

Uranometria niemieckiego prawnika Auksburga, Jahanna Bayera przedstawiała 48 konstelacji Ptolemeusza i 12 nowych nieba południowego, umieszczonych dzięki nawigatorowi Duńskiemu Pieterowi Dirkszoonowi Keyserowi. Dzieło to, wydane w 1603, było bardzo popularne i zapoczątkowało zwyczaj oznaczania gwiazd literami greckimi. Nie zawsze jednak gwiazdy (alpha) były najjaśniejsze: np Betelgese to alfa, a Rigel to beta Ori.

Firmamentum Sobiescianum Heweliusza, wydane pośmiertnie w 1690r, zawierało 1500 gwiazd i 11 nowych gwiazdozbiorów (7 zostało do dziś). Wszystkie pomiary Heweliusz wykonywał instrumentami bez soczewek.

Historia Coelestis Britannica i Atlas Coelestis, angielskiego astronoma Johna Flamsteeda, wydany pośmiertnie w 1725, zawiera 3000 gwiazd zmierzonych teleskopowo. Tzw. numeracja Flamsteda (nry gwiazd od 1 do x) została dodana do kolejnego wydania katalogu przez francuskiego astronoma J. J. Lalande w 1783r. Gwiazdozbiory zostały oddane zgodnie z opisem ptolemejskim.

Uranographia niemieckiego astronoma Johanna E. Bodego zawiera 17000 lat. Zawarł w nim ponad 100 gwiazdozbiorów. To był jeden z ostatnich atlasów z artystycznymi wizjami gwiazdozbiorów, późniejsze były bardziej techniczne.

MUA w 1928r ustaliła ostateczną listę 88 gwiazdozbiorów wraz z ich precyzyjnymi granicami.

# Minimum astrometrii

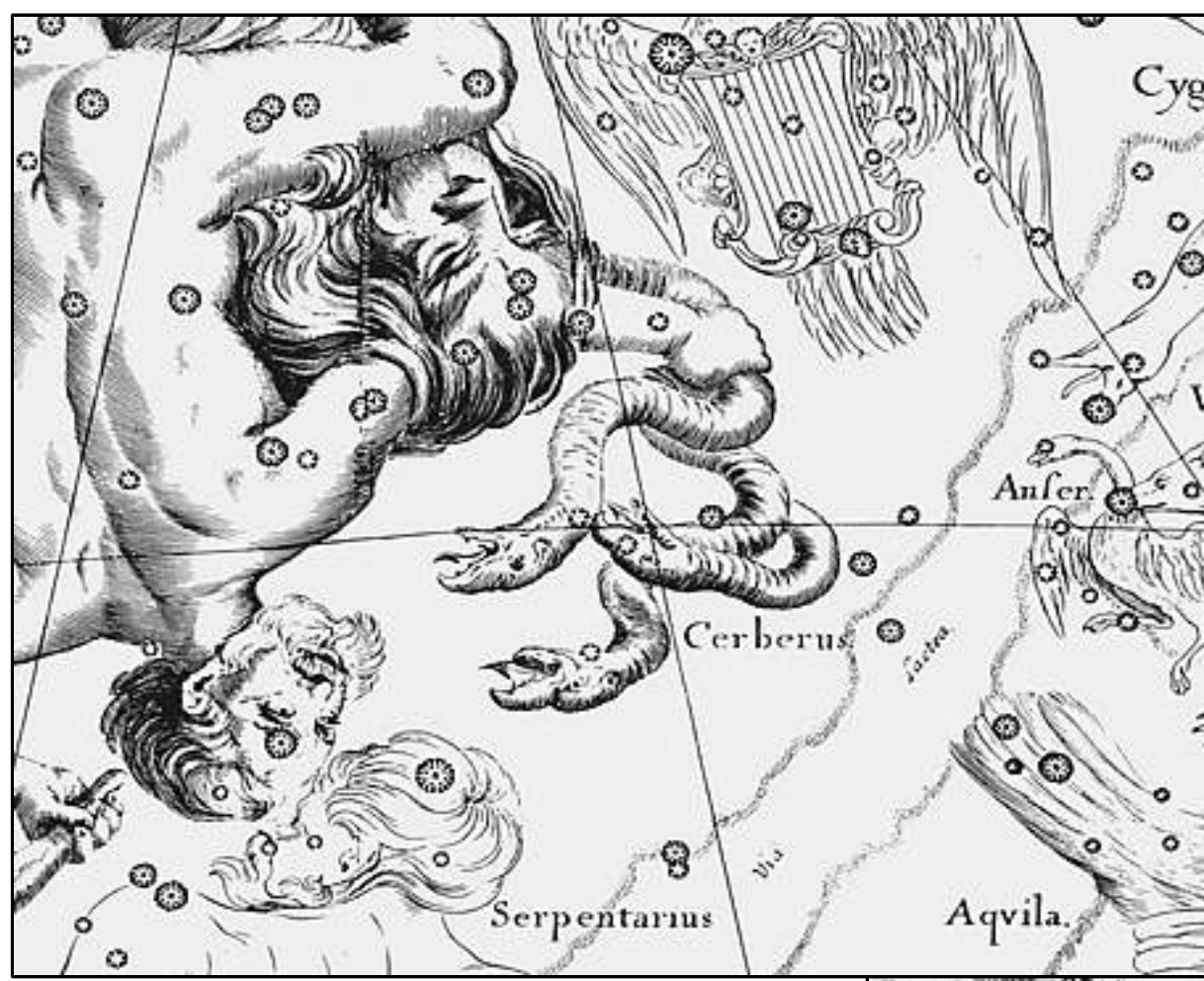
Krzysztof Kamiński



Johann Bayer Uranometria (1603) - Herkules



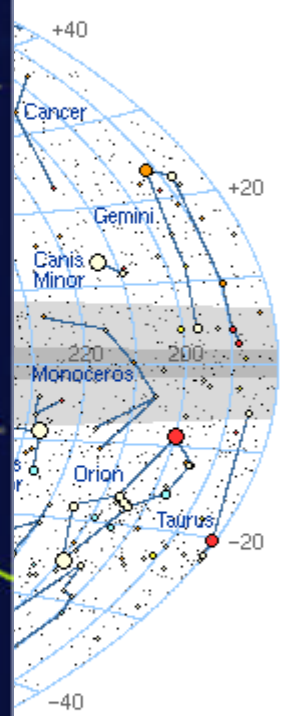
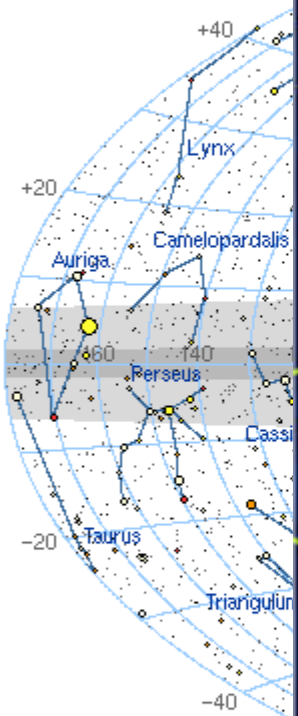
Johannes Hevelius (1690) - Woźnica



Bode – nie istniejący już gwiazdozbiór Cerbera



Heweliusz – nie istniejący już gwiazdozbiór Cerbera



4 5 6

Współczesne atlasy nieba i programy komputerowe zawierają dużo więcej informacji niż ich historyczni prekursorzy:

- gwiazdy zmienne;
- gwiazdy podwójne i wielokrotne;
- gromady, mgławice, galaktyki;
- radianty meteorów;

Dodatkowo w komputerze:

- pozycje Słońca, Księżycy, planet i ich księżyców, komet, planetoid, sztucznych satelitów, zaćmienia, zakrycia, meteory itd.
- niekiedy nawet ruchy gwiazd;

