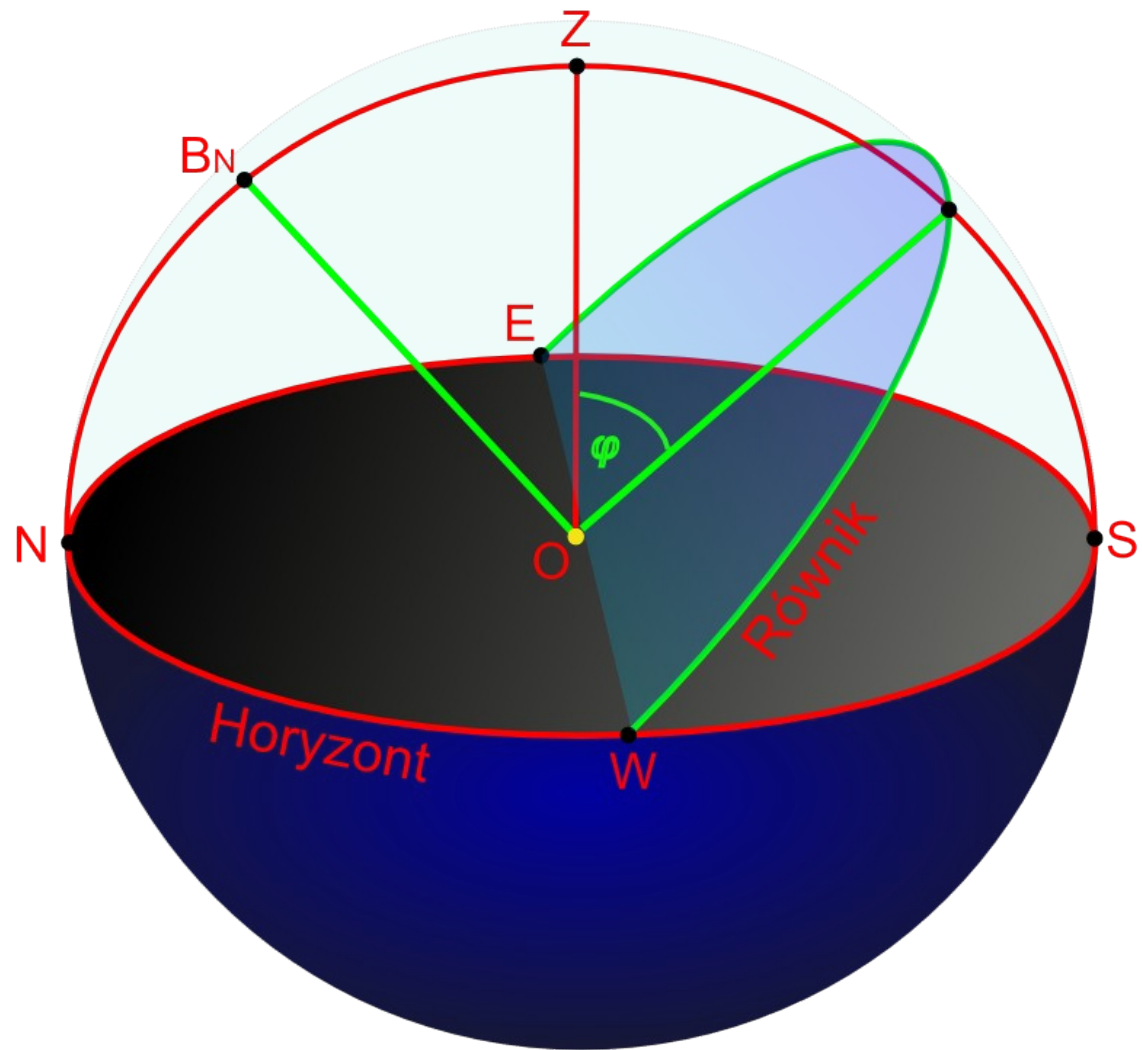


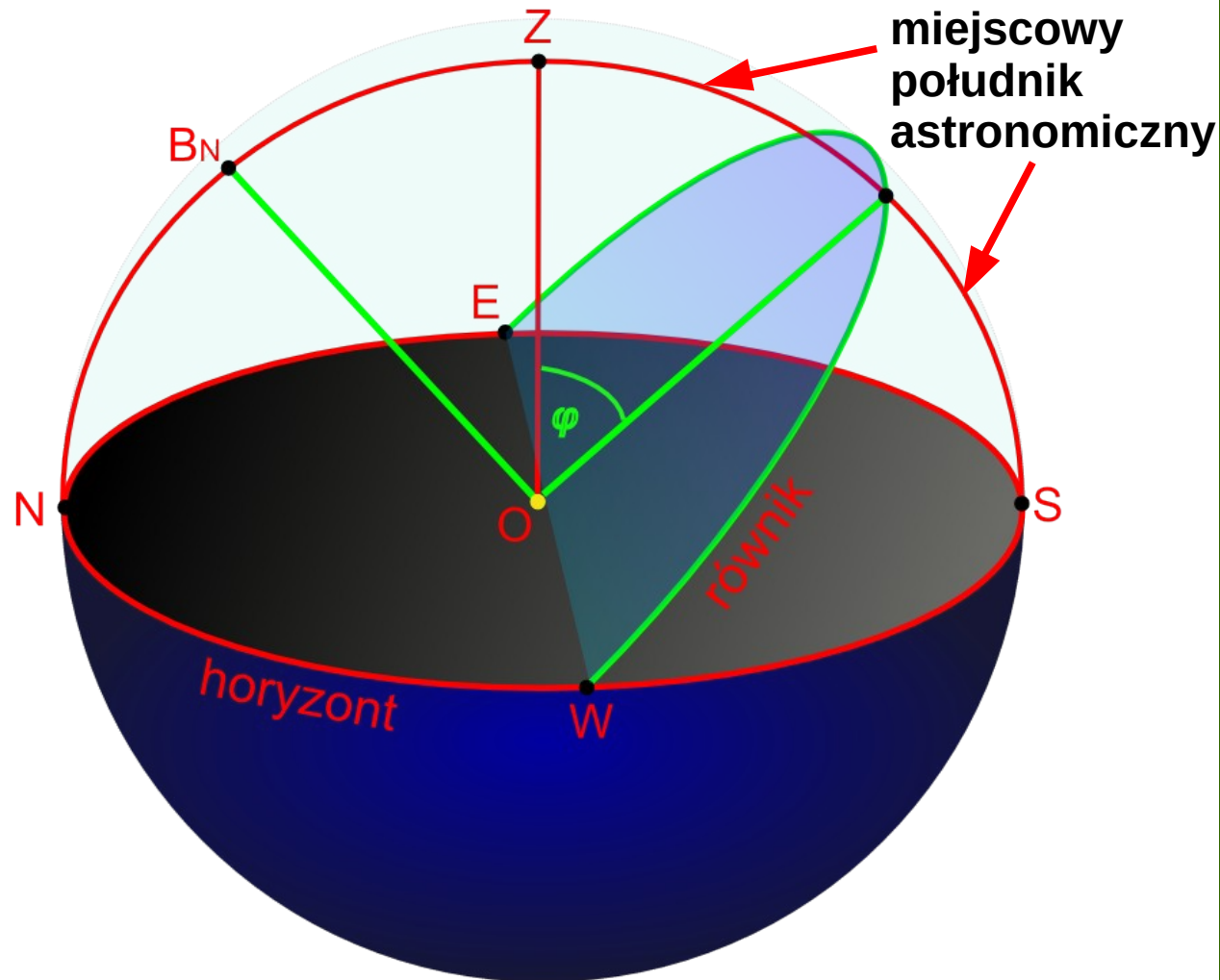
Wykład udostępniam na licencji Creative Commons:



Układy astronomicznych współrzędnych sferycznych

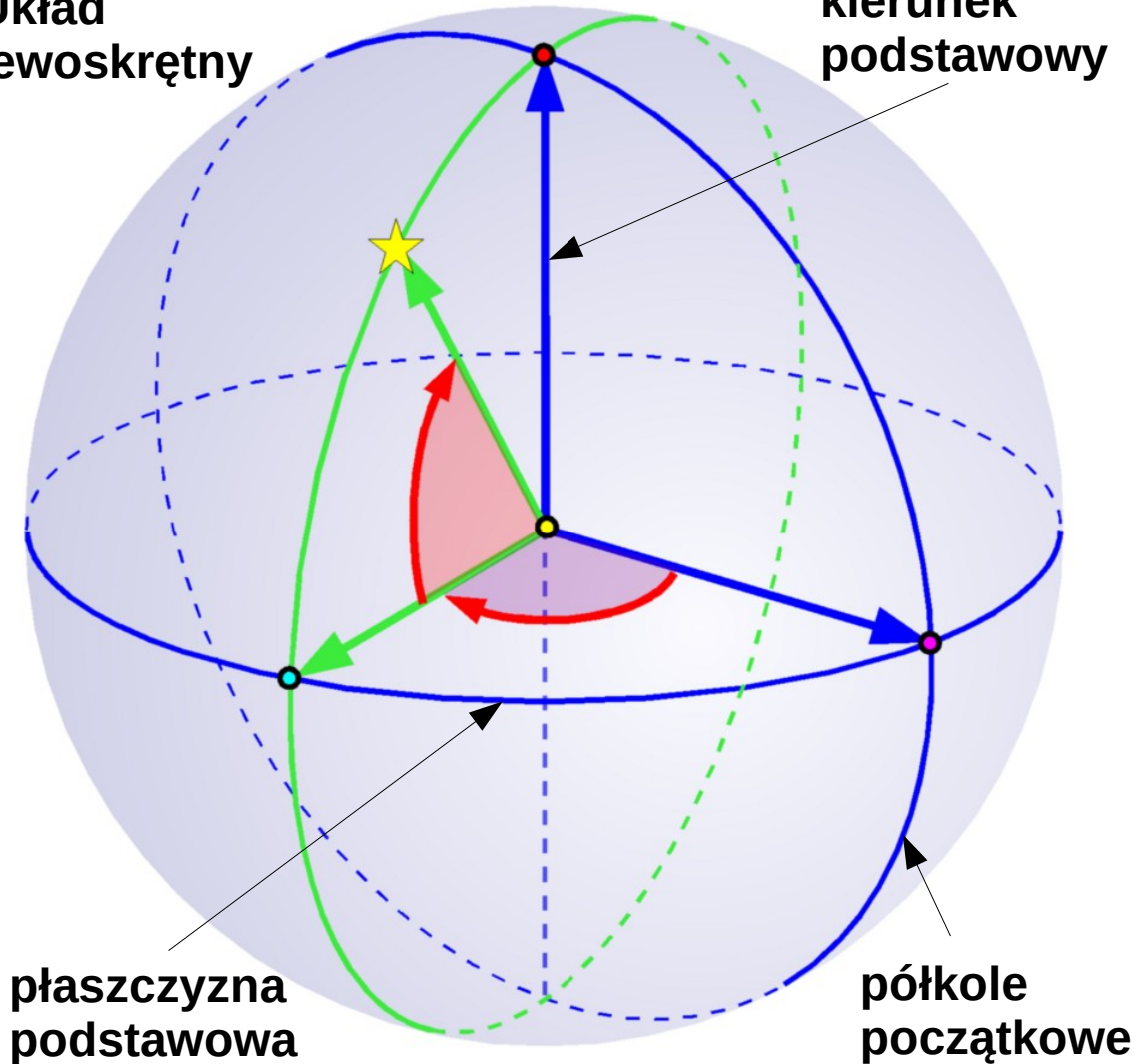
Piotr A. Dybczyński





Układ
lewoskrętny

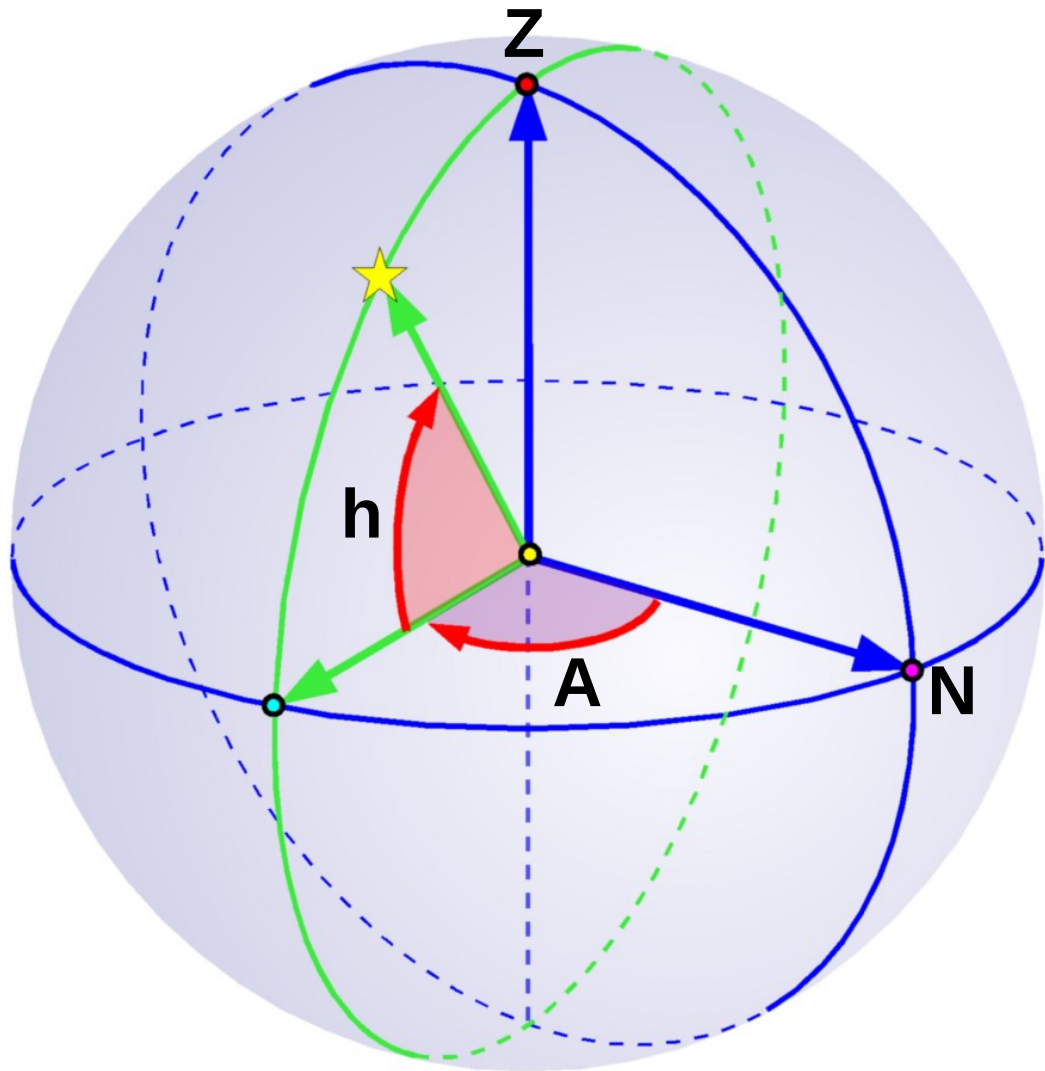
kierunek
podstawowy



płaszczyzna
podstawowa

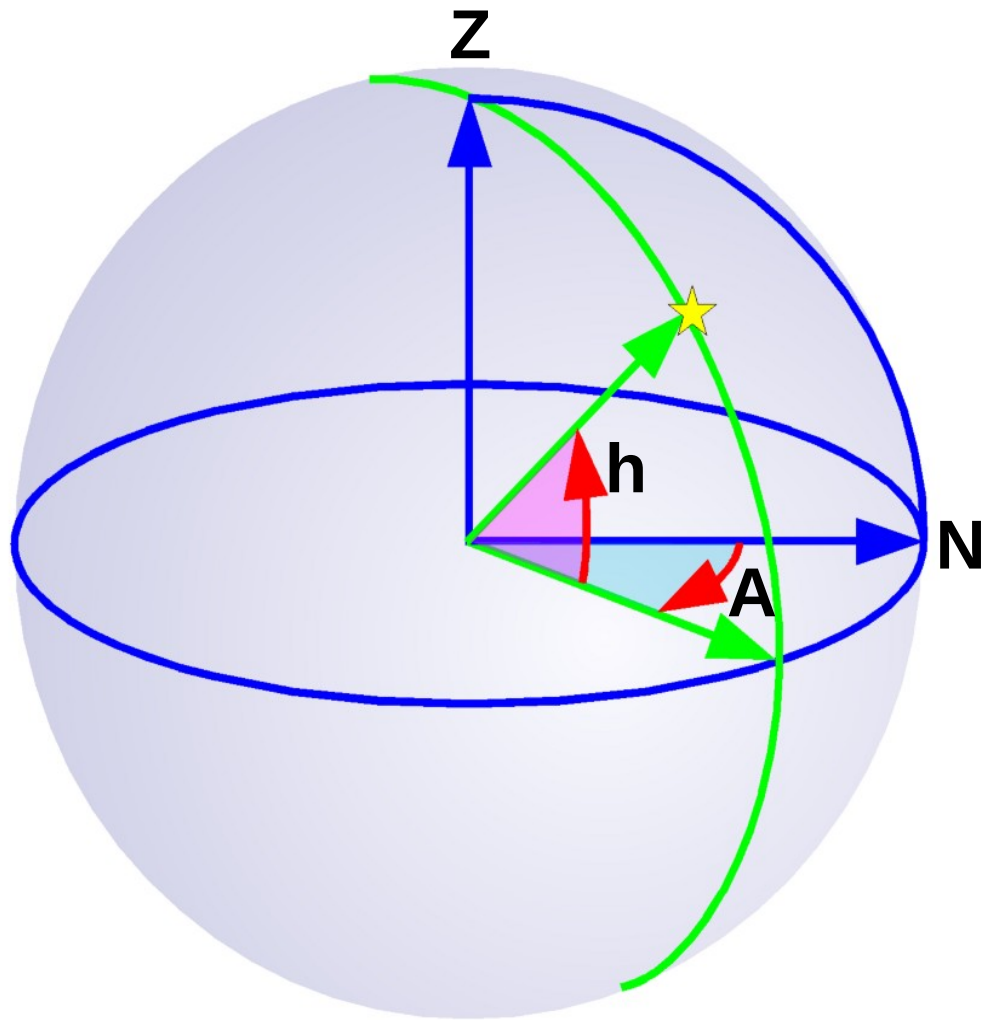
półkole
początkowe

Współrzędne sferyczne



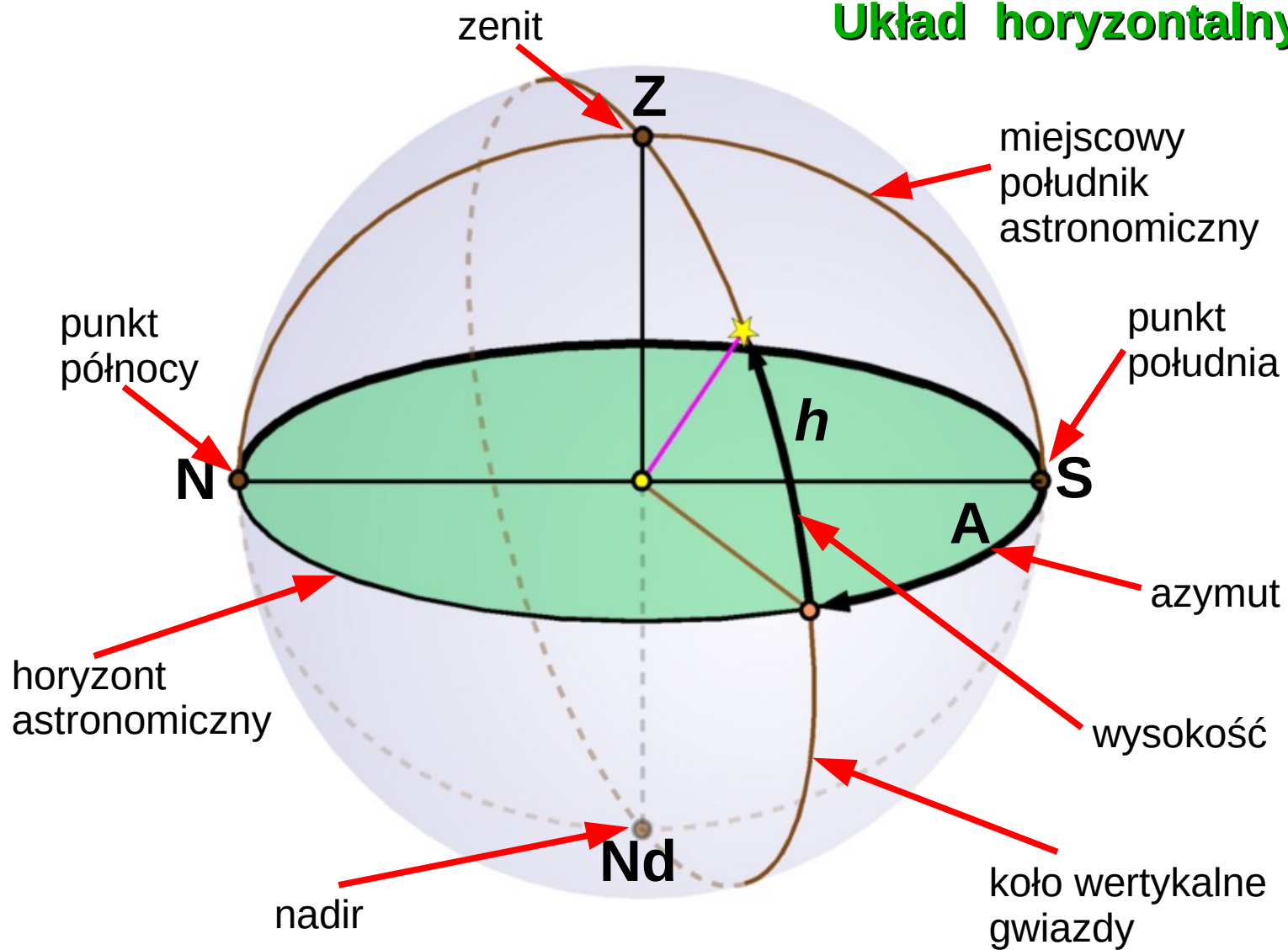
**Układ
horyzontalny**

**(u nas azymut
zawsze od
północy)**



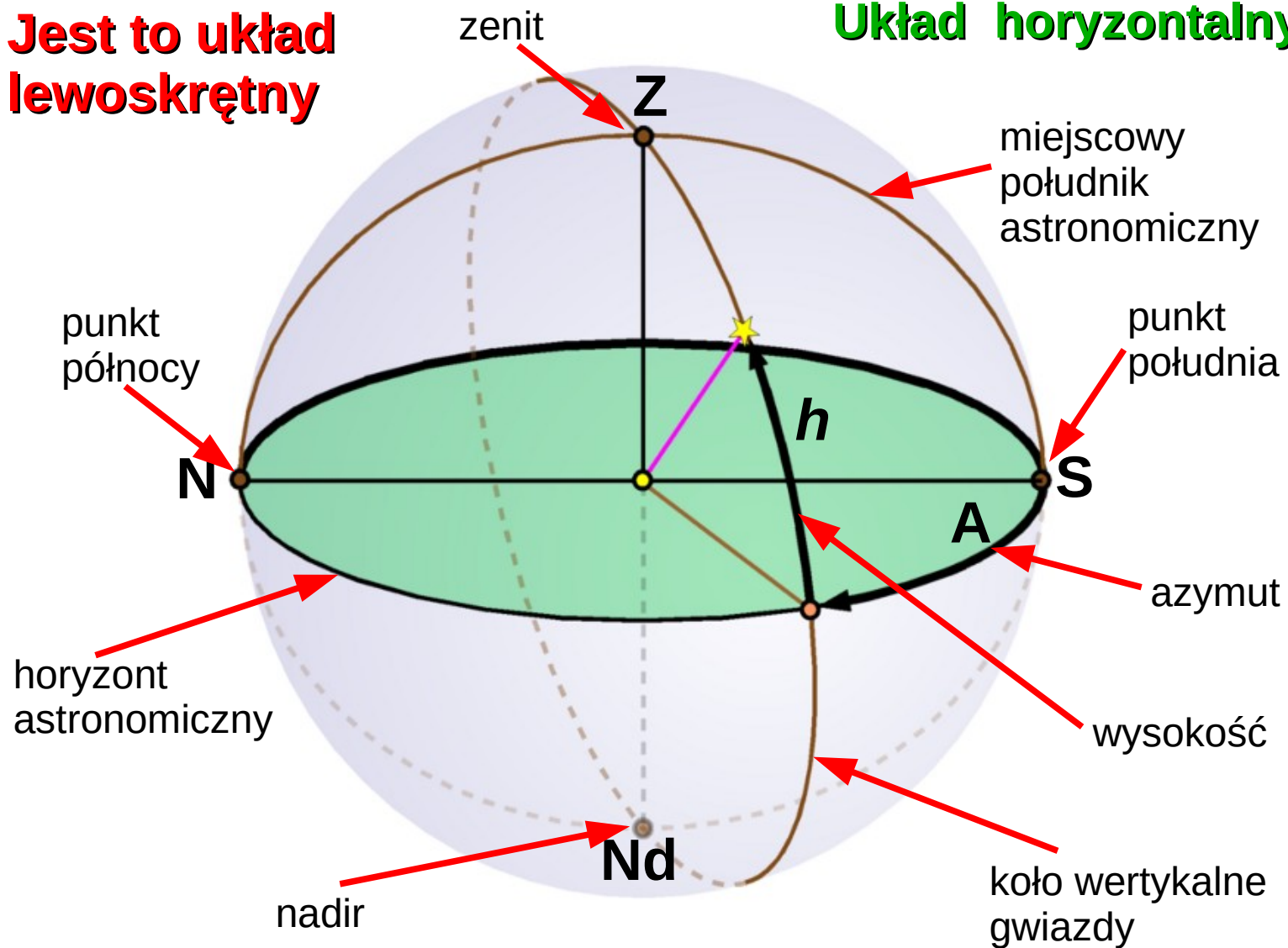
**Układ
horyzontalny**

Układ horyzontalny



**Jest to układ
lewoskrętny**

Układ horyzontalny



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

40-stopowy teleskop Williama Hershella

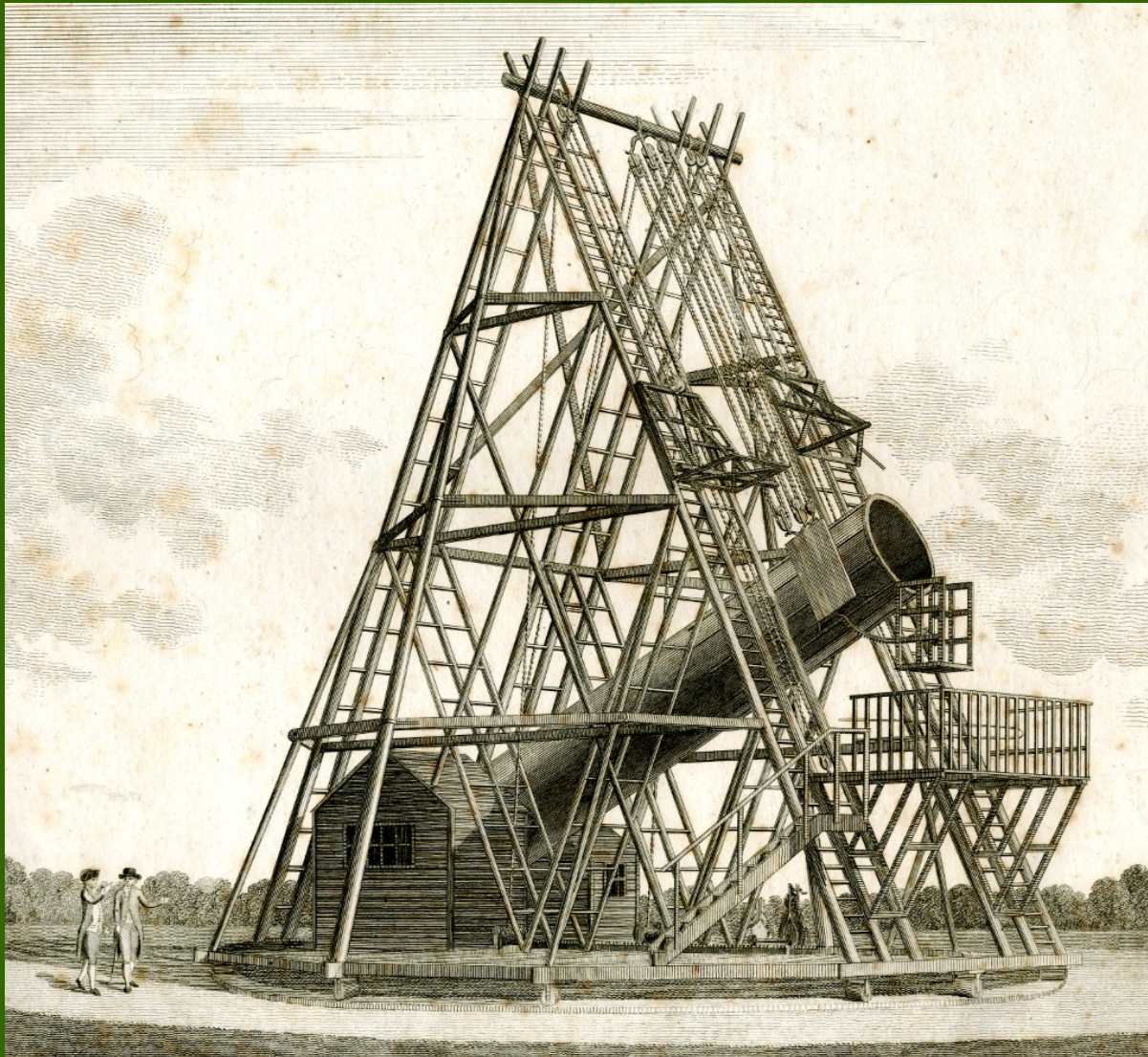


Rys: Eudjinnius

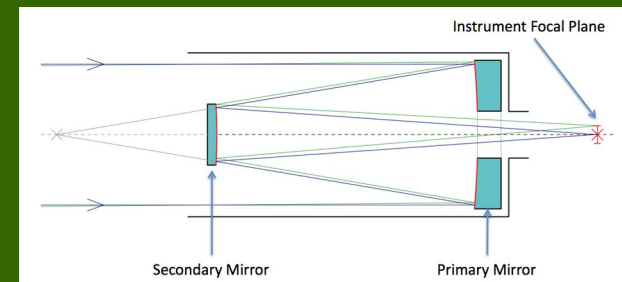
Zbudowany w latach
1785-1789, ogniskowa
40 stóp (12 m), zwierciadło
o średnicy 48 cali (120 cm).

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.

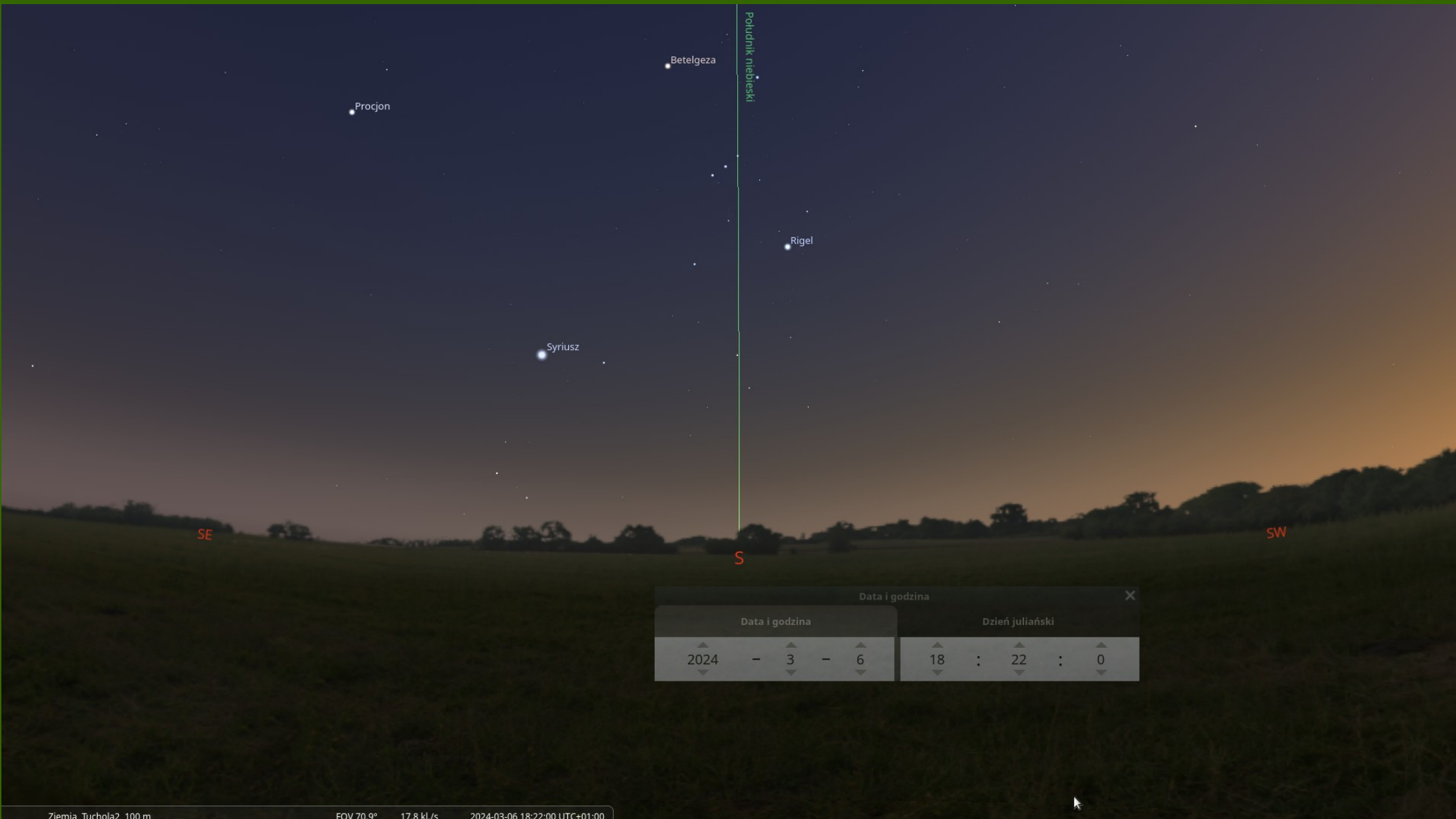
Zbudowany w roku 1979 jako
„Multiple Mirror” – miał sześć
niezależnych lusterek .

Uruchomiony z nowym
lustrem w roku 2000.

