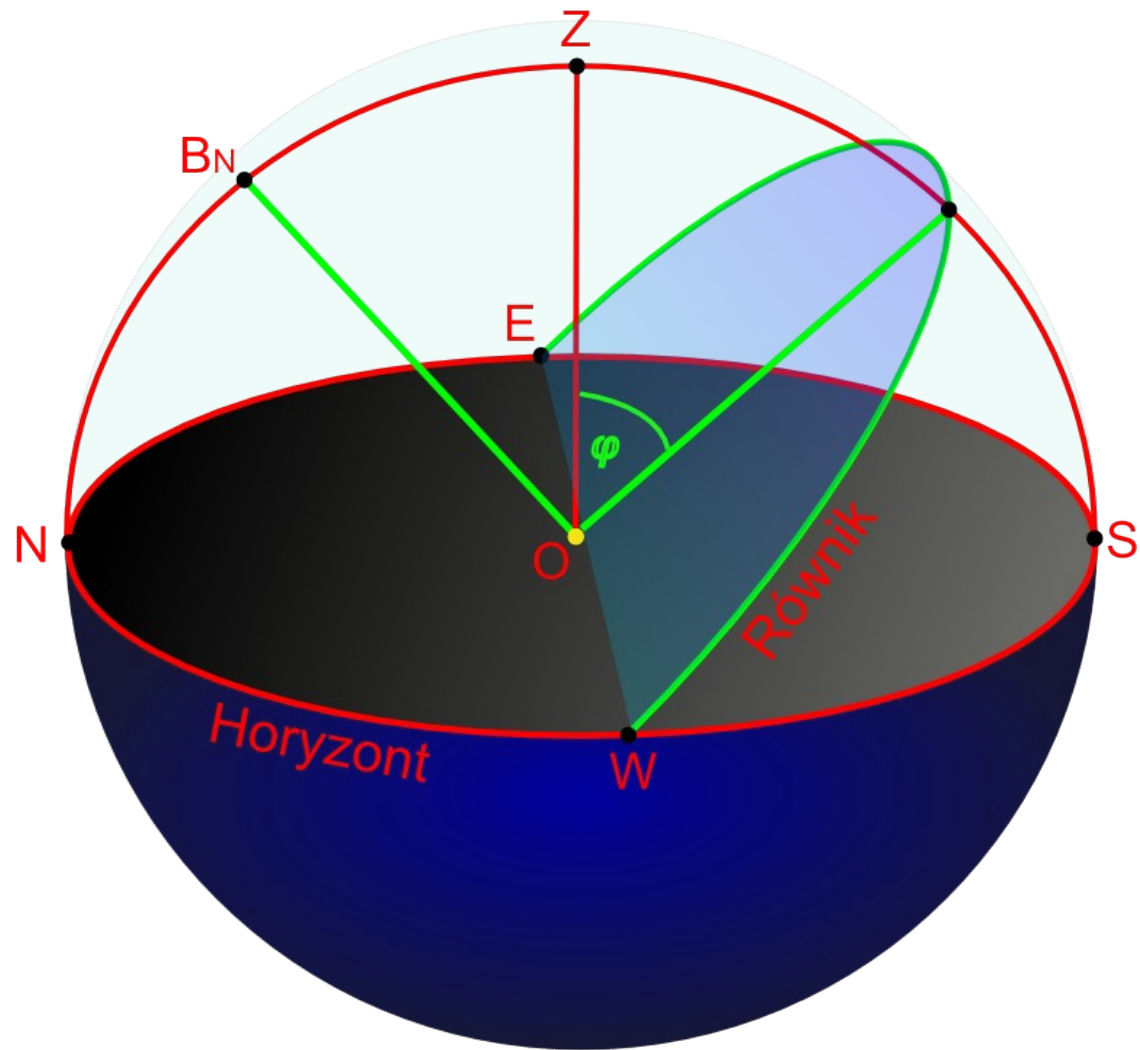


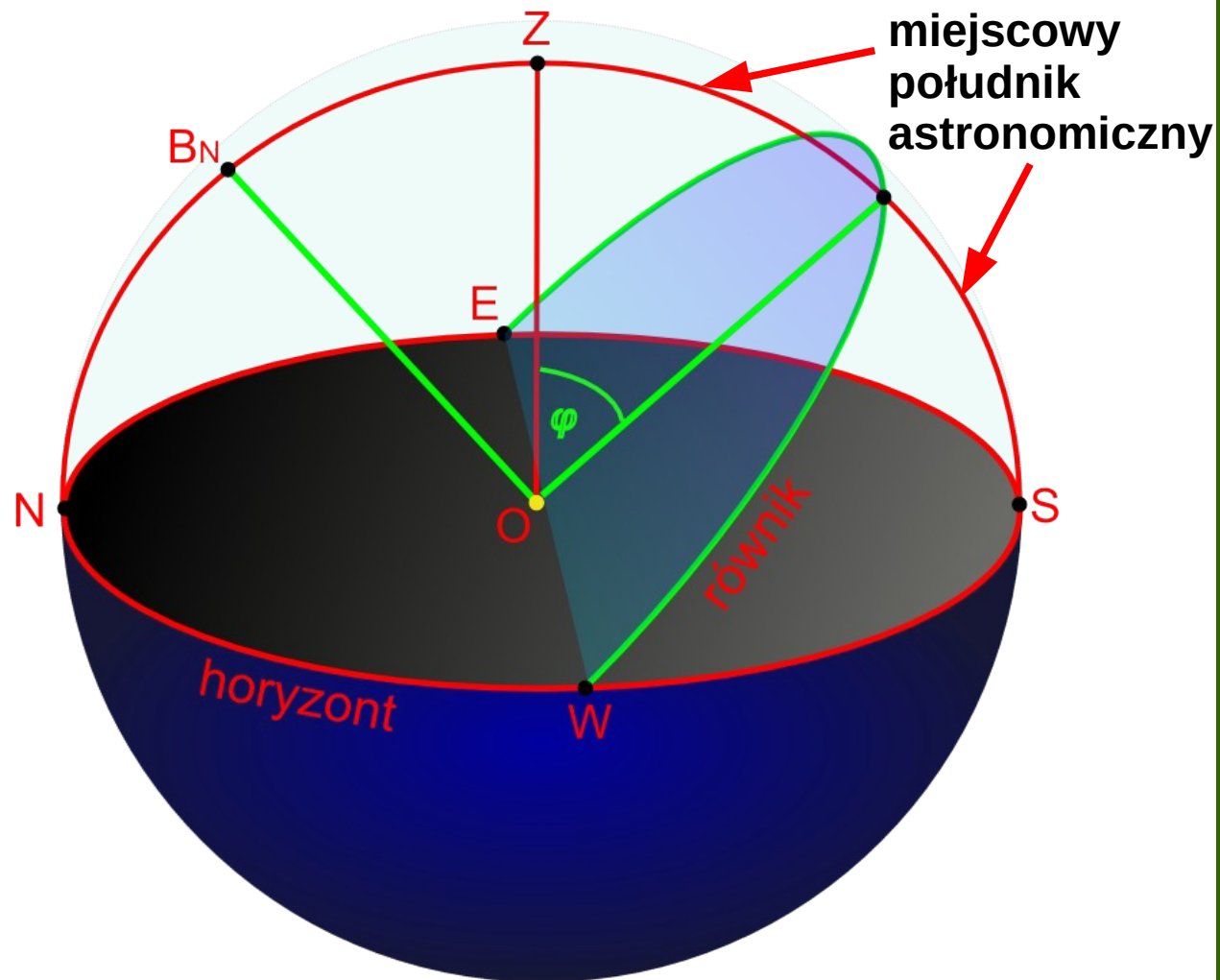
Wykład udostępniam na licencji Creative Commons:



Układy astronomicznych współrzędnych sferycznych

Piotr A. Dybczyński



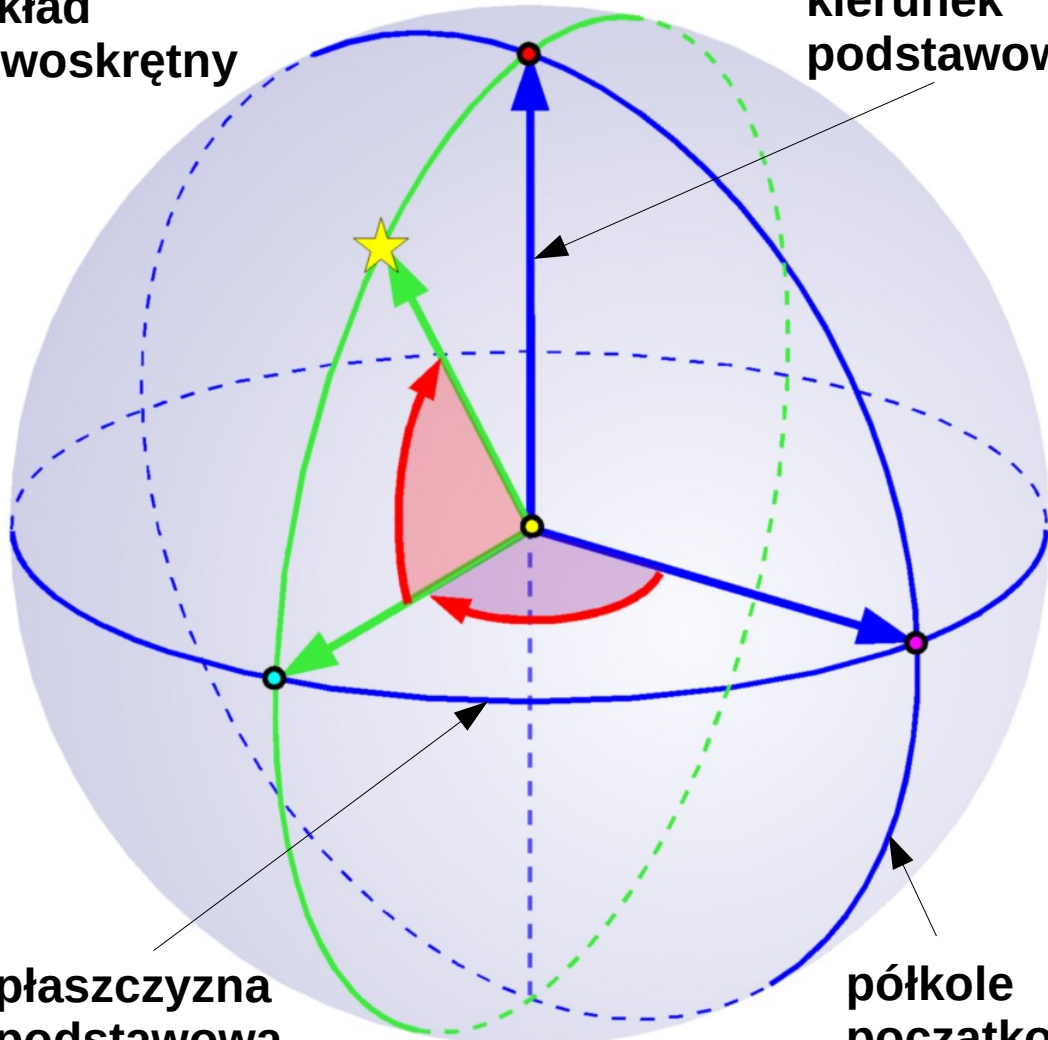


Układ
lewoskrętny

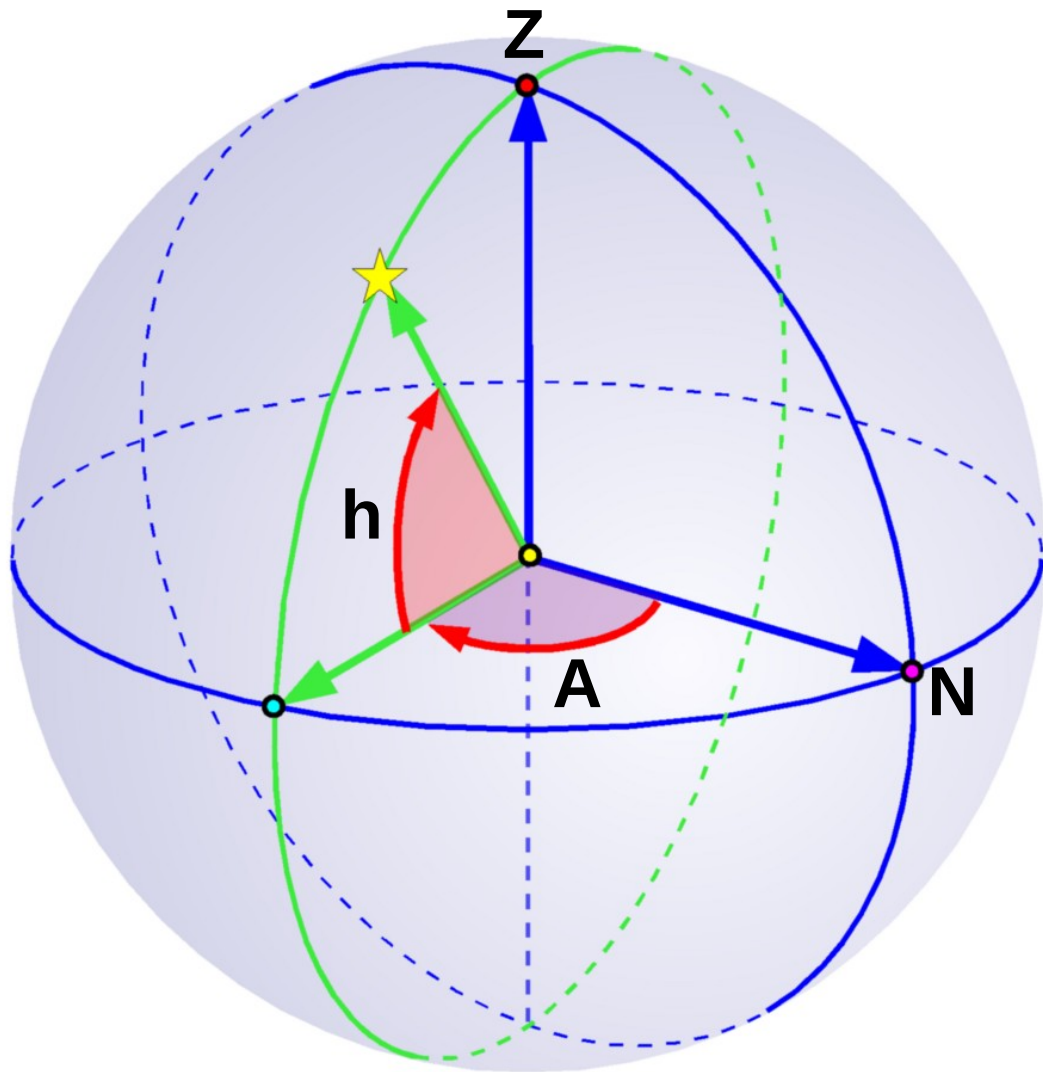
kierunek
podstawowy

płaszczyzna
podstawowa

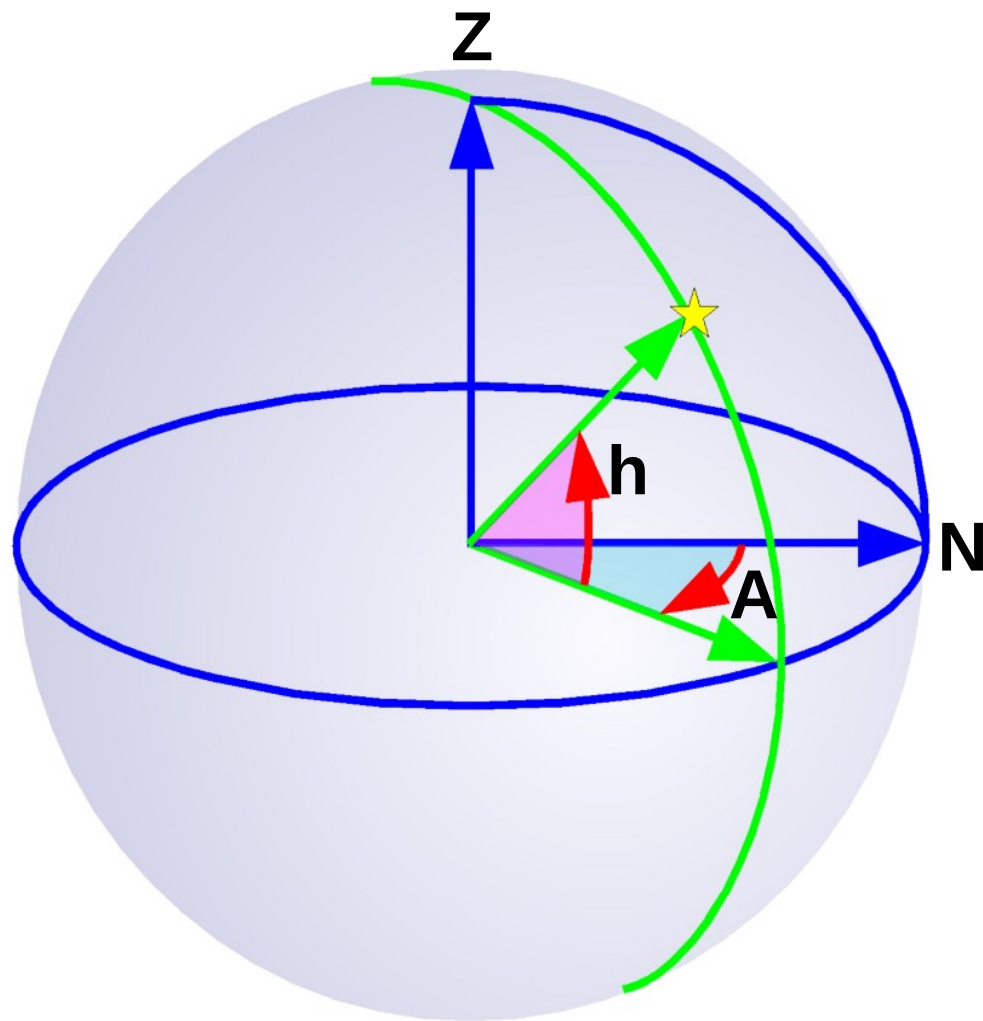
półkole
początkowe



Współrzędne
sferyczne

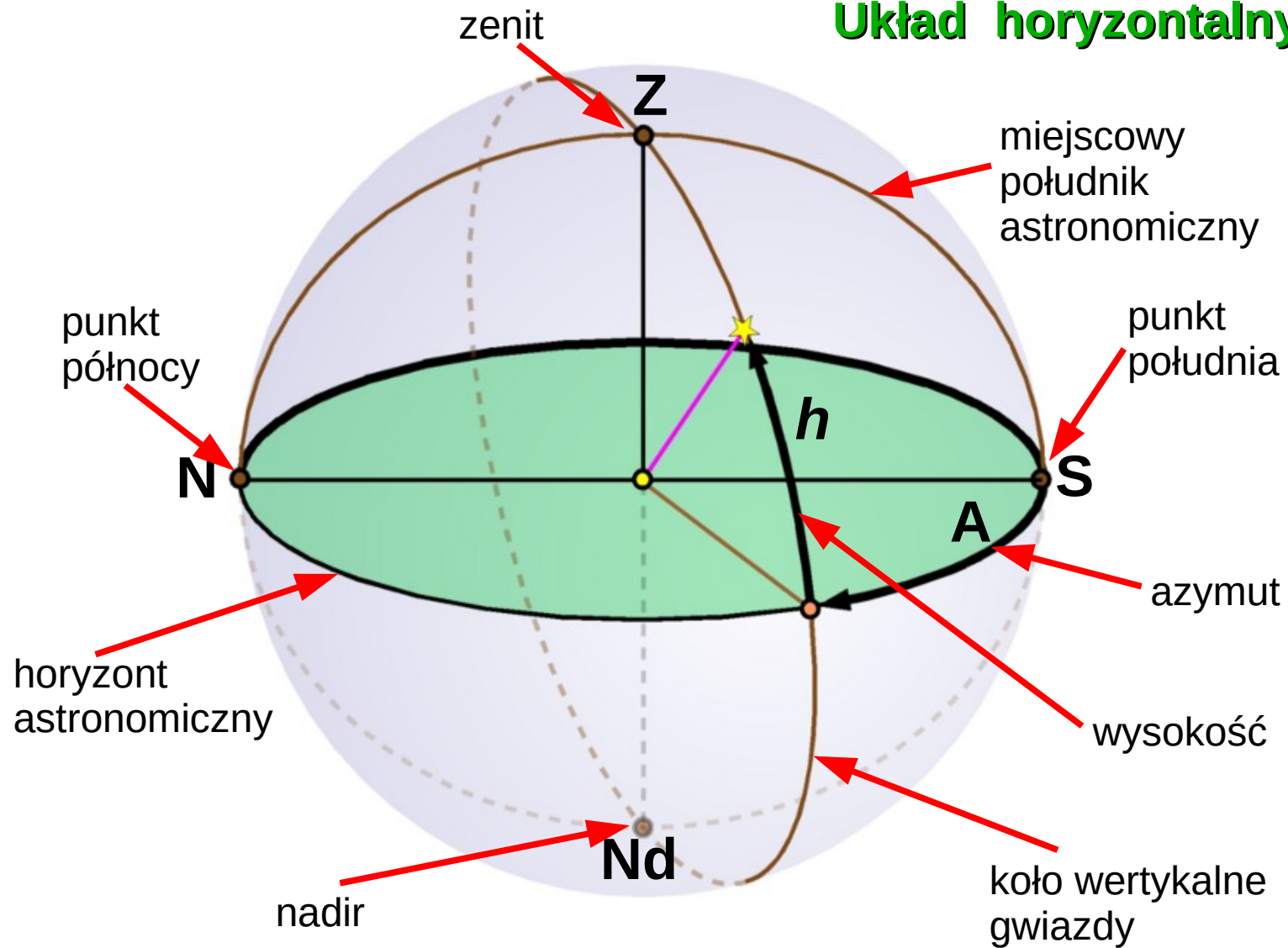


**Układ
horyzontalny**



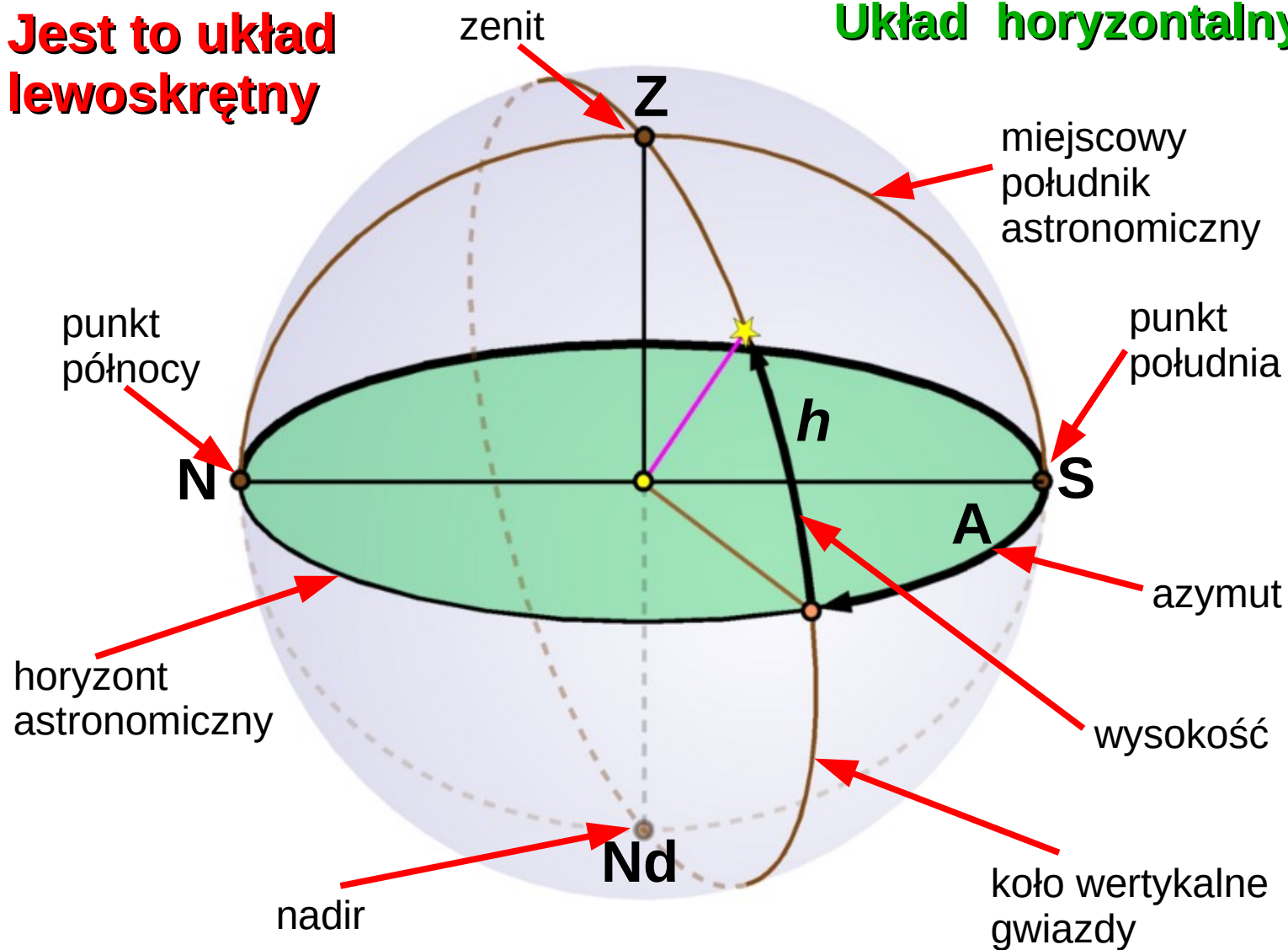
**Układ
horyzontalny**

Układ horyzontalny

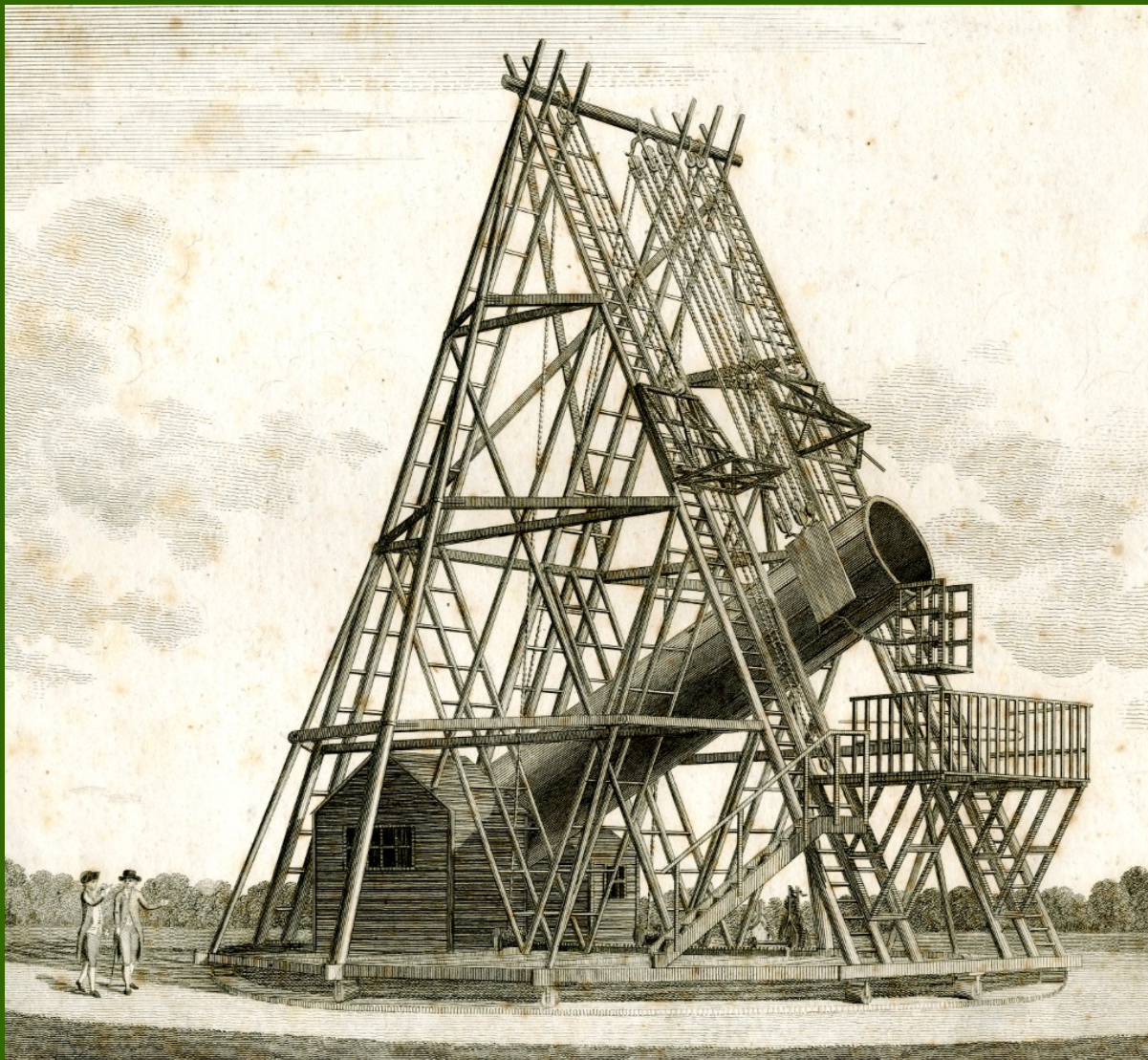


**Jest to układ
lewoskrętny**

Układ horyzontalny



**Teleskopy na montażu
horyzontalnym
(azymutalnym).**



Credit: University of Cambridge, Institute of Astronomy Library

40-stopowy teleskop Williama Hershella



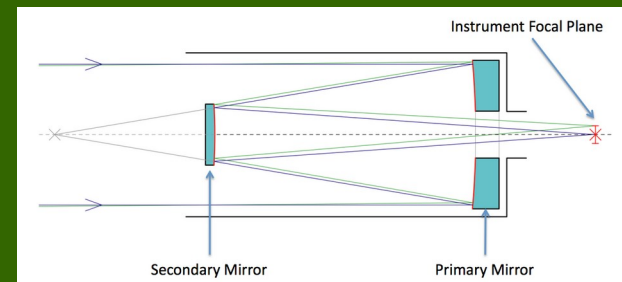
Rys: Eudjinnius

Zbudowany w latach
1785-1789, ogniskowa
40 stóp (12 m), zwierciadło
o średnicy 48 cali (120 cm).

W pełni obrotowy
montaż azymutalny.

Przez 50 lat był
największym teleskopem
na świecie.

Teleskop MMT na Mt Hopkins w Arizonie



Średnica 6.5 m, ogniskowa
9.6 m.

Zbudowany w roku 1979 jako
„Multiple Mirror” – miał sześć
niezależnych luster .

Uruchomiony z nowym
lustrem w roku 2000.

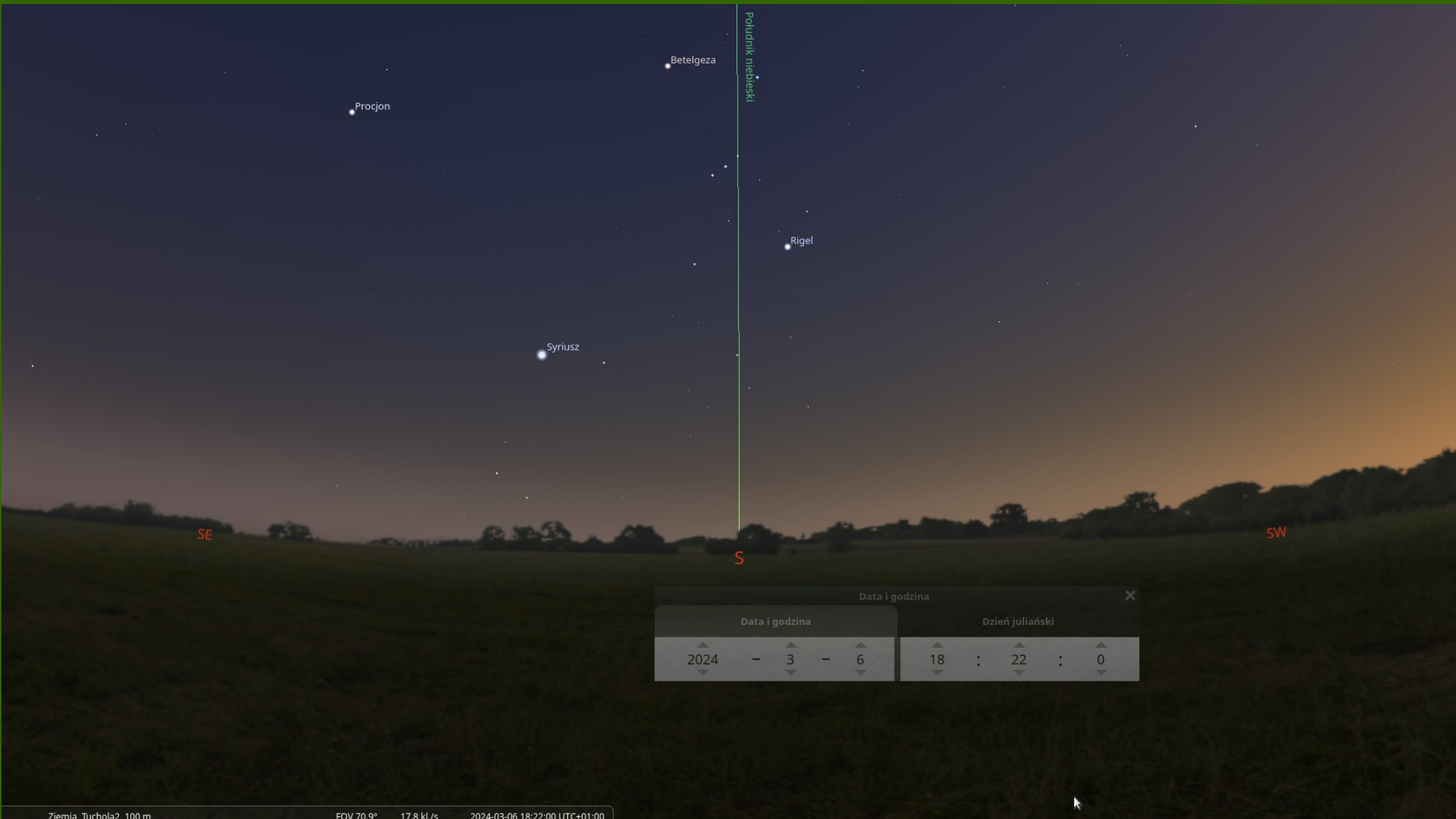


Fot: Center for Astrophysics | Harvard & Smithsonian

Teleskop BTA 6 na Kaukazie w Rosji



W pełni operacyjny
od 1977. Średnica 6 m,
Ogniskowa 24 m.



Południk niebieski

Betelgeza

Procyon

Rigel

Syriusz

SE

S

SW

Data i godzina

Data i godzina

Dzień juliański

2024

-

3

-

6

18

:

22

:

0



SE

S

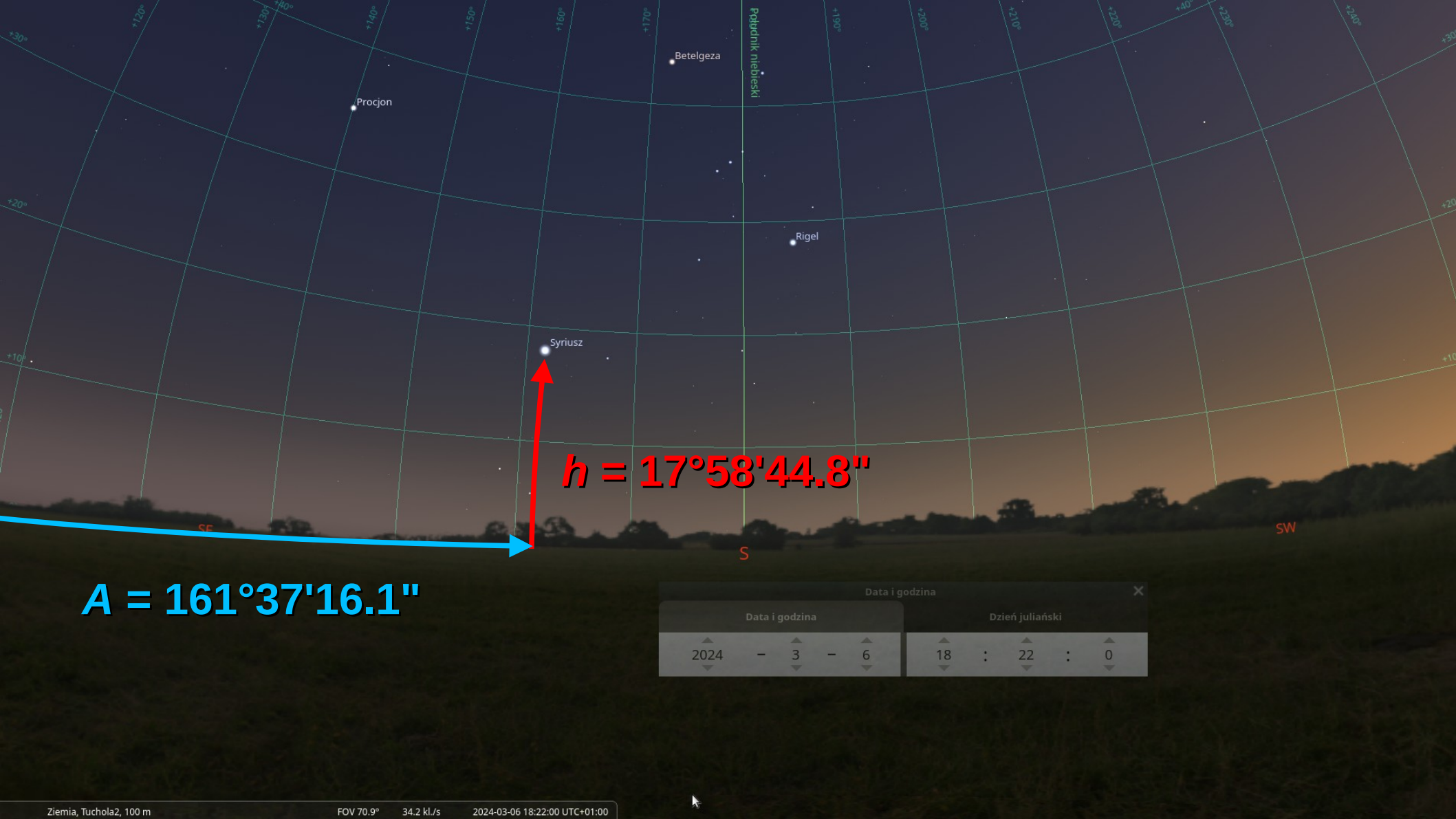
SW

Data i godzina

Data i godzina

Dzień juliański

2024	-	3	-	6	18	:	22	:	0
------	---	---	---	---	----	---	----	---	---



$A = 161^{\circ}37'16.1''$

Data i godzina

2024

-

3

-

6

Data i godzina

18

:

22

:

0

α CMa - 9 CMa - AGC 1 - LEC 1 - HL 3 - β 1411 - HIP 32349 -
HR 2491 - HD 48915 - SAO 151881 - WDS J06451-1643

Typ: **gwiazda podwójna**
Wielkość gwiazdowa: **-1.45** (zredukowane do **-1.03** przez **3.23** Masy powietrza)
Absolutna Wielkość Gwiazdowa: 1.44
Wskaźnik barwy (B-V): **0.00**
RA/Dekl (J2000.0): 6h45m08.48s/-16°43'41.4"
RA/Dekl (na dzień): 6h46m13.05s/-16°45'08.1"
Kąt godz. / Dekl.: 22h47m00.73s/-16°42'09.9" (pozorne)
Az./Wys.: +161°37'16.1"/+17°58'44.8" (pozorne)
Gal. dl./szer.: +227°14'25.8"/-8°53'49.5"
Supergal. dl./szer.: +272°50'34.6"/-87°25'11.0"
Eklip. dl./szer. (J2000.0): +104°04'51.6"/-39°37'02.6"
Eklip. dl./szer. (na dzień): +104°25'00.3"/-39°36'51.9"
Nachylenie ekliptyczne (na dzień): +23°26'19.2"
Średni czas gwiazdowy: 5h33m11.6s
Pozorny czas gwiazdowy: 5h33m11.3s
Wschód: 15h08m
Tranzyt: 19h35m
Zachód: 0h06m
Gwiazdozbiór w MUA: CMa
Odległość: 8.60±0.04 l.s.
Proper motion: 1339.41 mas/rok towards 204.1°
Prawidłowe ruchy według osi: -546.01 -1223.07 (mas/rok)
Paralaksa: 379.210±1.580 mas
Typ spektralny: A1V+DA
Kąt pozycji (2011): 61.00°
Separacja (2011): 125.700" (+0°02'05")
Solar Az./Alt.: +271°21'53"/-7°34'21"
Lunar Az./Alt.: +302°18'25"/-52°38'59"

Data i godzina

Data i godzina

2024

-

3

-

6

Dzień juliański

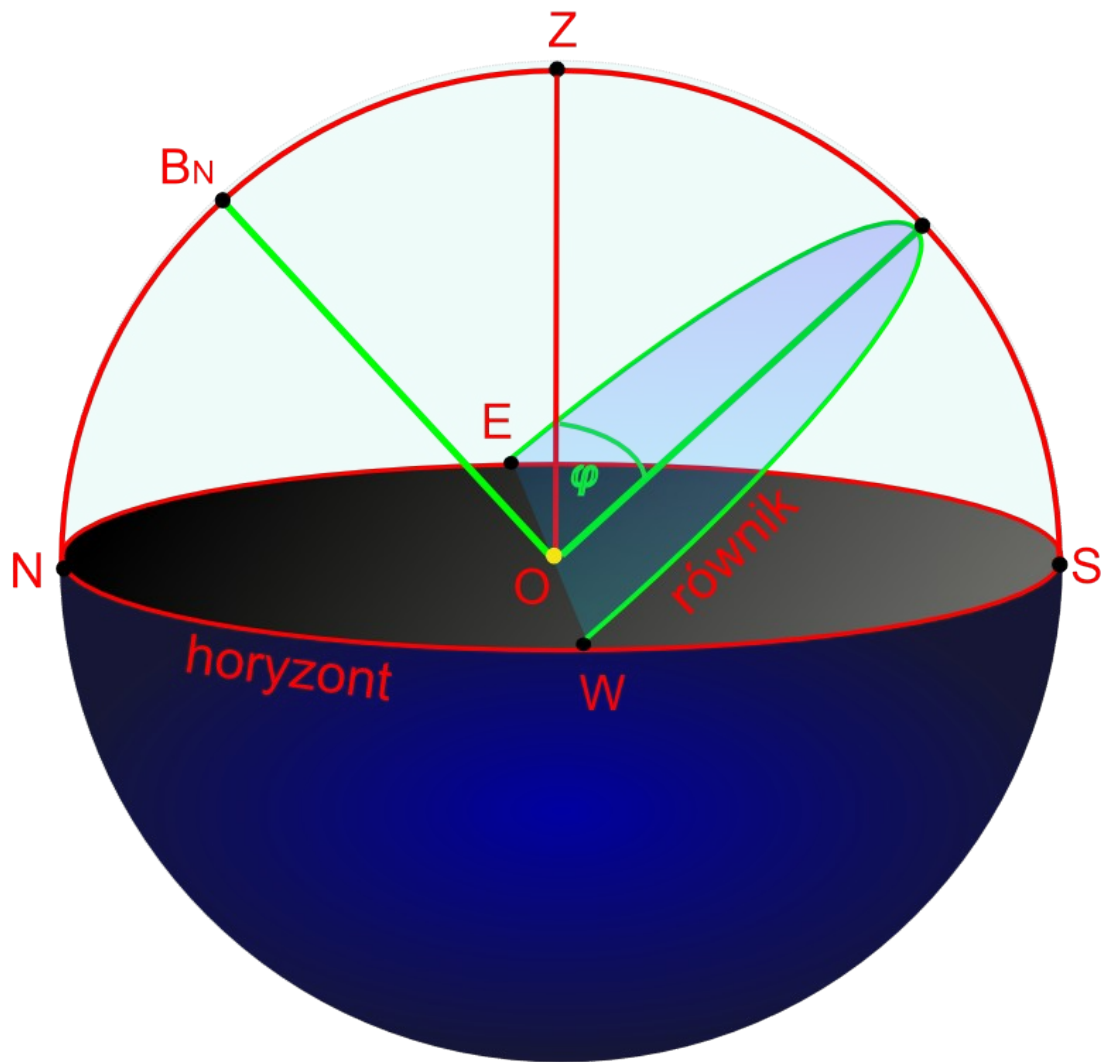
18

:

