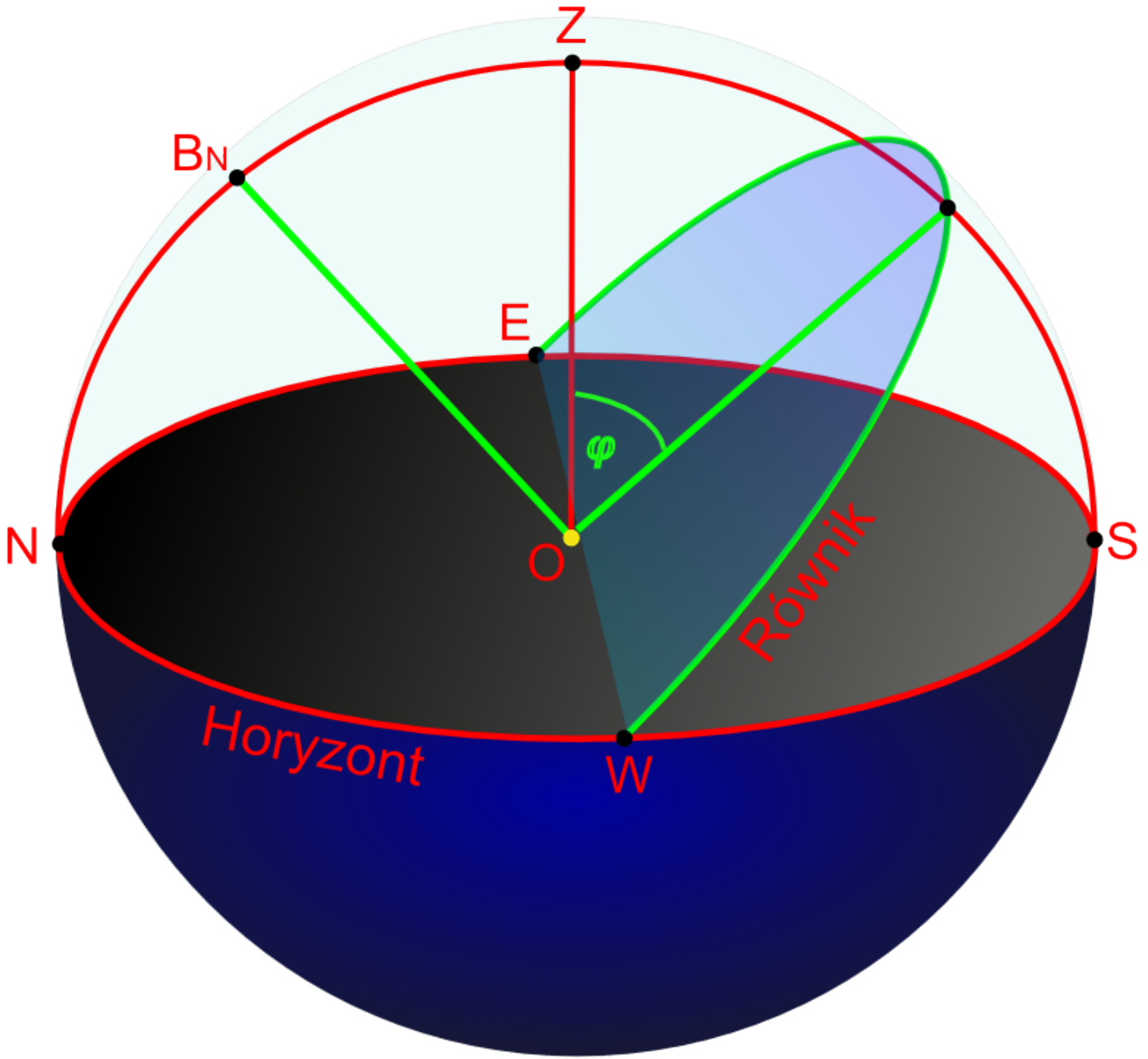
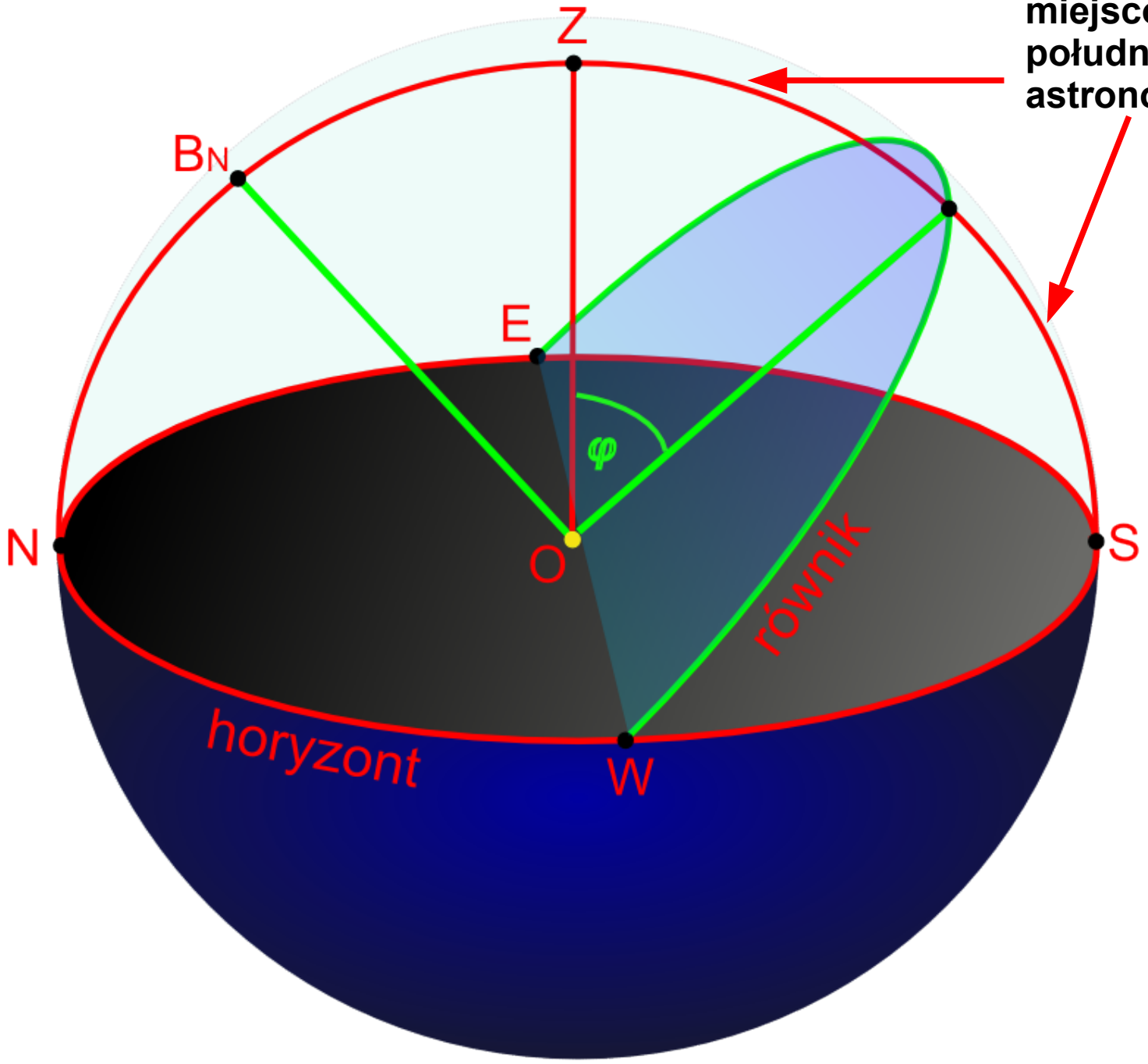
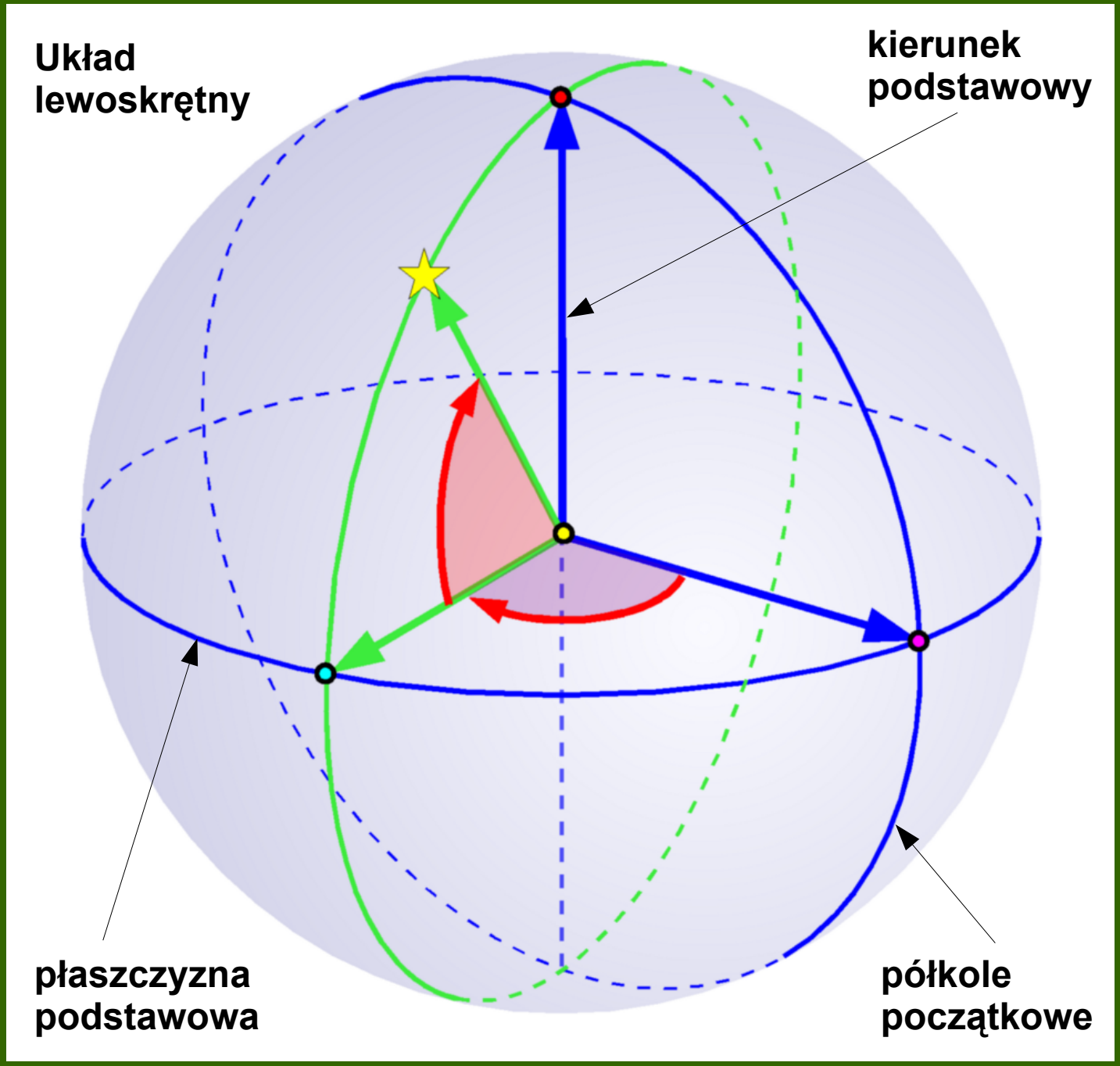
Układy współrzędnych sferycznych