Teleskop BTA 6 na Kaukazie w Rosji



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



Procyon

Betelgeza

Rigel

Syriusz

Południk niebieski

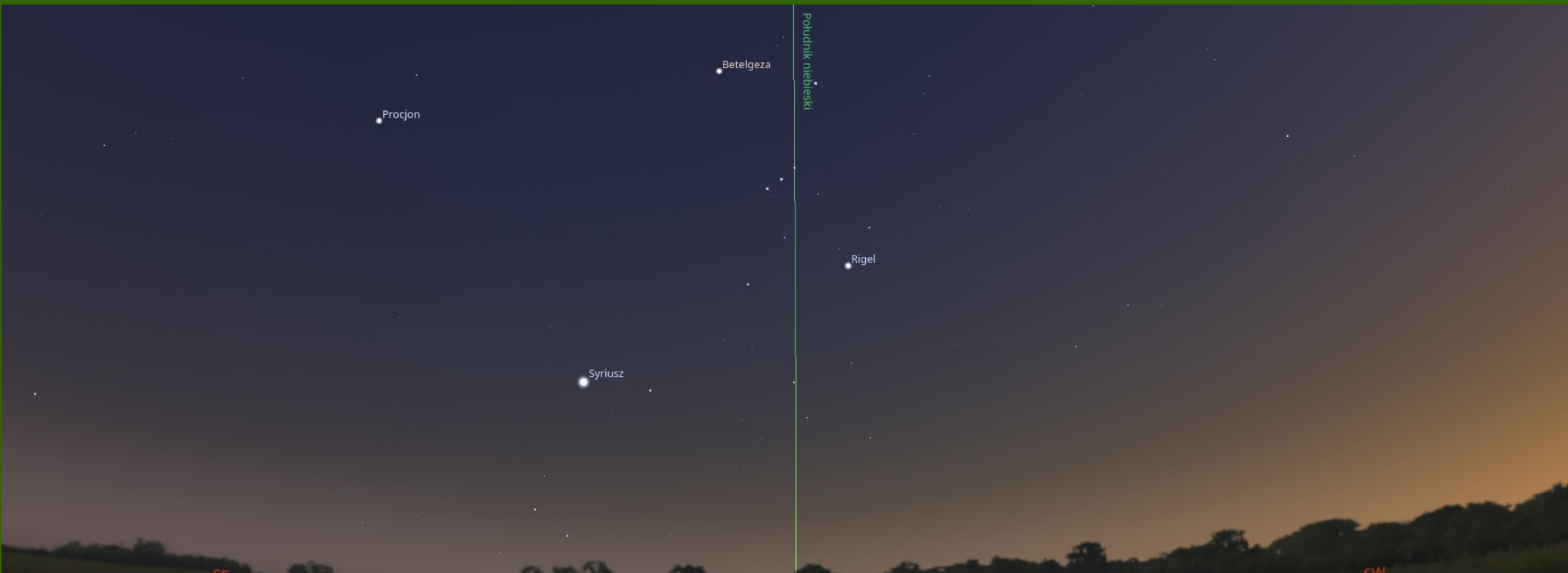
SE

S

SW

Data i godzina ✕

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



SE

SW

S

Data i godzina

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

Siatka azymutalna [Z]
 Ziemia, Tuchola2, 100 m
 FOV 70.9° 17.9 kl./s 2024-03-06 18:22:00 UTC+01:00





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

Data i godzina

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

Syriusz (Canicula - Aschere)

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 wg 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"

Syriusz

Betelgeza

Rigel

Pojudnik niebieski

SE

S

SW

Data i godzina



Data i godzina

Dzień juliański

2024

-

3

-

6

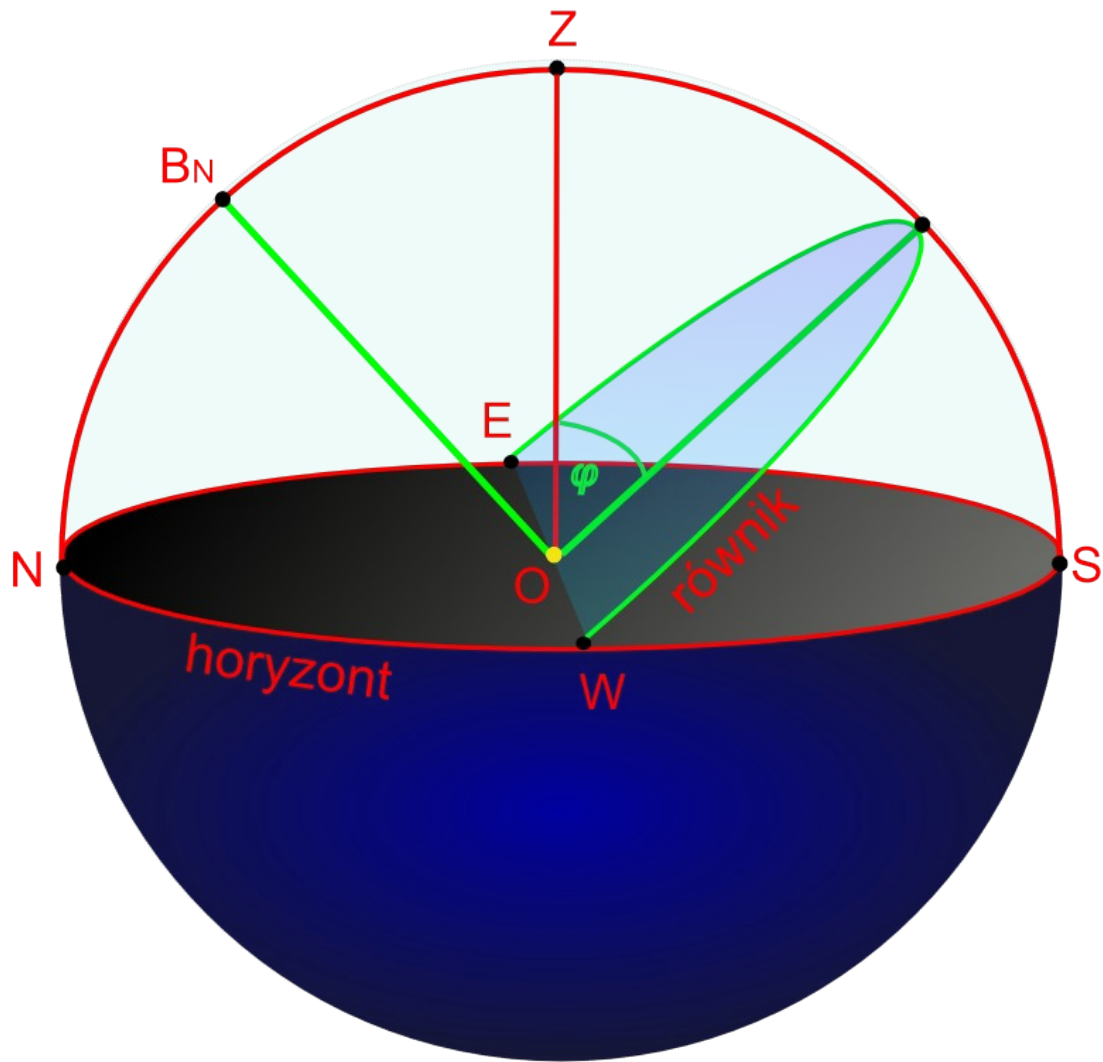
18

:

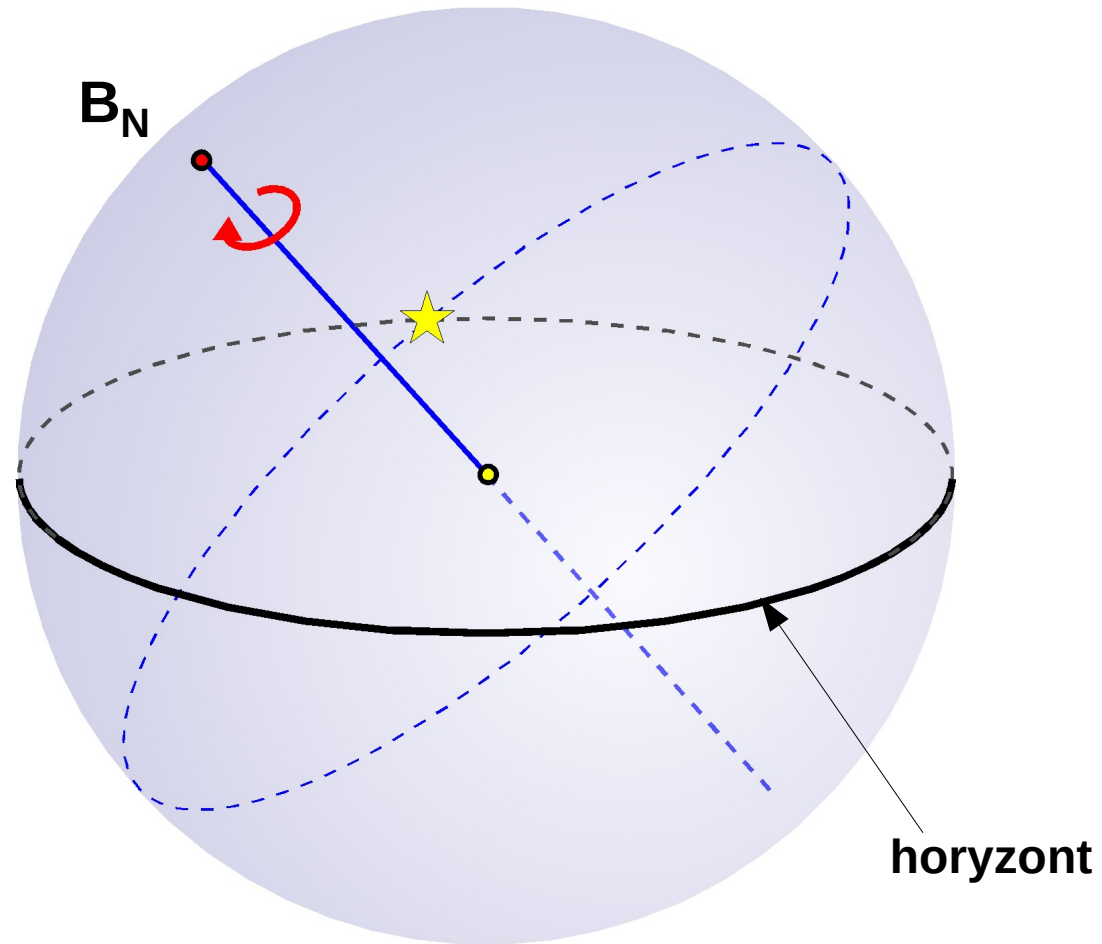
22

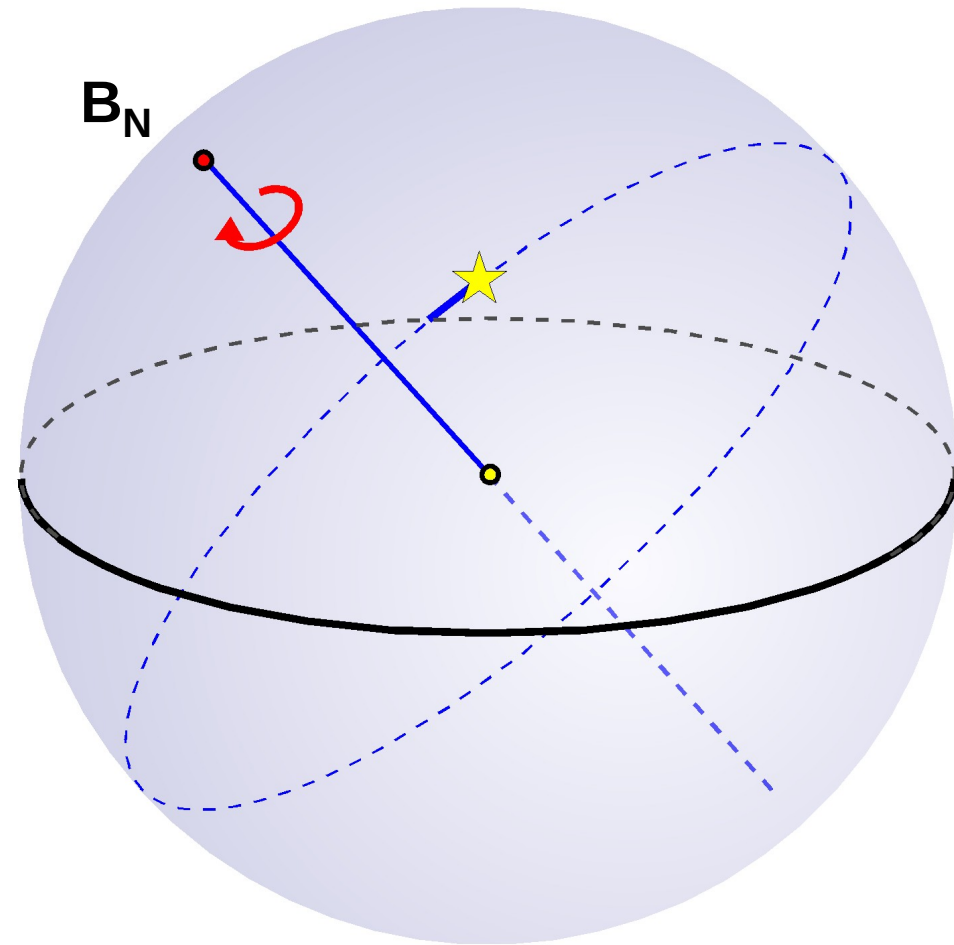
:

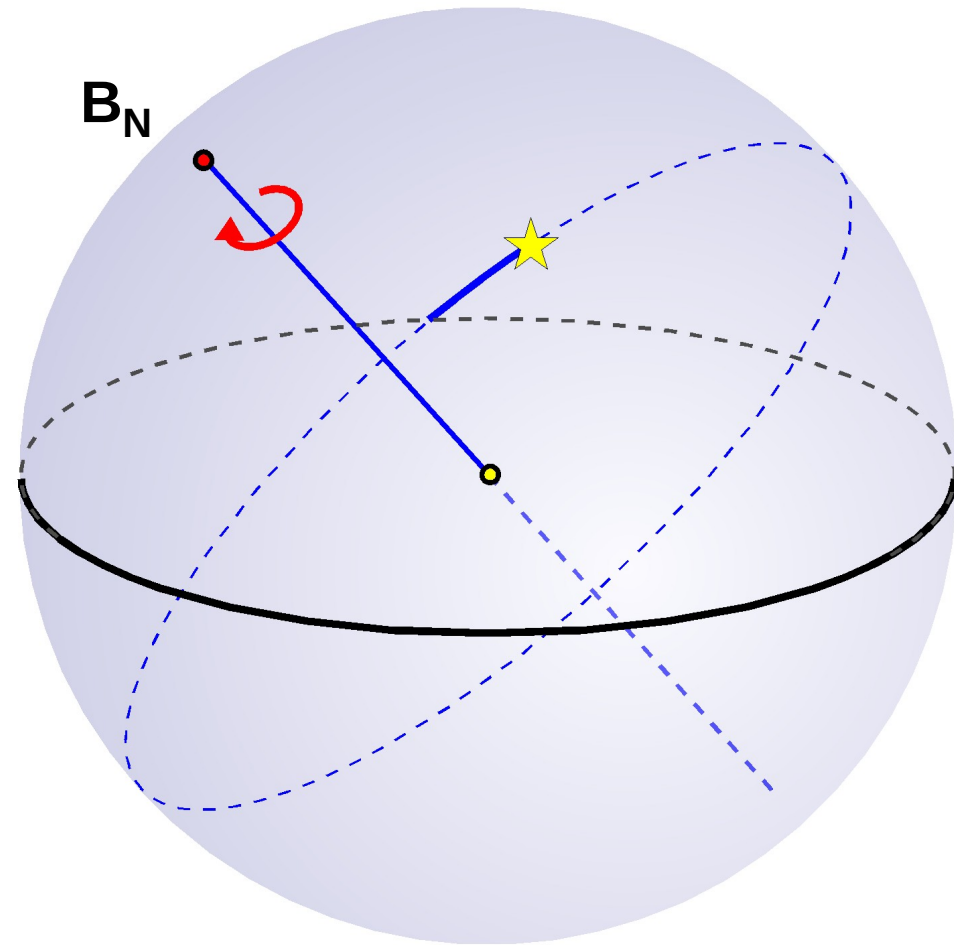
0

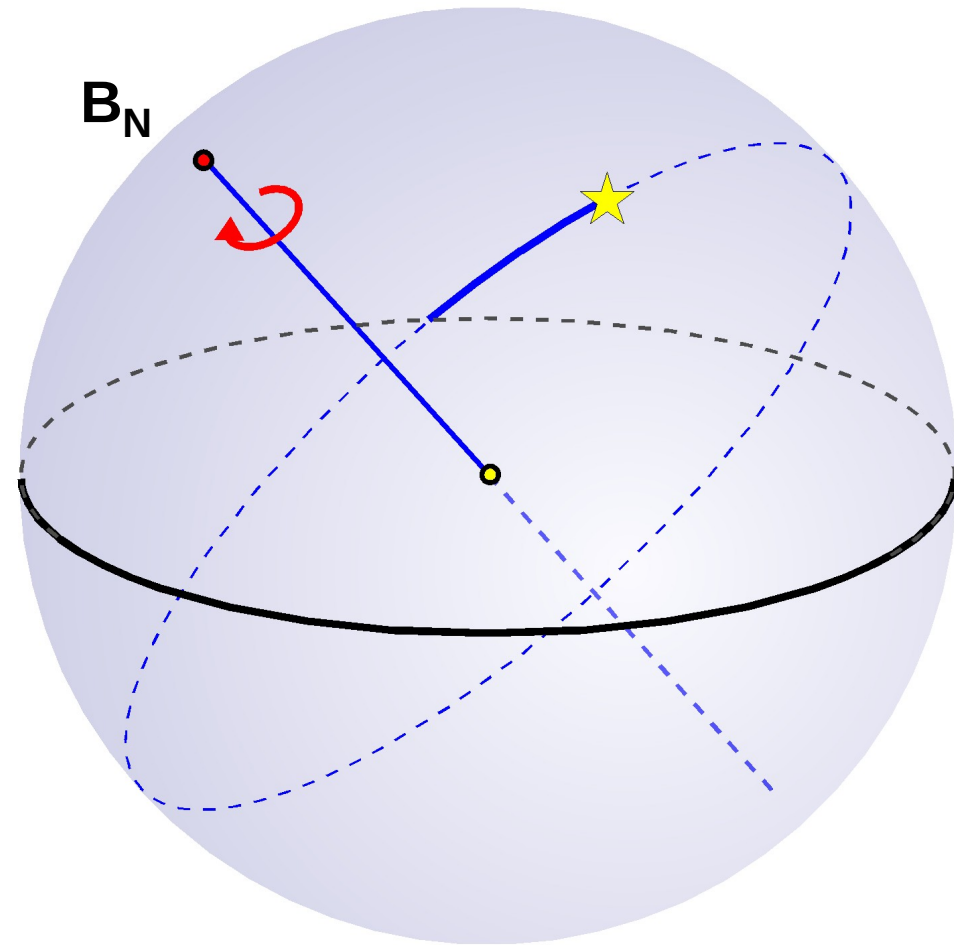


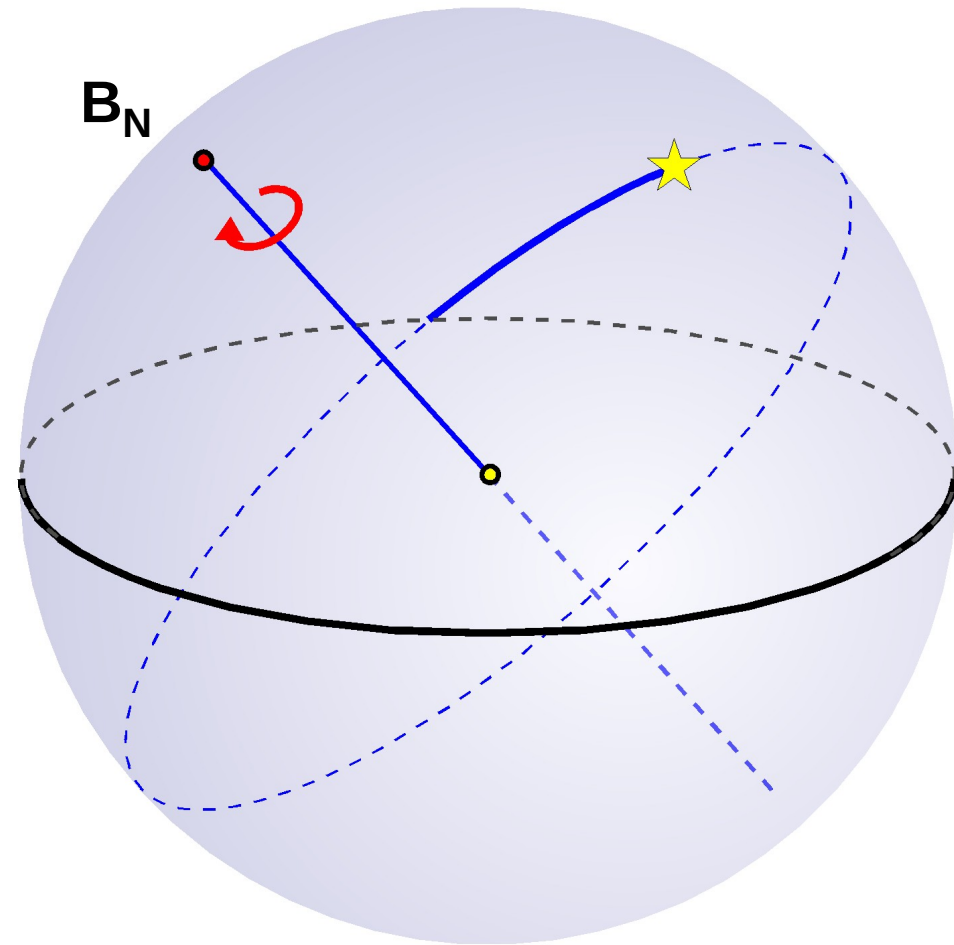
wschód

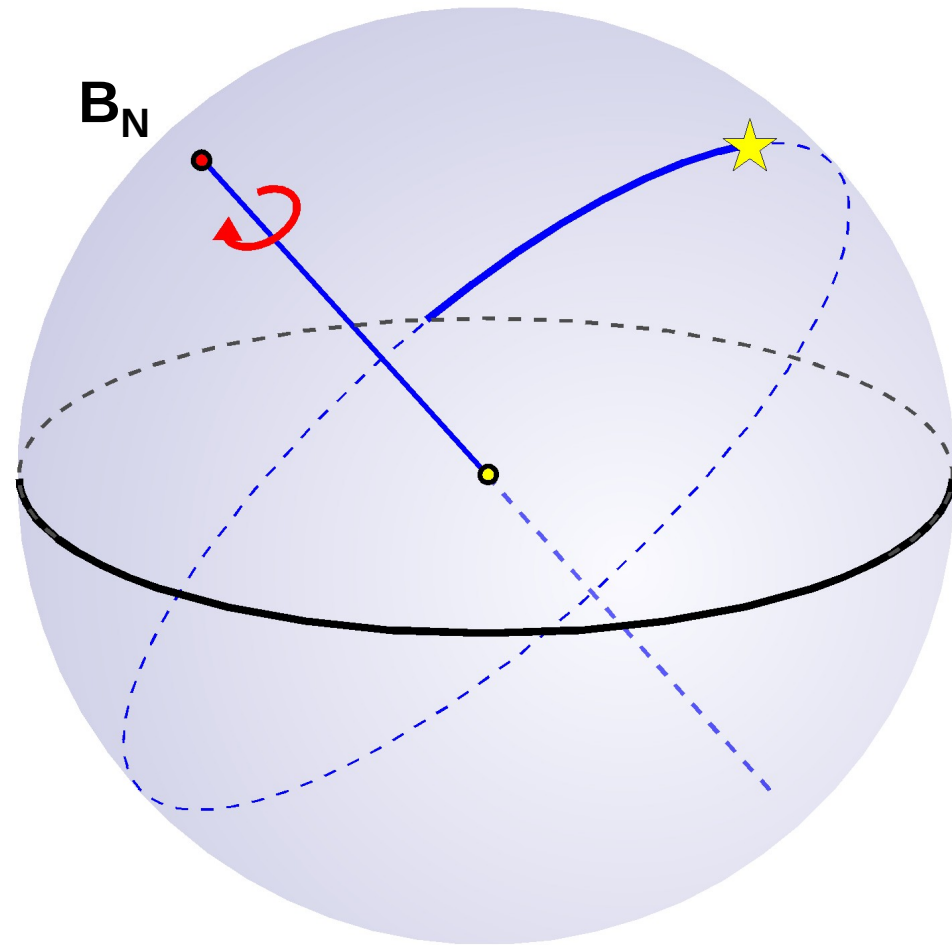


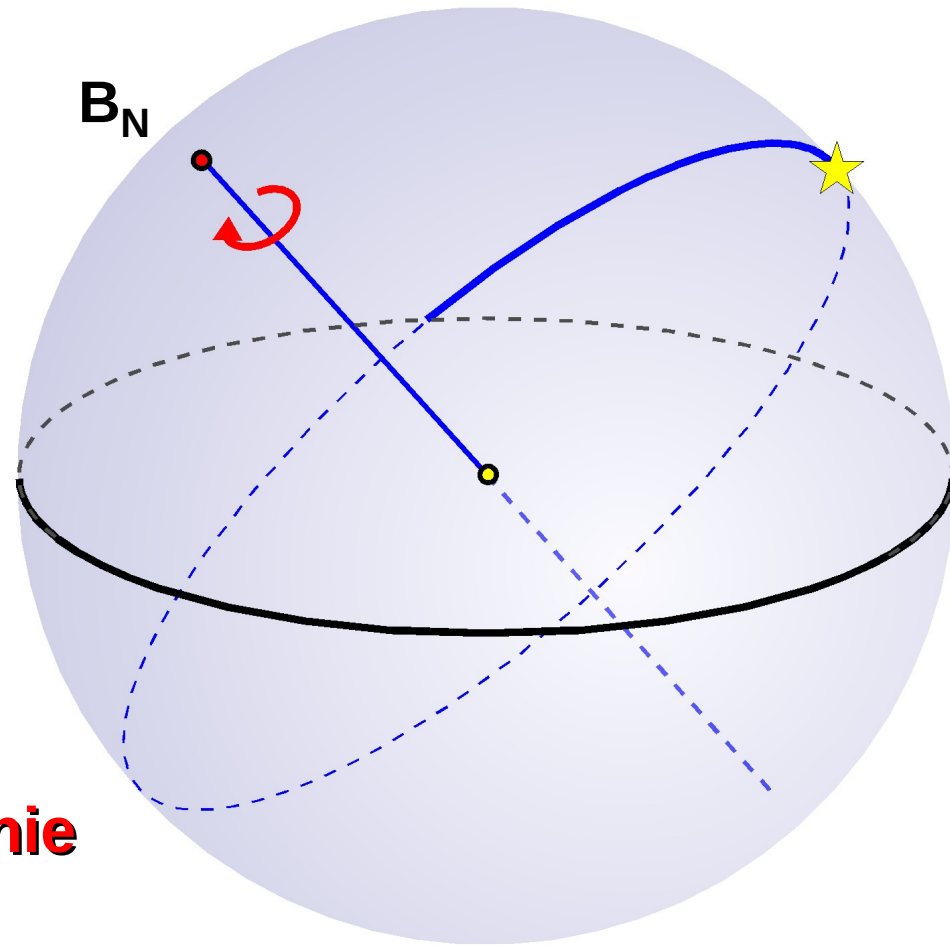




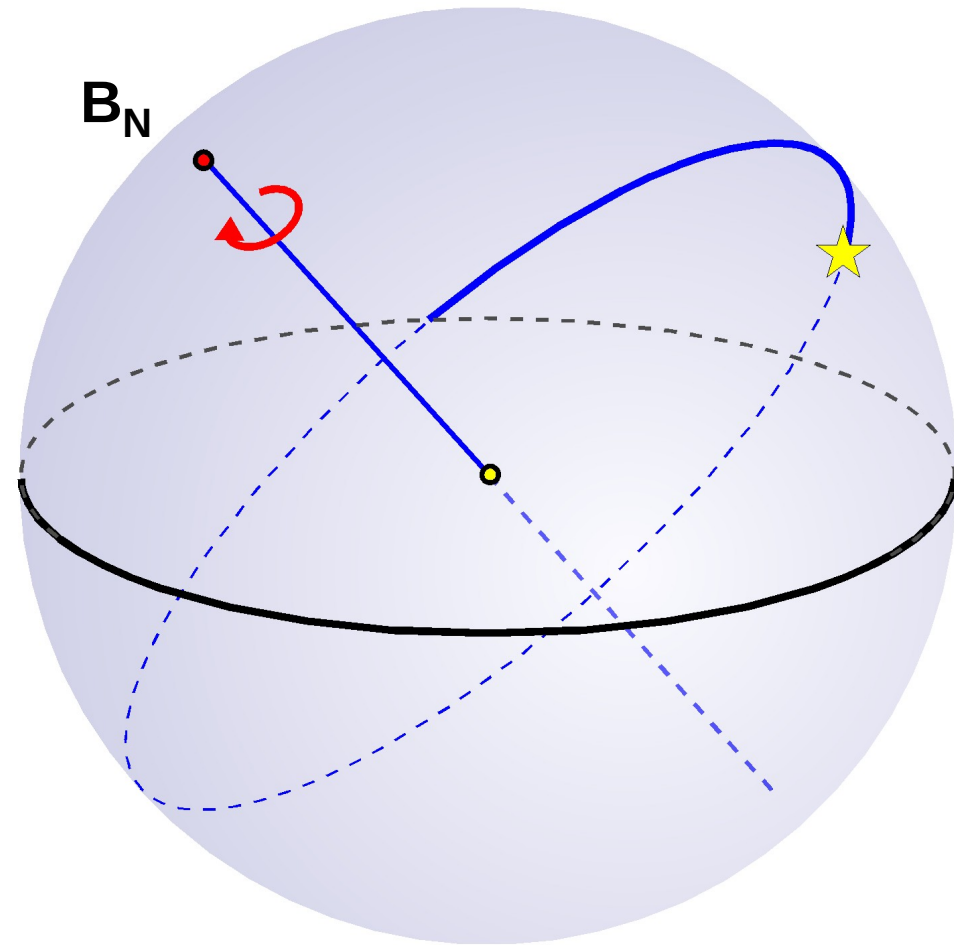


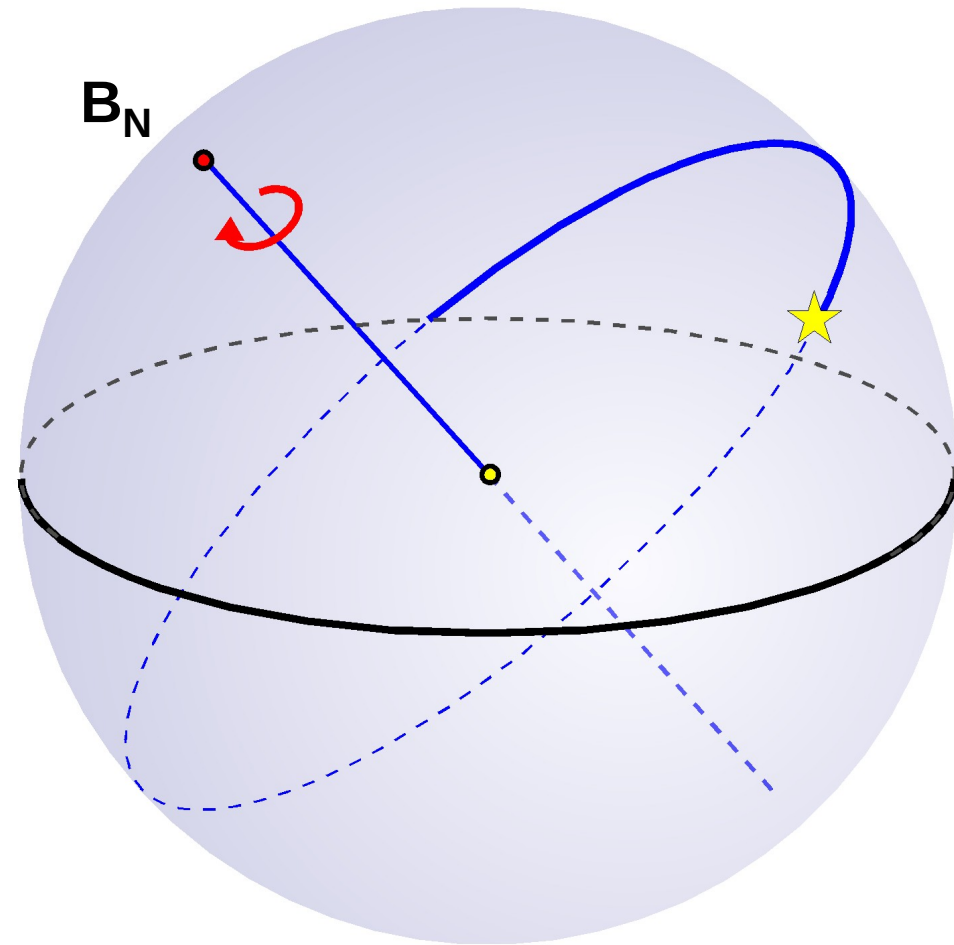


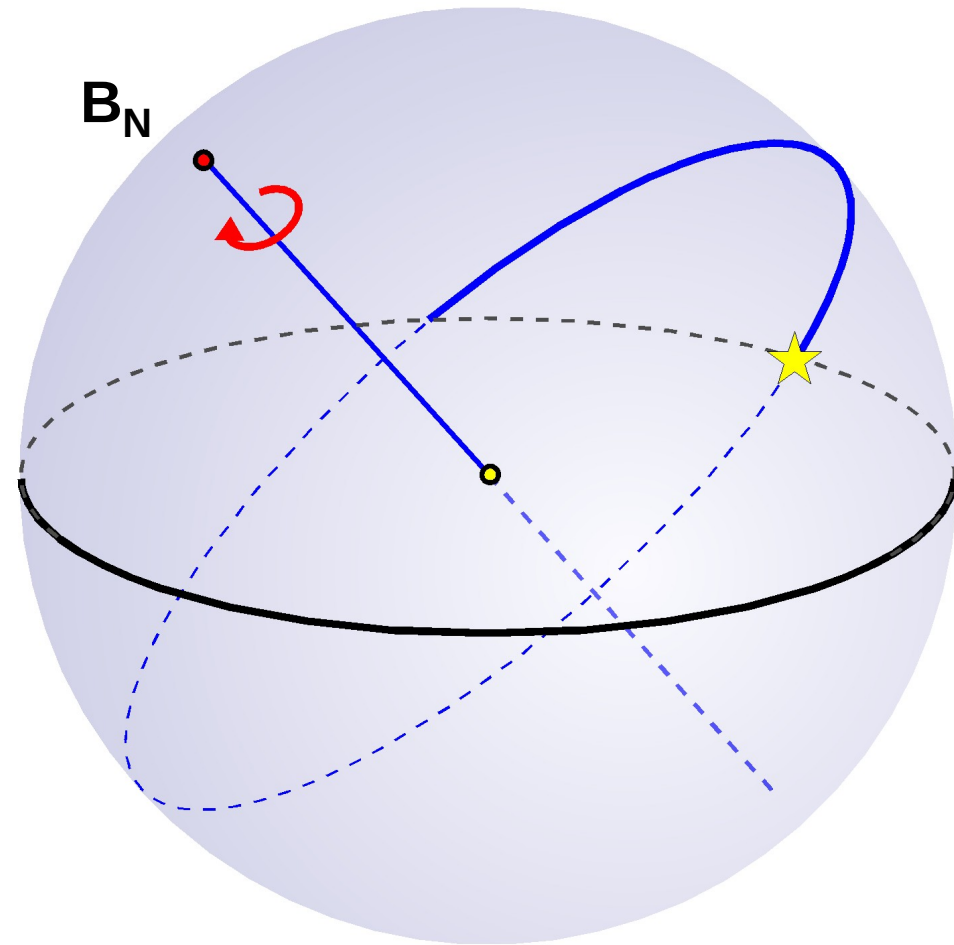


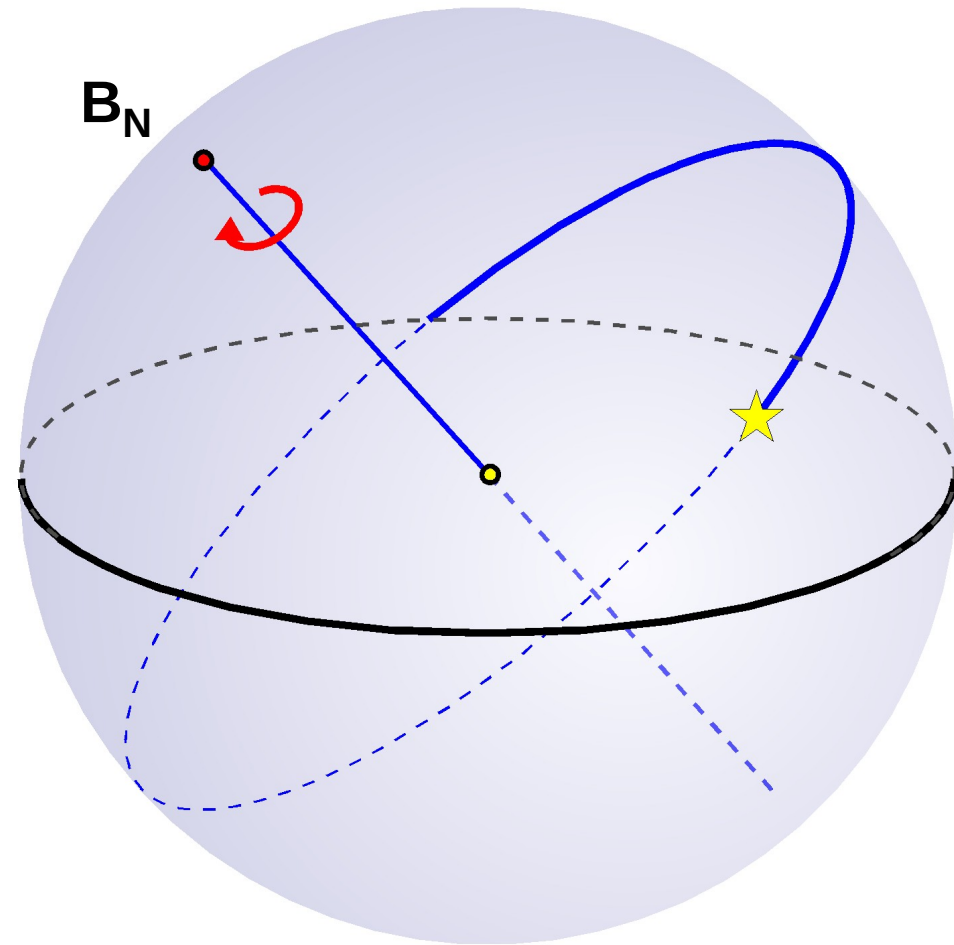


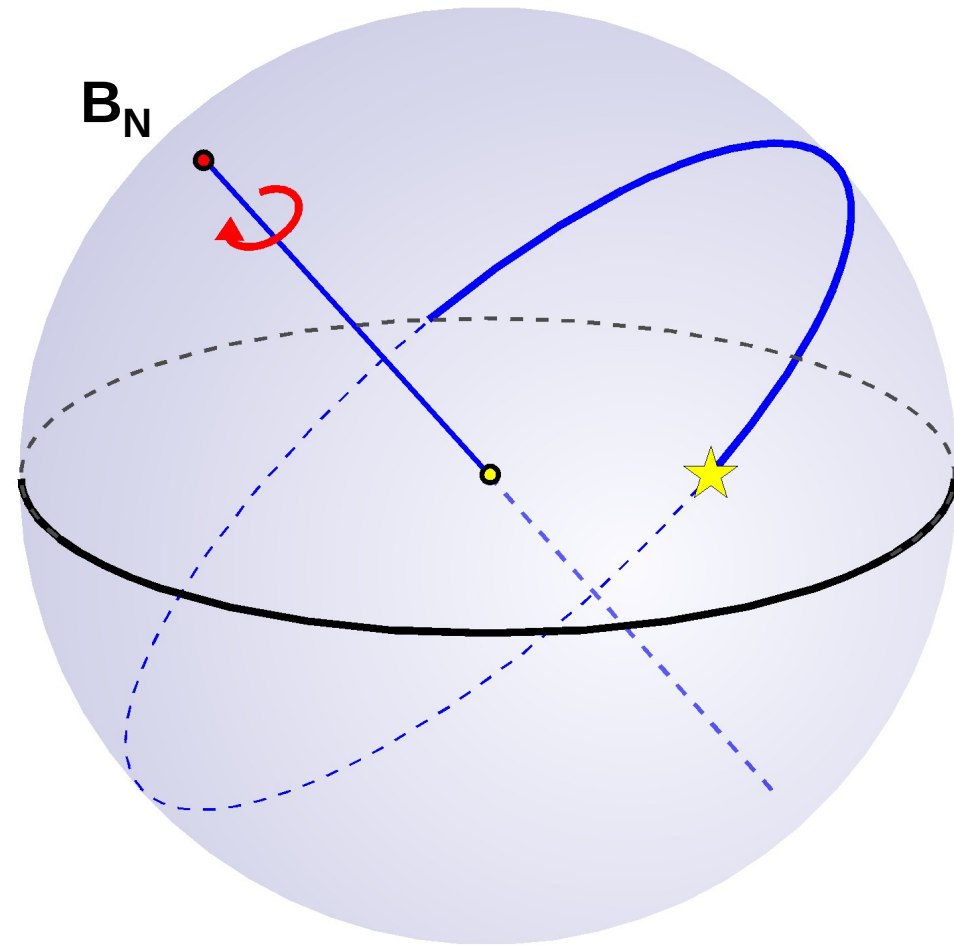
Górowanie

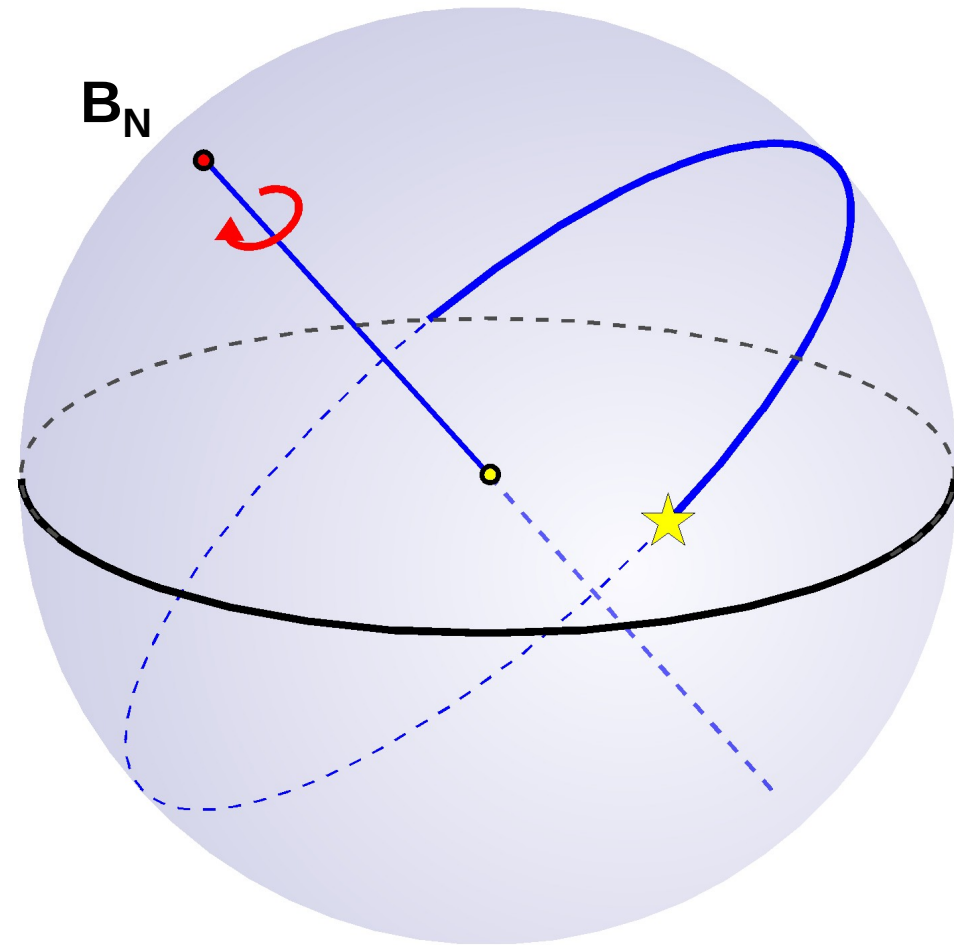


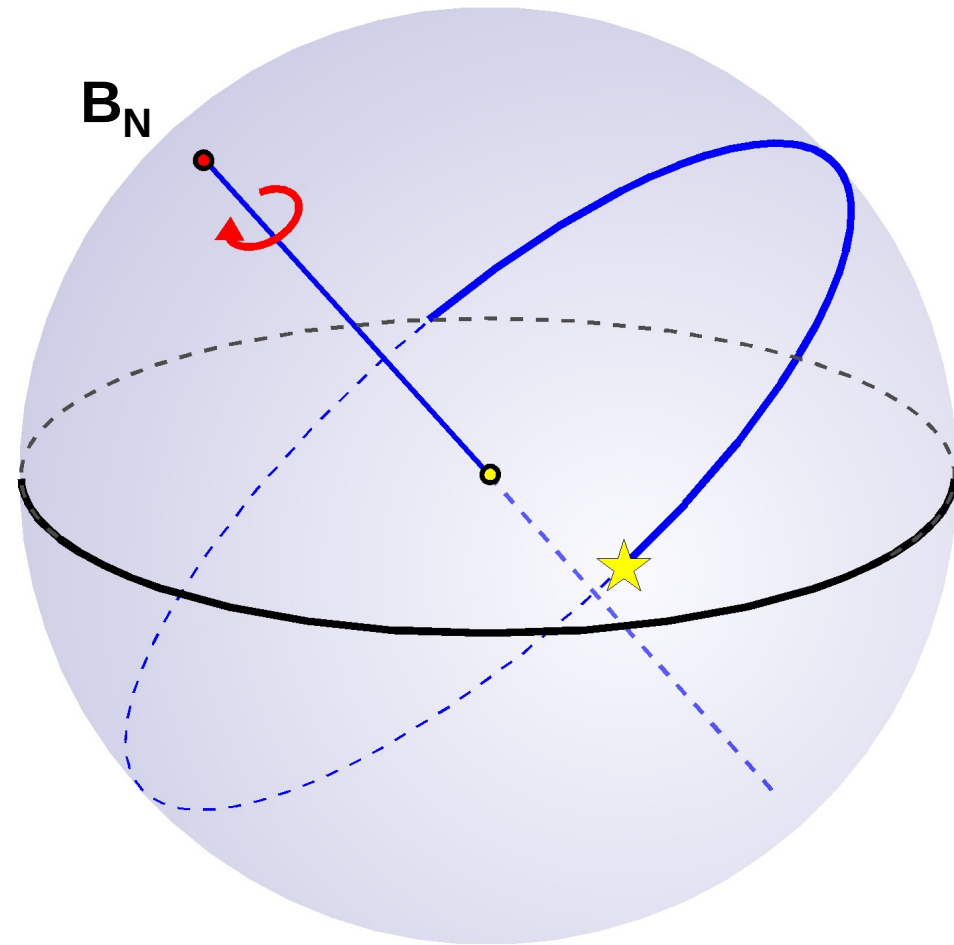


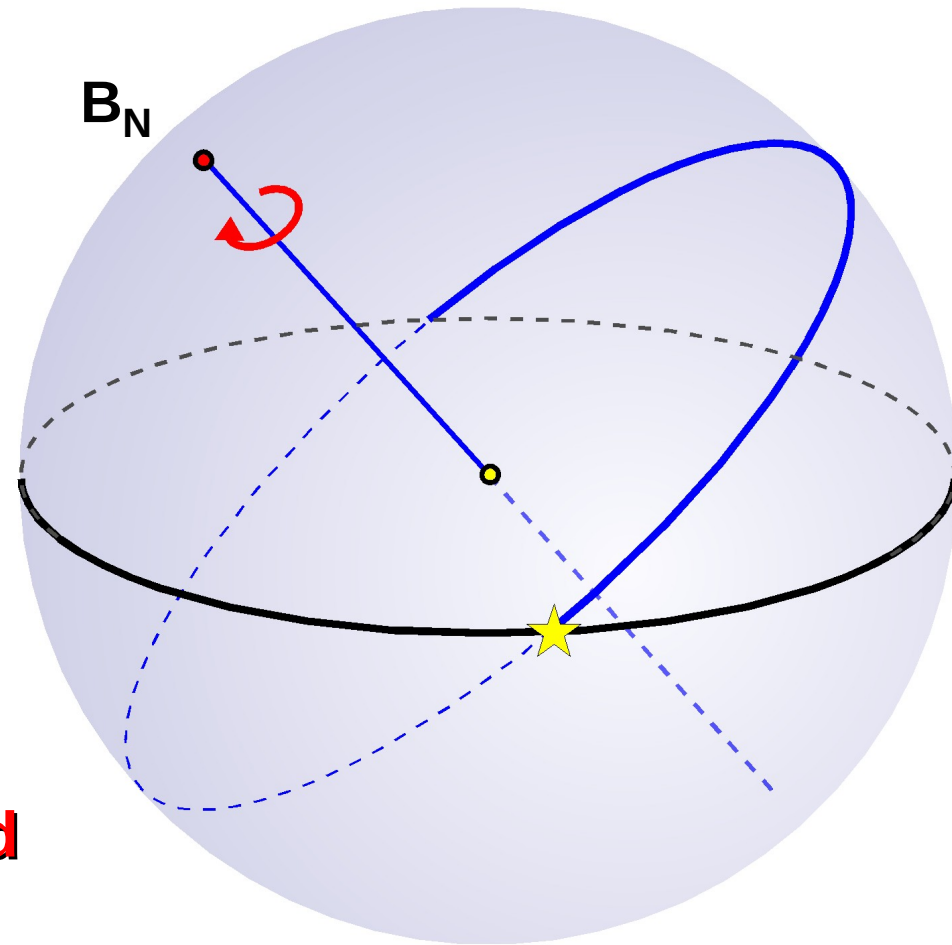




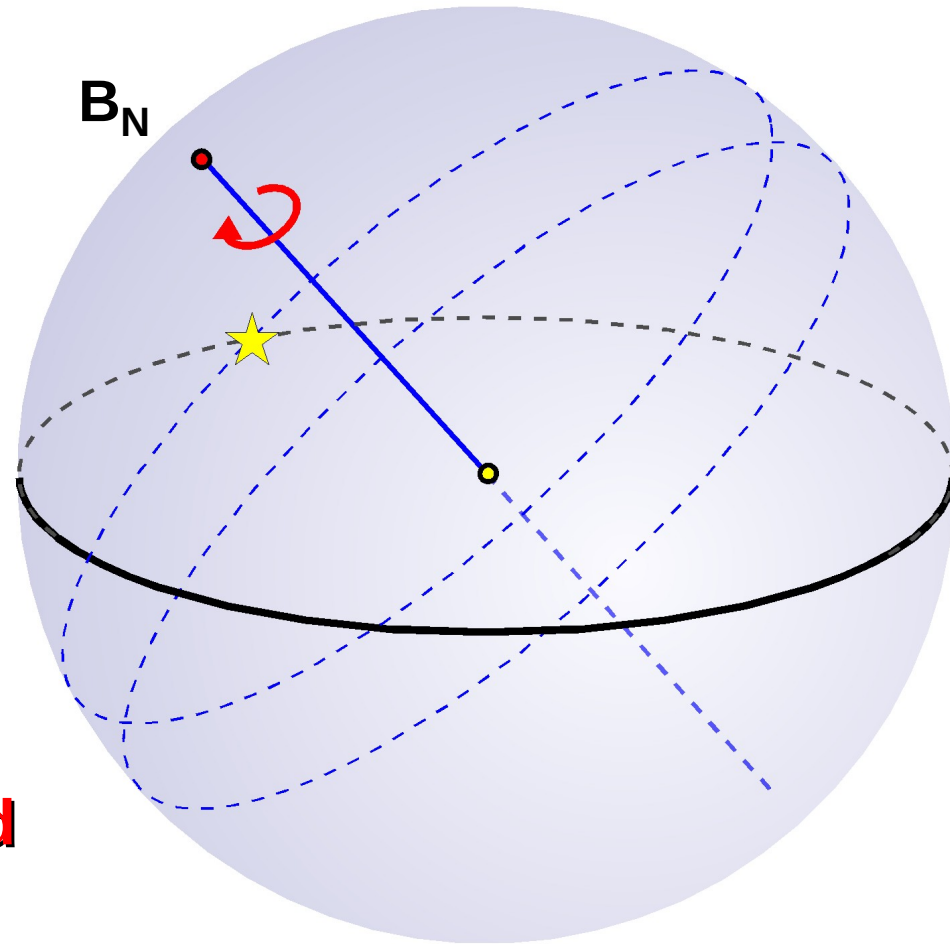




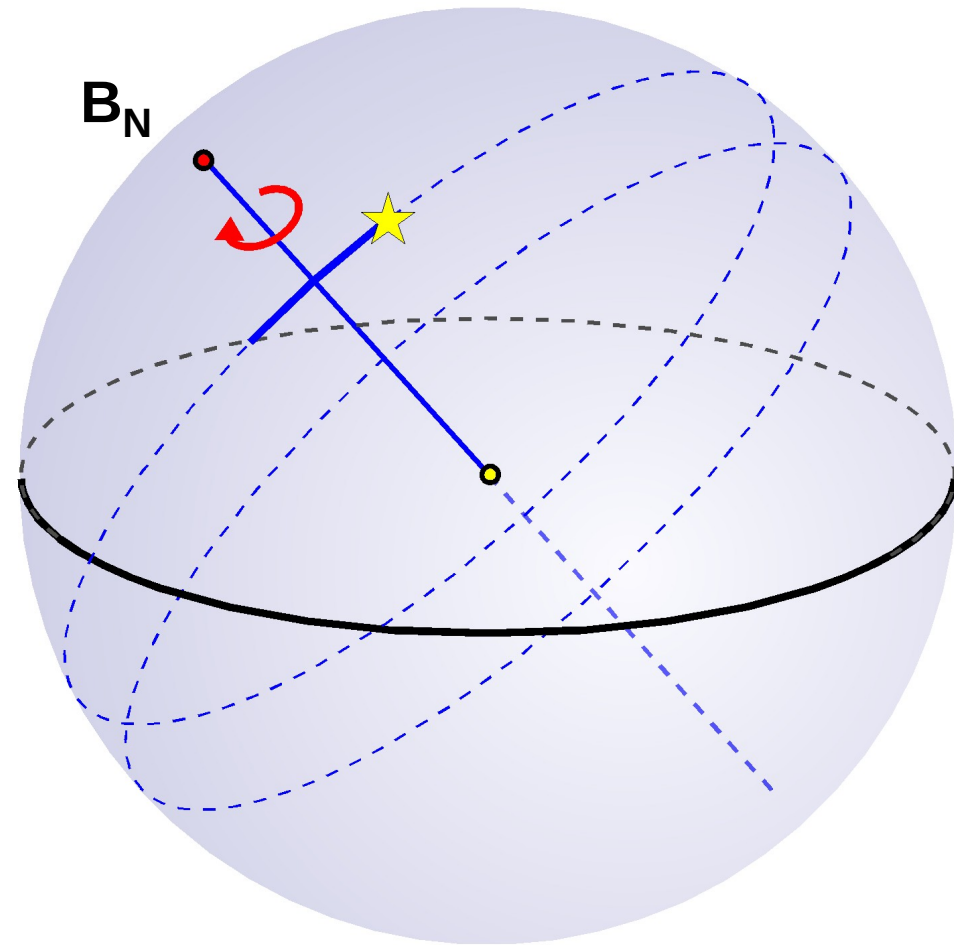


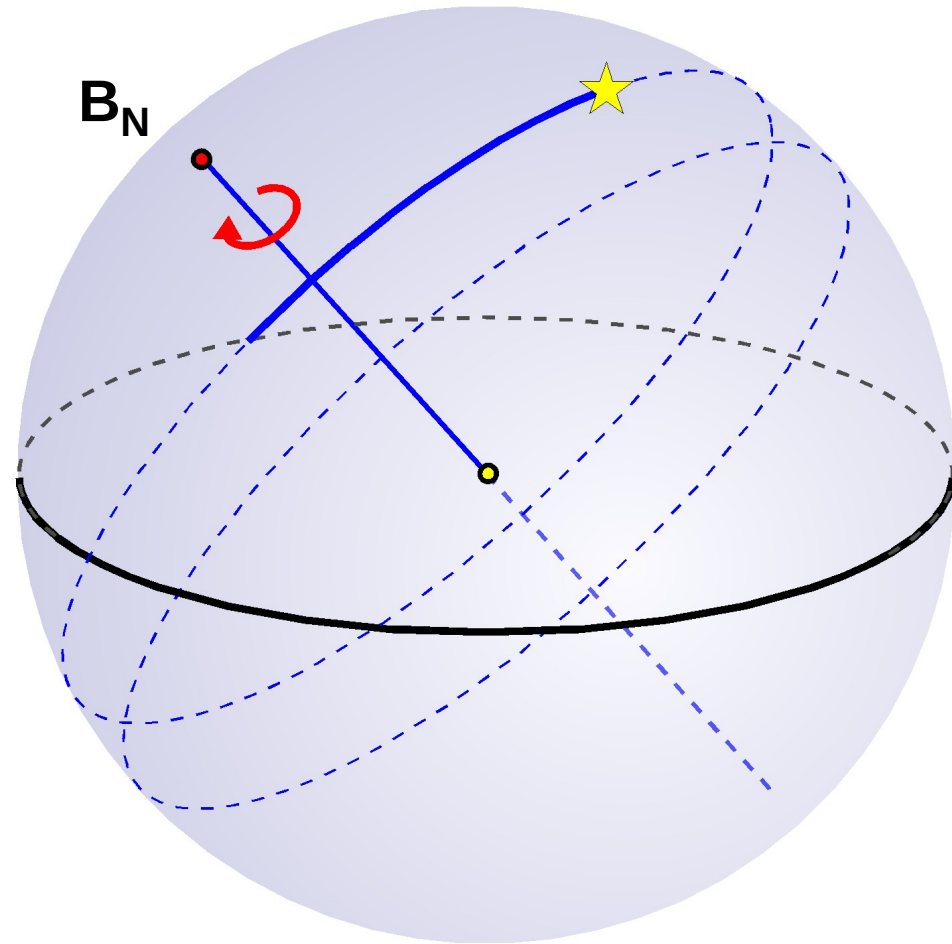


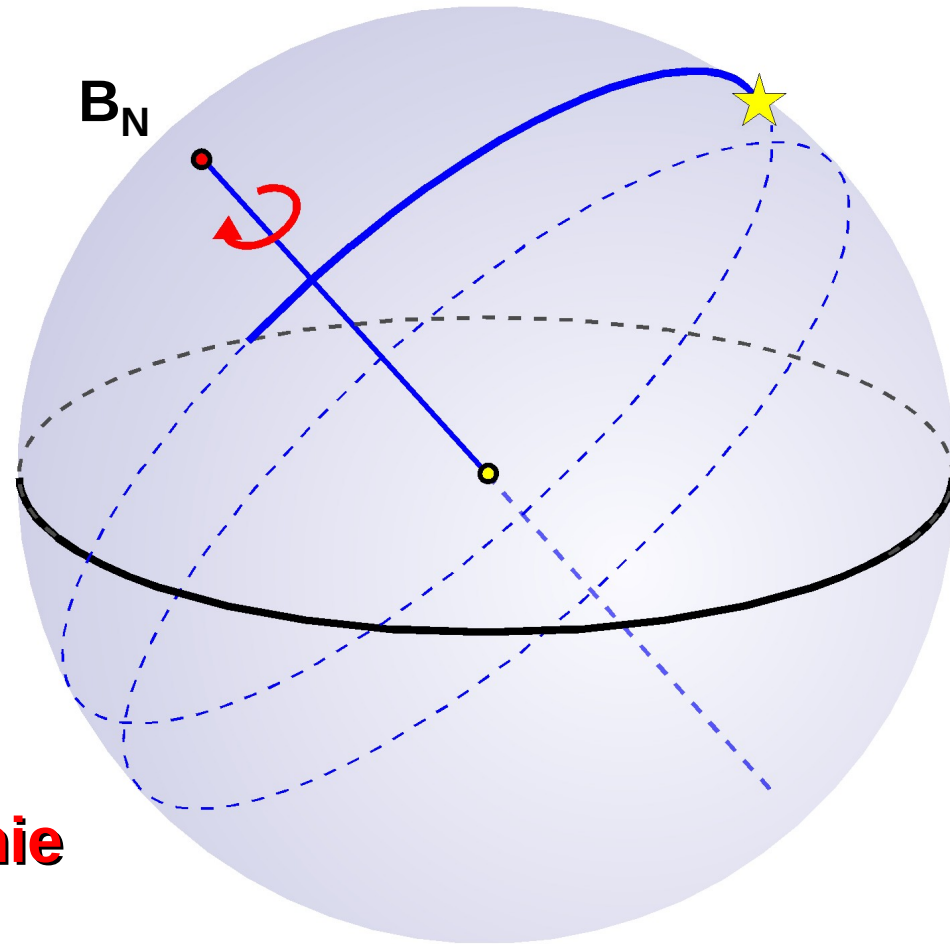