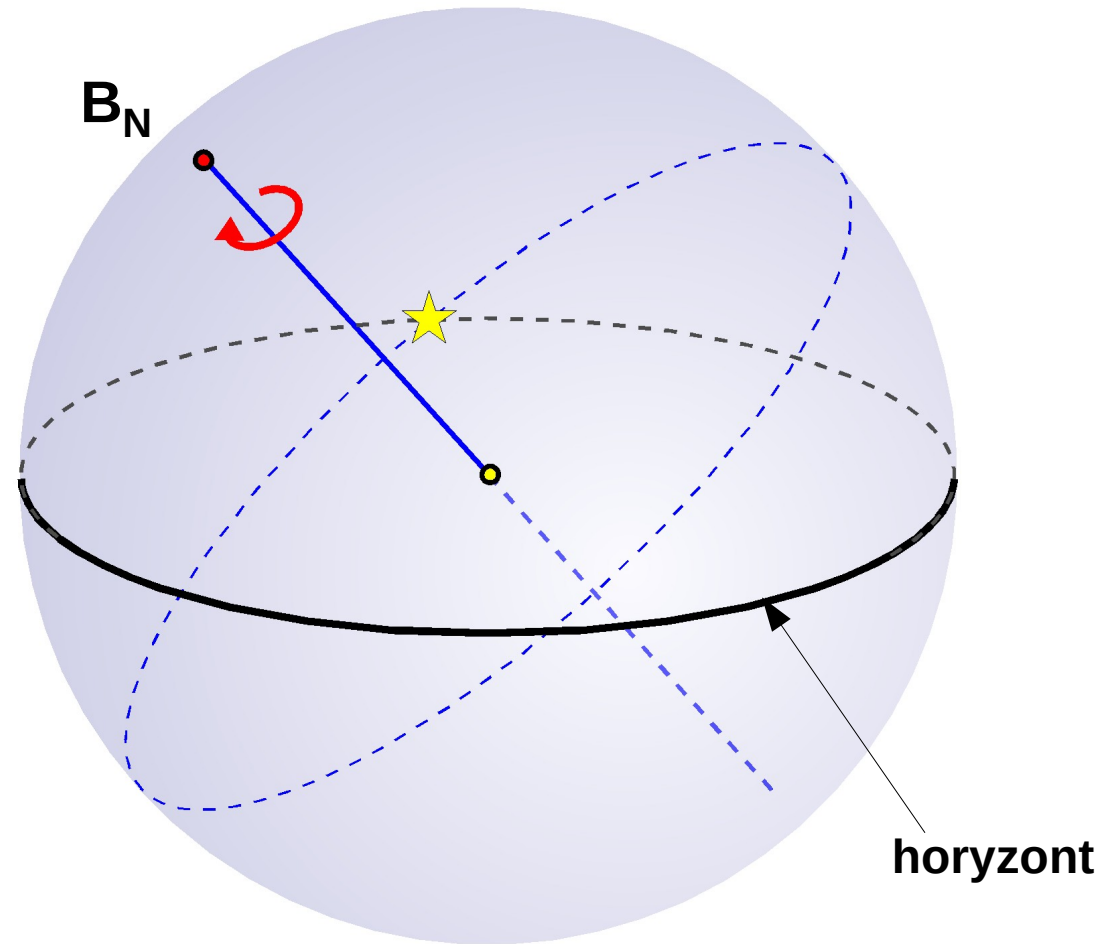
22

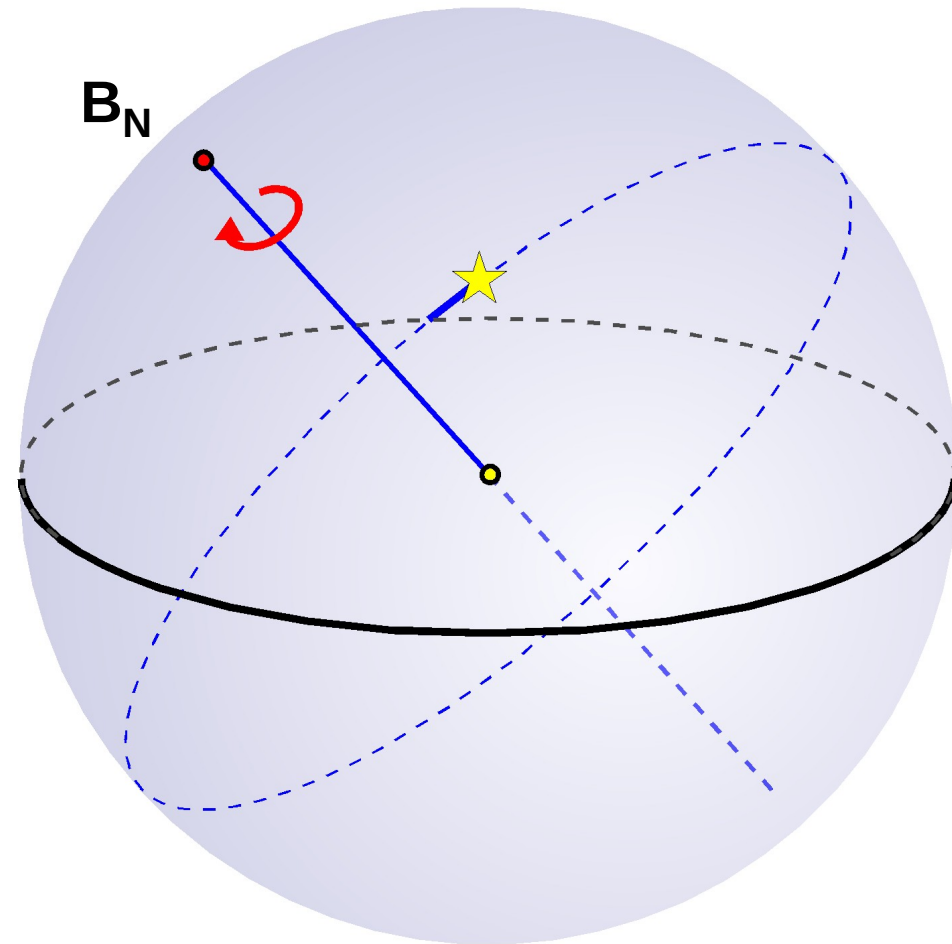
:

