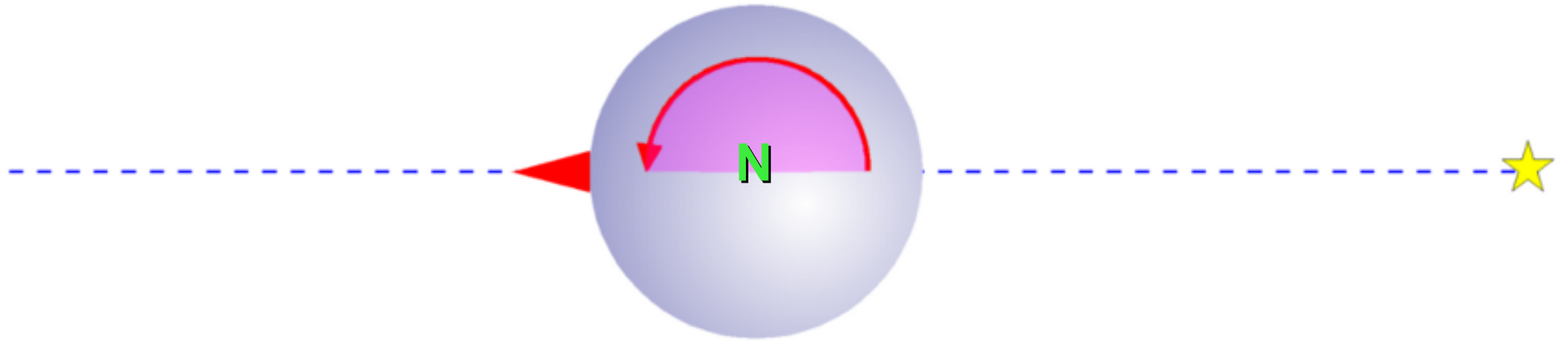


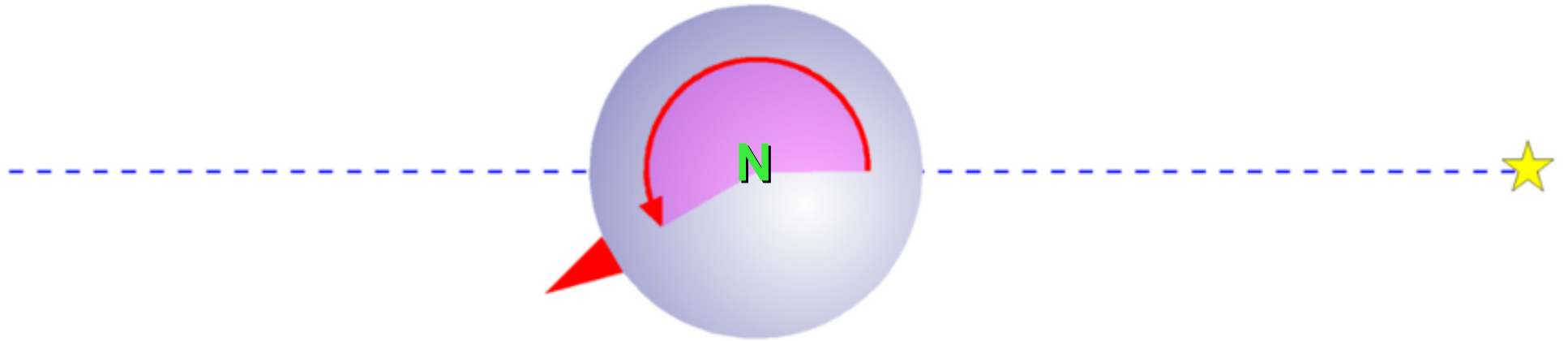


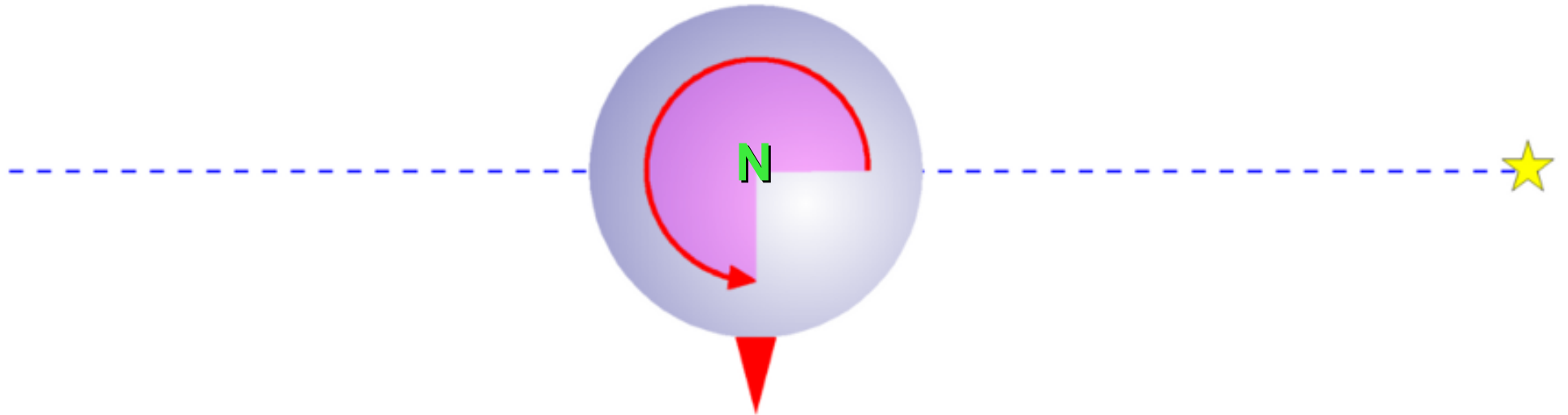


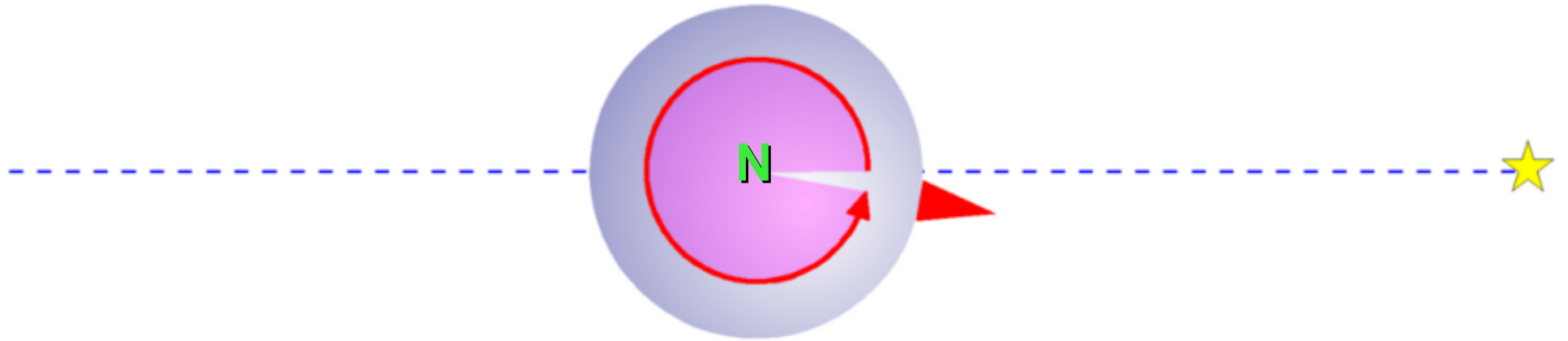


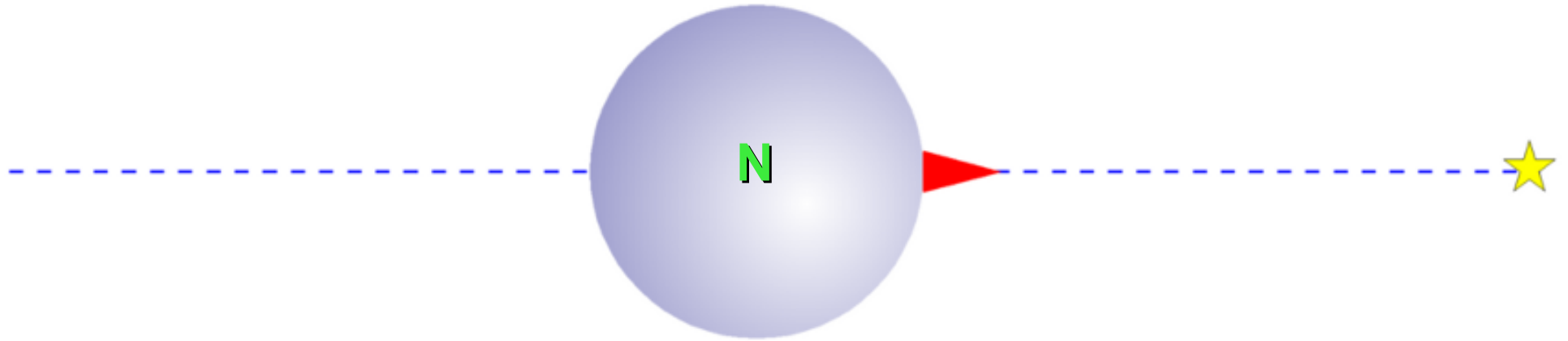


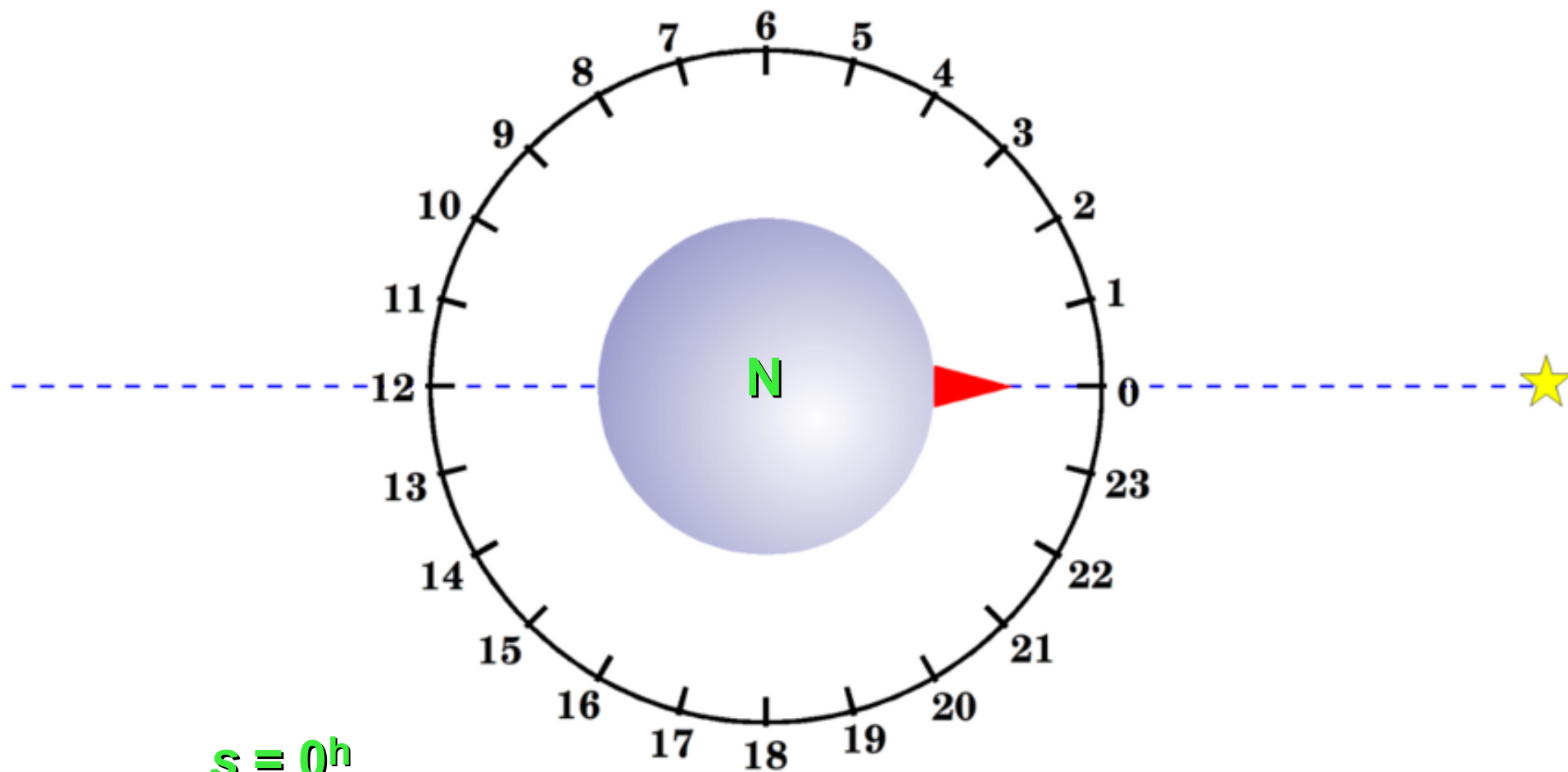


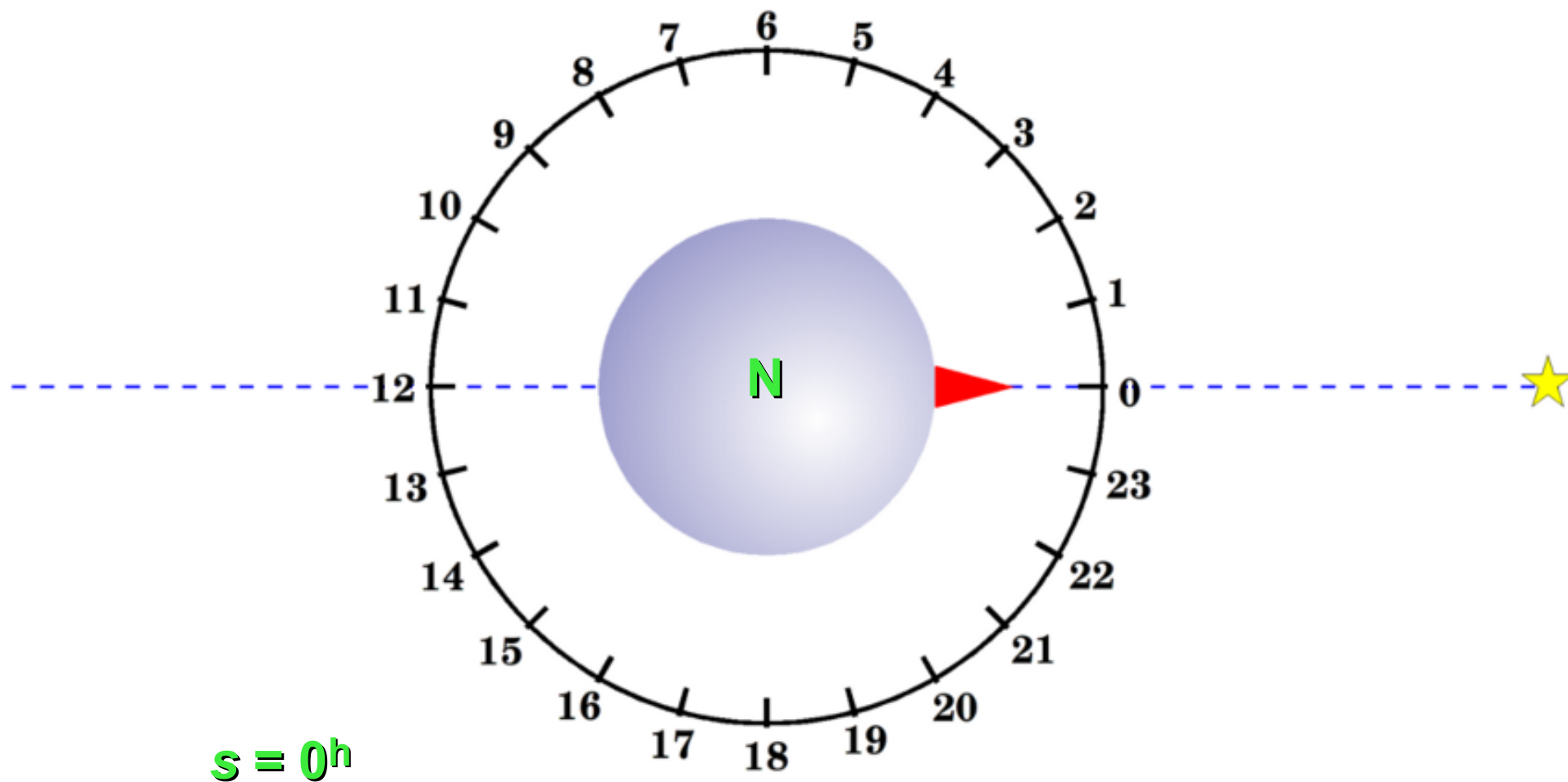




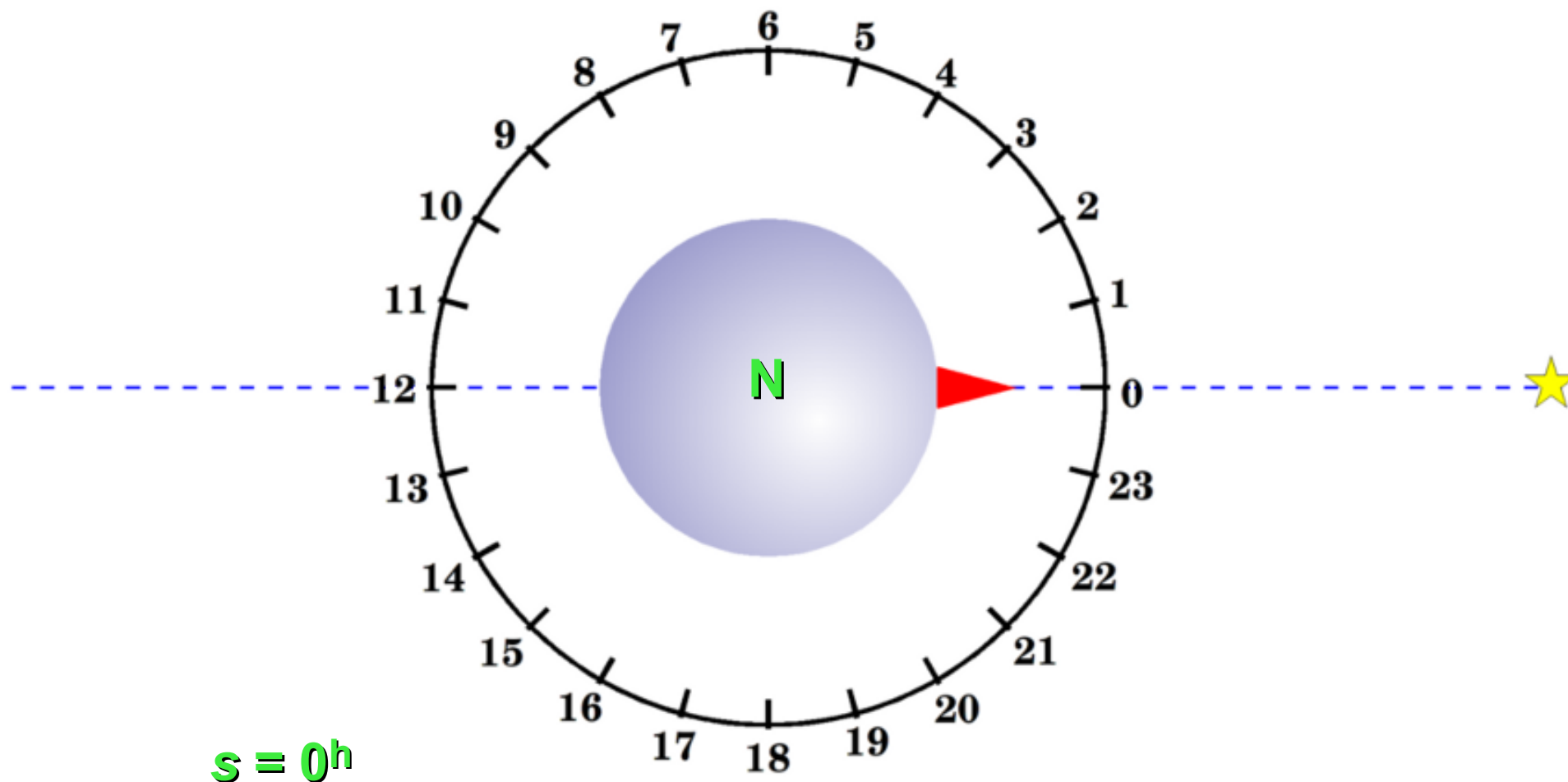








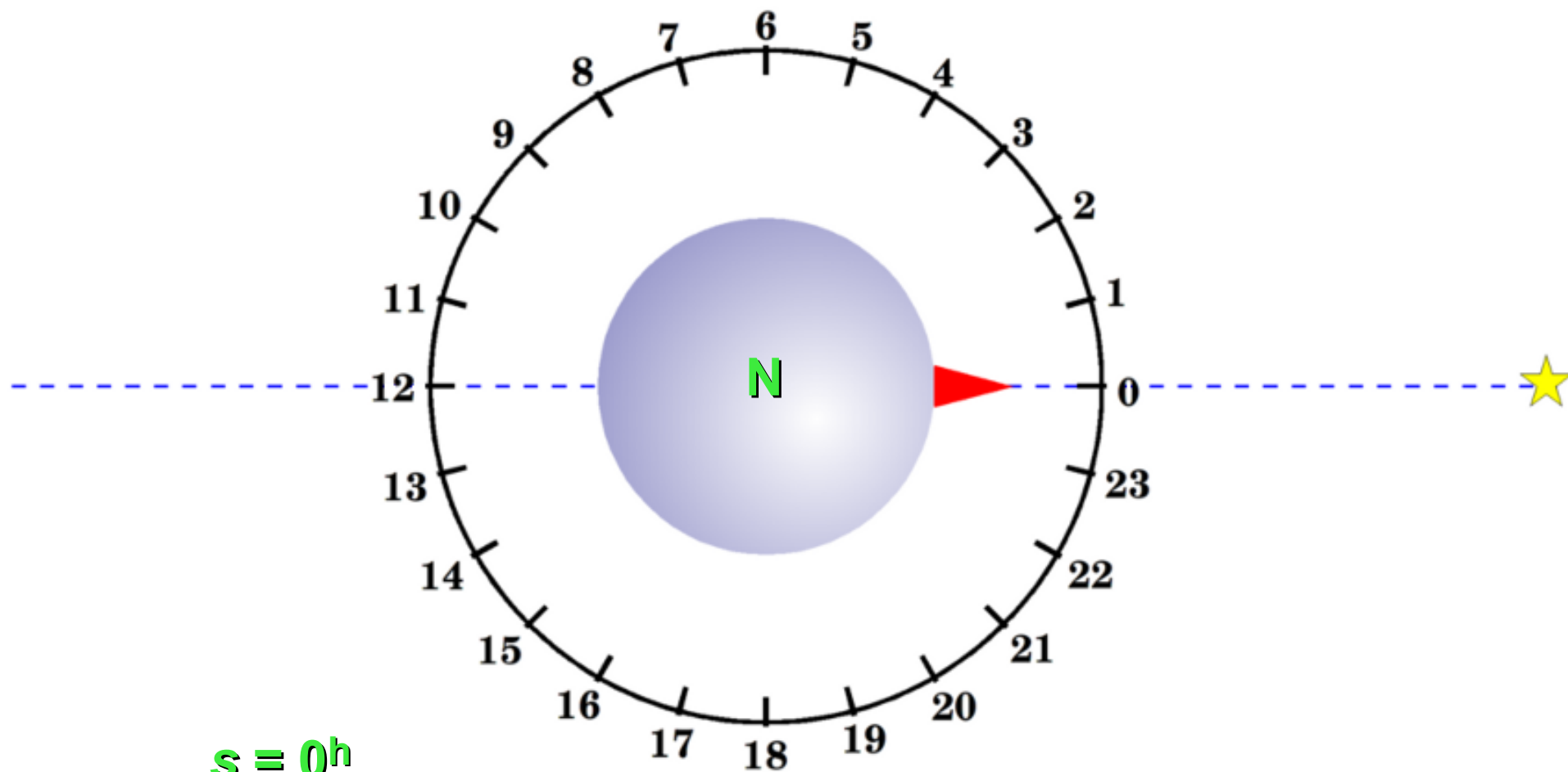
Czemu taka dziwna tarcza?