## Astronomiczna notacja kątów

$$15^{\circ} = 1^{\text{h}}$$

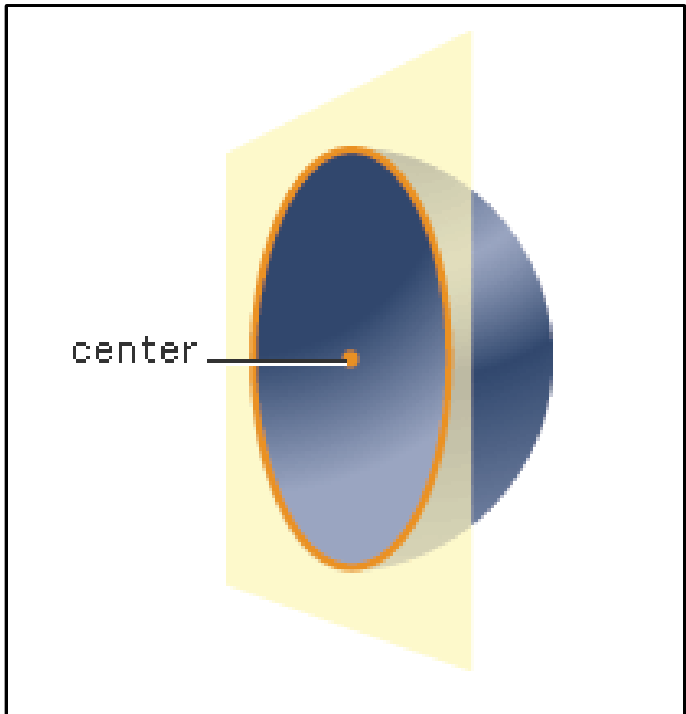
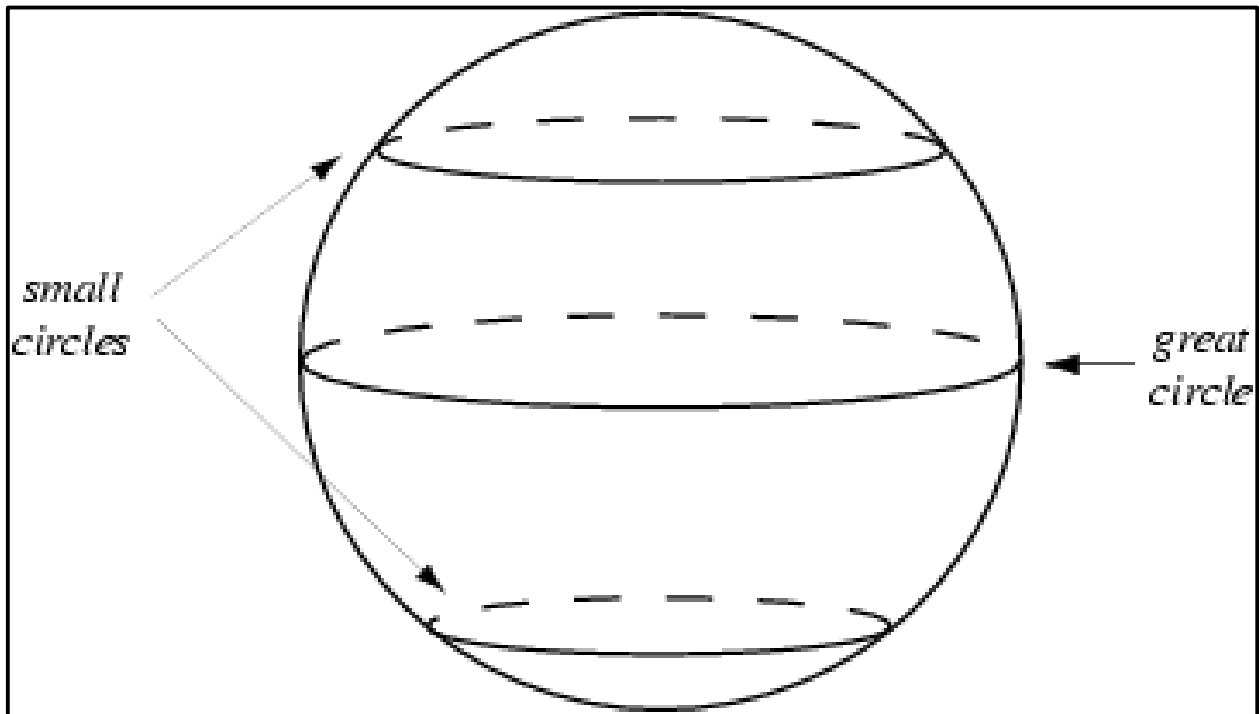
$$16^{\circ} 27' 37''.5 = 1^{\text{h}} 5^{\text{m}} 50^{\text{s}}.033$$

$$0.001'' = 1 \text{ mas}$$

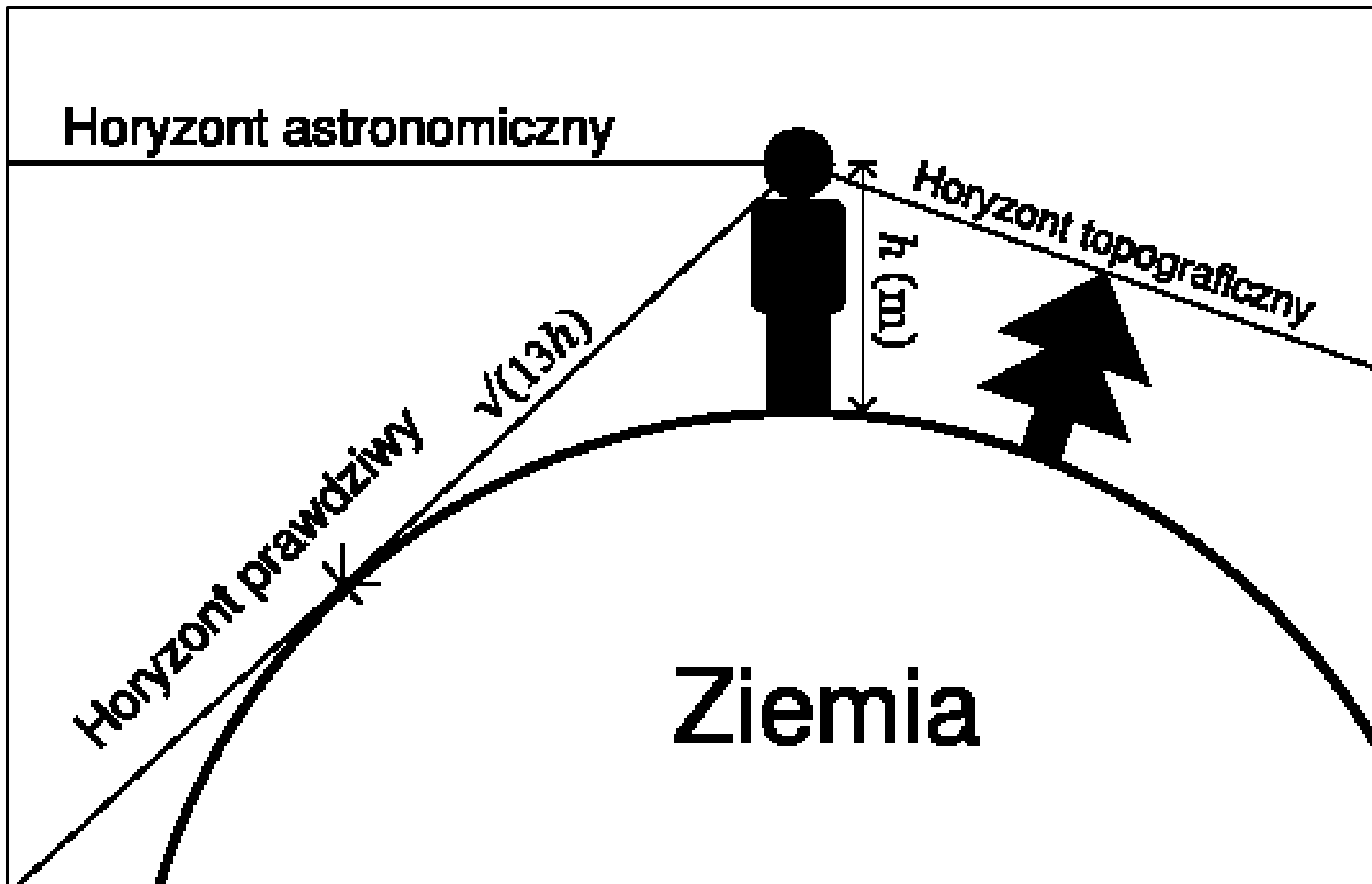
$$0.000001'' = 1 \mu\text{as}$$



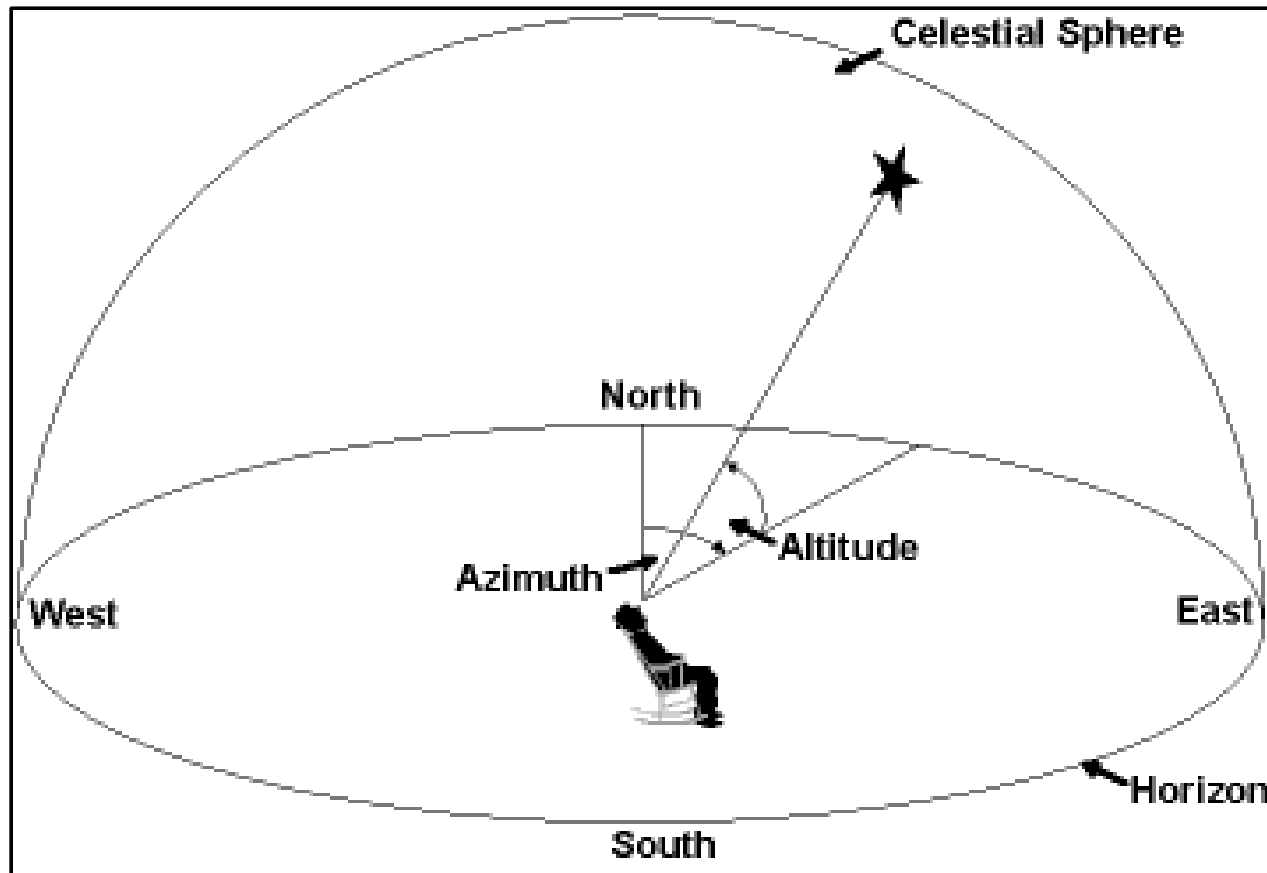
# Sfera niebieska (firmament, sklepienie niebieskie)