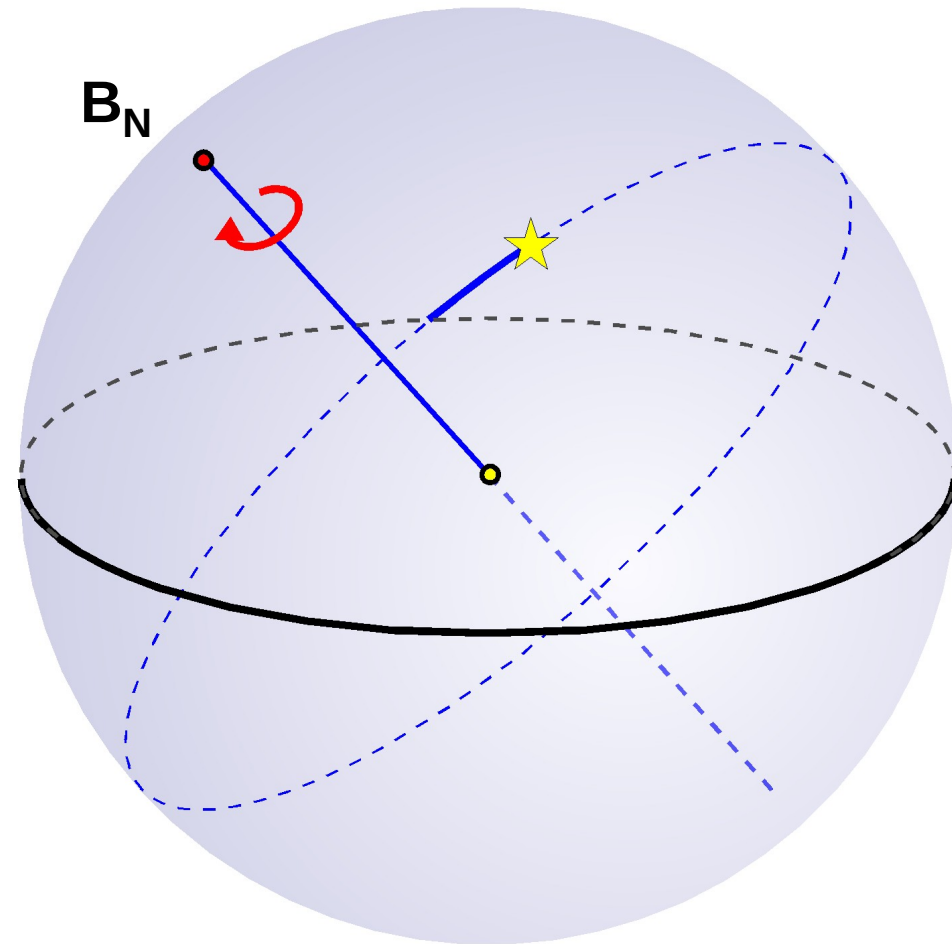
0

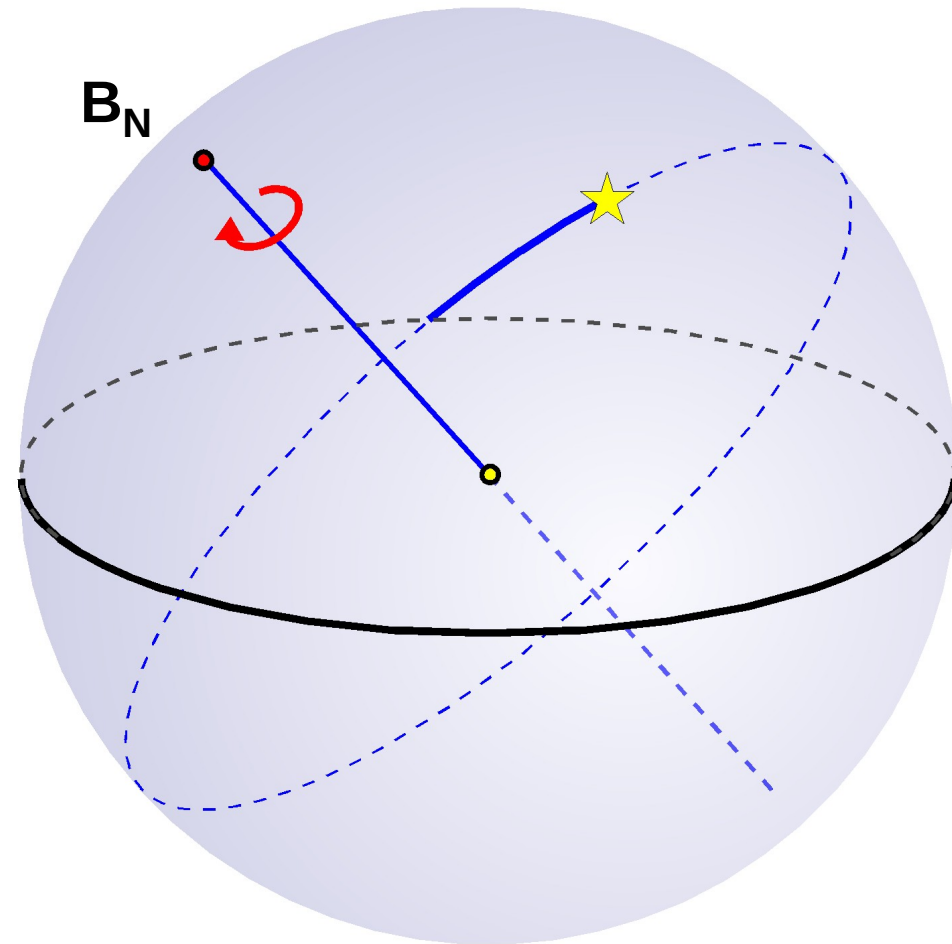


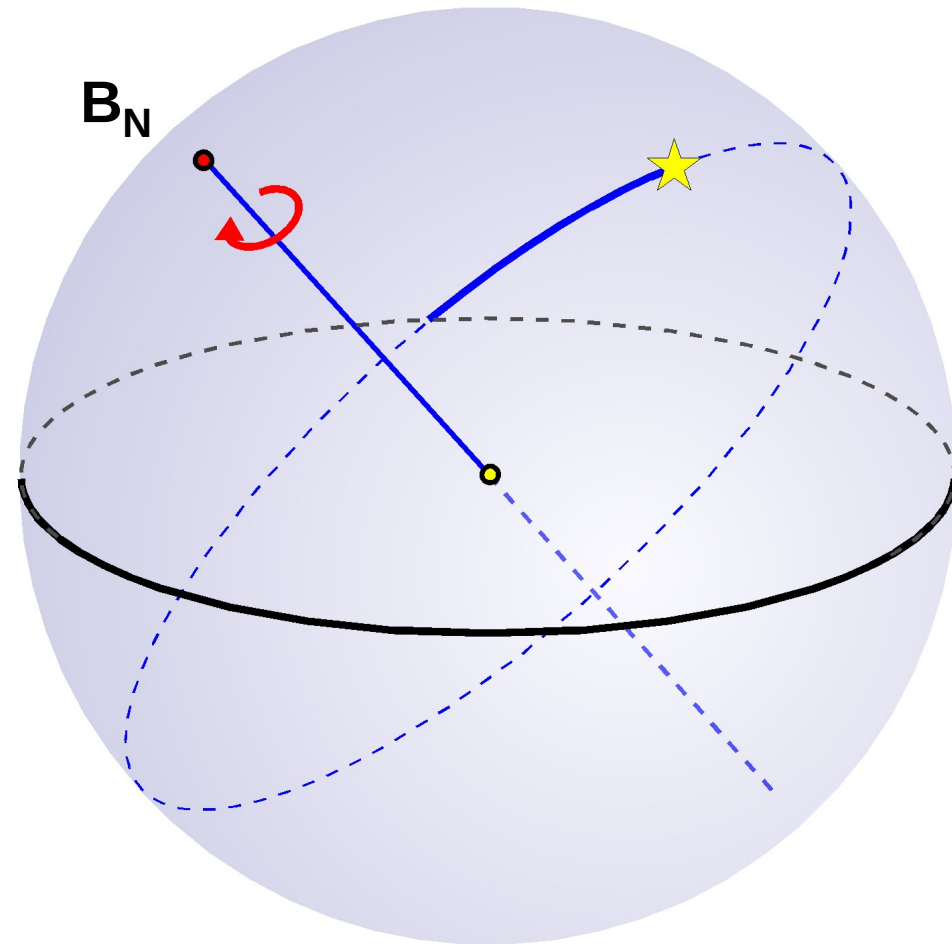
wschód

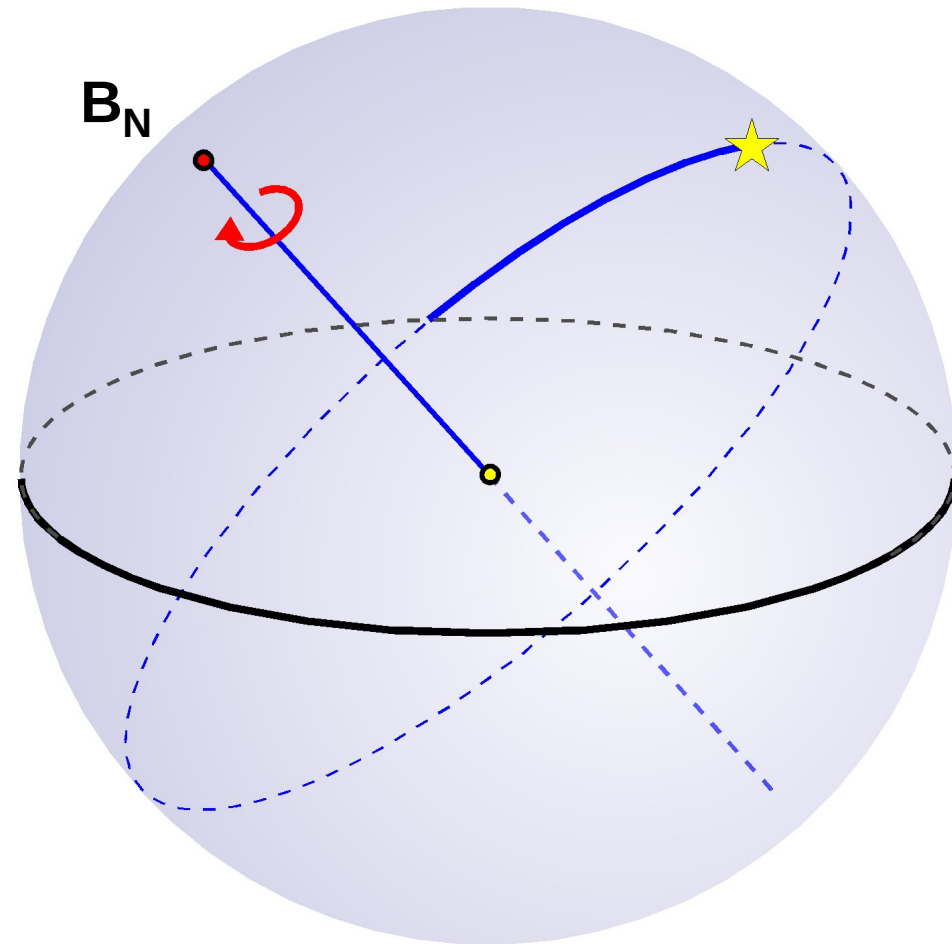


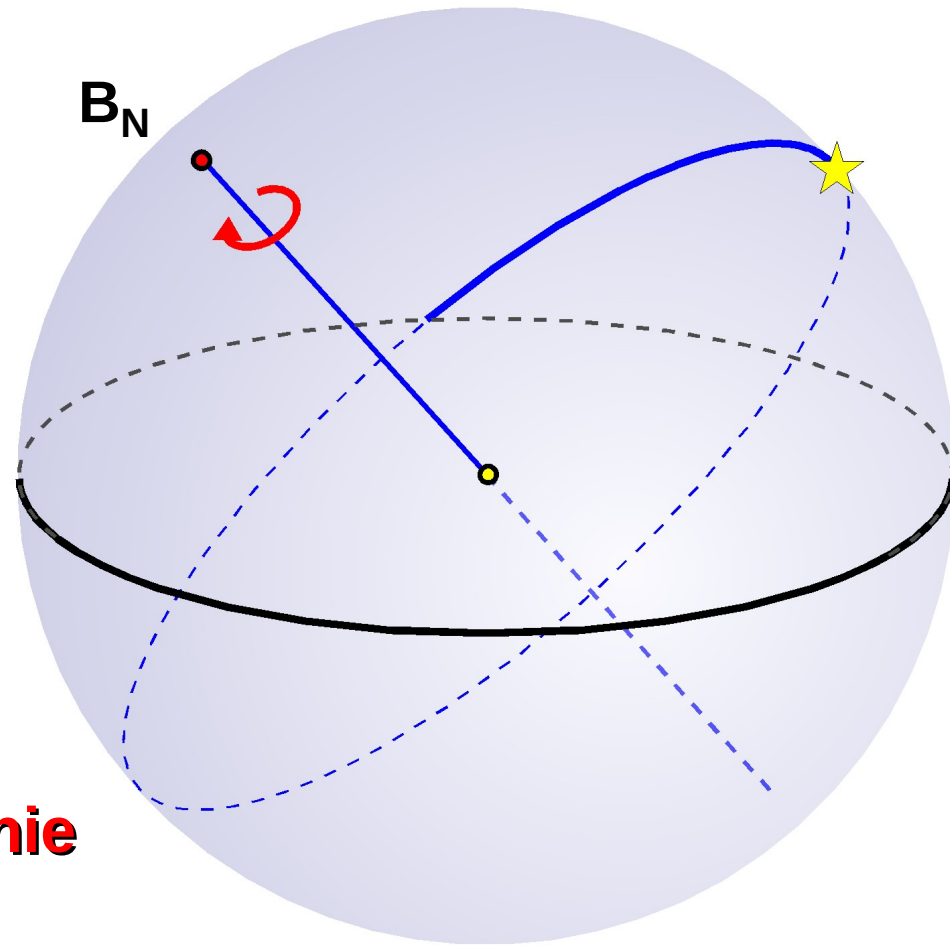




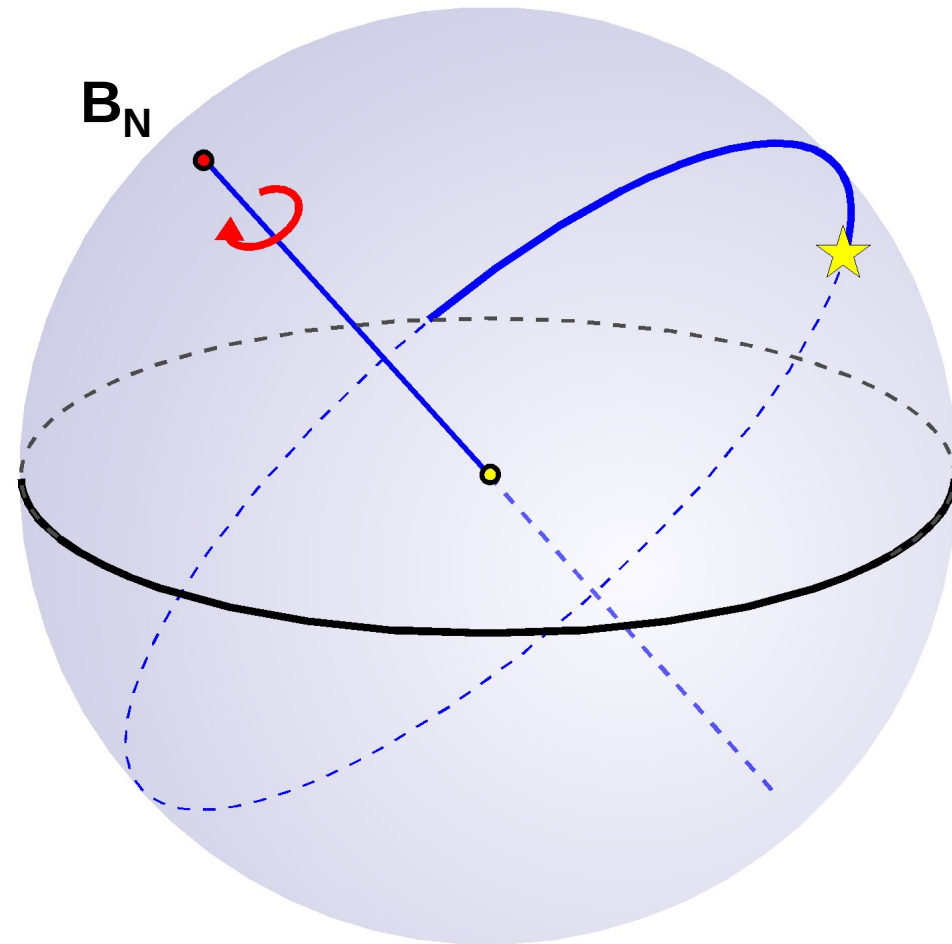


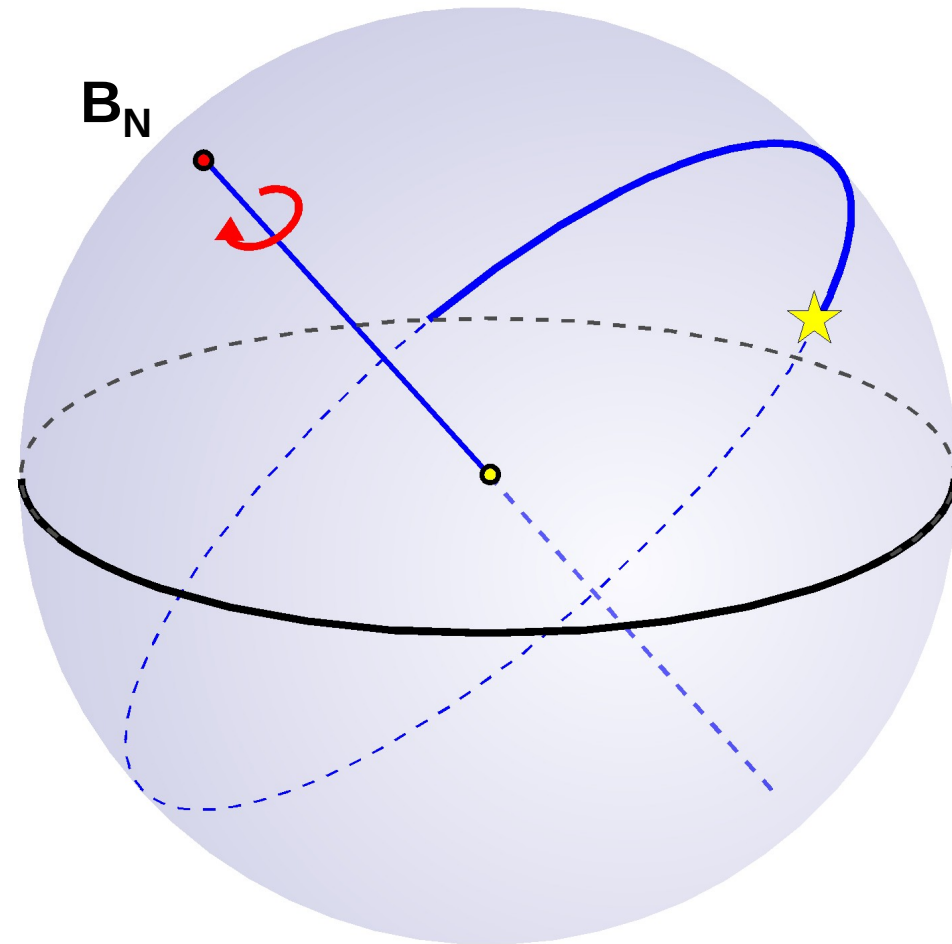


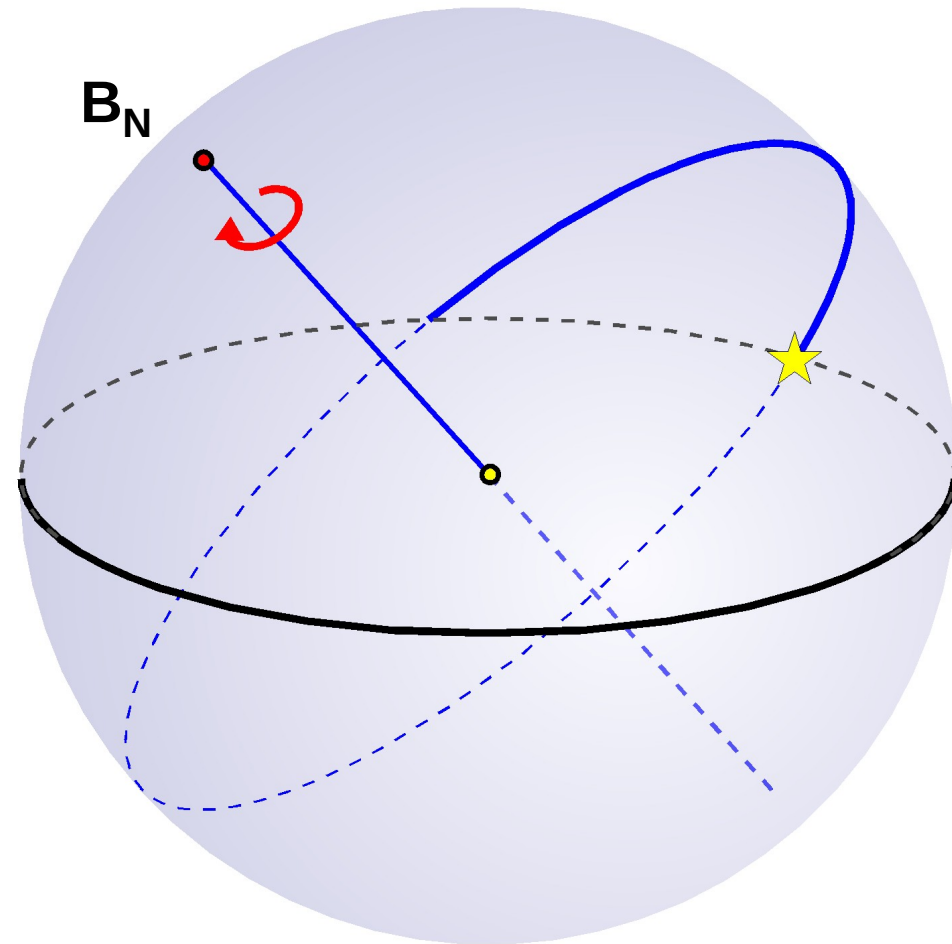


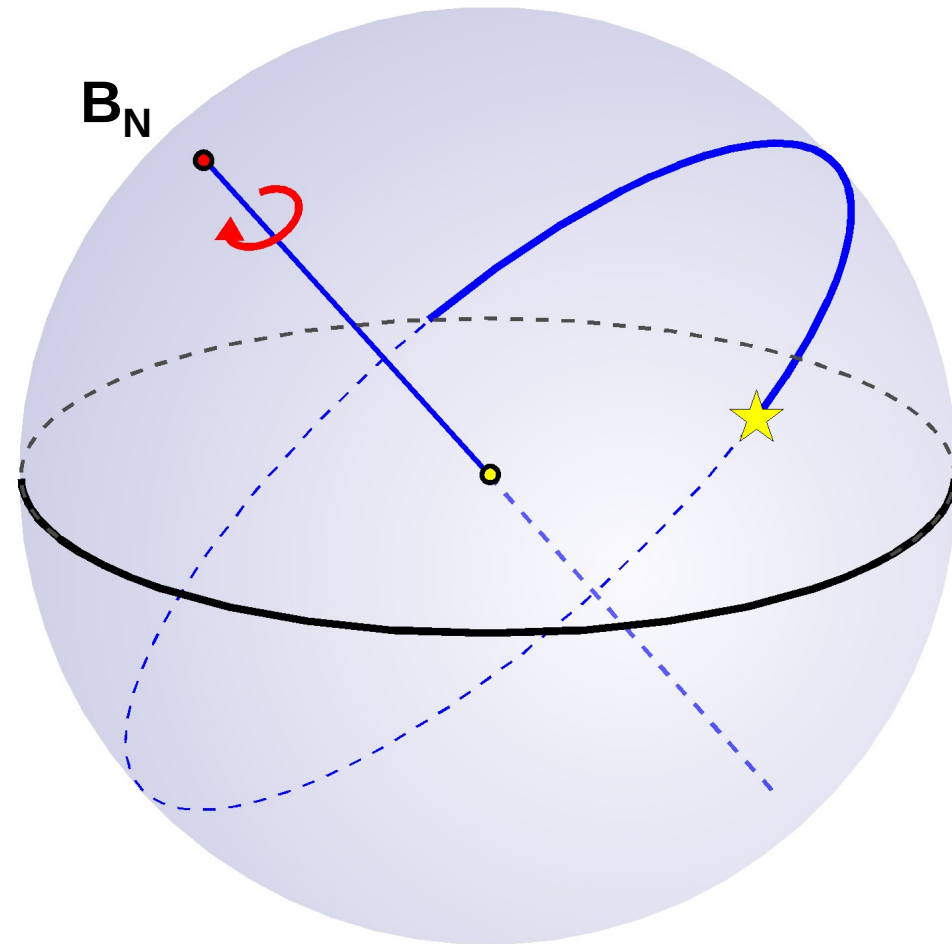


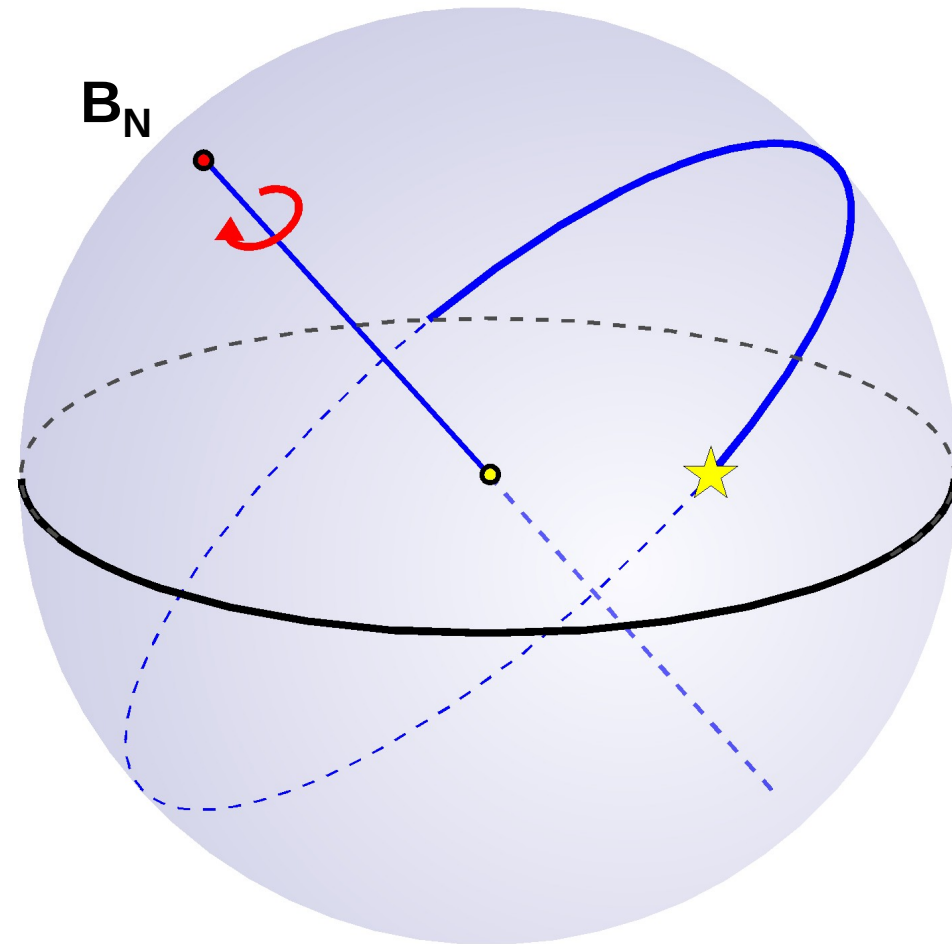
Górowanie

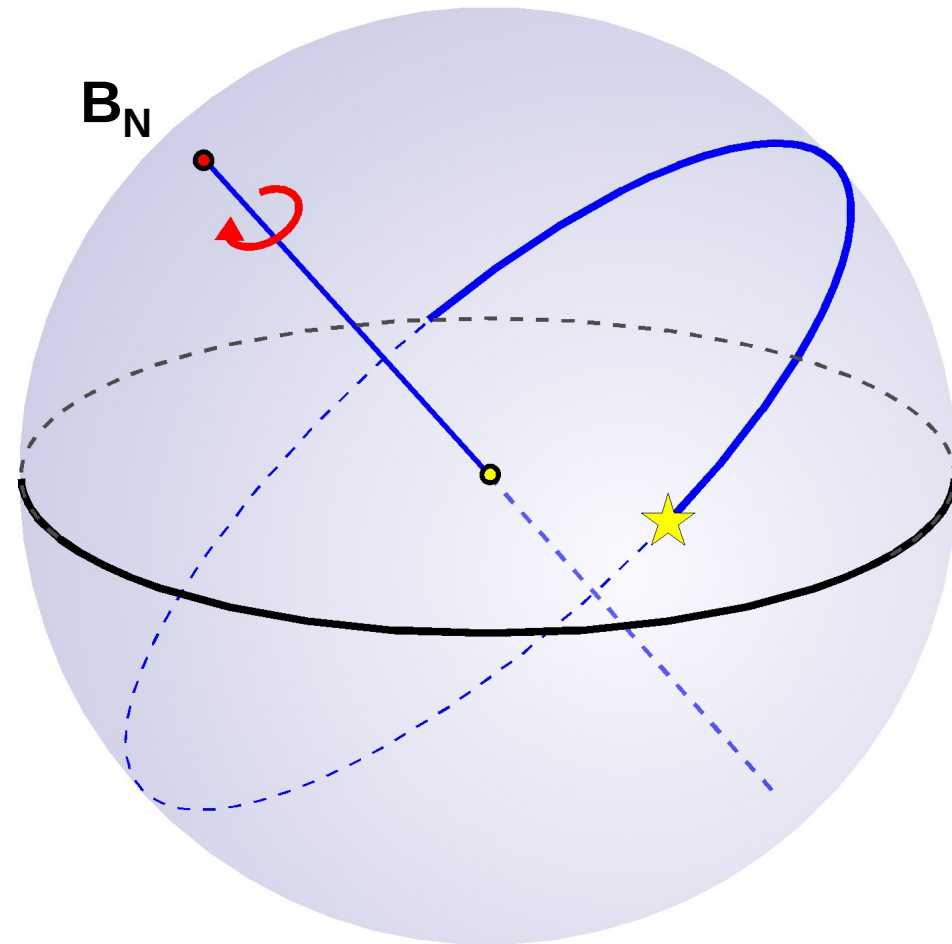


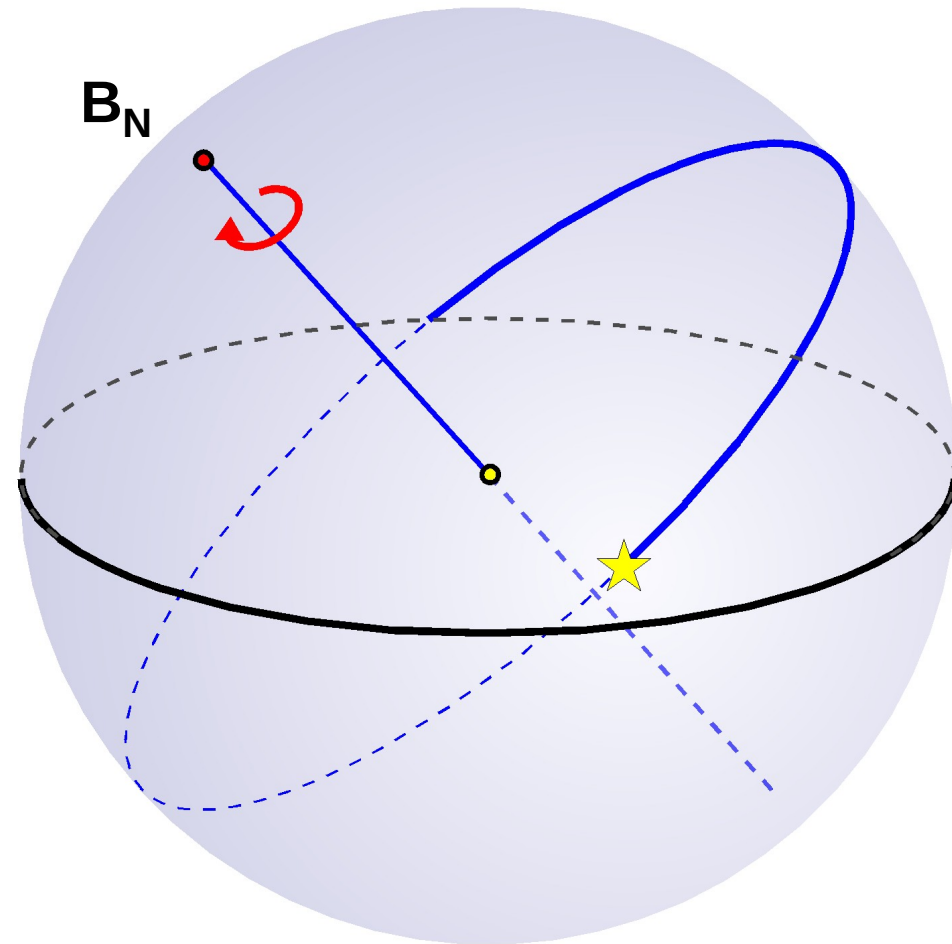


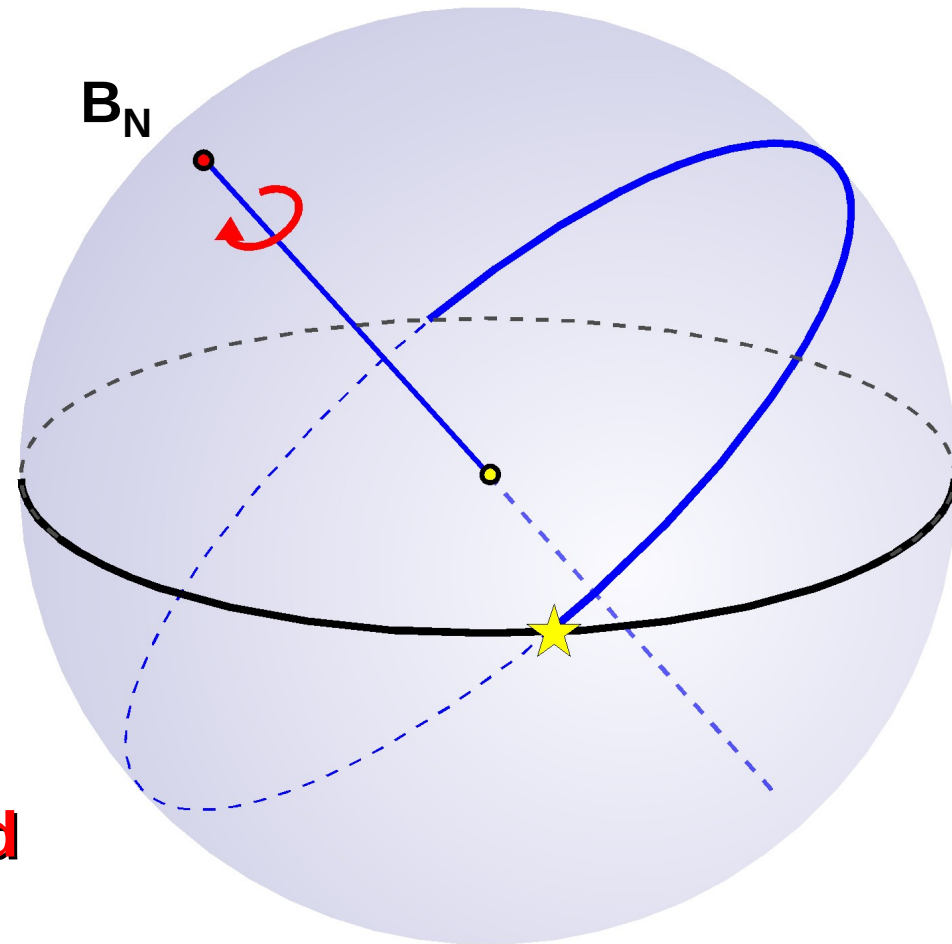




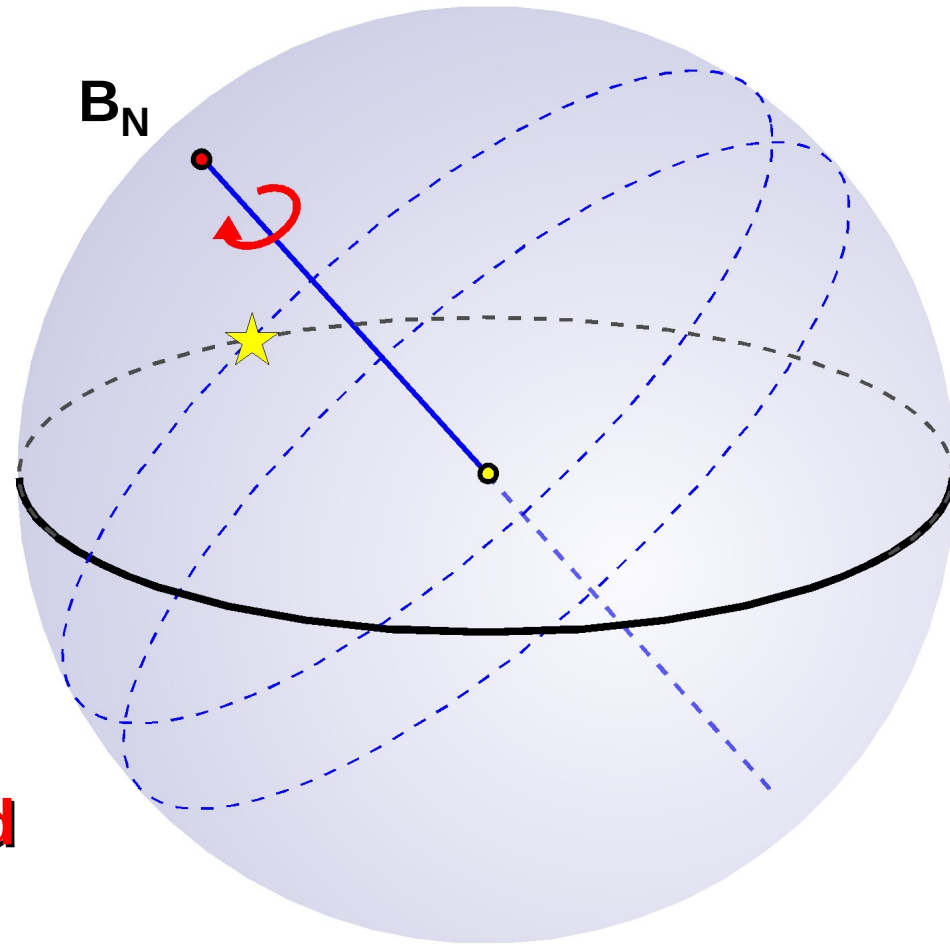






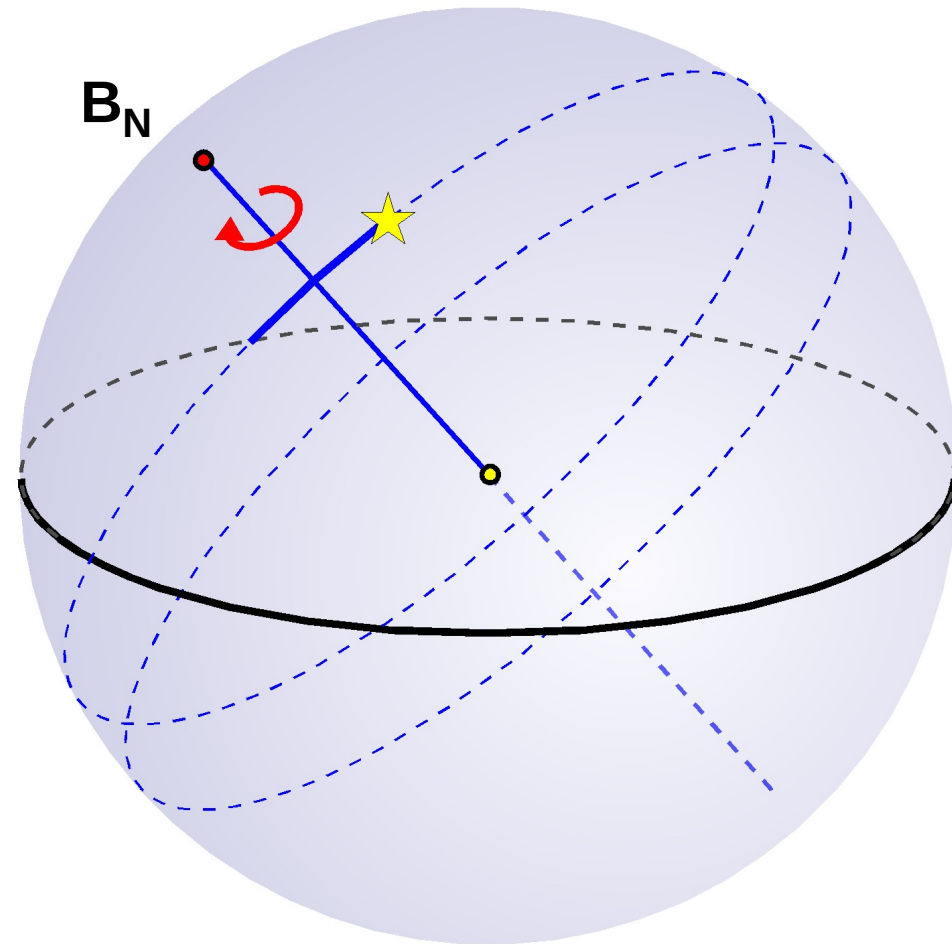


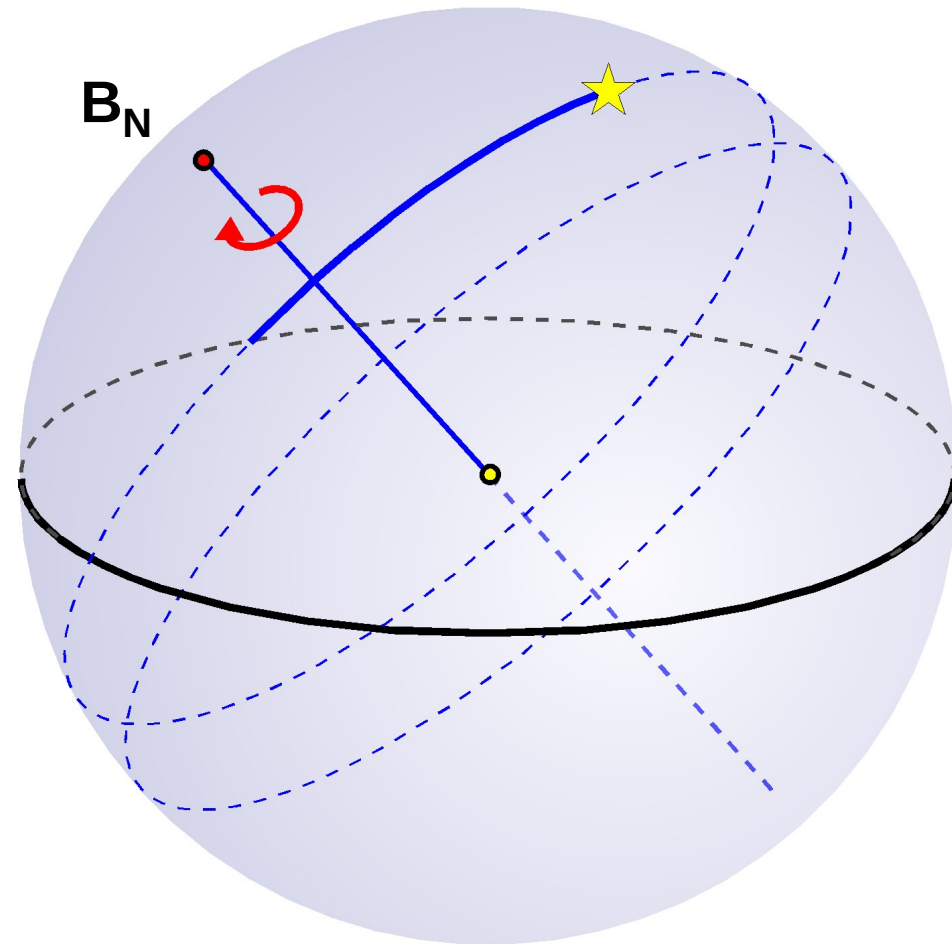
Zachód

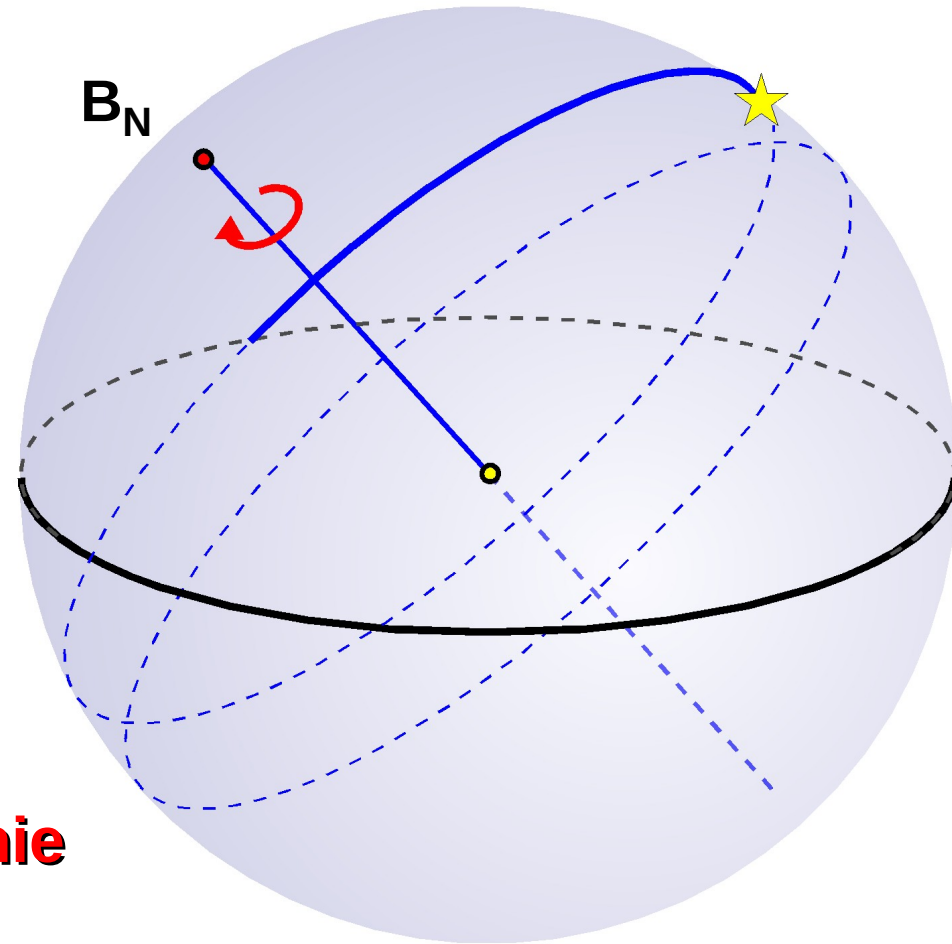


B_N

Wschód

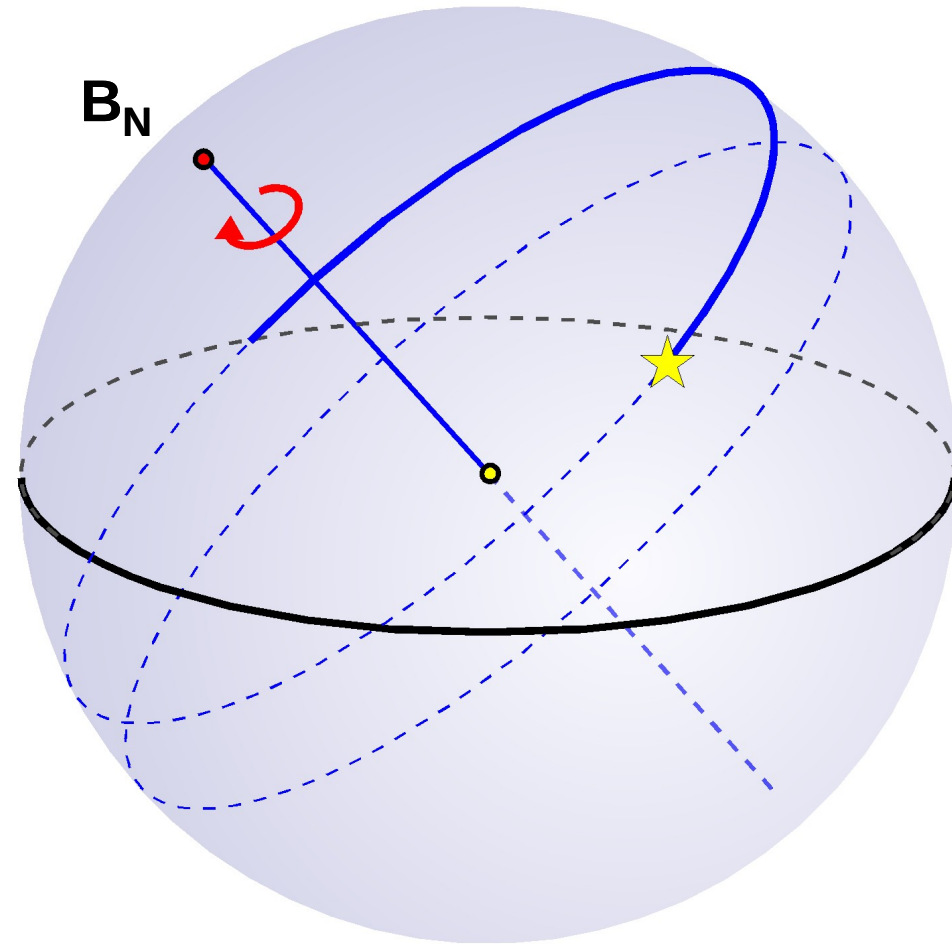


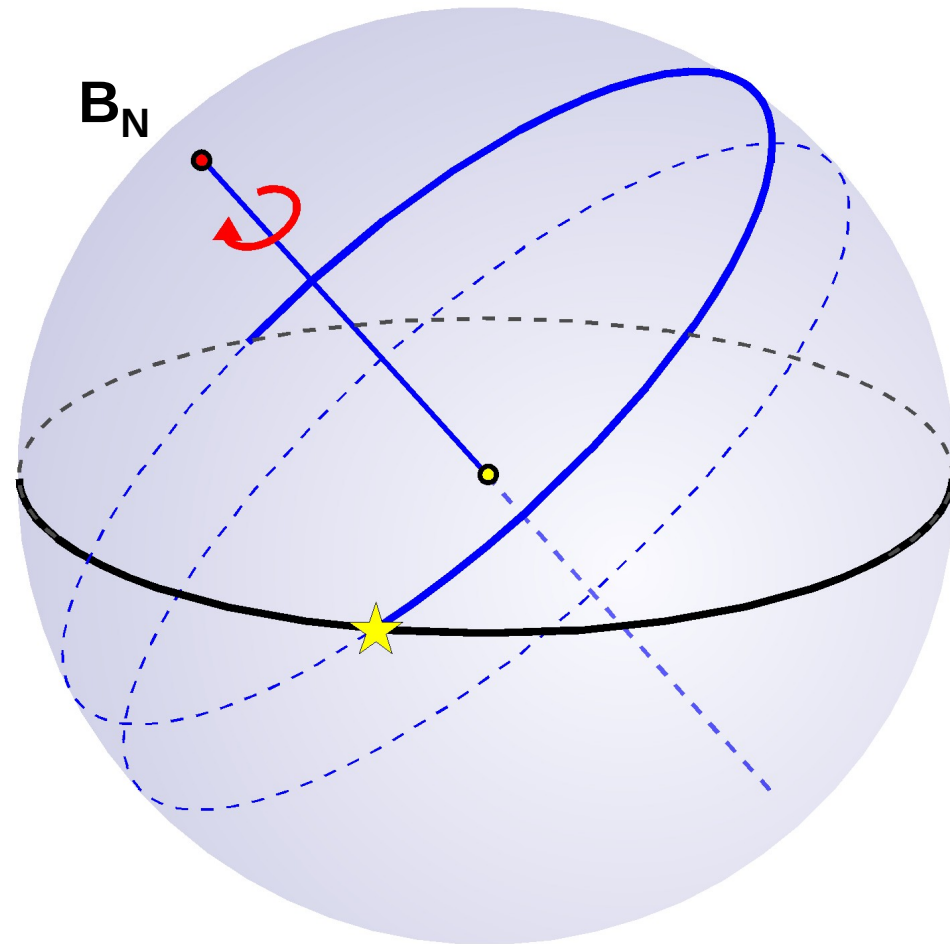




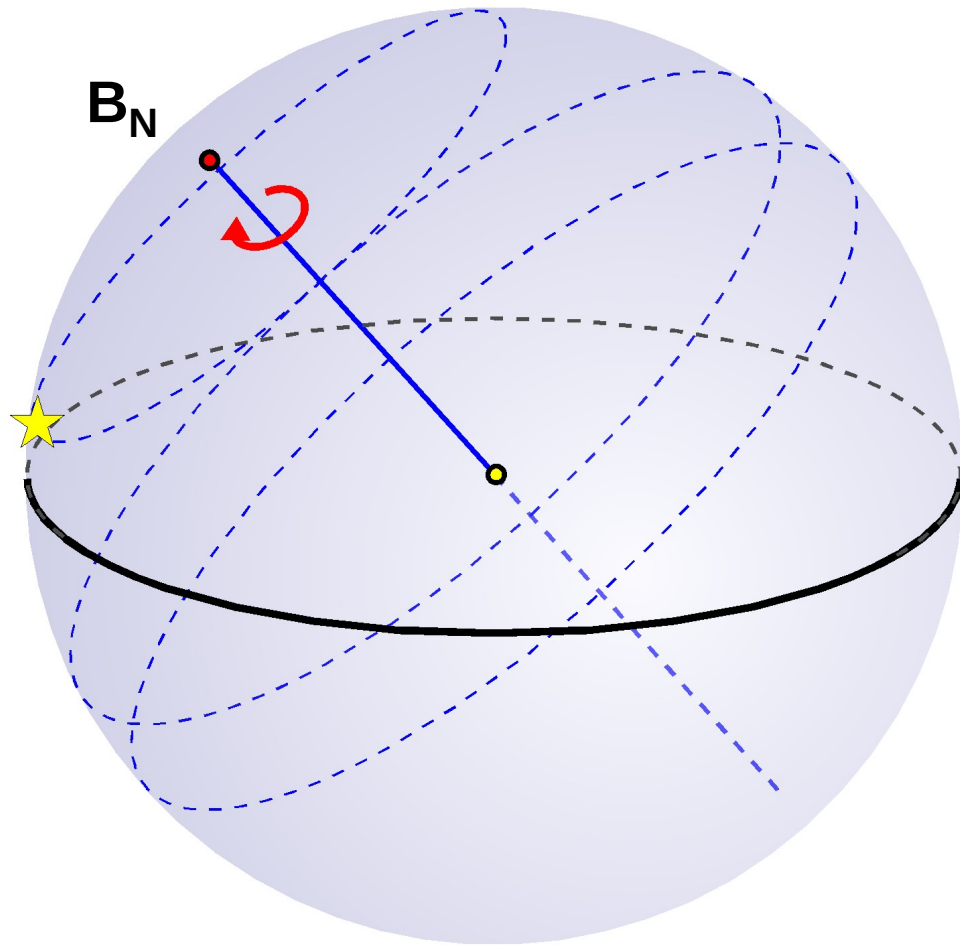
B_N

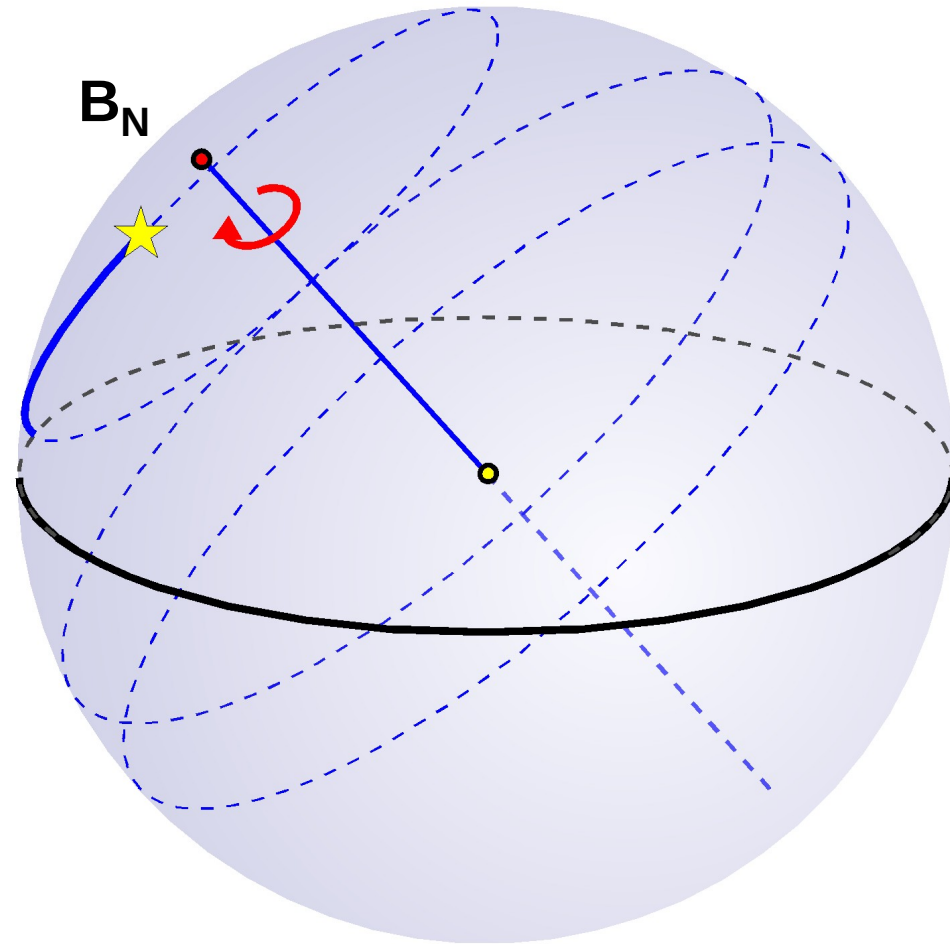
Górowanie

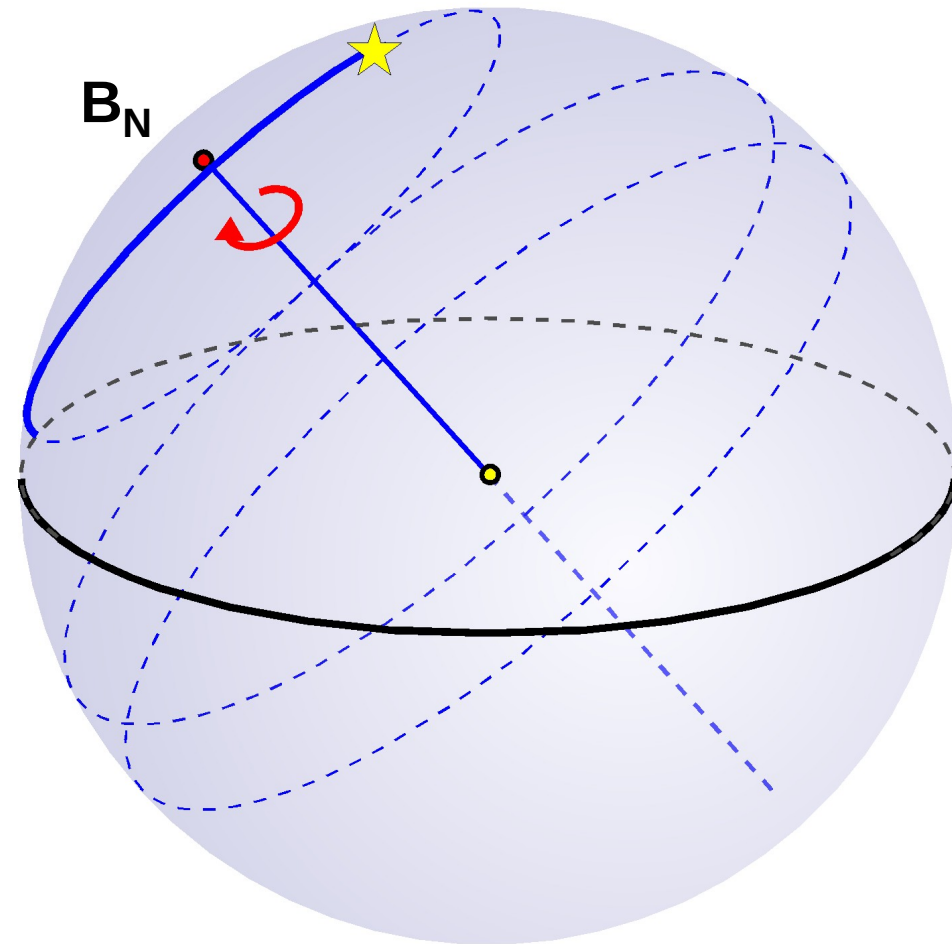


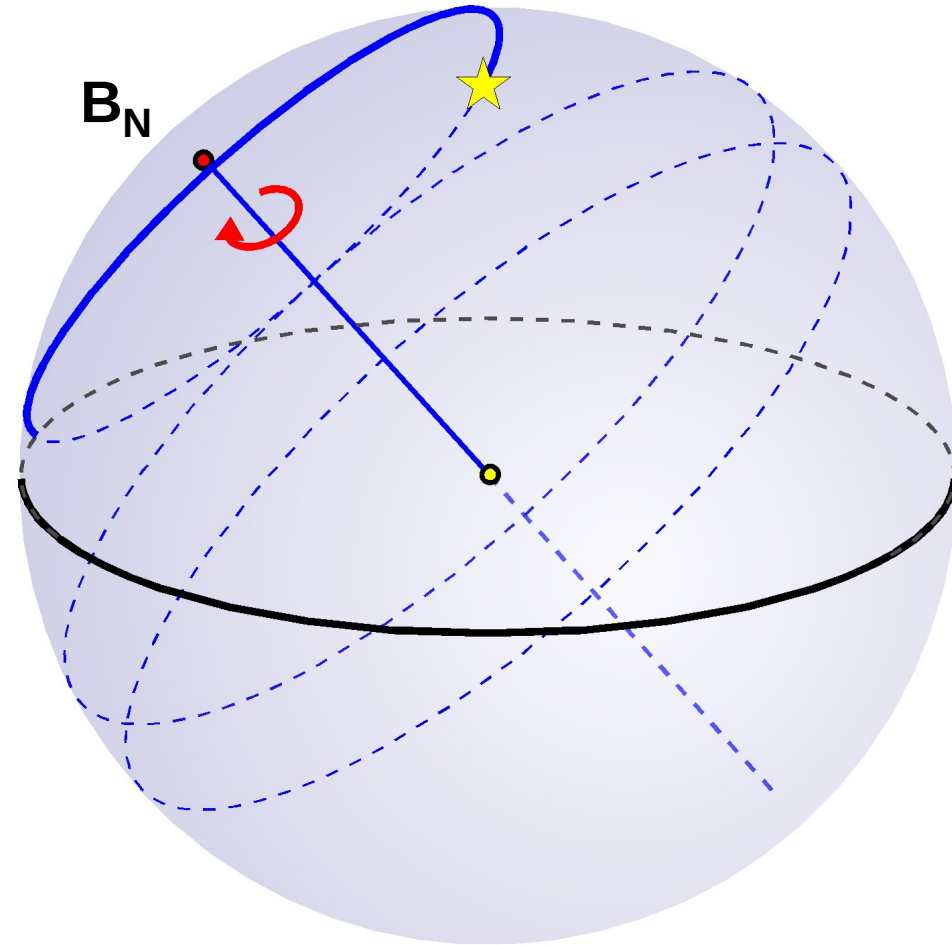


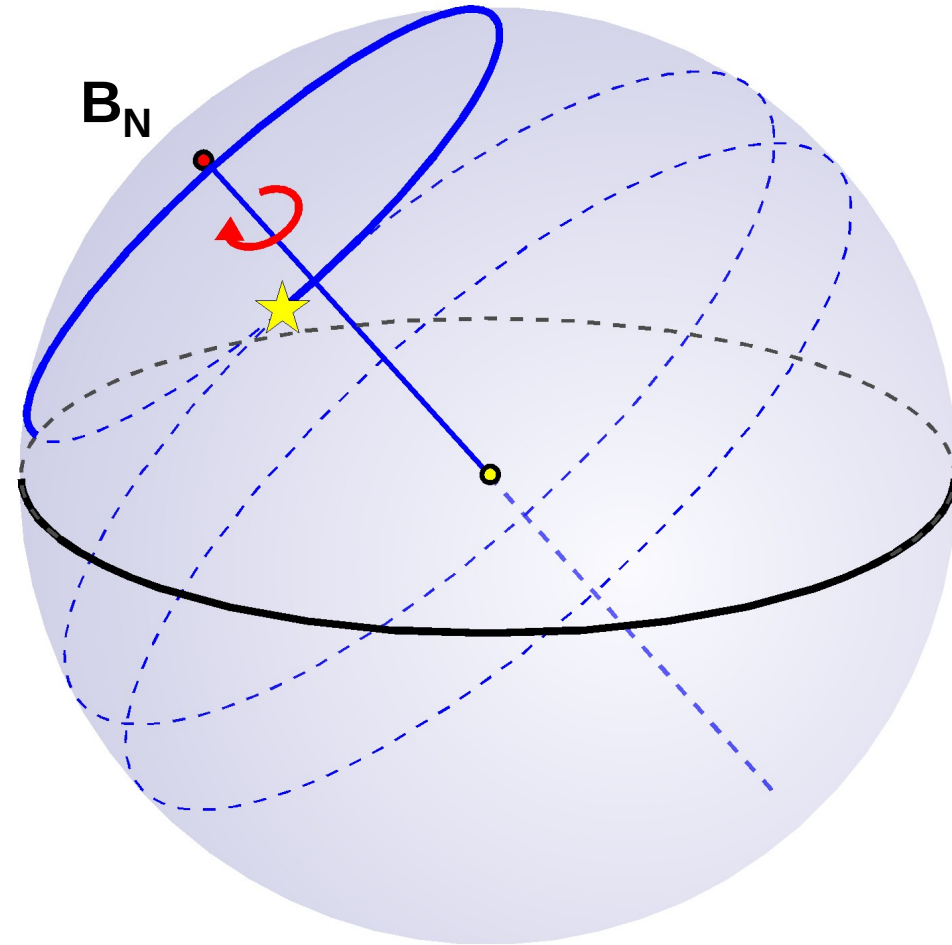
Zachód

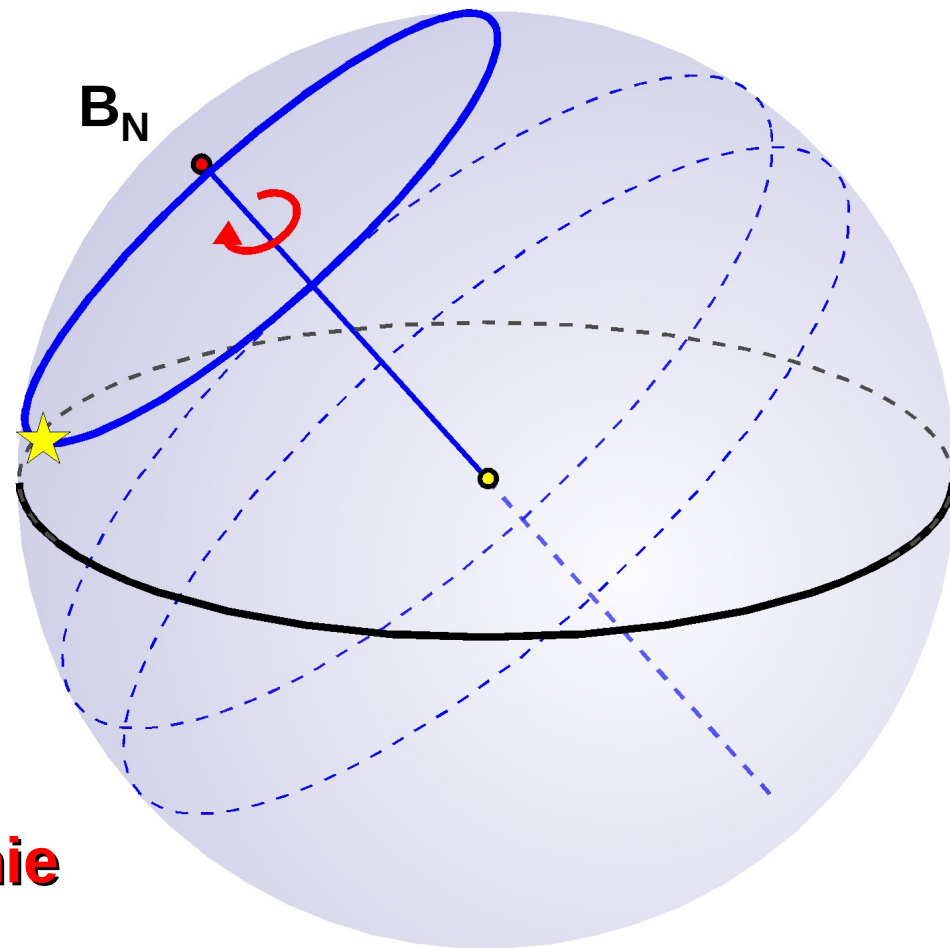




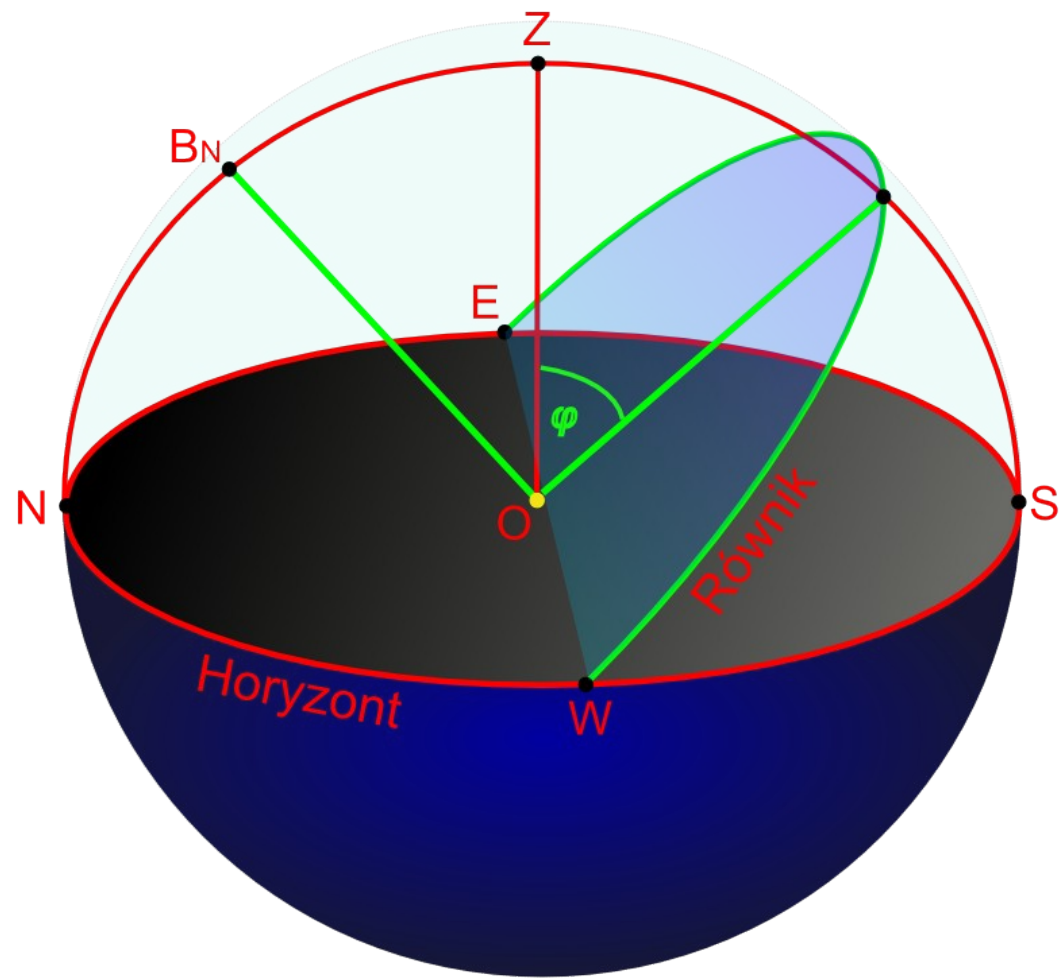


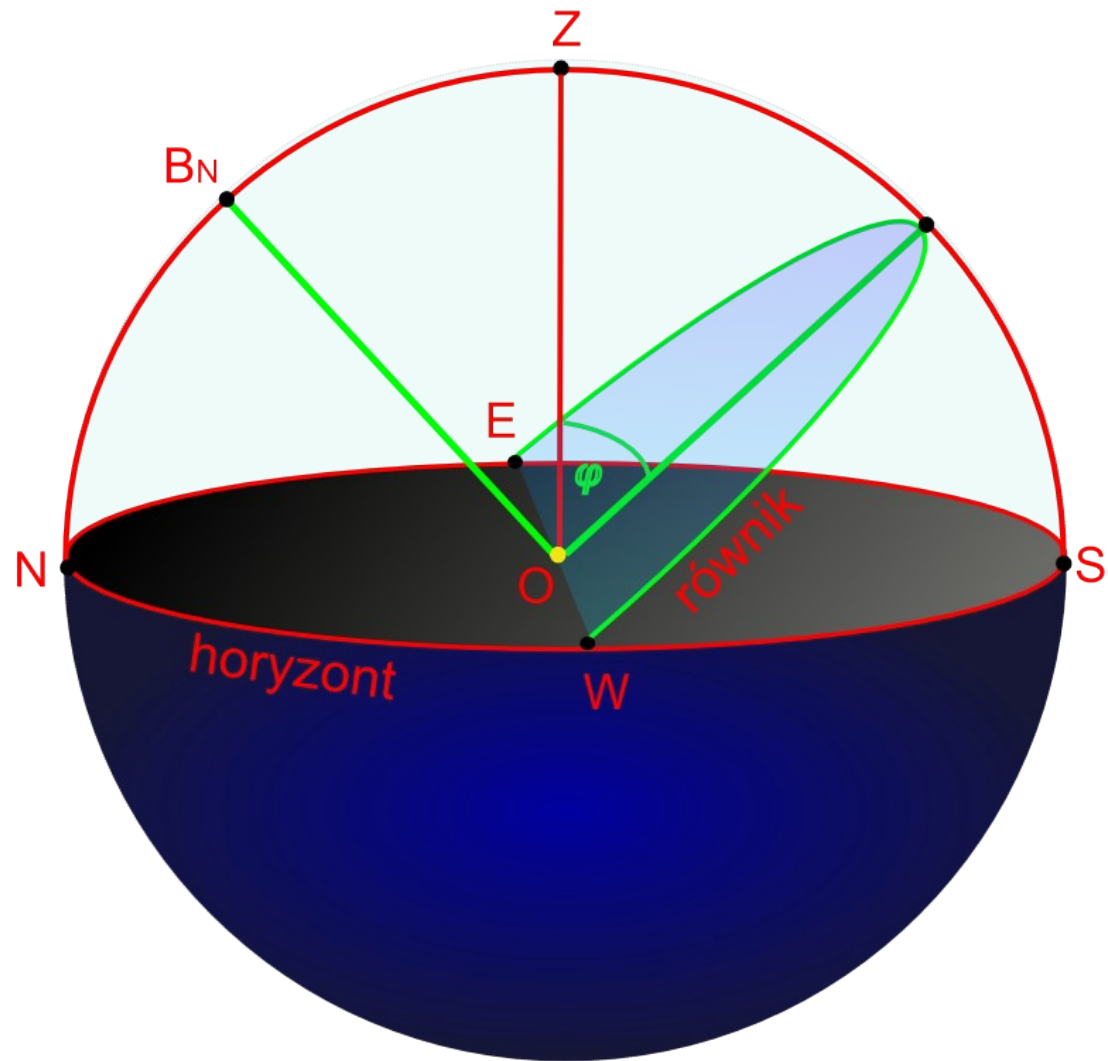


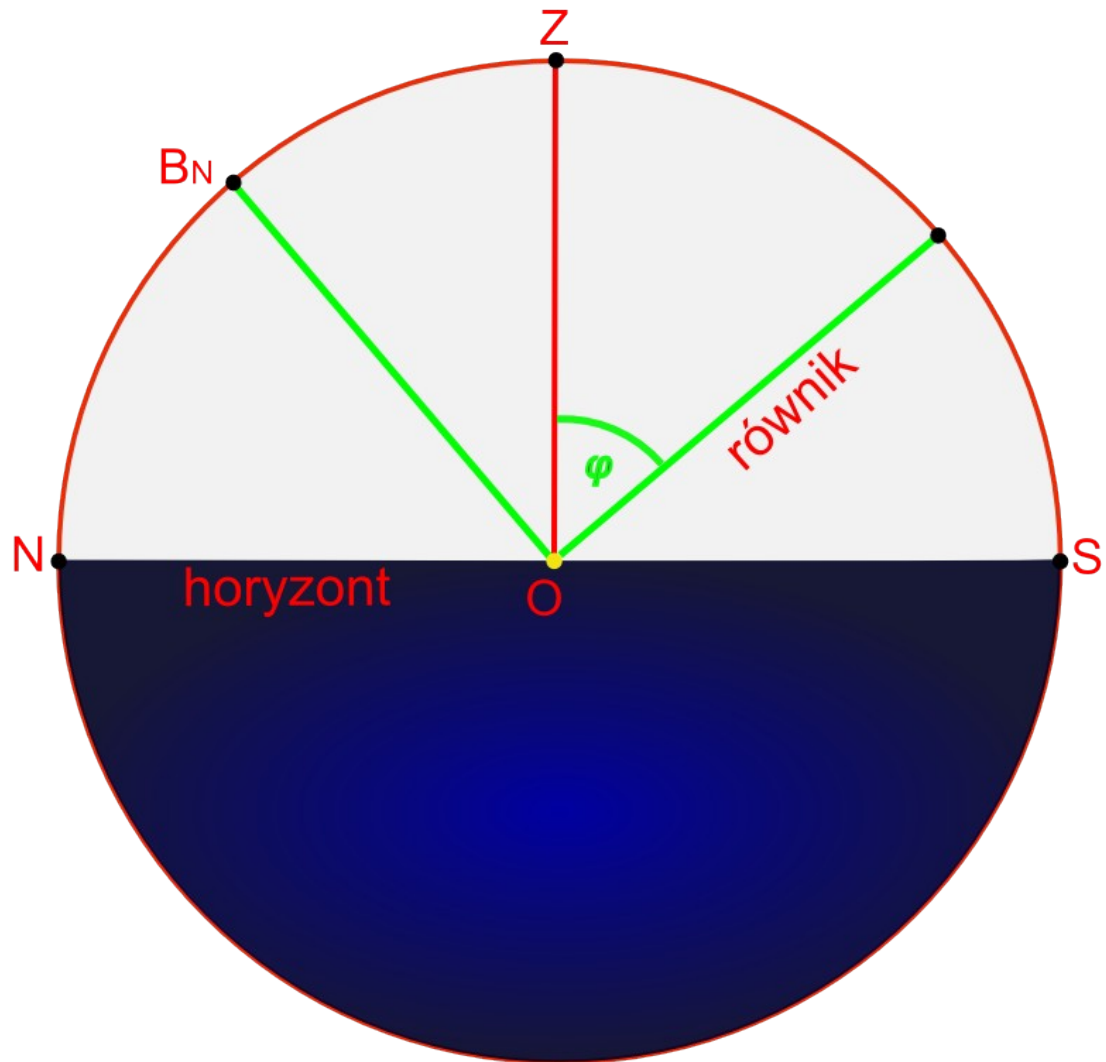


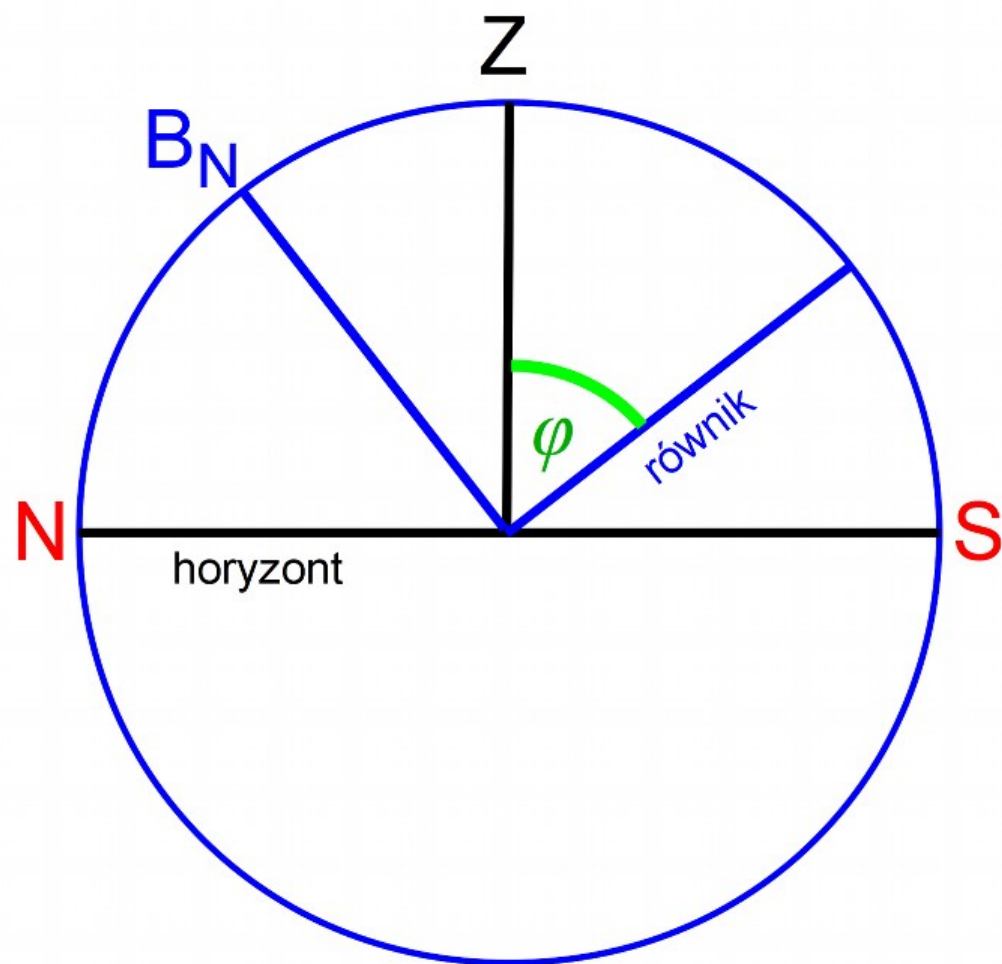


Dołowanie

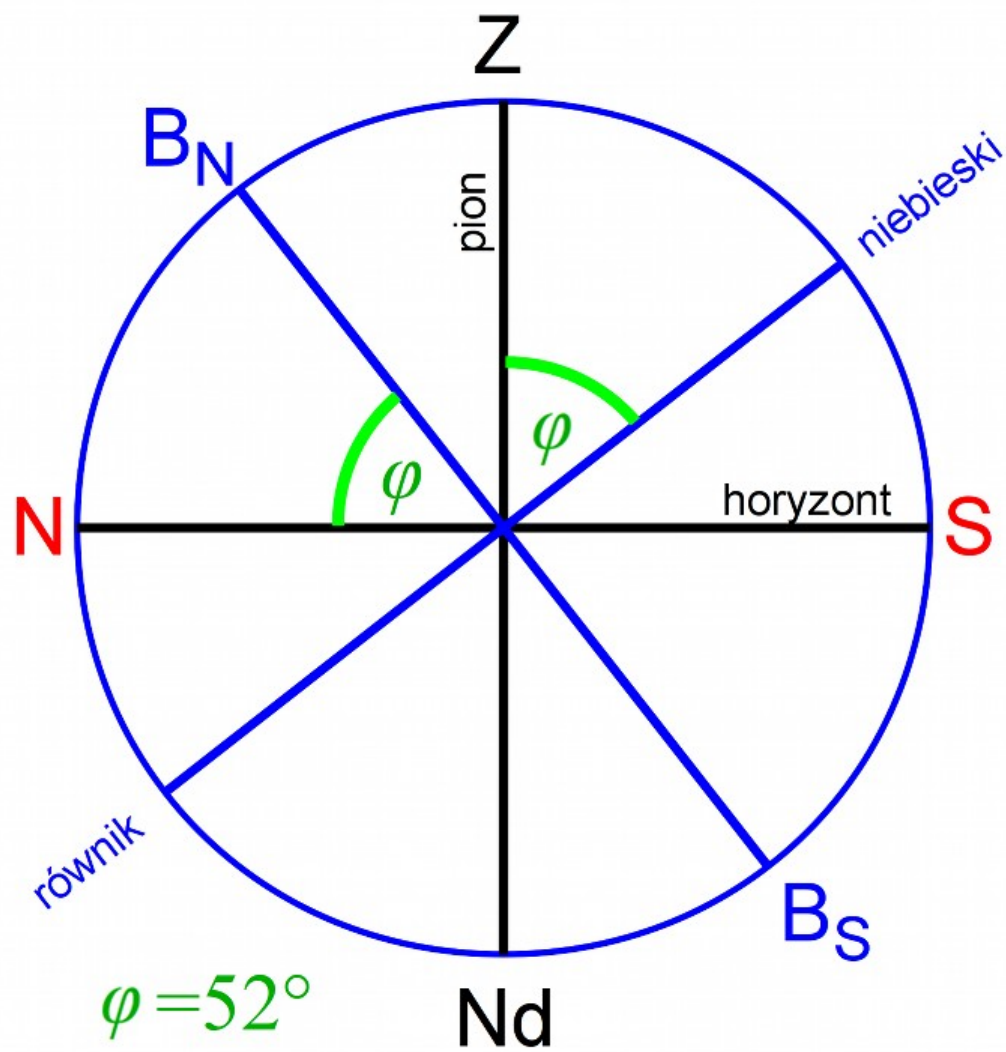


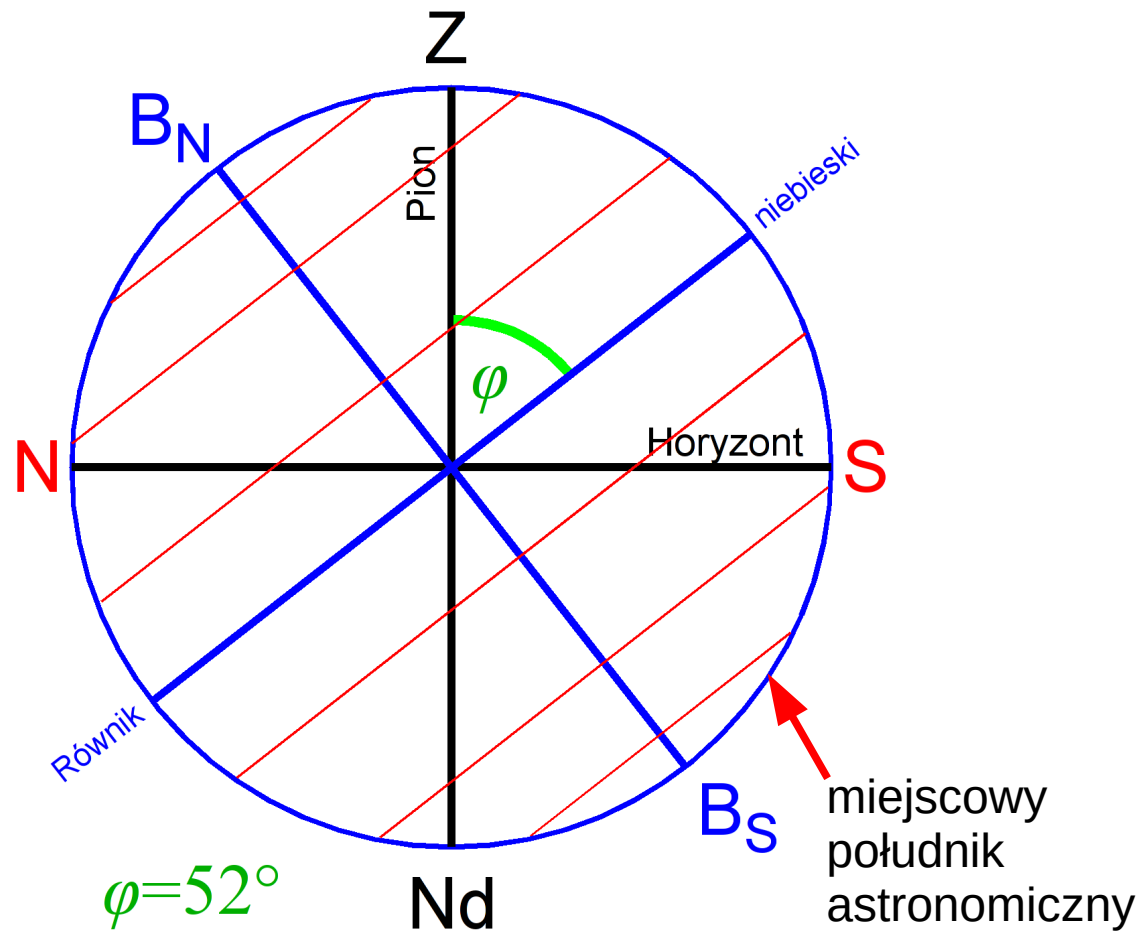


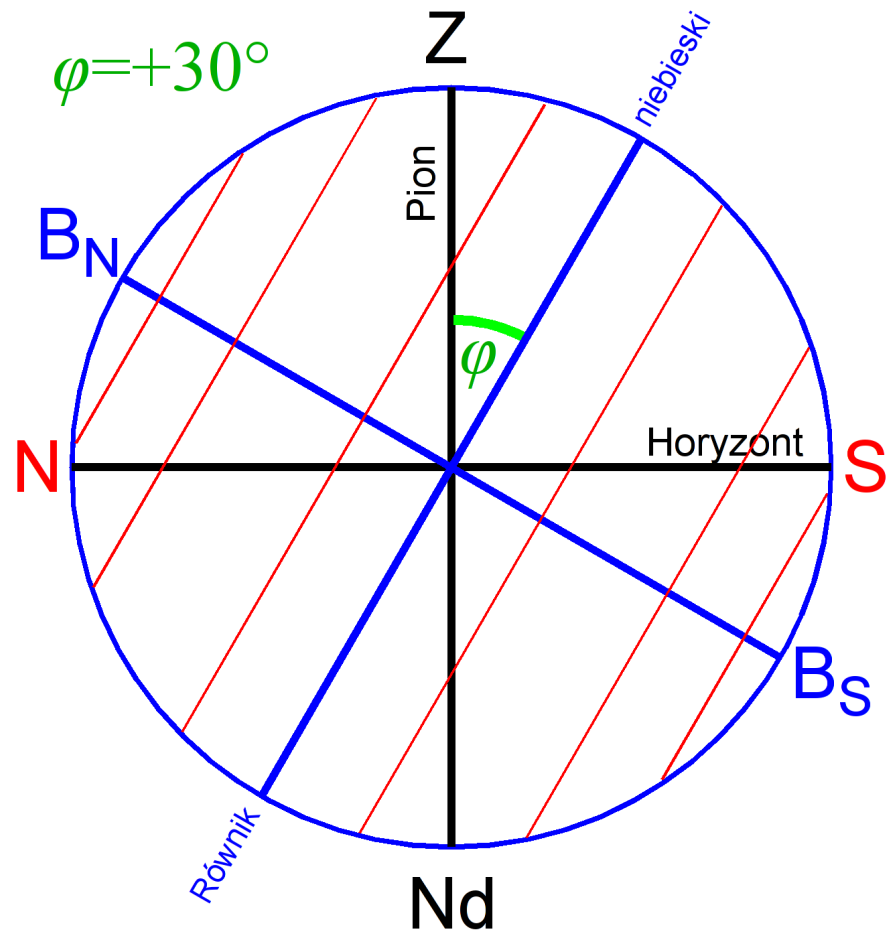


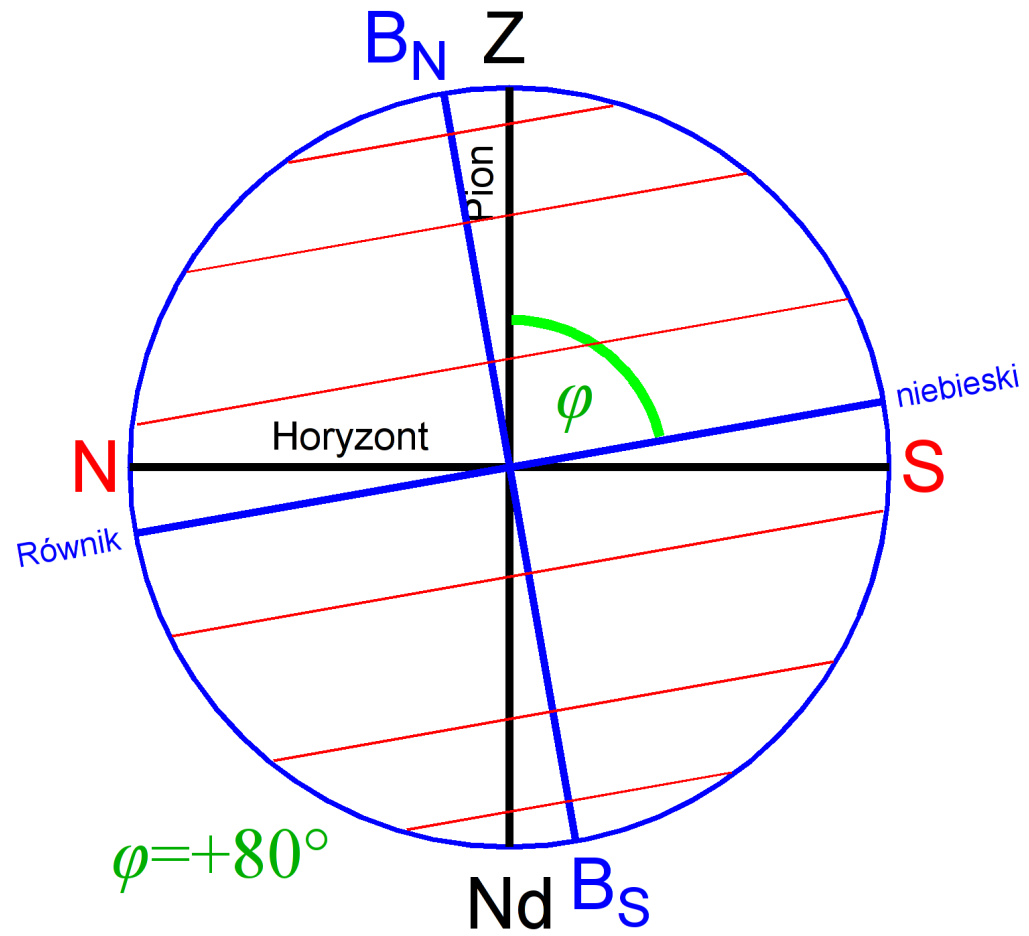


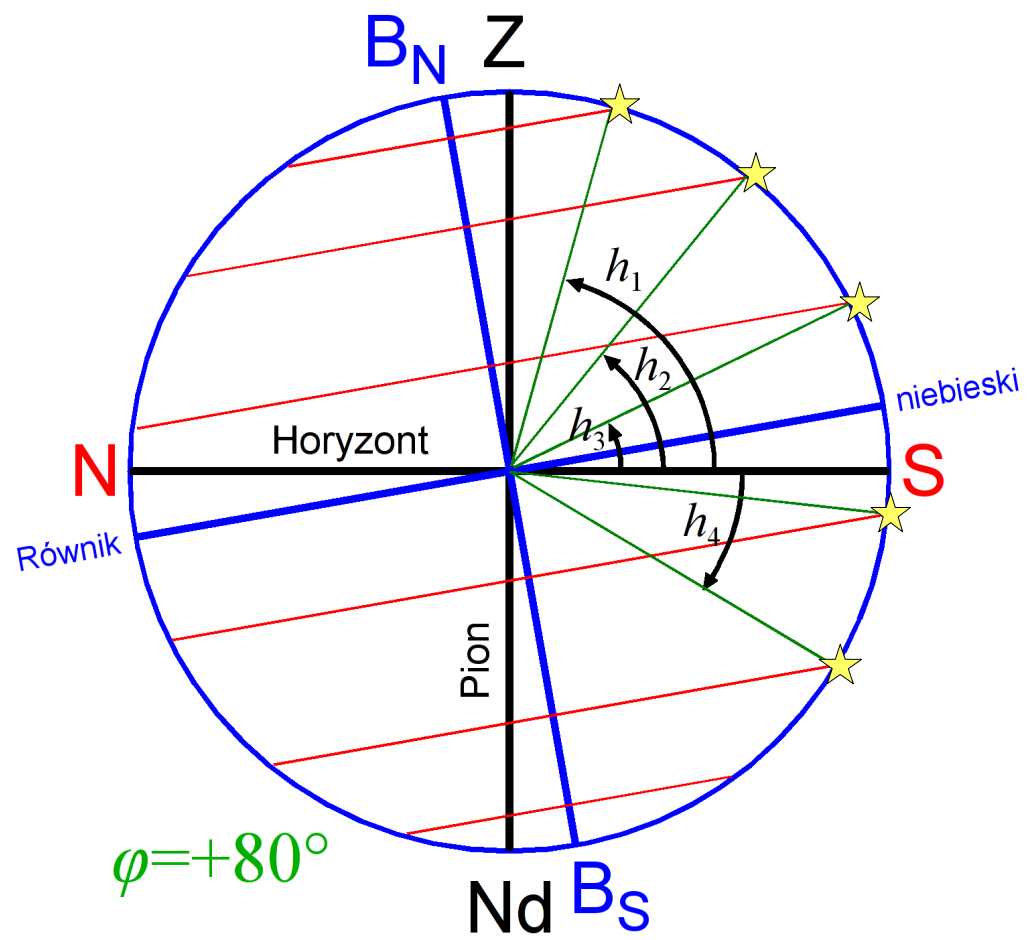
$$\varphi = 52^\circ$$

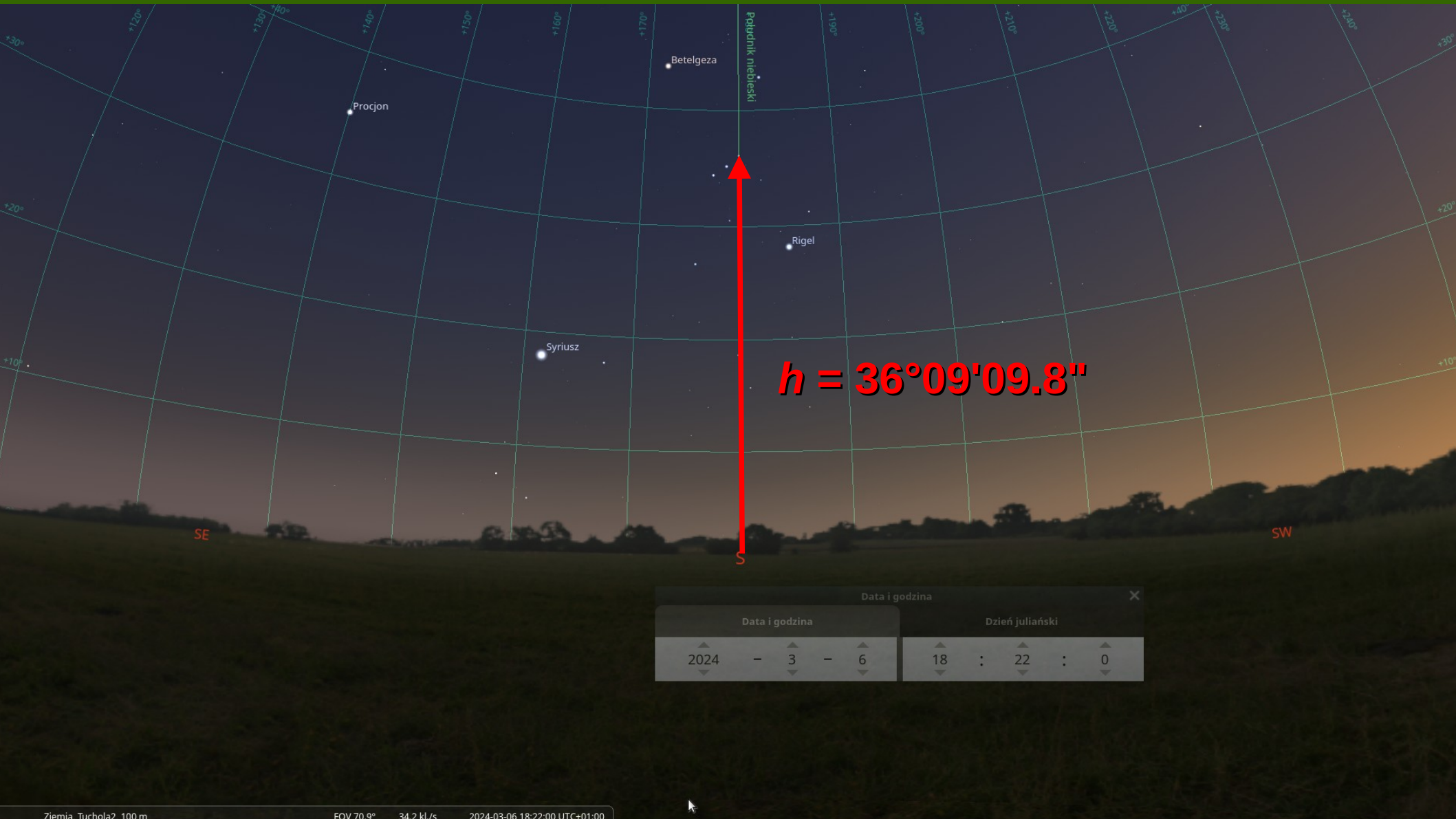












Data i godzina										✕
Data i godzina					Dzień juliański					
2024	-	3	-	6	18	:	22	:	0	

Mintaka
δ Ori - 34 Ori - HEI 42 - β 558 - Σ I 14 - HIP 25930 A - HR 1852 -