Zachód



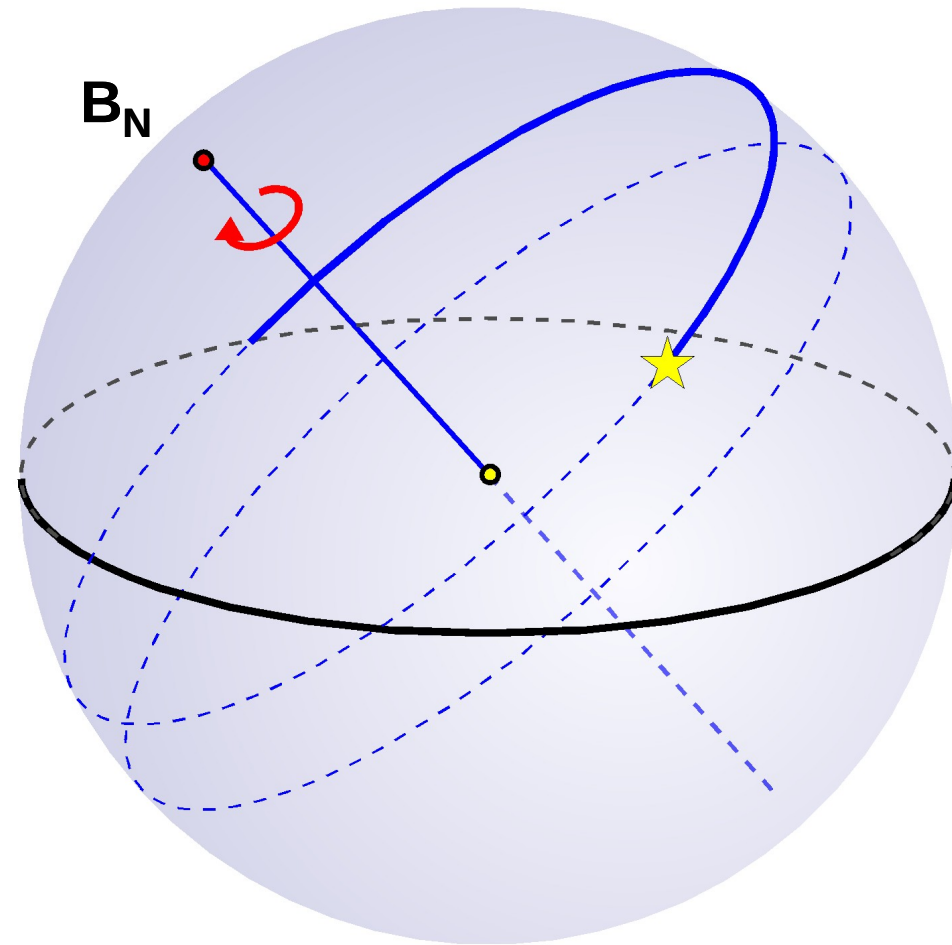
Wschód

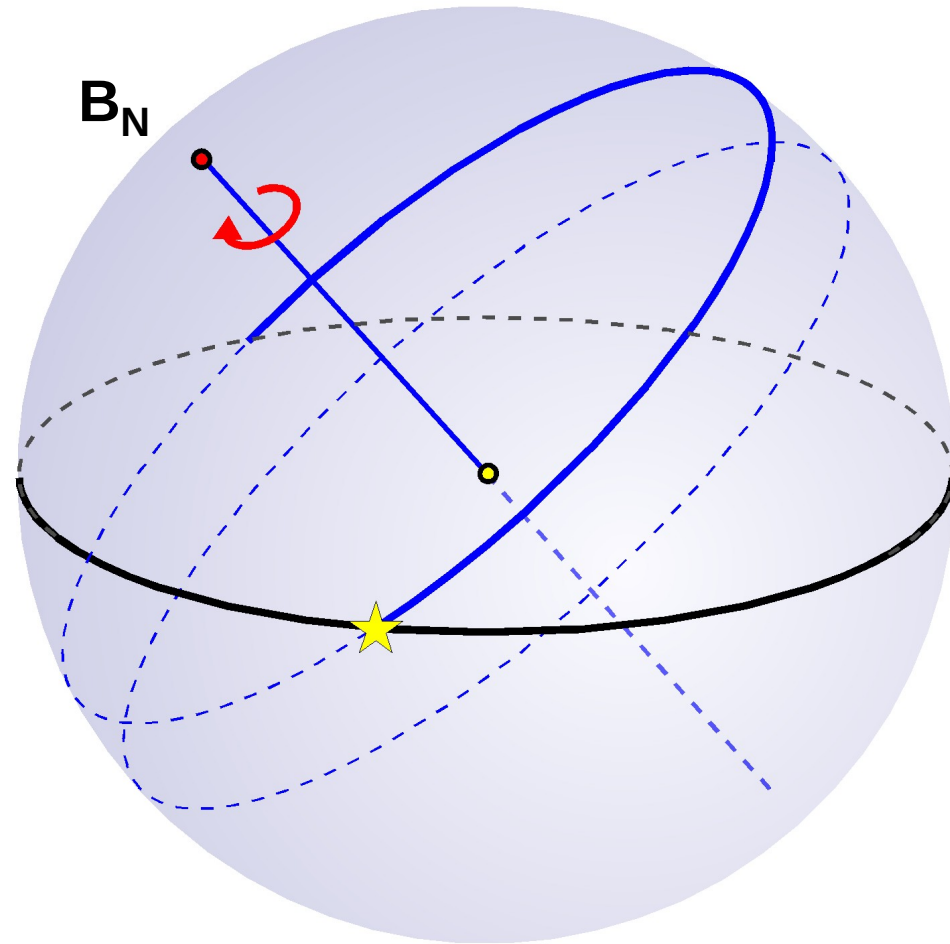




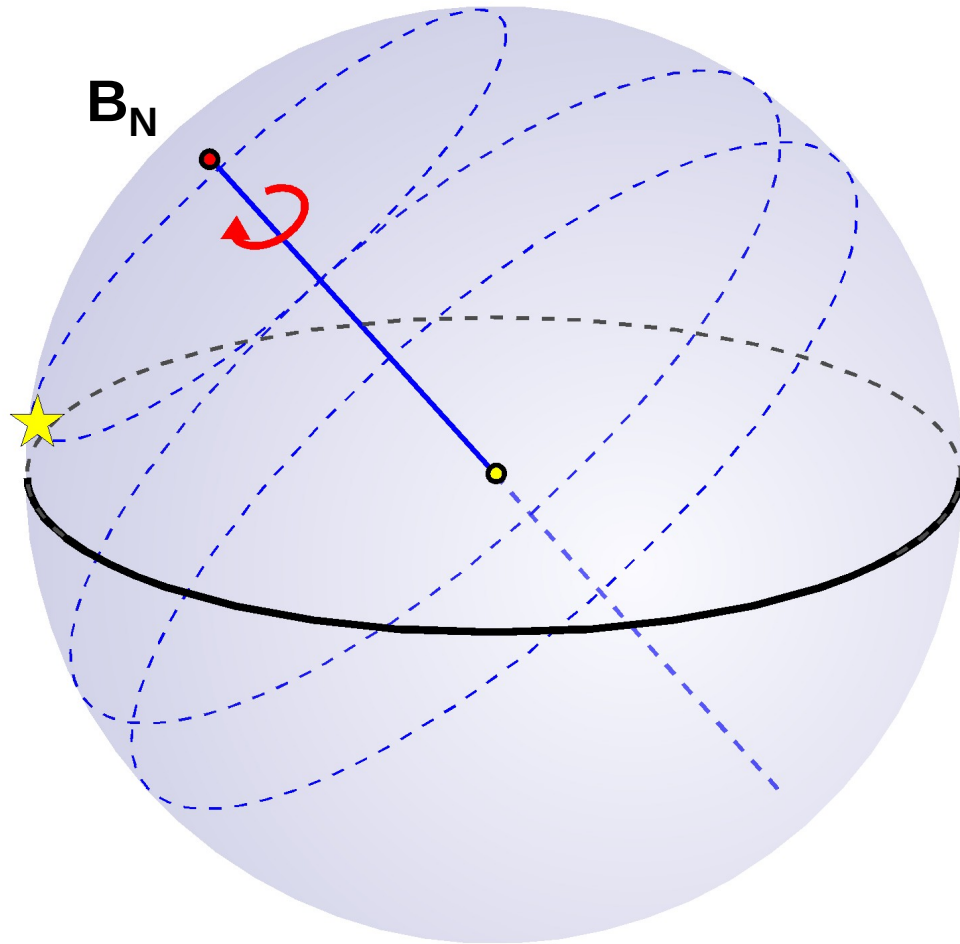


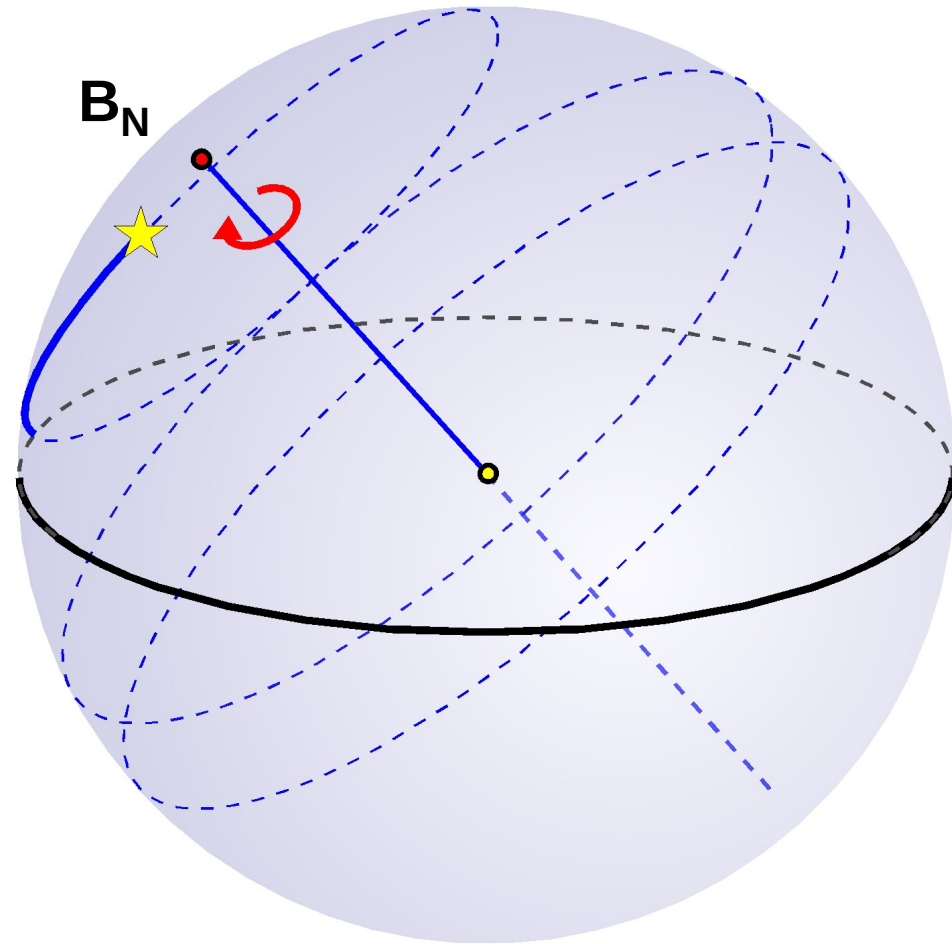
Górowanie

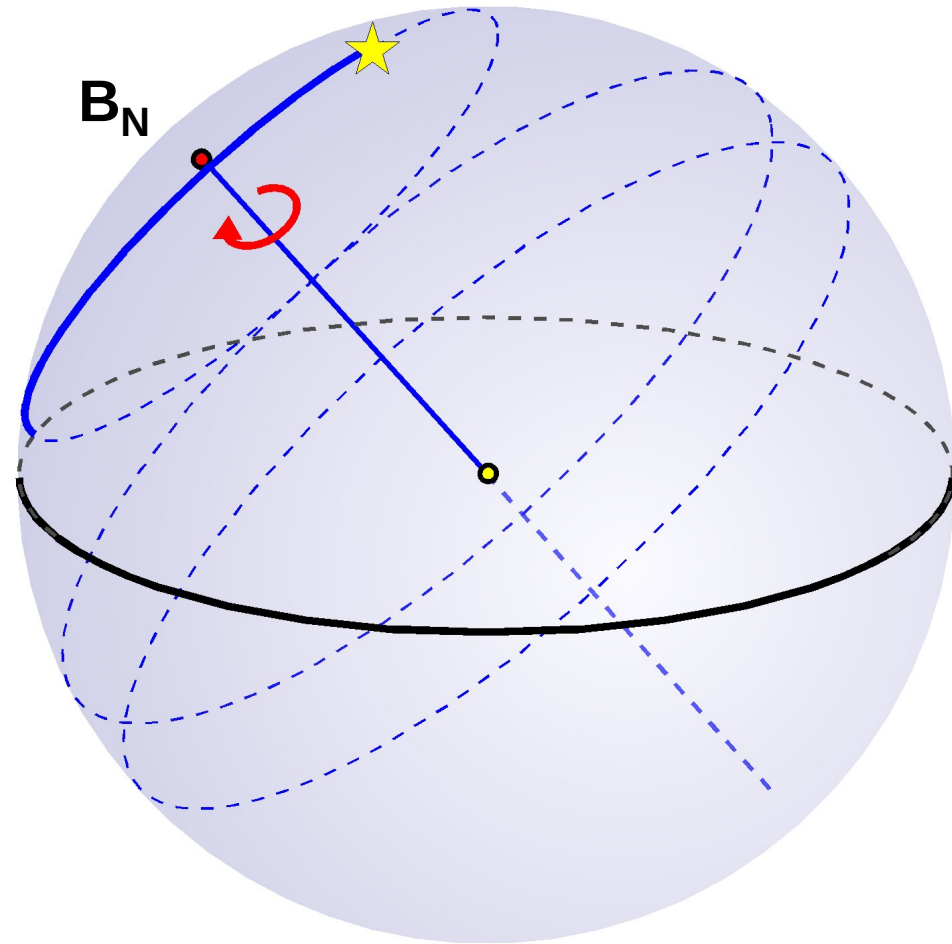


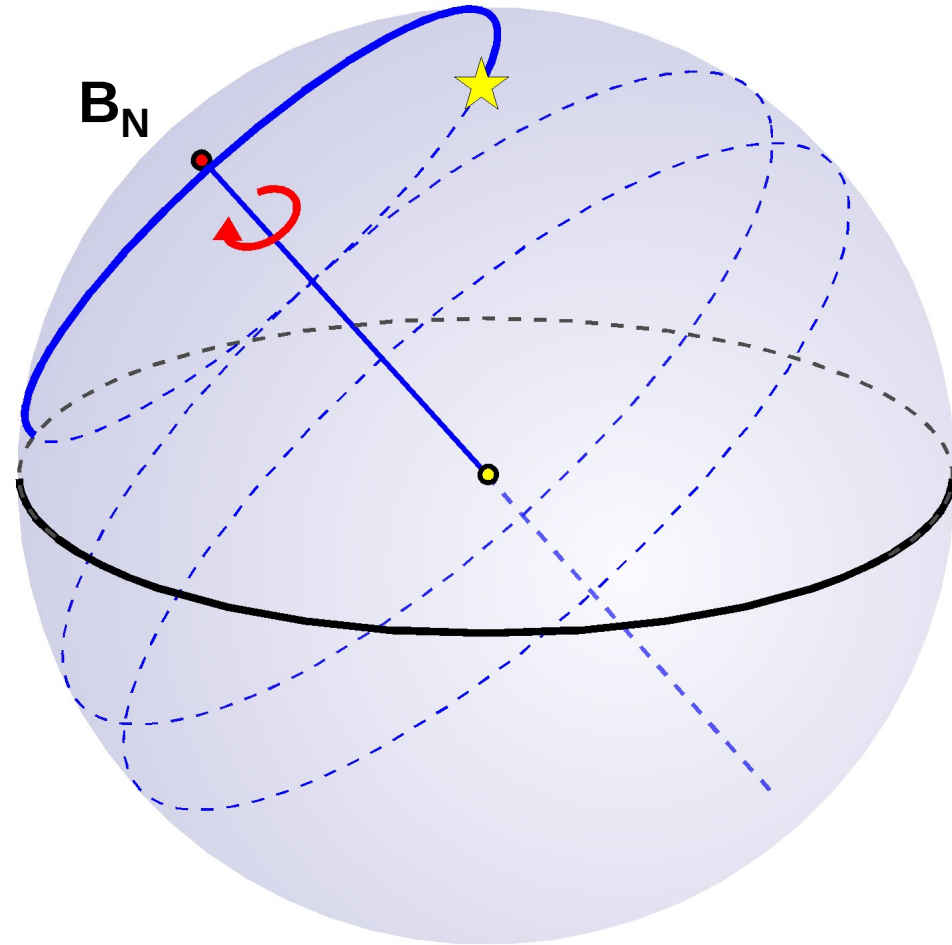


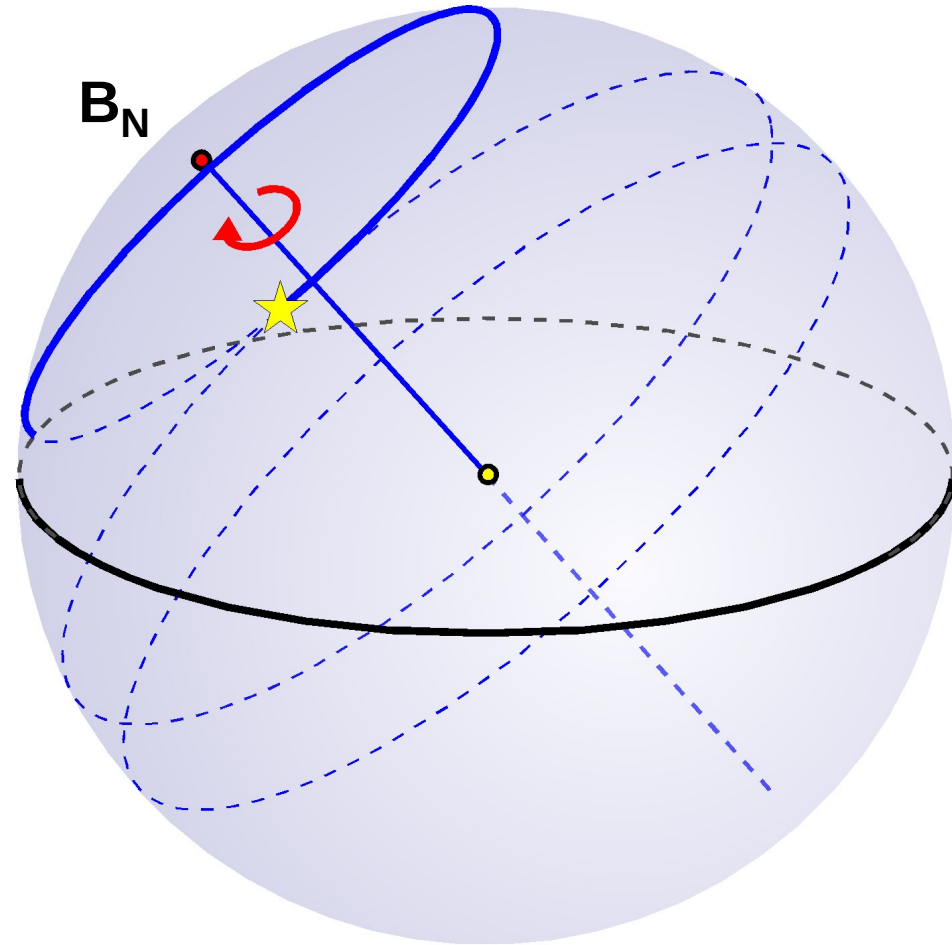
Zachód

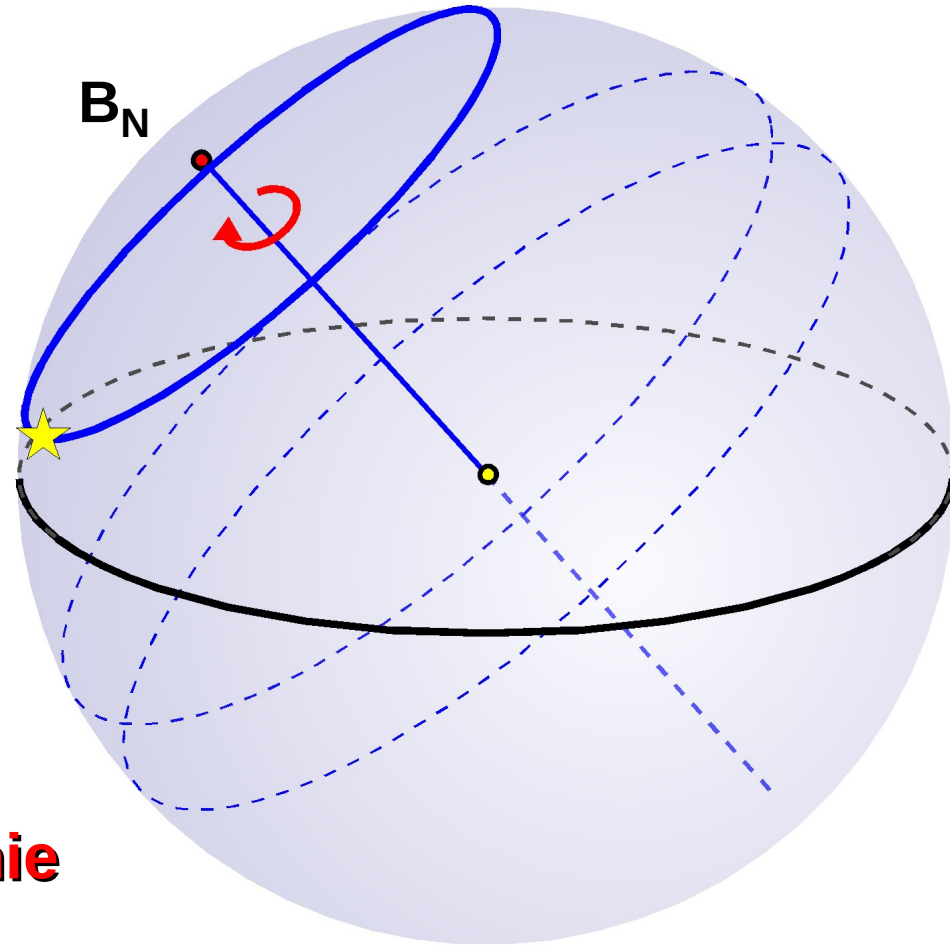




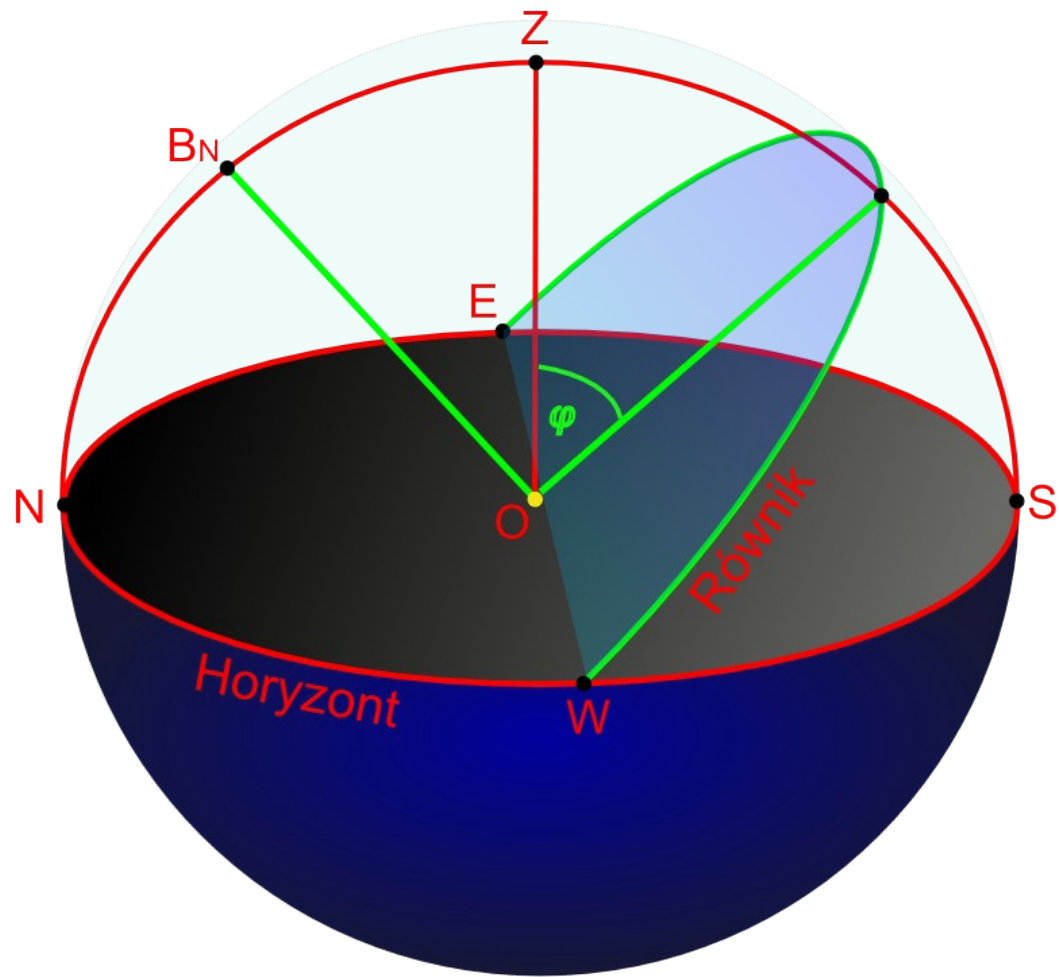


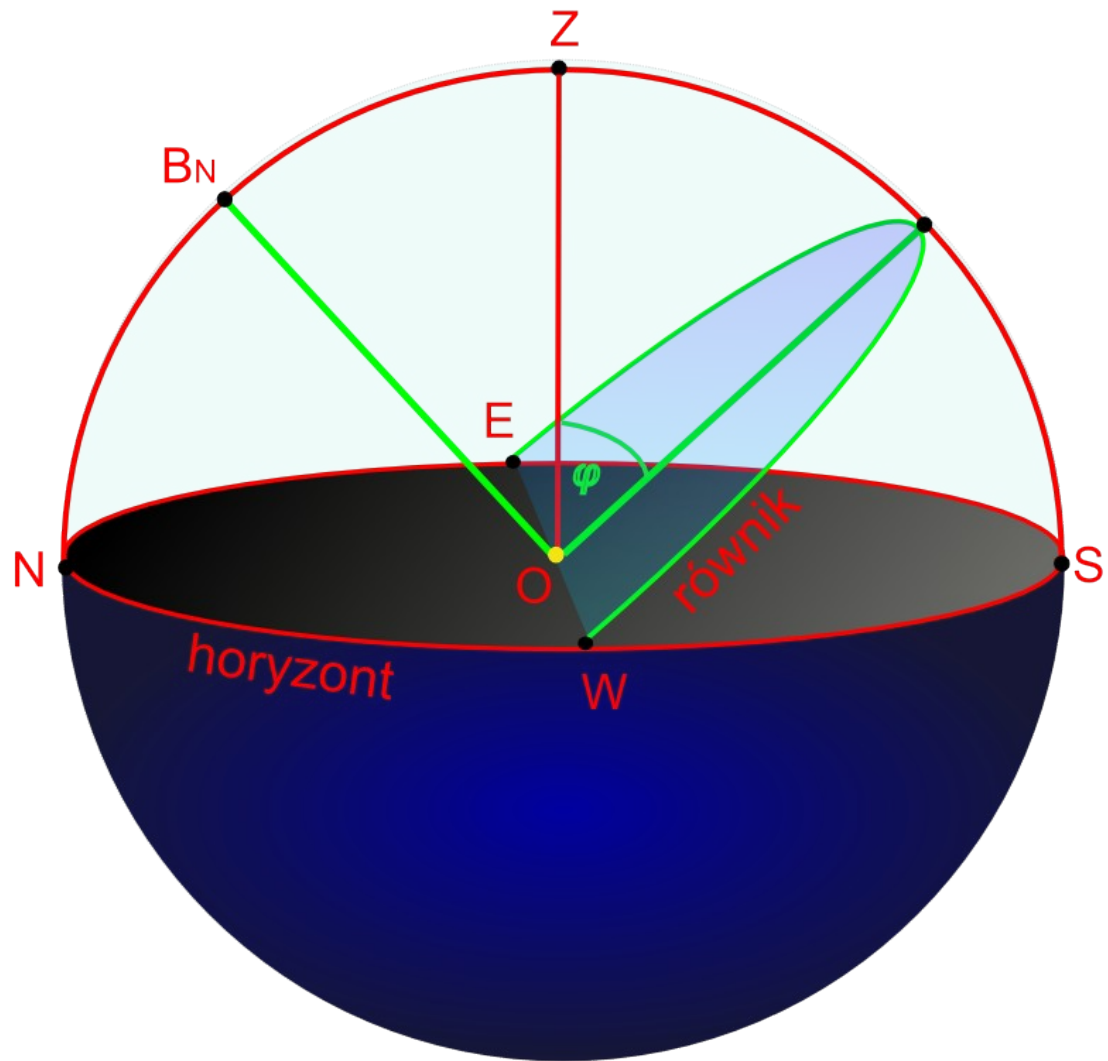


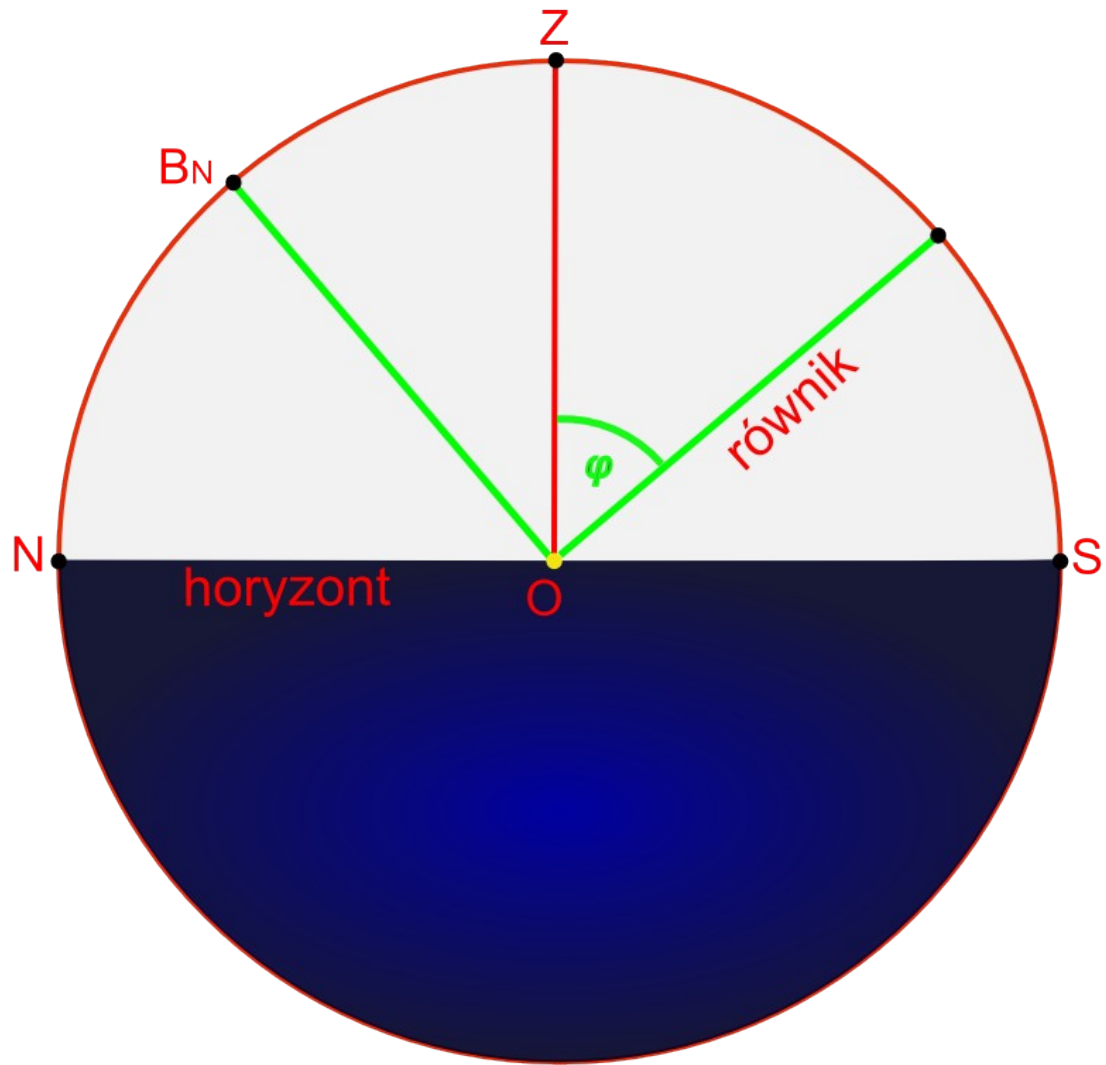


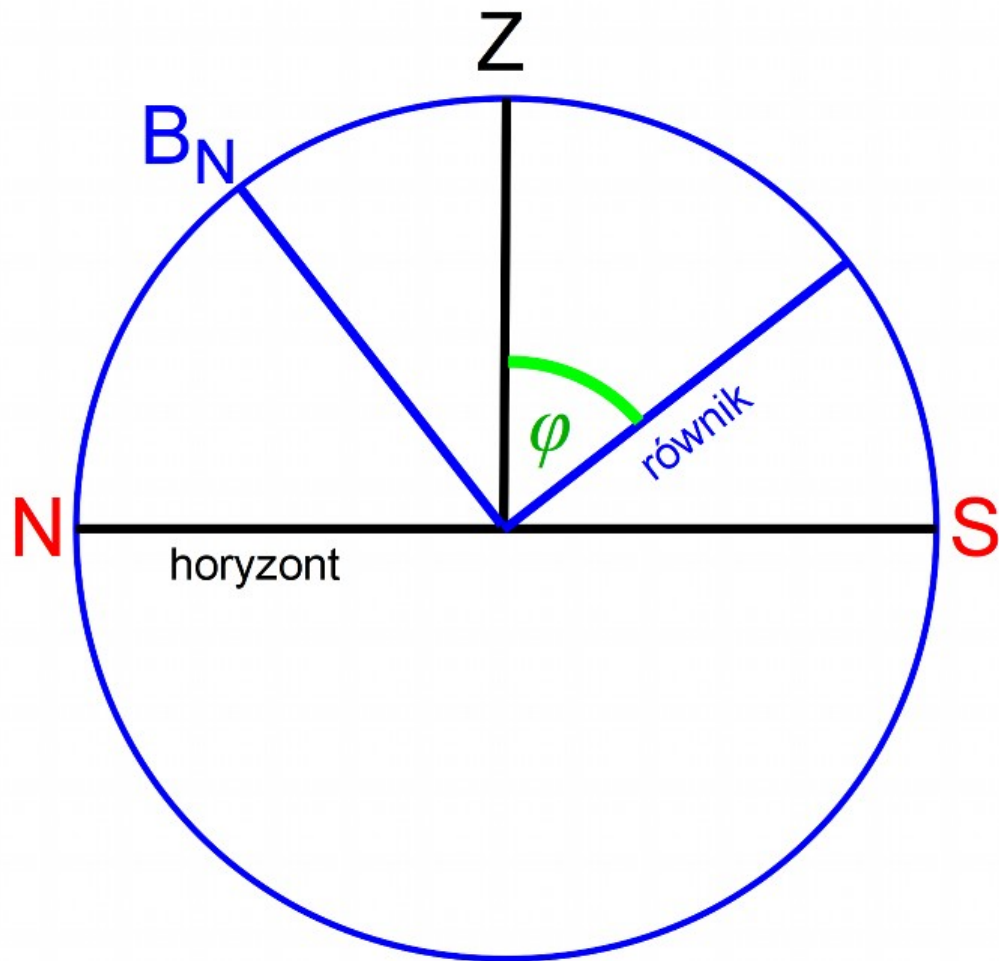


Dołowanie

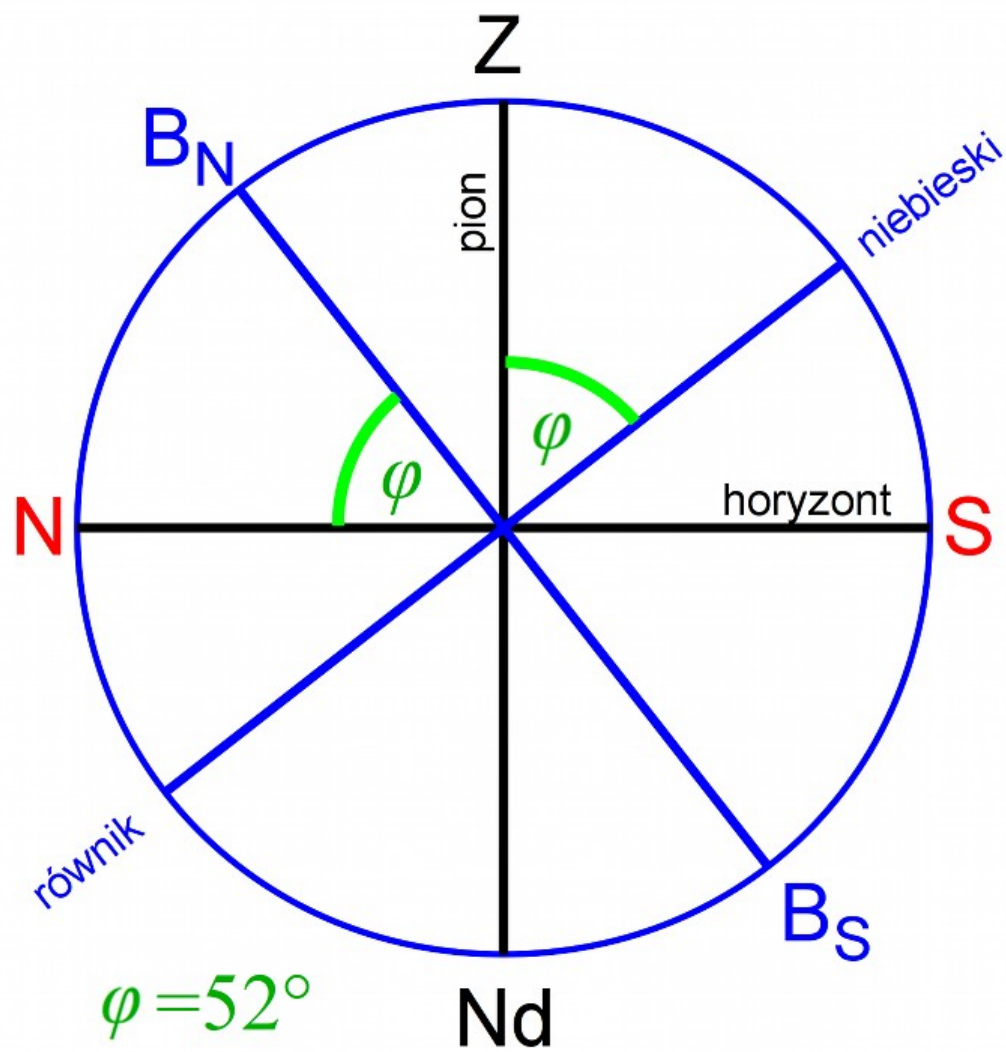


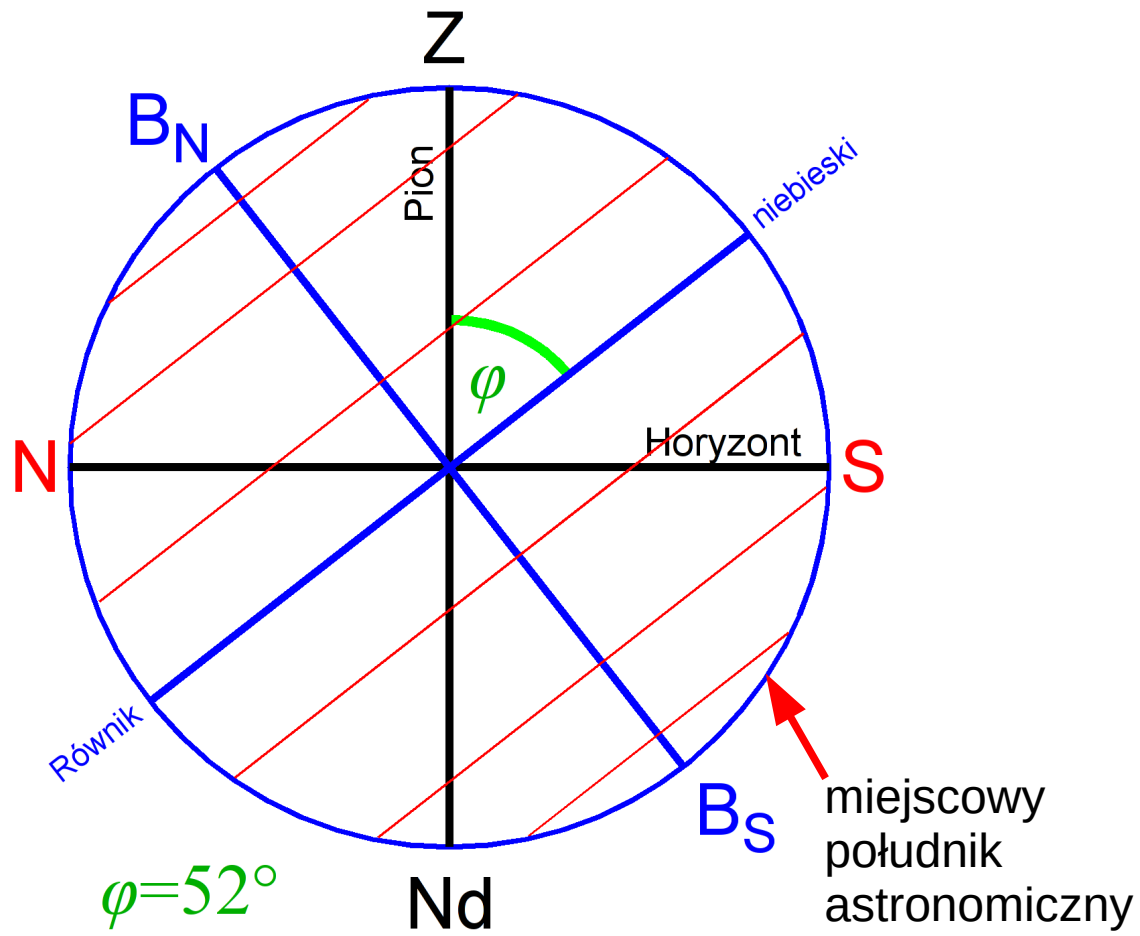


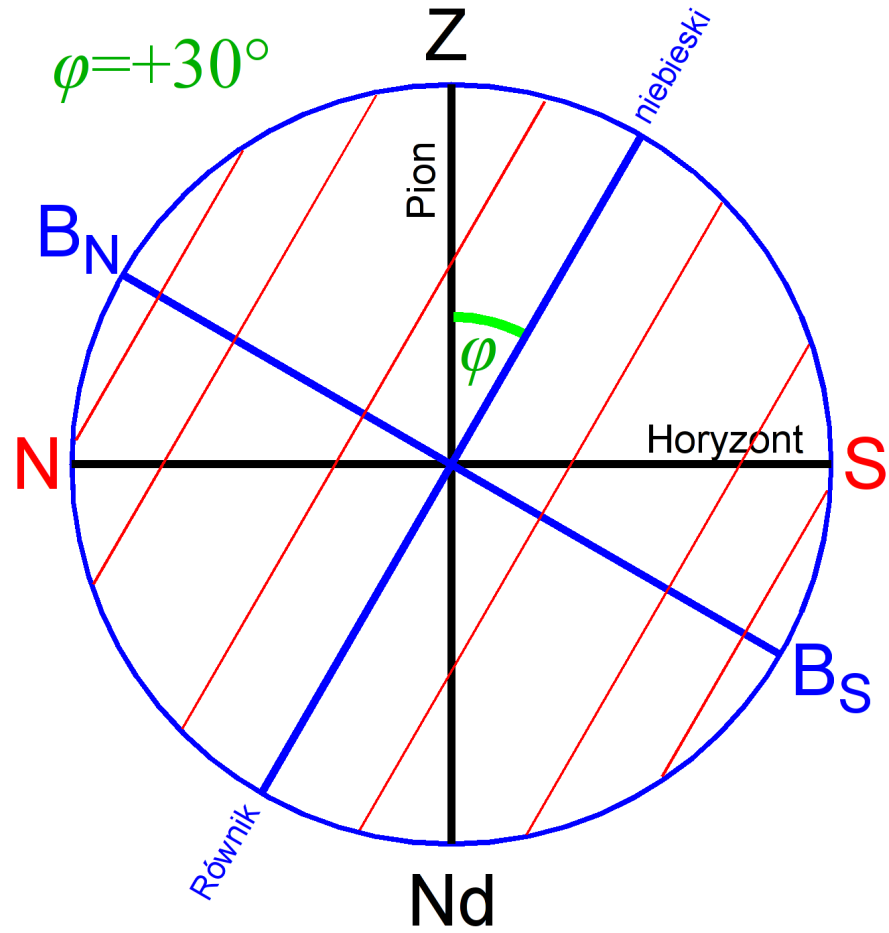


