

Wykład udostępniam na licencji Creative Commons:

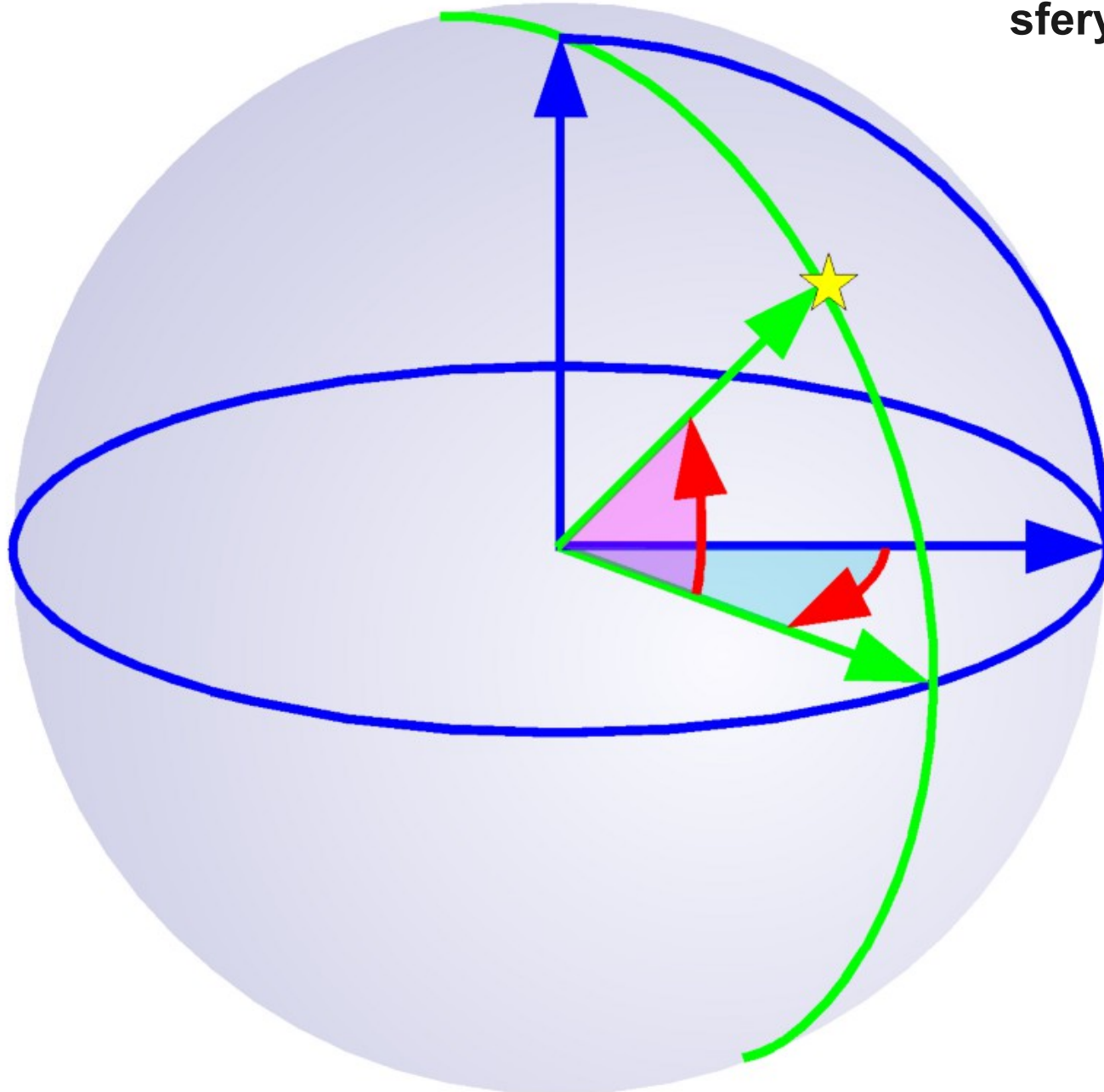


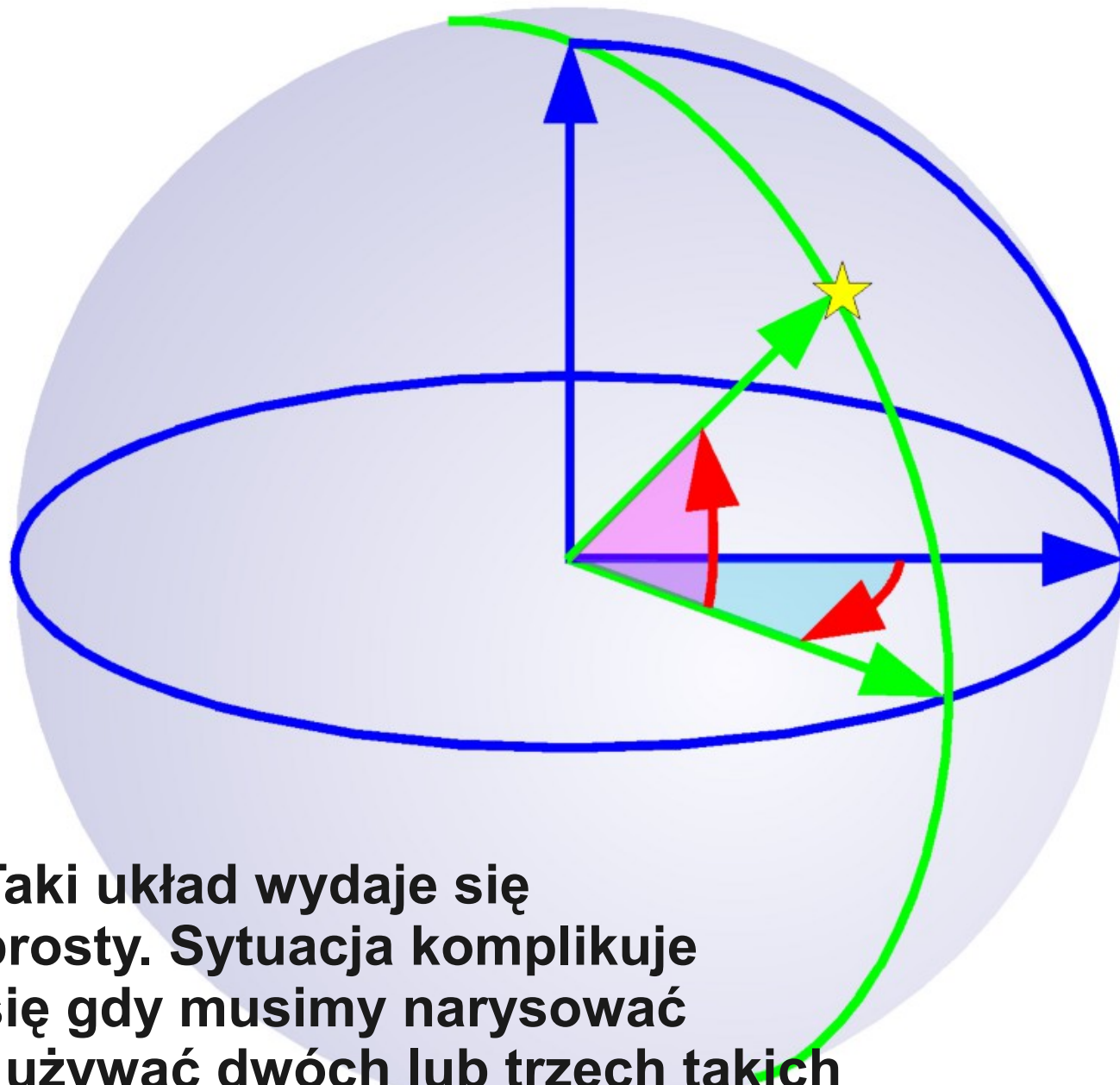
Układy współrzędnych równikowych

Piotr A. Dybczyński

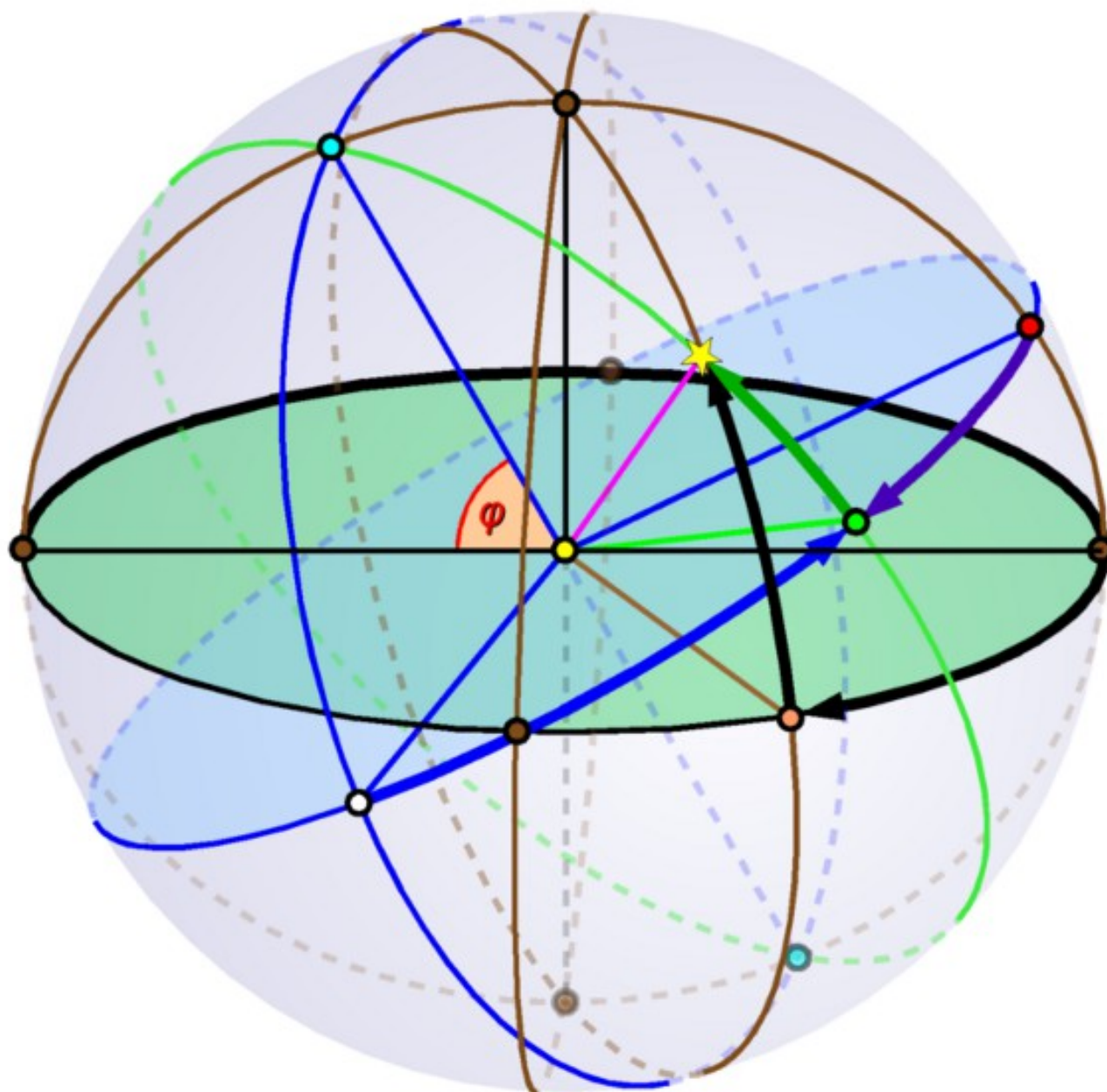
14 października 2014

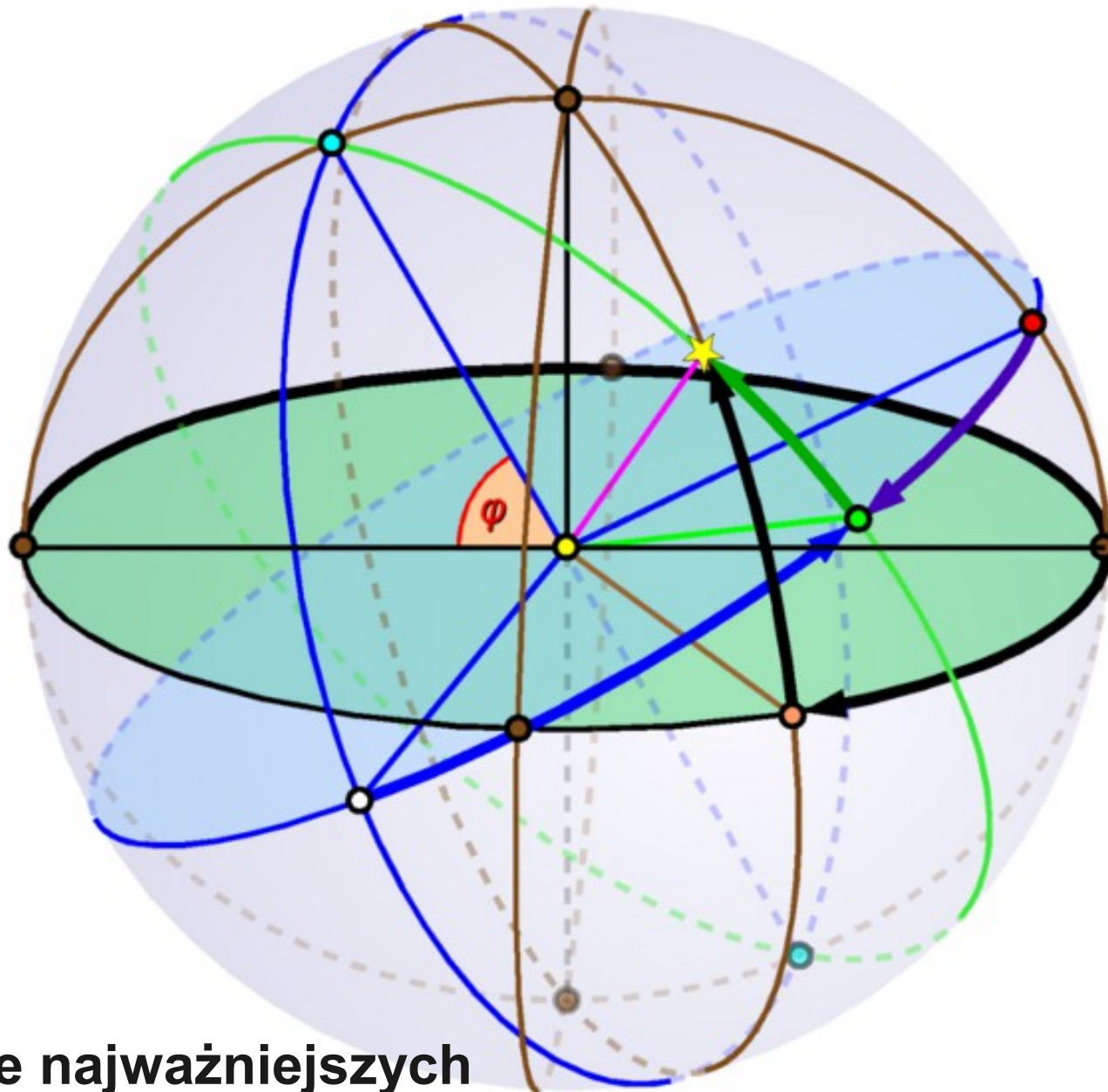
Układ współrzędnych sferycznych



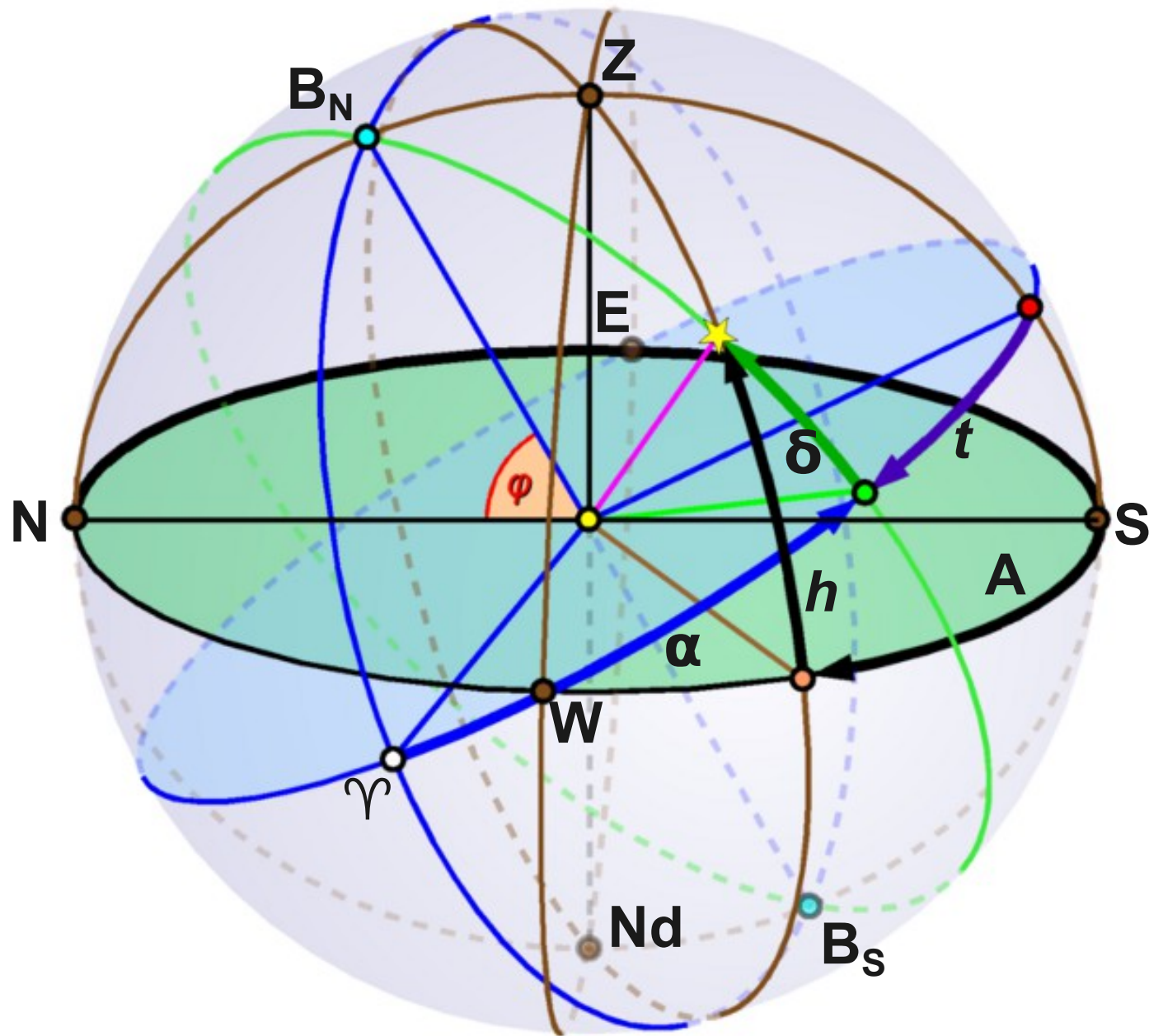


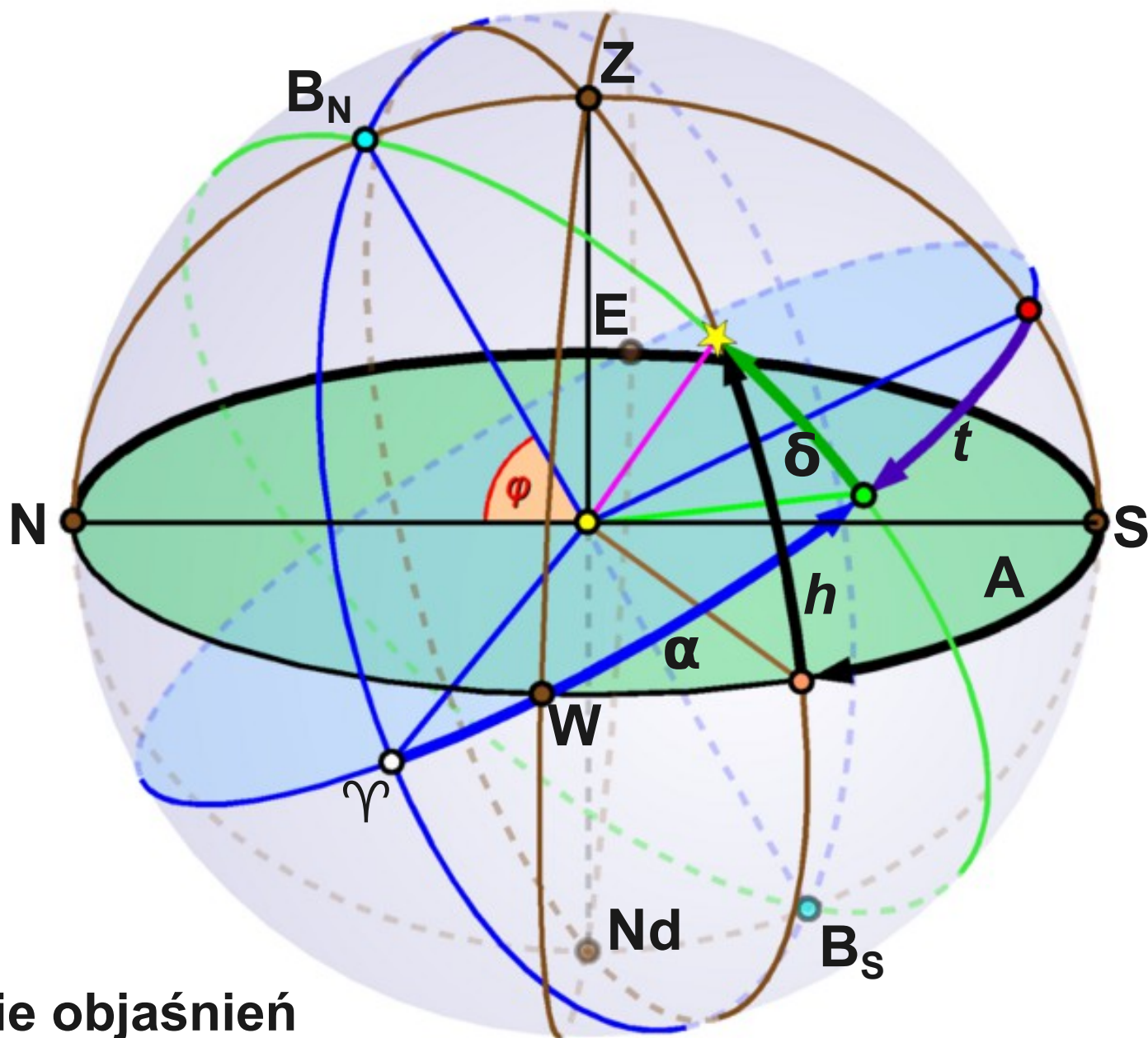
Taki układ wydaje się prosty. Sytuacja komplikuje się gdy musimy narysować i używać dwóch lub trzech takich układów jednocześnie...



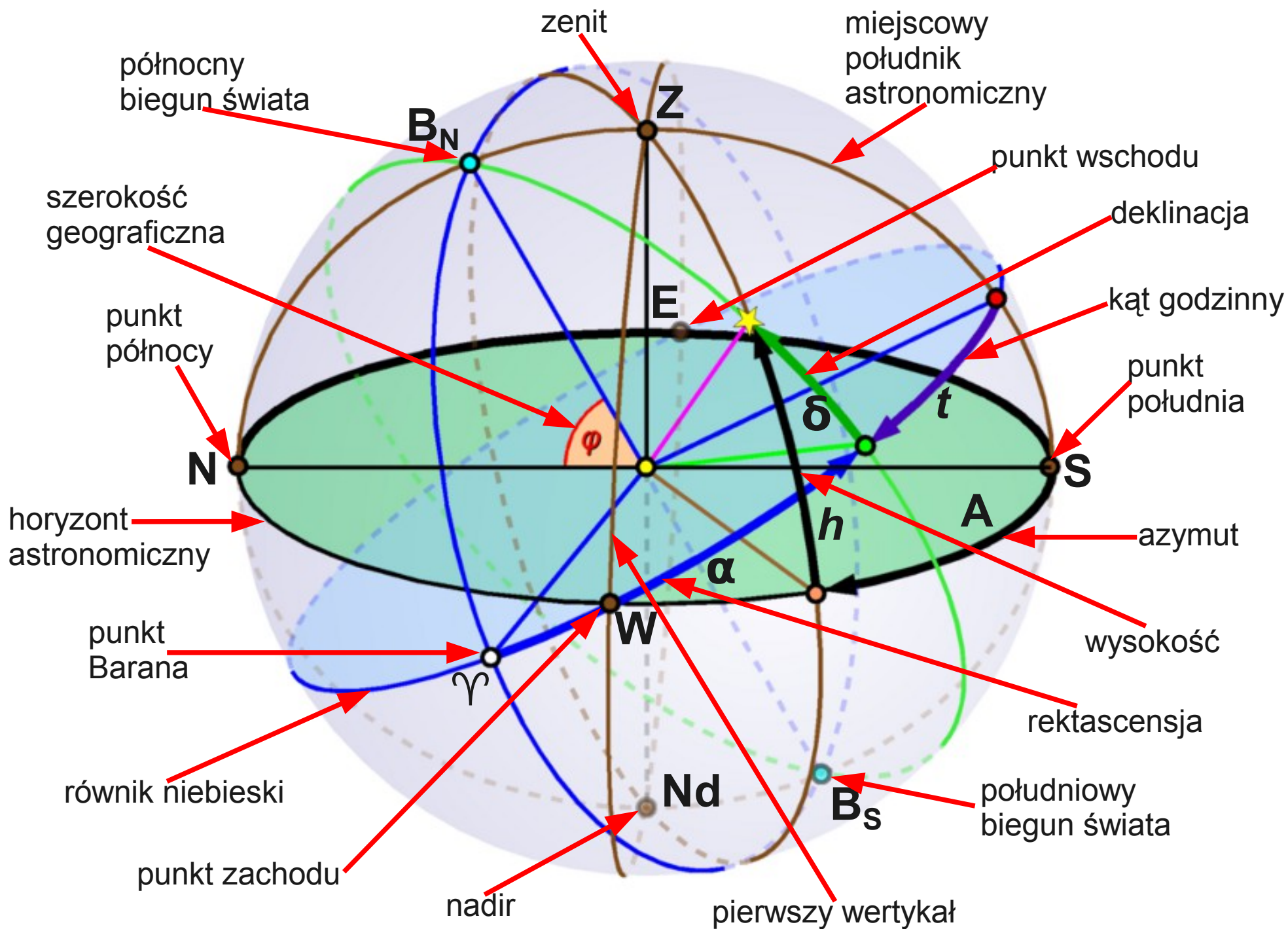


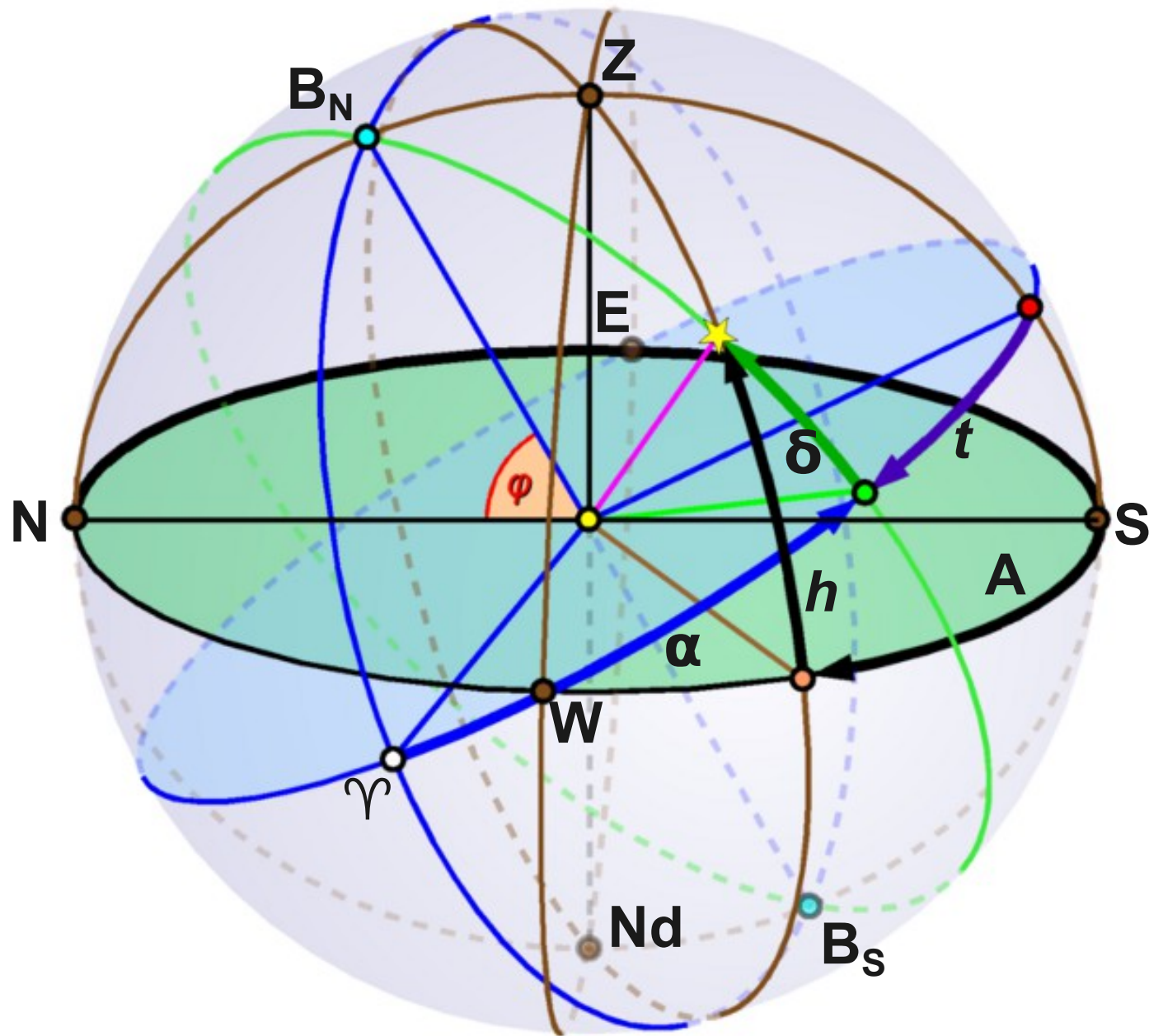
Oznaczenie najważniejszych
punktów i kątów niewiele pomoże...



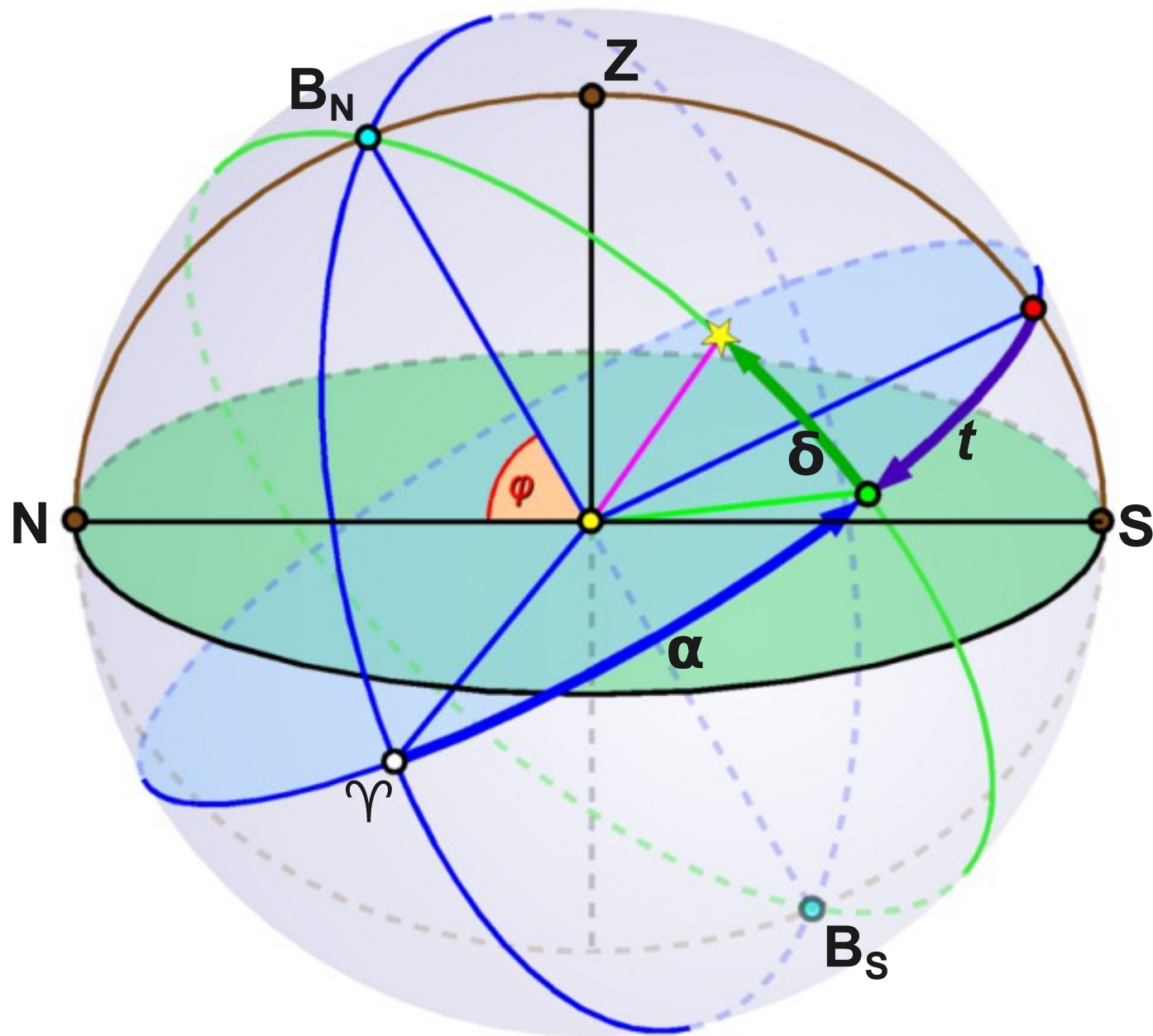


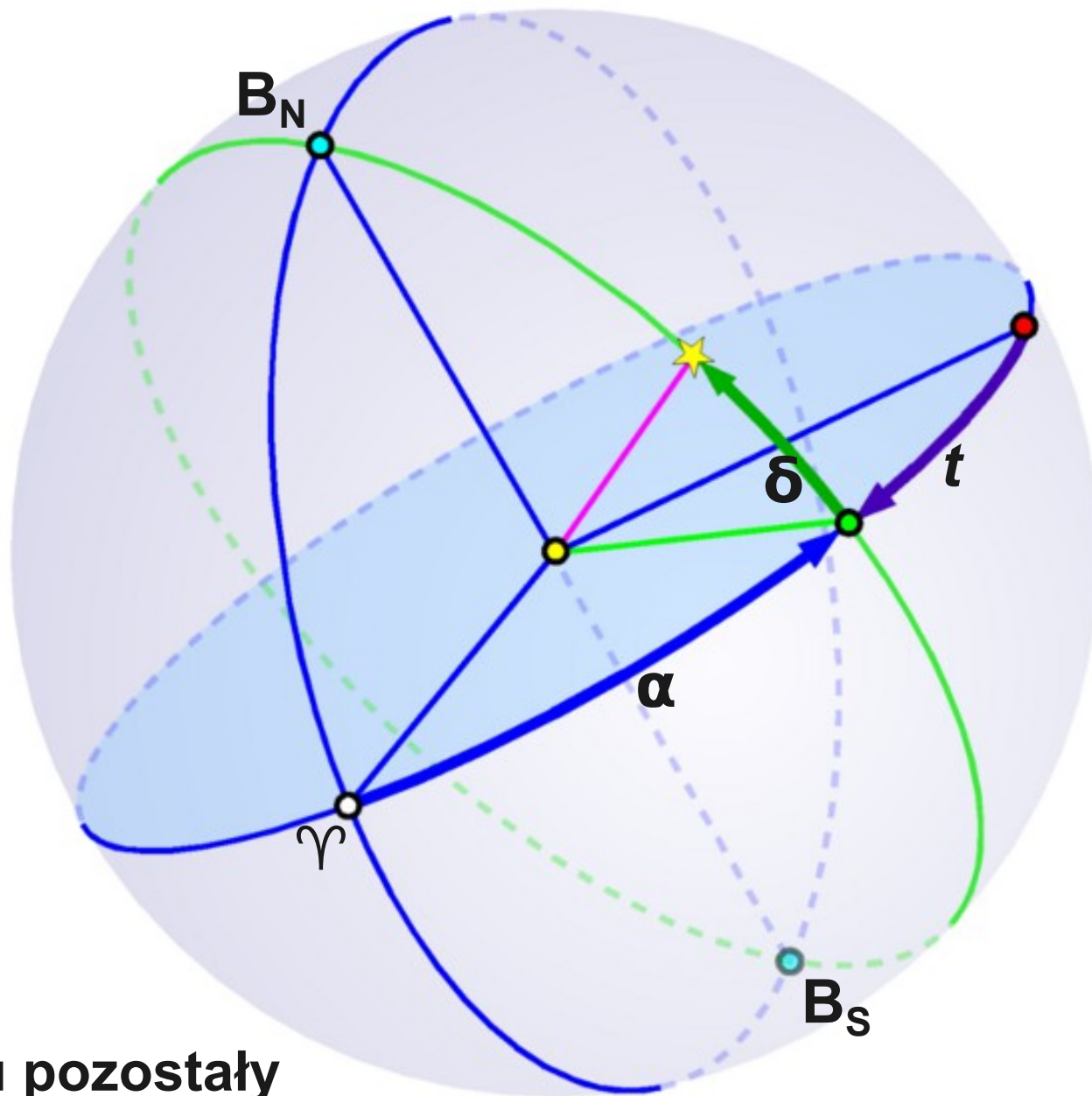
A dodanie objaśnień
tylko skomplikuje rysunek...



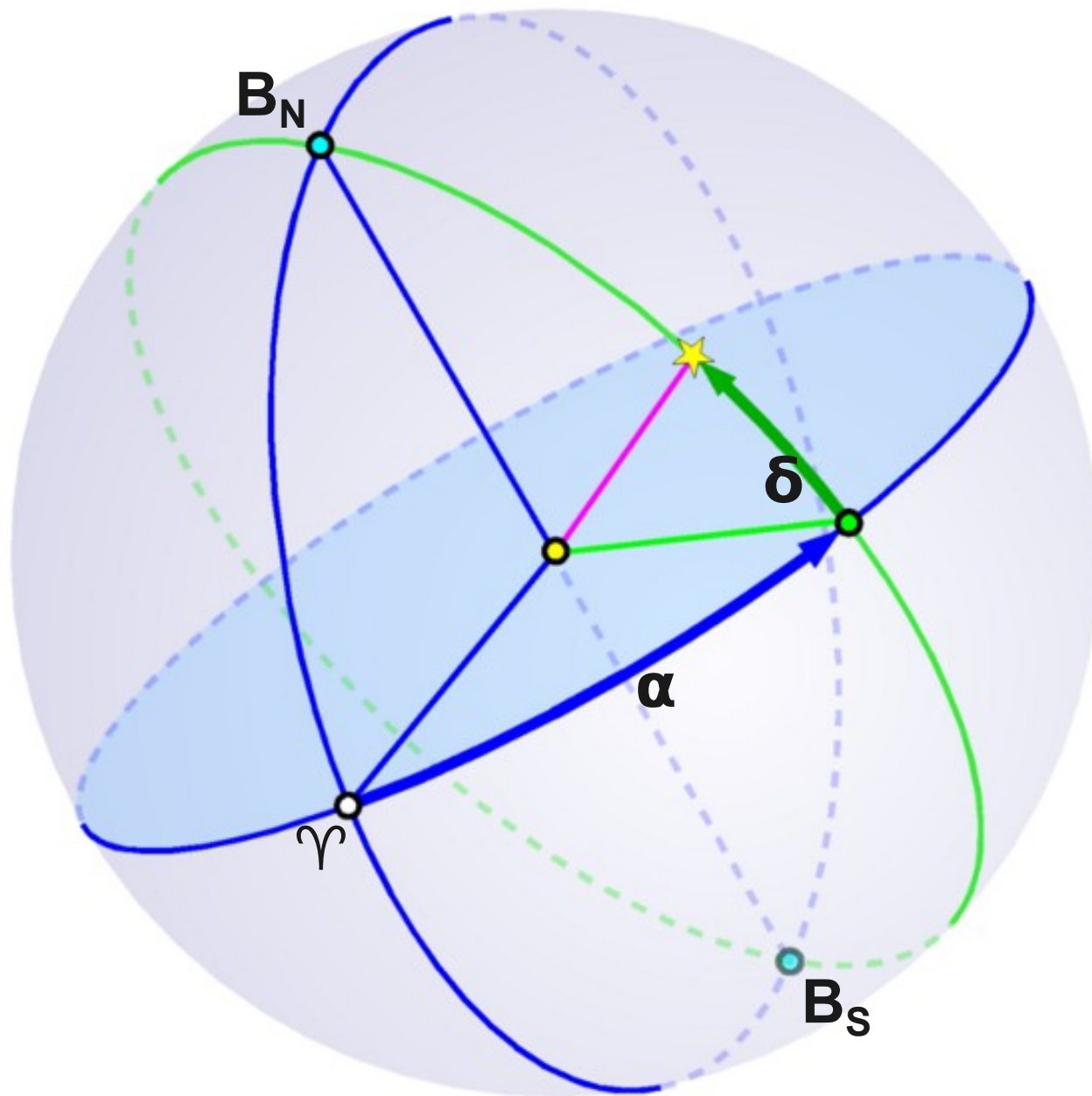


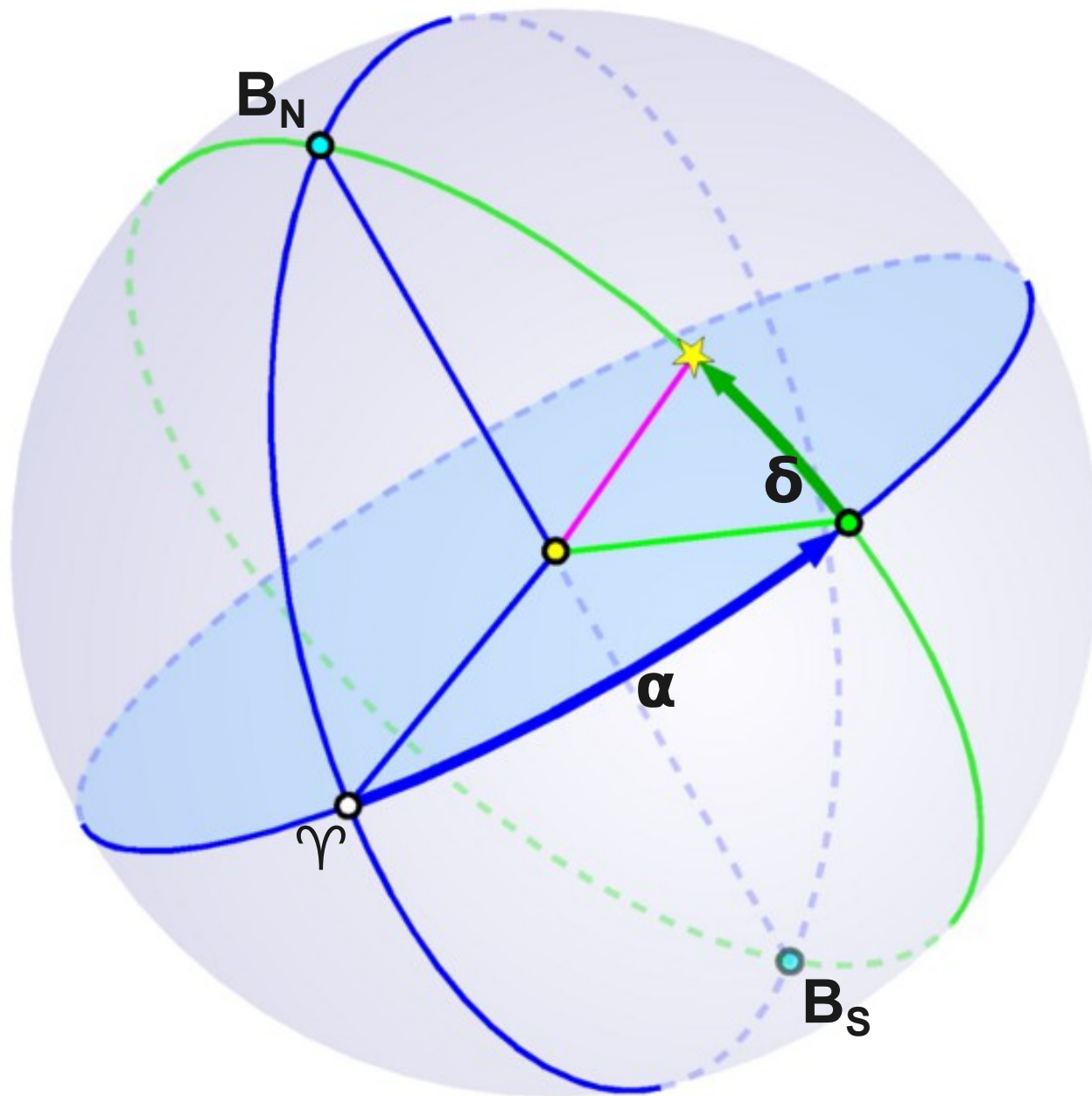




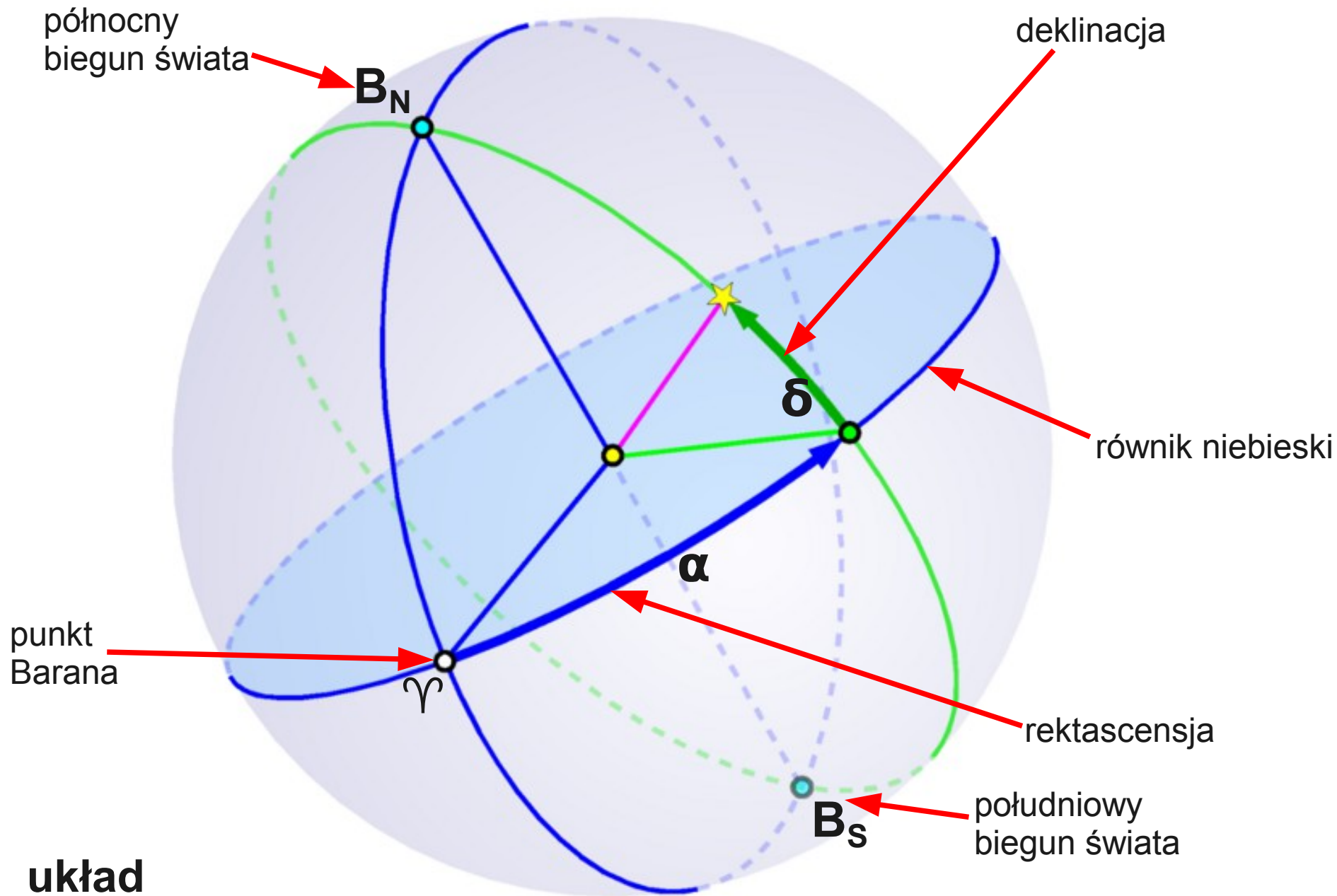


Na rysunku pozostały
tylko elementy układów równikowych...