HD 36486 - SAO 132220 - WDS J05320-0018

Typ: gwiazda podwójna, układ podwójny zaćmieniowy (EA/DM)
Wielkość gwiazdowa: 2.40 (zredukowane do 2.62 przez 1.69 Masy powietrza)
Absolutna Wielkość Gwiazdowa: -4.84
Wskaźnik barwy (B-V): -0.03
Zakres wielkości gwiazdowej: 2.14÷2.26/2.20 (System fotometryczny: V)
RA/Dekl (J2000.0): 5h32m00.60s/-0°18'04.7"
RA/Dekl (na dzień): 5h33m14.53s/-0°16'58.1"
Kąt godz. / Dekl.: 0h00m00.38s/-0°15'36.1" (pozorne)
Az./wys.: +180°00'07.1"/+36°09'09.8" (pozorne)
Gal. dł./szer.: +203°51'30.1"/-17°44'24.3"
Supergal. dł./szer.: +331°27'12.0"/-64°22'13.5"
Eklip. dł./szer. (J2000.0): +82°21'46.4"/-23°33'19.0"
Eklip. dł./szer. (na dzień): +82°41'58.4"/-23°33'07.6"
Nachylenie ekliptyczne (na dzień): +23°26'19.2"
Średni czas gwiazdowy: 5h33m15.2s
Pozorny czas gwiazdowy: 5h33m14.9s
Wschód: 12h21m
Tranzyt: 18h22m
Zachód: 0h27m
Gwiazdozbiór wg MUA: Ori
Odległość: 916.17±128.35 l.ś.
Proper motion: 0.94 mas/rok towards 137.2°
Prawidłowe ruchy według osi: 0.64 -0.69 (mas/rok)
Paralaksa: 3.560±0.580 mas
Typ spektralny: B0III+O9V
Okres orbitalny: 5.73248 dni
Następne minimalne światło: 2024-03-06 21:17:51 UTC
Czas trwania zaćmienia: 13% (Od 17h 53m 7.16812s)
Kąt pozycji (2017): 4.00°
Separacja (2017): 56.200"
Solar Az./Alt.: +271°22'36"/-7°34'52"
Lunar Az./Alt.: +302°19'27"/-52°39'24"

Południk niebieski

Rigel

Syriusz

SE

S

SW

Data i godzina

2024

–

3

–

6

Dzień juliański

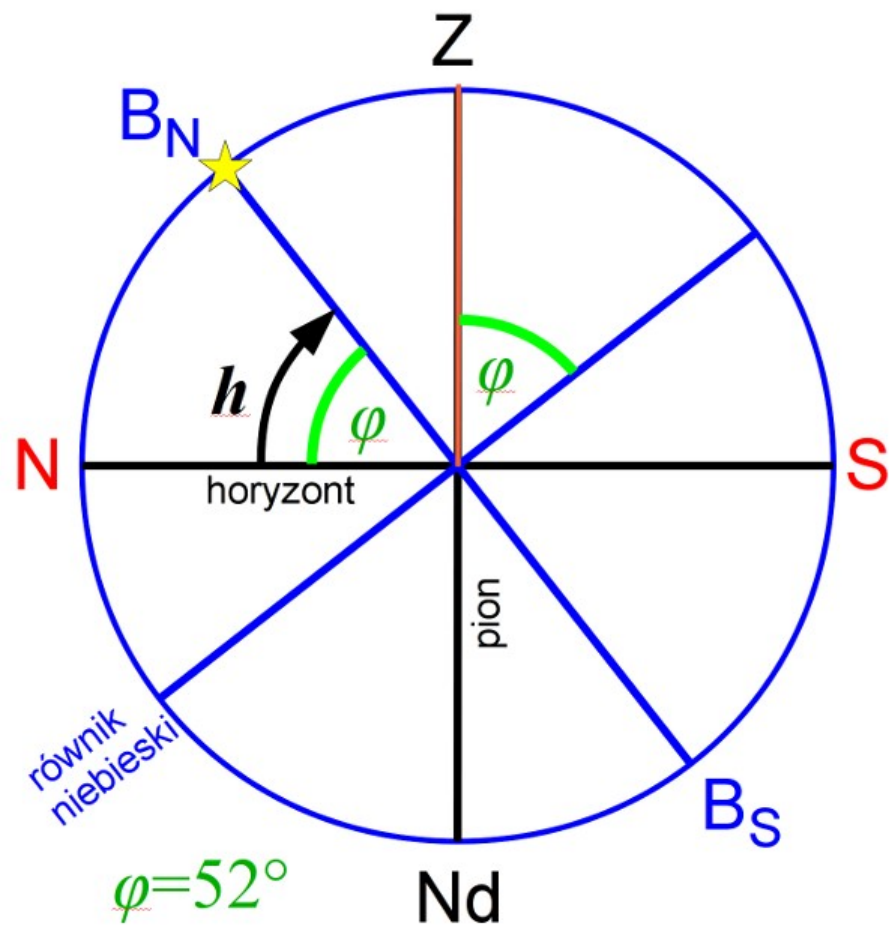
18

:

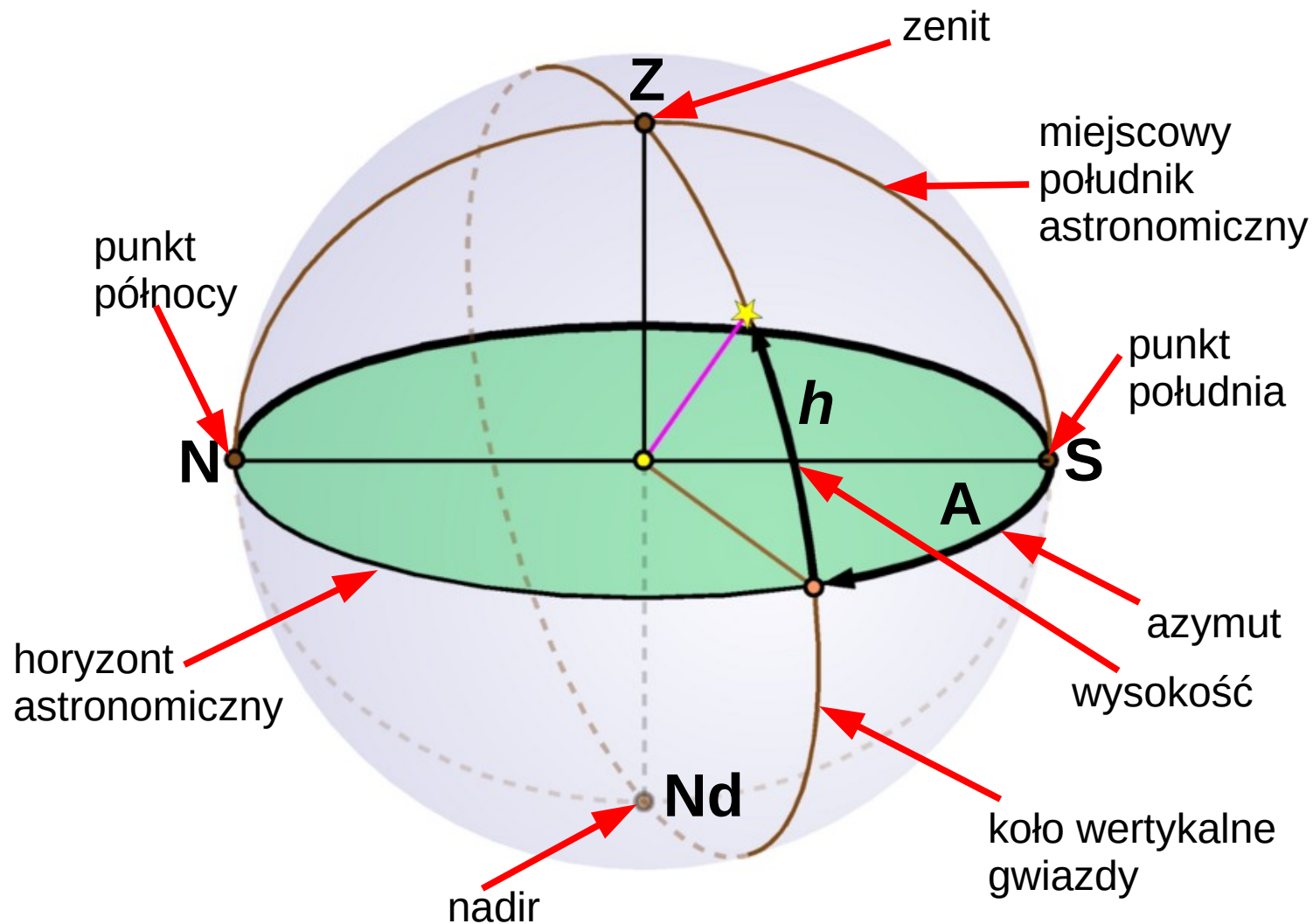
22

:

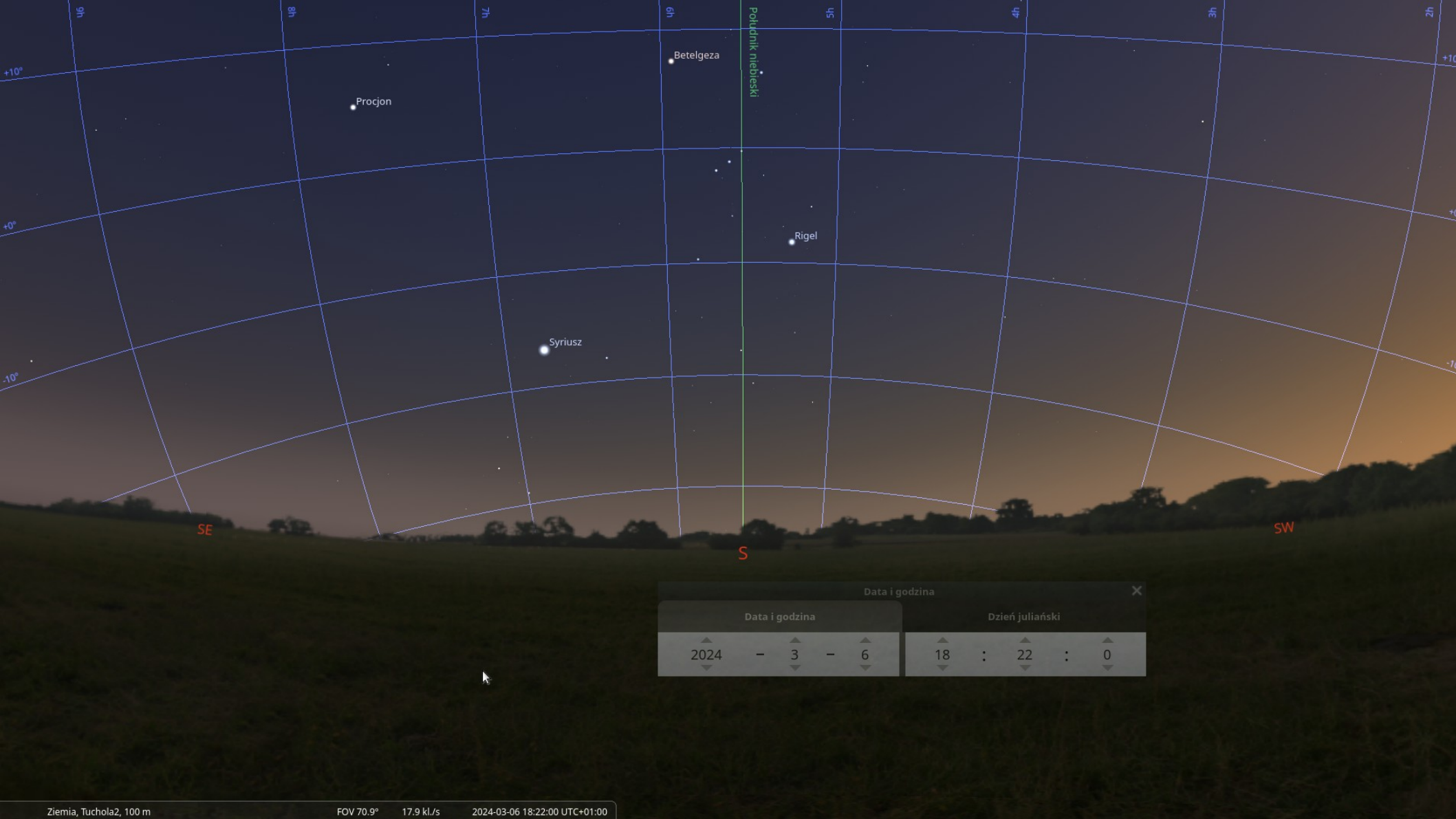
4







Układ horyzontalny



SE

S

SW

Data i godzina

2024

-

3

-

6

Dzień juliański

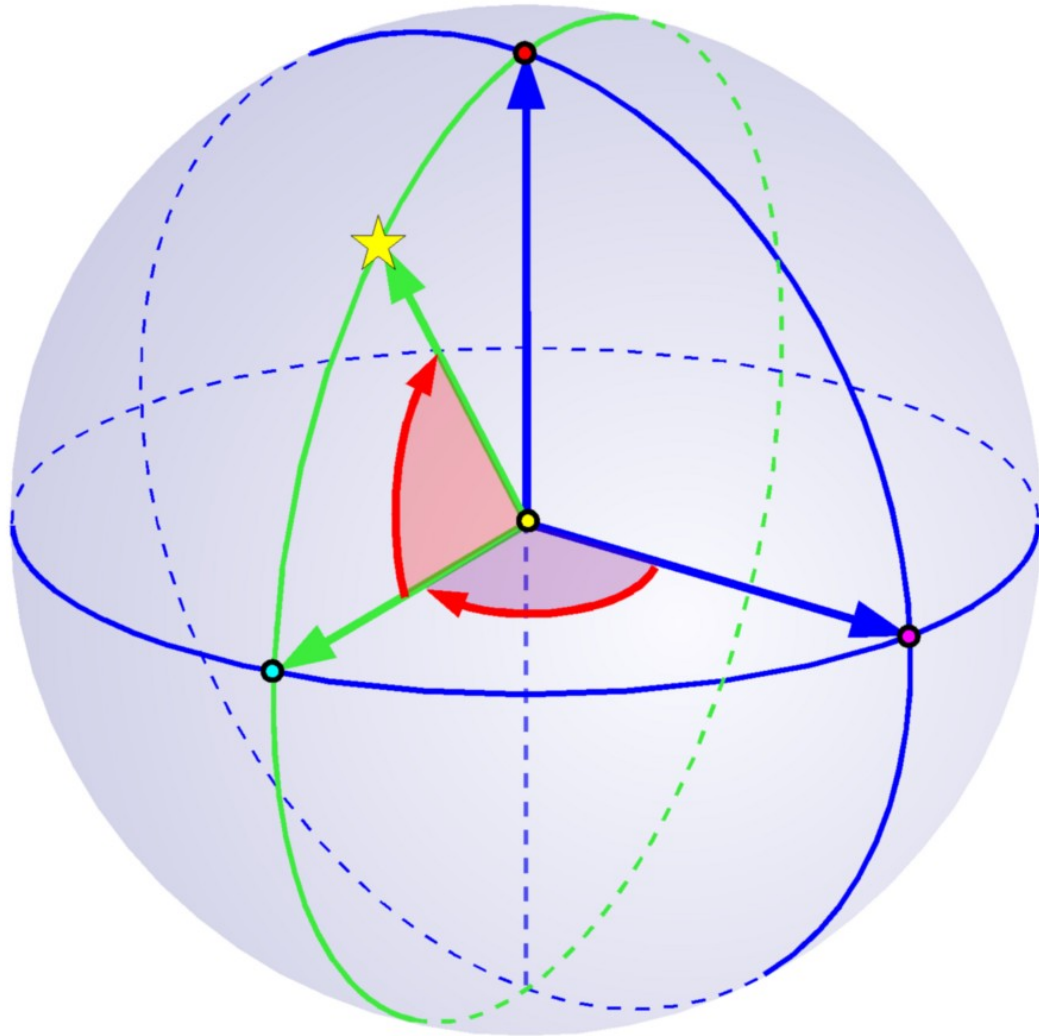
18

:

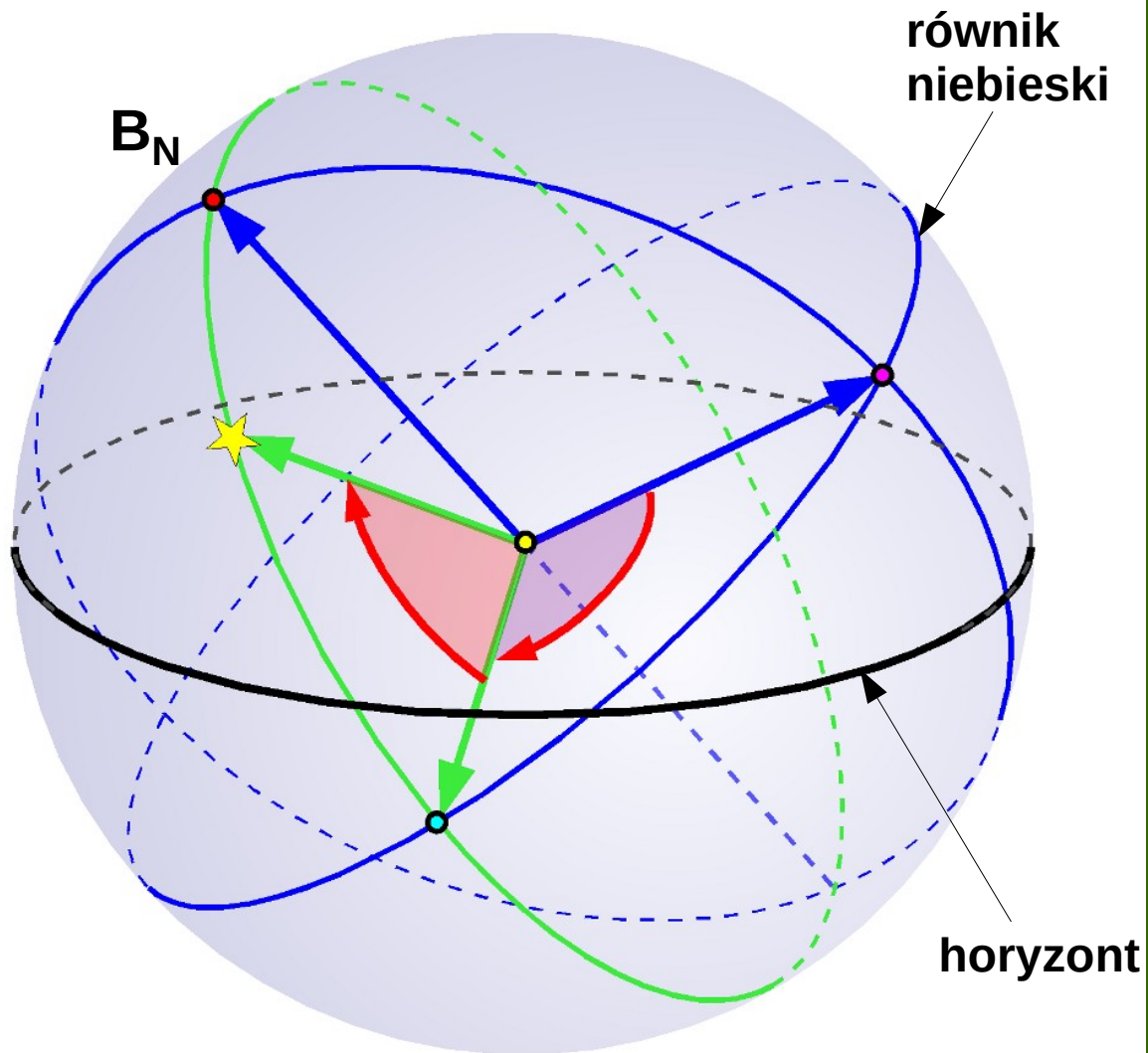
22

:

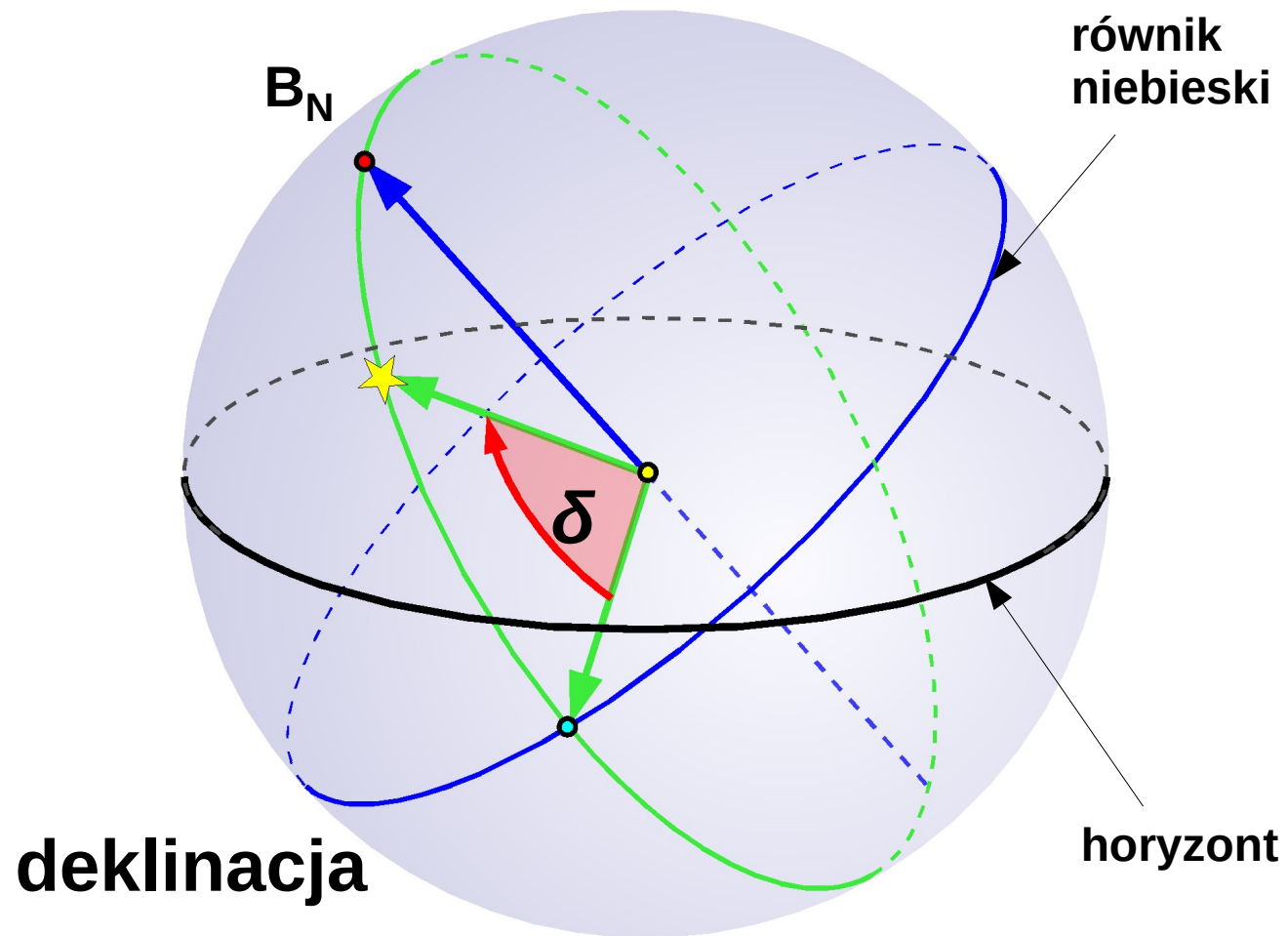
0



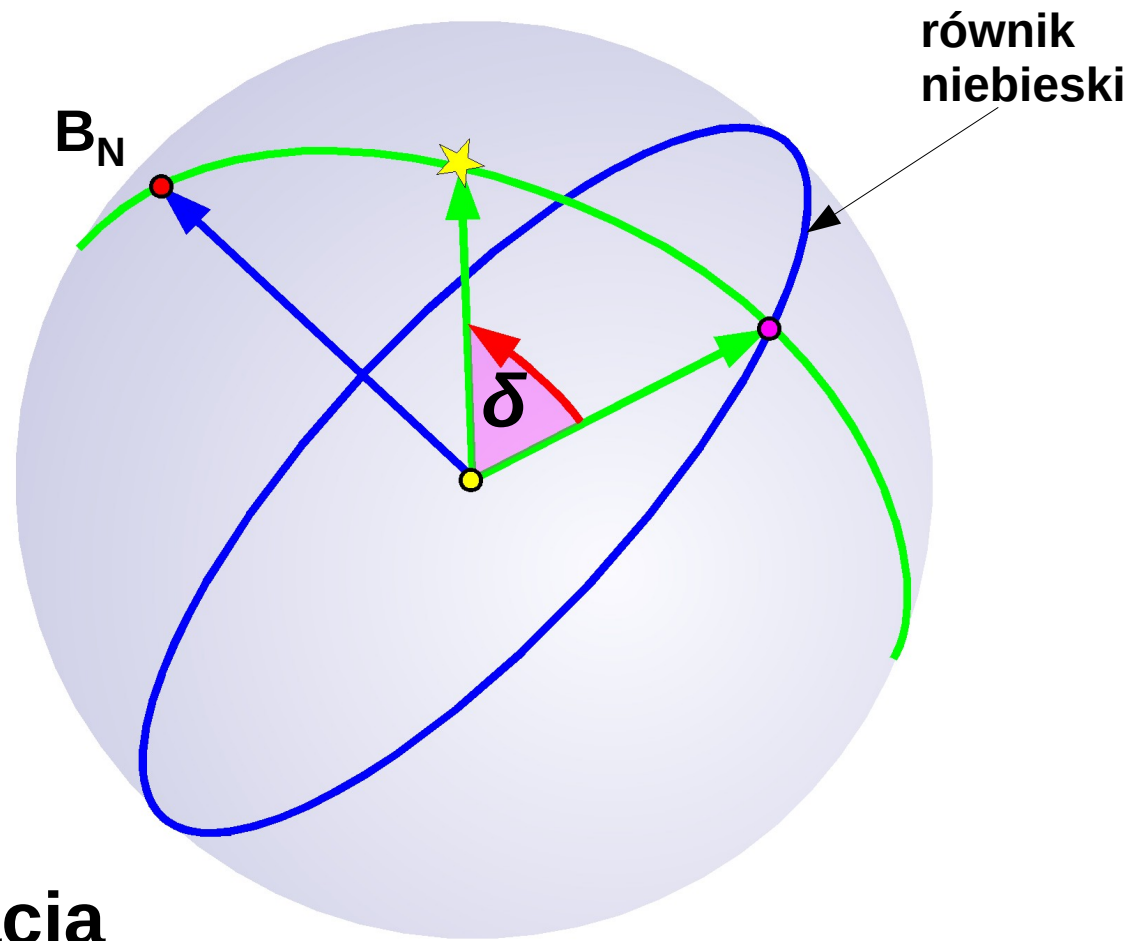
**Współrzędne
sferyczne**

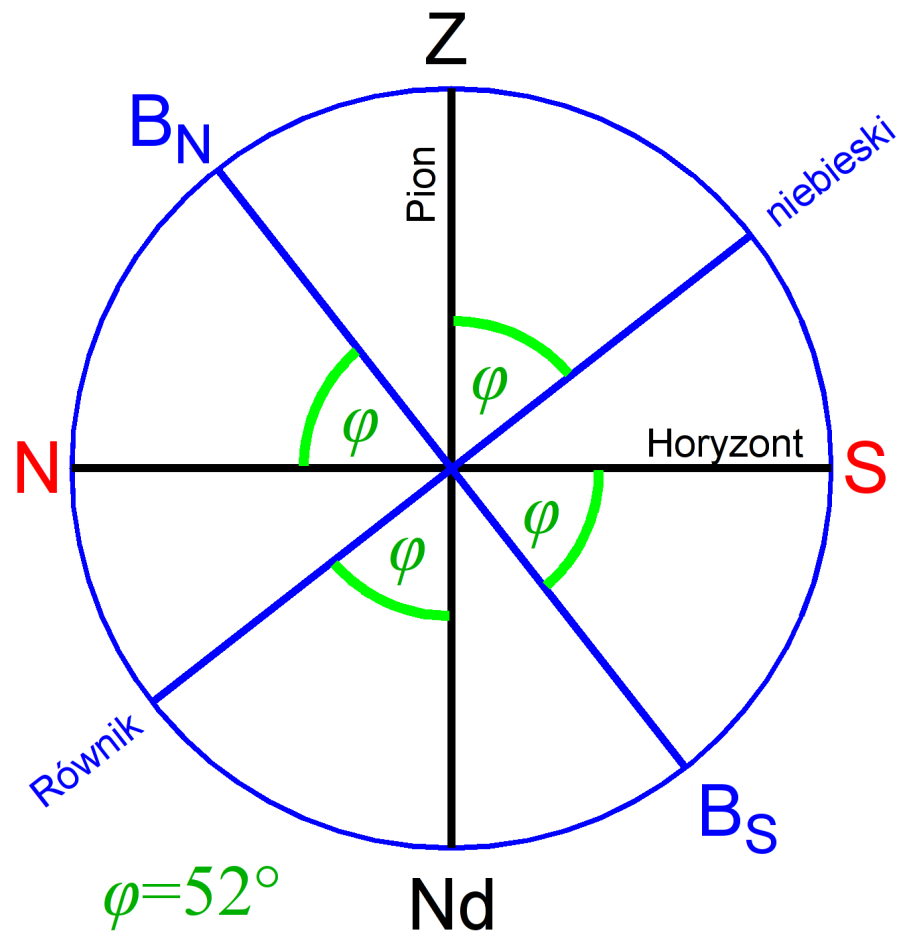


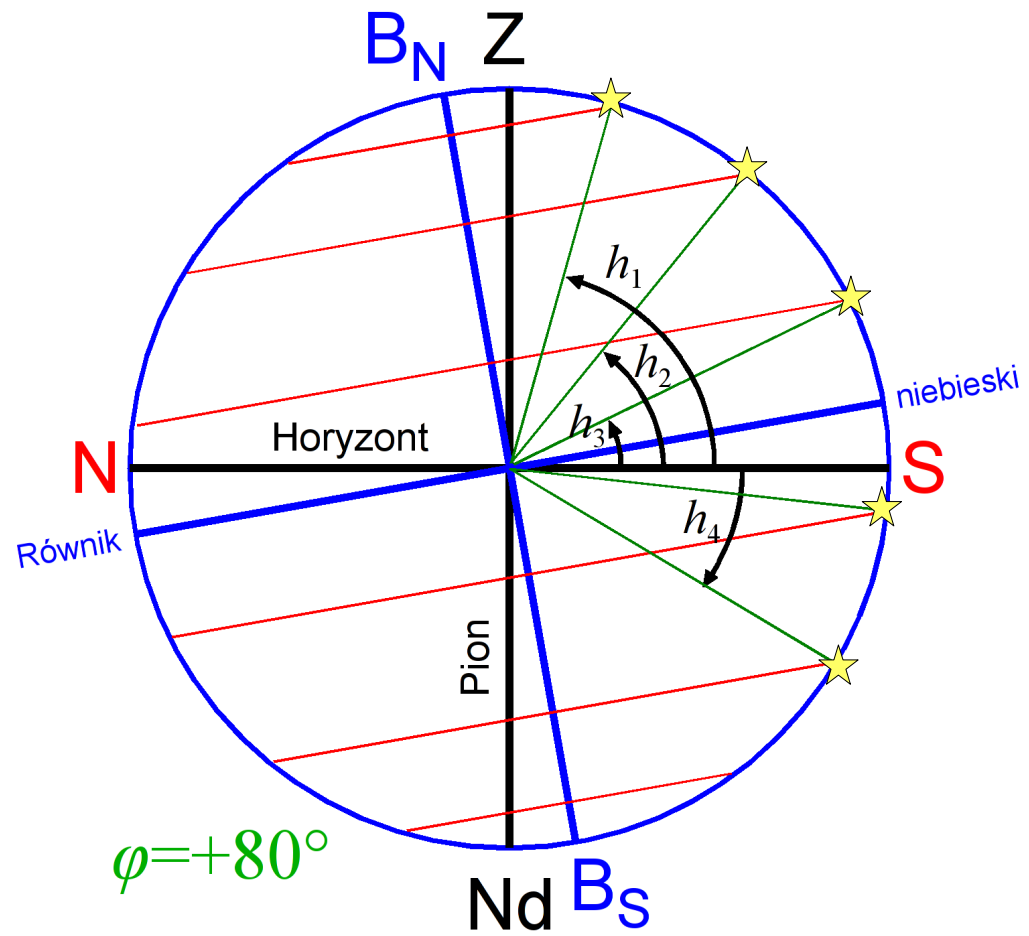
Współrzędne sferyczne

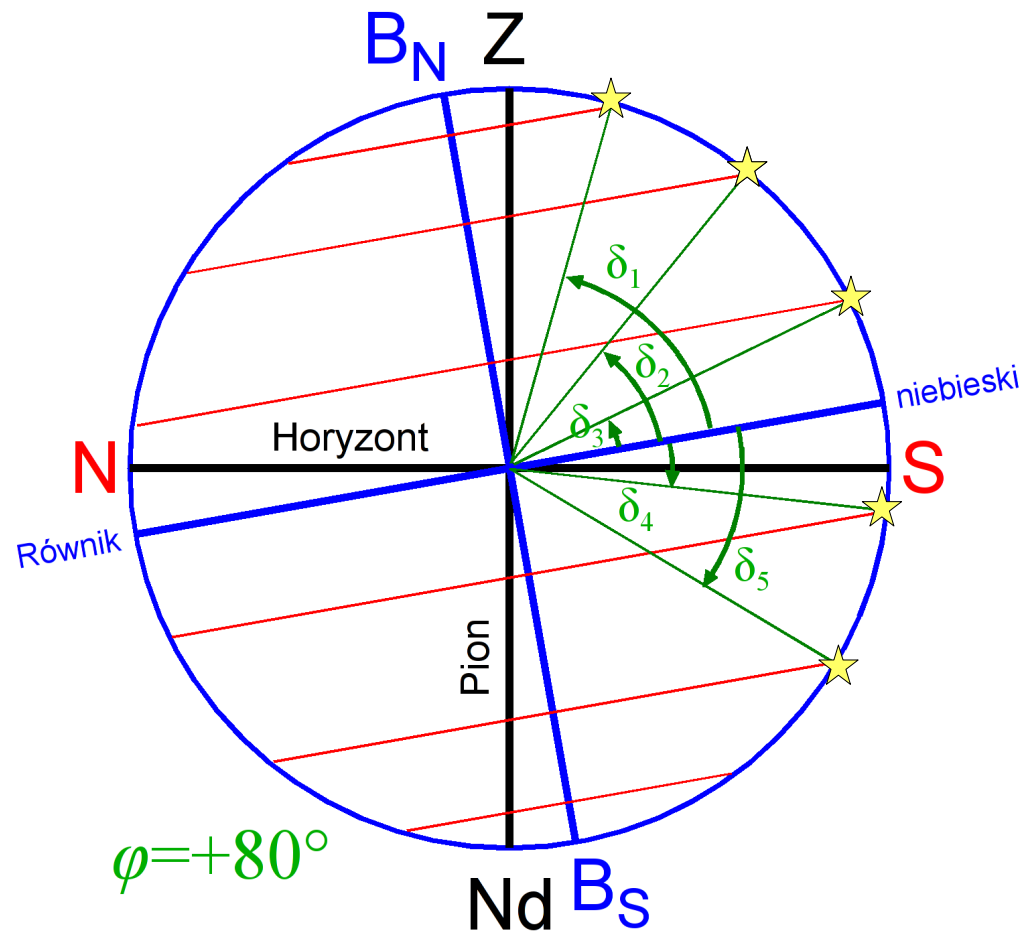


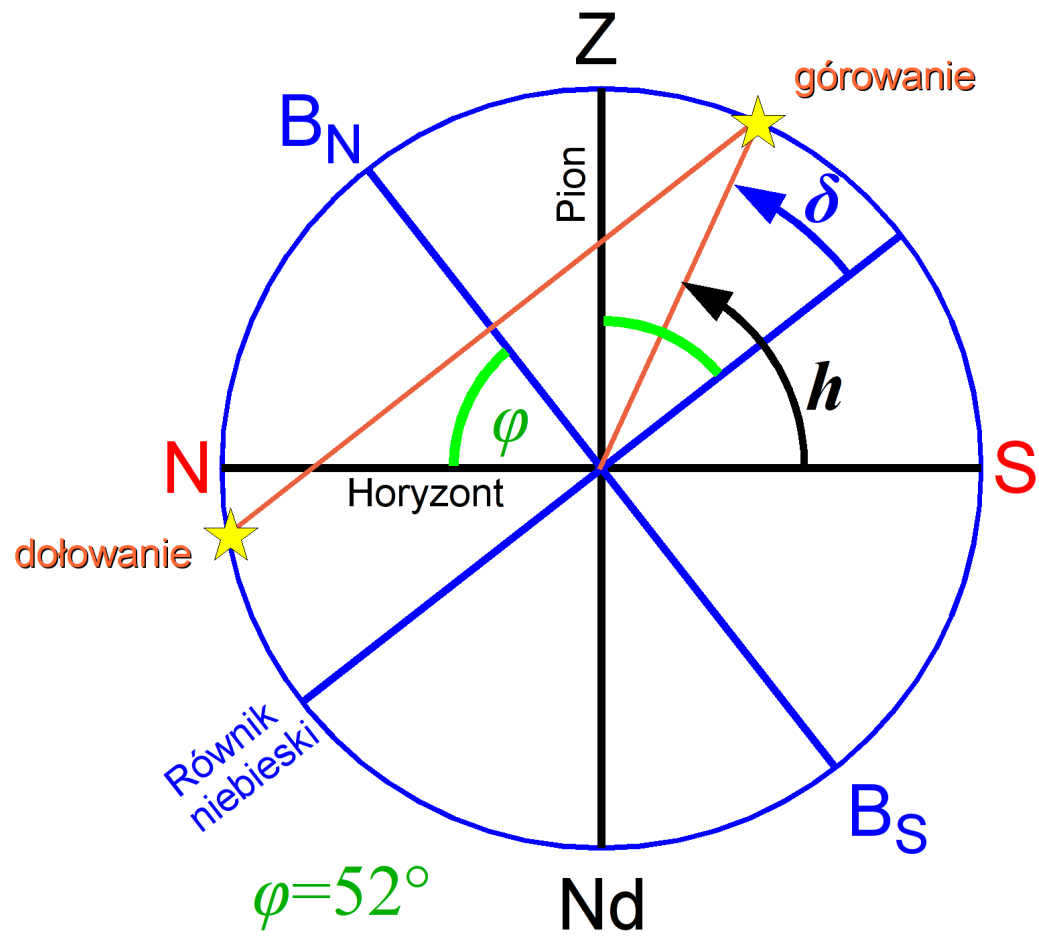
deklinacja

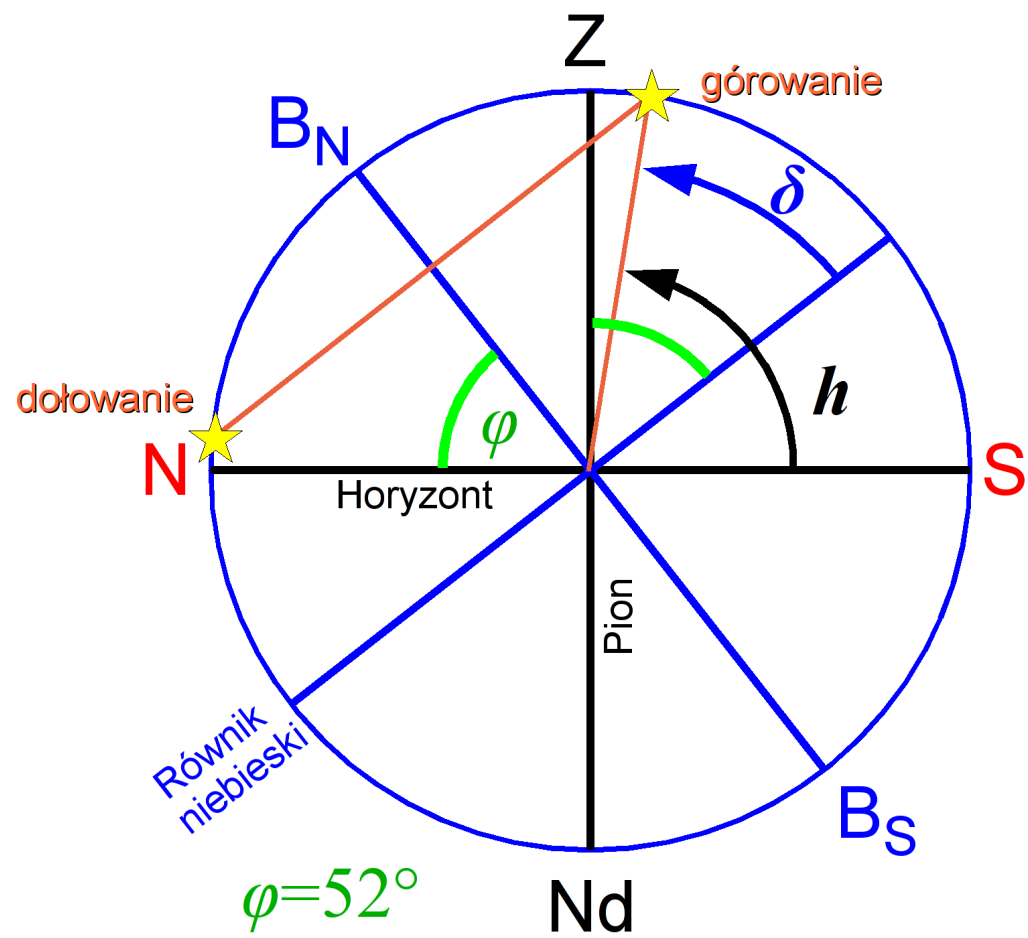


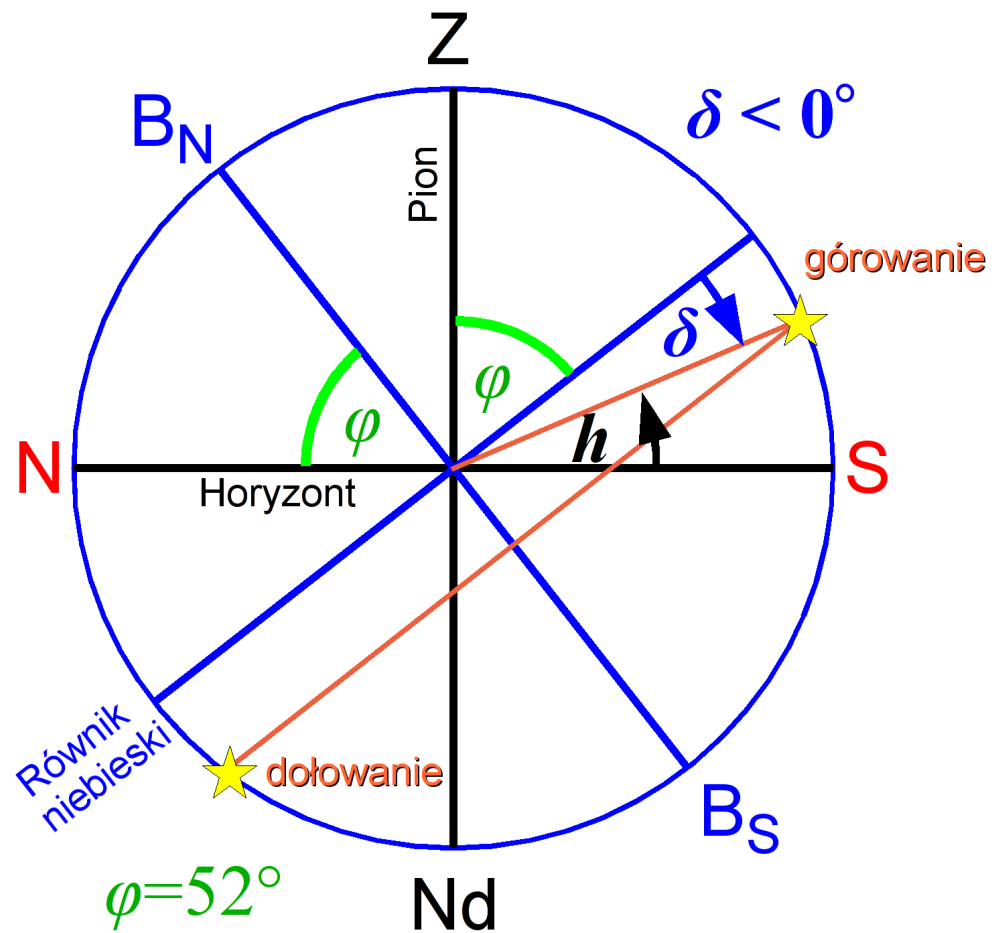


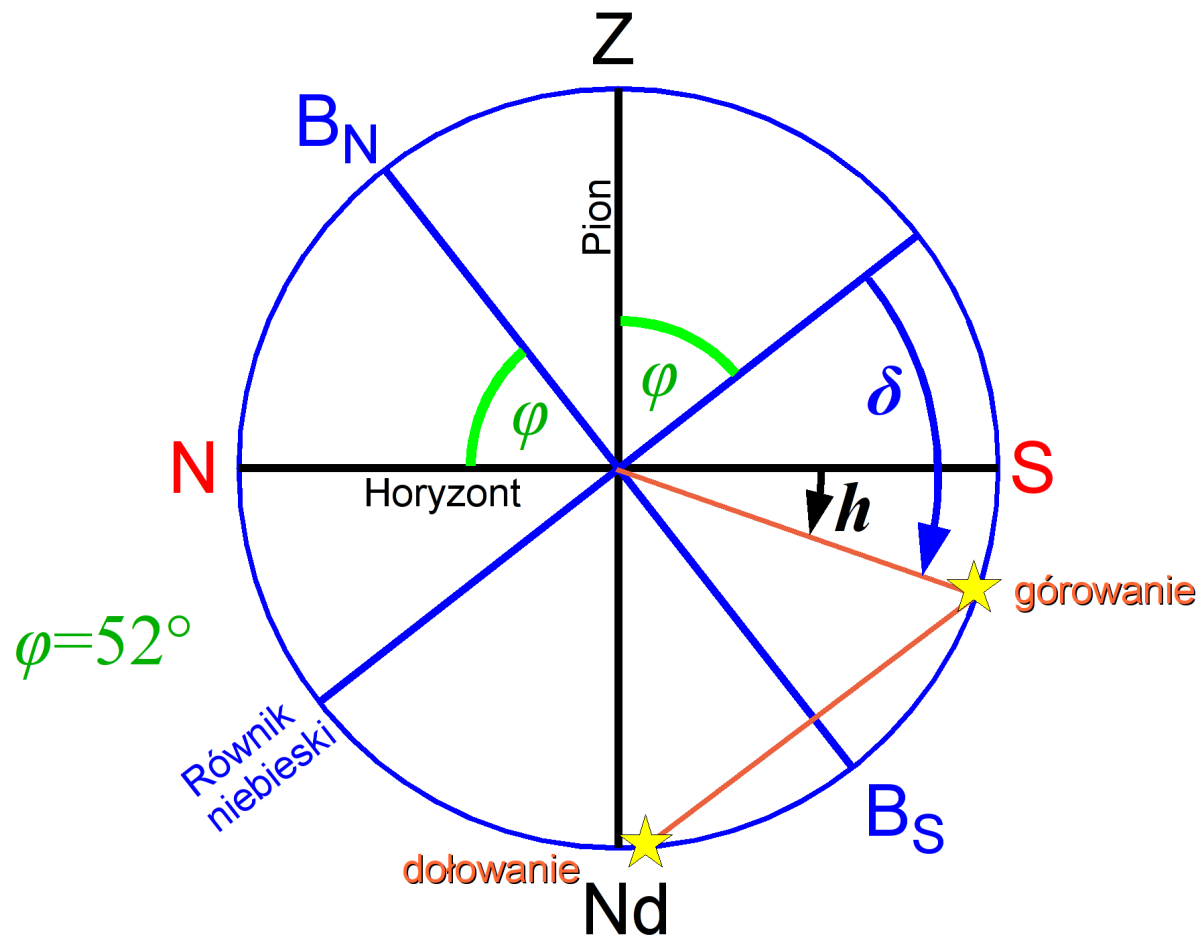




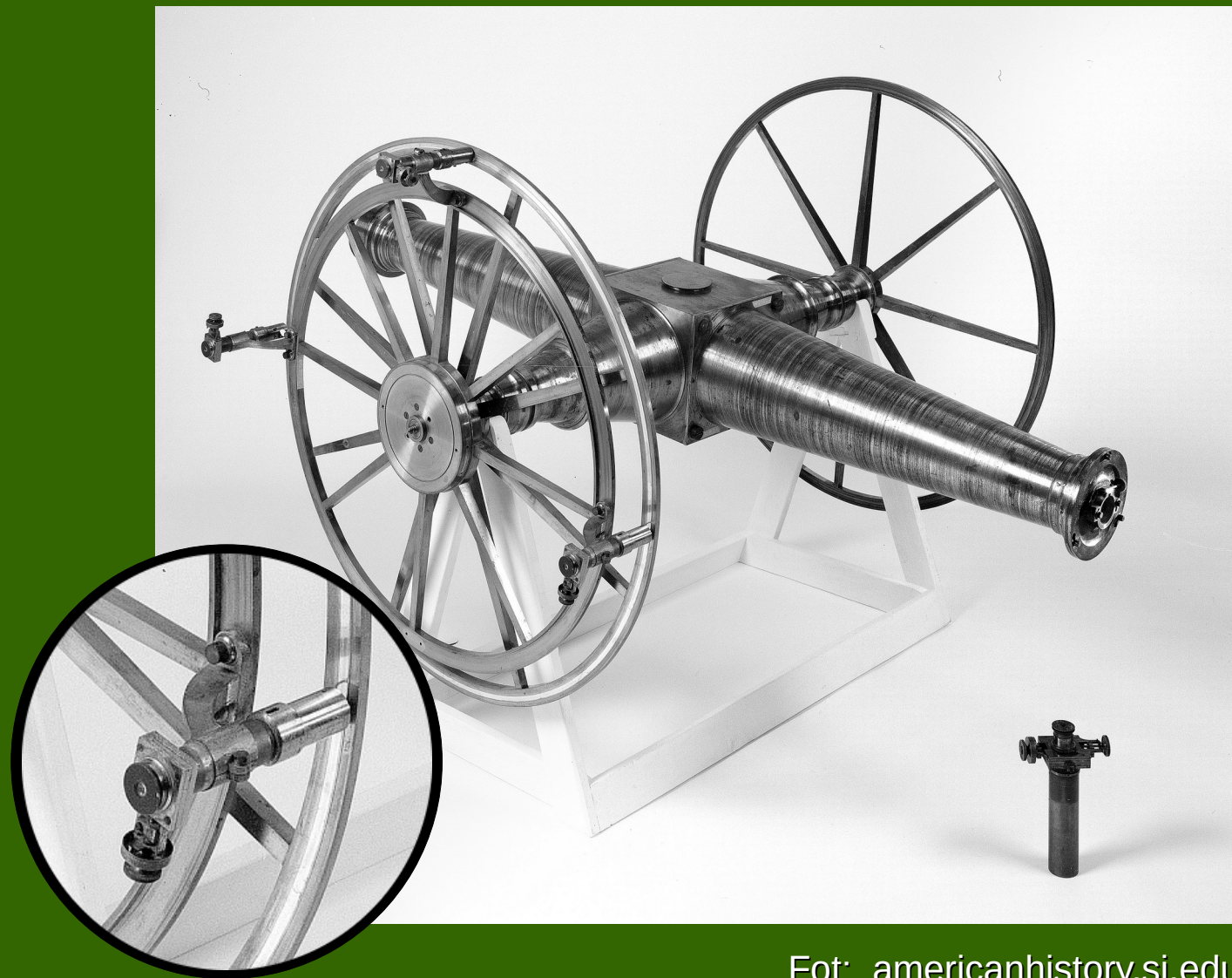






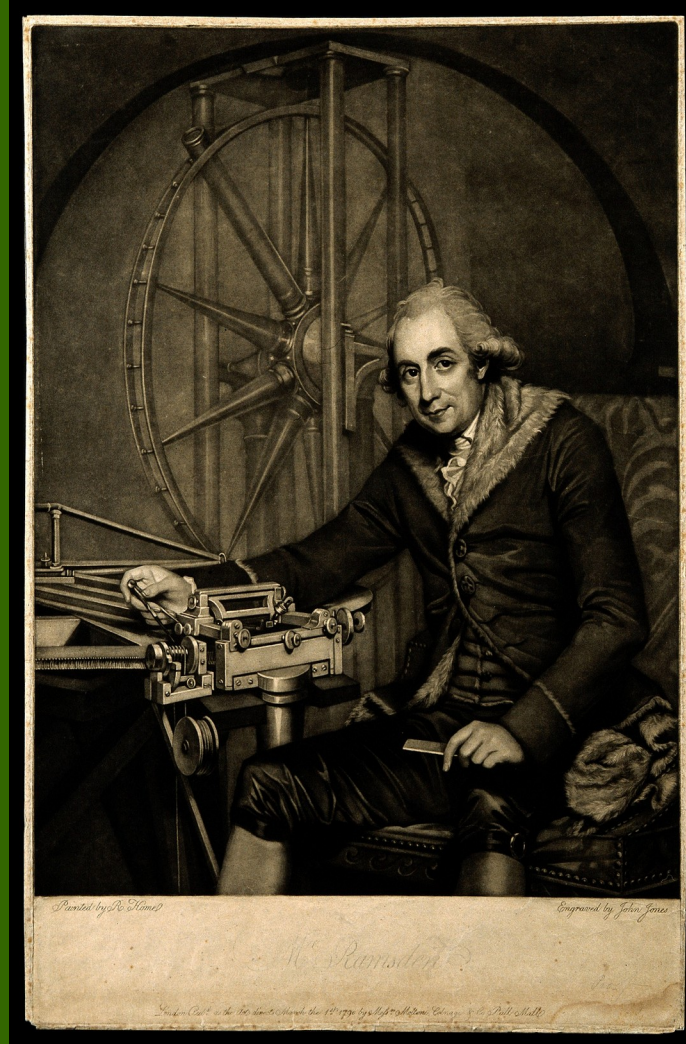


Instrumenty przejściowe i koła południkowe



**Vassar College,
1865.
Średnica 4 cale,
ogniskowa
5 stóp, średnica
kół podziałowych
30 cali.**

Fot: americanhistory.si.edu



**Jessie
Ramsden
(1735-1800)**

Mezzotint by J. Jones, 1790

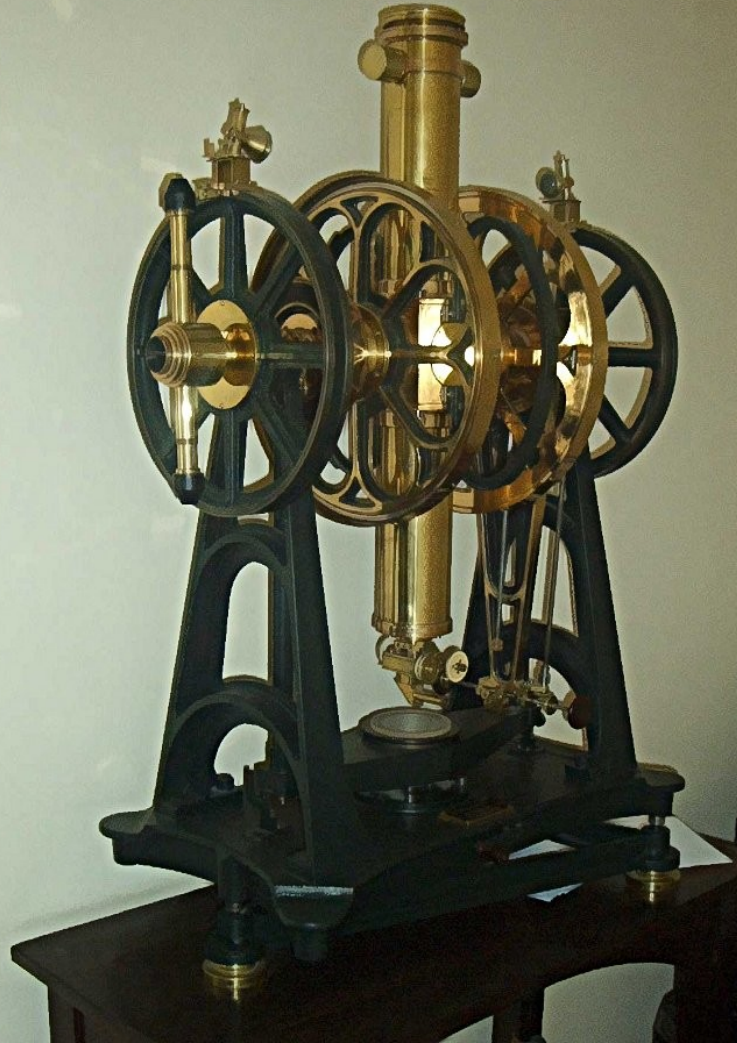


Fot: americanhistory.si.edu



**Maszyna
Ramsdena
do
nacinania
kół
podziałowych**

**Sześć obrotów korbki
to obrót stołu o jeden stopień.**



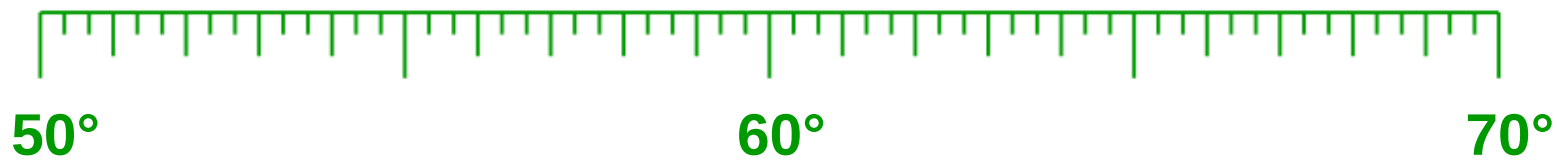
**Instrument
przejściowy
obserwatorium
poznańskiego.**

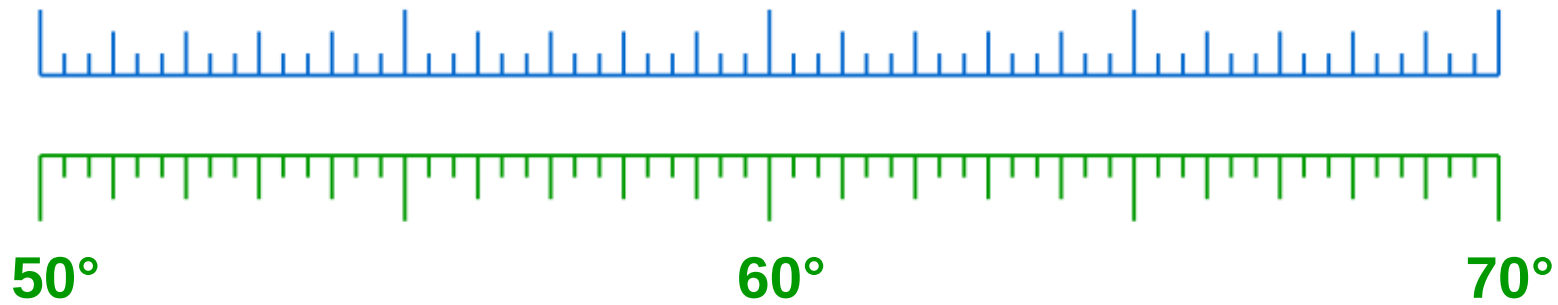


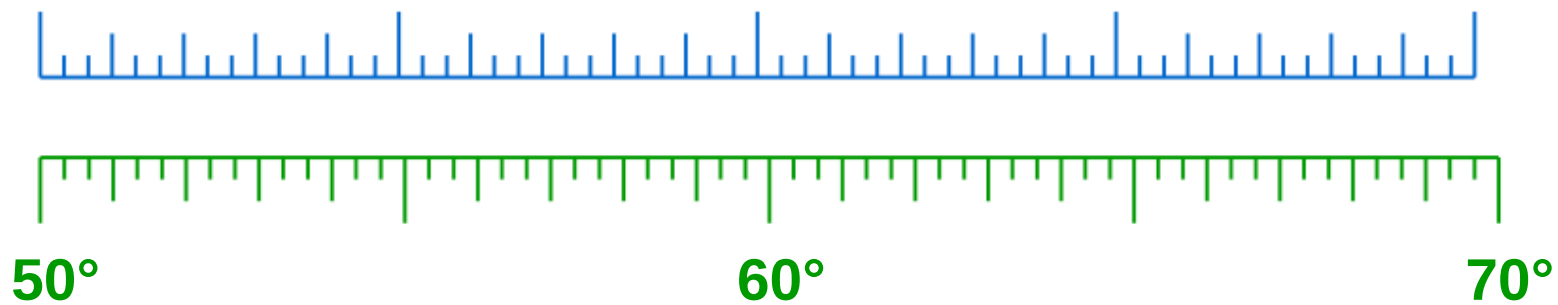
**Ostania
obserwacja
1 września
2013**

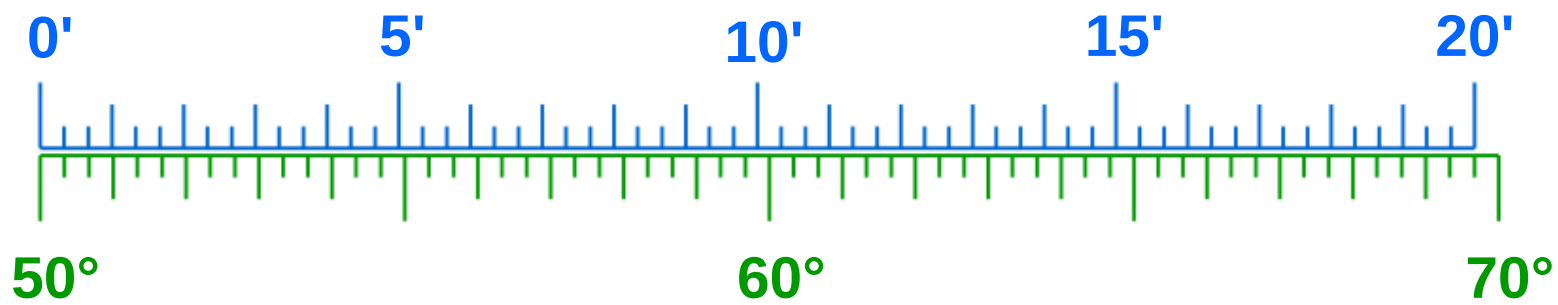
**Carlsberg
Meridian
Telescope
picture
taken by
Dafydd
Wyn
Evans.**

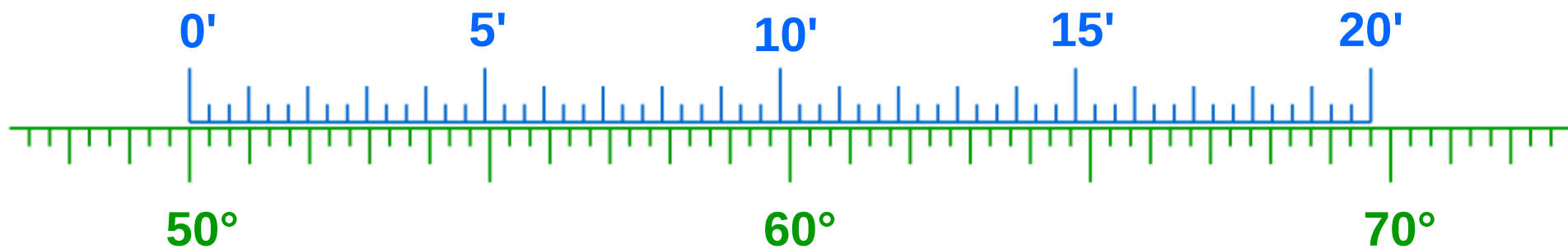
Co to jest noniusz ?

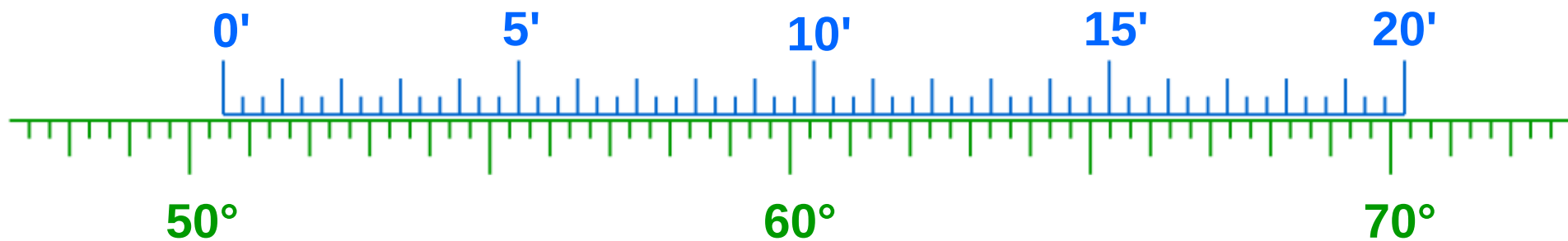




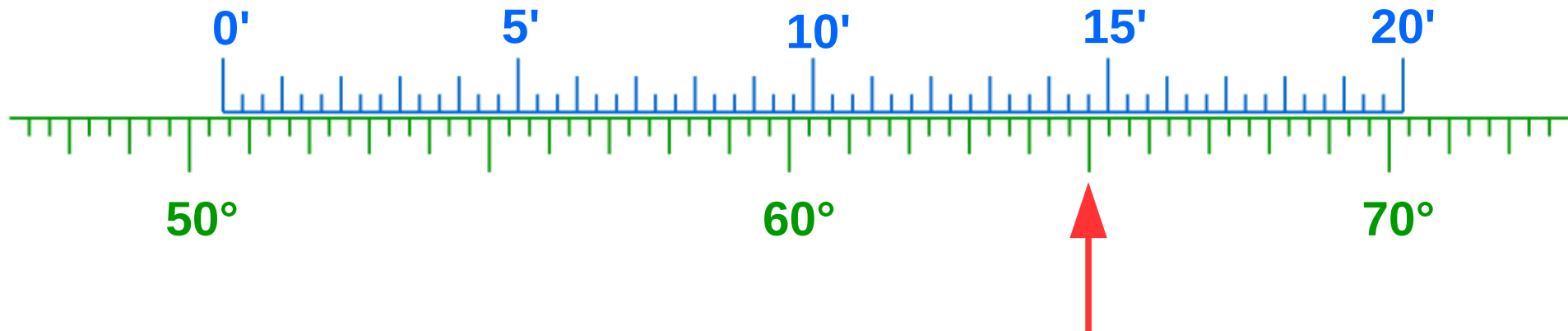


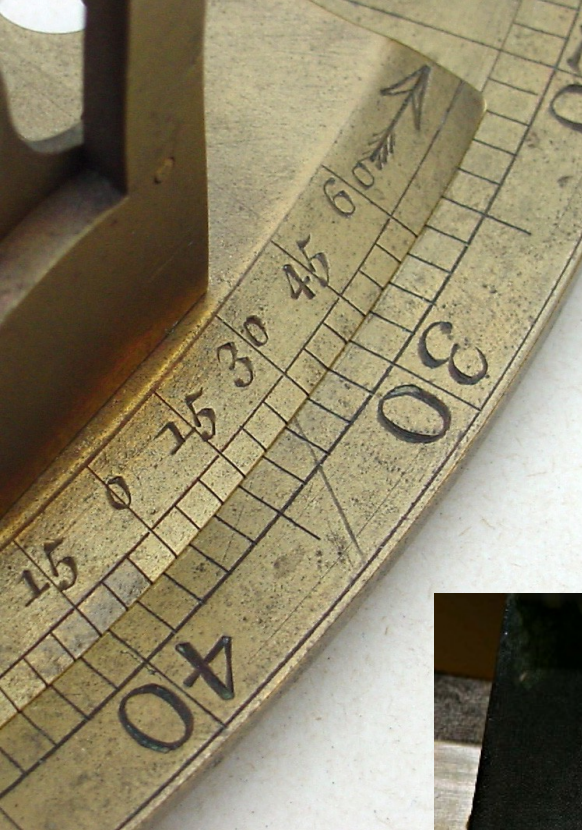






50° 34' 40"





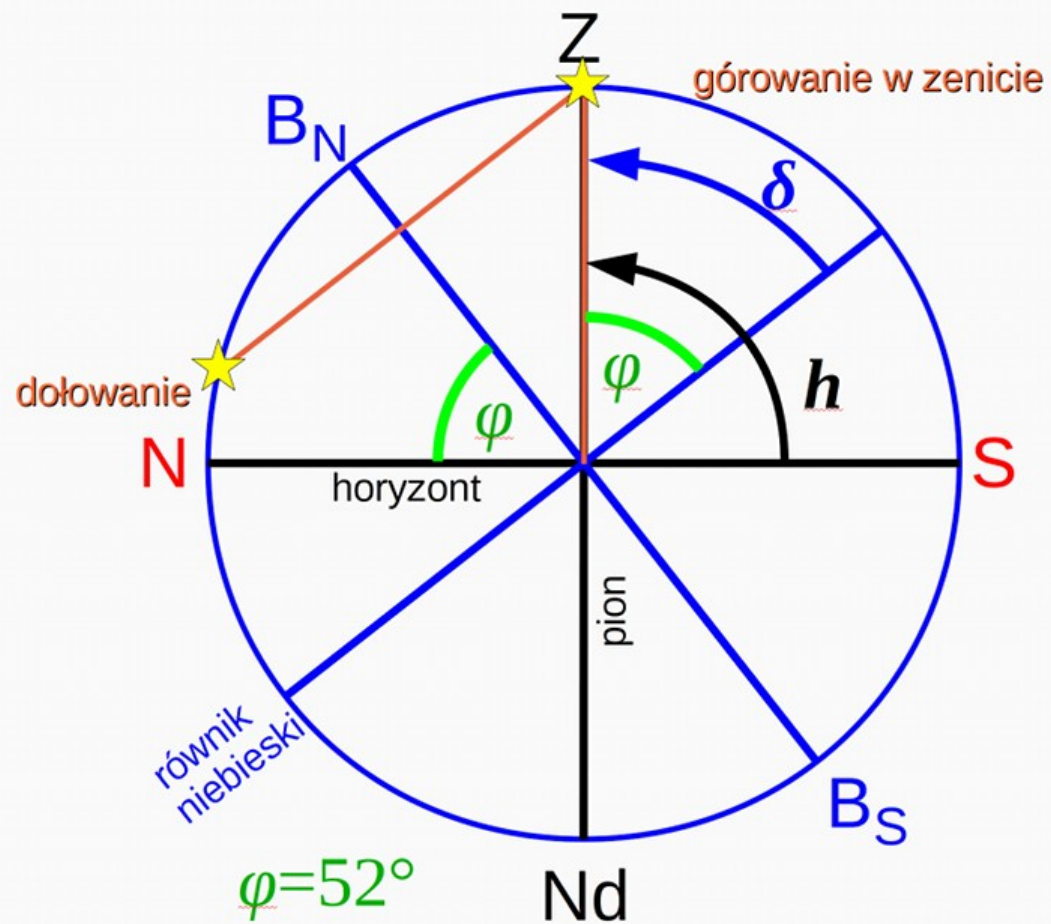
www.etesseract.com

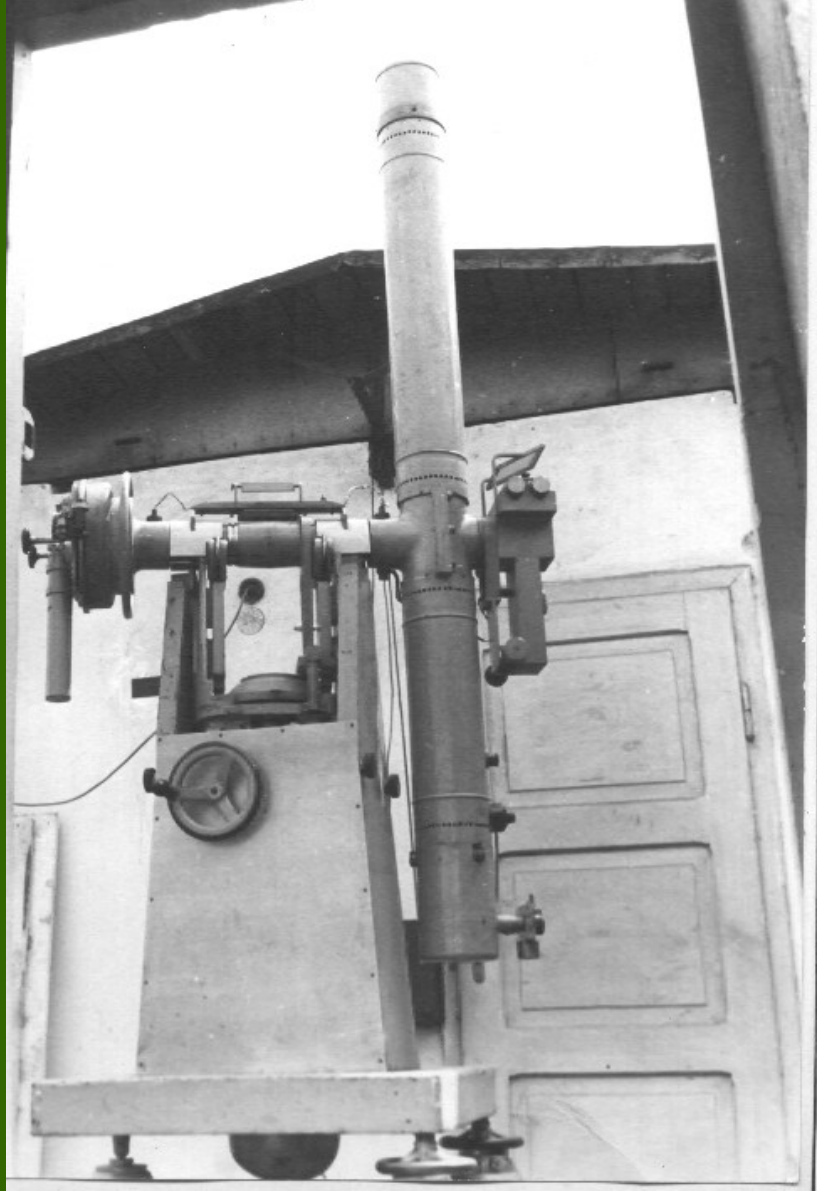


www.dehilster.info

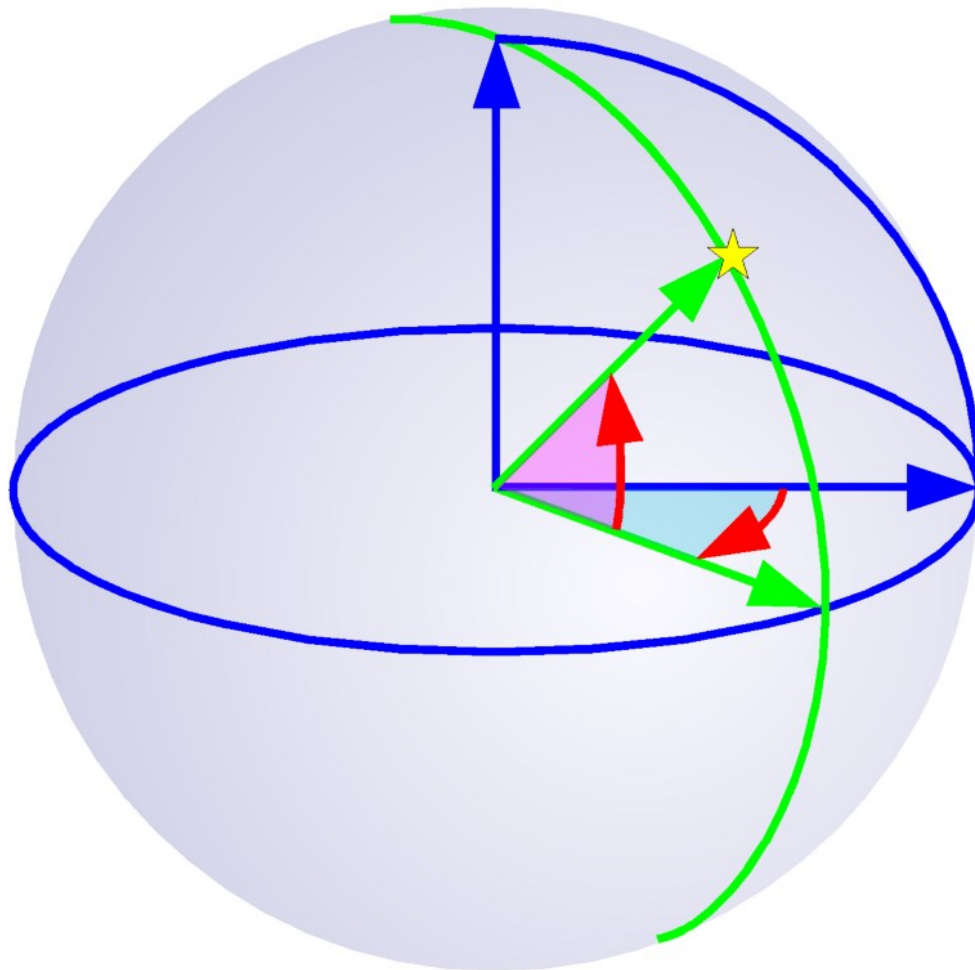


Robert A. Paselk Scientific Instrument Museum

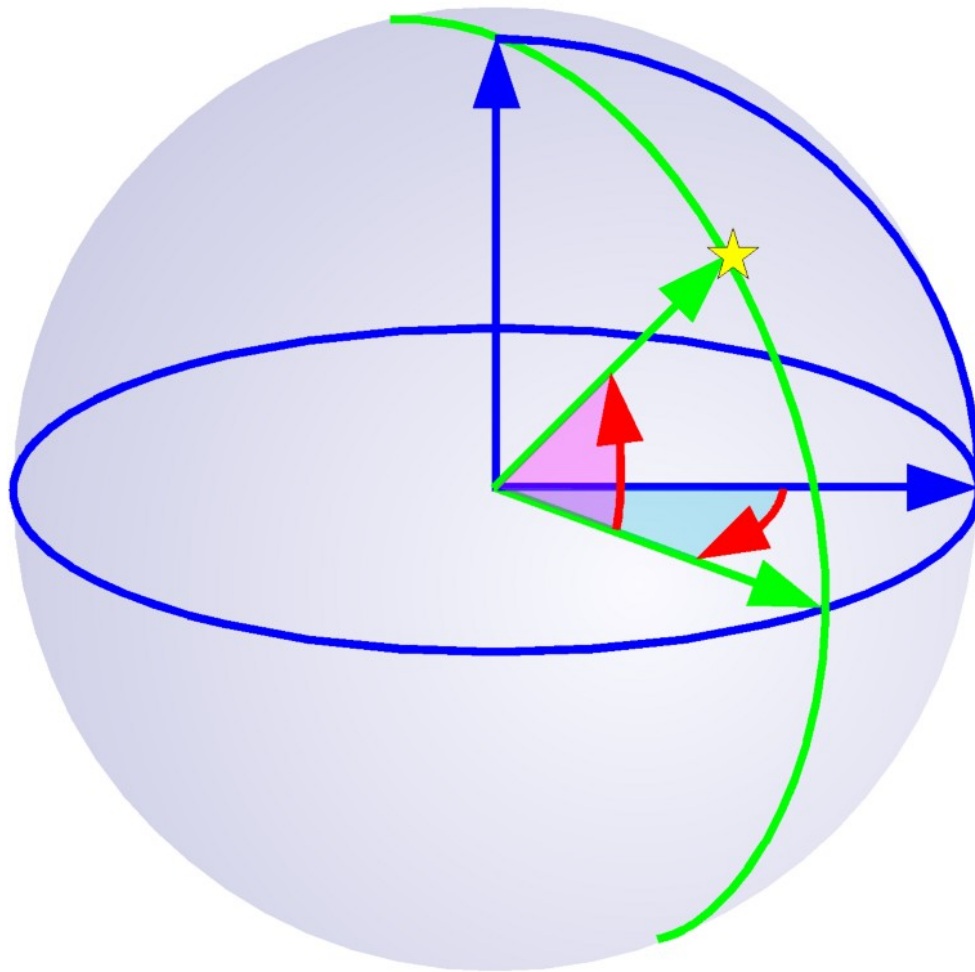




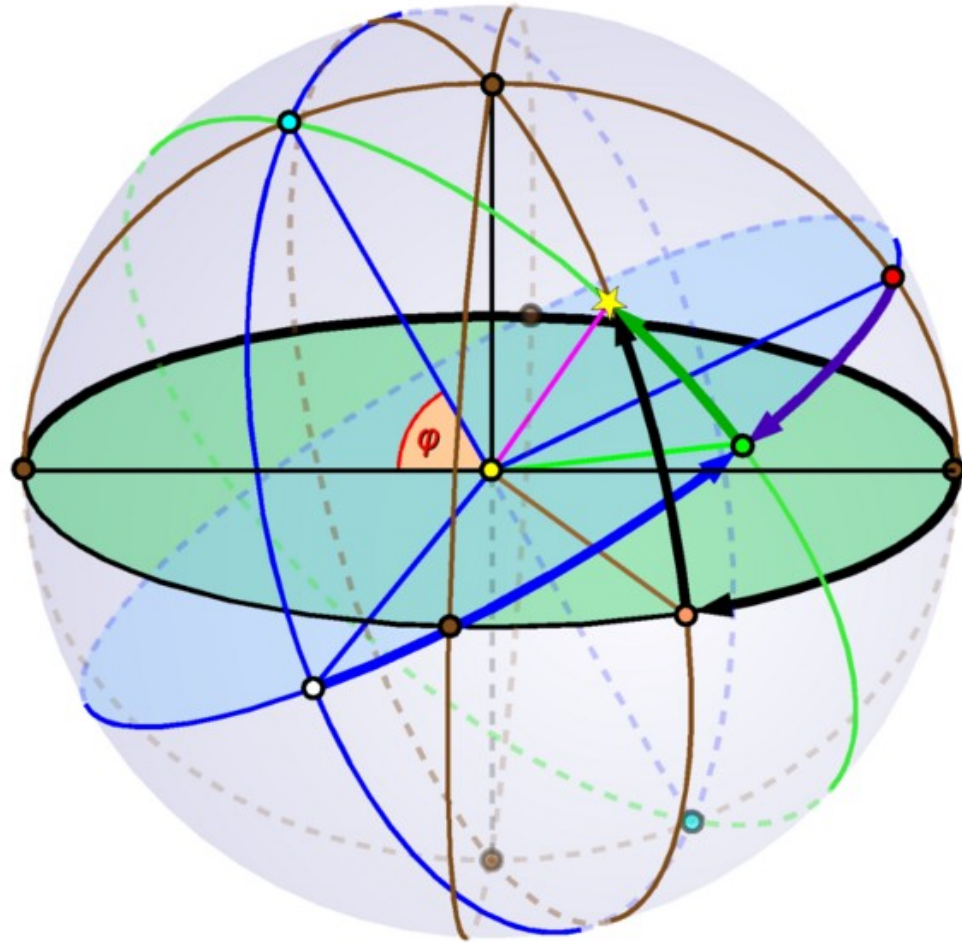
**Teleskop
zenitalny
obserwatorium
poznańskiego**

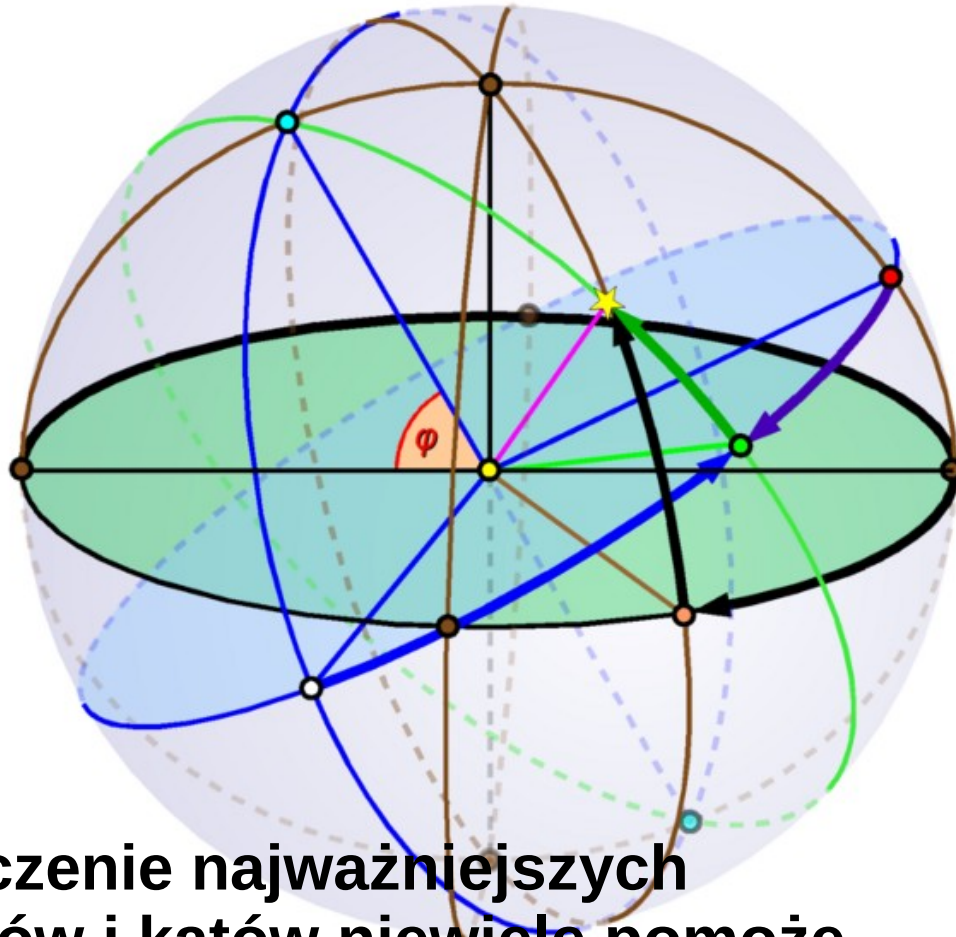


Układ
współrzędnych
sferycznych

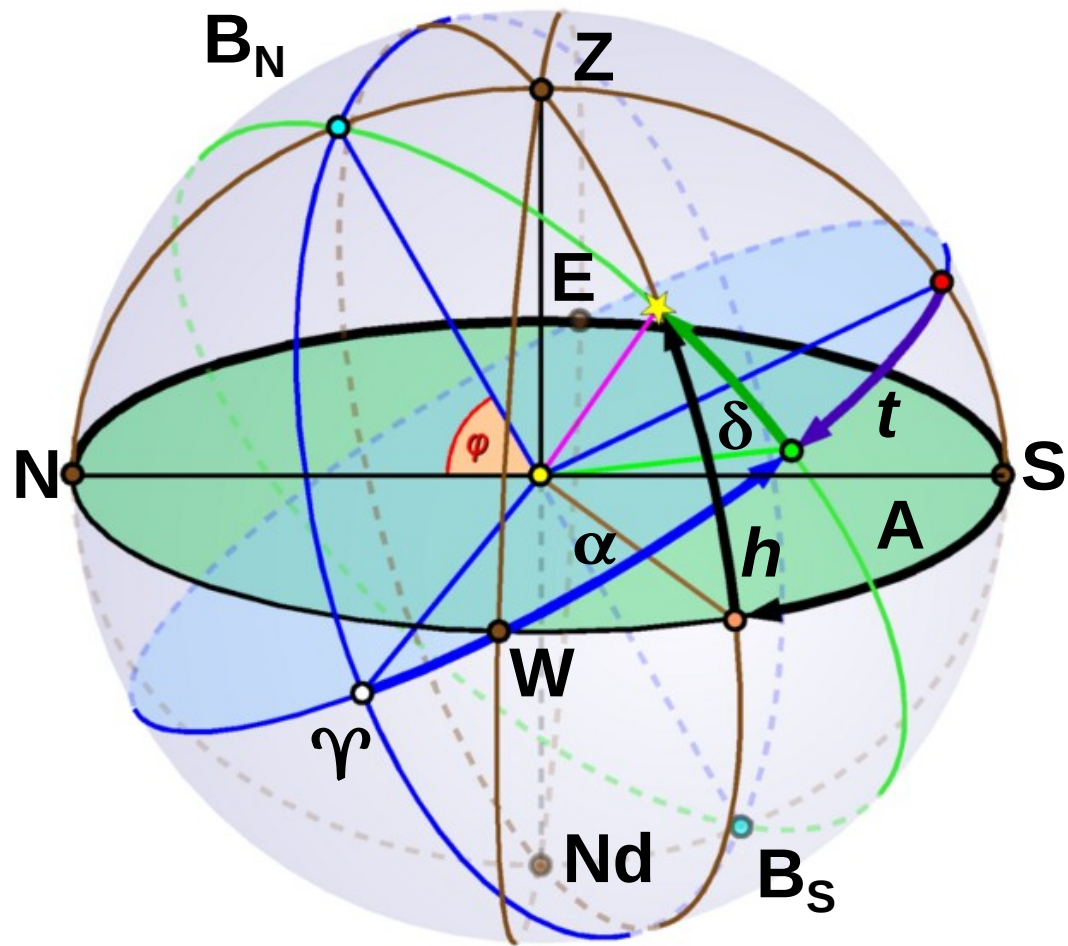


Taki układ wydaje się prosty. Sytuacja komplikuje się gdy musimy narysować i używać dwóch lub trzech takich układów jednocześnie...