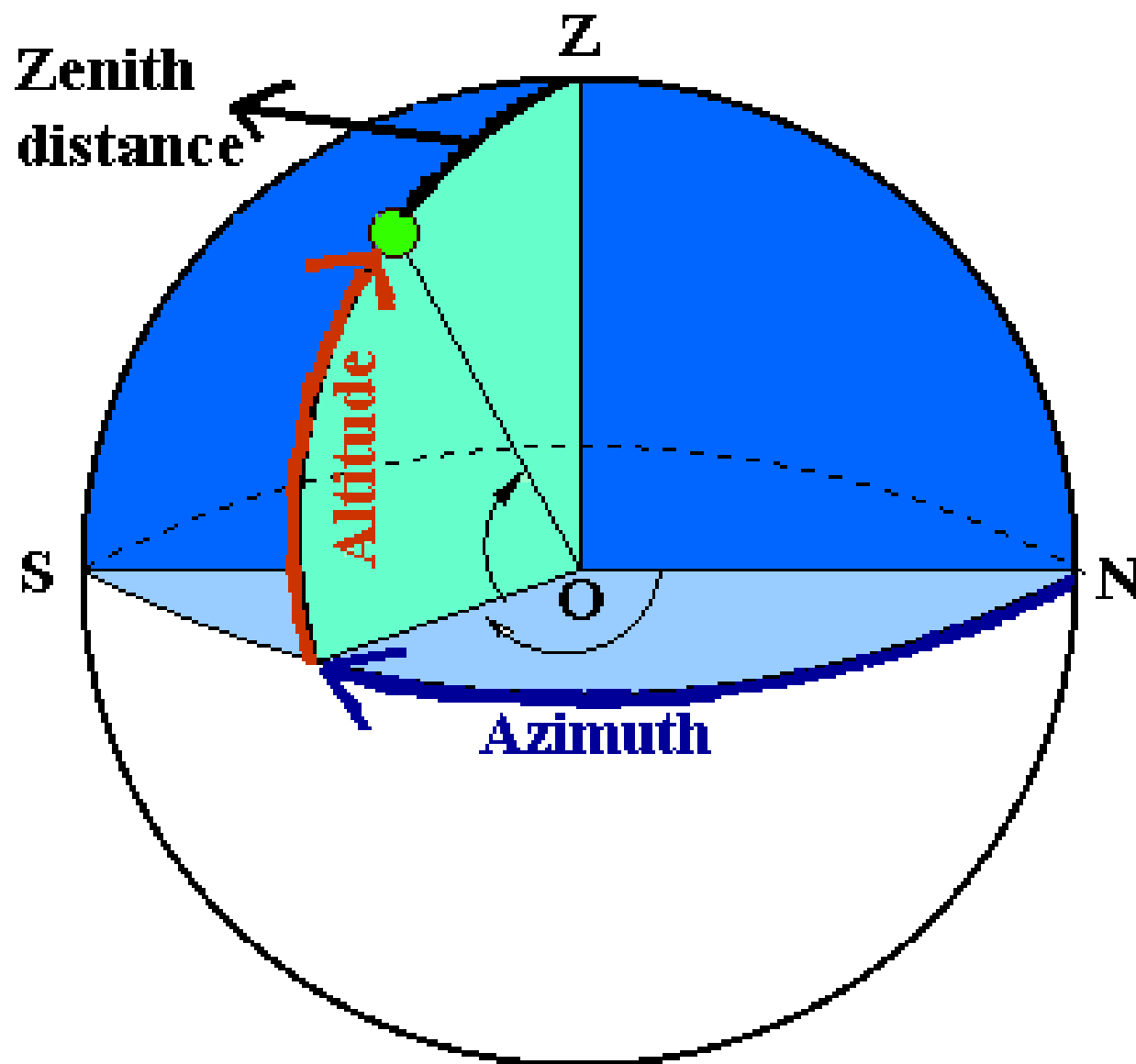
# Horyzont



# Układ współrzędnych horyzontalnych



Horyzont, punkty kardynalne, azymut i wysokość.

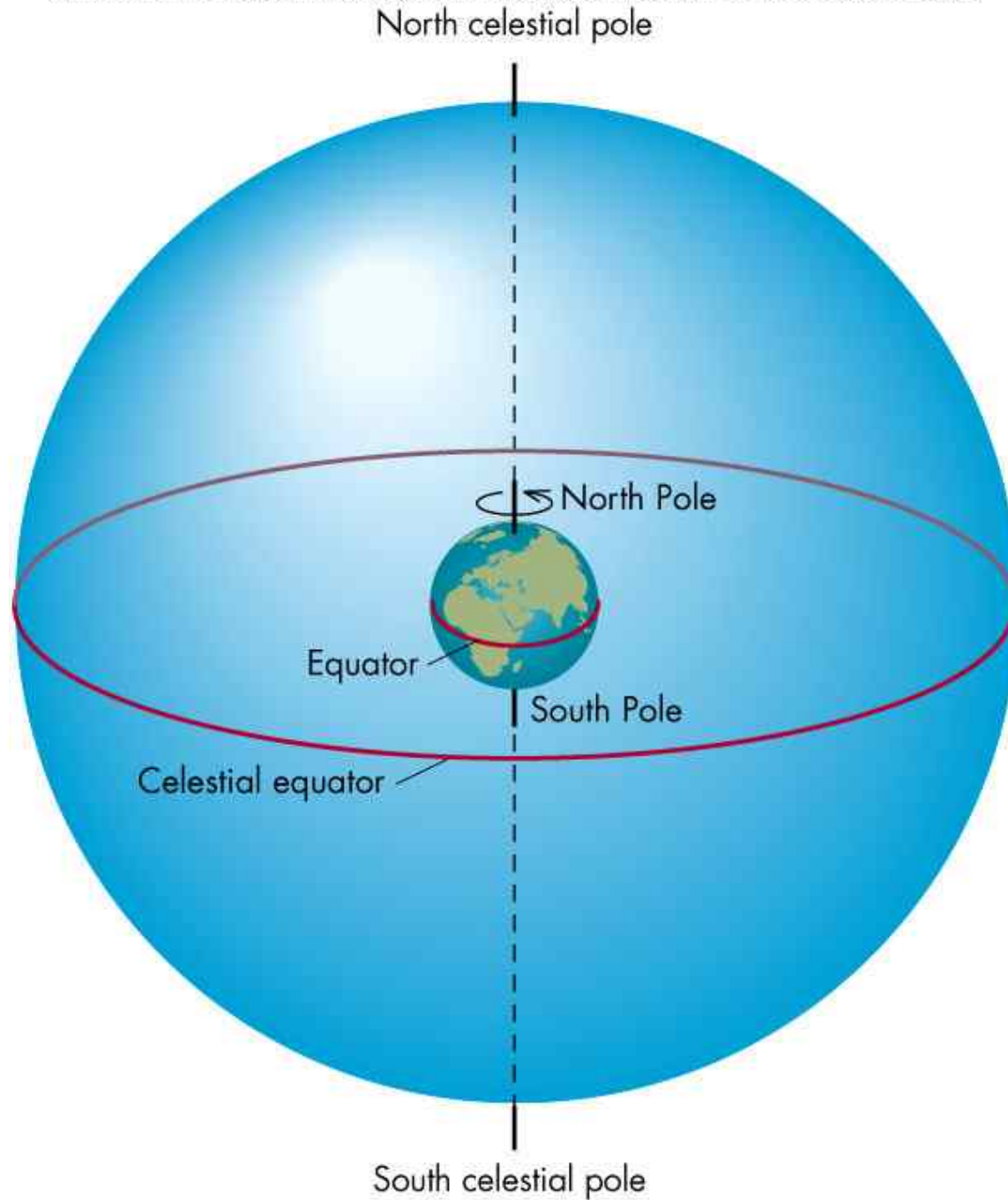


Zenit, nadir, odlegość zenitalna.