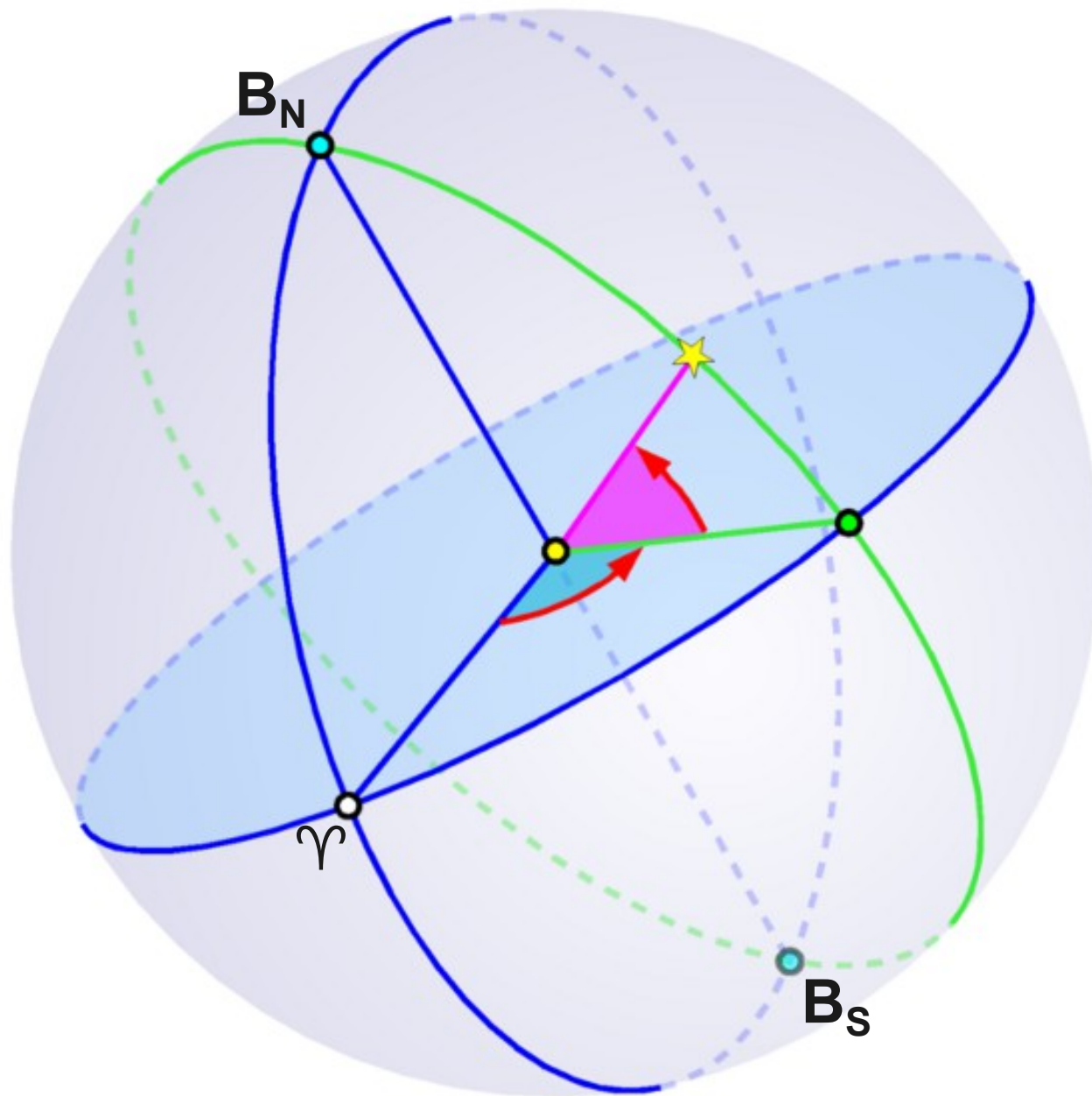


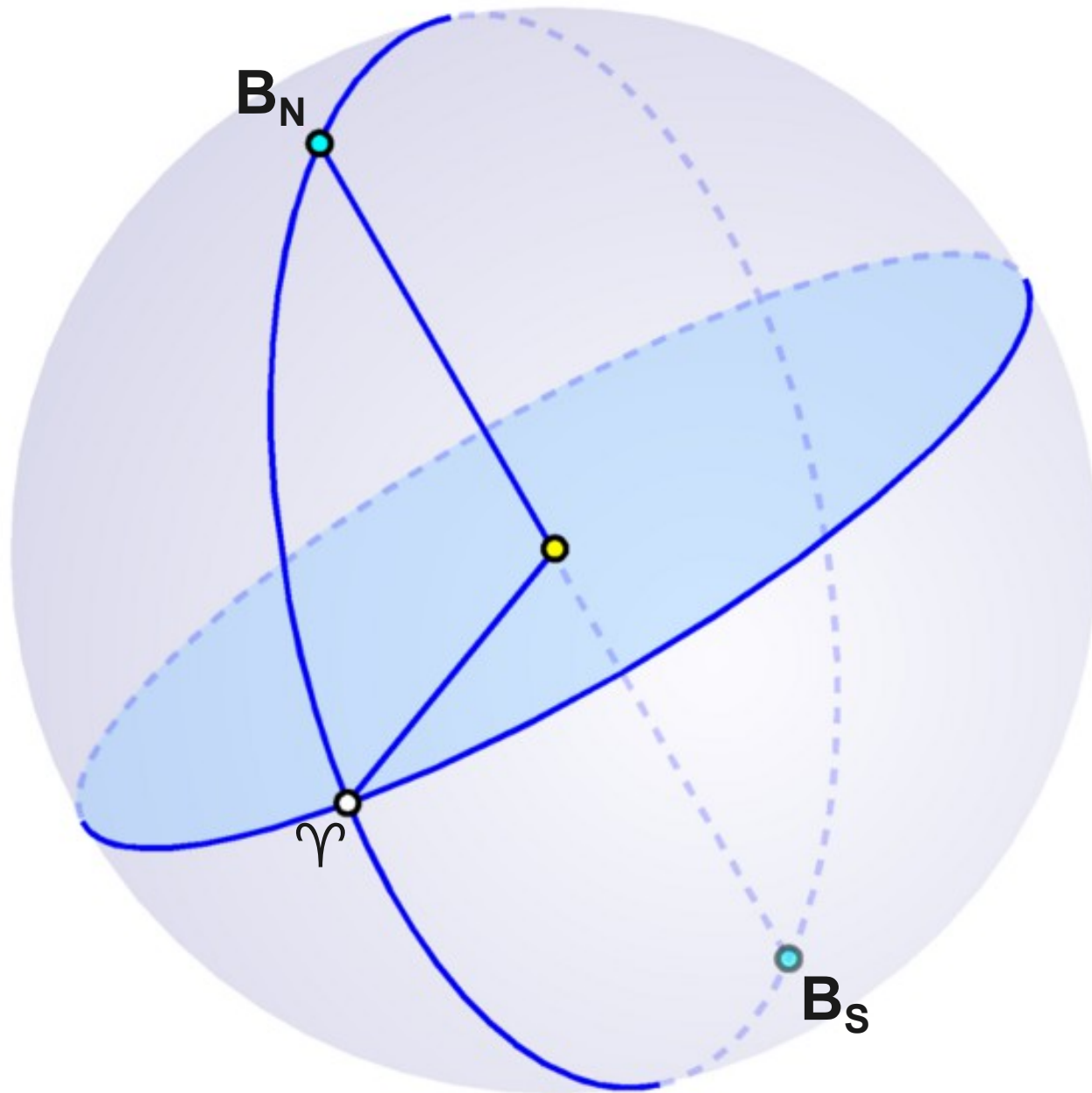


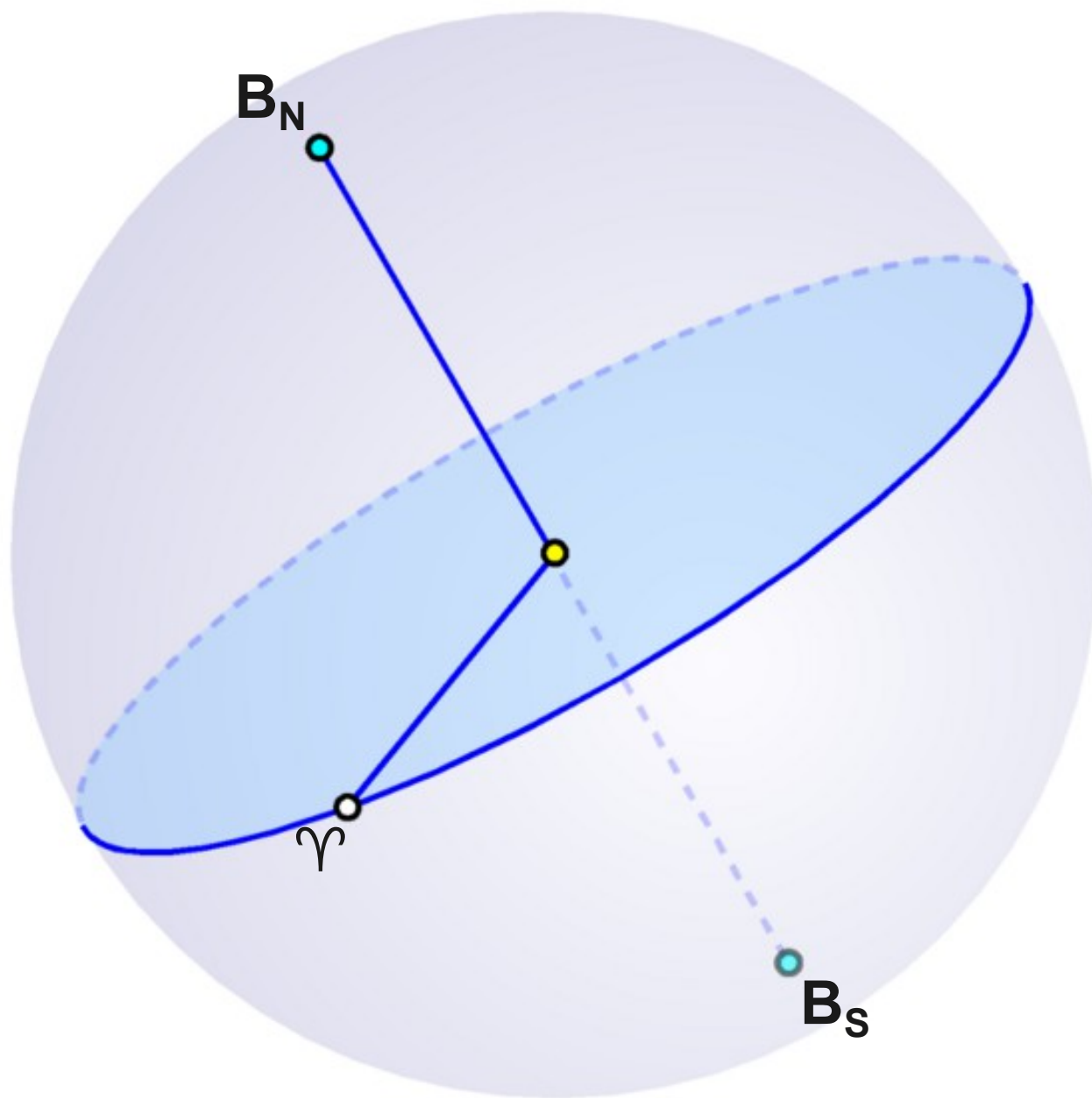
Oto układ
równikowy równonocny...

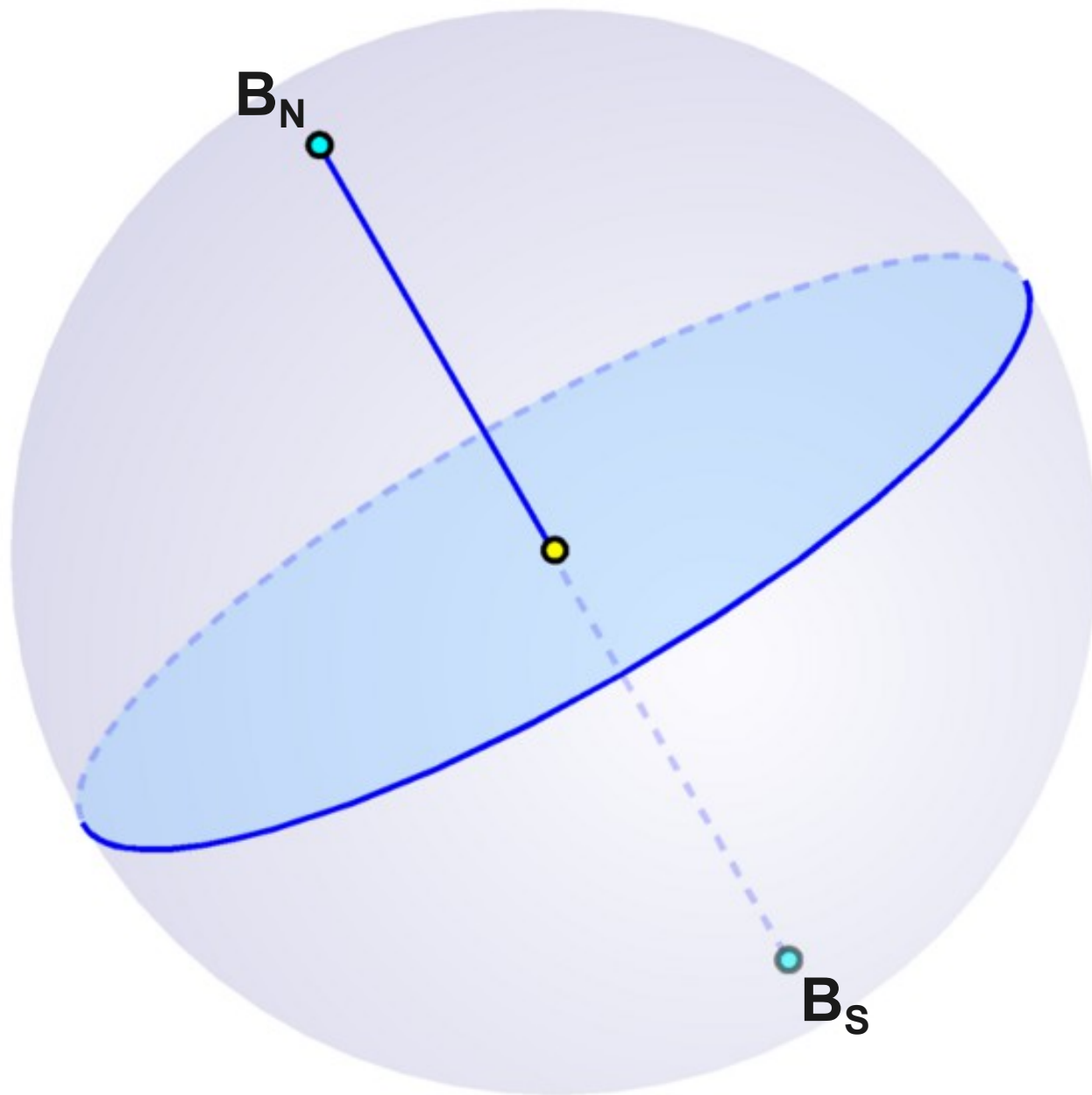


Oto układ
równikowy równonocny...