Piotr A. Dybczyński

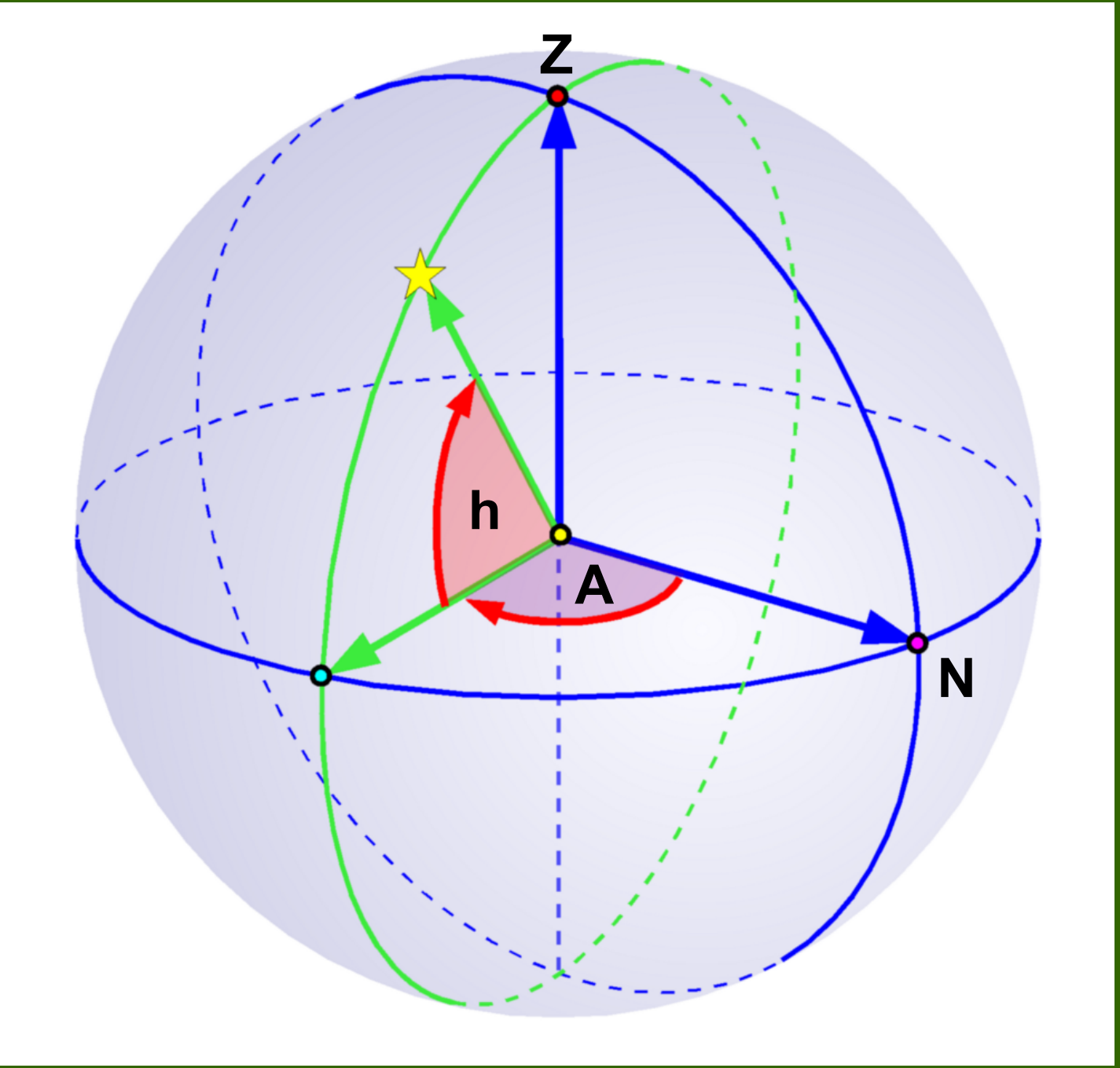

Z
B_N
E
φ
N
O
S
Równik
Horyzont
W


Z
BN
E
φ
N
O
S
W
horyzont
równik
miejscowy
południk
astronomiczny

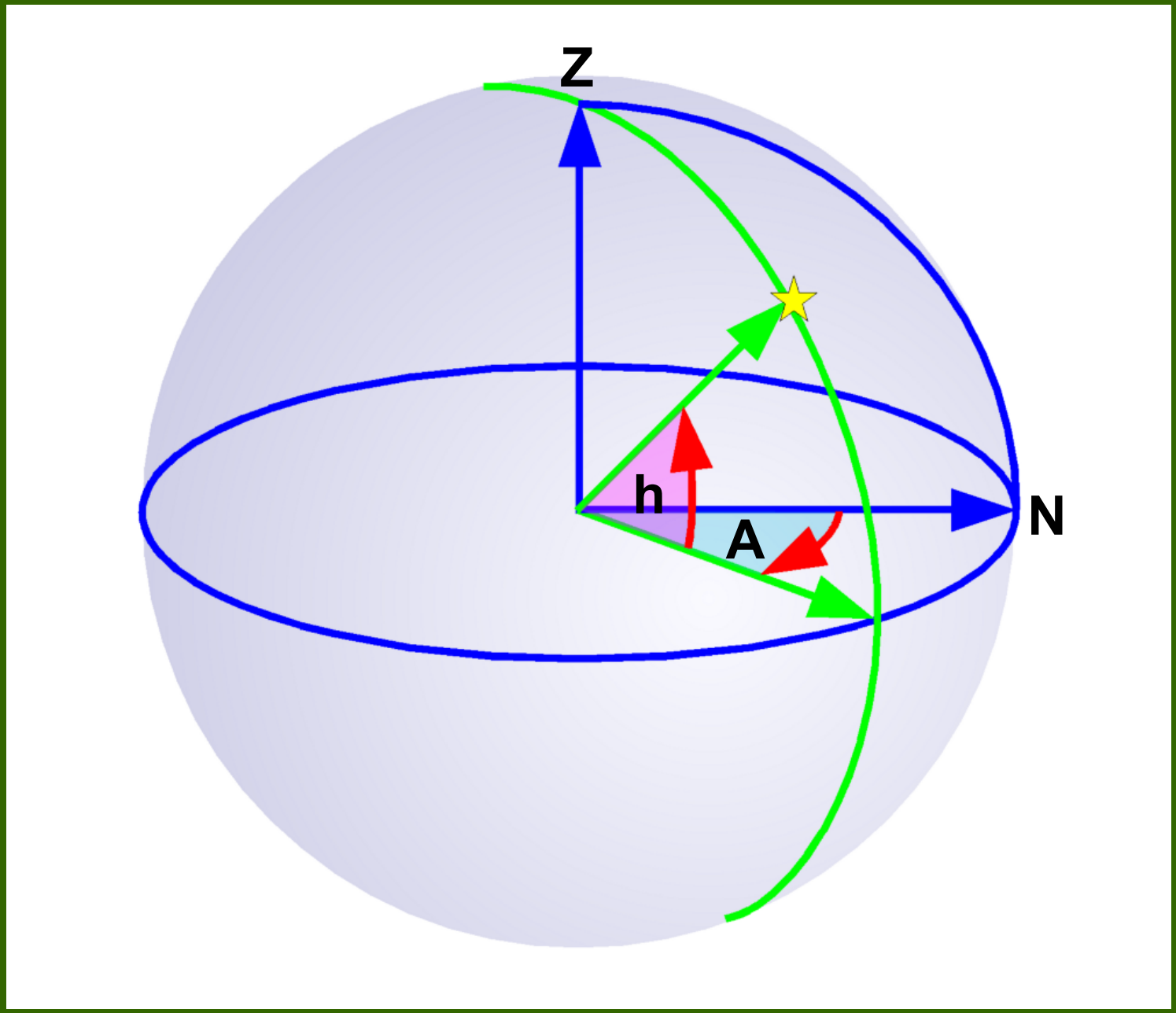
Współrzędne sferyczne



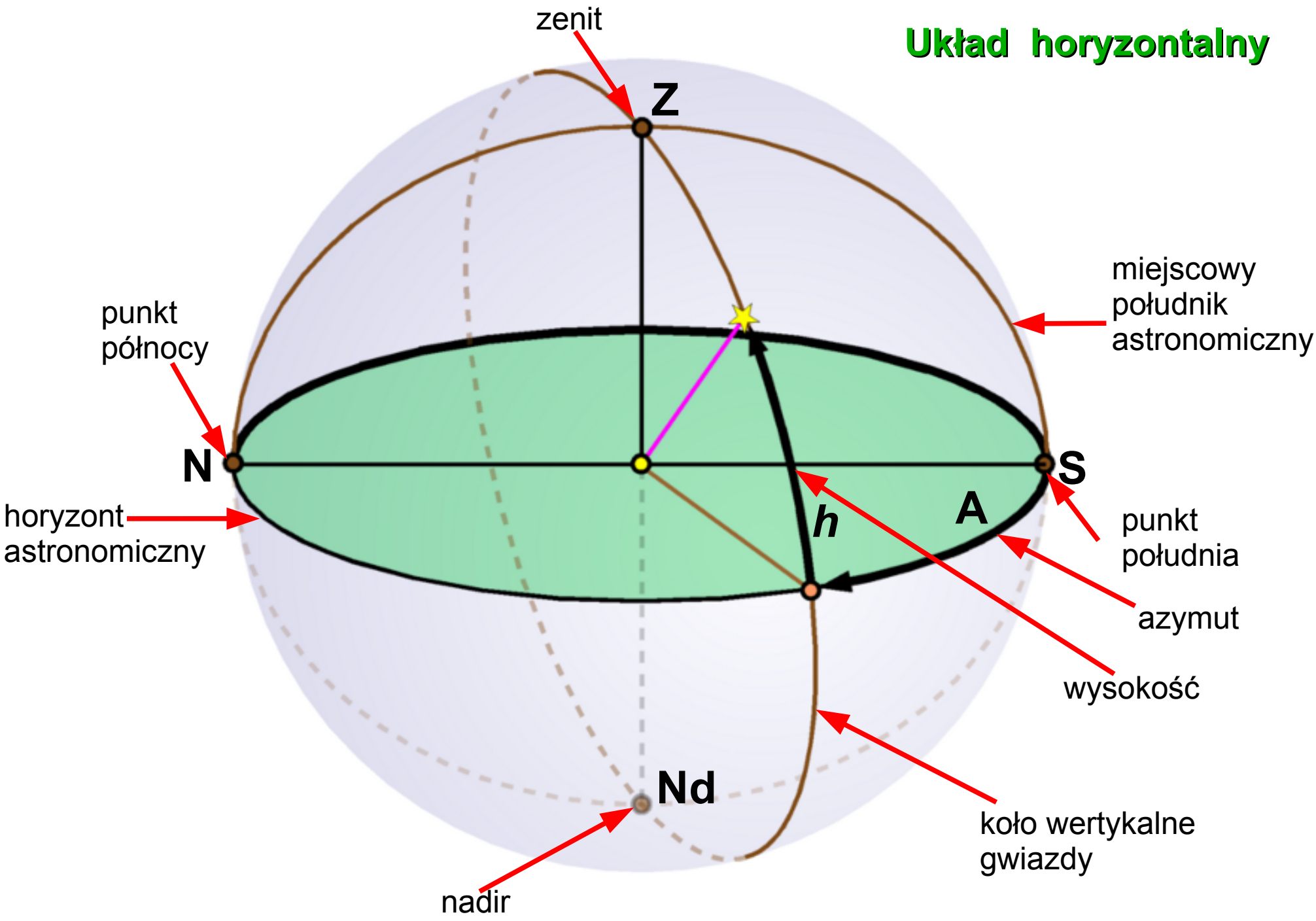
Układ horyzontalny

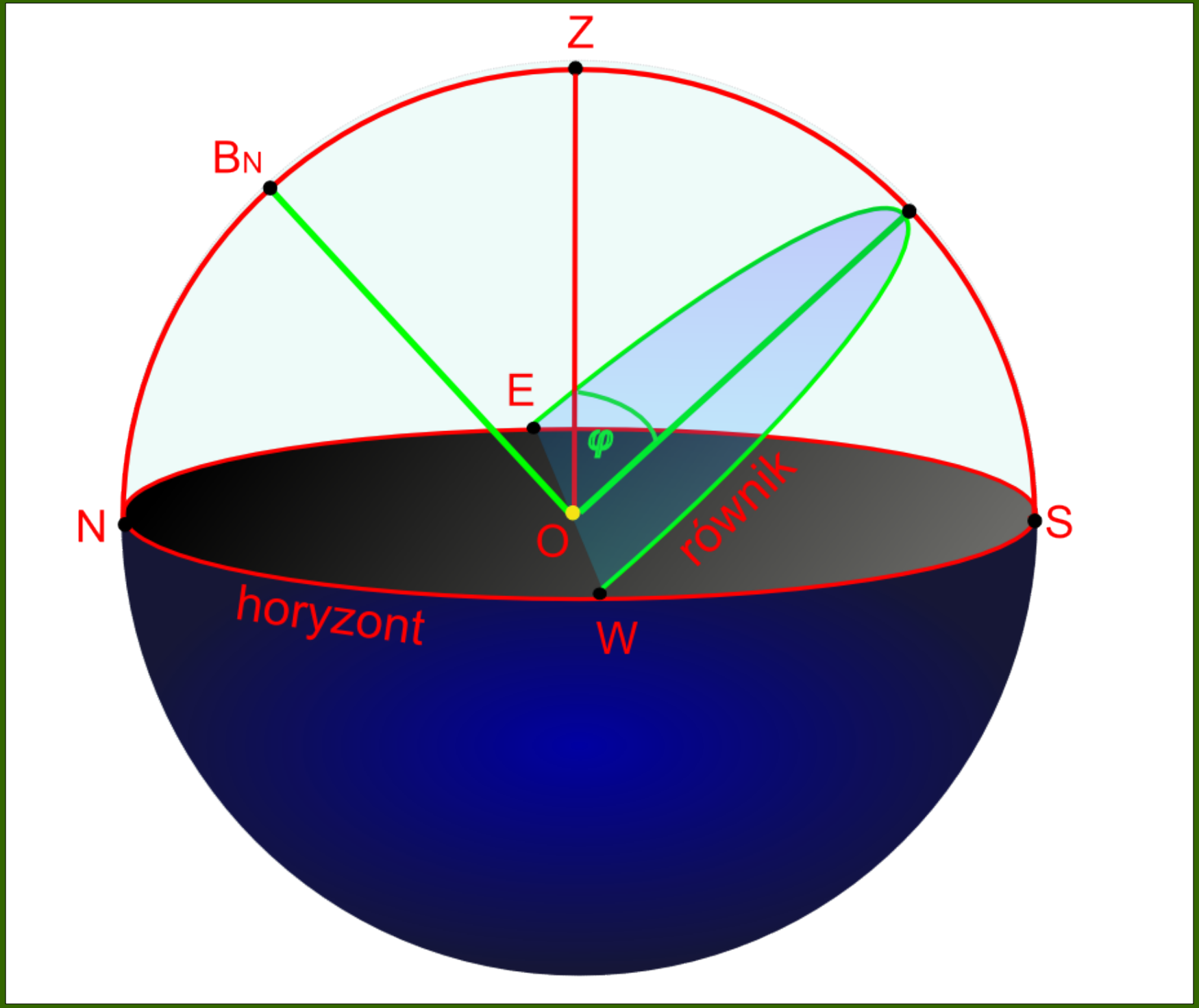


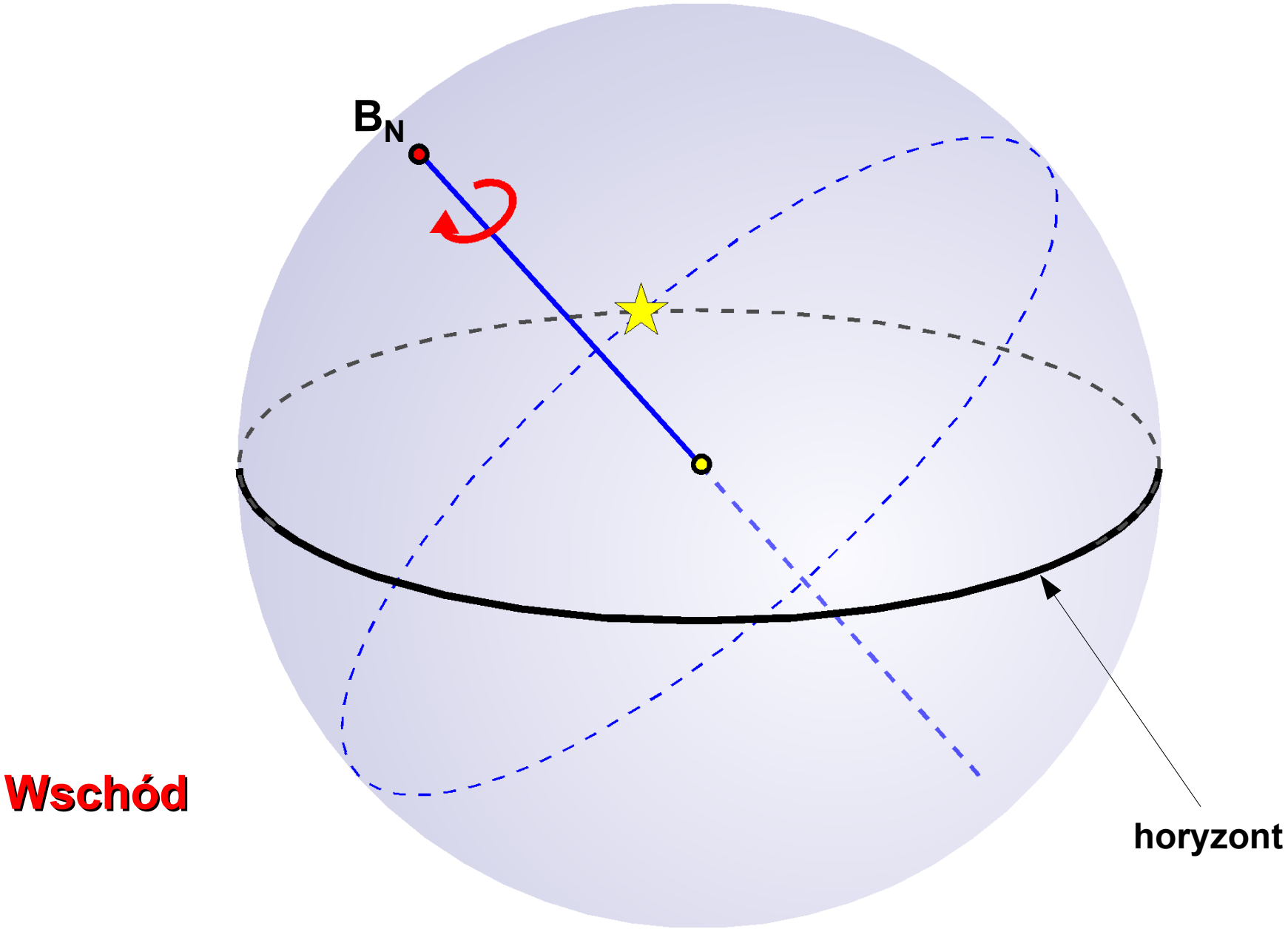
Układ horyzontalny

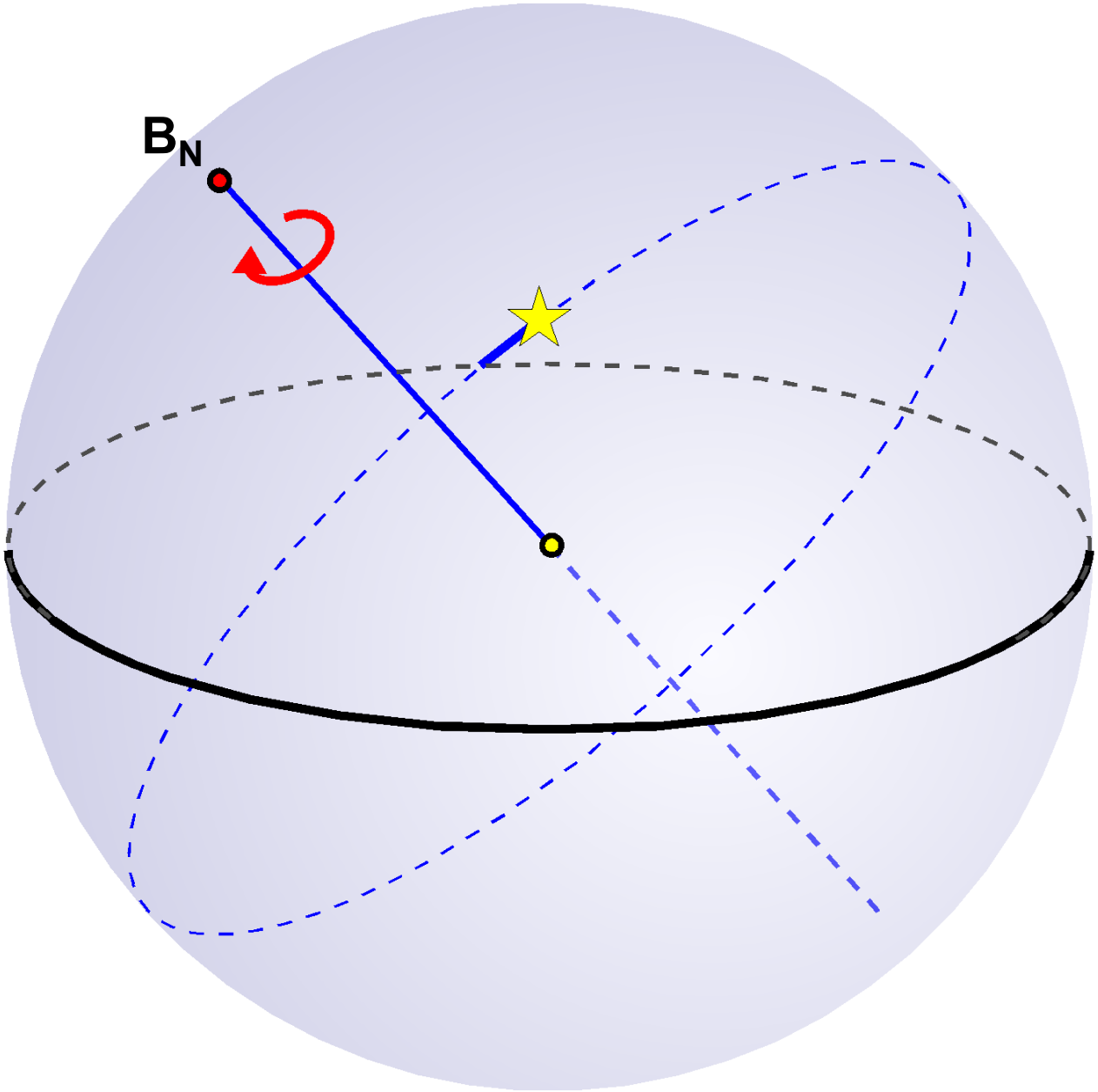


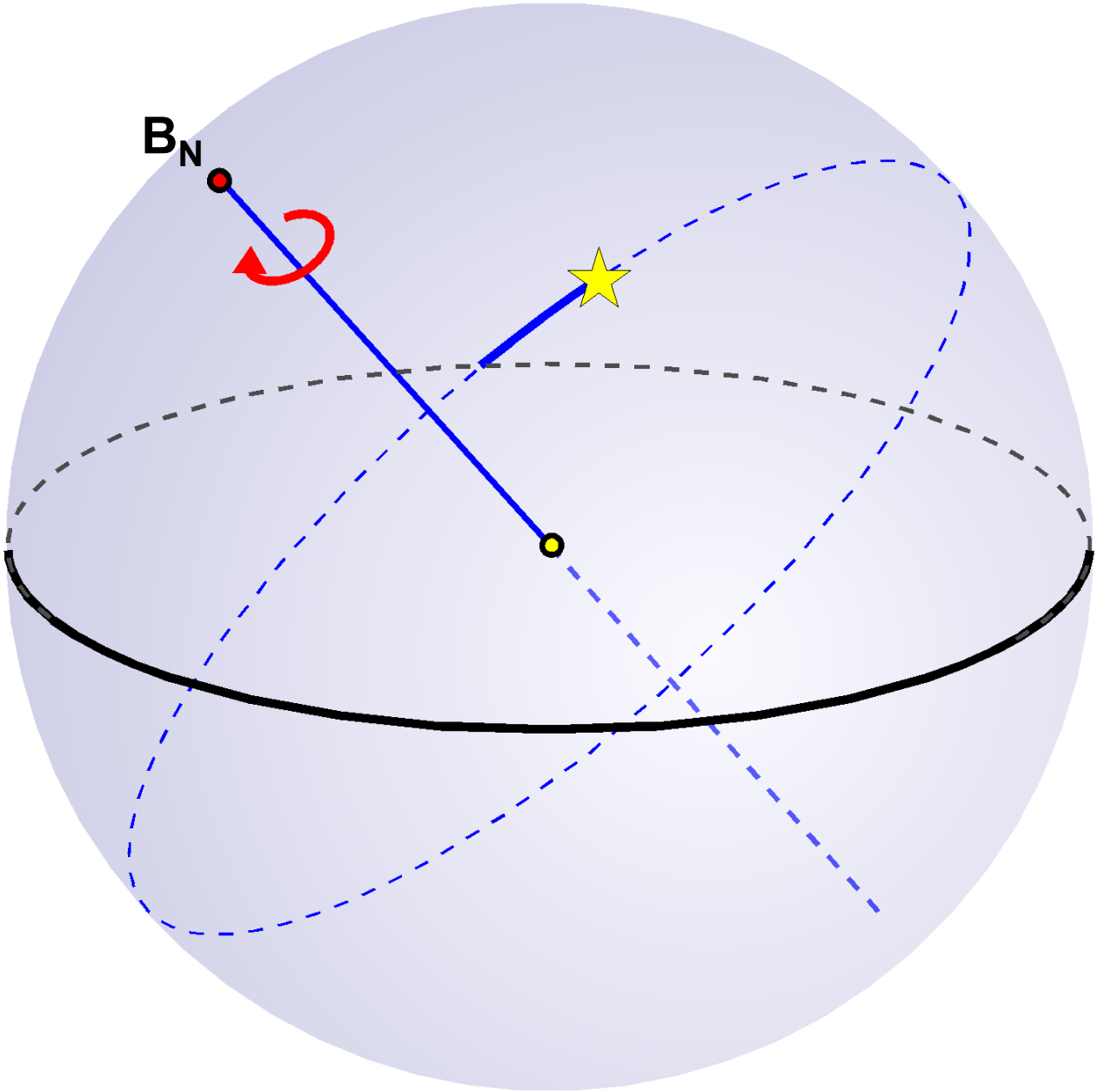
Układ horyzontalny

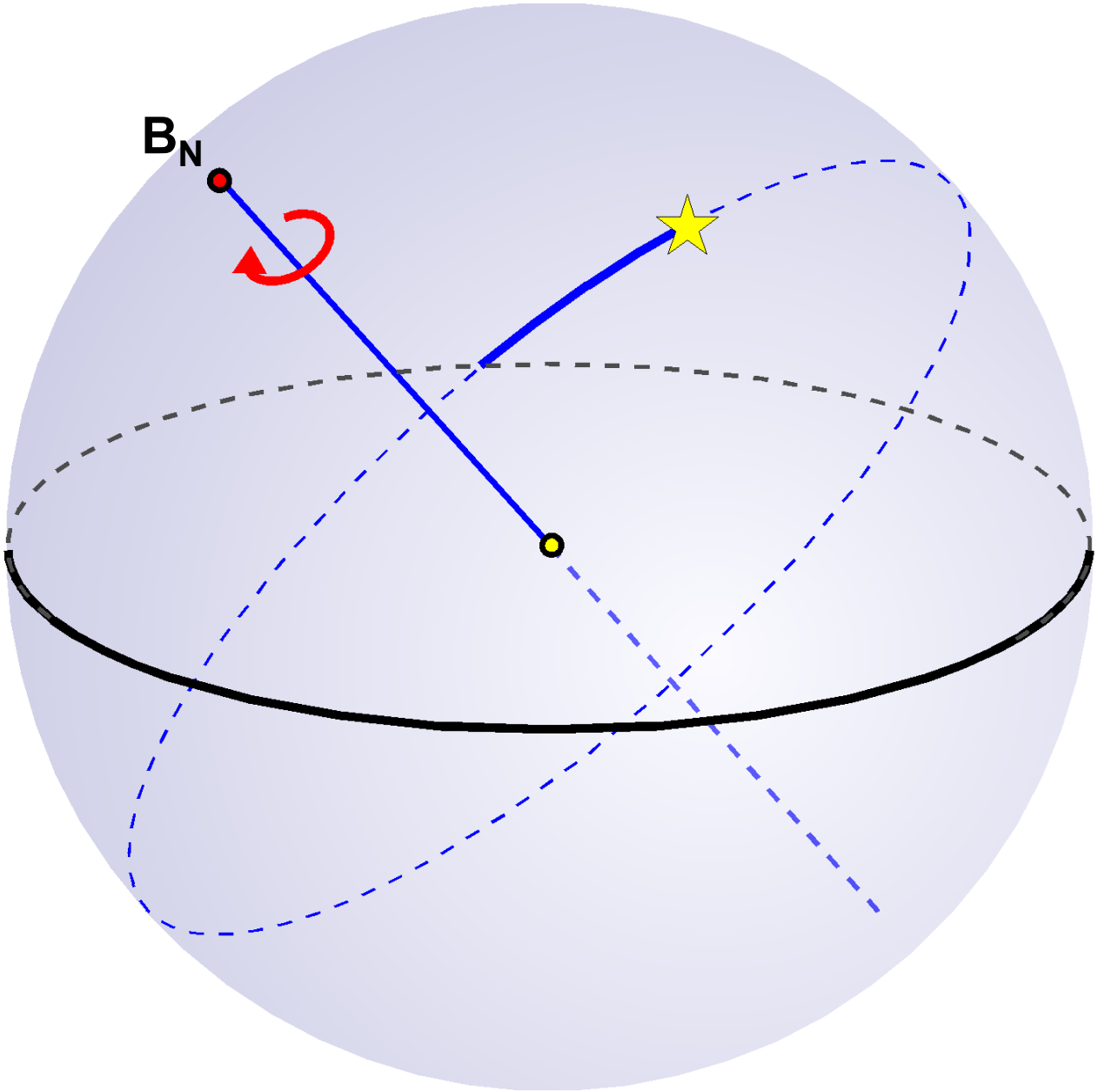


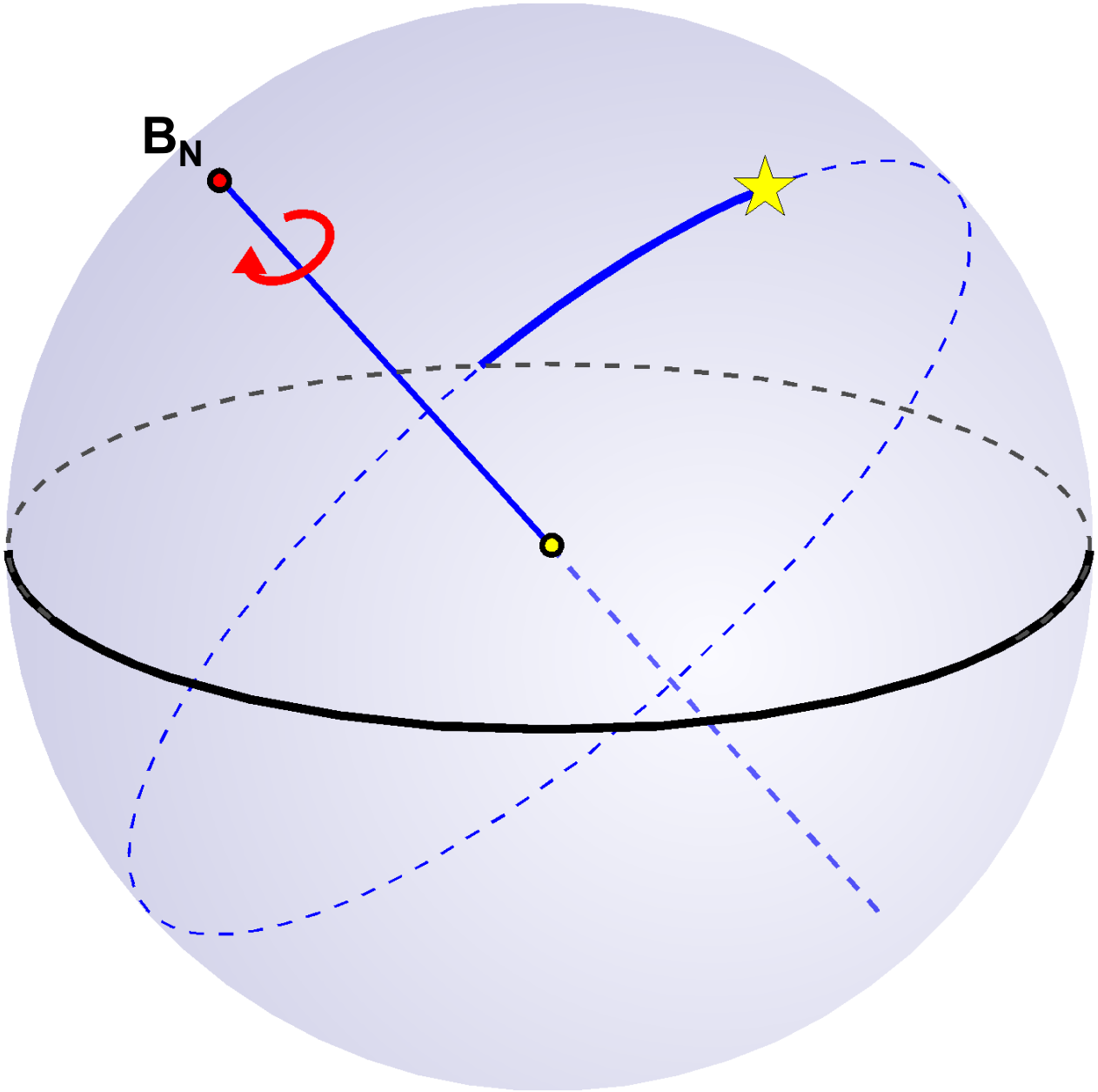

Z
BN
E
φ
N
O
S
równik
horyzont
W

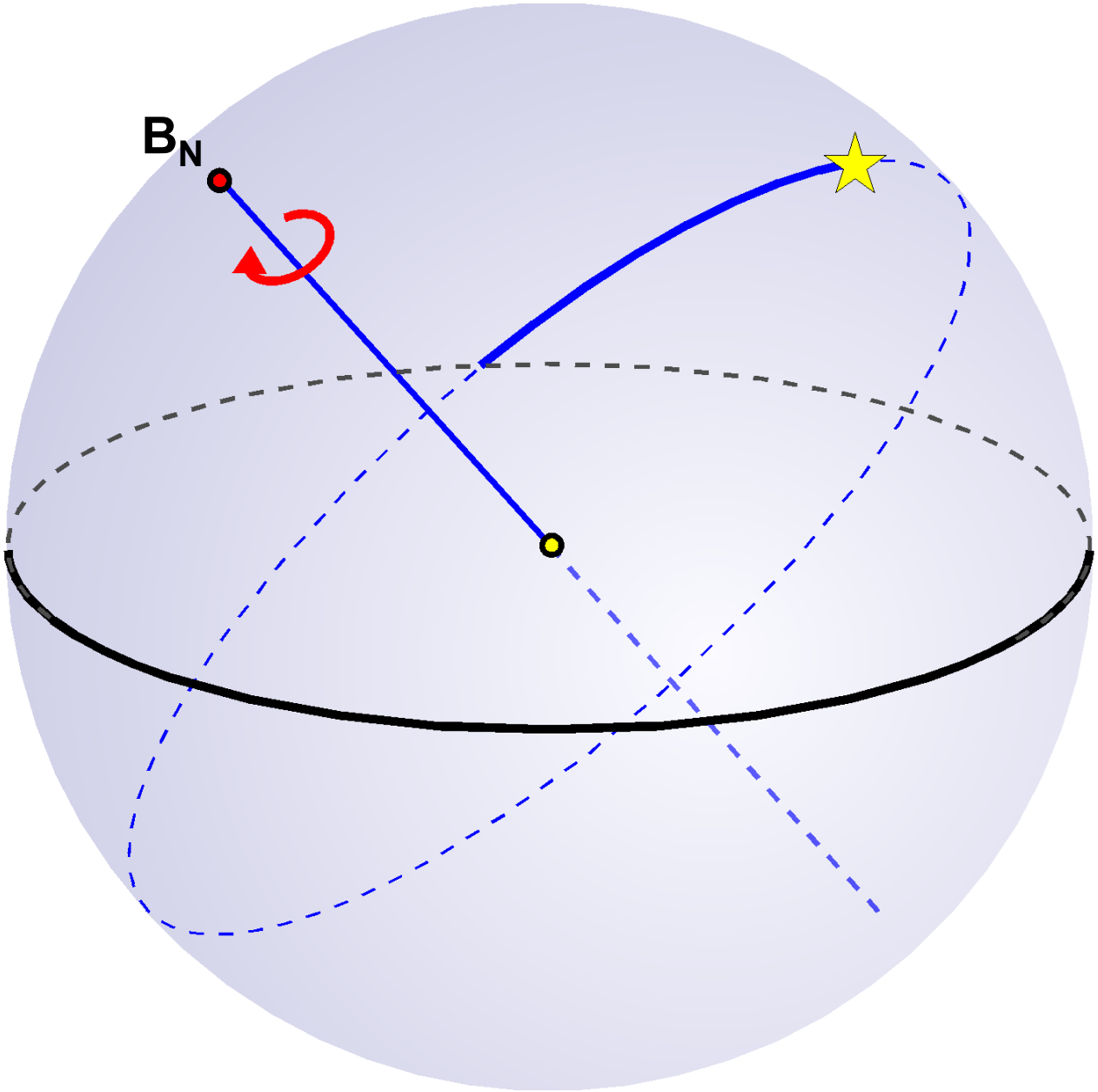

B_N
Wschód
horyzont

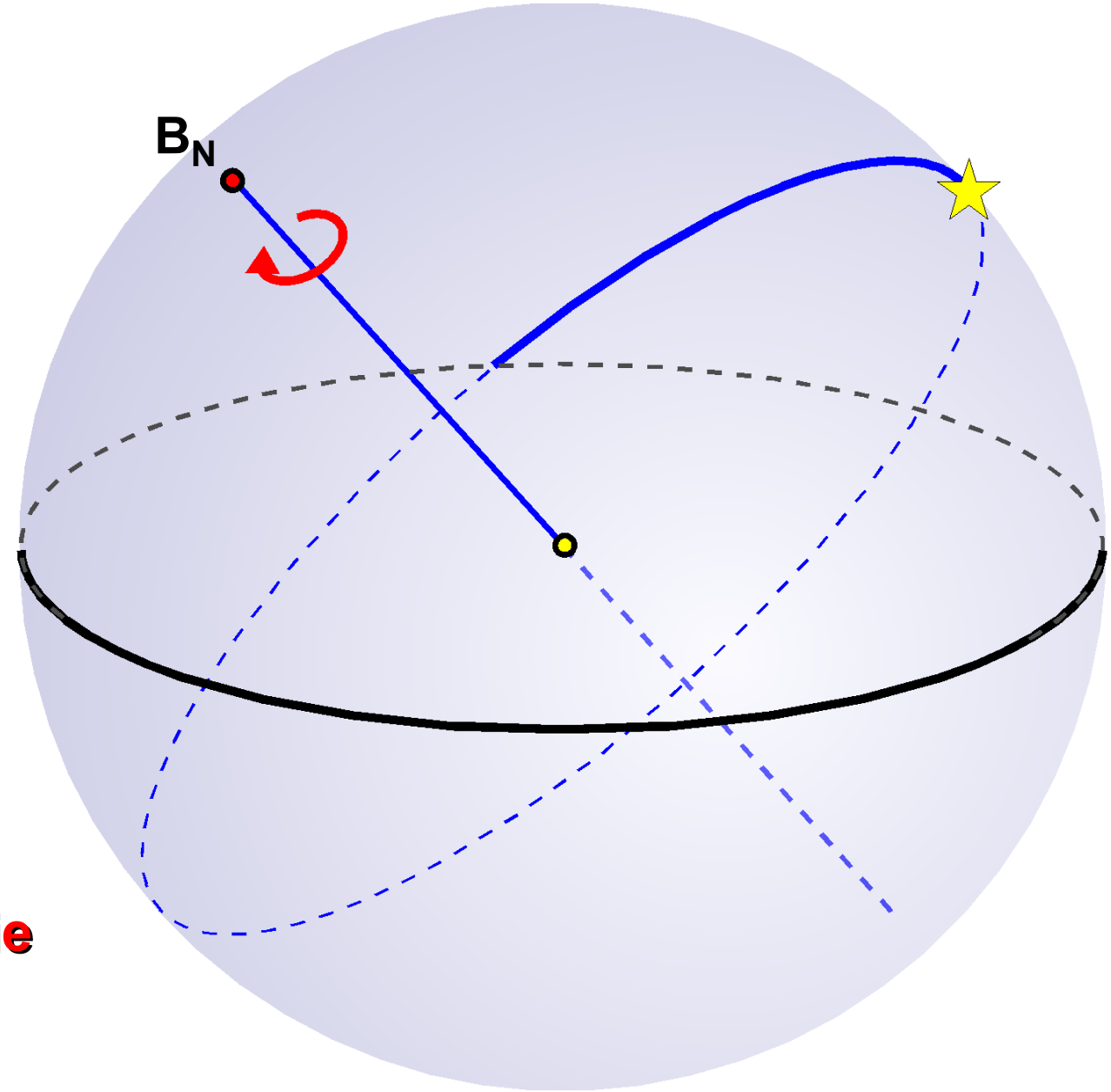

B_N


B_N

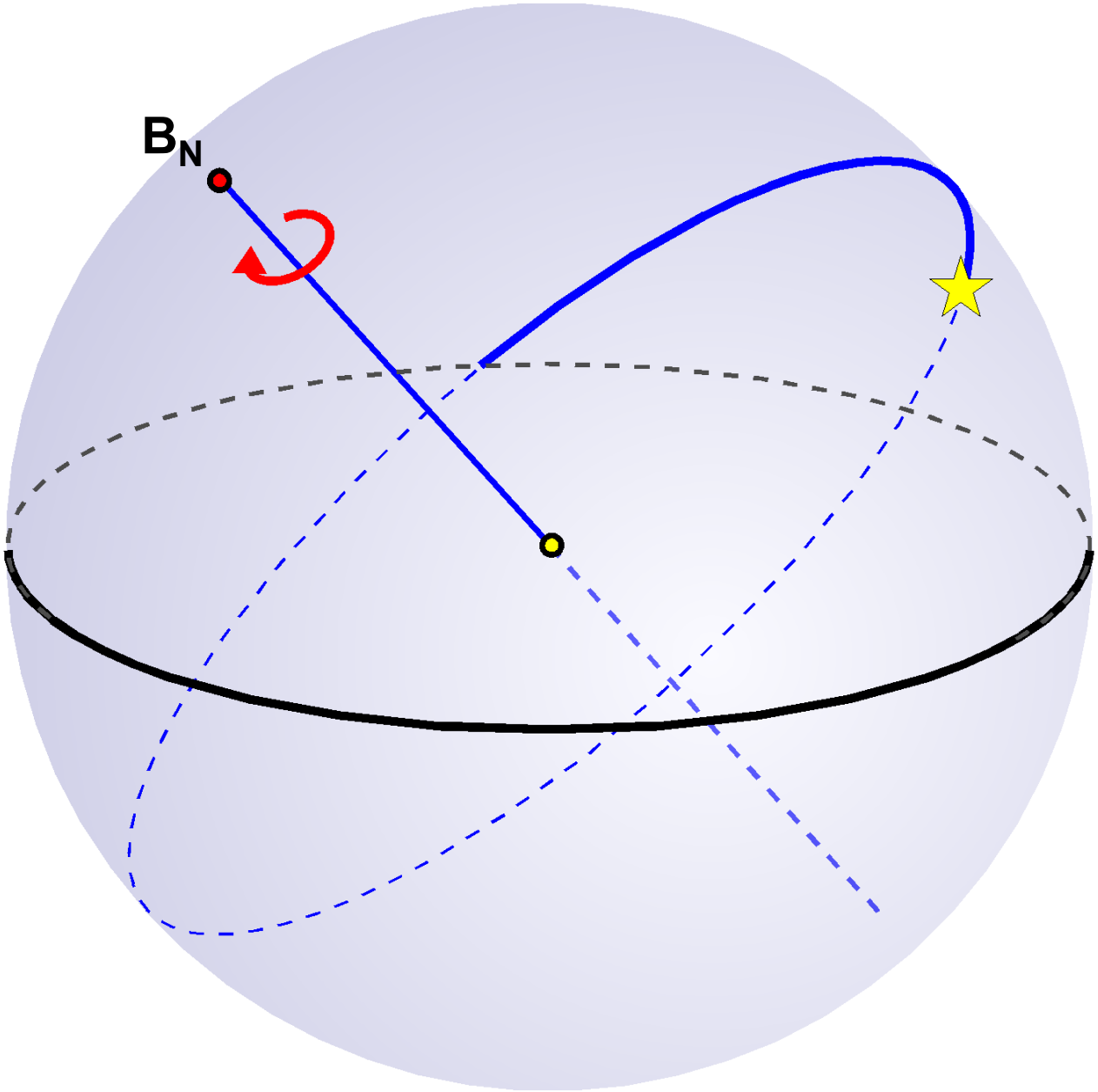

B_N

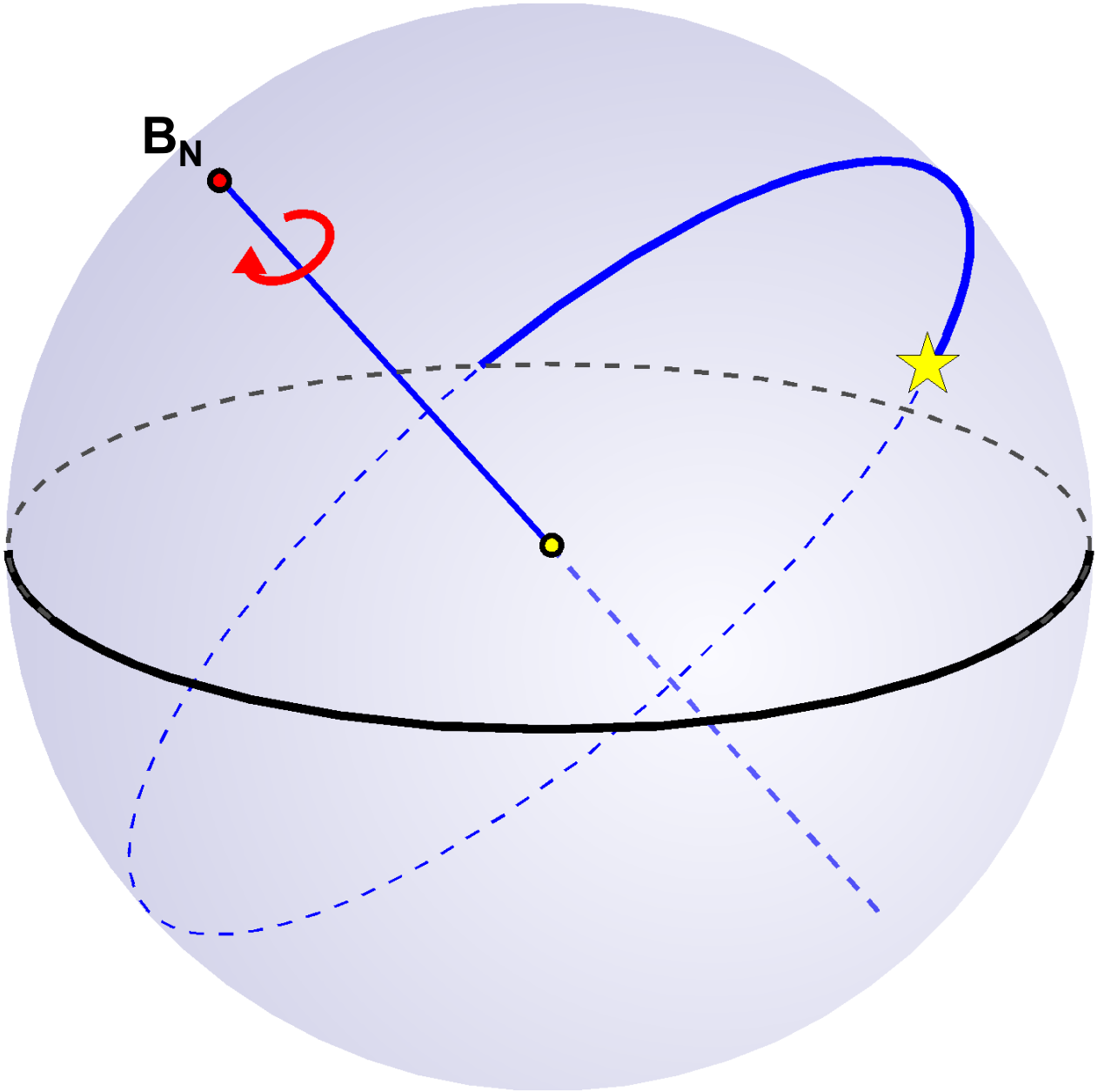