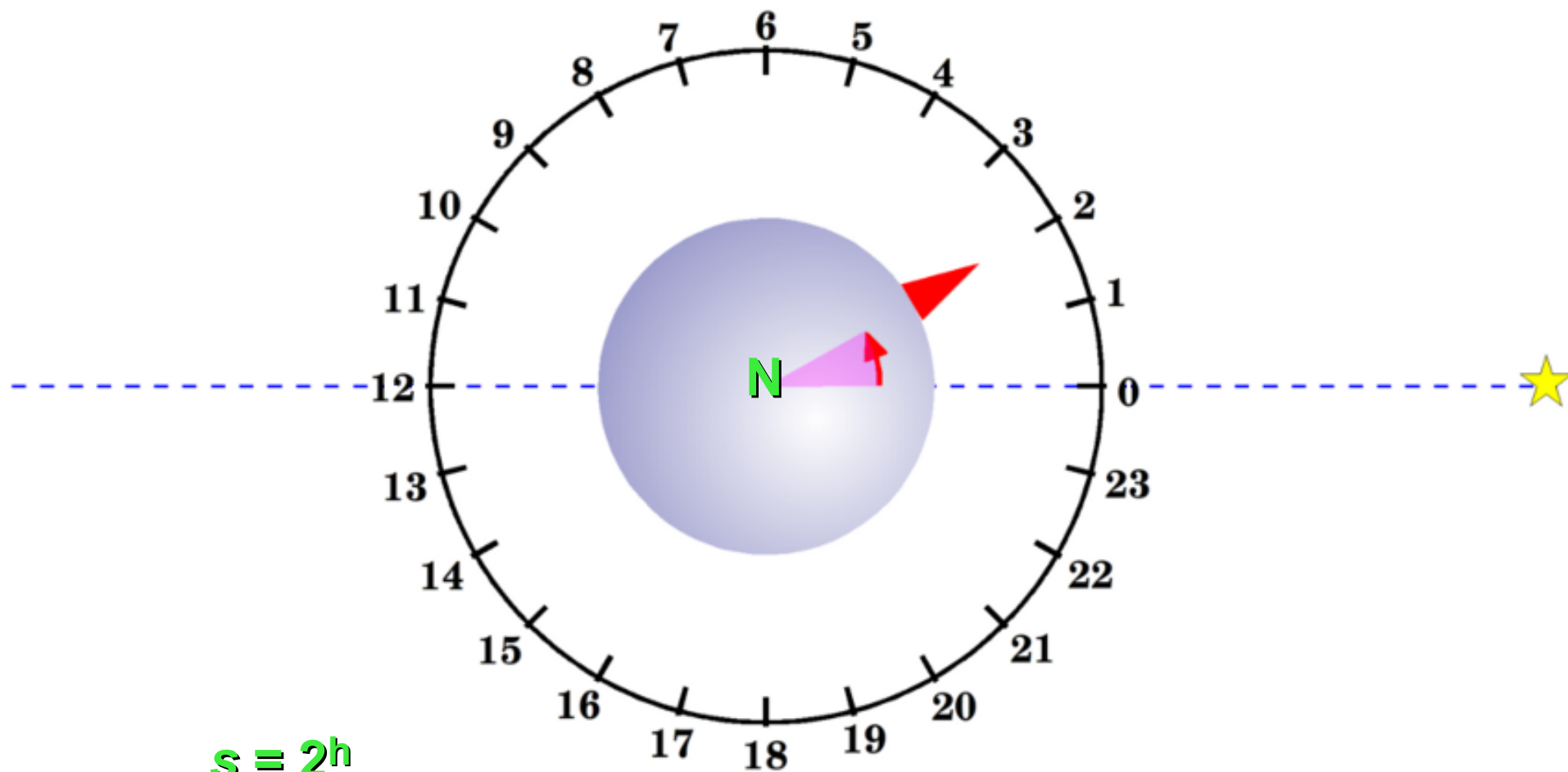


Czemu taka dziwna tarcza? Bo astronomowie mierzą kąty w godzinach...

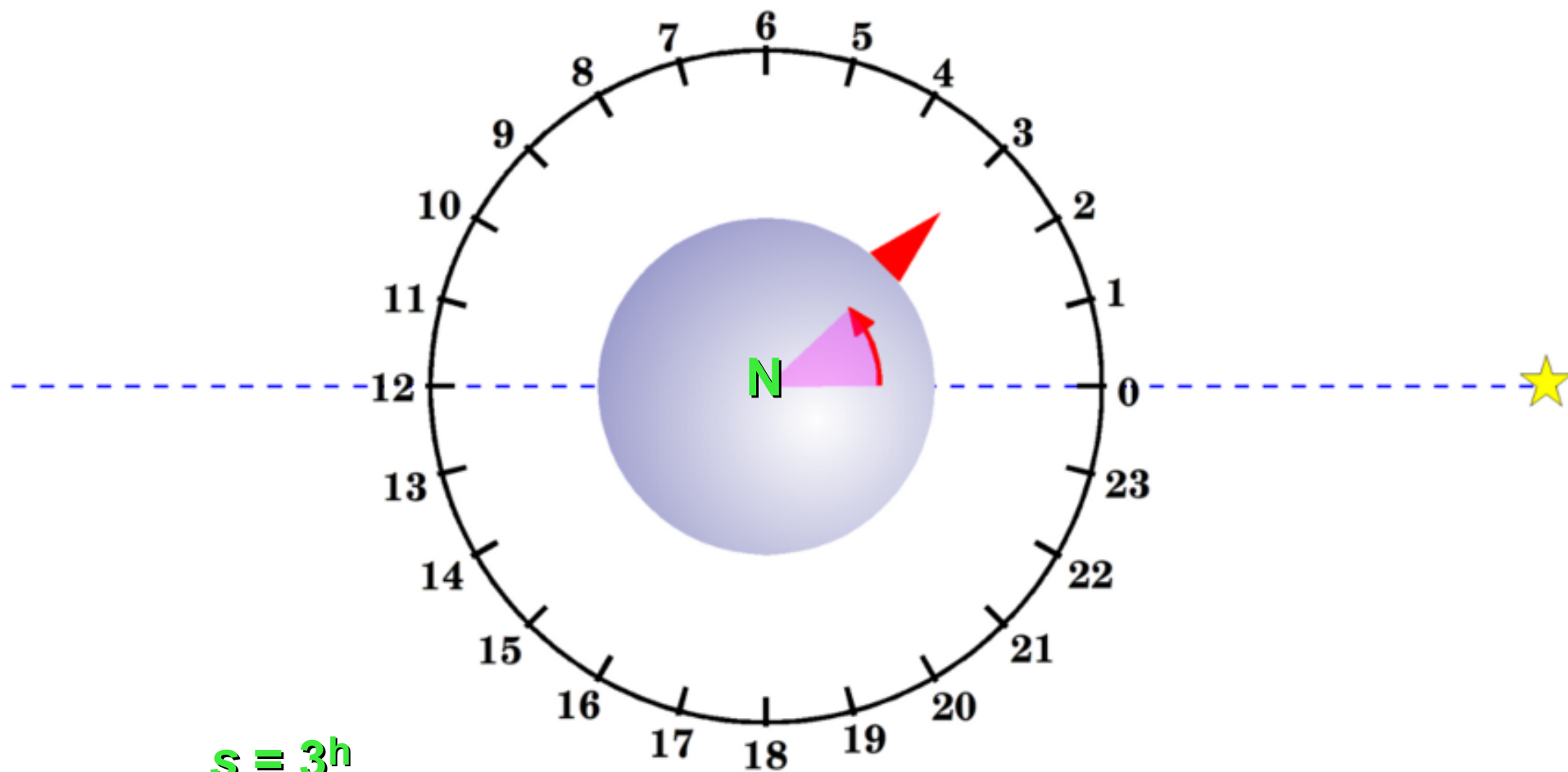
Miara czasowa kątów

- $360^{\circ} = 24^h$
- $15^{\circ} = 1^h = 60^m$
- $1^{\circ} = 4^m$
- $60' = 4^m$
- $15' = 1^m = 60^s$
- $1' = 4^s$
- $60'' = 4^s$
- $15'' = 1^s$