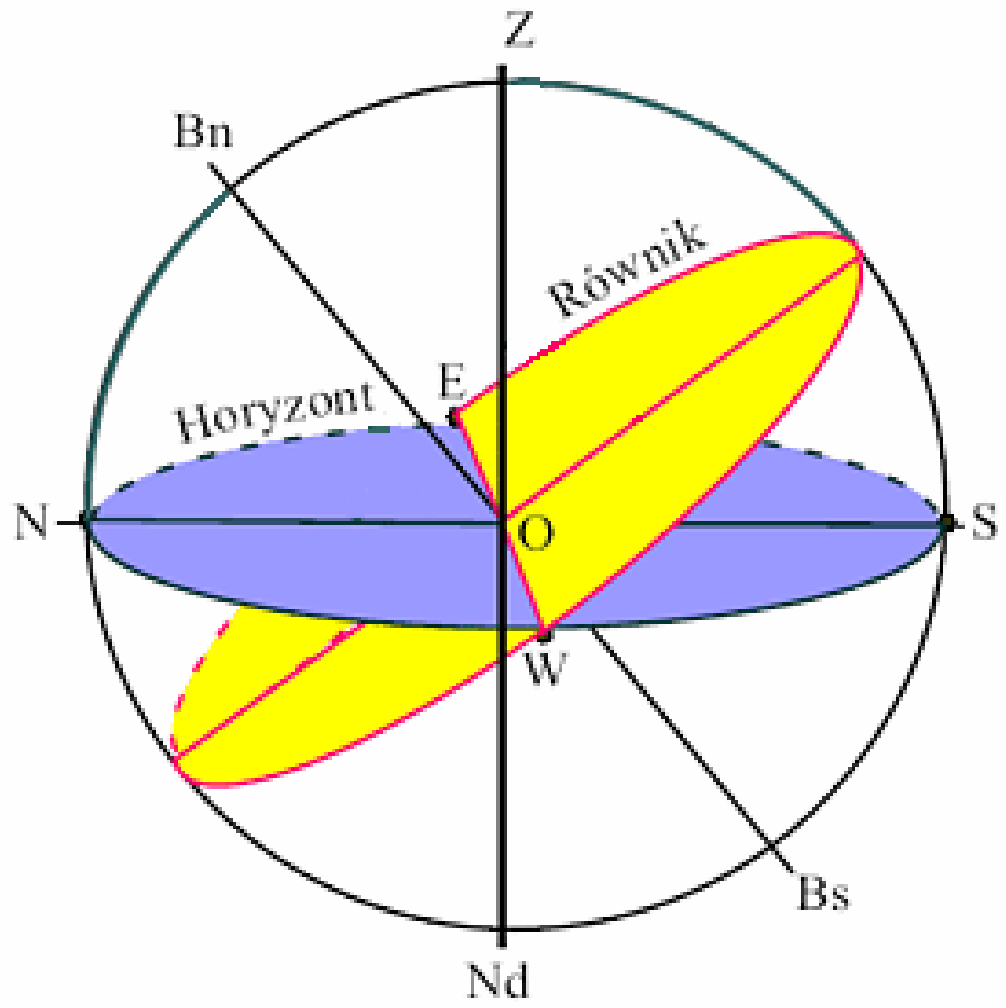
## Zmiany współrzędnych horyzontalnych ciał niebieskich