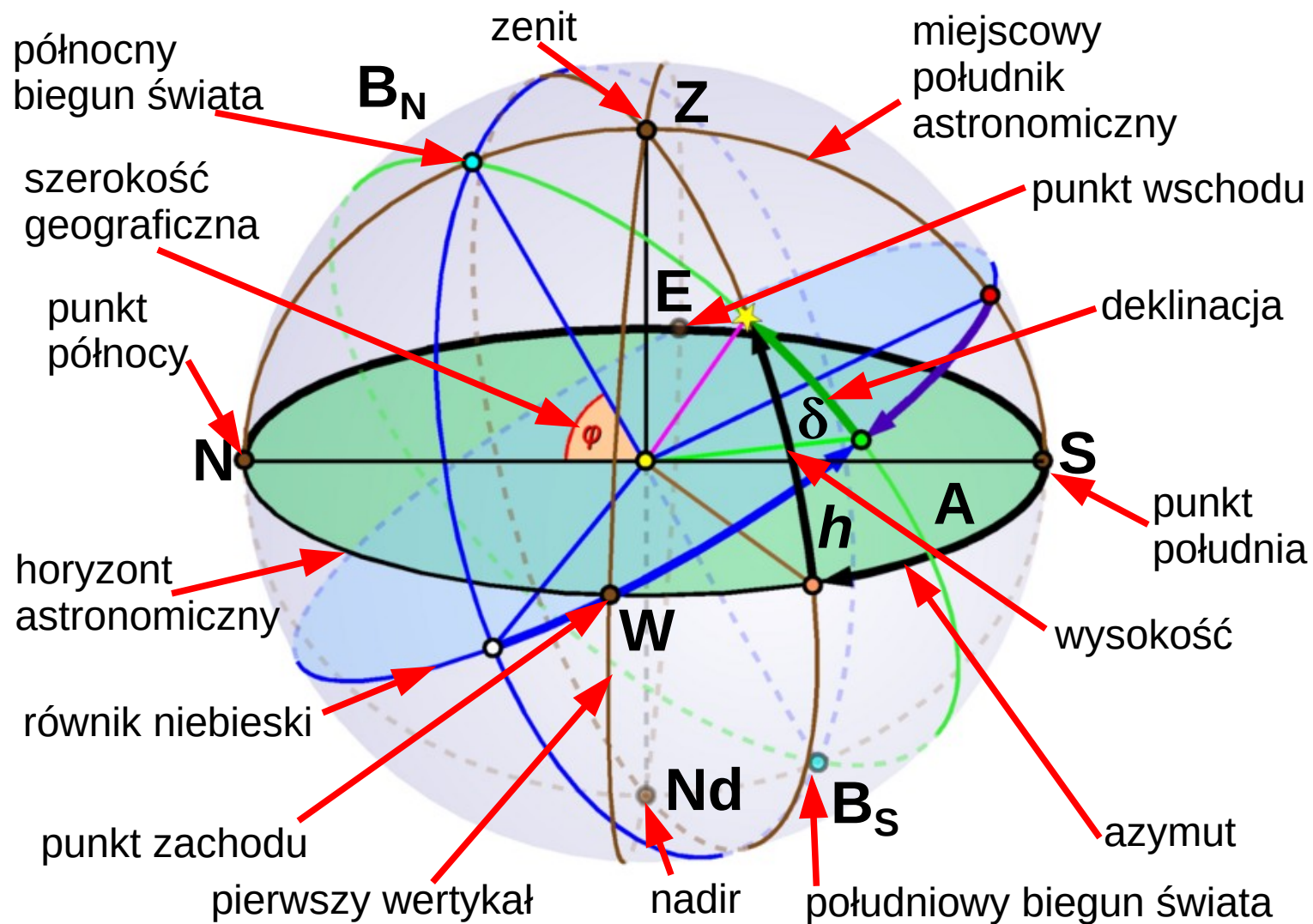


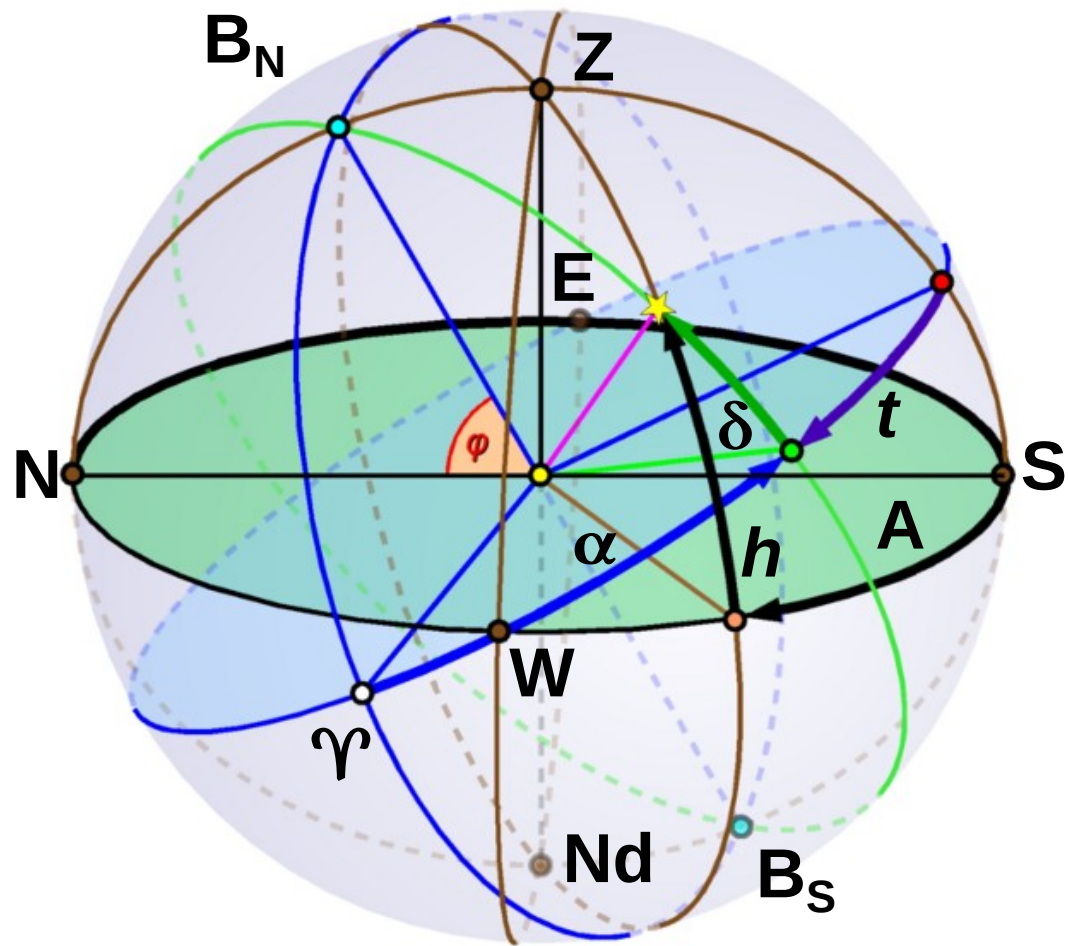


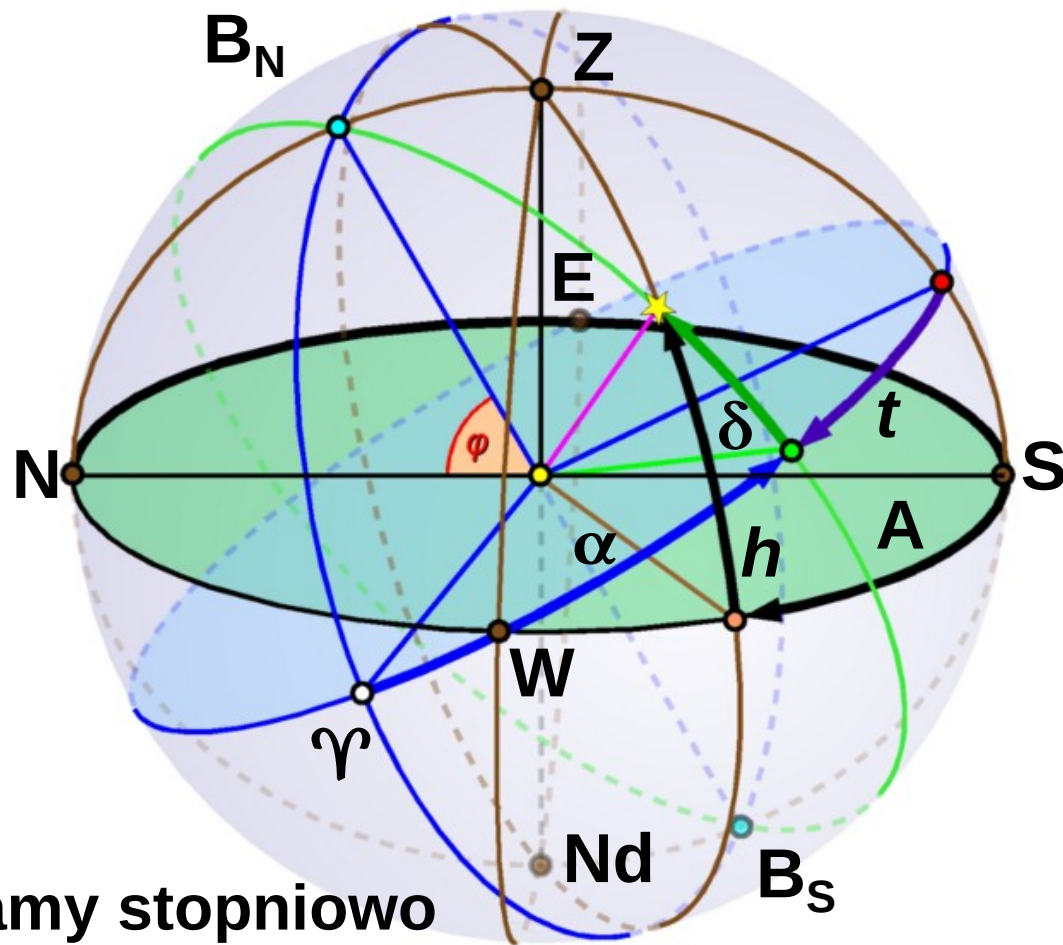
Oznaczenie najważniejszych
punktów i kątów niewiele pomoże...



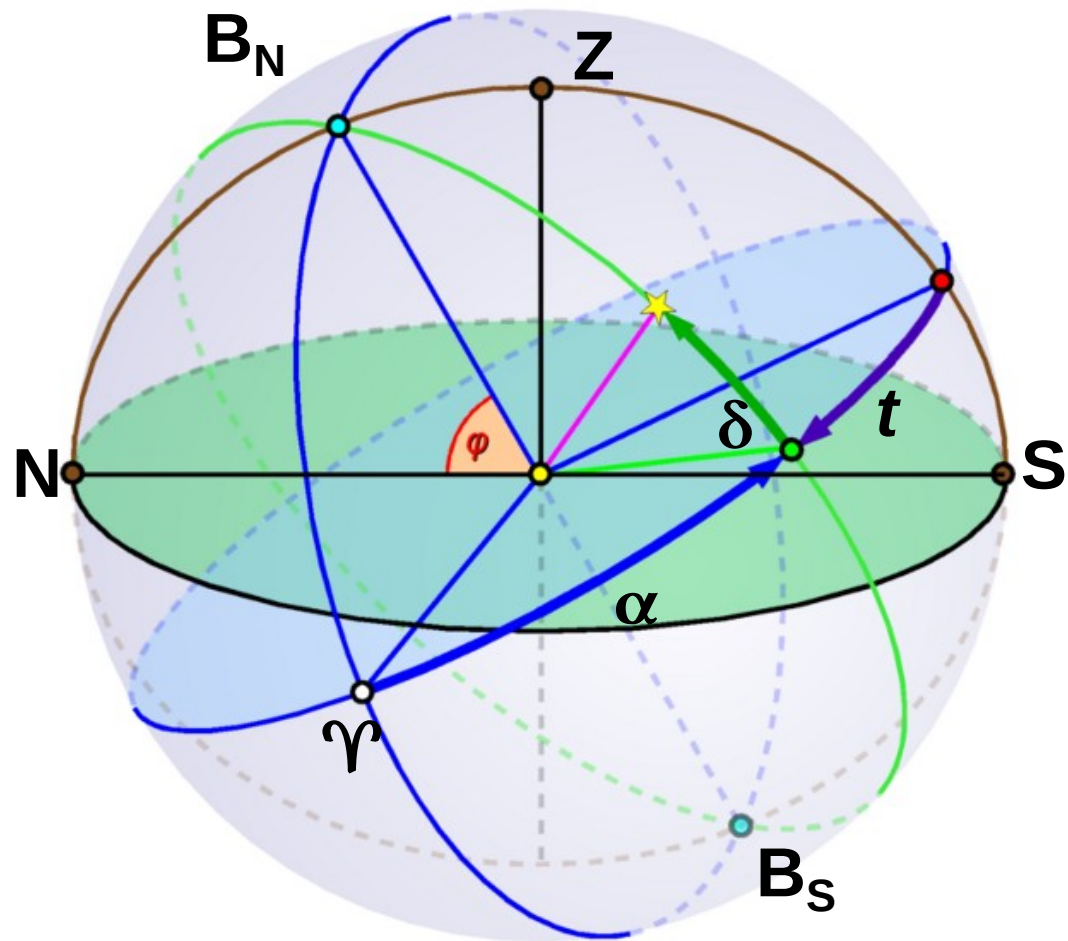


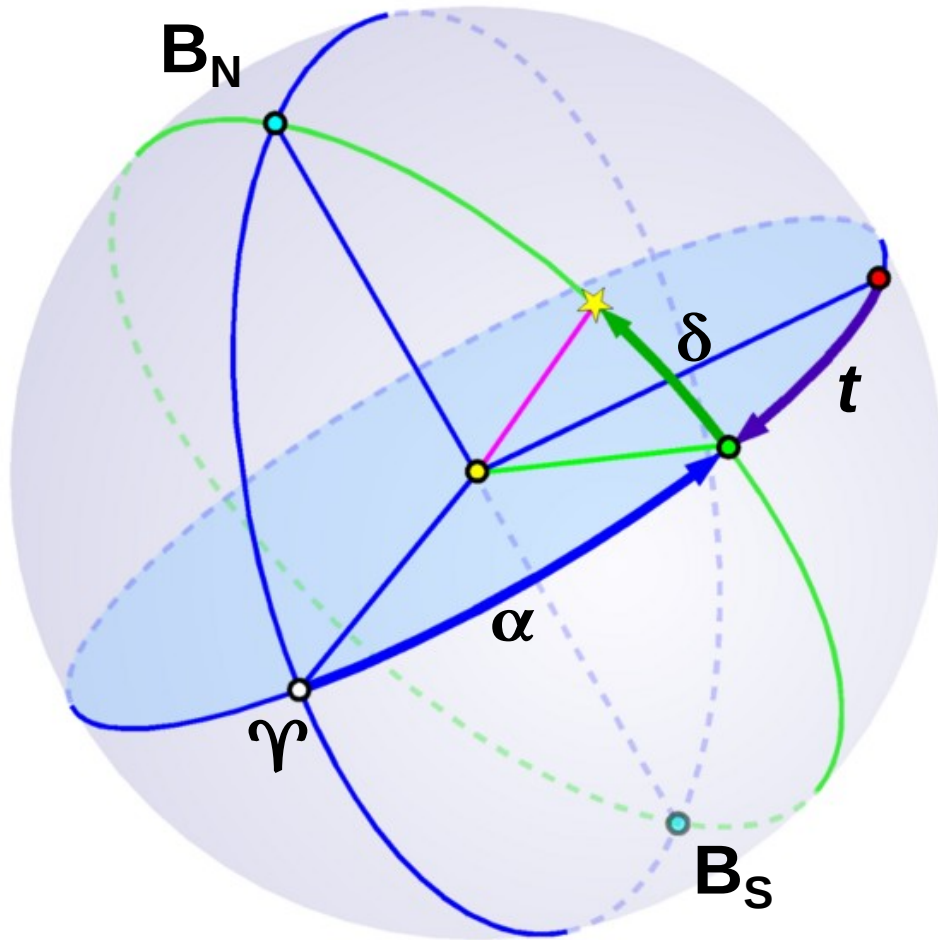




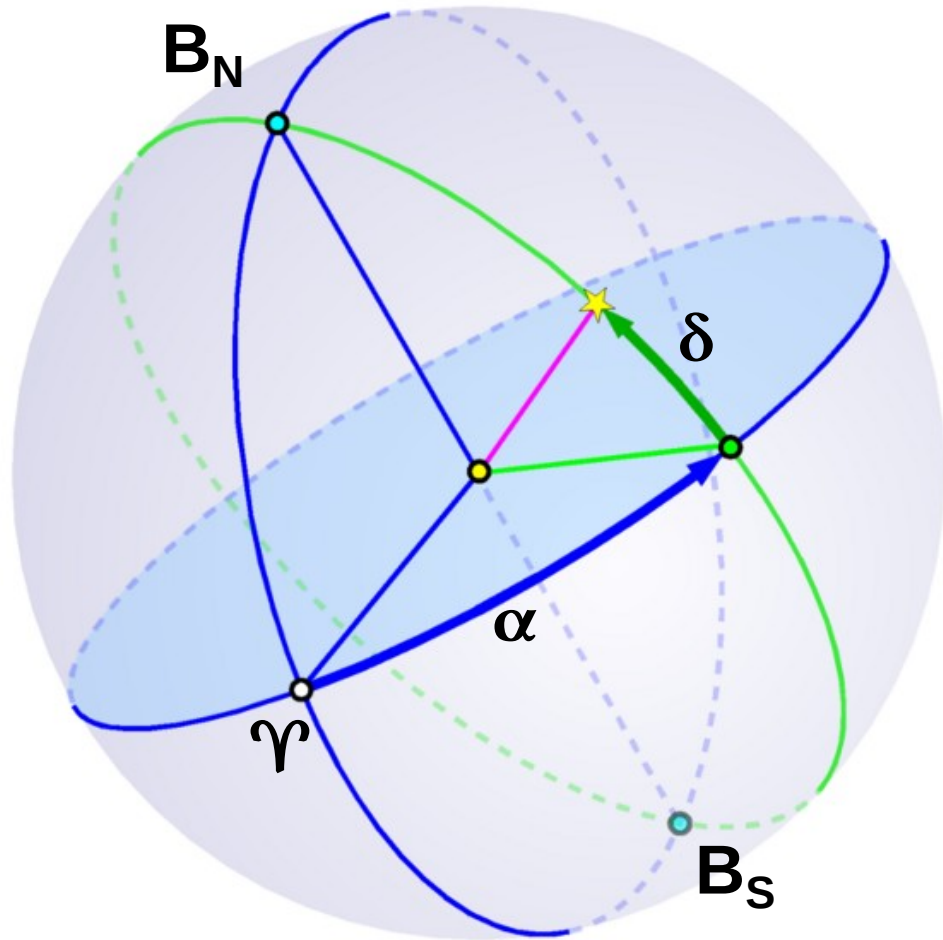


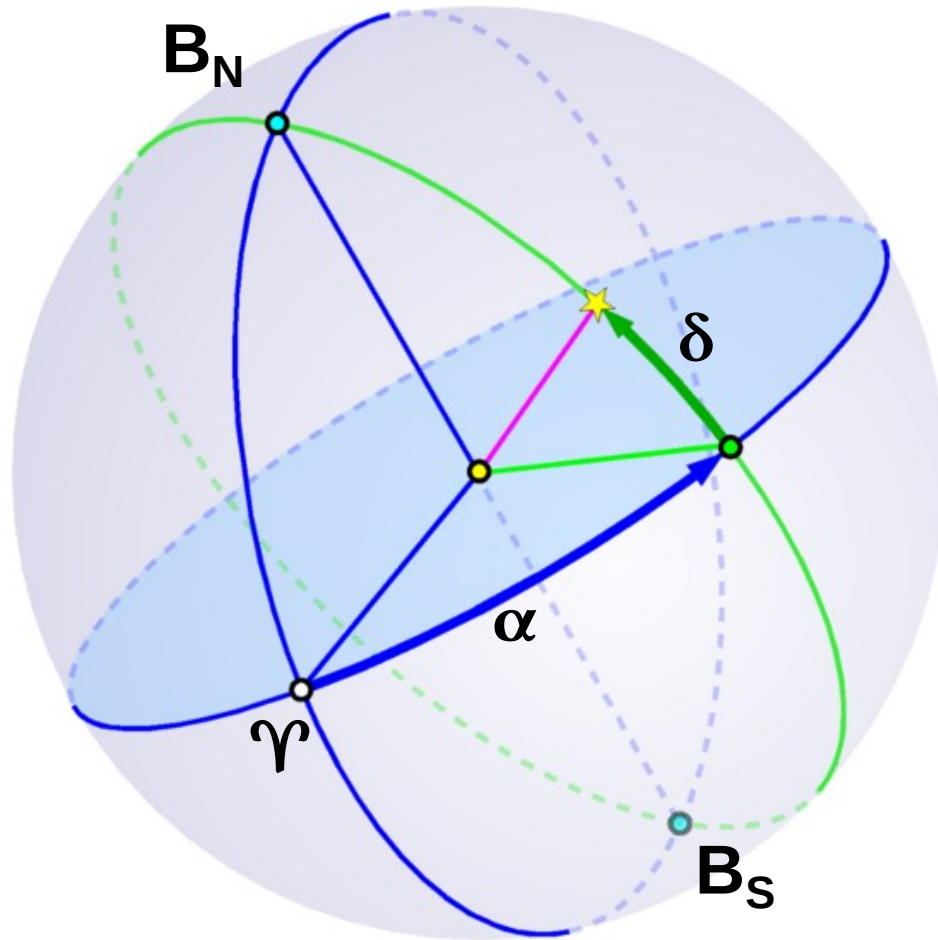
Usuwamy stopniowo
elementy układu horyzontalnego...



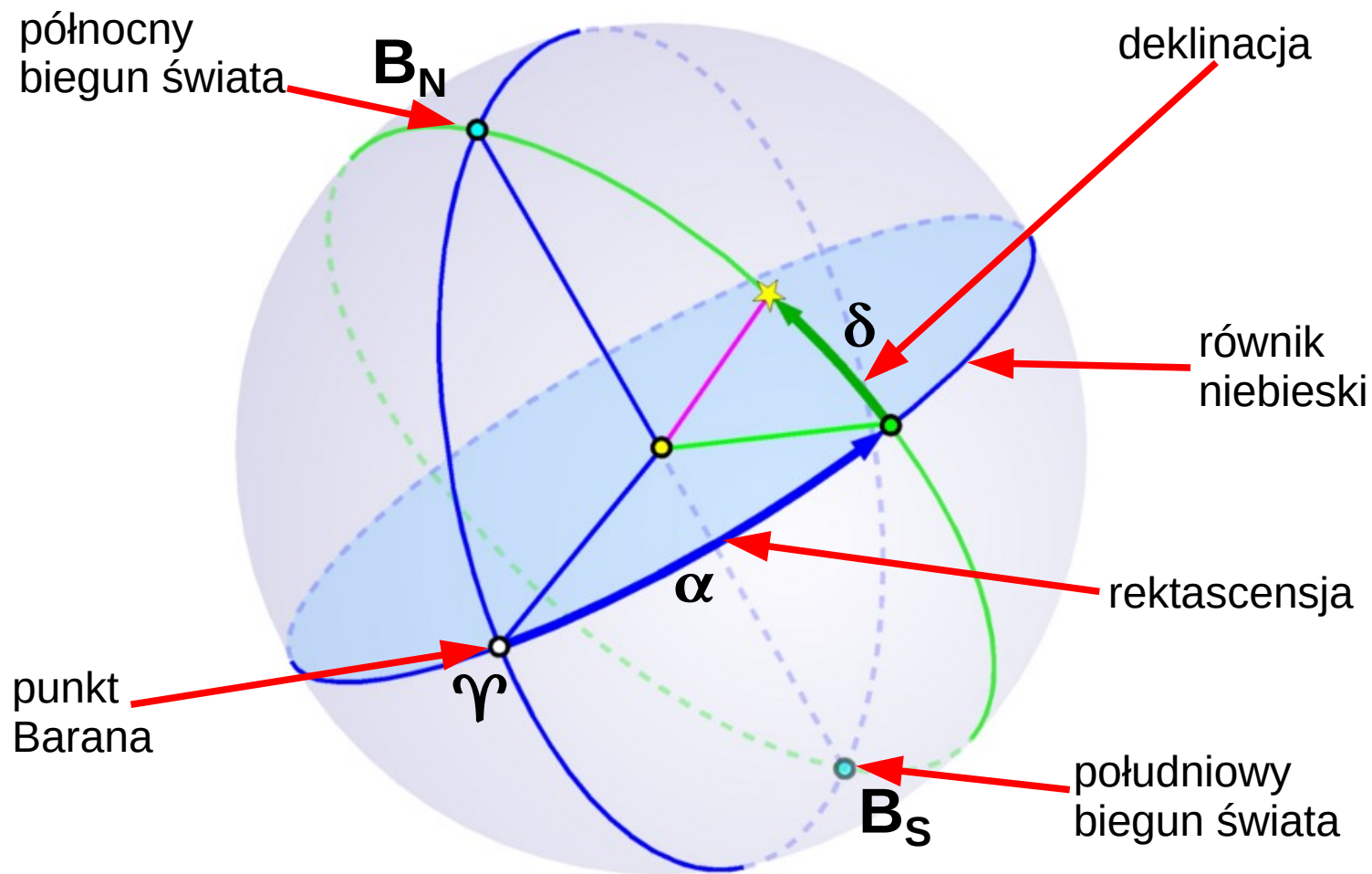


Na rysunku
pozostały
tylko elementy
układów
równikowych...

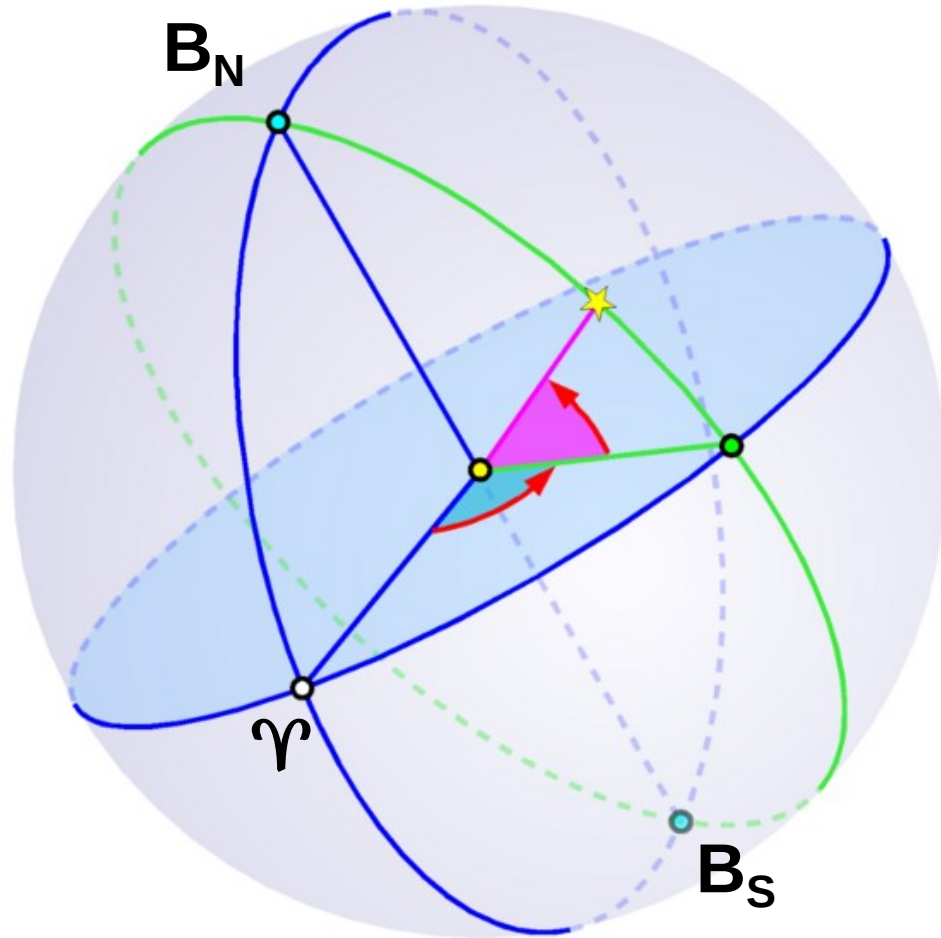


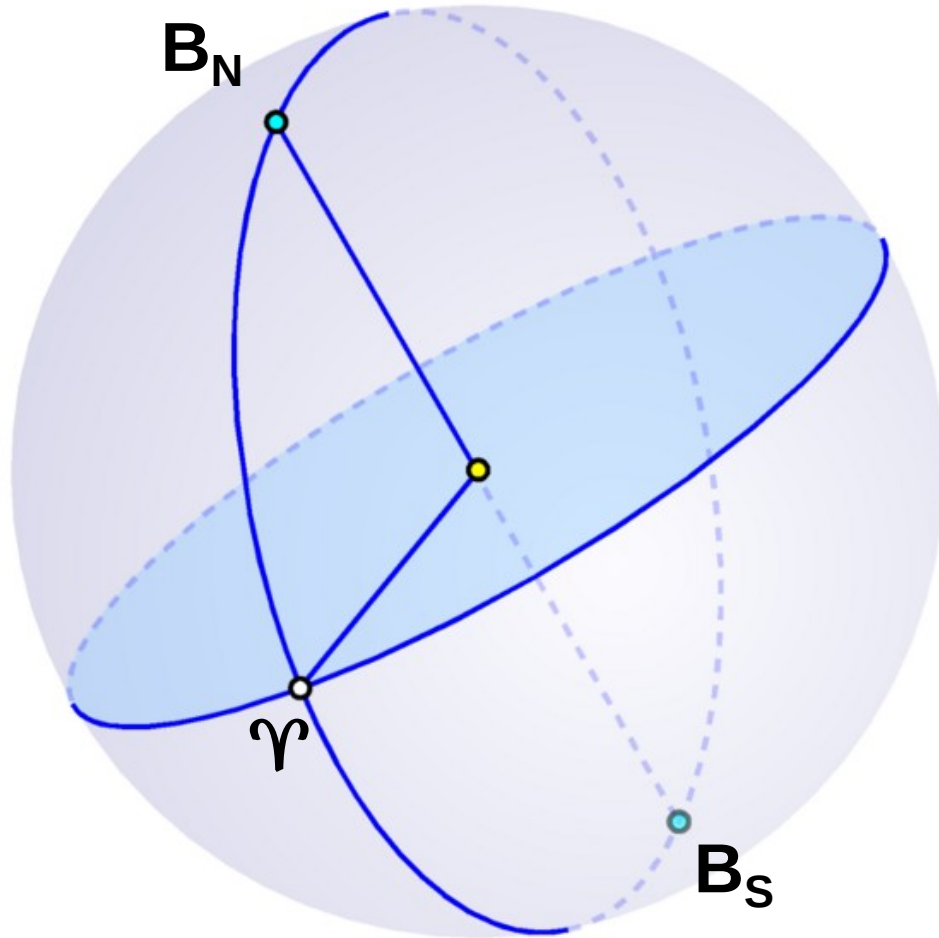


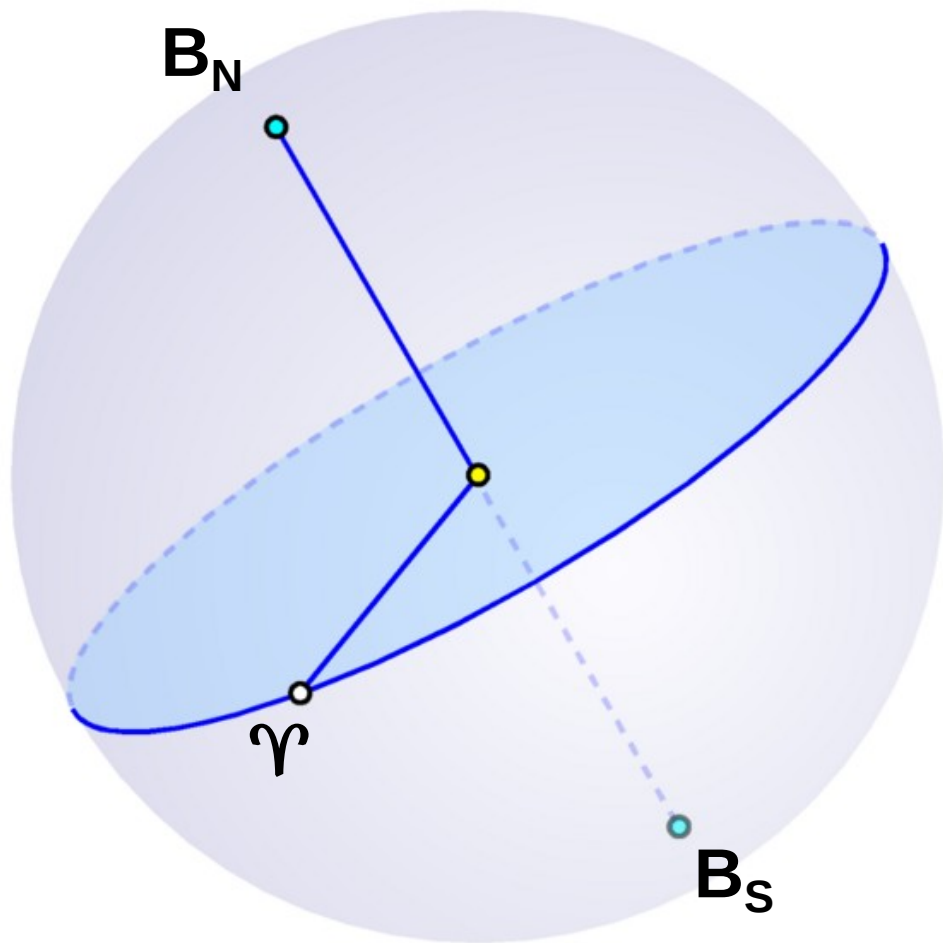
Oto układ
równikowy
równonocny...

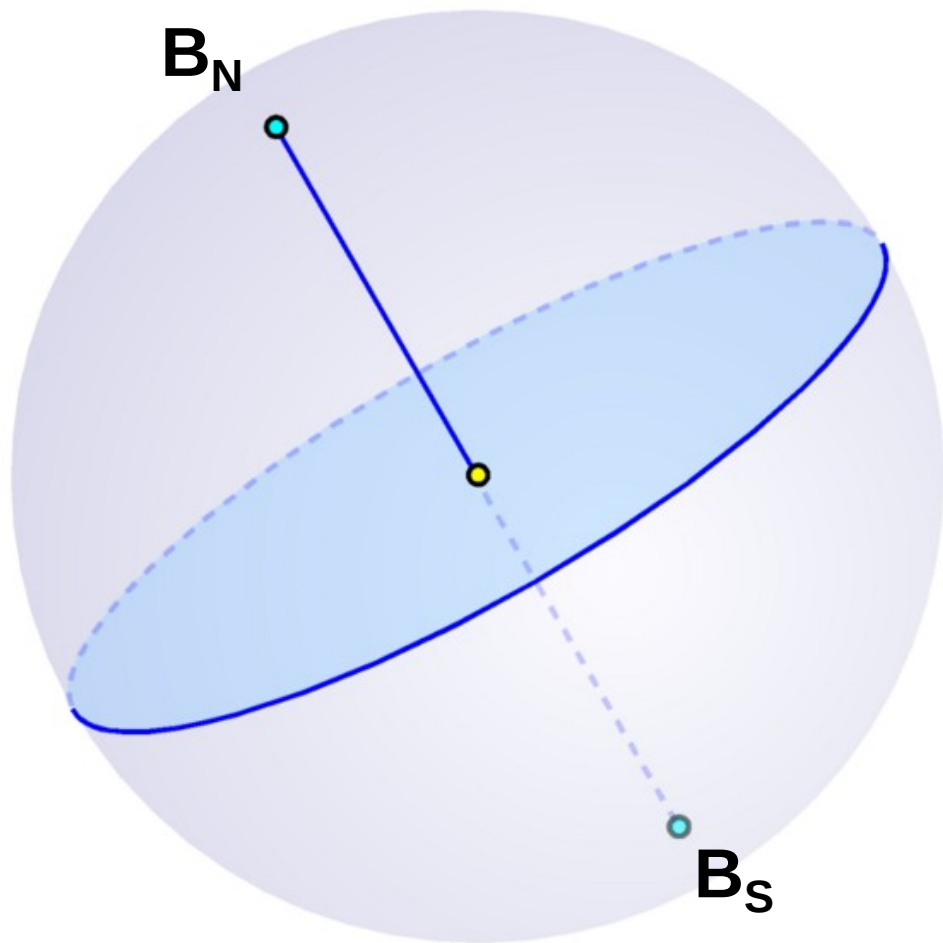


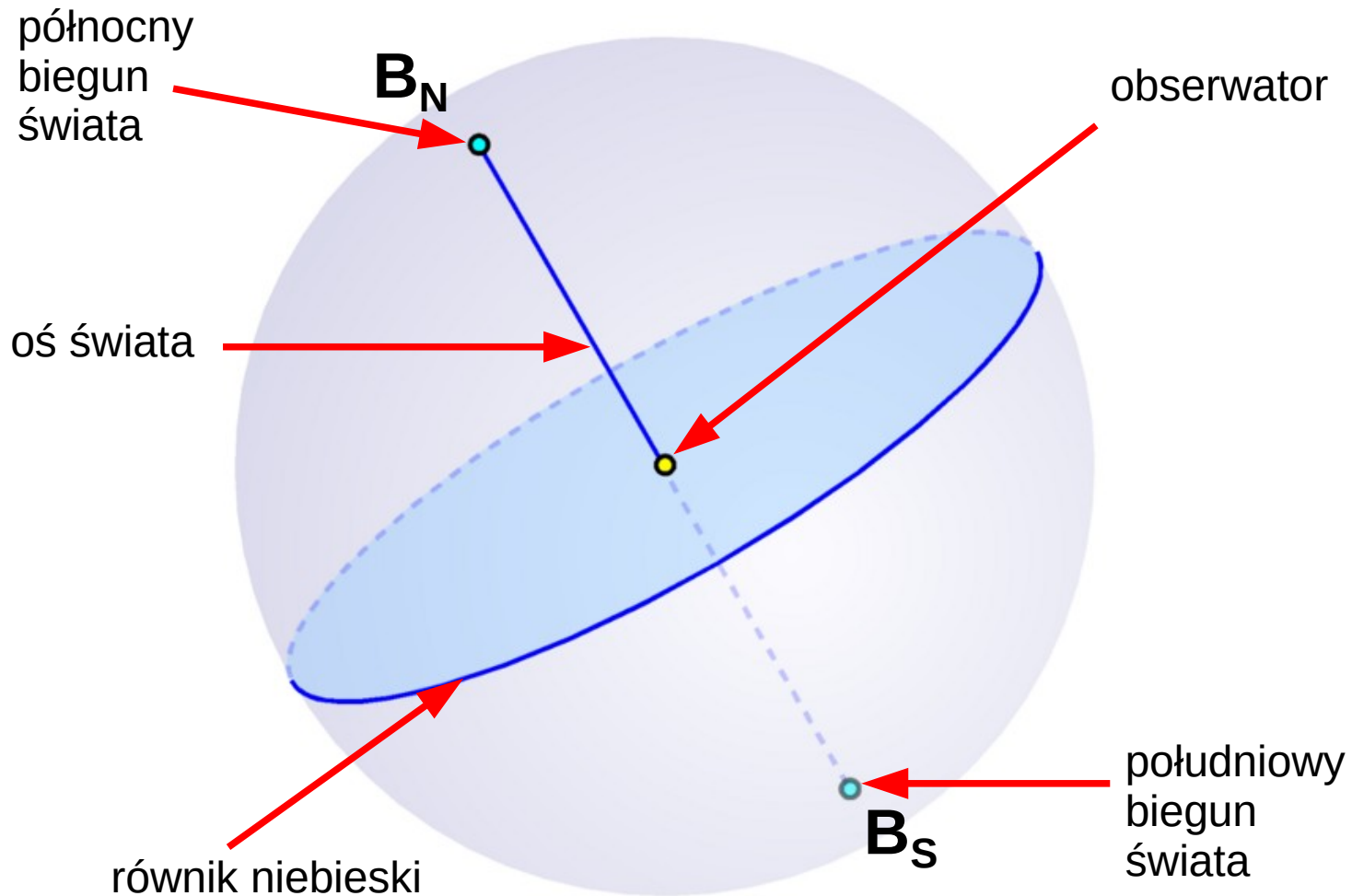
Oto układ
równikowy
równonocny...