B_N

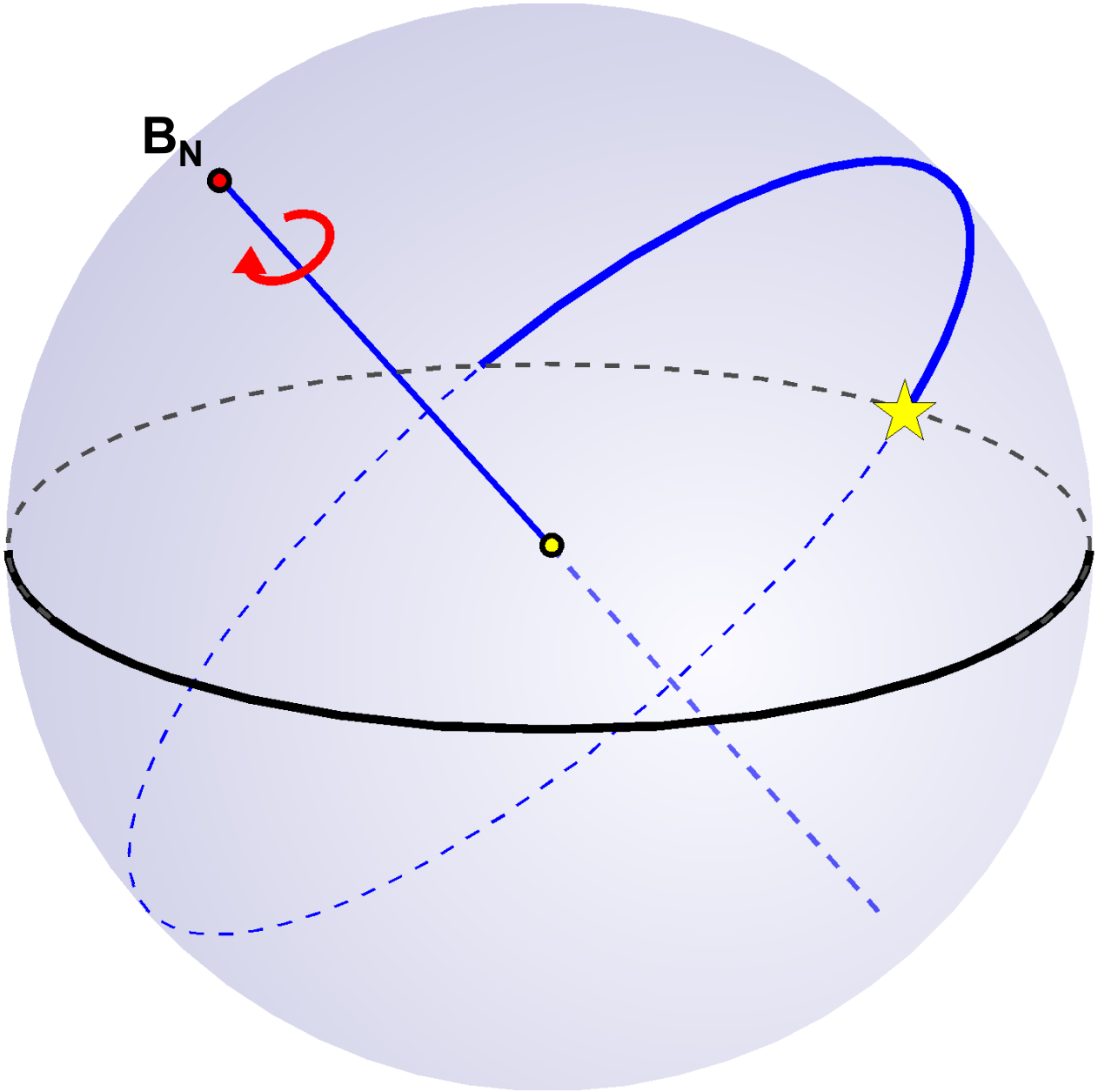

B_N

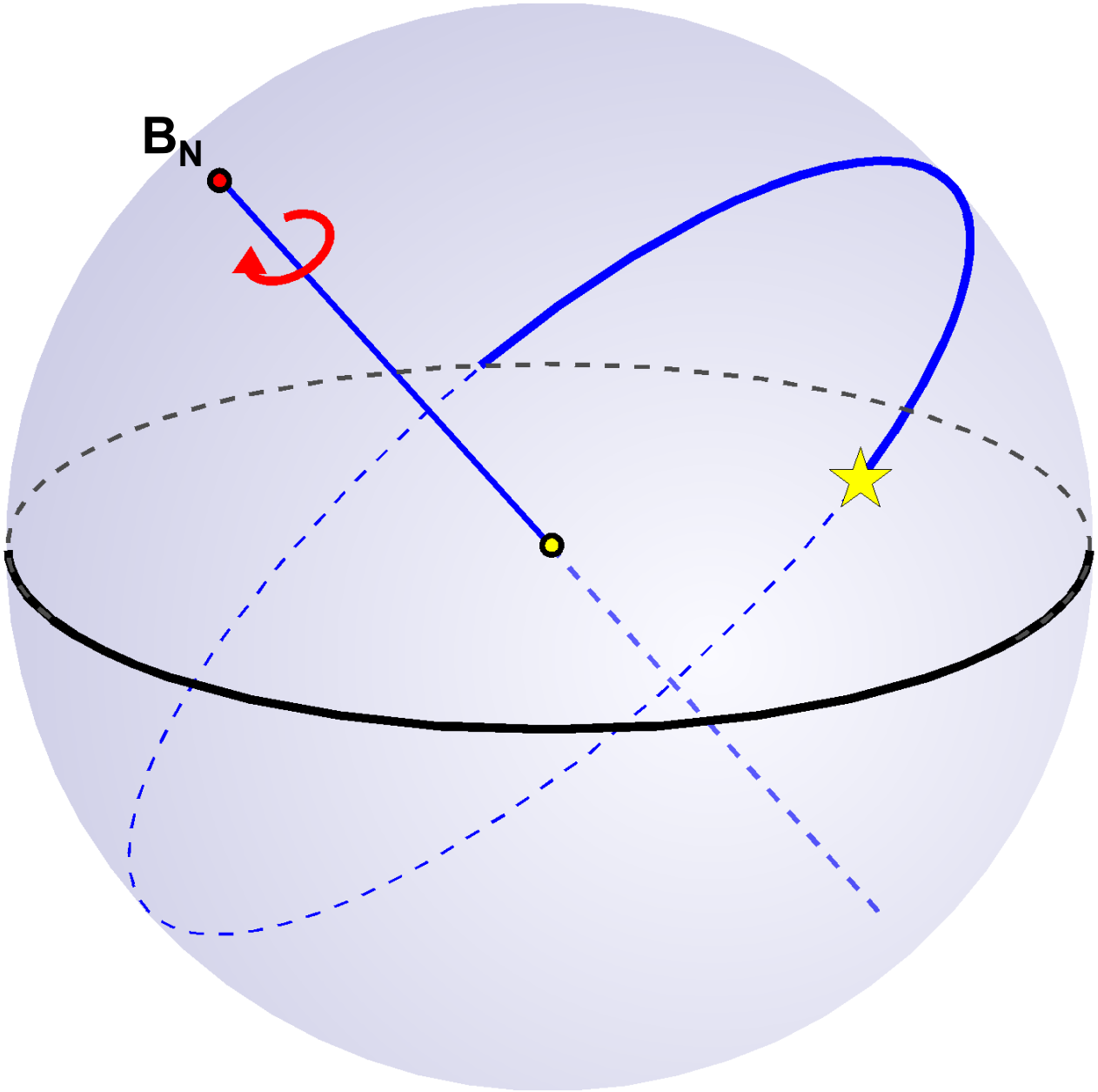


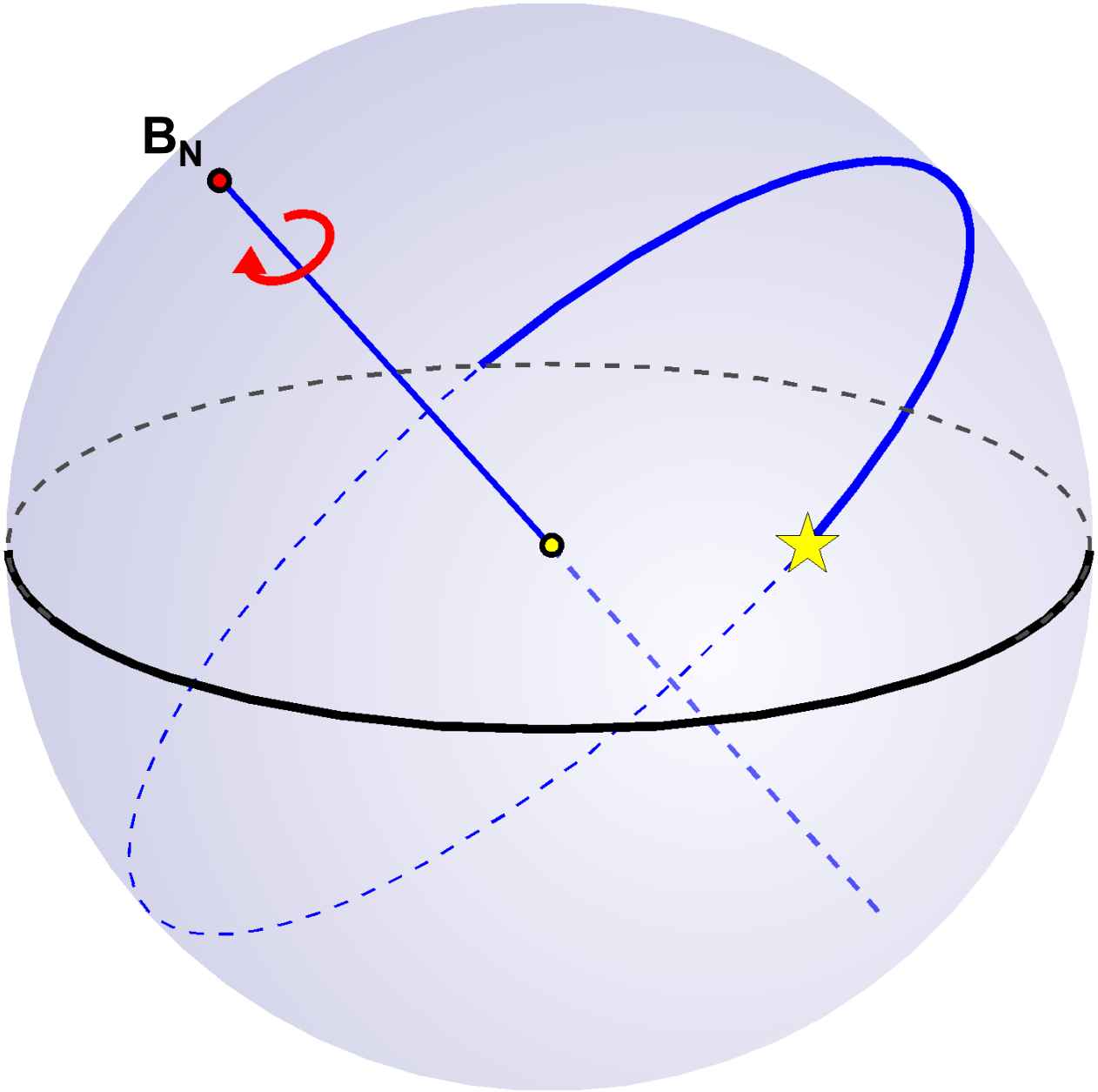
Górowanie

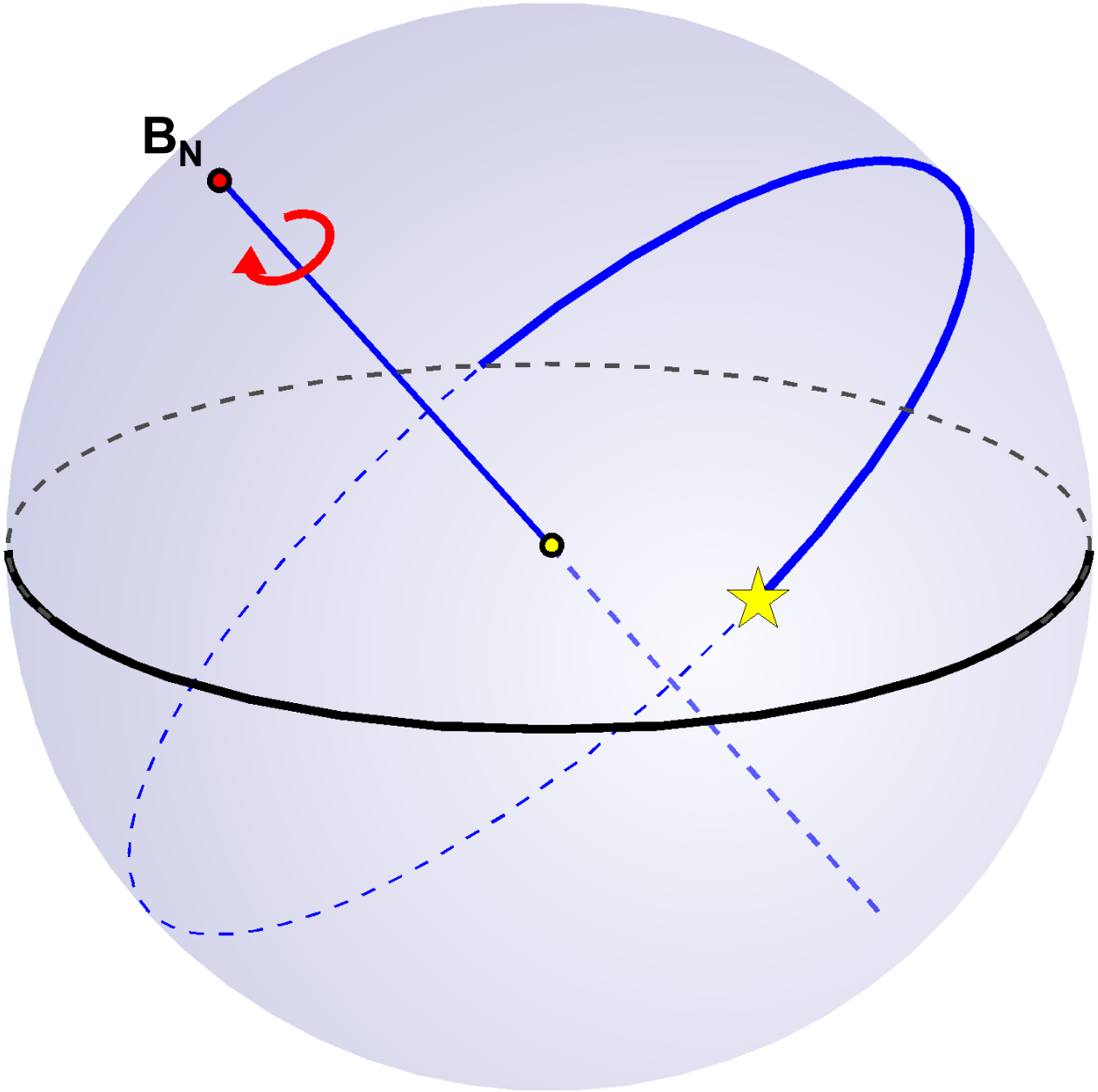

B_N

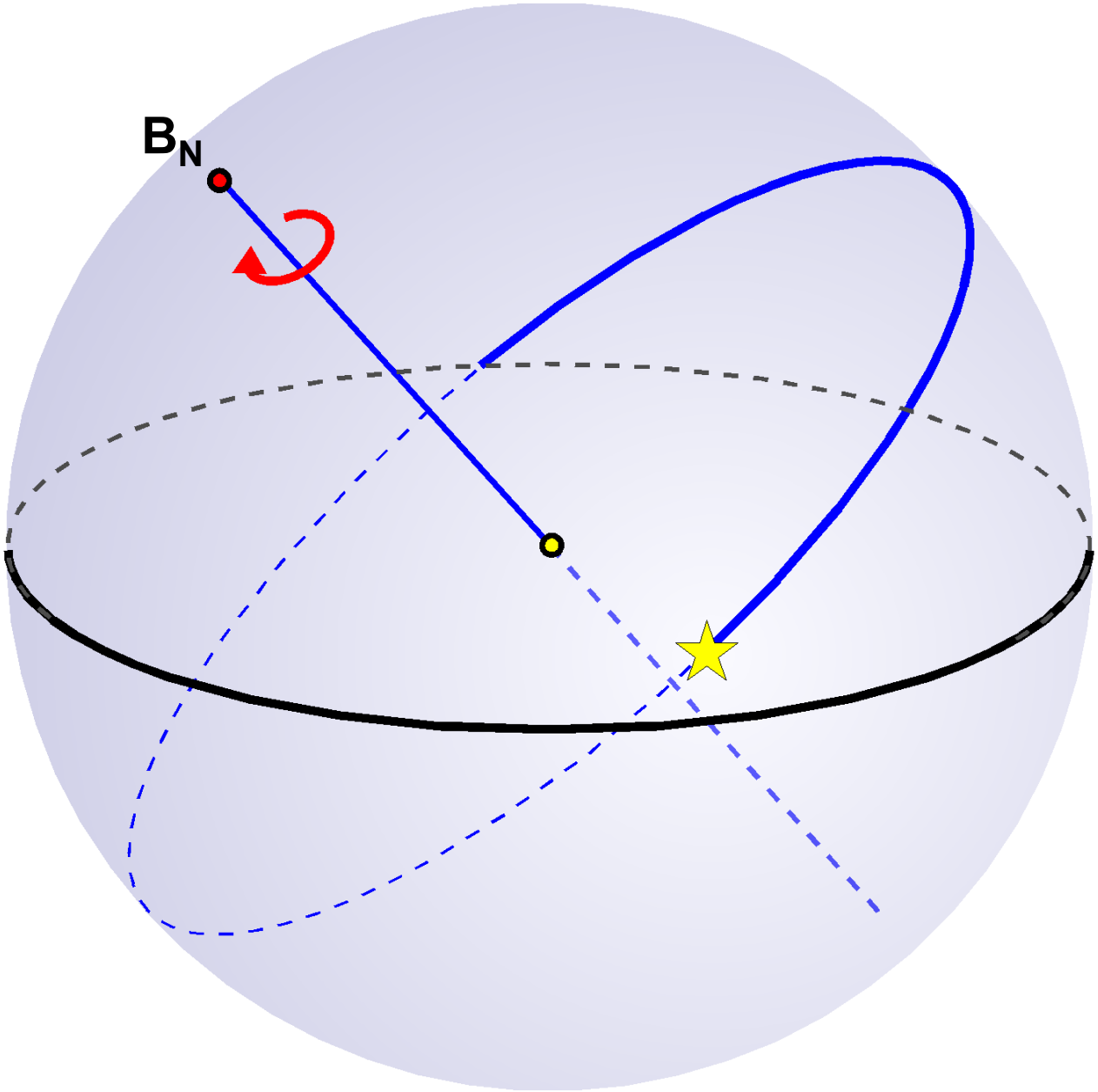

B_N

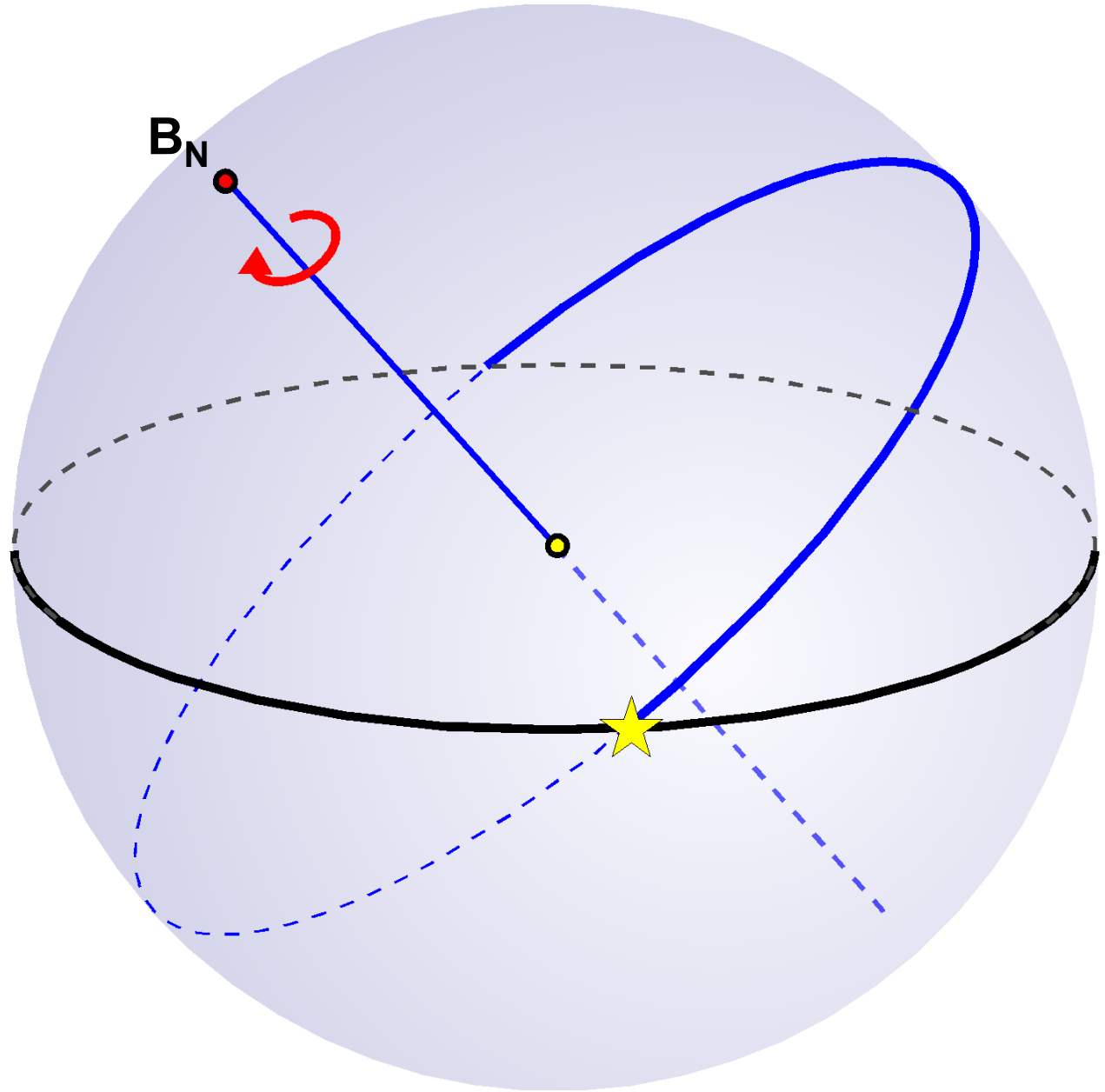

B_N


B_N

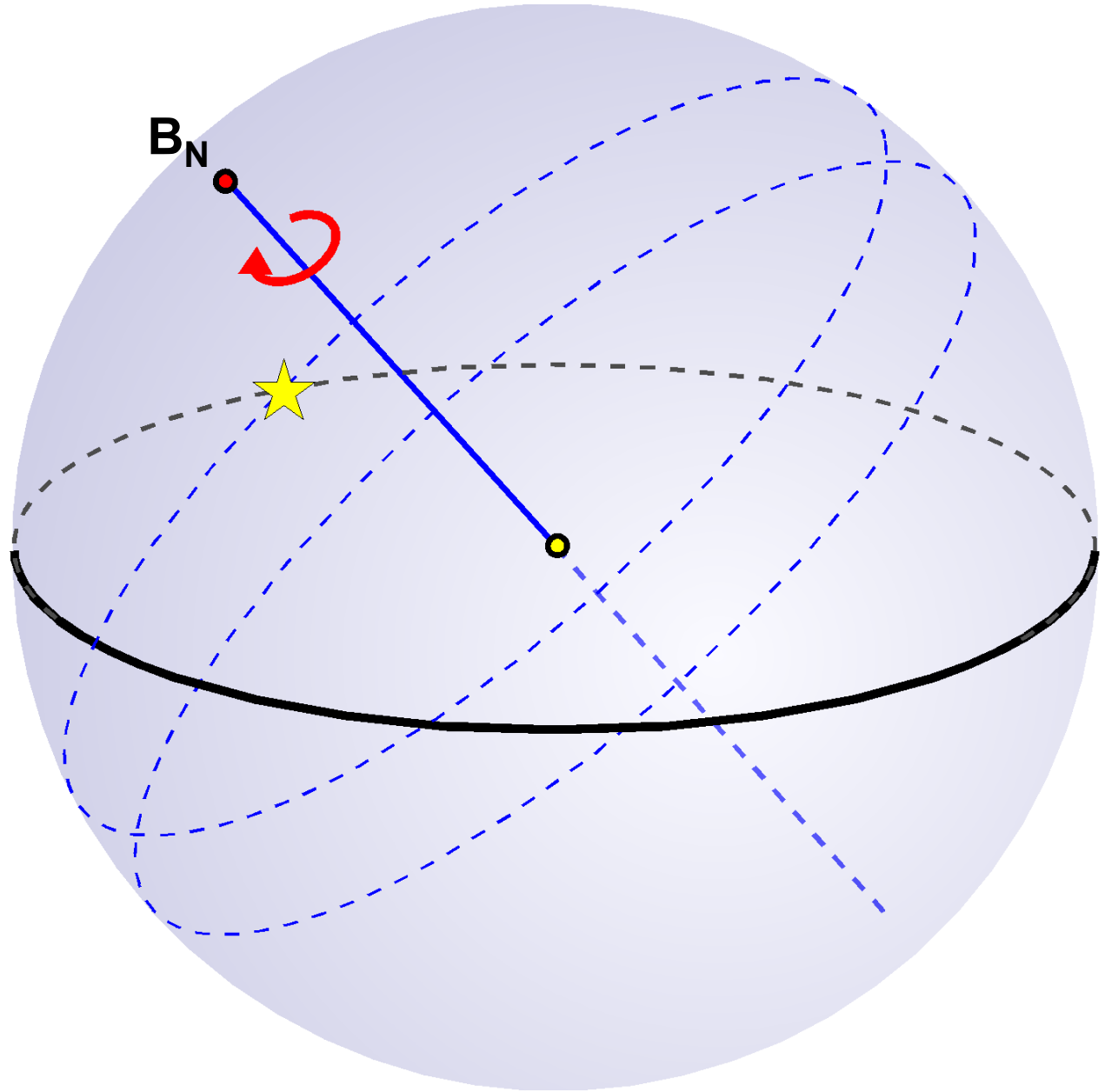

B_N


B_N

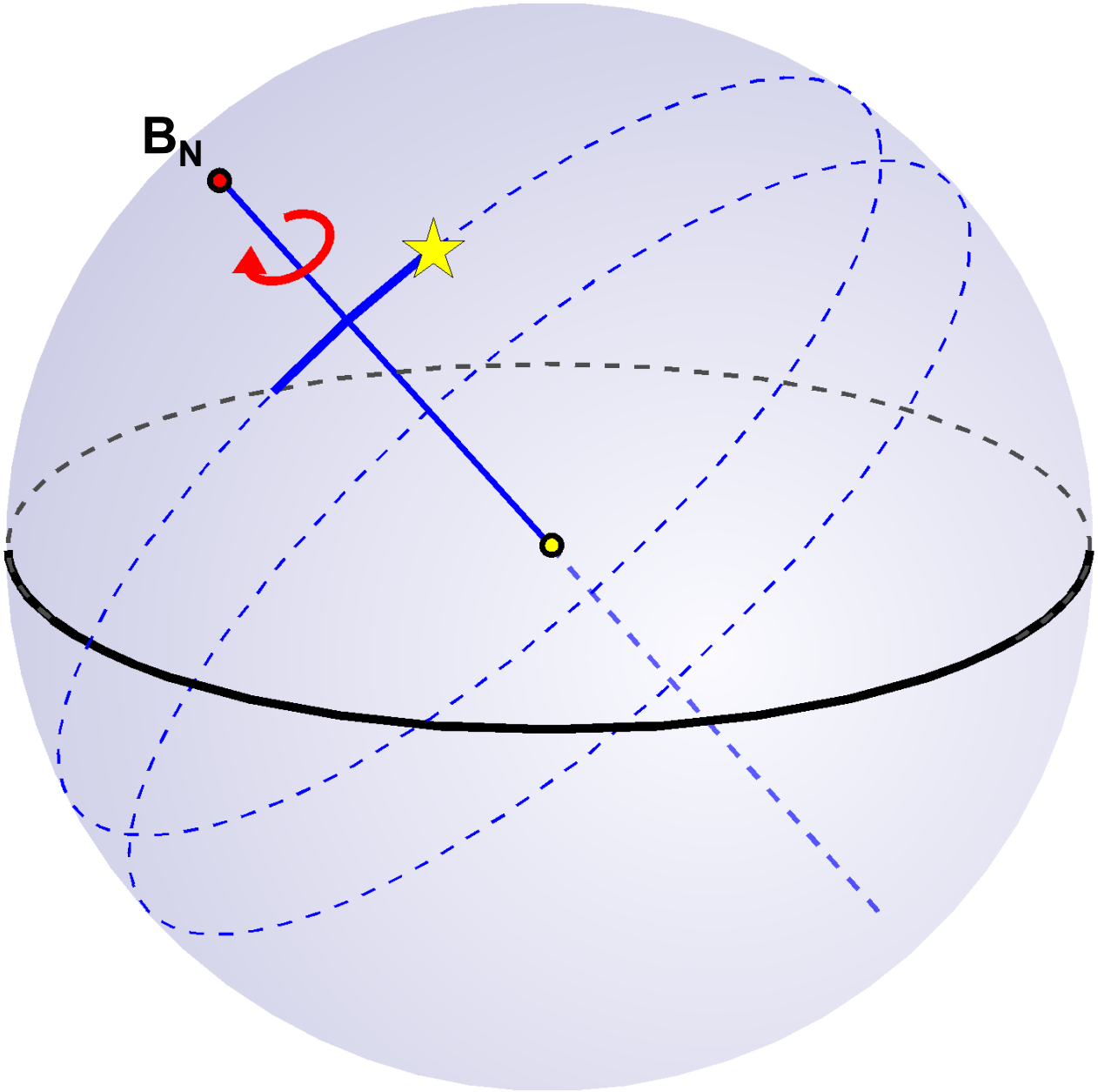

B_N

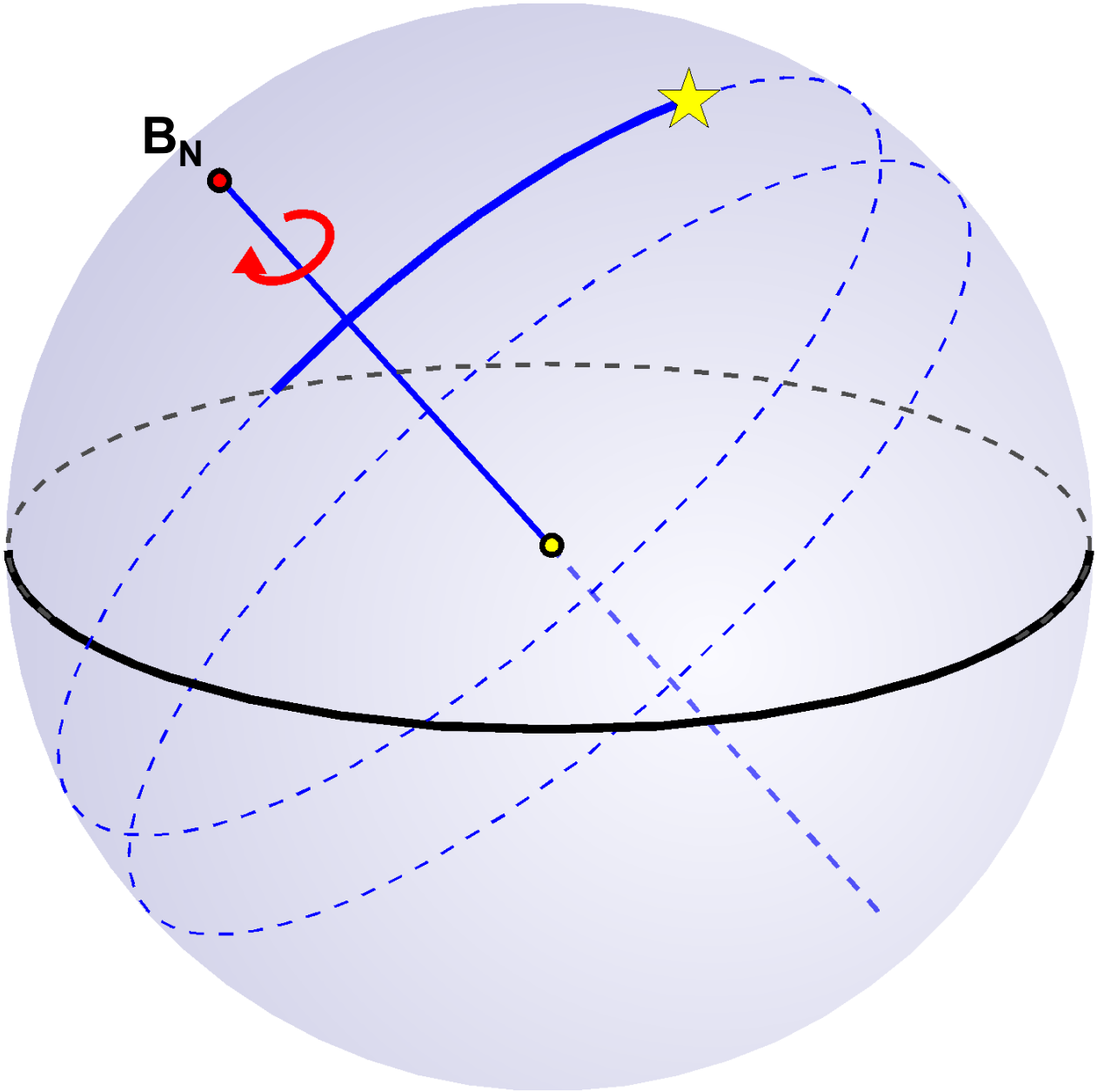


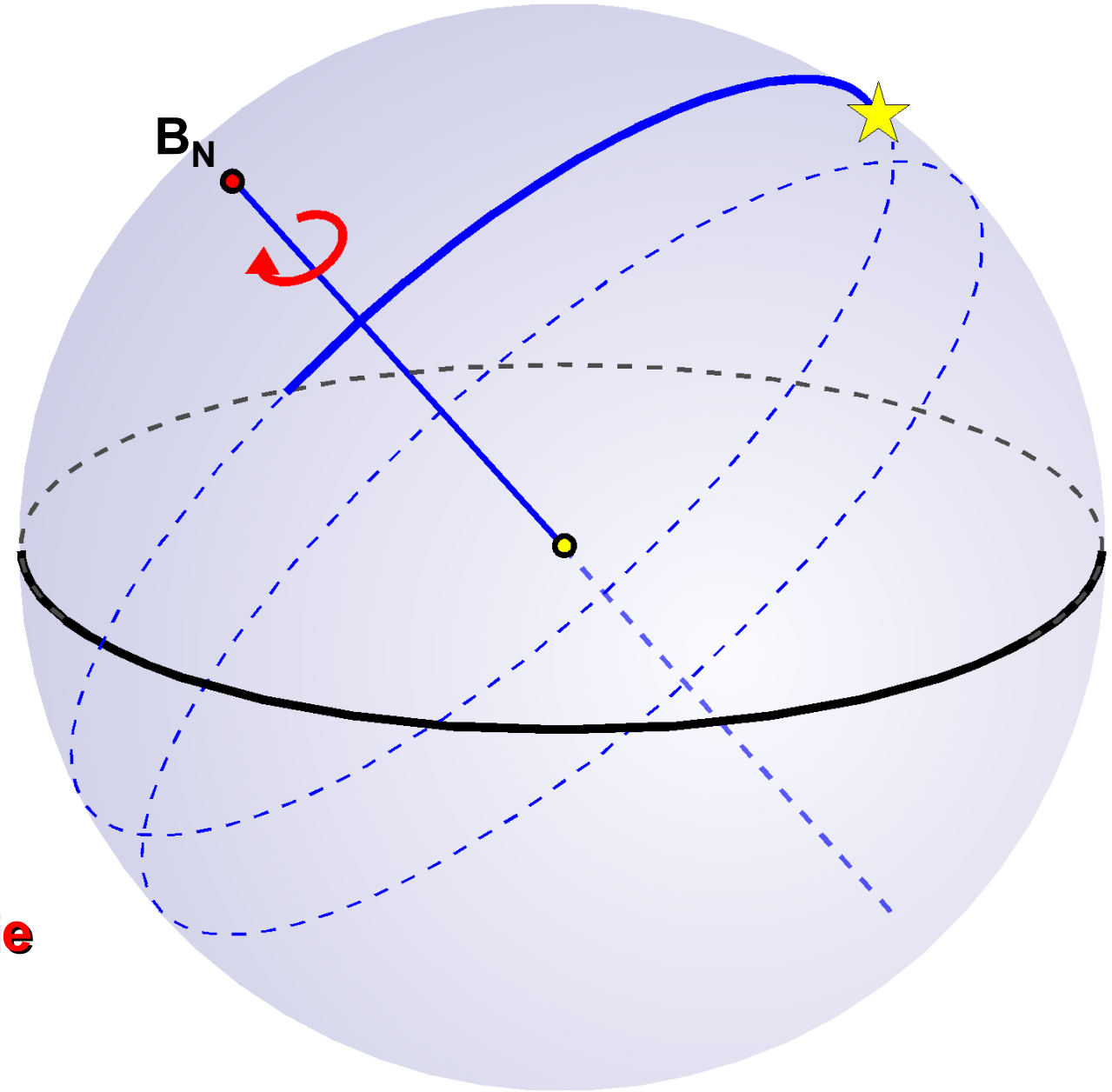
Zachód



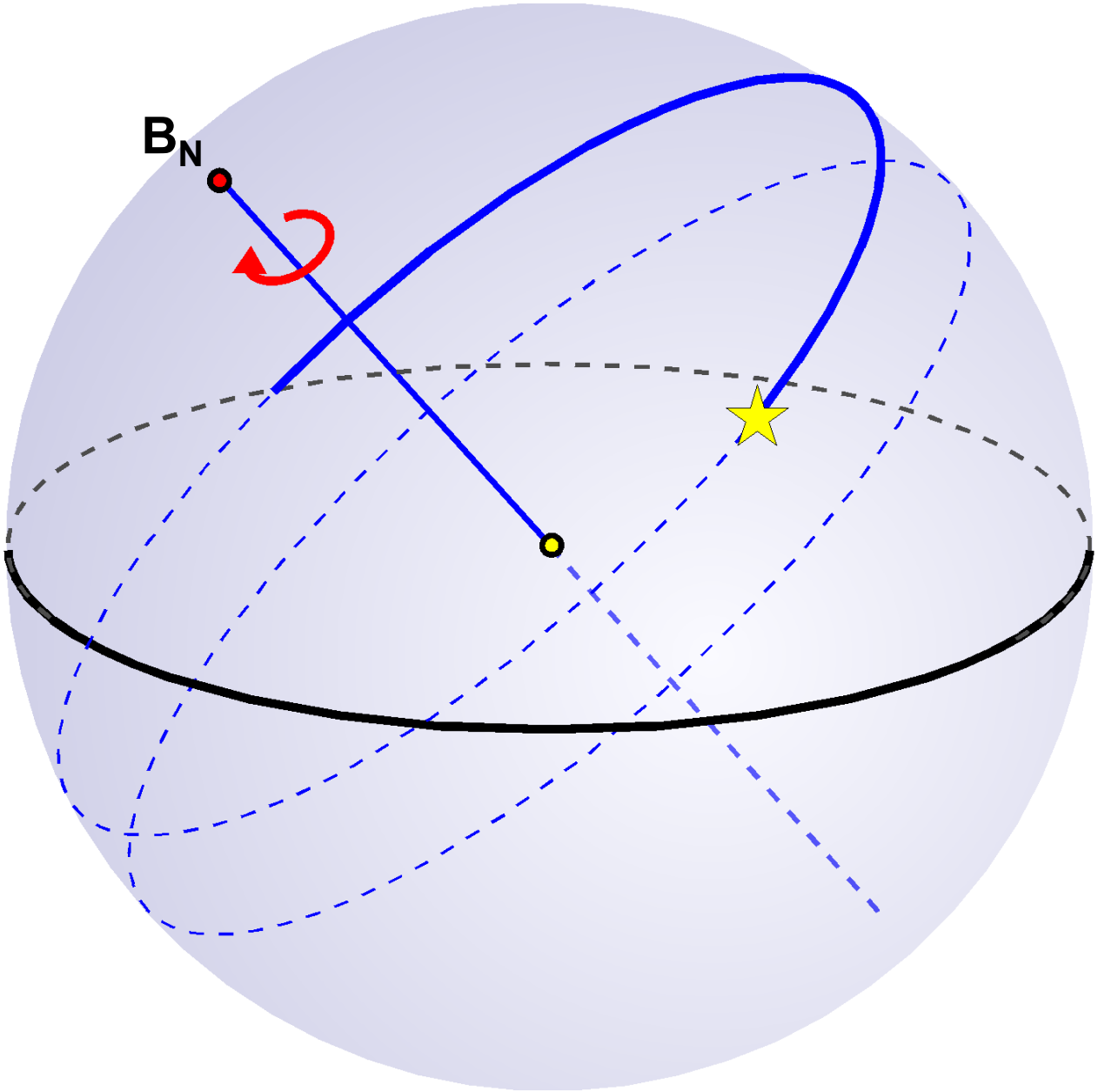
Wschód

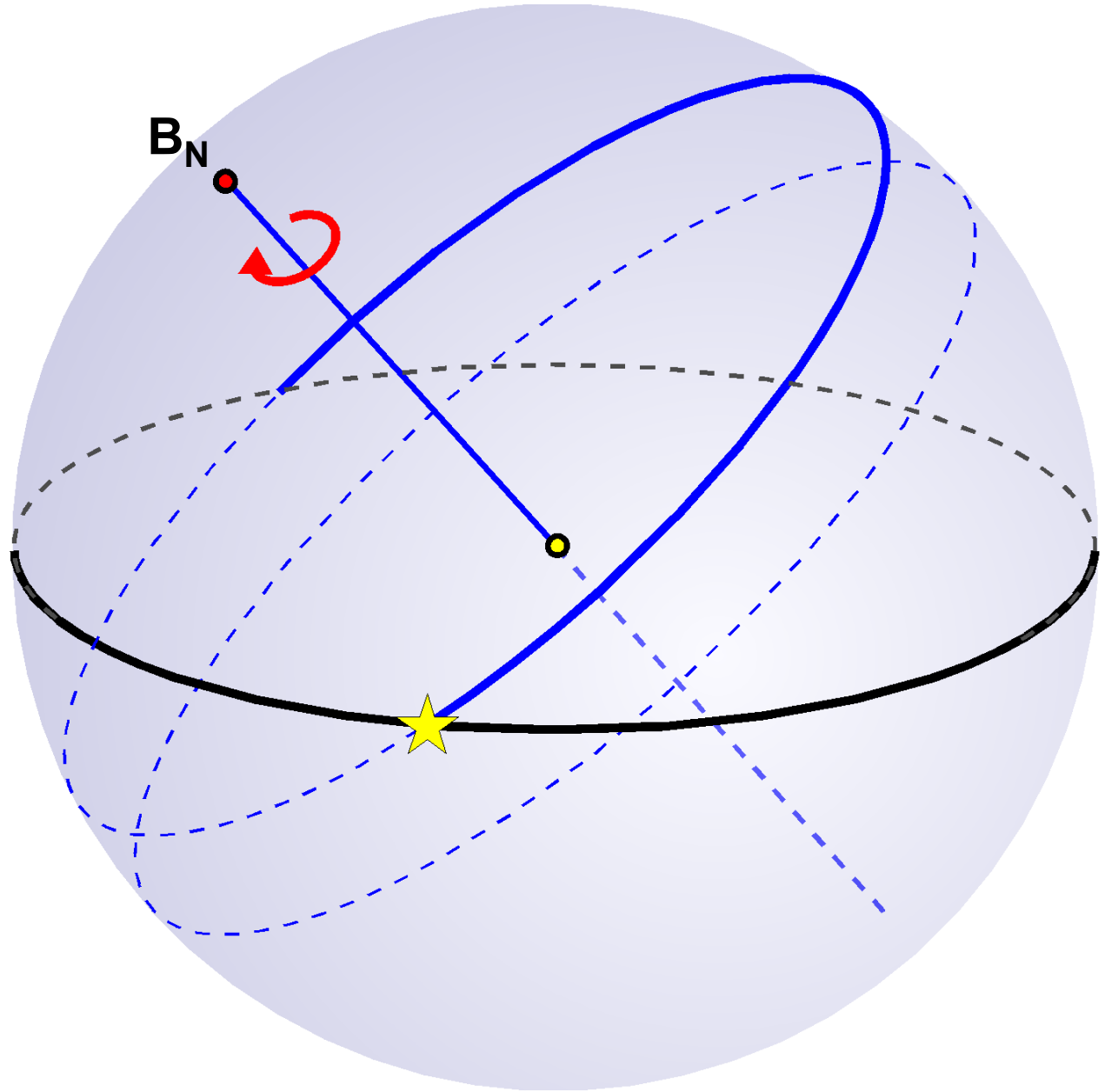

B_N


B_N

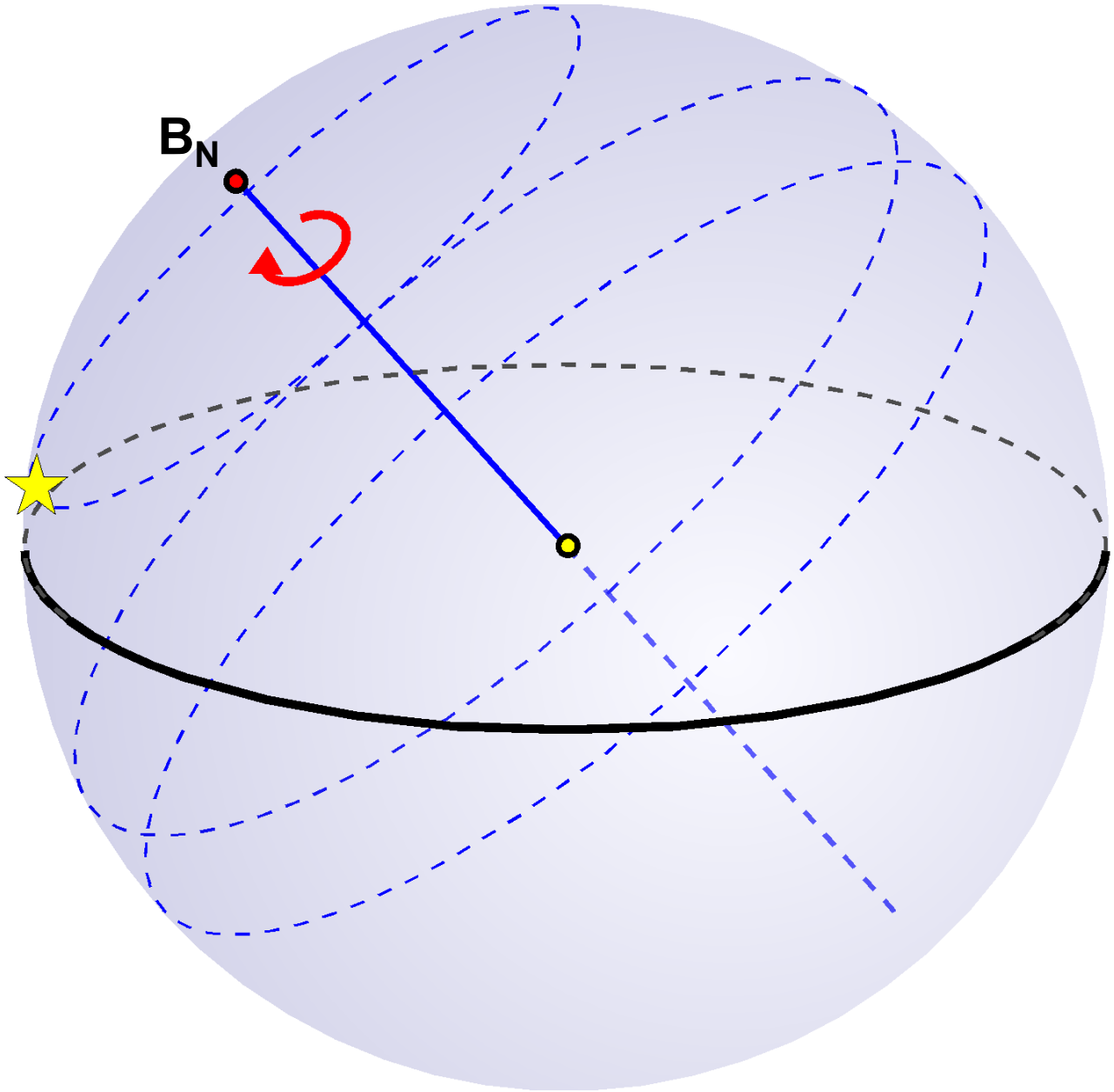


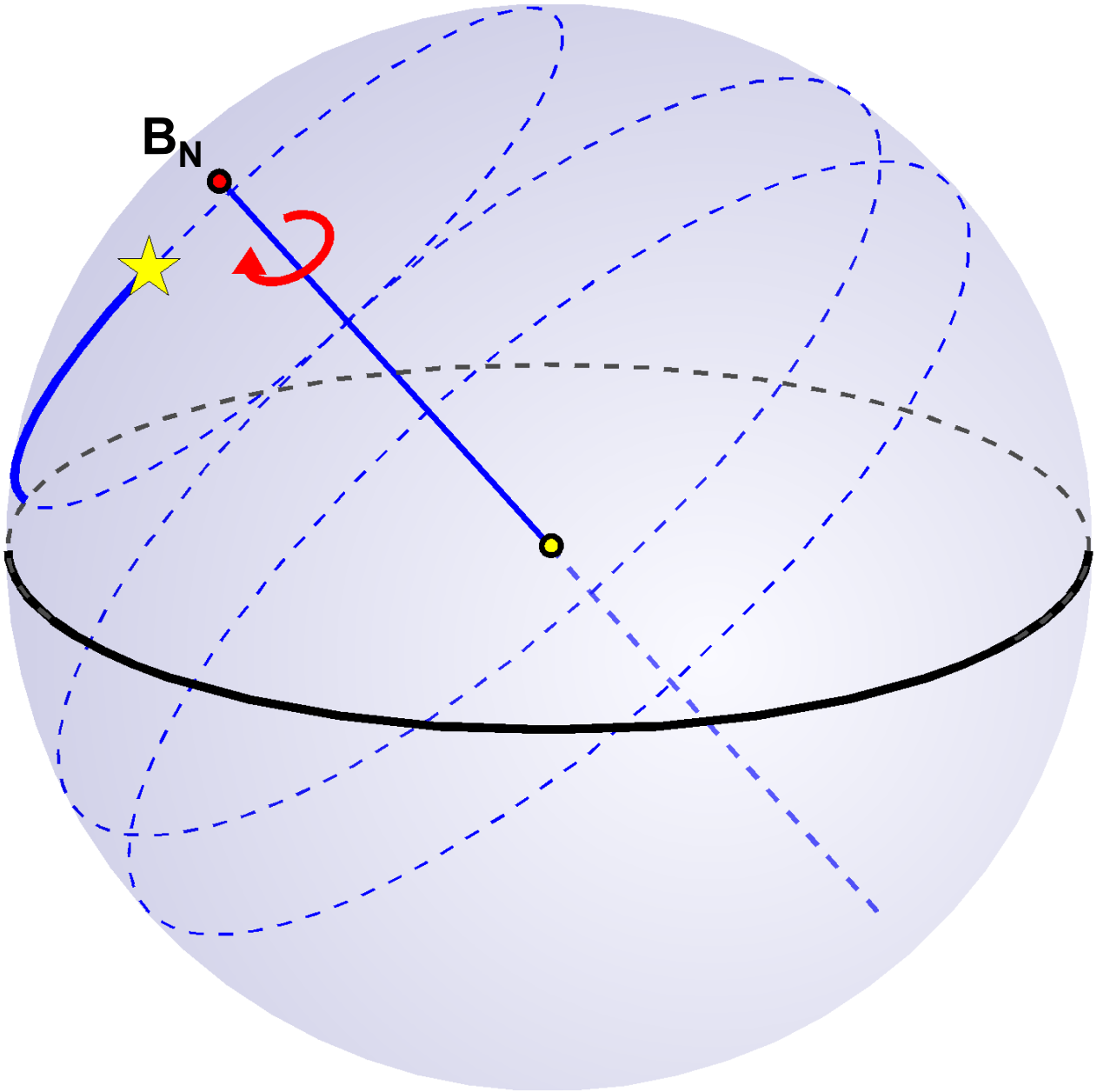
Górowanie

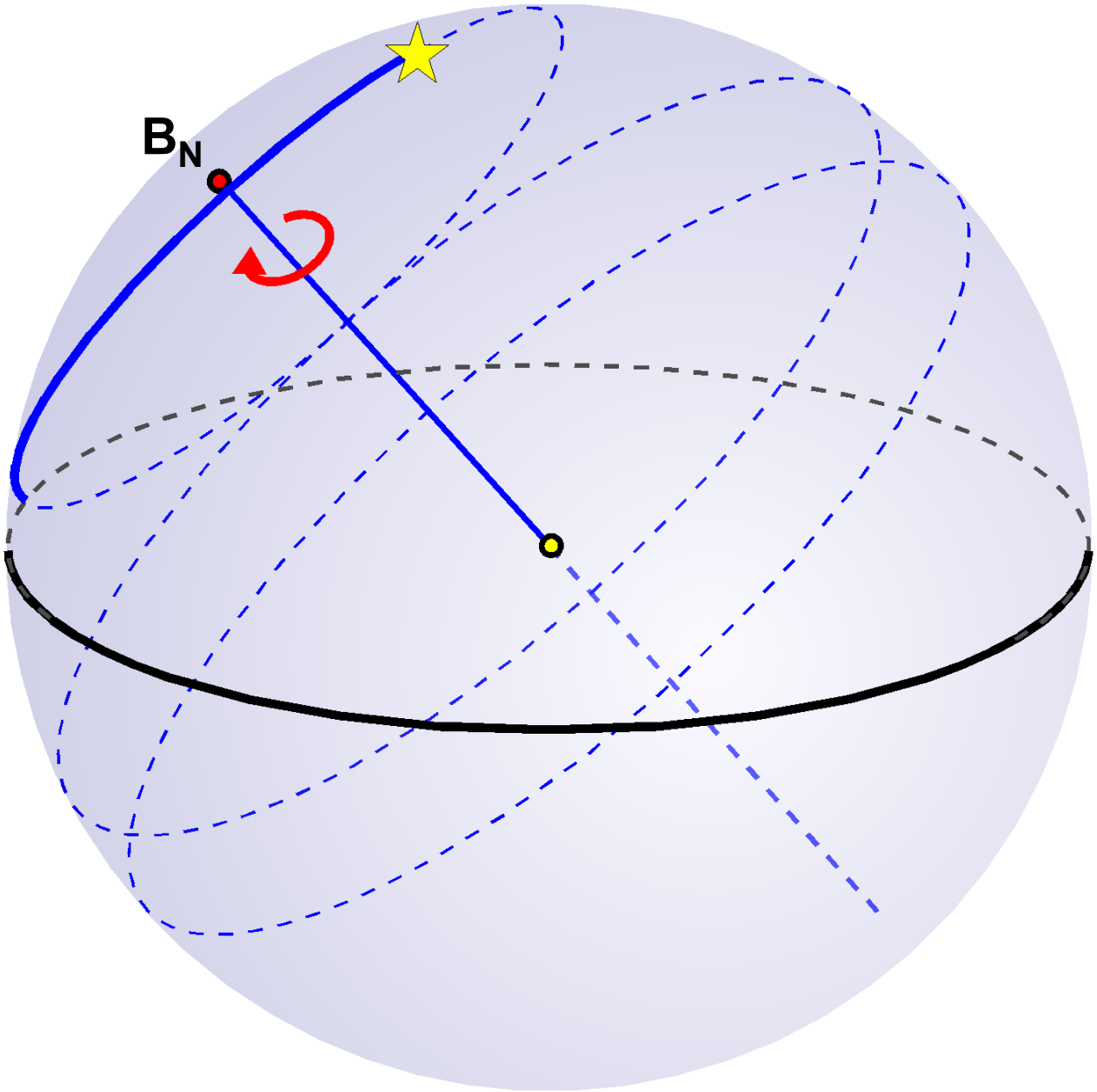

B_N

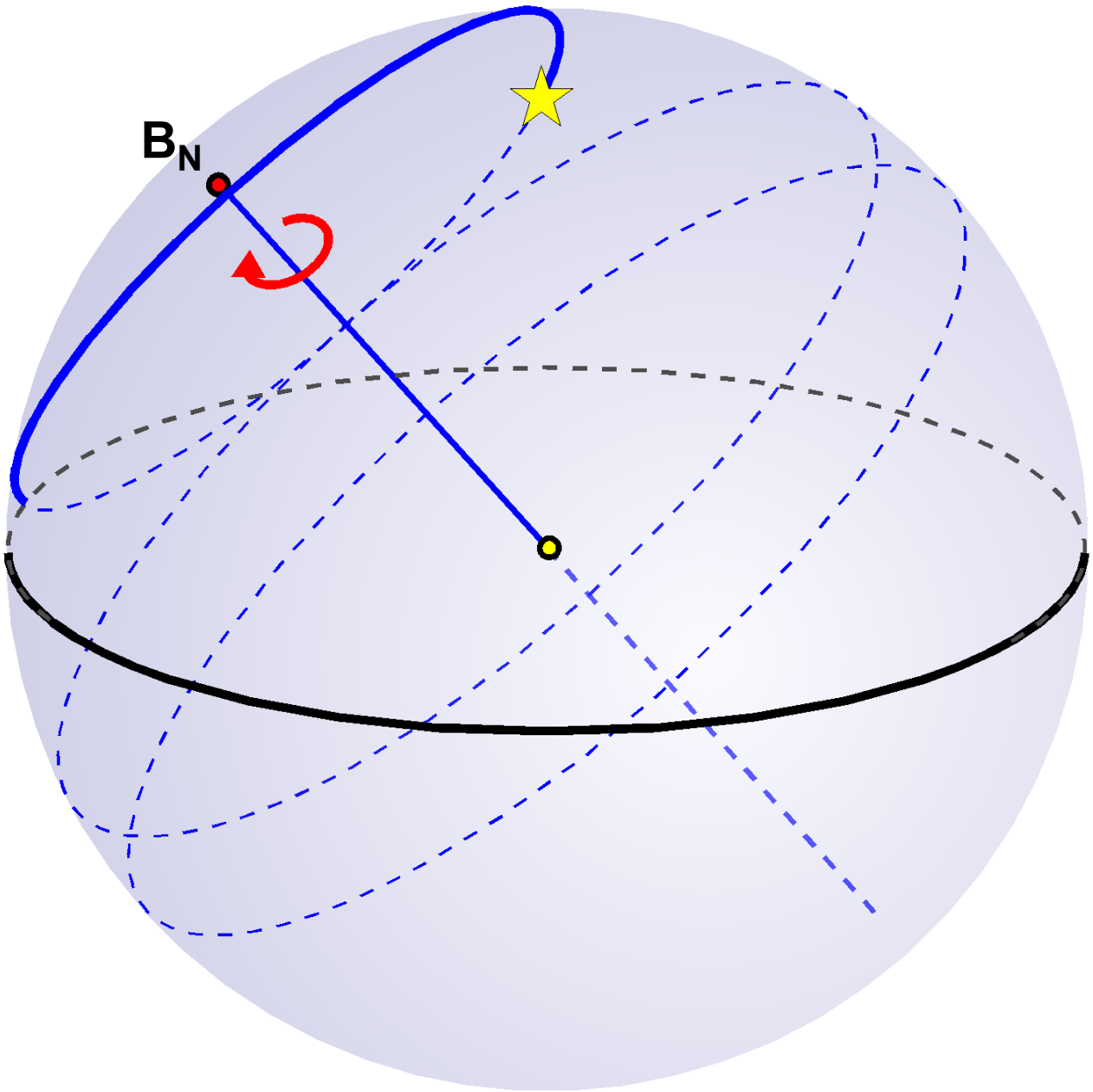


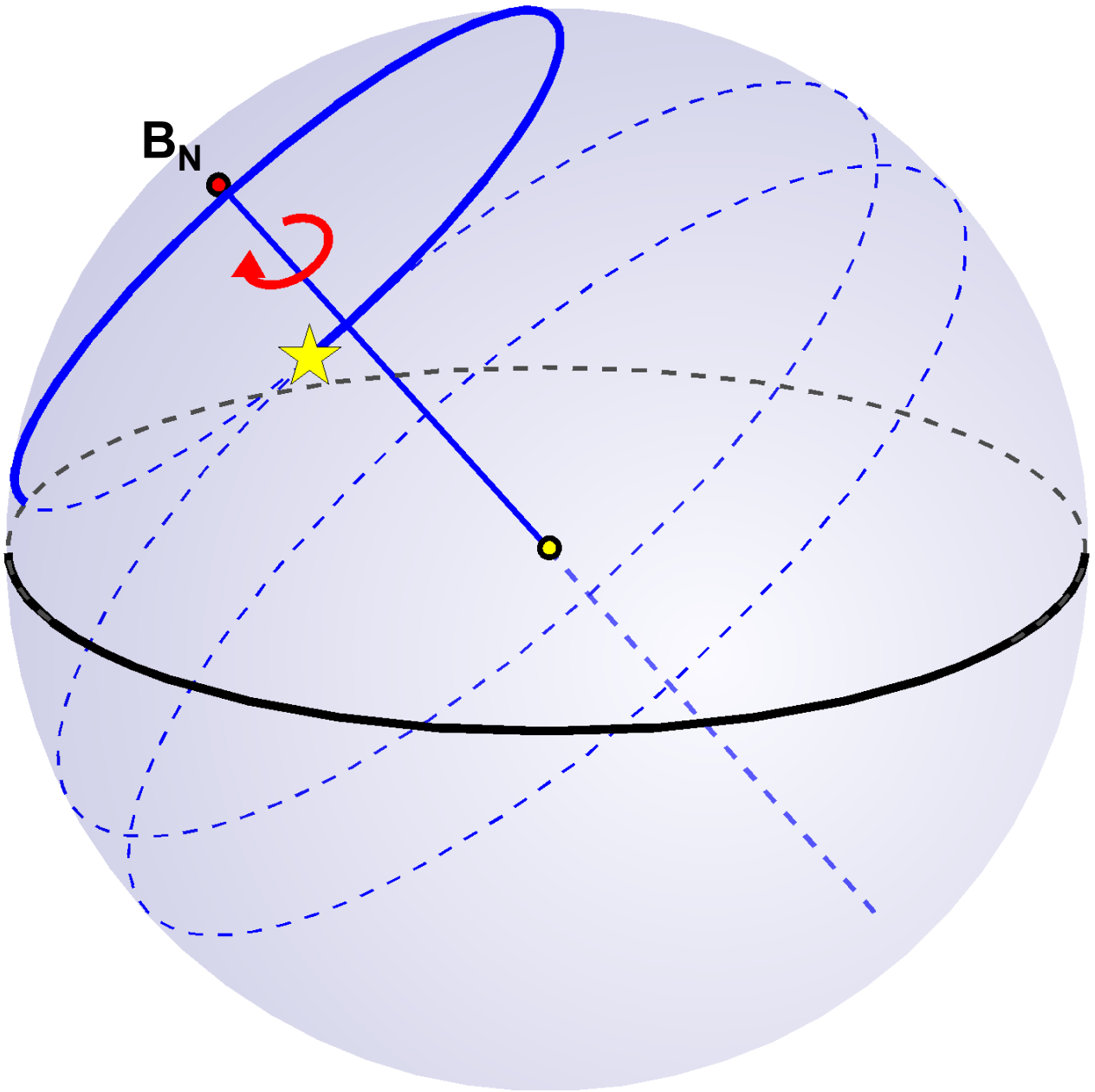
