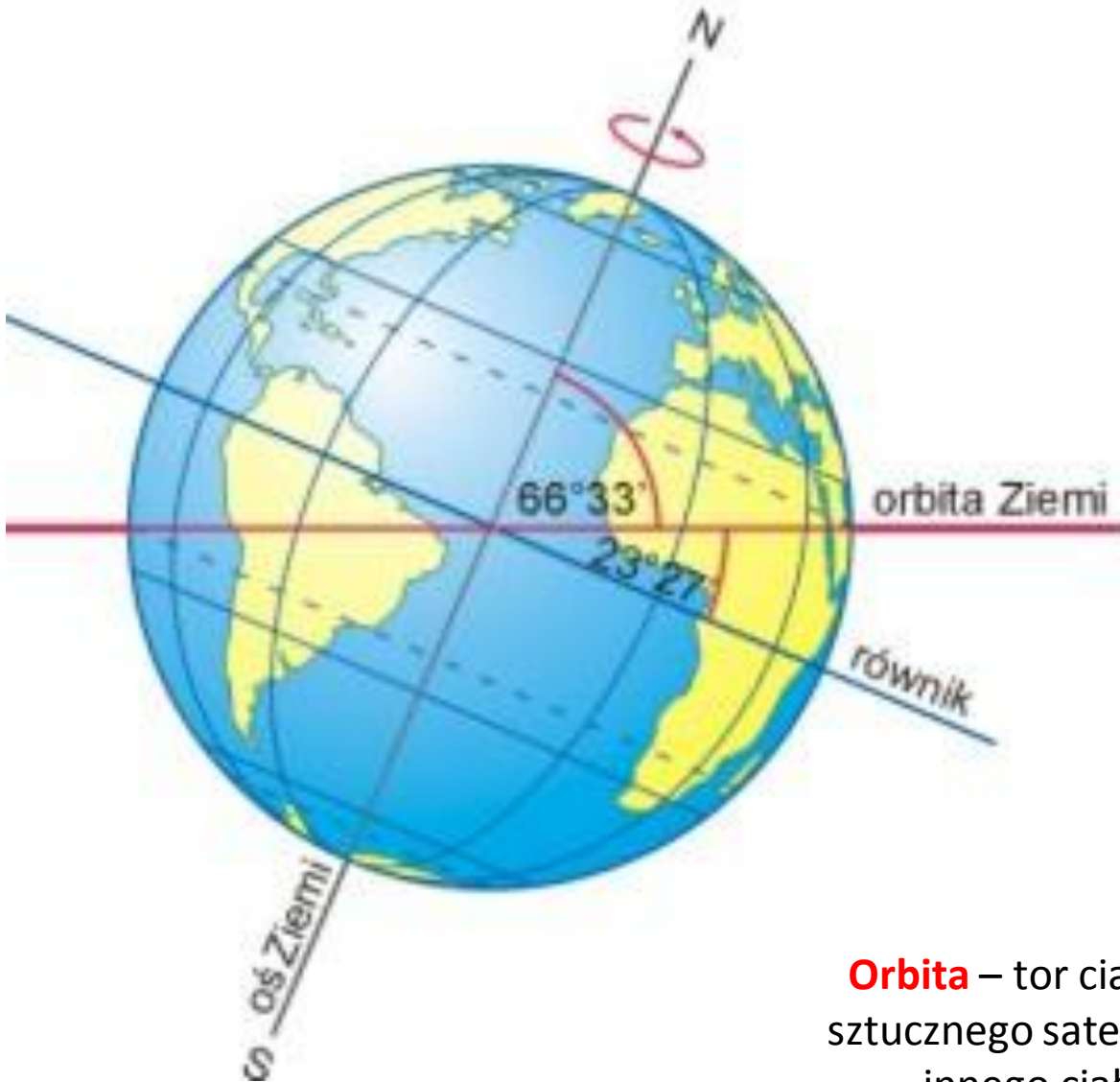


The background of the slide is a deep blue color. On the right side, there is a bright, glowing sun with numerous white and yellow rays radiating outwards. In the lower-left quadrant, there is a faint, semi-transparent map of the Earth, showing the continents in light green and blue oceans. The text 'RUCH OBIEGOWY ZIEMI' is written in a bold, yellow, sans-serif font across the lower-left portion of the slide.