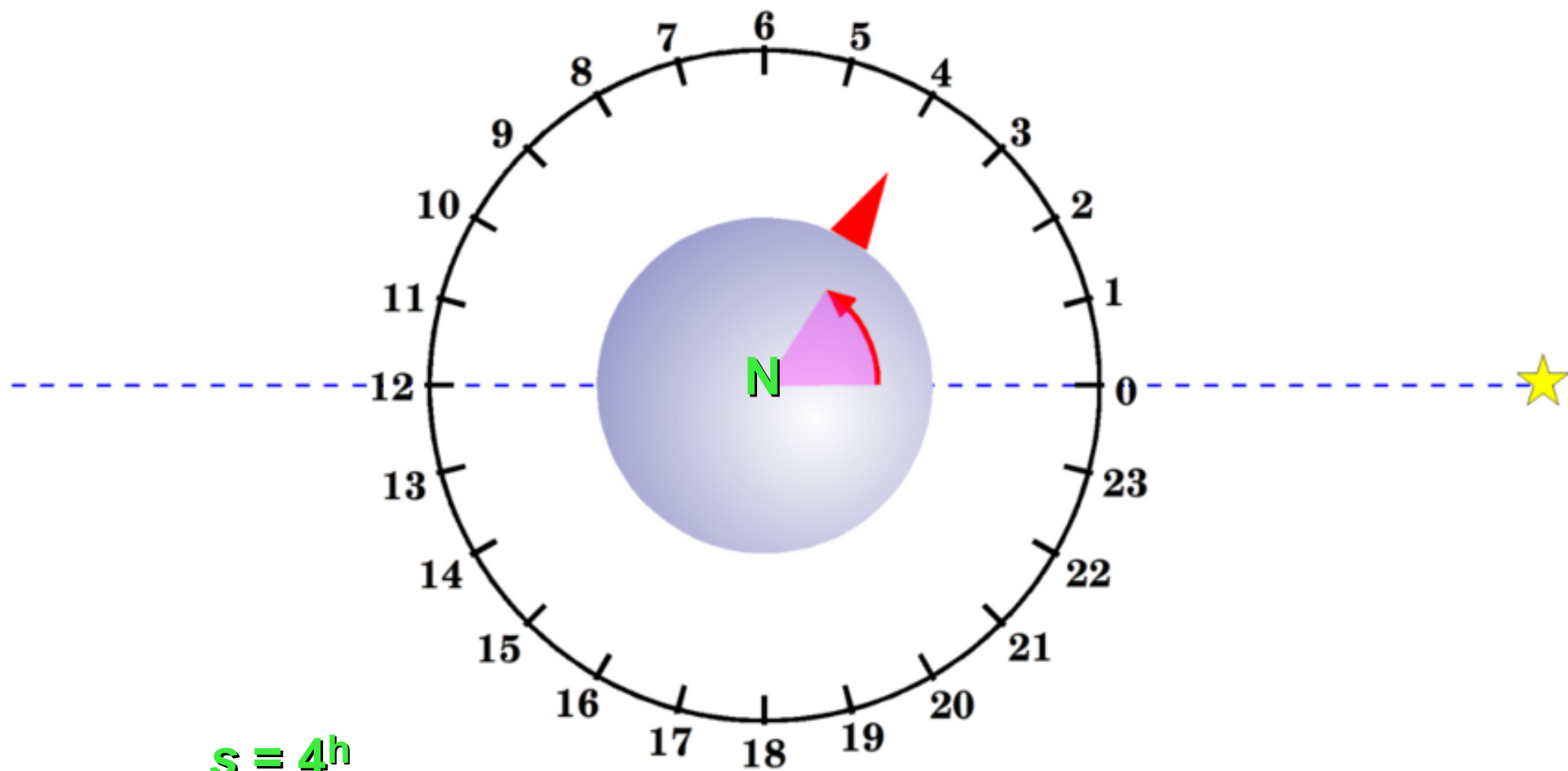


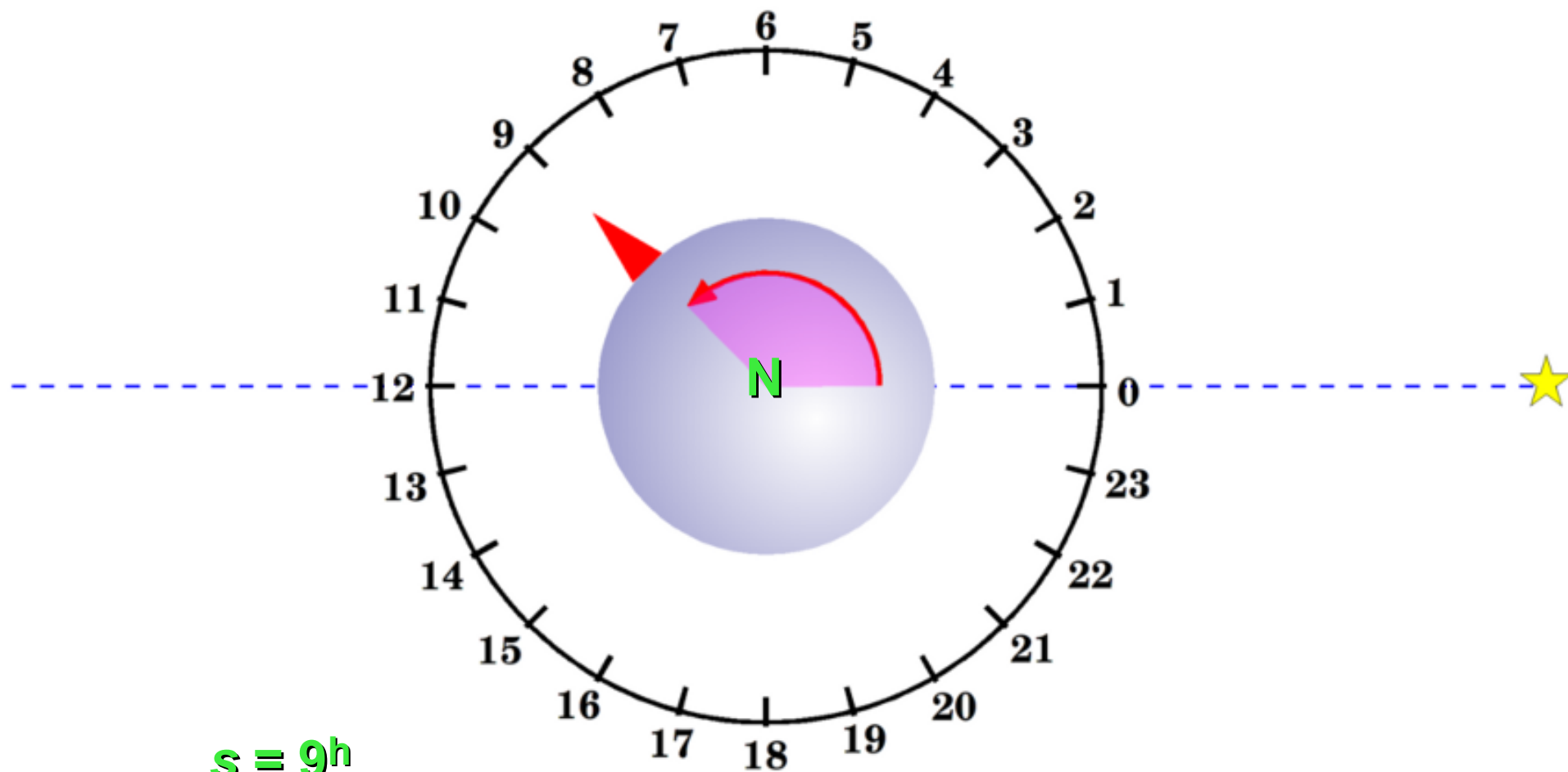


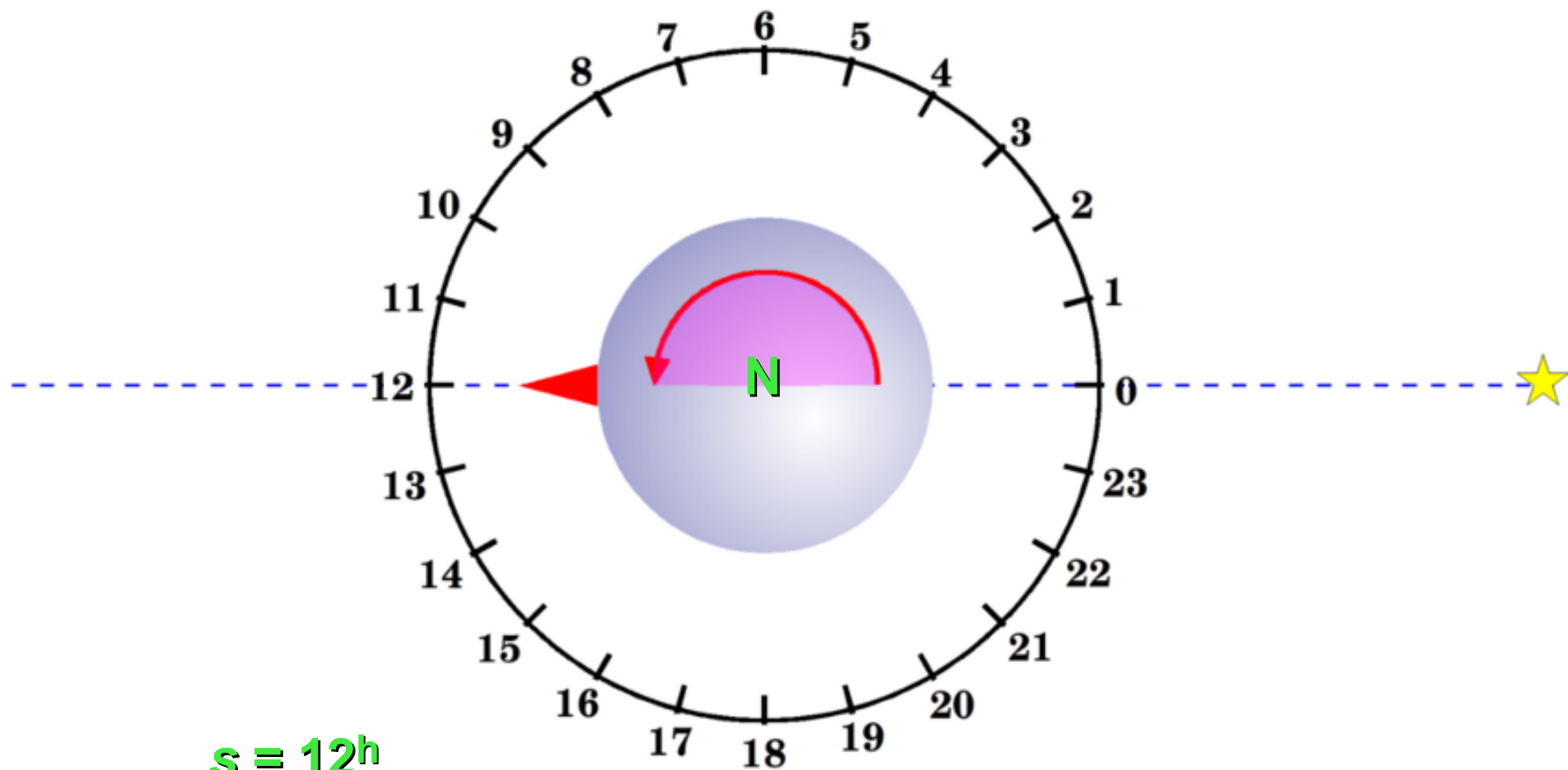
$$s = 2h$$

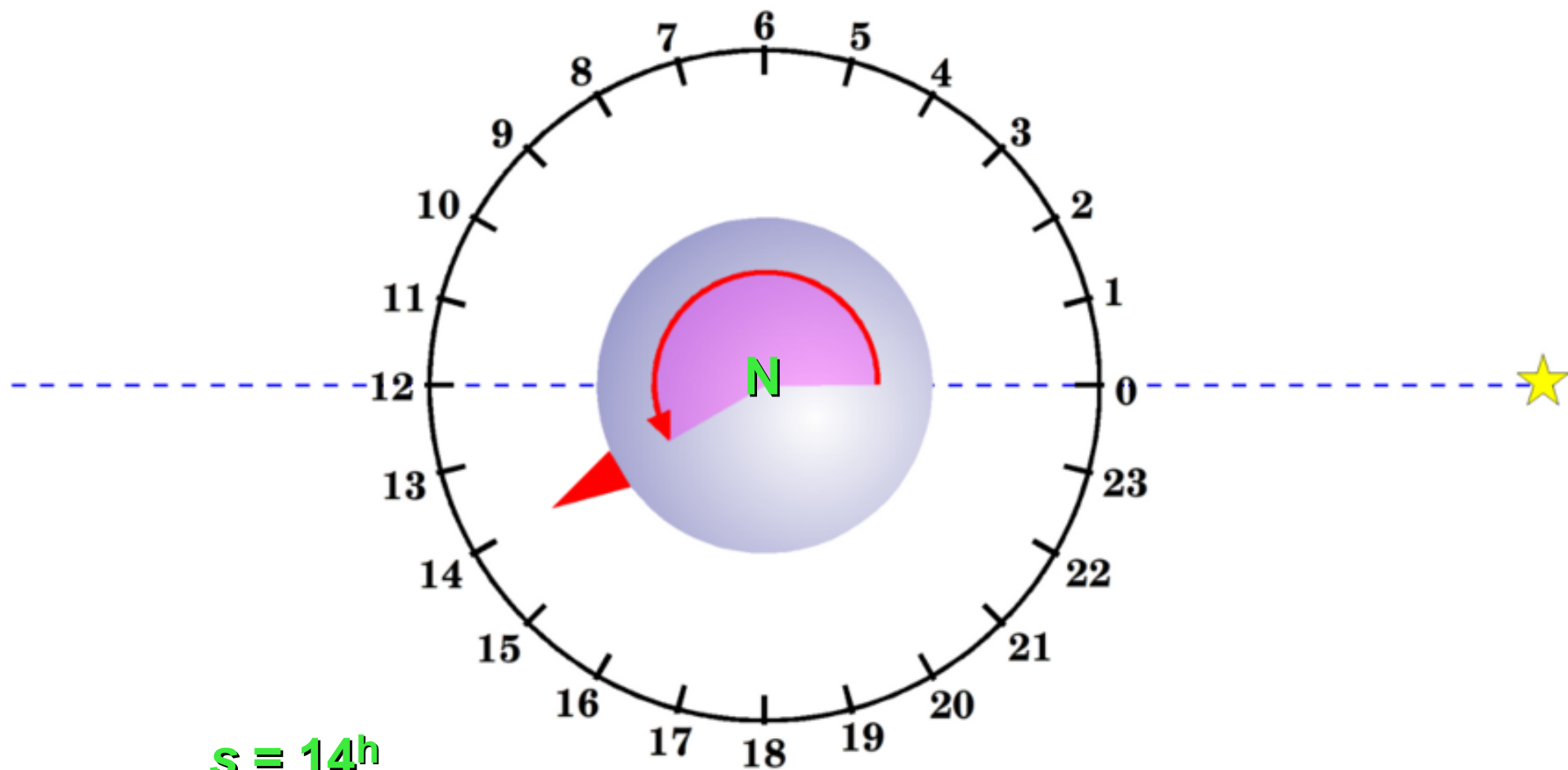


$$s = 3h$$

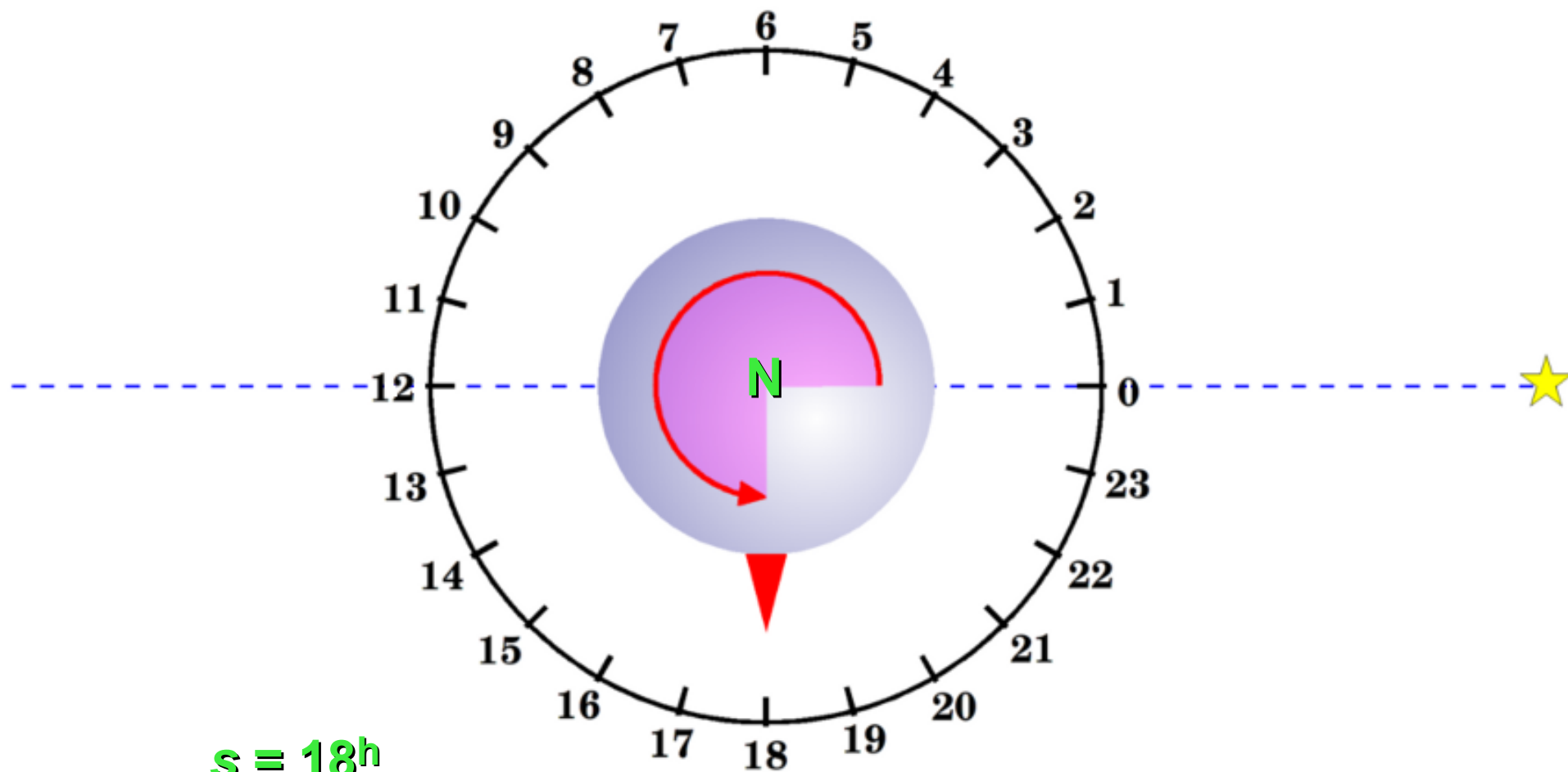




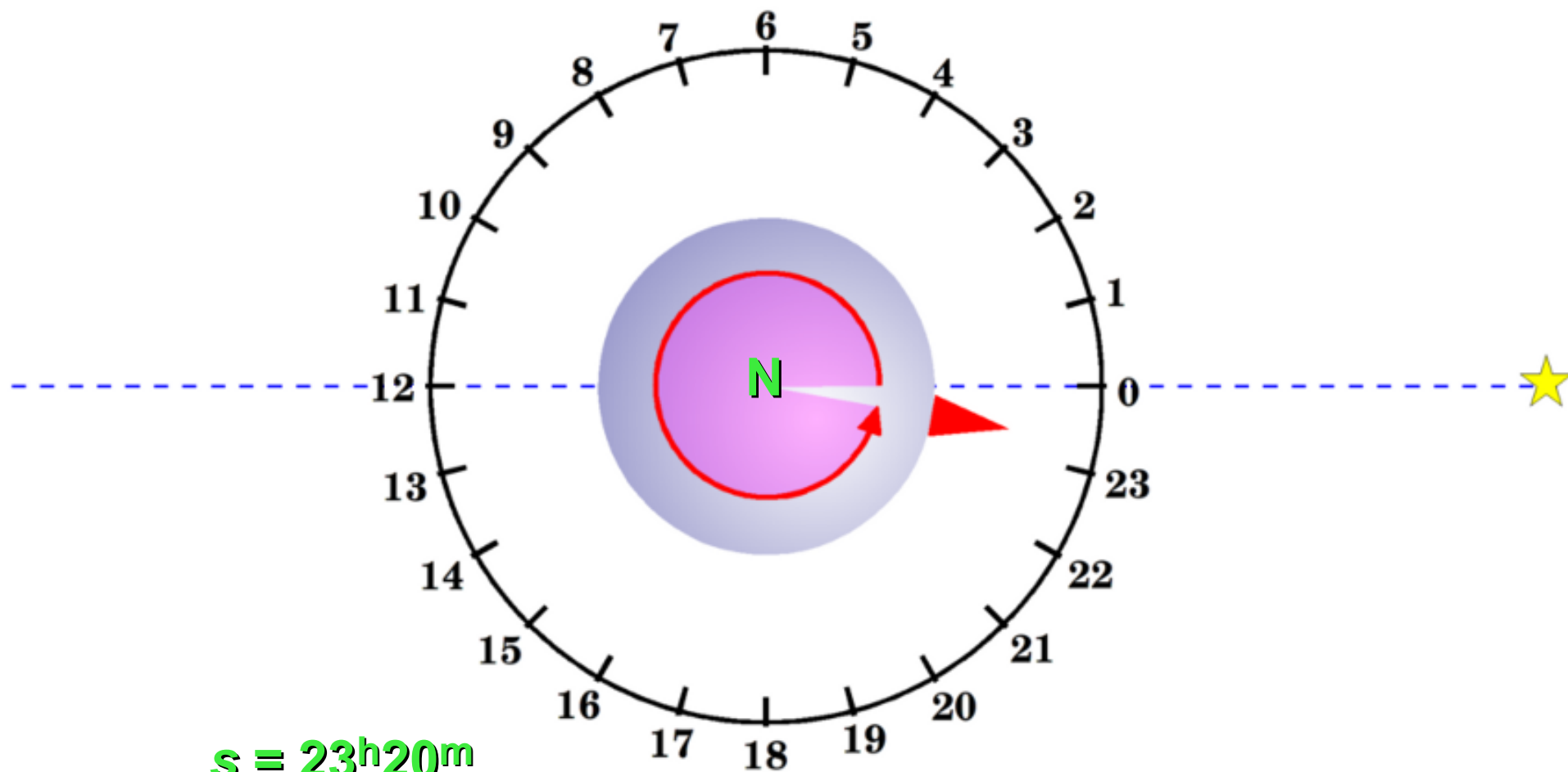




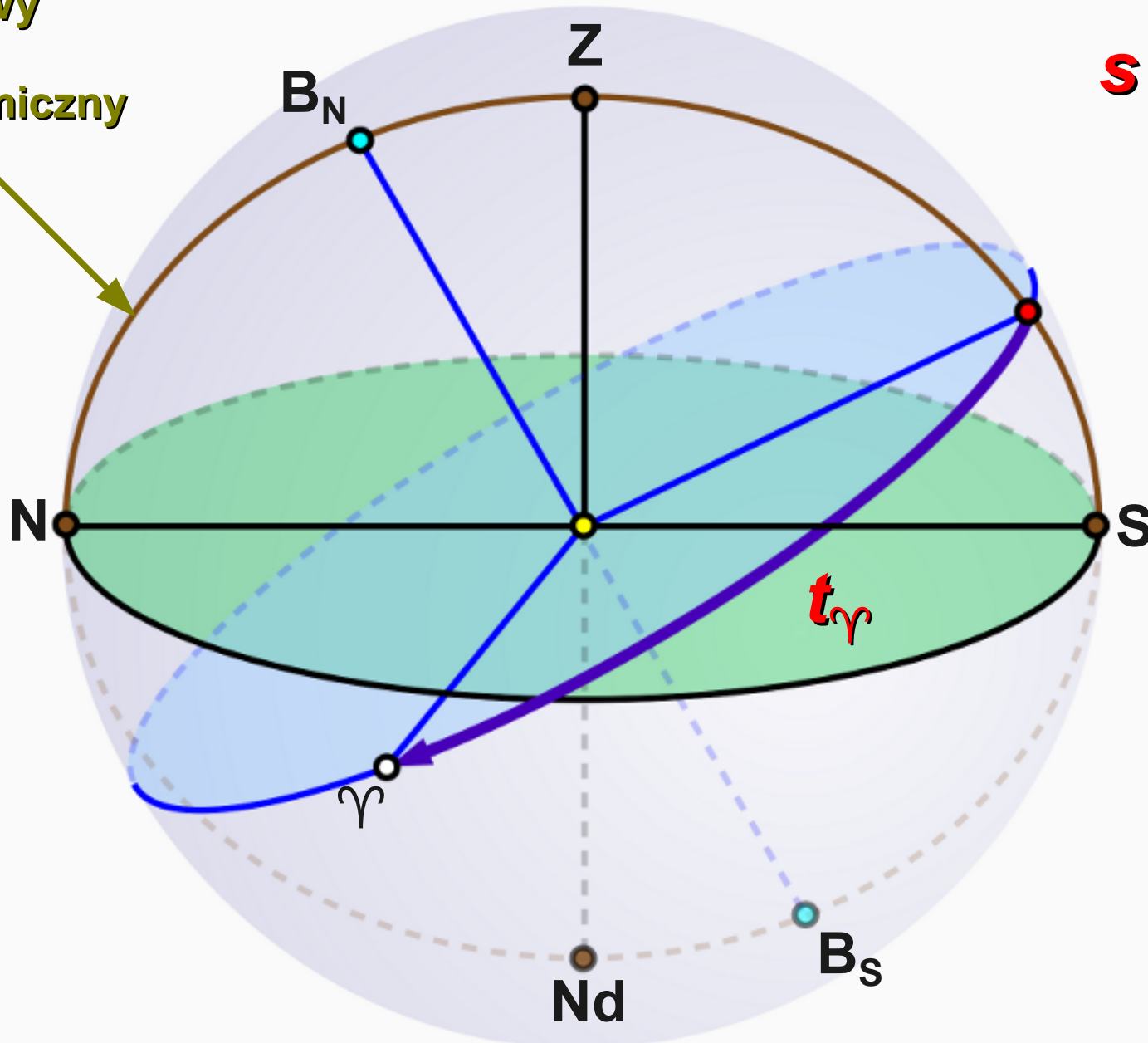
$s = 14^h$



$s = 18^h$

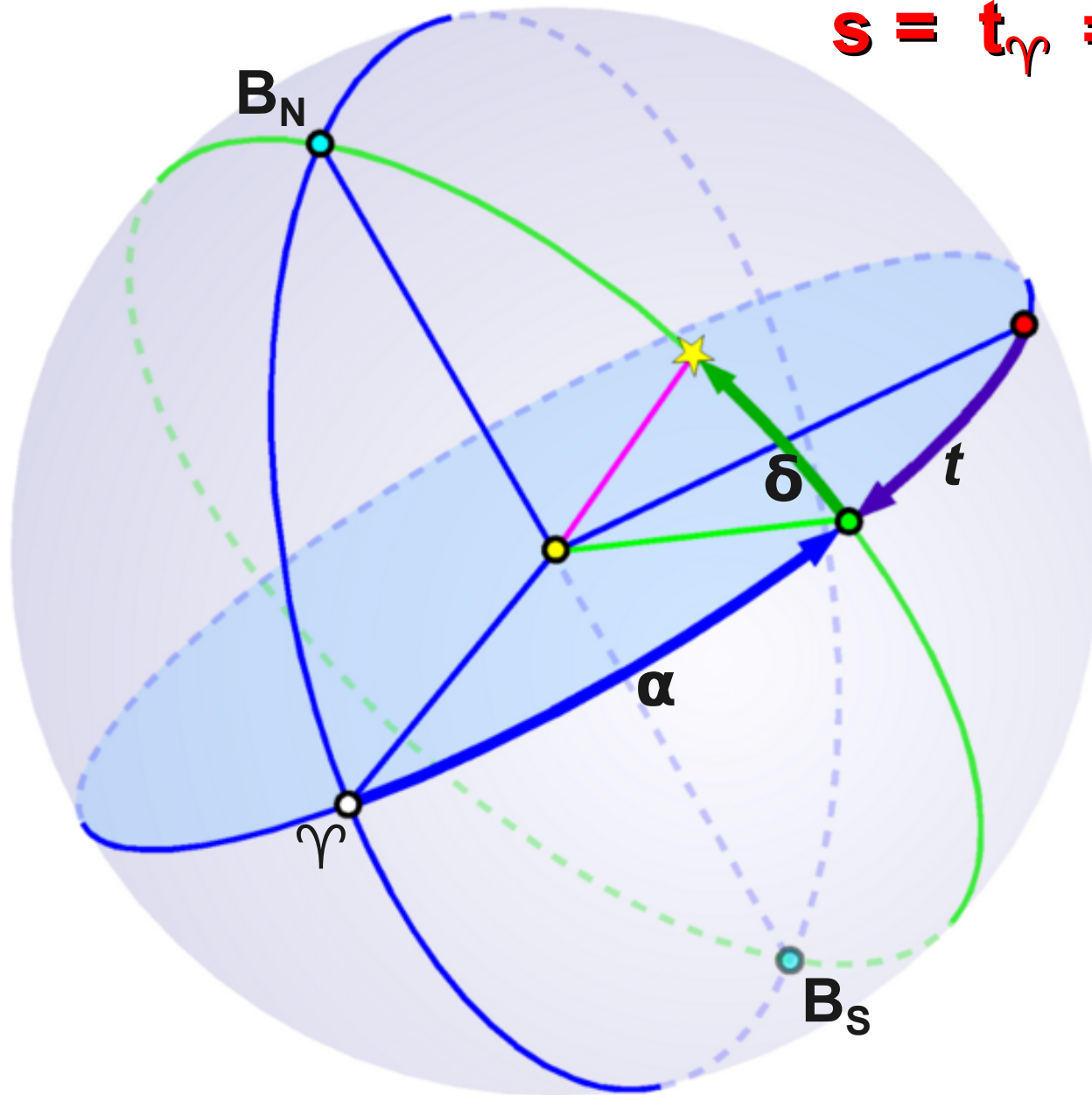


miejscowy
południk
astronomiczny



Definicja: czas gwiazdowy to kąt godzinny punktu Barana

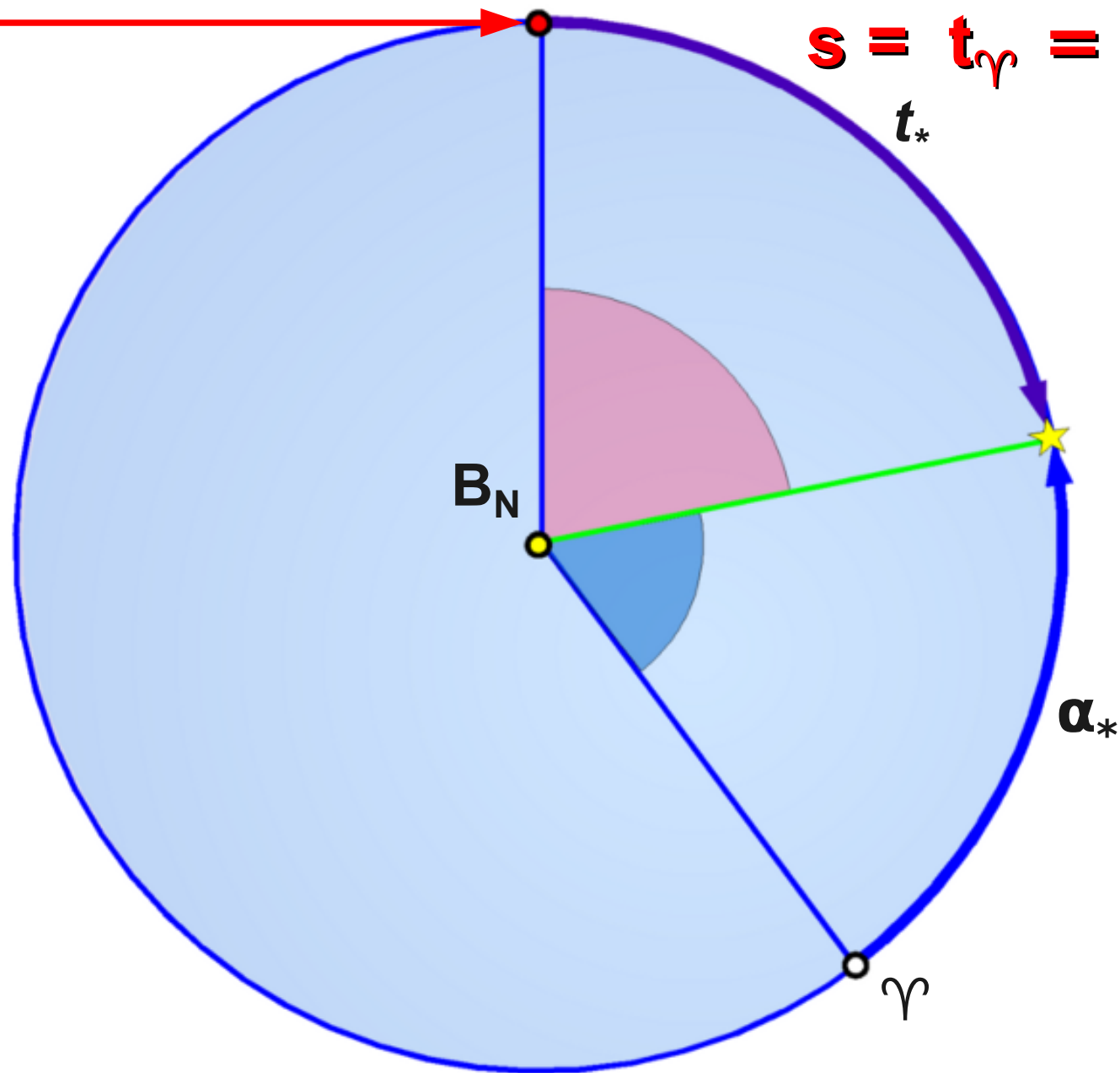
$$\mathbf{s} = \mathbf{t}_\gamma = \mathbf{t}_* + \alpha_*$$



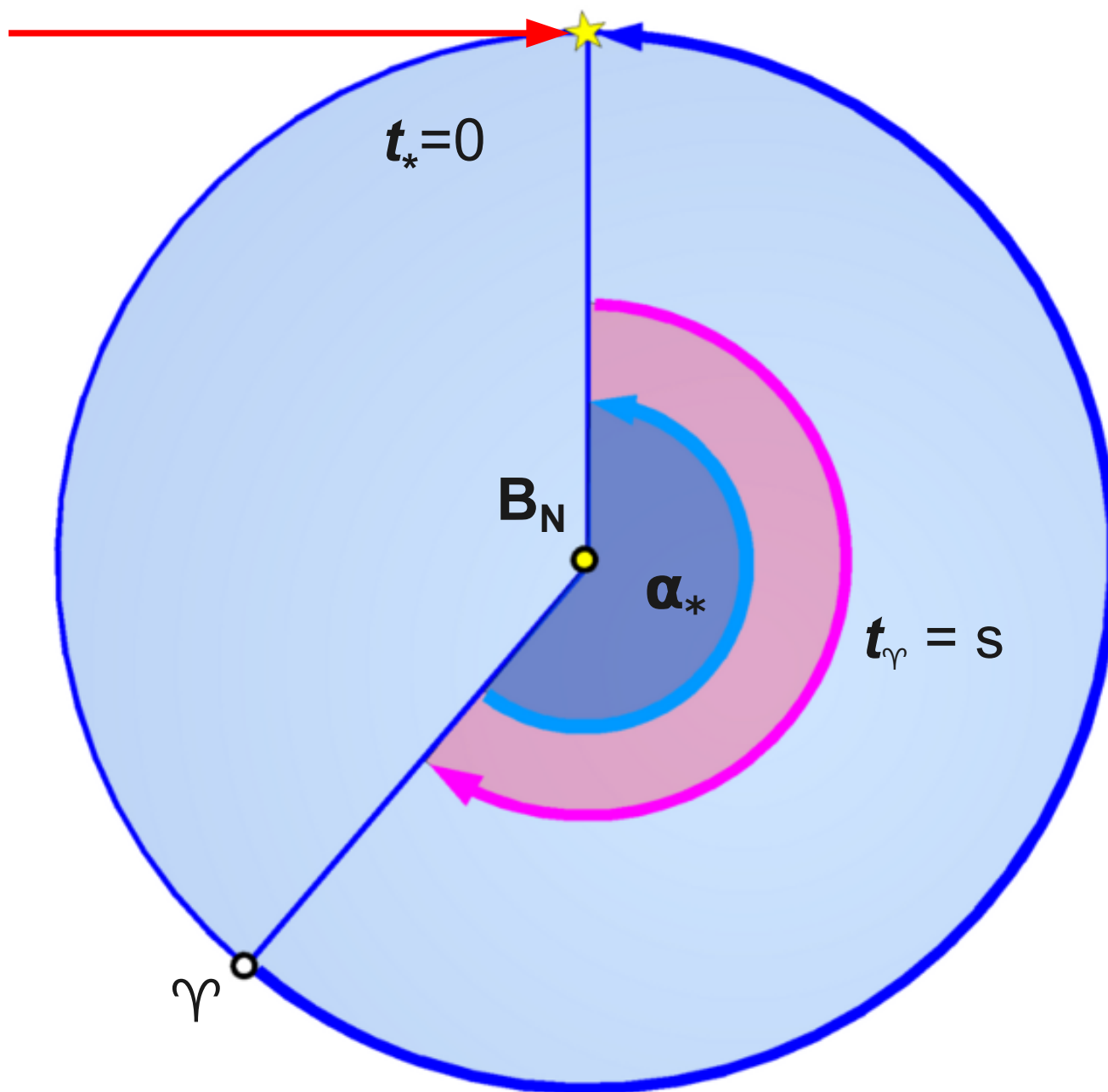
punkt
górowania
na równiku



$$s = t_\gamma = t_* + \alpha_*$$



punkt
górowania
na równiku



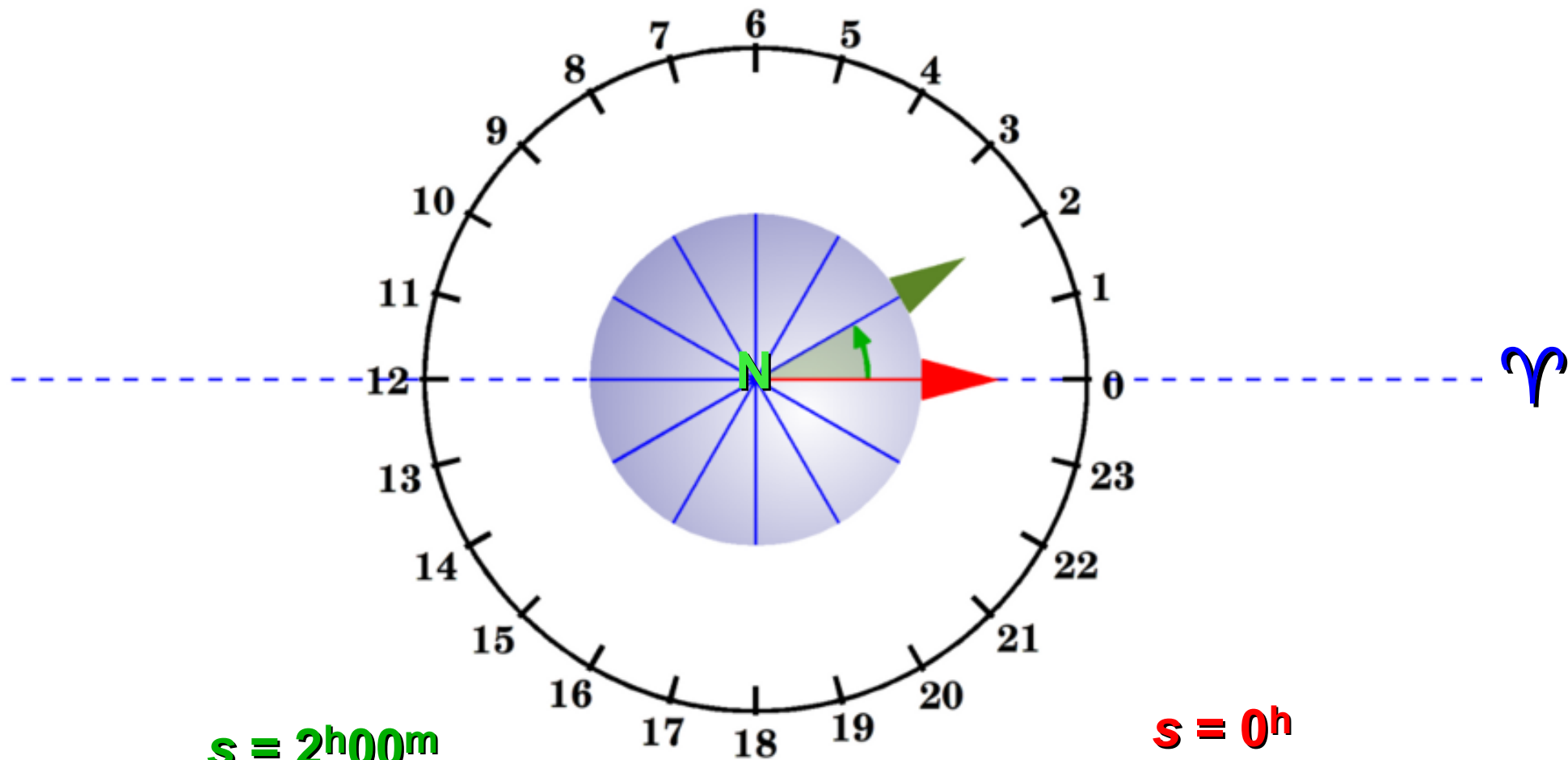
Czas gwiazdowy (t_γ) jest zawsze równy rektascensji gwiazd górujących!