Zachód

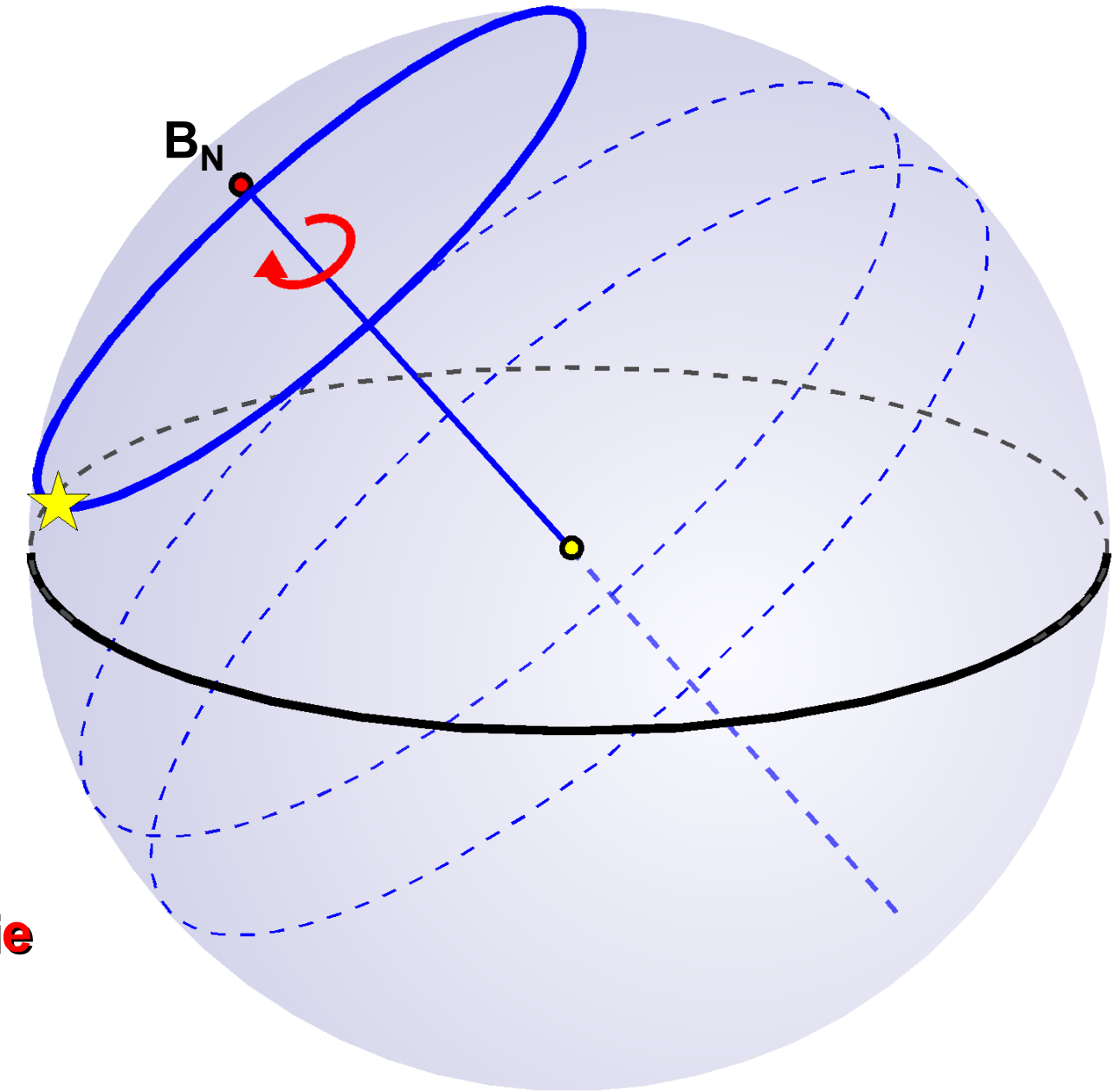

B_N


B_N

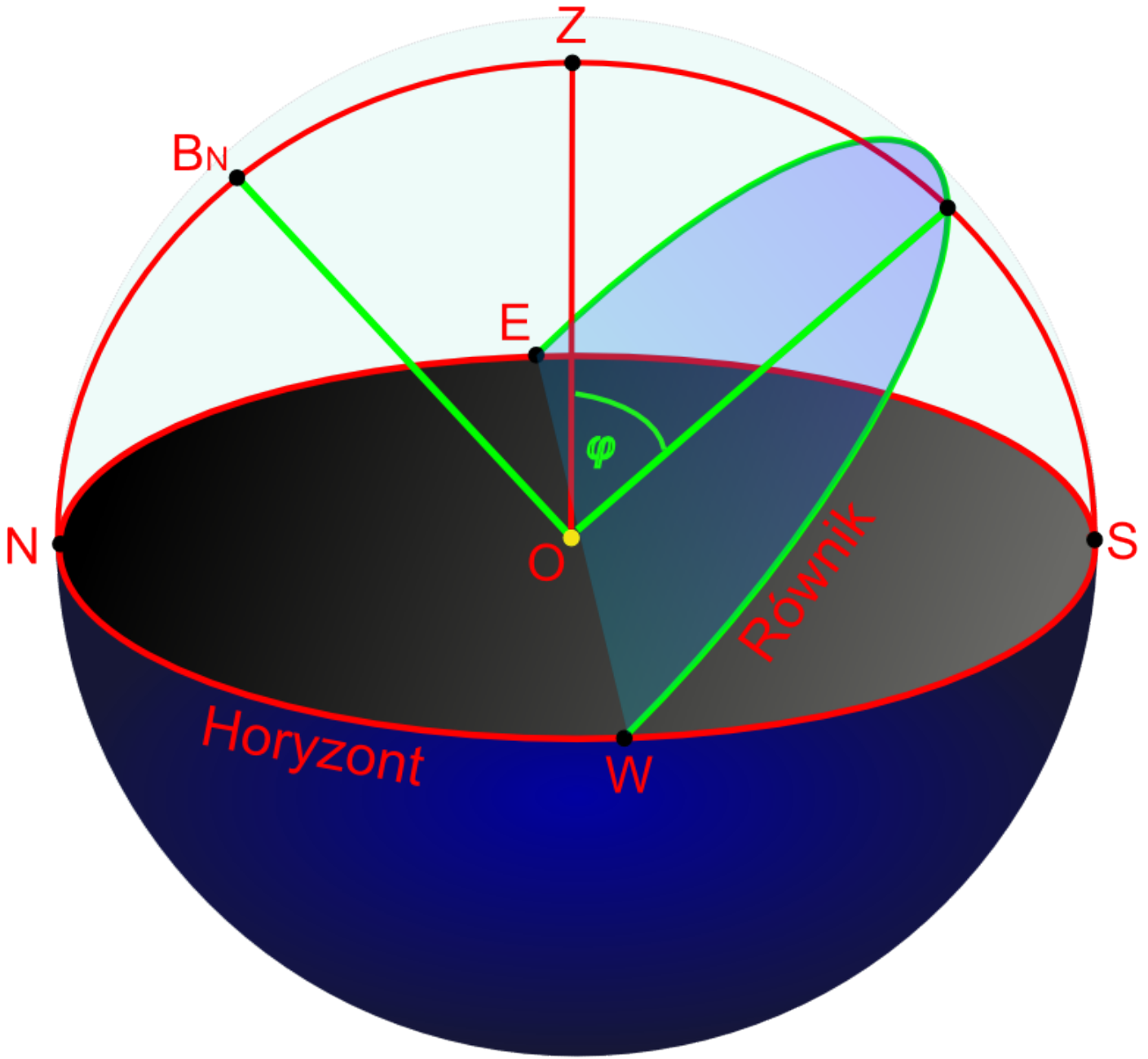

B_N

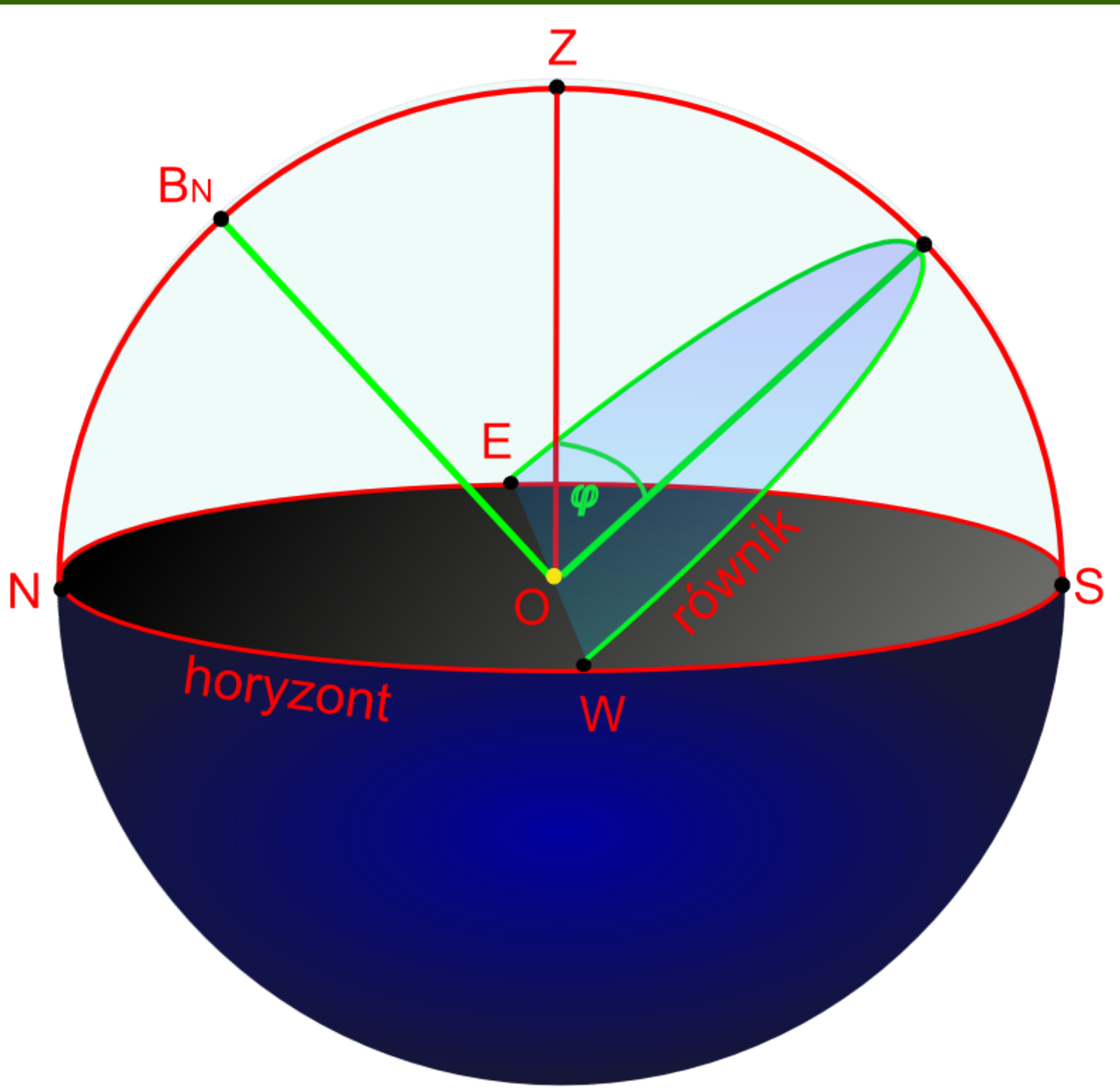

B_N

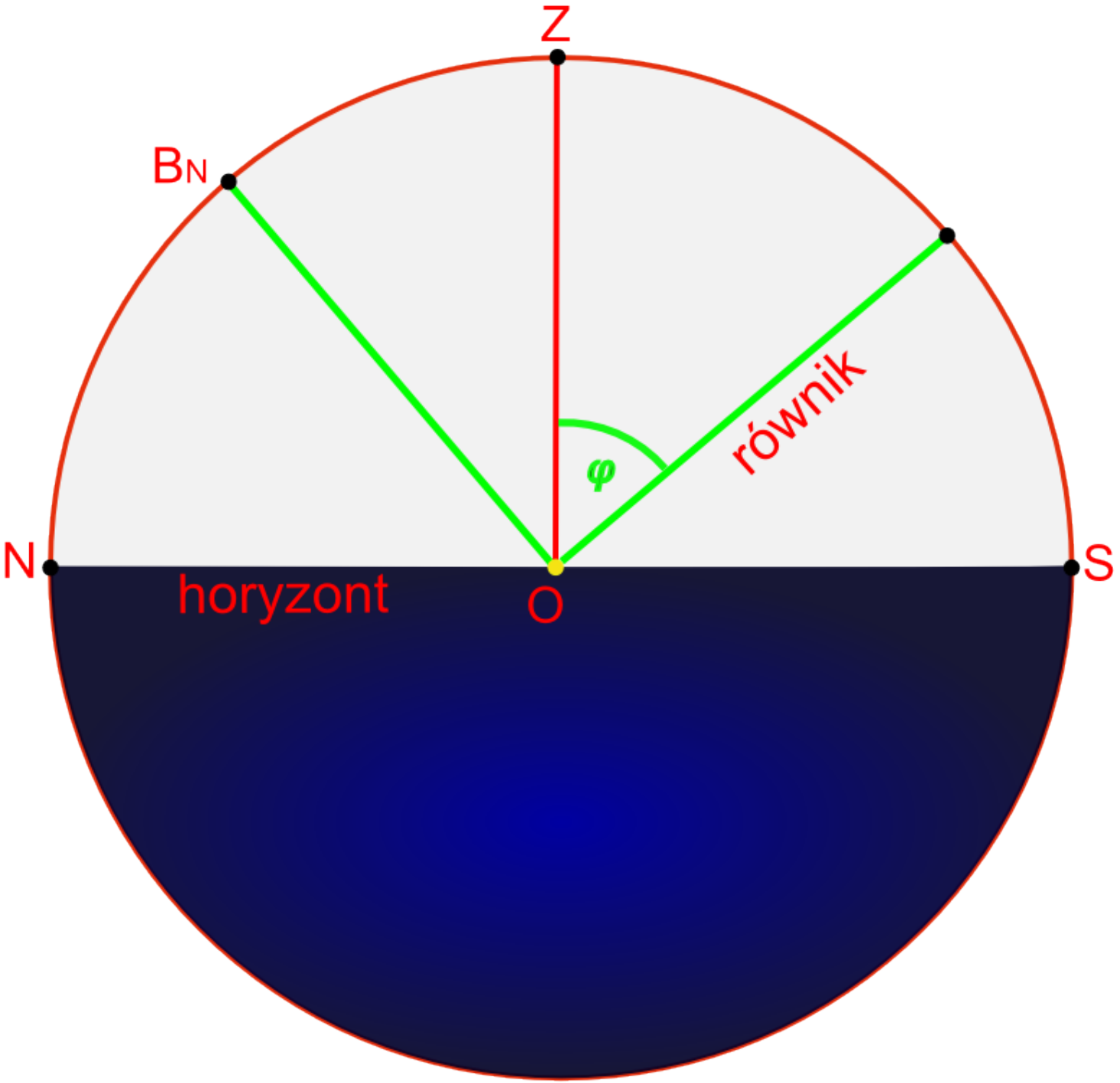

B_N

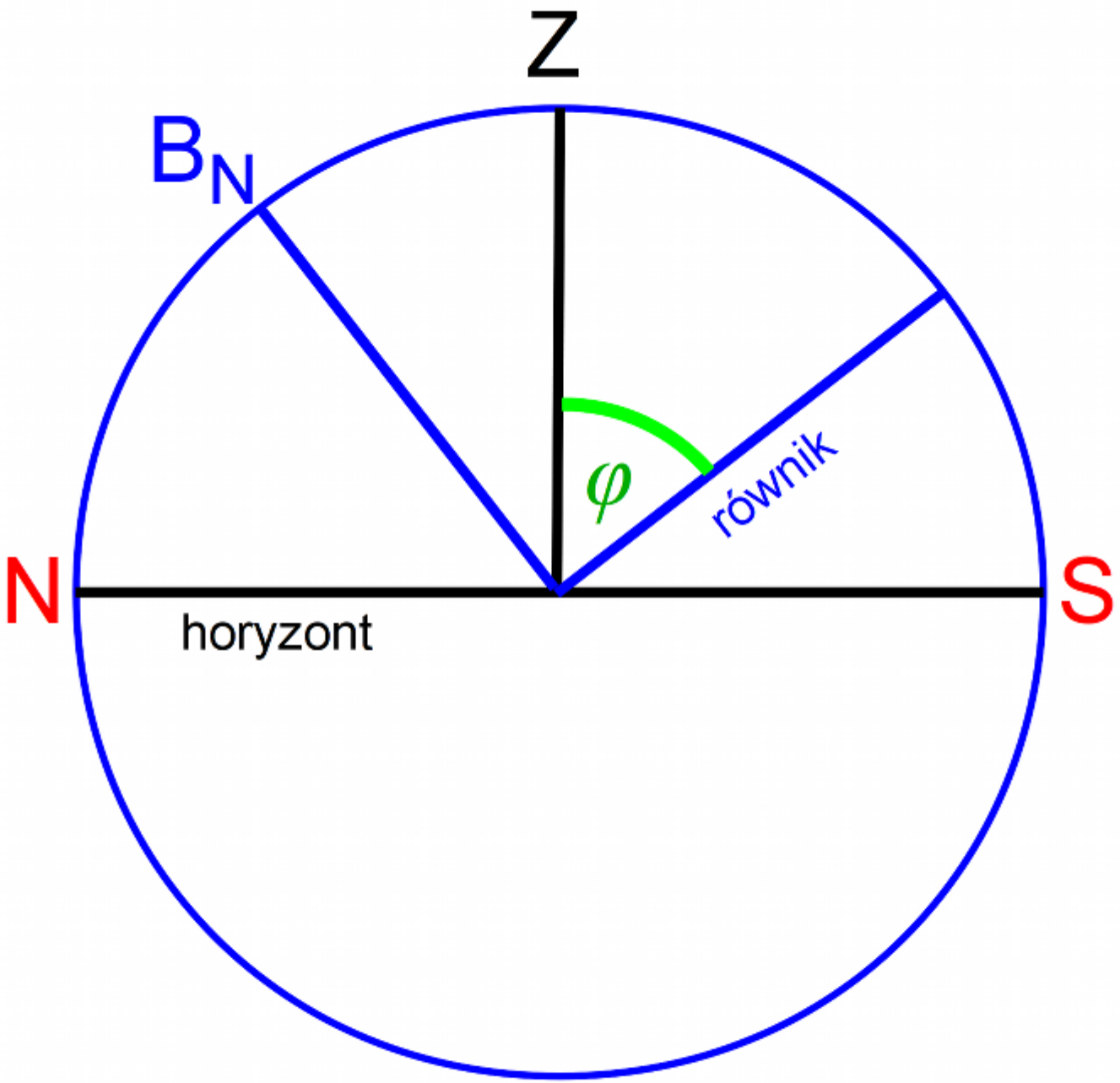


Dołowanie

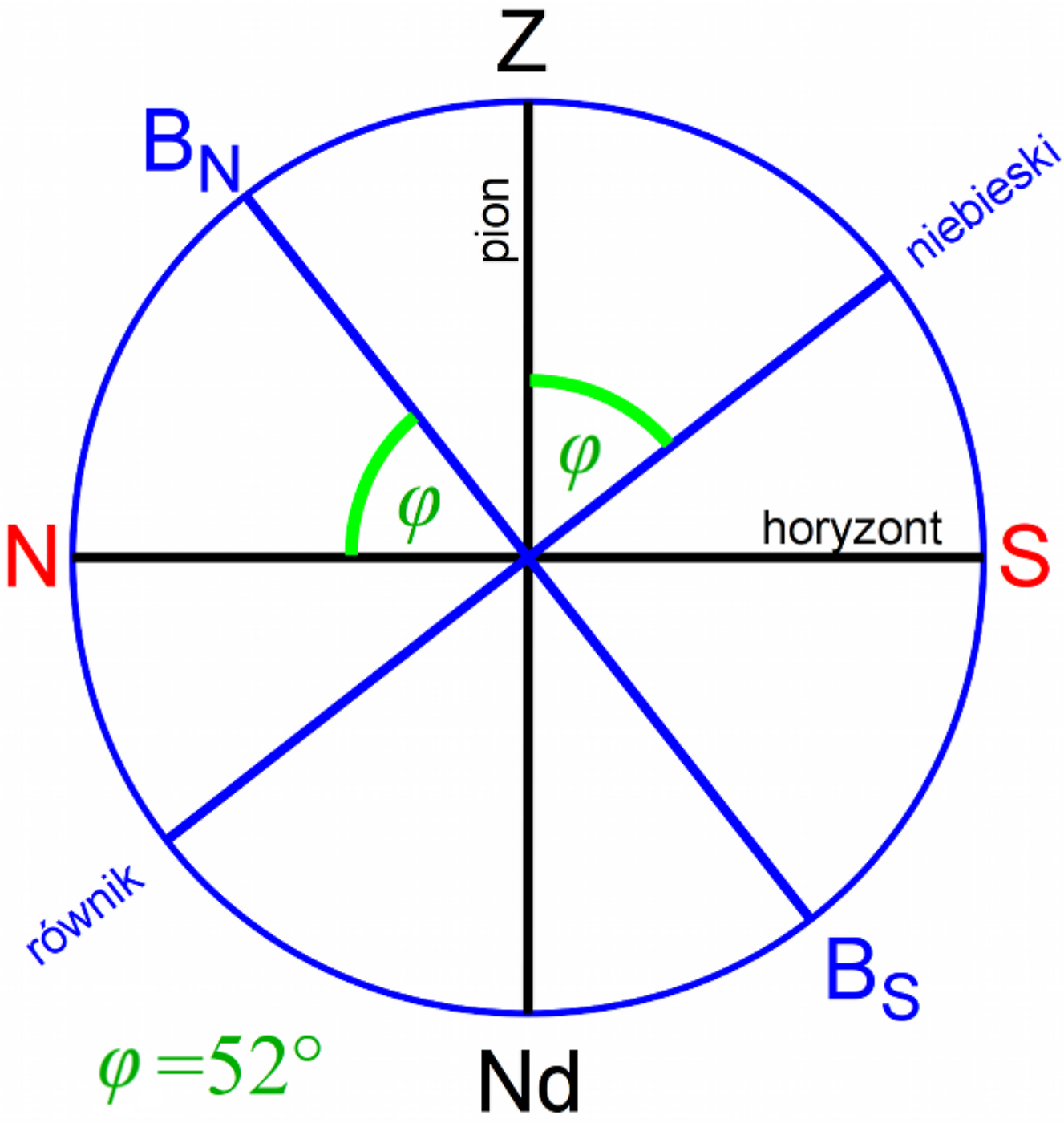

Z
B_N
E
φ
N
O
S
Równik
Horyzont
W

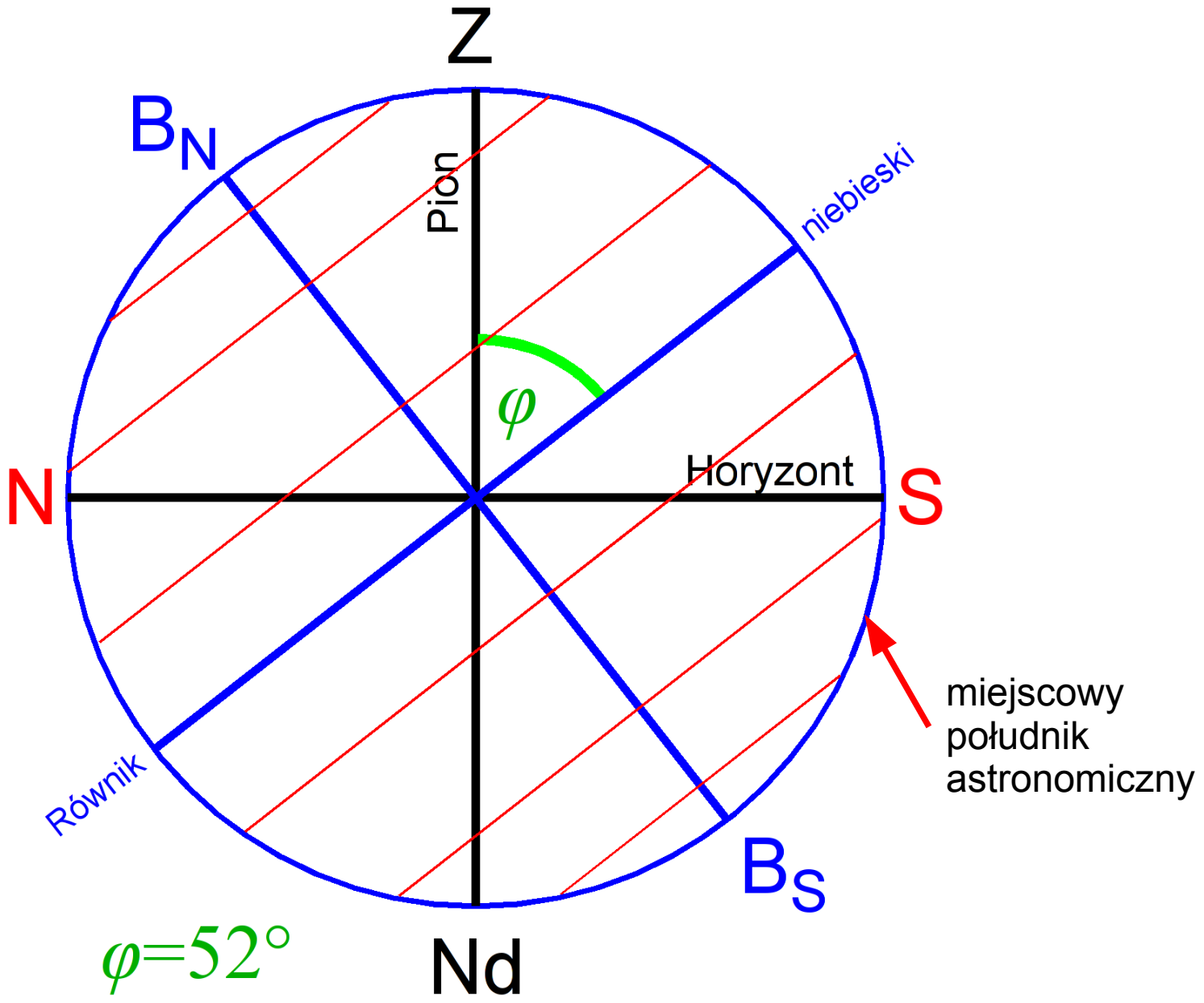

Z
BN
E
φ
N
O
S
równik
horyzont
W

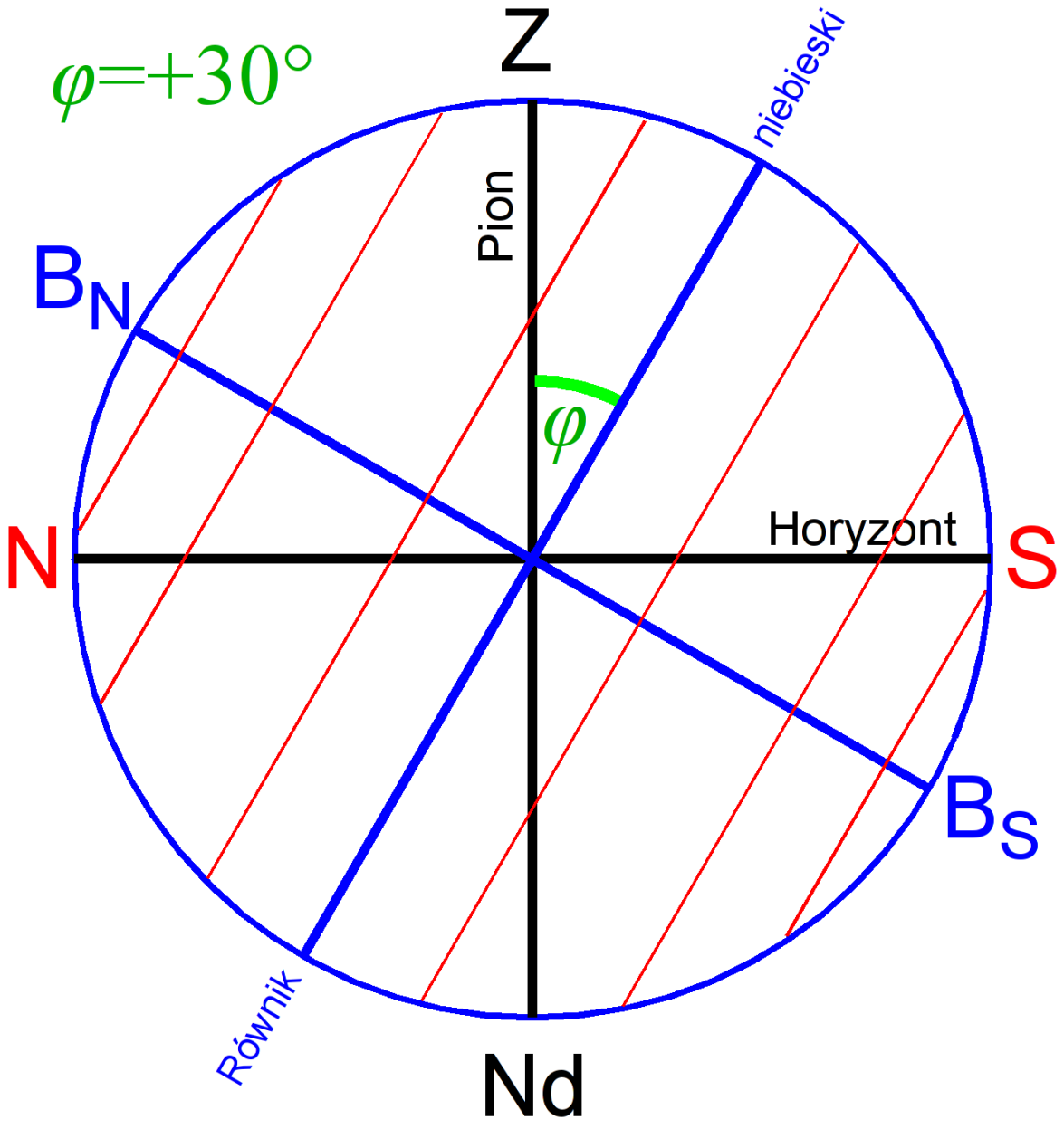

Z
BN
N
S
O
horyzont
φ
równik

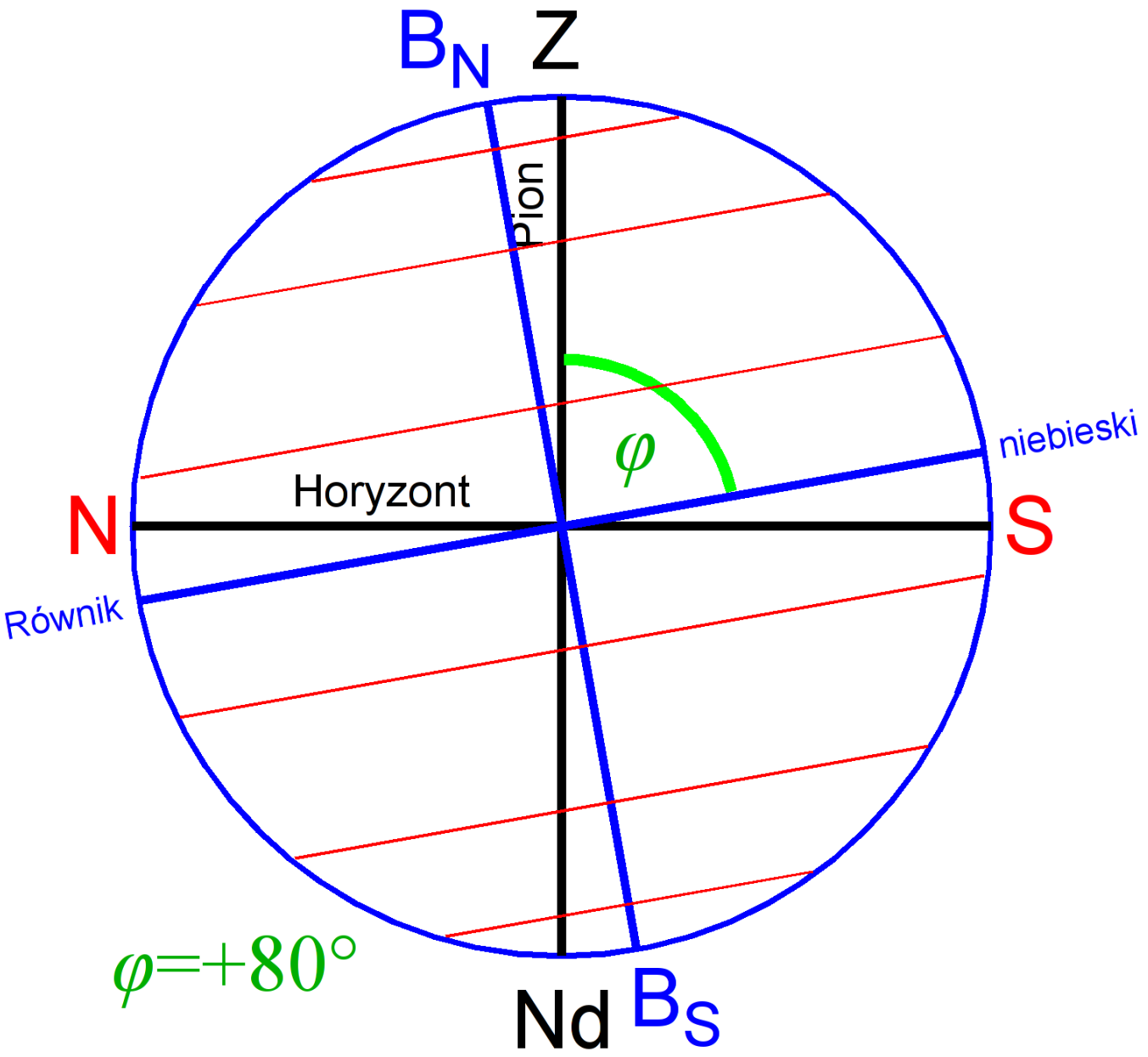


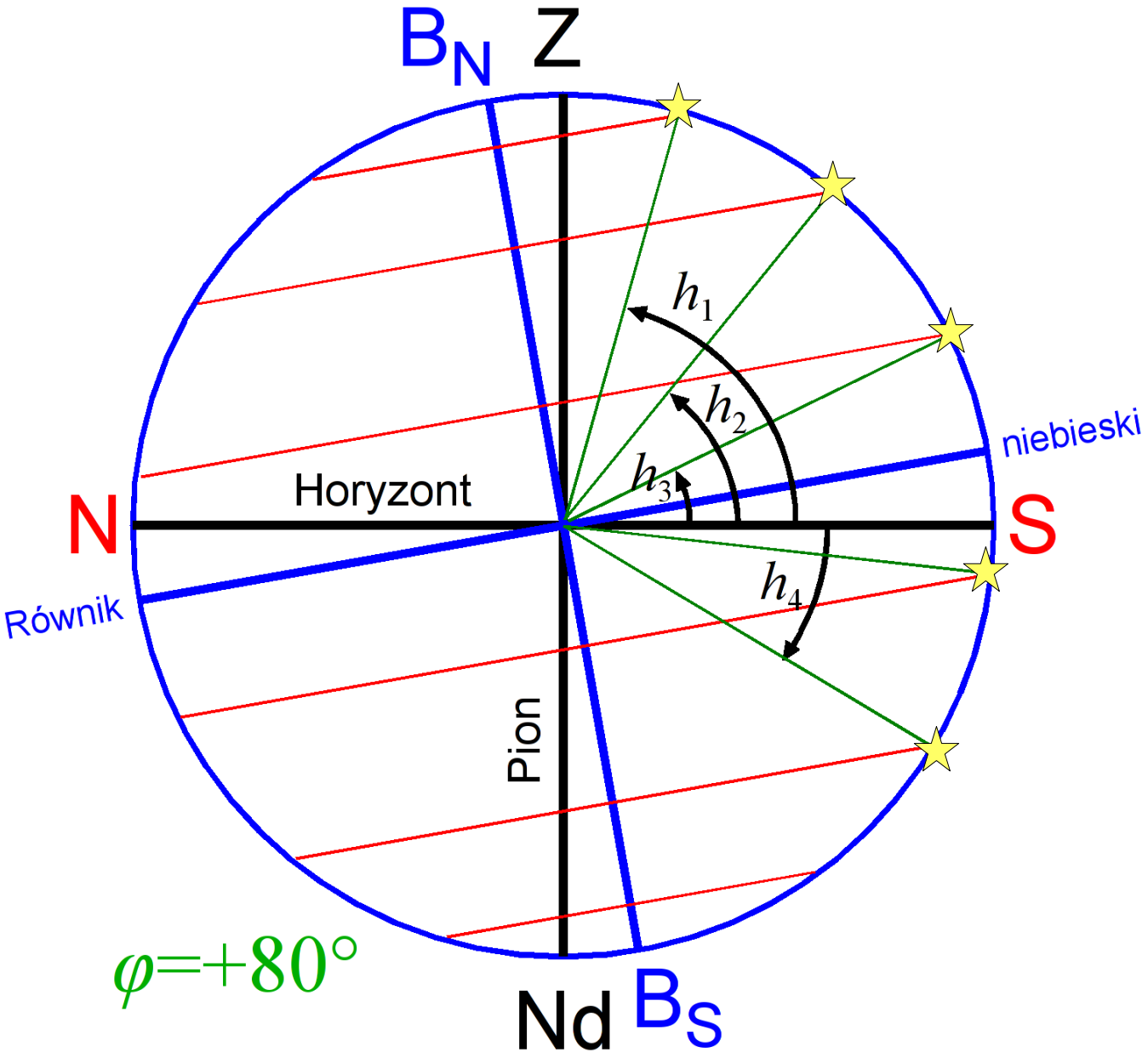
$\varphi=52°$


Z
B_N
pion
niebieski
φ
φ
N
horyzont
S
równik
B_S
$\varphi = 52°$
Nd

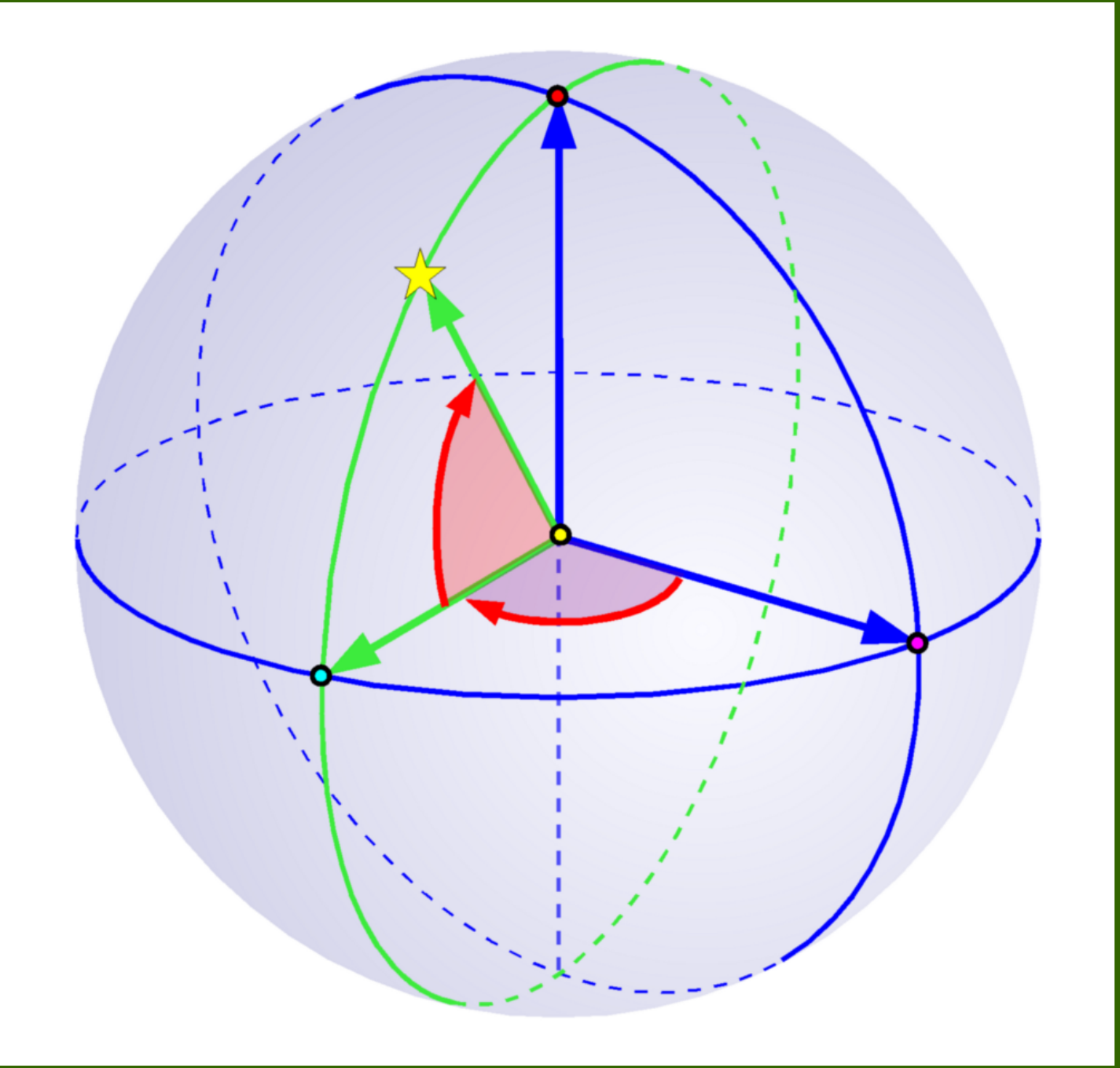

Z
B_N
Pion
niebieski
φ
N
Horyzont
S
miejscowy
południk
astronomiczny
Równik
B_S
$\varphi=52°$
Nd