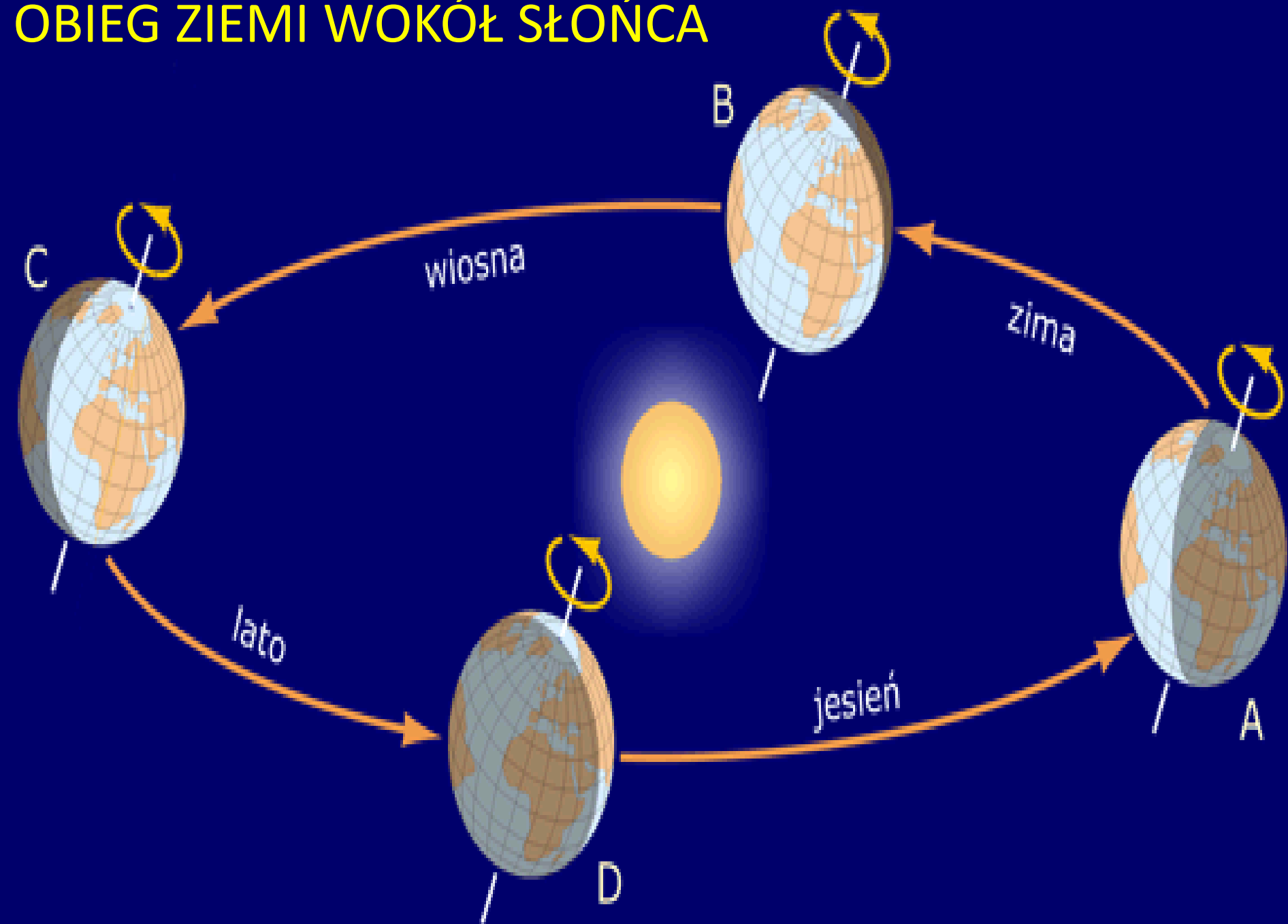
RUCH OBIEGOWY ZIEMI

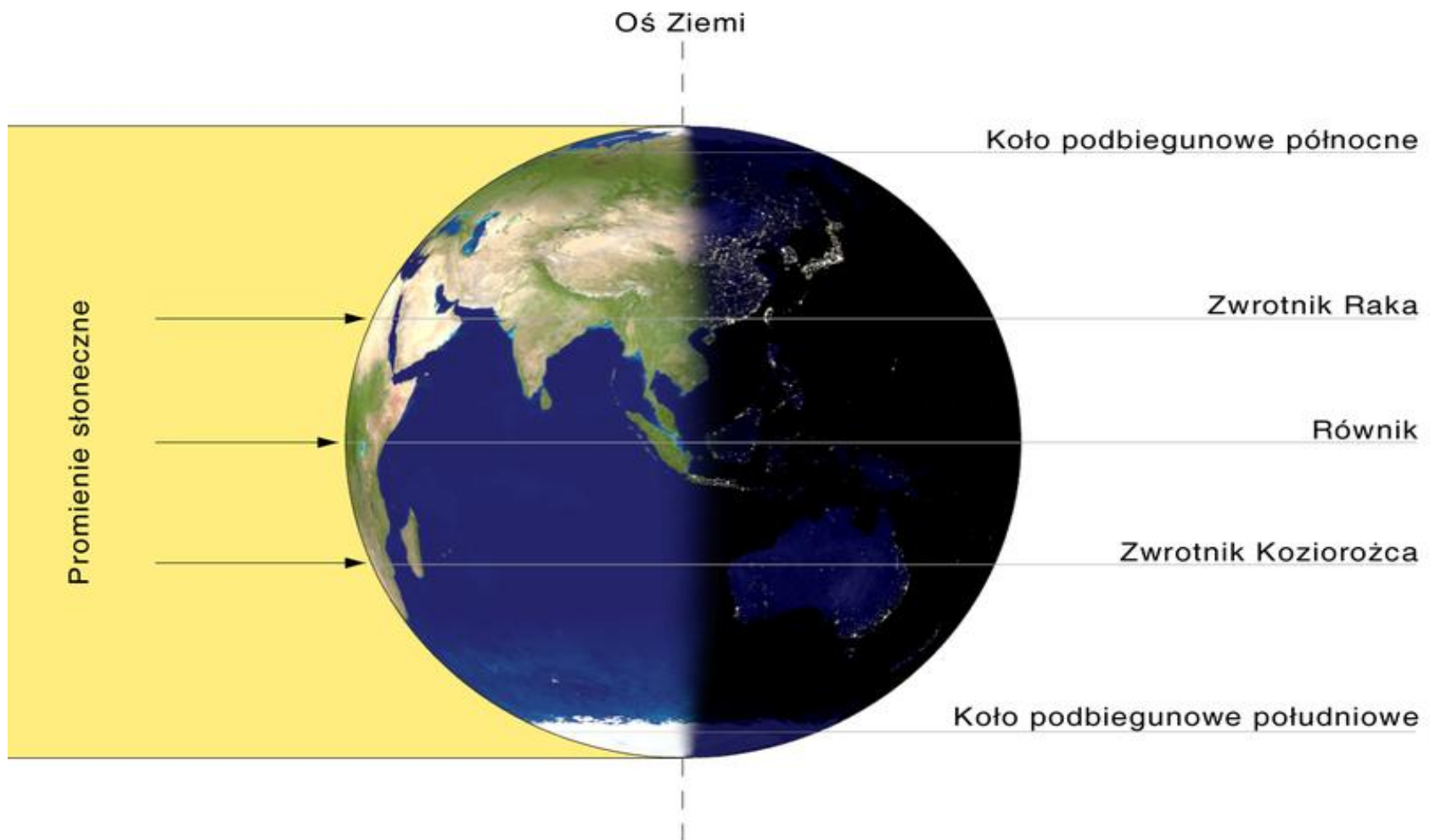
NACHYLENIE OSI ZIEMSKIEJ DO PŁASZCZYZNY ORBITY



Orbita – tor ciała niebieskiego lub sztucznego satelity krążącego wokół innego ciała niebieskiego.