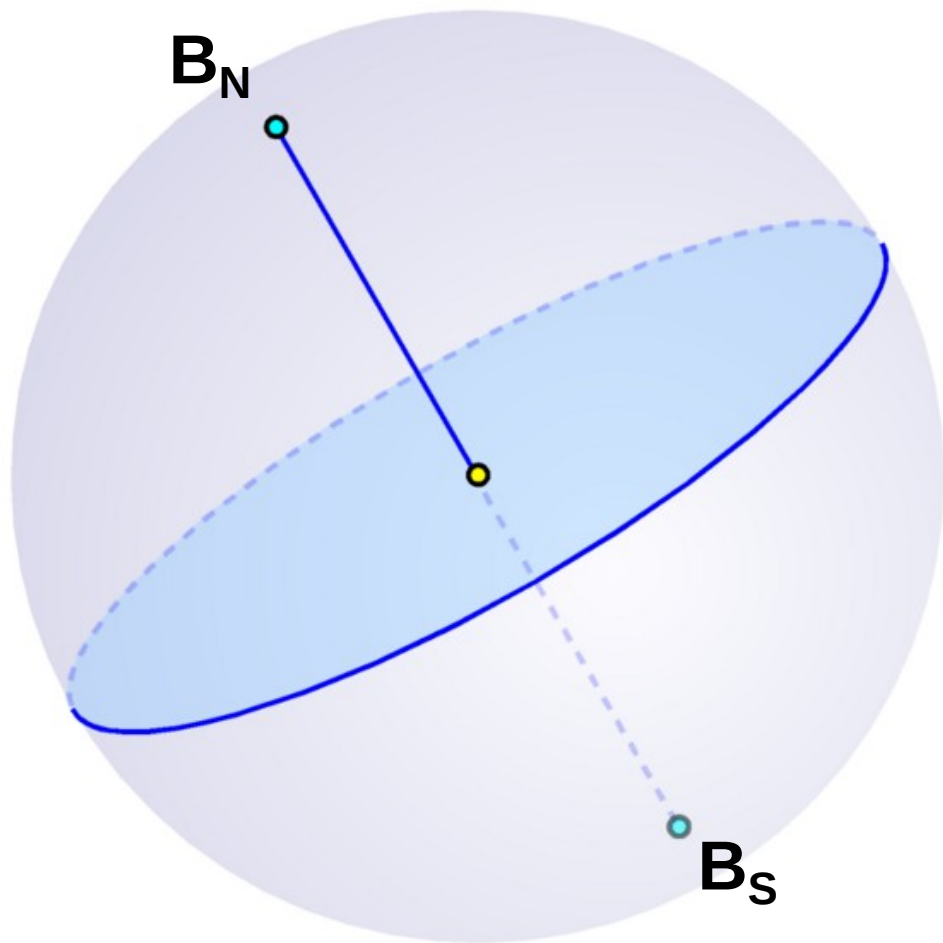


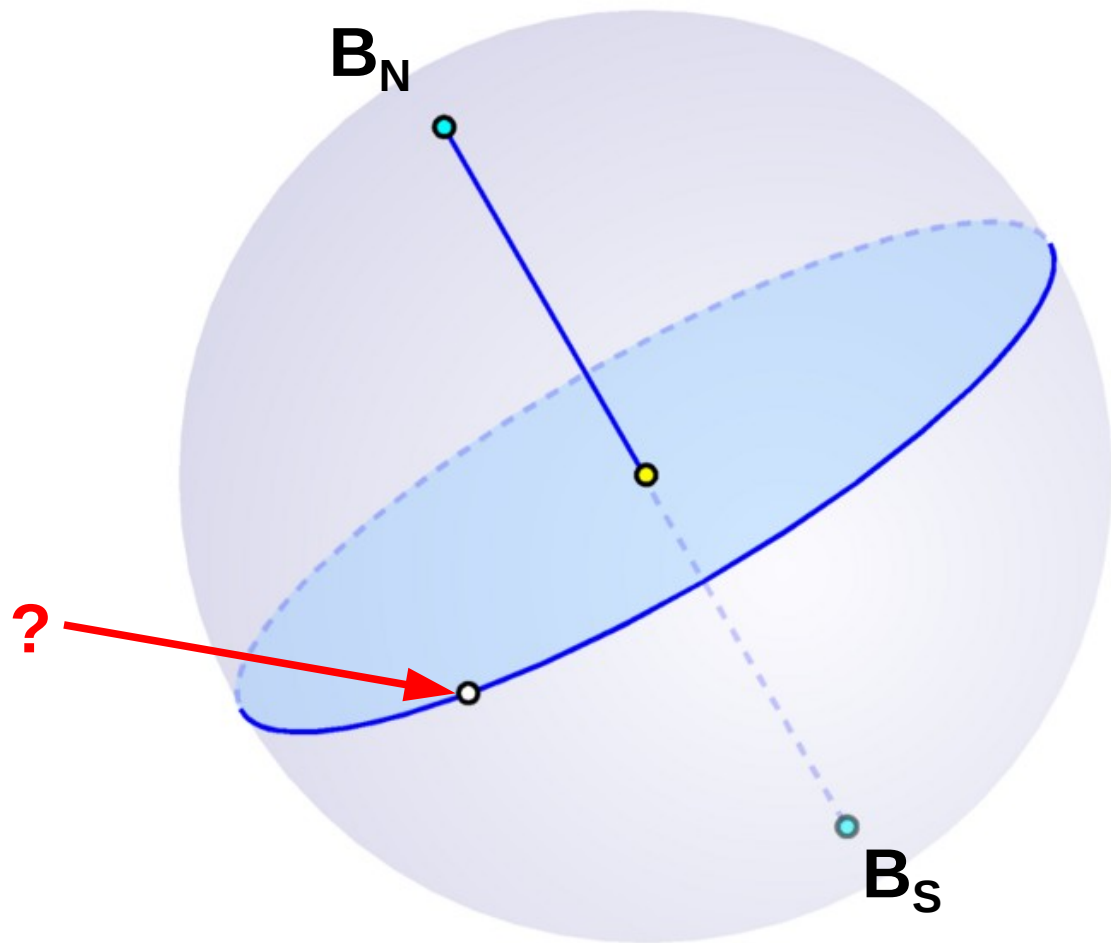


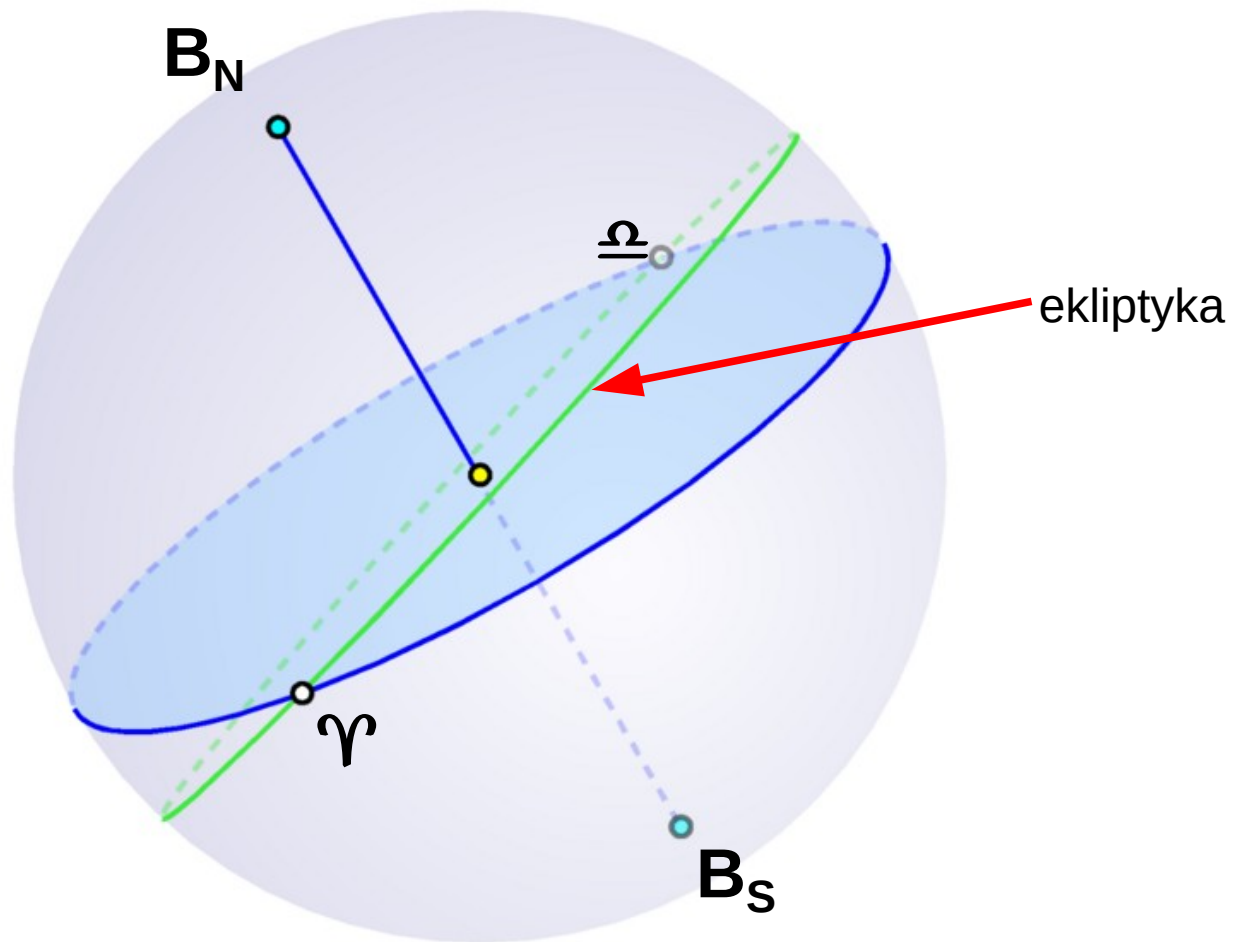


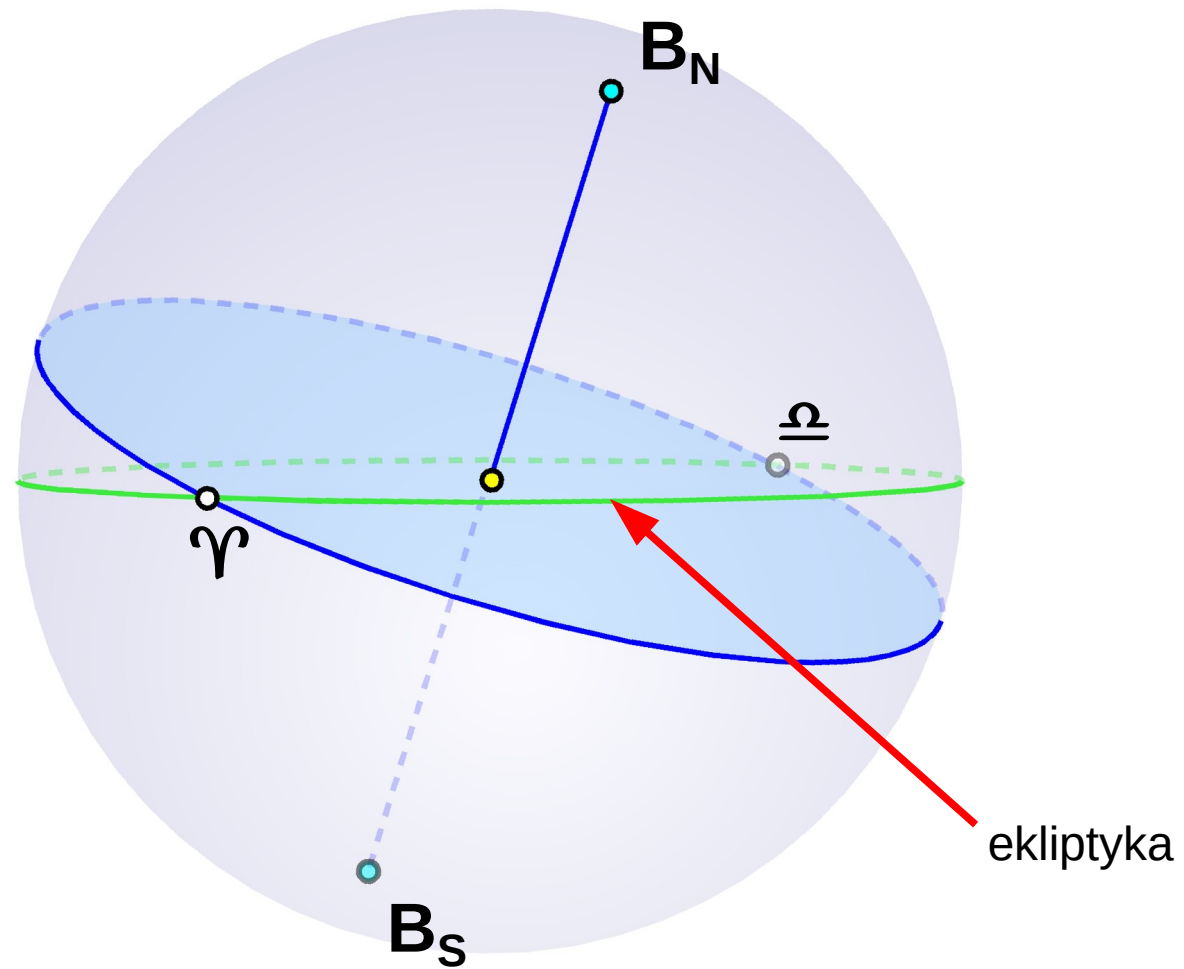


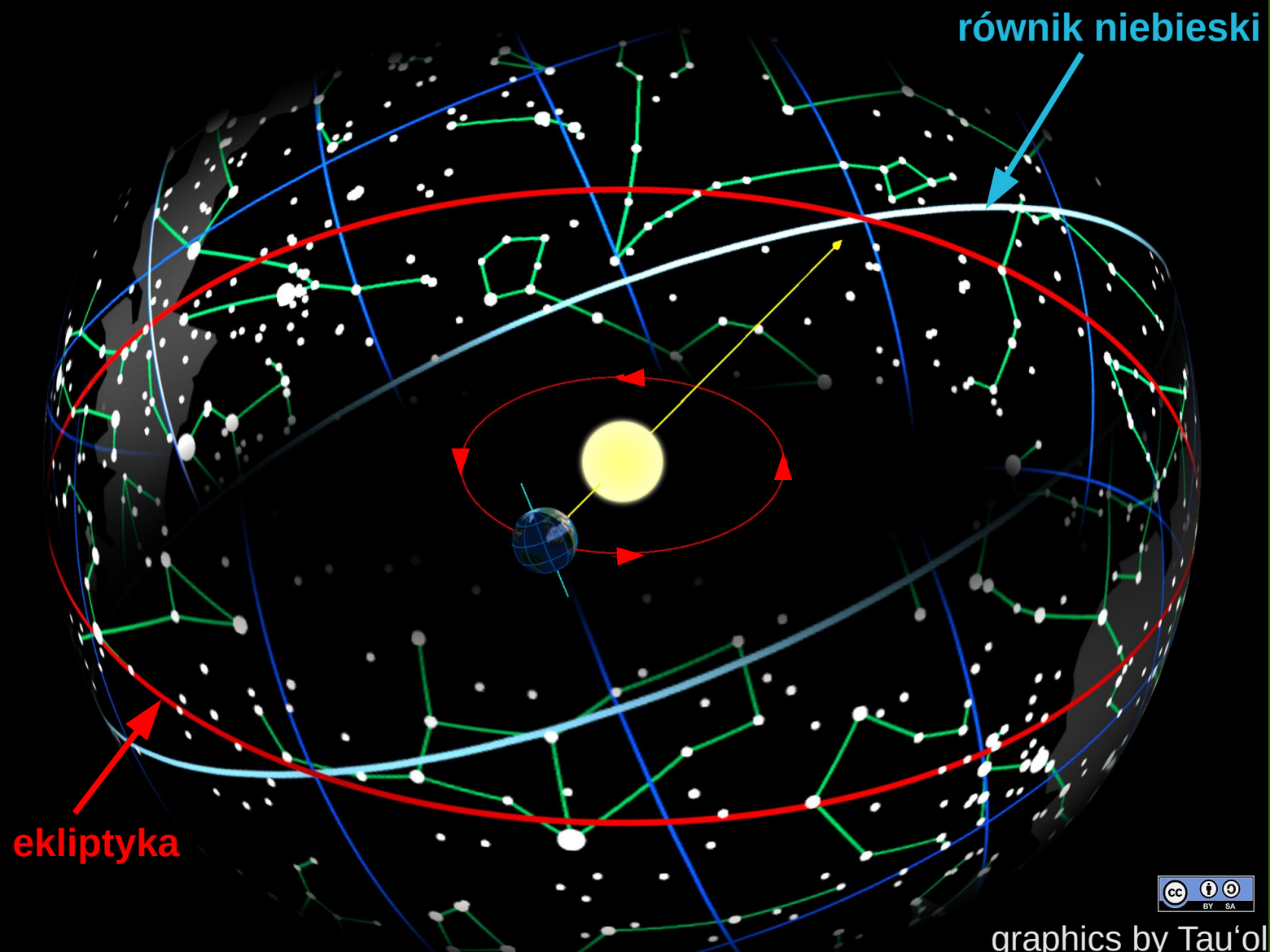




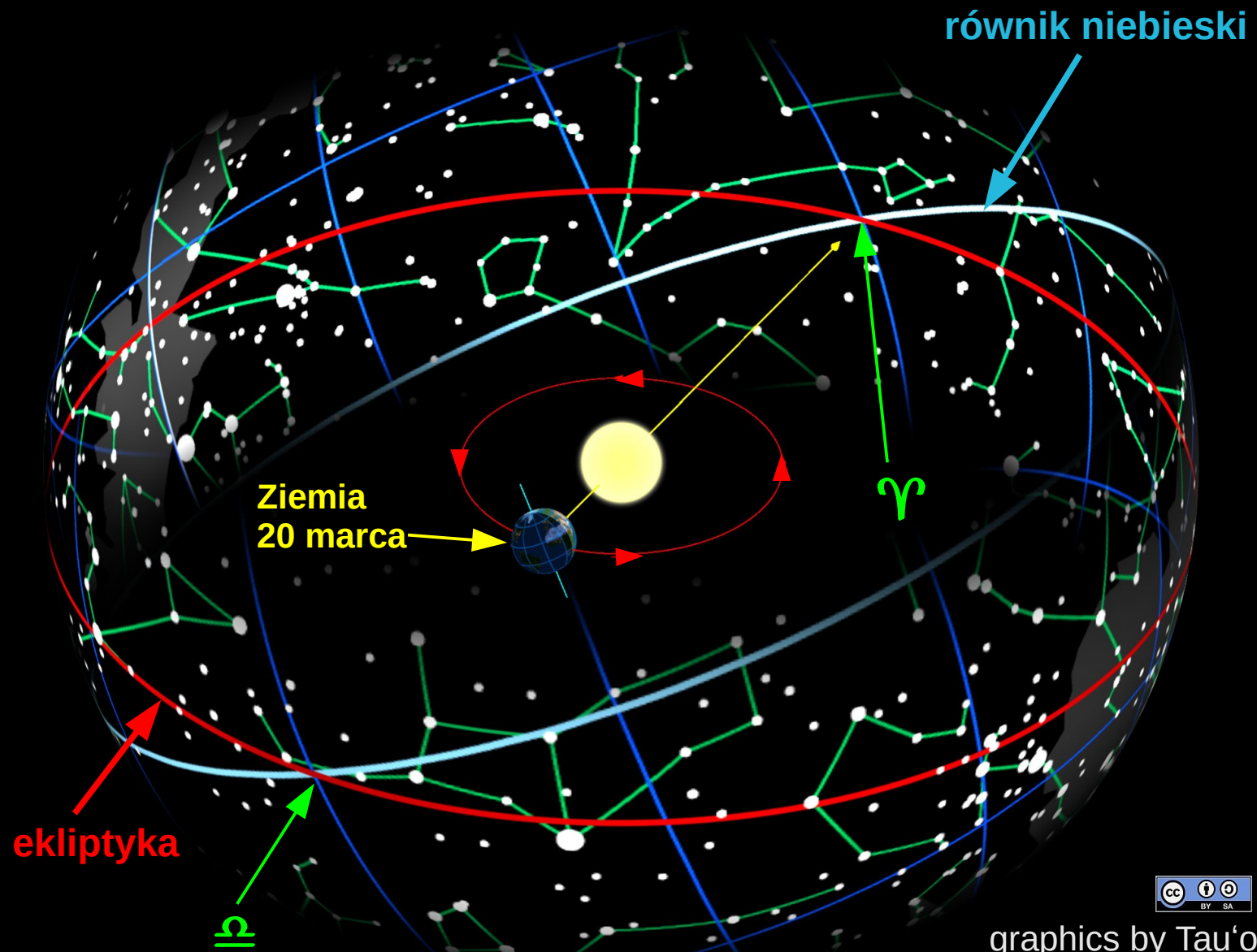


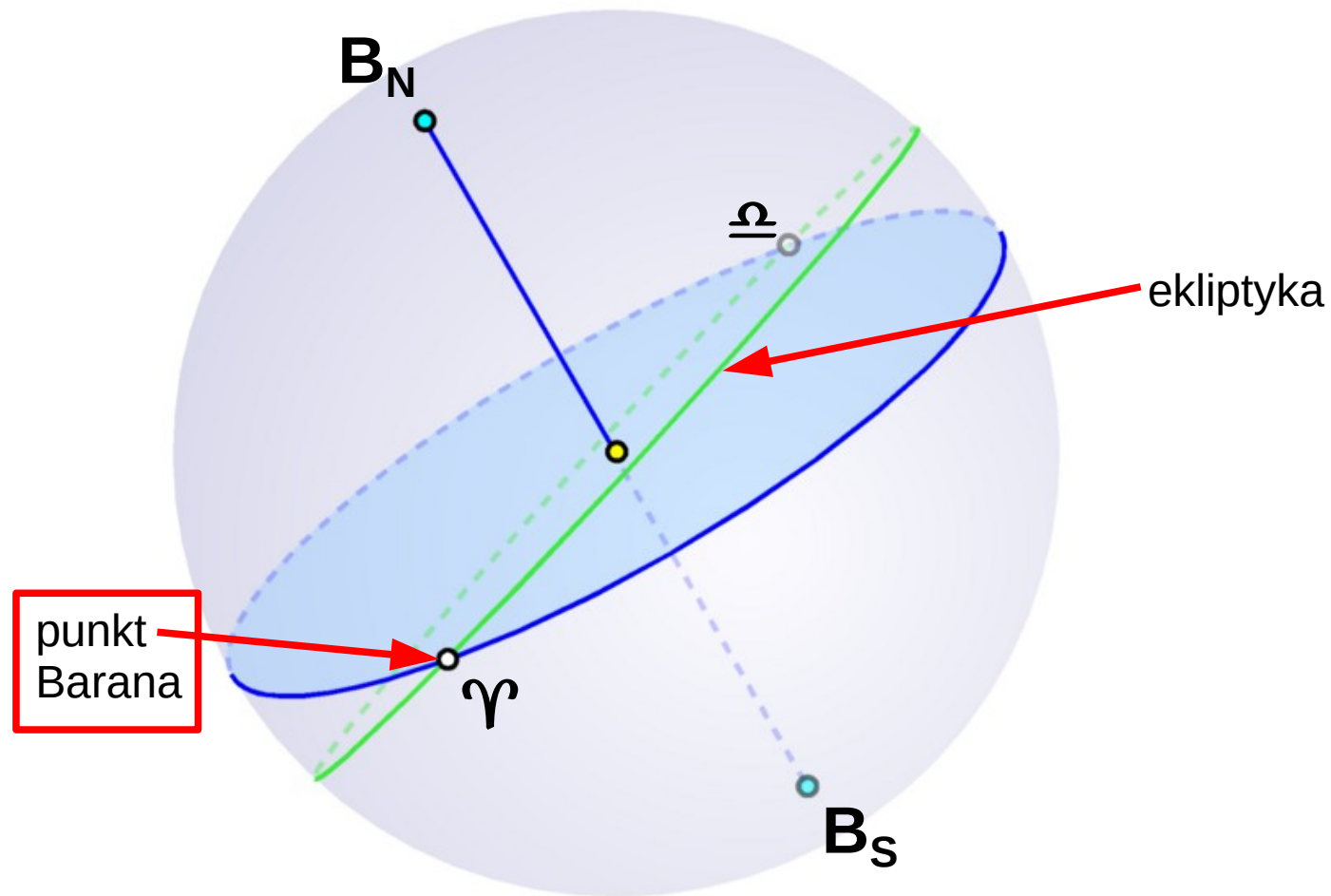




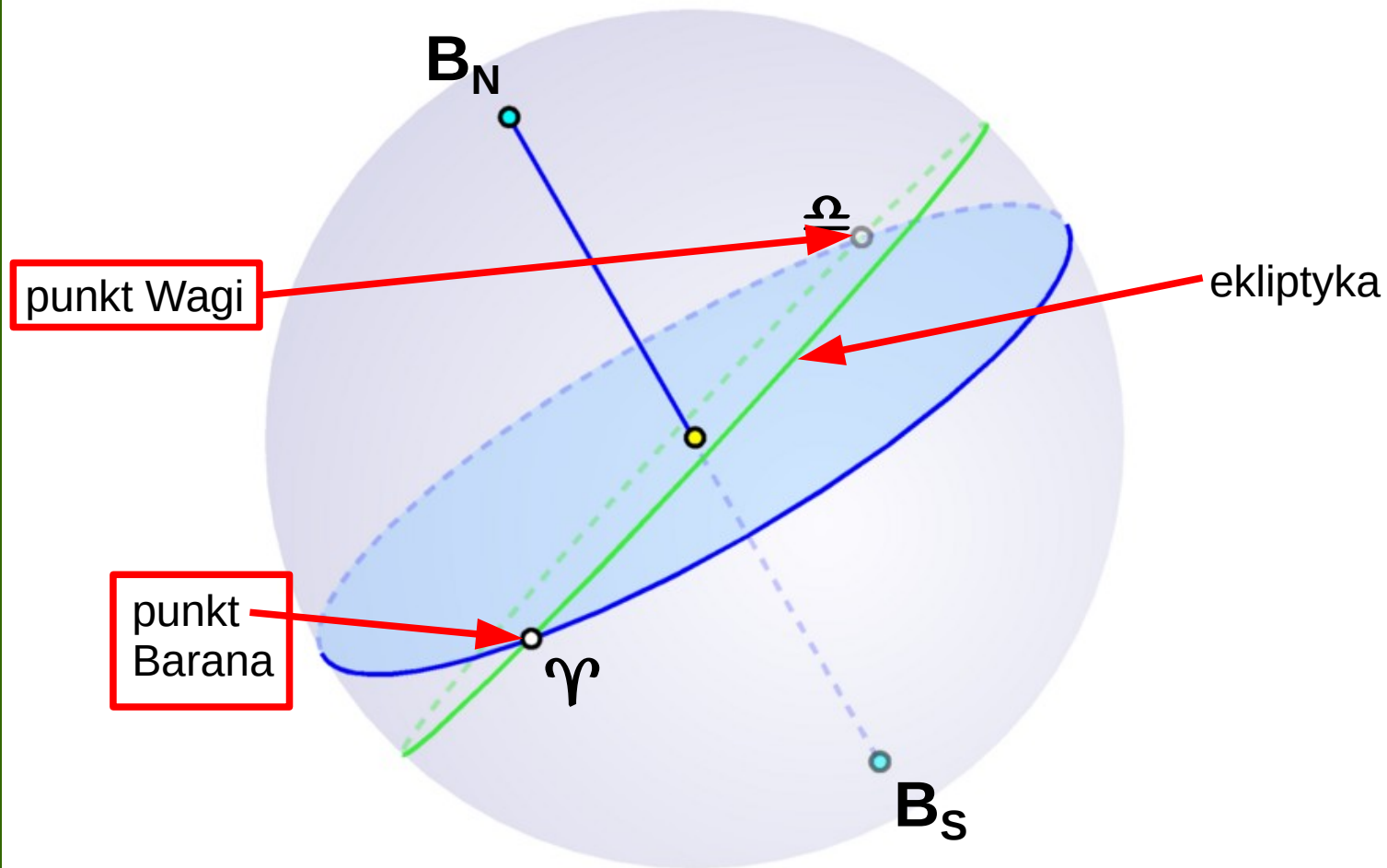


graphics by Tau'olunga



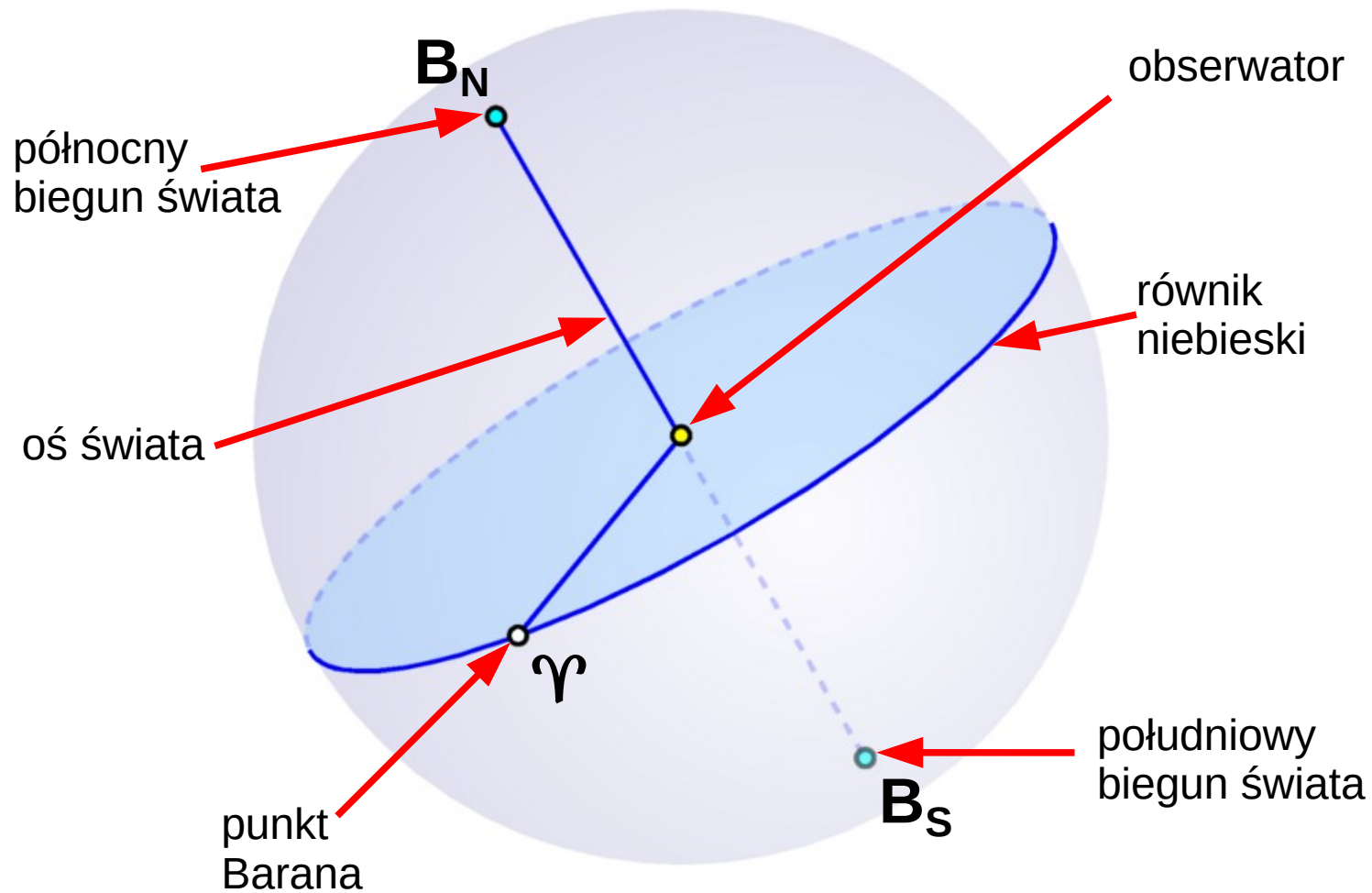


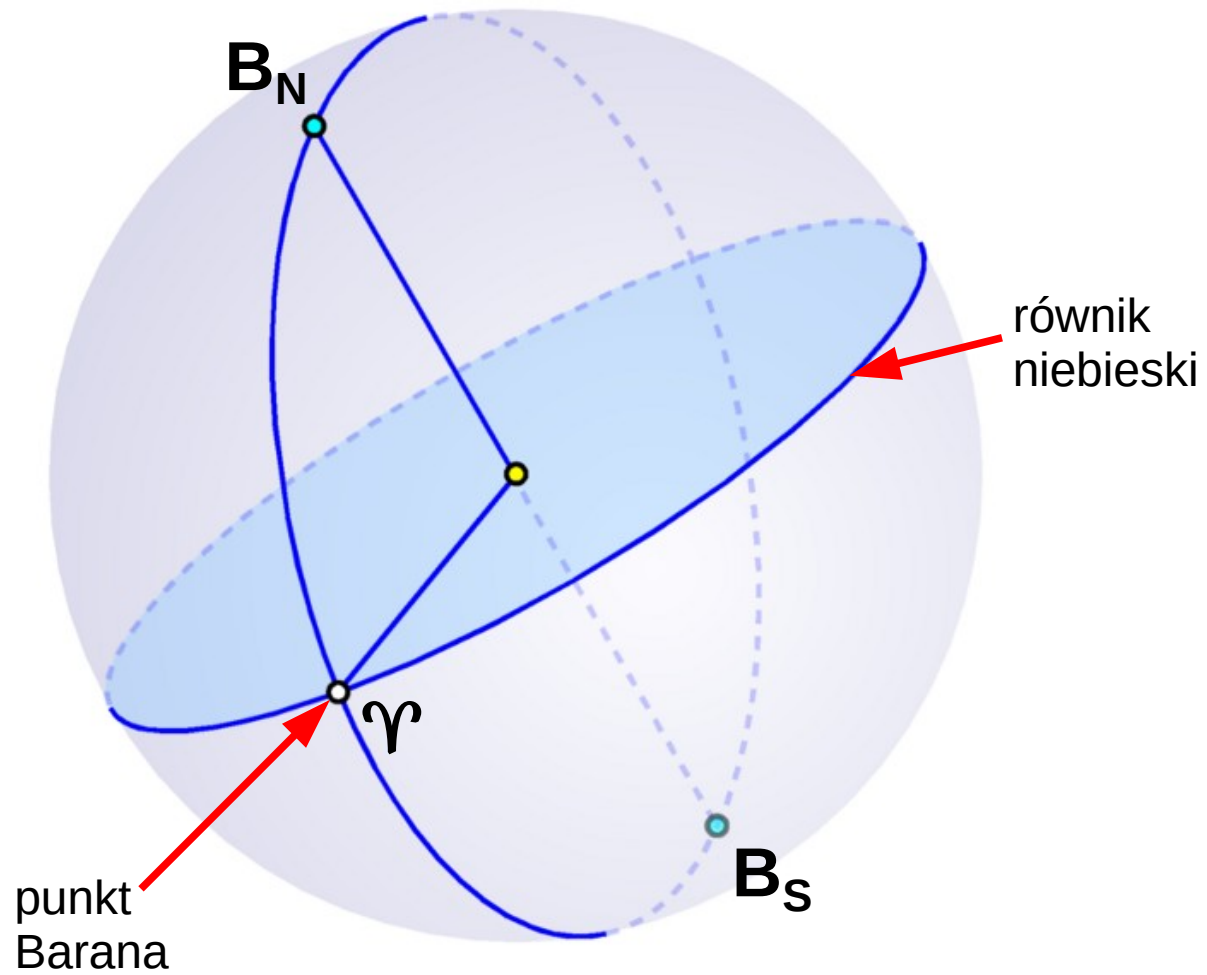
**Punkt Barana
to punkt
równonocy
wiosennej**

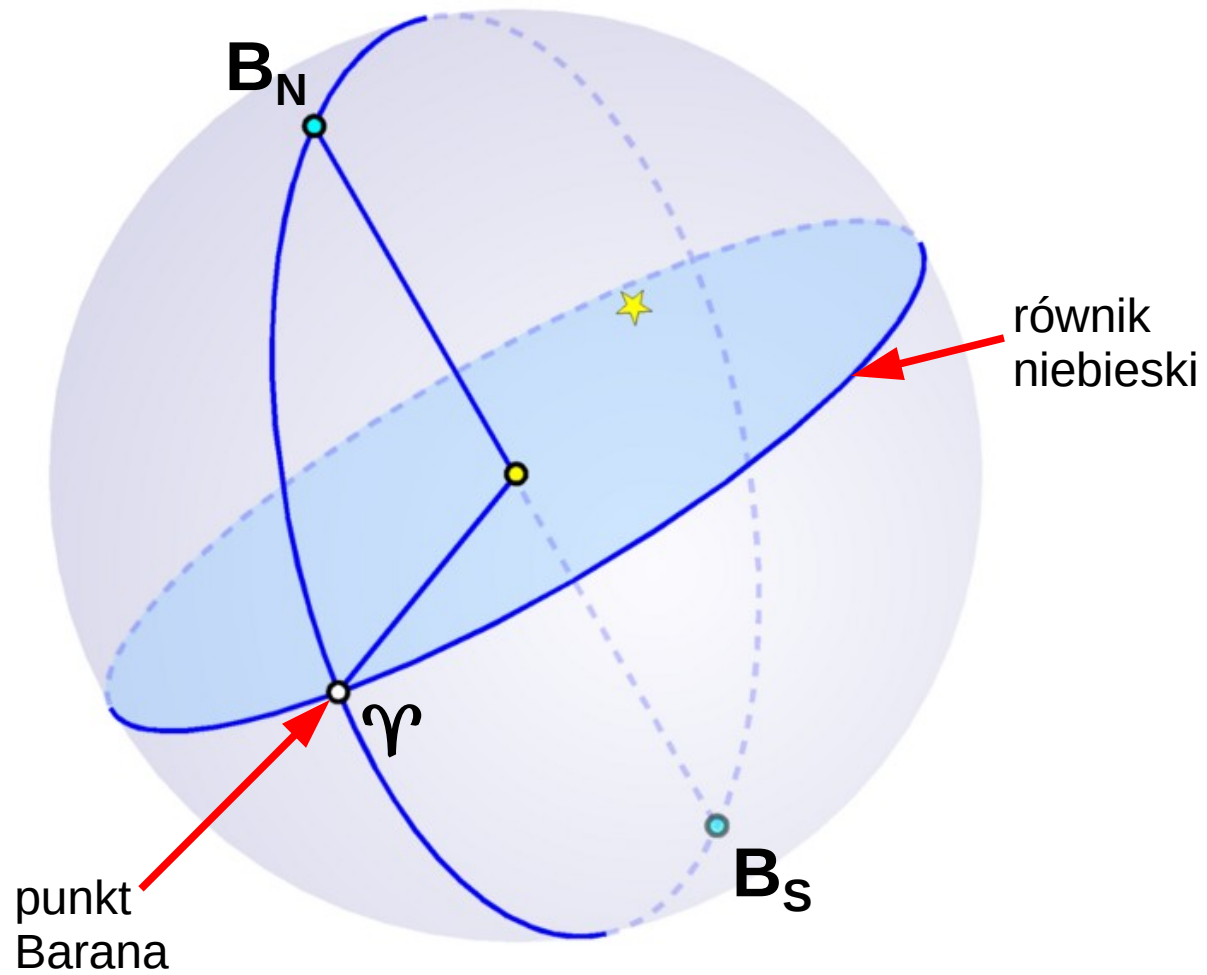


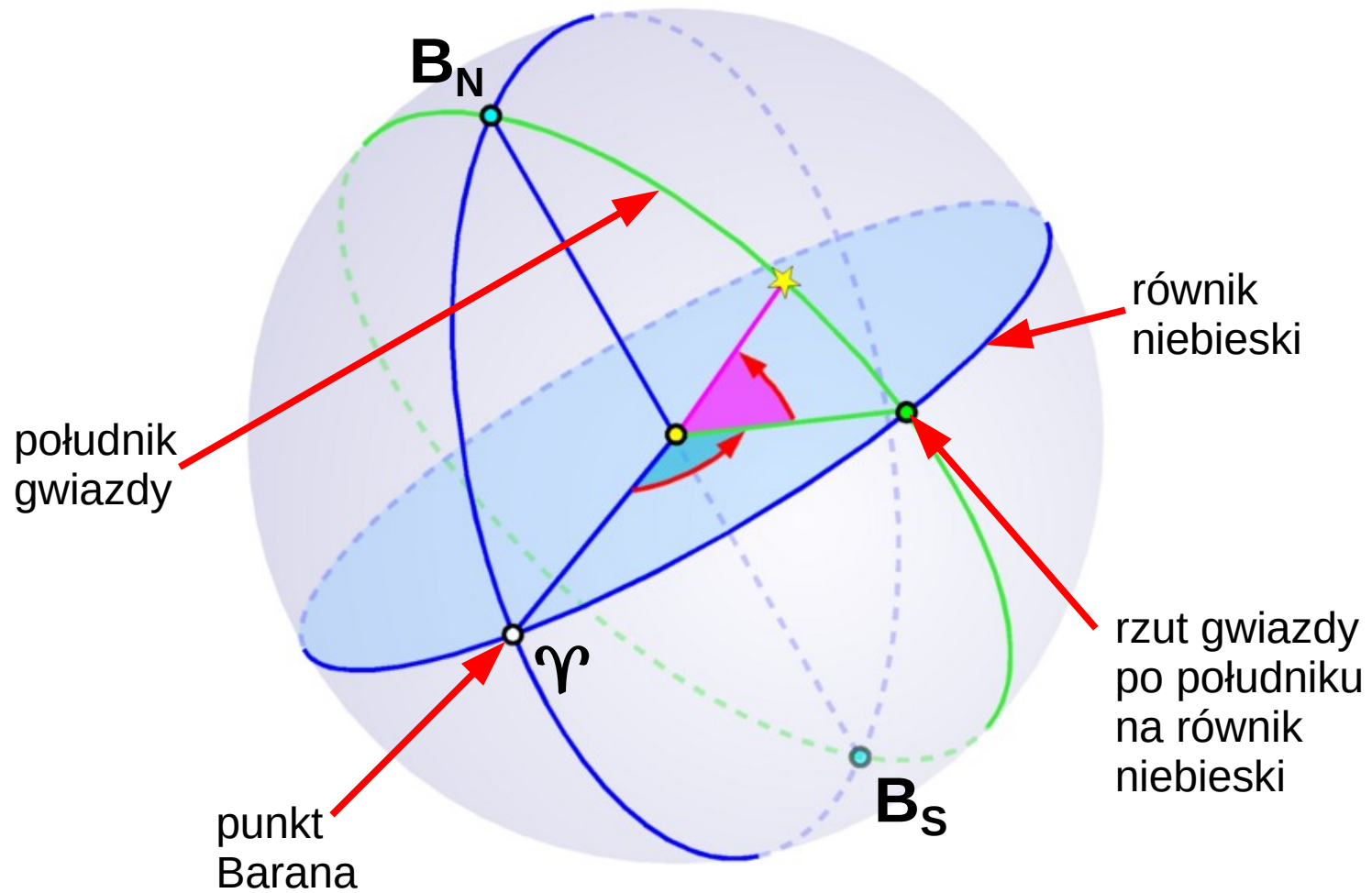
**Punkt Wagi
to punkt
równonocy
jesiennej**

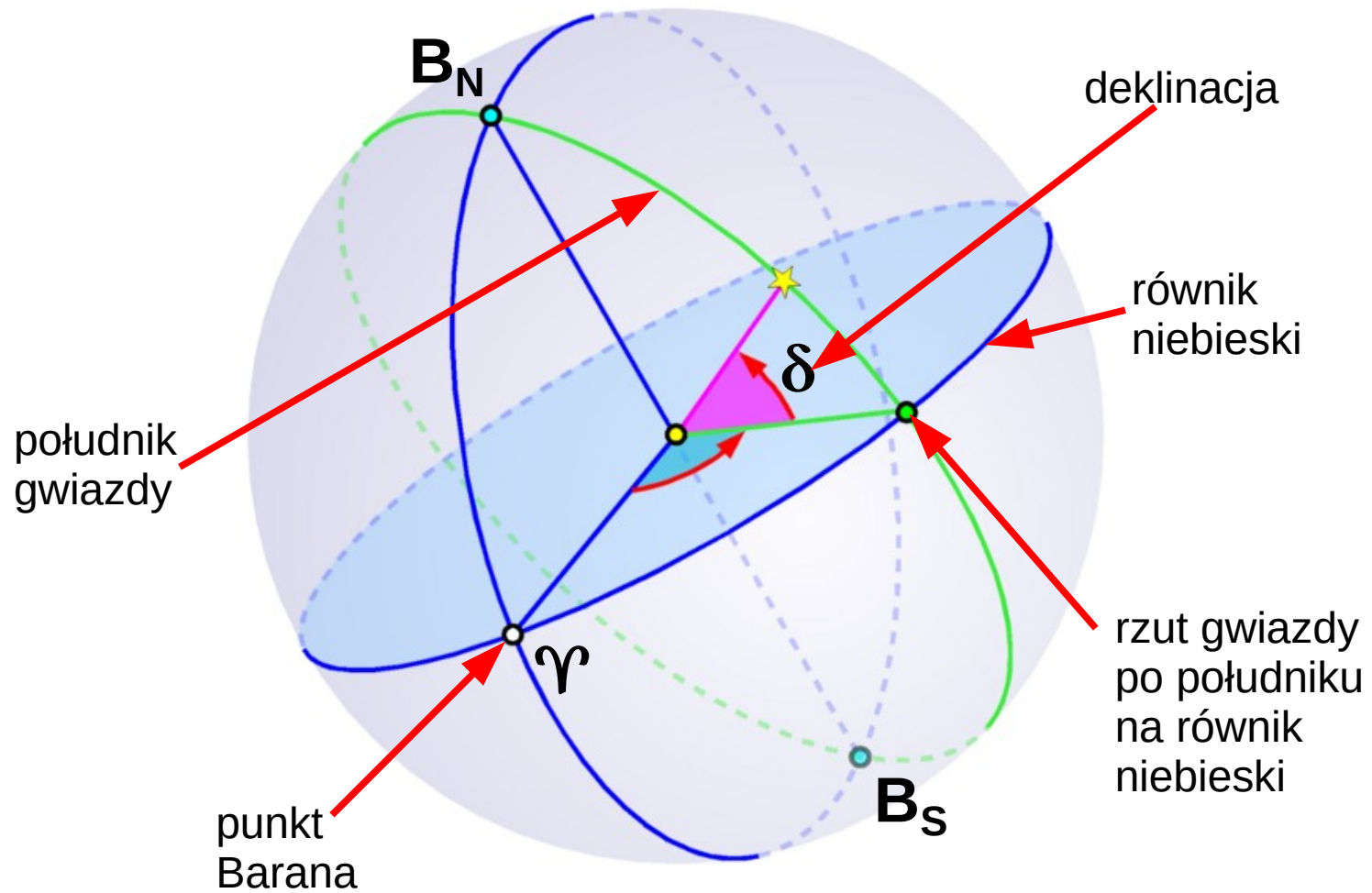
**Punkt Barana
to punkt
równonocy
wiosennej**