Czas gwiazdowy jest czasem miejscowym

to znaczy, że w miejscach o różnej długości geograficznej jest różny czas gwiazdowy.

Równy czas gwiazdowy mają tylko miejsca na tym samym południku geograficznym.

$$\lambda_E = 30^\circ = 2^h$$

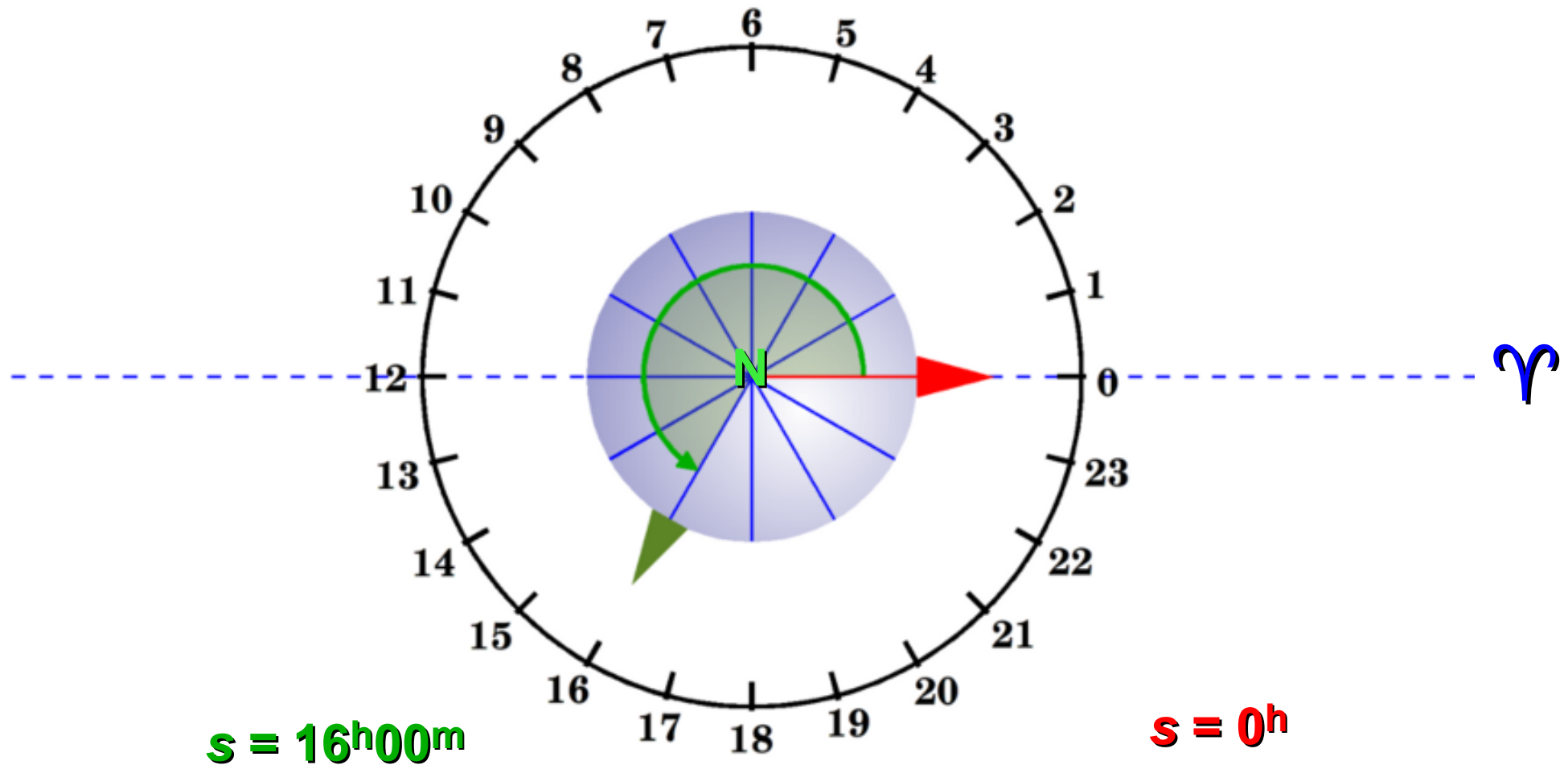


$$s = 2^h 00^m$$

$$s = 0^h$$

(czas gwiazdowy
na południku 0)

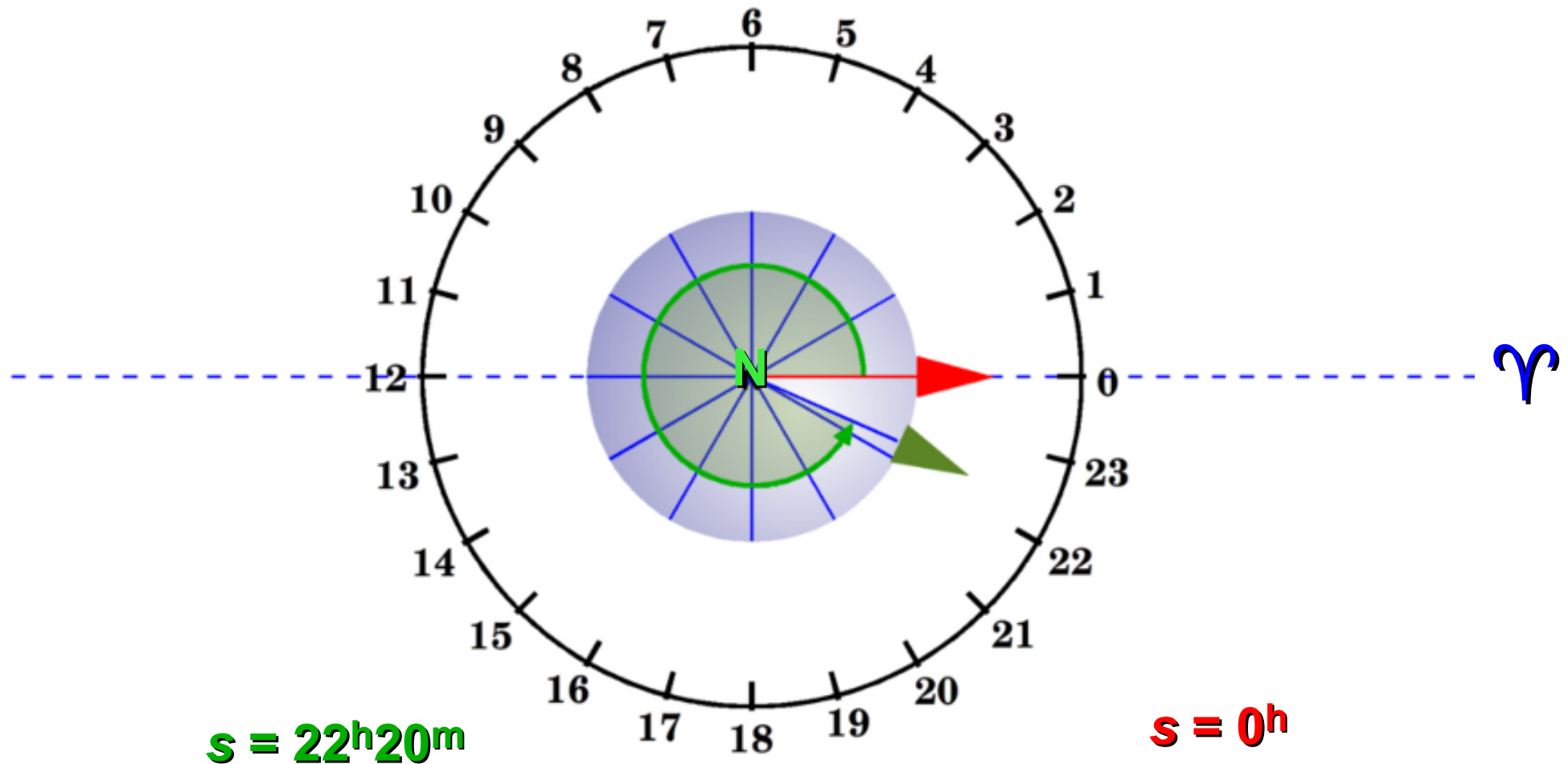
$$\lambda_E = 240^\circ = 16^{\text{h}}00^{\text{m}}$$



$$s = 16^{\text{h}}00^{\text{m}}$$

$$s = 0^{\text{h}}$$

$$\lambda_E = 335^\circ = 22^{\text{h}}20^{\text{m}}$$



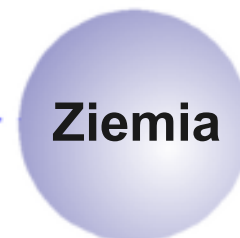
$$s = 22^{\text{h}}20^{\text{m}}$$

$$s = 0^{\text{h}}$$

Pomiar kąta godzinnego dowolnej gwiazdy o znanej rektascensji jest pomiarem czasu gwiazdowego.

W szczególności może to być obserwacja górowania gwiazdy – wtedy jej kąt godziny wynosi zero a czas gwiazdowy jest równy jej rektascensji.

Czas słoneczny prawdziwy

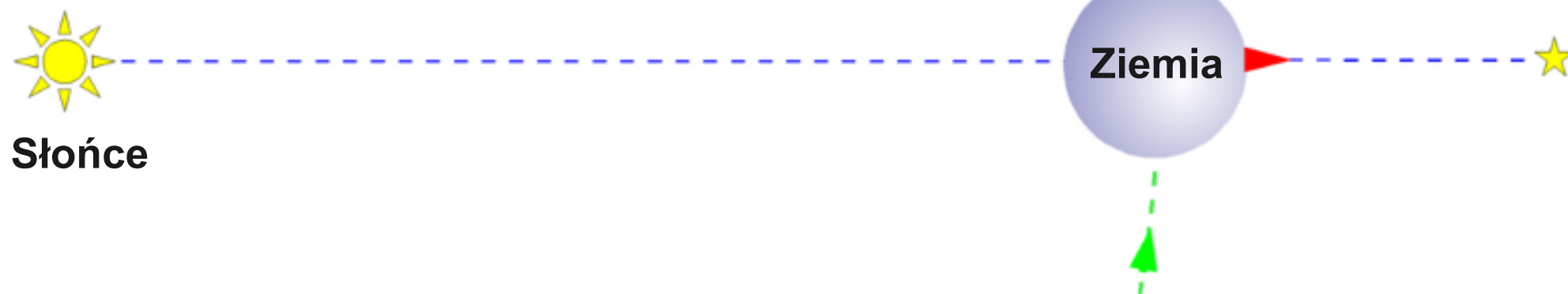


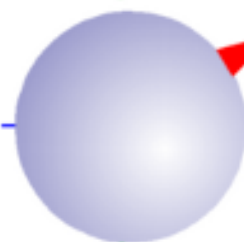
orbita Ziemi



Definicja: czas słoneczny prawdziwy to kąt godzinny środka tarczy Słońca powiększony o 12^h .

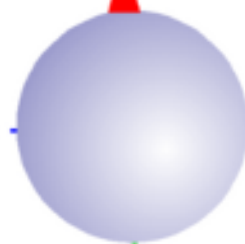
Chodzi o to by początek doby (godzina 0) był o północy.

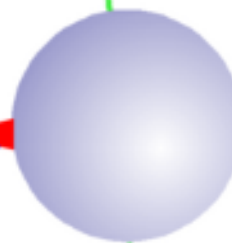




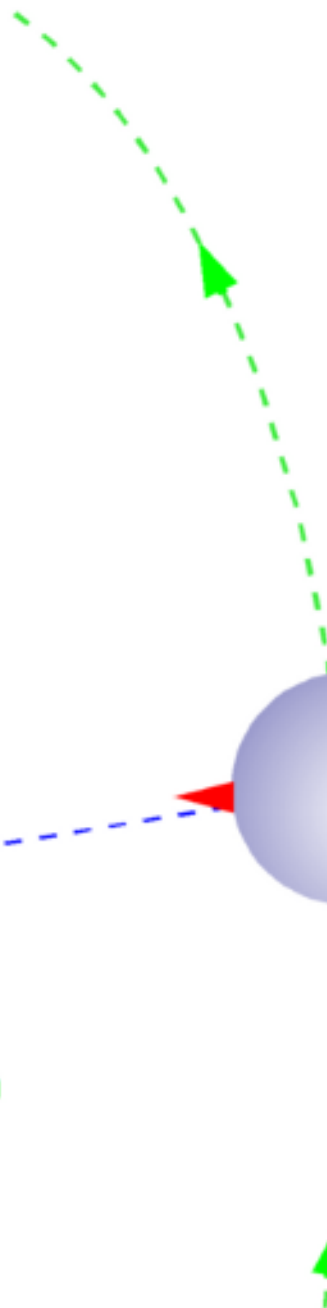


$s = 6^h$



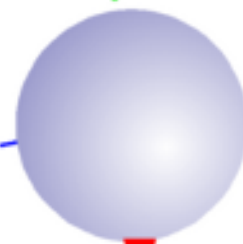


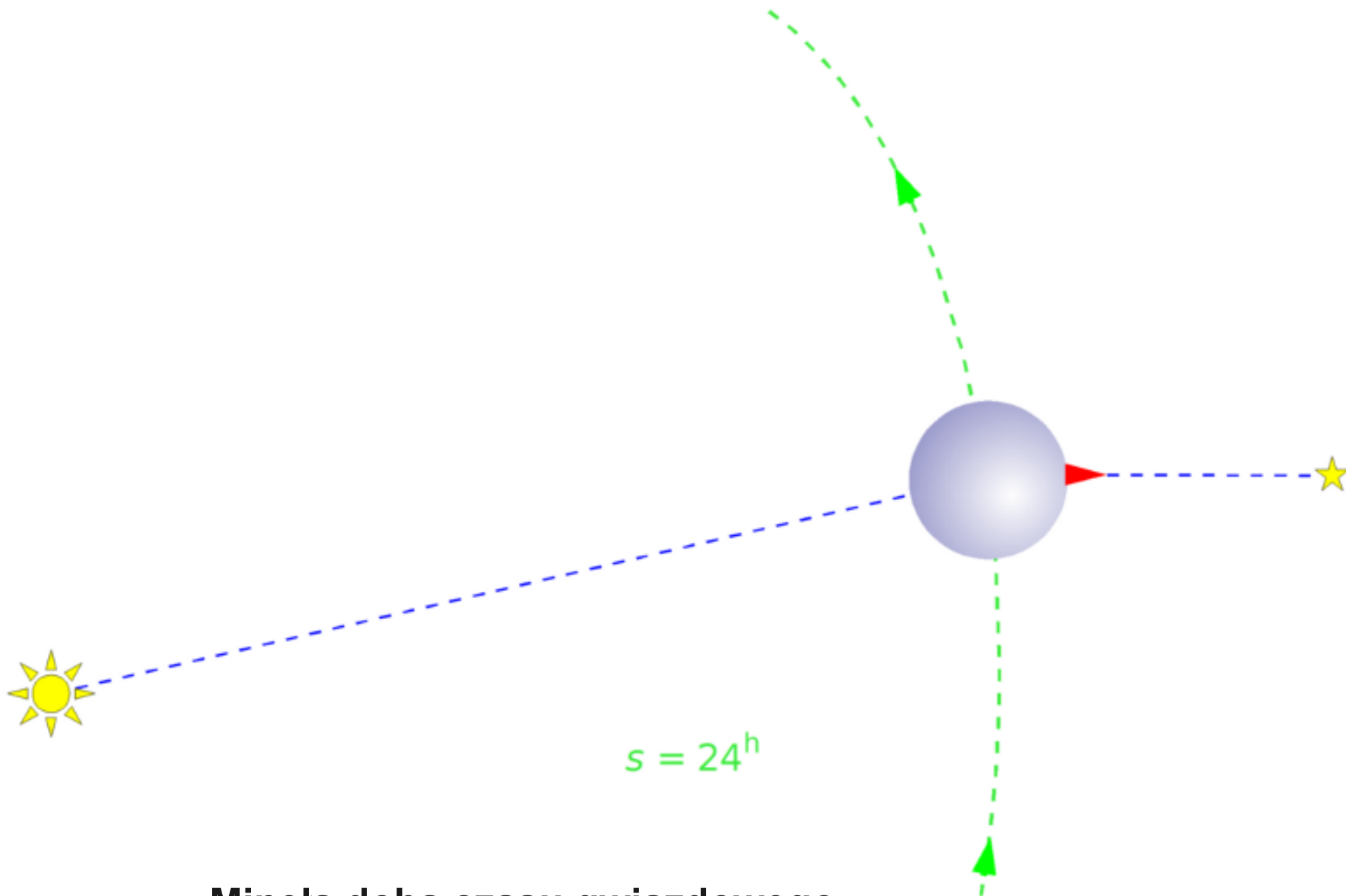
$s = 12^h$



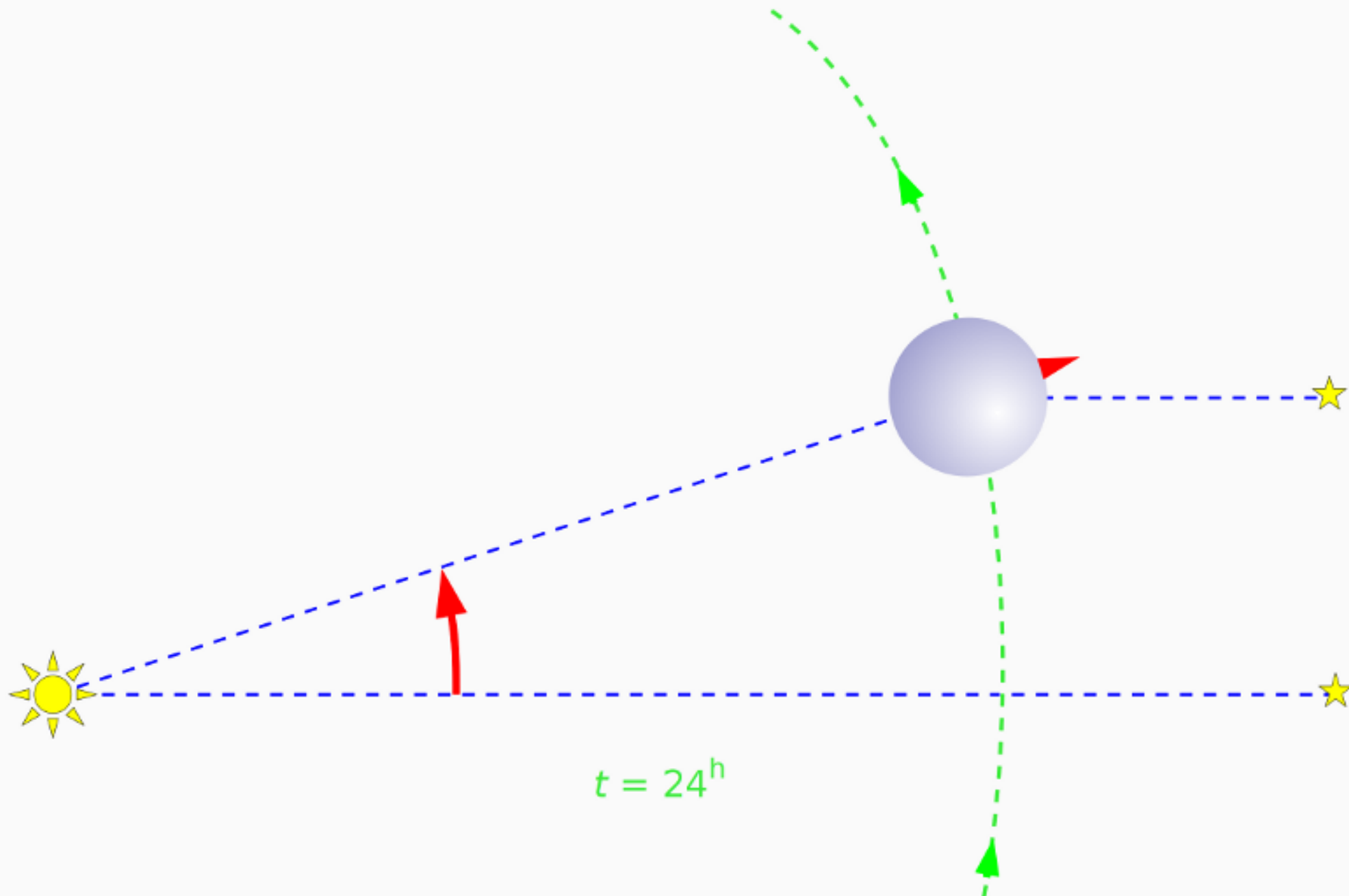


$s = 18^h$



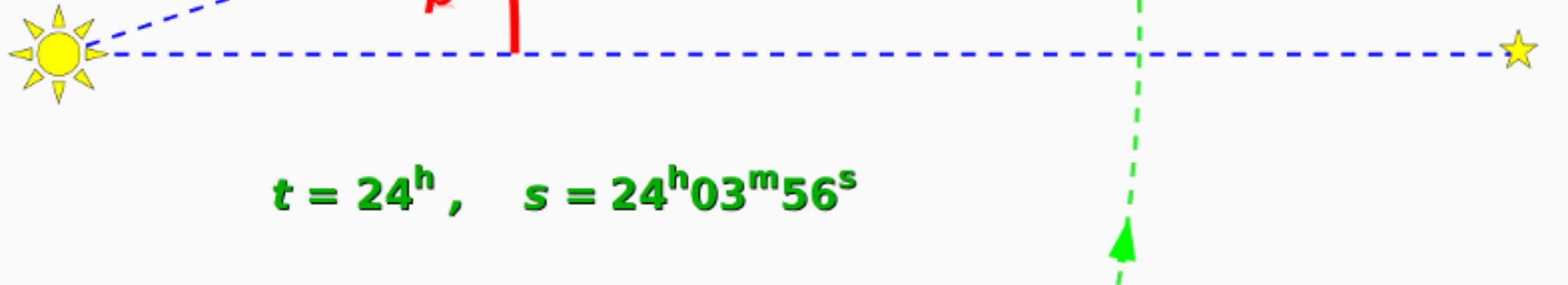


Minęła doba czasu gwiazdowego...