północny
biegun świata

B_N

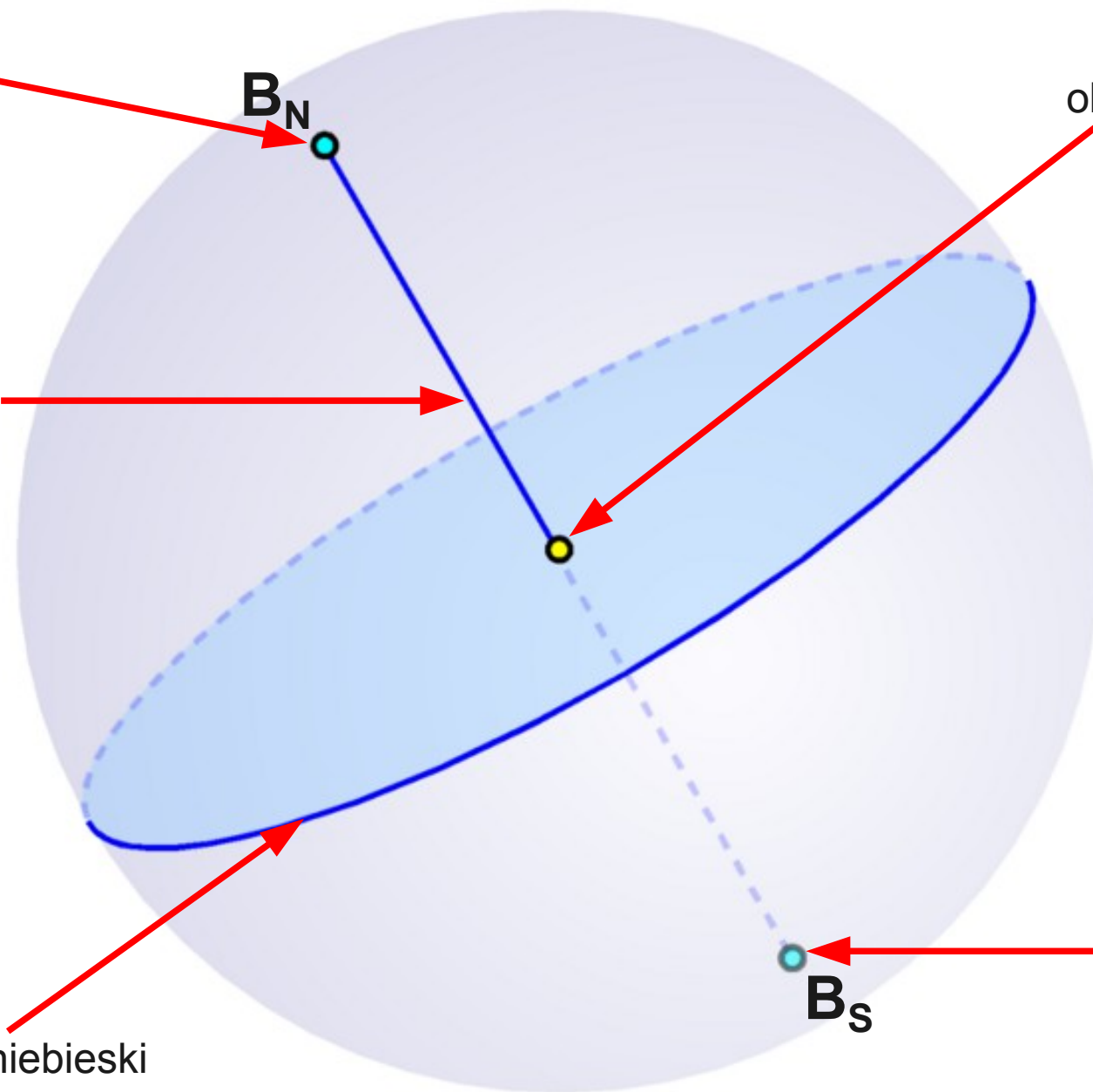
obserwator

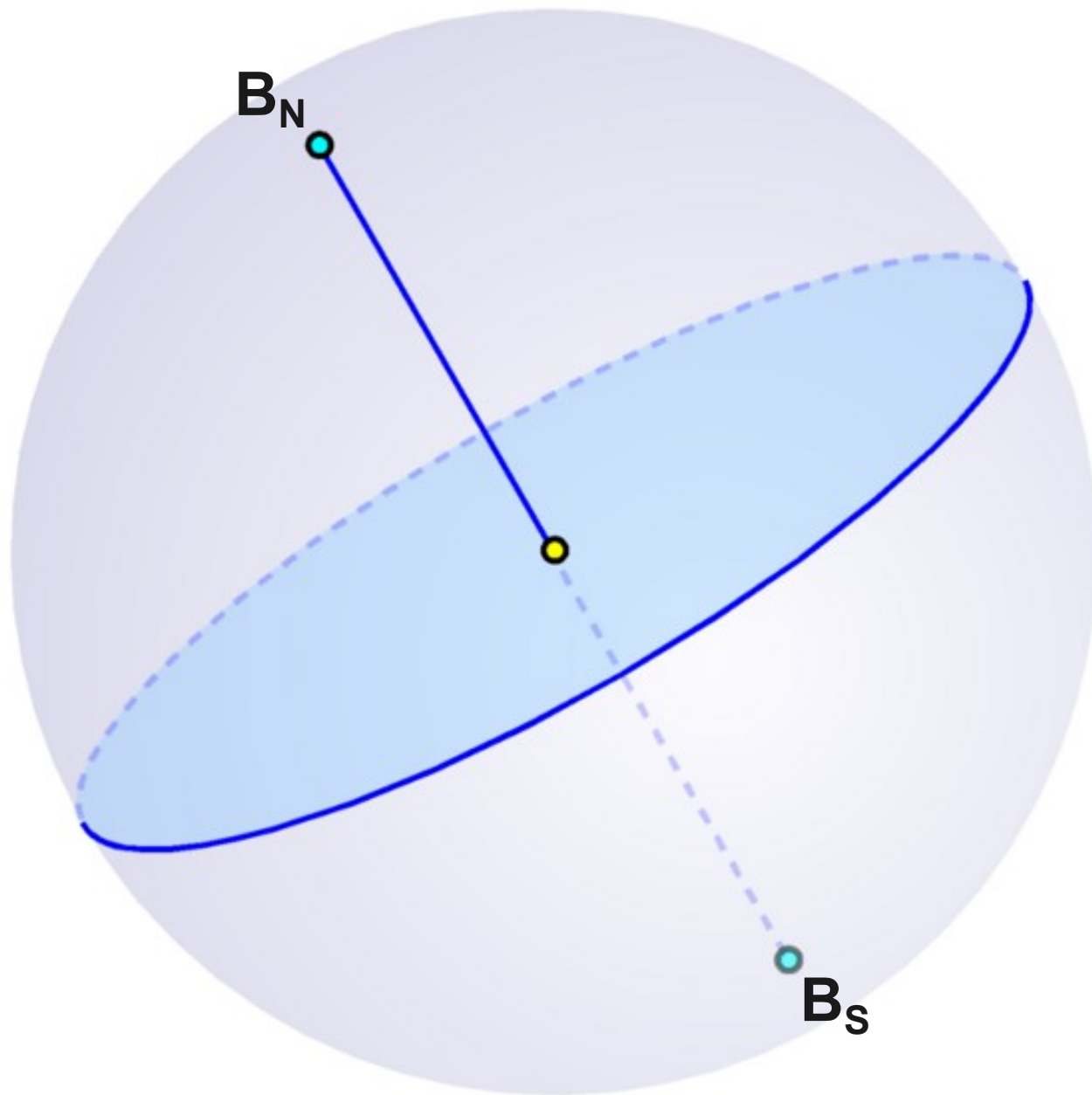
oś świata

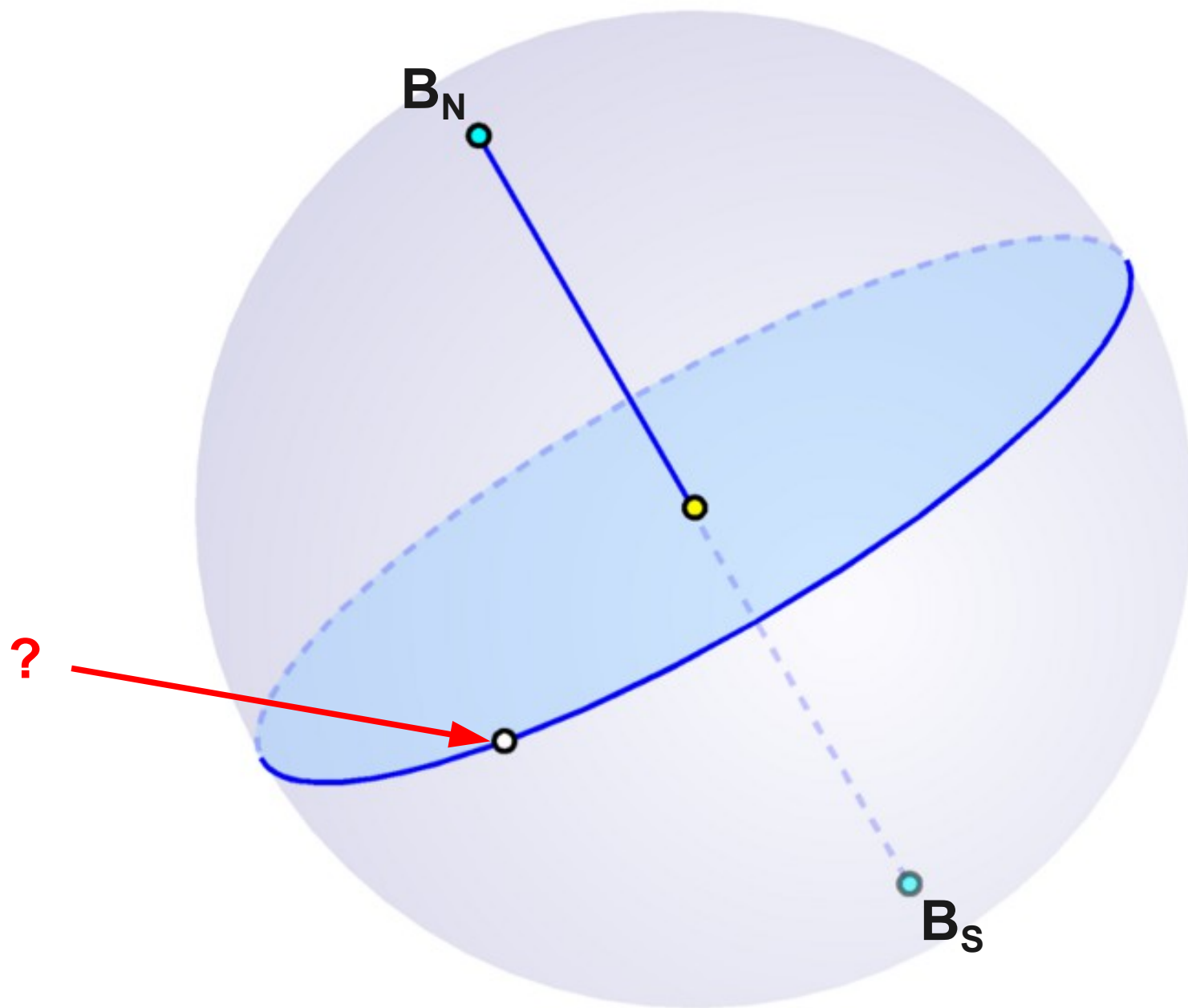
równik niebieski

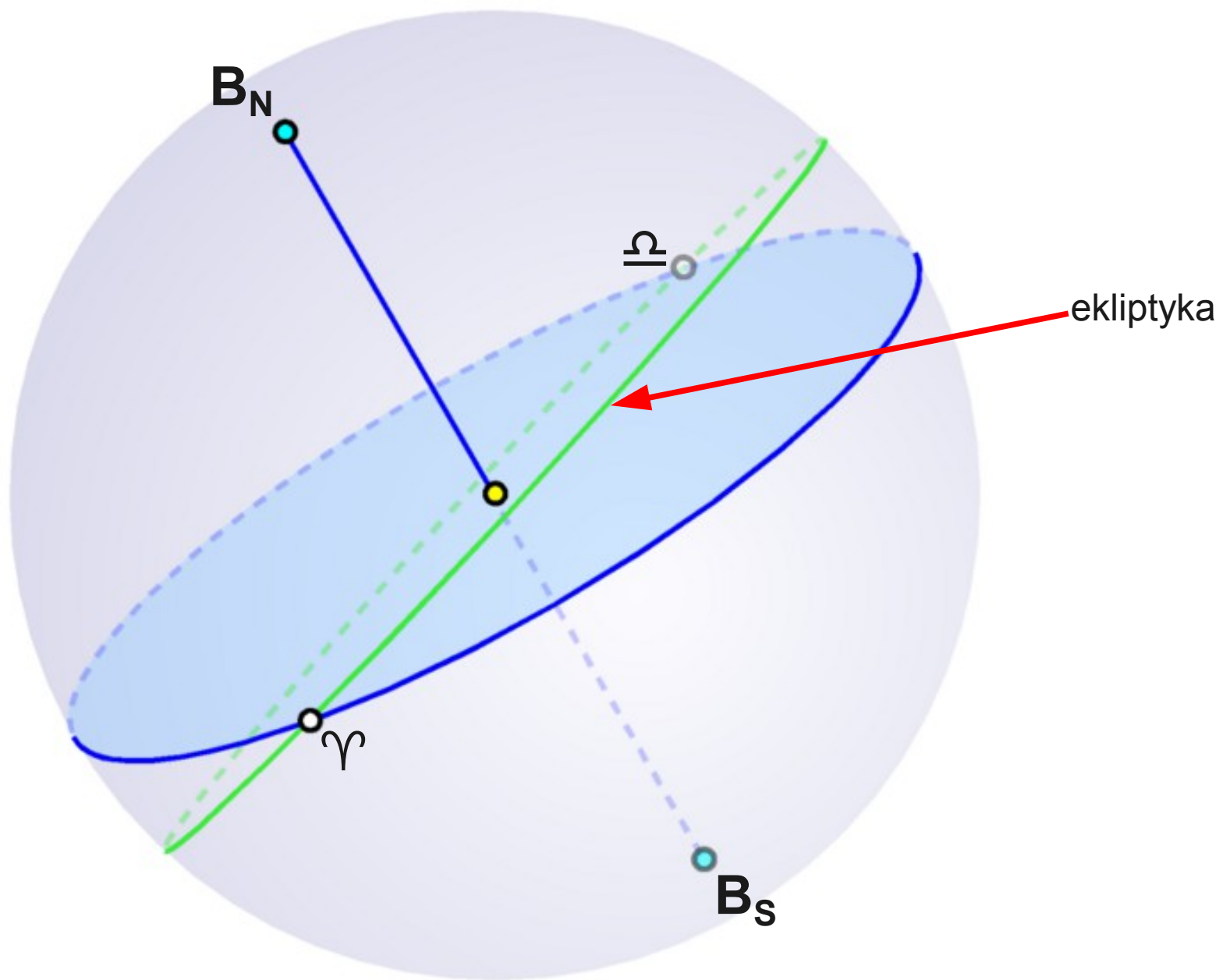
południowy
biegun świata

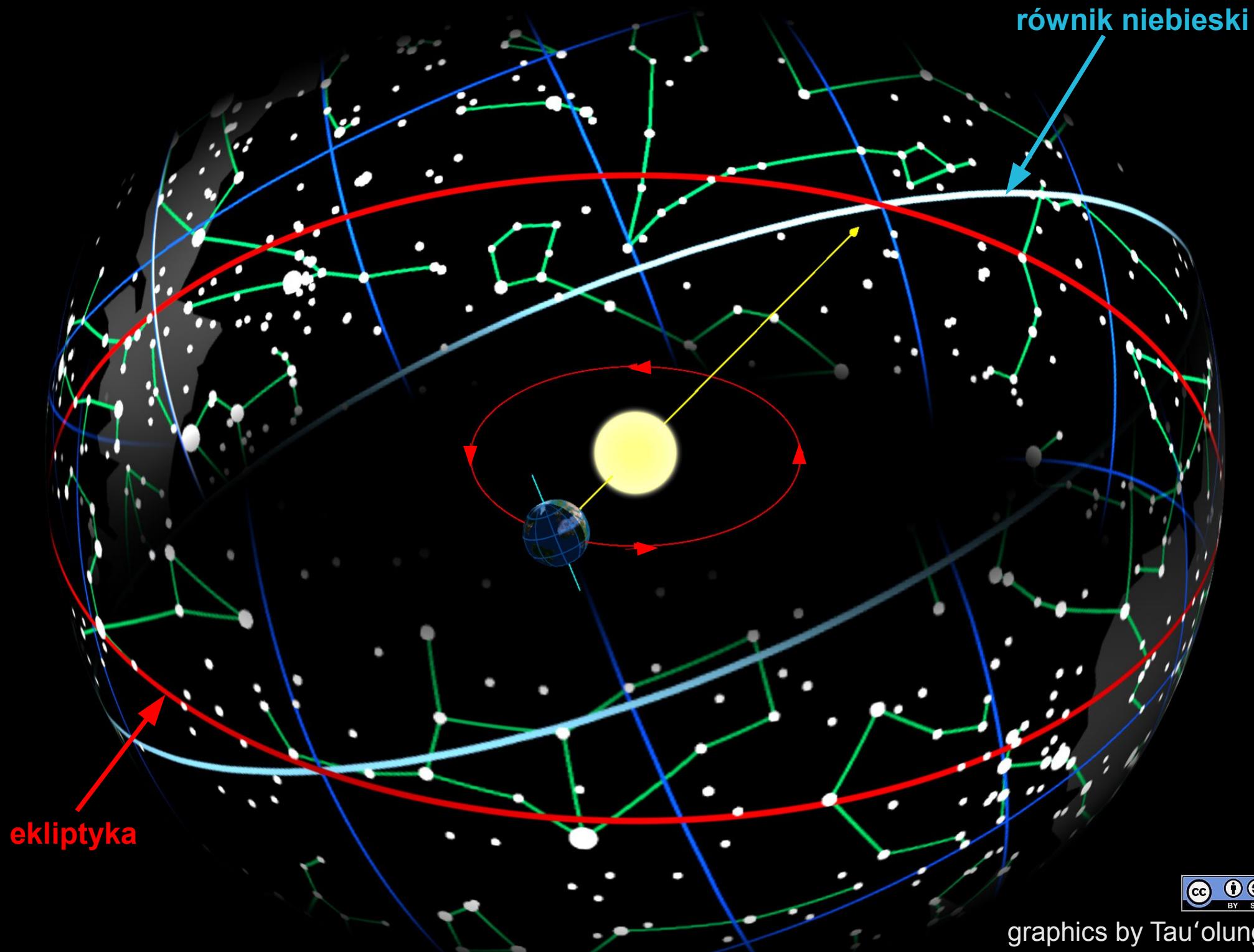
B_S

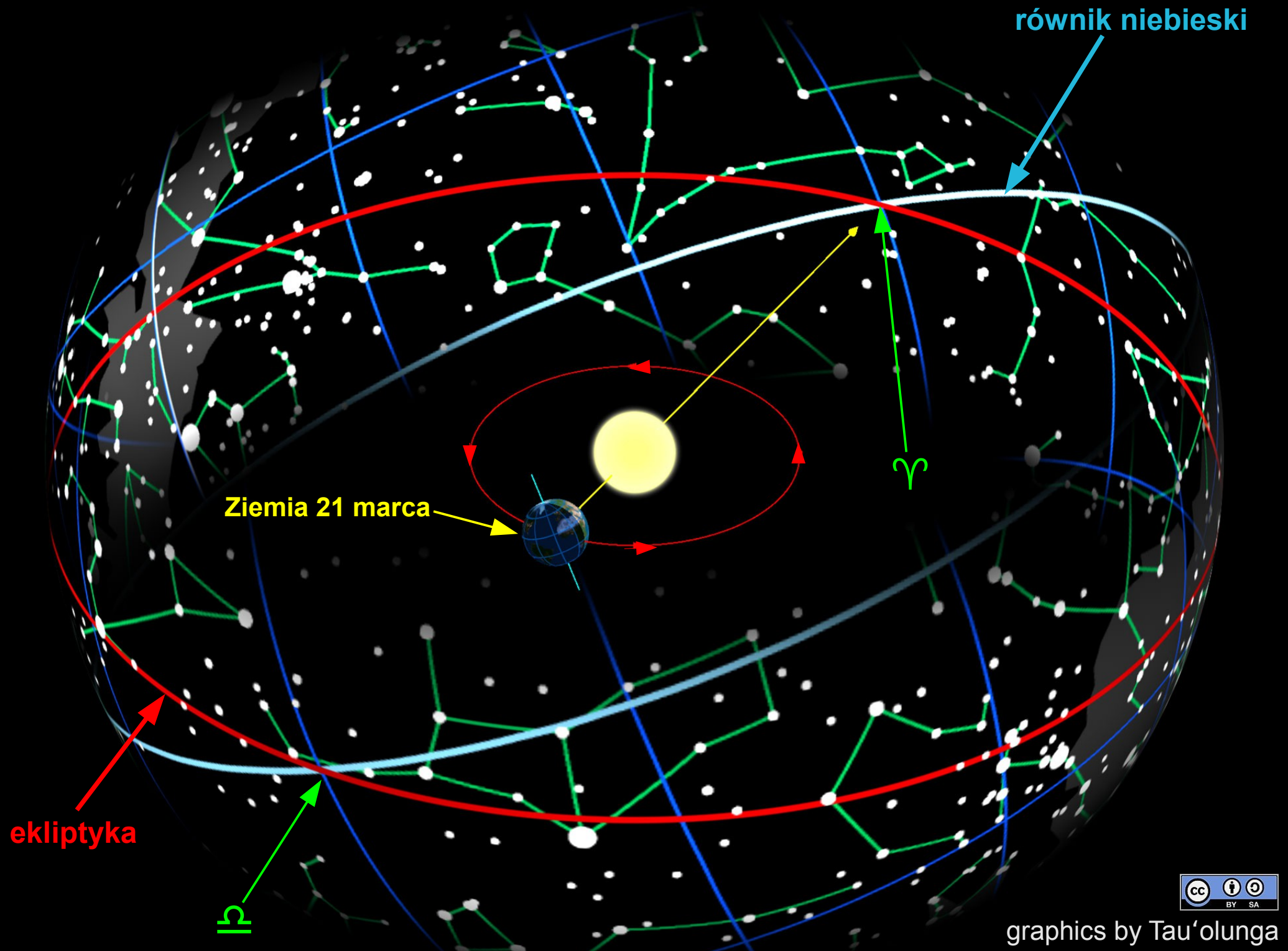


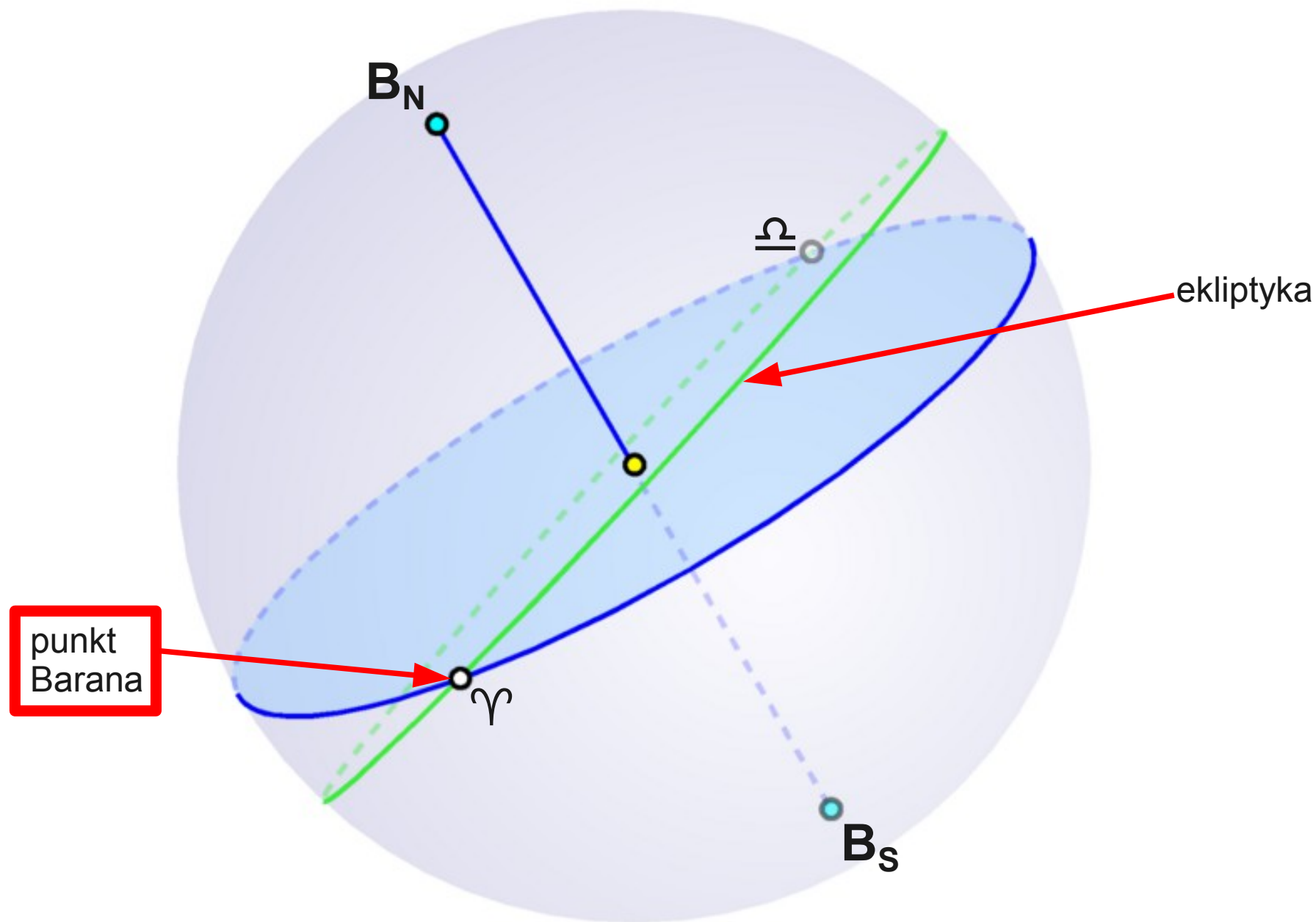






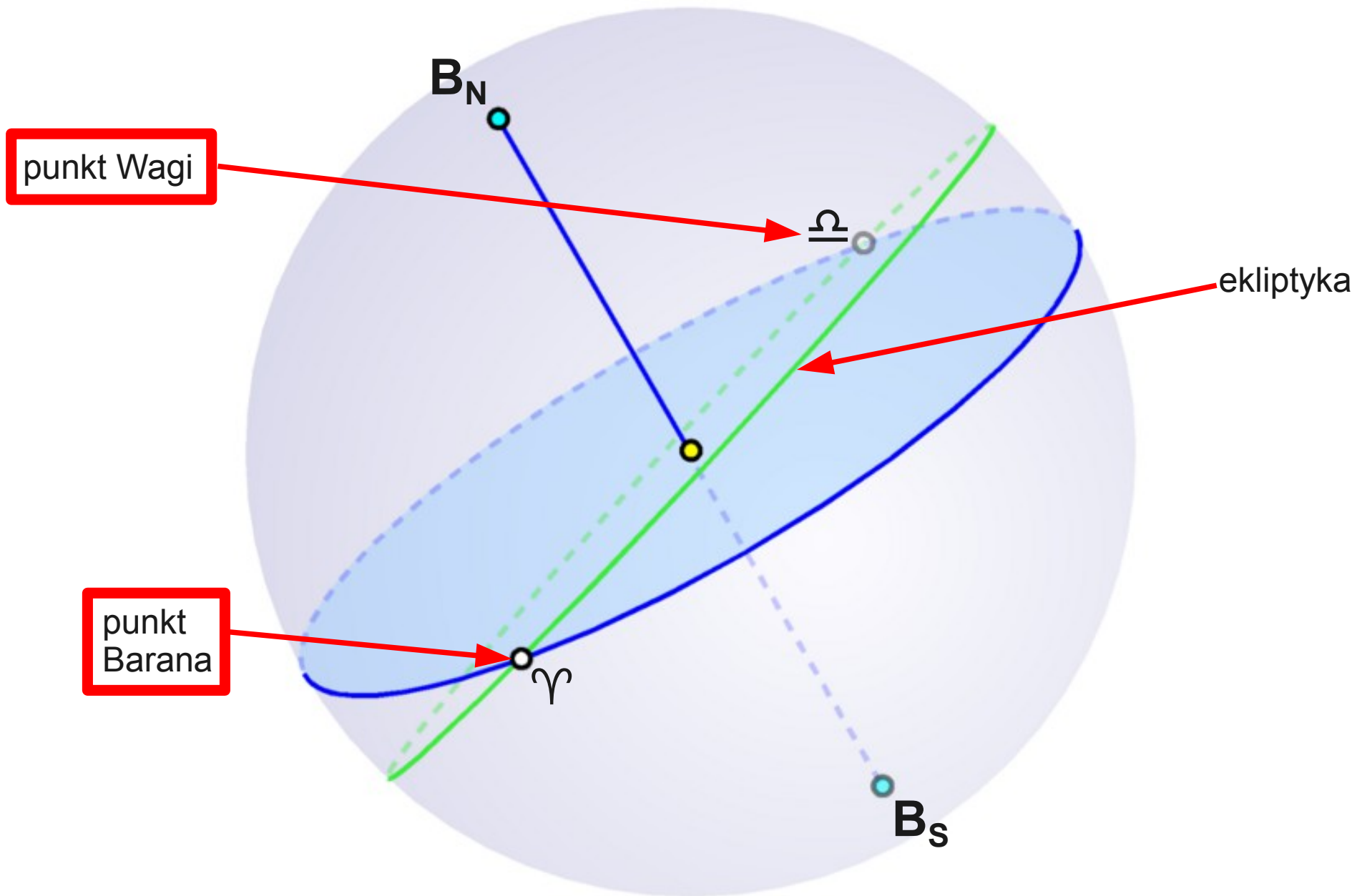






punkt Barana to punkt równonocy wiosennej

punkt Wagi to punkt równonocy jesiennej



punkt Barana to punkt równonocy wiosennej

północny
biegun świata

B_N

obserwator

oś świata

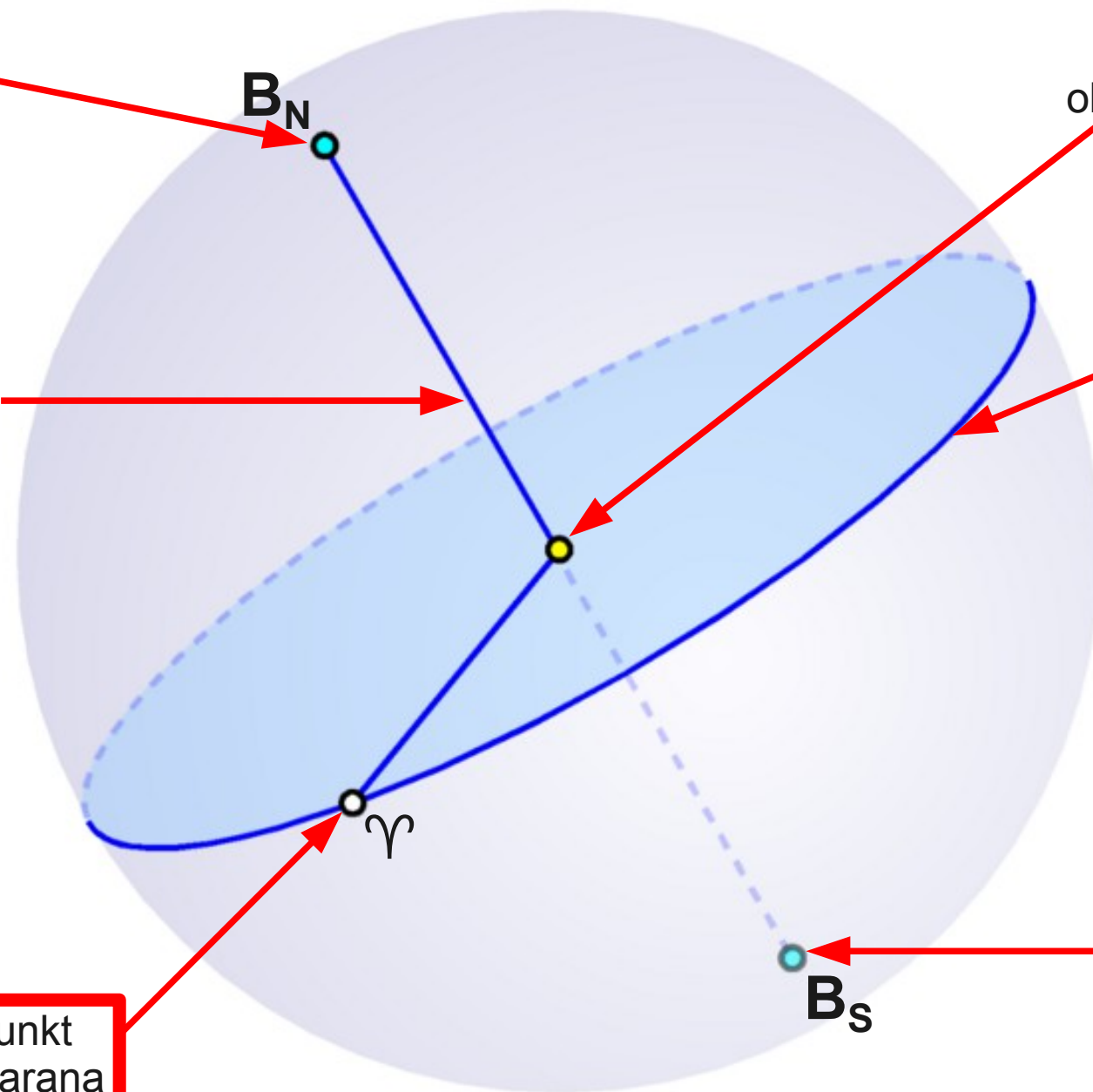
równik niebieski

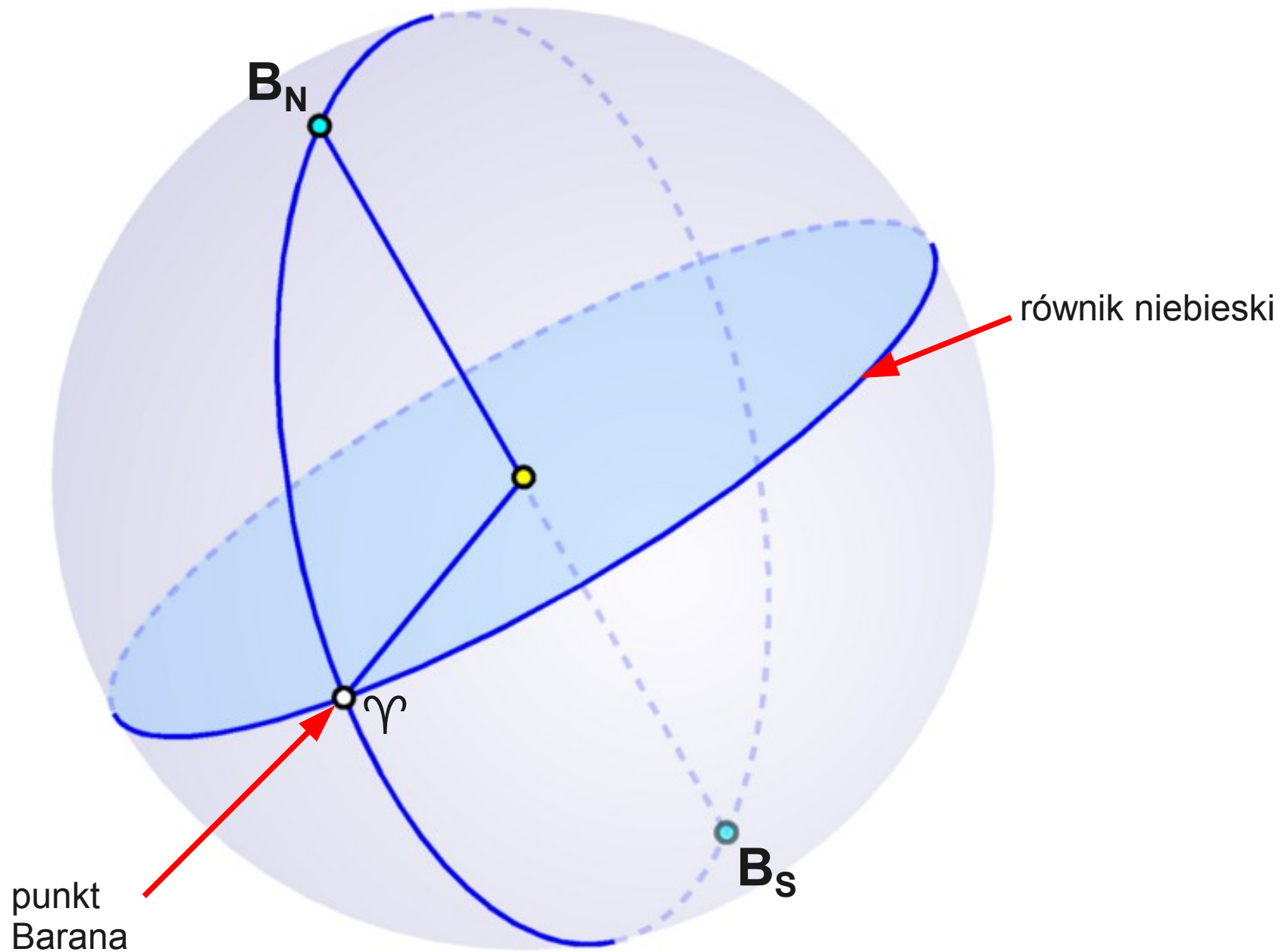
punkt
Barana

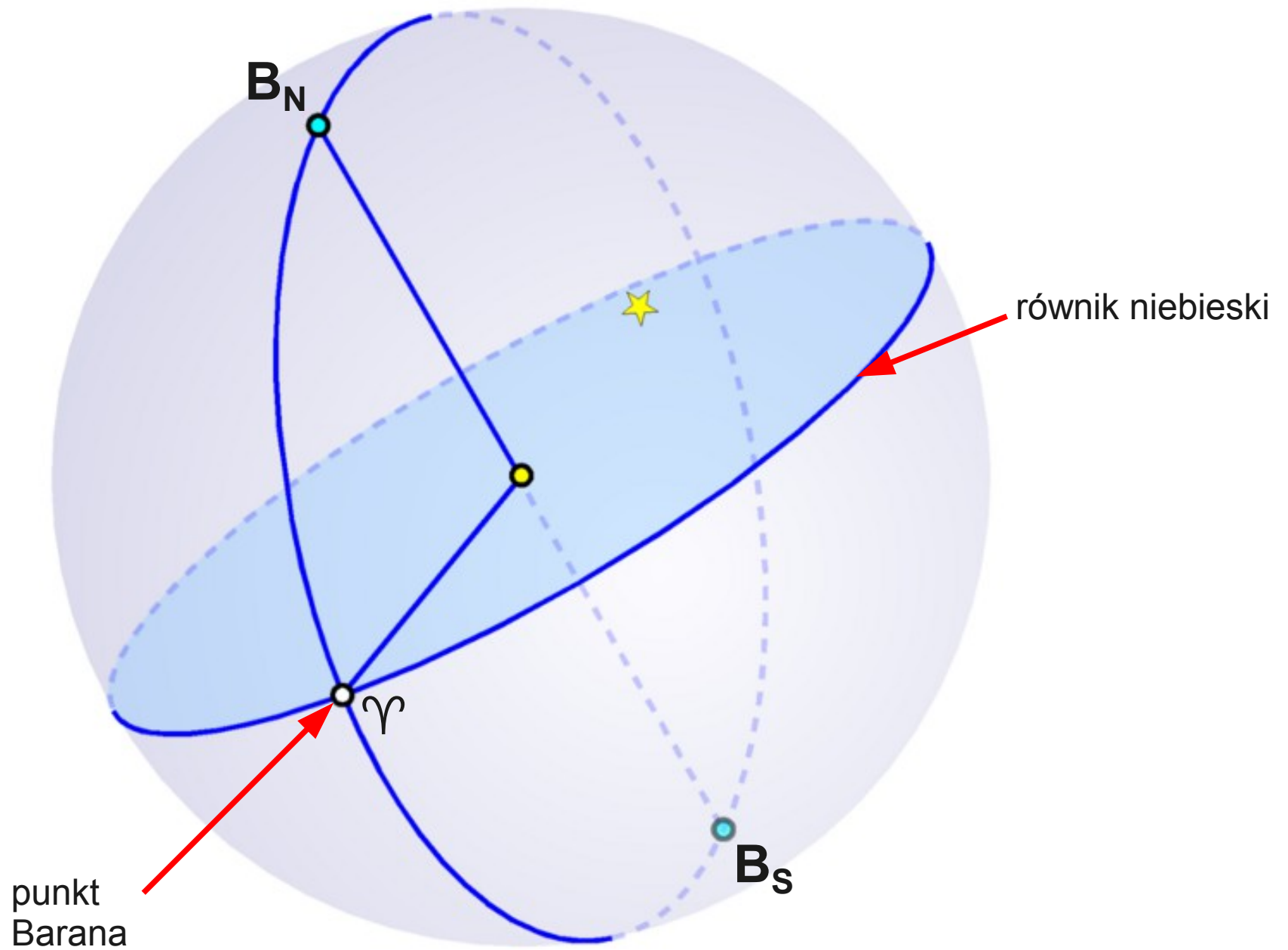
γ

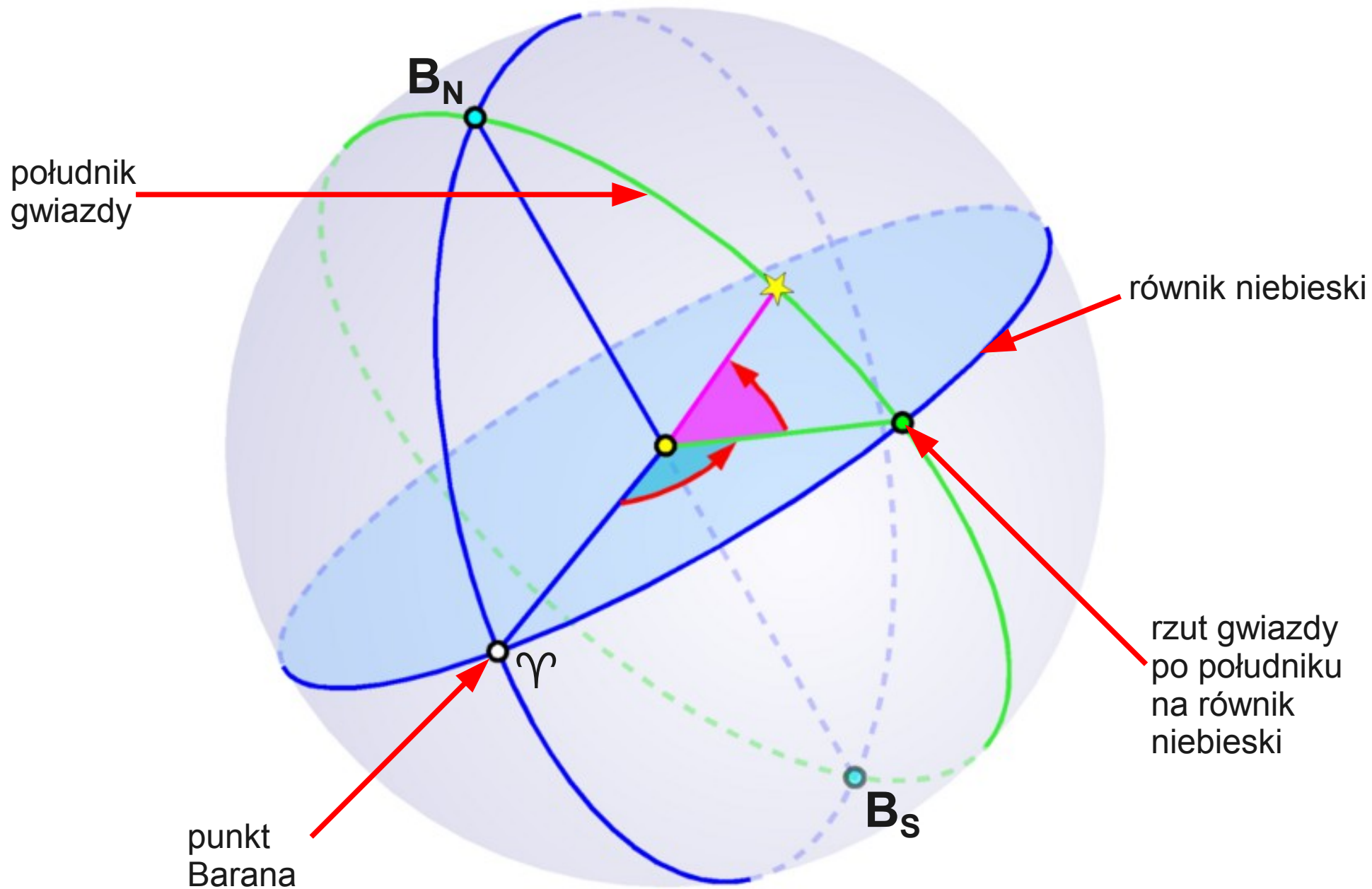
południowy
biegun świata

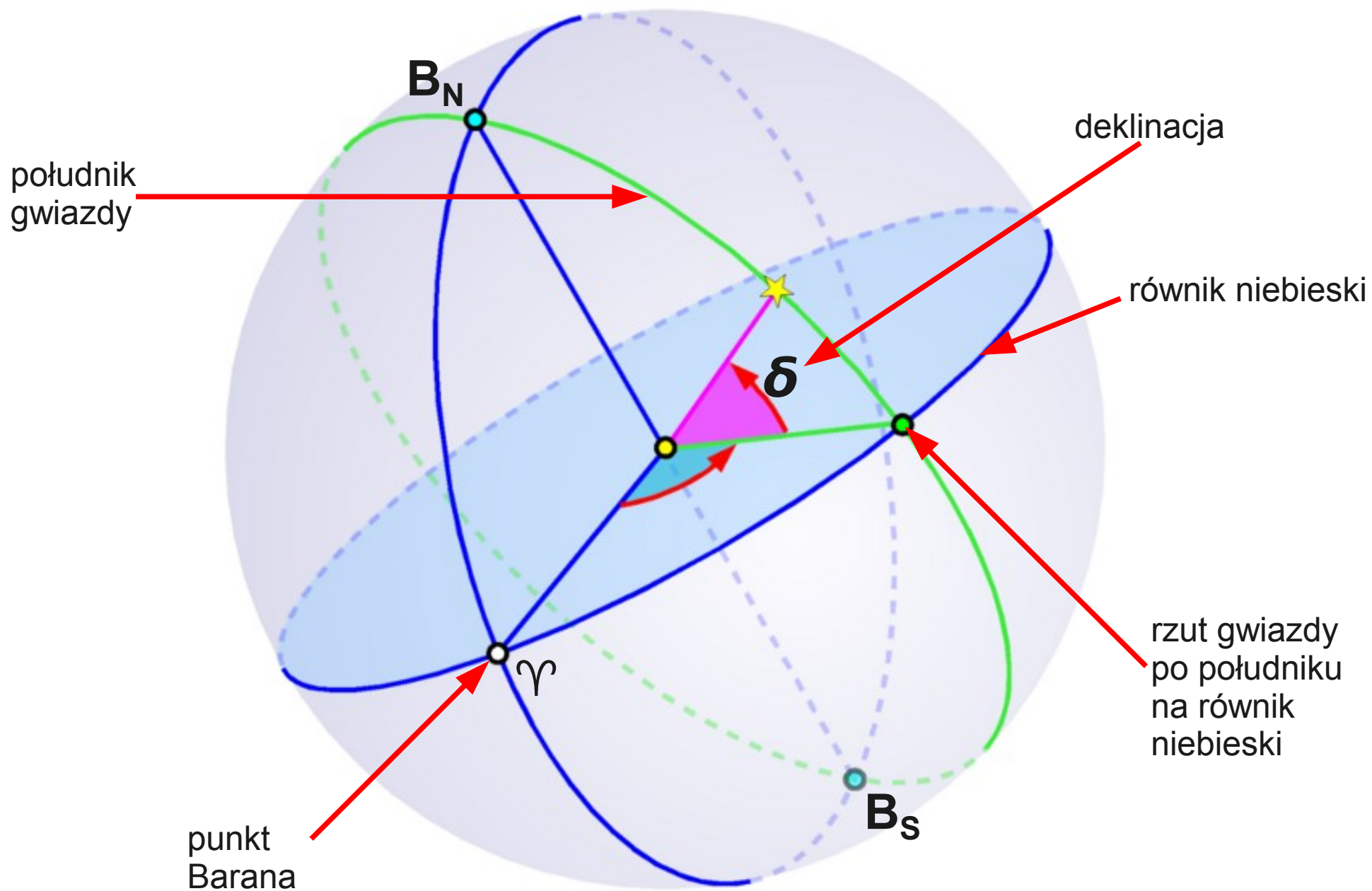
B_S



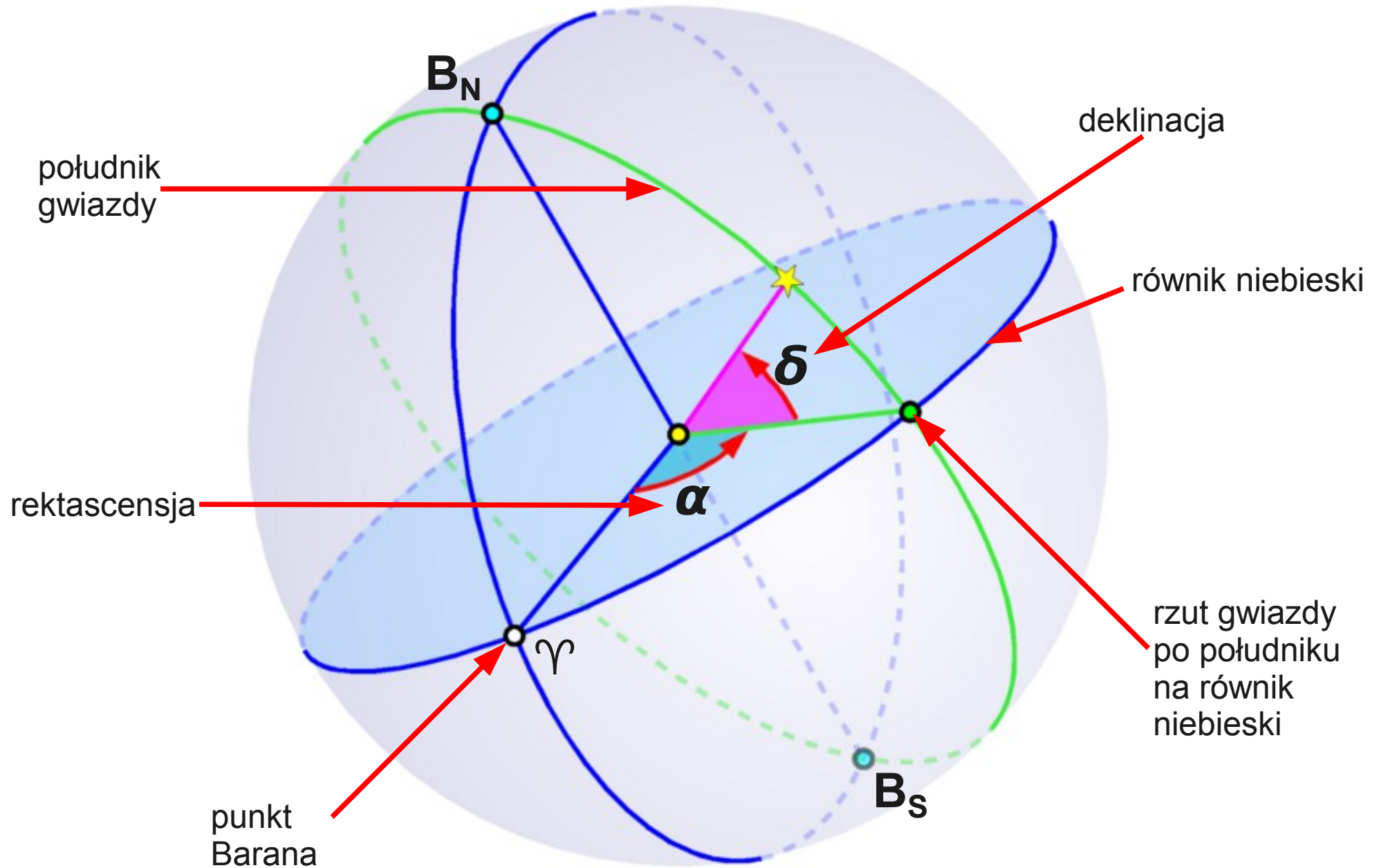




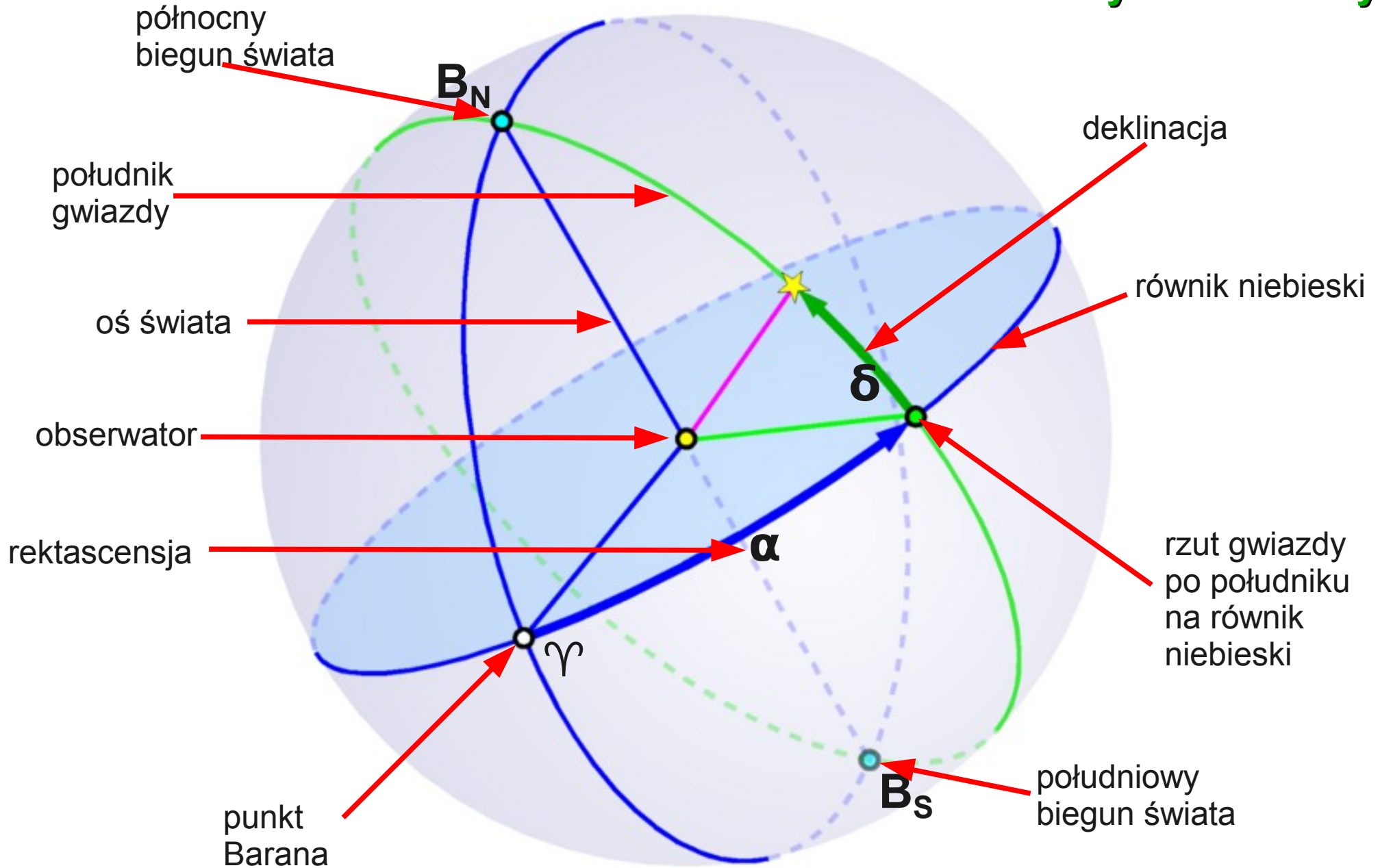




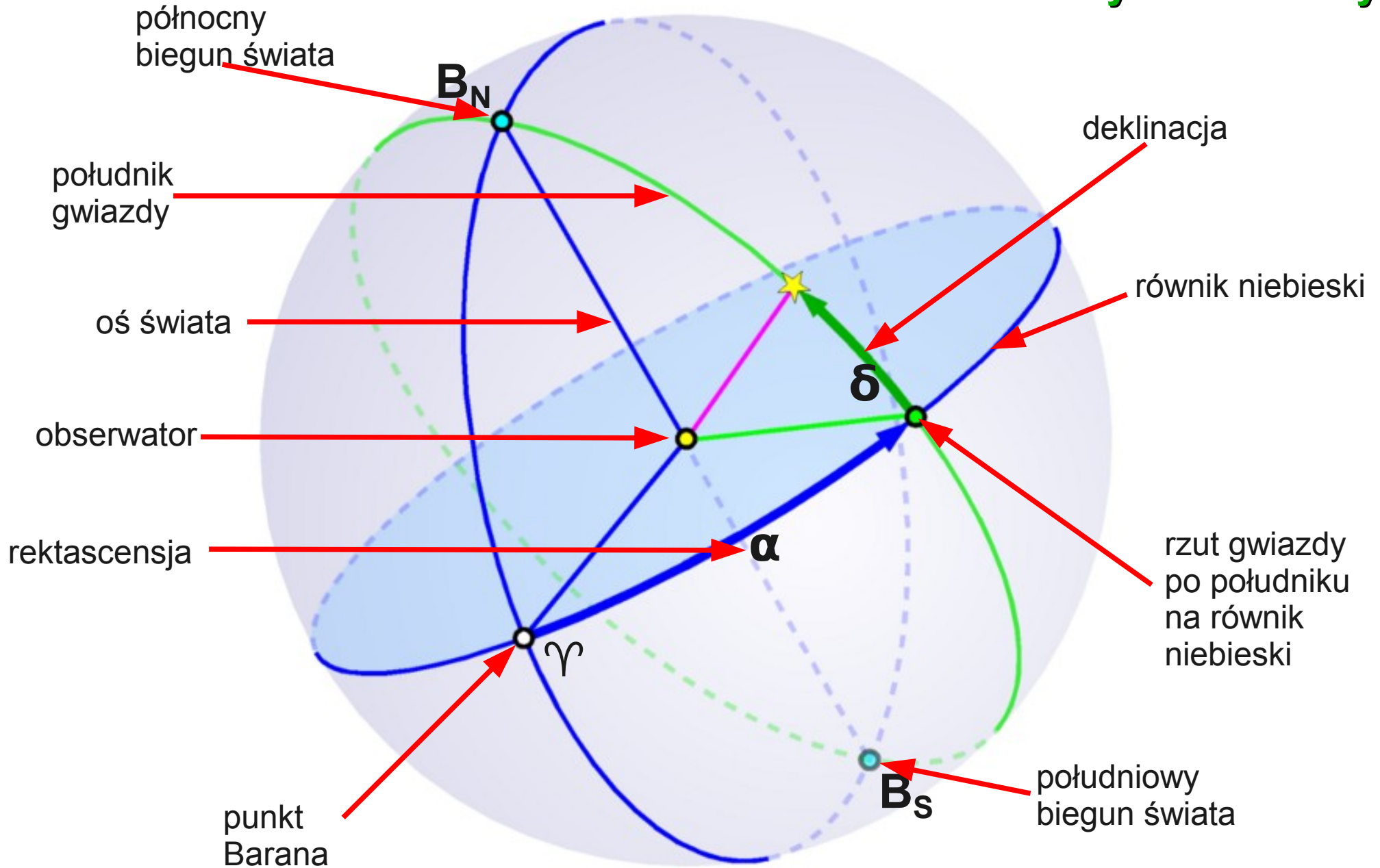
Układ równikowy równonocny



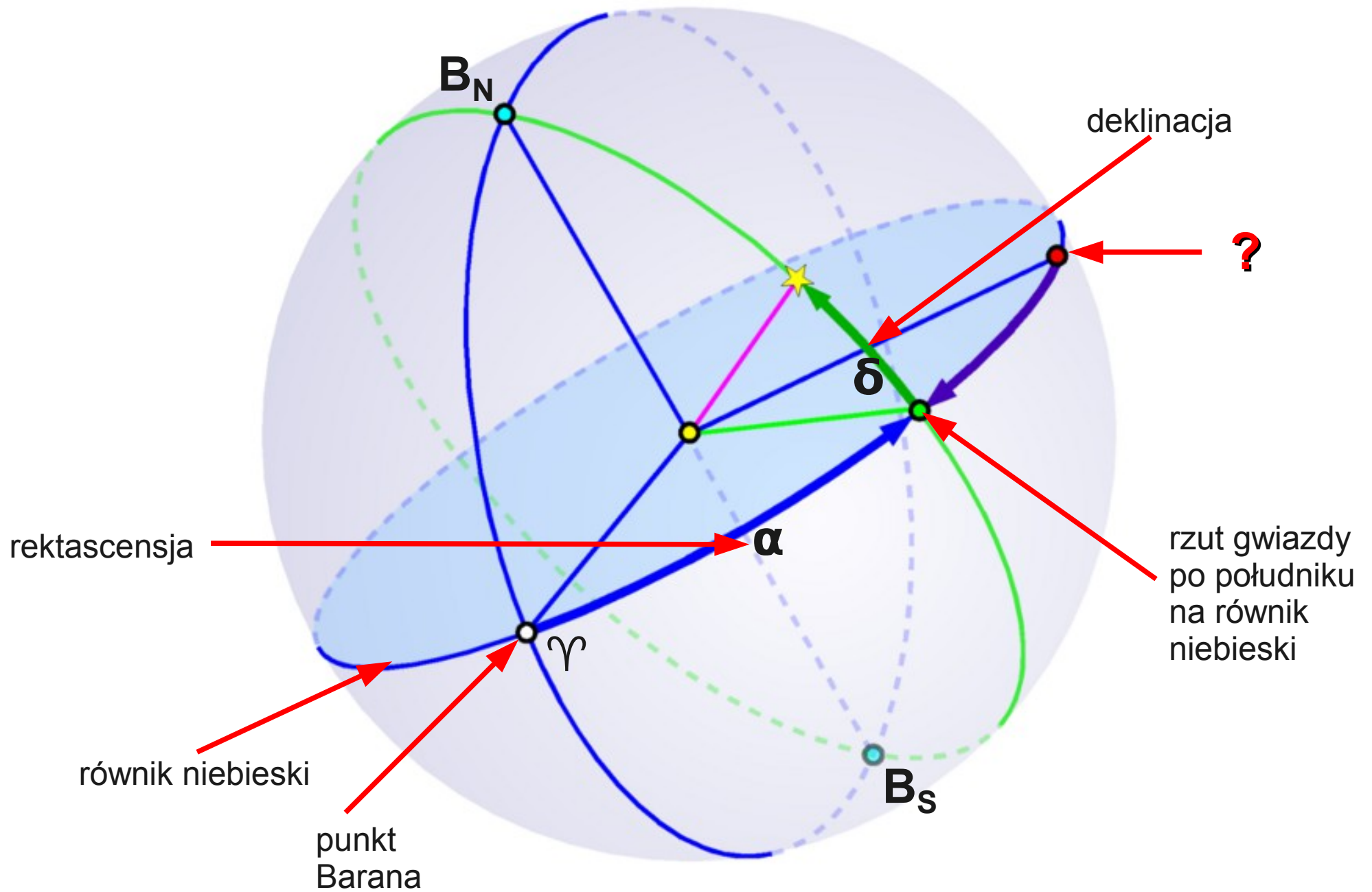
Układ równikowy równonocny

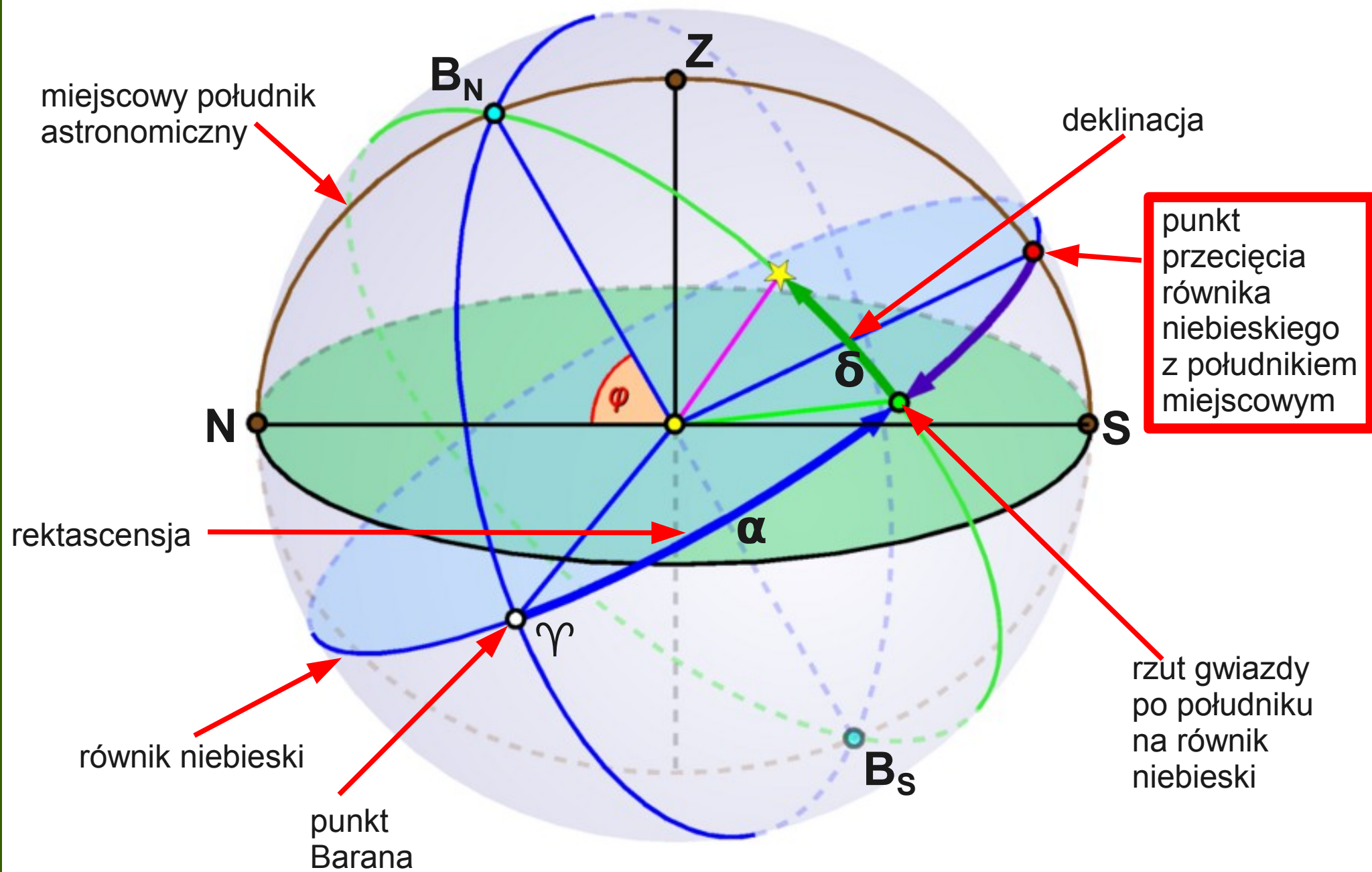


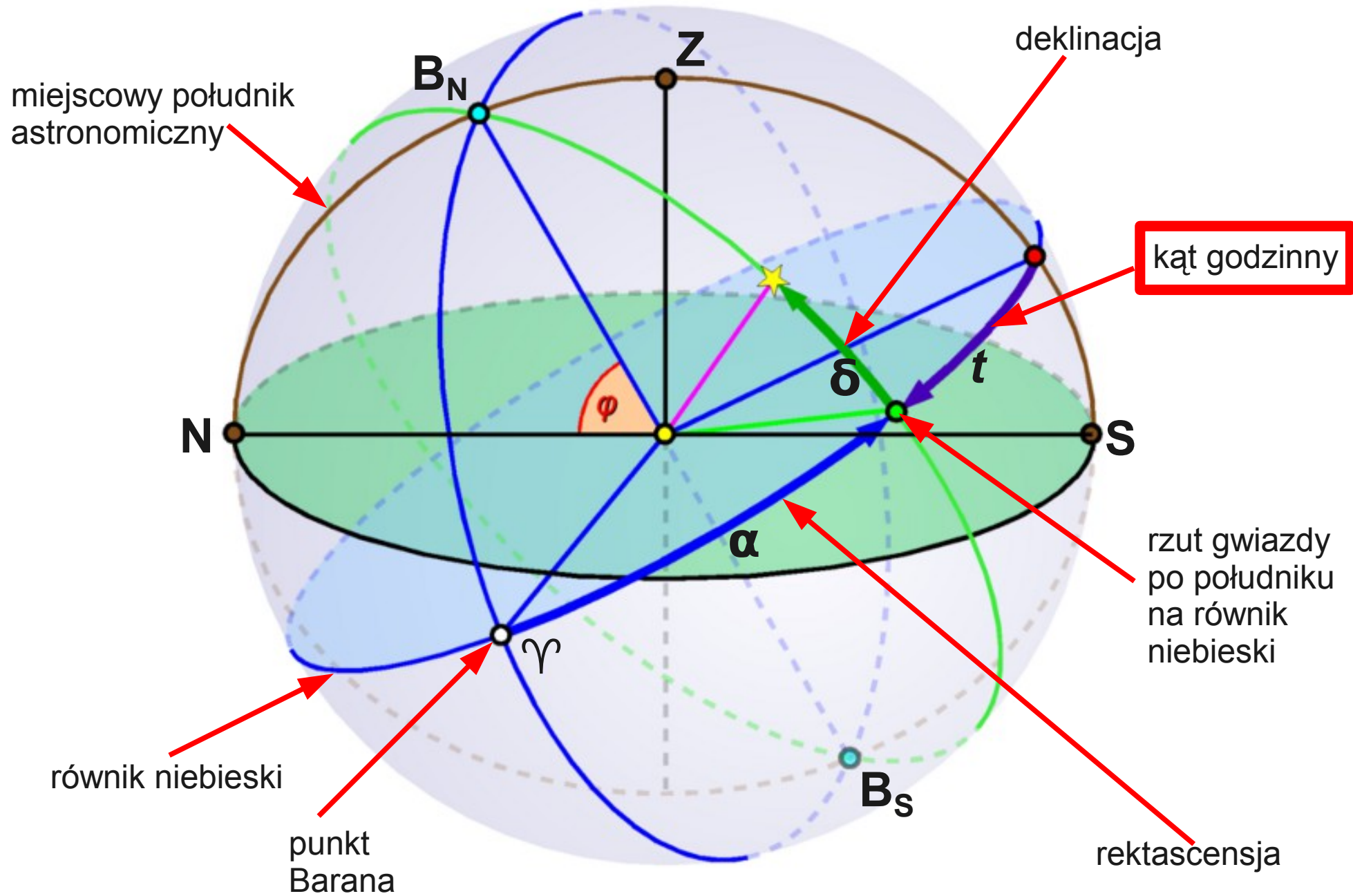
Układ równikowy równonocny



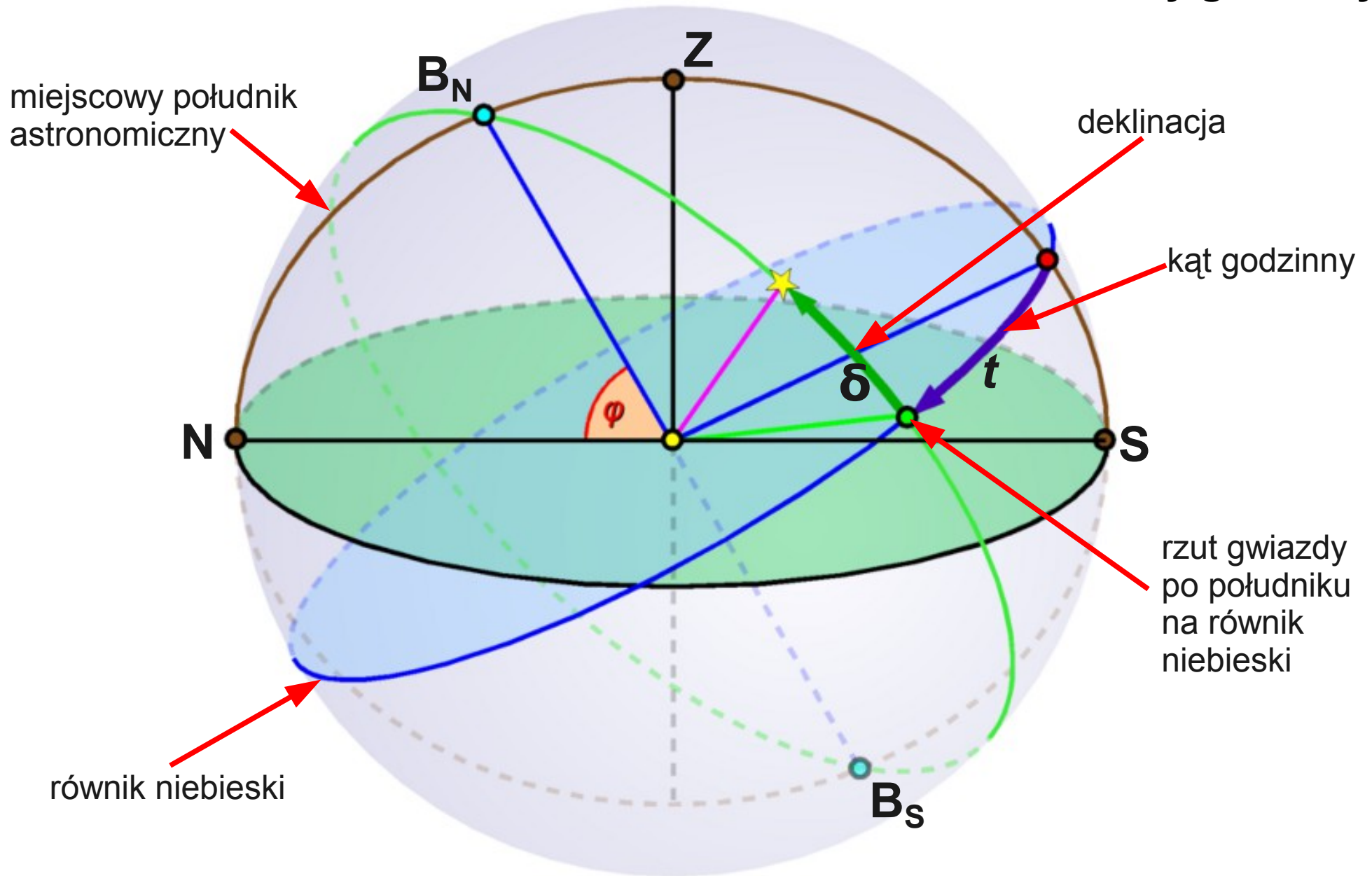