φ=+30°
Z
niebieski
Pion
B_N
φ
N
Horyzont
S
B_S
Równik
Nd

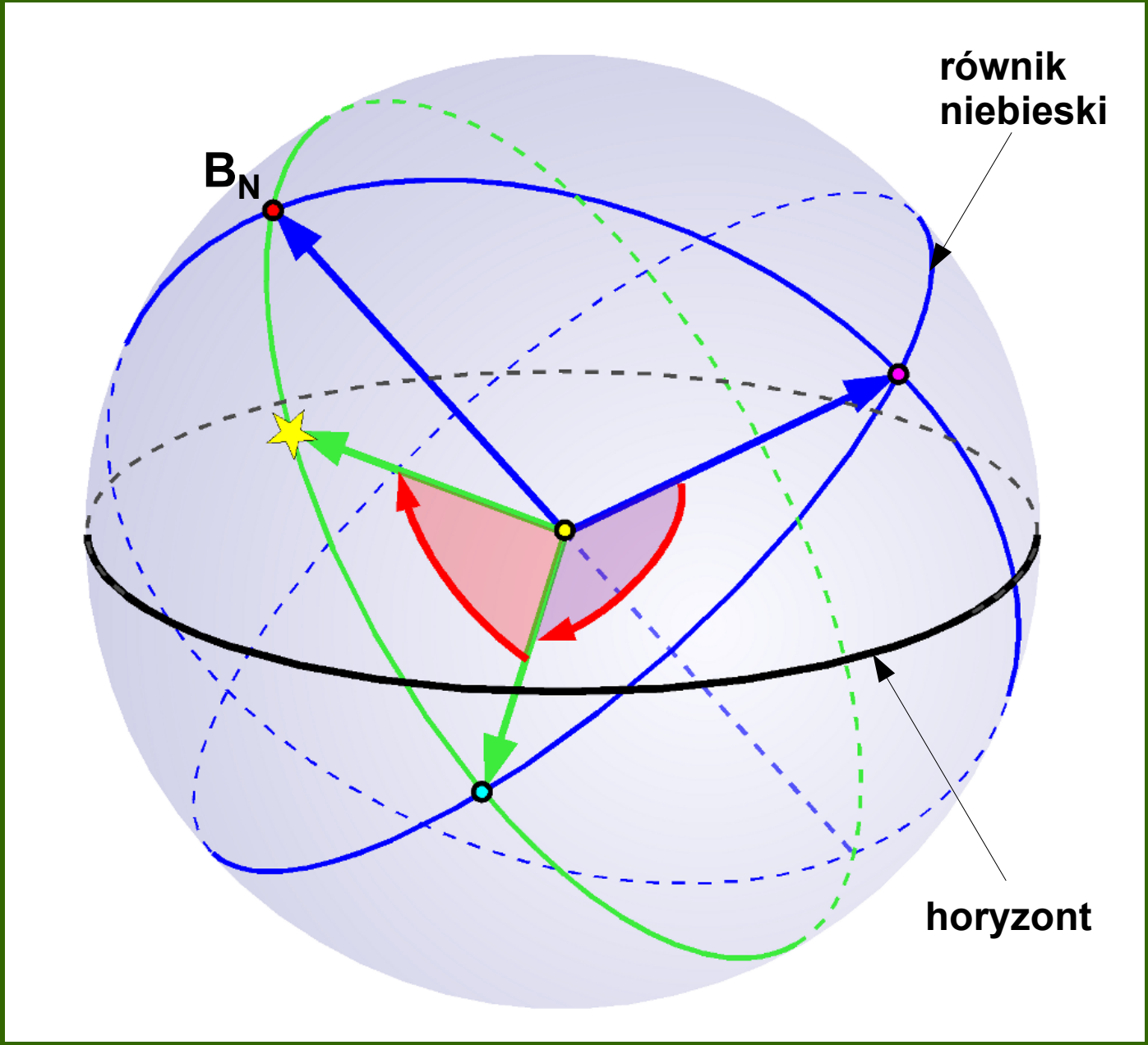

B_N
Z
Pion
niebieski
φ
Horyzont
N
S
Równik
φ=+80°
Nd
B_S

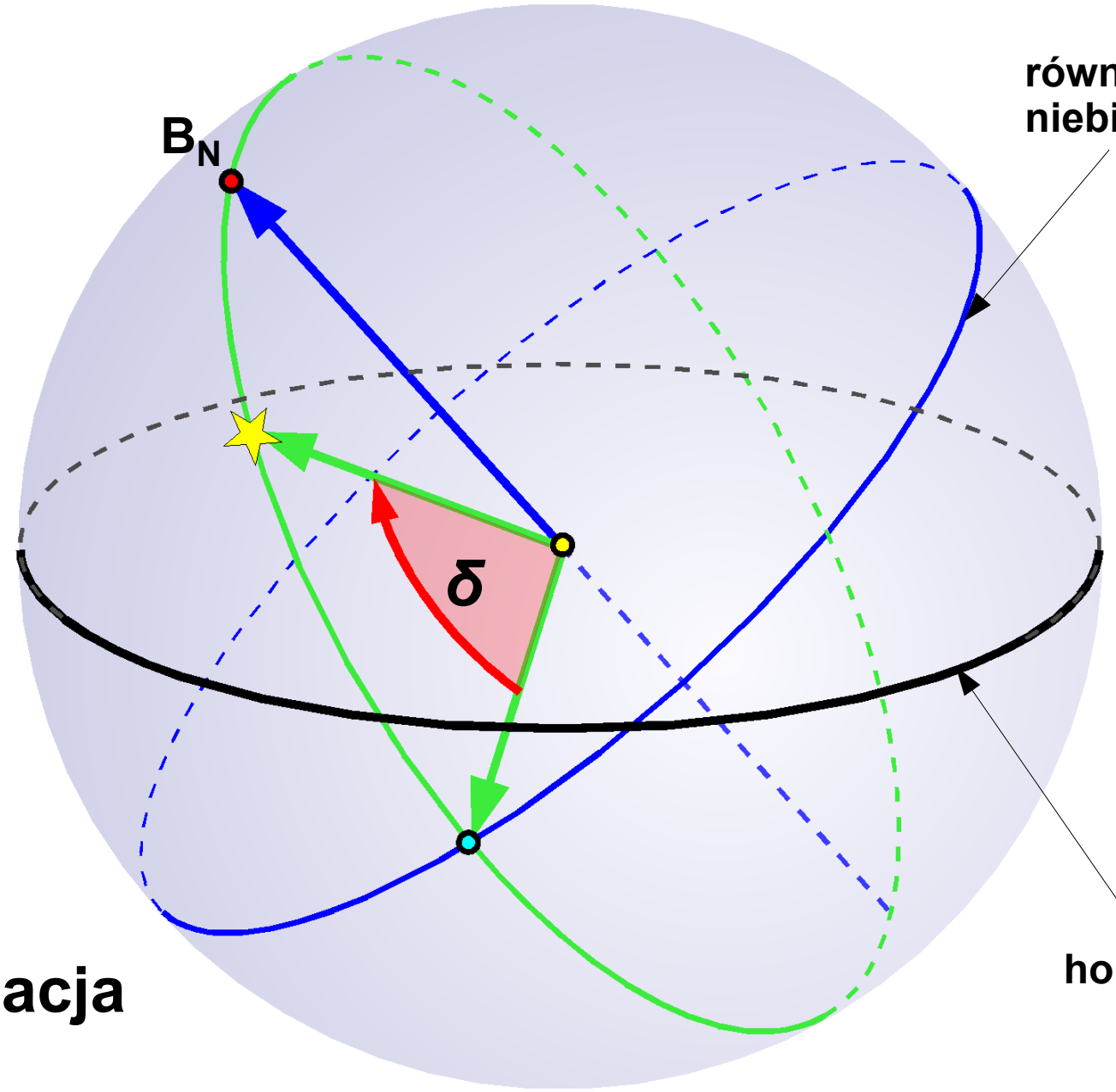

B_N
Z
h_1
h_2
h_3
h_4
niebieski
Horyzont
N
S
Równik
Pion
φ=+80°
Nd
B_S

Współrzędne sferyczne

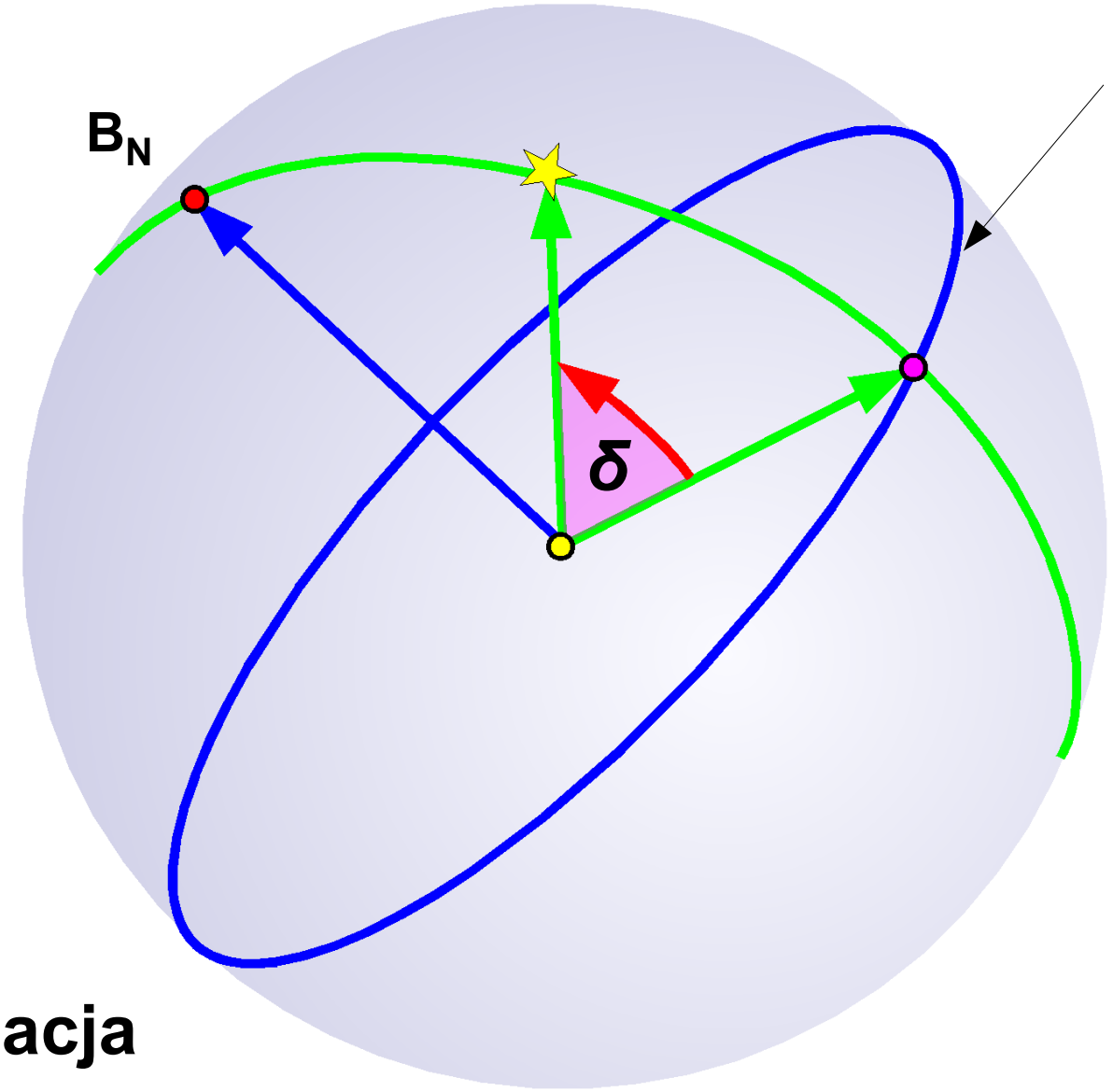


Współrzędne sferyczne

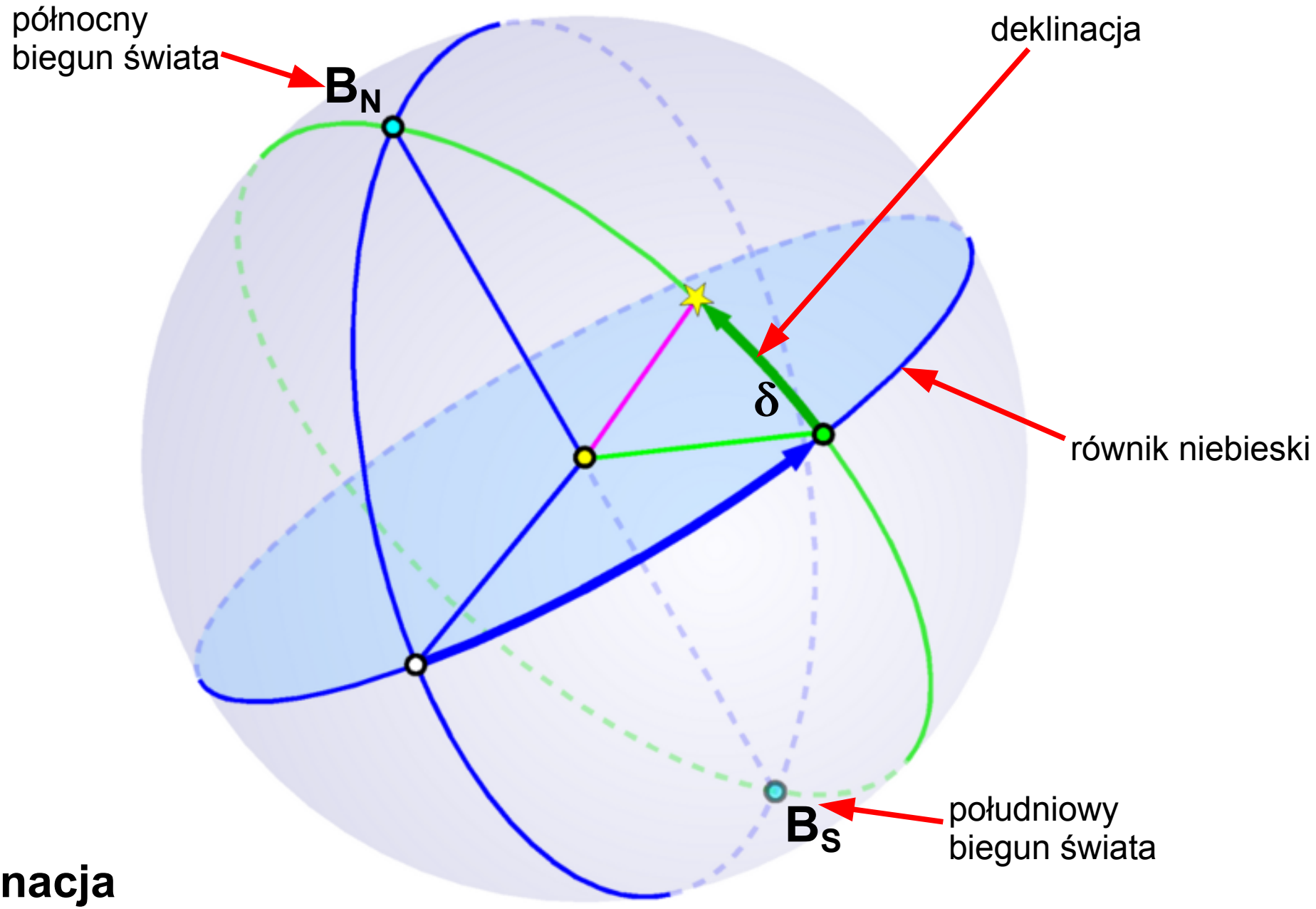




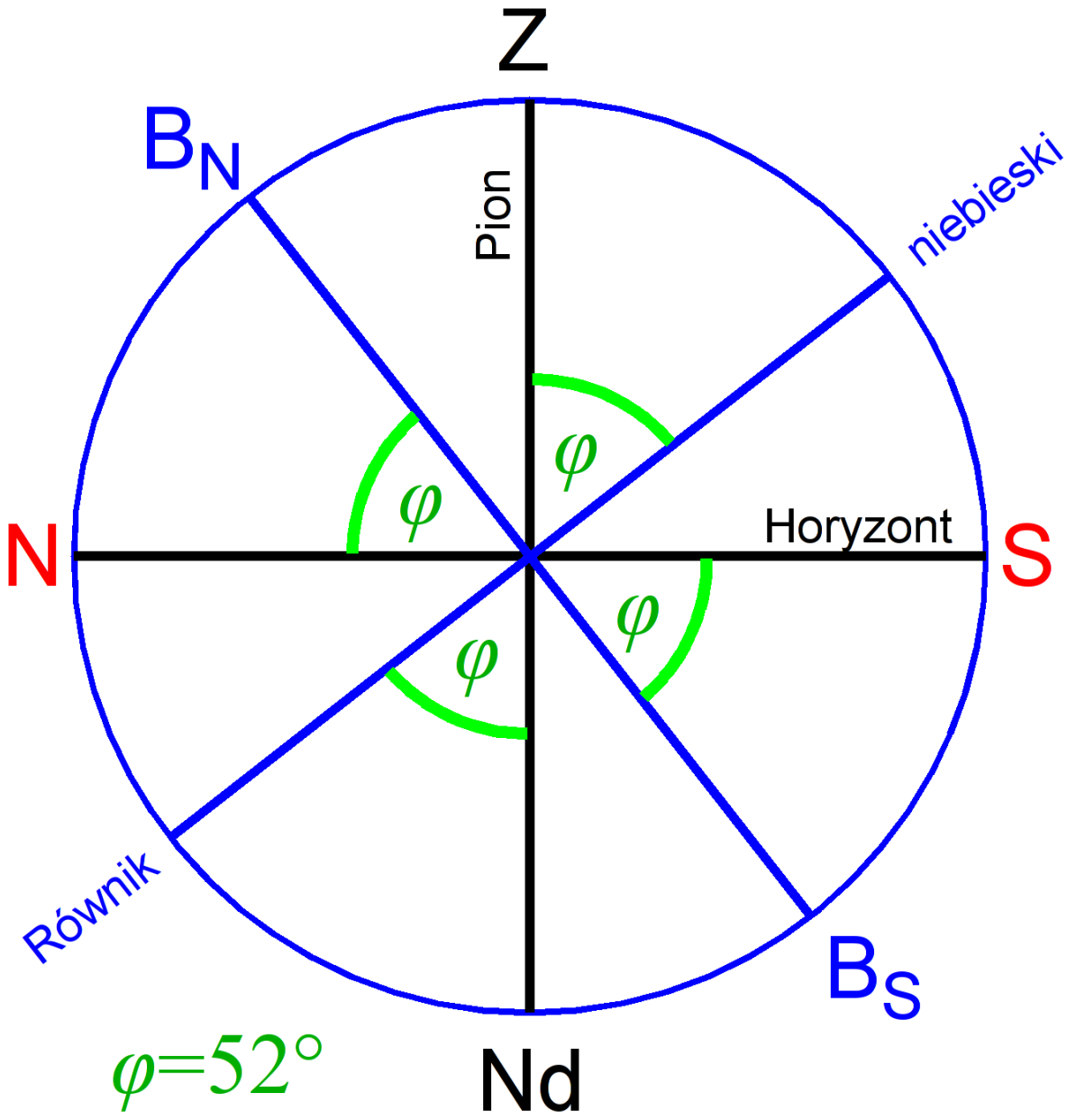
deklinacja

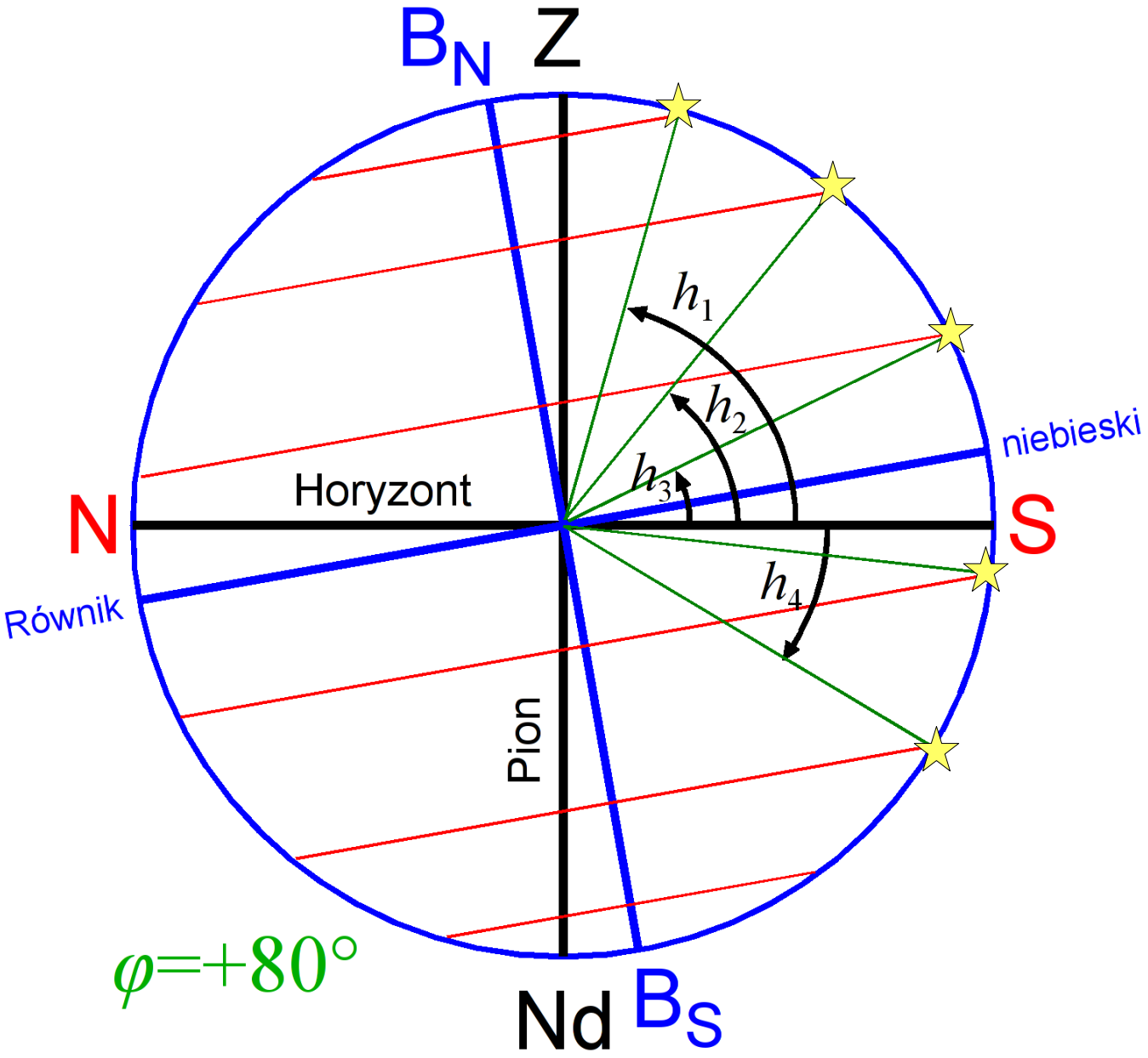


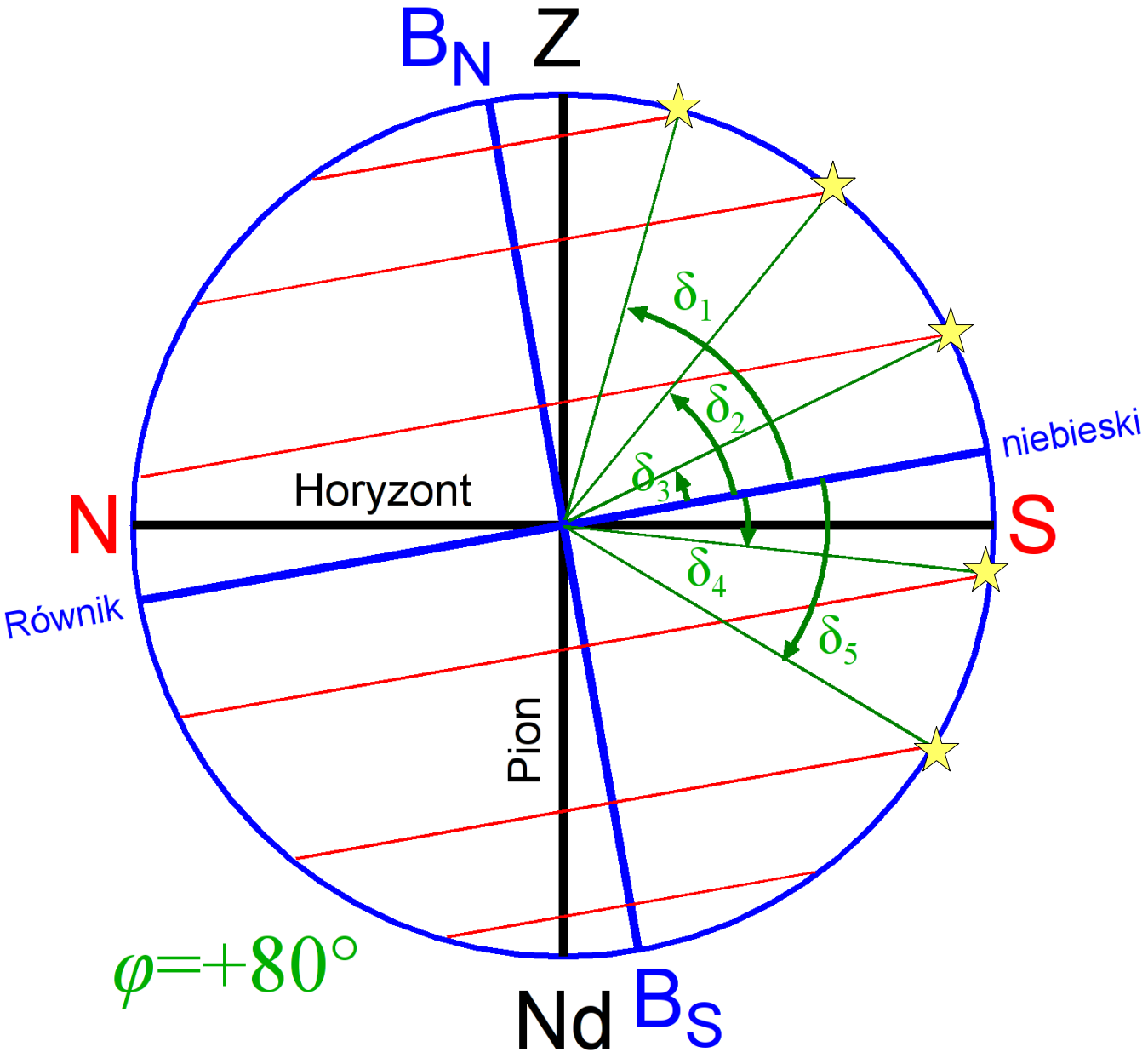
deklinacja

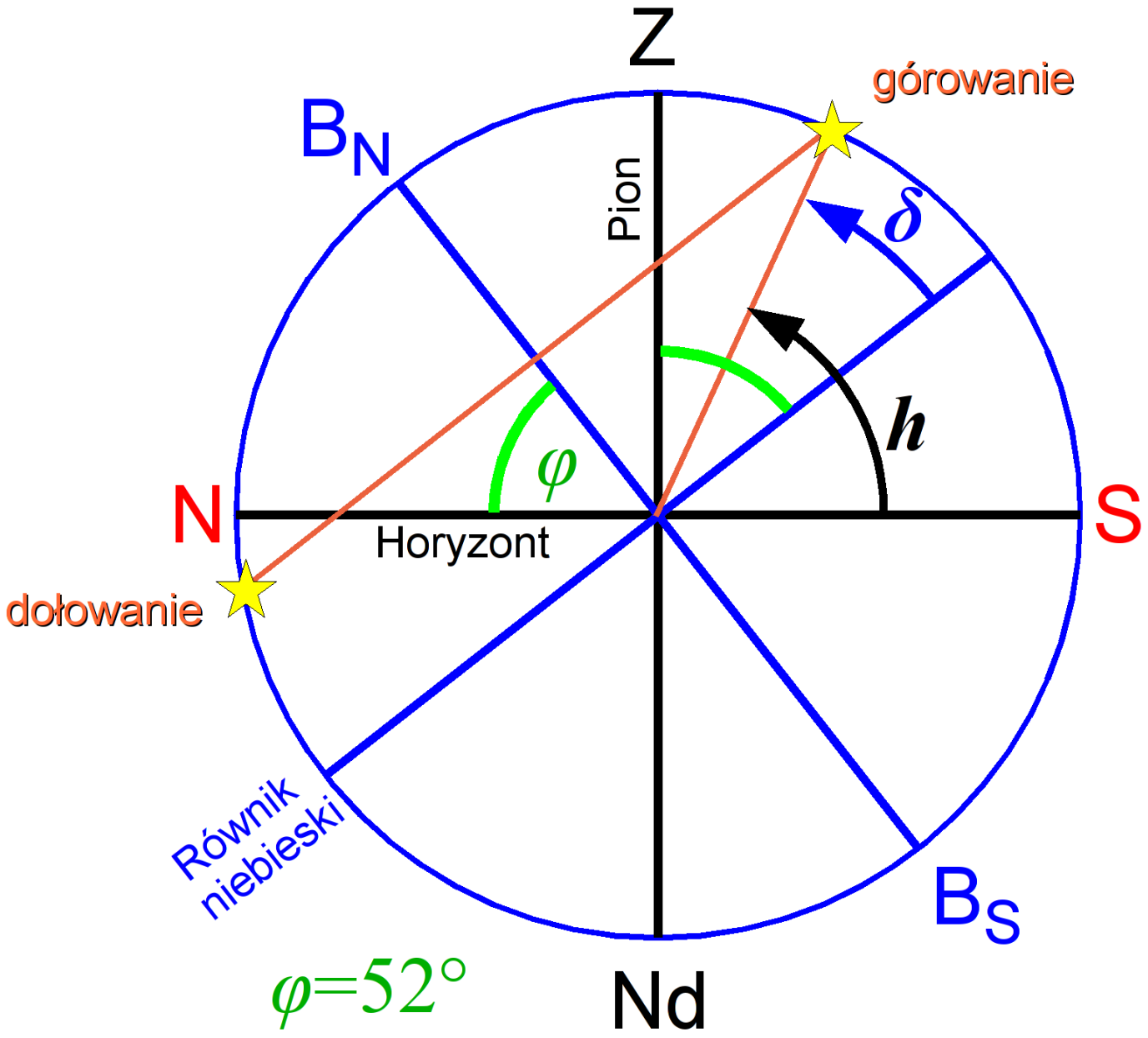


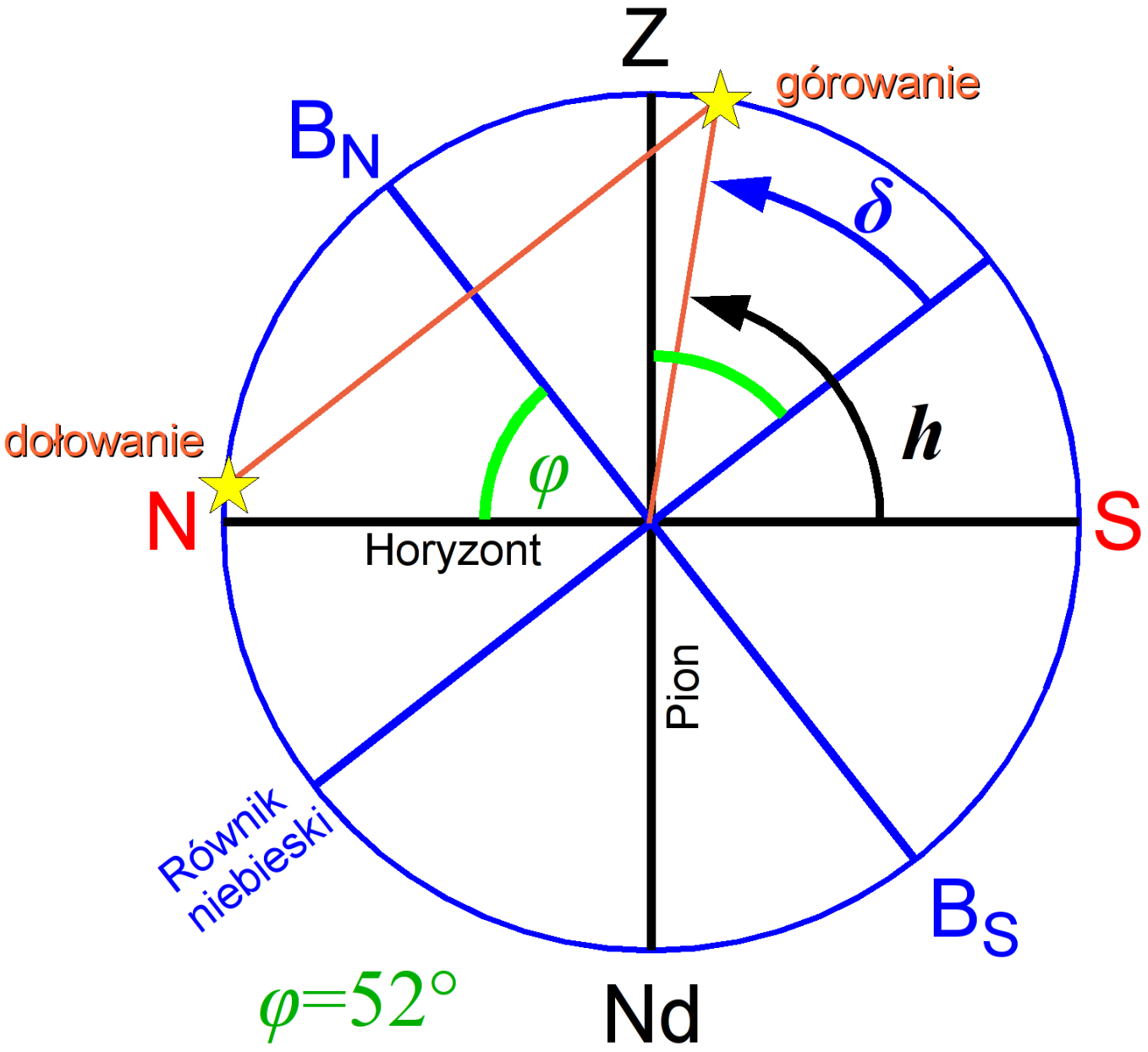
Deklinacja
w układach równikowych

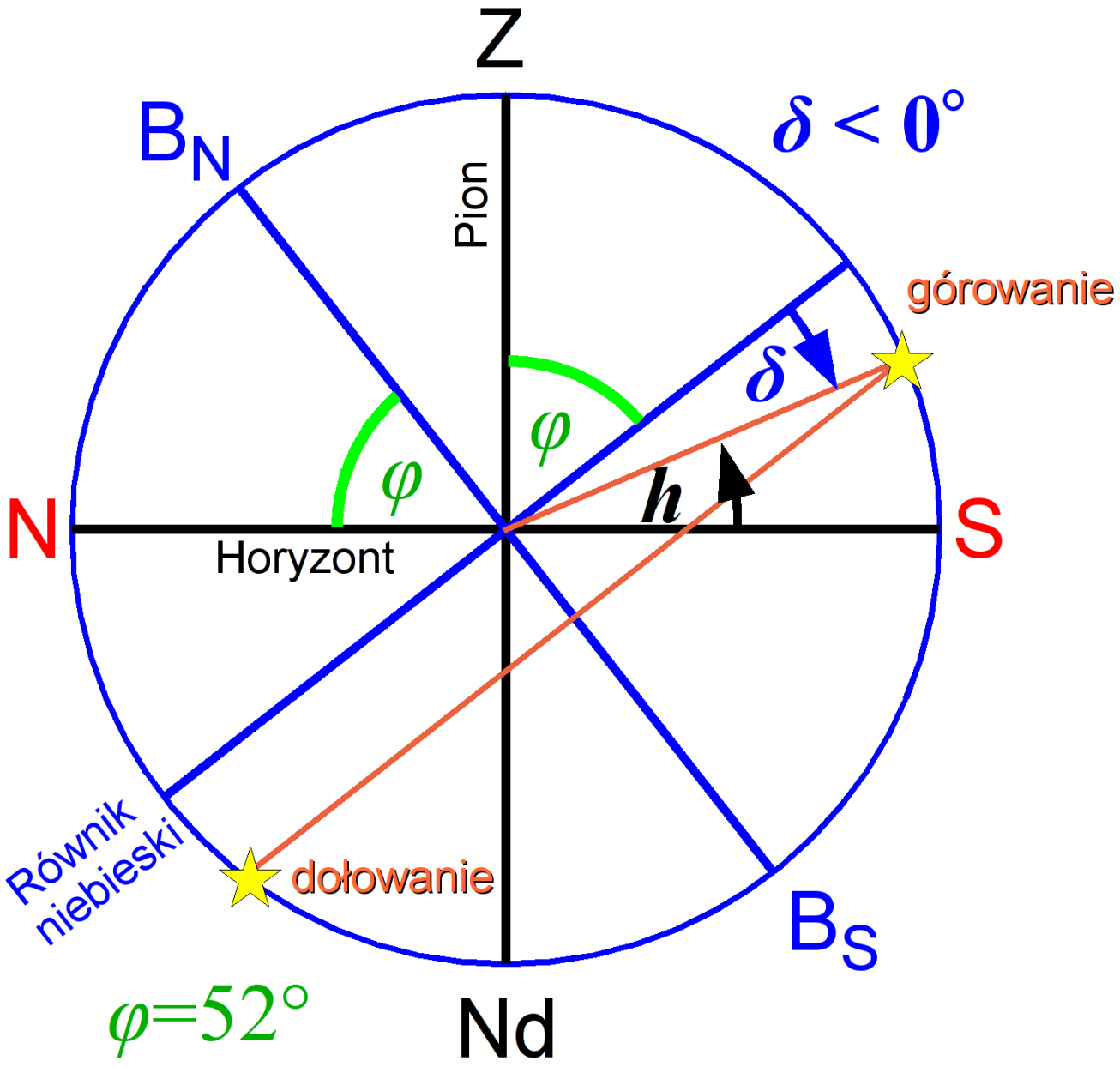

Z
B_N
Pion
niebieski
N
Horyzont
S
φ
φ
φ
φ
Równik
B_S
Nd
φ=52°

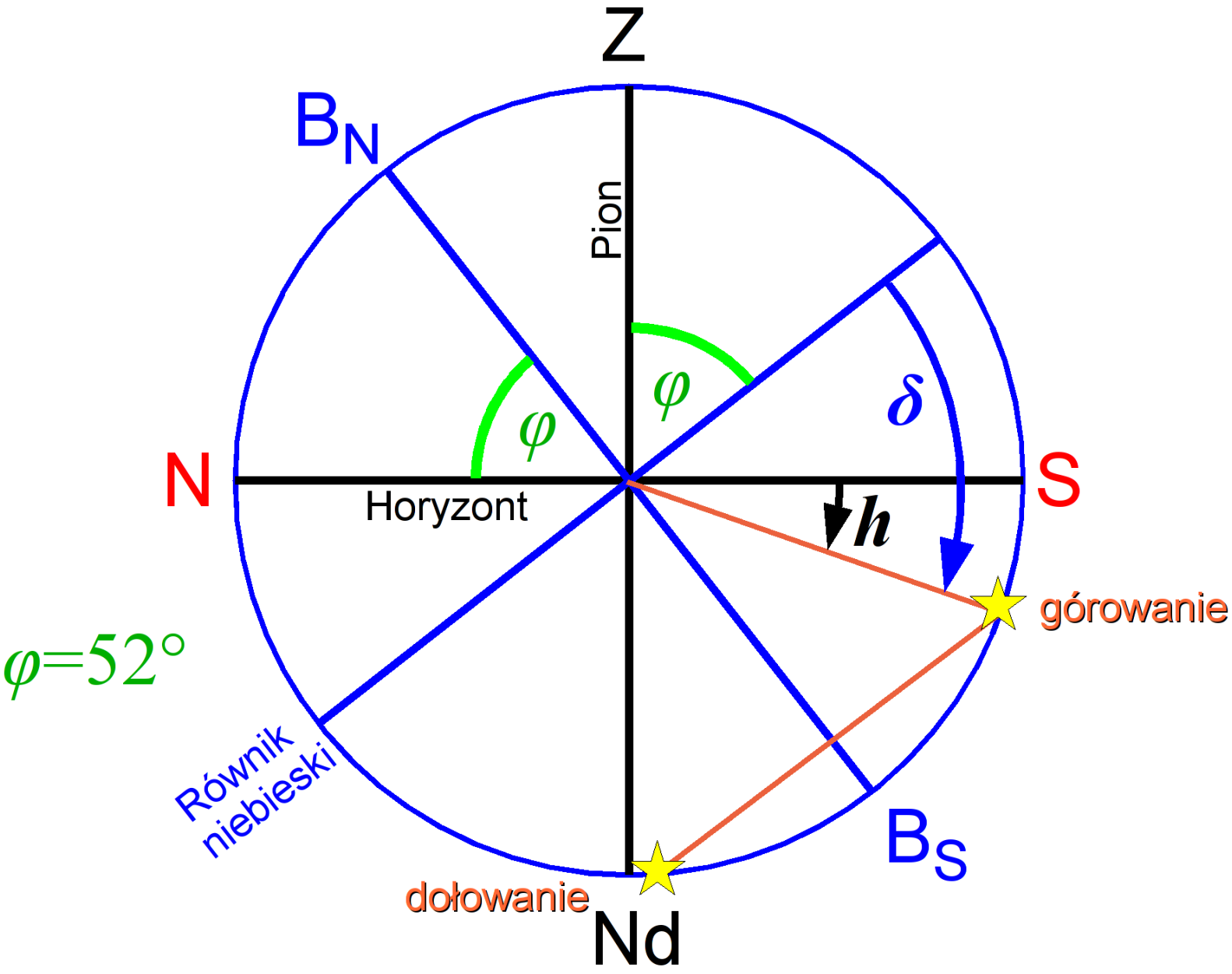

B_N
Z
h_1
h_2
h_3
h_4
niebieski
Horyzont
N
S
Równik
Pion
φ=+80°
Nd
B_S

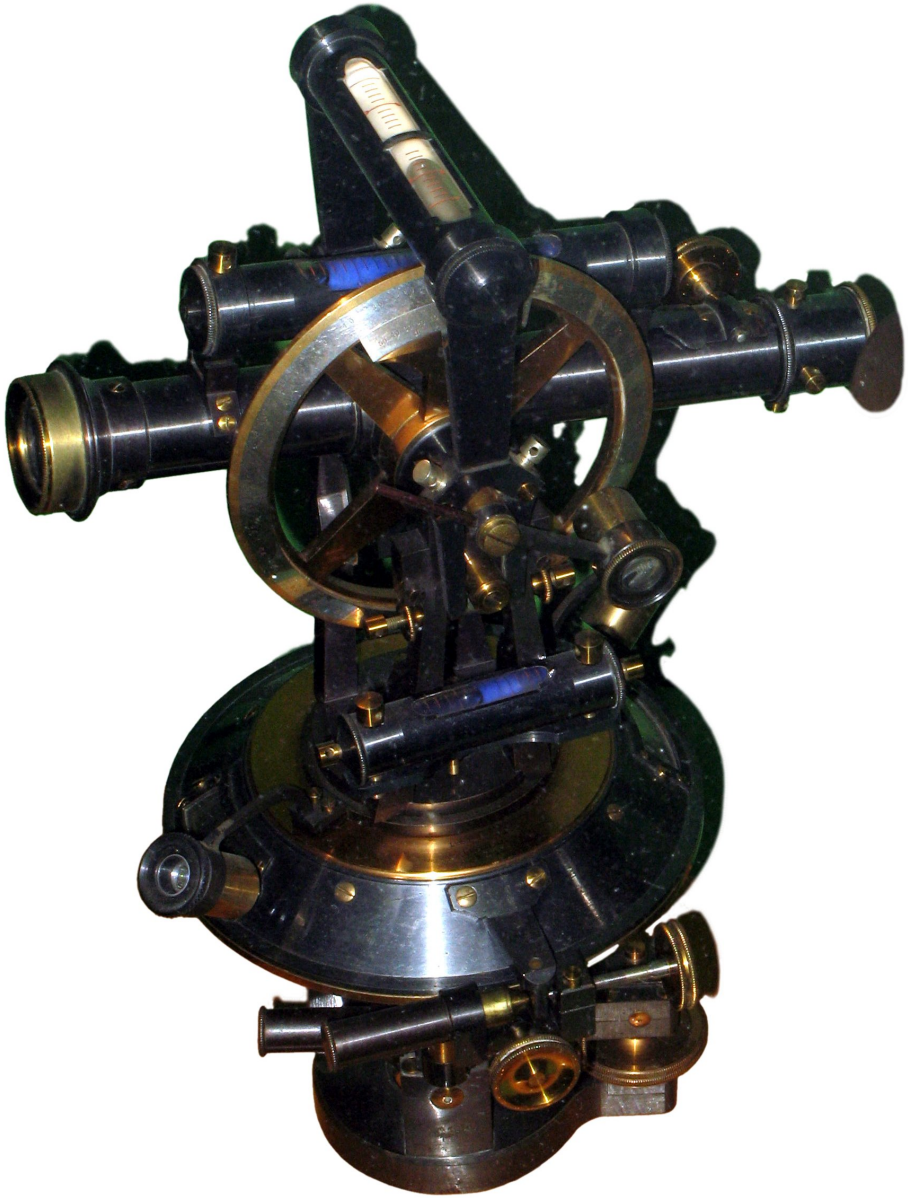

B_N Z
δ1
δ2
δ3
δ4
δ5
niebieski
Horyzont
N
S
Równik
Pion
φ=+80°
Nd
B_S


Z
górowanie
B_N
Pion
δ
h
φ
N
Horyzont
S
dołowanie
Równik niebieski
B_S
Nd
φ=52°

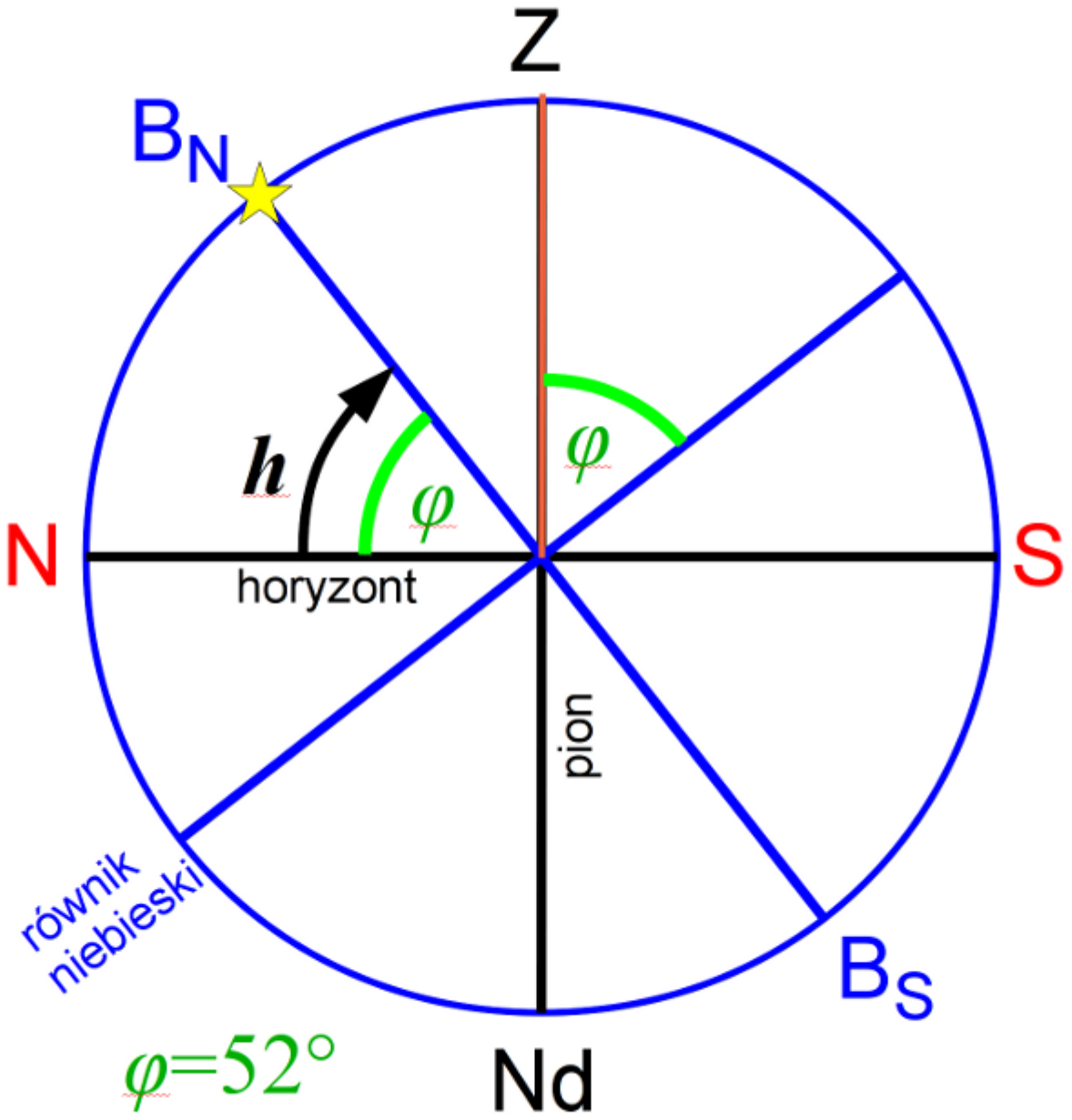

Z
górowanie
B_N
δ
dołowanie
φ
h
N
Horyzont
S
Pion
Równik niebieski
B_S
φ=52°
Nd


Z
B_N
$\delta < 0°$
Pion
górowanie
δ
φ
φ
h
N
S
Horyzont
Równik niebieski
dołowanie
B_S
φ=52°
Nd

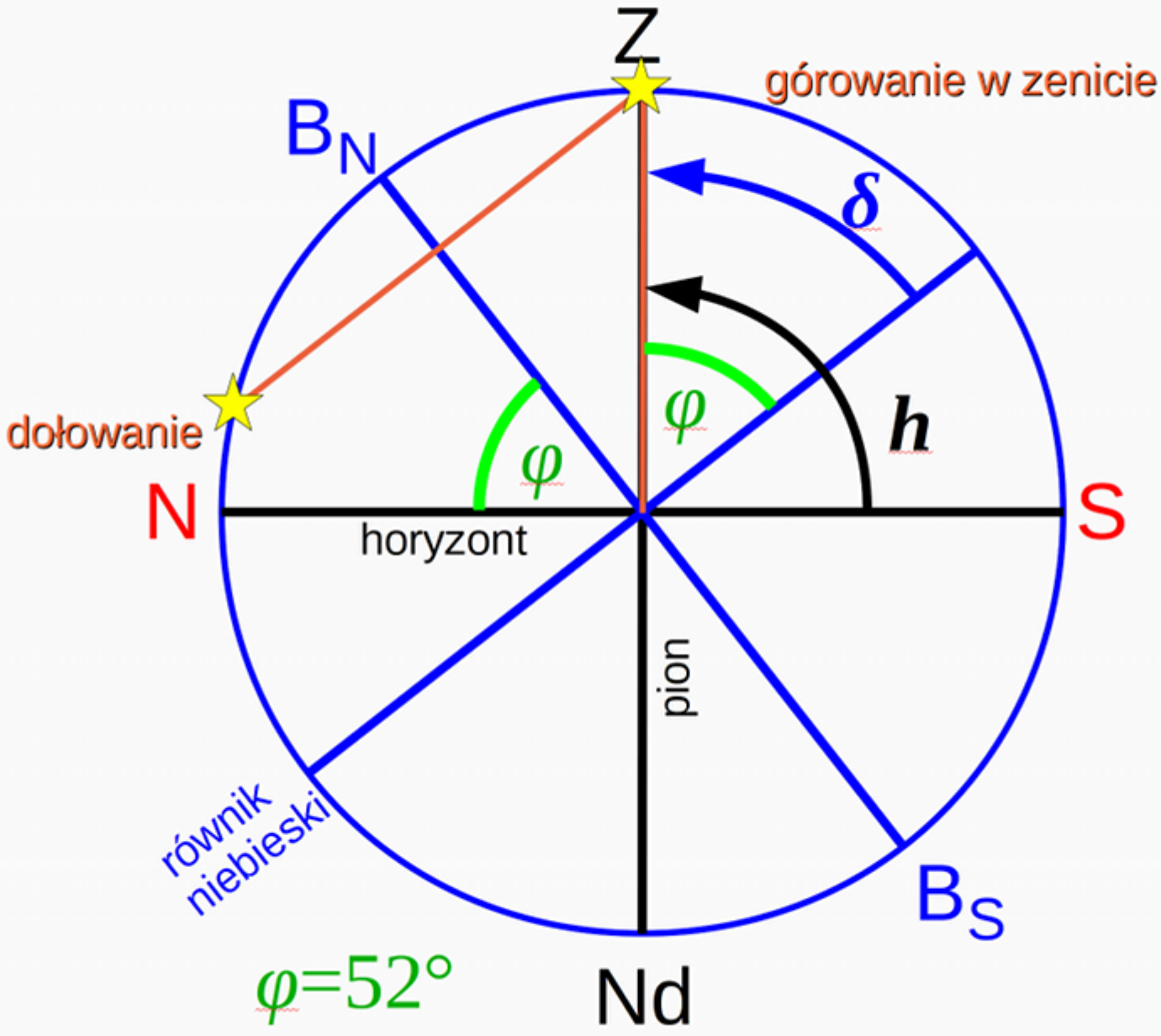

Z
B_N
Pion
φ
φ
δ
N
S
Horyzont
h
górowanie
φ=52°
Równik niebieski
B_S
dołowanie
Nd

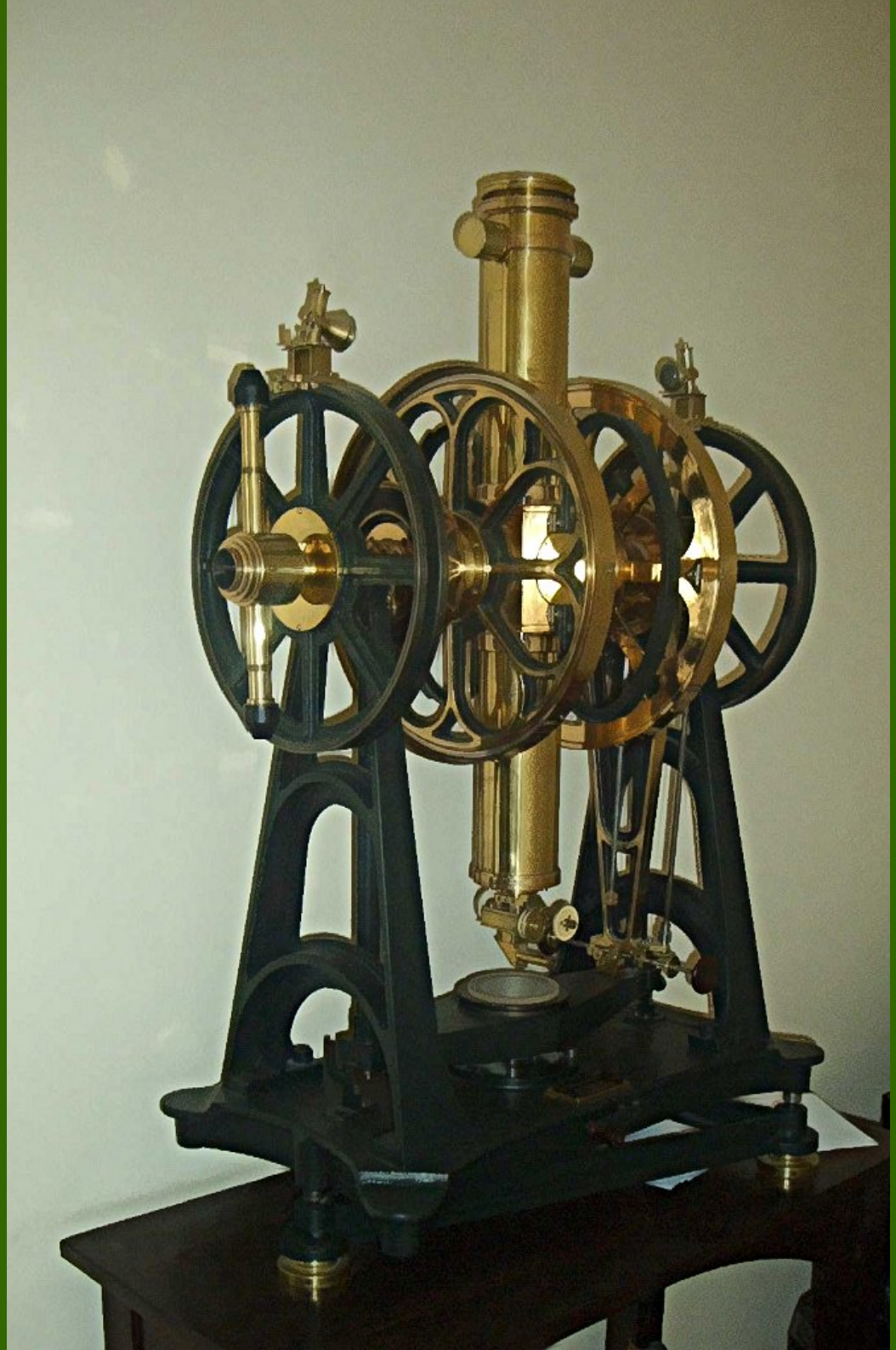


by: Rama

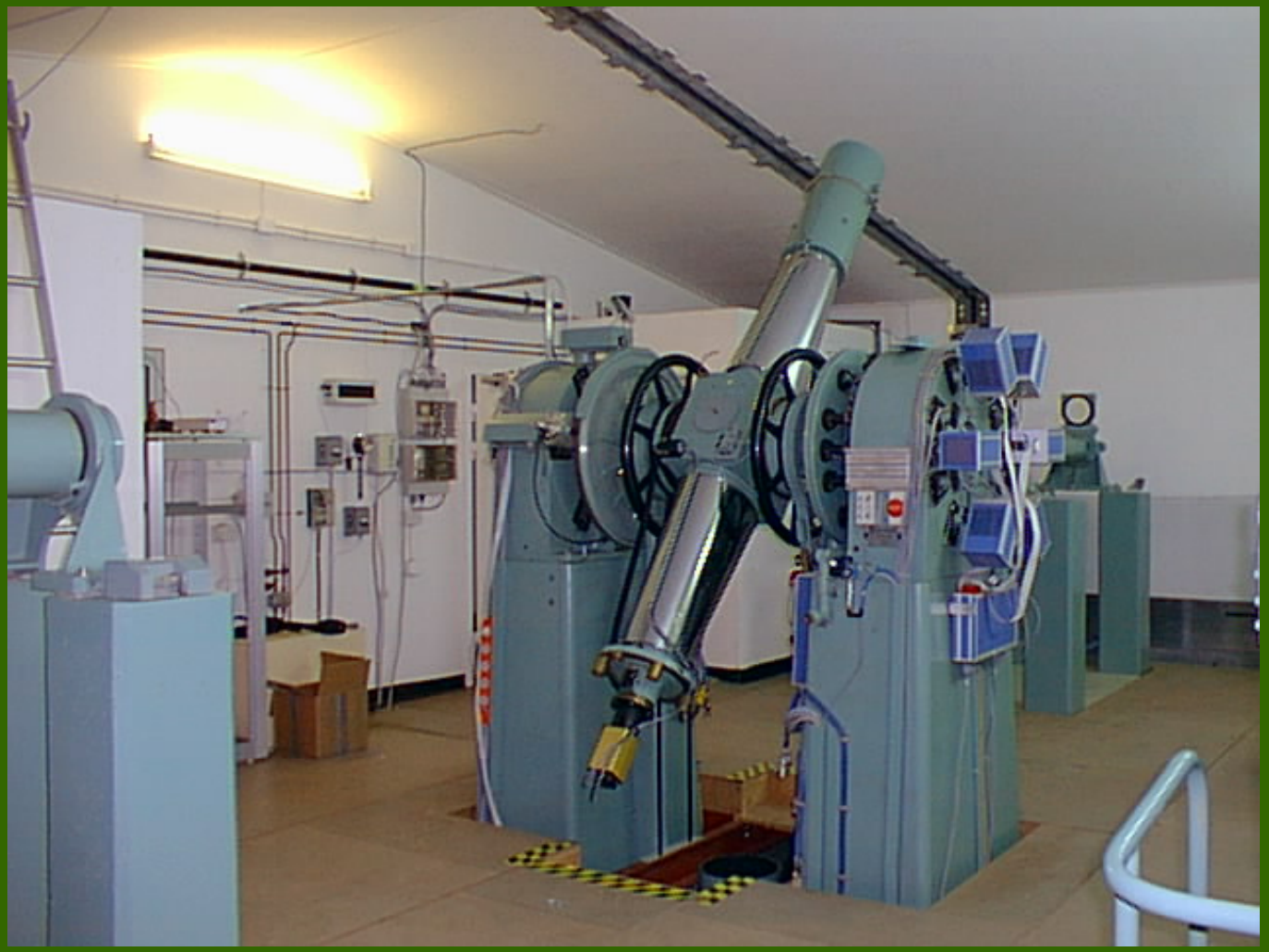

Z
B_N
h
φ
φ
N
horyzont
S
pion
równik
niebieski
B_S
φ=52°
Nd


SCIENCEphotoLIBRARY

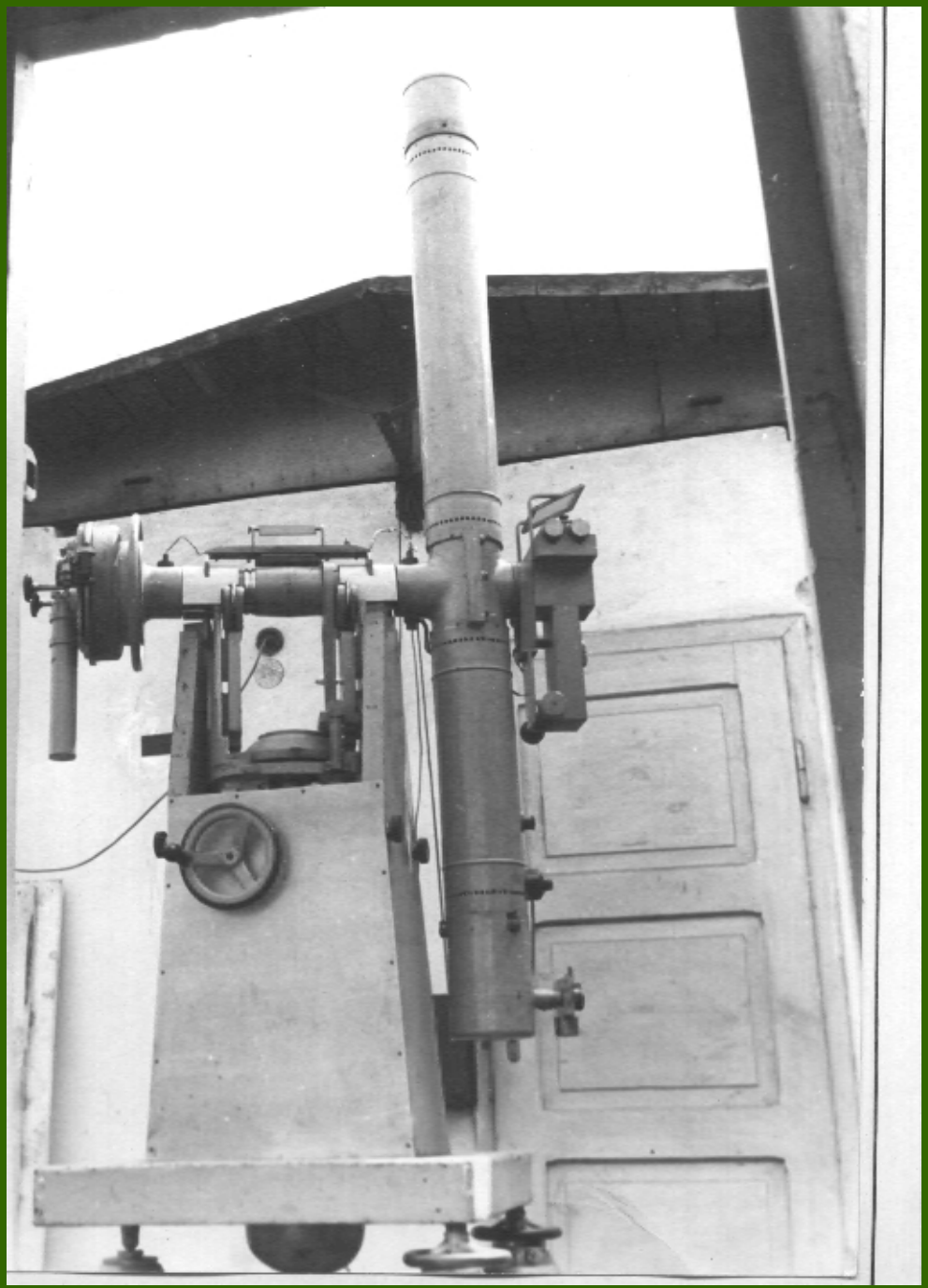

Z
górowanie w zenicie
B_N
δ
h
φ
φ
dołowanie
N
horyzont
S
pion
równik
niebieski
B_S
φ=52°
Nd



Instrument przejściowy obserwatorium poznańskiego.

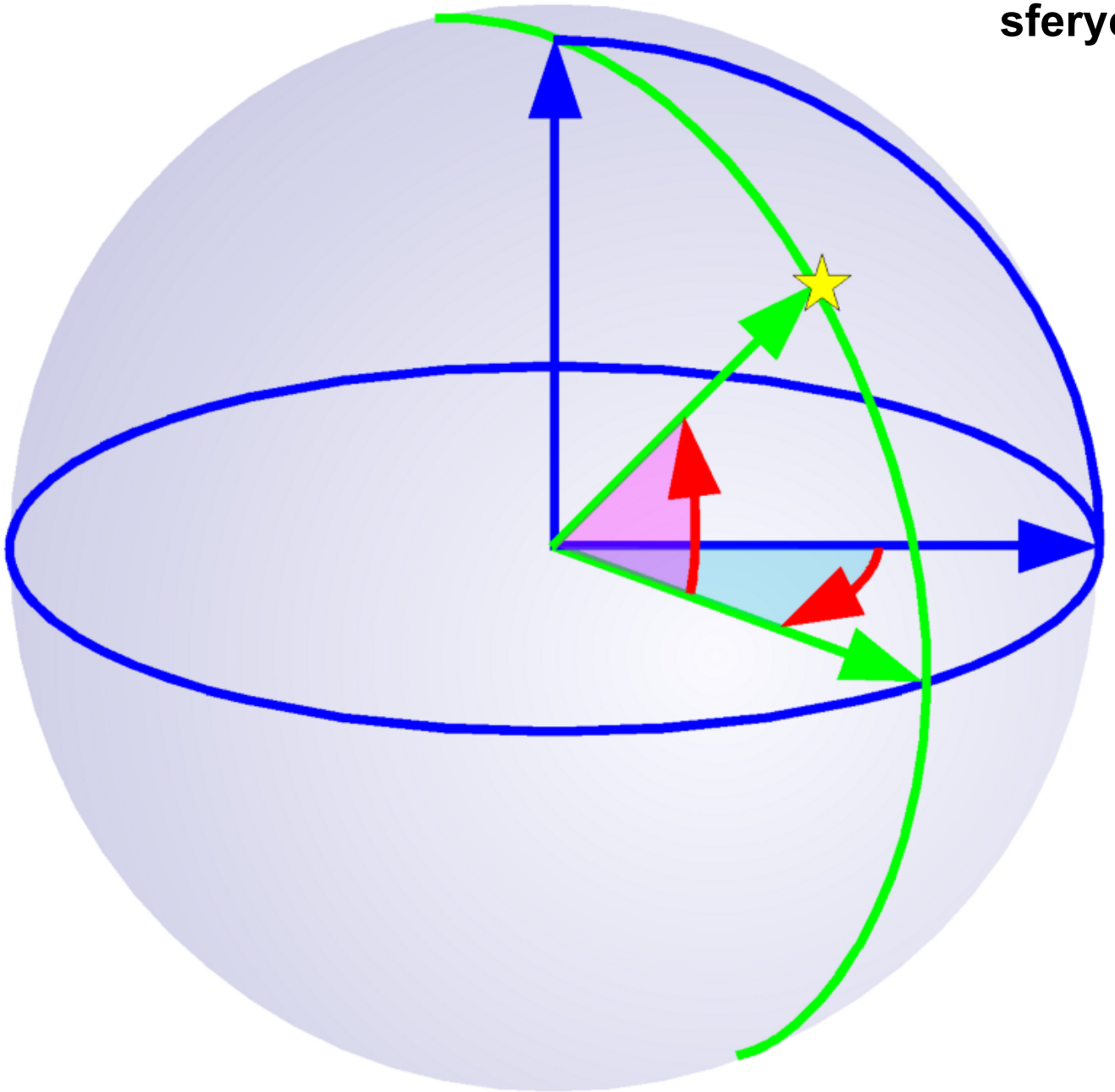


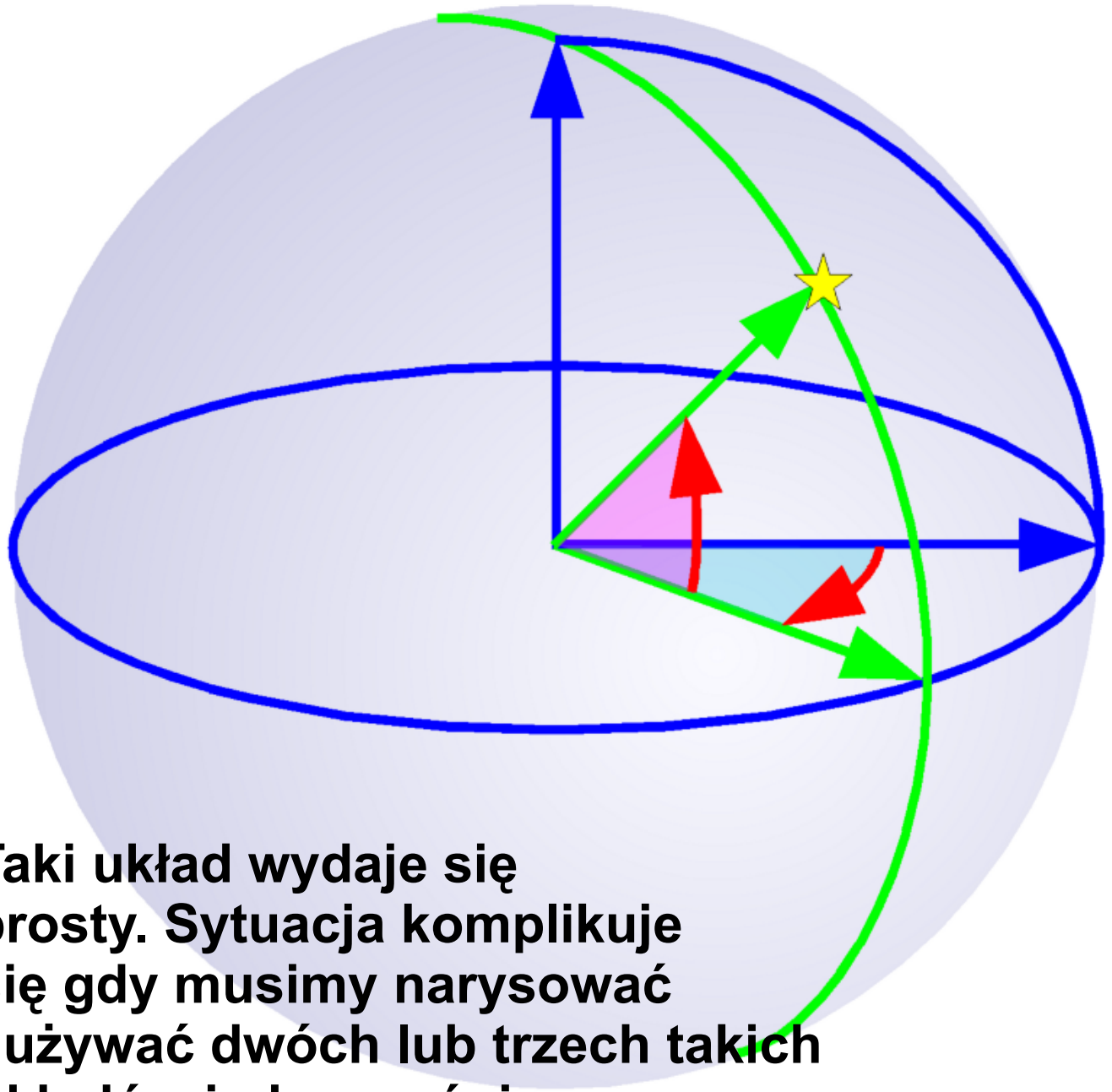
Carlsberg Meridian Telescope
picture taken by Dafydd Wyn Evans.



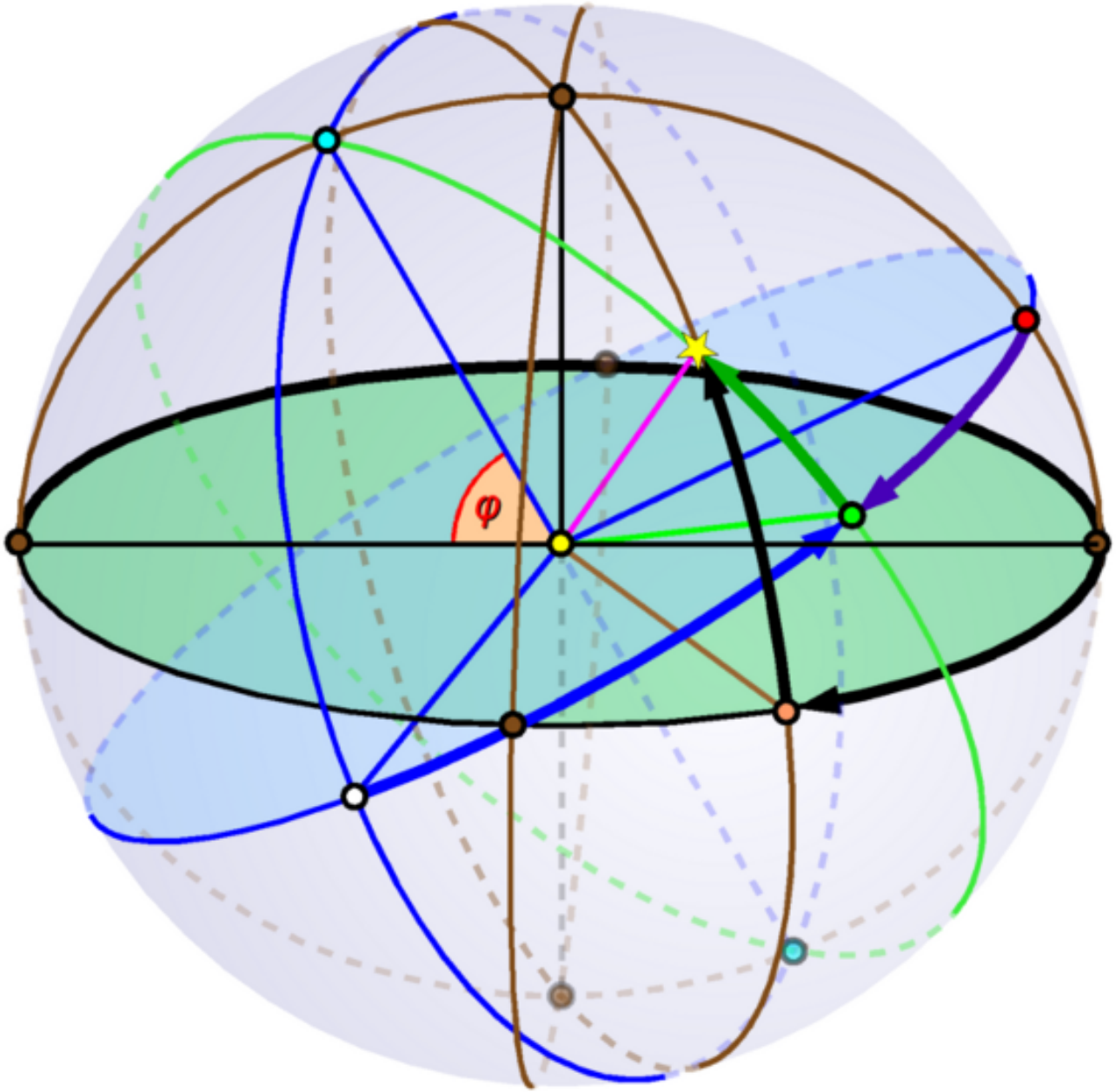
Teleskop zenitalny obserwatorium poznańskiego

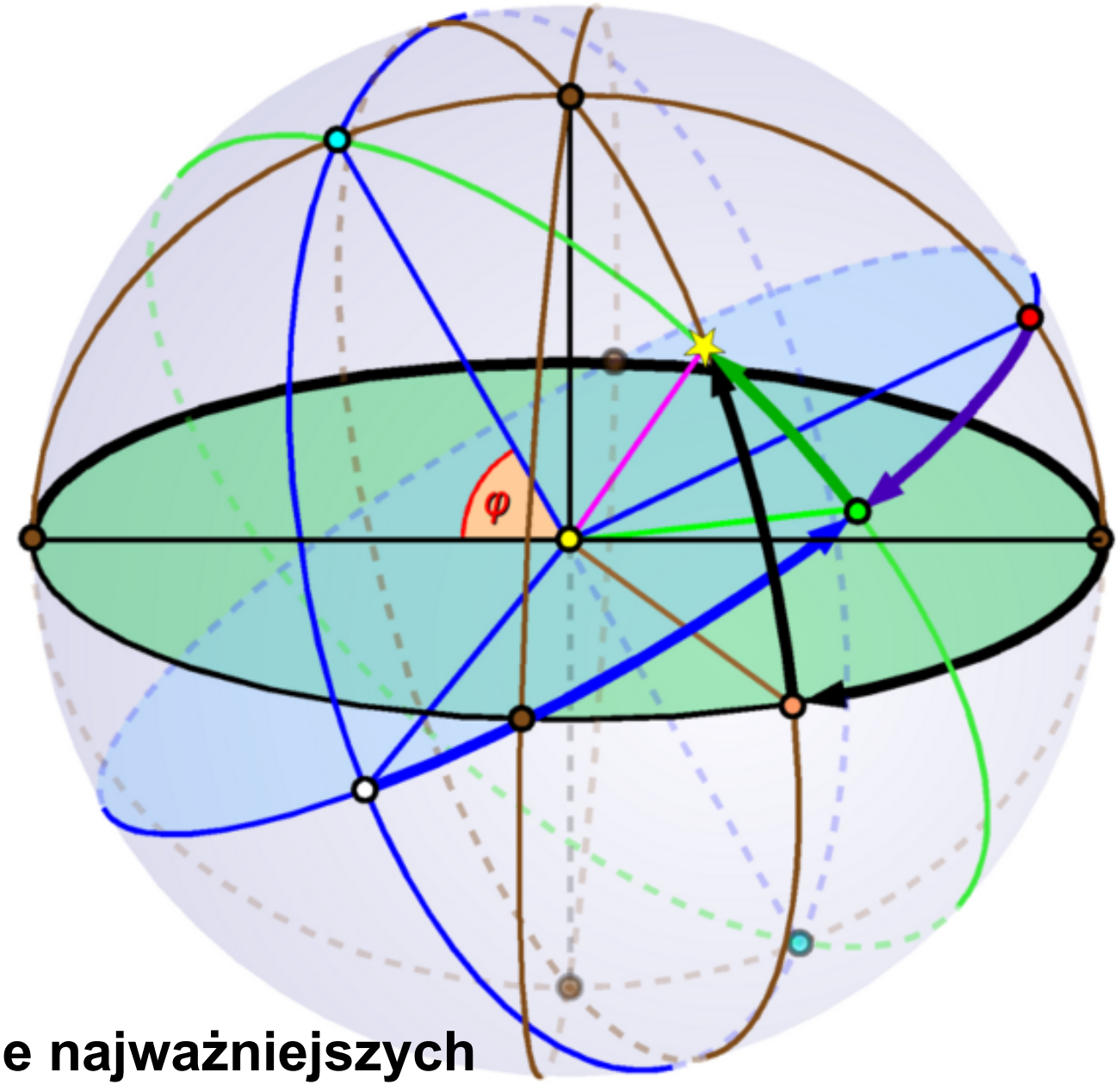
Układ współrzędnych sferycznych



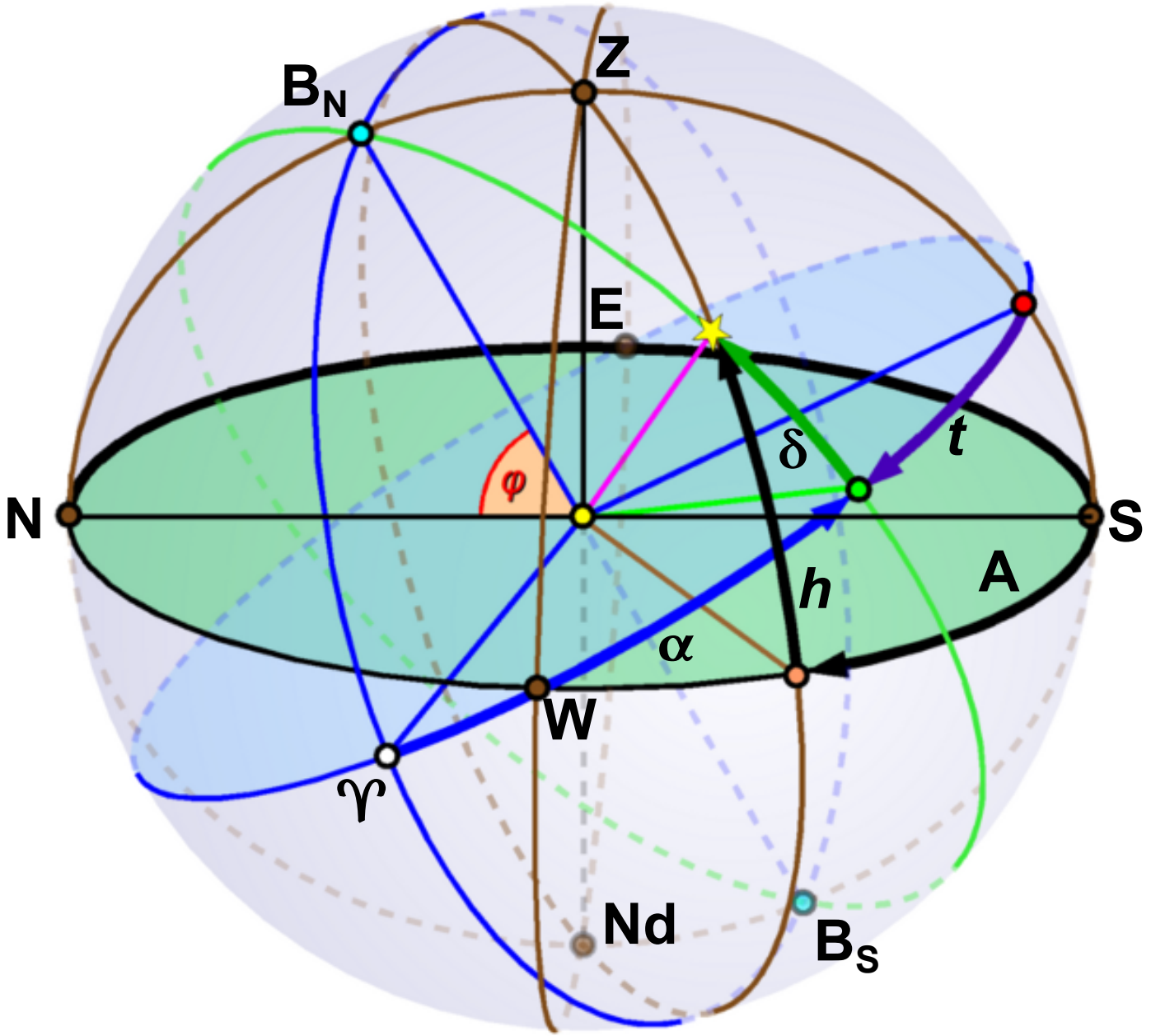


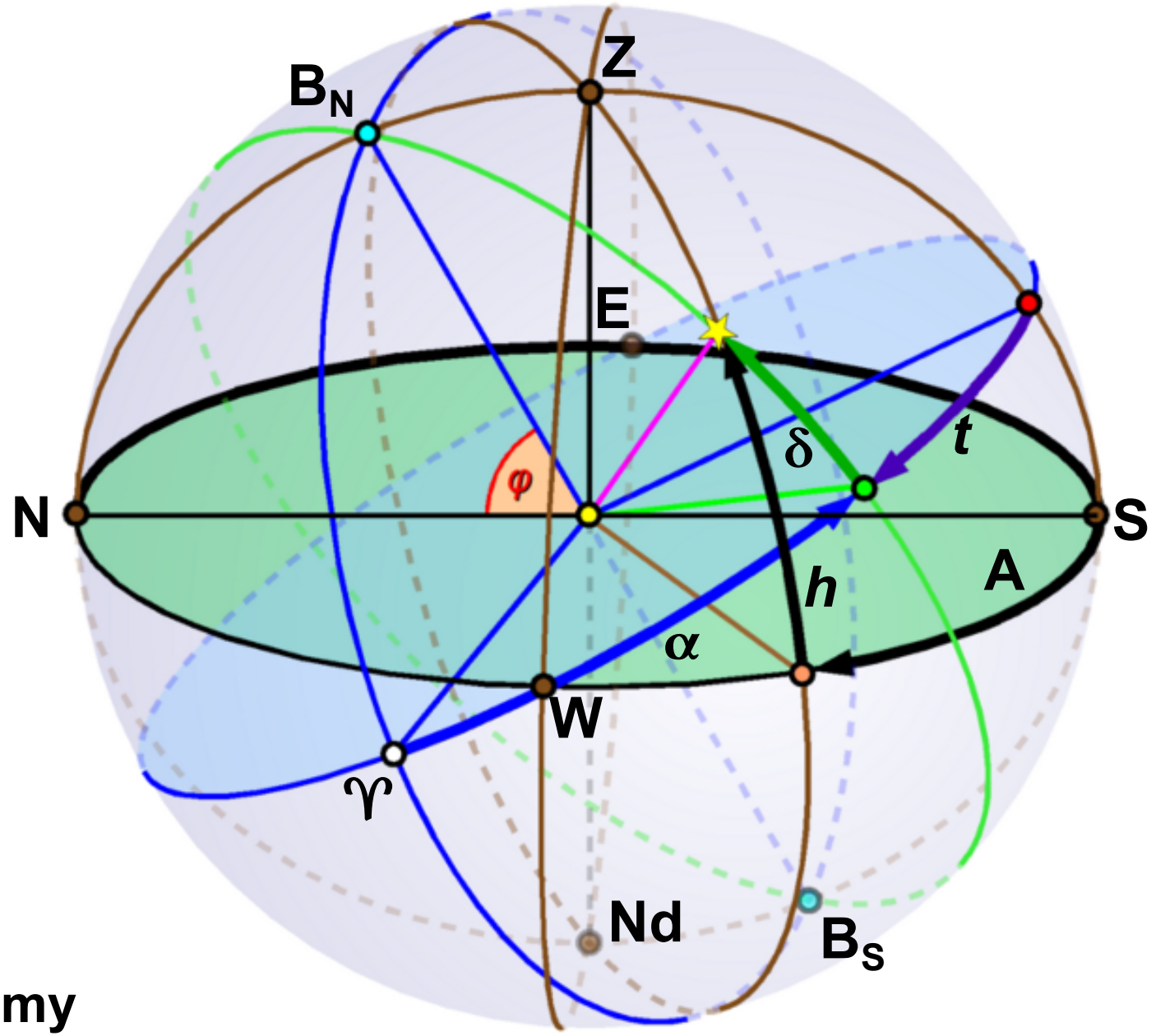
Taki układ wydaje się prosty. Sytuacja komplikuje się gdy musimy narysować i używać dwóch lub trzech takich układów jednocześnie...