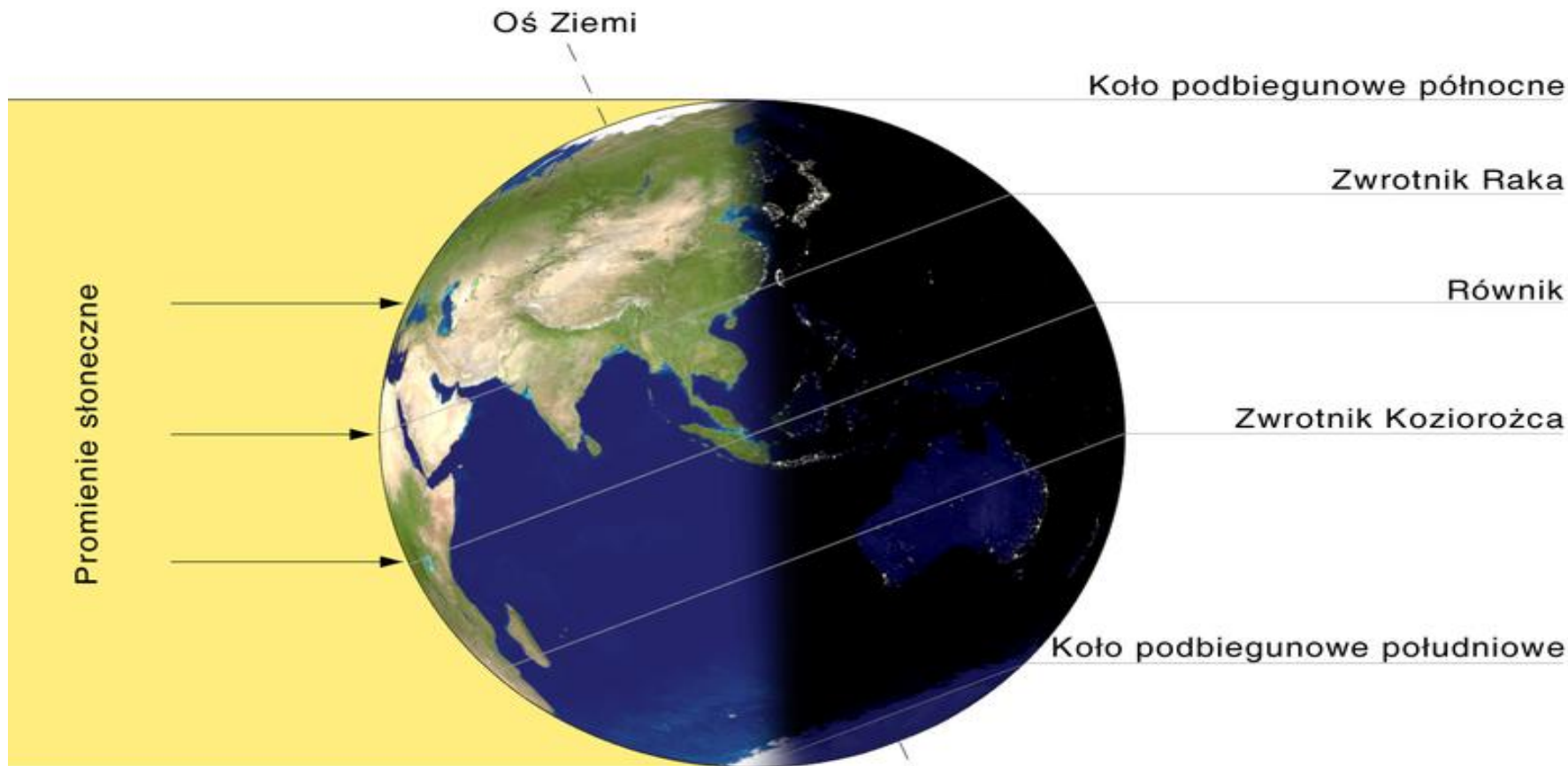
OBIĘG ZIEMI WOKÓŁ SŁOŃCA



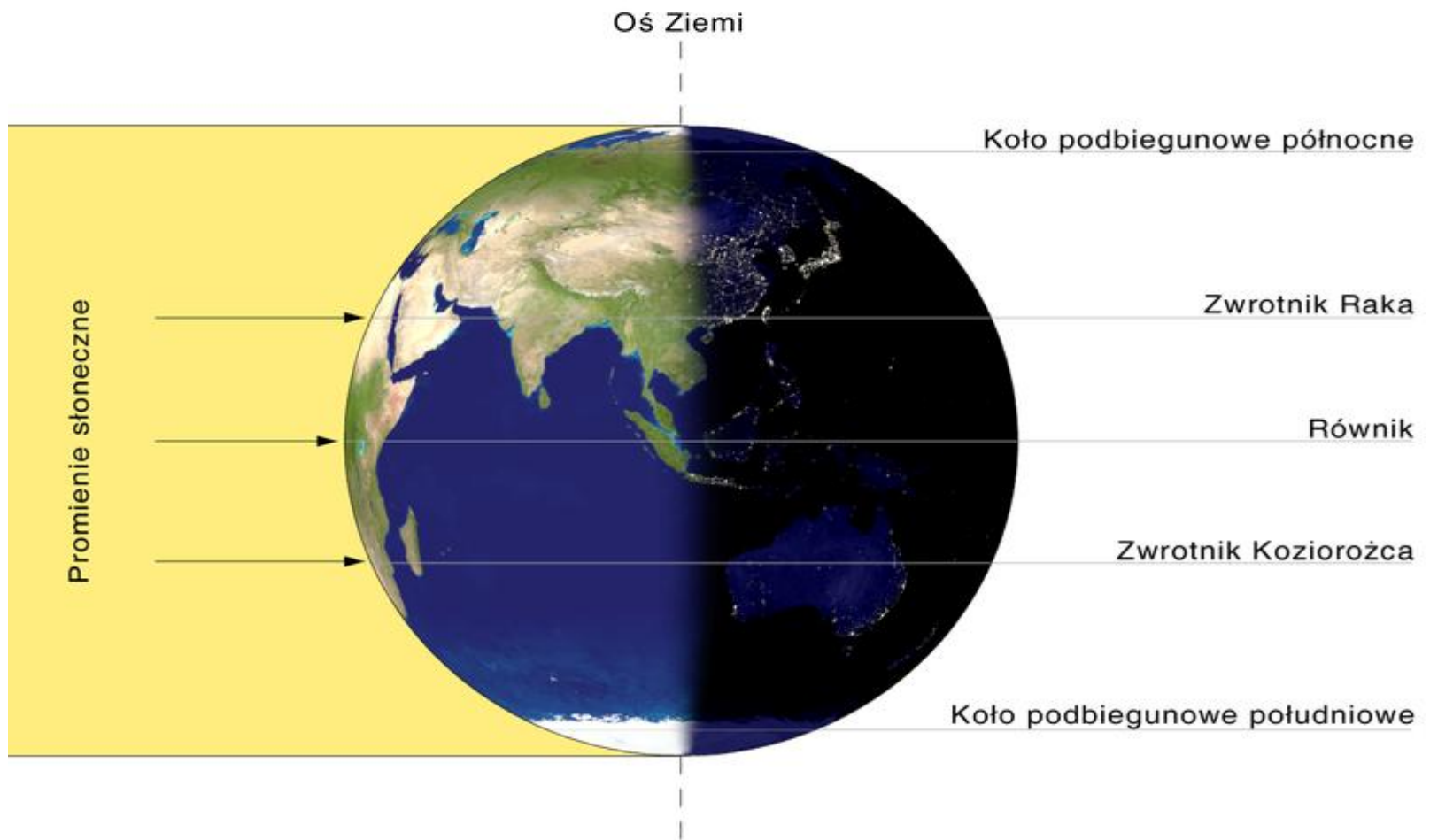


W czasie **równonocy** Słońce znajduje się w zenicie **na równiku**. Oznacza to, że cała planeta otrzymuje w tym dniu taką samą ilość energii słonecznej, a dzień i noc wszędzie trwają po 12 godzin. **21 marca** na **półkuli północnej** jest pierwszym dniem **kalendarzowej wiosny**, na południowej - kalendarzowej jesieni.

W dniu równonocy wschód i zachód Słońca pokrywa się dokładnie z geograficznymi kierunkami wschodu i zachodu.