Jest to układ prawoskrętny



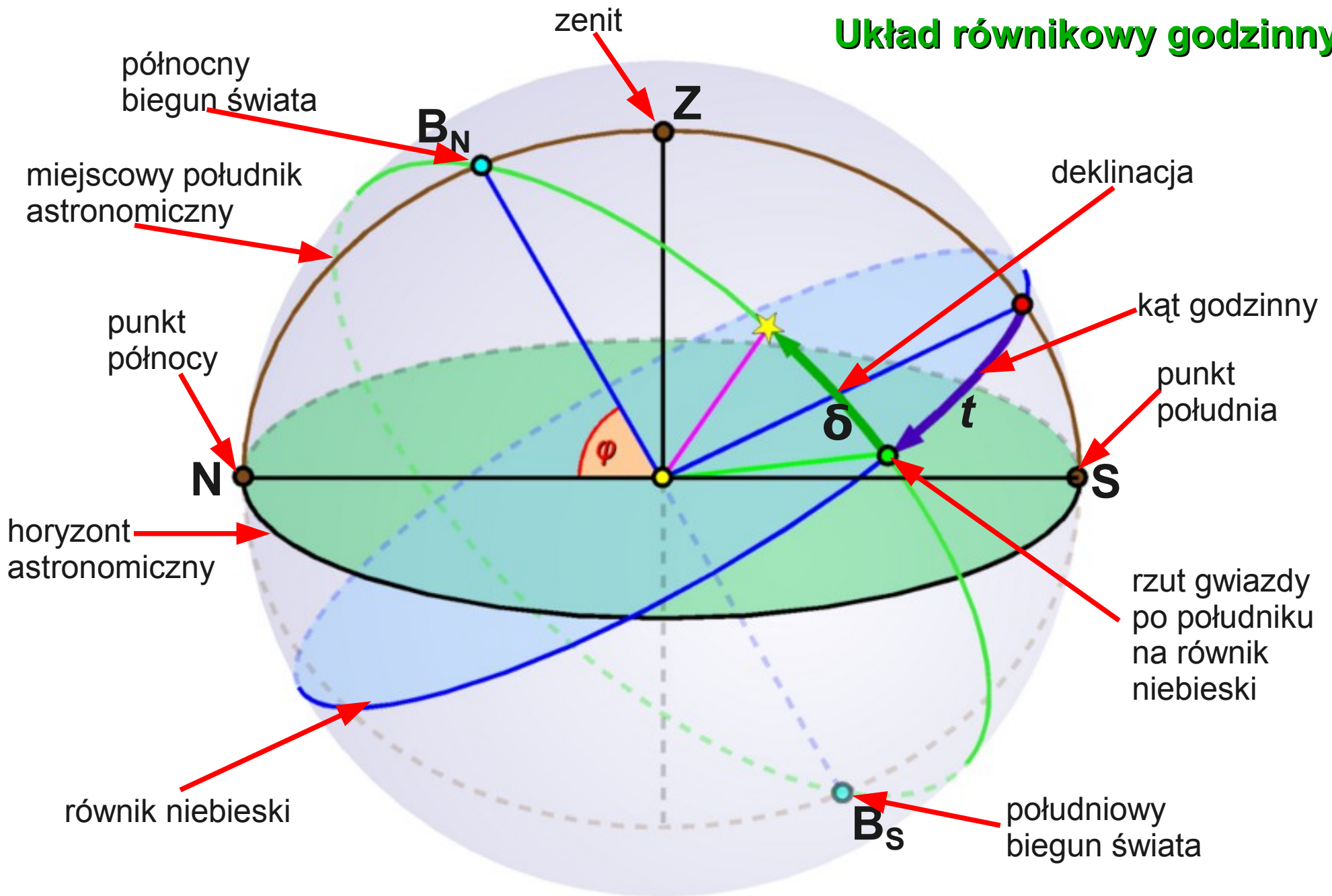




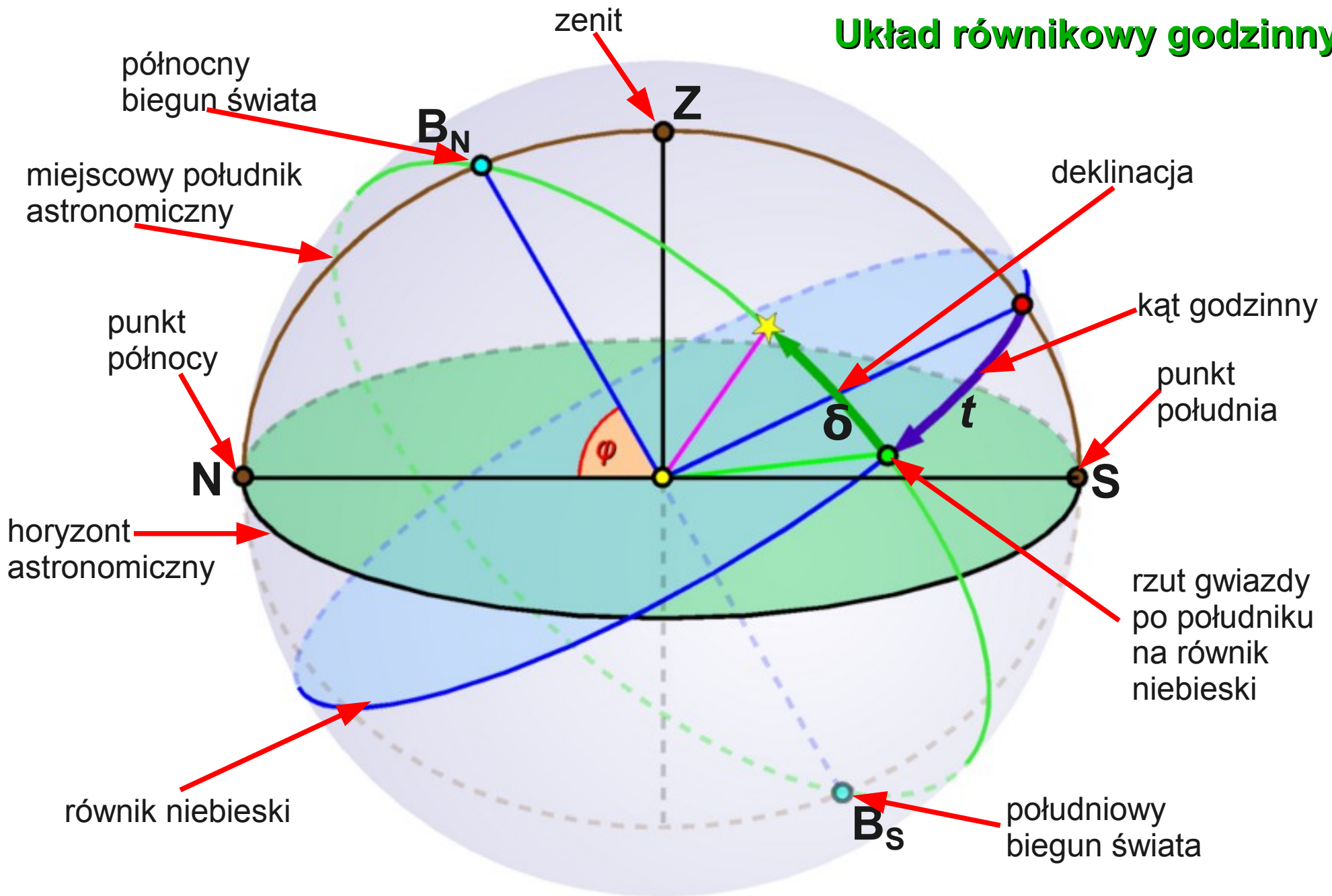
Układ równikowy godzinny



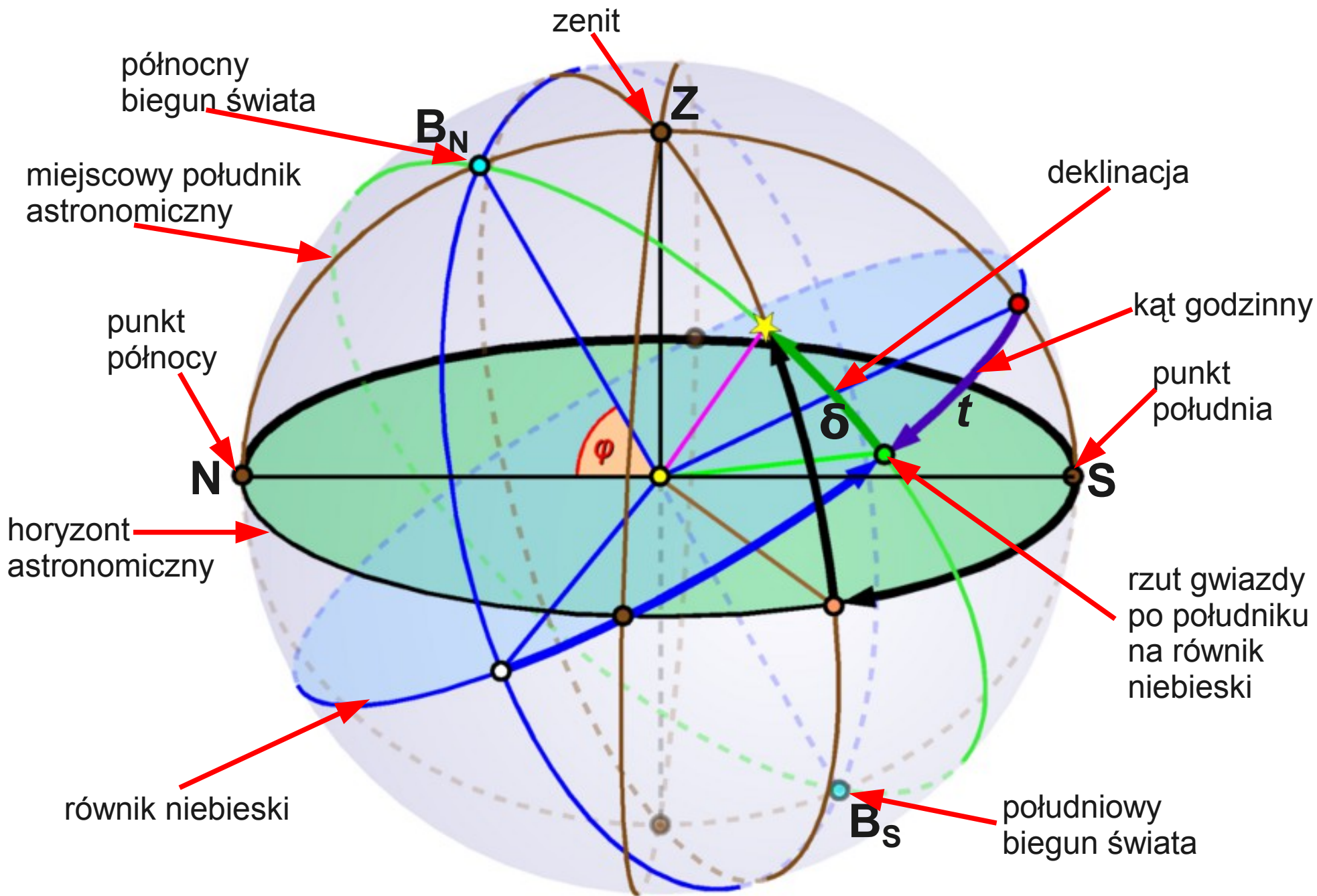
Układ równikowy godzinny



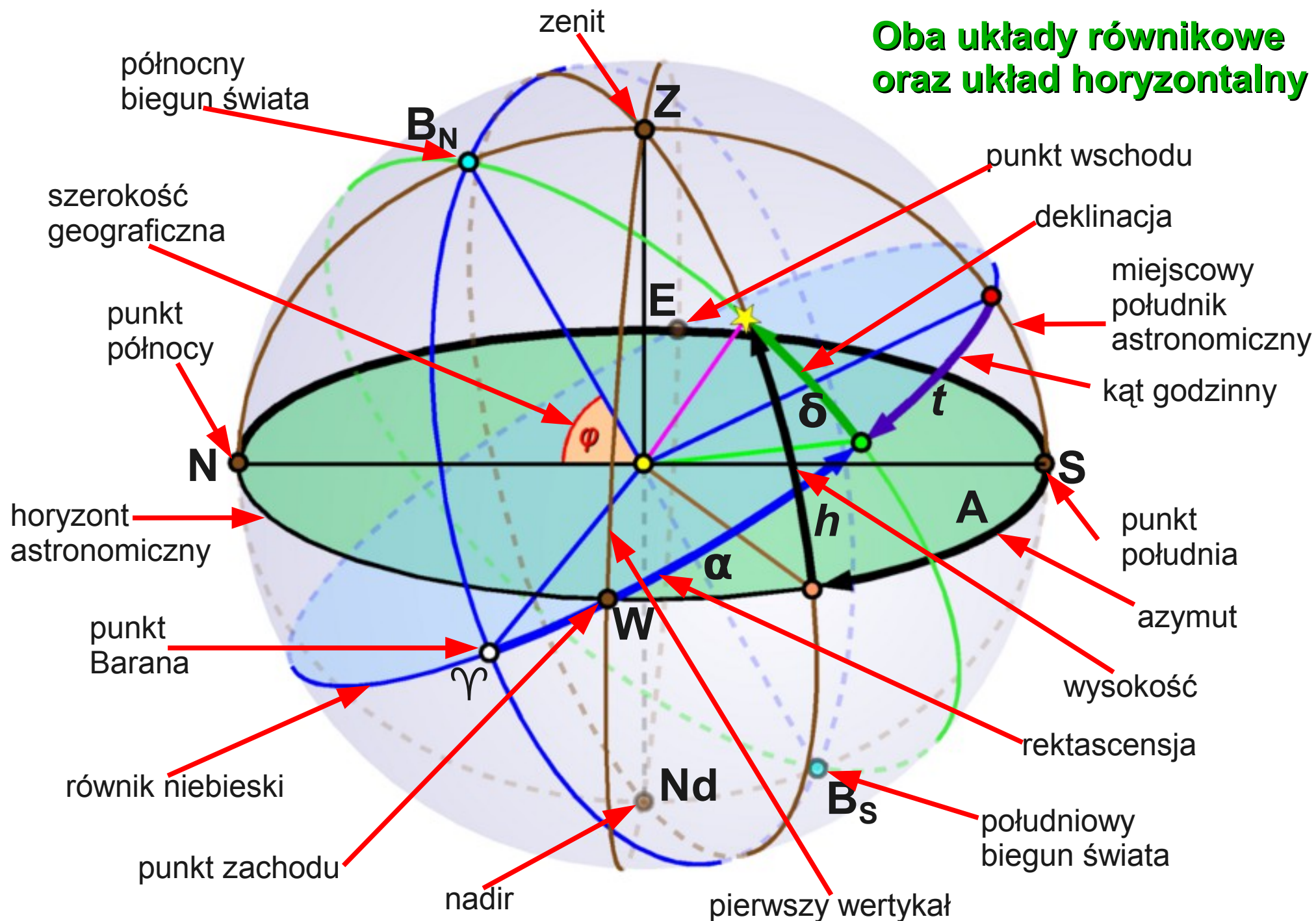
Układ równikowy godzinny



Jest to układ lewoskrętny



Oba układy równikowe oraz układ horyzontalny



Spójrzmy na niebo dziś o północy...



14 października 2014, 24:00



14 października 2014, 24:00



14 października 2014, 24:00



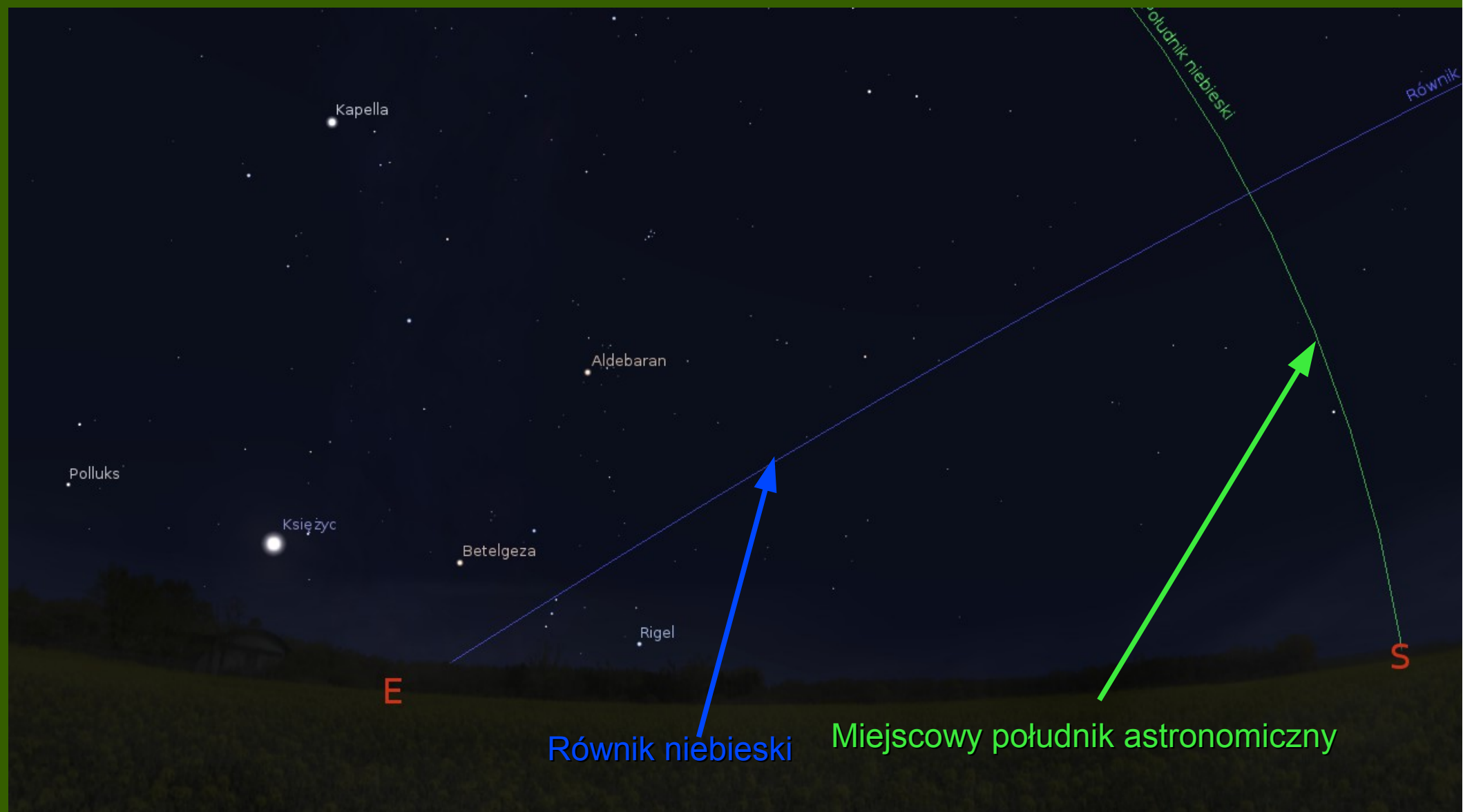
14 października 2014, 24:00



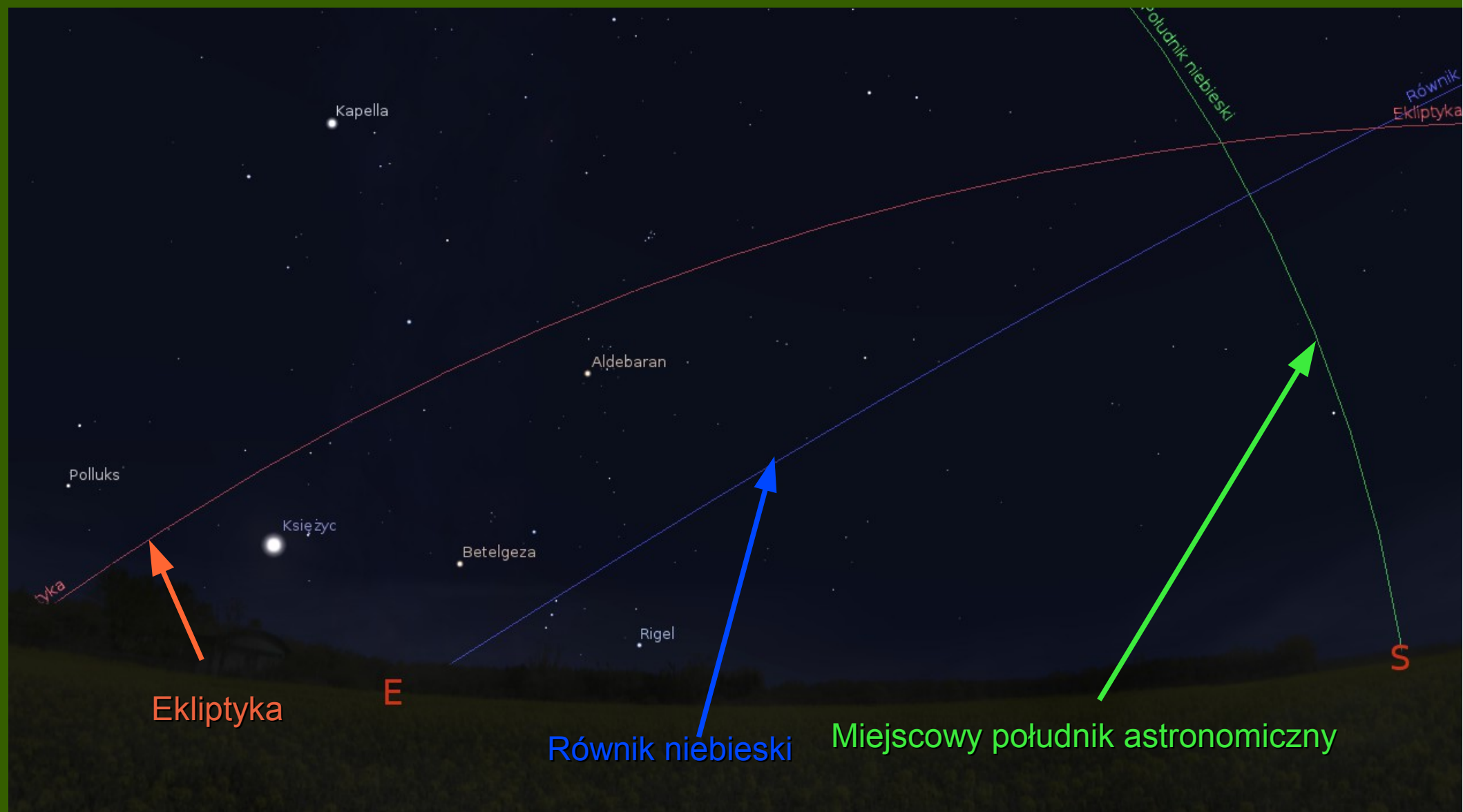
14 października 2014, 24:00



14 października 2014, 24:00

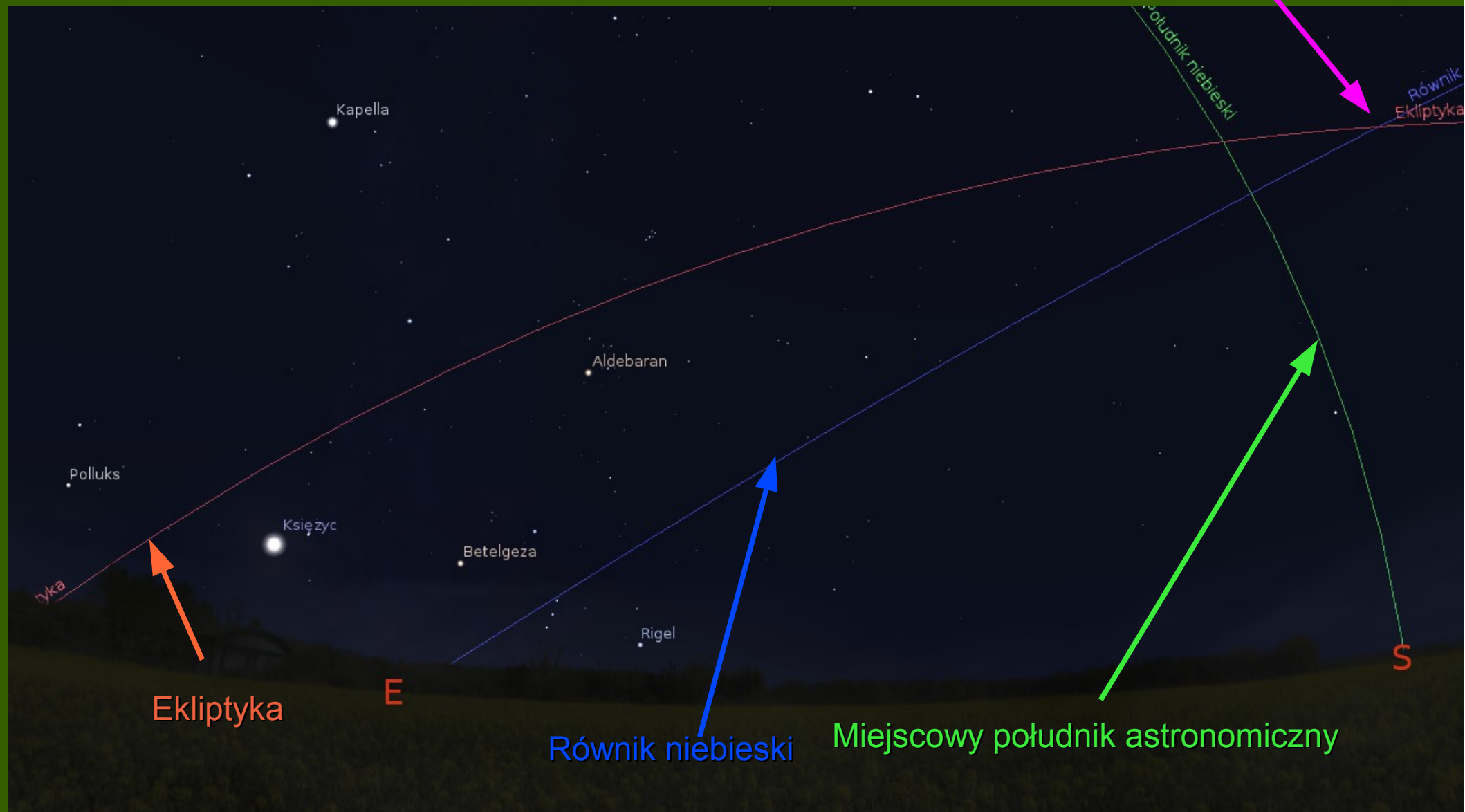


14 października 2014, 24:00



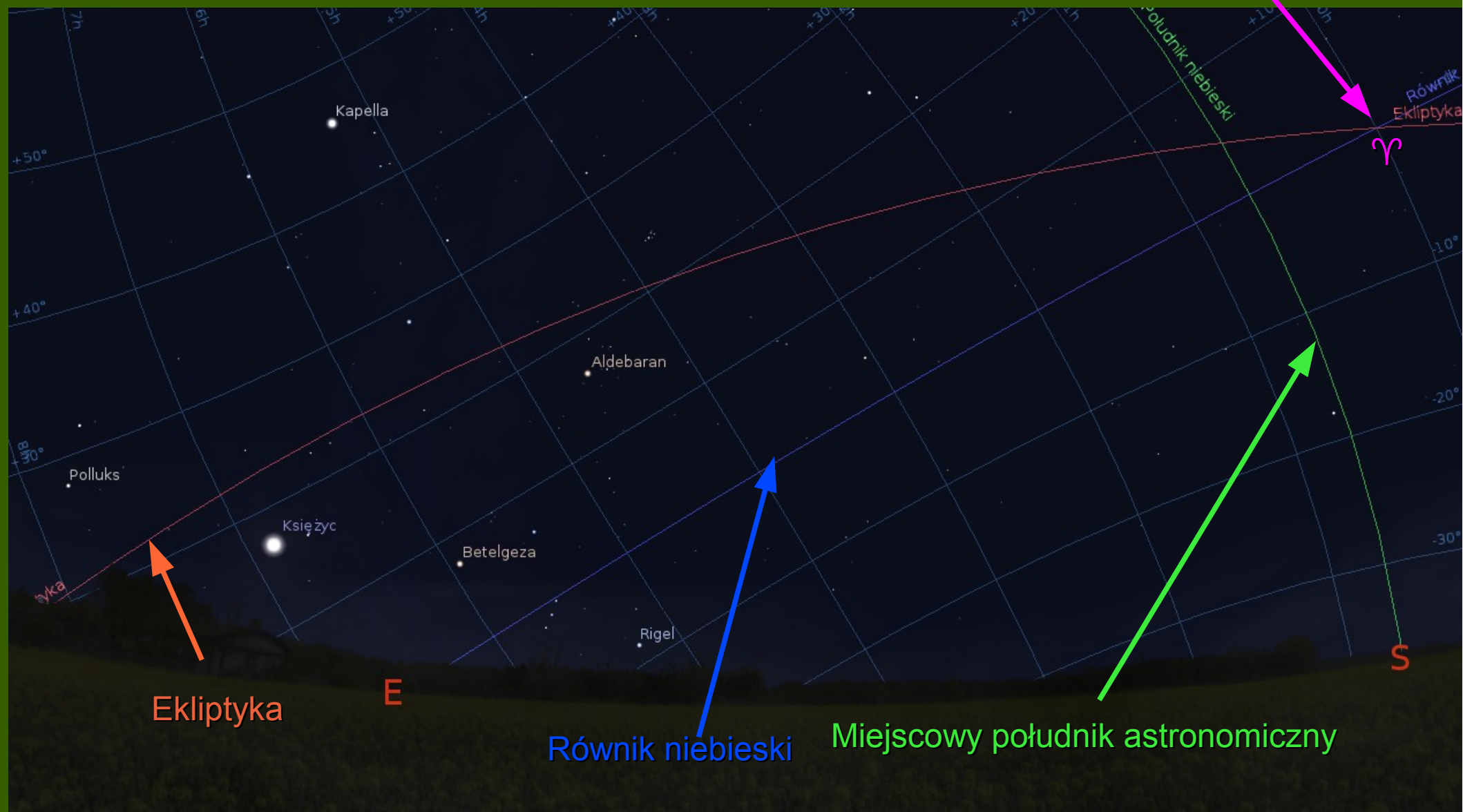
14 października 2014, 24:00

Punkt Barana



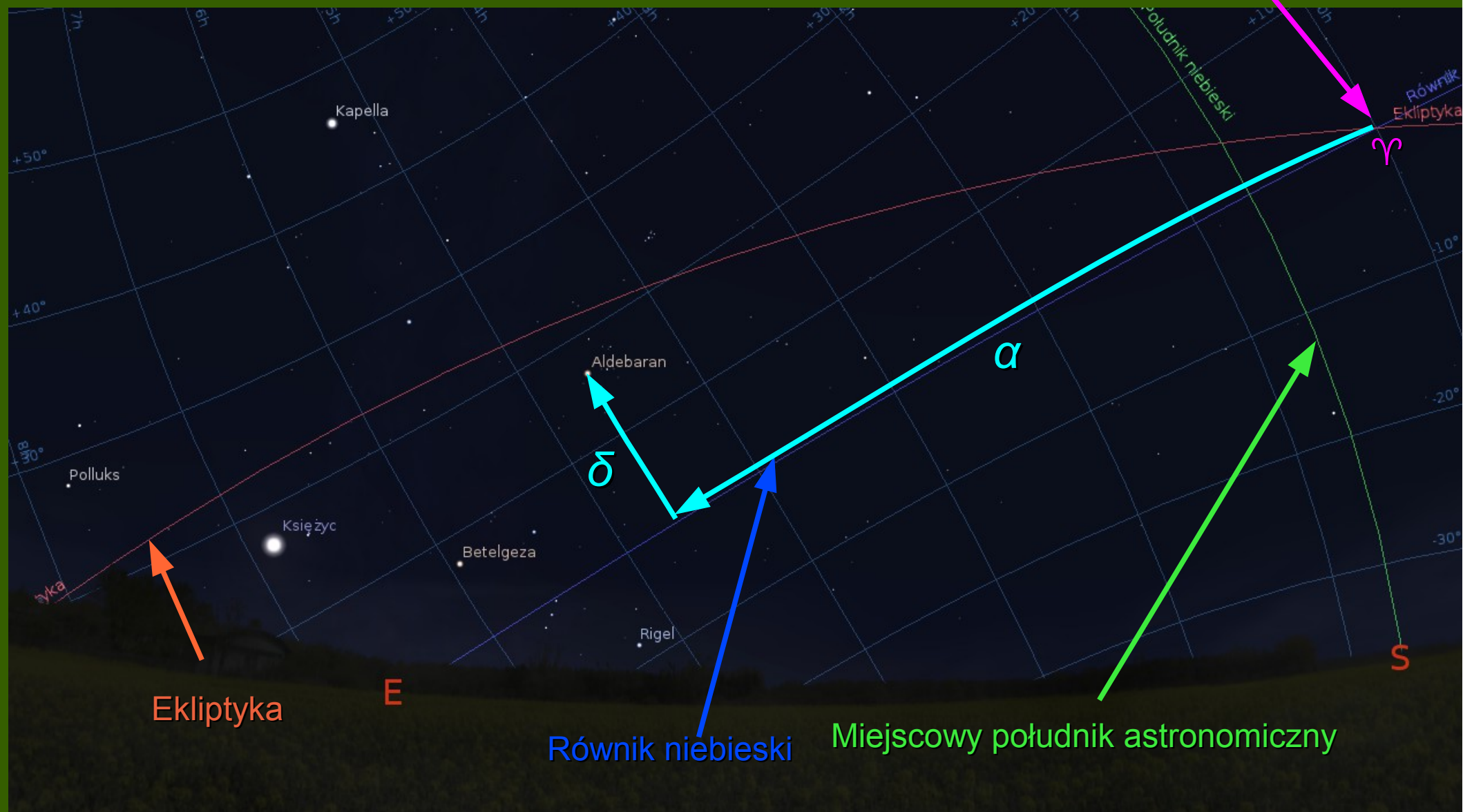
14 października 2014, 24:00

Punkt Barana



14 października 2014, 24:00

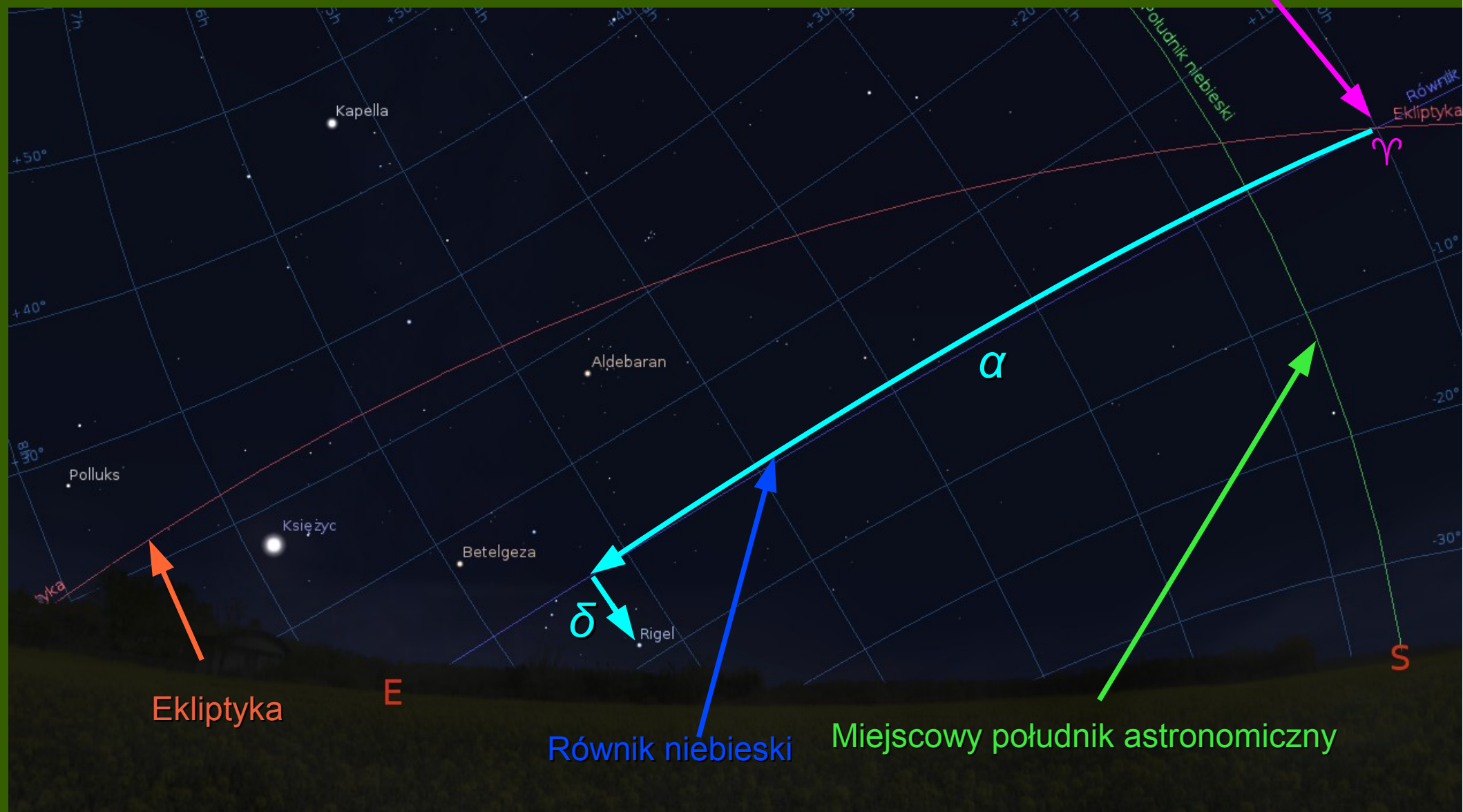
Punkt Barana



Aldebaran (α Tau) : deklinacja $\delta = +16^{\circ}32'16''$, rektascensja $\alpha = 4^h36^m46^s$

14 października 2014, 24:00

Punkt Barana



Rigel (β Ori) : deklinacja $\delta = -8^{\circ}11'08''$, rektascensja $\alpha = 5^{\text{h}}15^{\text{m}}15^{\text{s}}$