... ale dopiero teraz minęła doba czasu słonecznego...

$$\beta = 360^\circ / 365.25 \approx 1^\circ \quad (3^m 56^s)$$

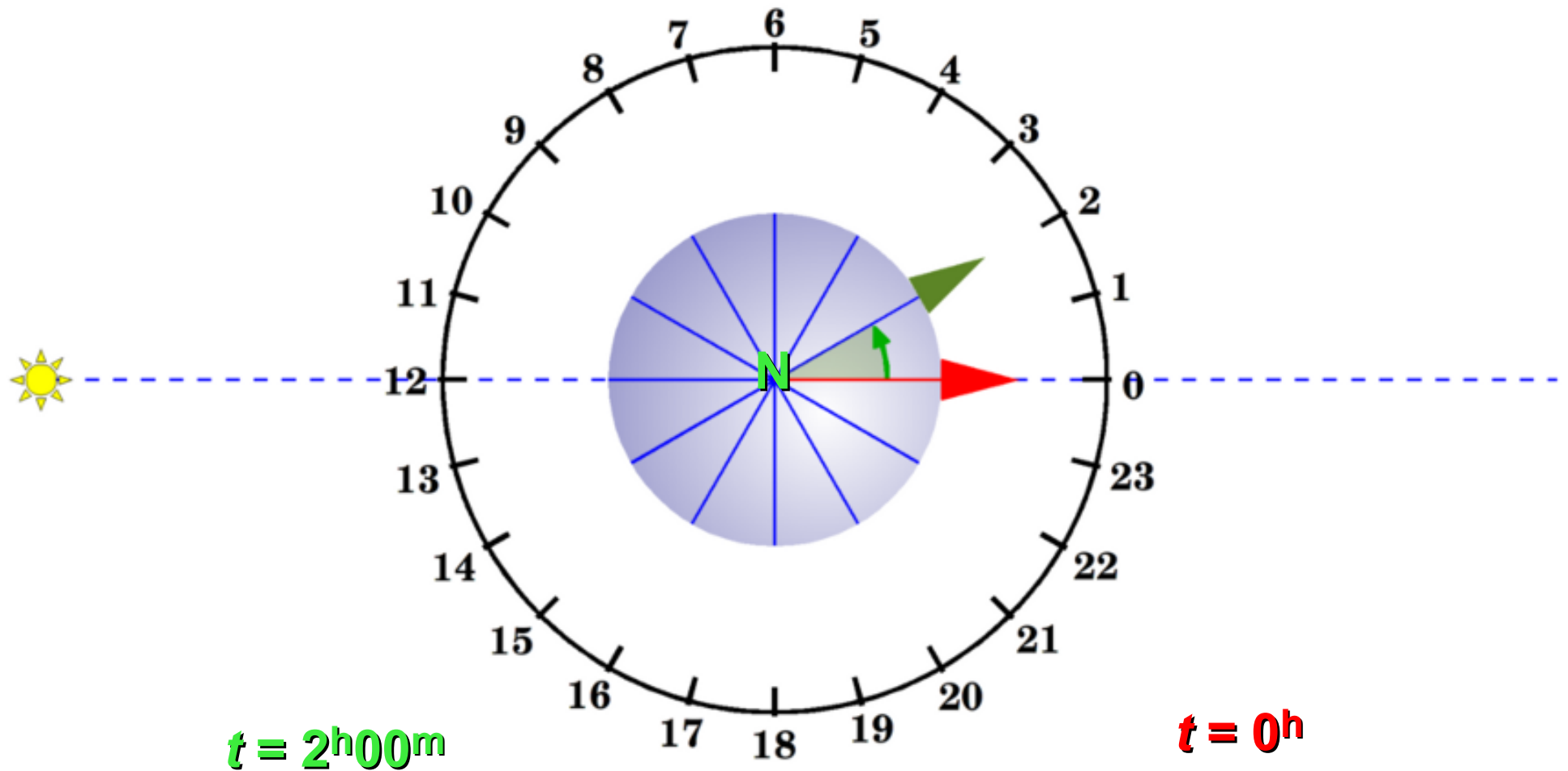


$$t = 24^h, \quad s = 24^h 03^m 56^s$$

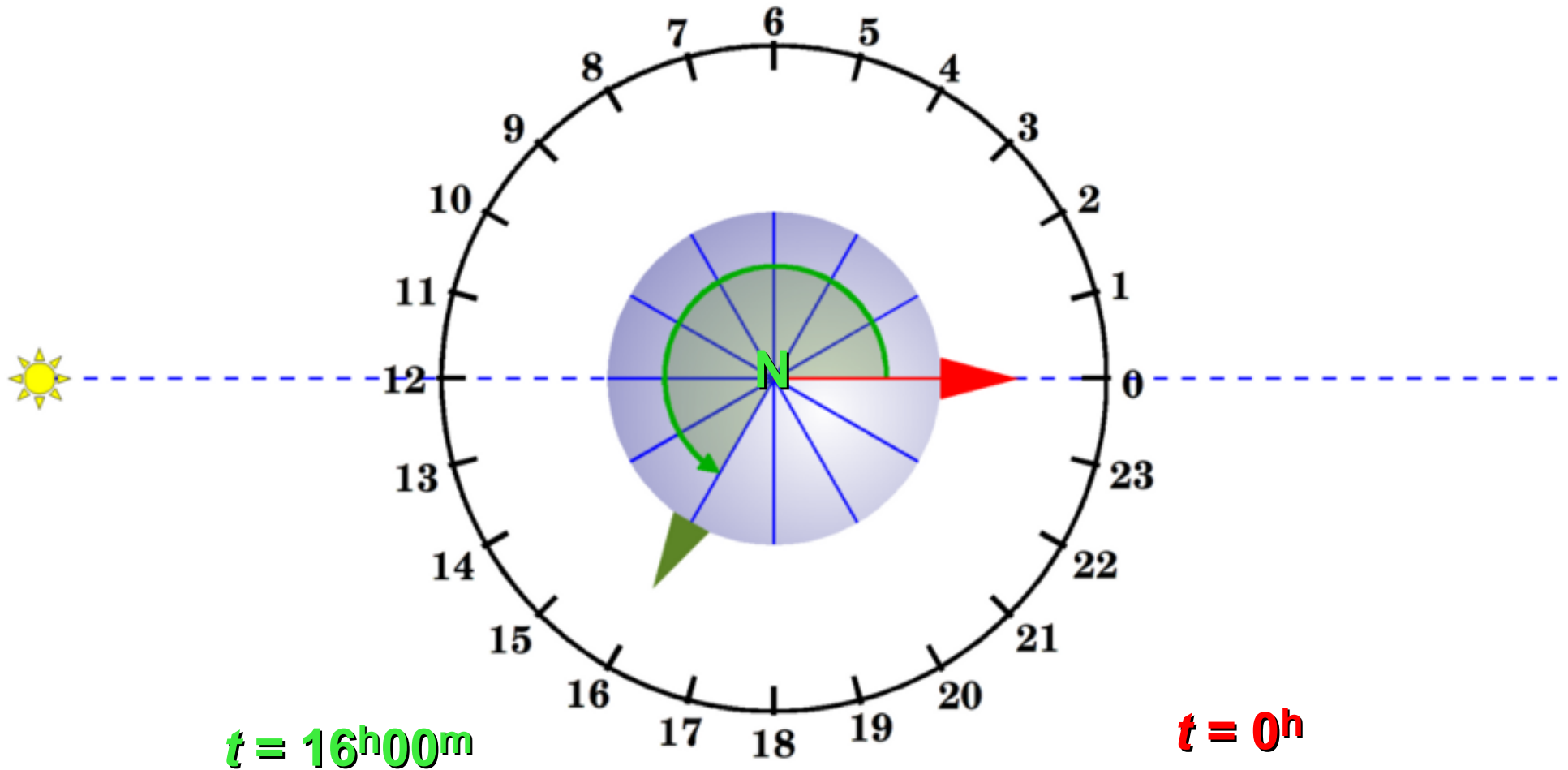
**Czas słoneczny prawdziwy
też jest czasem miejscowym.**

**Wiemy doskonale, że na różnych długościach
geograficznych jest różny czas.**

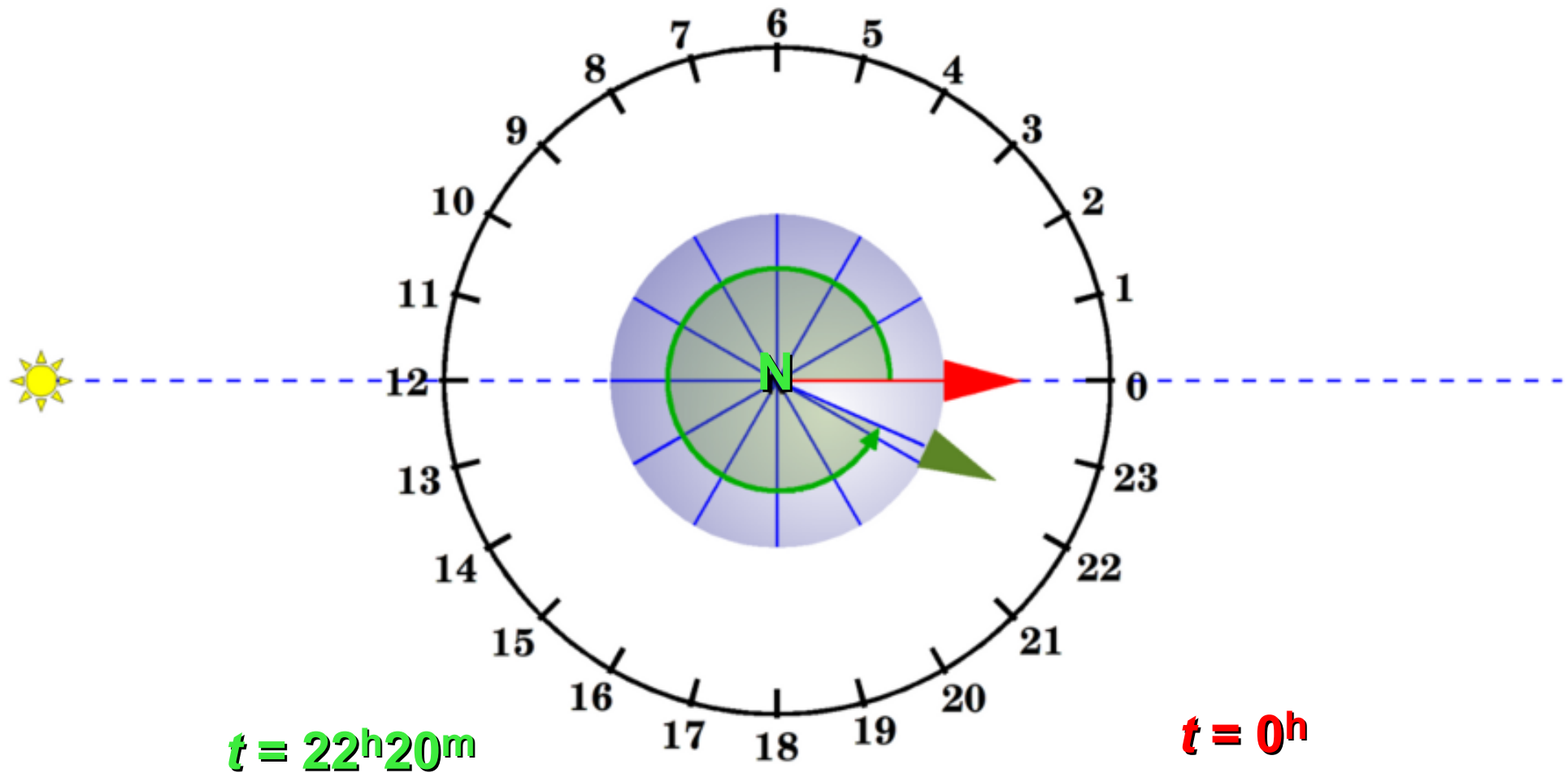
$$\lambda_E = 30^\circ = 2^h$$



$$\lambda_E = 240^\circ = 16^{\text{h}}00^{\text{m}}$$



$$\lambda_E = 335^\circ = 22^{\text{h}}20^{\text{m}}$$



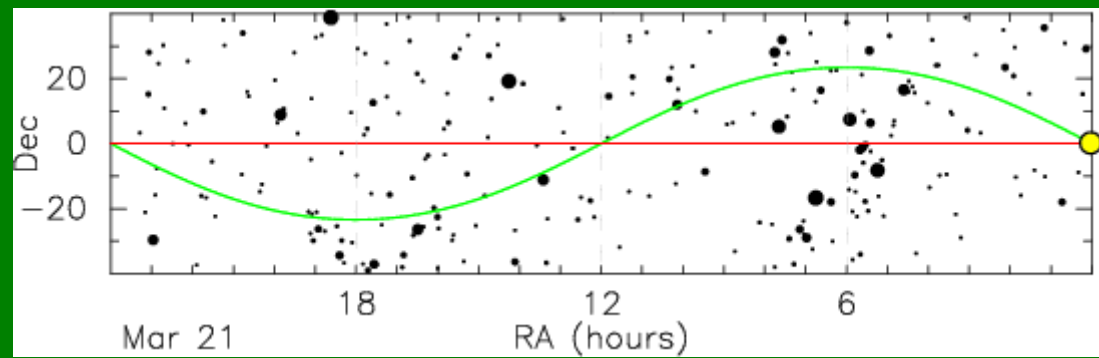
Czas słoneczny prawdziwy



też umiemy mierzyć...

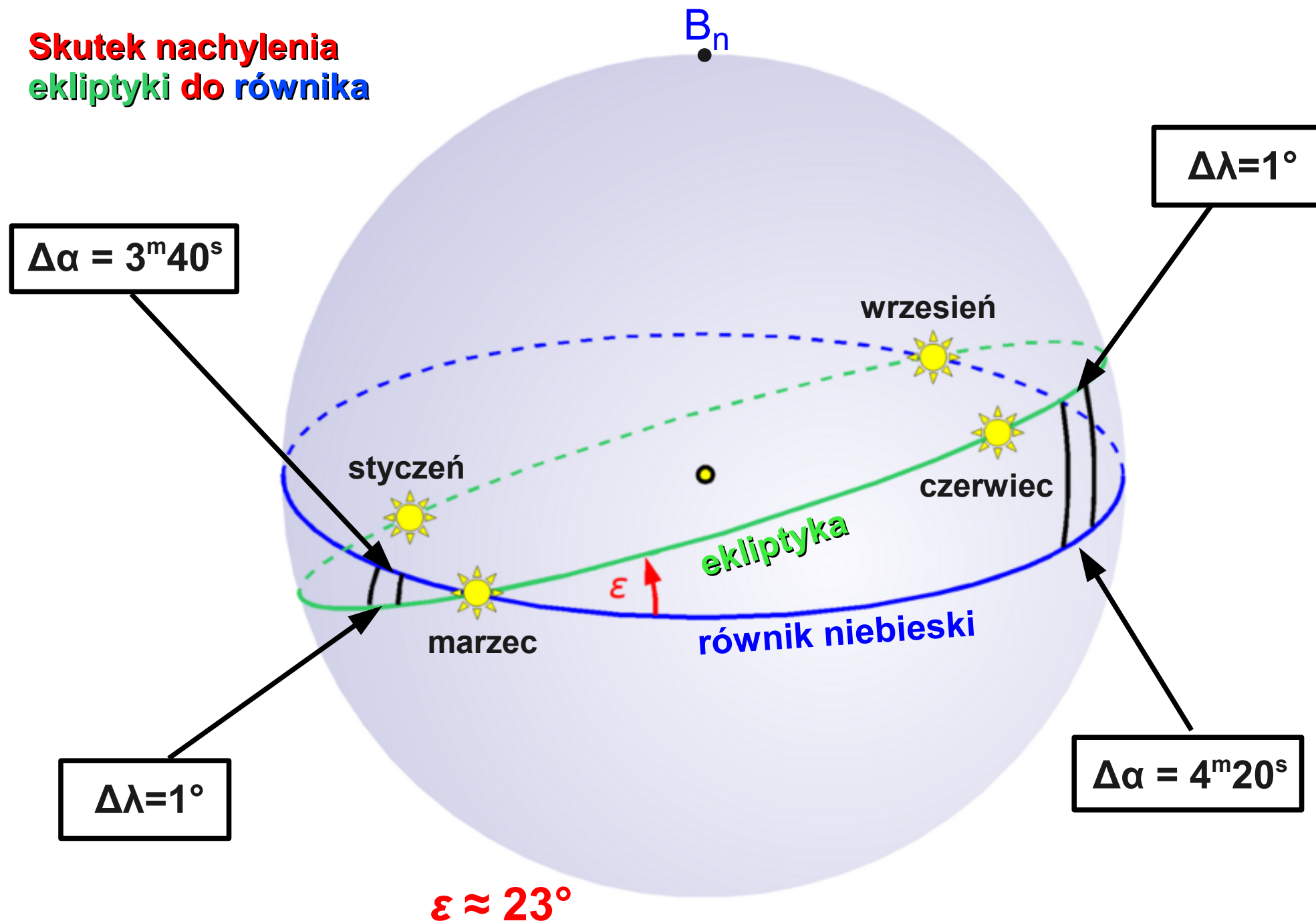
**Na skutek ruchu orbitalnego Ziemi
Słońce zmienia swoją pozycję na tle
gwiazd nierównomiernie.**

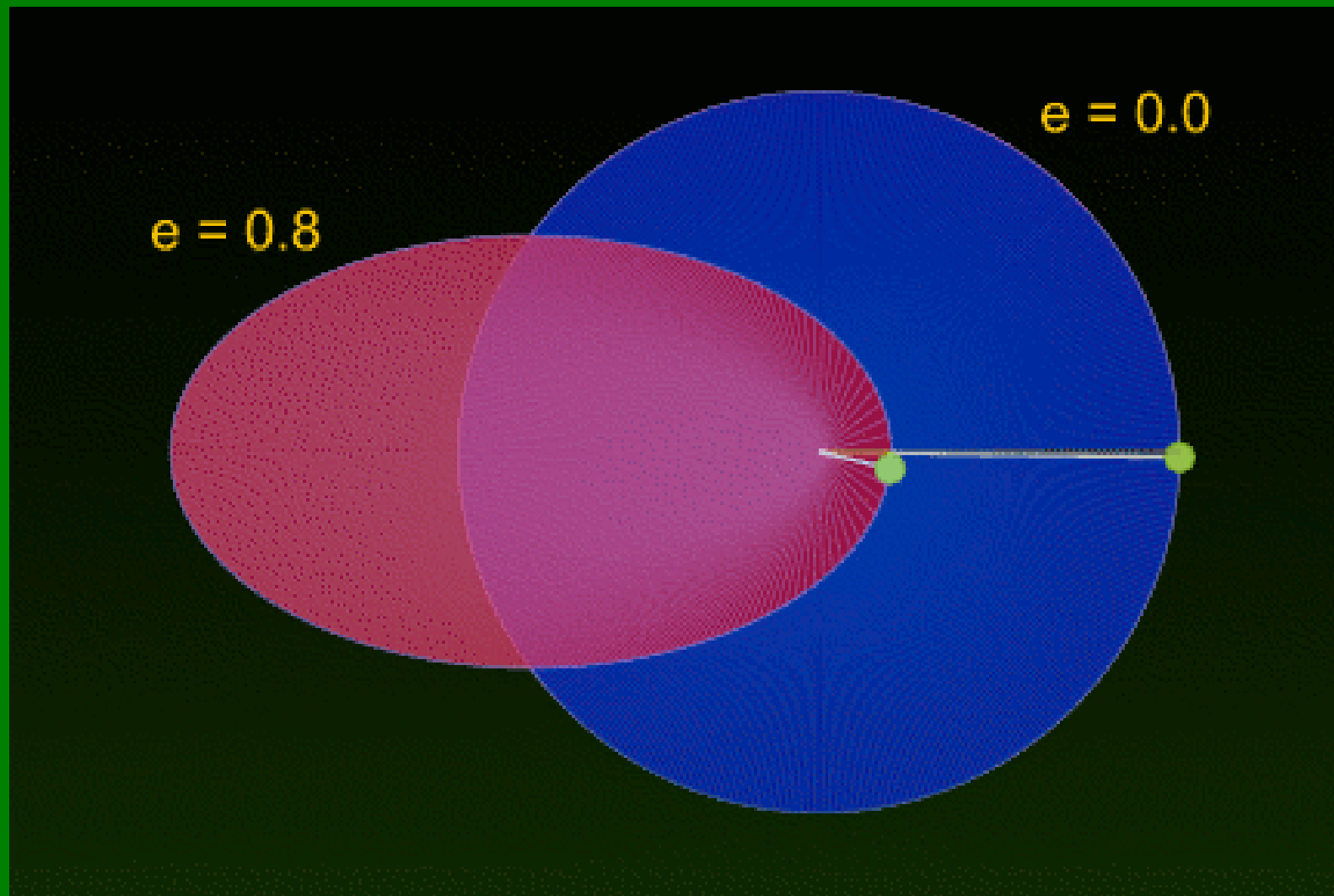
**Rektascensja Słońca rośnie
niejednostajnie tak więc
czas słoneczny prawdziwy jest czasem
niejednostajnym!**



http://www.dur.ac.uk/john.lucey/users/solar_year.gif

**Skutek nachylenia
ekliptyki do równika**

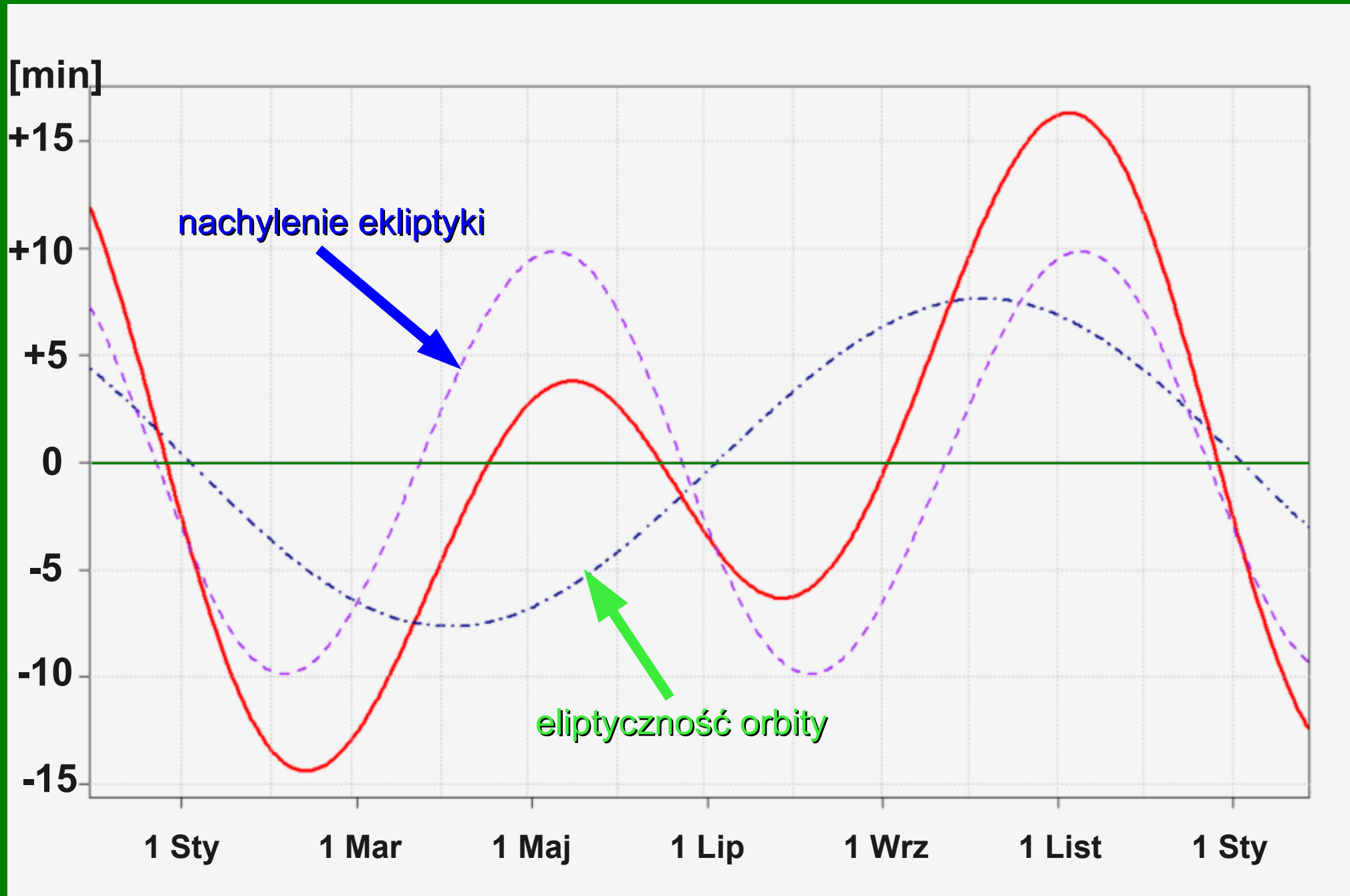




By Garry R. Osgood

**Ziemia przechodzi przez peryhelium ok. 4 stycznia
a przez aphelium ok. 5 lipca.**

Równanie czasu (ΔT = prawdziwy - średni)