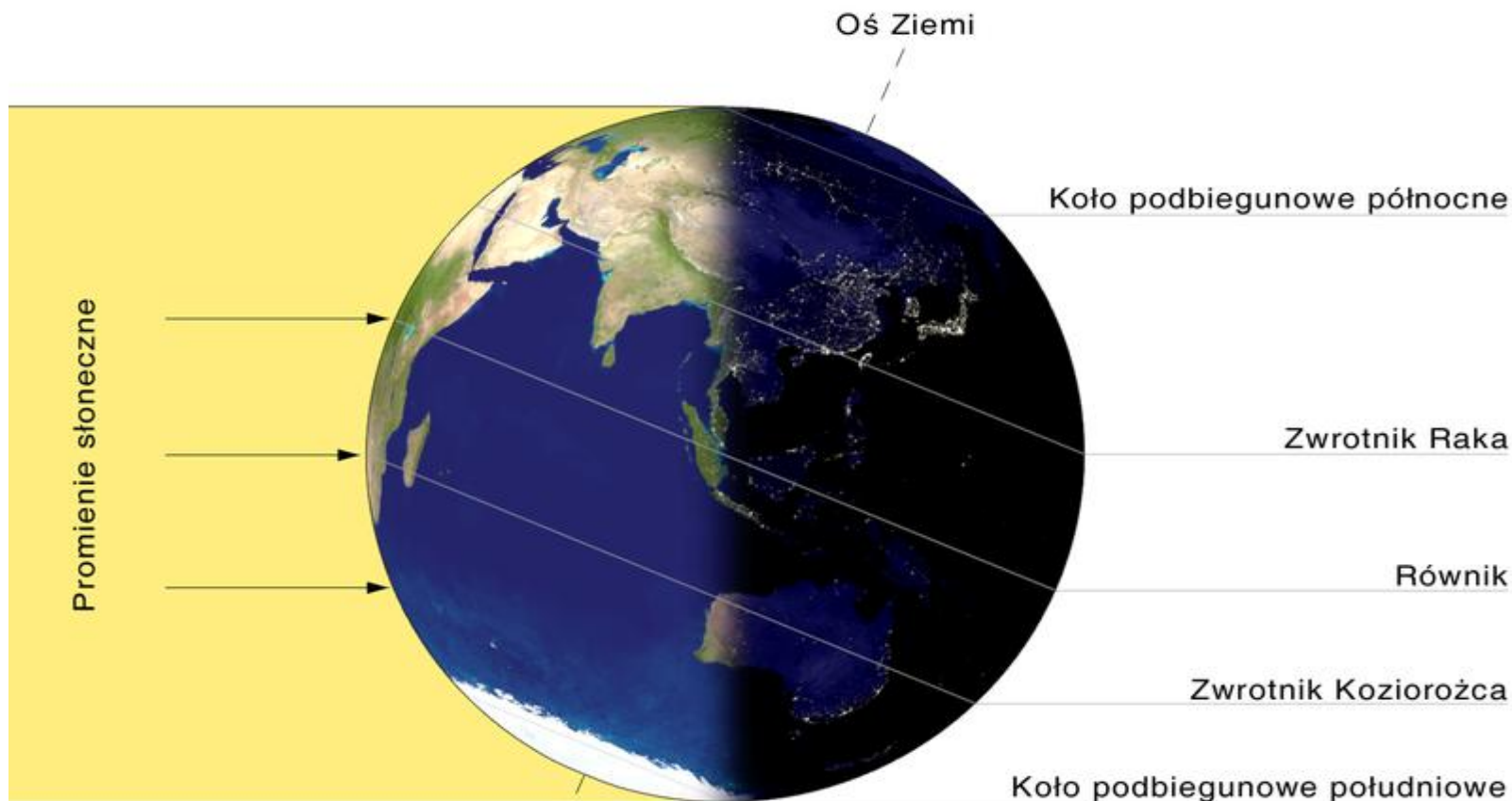


Przesilenie letnie ma miejsce **22 czerwca**. Jest to dzień, w którym promienie słoneczne padają pod kątem prostym na **zwrotnik Raka**. Dlatego też **półkula północna** otrzymuje znacznie większą ilość energii słonecznej niż południowa, a Słońce wysoko góruje nad widnokrzem. Rozpoczyna się tu **astronomiczne lato**, a **dzień jest najdłuższy** w ciągu roku. Na tereny położone poza kołem podbiegunowym północnym przez całą dobę docierają promienie słoneczne. Oznacza to, że w tej strefie mamy do czynienia ze zjawiskiem **dnia polarnego**. W tym samym czasie na półkuli południowej dzień jest najkrótszy, mamy początek kalendarzowej zimy, a poza kołem podbiegunowym panuje noc polarna.

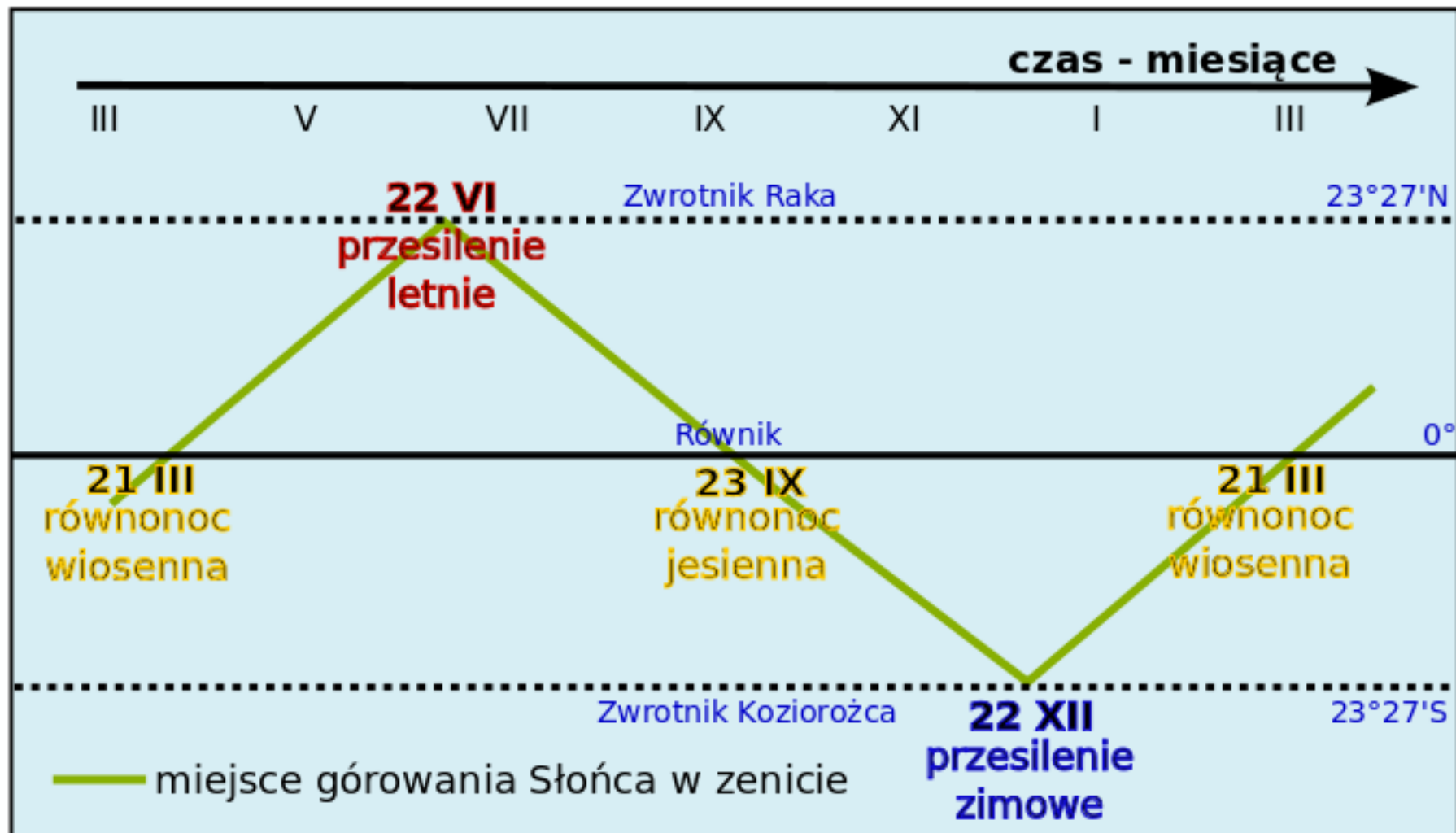


W czasie **równonocy** Słońce znajduje się w zenicie **na równiku**. Oznacza to, że cała planeta otrzymuje w tym dniu taką samą ilość energii słonecznej, a dzień i noc wszędzie trwają po 12 godzin. **23 września** na **półkuli północnej** jest pierwszym dniem **kalendarzowej jesieni**, na południowej - kalendarzowej wiosny.

W dniu równonocy wschód i zachód Słońca pokrywa się dokładnie z geograficznymi kierunkami wschodu i zachodu.



Podczas **przesilenia zimowego, 22 grudnia**, Słońce znajduje się bezpośrednio nad obserwatorem na **zwrotniku Koziorożca**. Półkula północna jest tego dnia znacznie słabiej oświetlona niż południowa. Na obszarach położonych w jej obrębie rozpoczyna się **astronomiczna zima**. **Dzień jest tu najkrótszy, zaś noc najdłuższa**. Słońce w południe góruje na najniższej wysokości w ciągu roku, a poza kołem podbiegunowym północnym w ogóle nie wznosi się ponad linię horyzontu; panuje tam **noc polarna**. Punkty położone na południe od równika otrzymują znacznie więcej energii słonecznej. 22 grudnia rozpoczyna się tu kalendarzowe lato. Słońce tego dnia widoczne jest najdłużej nad widnokretem, a poza kołem podbiegunowym nie chowa się za horyzontem. Oznacza to, że w strefie tej panuje dzień polarny.



ZMIANY WYSOKOŚCI SŁOŃCA NAD HORYZONTEM W CIĄGU ROKU



21 marca - początek wiosny (*równonoc wiosenna*)



23 września - początek jeseni (*równonoc jesienna*)