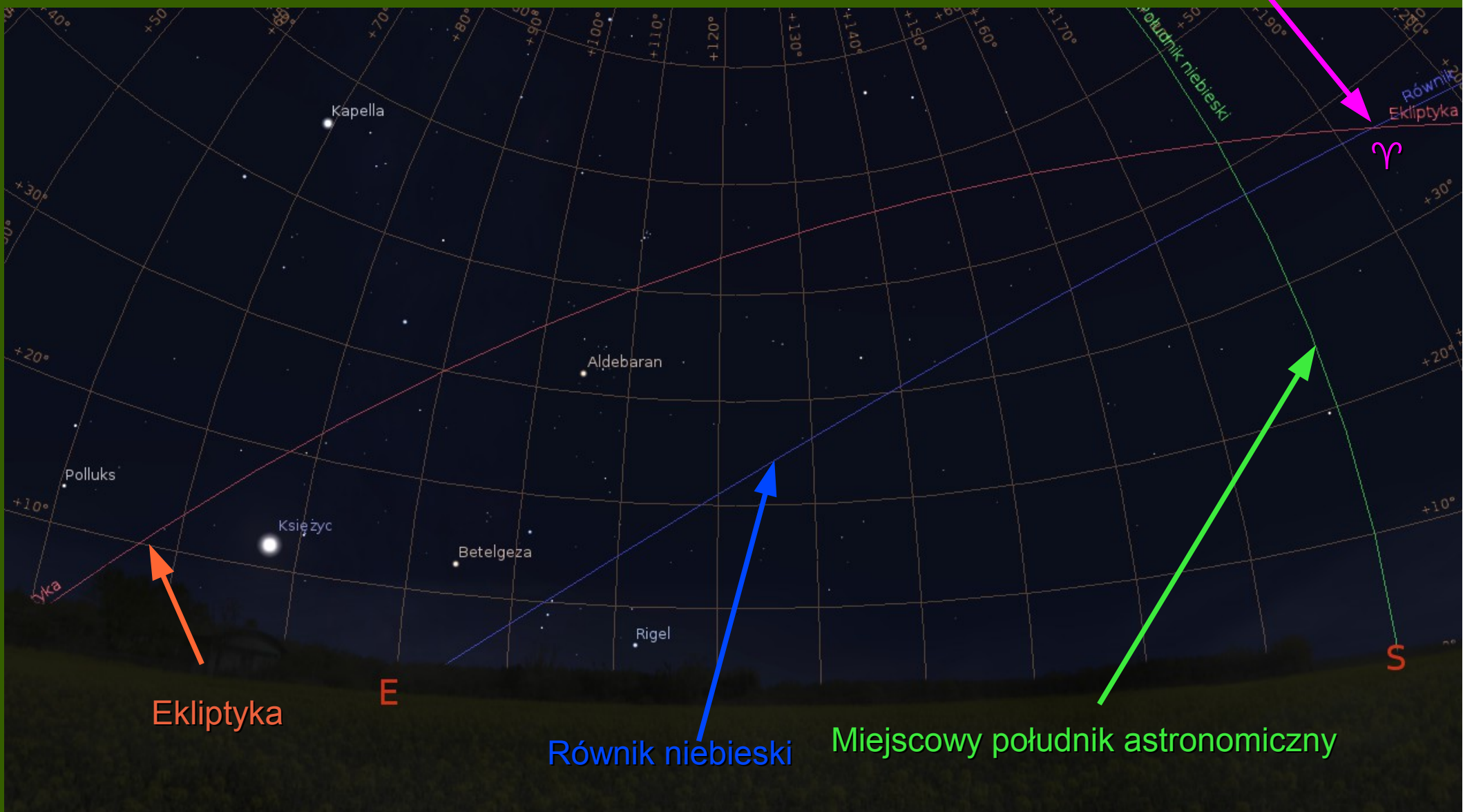
14 października 2014, 24:00

Punkt Barana



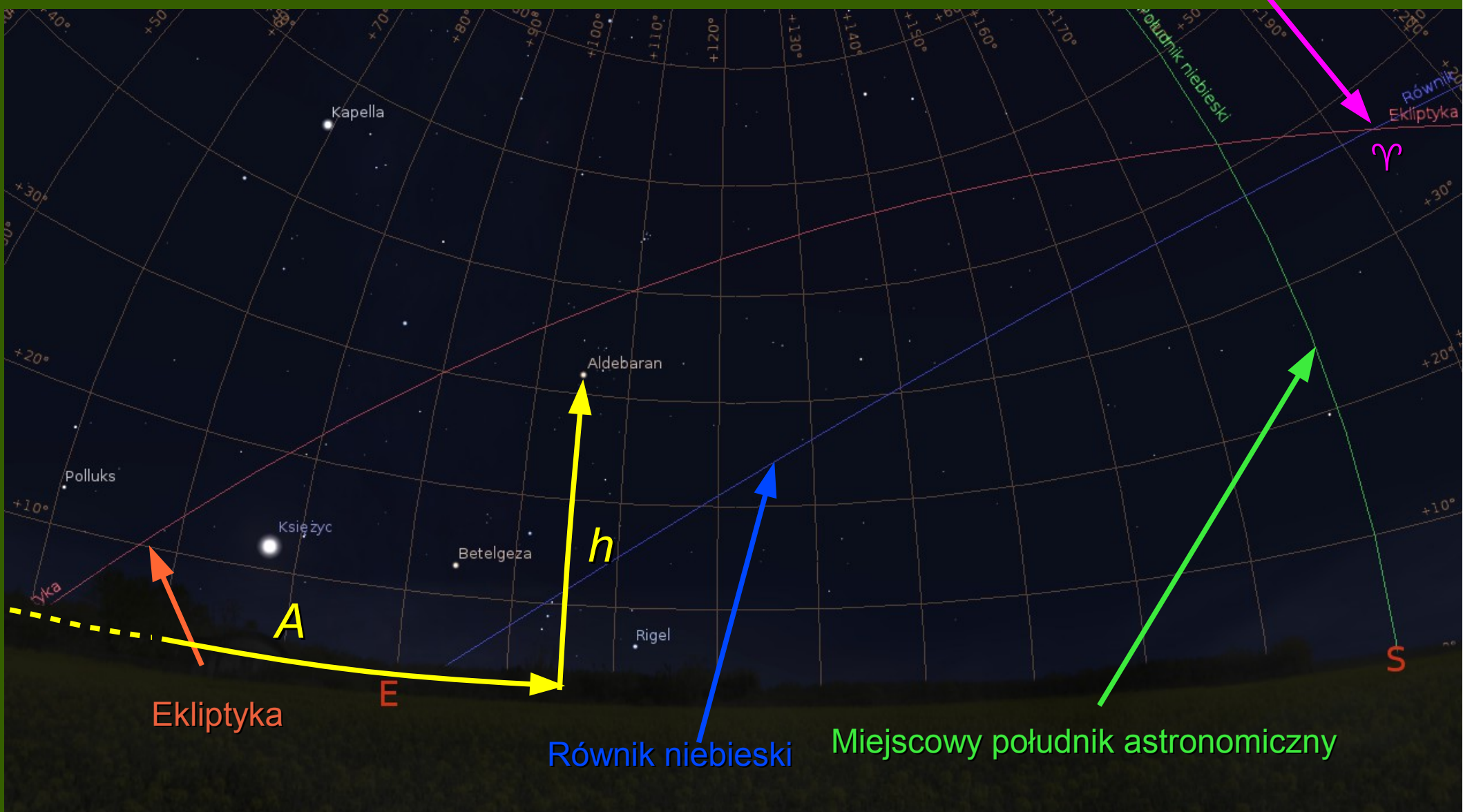
14 października 2014, 24:00

Punkt Barana



14 października 2014, 24:00

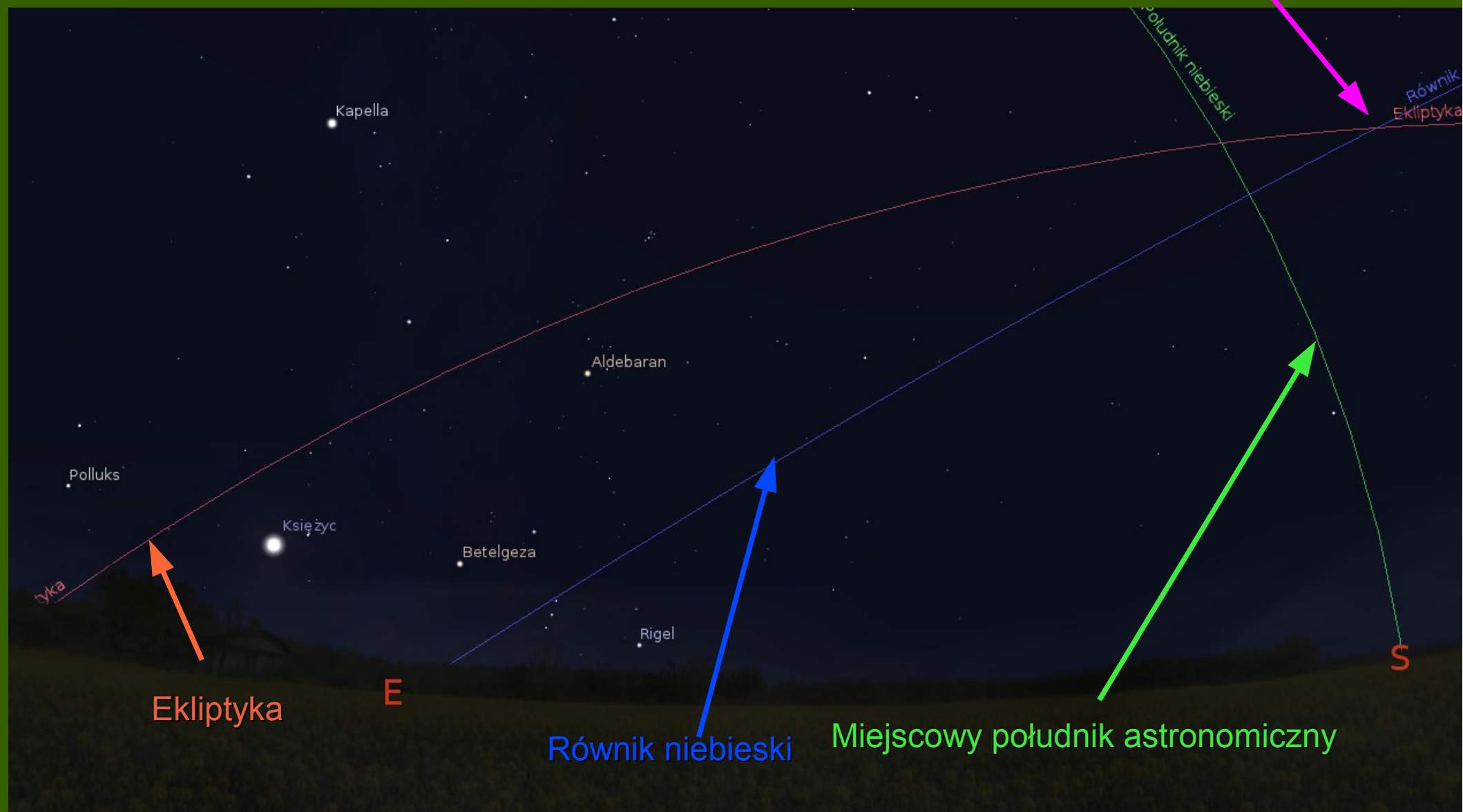
Punkt Barana



Aldebaran: wysokość $h = +31^{\circ}49'58''$, azymut $A = 104^{\circ}53'38''$

14 października 2014, 24:00

Punkt Barana



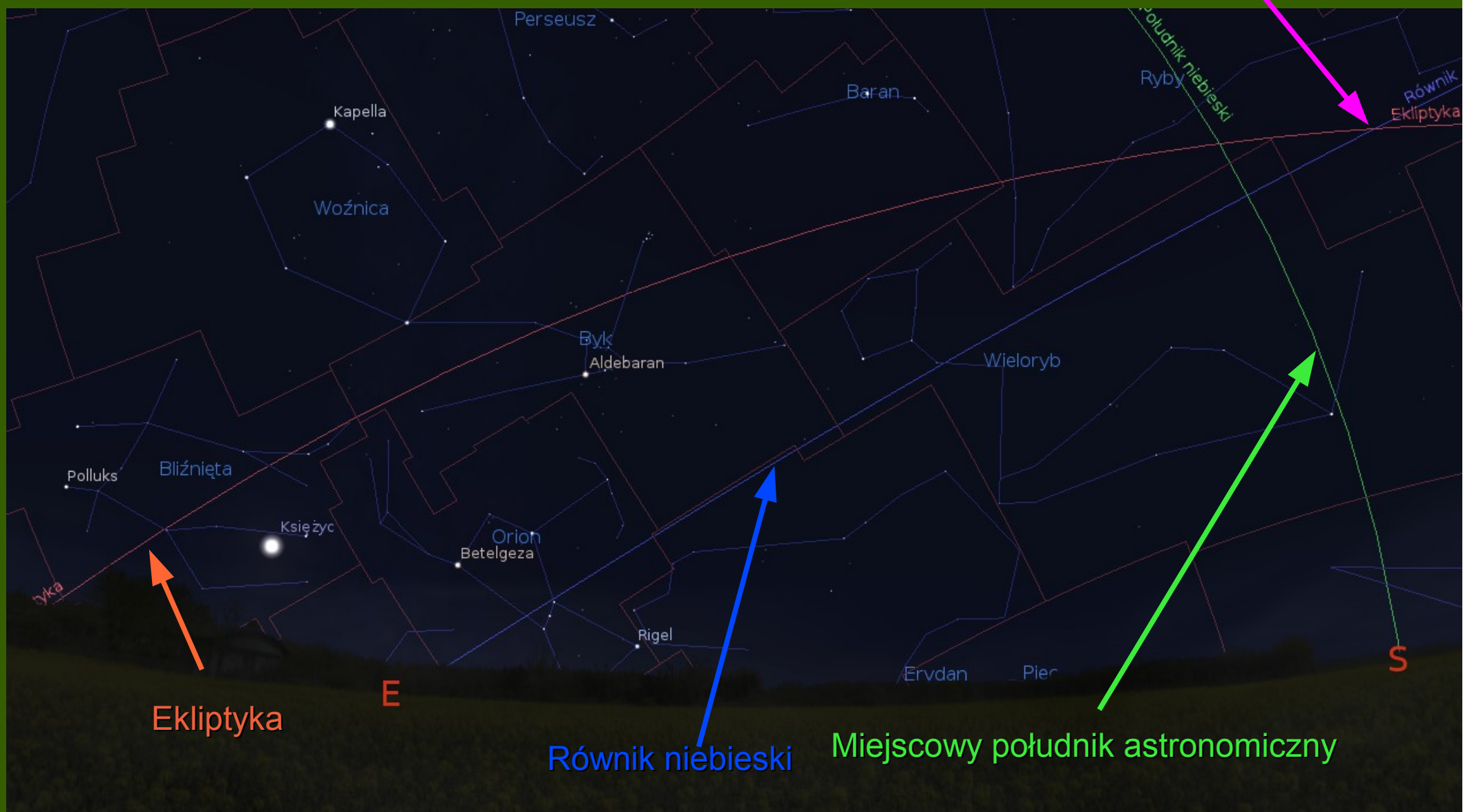
14 października 2014, 24:00

Punkt Barana



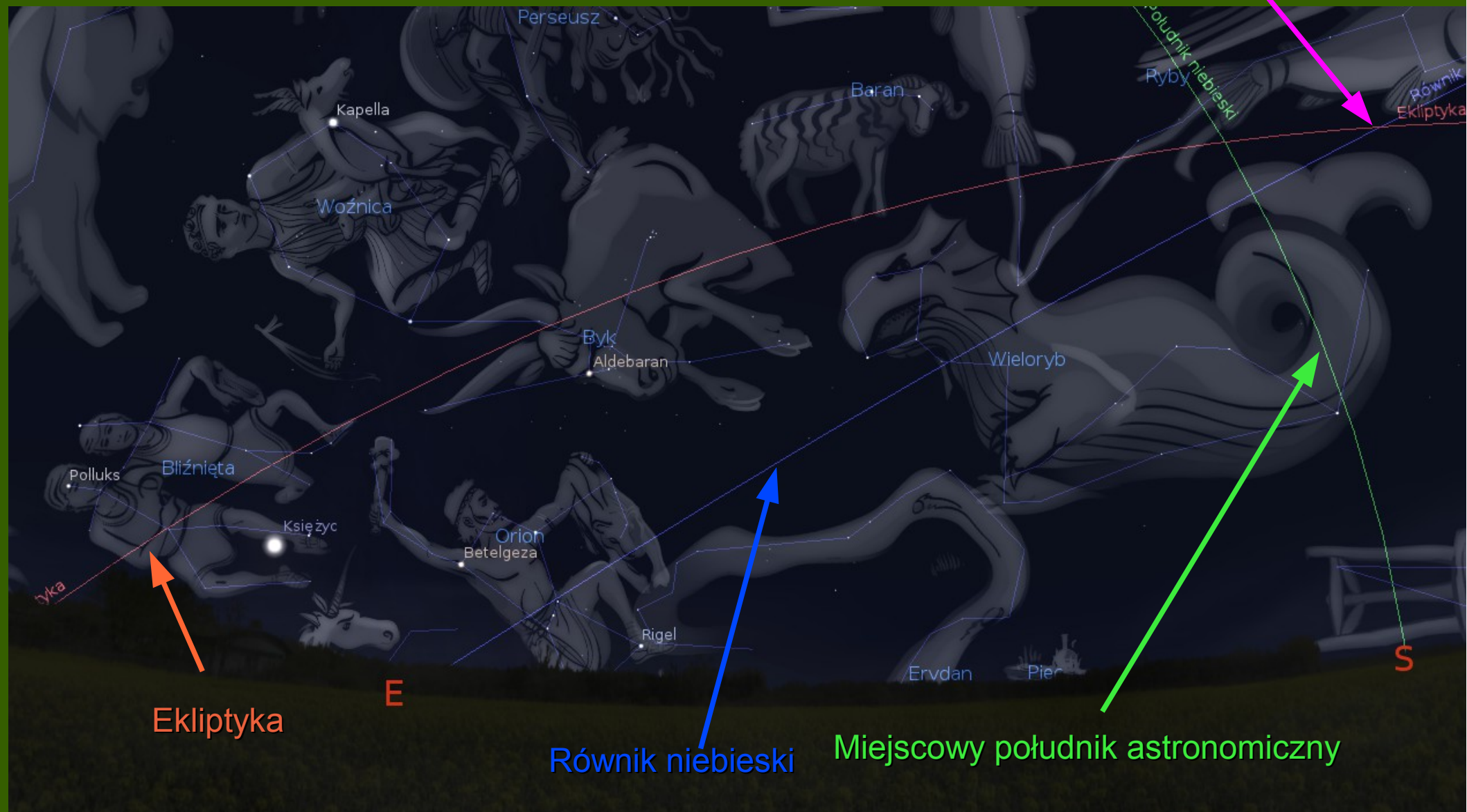
14 października 2014, 24:00

Punkt Barana



14 października 2014, 24:00

Punkt Barana



14 października 2014, 24:00



Księżyc, 6 dni po pełni a 1 dzień przed III kwadrą.

14 października 2014, 24:00



Plejady
średnica pola widzenia w okularze ok 1.5 stopnia

14 października 2014, 24:00



Wielka Mgławica Oriona
średnica pola widzenia w okularze ok 1.5 stopnia

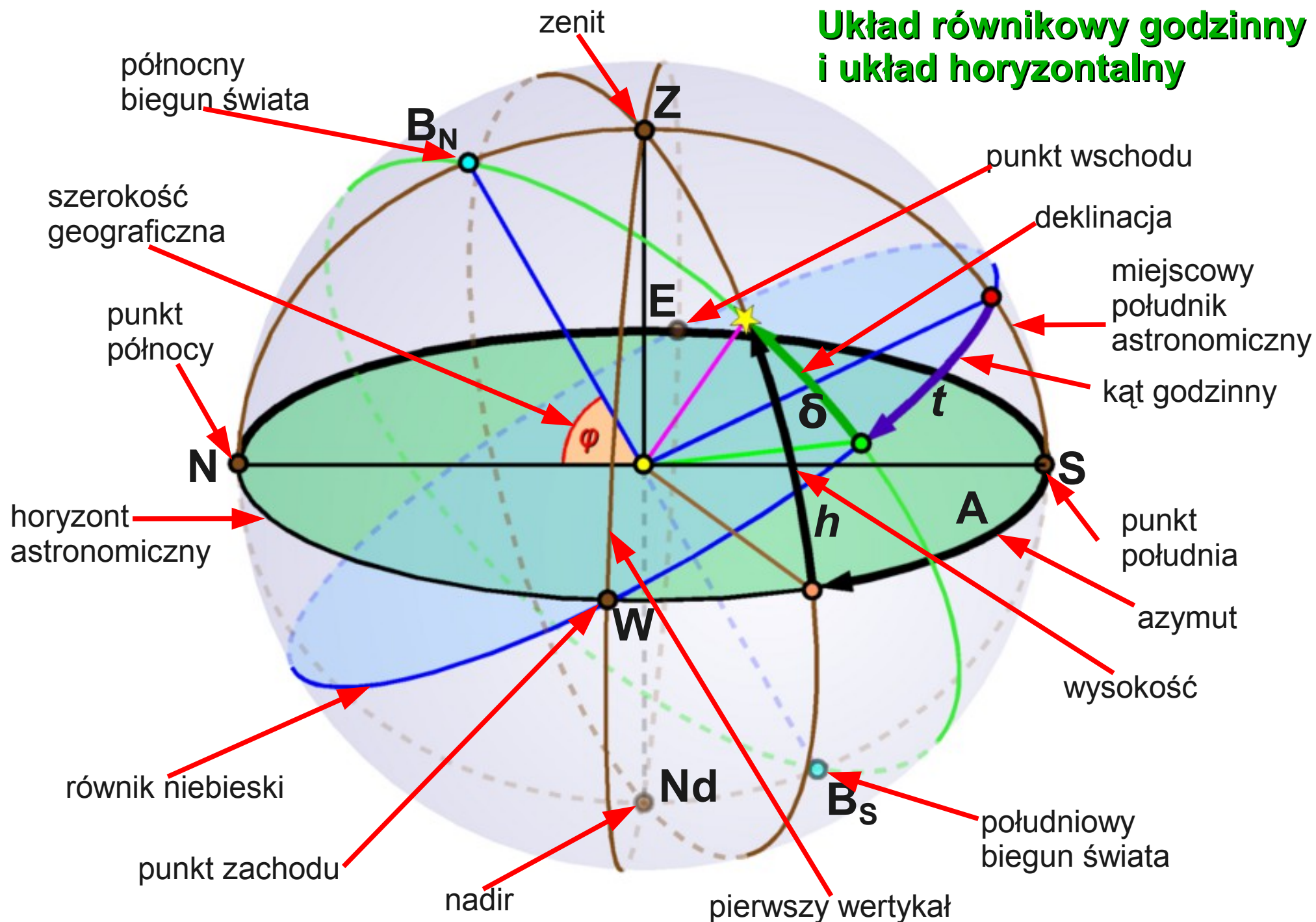
14 października 2014, 24:00

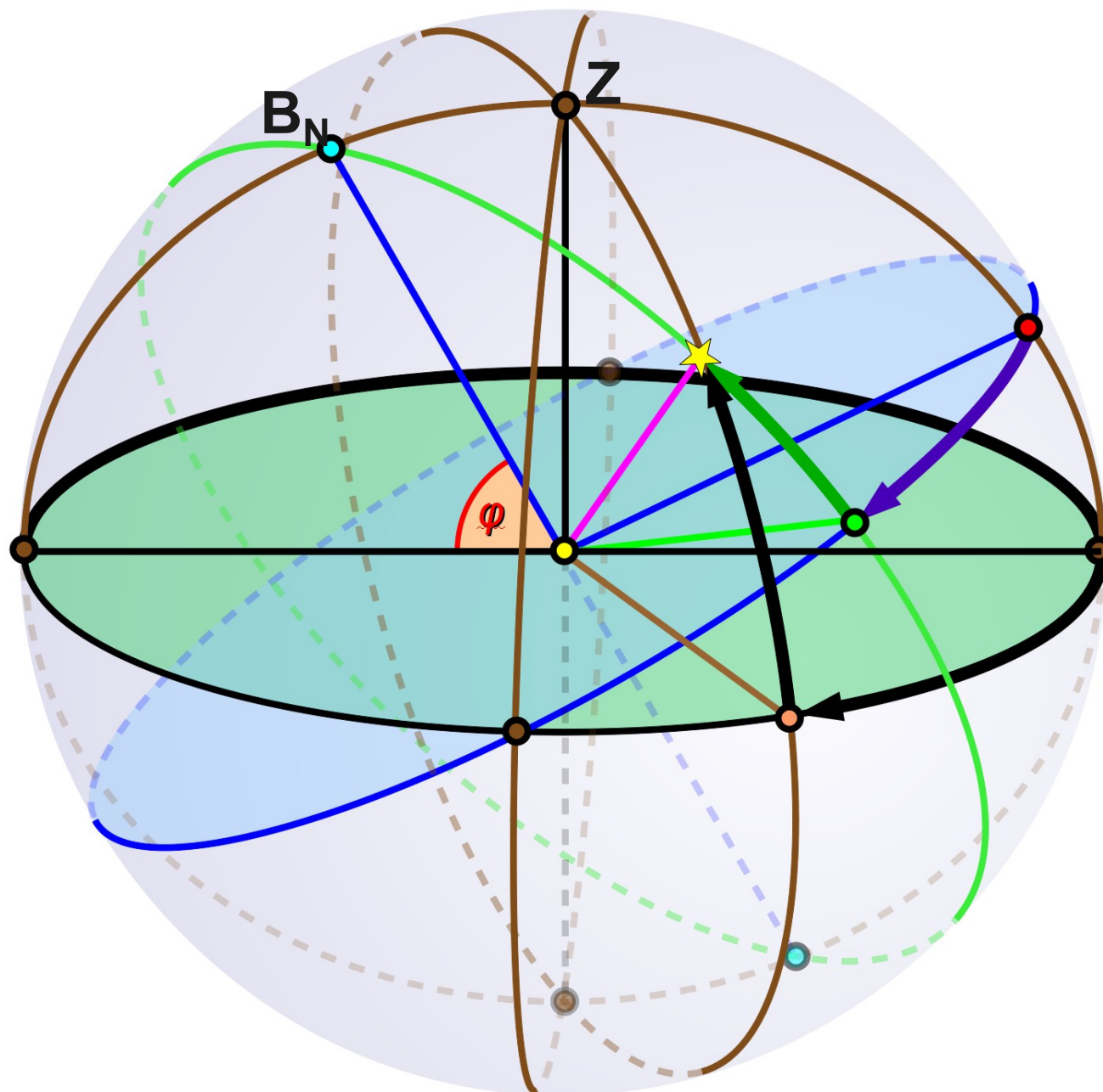


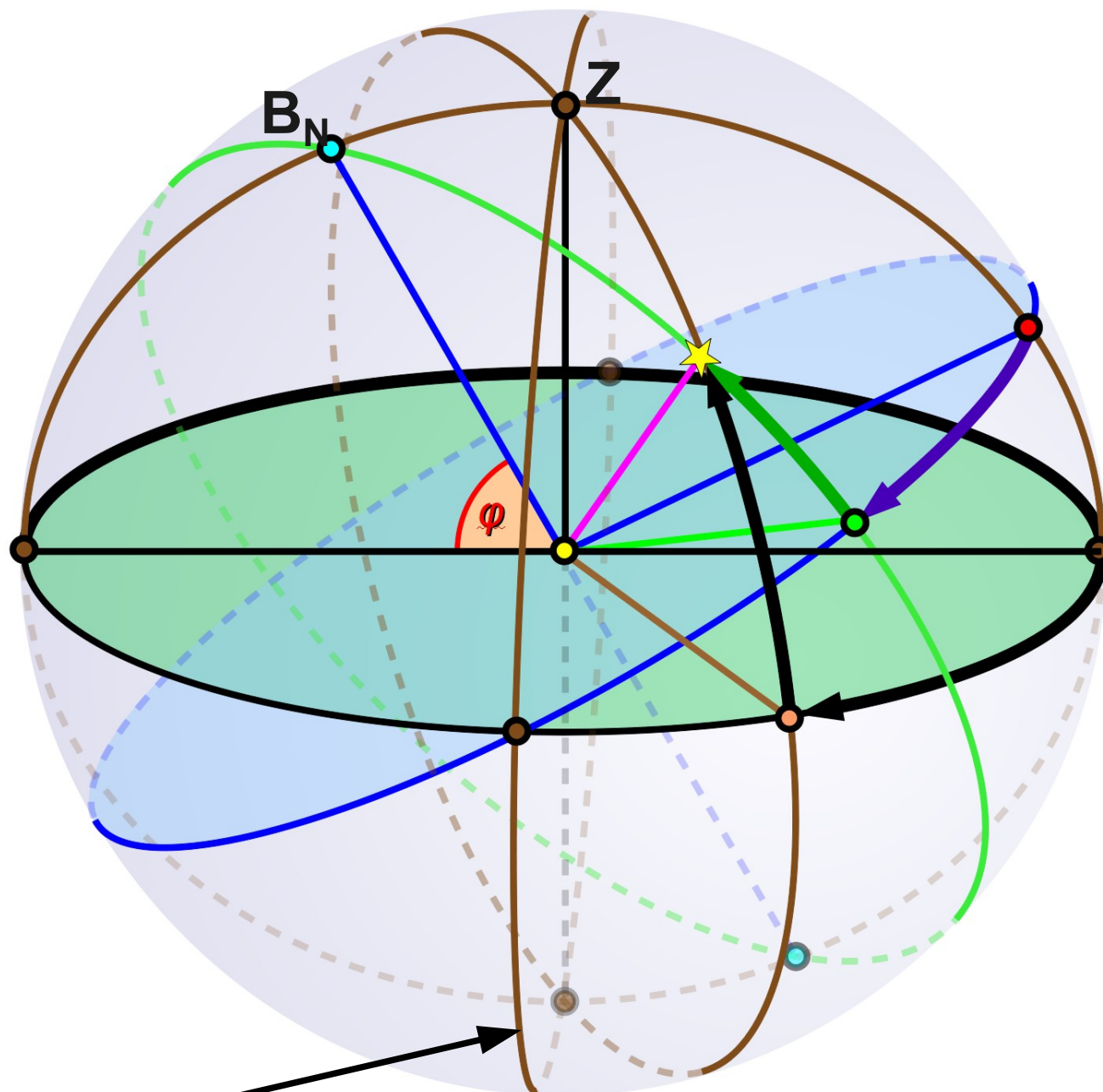
Mgławica Rosetta

średnica pola widzenia w okularze ok 2.5 stopnia

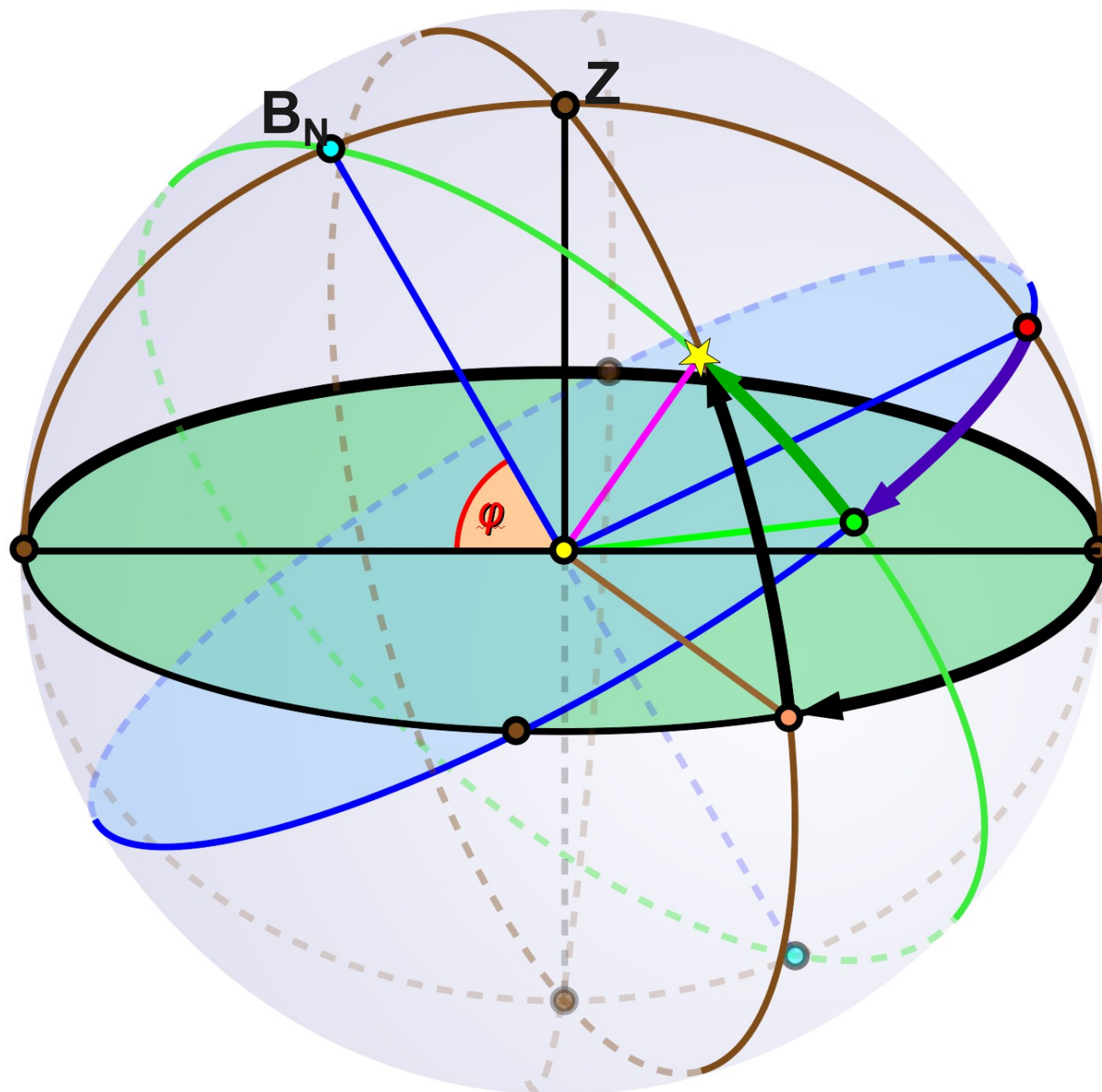
Układ równikowy godzinny i układ horyzontalny

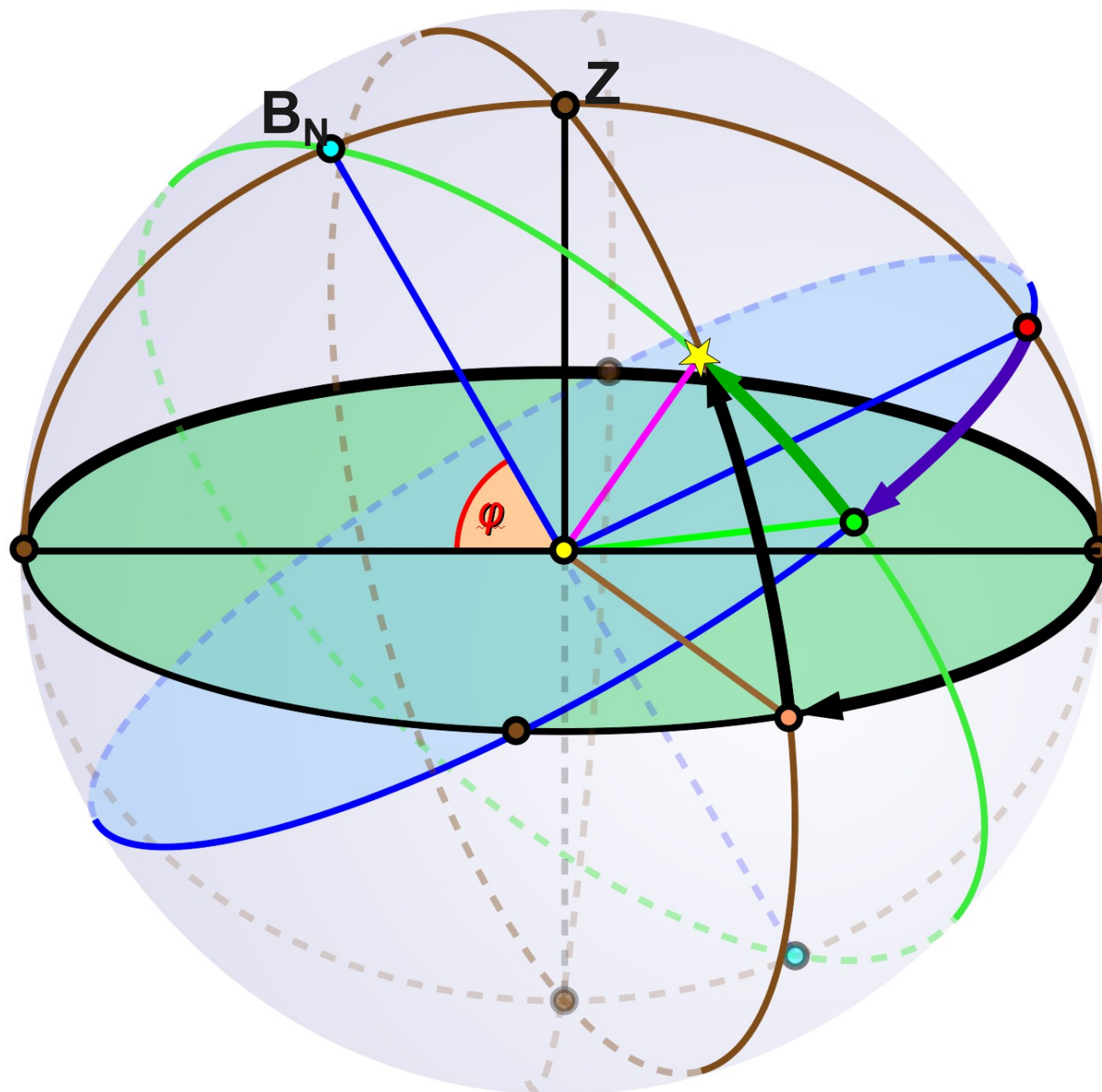




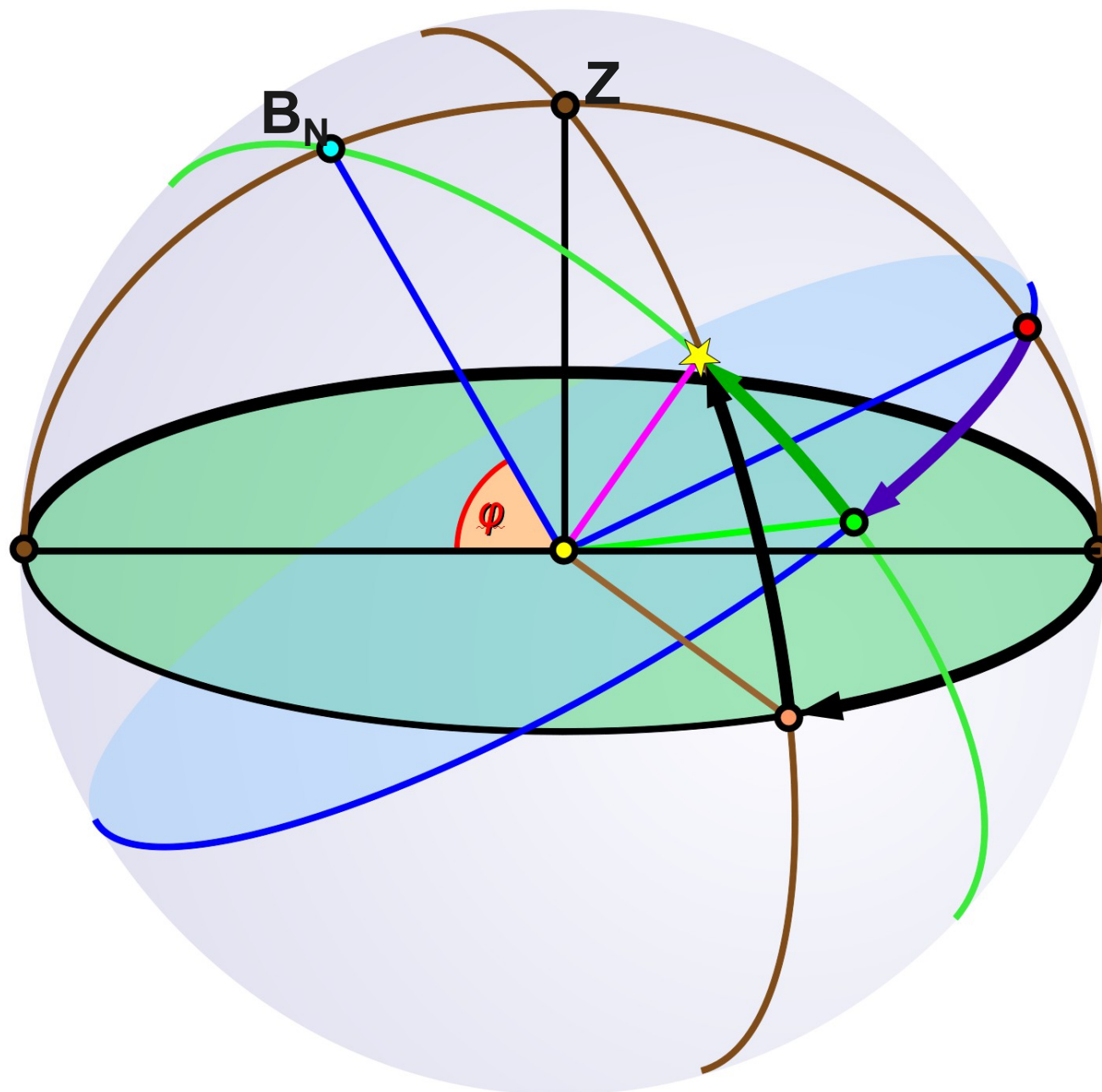


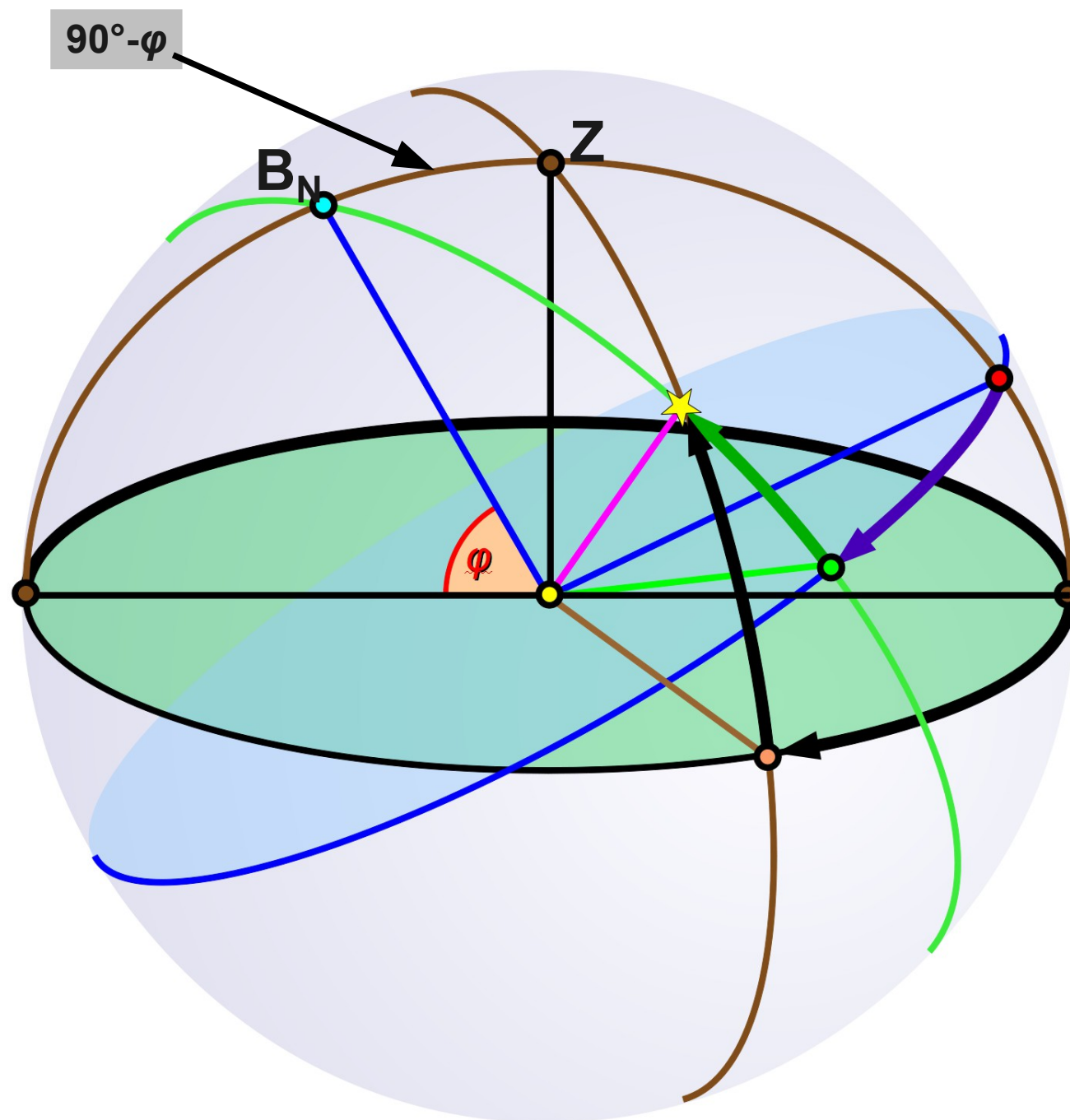
Usuńmy pierwszy wertykał...

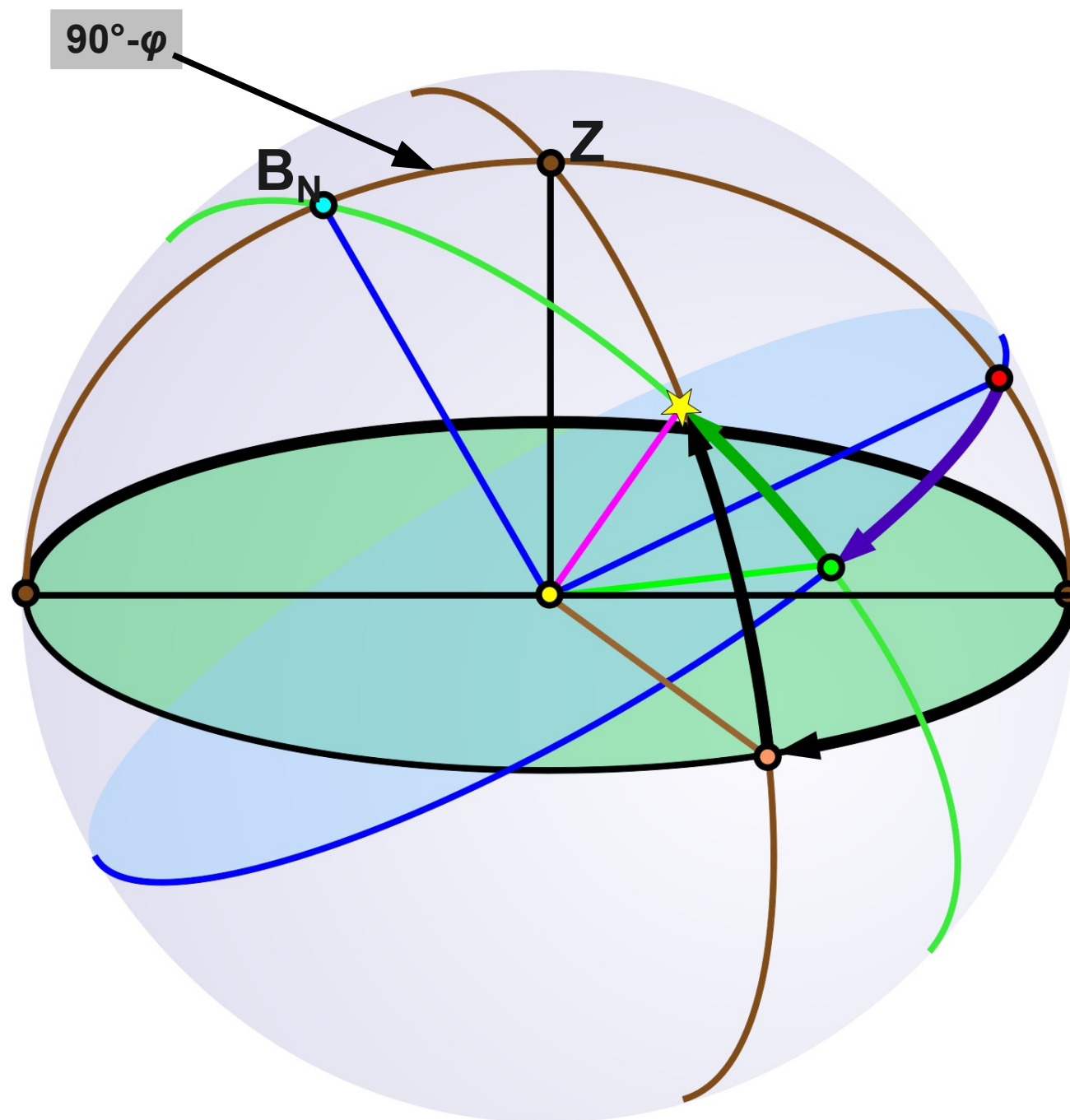


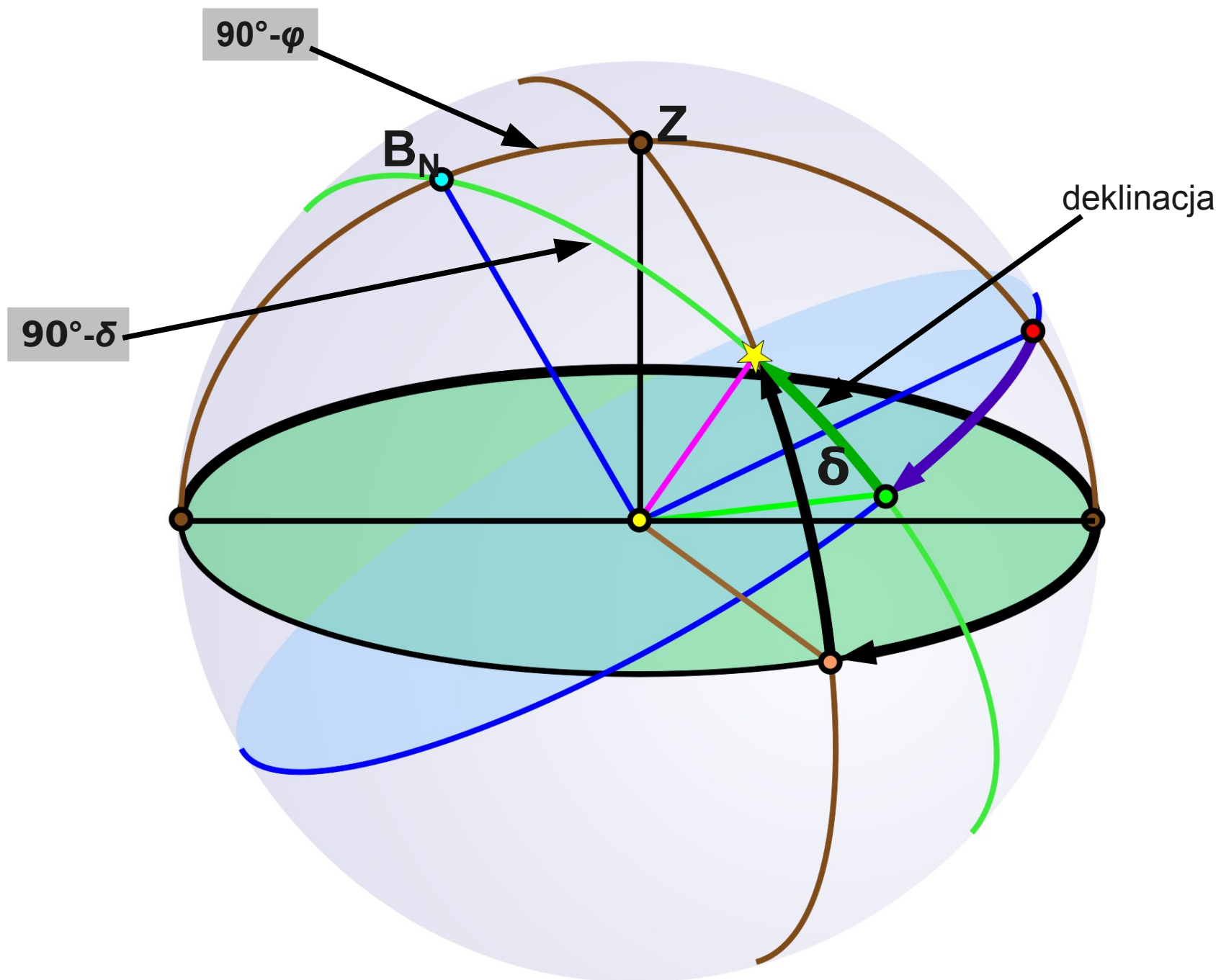


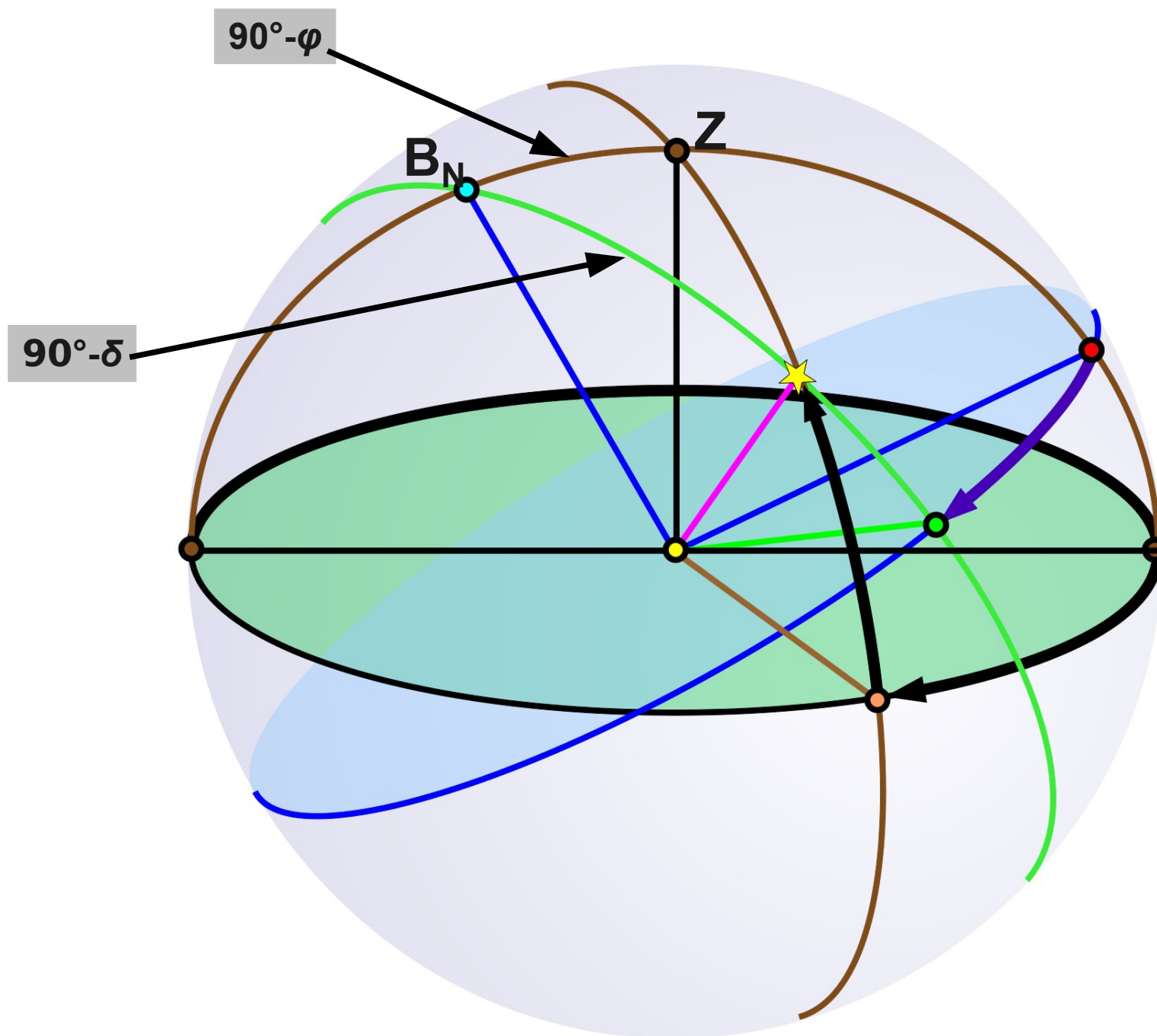
Usuńmy niewidoczne linie...