φ

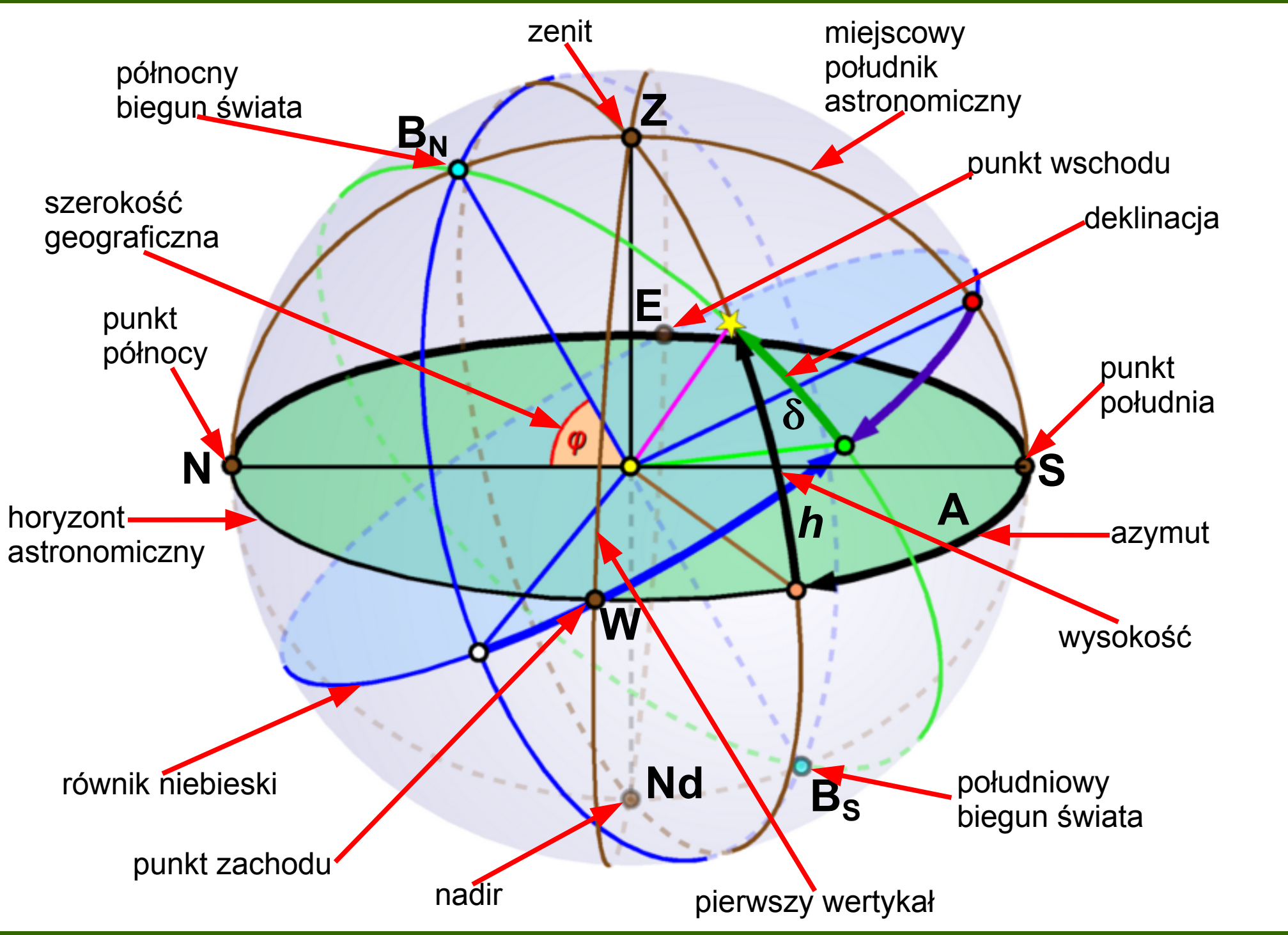


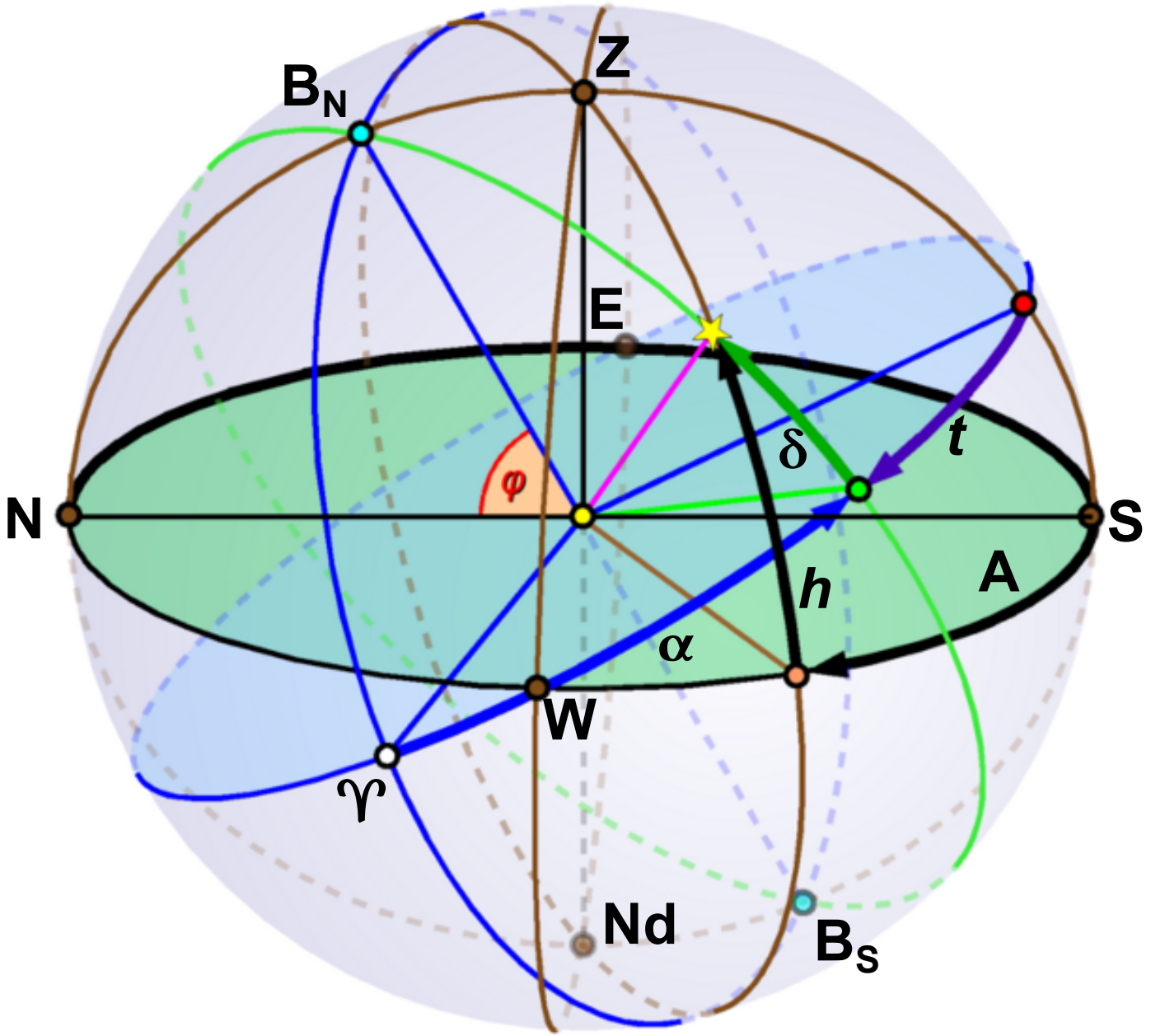
Oznaczenie najważniejszych punktów i kątów niewiele pomoże...

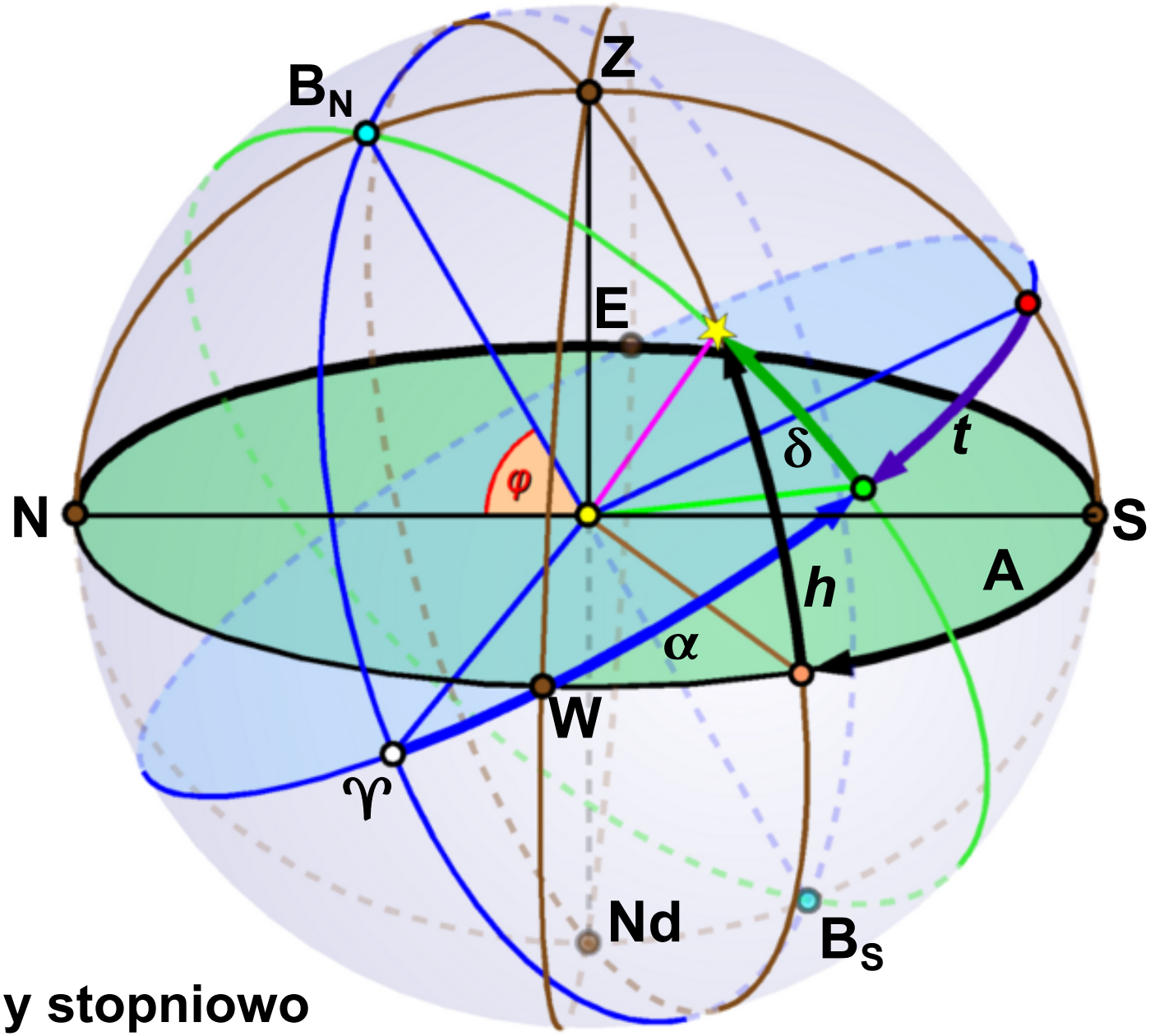

Z
B_N
E
N
S
W
Nd
B_S
φ
δ
t
h
A
α
♈



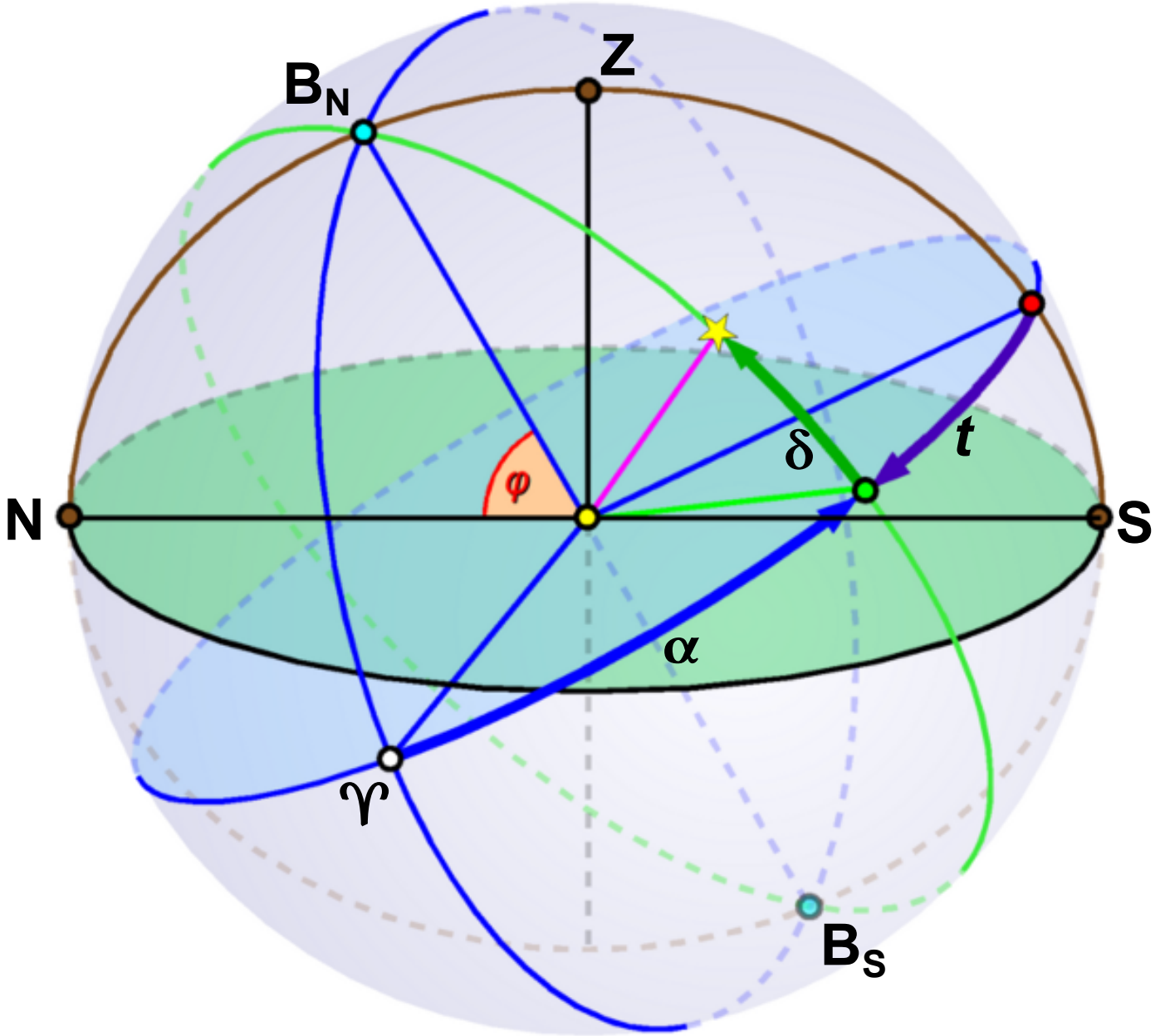
Poznaliśmy
już ponad połowę...

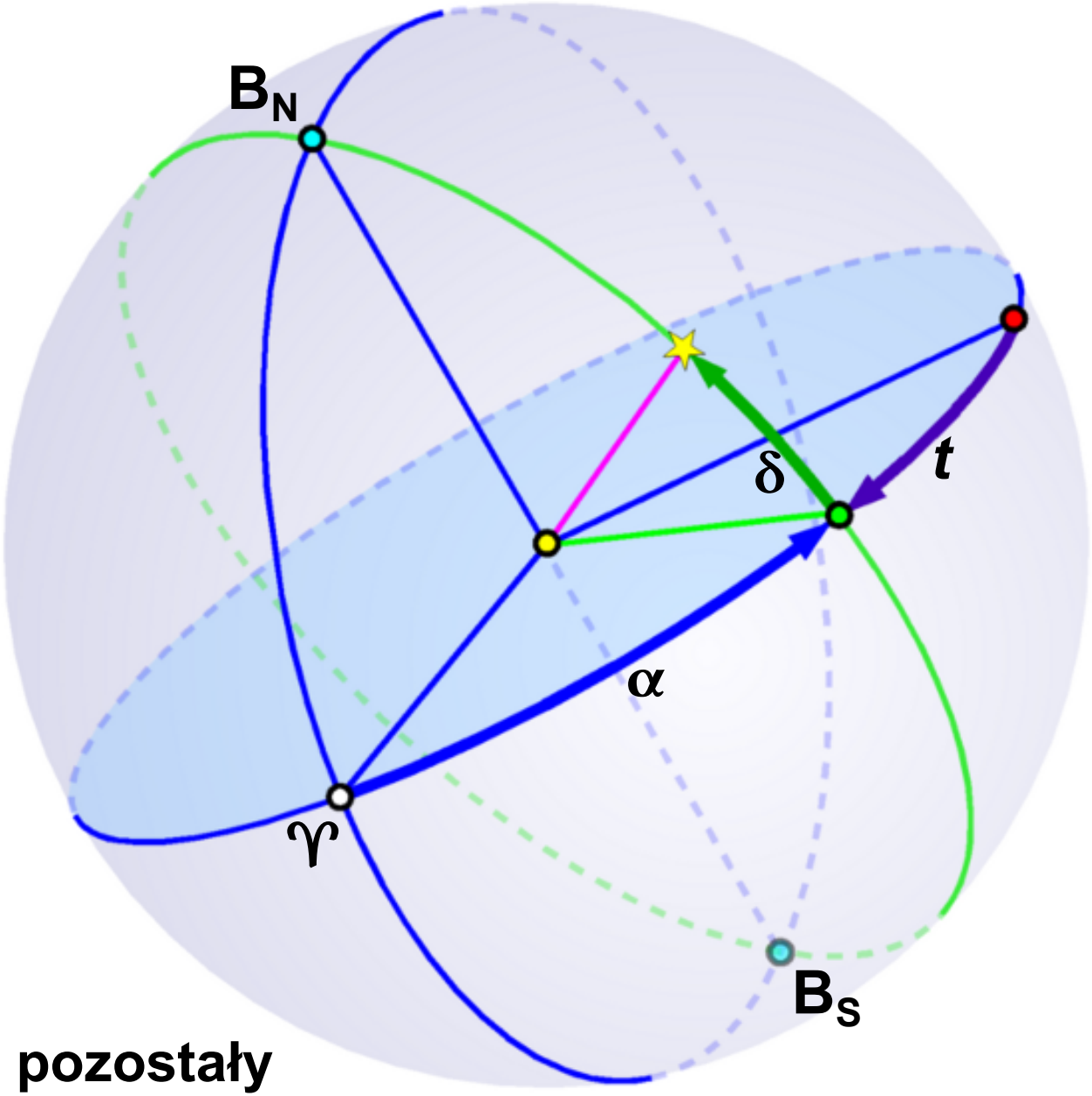

zenit
miejscowy
południk
astronomiczny
północny
biegun świata
B_N
Z
punkt wschodu
szerokość
geograficzna
deklinacja
E
punkt
północy
punkt
południa
δ
φ
N
S
horyzont
astronomiczny
h
A
azymut
W
wysokość
równik niebieski
Nd
B_S
południowy
biegun świata
punkt zachodu
nadir
pierwszy wertykał


Z
B_N
E
N
S
W
Nd
B_S
φ
δ
t
h
A
α
♈

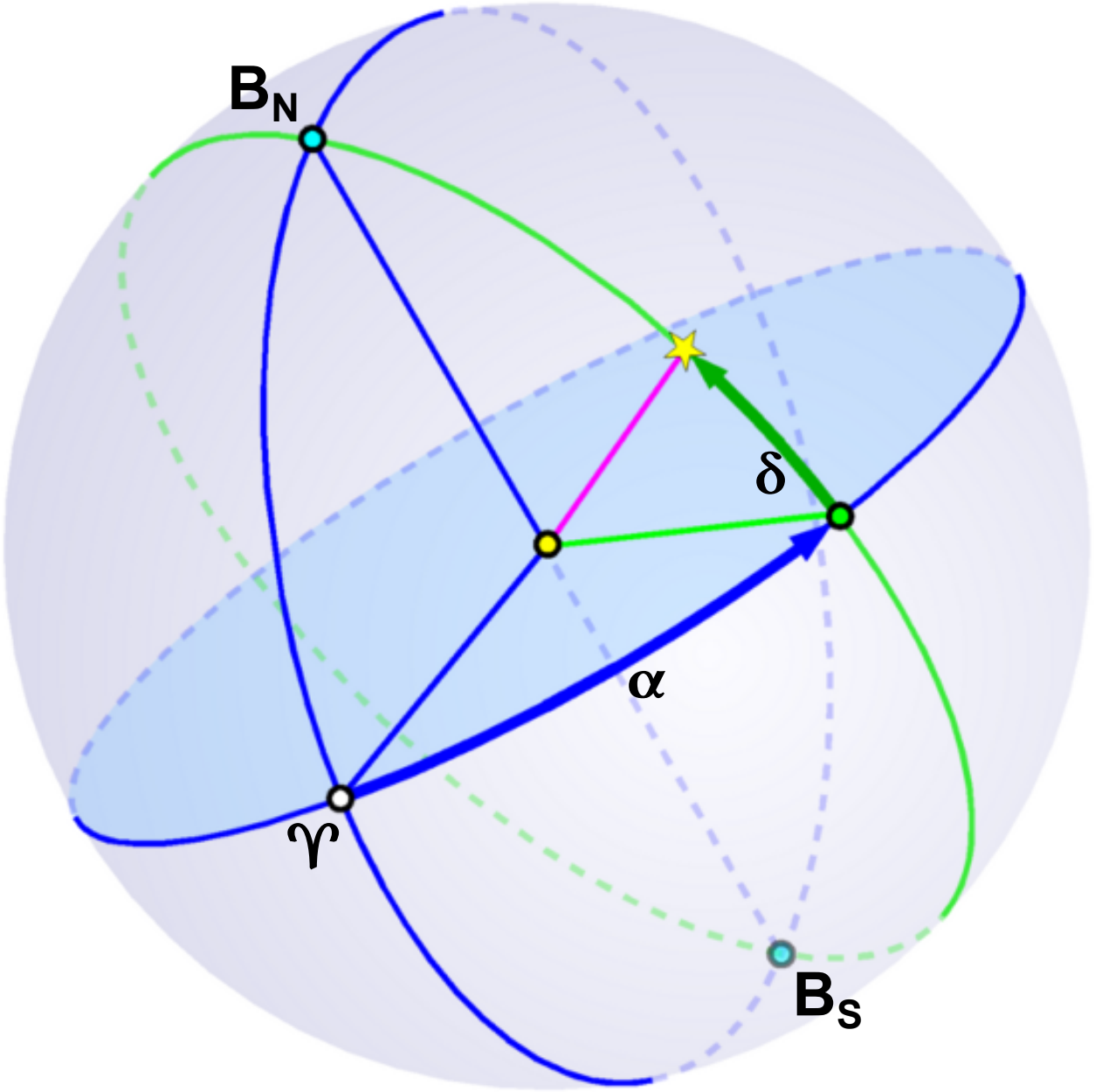


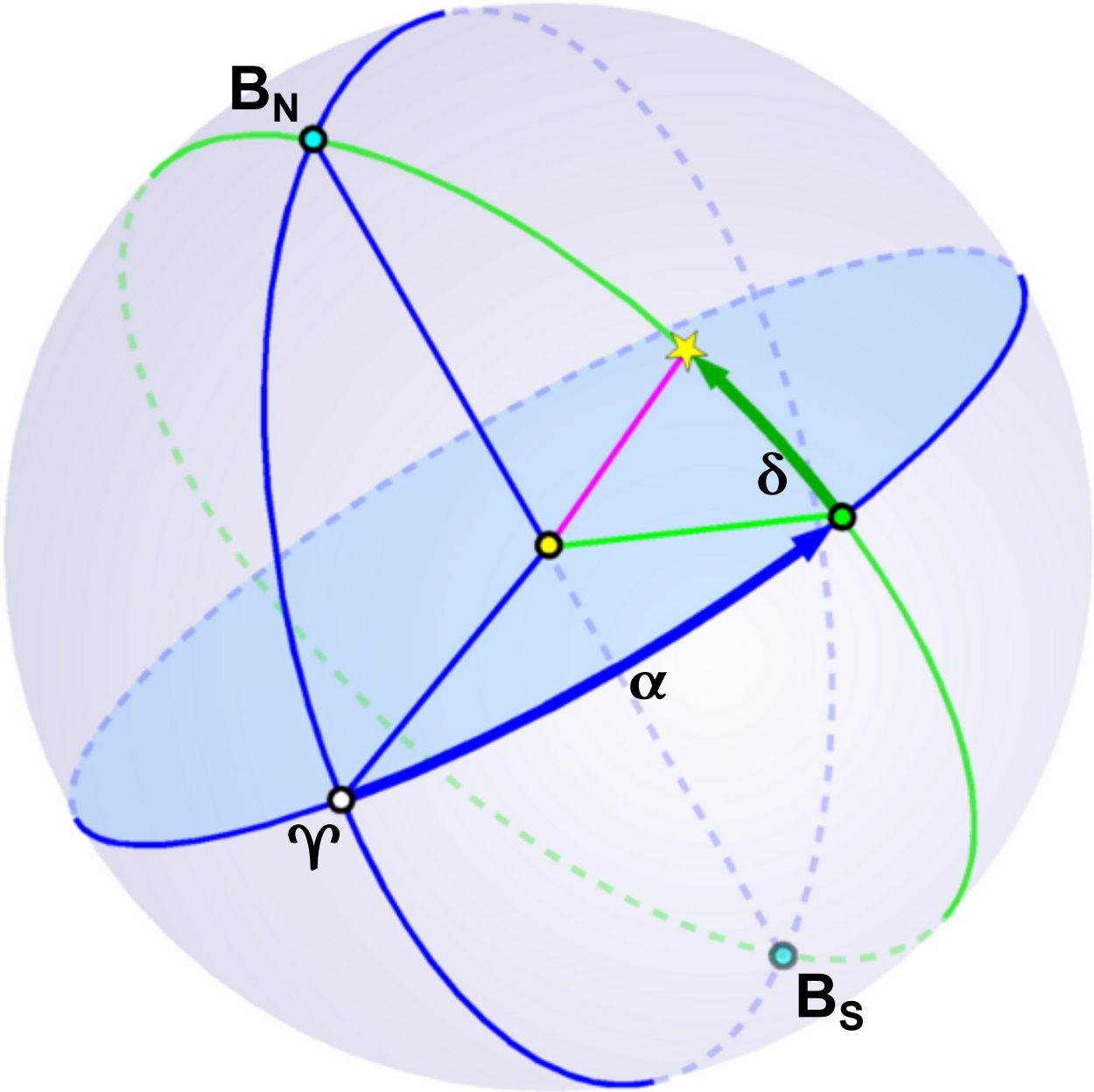
Usuwamy stopniowo elementy układu horyzontalnego...


Z
B_N
N
S
B_S
φ
δ
t
α
♈

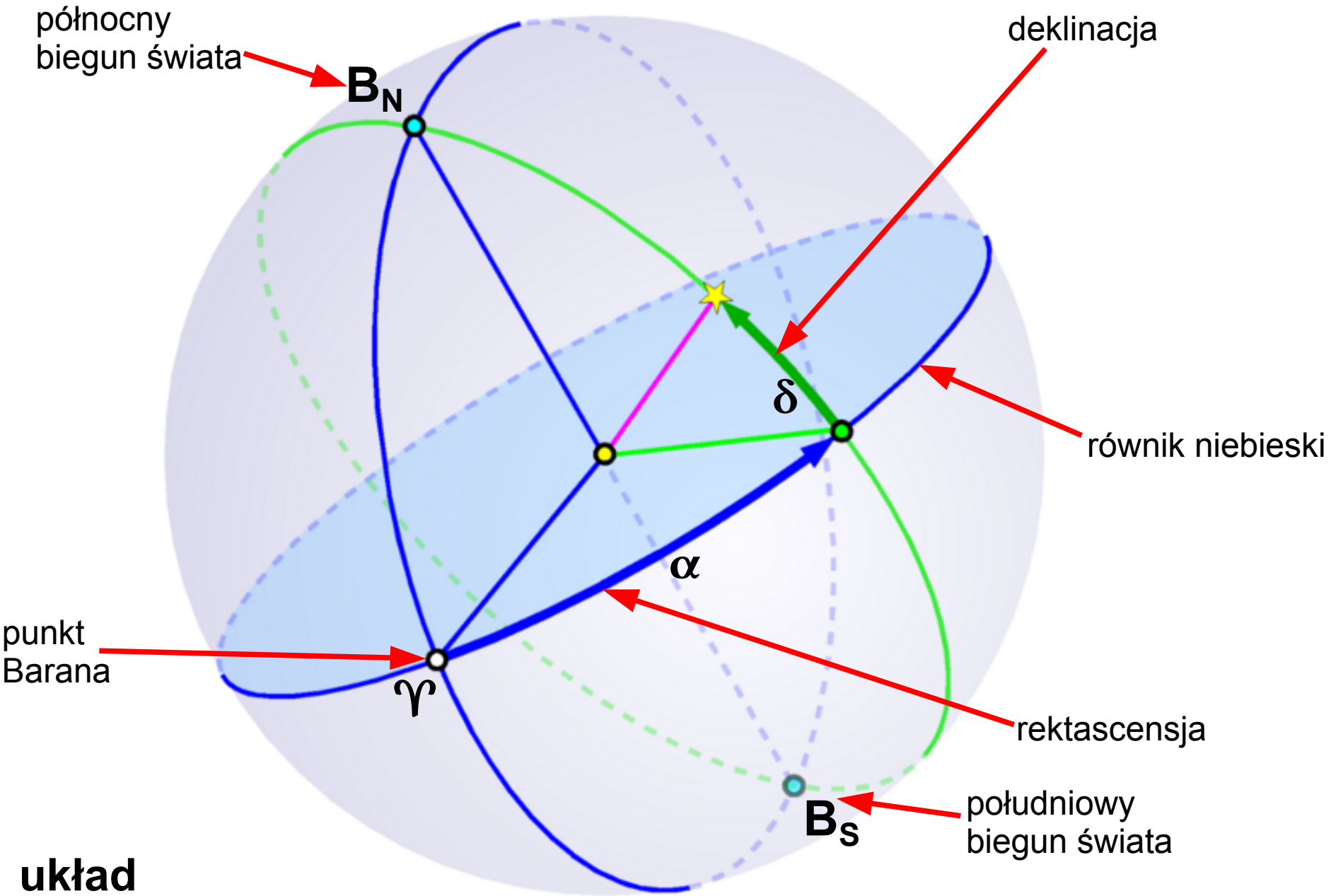


Na rysunku pozostały tylko elementy układów równikowych...

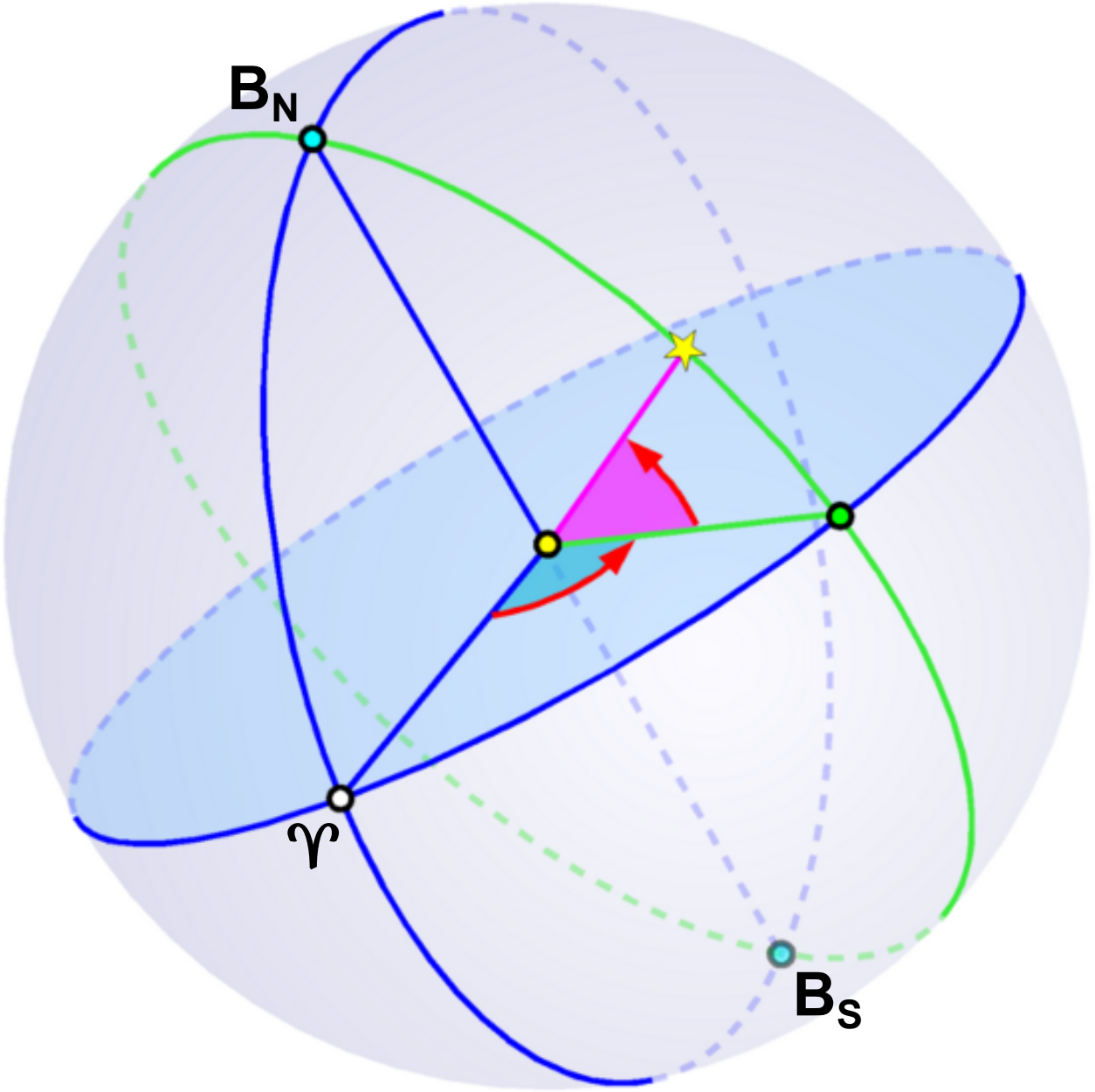

B_N
δ
α
γ
B_S

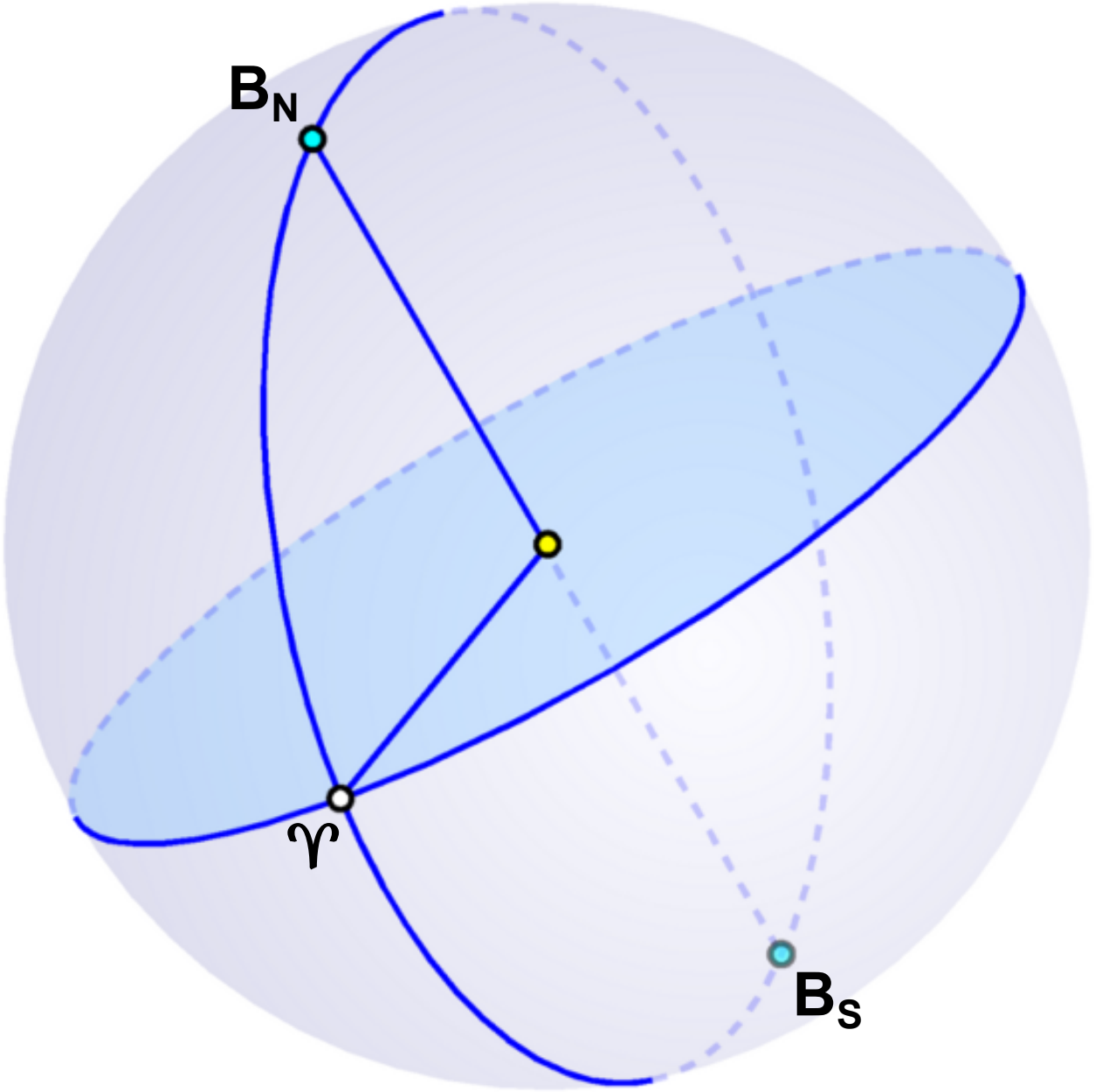


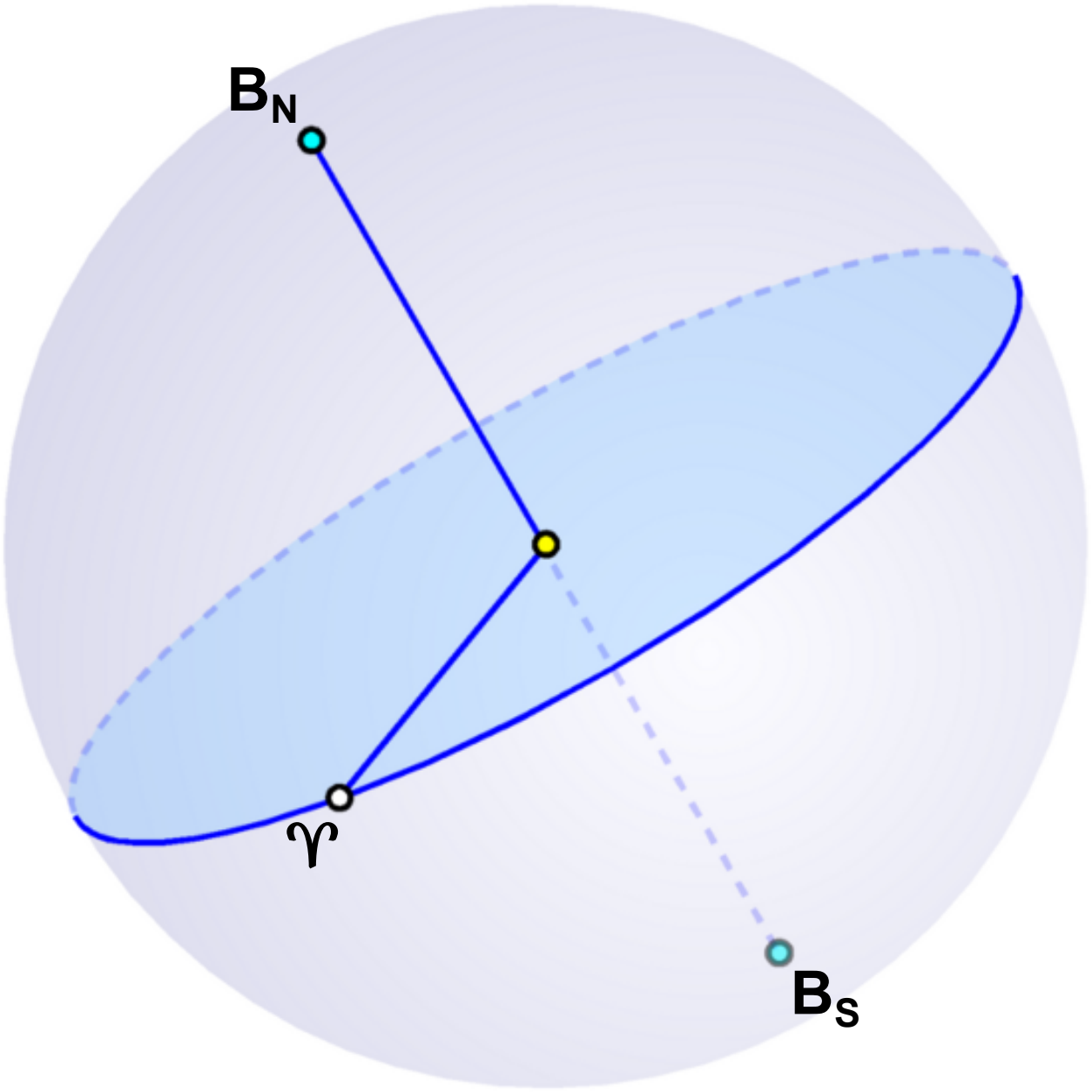
Oto układ równikowy równonocny...