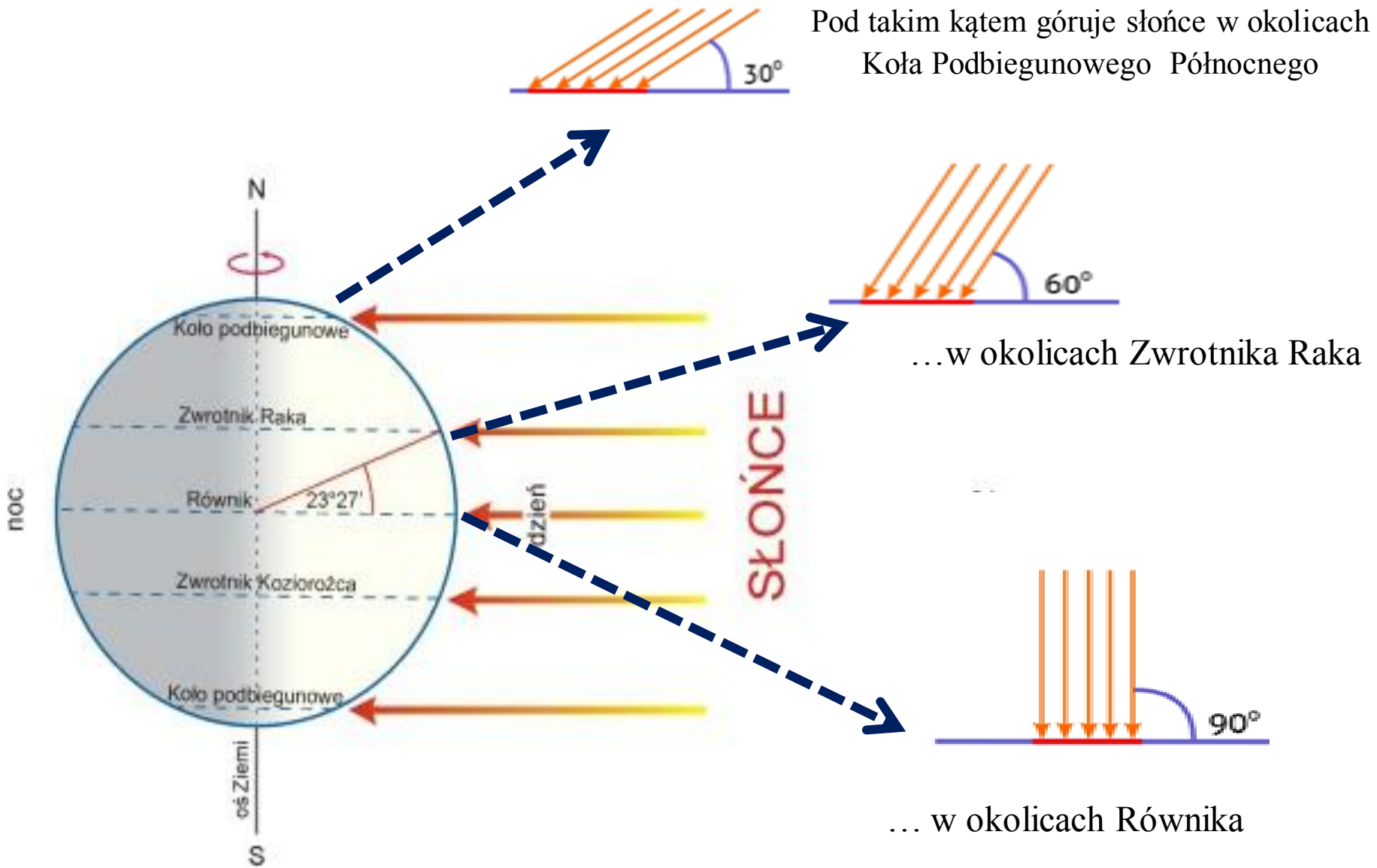


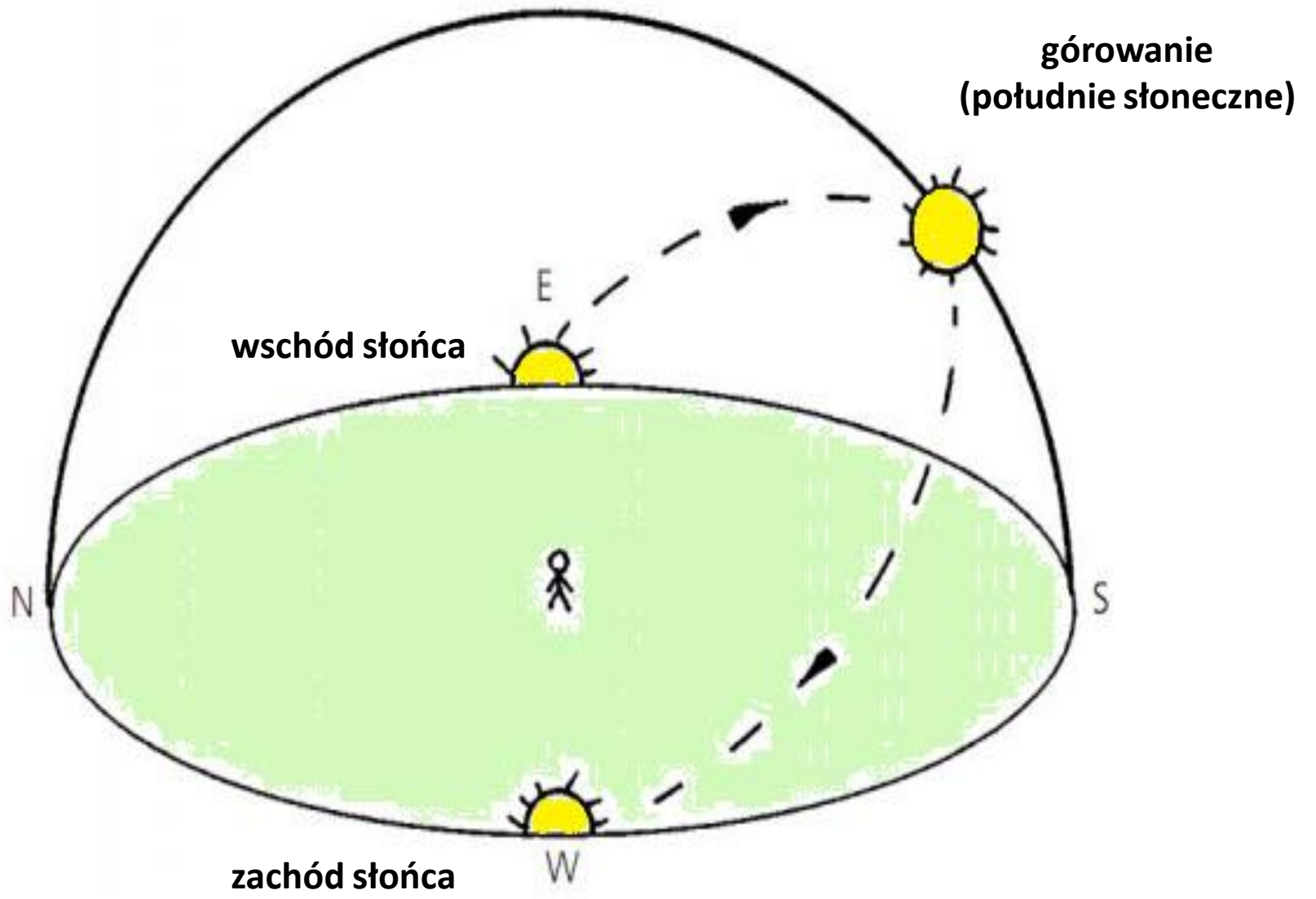
22 czerwca - początek lata (*przesilenie letnie*)