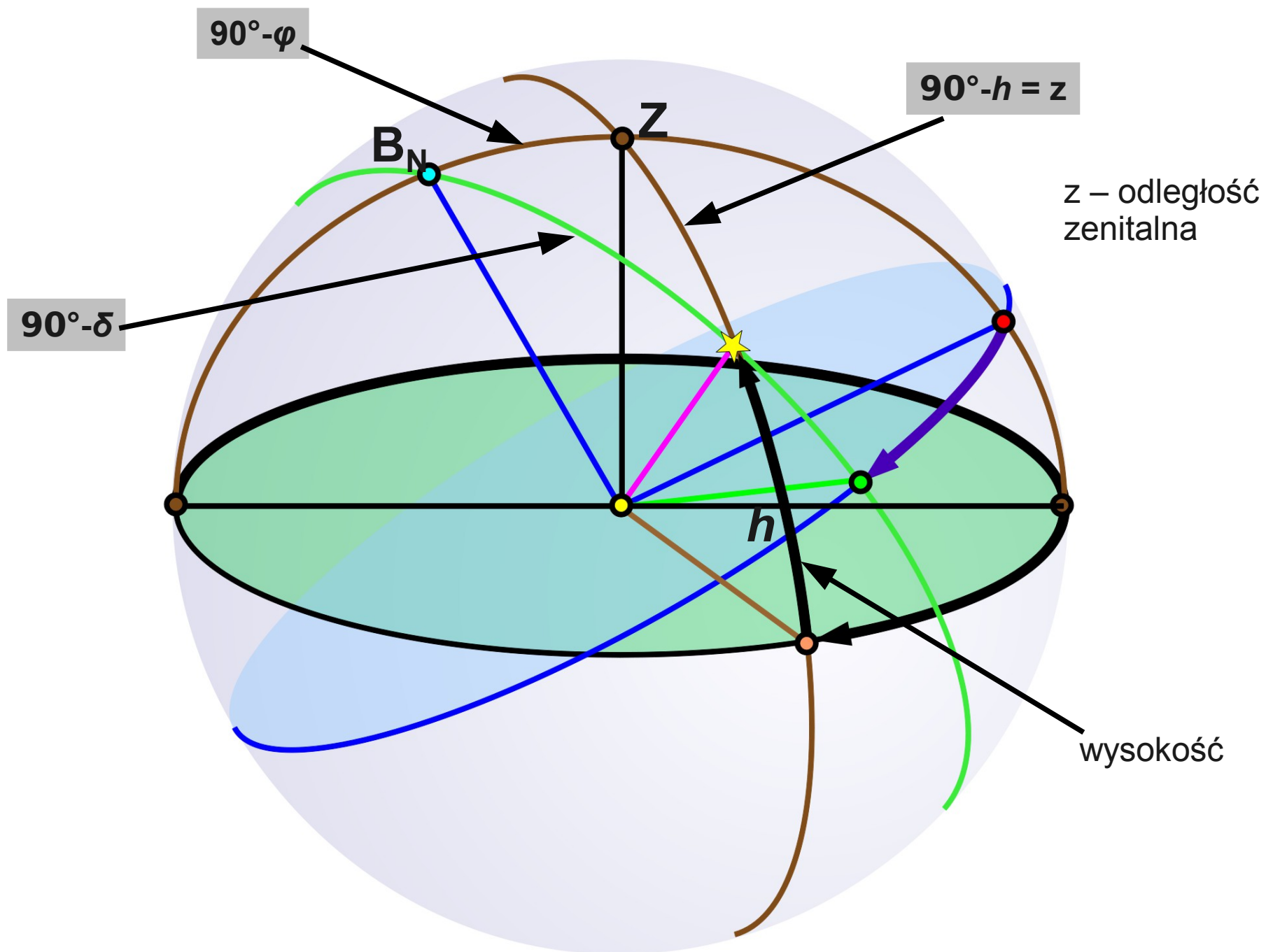


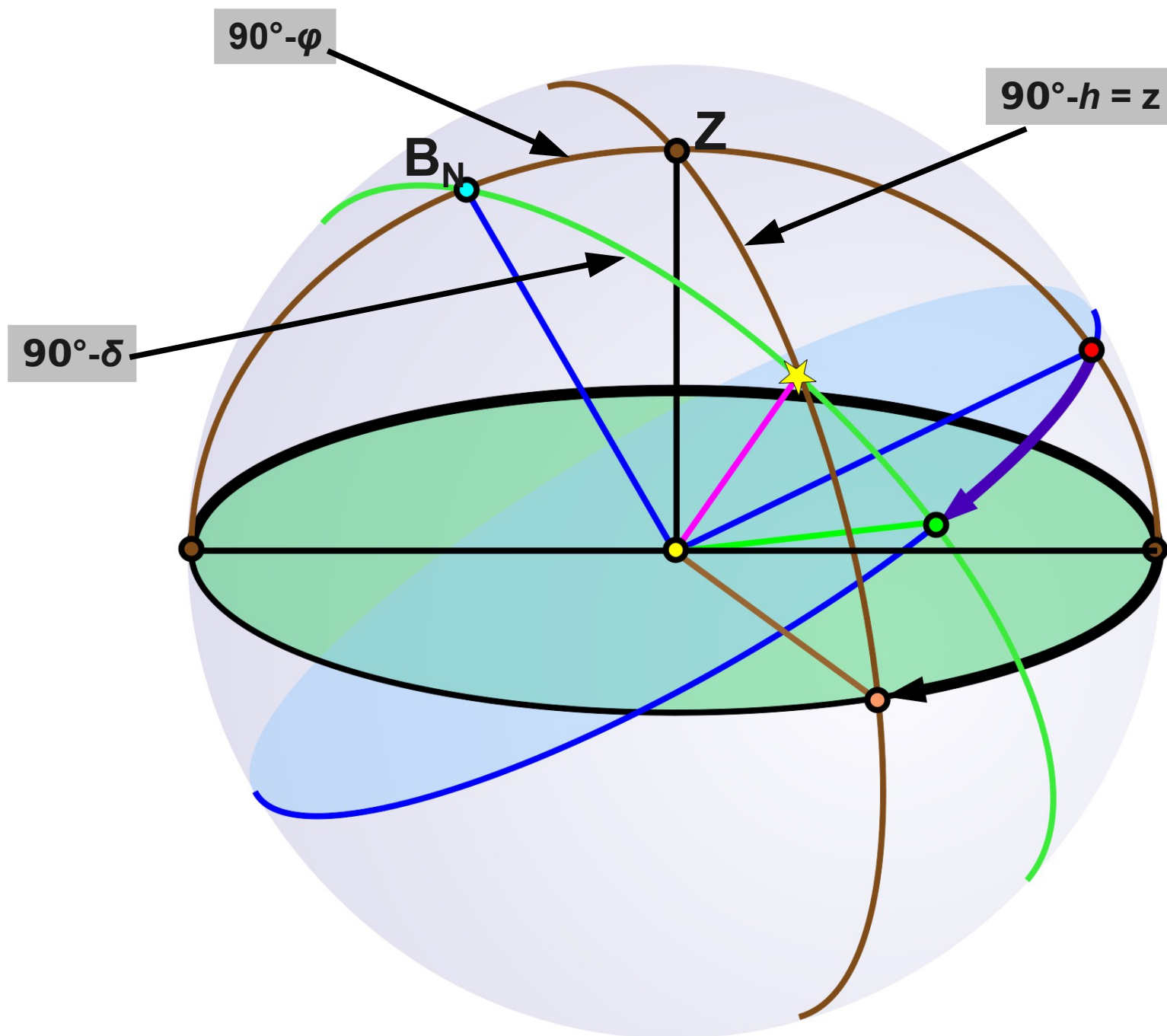


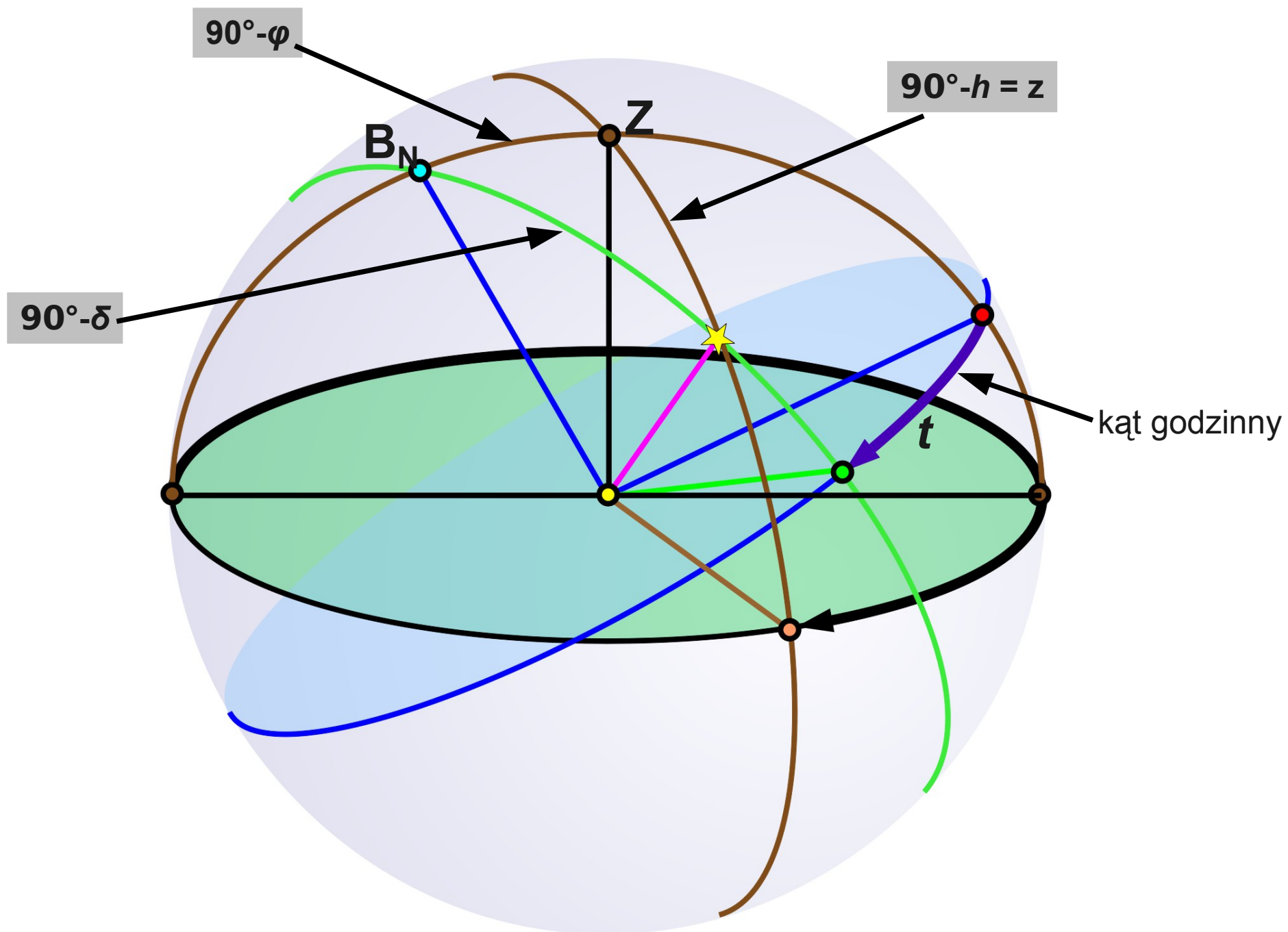


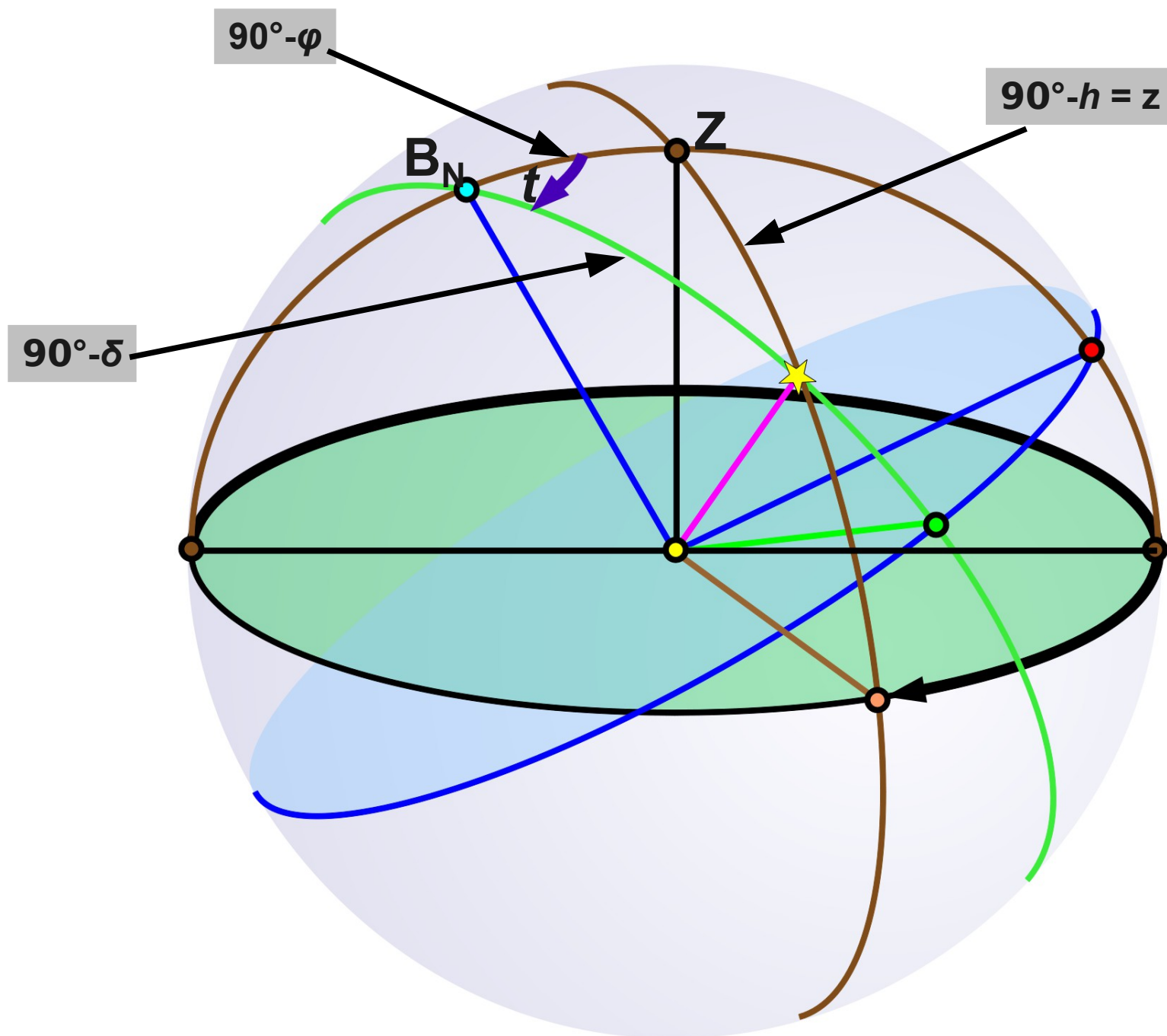


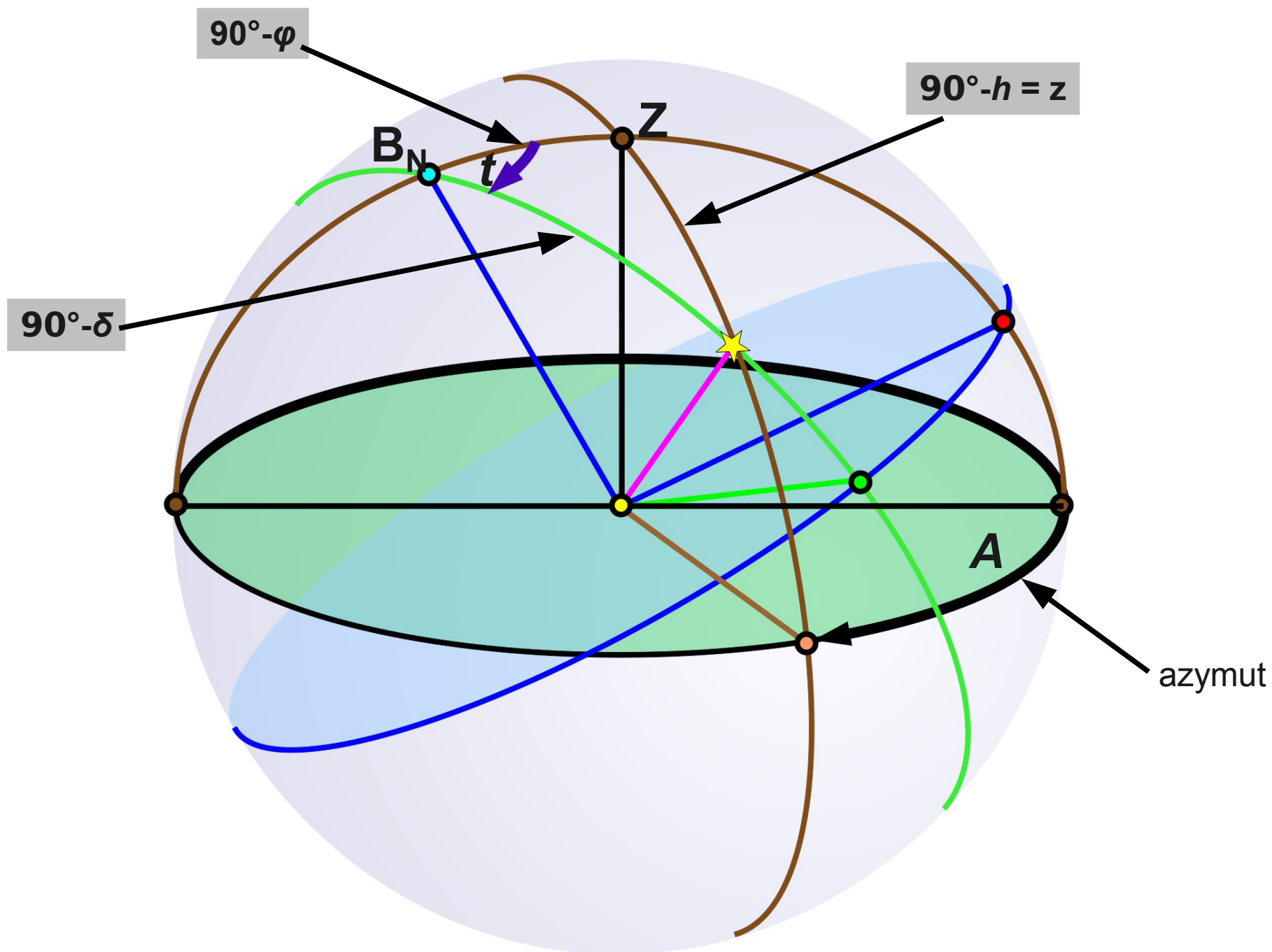


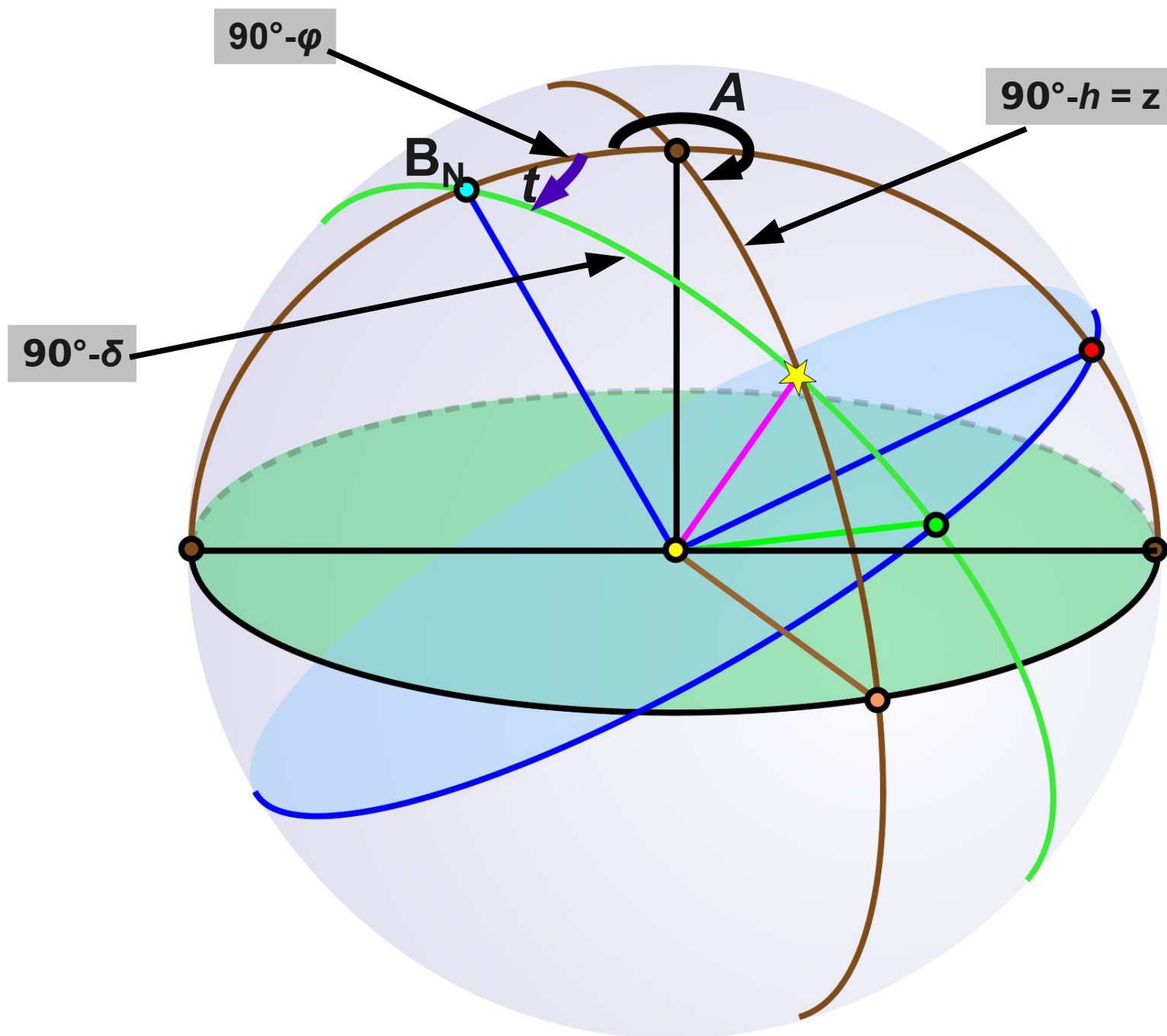


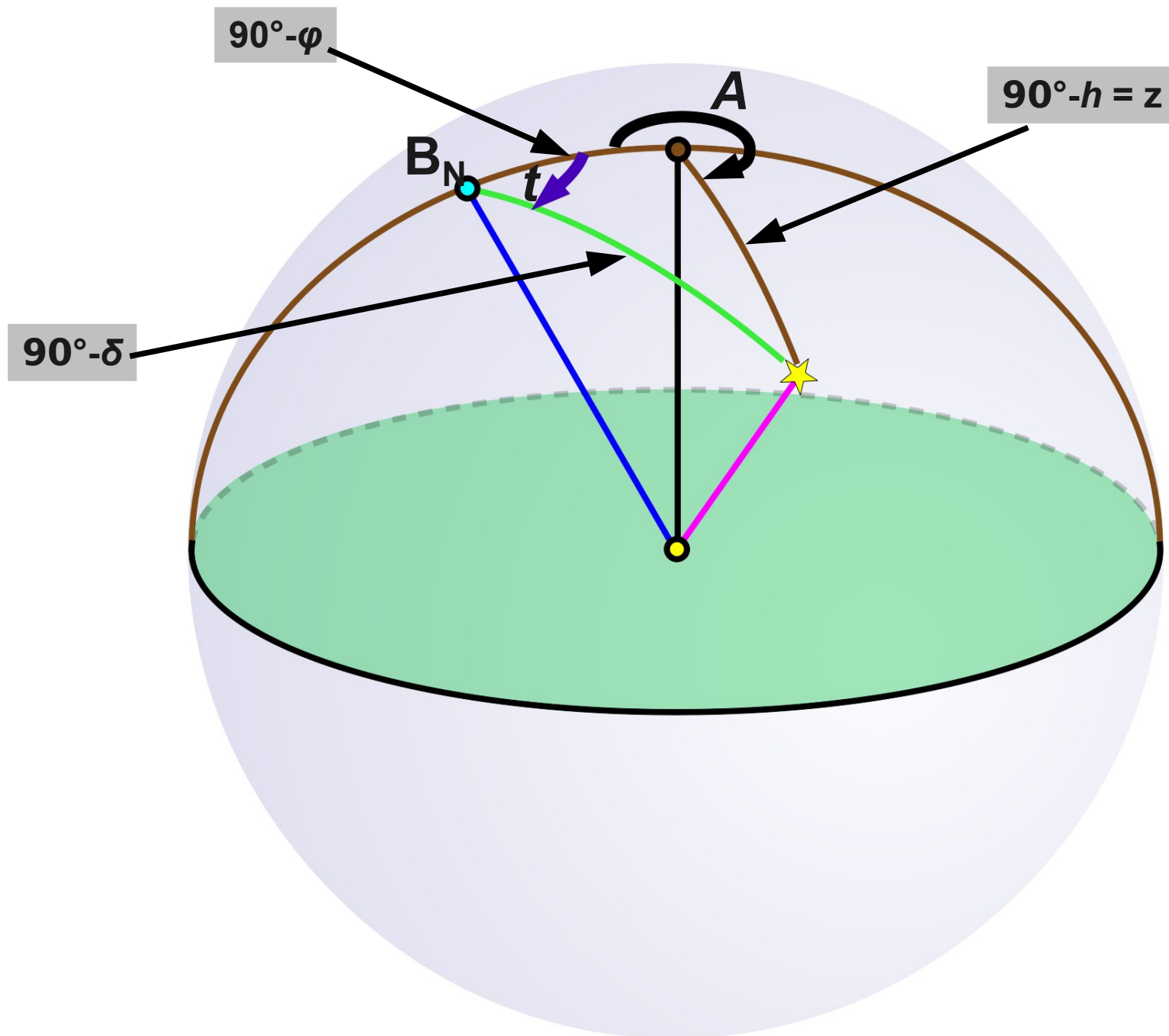


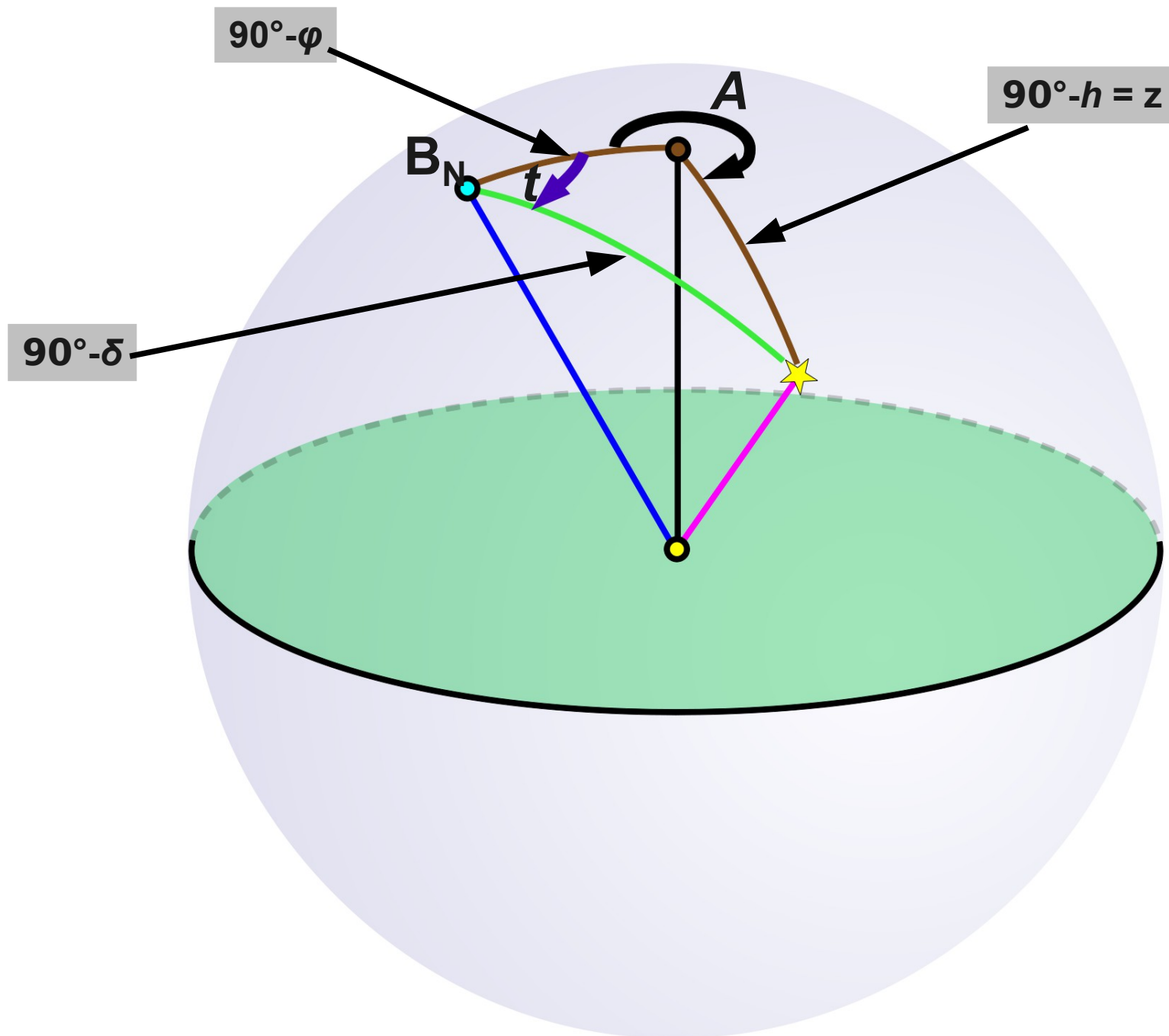


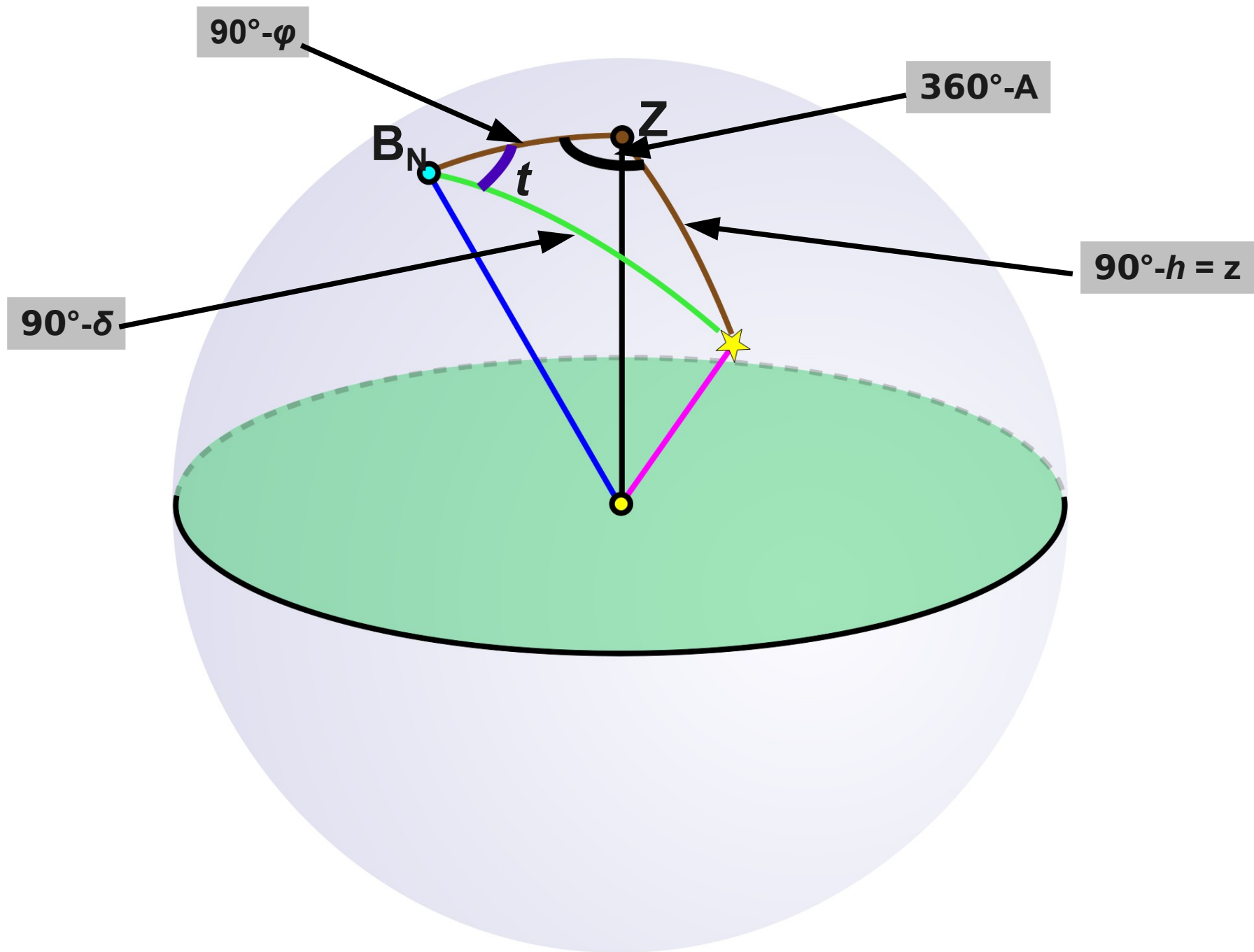


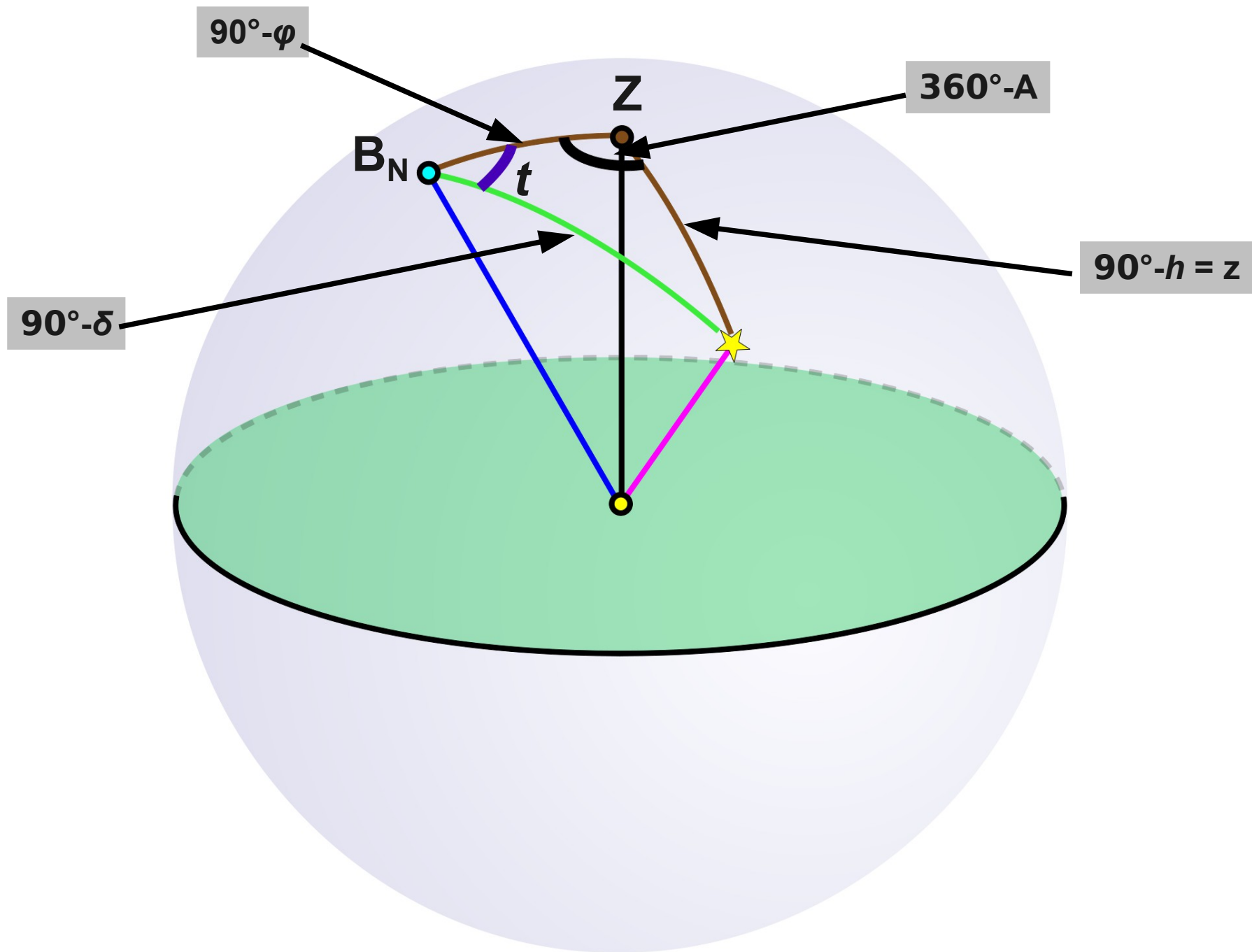


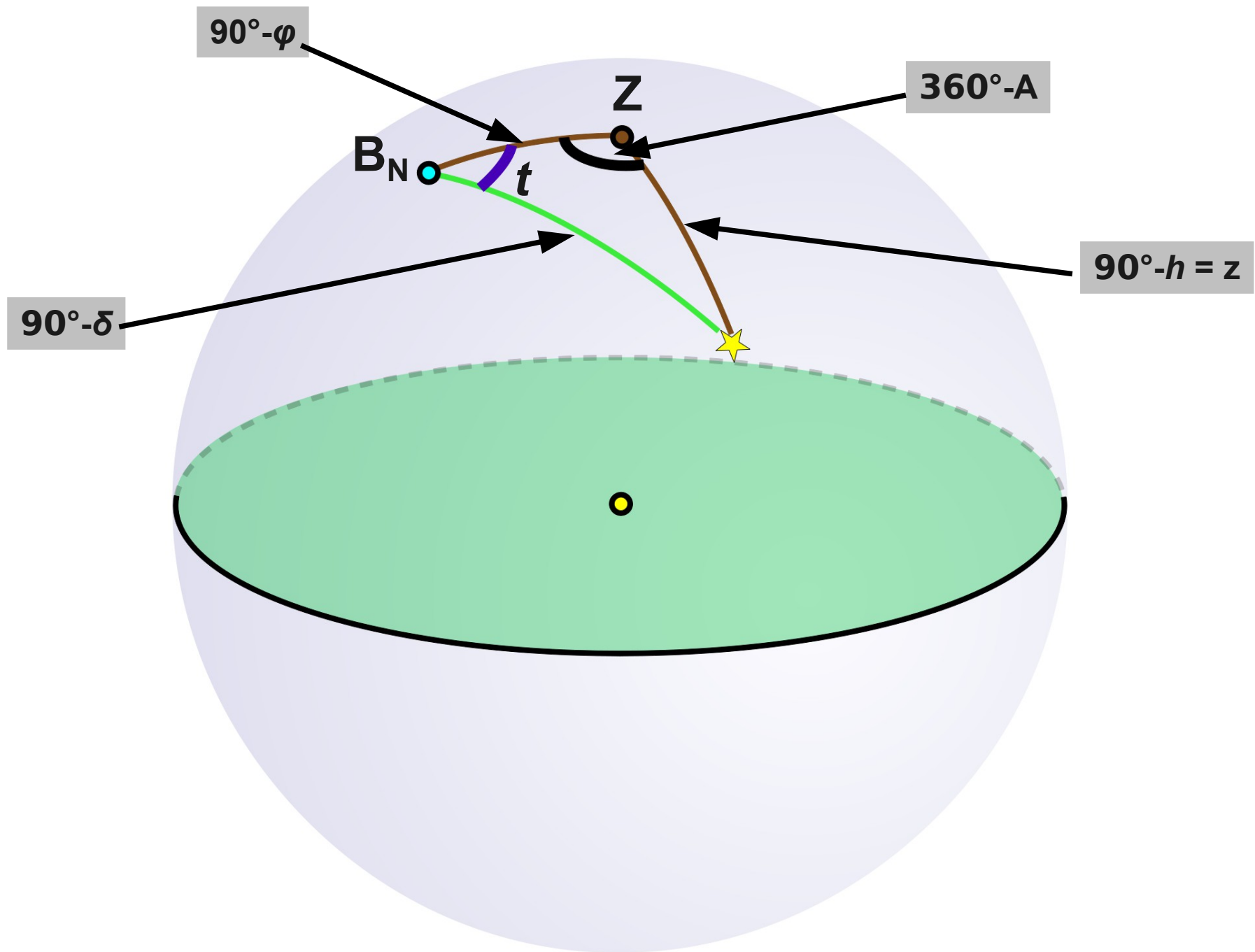


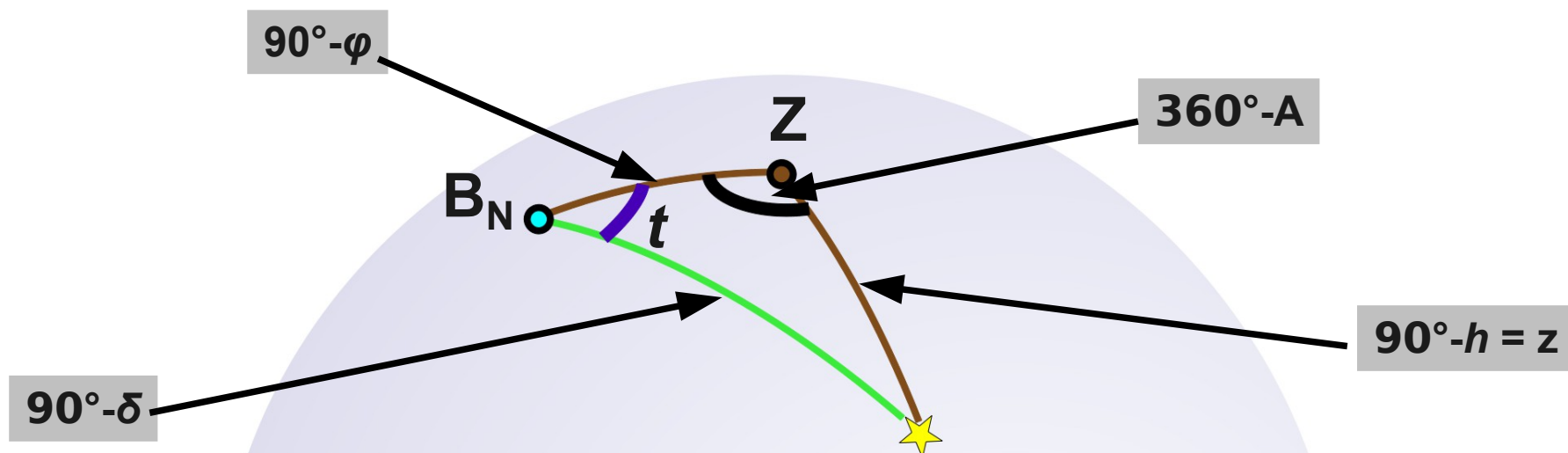








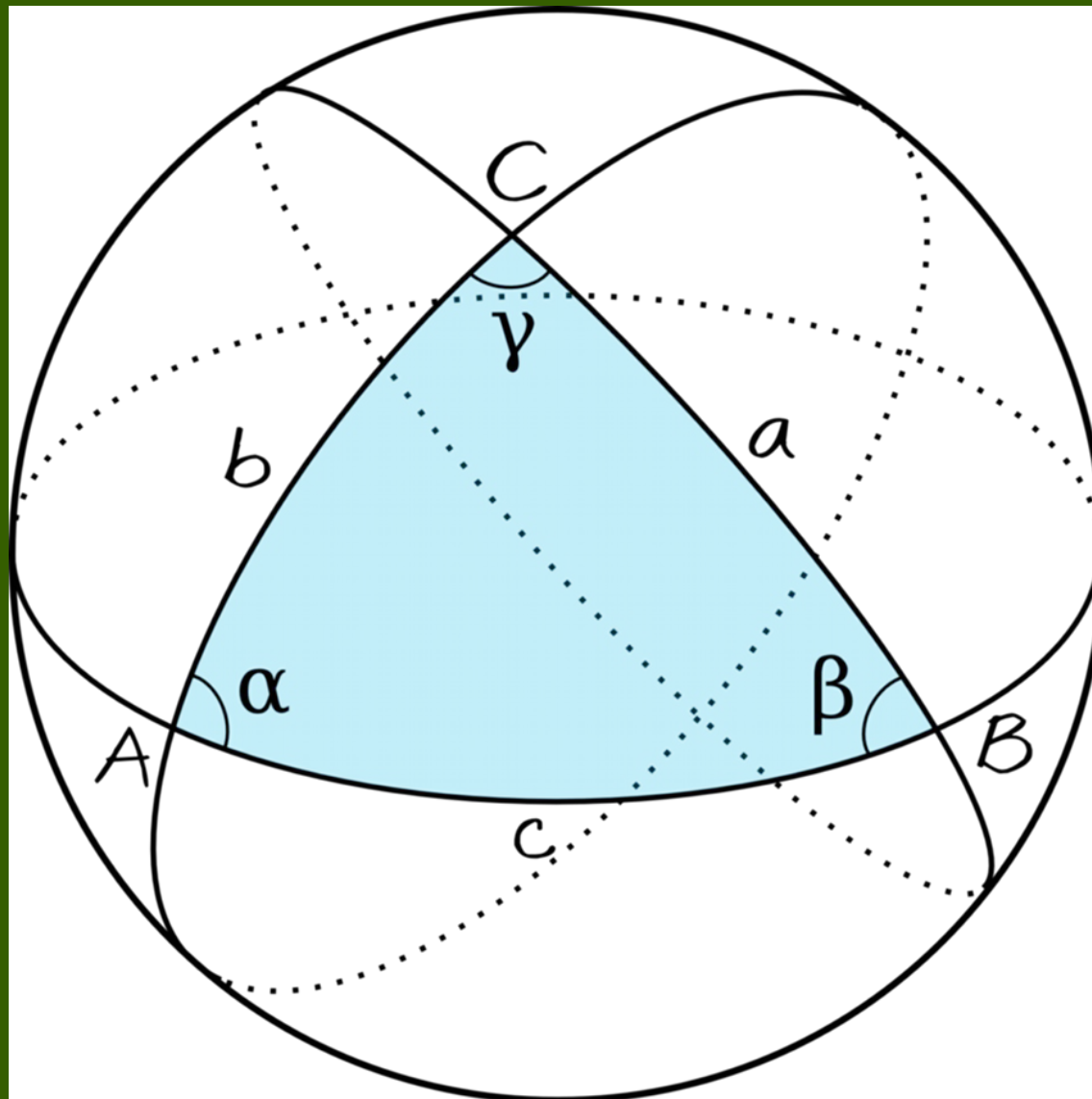




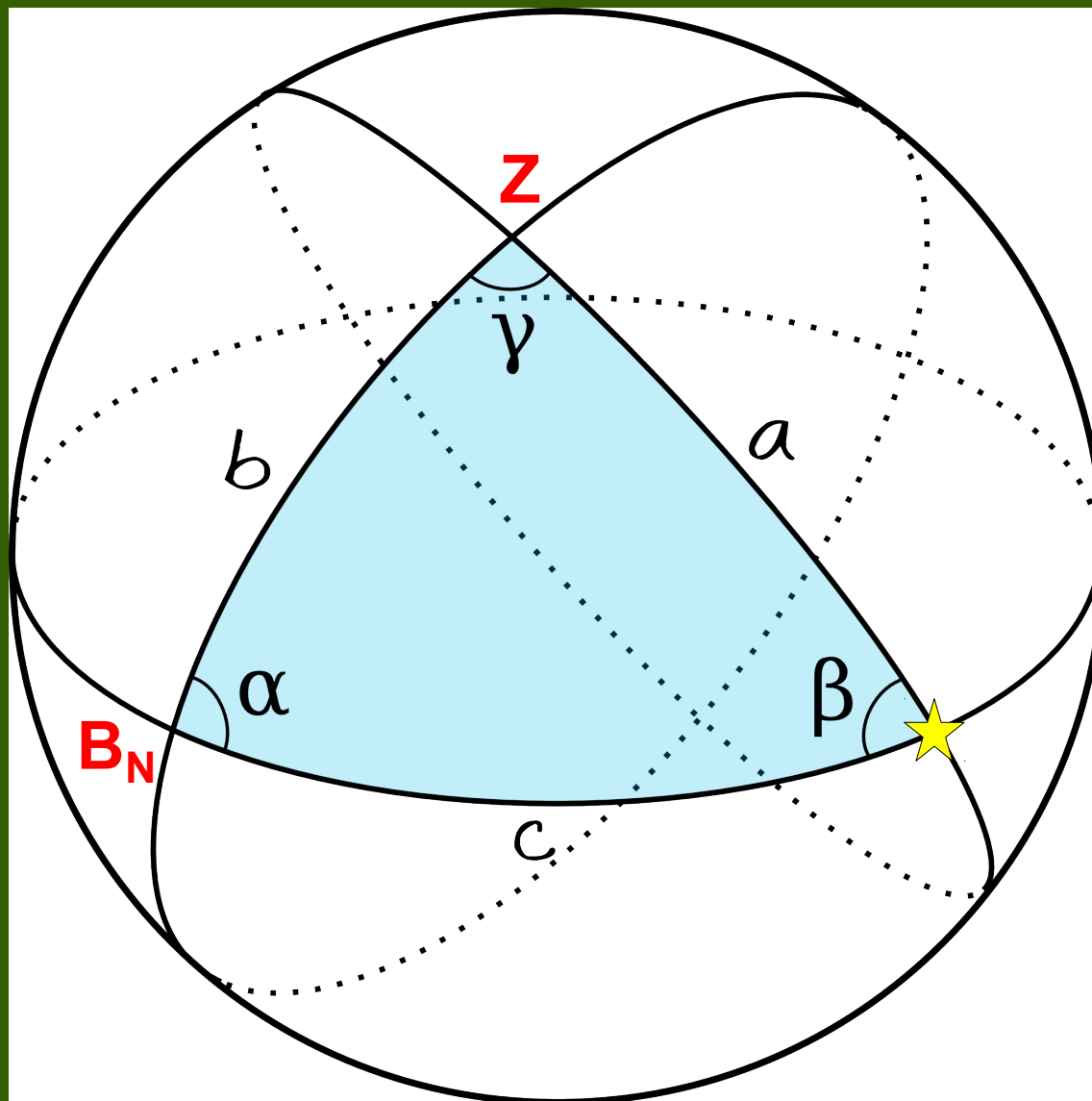
Trójkąt paralaktyczny

czyli związek między układem równikowym godzinnym
a układem horyzontalnym

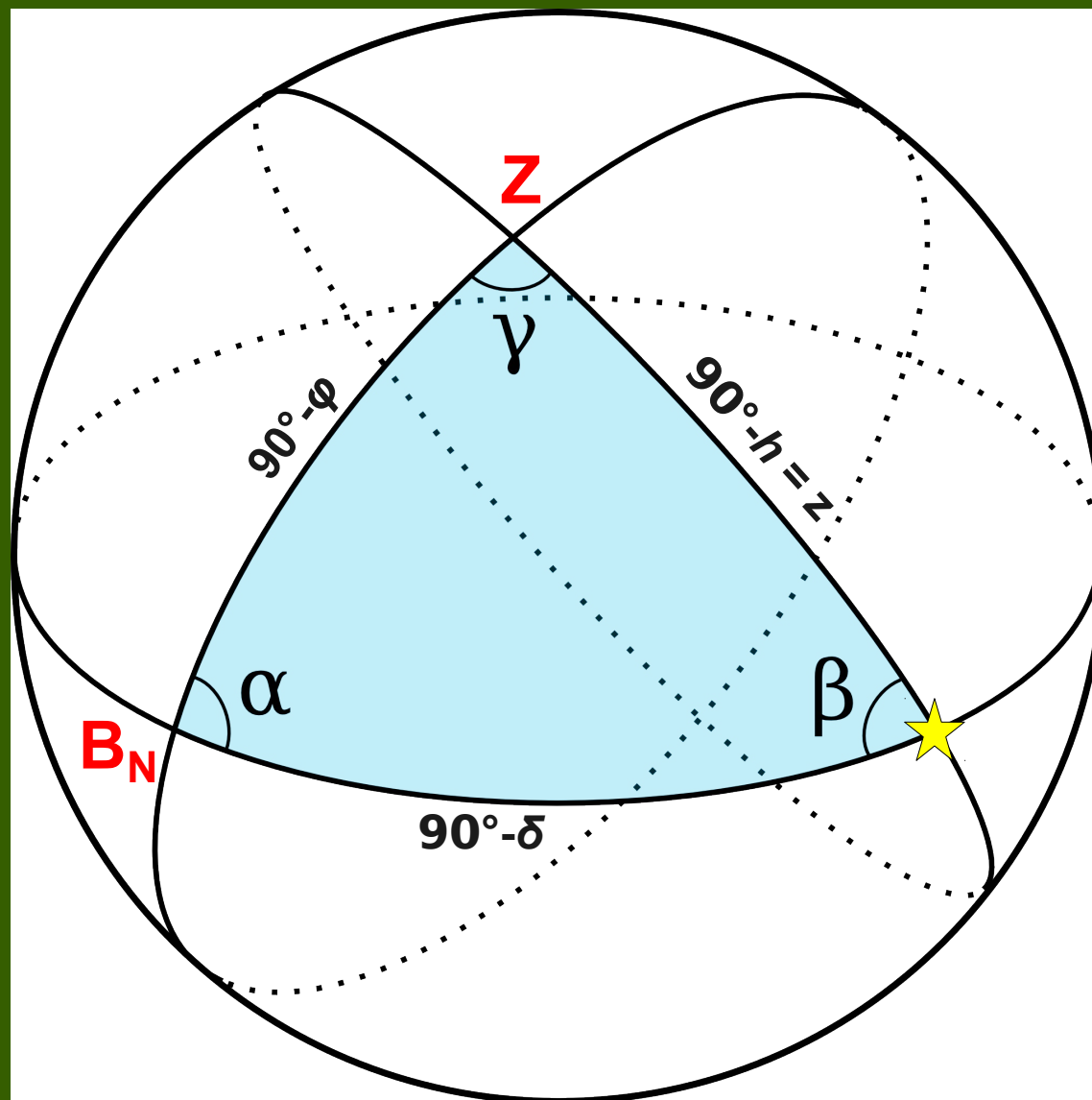
Trójkąt sferyczny



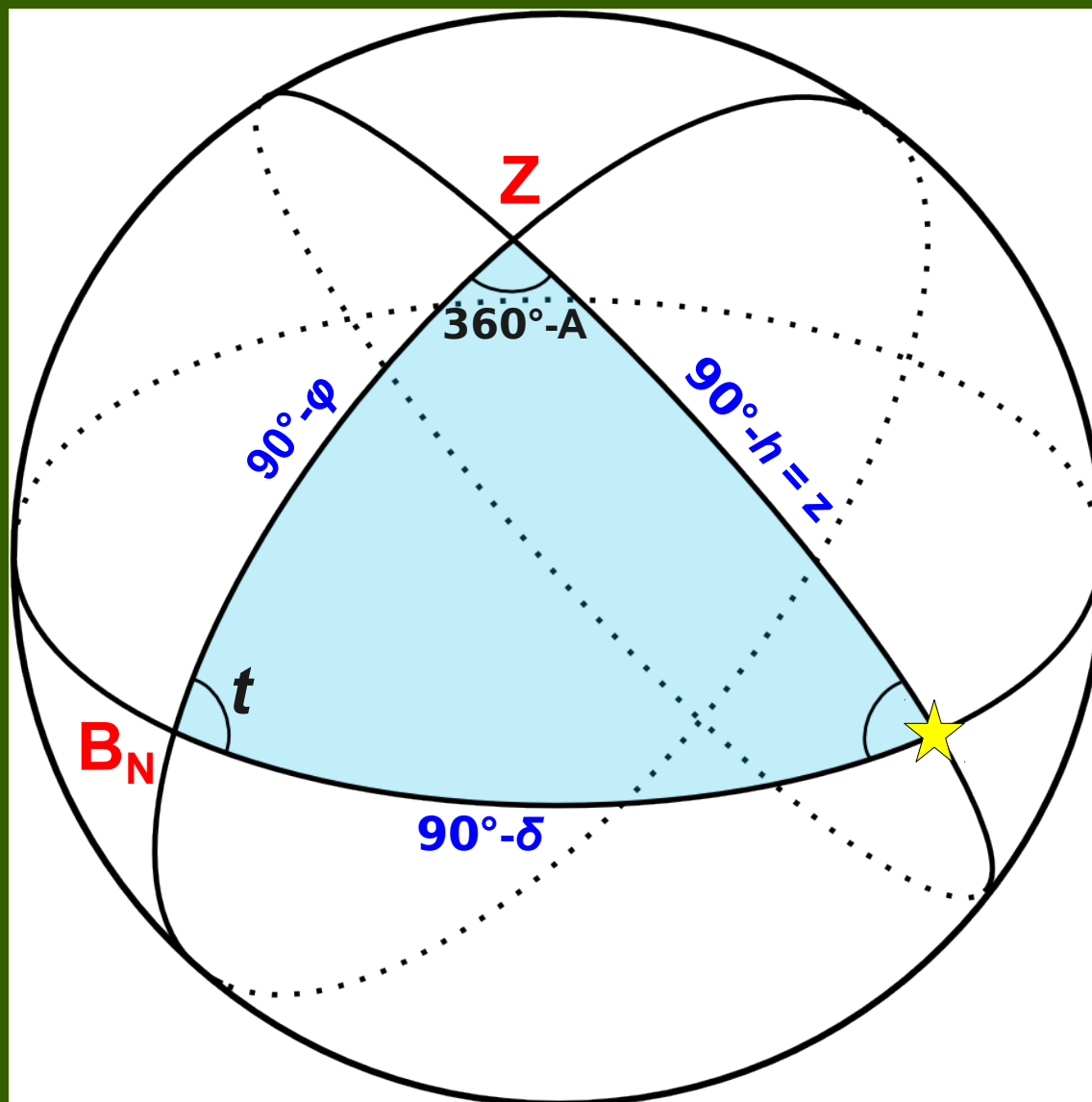