Czas a długość geograficzna.





południk zerowy



fot. Zlatko Krastev

fot. Takasunrise0921



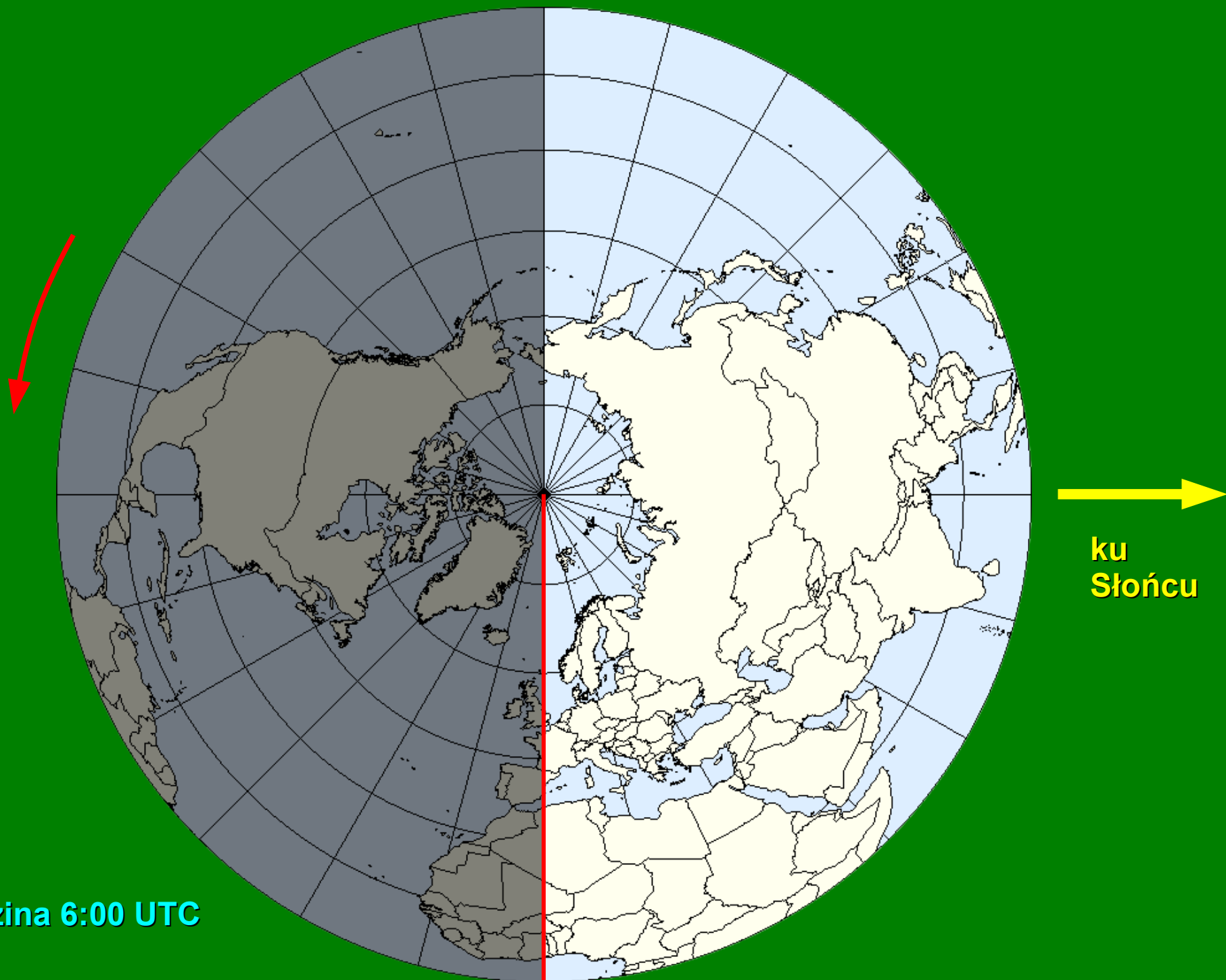
południk zerowy



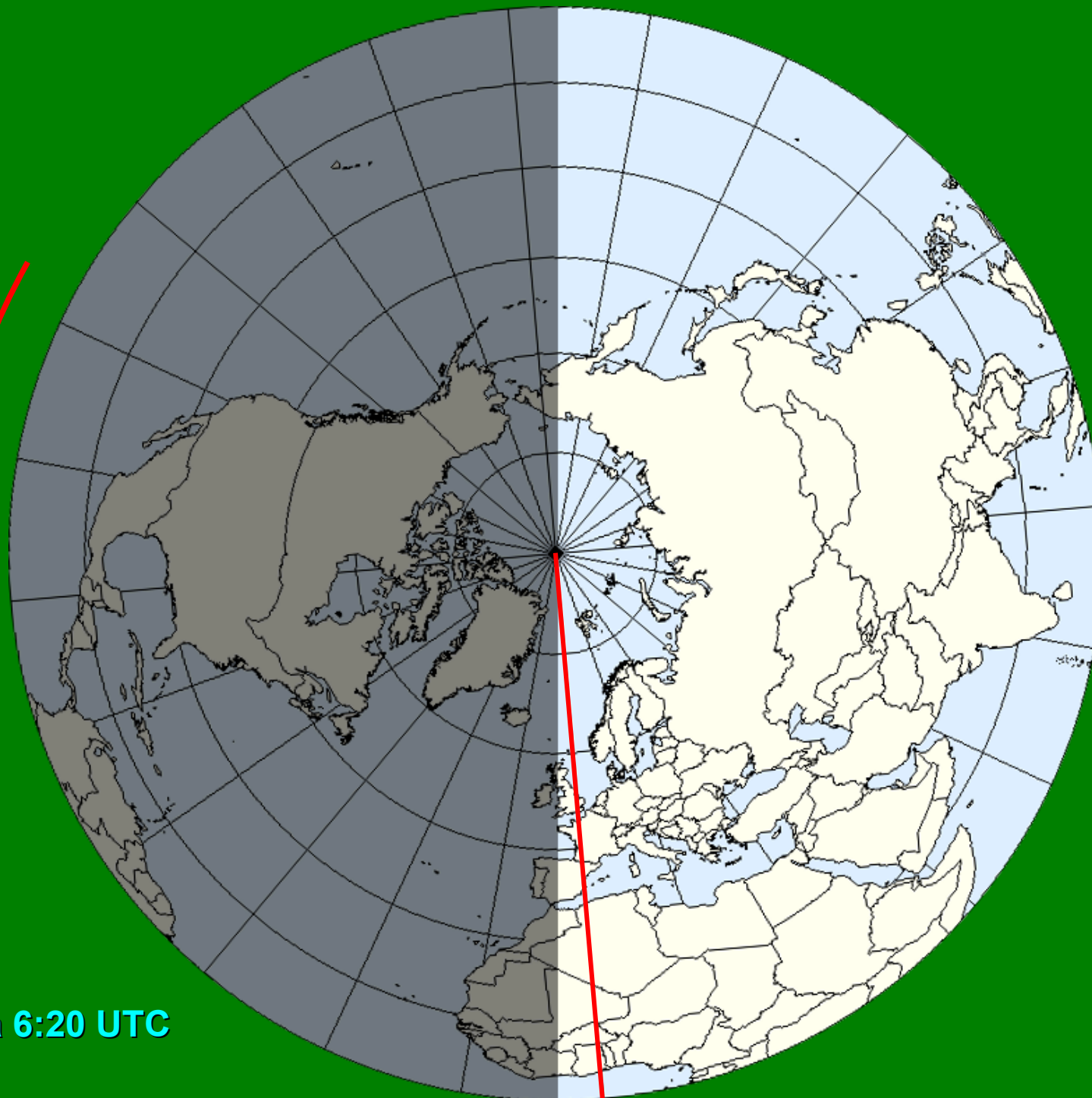
godzina 6:00 UTC

ku
Słońcu

Dla uproszczenia rysunek wykonano dla dnia równonocy wiosennej lub jesiennej.

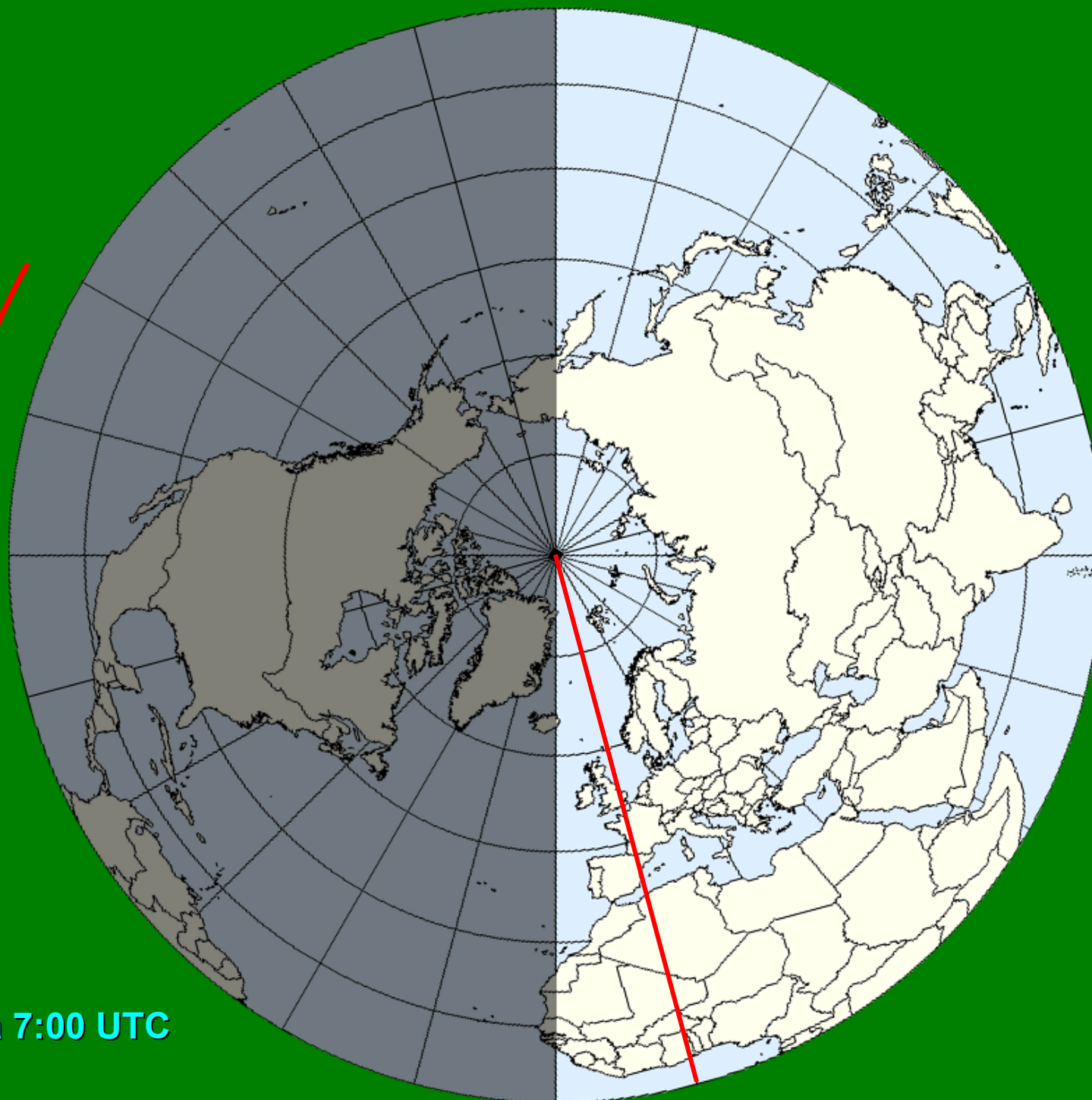


godzina 6:00 UTC

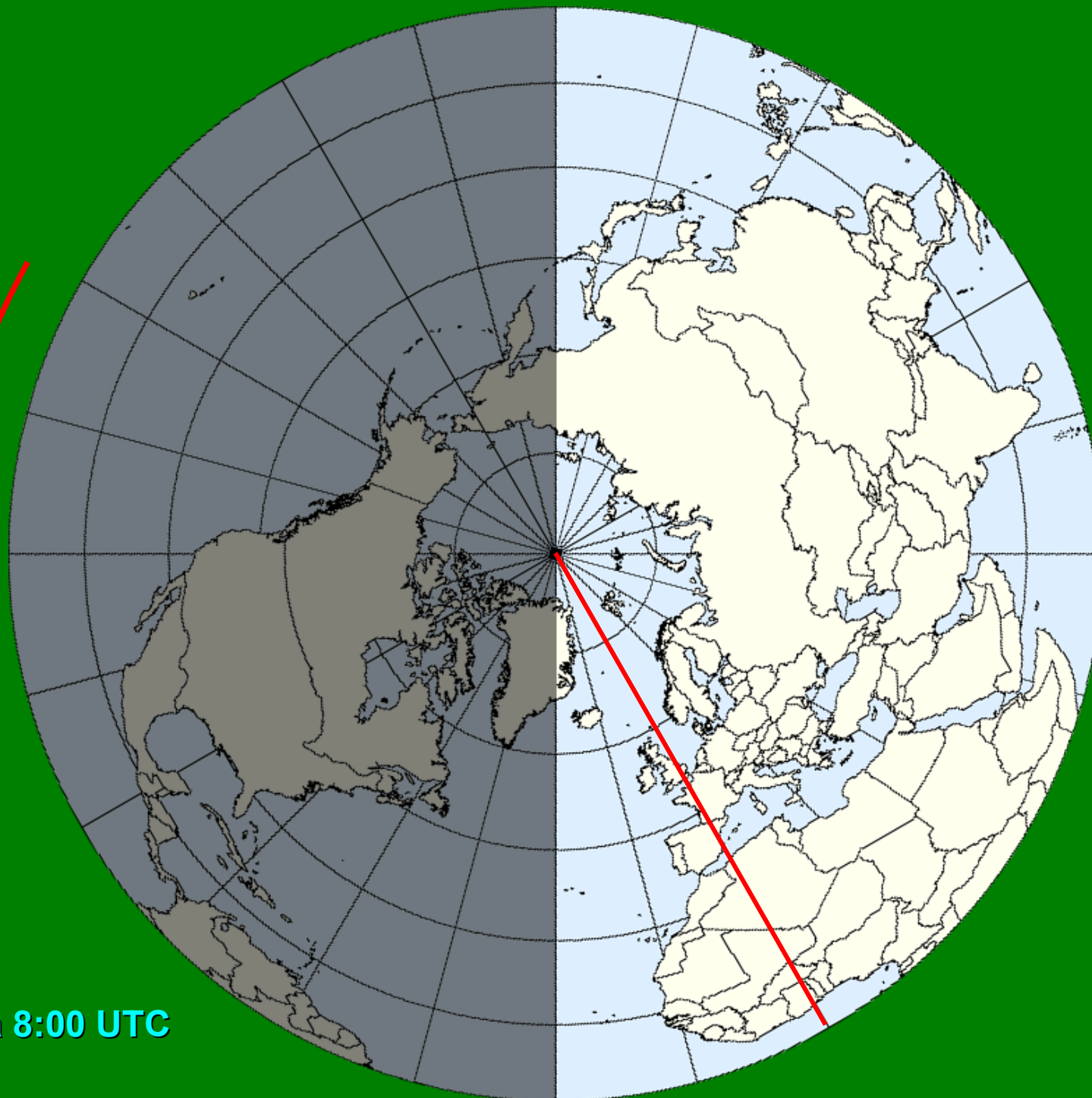


ku
Słońcu

godzina 6:20 UTC

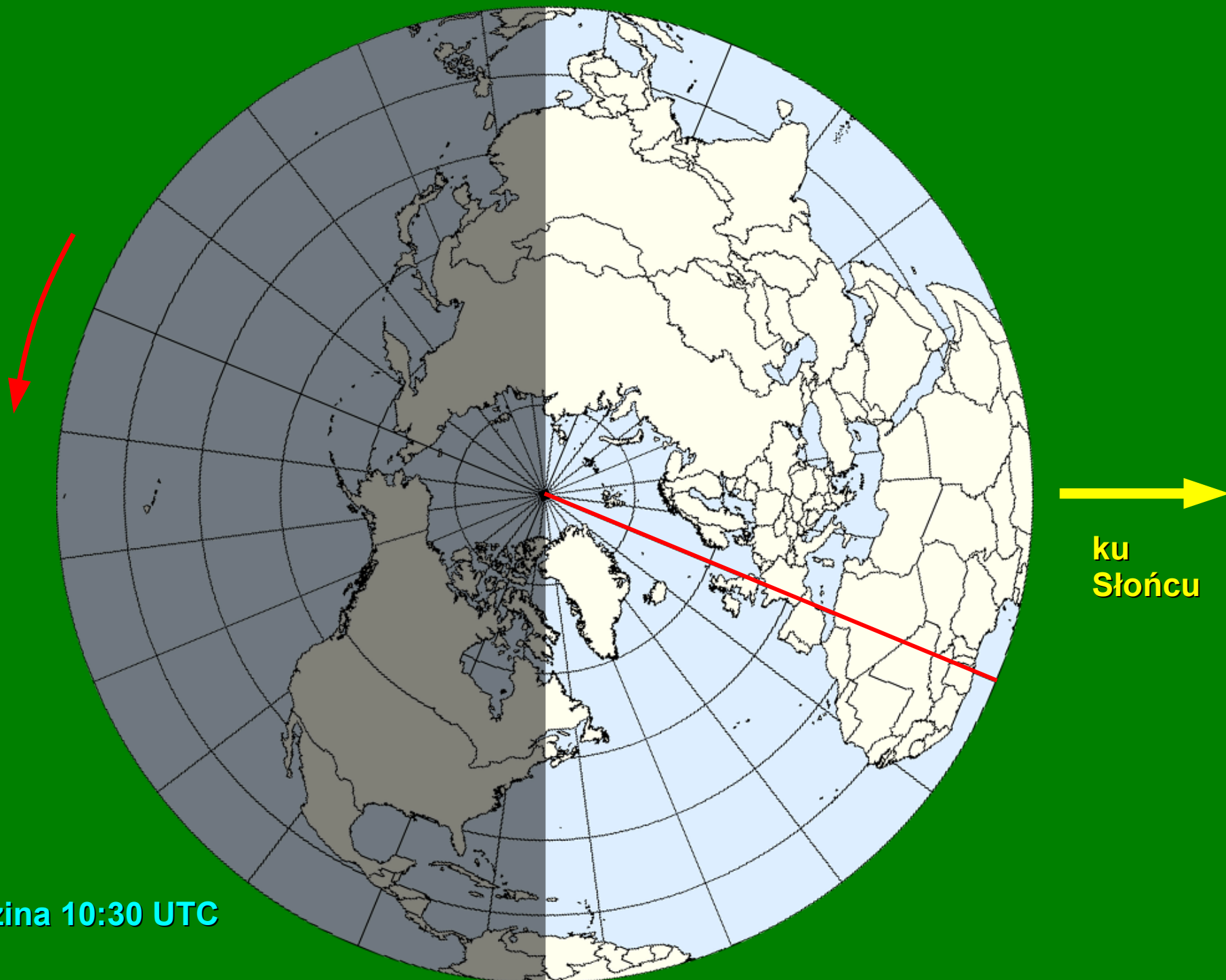


godzina 7:00 UTC

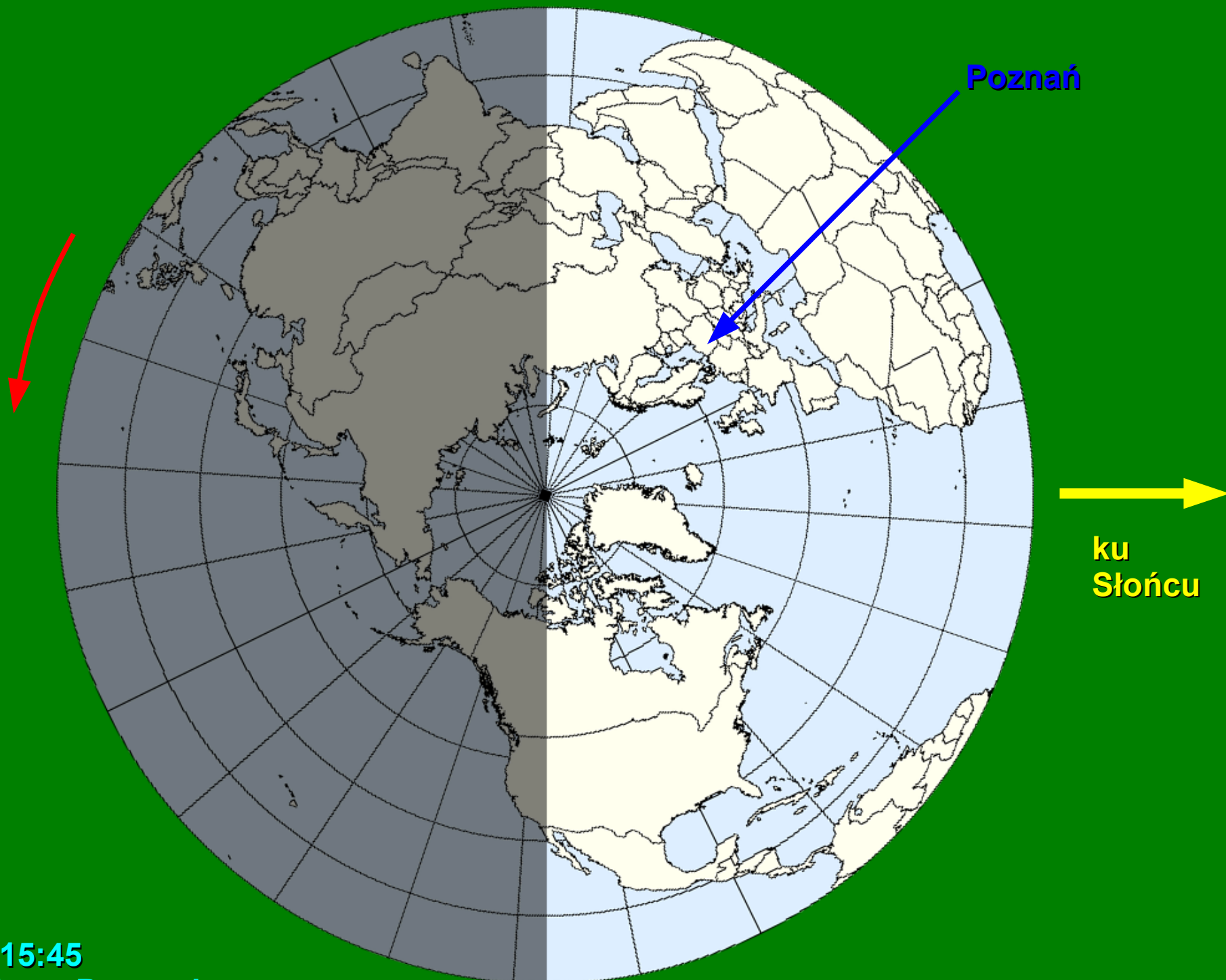


godzina 8:00 UTC

ku
Słońcu



godzina 10:30 UTC



Godzina 15:45
na zegarku w Poznaniu

czas letni !