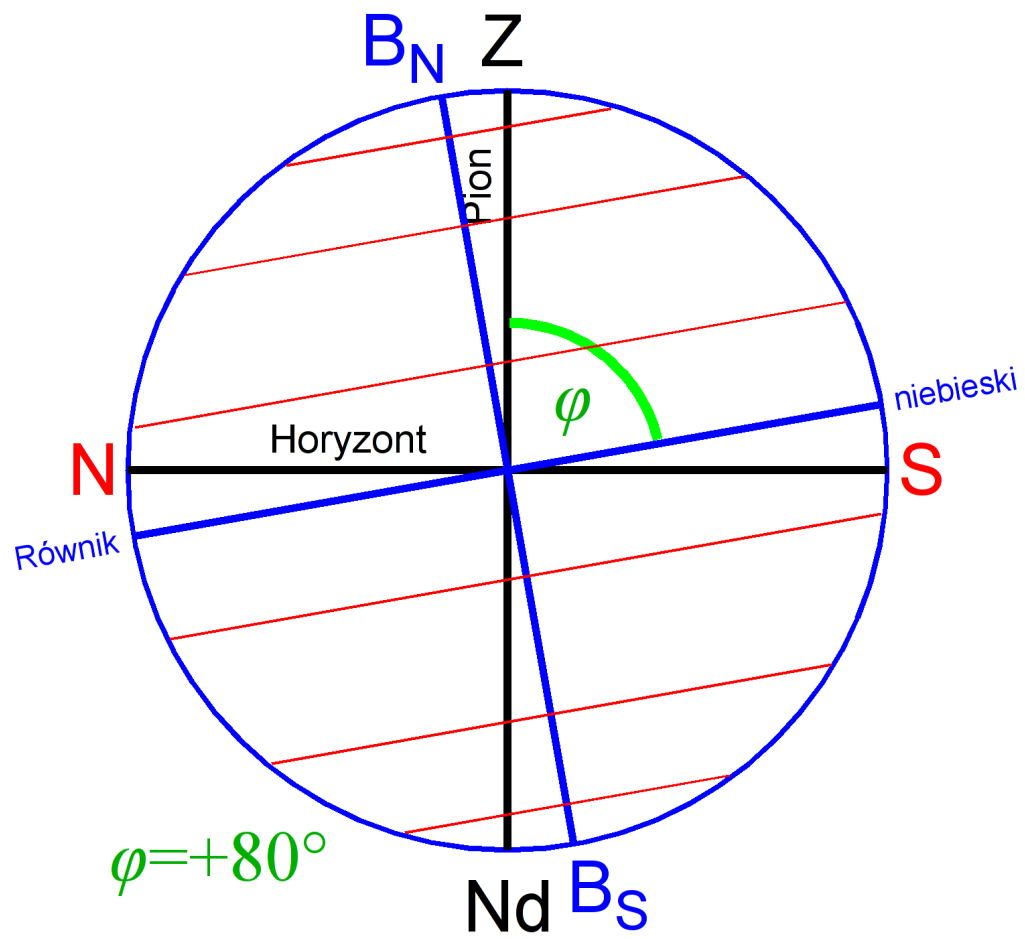


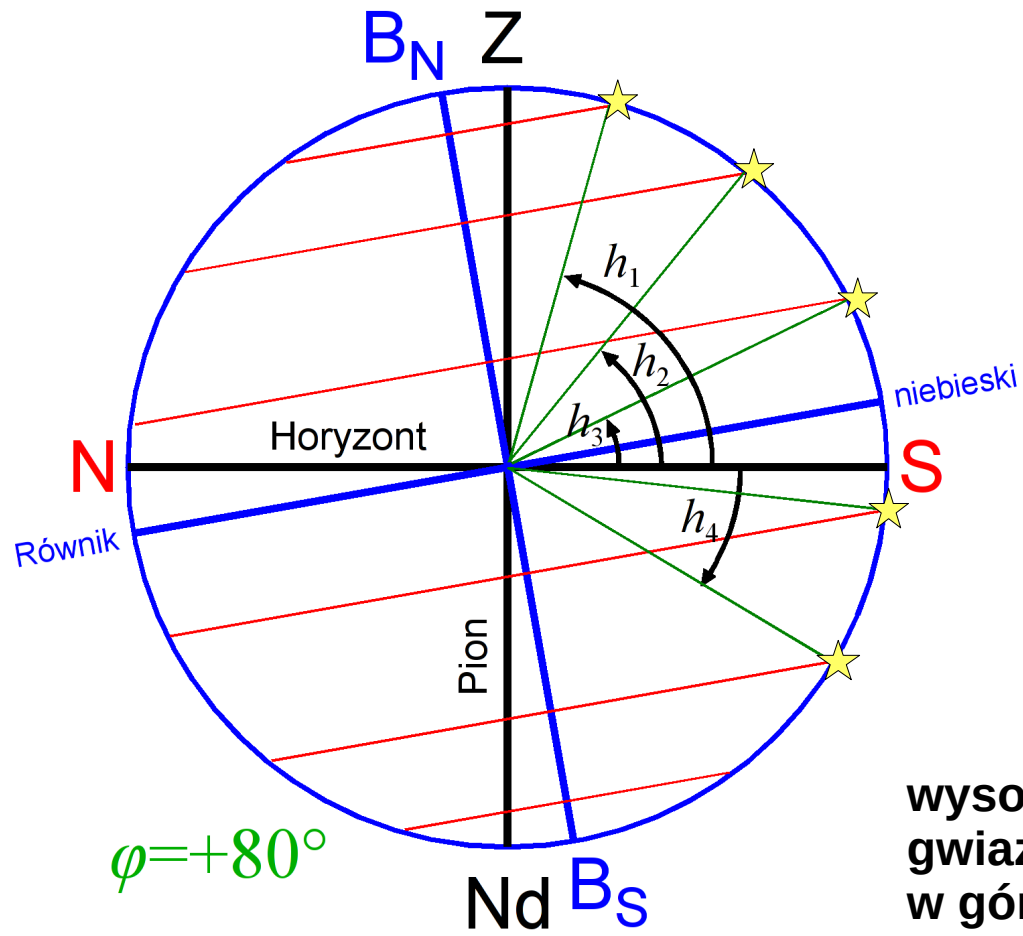
$$\varphi = 52^\circ$$









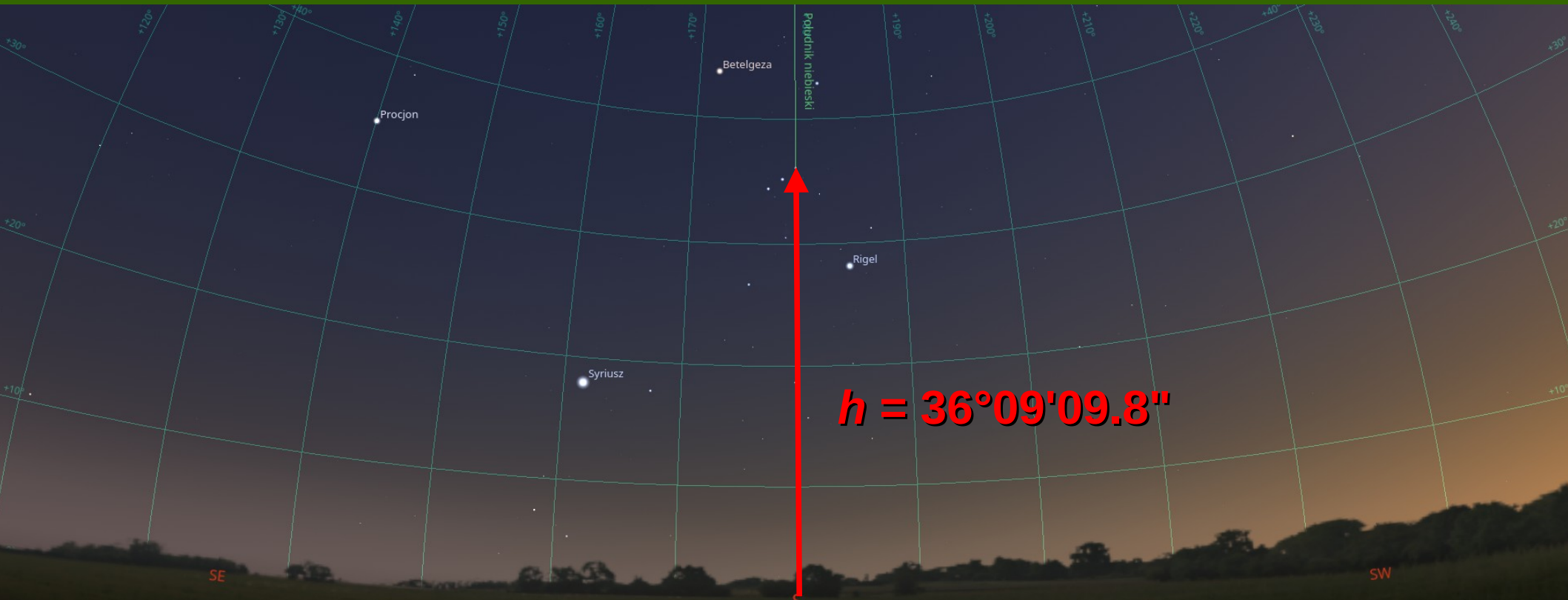


wysokość
gwiazd
w górowaniu



Data i godzina

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



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

SW

S

Data i godzina

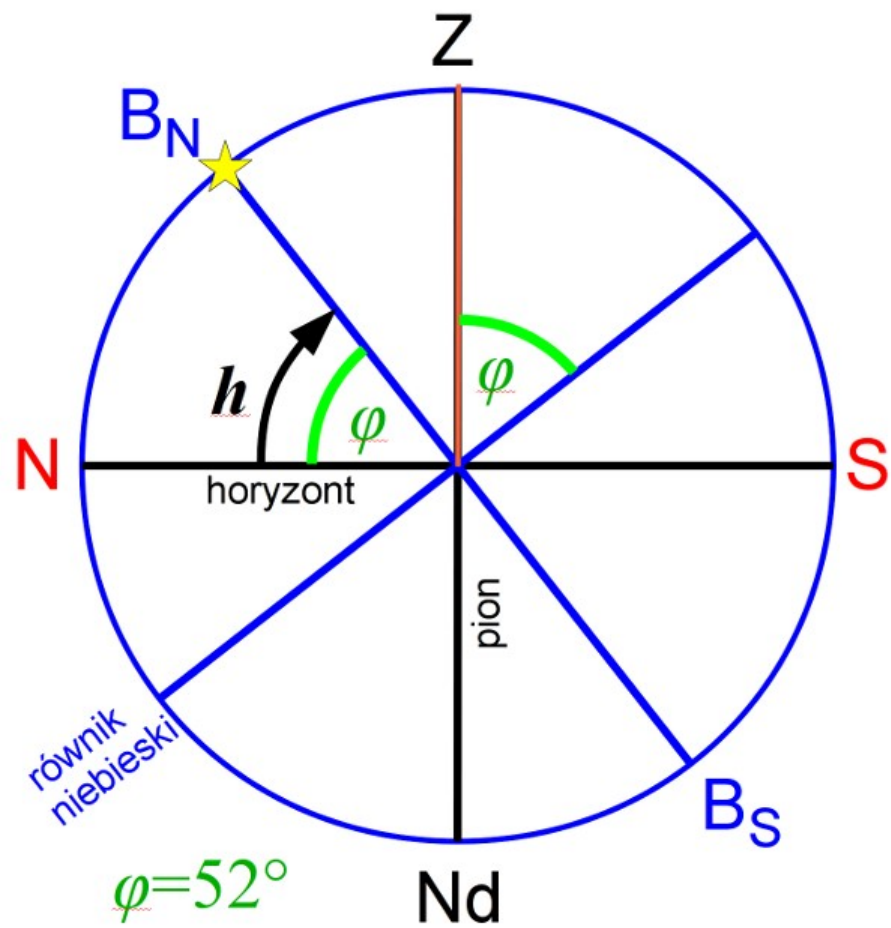
×

Data i godzina

Dzień juliański

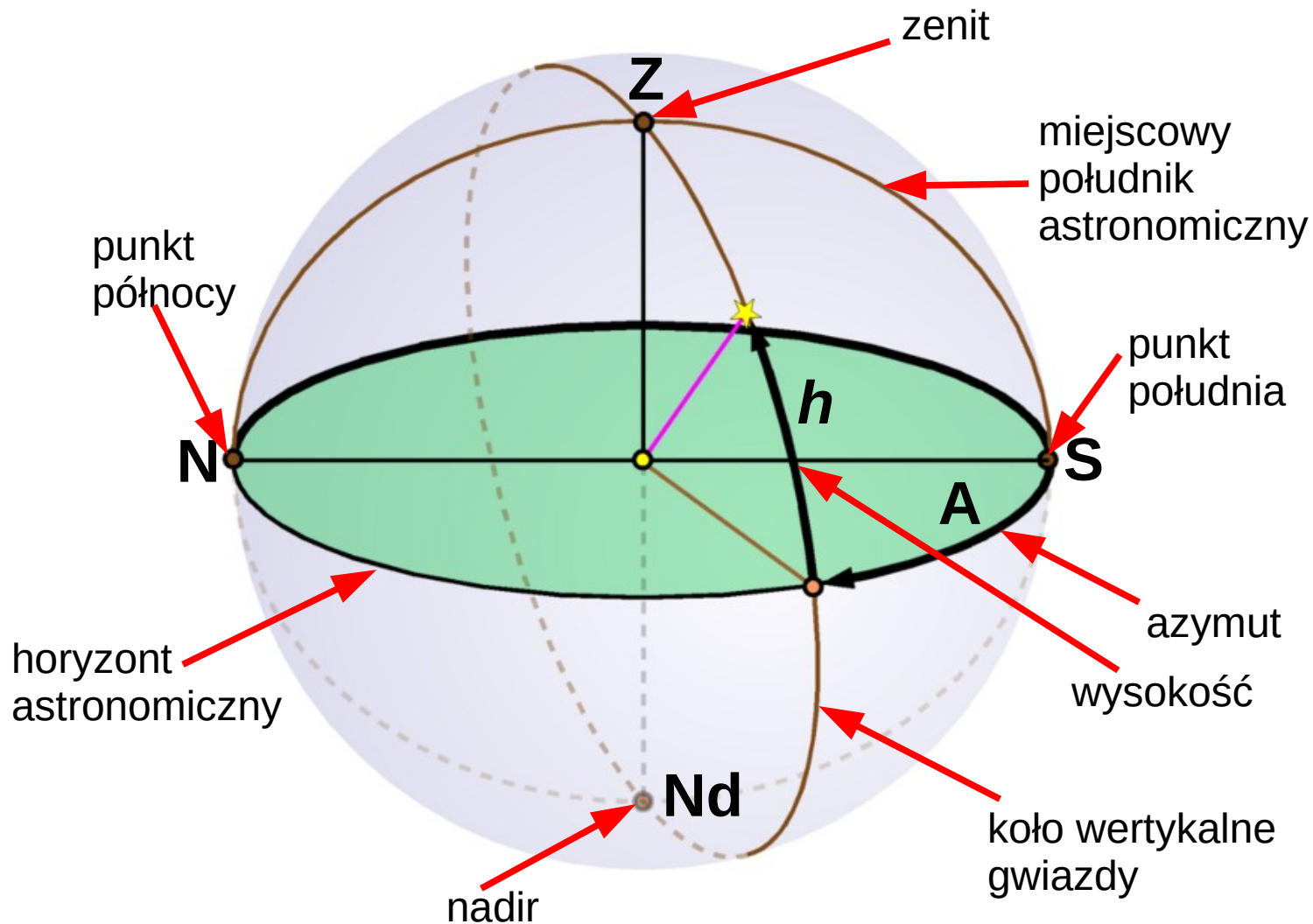
2024 - 3 - 6

18 : 22 : 4





SCIENCEphotoLIBRARY



Układ horyzontalny



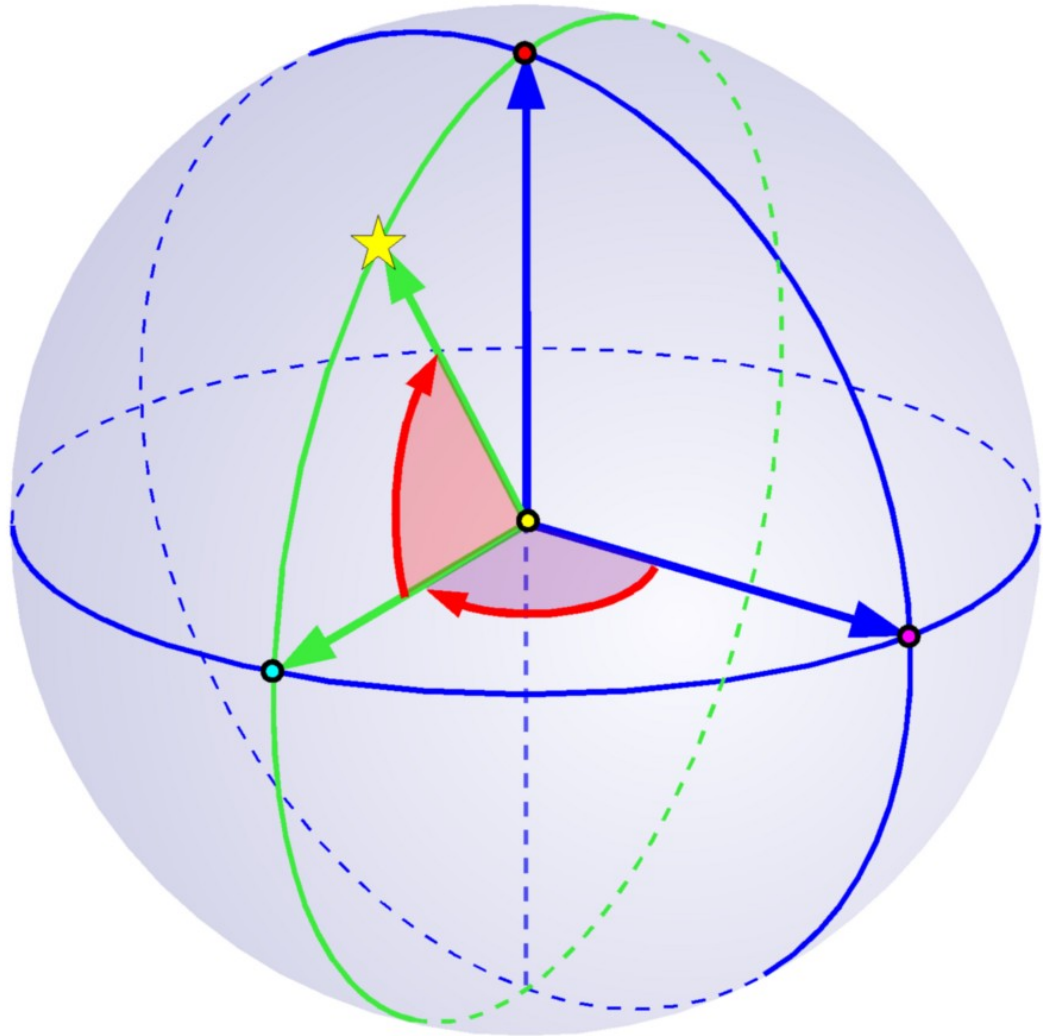
SE

S

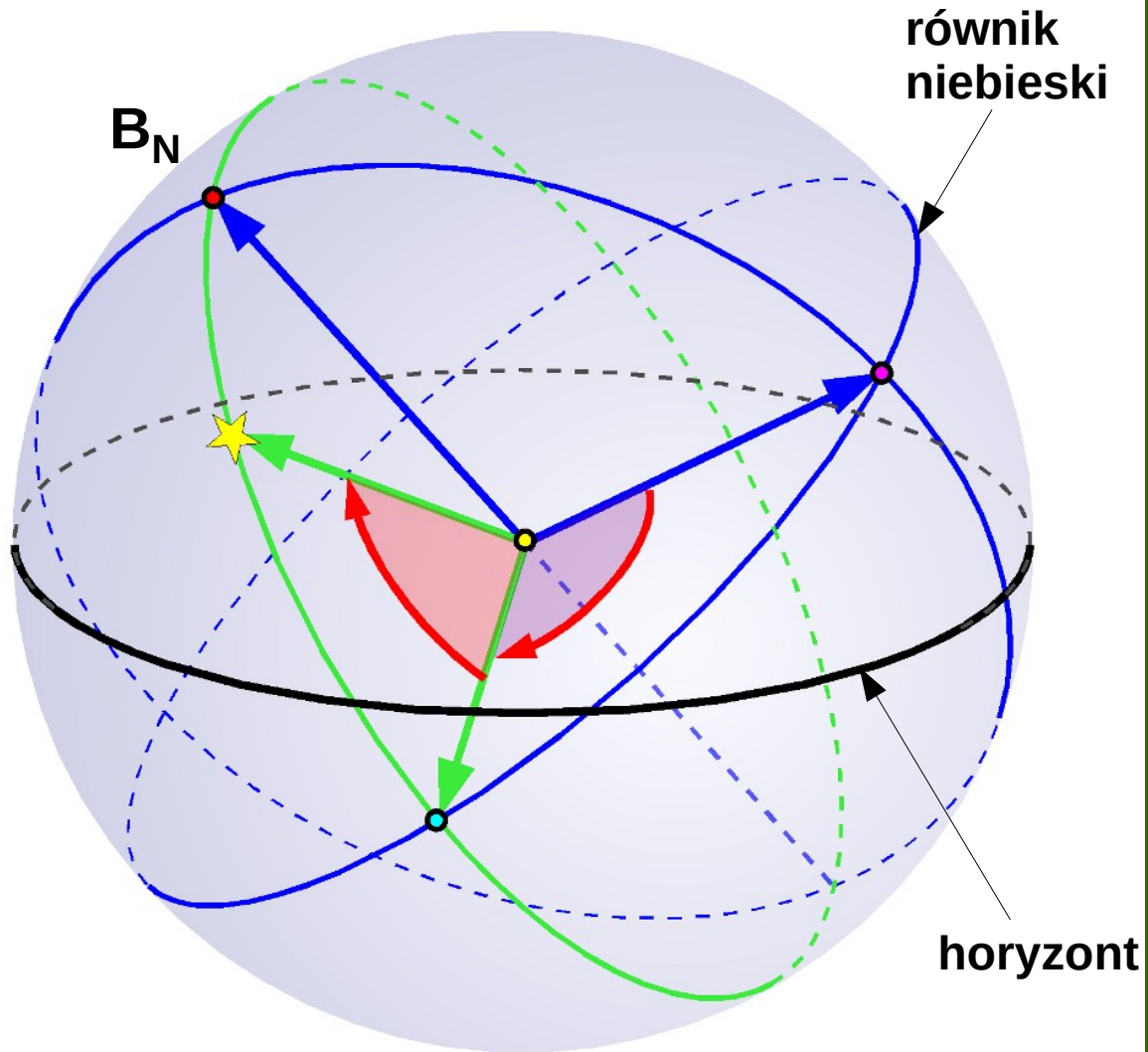
SW

Data i godzina

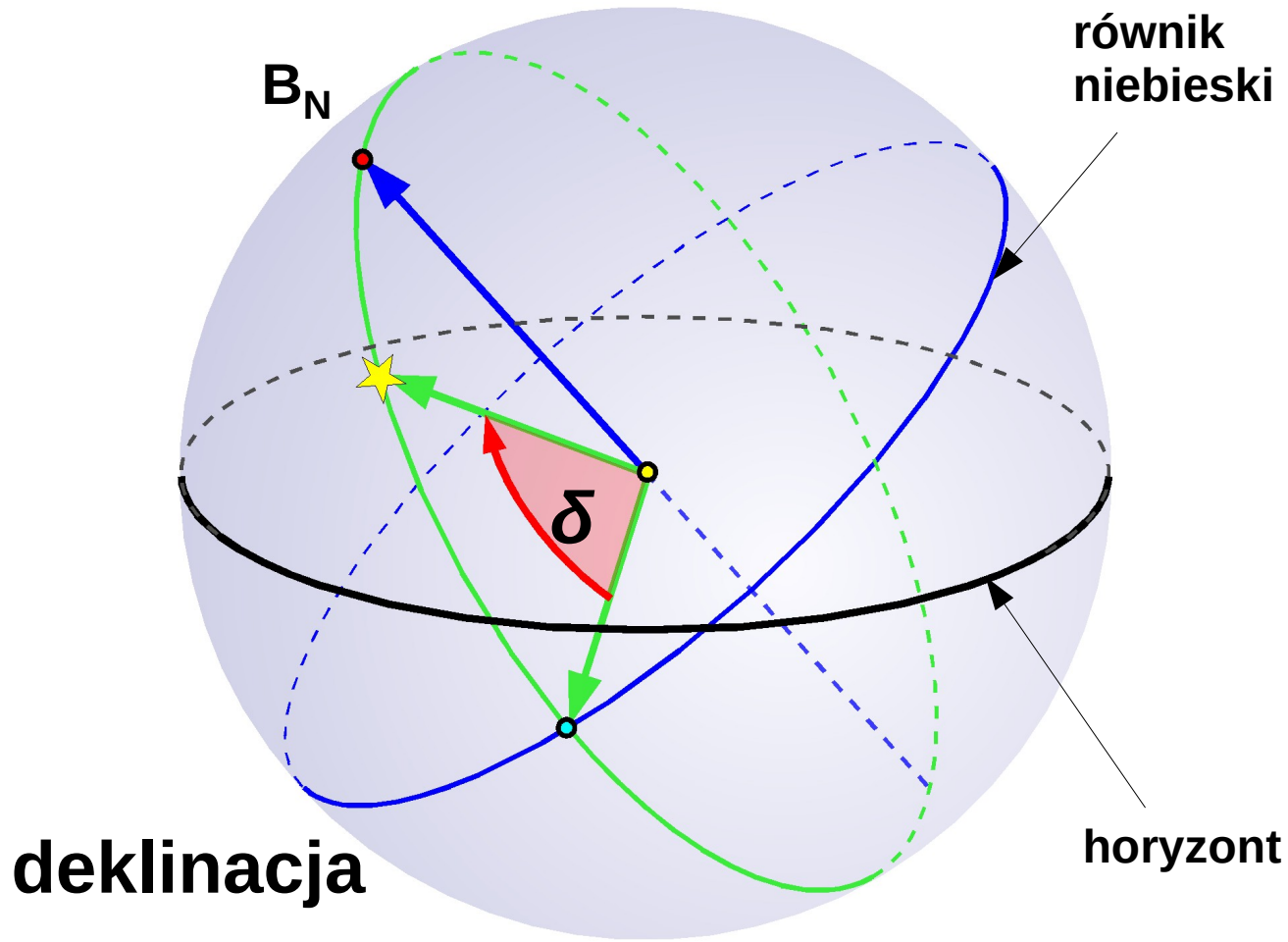
Data i godzina				Dzień juliański					
2024	-	3	-	6	18	:	22	:	0