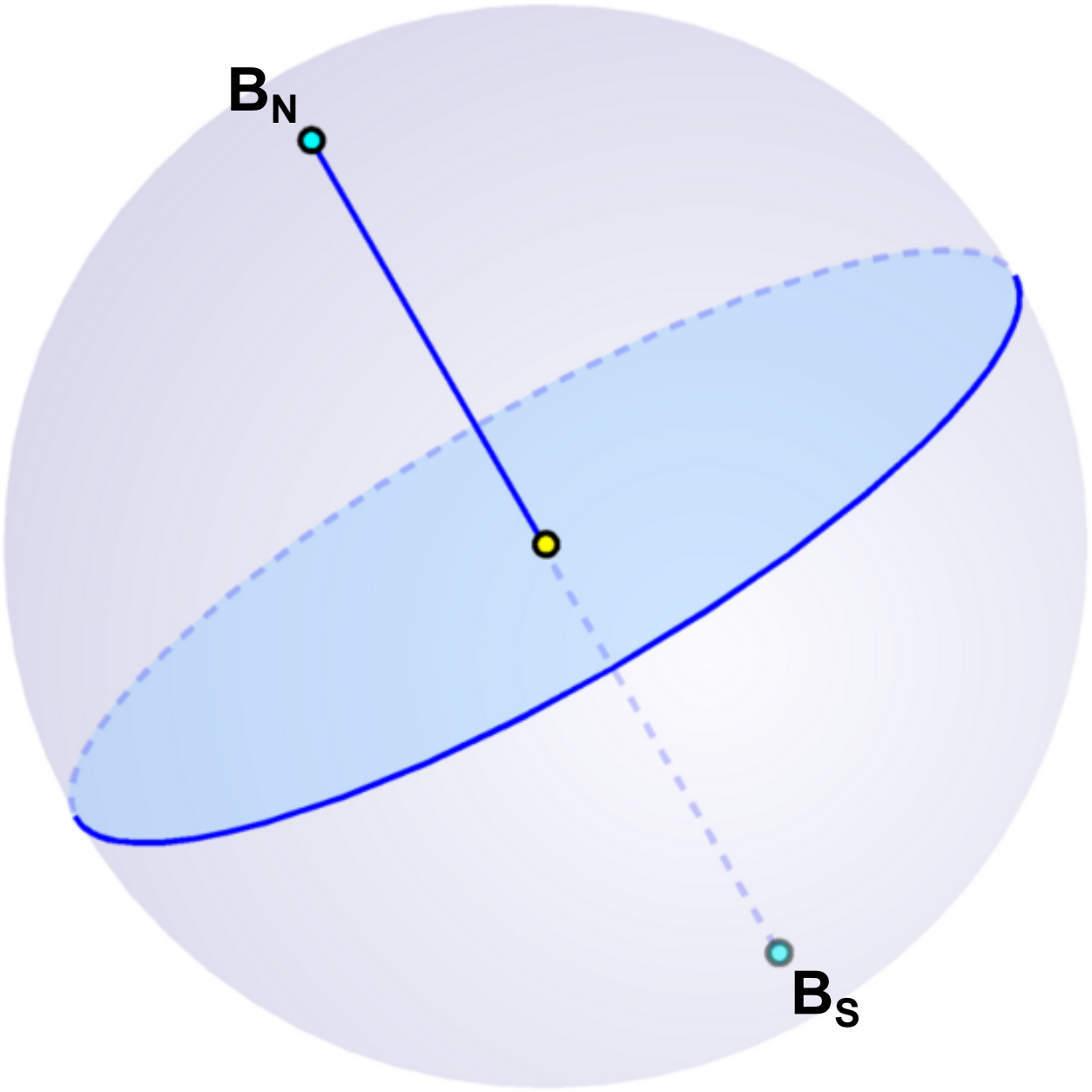


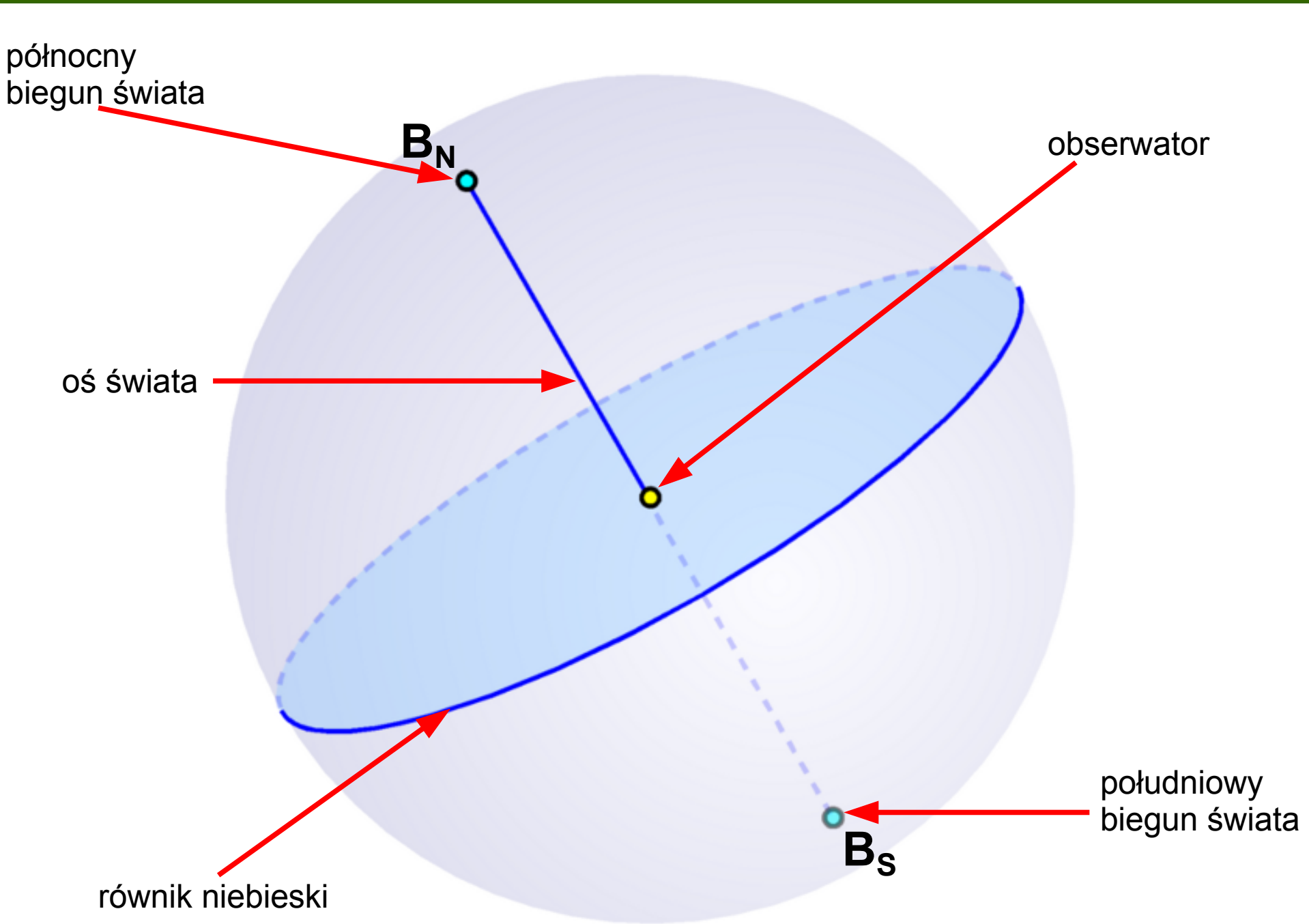
Oto układ równikowy równonocny...

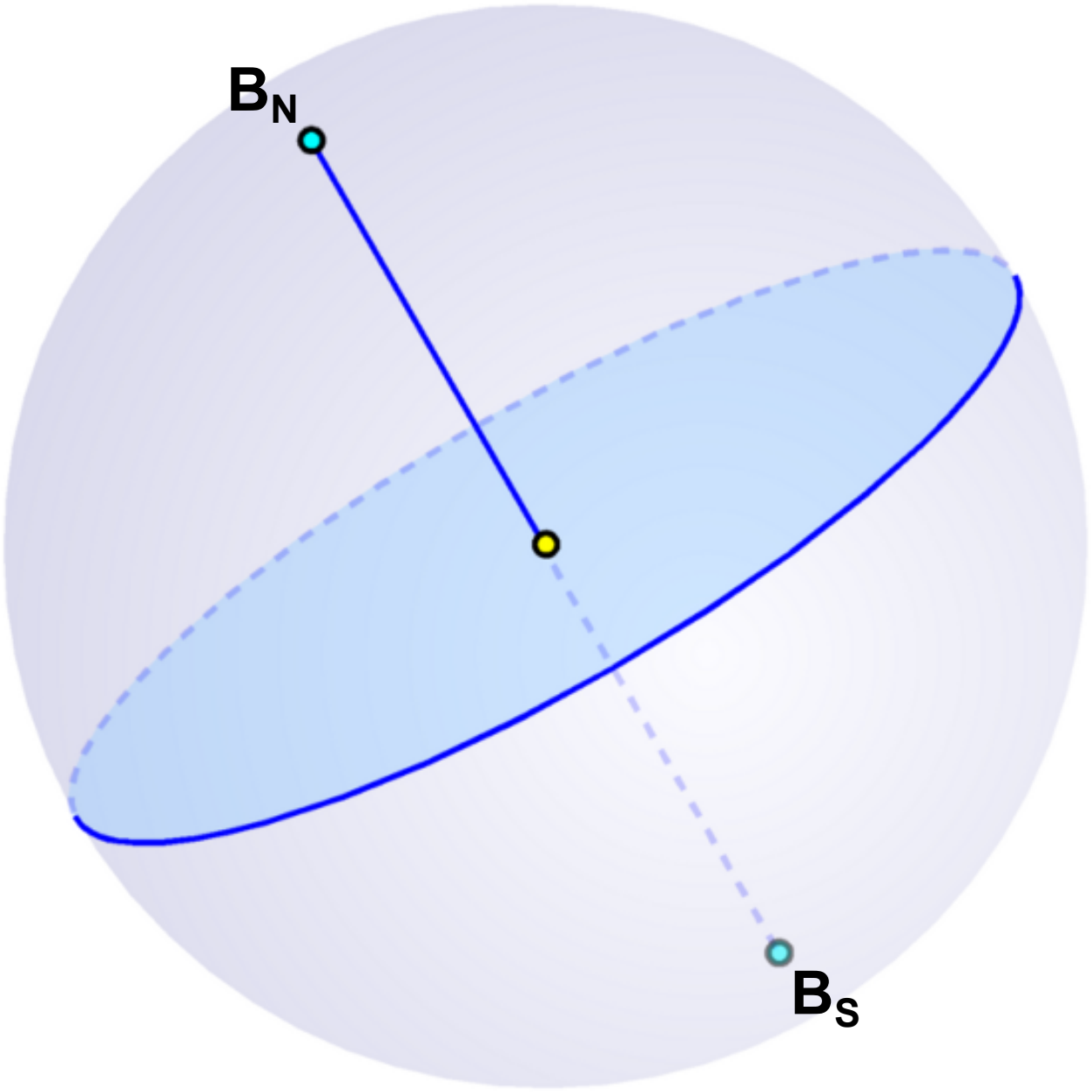

B_N
♈
B_S

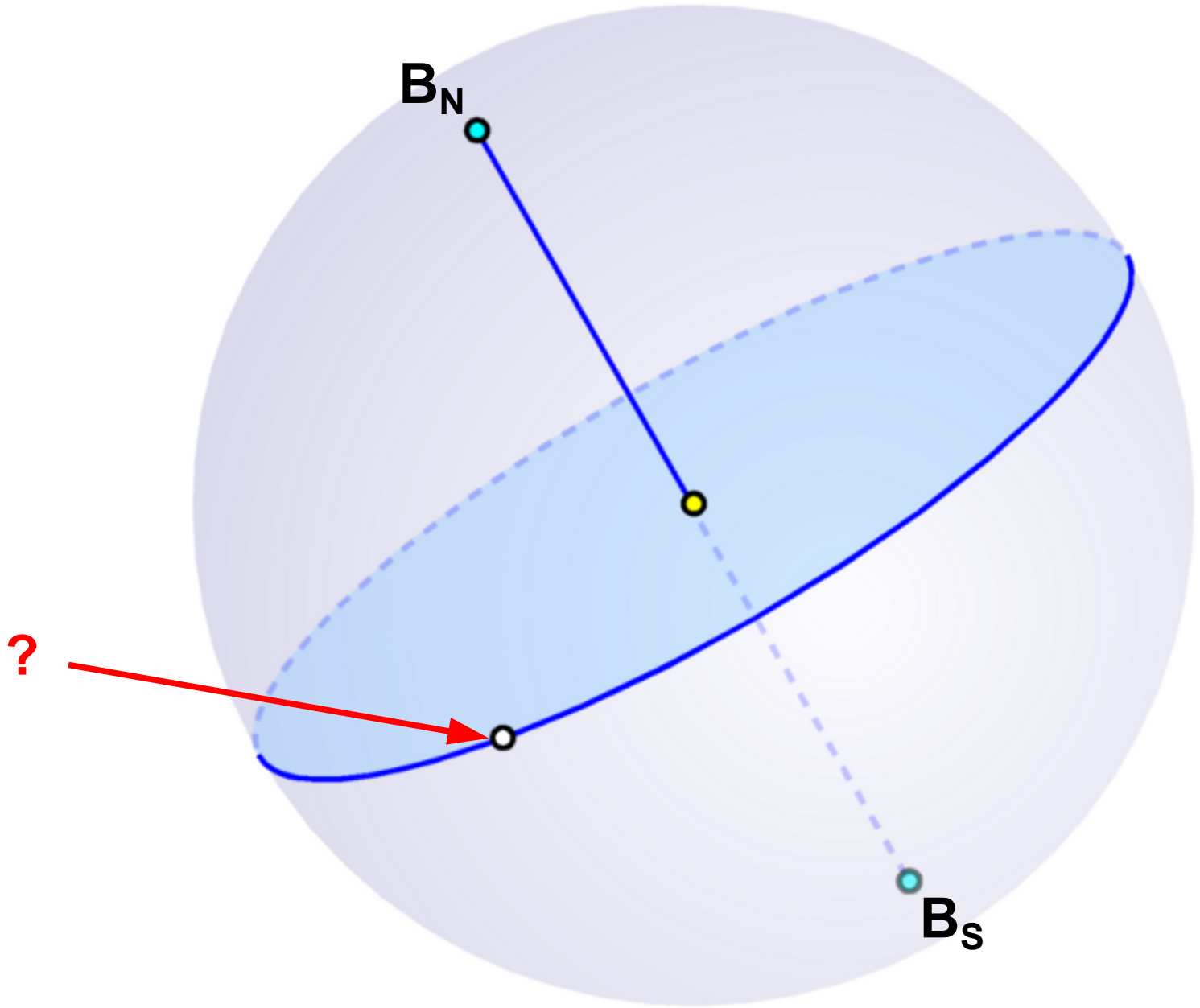

B_N
γ
B_S

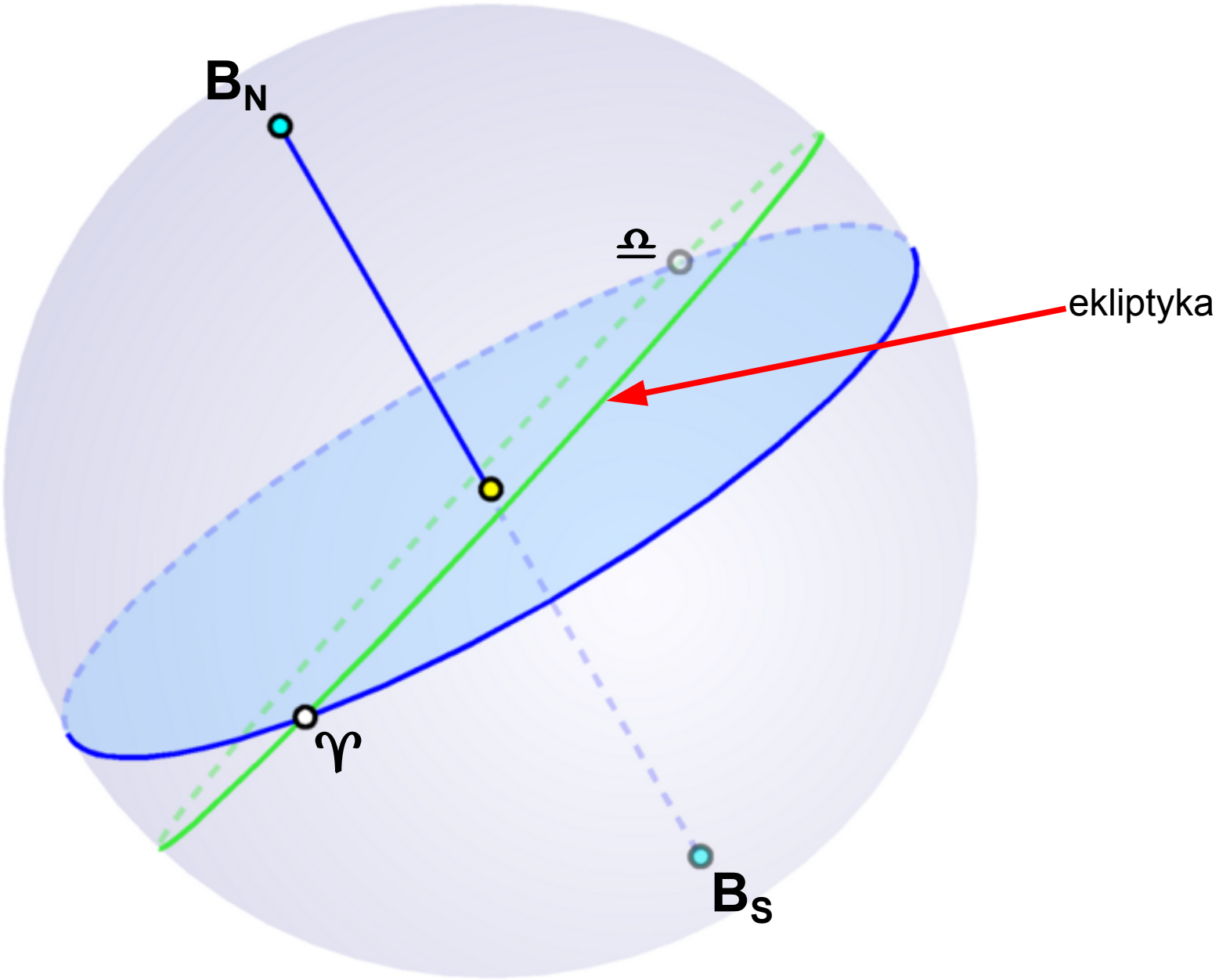

B_N
Υ
B_S

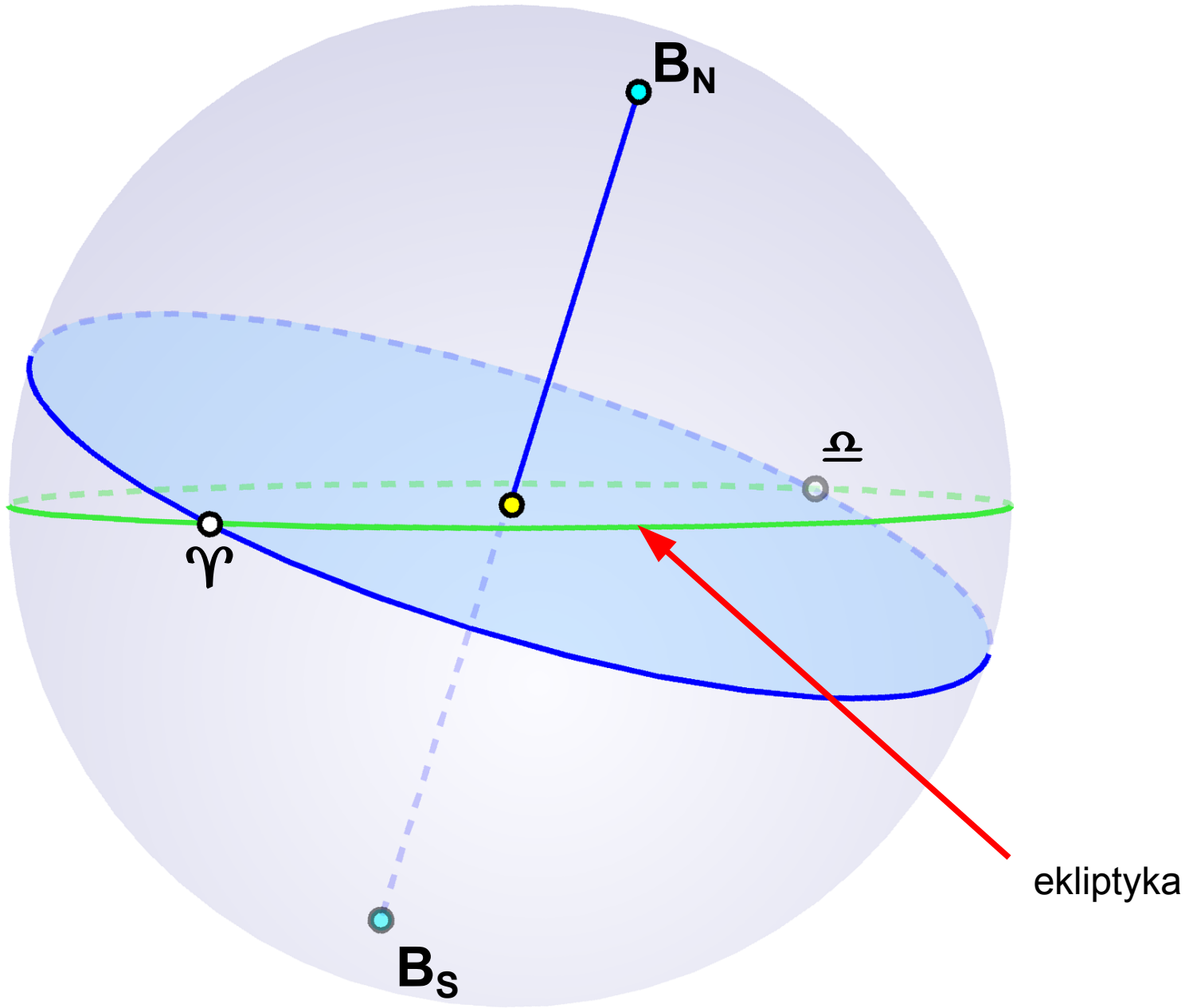

B_N
B_S

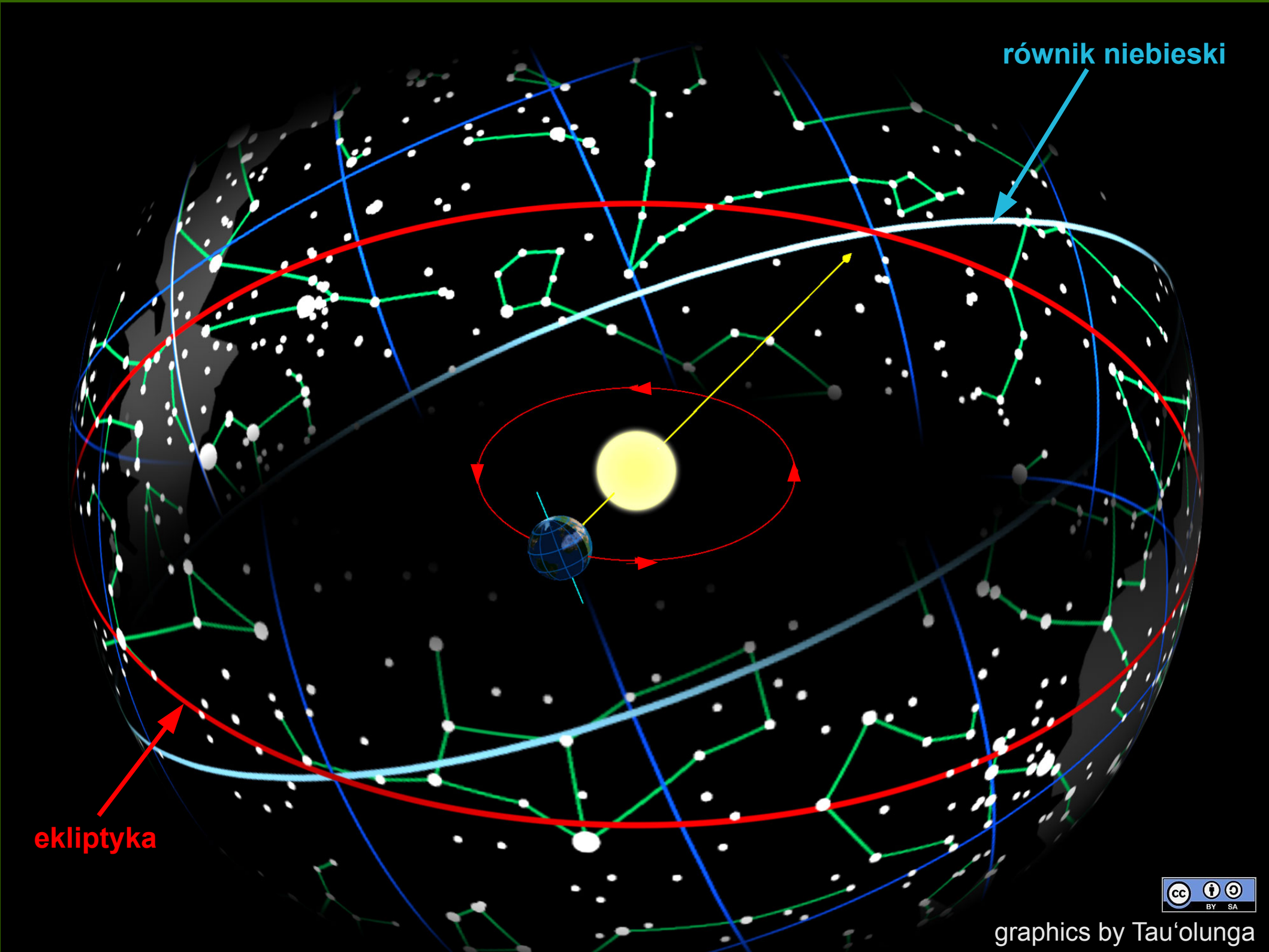

północny
biegun świata
B_N
obserwator
oś świata
południowy
biegun świata
B_S
równik niebieski

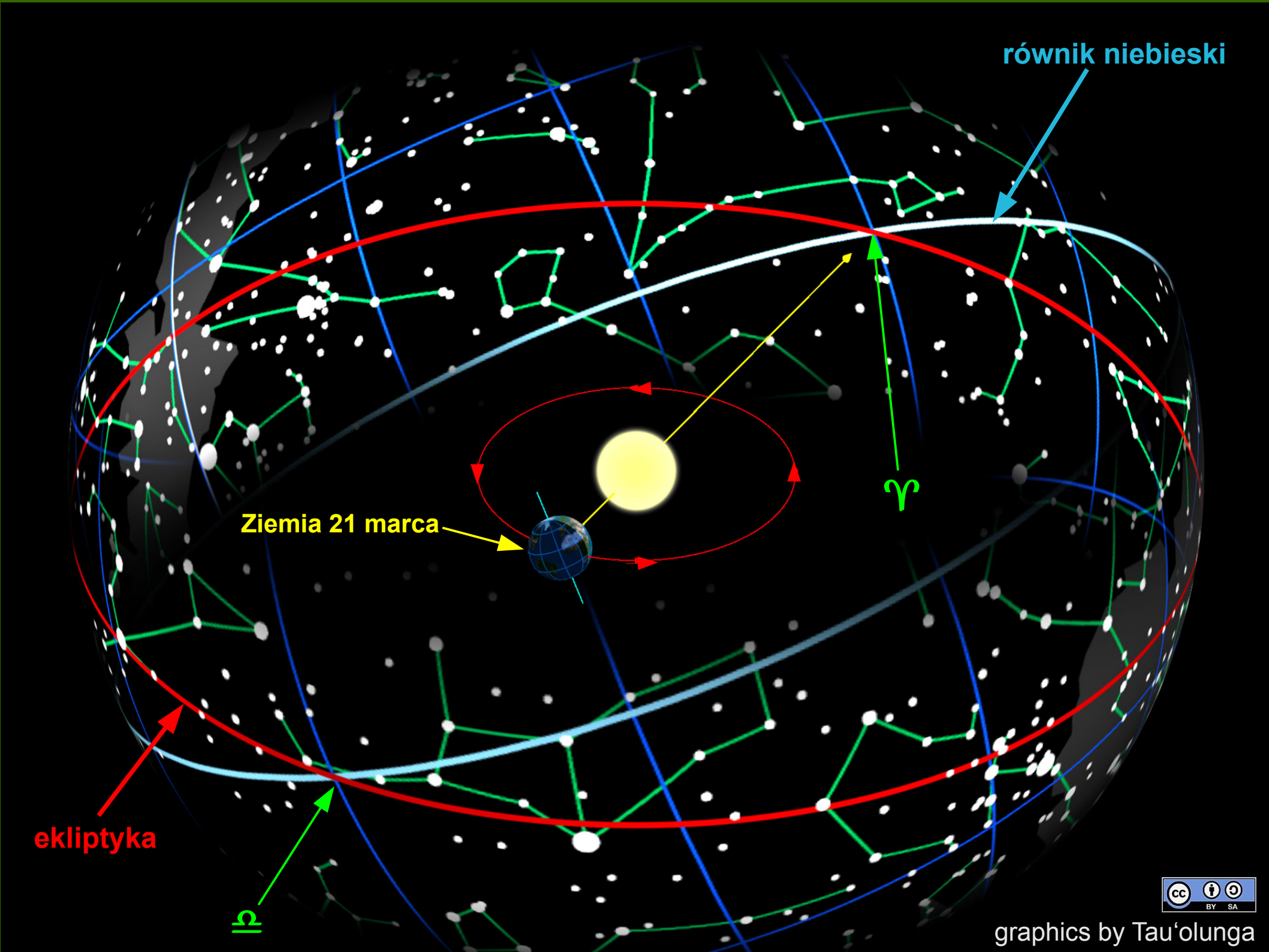

B_N
B_S

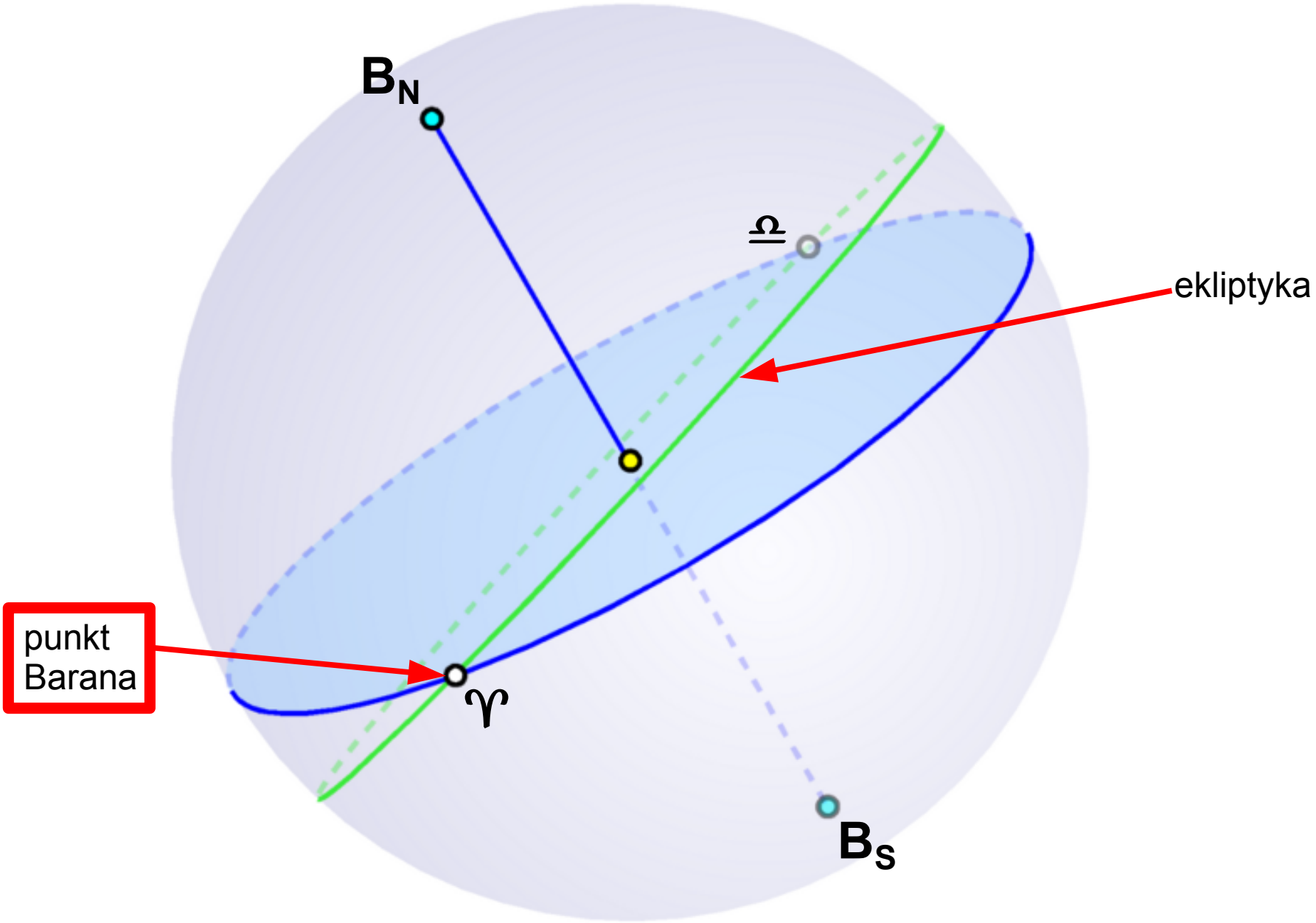

B_N
?
B_S


B_N
Ω
ekliptyka
♈
B_S


B_N
Ω
♈
B_S
ekliptyka

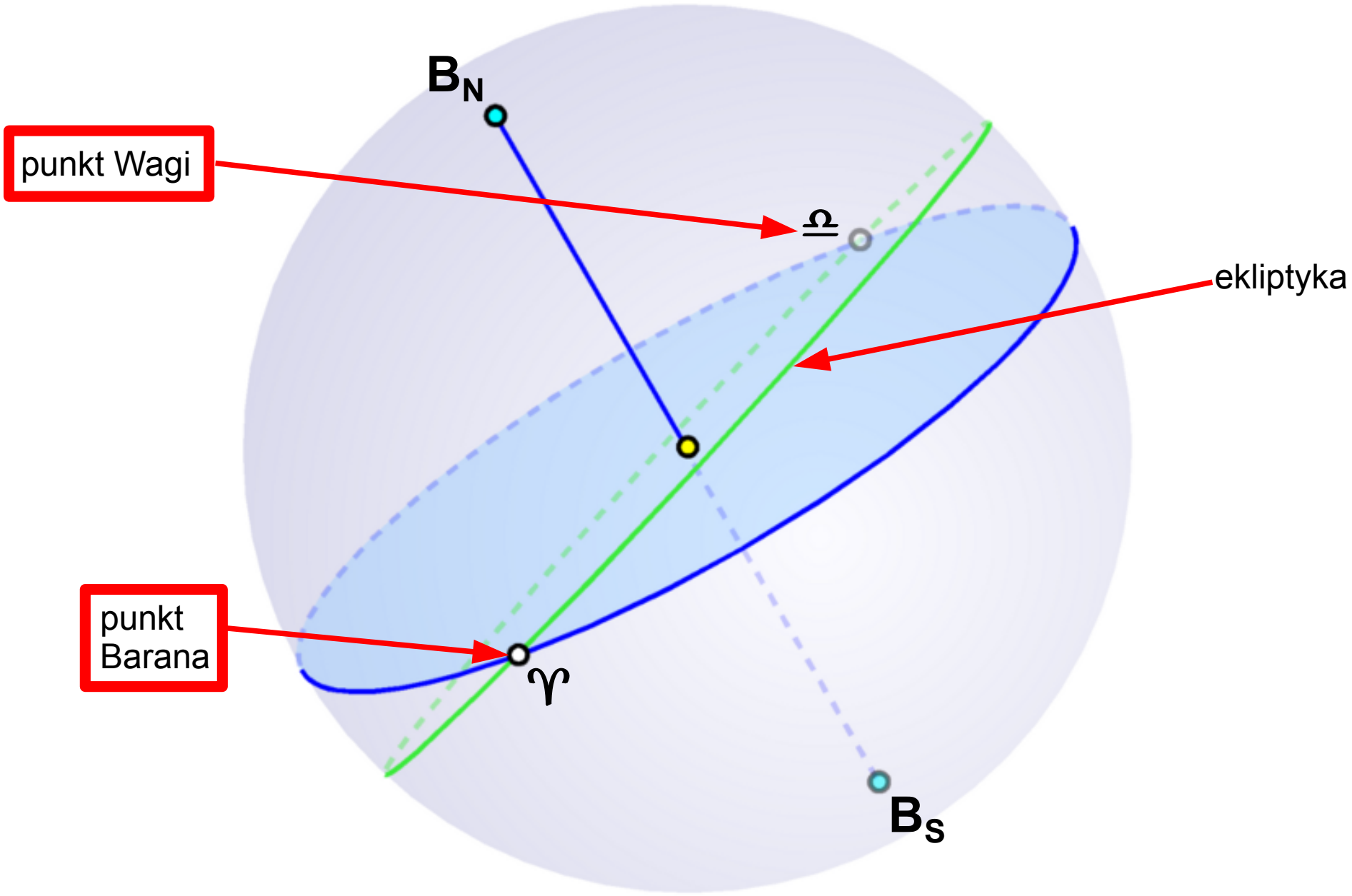




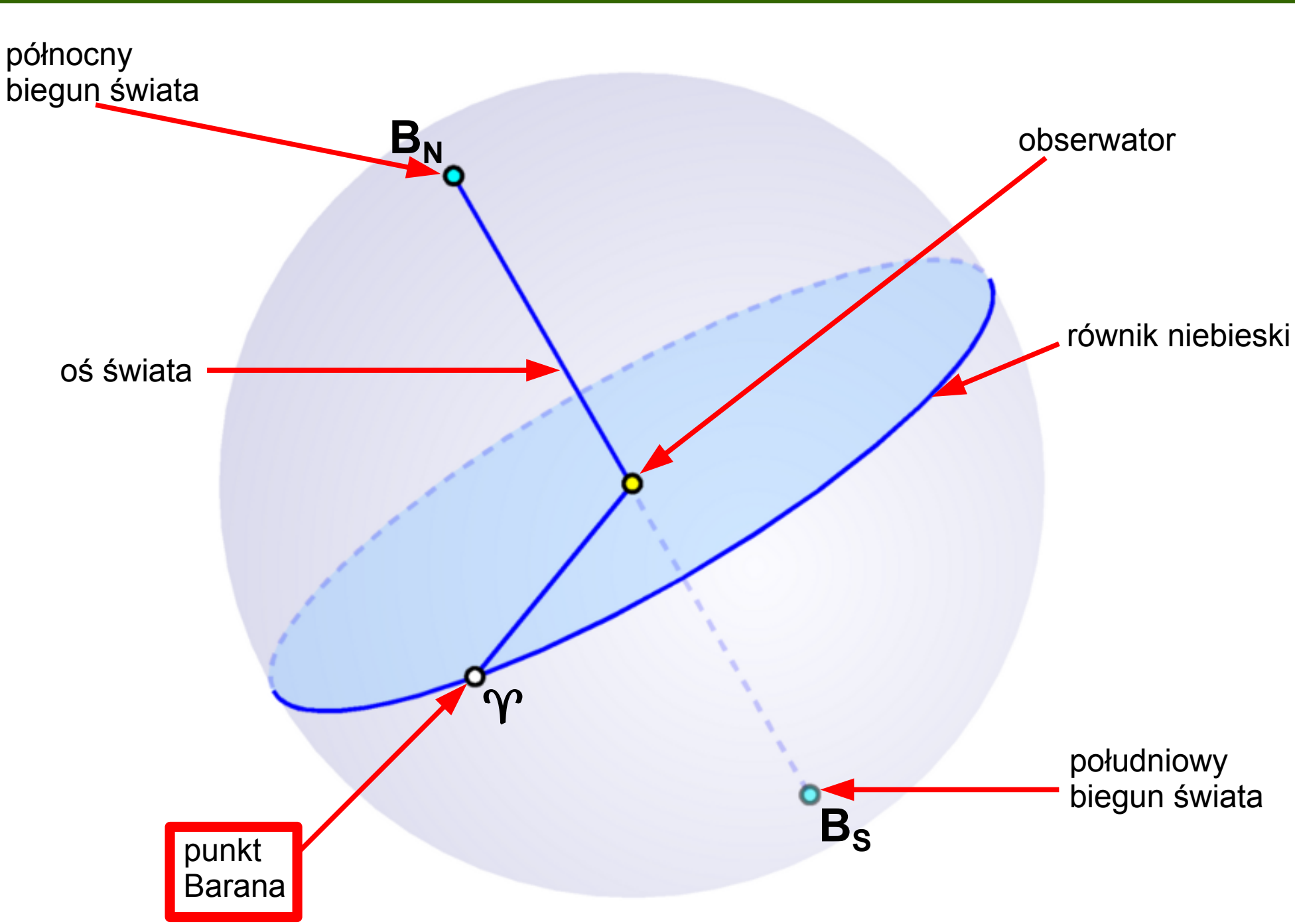


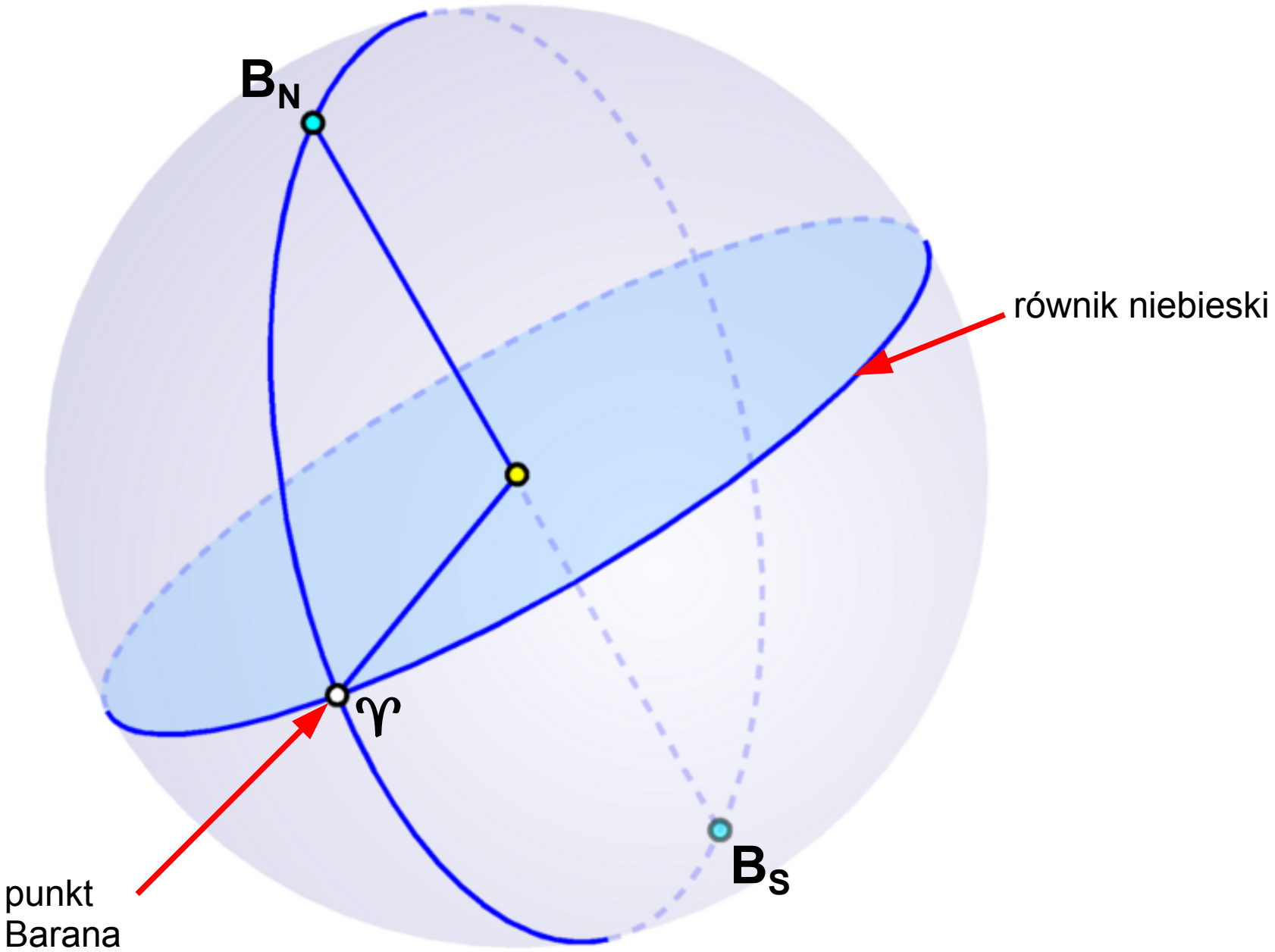
punkt Barana to punkt równonocy wiosennej