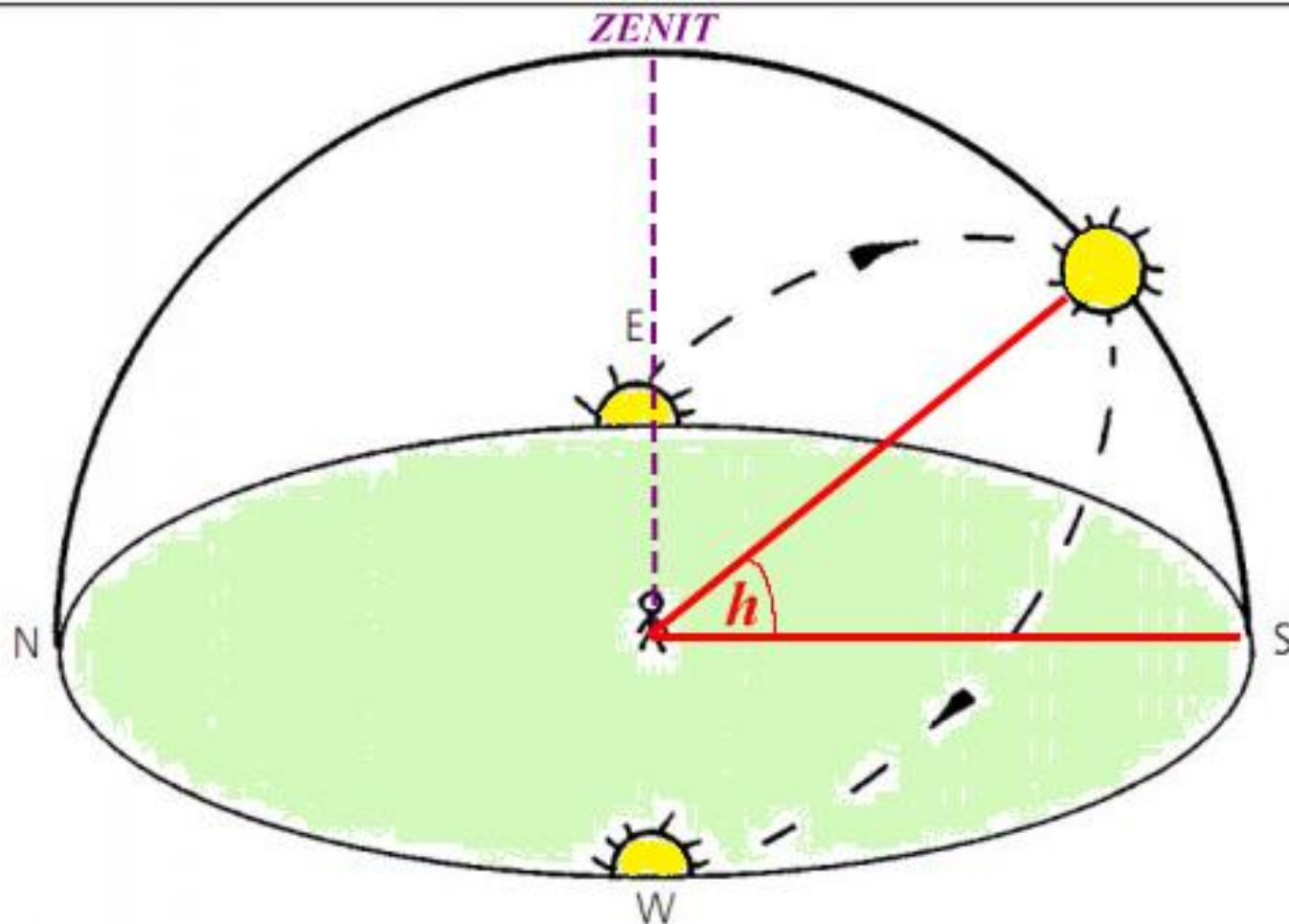


22 grudnia - początek zimy (*przesilenie zimowe*)

Wysokość górowania słońca nad horyzontem pierwszego dnia wiosny w różnych miejscach na ziemi