Trójkąt paralaktyczny



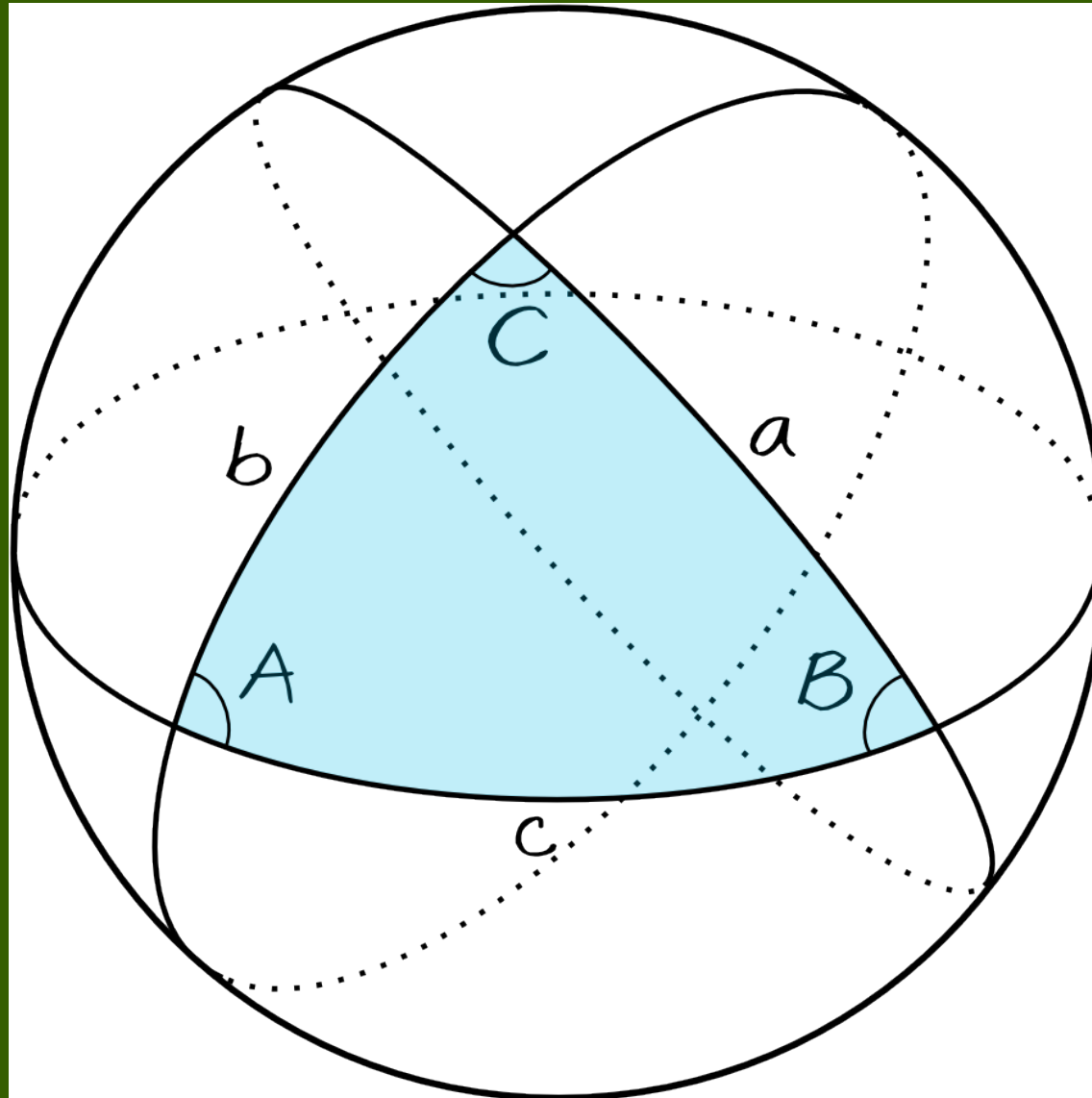
Trójkąt paralaktyczny



Trójkąt paralaktyczny

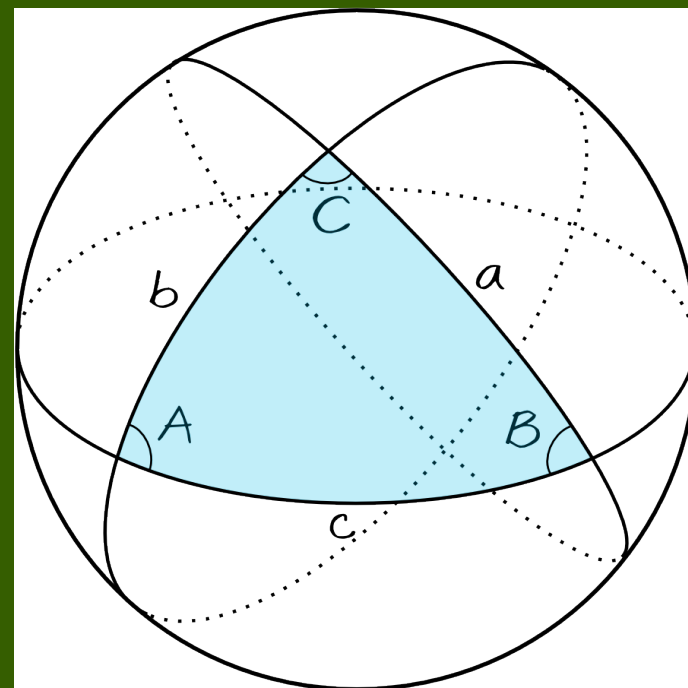


Trójkąt sferyczny



Trygonometria sferyczna

$$\frac{\sin a}{\sin A} = \frac{\sin b}{\sin B} = \frac{\sin c}{\sin C}$$



$$\cos a = \cos b \cdot \cos c + \sin b \cdot \sin c \cdot \cos A$$

$$\cos b = \cos a \cdot \cos c + \sin a \cdot \sin c \cdot \cos B$$

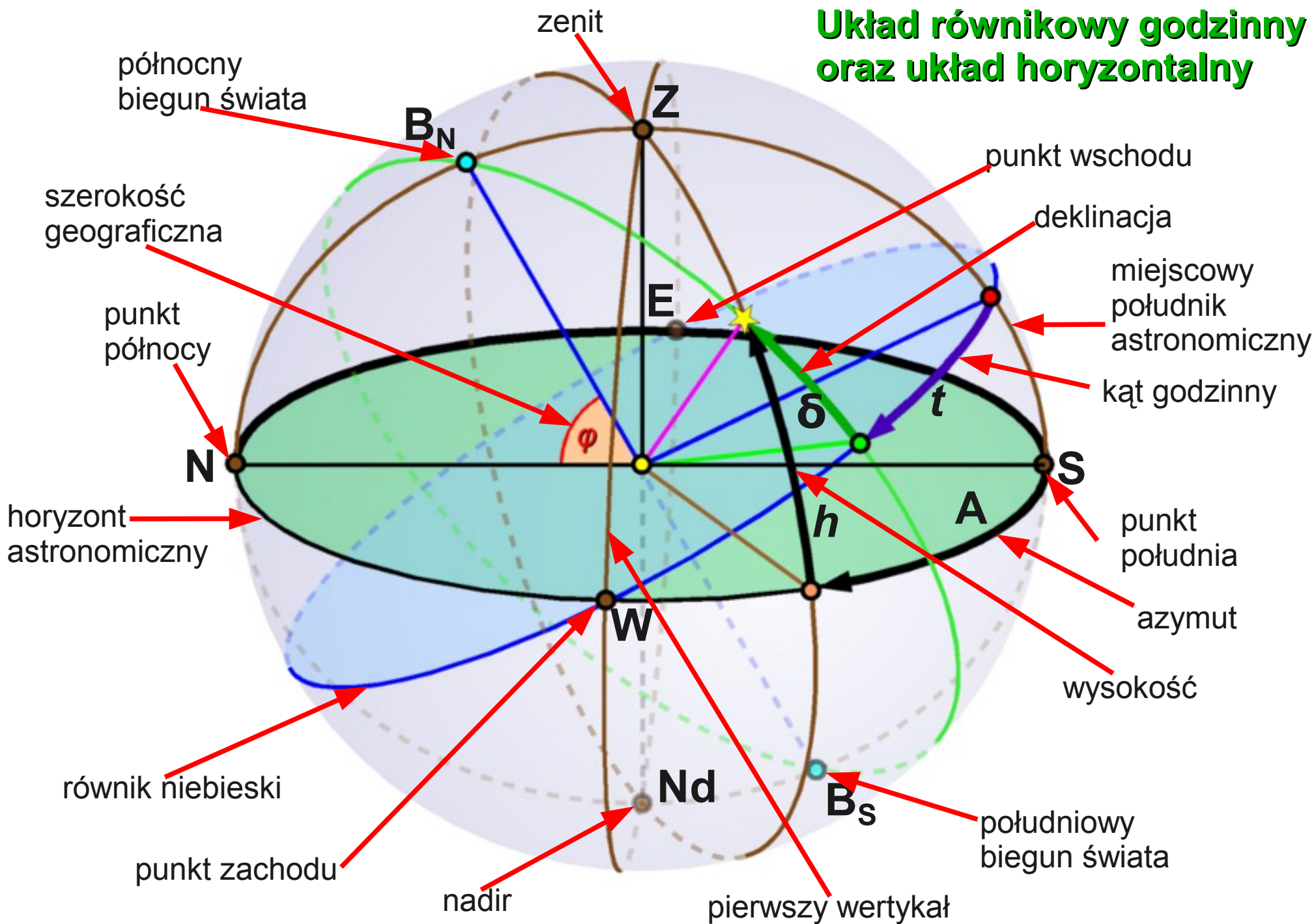
$$\cos c = \cos b \cdot \cos a + \sin b \cdot \sin a \cdot \cos C$$

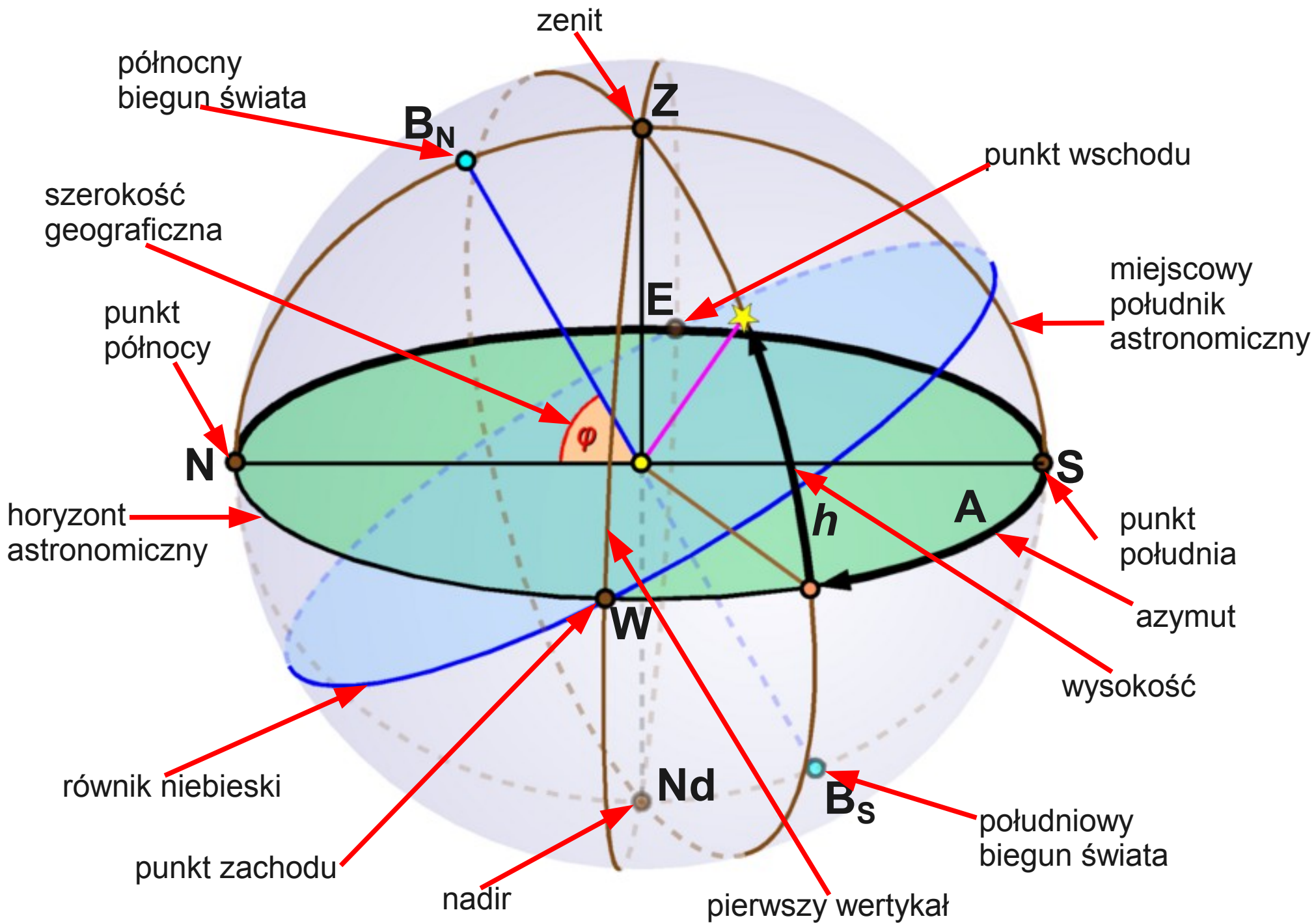
$$\cos A = -\cos B \cdot \cos C + \sin B \cdot \sin C \cdot \cos a$$

$$\cos B = -\cos A \cdot \cos C + \sin A \cdot \sin C \cdot \cos b$$

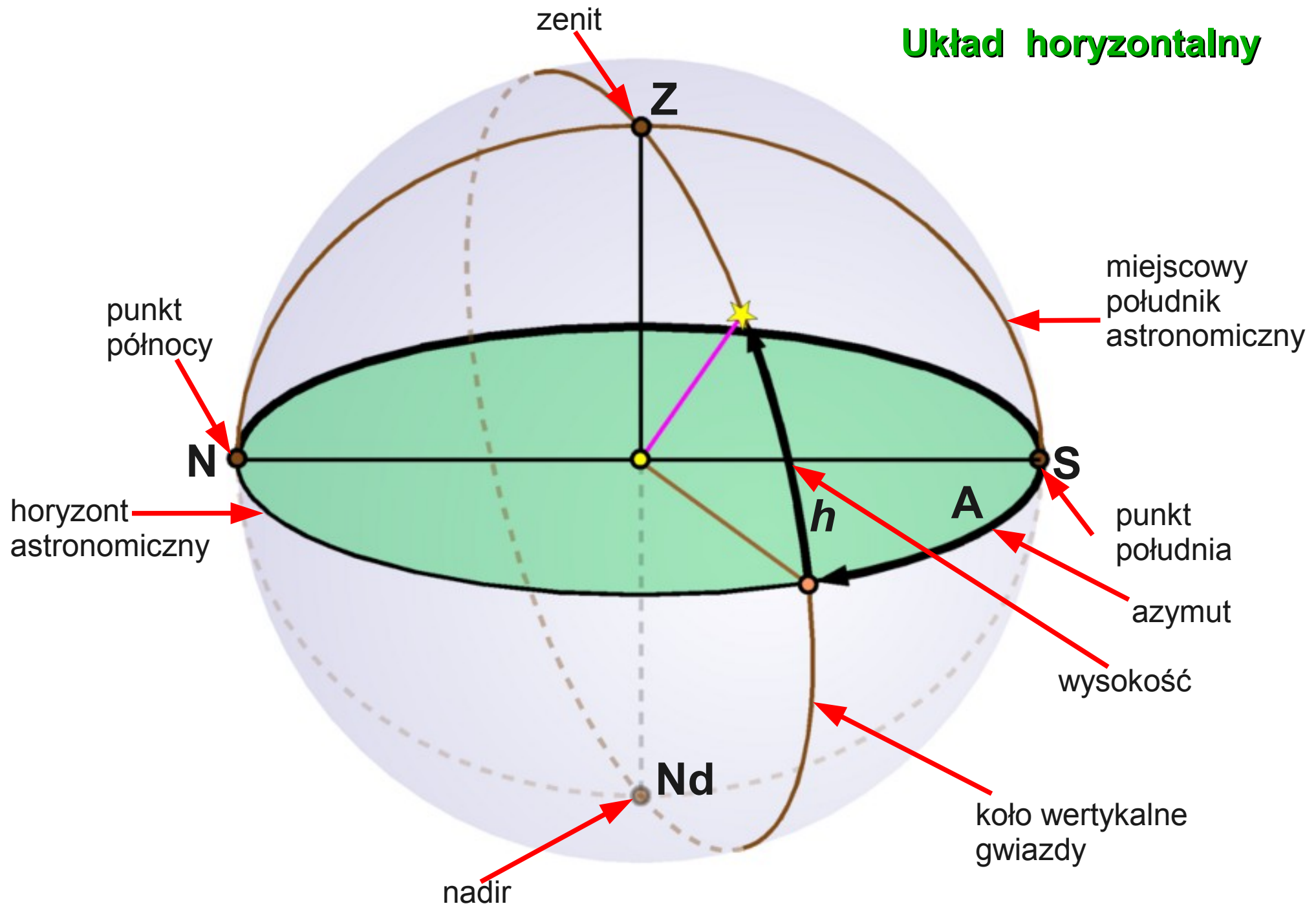
$$\cos C = -\cos B \cdot \cos A + \sin B \cdot \sin A \cdot \cos c$$