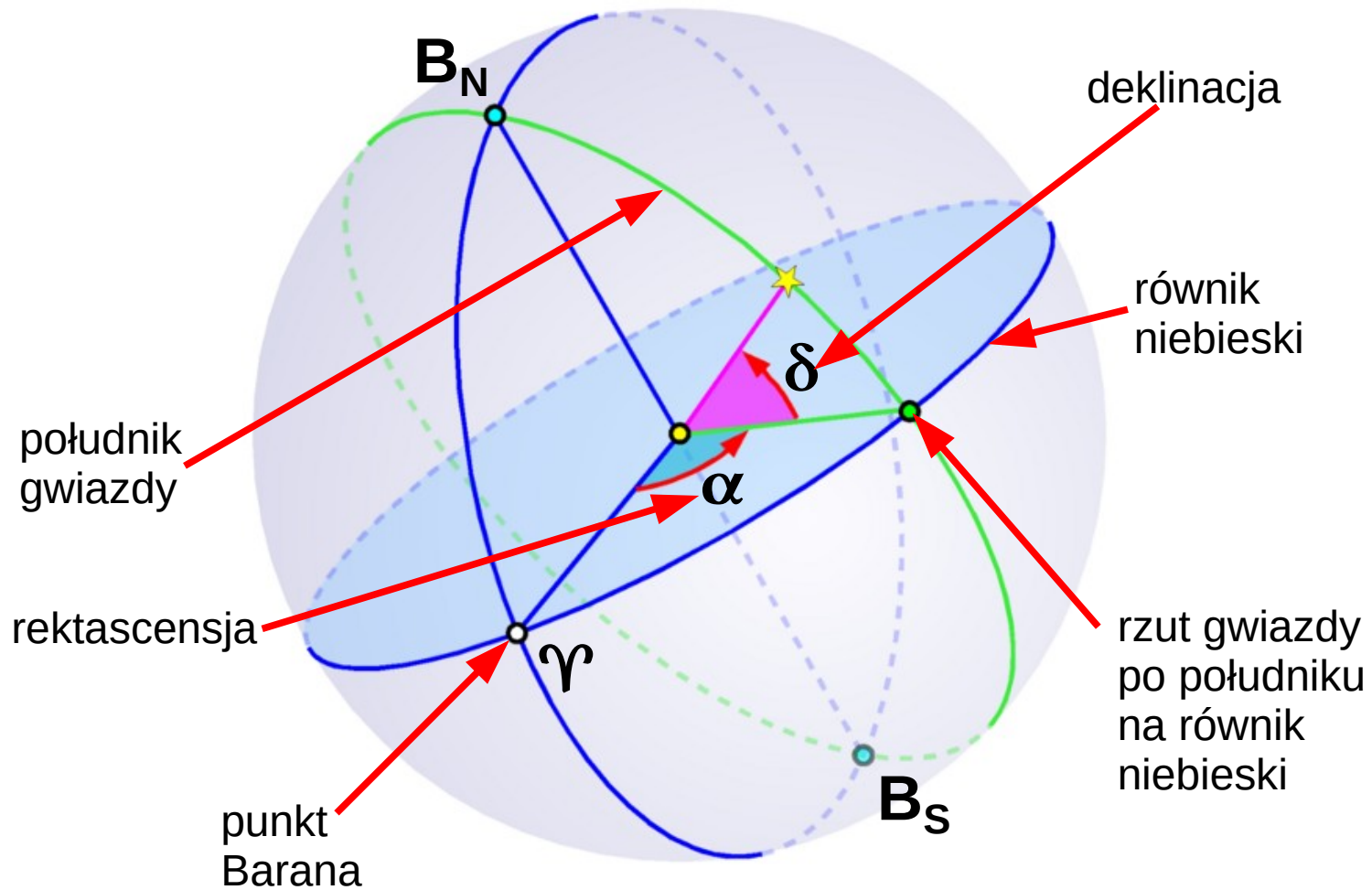


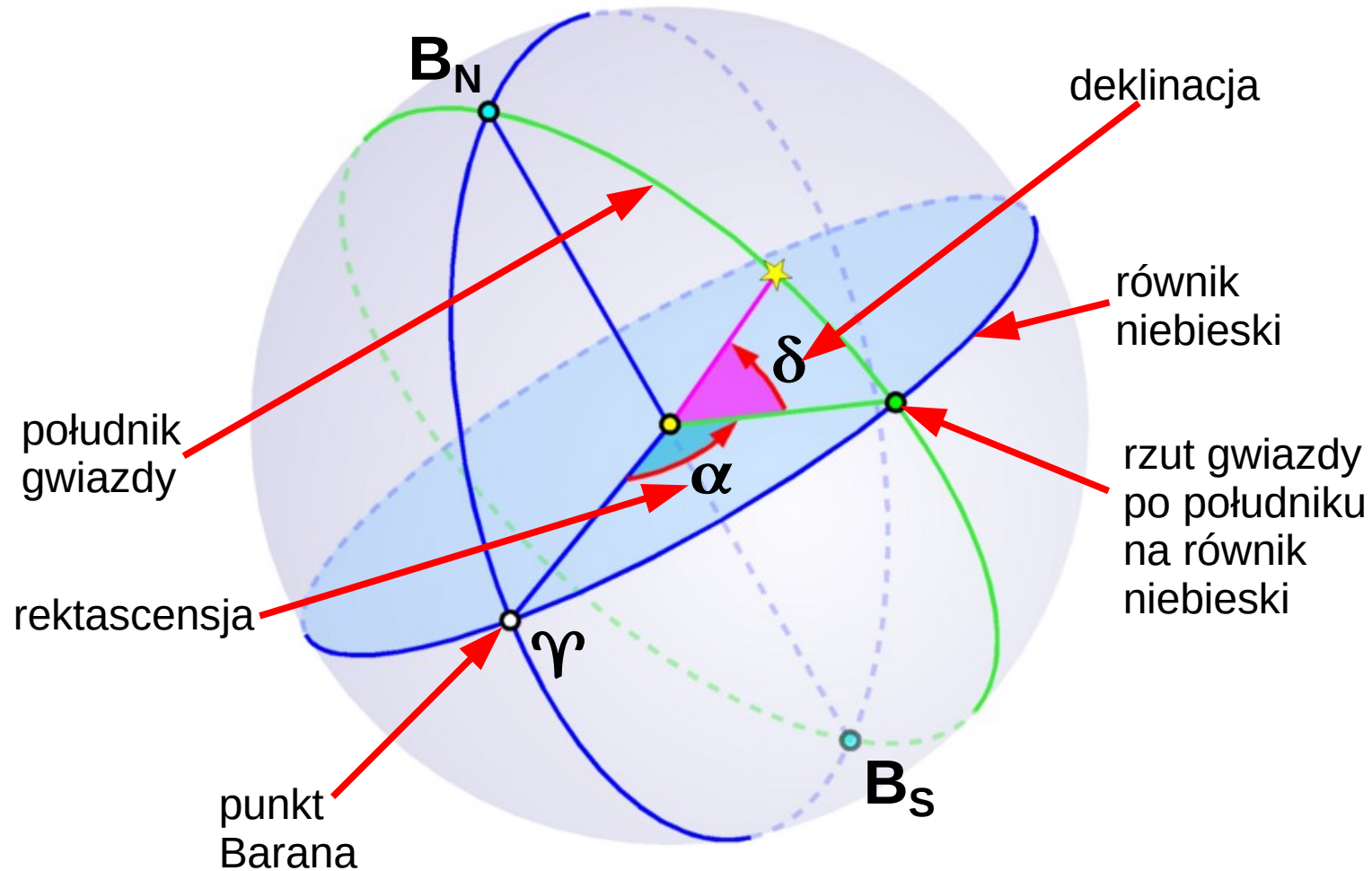




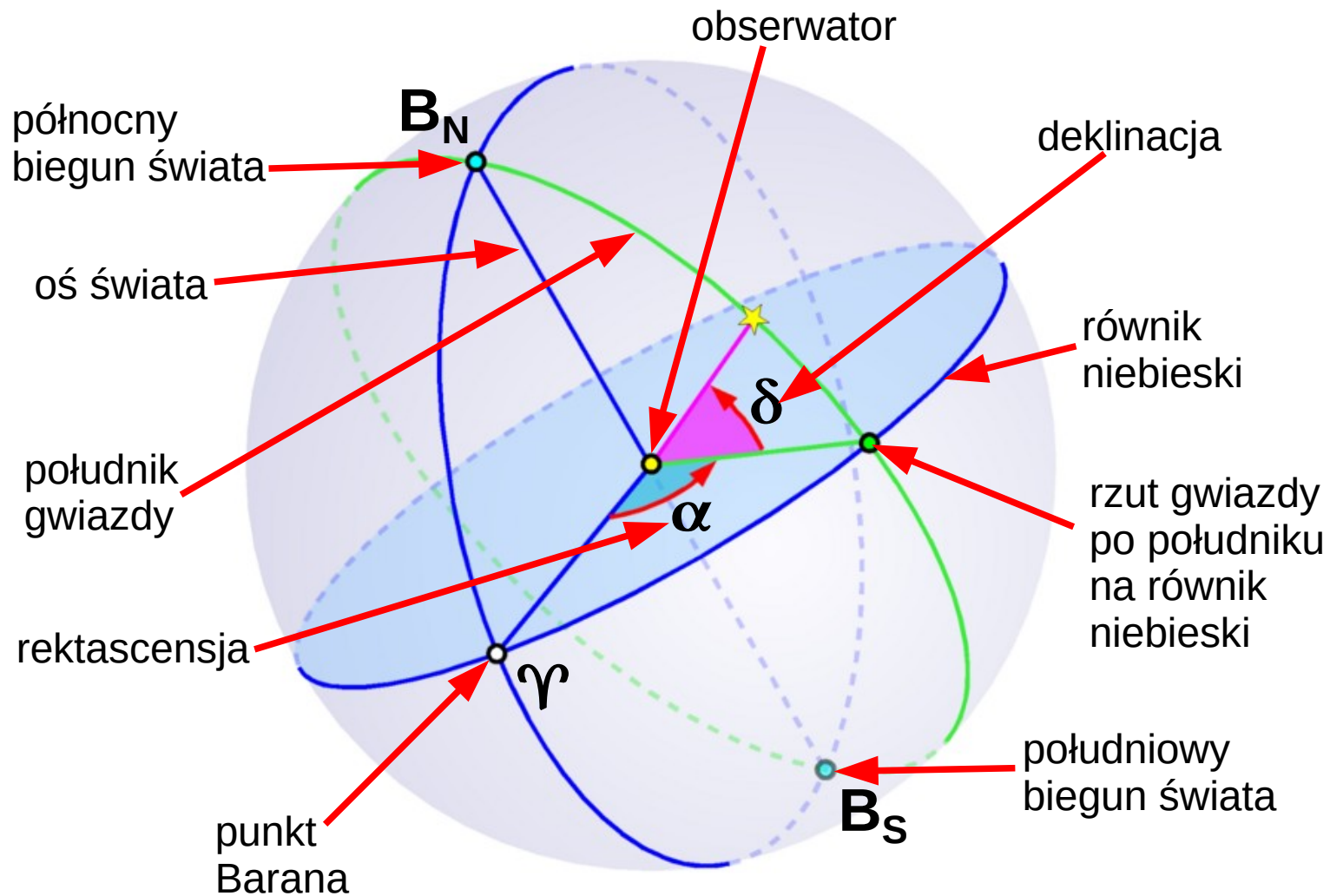




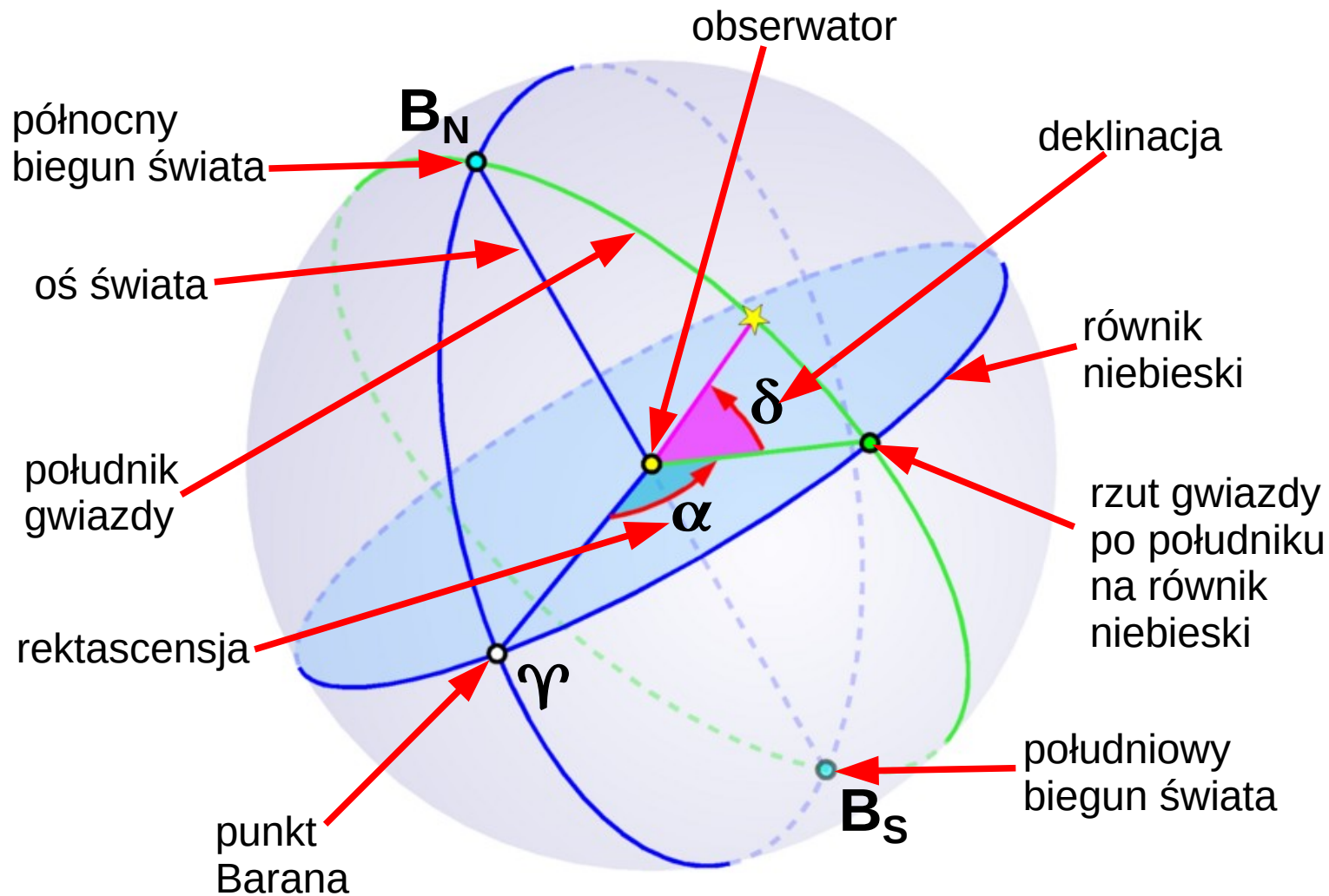




**Układ
równikowy
równonocny**

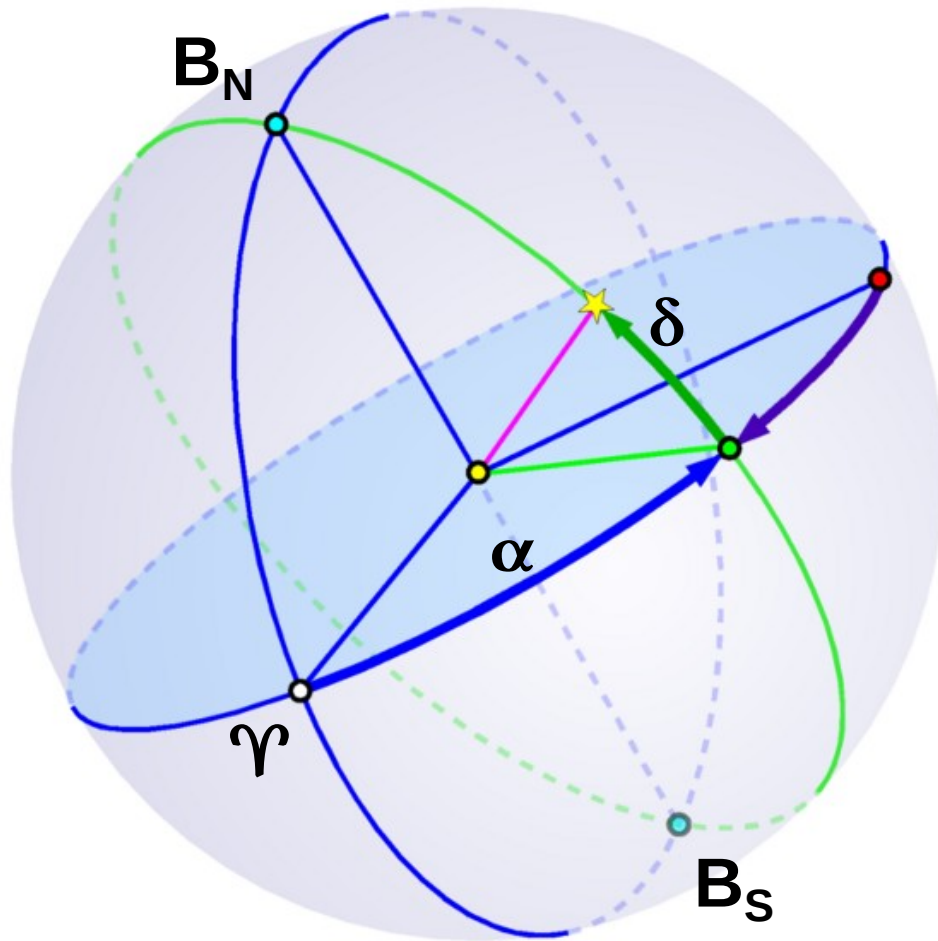


**Układ
równikowy
równonocny**

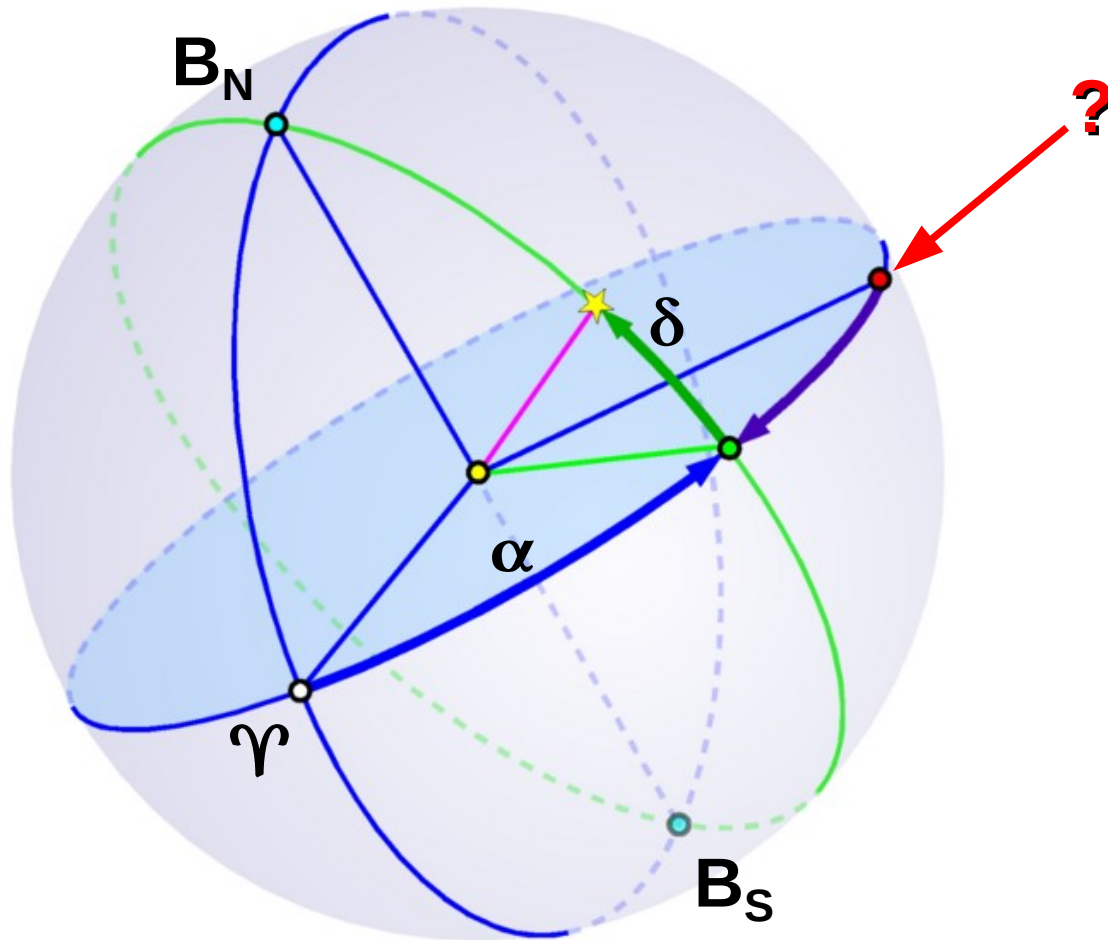


Jest to
układ
prawoskrętny

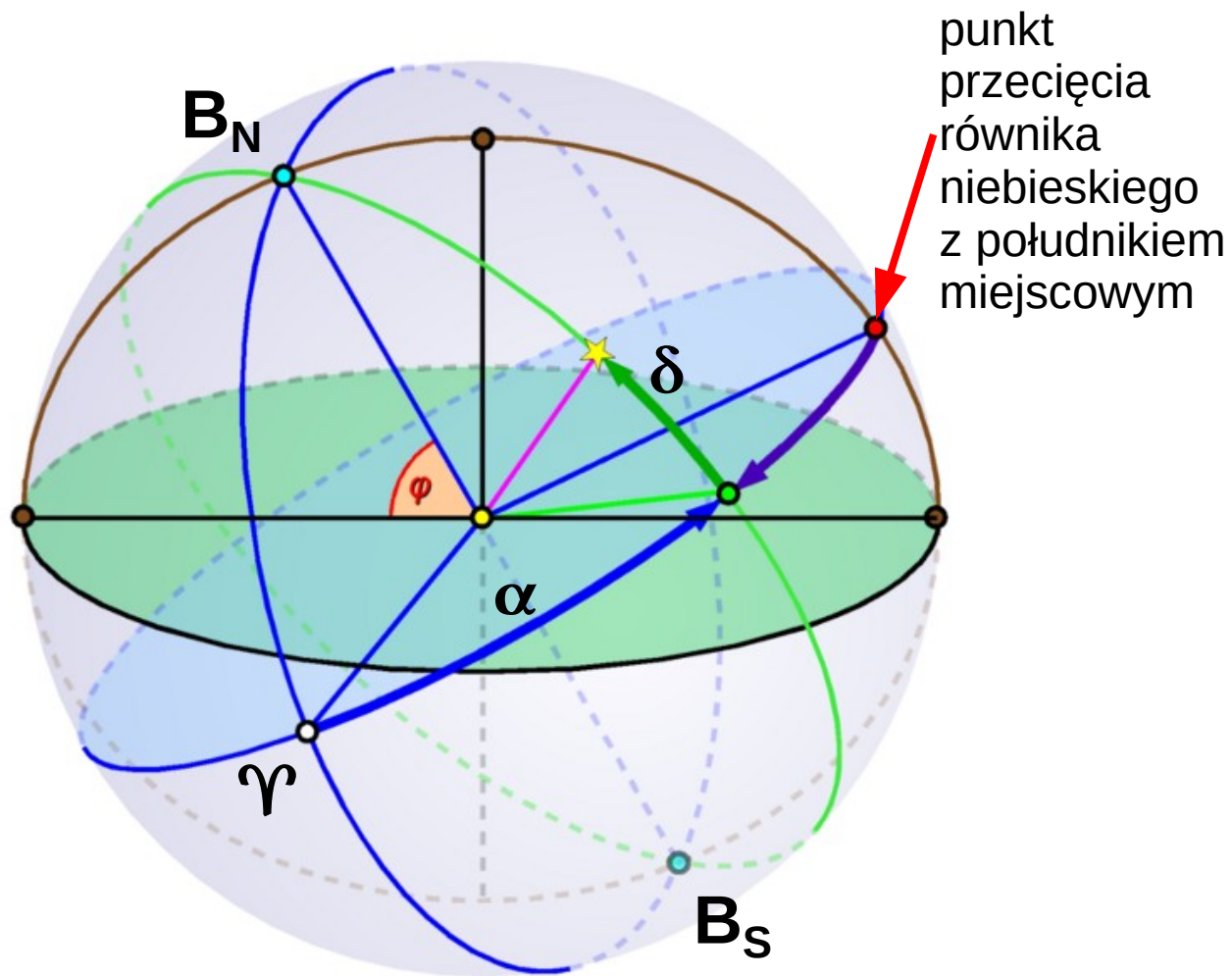
Układ
równikowy
równonocny



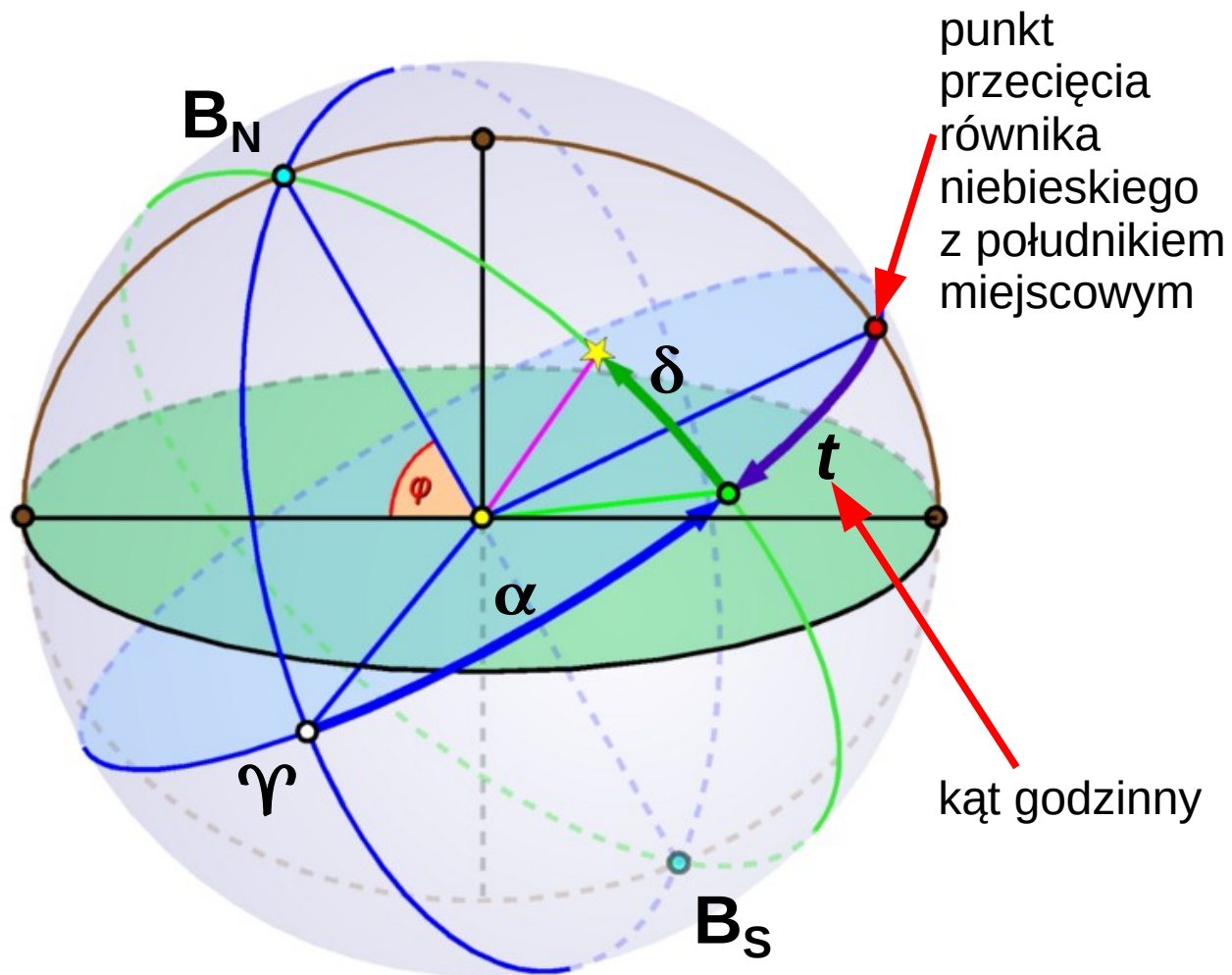
Na rysunku
mamy
elementy
dwóch
układów
równikowych...



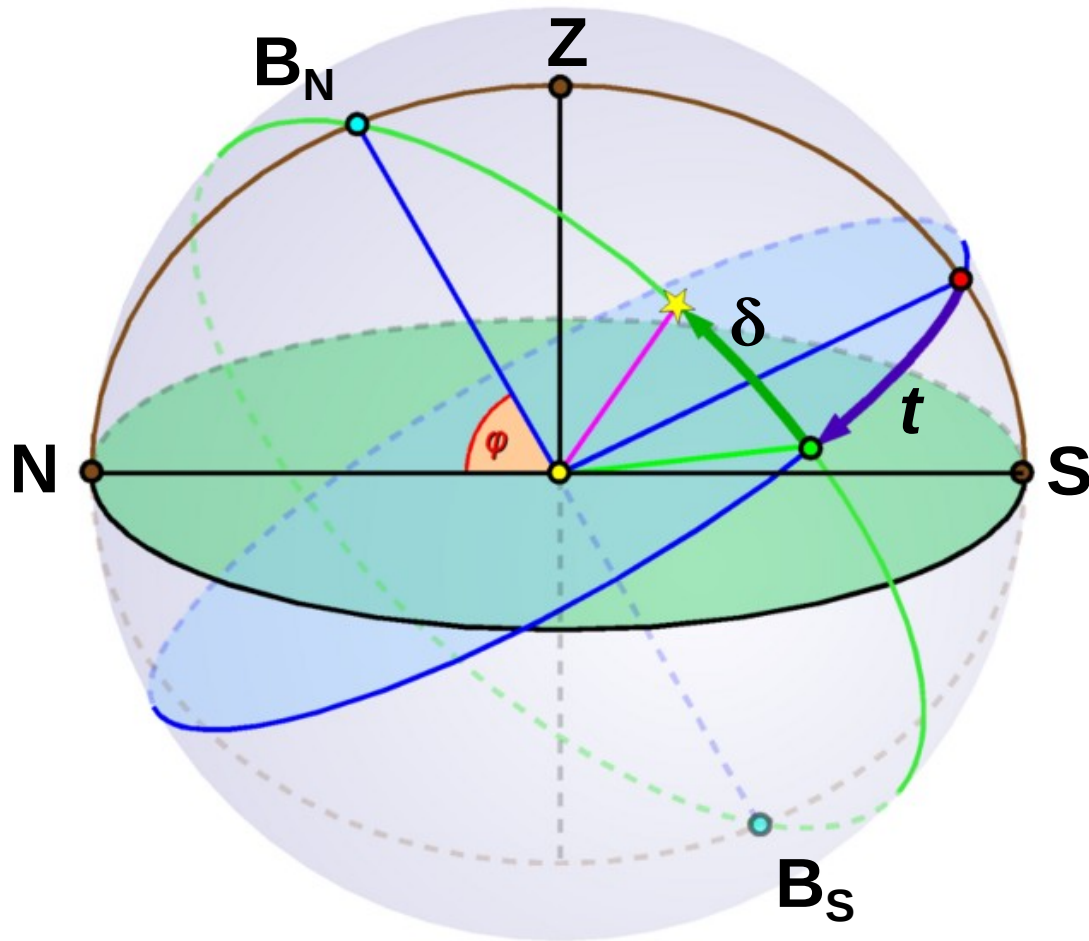
Na rysunku
mamy
elementy
dwóch
układów
równikowych...



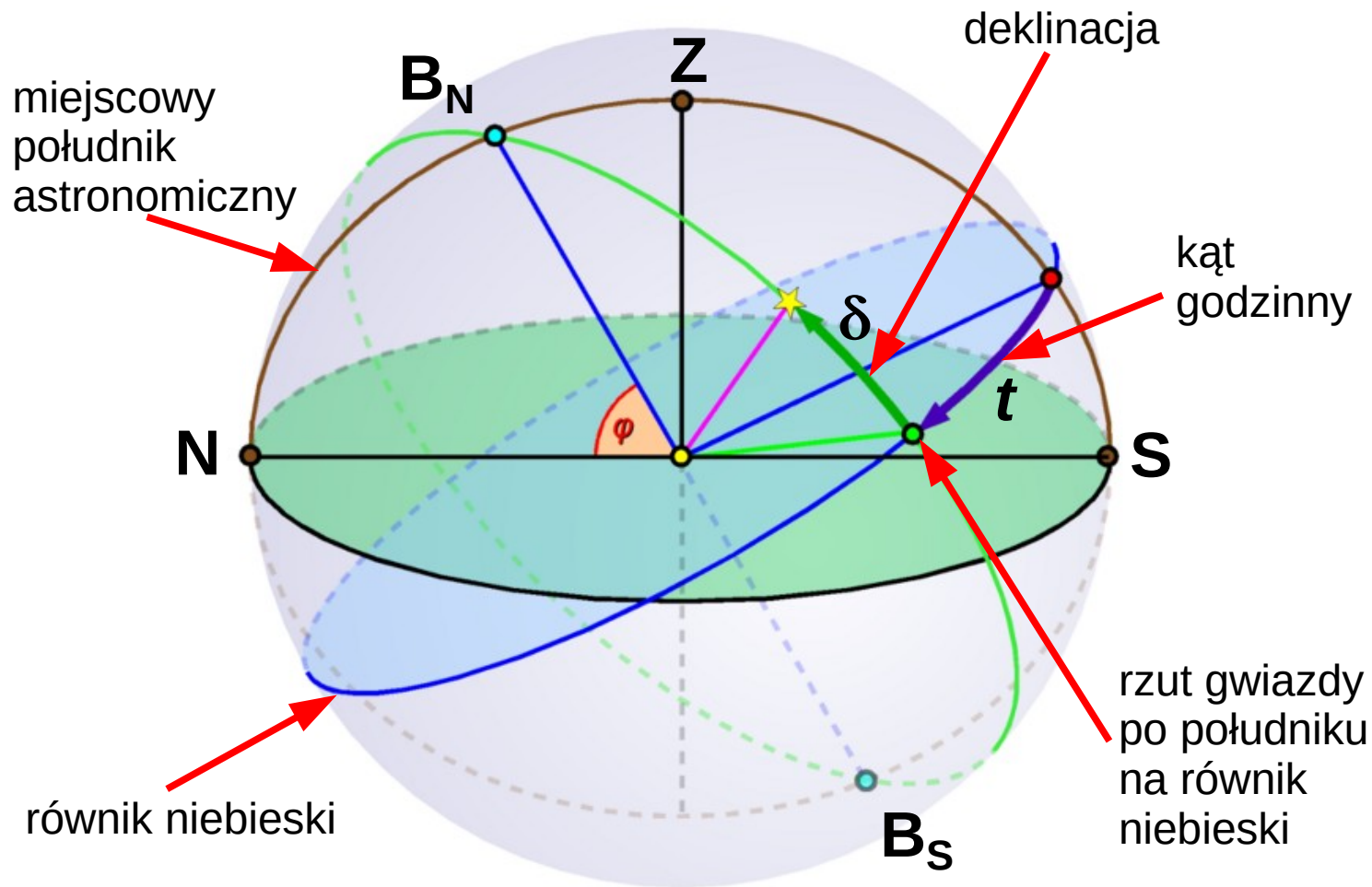
**Na rysunku
mamy
elementy
dwóch
układów
równikowych
oraz układu
horyzontalnego**



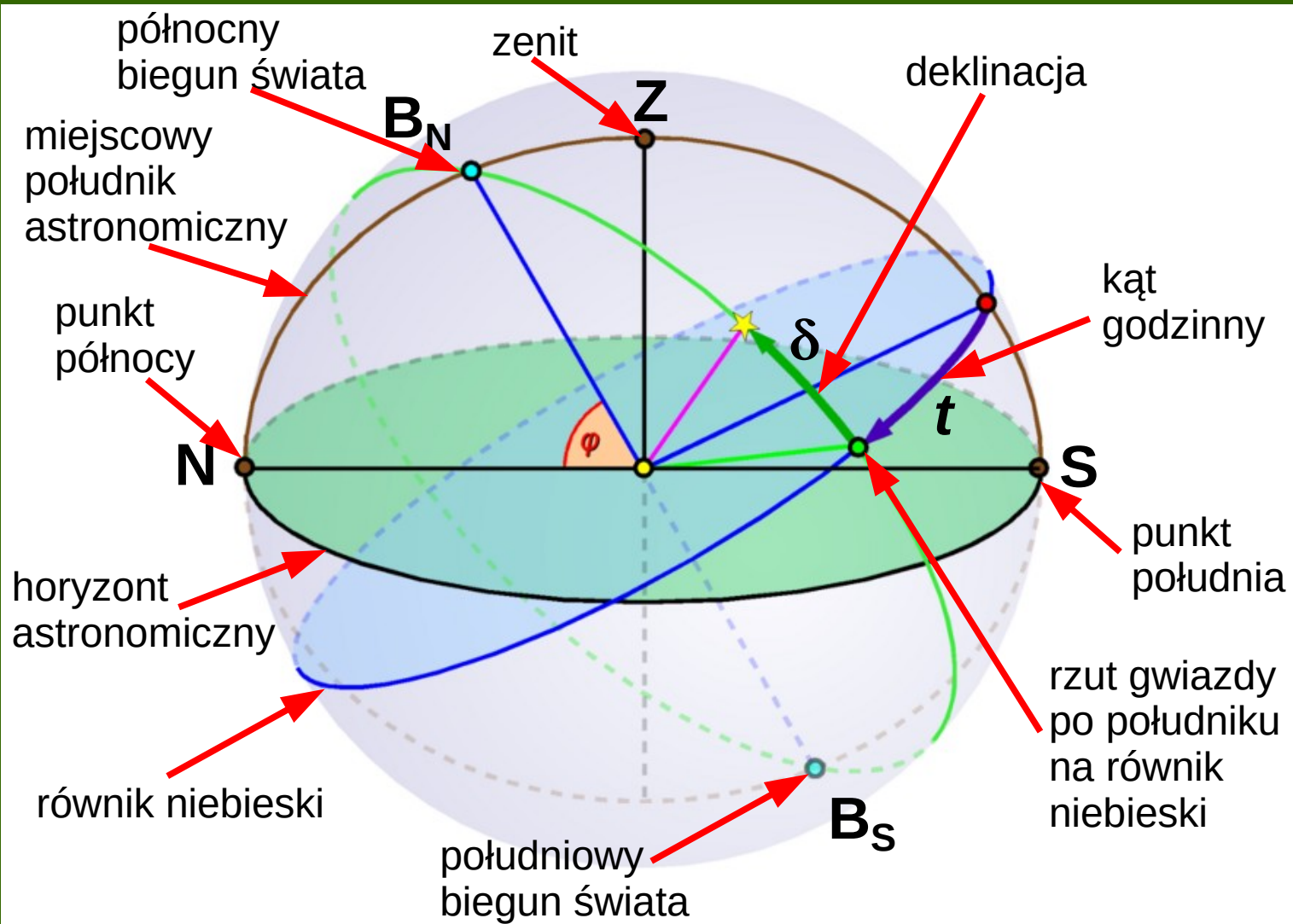
**Na rysunku
mamy
elementy
dwóch
układów
równikowych
oraz układu
horyzontalnego**



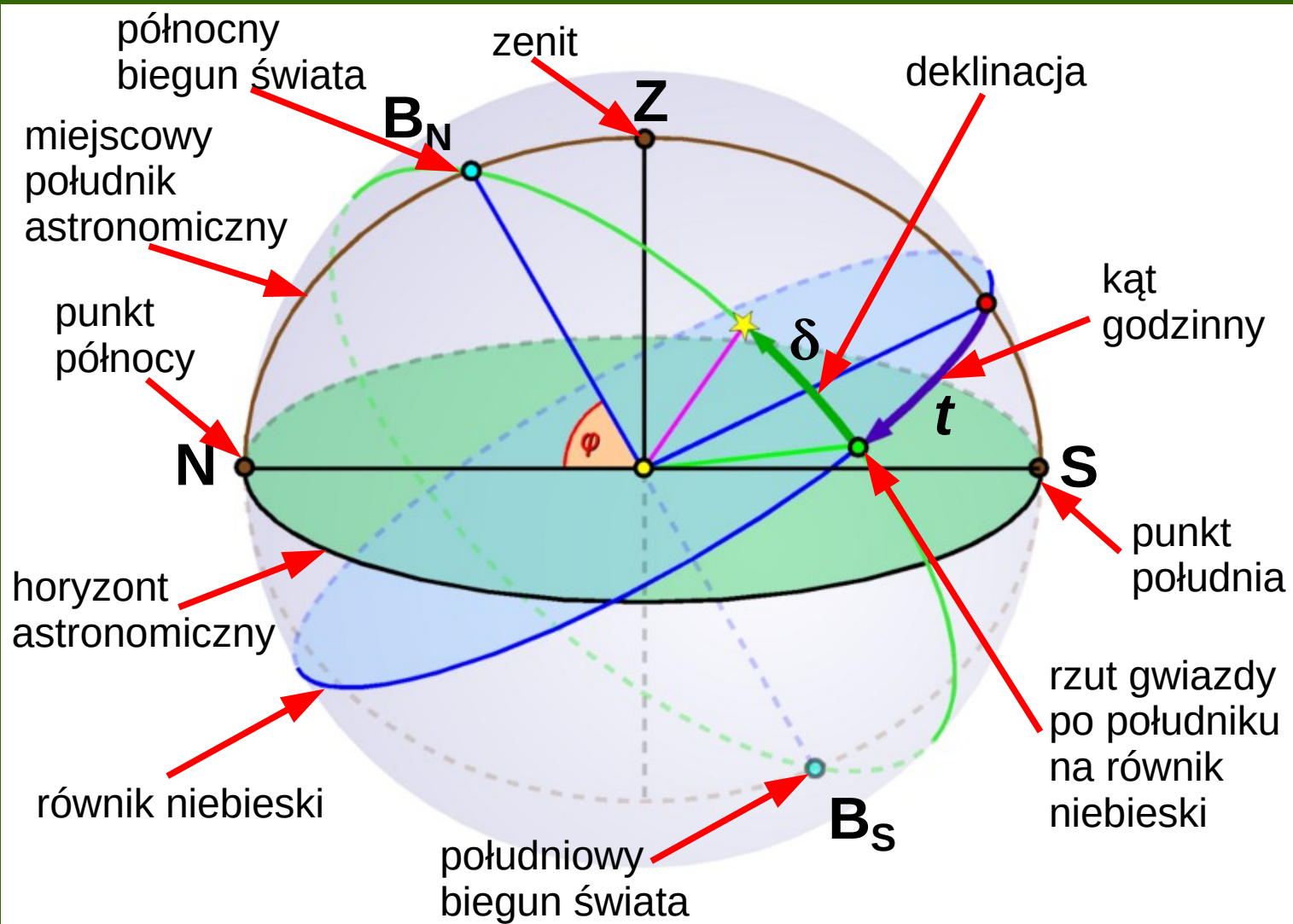
**Układ
Równikowy
godzinny**



Układ równikowy godzinny

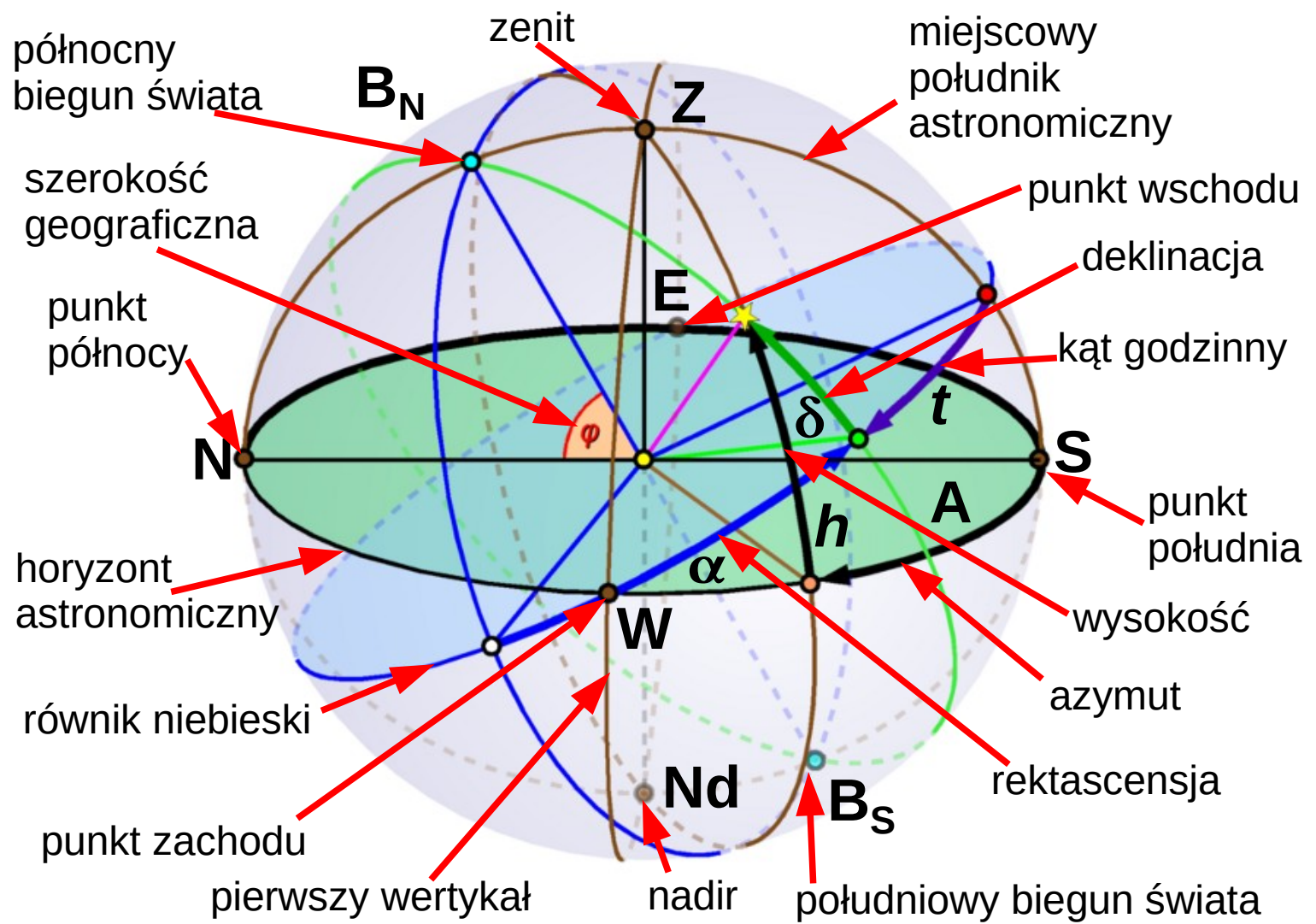


Układ równikowy godzinny



**Jest to
układ
lewoskrętny**

**Układ
równikowy
godzinny**



Oba układy
równikowe
oraz układ
horyzontalny

Montaż paralaktyczny



**15 calowy
refraktor
w Pułkowie,
Rosja, 1839**



Dziękuję za uwagę