**Współrzędne
sferyczne**

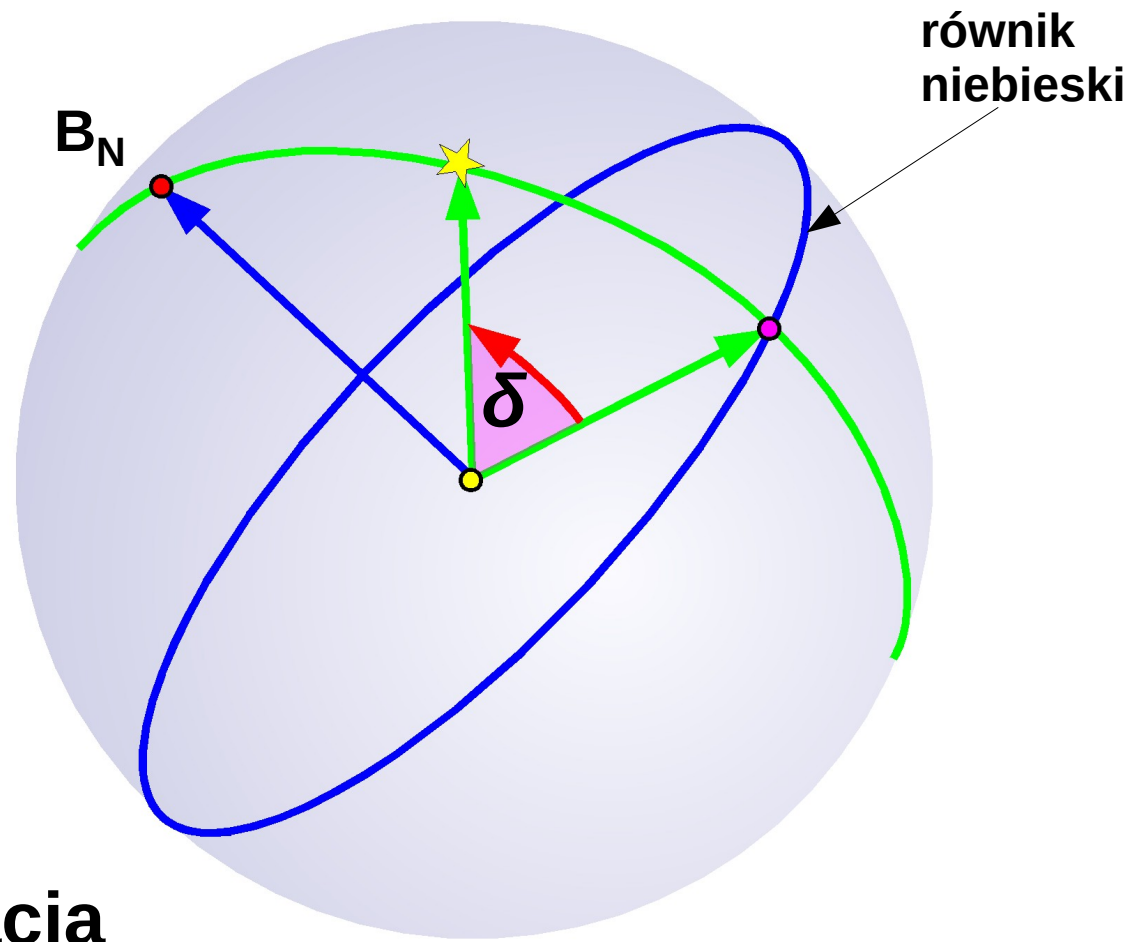


Współrzędne sferyczne



deklinacja
Biegunowej
 $\delta = 89^{\circ}22'31''$

SCIENCEPHOTOLIBRARY

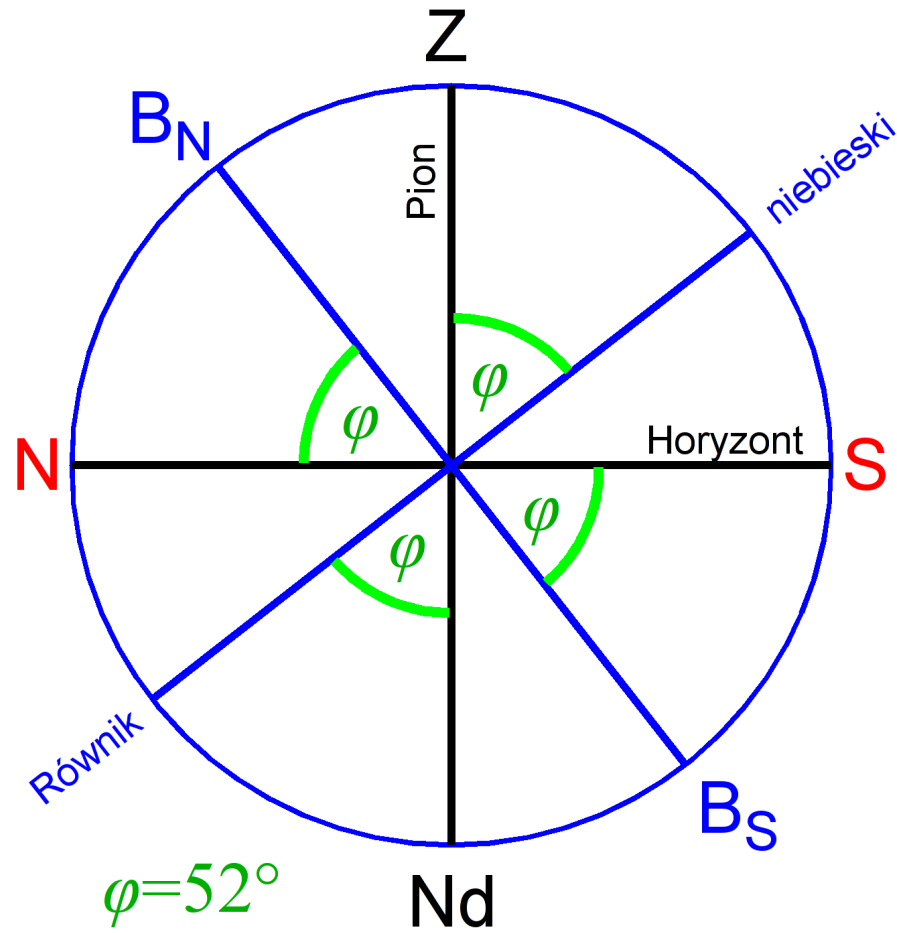


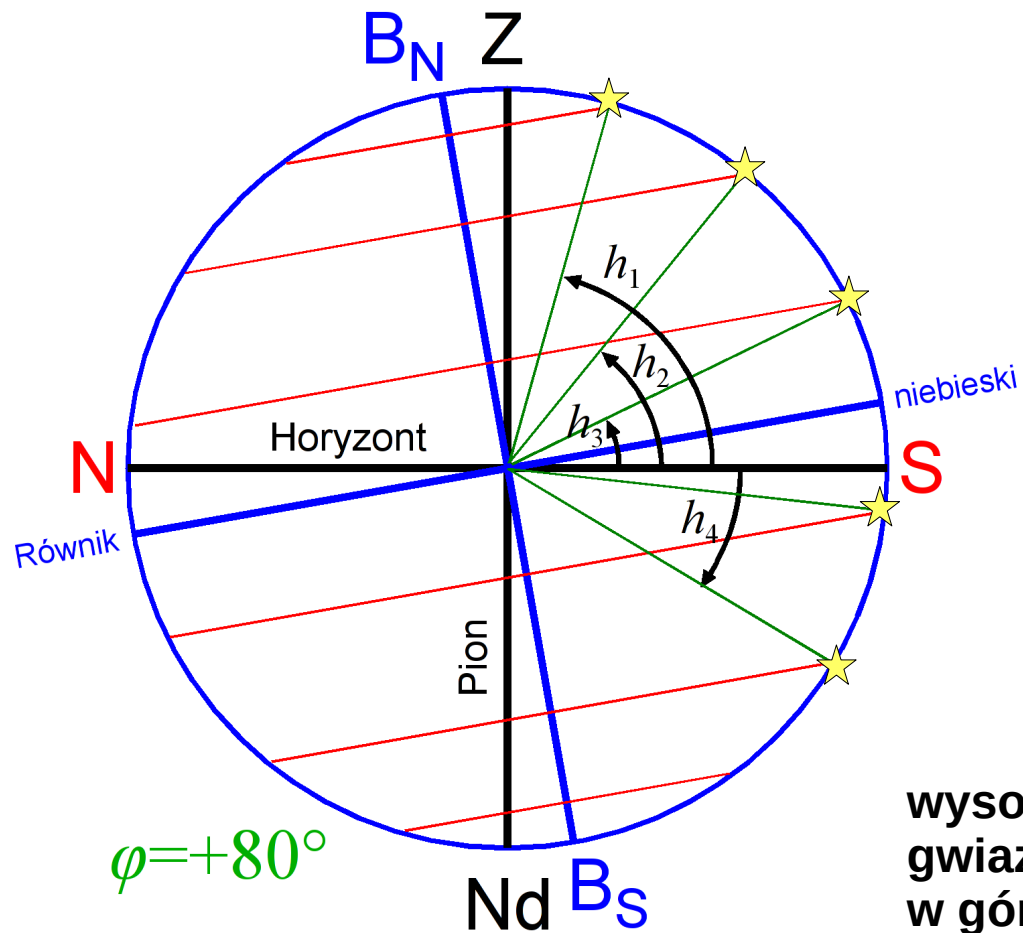
równik
niebieski

B_N

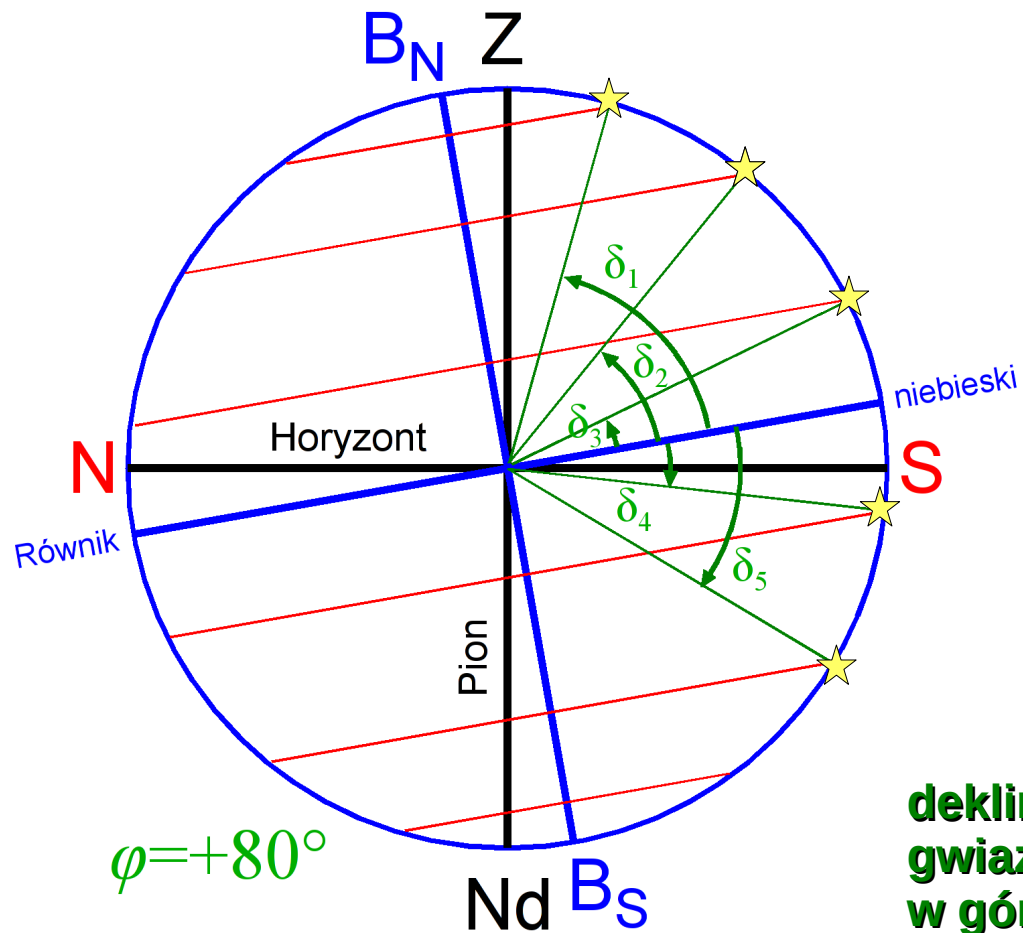
δ

deklinacja

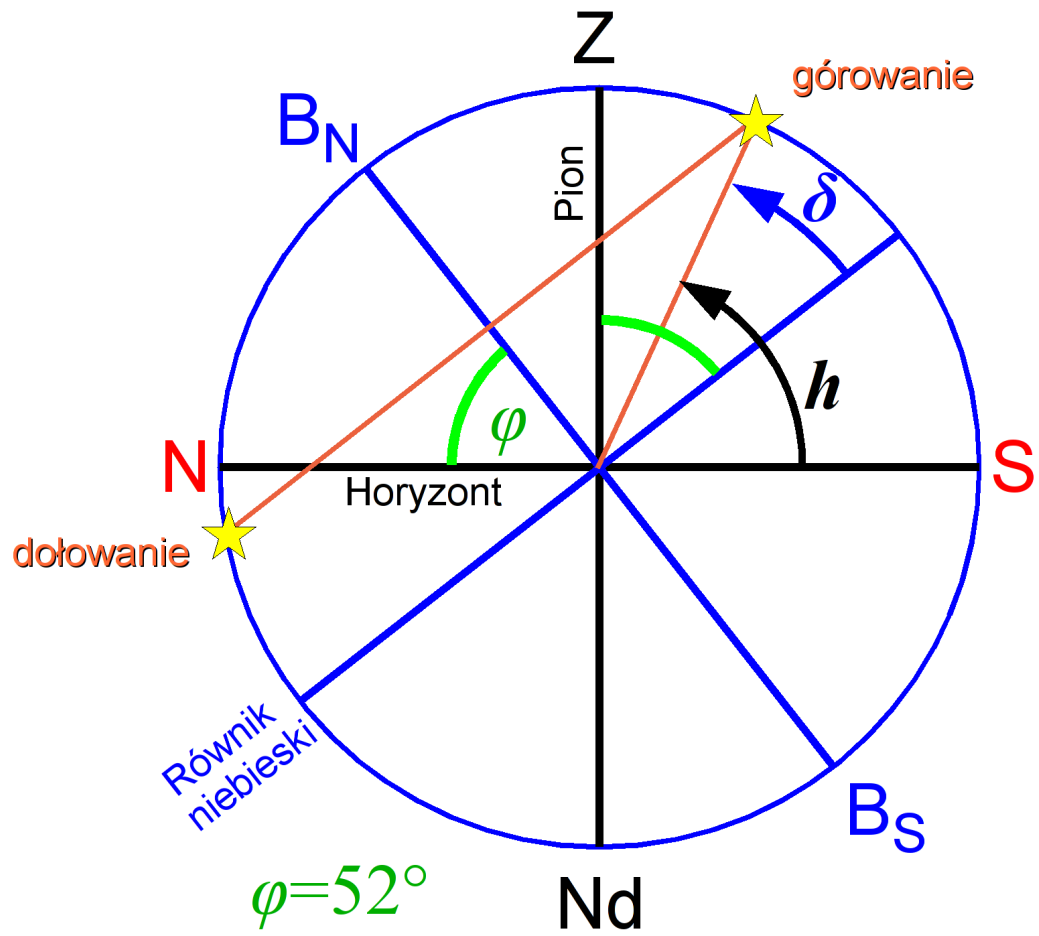


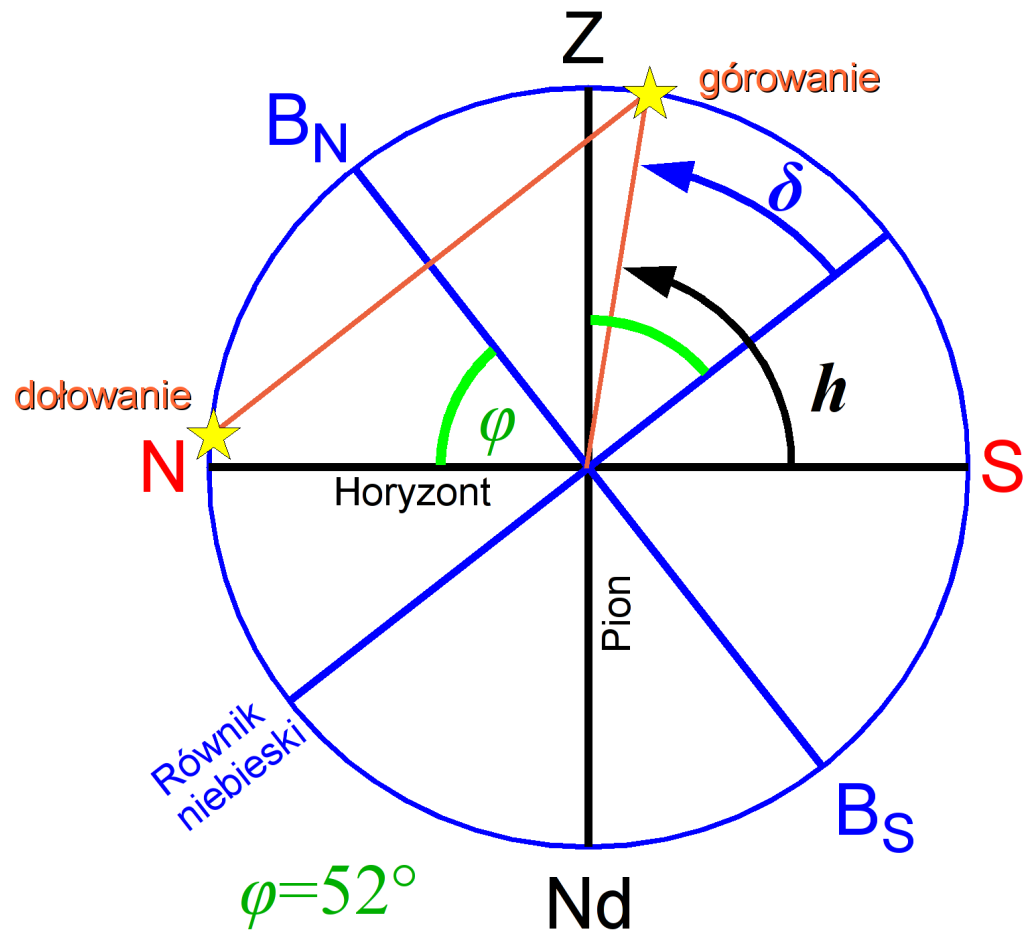


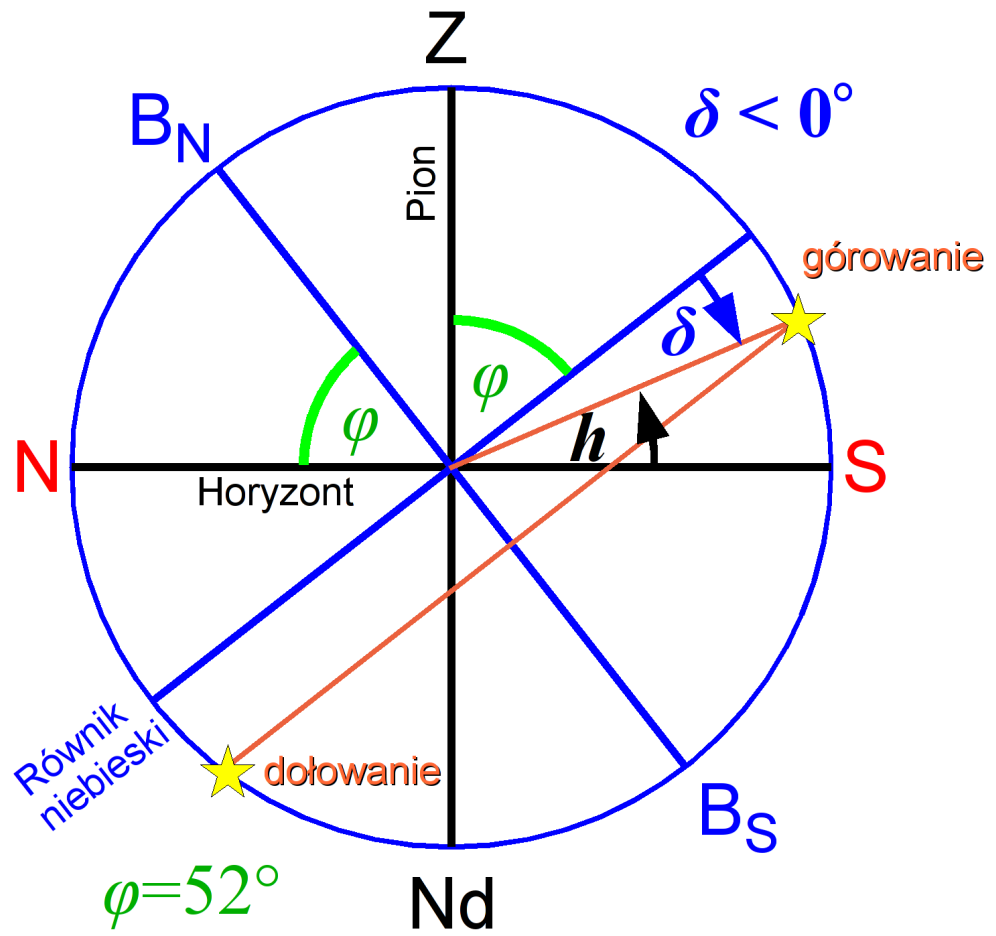
wysokość
gwiazd
w górowaniu

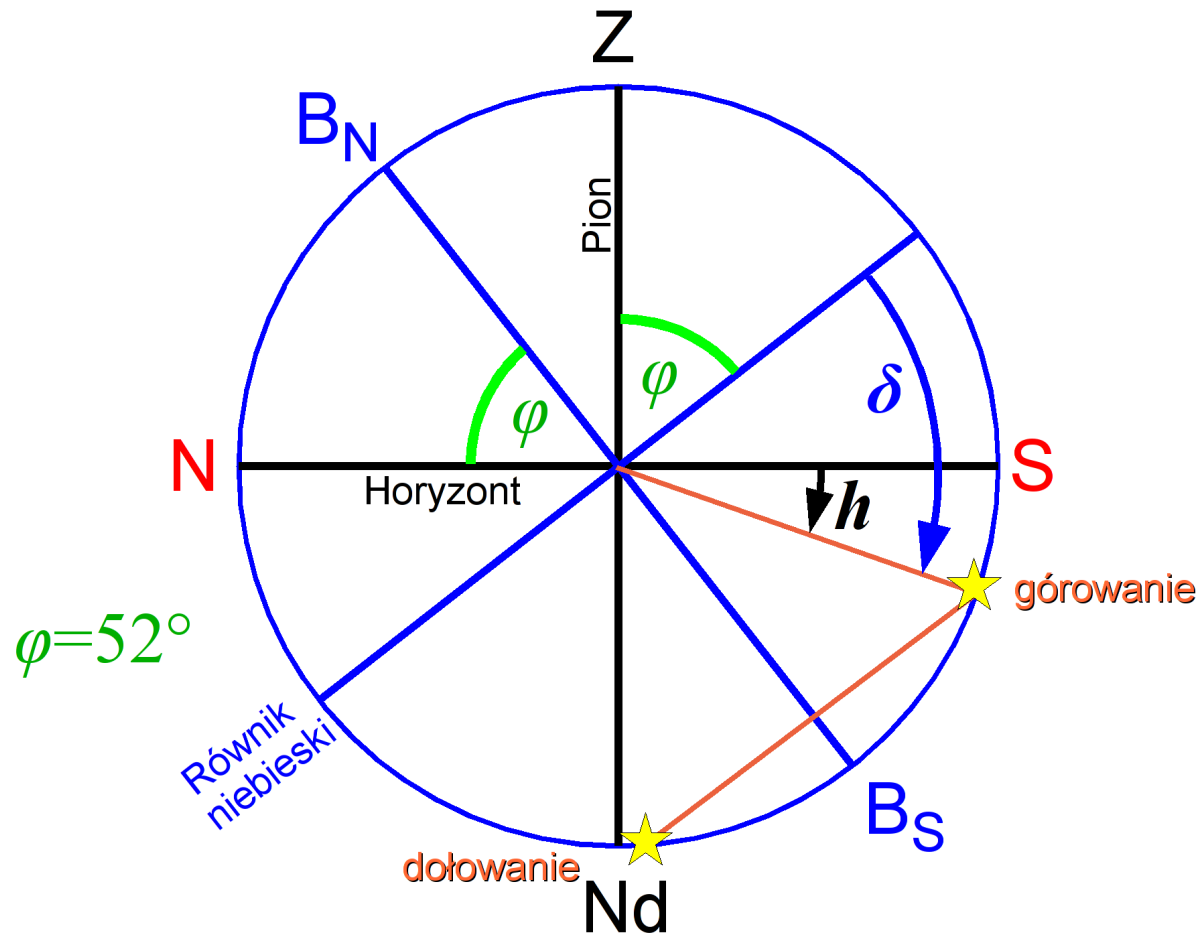


**deklinacja
gwiazd
w górowaniu**

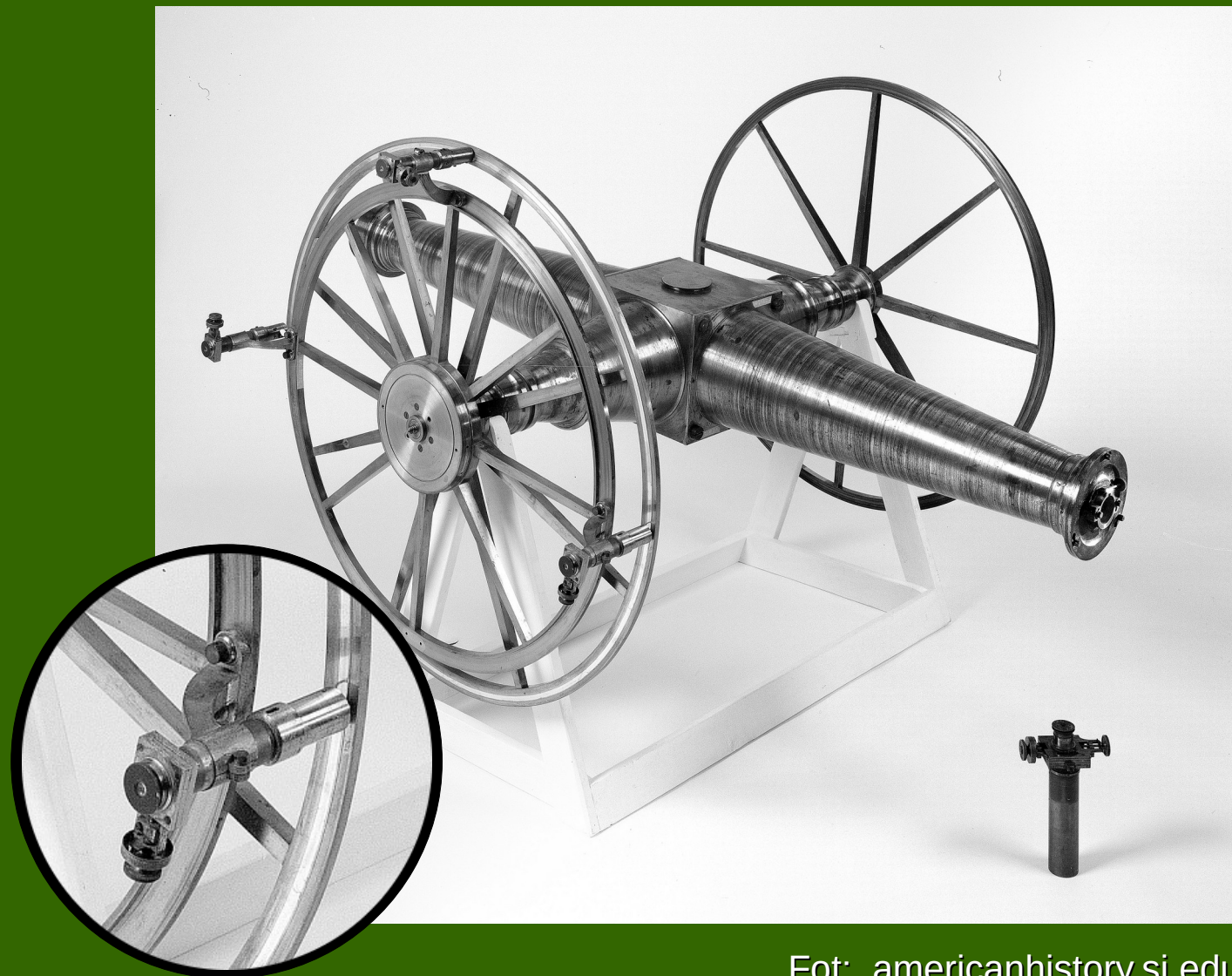




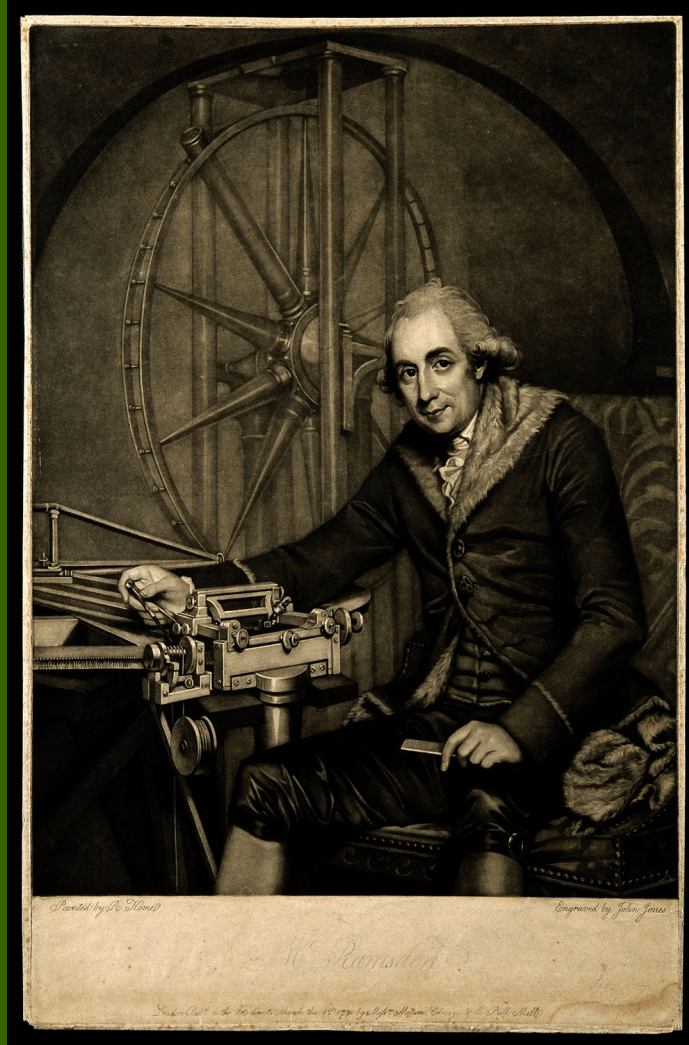




Instrumenty przejściowe i koła południkowe



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



**Jessie
Ramsden
(1735-1800)**

Mezzotint by J. Jones, 1790

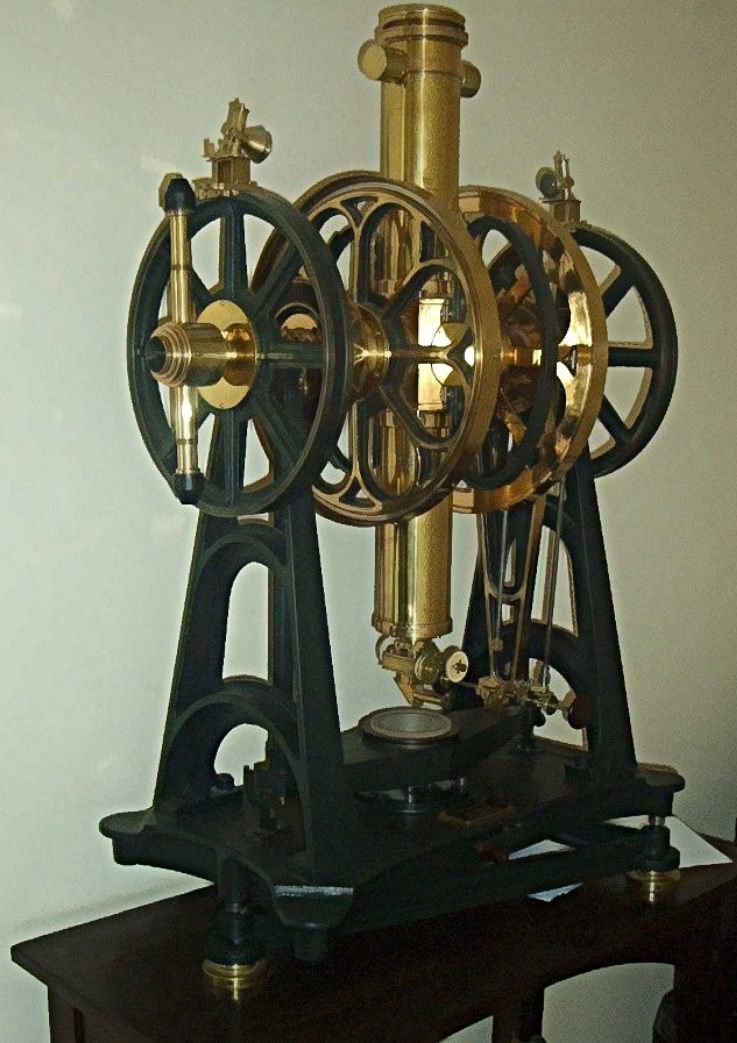


Fot: americanhistory.si.edu



Sześć obrotów korbki
to obrót stołu o jeden stopień.

**Maszyna
Ramsdena
do
nacinania
kół
podziałowych**



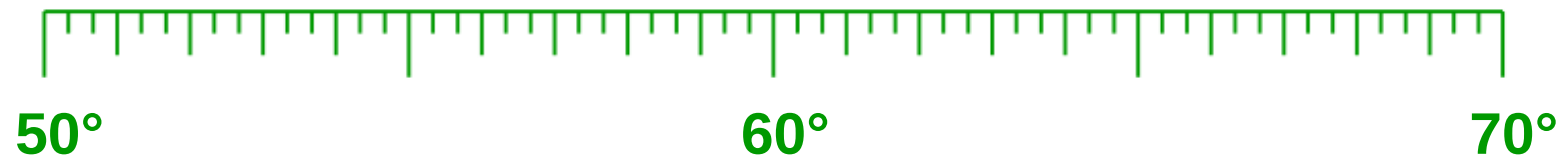
**Instrument
prześciowy
obserwatorium
poznańskiego.**



**Ostania
obserwacja
1 września
2013**

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

Co to jest noniusz ?





50°

60°

70°

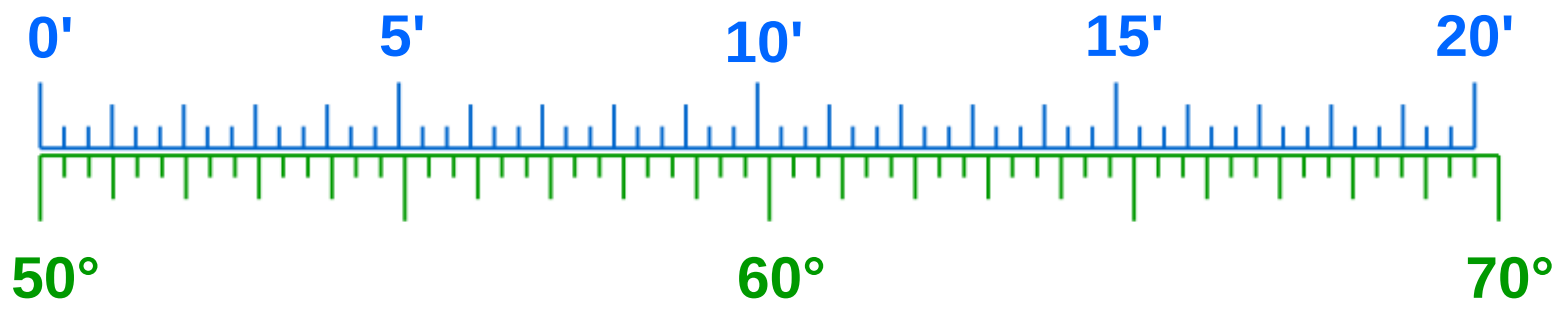


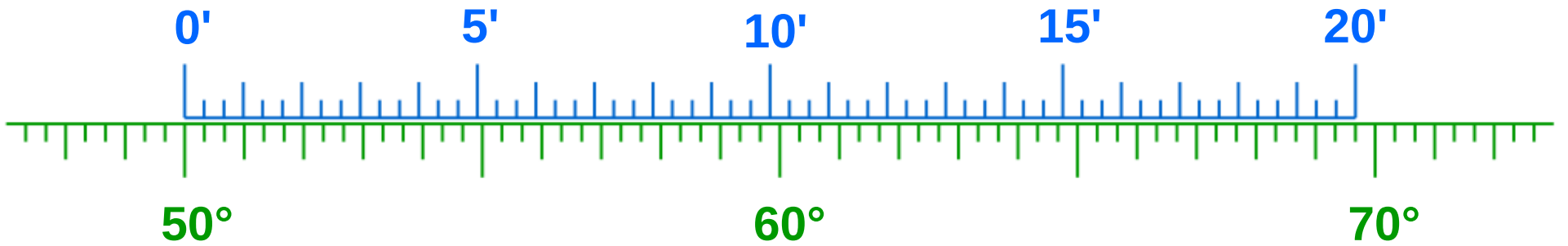


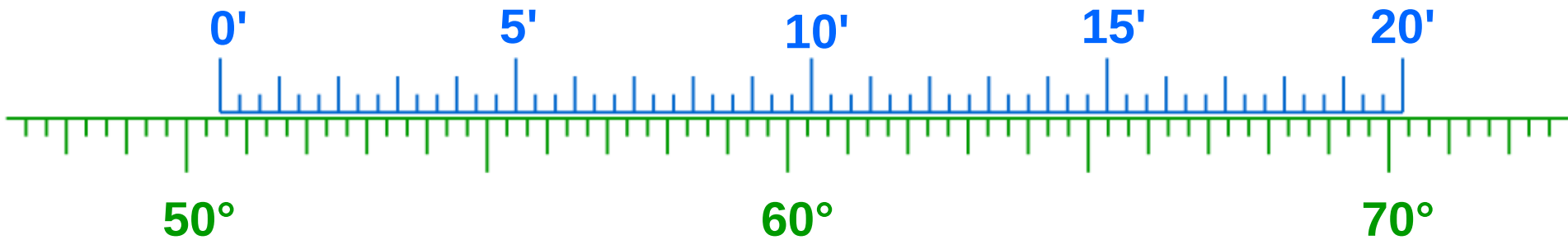
50°

60°

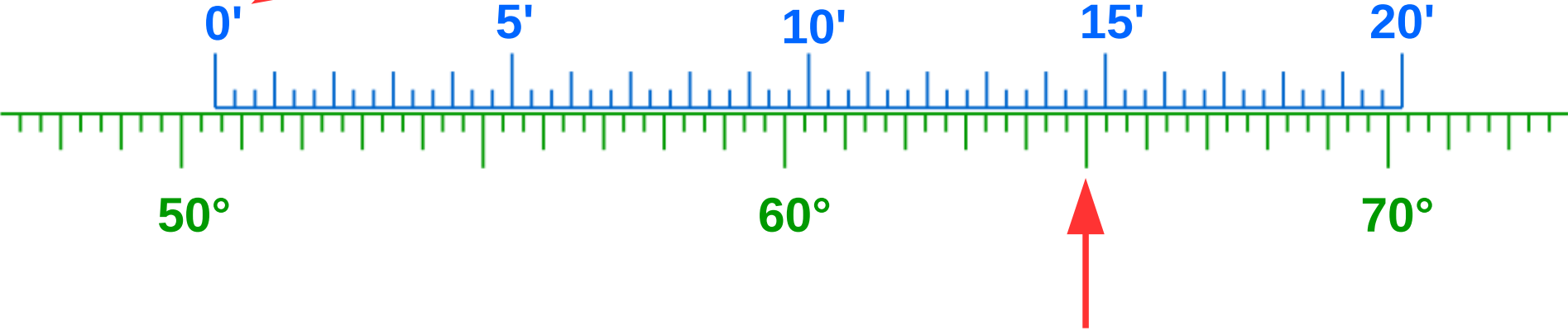
70°

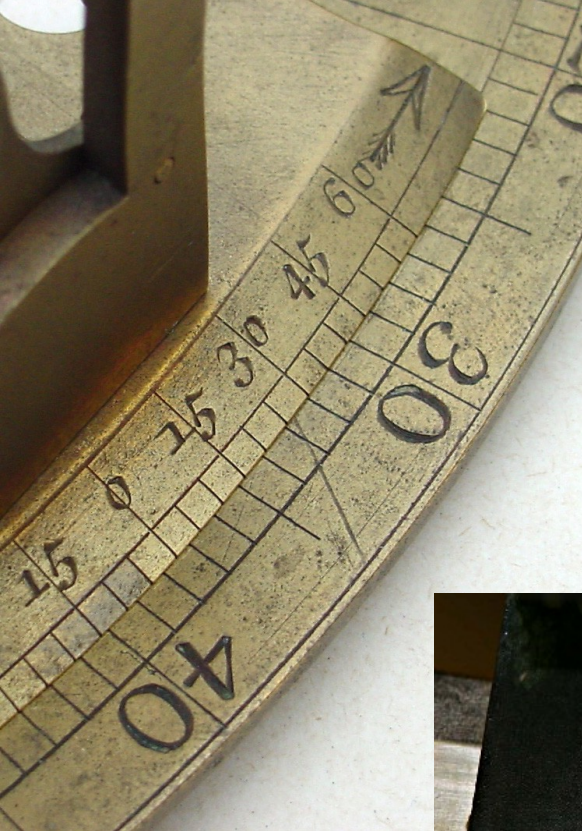






50° 34' 40"