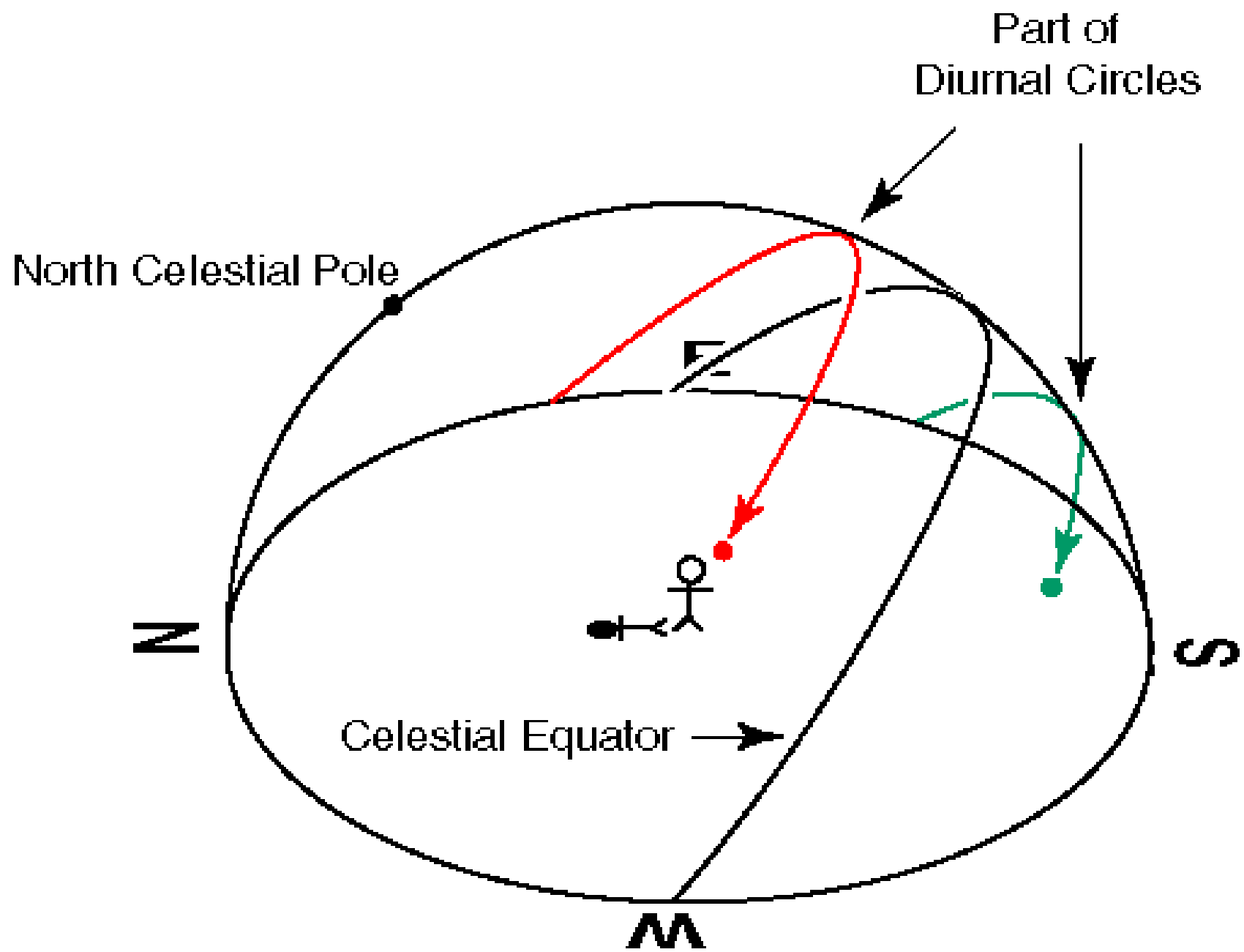
© David Miller/DMI



Bieguny świata – gwiazda Polarna

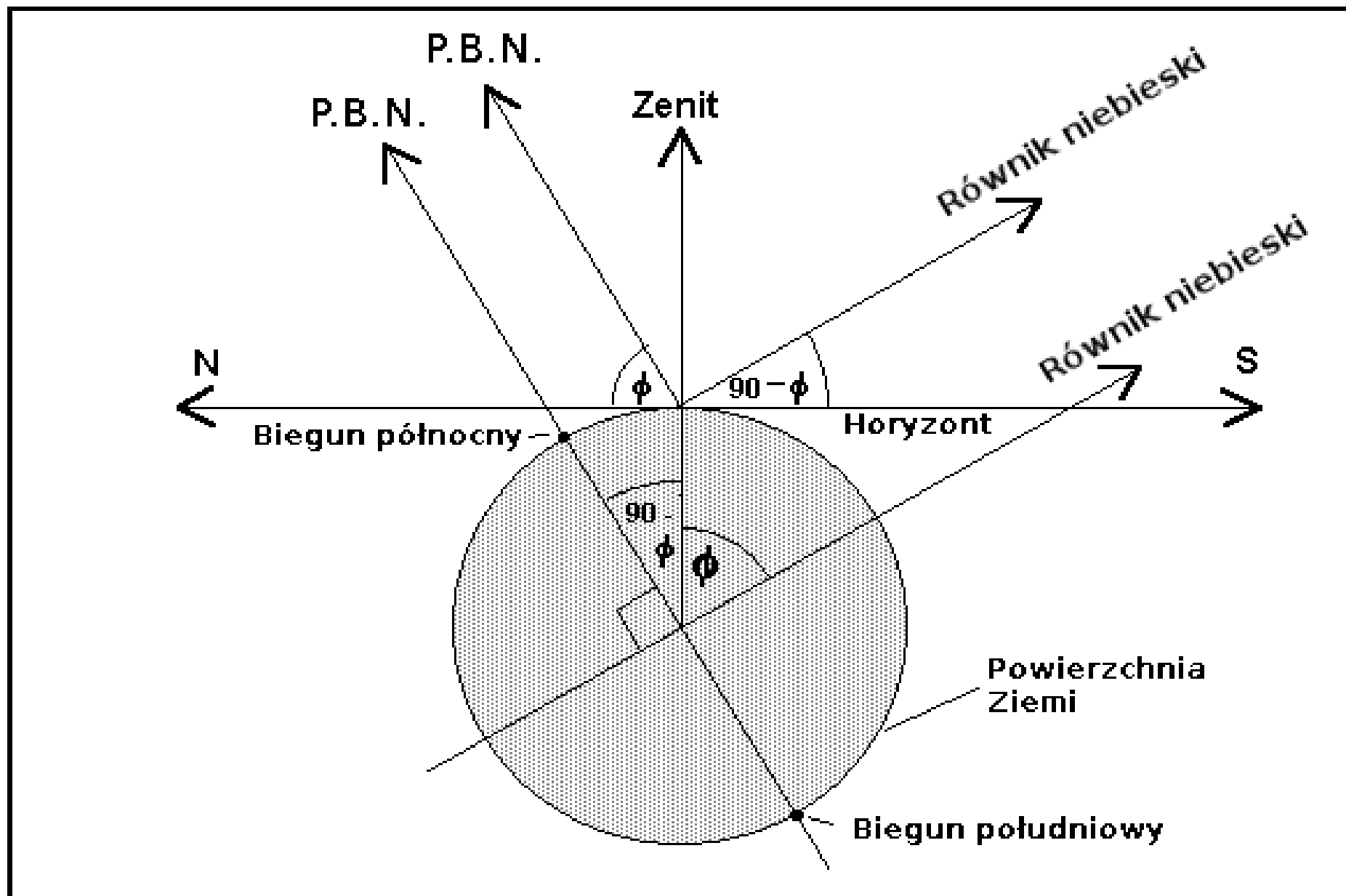


Południk miejscowy





Szerokość geograficzna = wysokość bieguna świata nad horyzontem



Górowanie (kulminacja górna)

Dołowanie (kulminacja dolna)

Wschód, Zachód, Północ, Południe, Zenit, Nadir

A)

$A=0-180$

$h=0$

B)

$A=180-360$

$h=0$

C)

$A=0$  lub  $A=180$

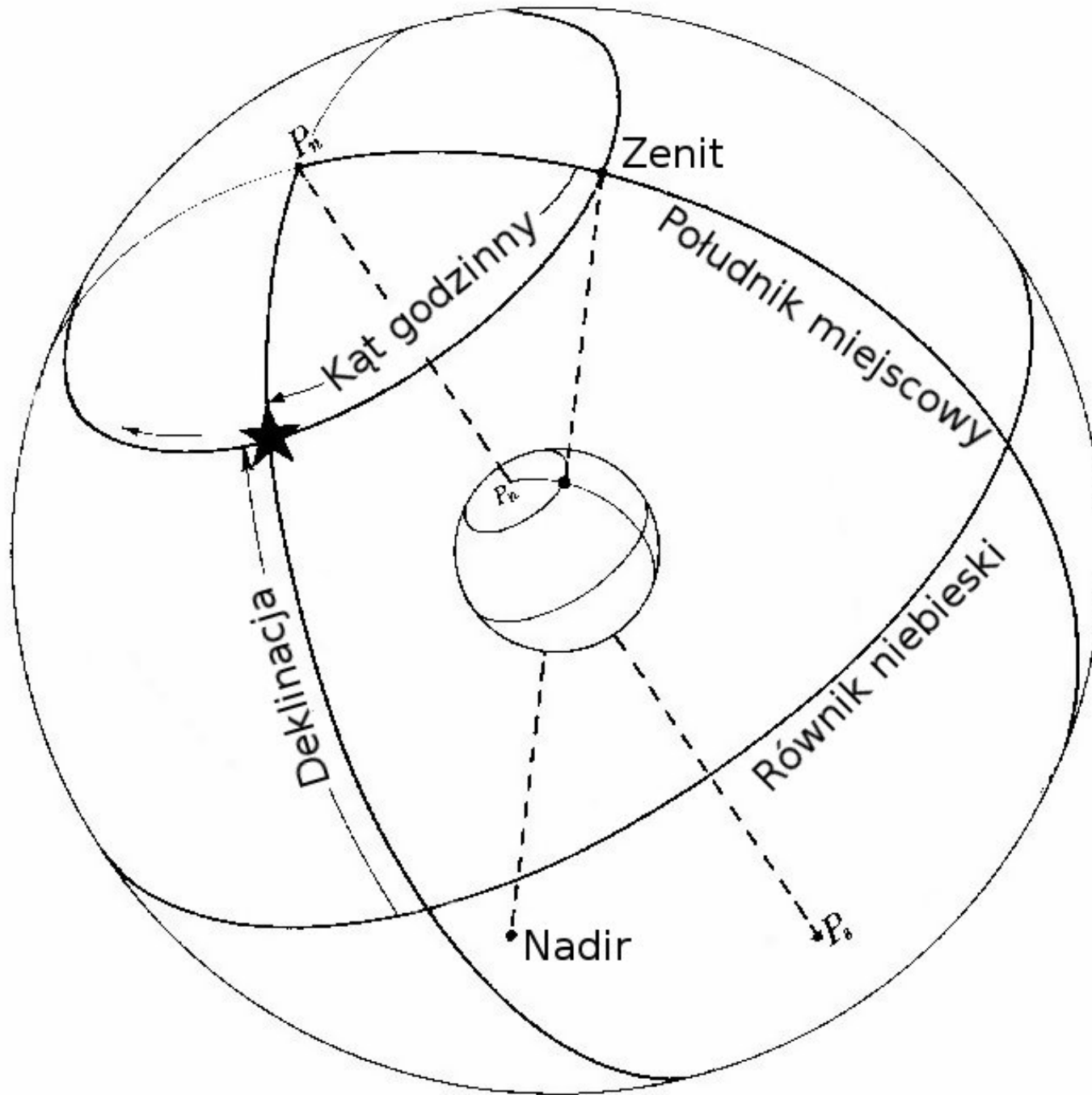
$h=0-90$

D)