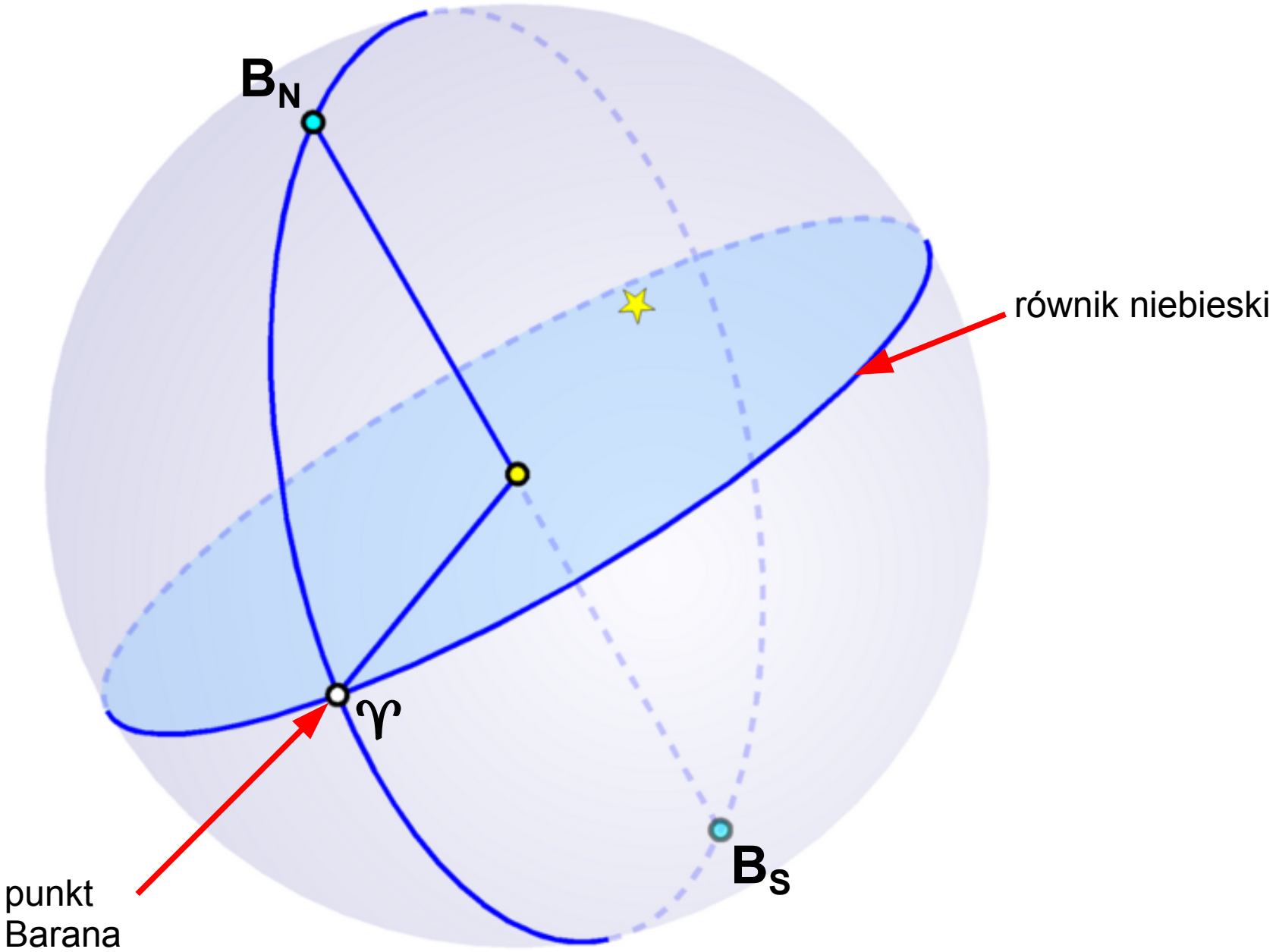
punkt Wagi to punkt równonocy jesiennej

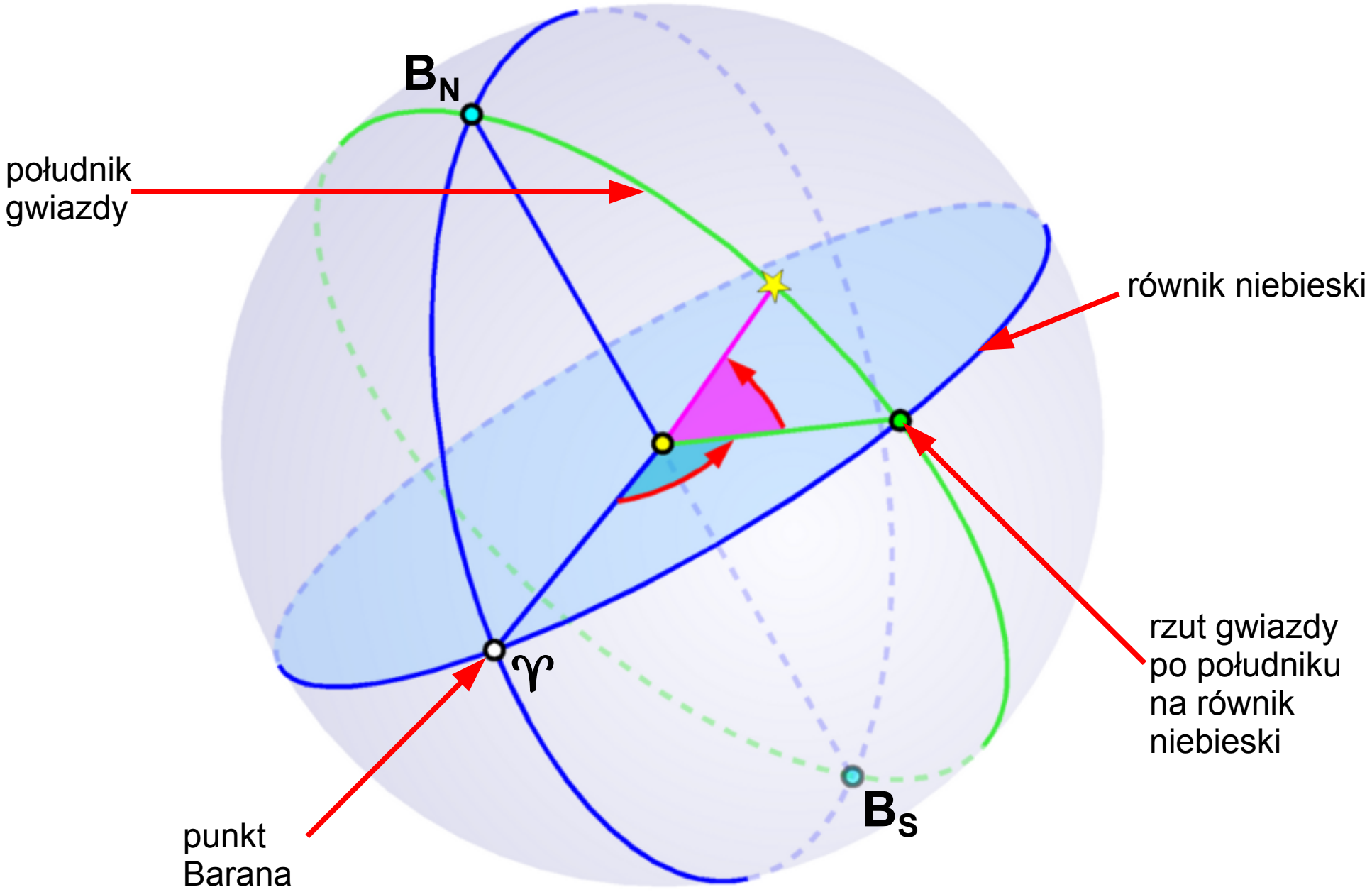


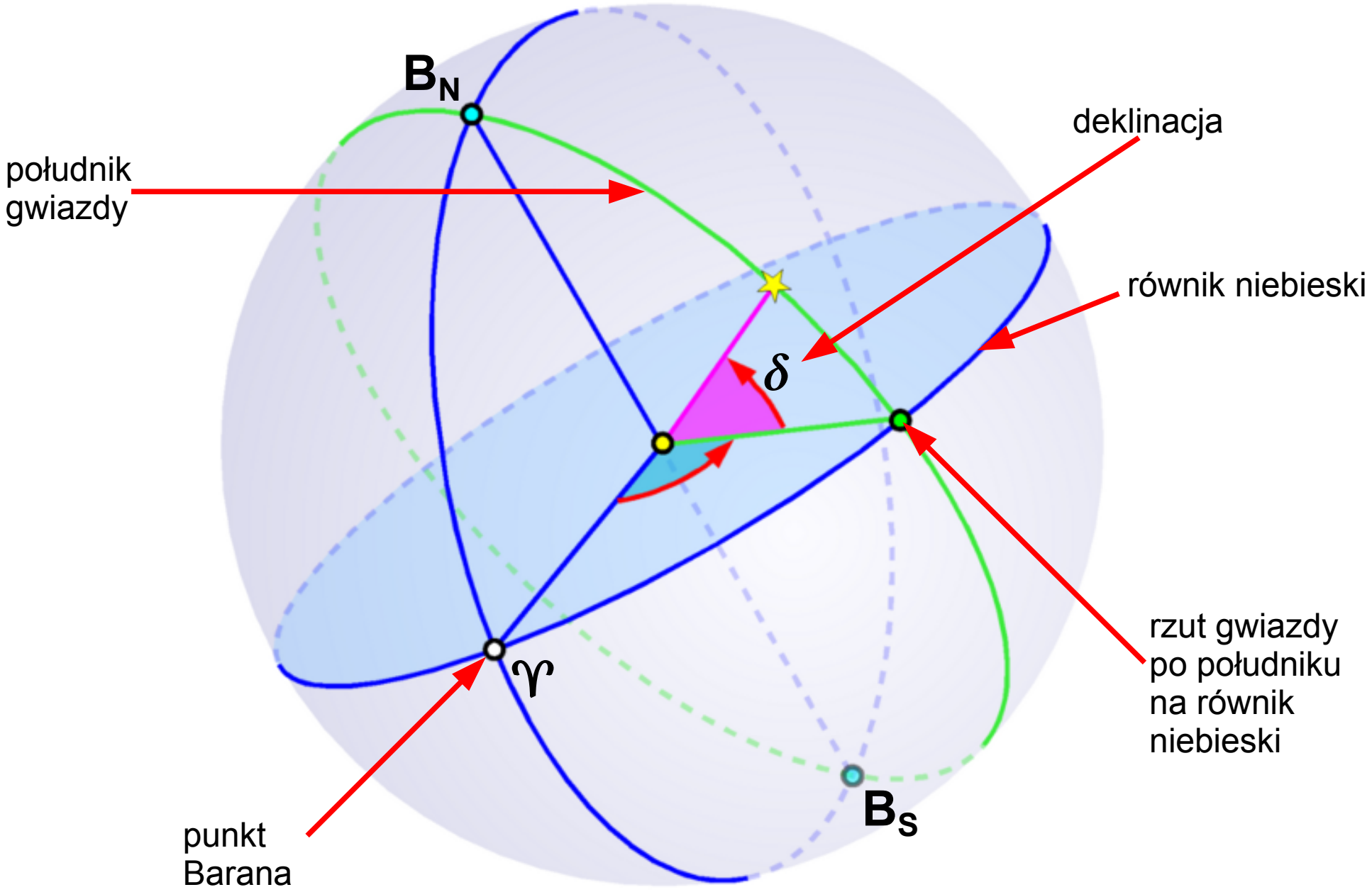
punkt Barana to punkt równonocy wiosennej


północny
biegun świata
B_N
obserwator
oś świata
równik niebieski
♈
południowy
biegun świata
B_S
punkt
Barana

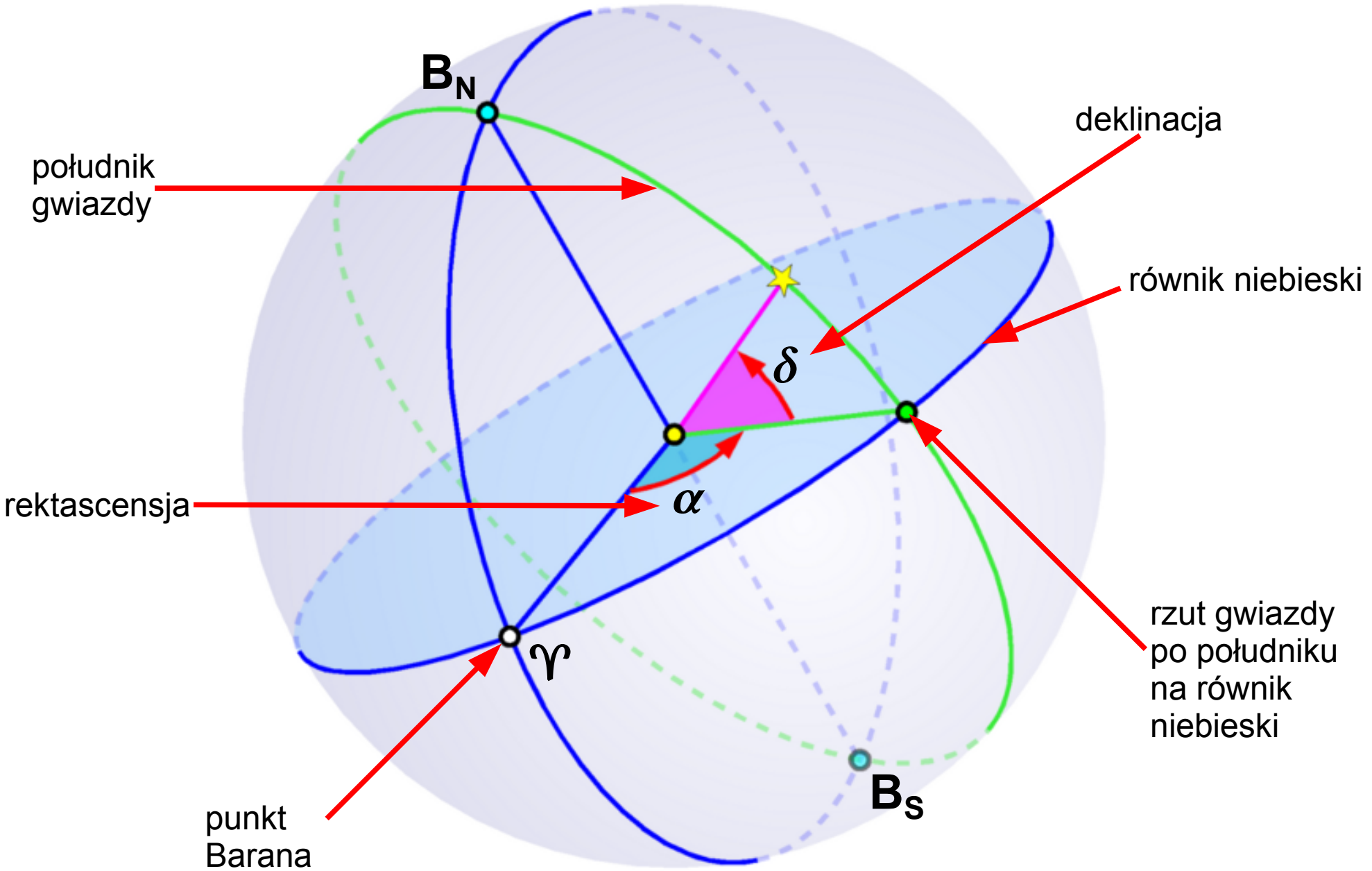

B_N
równik niebieski
♈
punkt
Barana
B_S


B_N
równik niebieski
♈
punkt
Barana
B_S

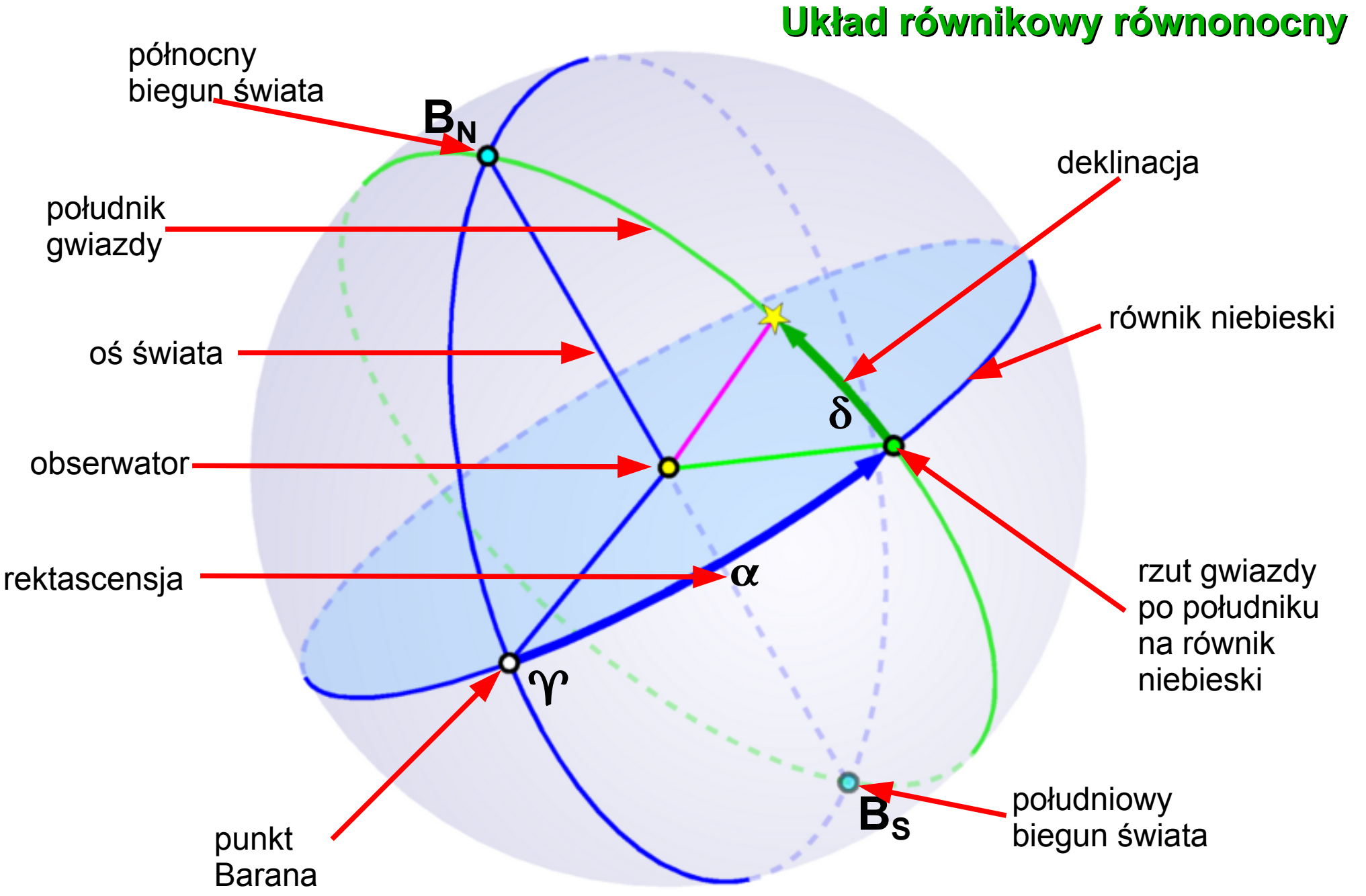

B_N
południk gwiazdy
równik niebieski
rzut gwiazdy po południku na równik niebieski
γ
punkt Barana
B_S


B_N
południk gwiazdy
deklinacja
równik niebieski
δ
rzut gwiazdy po południku na równik niebieski
γ
punkt Barana
B_S

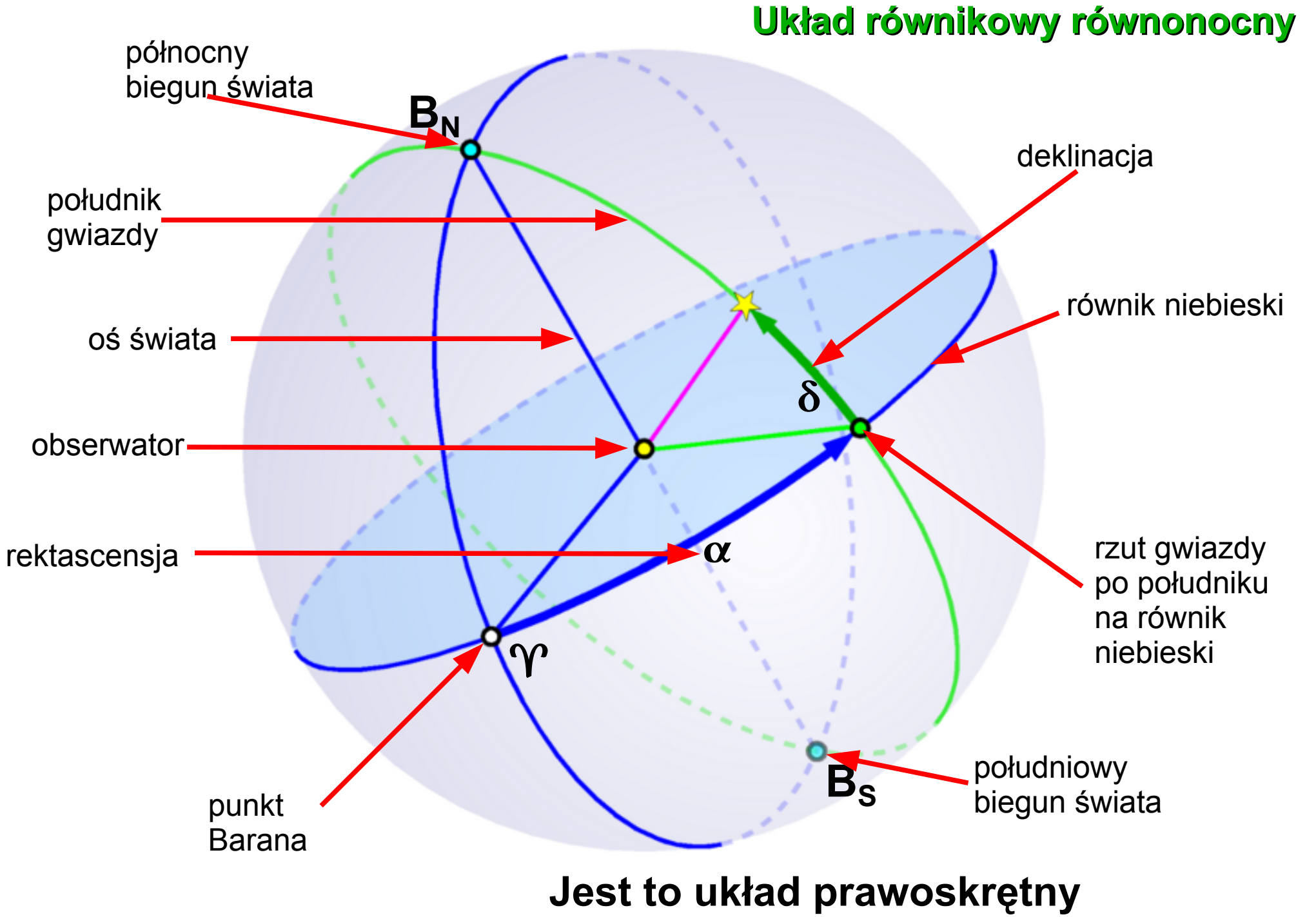
Układ równikowy równonocny



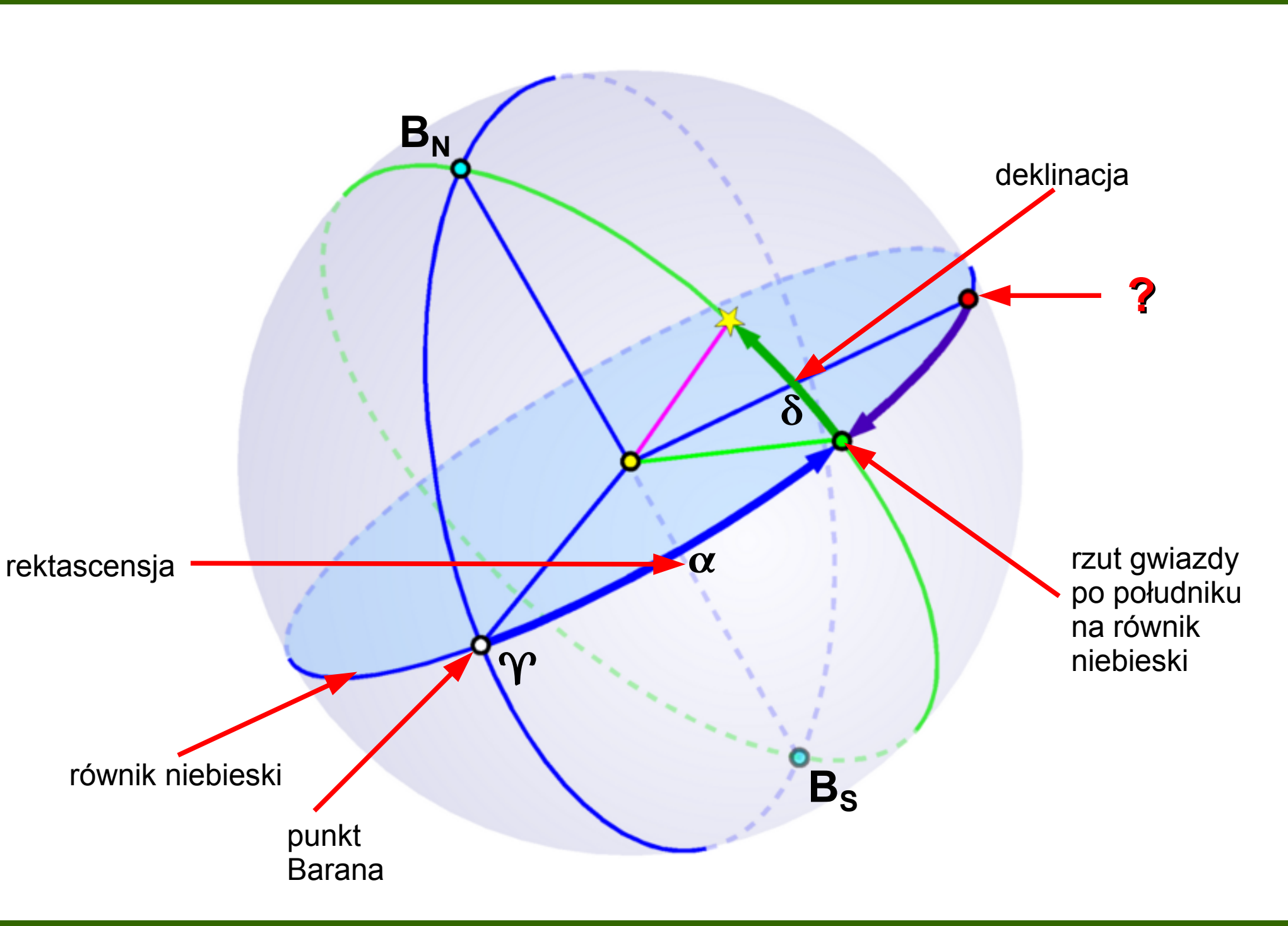
Układ równikowy równonocny

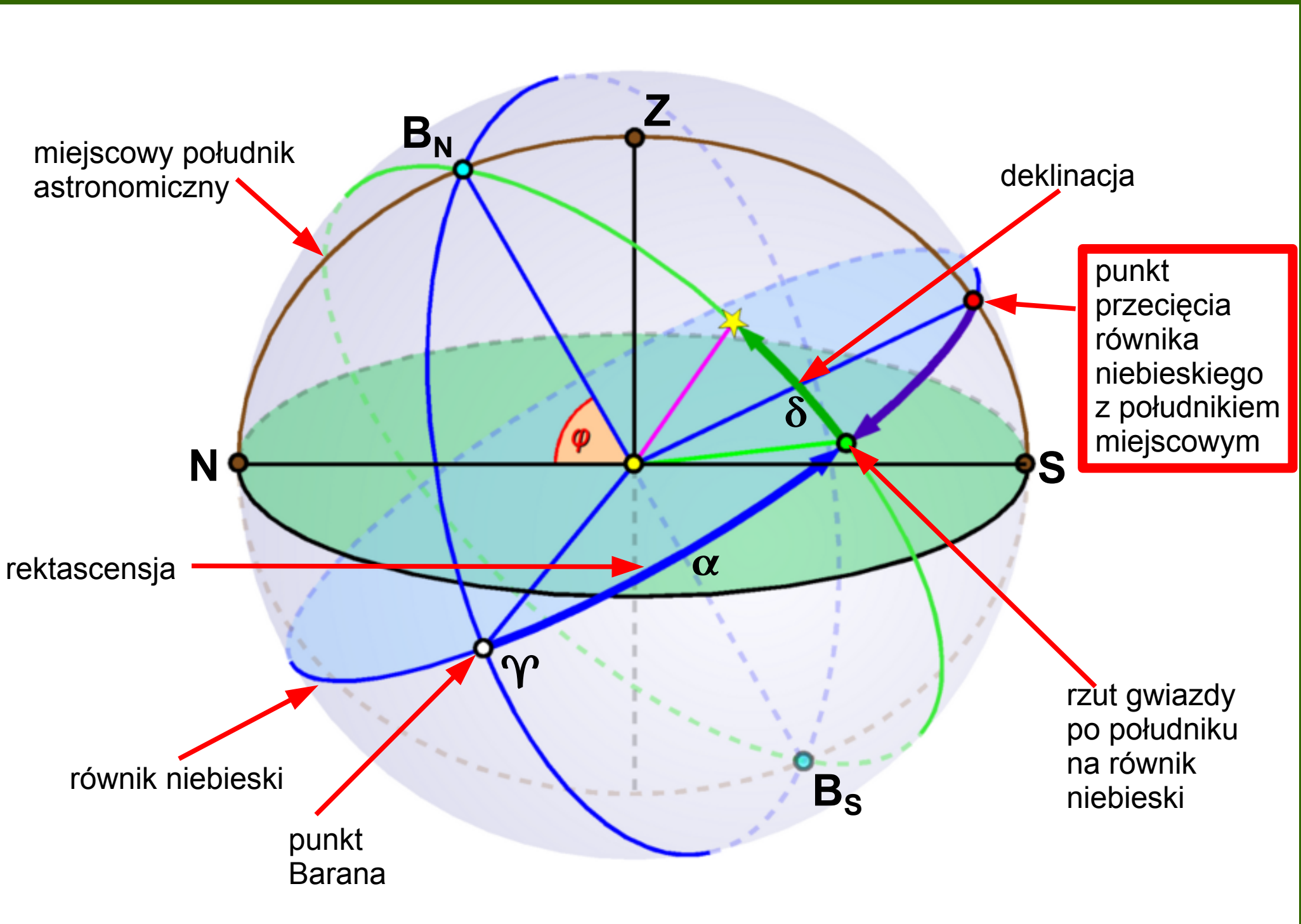


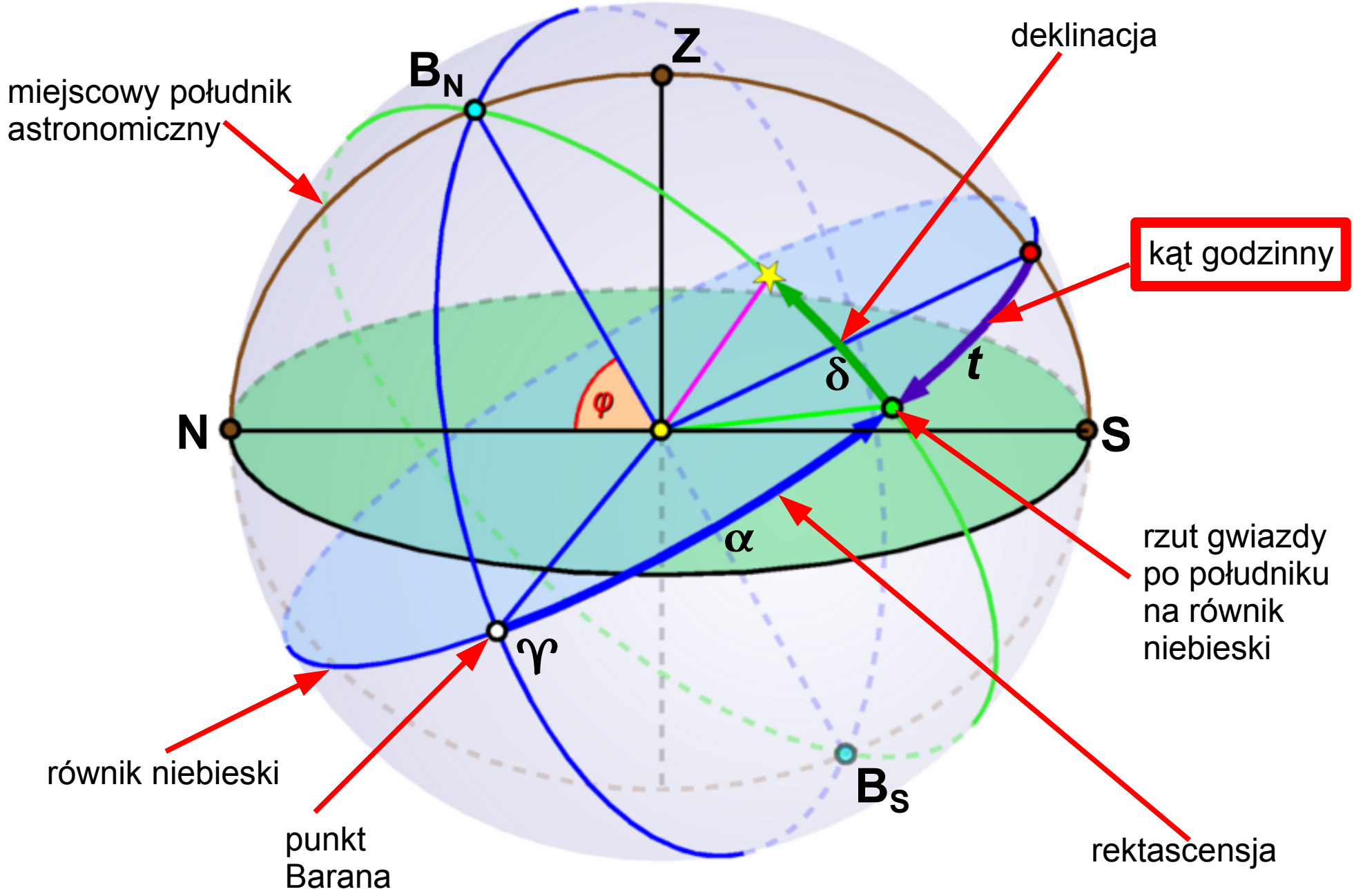
Układ równikowy równonocny



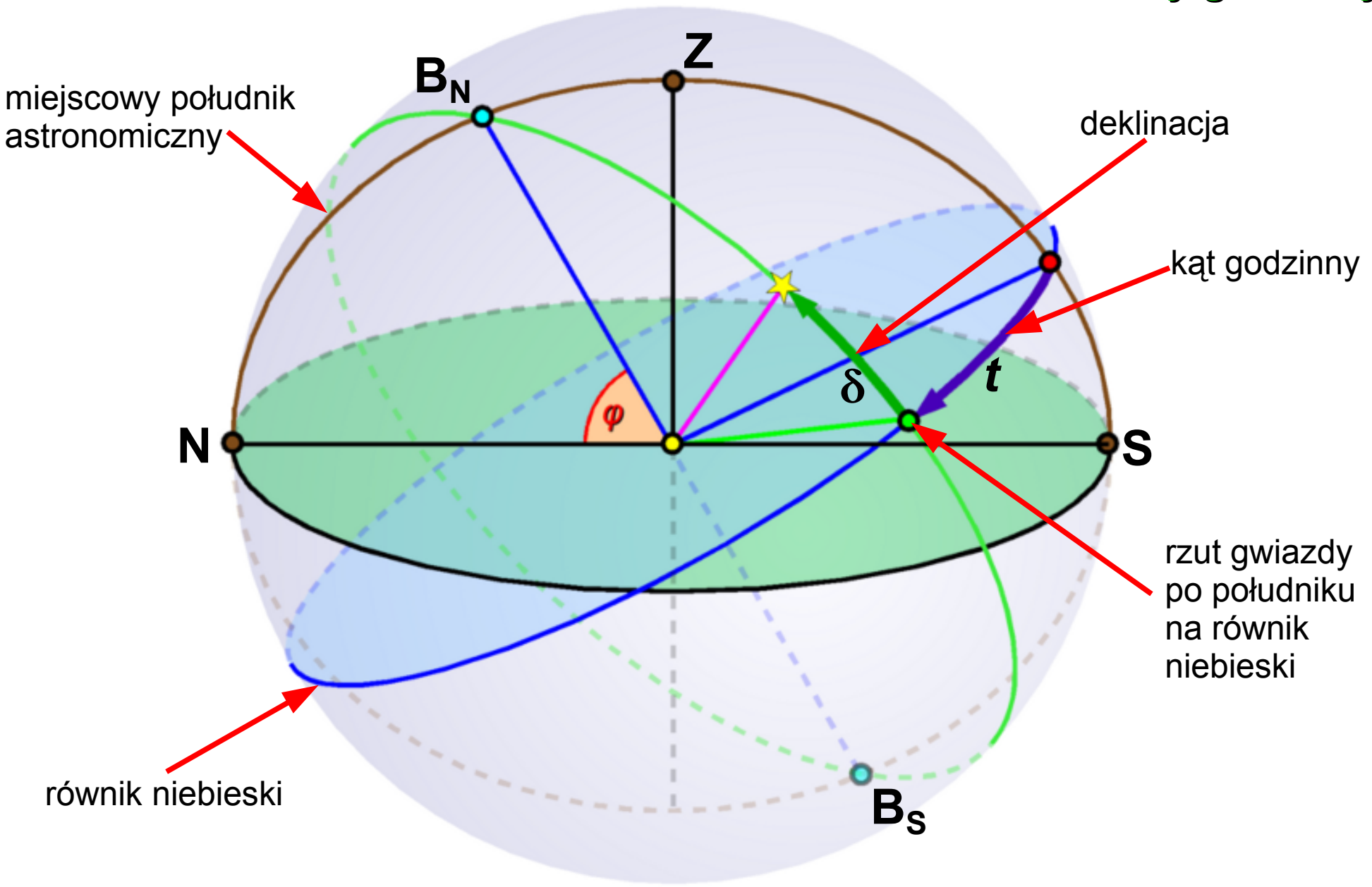
Jest to układ prawoskrętny


B_N
deklinacja
?
δ
rektascensja
α
rzut gwiazdy
po południku
na równik
niebieski
γ
równik niebieski
punkt
Barana
B_S

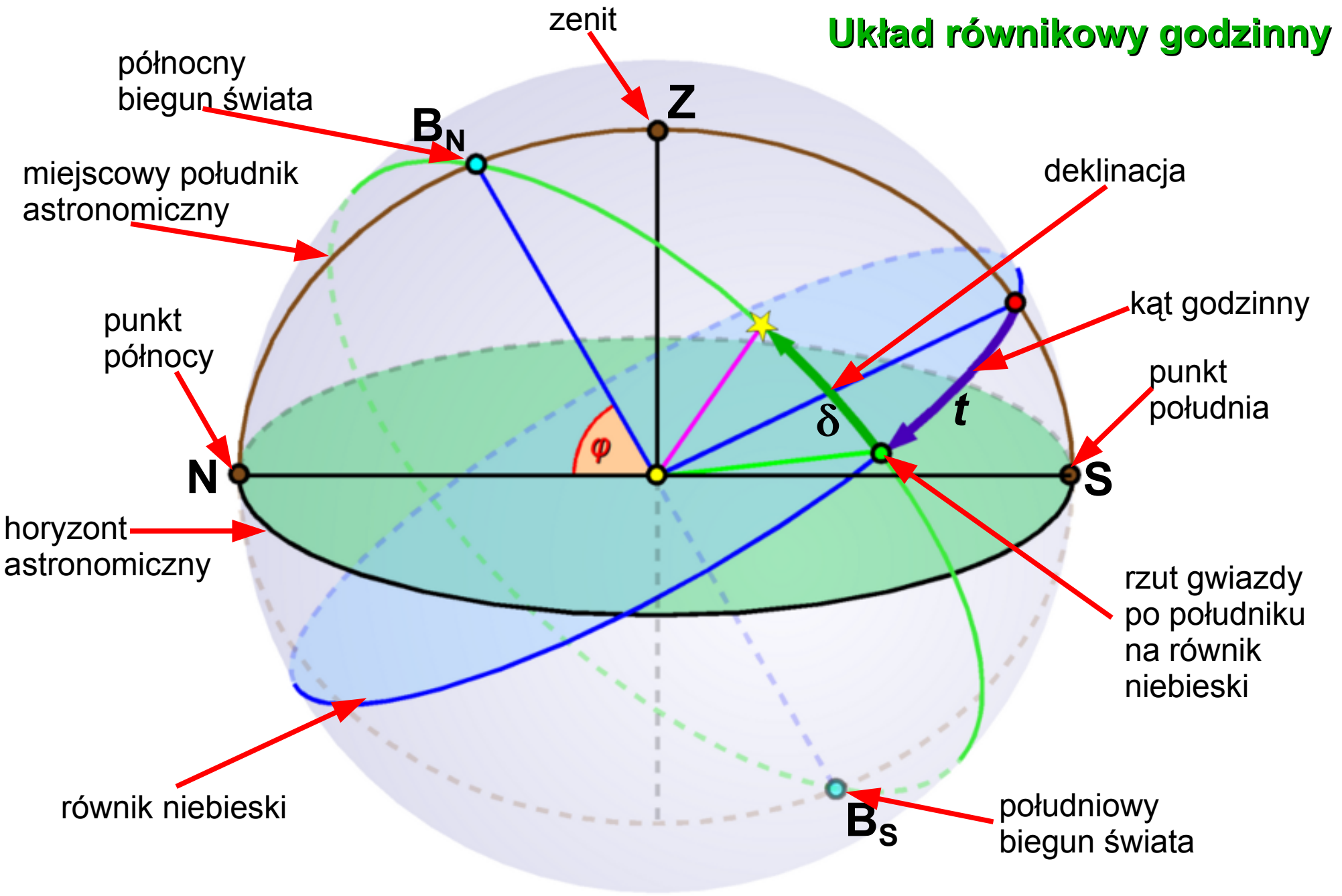

miejscowy południk
astronomiczny
B_N
Z
deklinacja
punkt
przecięcia
równika
niebieskiego
z południkiem
miejscowym
φ
δ
N
S
rektascensja
α
γ
równik niebieski
punkt
Barana
B_S
rzut gwiazdy
po południku
na równik
niebieski


miejscowy południk
astronomiczny
B_N
Z
deklinacja
kąt godzinny
N
S
φ
δ
t
α
γ
B_S
równik niebieski
punkt
Barana
rzut gwiazdy
po południku
na równik
niebieski
rektascensja

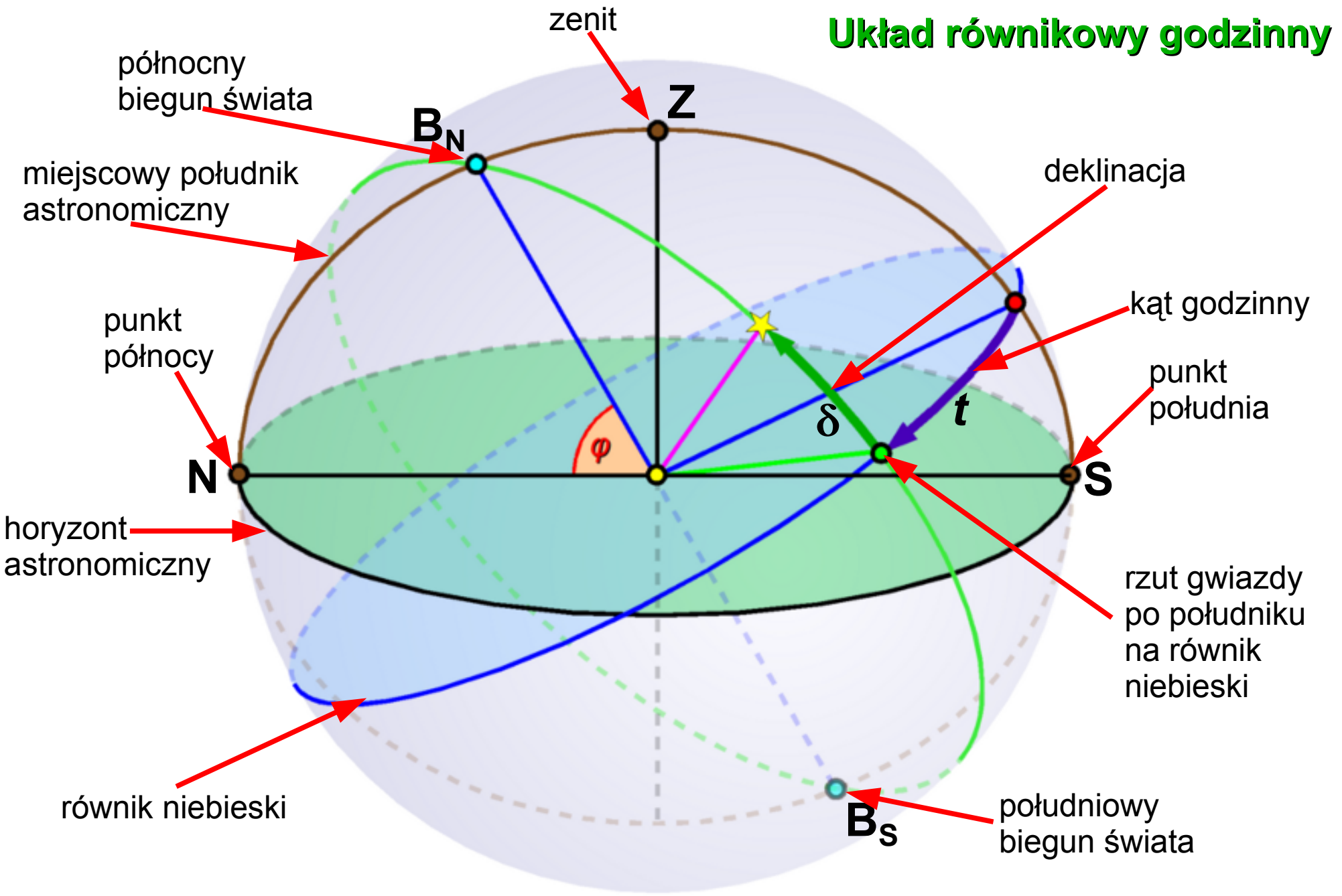
Układ równikowy godzinny



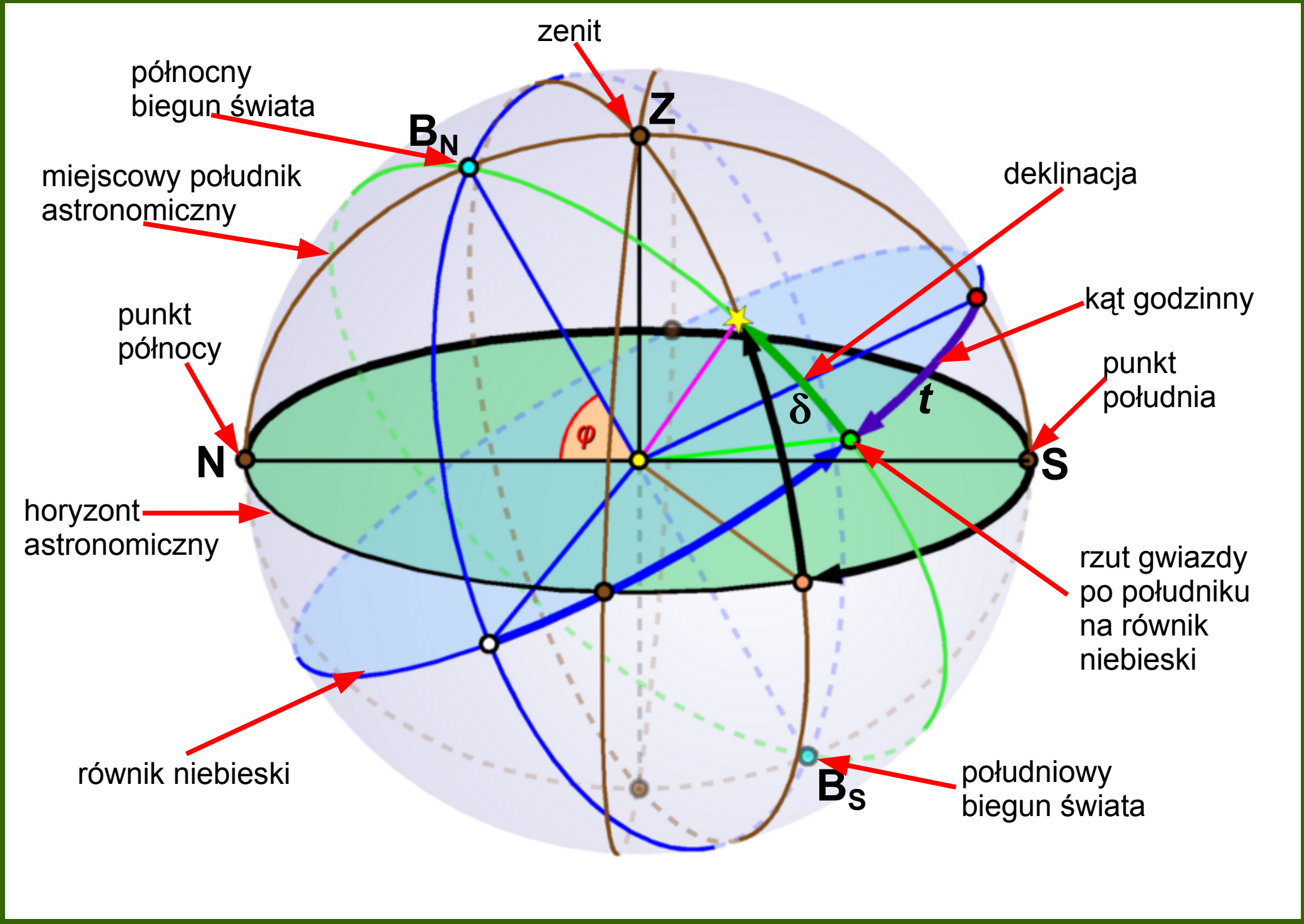
Układ równikowy godzinny

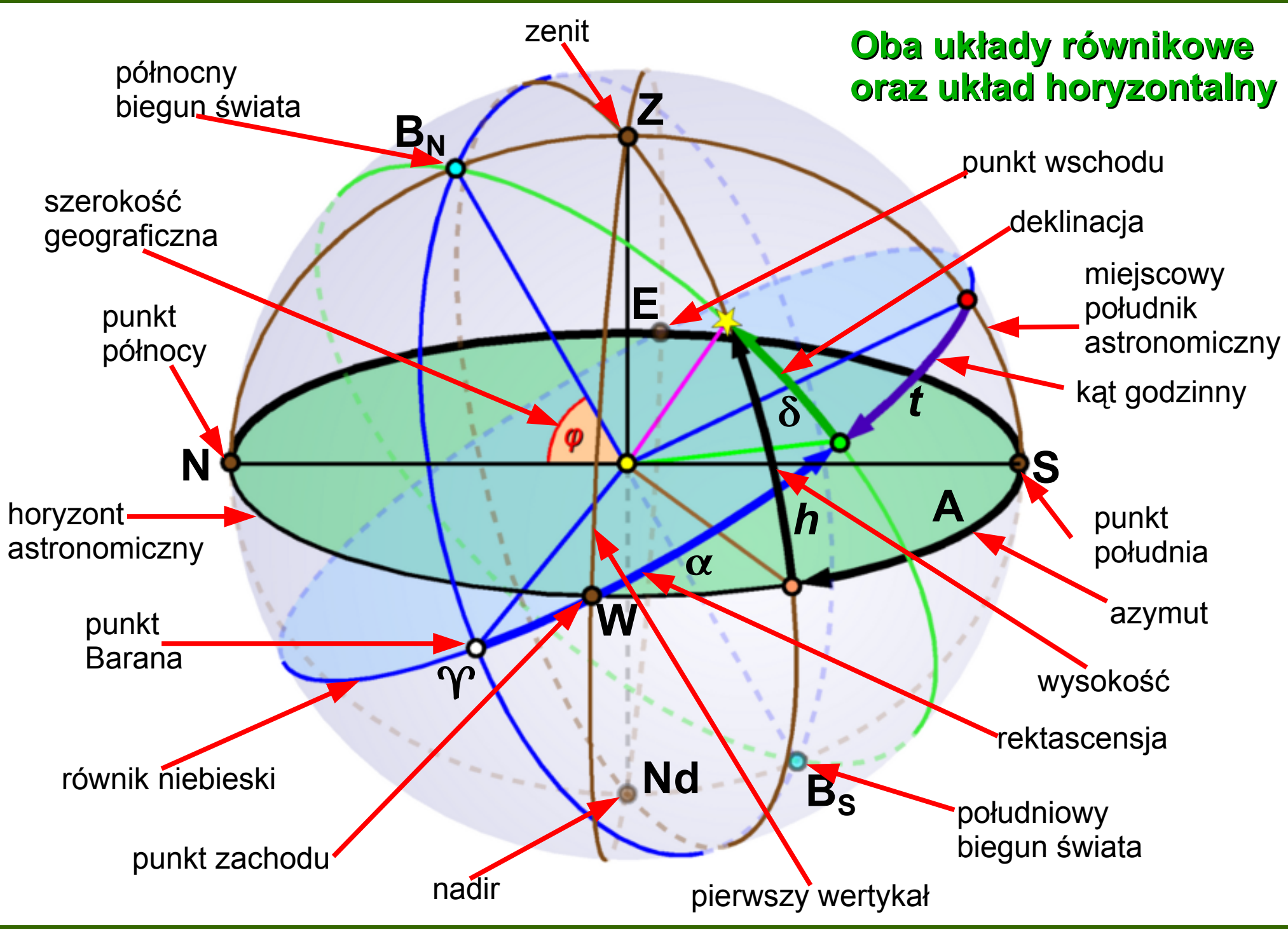


Układ równikowy godzinny



Jest to układ lewoskrętny


zenit
północny
biegun świata
B_N
Z
miejscowy południk
astronomiczny
deklinacja
kąt godzinny
punkt
północy
punkt
południa
δ
t
φ
N
S
horyzont
astronomiczny
rzut gwiazdy
po południku
na równik
niebieski
równik niebieski
B_S
południowy
biegun świata


Oba układy równikowe
oraz układ horyzontalny
zenit
północny
biegun świata
B_N
Z
punkt wschodu
szerokość
geograficzna
deklinacja
miejscowy
południk
astronomiczny
E
punkt
północy
kąt godzinny
δ
t
φ
N
S
horyzont
astronomiczny
h
A
punkt
południa
α
azymut
W
punkt
Barana
♈
wysokość
rektascensja
równik niebieski
Nd
B_S
południowy
biegun świata
punkt zachodu
nadir
pierwszy wertykał