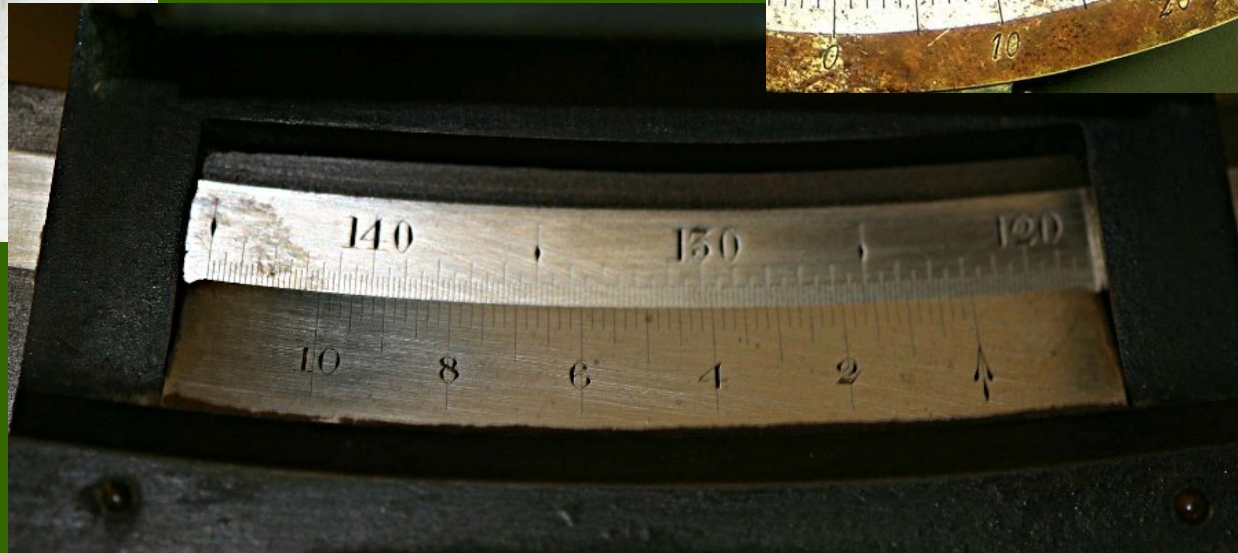




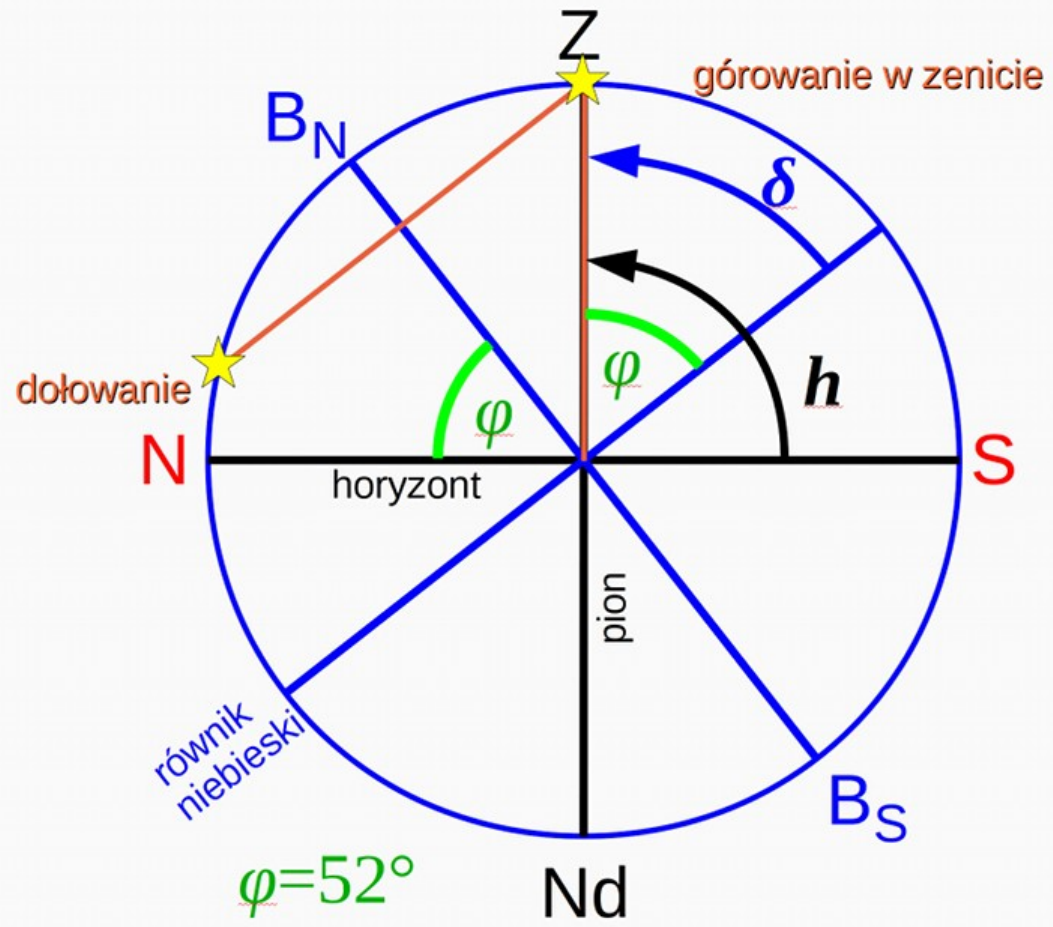
www.etesseract.com

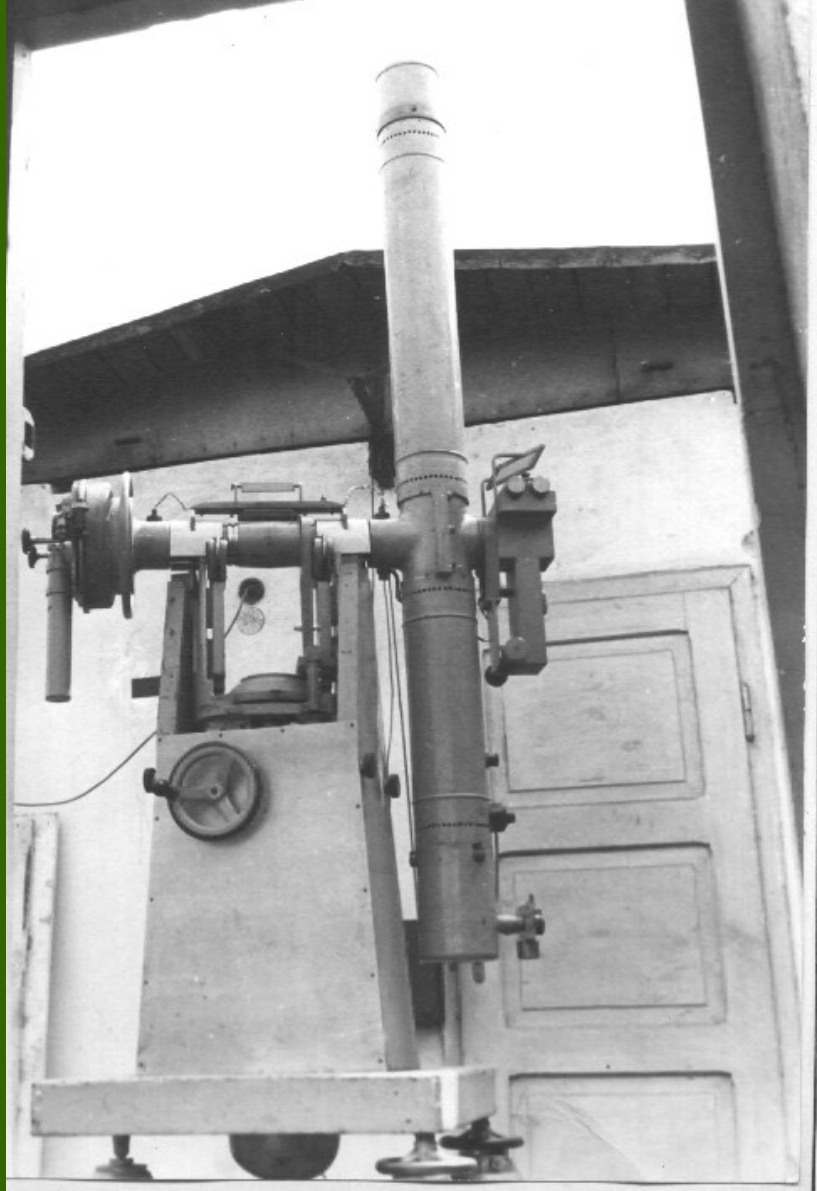


www.dehilster.info

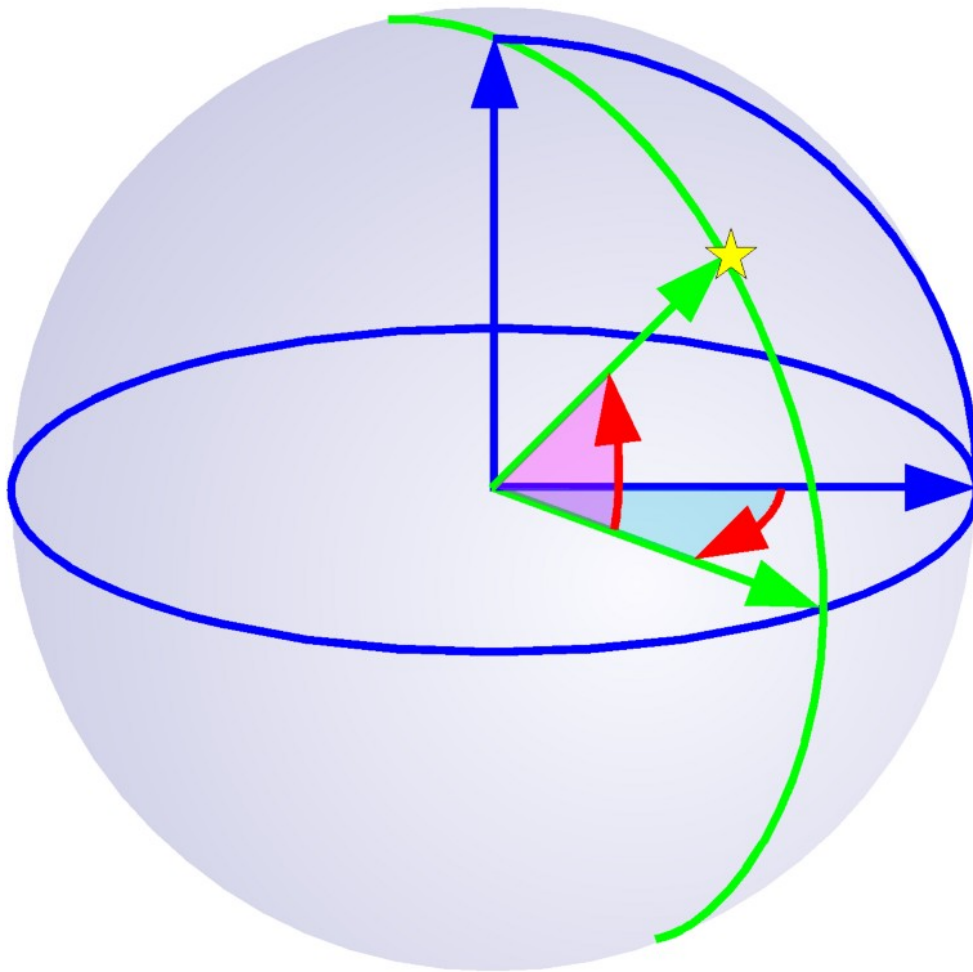


Robert A. Paselk Scientific Instrument Museum

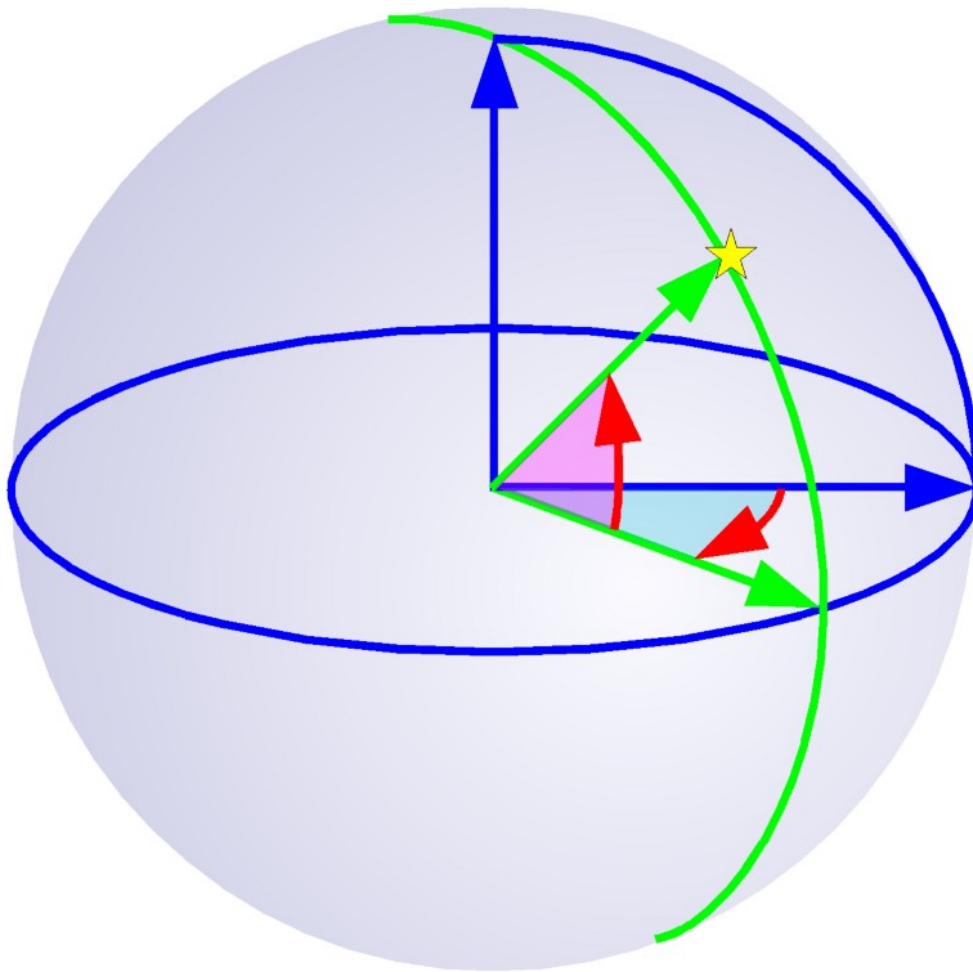




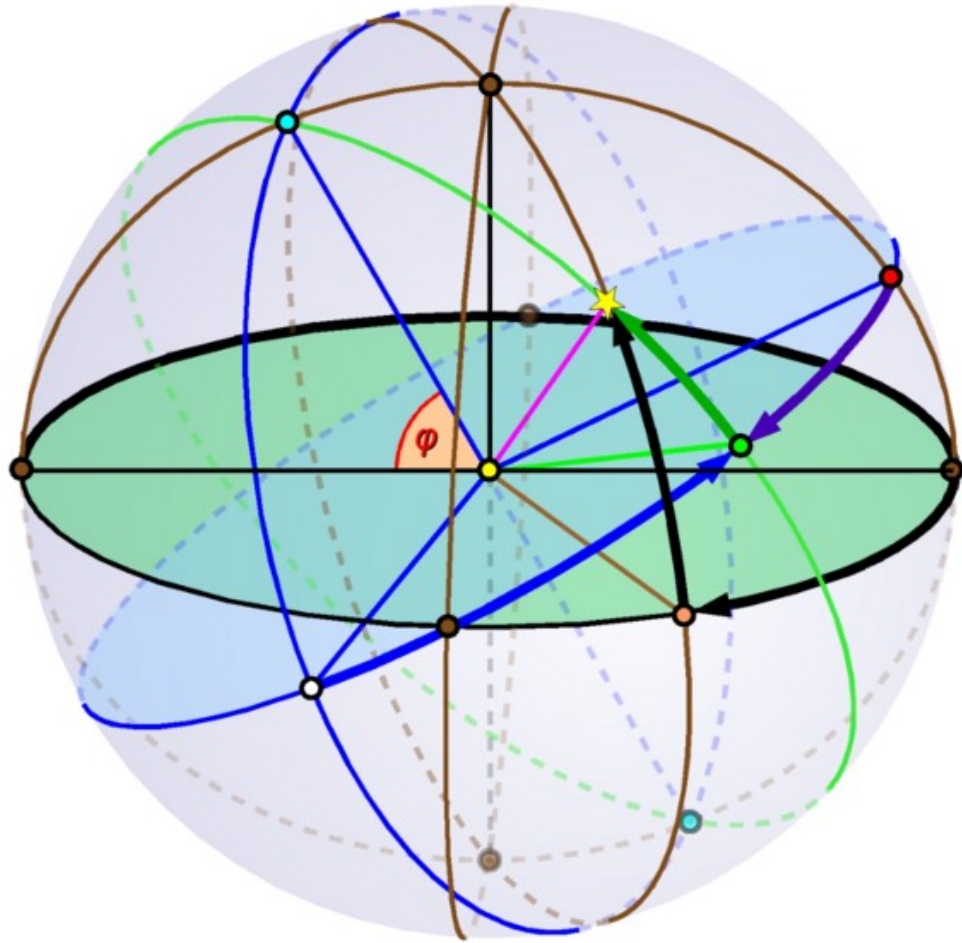
**Teleskop
zenitalny
obserwatorium
poznańskiego**

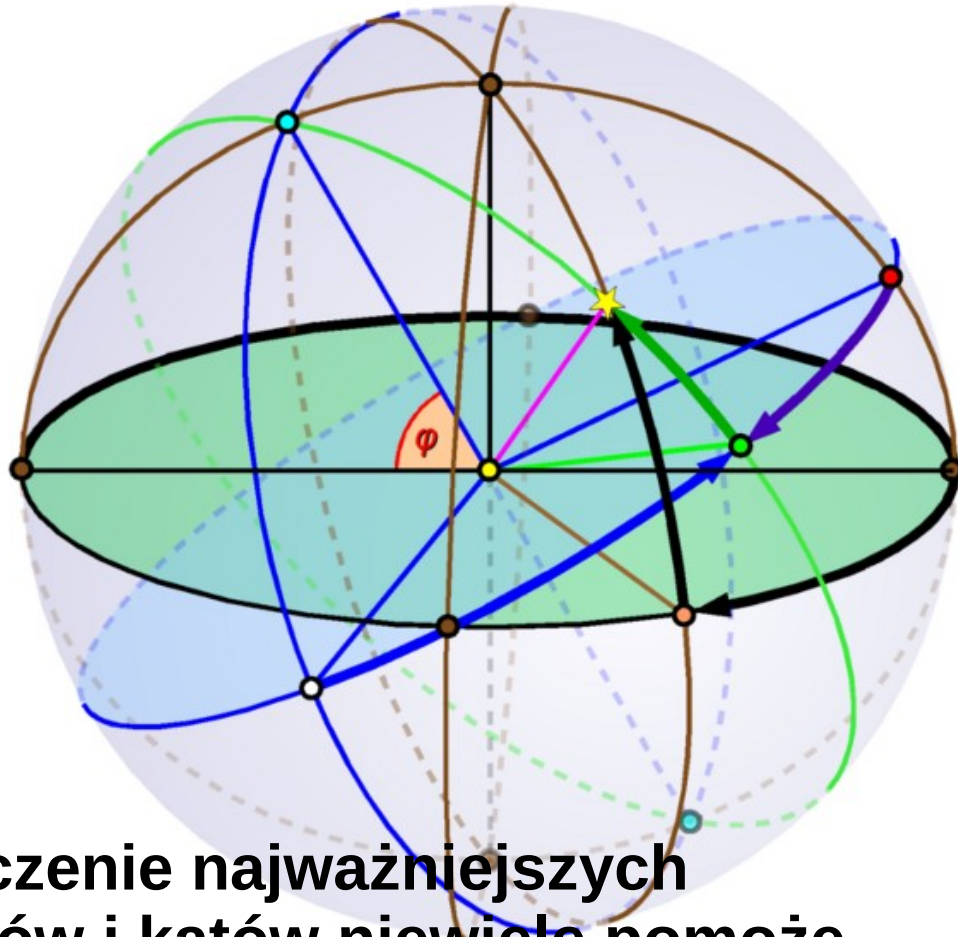


Układ
współrzędnych
sferycznych

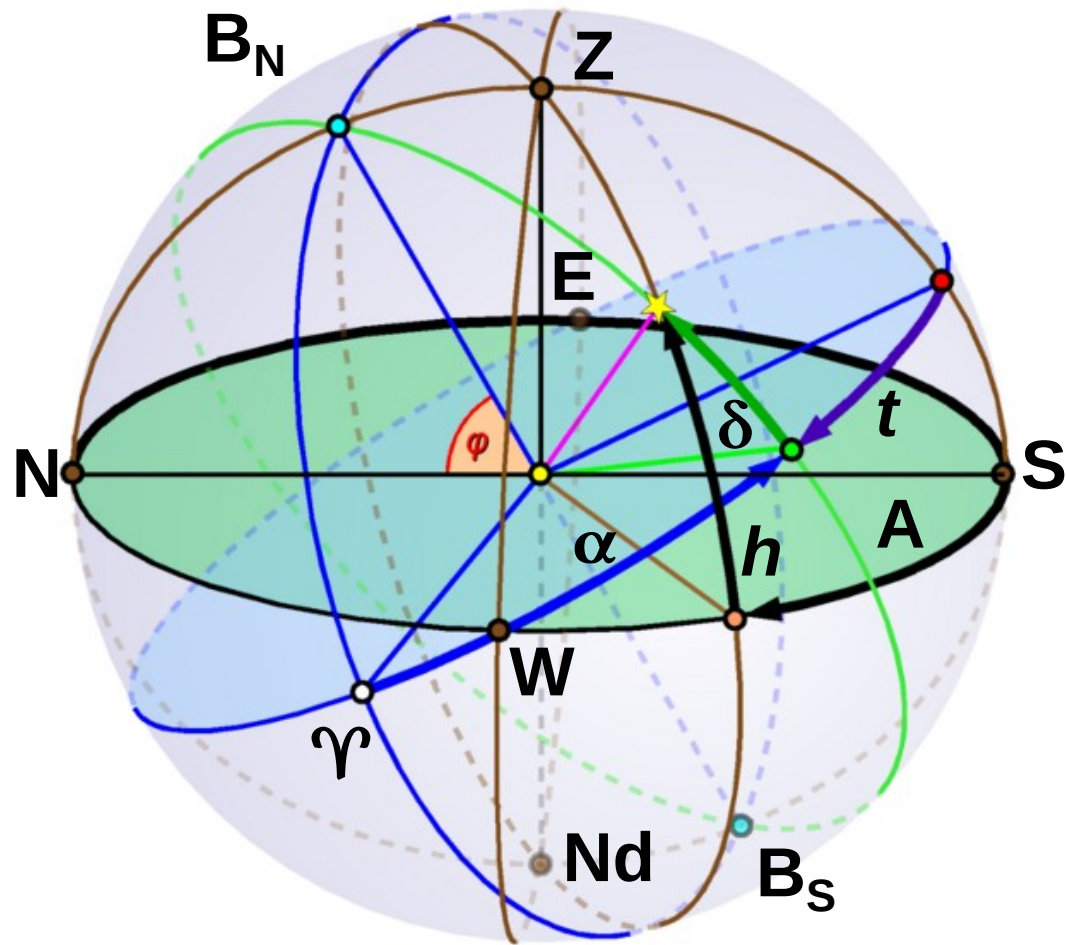


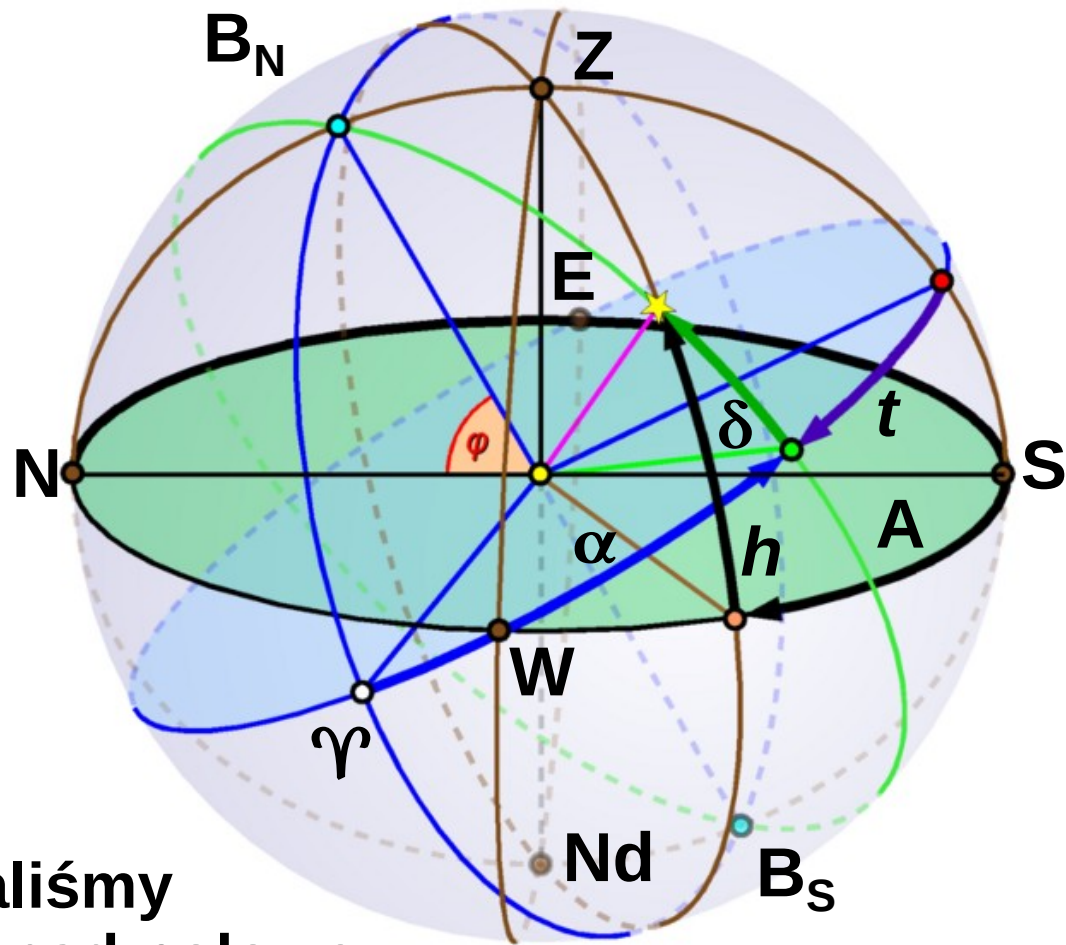
Taki układ wydaje się prosty. Sytuacja komplikuje się gdy musimy narysować i używać dwóch lub trzech takich układów jednocześnie...



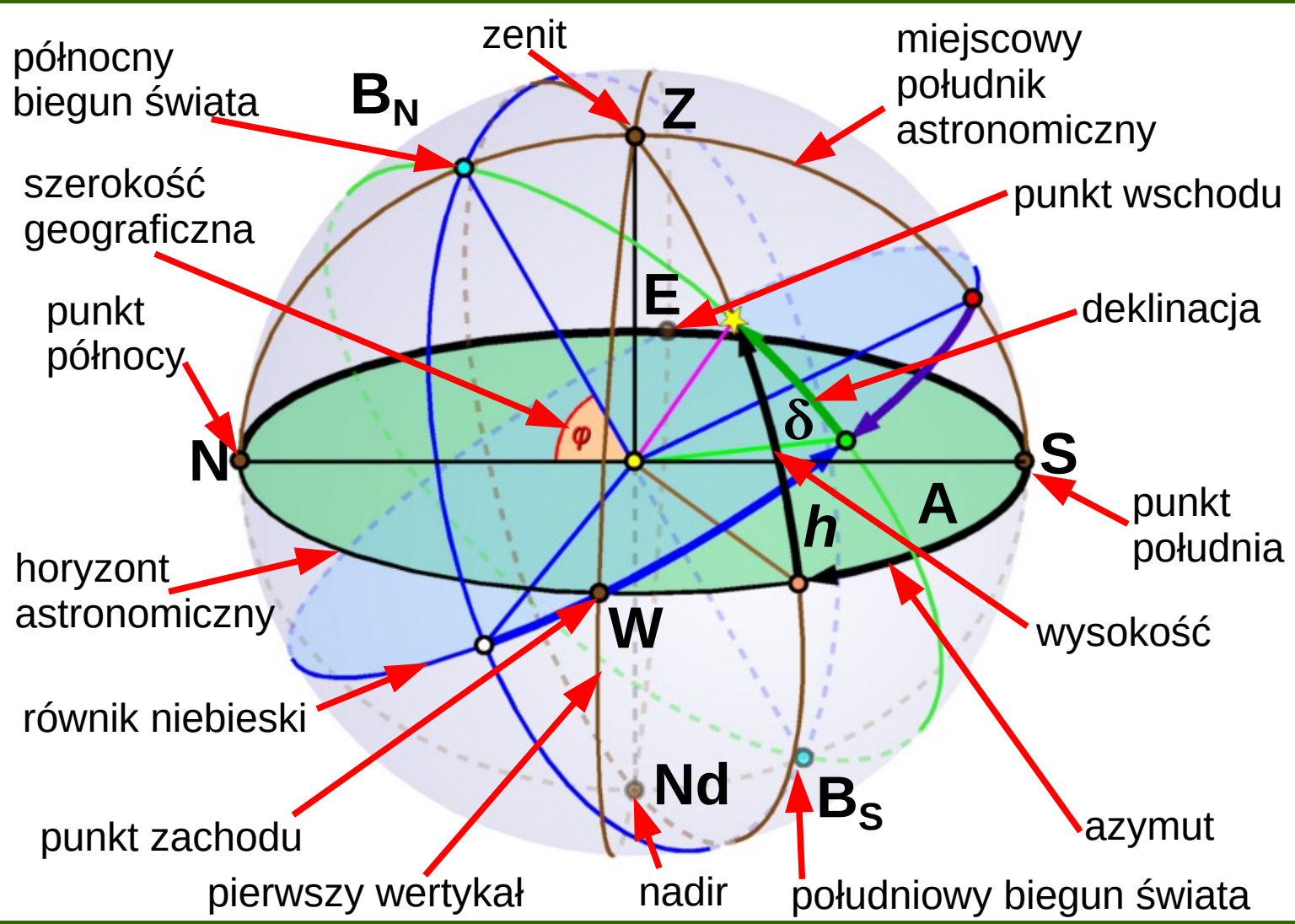


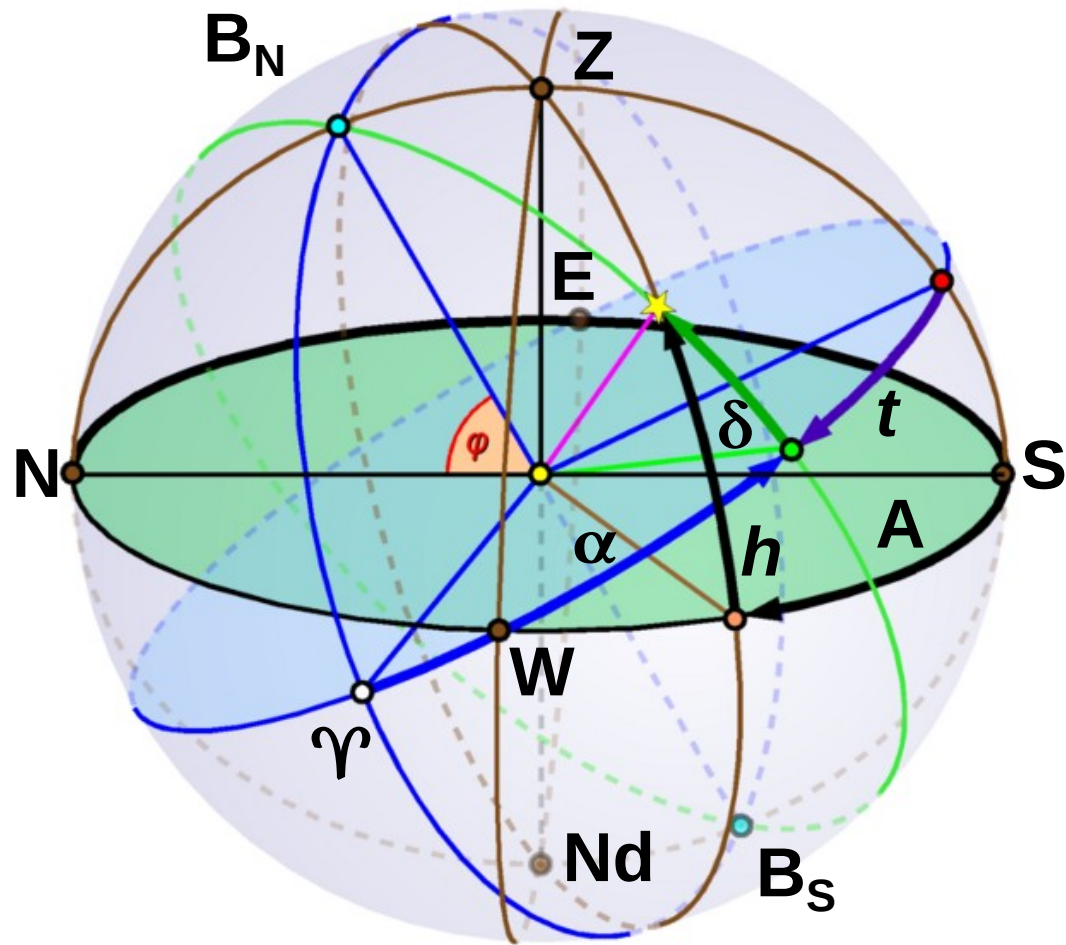
Oznaczenie najważniejszych punktów i kątów niewiele pomoże...