Układ równikowy godzinny oraz układ horyzontalny

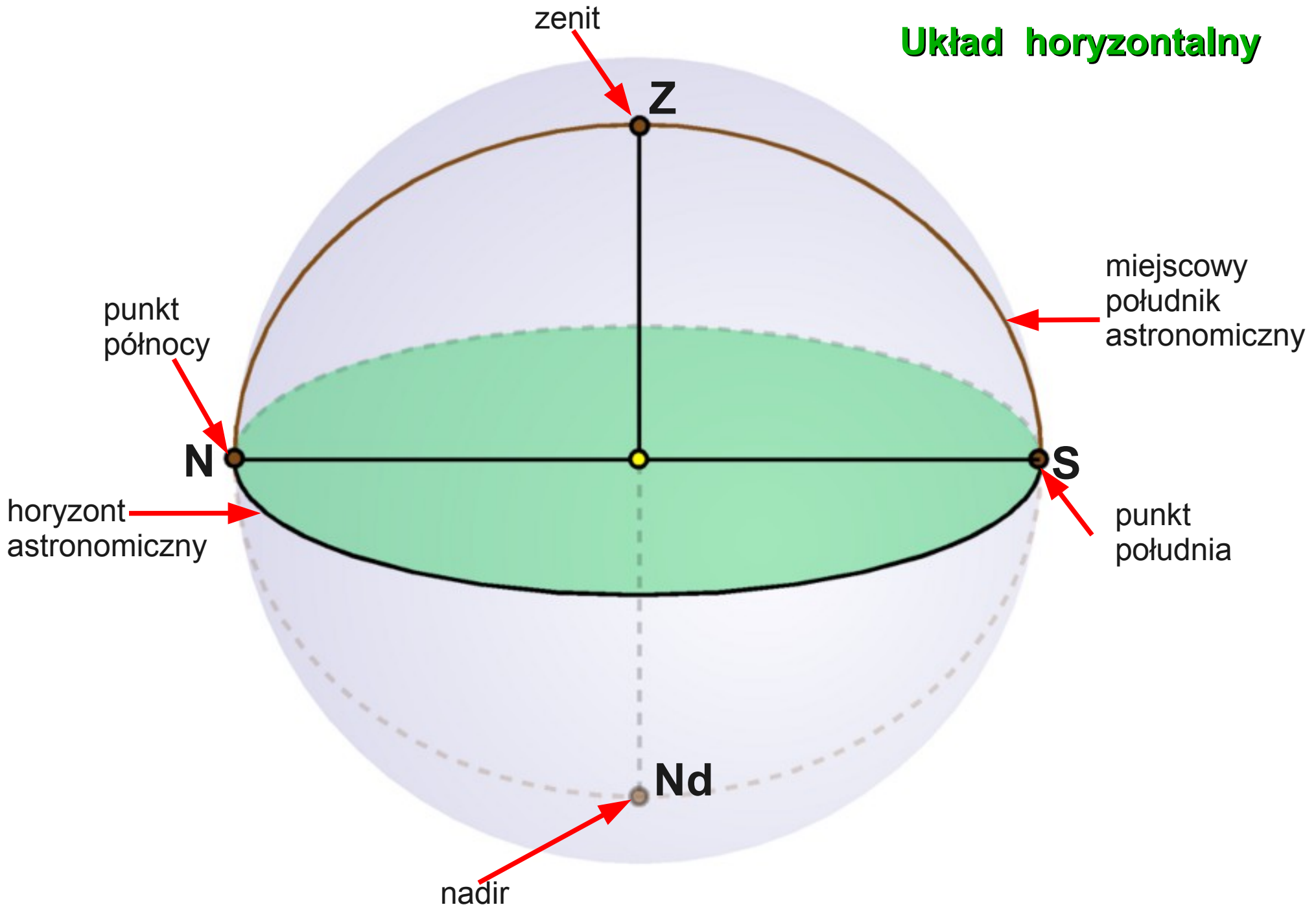




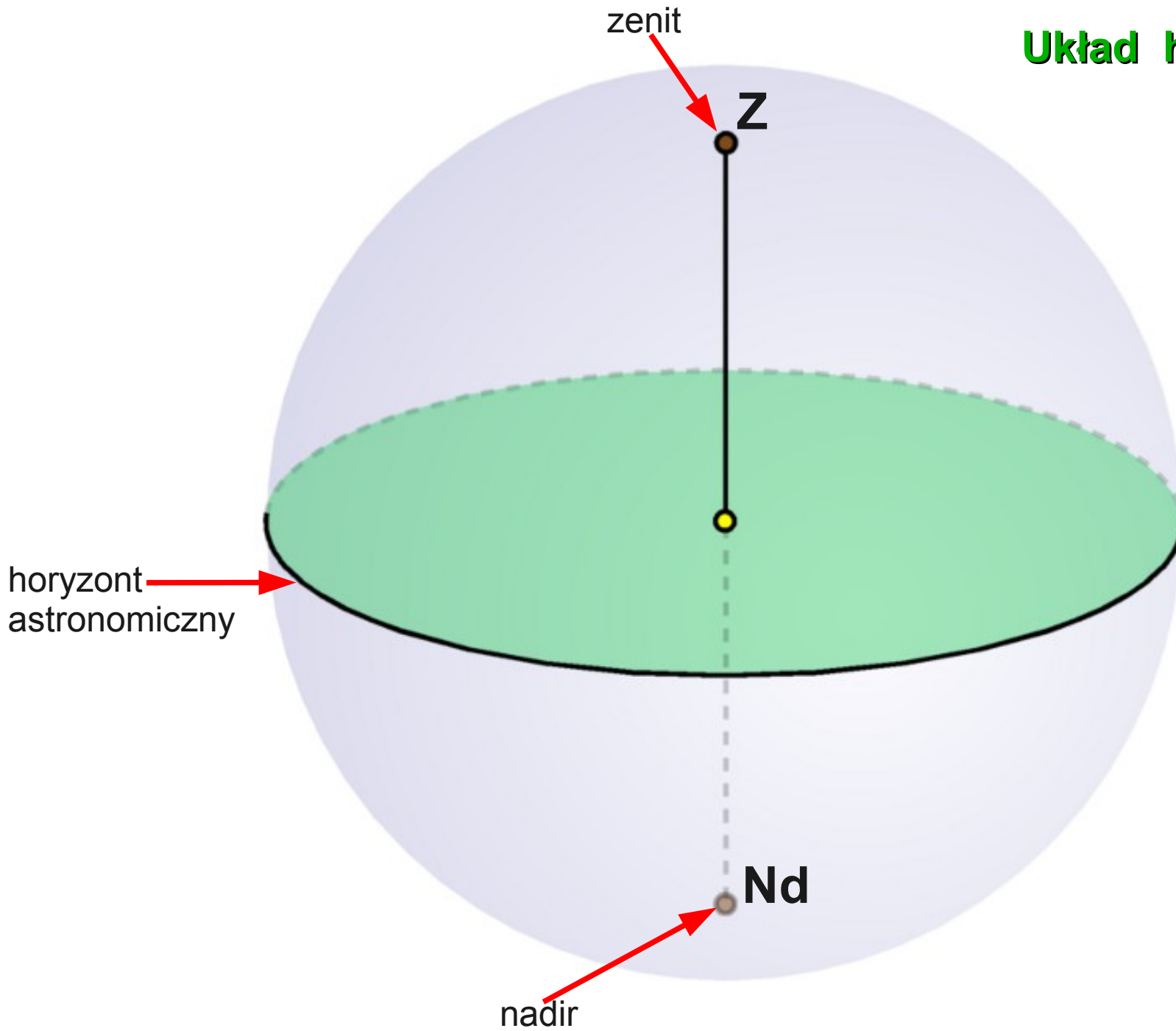
Układ horyzontalny



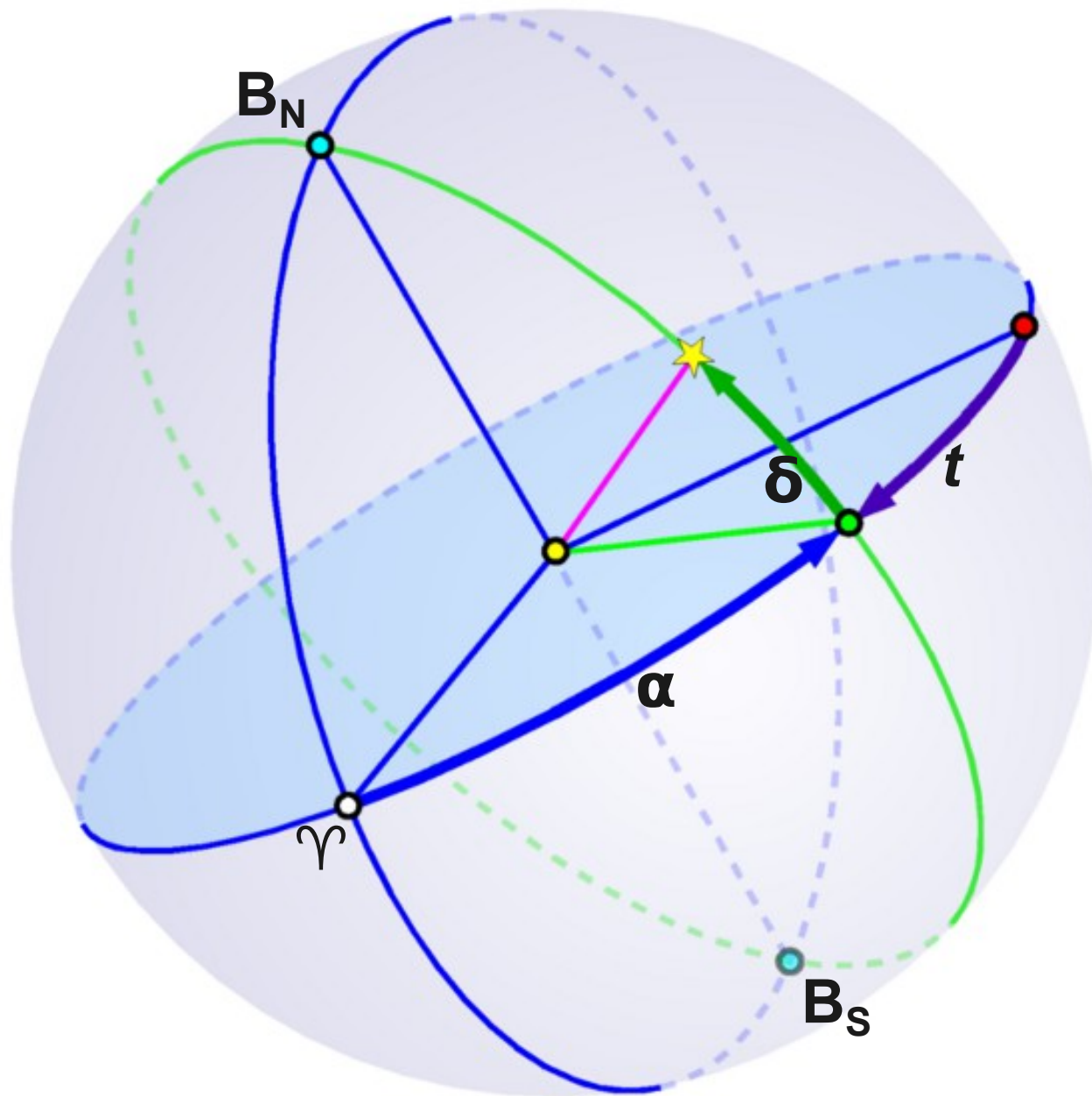
Układ horyzontalny



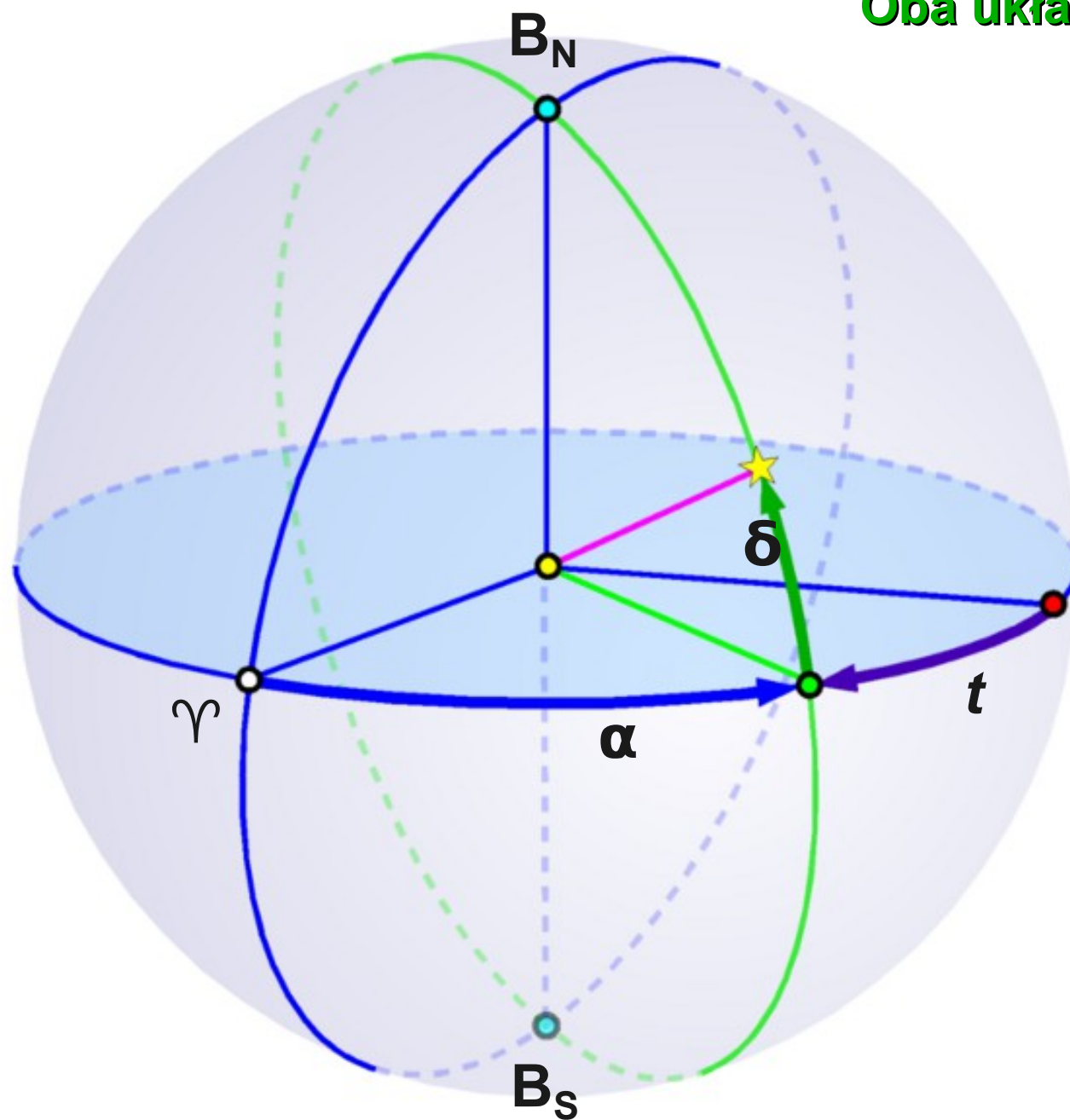
Układ horyzontalny



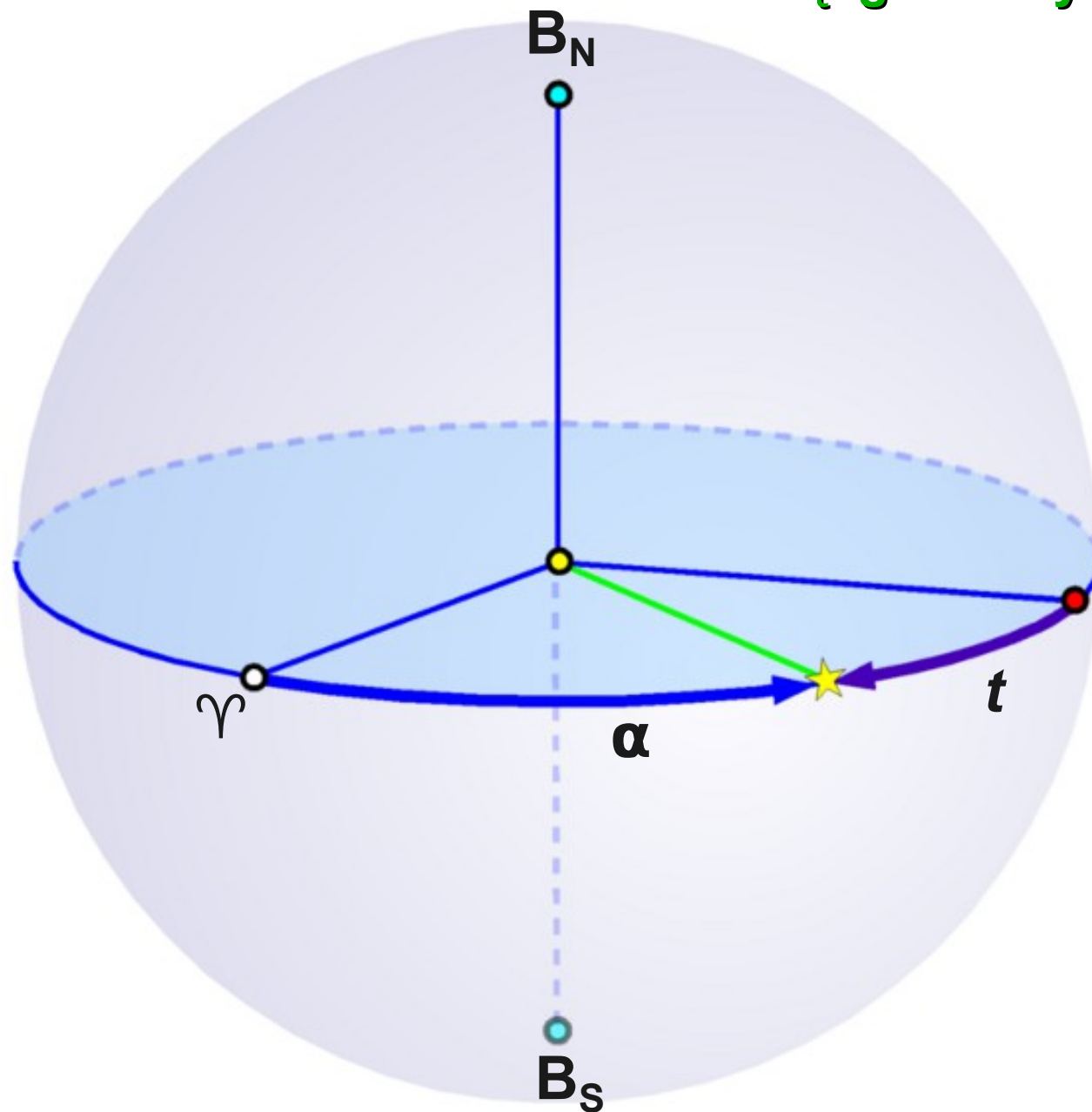
Oba układy równikowe



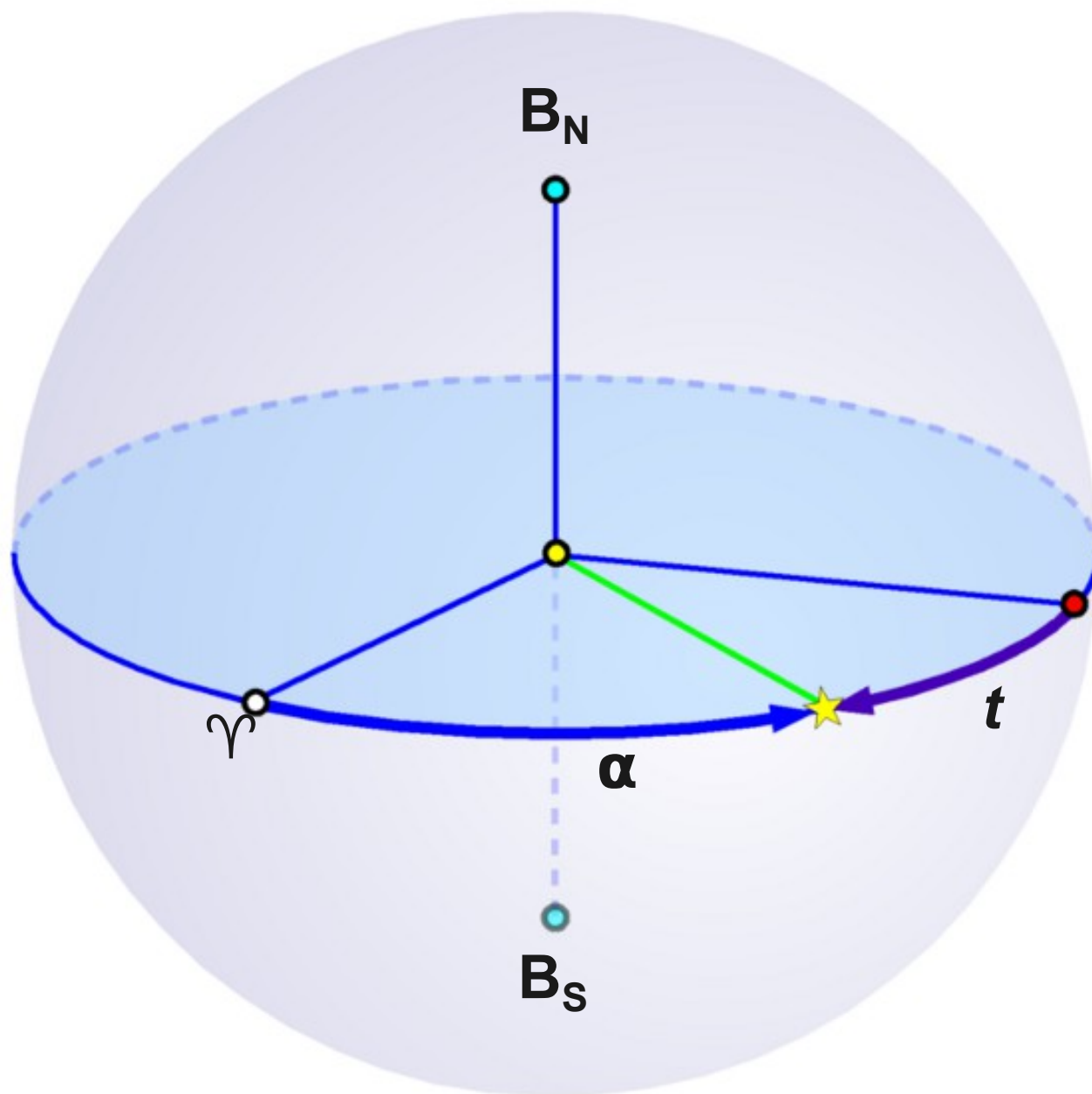
Oba układy równikowe



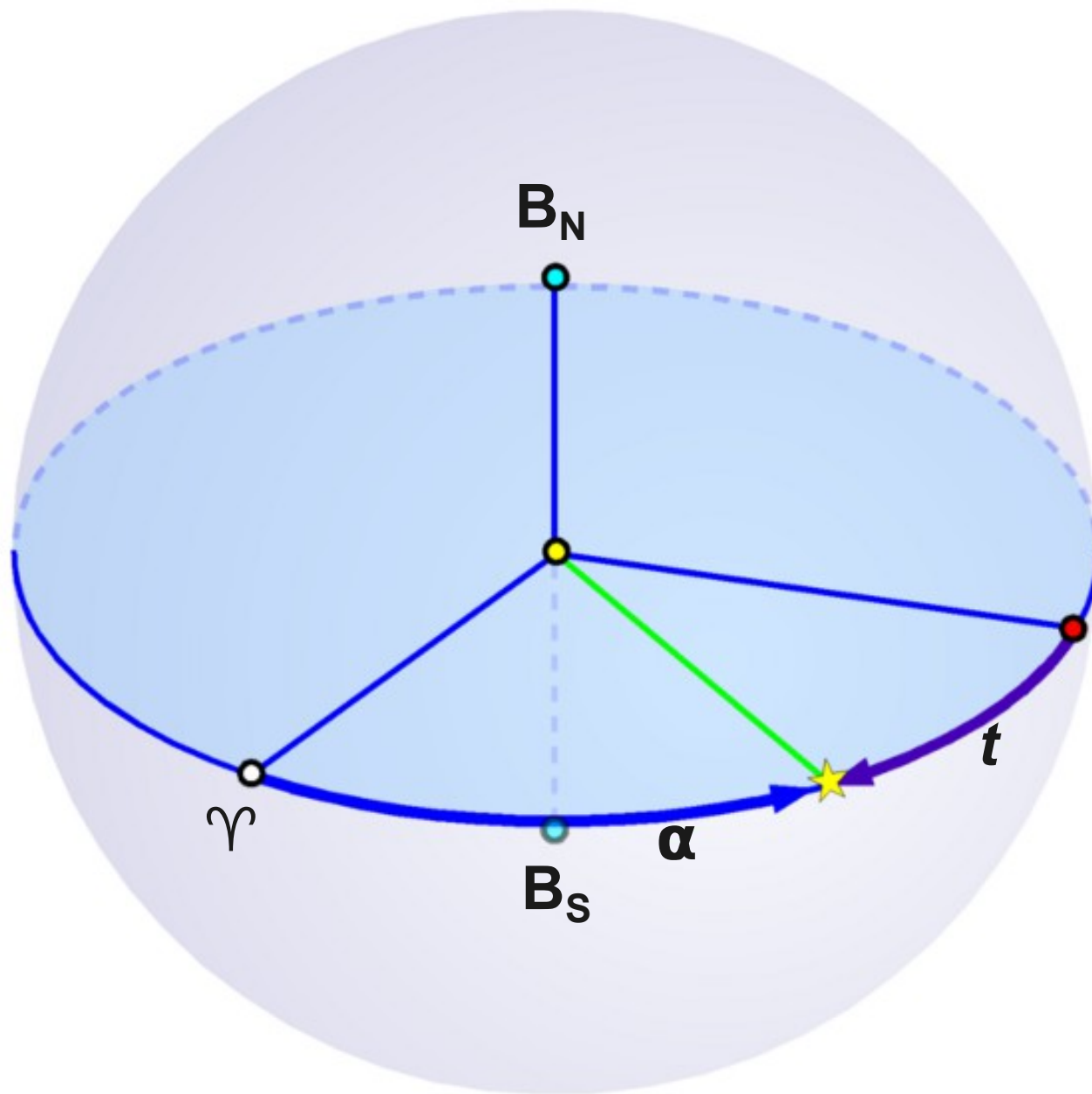
kąt godzinny i rektascensja



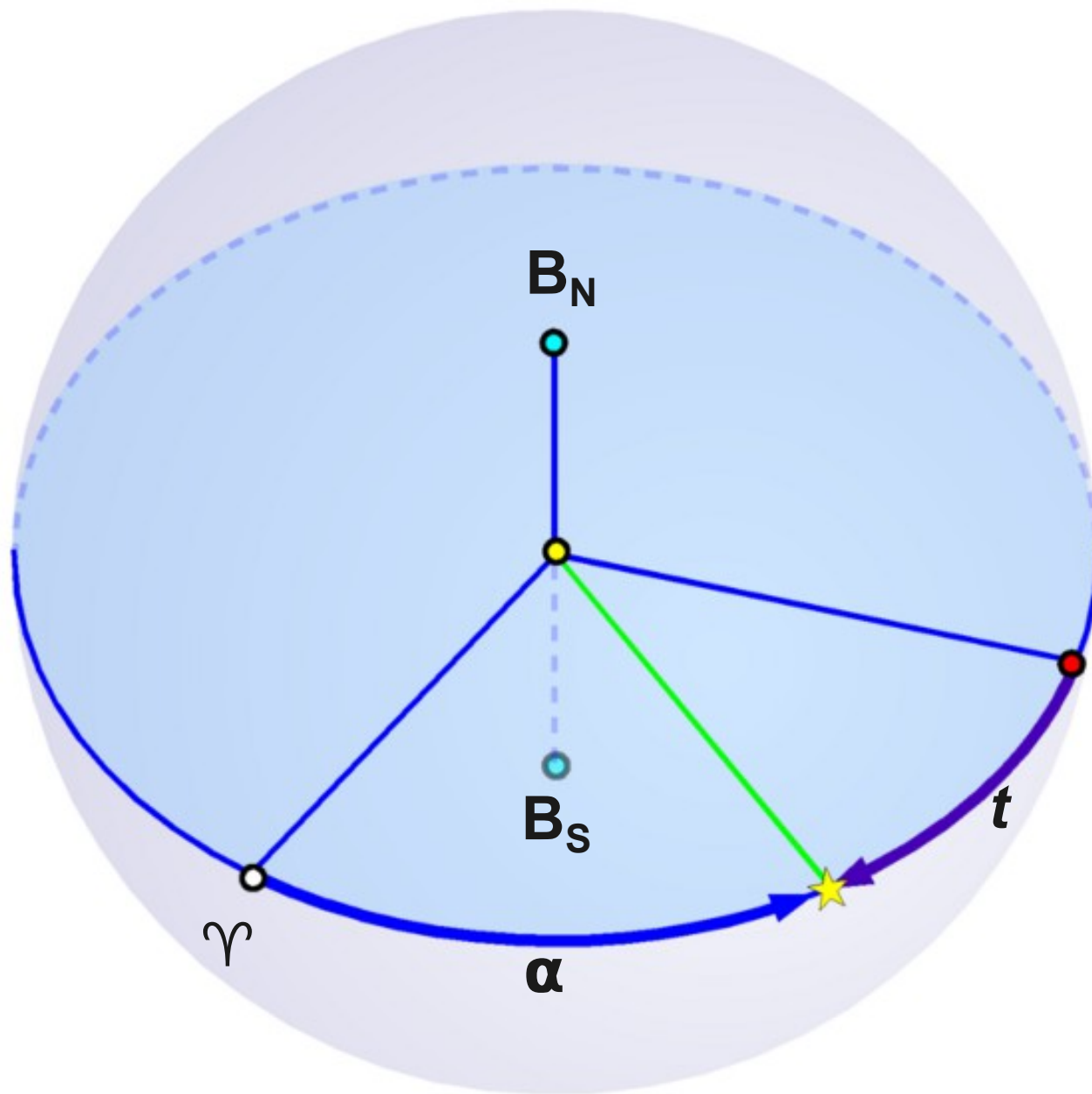
kąt godzinny i rektascensja



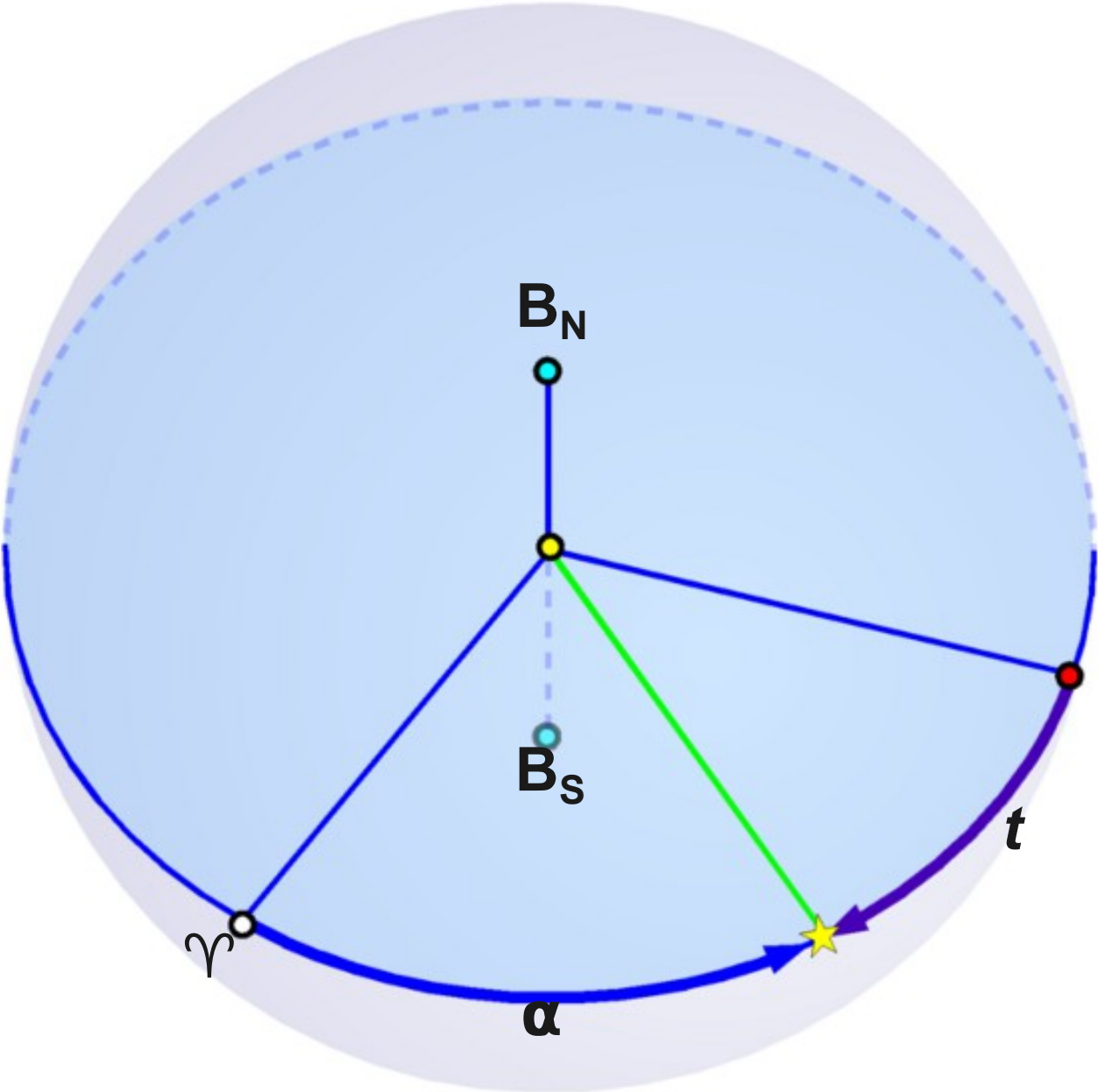
kąt godzinny i rektascensja



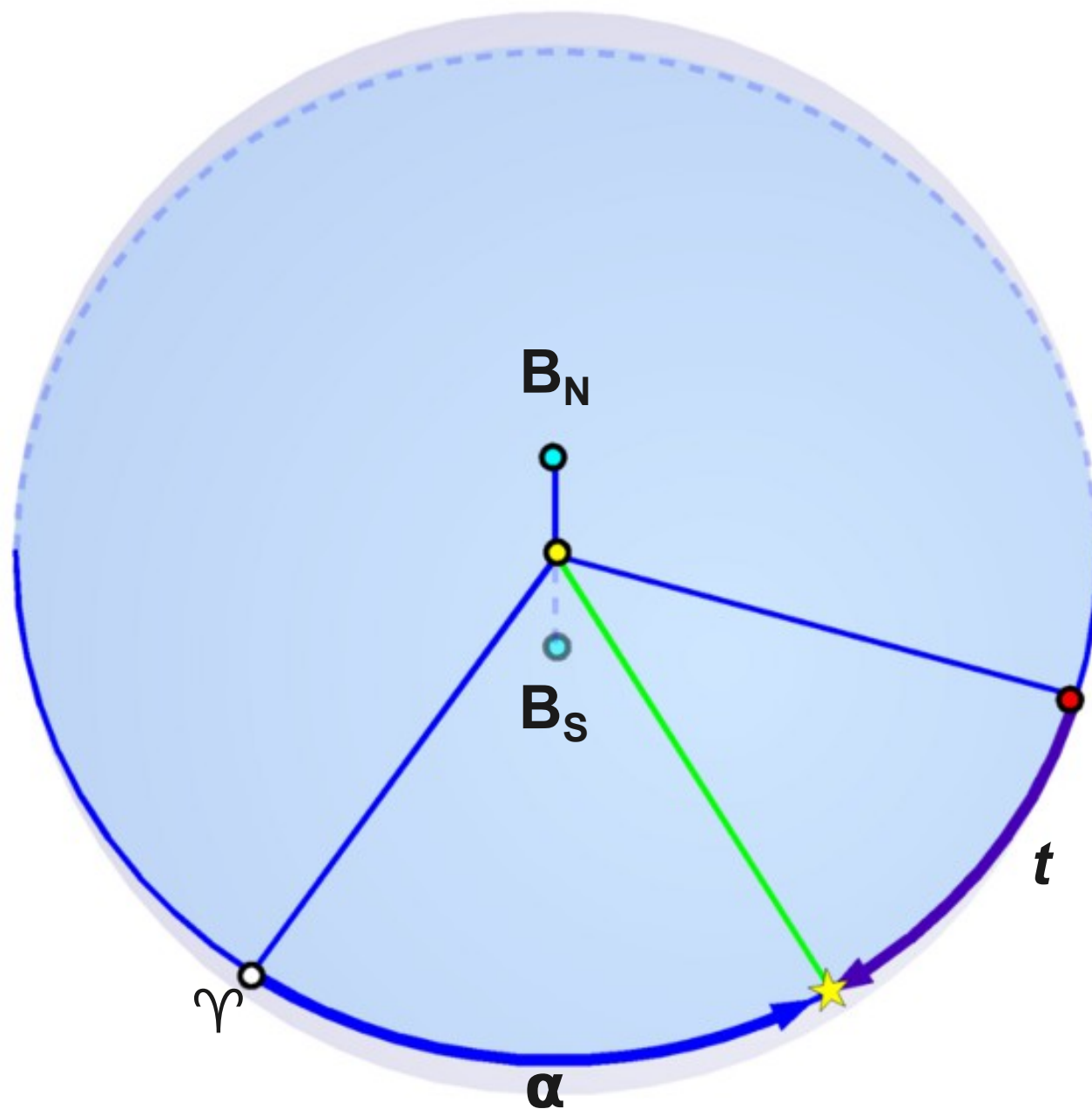
kąt godzinny i rektascensja



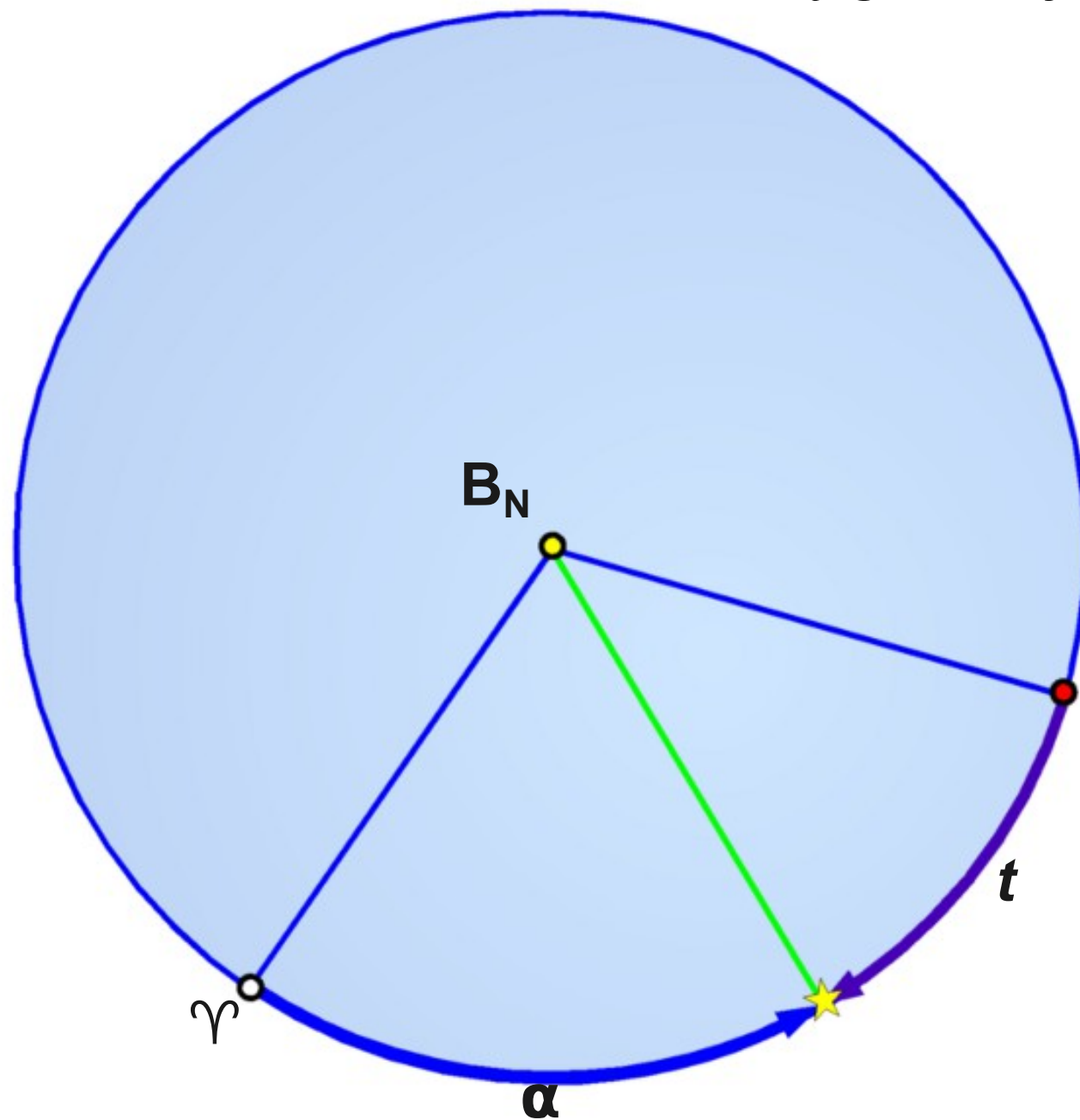
kąt godzinny i rektascensja



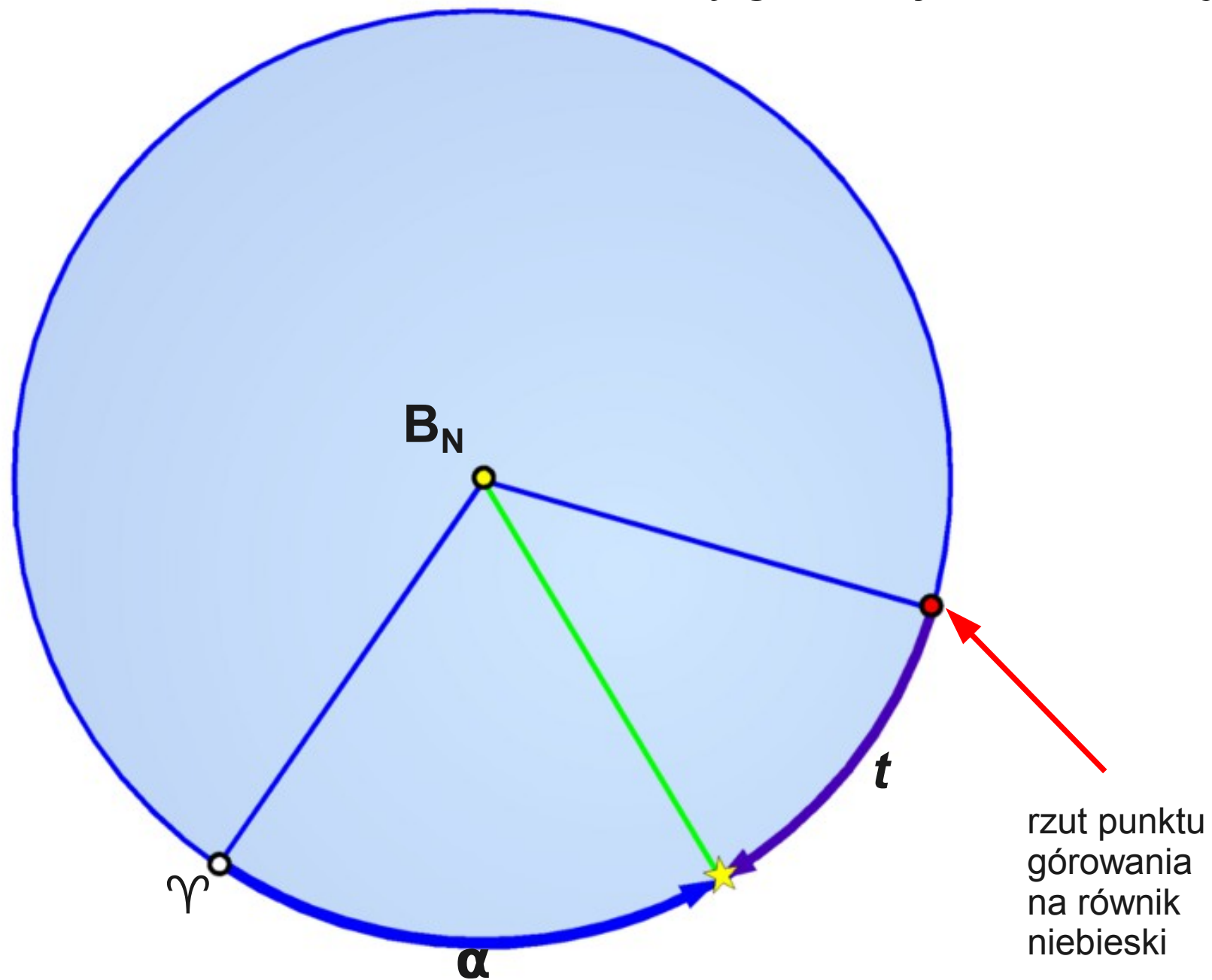
kąt godzinny i rektascensja



kąt godzinny i rektascensja

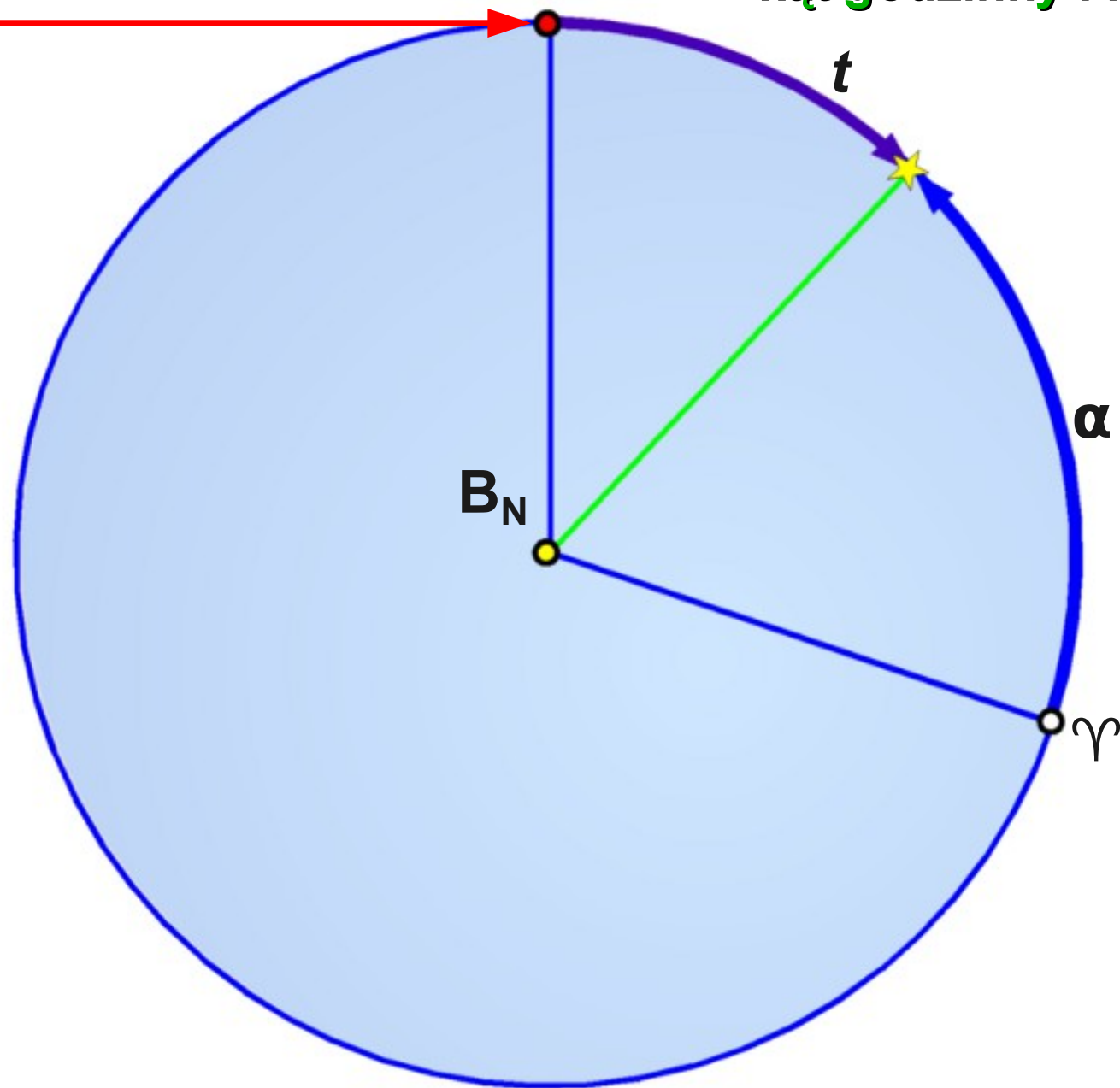


kąt godzinny i rektascensja



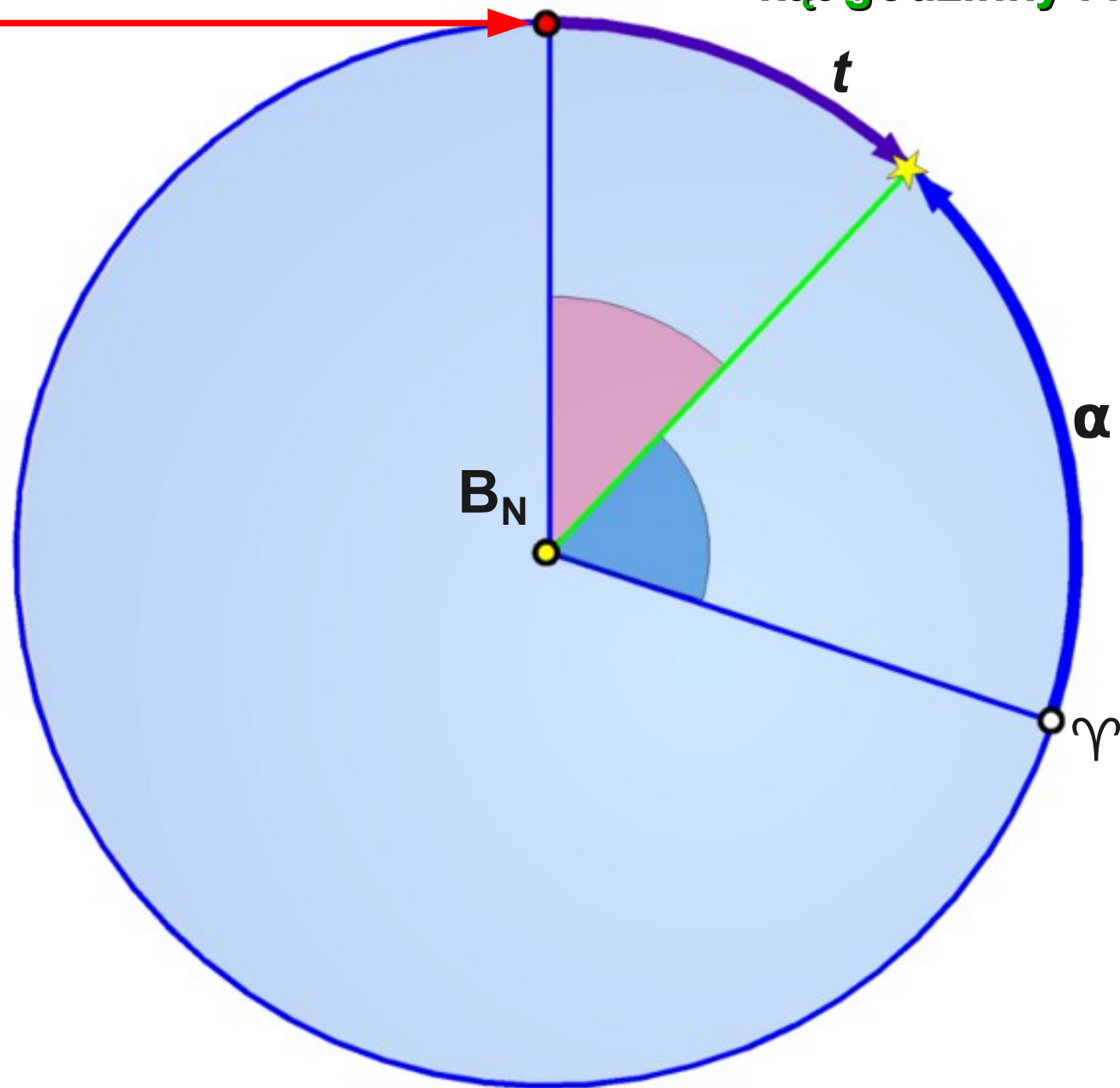
rzut punktu
górowania
na równik
niebieski

kąt godzinny i rektascensja



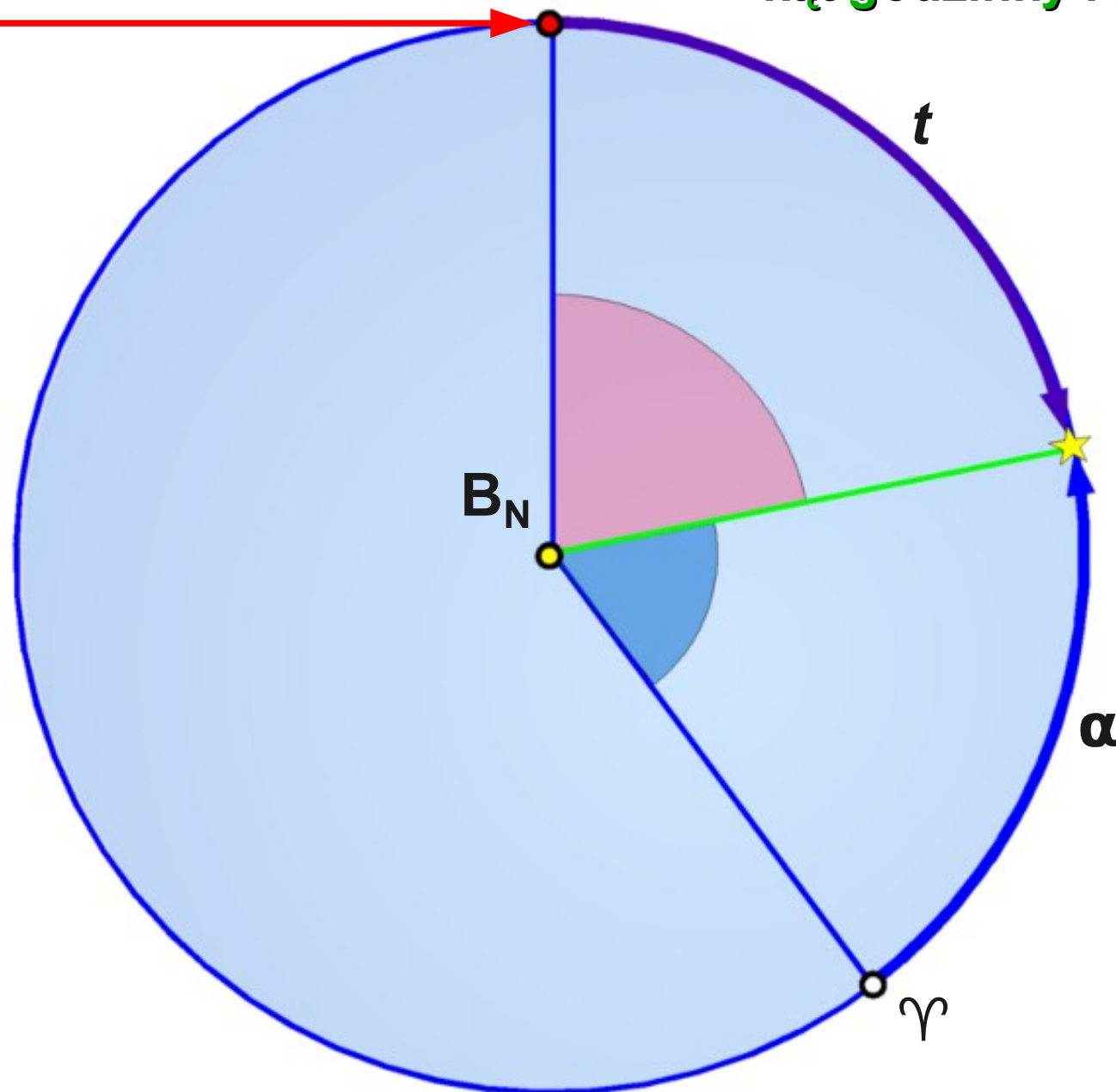
punkt
górowania
na równiku

kąt godzinny i rektascensja



punkt
górowania
na równiku

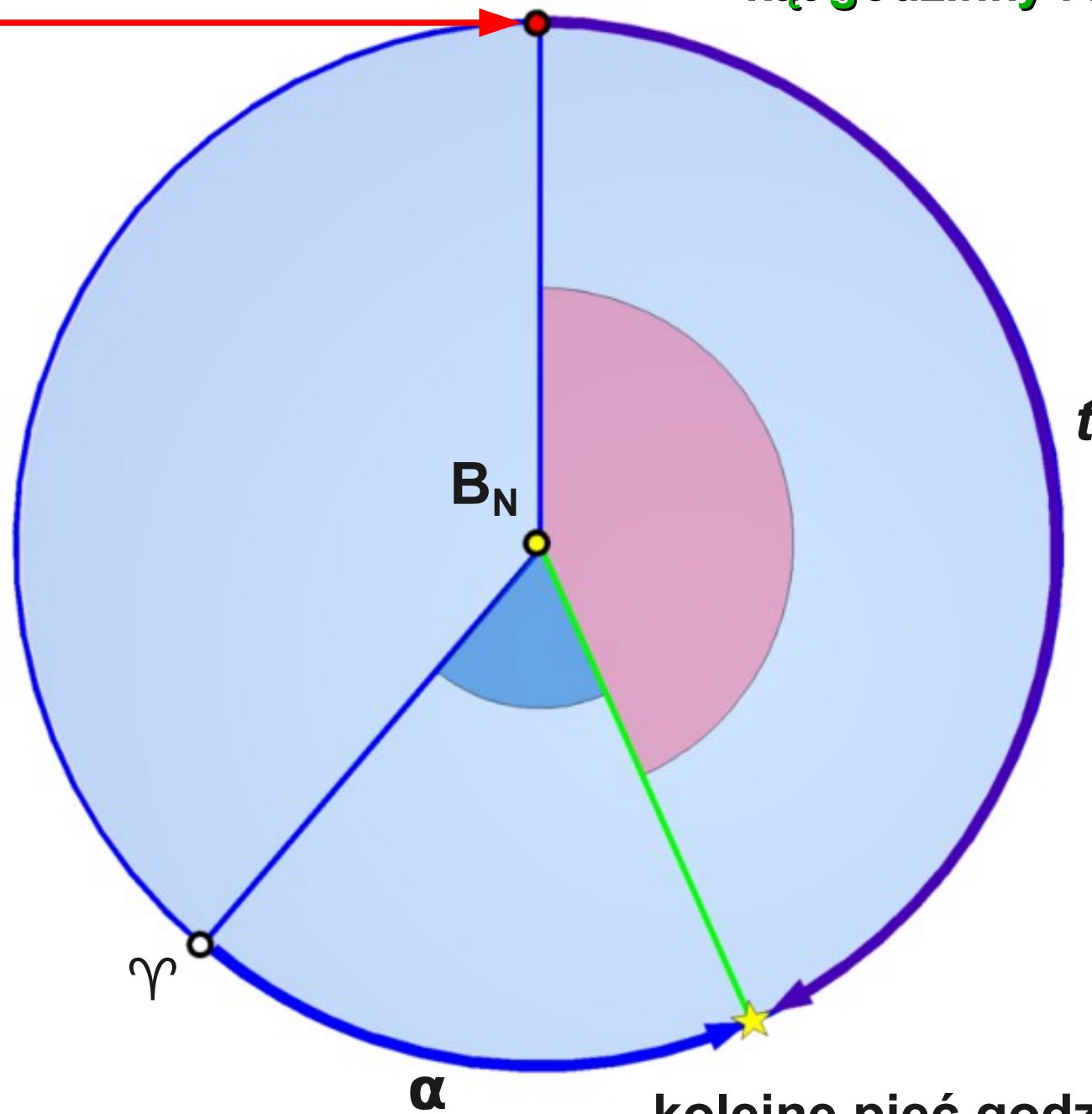
kąt godzinny i rektascensja



około dwie godziny później

punkt
górowania
na równiku

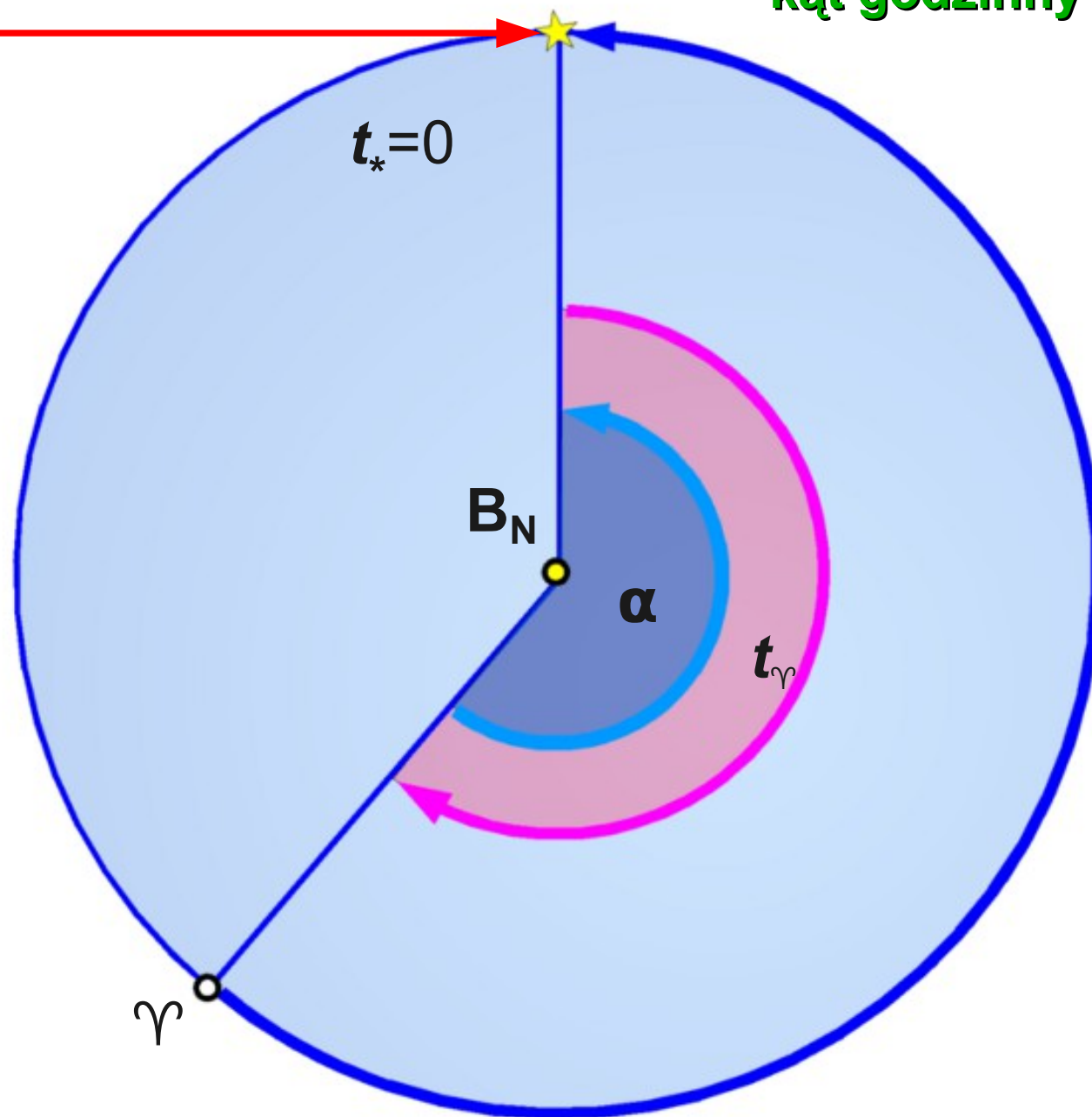
kąt godzinny i rektascensja



kolejne pięć godzin później

punkt
górowania
na równiku

kąt godzinny i rektascensja



Kąt godzinny punktu Barana jest zawsze równy rektascensji gwiazd górujących.