Tokio, 23:45

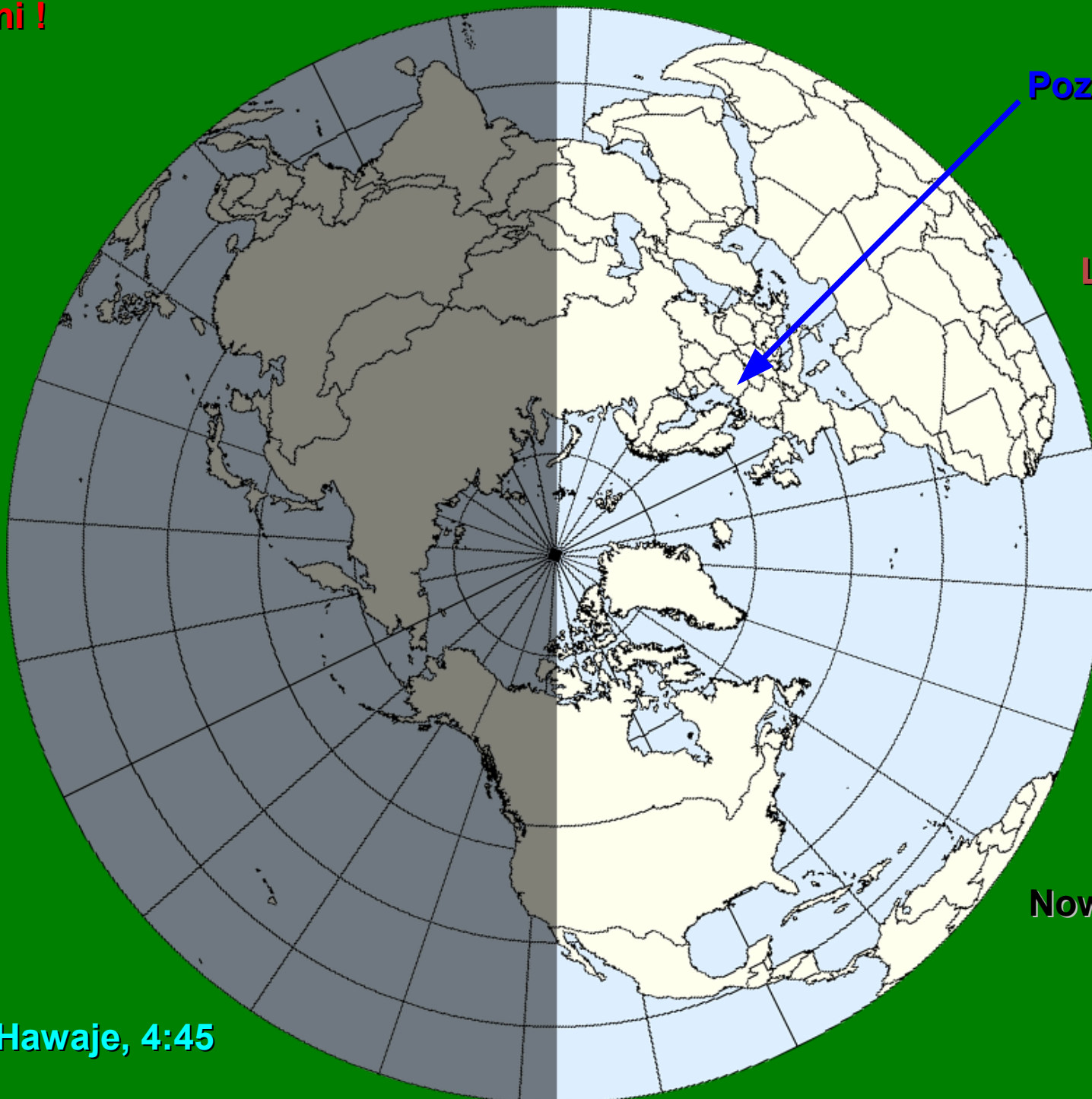
Hawaje, 4:45

Poznań, 15:45

Londyn, 14:45

**ku
Słońcu**

Nowy Jork, 10:45



Legend

-  Political Boundary
-  Standard (Winter) Time Zone Boundary
-  One side of a blue line observes DST, while the other side does not
-  DST Rule Boundary
-  * DST-Observing Region
-  + Explicit Mark for Non-DST-Observing Regions

DST Legend

Date of the Month

Fr1 = First Friday

SuL = Last Sunday

15 = the 15th

Su $\geq$ 9 = First Sunday after the 9th

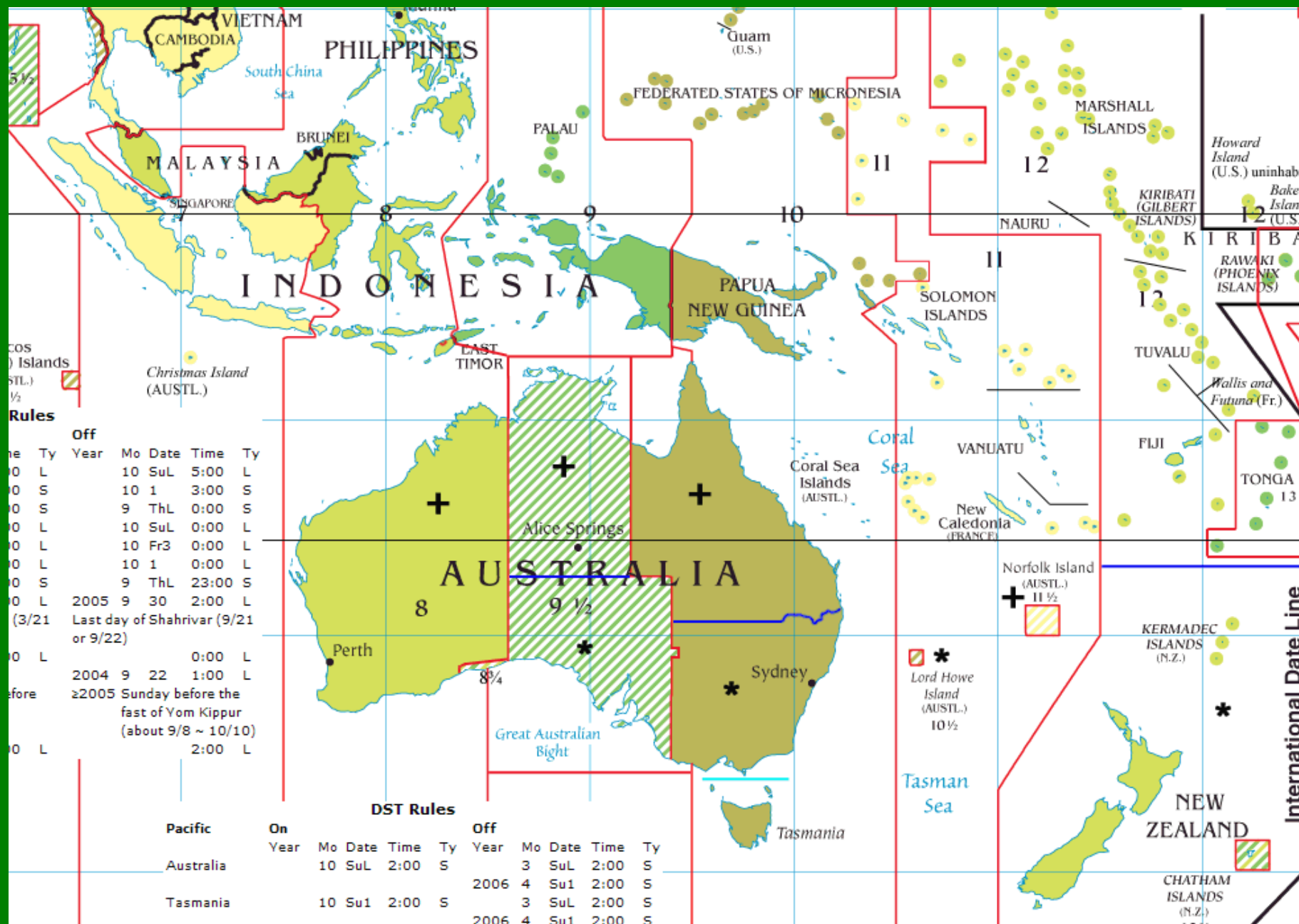
Type of Time

L = Local (Wall Clock Time)

S = Standard (Winter Time)

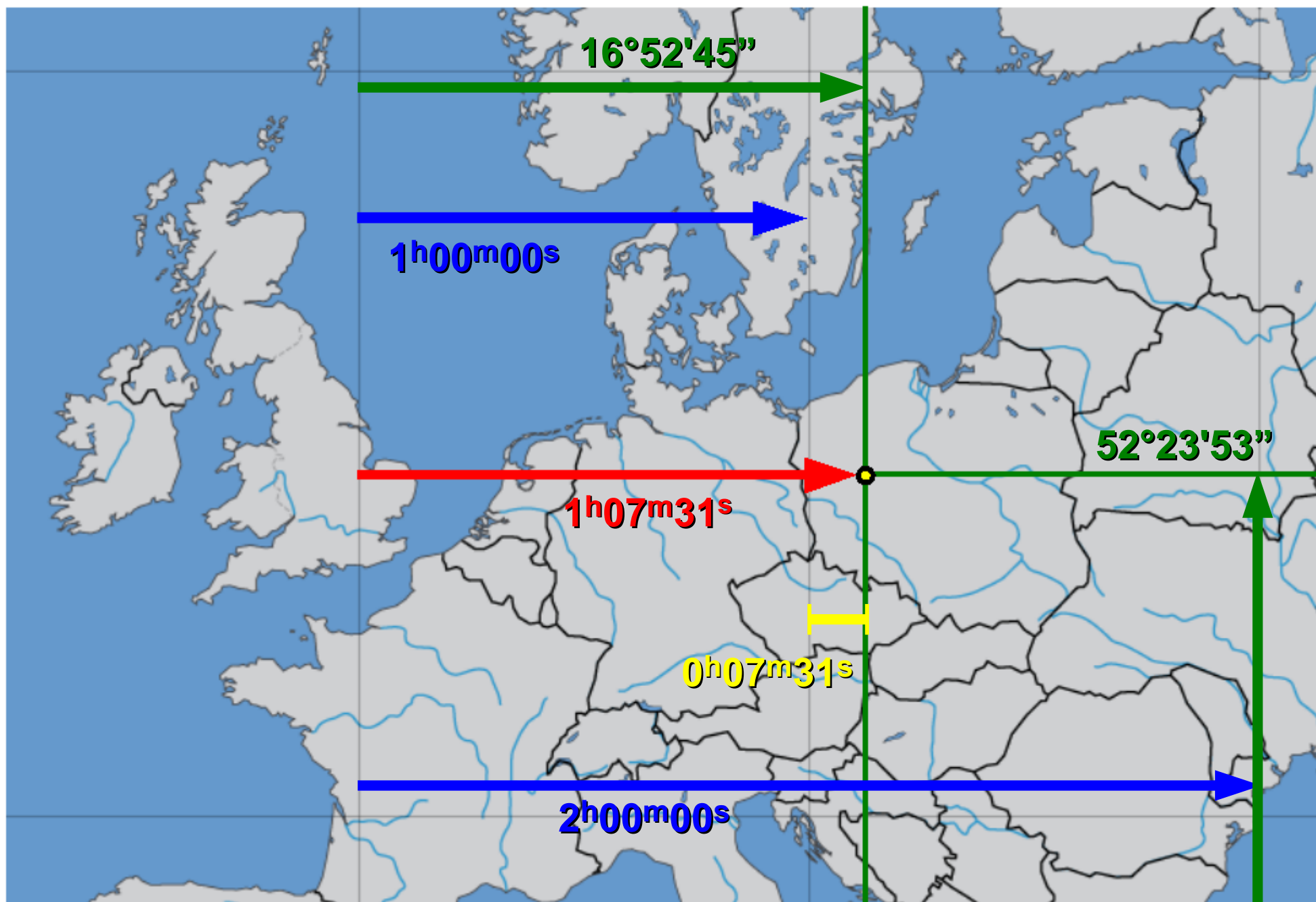
U = UTC (a.k.a. GMT)



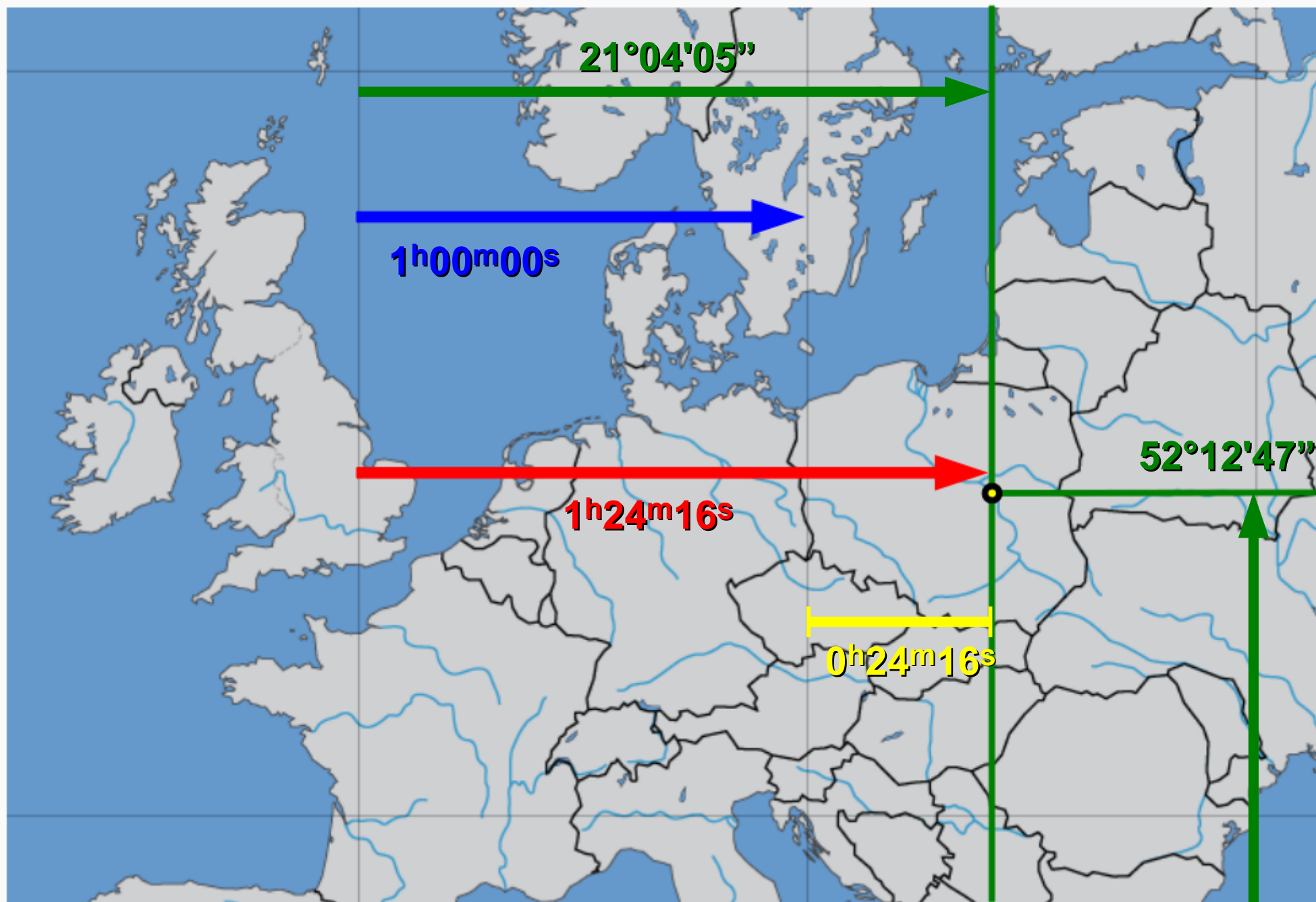


Czas letni i zimowy

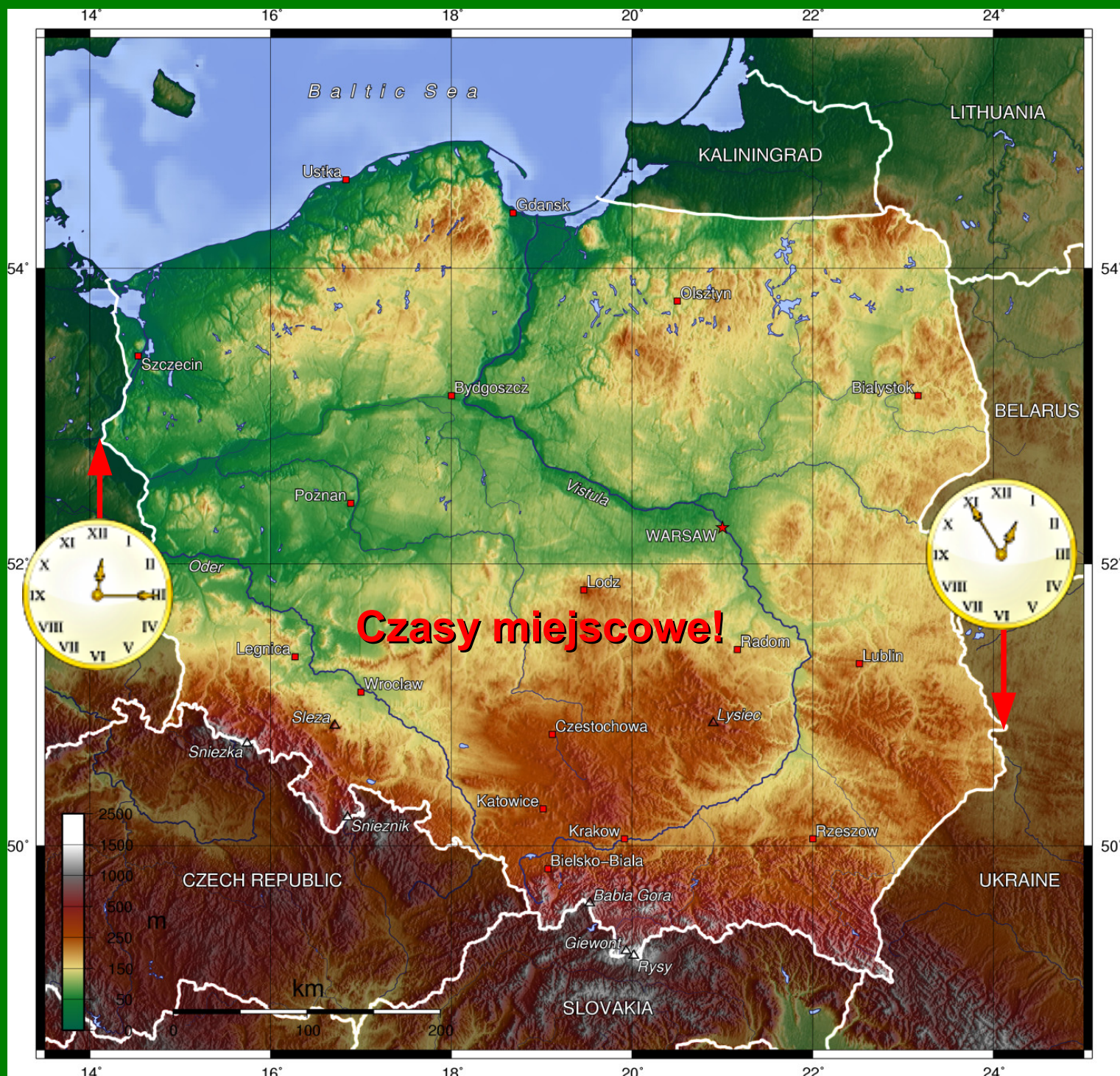
- W Polsce utrzymywana jest ostatnio praktyka wprowadzania czasu letniego nad ranem w ostatnią niedzielę marca i odwoływania nad ranem w ostatnią niedzielę października.
- W roku 2014 czas letni (wschodnio-europejski) wprowadzony został dnia 30 marca o godzinie 2:00 czasu środkowo-europejskiego (1:00 czasu uniwersalnego - UT) poprzez przestawienie wskazówek zegarów z godziny 2:00 na godzinę 3:00.
- Odwołanie czasu letniego - powrót do zimowego (środkowo-europejskiego) - odbędzie się dnia 26 października o godzinie 3:00 czasu letniego (wschodnio-europejskiego) poprzez cofnięcie wskazówek na godzinę 2:00.
- Tego dnia czas pomiędzy godzinami 2:00 i 3:00 nowego czasu oznacza się poprzez dodanie litery a po numerze godziny (np godz. 2a minut 25).