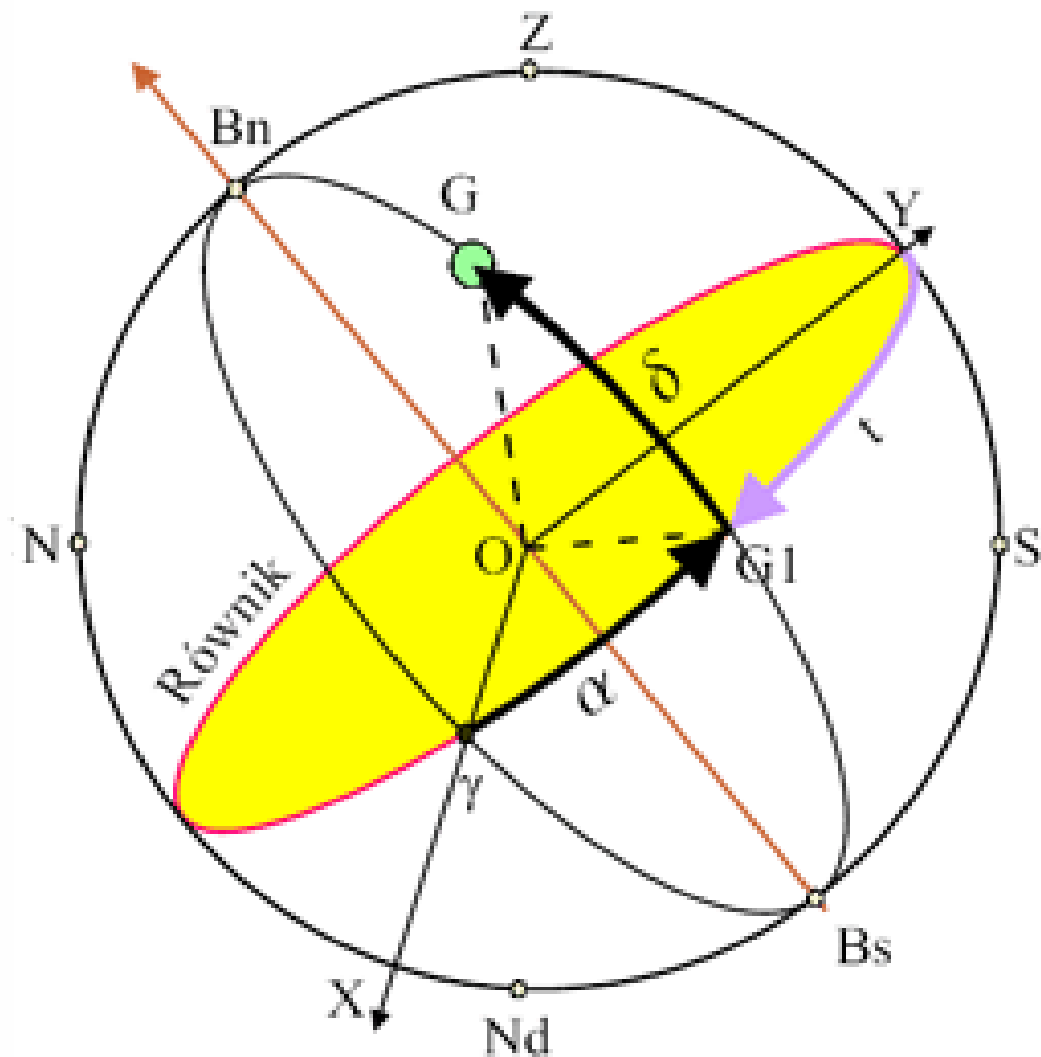
$A=0$

$h=0-\varphi$

# Układ współrzędnych równikowy godzinny



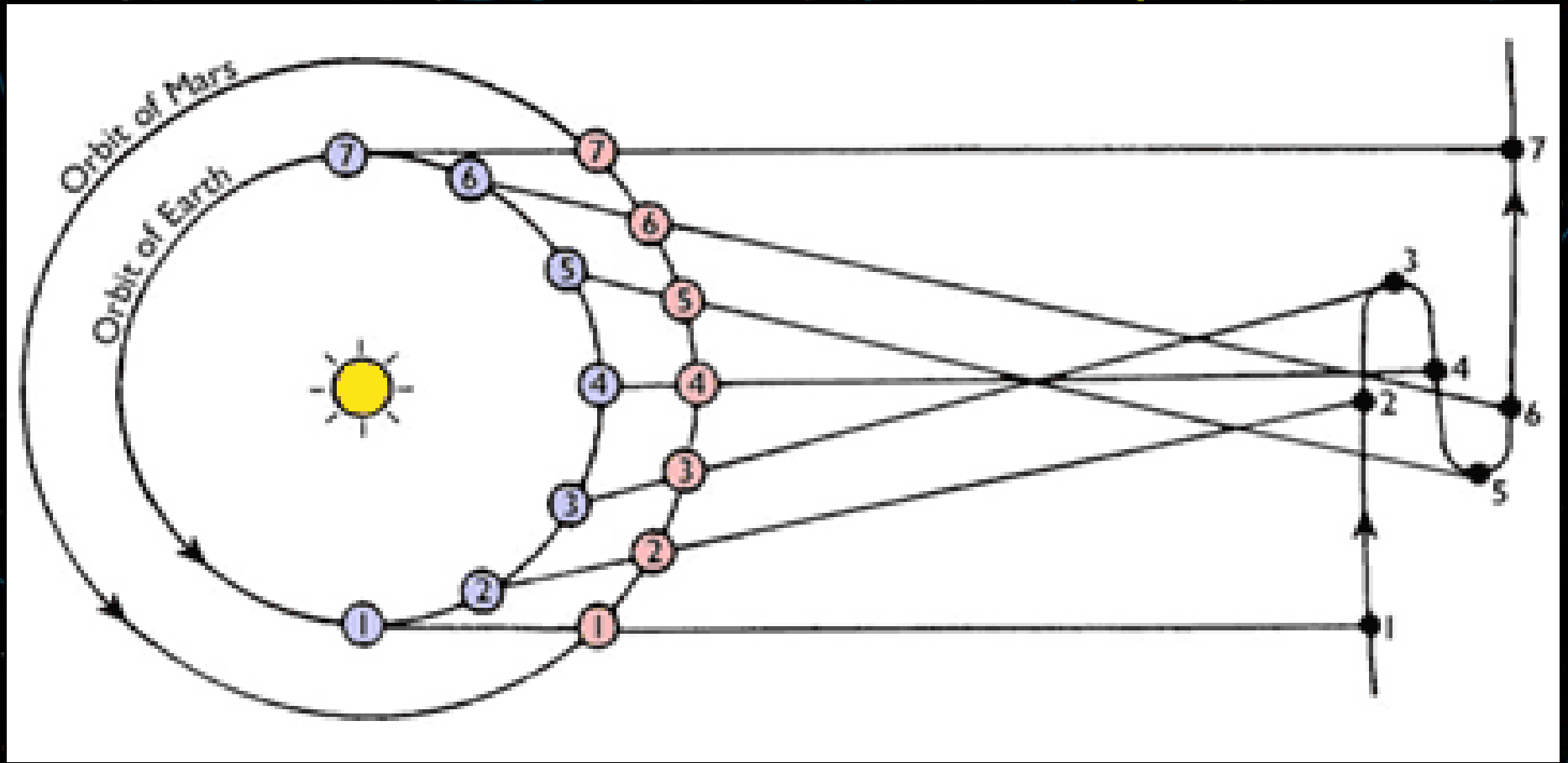
## Układ współrzędnych równikowy równonocny



$\alpha$  - rektascensja

$\delta$  - deklinacja

$\gamma$  - punkt Barana (punkt równonocy wiosennej)