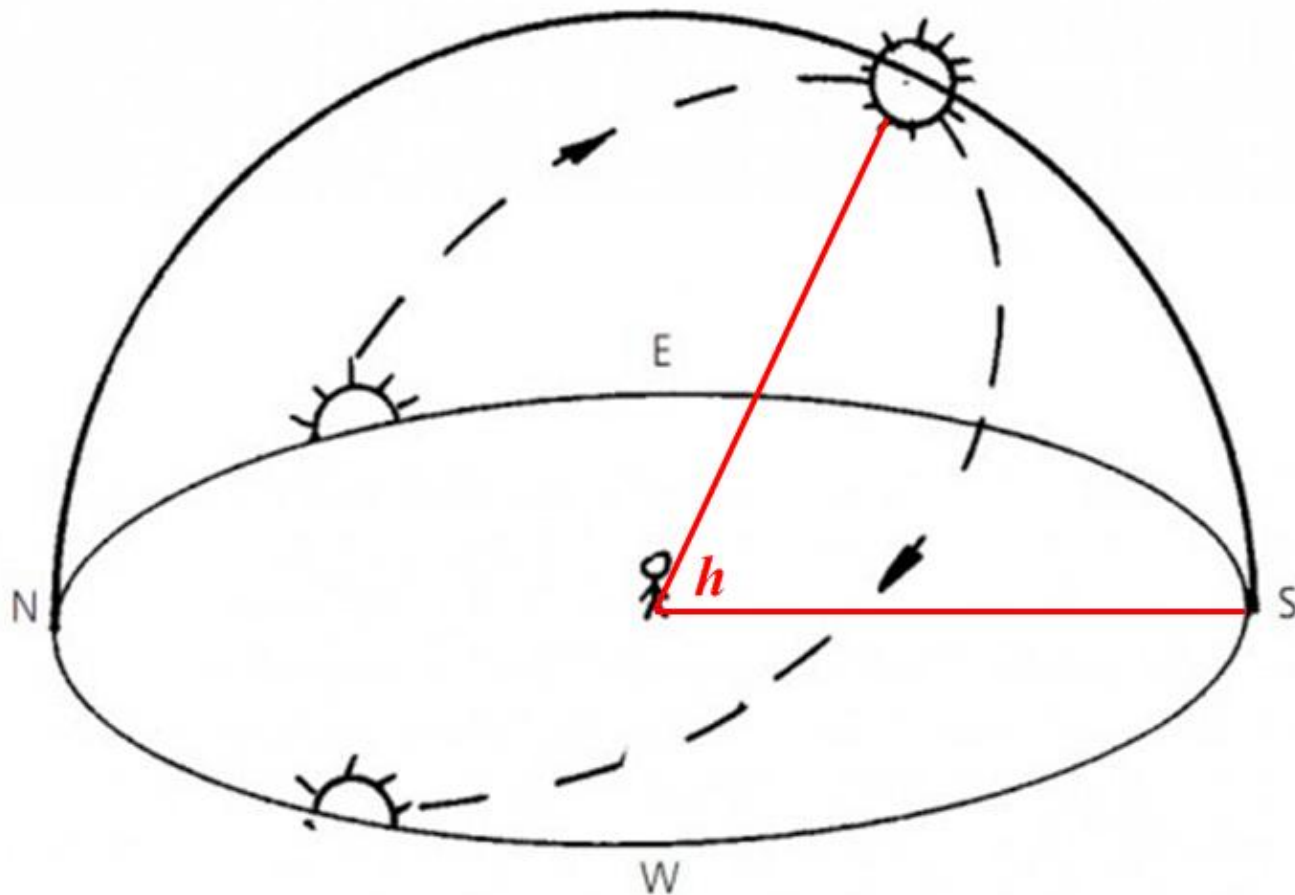




Ruch Słońca w Krakowie 21 marca i 23 września

RÓWNONOC WIOSENNĄ / JESIENNĄ

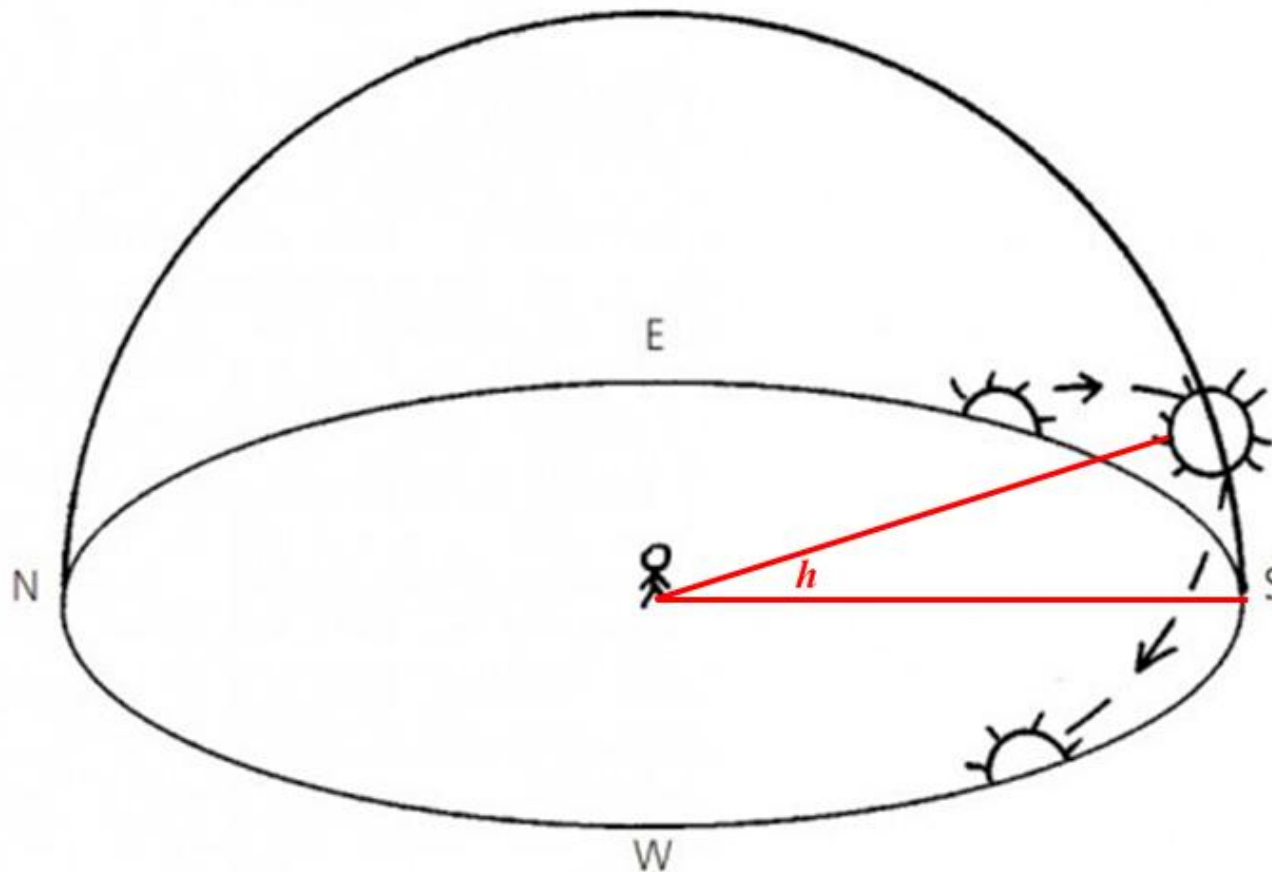
- słońce wschodzi dokładnie na wschodzie i zachodzi dokładnie na zachodzie.
- góruje po południowej stronie nieba na wysokości 40° .
 - dzień i noc trwają po 12 godzin.
 - ziemia oświetlona jest równomiernie



Ruch Słońca w Krakowie 22 czerwca

PRZESILENIE LETNIE

- słońce wschodzi na północnym-wschodzie i zachodzi na północnym-zachodzie.
- góruje po południowej stronie nieba na wysokości $63,5^\circ$.
- dzień trwa 17 godzin, noc 7 godzin.
- ziemia oświetlona jest nierównomiernie (bardziej północna półkula); wokół bieguna północnego trwa dzień polarny, wokół południowego – noc polarna



Ruch Słońca w Krakowie 22 grudnia

PRZESILENIE ZIMOWE

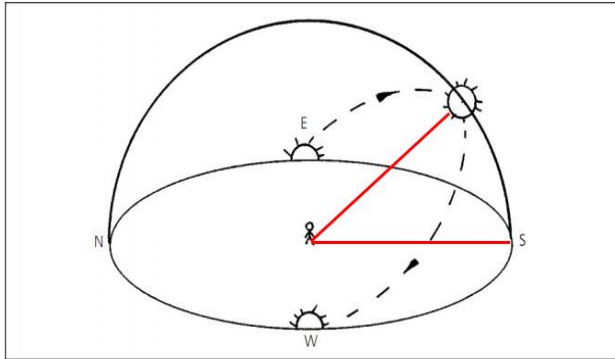
- słońce wschodzi na południowym-wschodzie i zachodzi na południowym-zachodzie.
- góruje po południowej stronie nieba na wysokości $16,5^\circ$.
- dzień trwa ok. 7 godzin, noc ok. 17 godzin.
- ziemia oświetlona jest nierównomiernie (bardziej południowa półkula); wokół bieguna południowego trwa dzień polarny, wokół północnego – noc polarna

Jak obliczyć wysokość słońca nad horyzontem?

Wysokość słońca zależy od:
szerokości geograficznej
pory roku

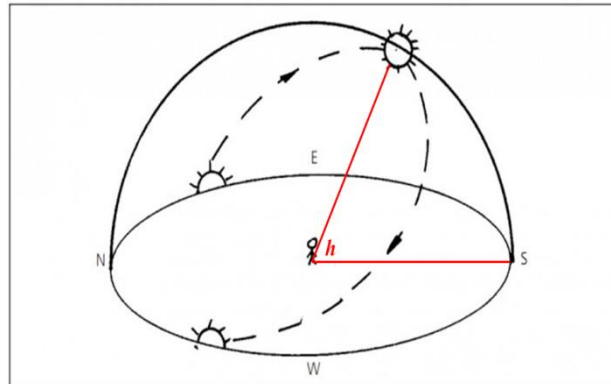
h - wysokość górowania Słońca

φ (fi) - szerokość geograficzna



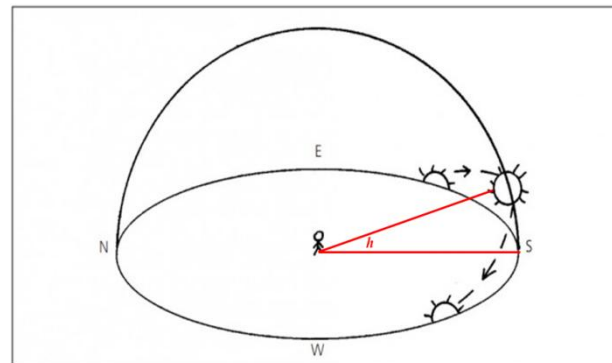
Ruch Słońca w Krakowie 21 marca i 23 września

$$h = 90^\circ - \varphi$$



Ruch Słońca w Krakowie 22 czerwca

$$h = 90^\circ - \varphi + 23,5^\circ$$



Ruch Słońca w Krakowie 22 grudnia

$$h = 90^\circ - \varphi - 23,5^\circ$$

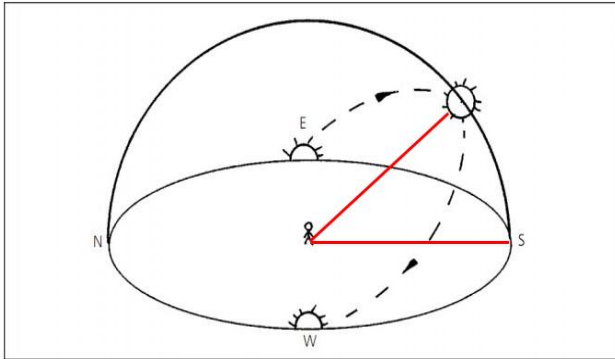
21 marca, 23 września

(słońce góruje w zenicie nad Równikiem (0°))

Oblicz wysokość słońca dla następujących miejsc na ziemi:

Kraków ($\varphi=50^{\circ}N$); Gdańsk($\varphi=54^{\circ}N$); Murmańsk($\varphi=68^{\circ}N$); Biegun północny ($\varphi=90^{\circ}N$);

$$h = 90^{\circ} - \varphi$$



Ruch Słońca w Krakowie 21 marca i 23 września

Kr ($\varphi=50^{\circ}N$)

$$h=90^{\circ} - 50^{\circ} = \mathbf{40^{\circ}}$$

Gd ($\varphi=54^{\circ}N$);

$$h=90^{\circ} - 54^{\circ} = \mathbf{36^{\circ}}$$

Mu ($\varphi=68^{\circ}N$);

$$h=90^{\circ} - 68^{\circ} = \mathbf{22^{\circ}}$$

BN ($\varphi=90^{\circ}N$);

$$h=90^{\circ} - 90^{\circ} = \mathbf{0^{\circ}}$$

h - wysokość górowania Słońca

φ (fi) - szerokość geograficzna

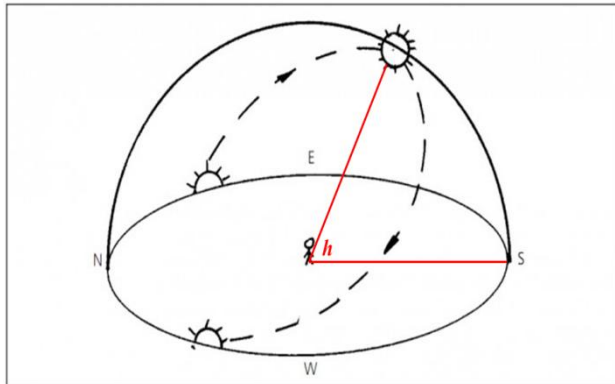
22 czerwca

(słońce góruje w zenicie nad Zwrotnikiem Raka (+23,5°))