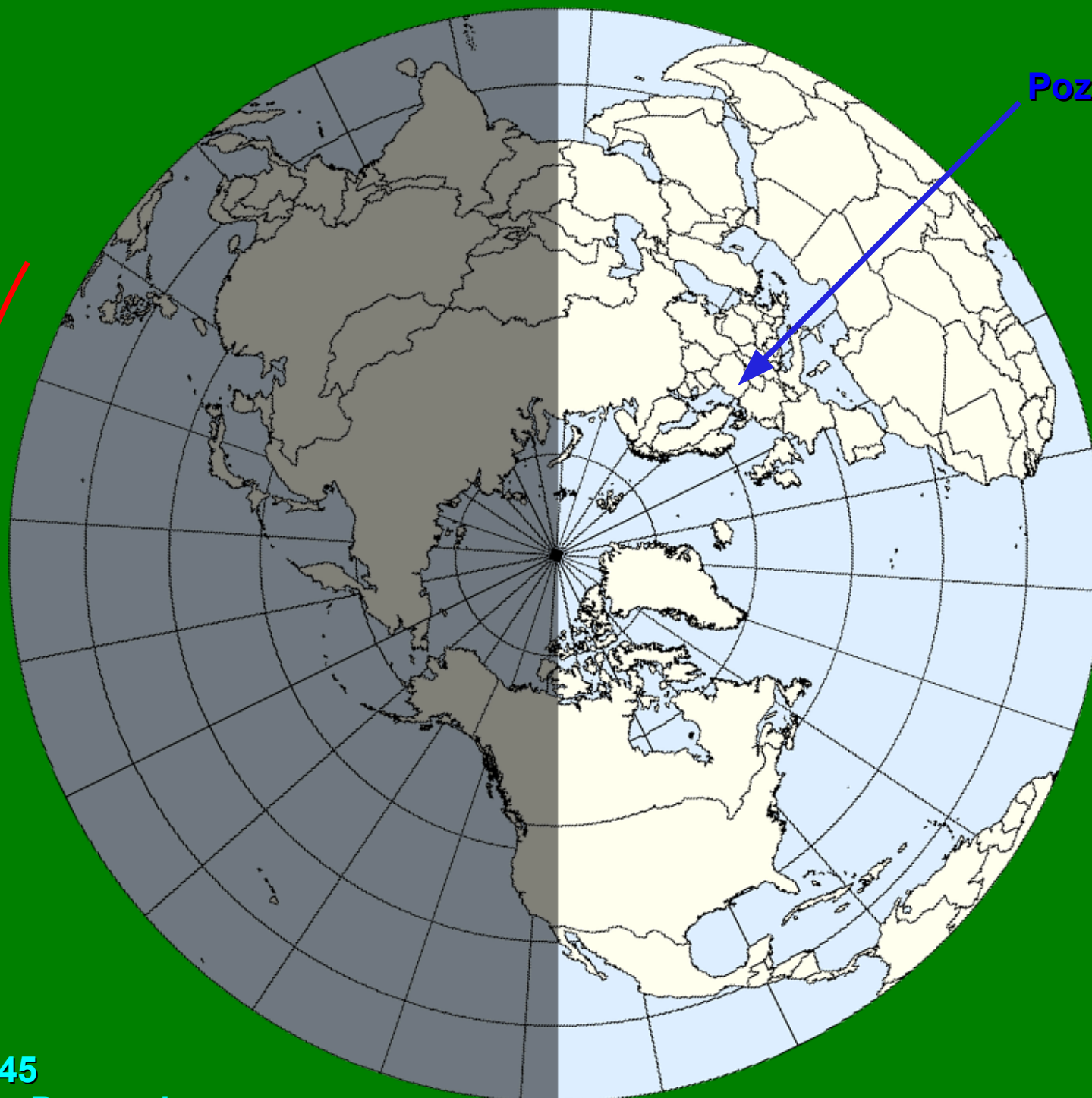


Obserwatorium astronomiczne UAM w Poznaniu



CBK PAN w Warszawie

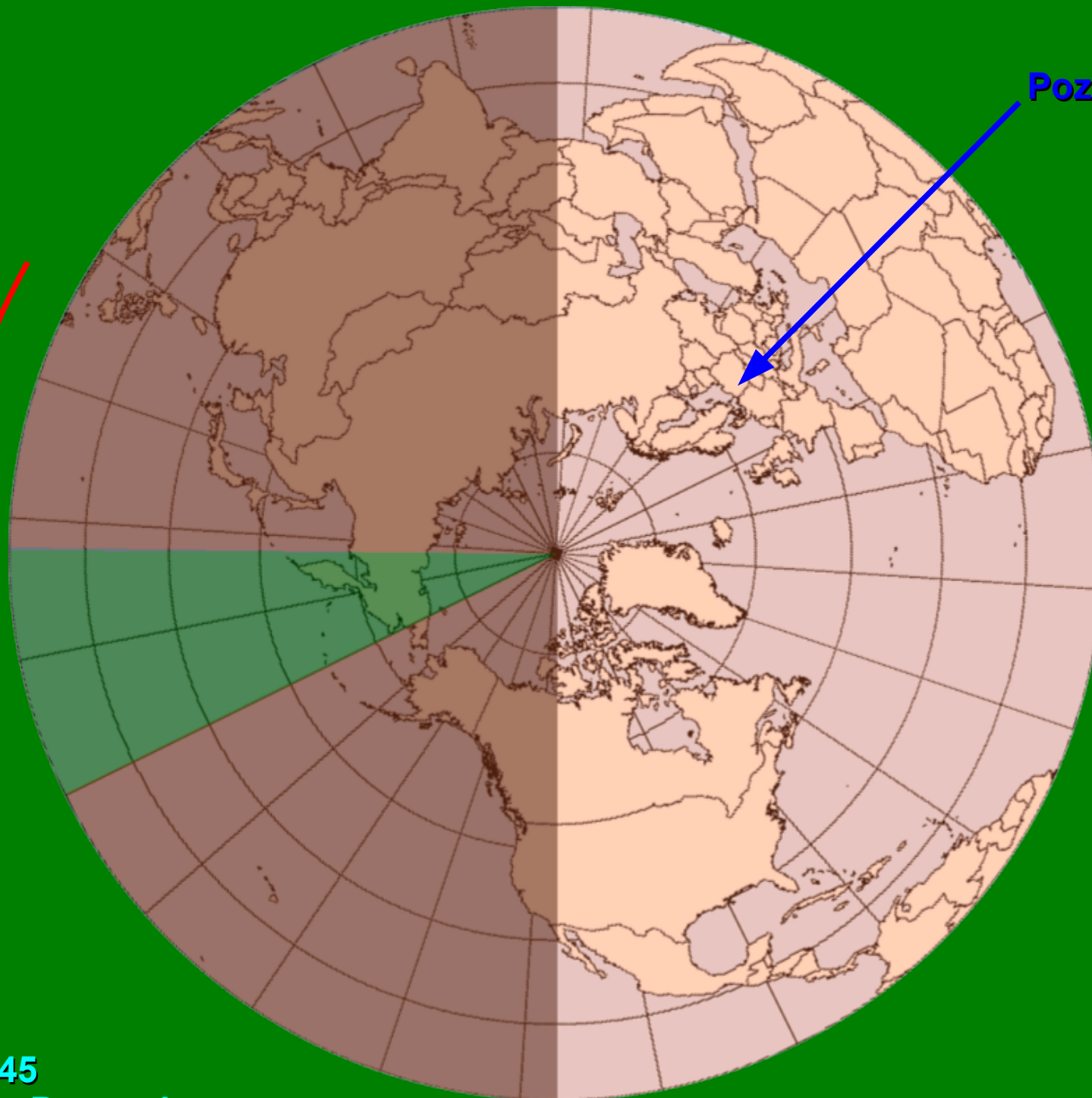




Poznań

ku
Słońcu

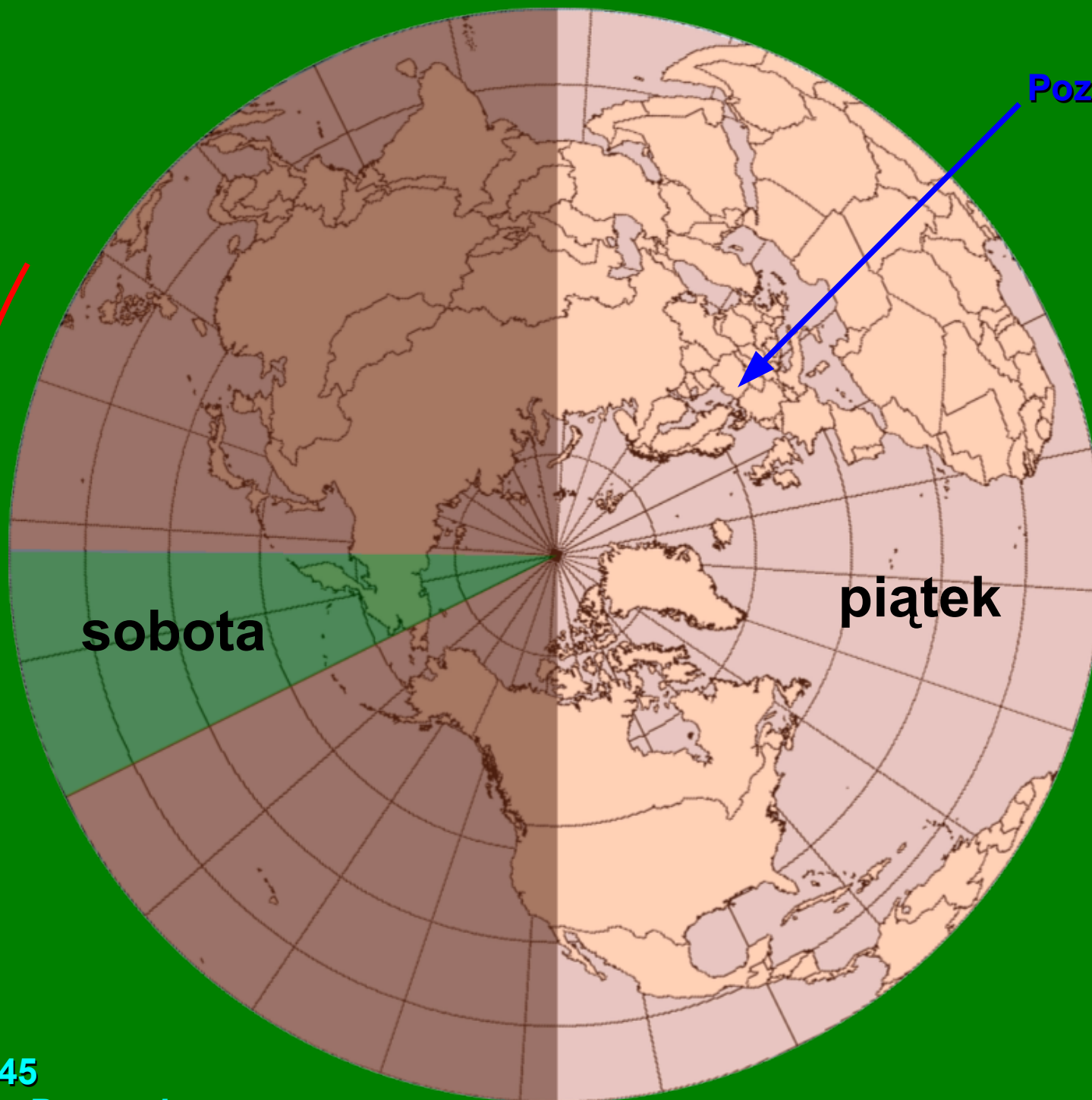
Godzina 15:45
na zegarku w Poznaniu



Poznań

ku
Słońcu

Godzina 15:45
na zegarku w Poznaniu



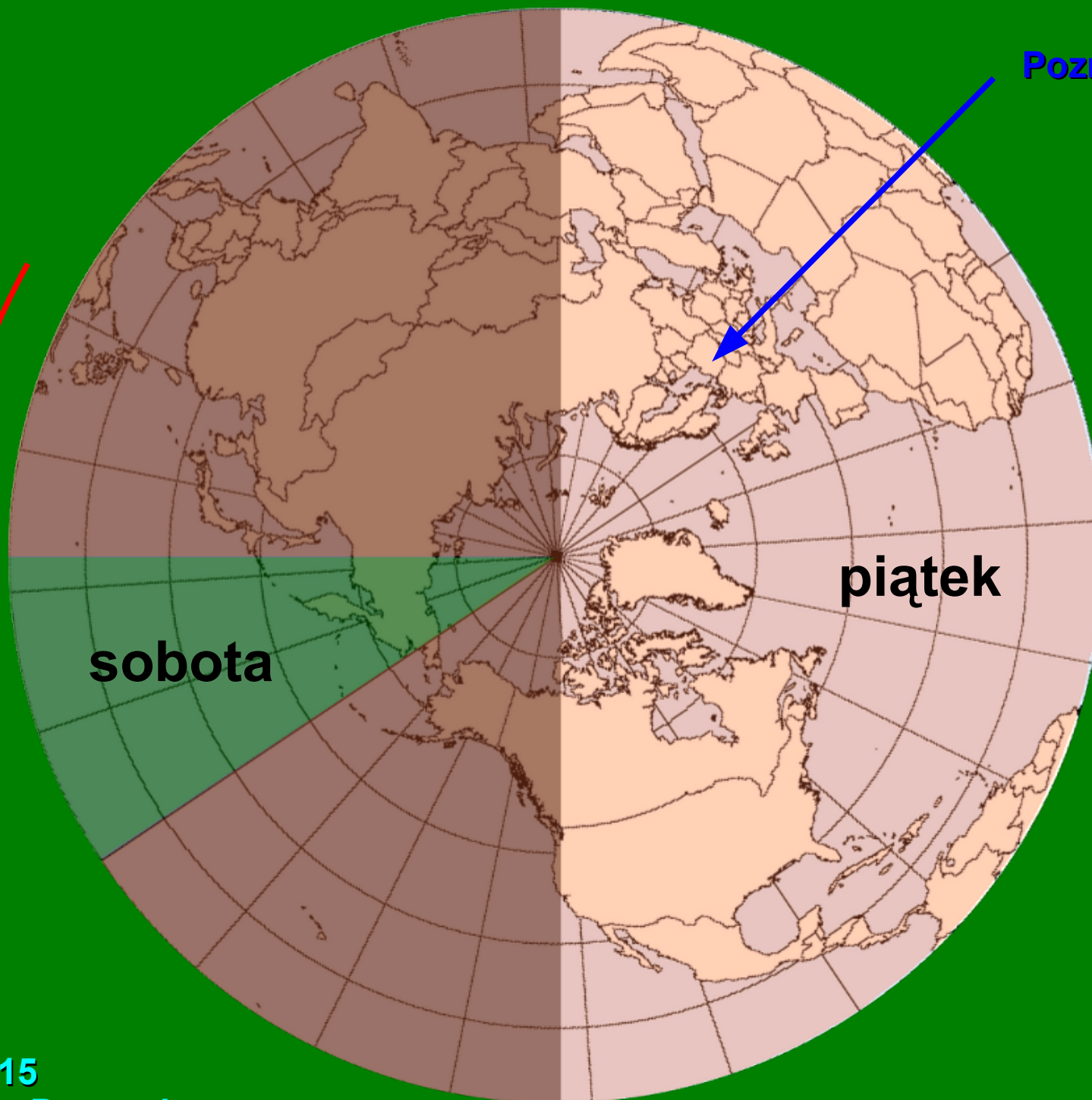
Poznań

sobota

piątek

ku
Słońcu

Godzina 15:45
na zegarku w Poznaniu



Poznań

piątek

sobota

ku
Słońcu

Godzina 16:15
na zegarku w Poznaniu

czas letni !

Linia zmiany
daty

Poznań, 14:00

piątek

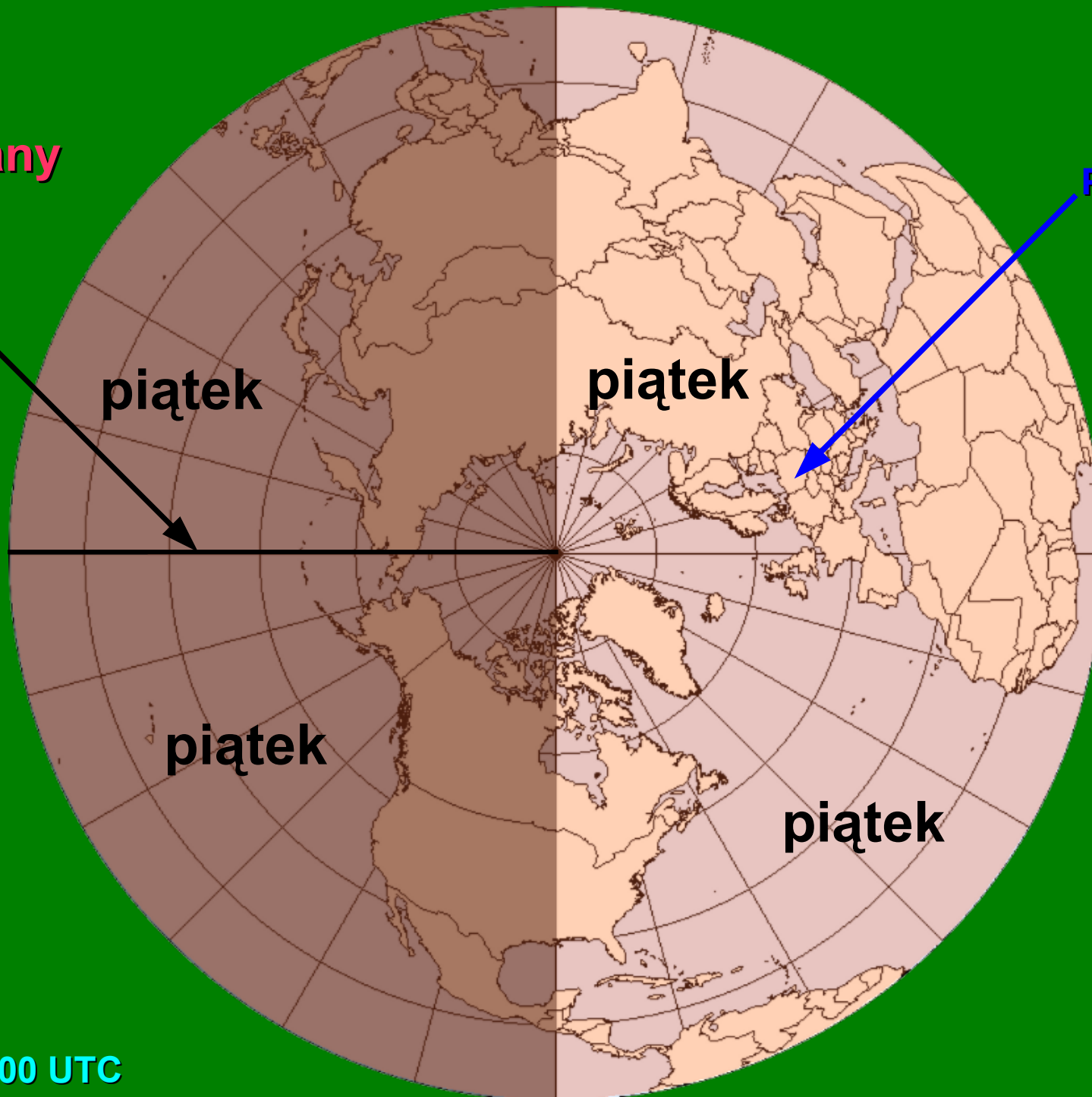
piątek

piątek

piątek

ku
Słońcu

Godzina 12:00 UTC



**Linia zmiany
daty**

Poznań, 16:15

piątek

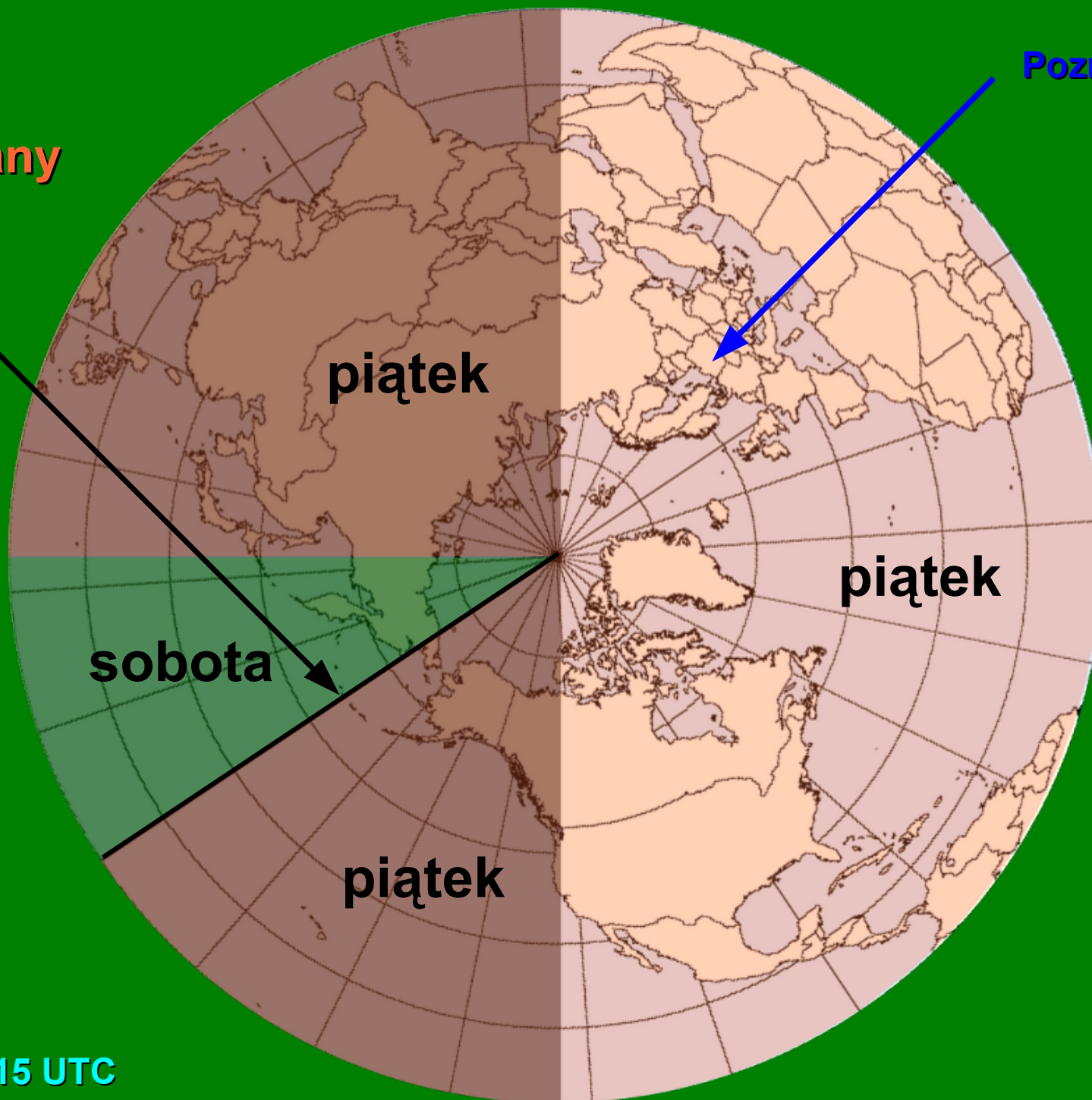
piątek

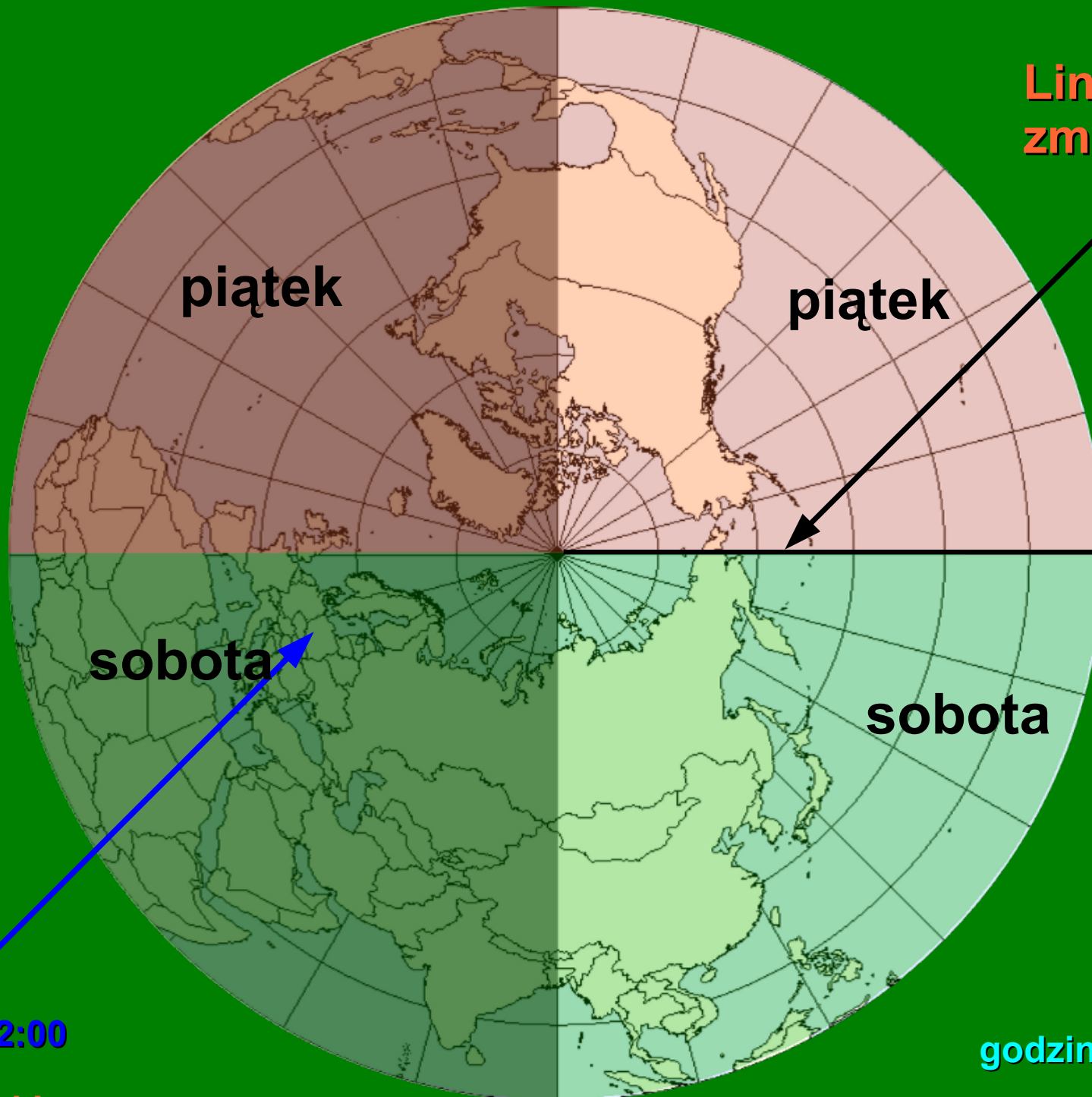
sobota

piątek

**ku
Słońcu**

godzina 14:15 UTC





**Linia
zmiany daty**

piątek

piątek

sobota

sobota

**ku
Słońcu**

Poznań, 02:00

czas letni !

godzina 00:00 UTC

południk zerowy

Linia
zmiany daty

piątek

piątek

sobota

sobota

ku
Słońcu

Poznań, 02:00

godzina 00:00 UTC