Pisces

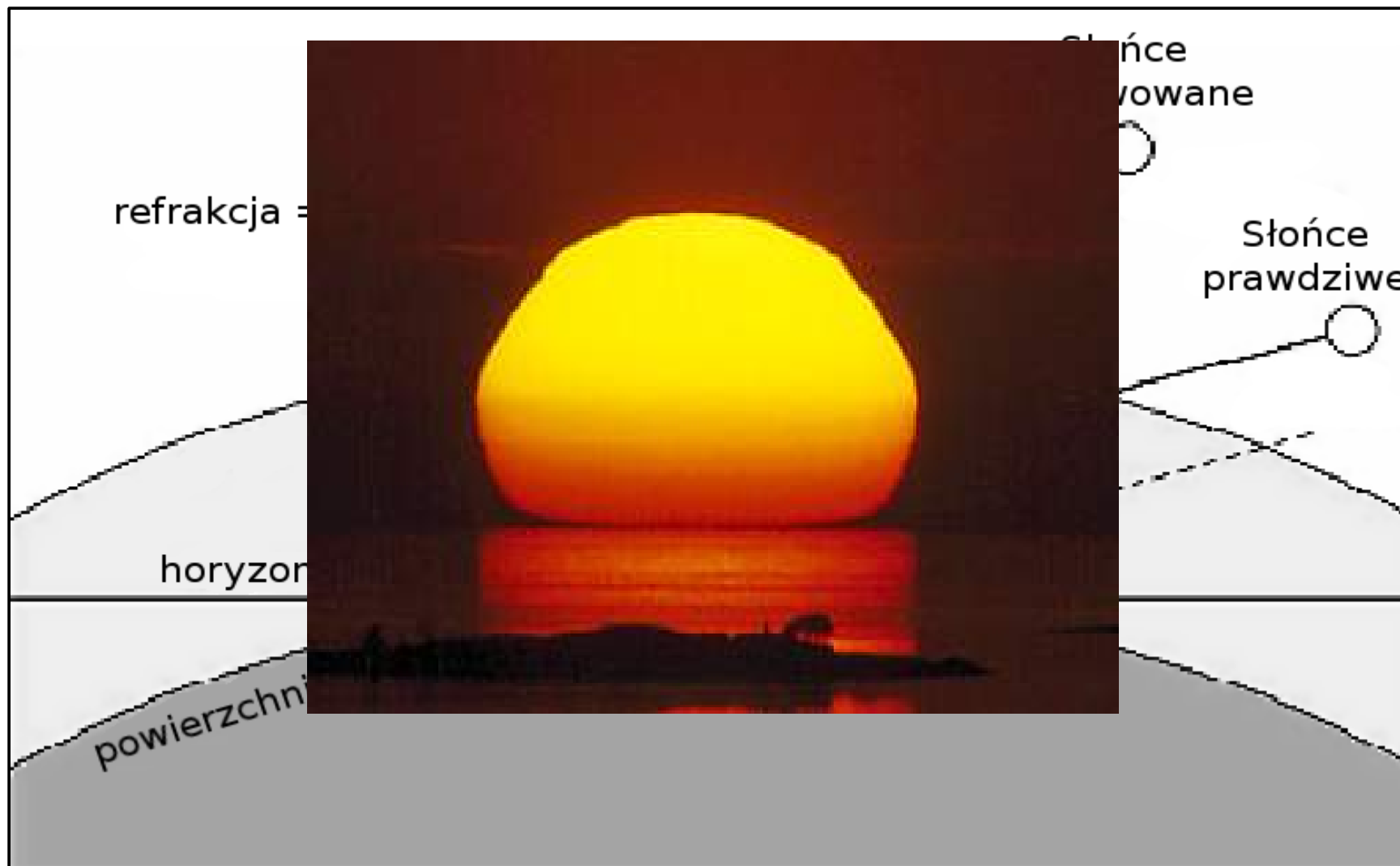
6/21

7/1

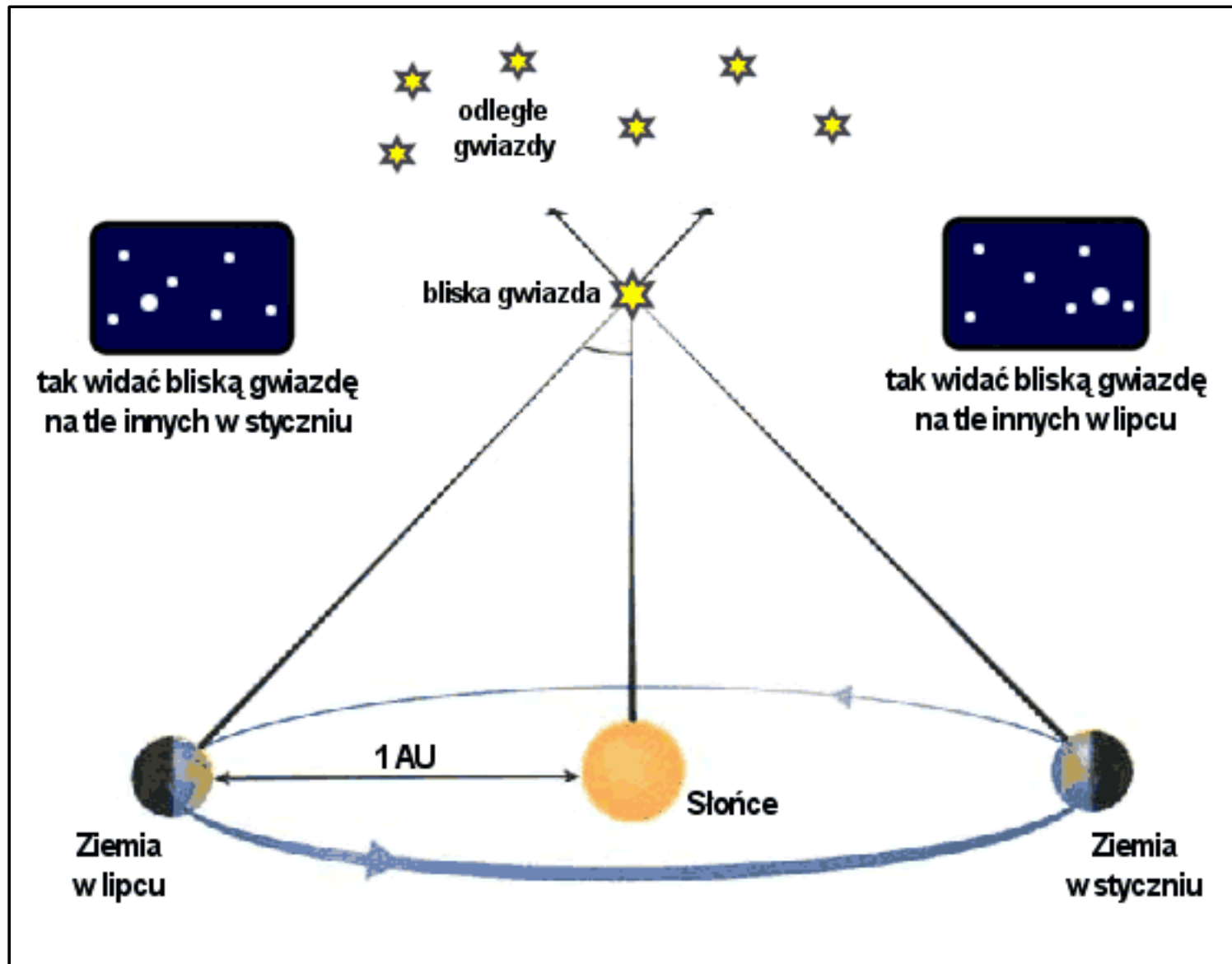
3/25

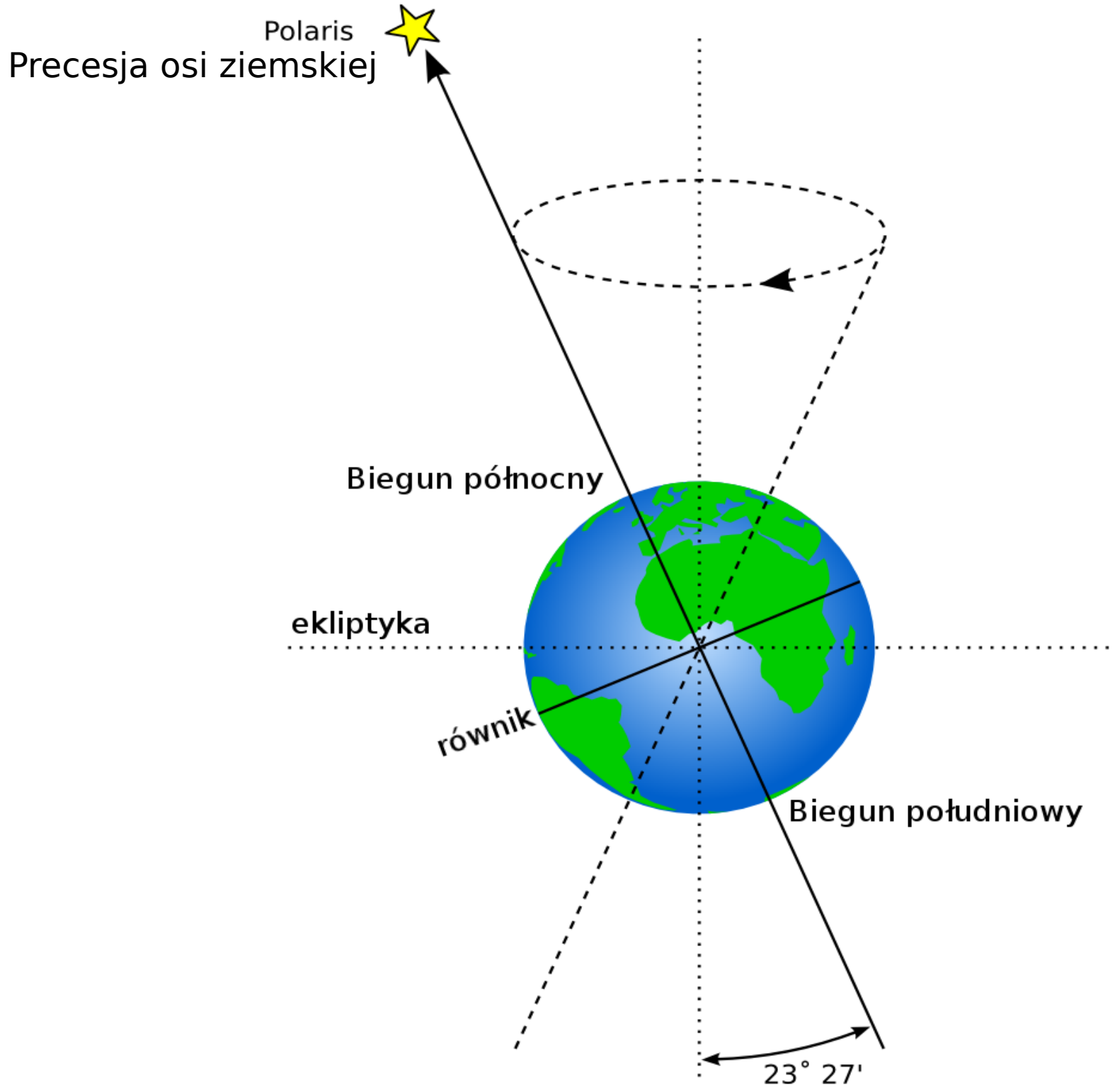
## Wady współrzędnych równikowych (równonocnych)

- refrakcja (atmosfera);
- paralaksa (pozycja obserwatora);
- precesja i nutacja (oś Ziemi);
- aberracja (ruch obserwatora);