Oblicz wysokość słońca dla następujących miejsc na ziemi:

Kraków ($\varphi=50^{\circ}N$); Gdańsk($\varphi=54^{\circ}N$); Murmańsk($\varphi=68^{\circ}N$); Biegun północny ($\varphi=90^{\circ}N$);

$$h = 90^{\circ} - \varphi + 23,5^{\circ}$$



Ruch Słońca w Krakowie 22 czerwca

Kr ($\varphi=50^{\circ}N$)

$$h=90^{\circ} - 50^{\circ} + 23,5^{\circ} = \mathbf{63,5^{\circ}}$$

Gd ($\varphi=54^{\circ}N$);

$$h=90^{\circ} - 54^{\circ} + 23,5^{\circ} = \mathbf{61,5^{\circ}}$$

Mu ($\varphi=68^{\circ}N$);

$$h=90^{\circ} - 68^{\circ} + 23,5^{\circ} = \mathbf{45,5^{\circ}}$$

BN ($\varphi=90^{\circ}N$);

$$h=90^{\circ} - 90^{\circ} + 23,5^{\circ} = \mathbf{23,5^{\circ}}$$

h - wysokość górowania Słońca

φ (fi) - szerokość geograficzna

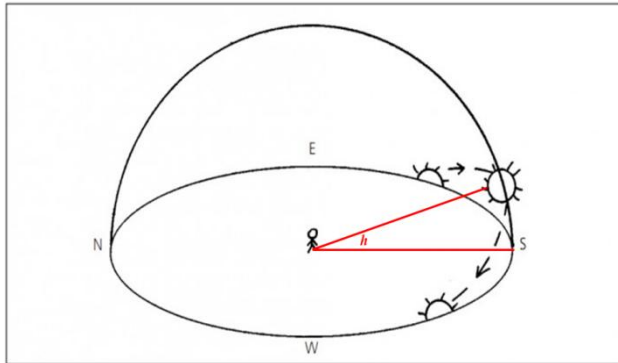
22 grudnia

(słońce góruje w zenicie nad Zwrotnikiem Raka (-23,5°))

Oblicz wysokość słońca dla następujących miejsc na ziemi:

Kraków ($\varphi=50^{\circ}N$); Gdańsk($\varphi=54^{\circ}N$); Murmańsk($\varphi=68^{\circ}N$); Biegun północny ($\varphi=90^{\circ}N$);

$$h = 90^{\circ} - \varphi - 23,5^{\circ}$$



Ruch Słońca w Krakowie 22 grudnia

Kr ($\varphi=50^{\circ}N$)

$$h=90^{\circ} - 50^{\circ} - 23,5^{\circ} = \mathbf{16,5^{\circ}}$$

Gd($\varphi=54^{\circ}N$);

$$h=90^{\circ} - 54^{\circ} - 23,5^{\circ} = \mathbf{12,5^{\circ}}$$

Mu($\varphi=68^{\circ}N$);

$$h=90^{\circ} - 68^{\circ} - 23,5^{\circ} = -\mathbf{1,5^{\circ}}$$
 (słońce nie wschodzi)

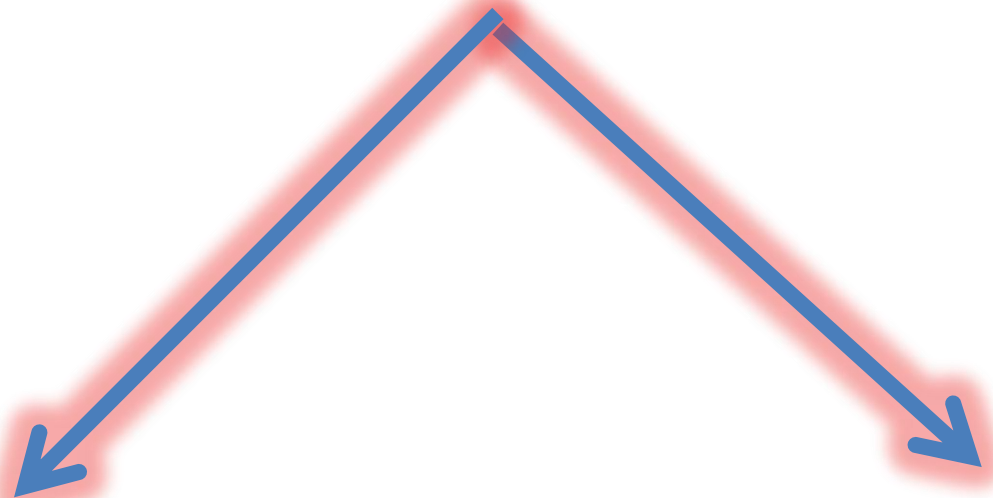
BN($\varphi=90^{\circ}N$);

$$h=90^{\circ} - 90^{\circ} - 23,5^{\circ} = -\mathbf{23,5^{\circ}}$$
 (słońce nie wschodzi)

h - wysokość górowania Słońca

φ (fi) - szerokość geograficzna

Wysokość słońca nad horyzontem zależy od:



Pory roku

(najwyższa jest latem,
najniższa zimą)

Szerokości geograficznej

(im większa szerokość tym mniejsza
wysokość)

Gdzie jesteśmy?

do wyboru:

Biegun N lub S,

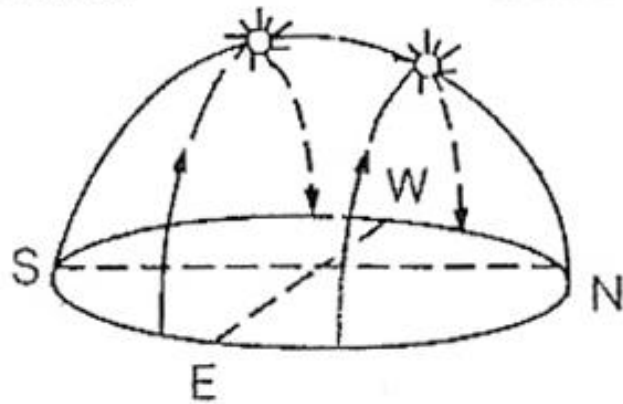
Koło podbiegunowe N lub S,

Zwrotnik Raka lub Koziorożca,

Równik.

a) 22.XII.

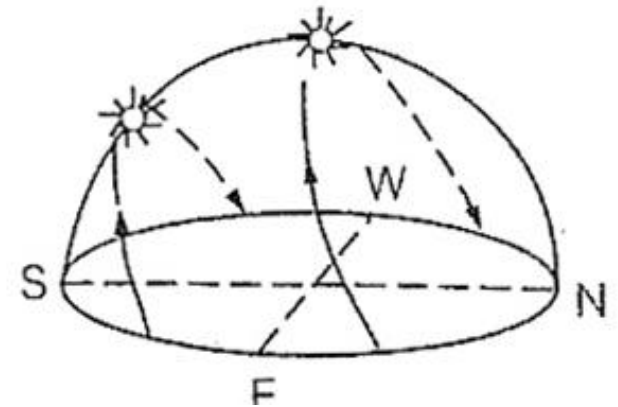
22.VI.



b)

22.XII.

22.VI.



c)

22.VI.