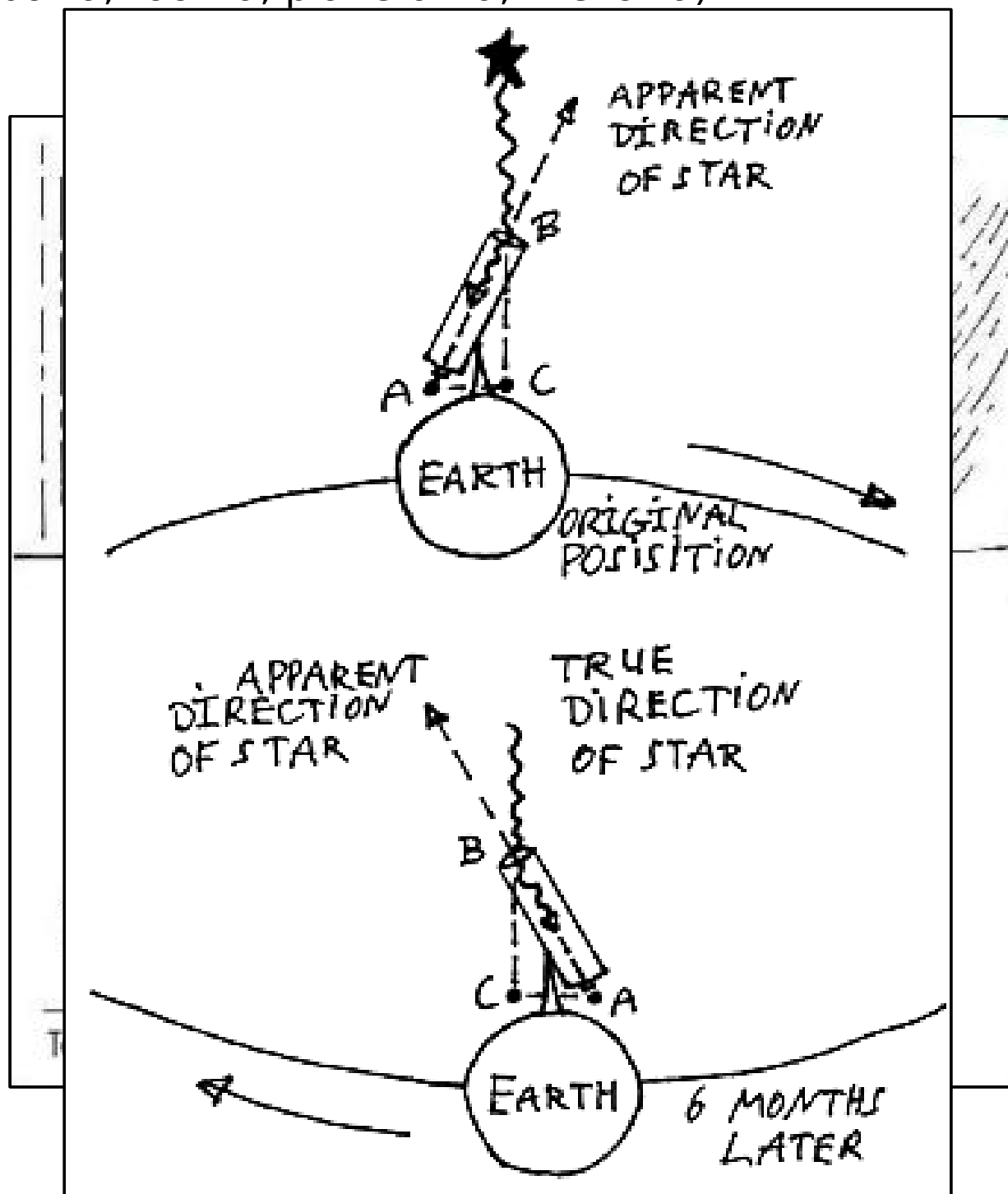
# Paralaksa roczna







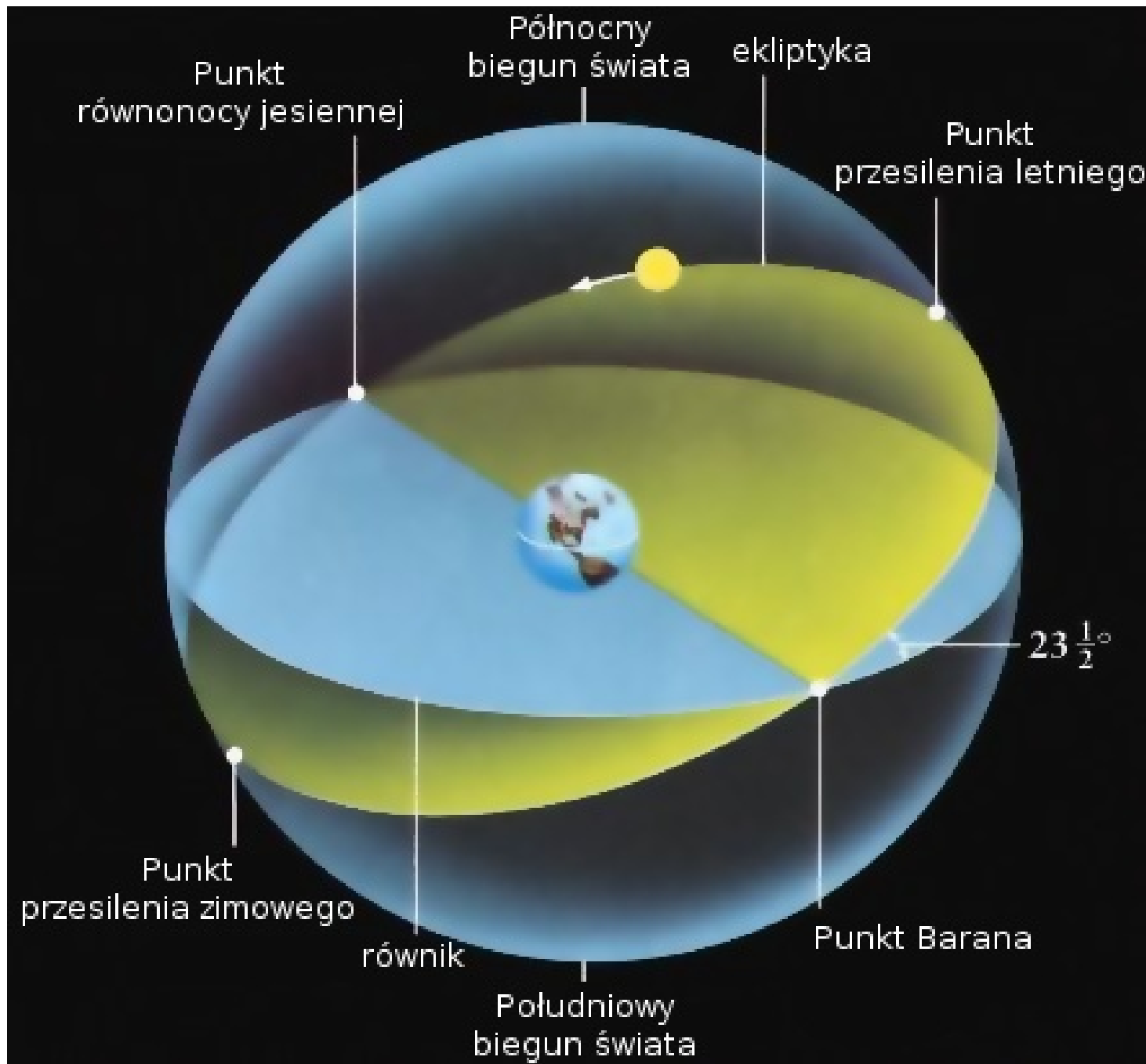
Aberracje (dobowa, roczna, planetarna, wiekowa)



# Ekliptyka



# Punkt Barana





Promienie słoneczne

Oś Ziemi

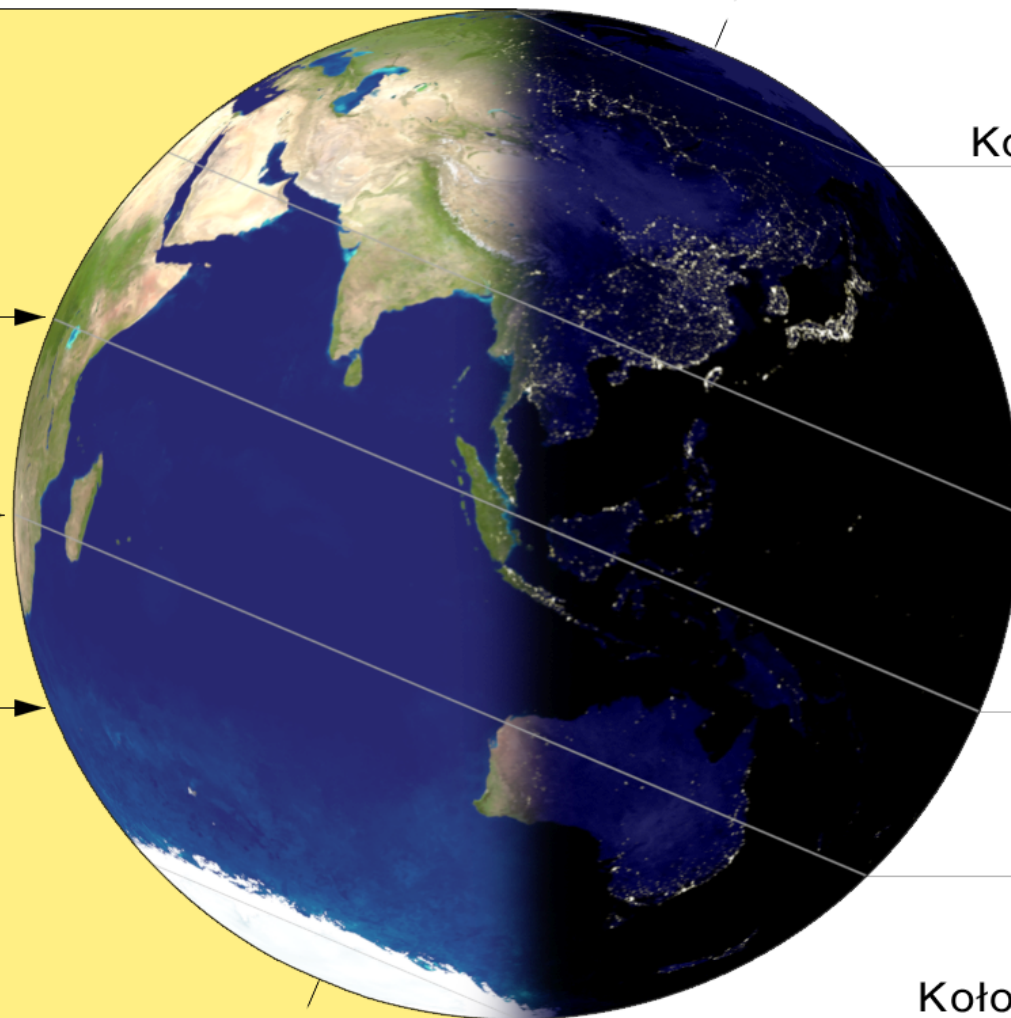
Koło podbiegunowe północne

Zwrotnik Raka

Równik

Zwrotnik Koziorożca

Koło podbiegunowe południowe



**Zadanie:**

Wyliczyć graniczne deklinacje gwiazd okołobiegunowych, wschodzących i zachodzących oraz niewidocznych z Poznania ( $\varphi = 52^\circ$ ).

Poustawiać szklaną kulę na różne przypadki.

Pokazać mapy i katalogi gwiazd ze współrzędnymi równonocnymi.

Pokazać program komputerowy z różnymi współrzędnymi.