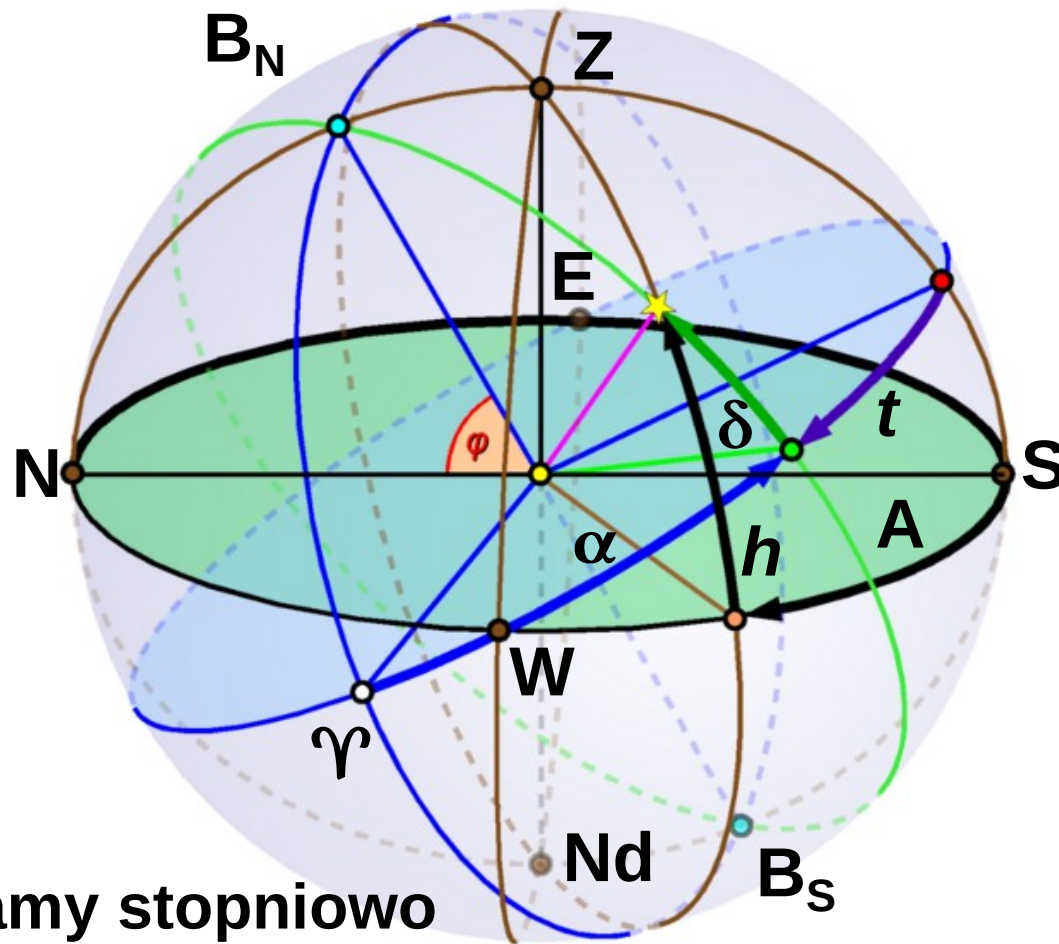




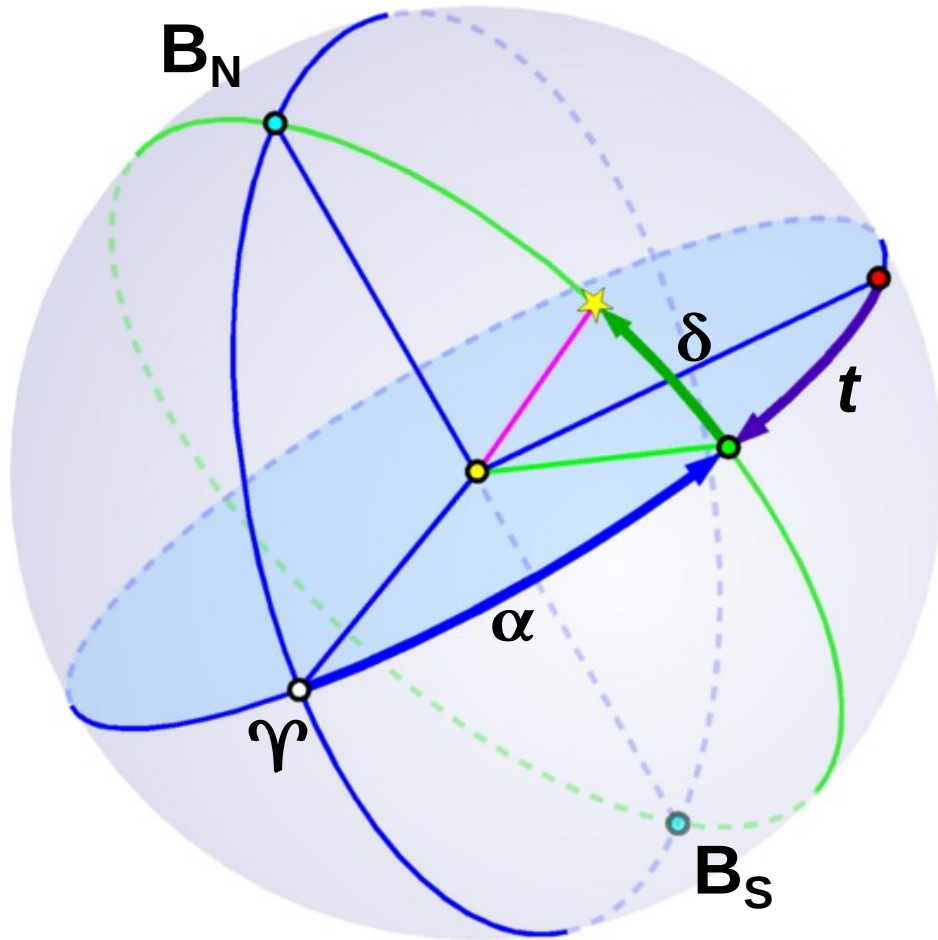
Poznaliśmy
już ponad połowę...



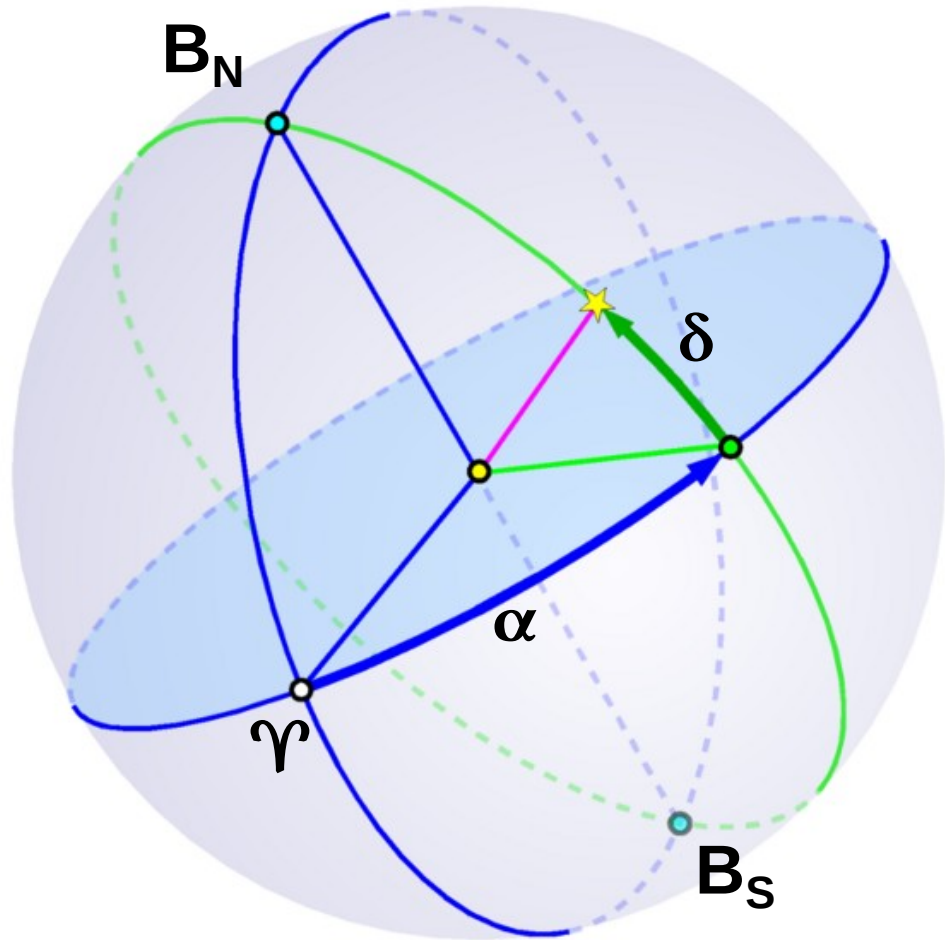


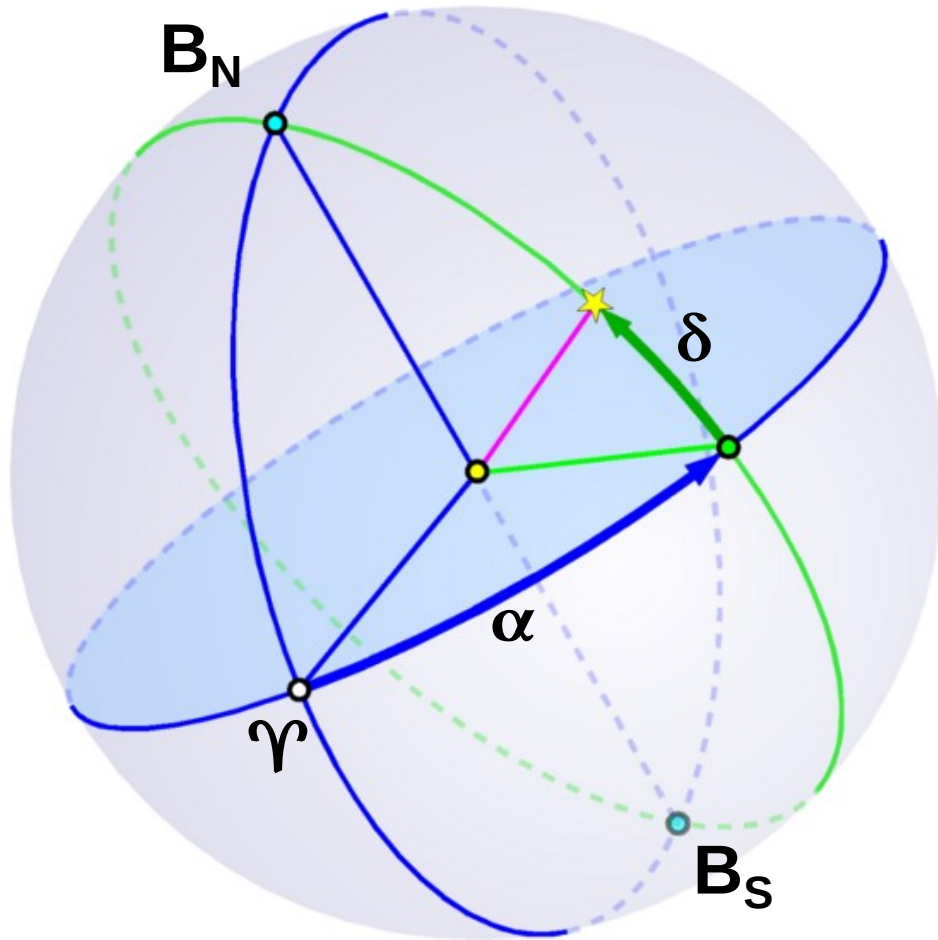


Usuwamy stopniowo
elementy układu horyzontalnego...

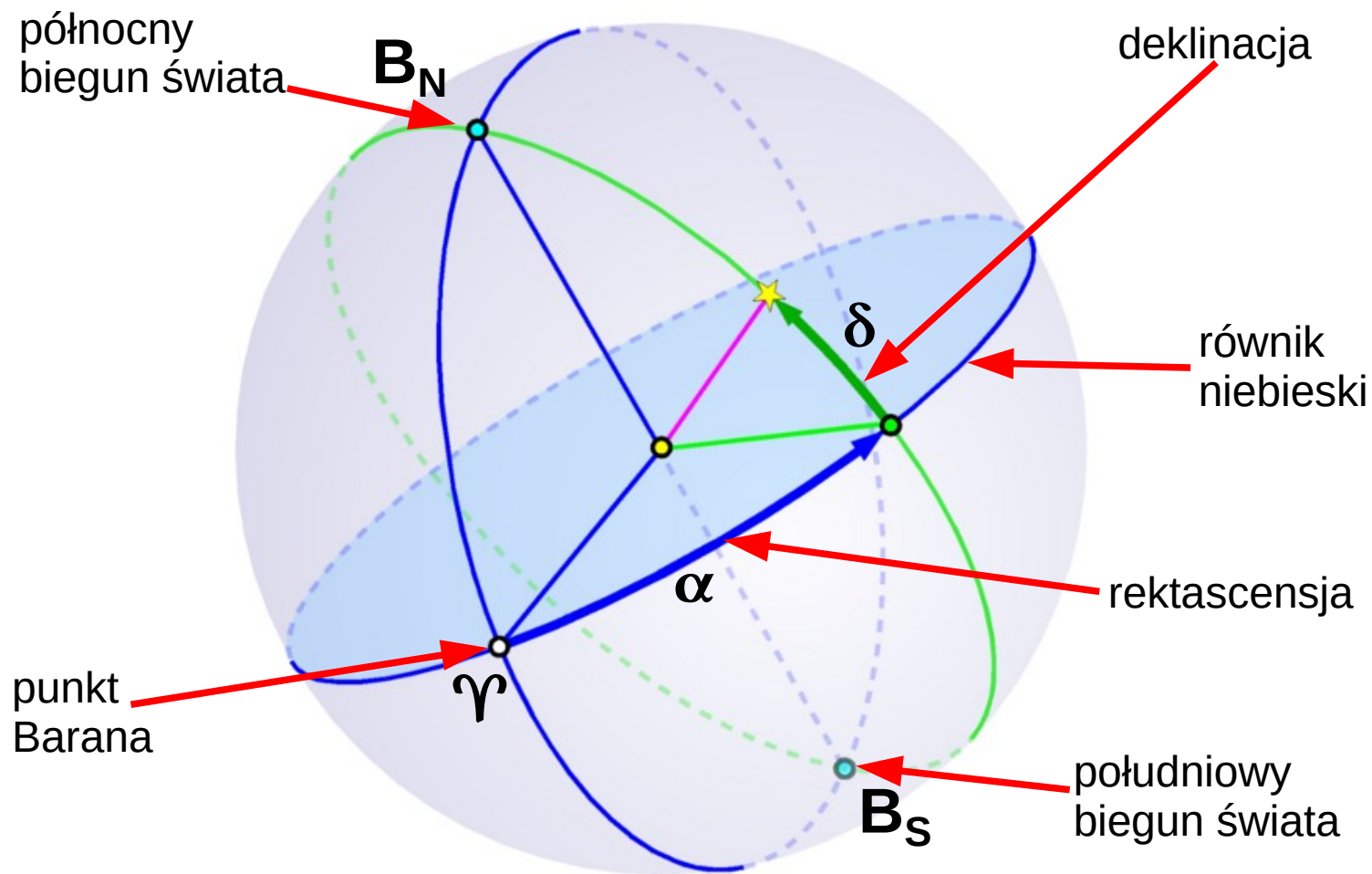


Na rysunku
pozostały
tylko elementy
układów
równikowych...

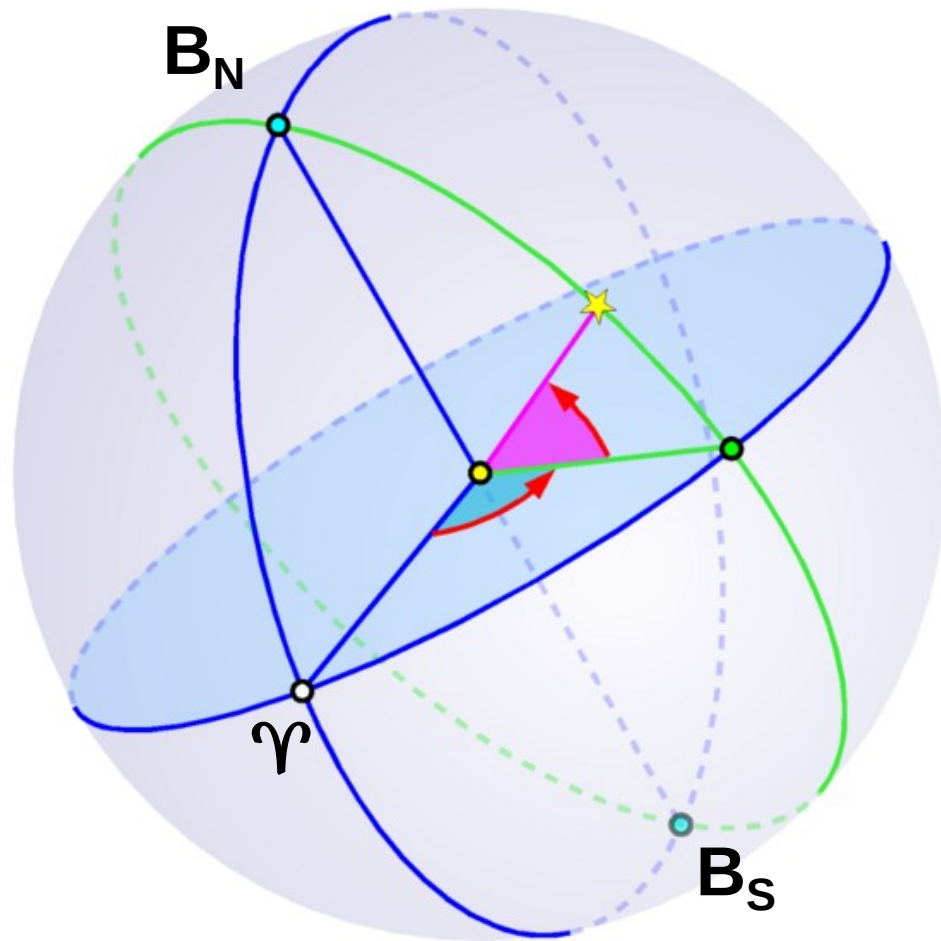


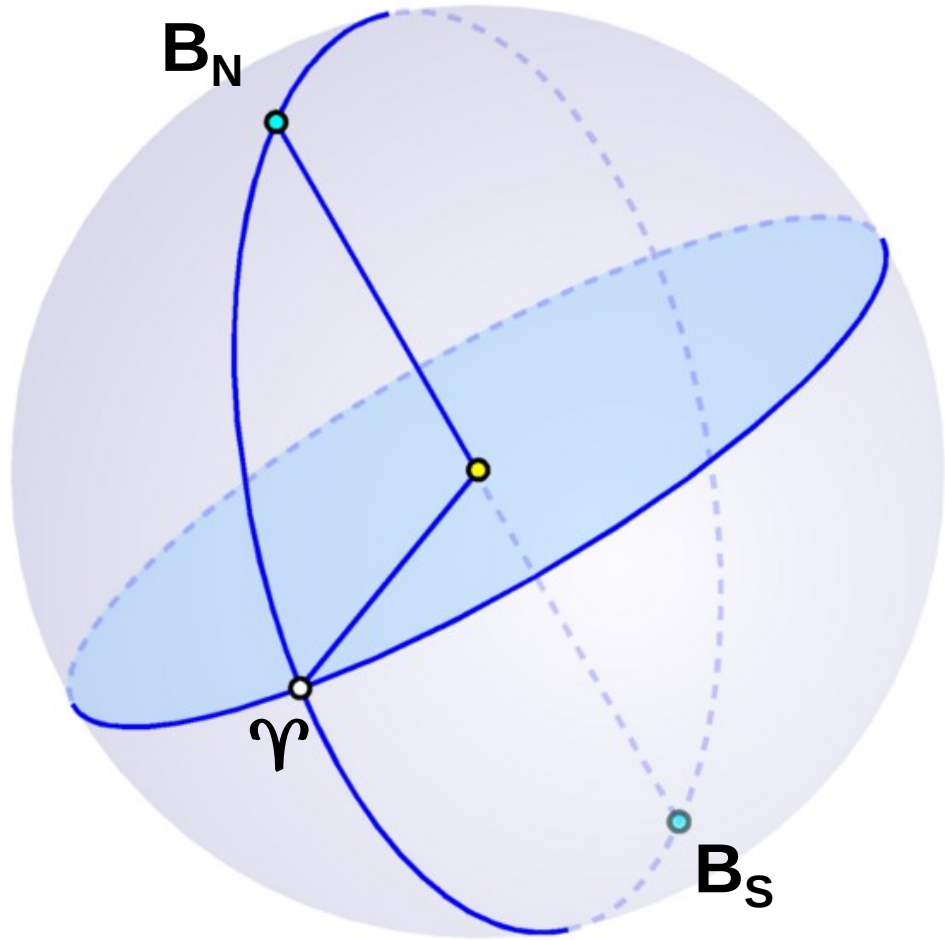


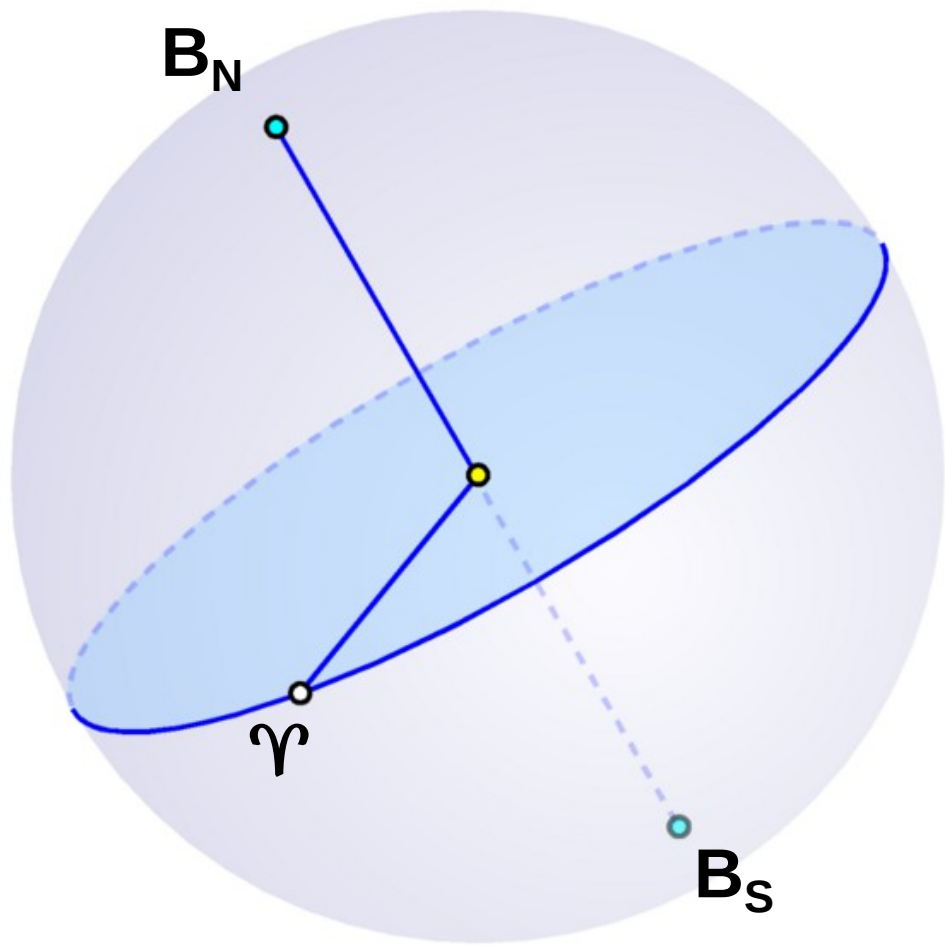
Oto układ
równikowy
równonocny...

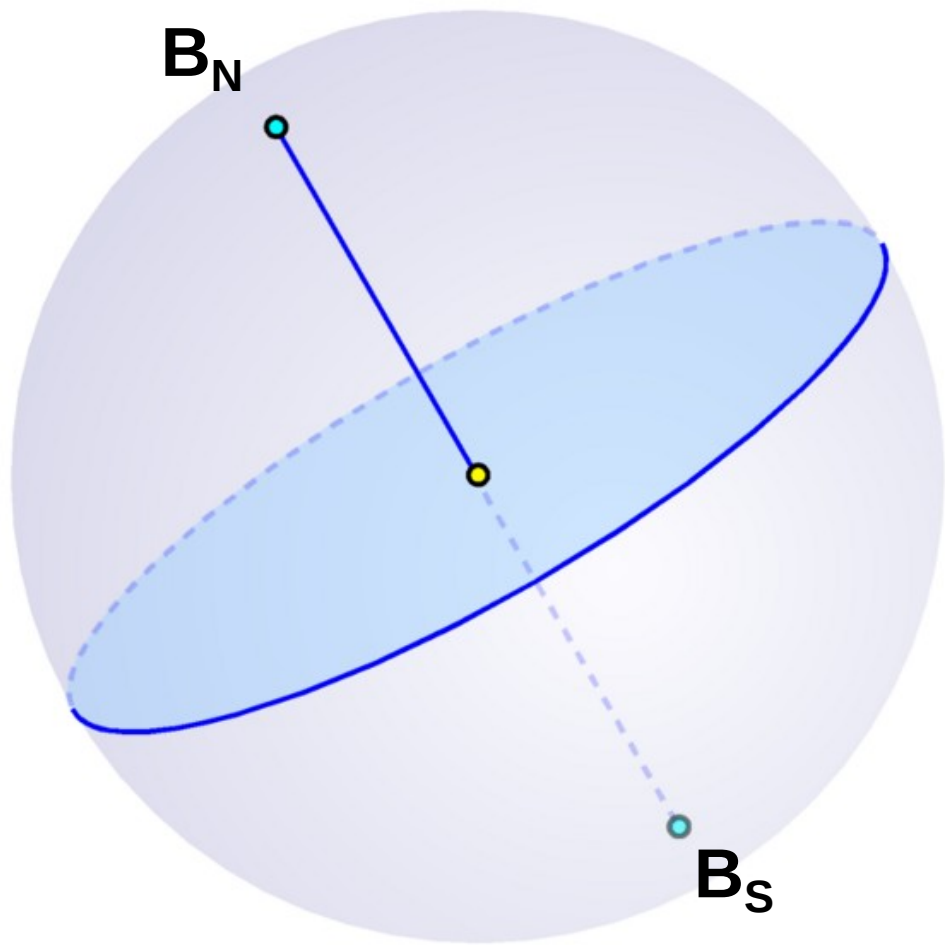


Oto układ
równikowy
równonocny...









północny
biegun
świata

B_N

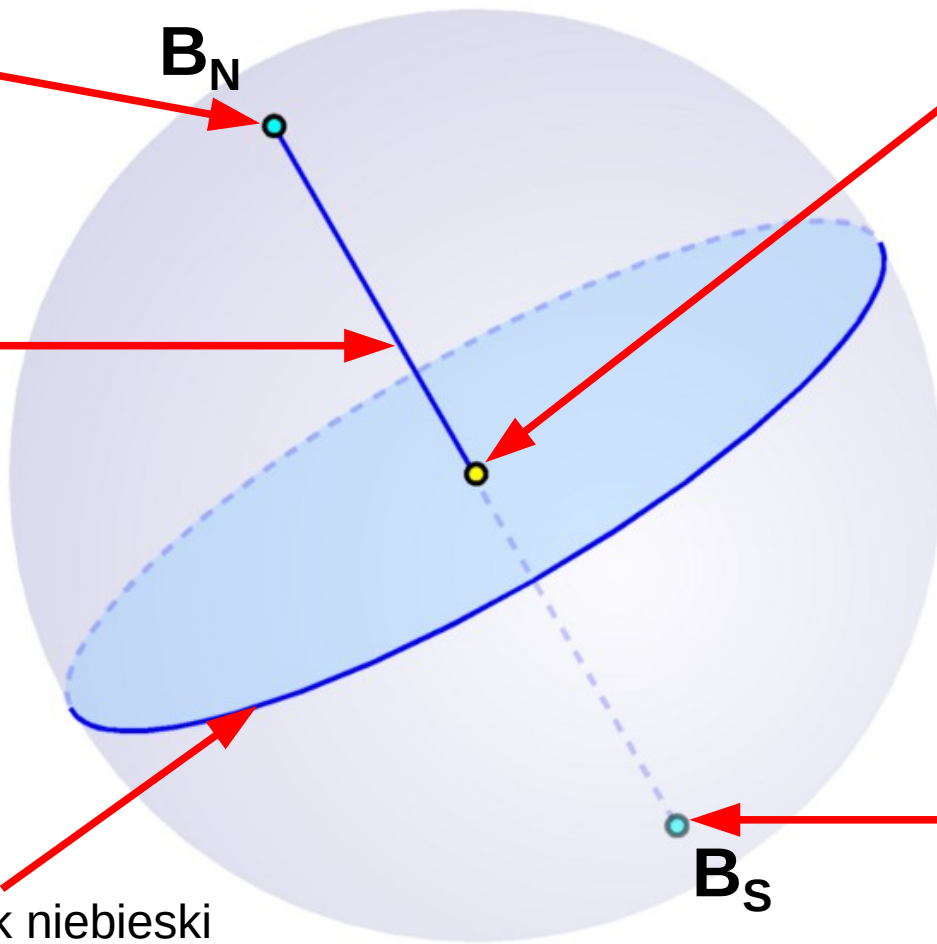
obserwator

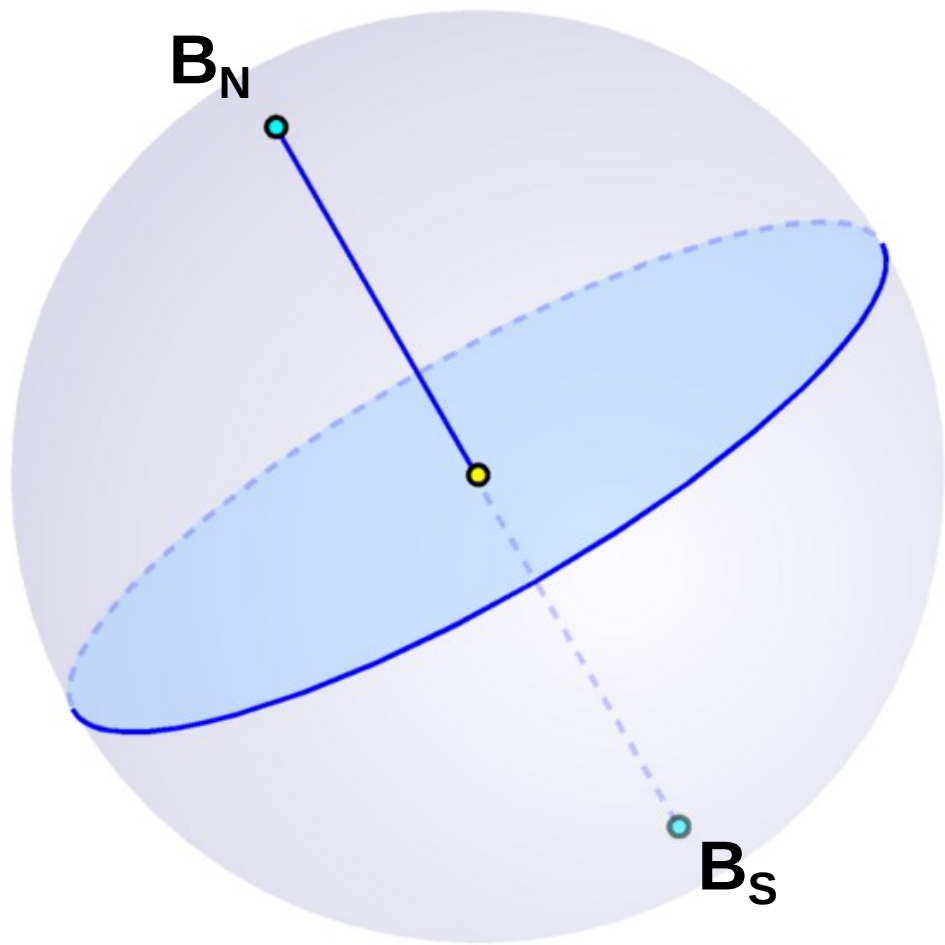
oś świata

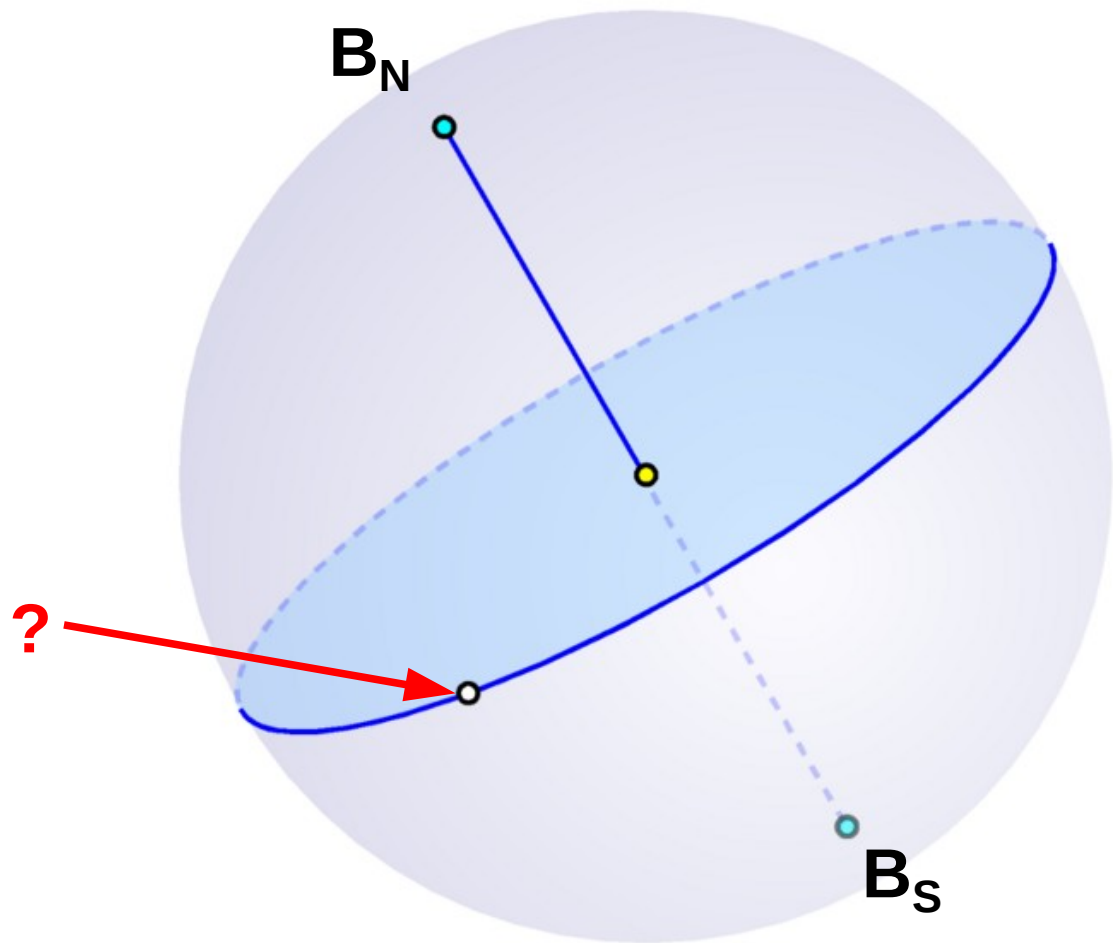
równik niebieski

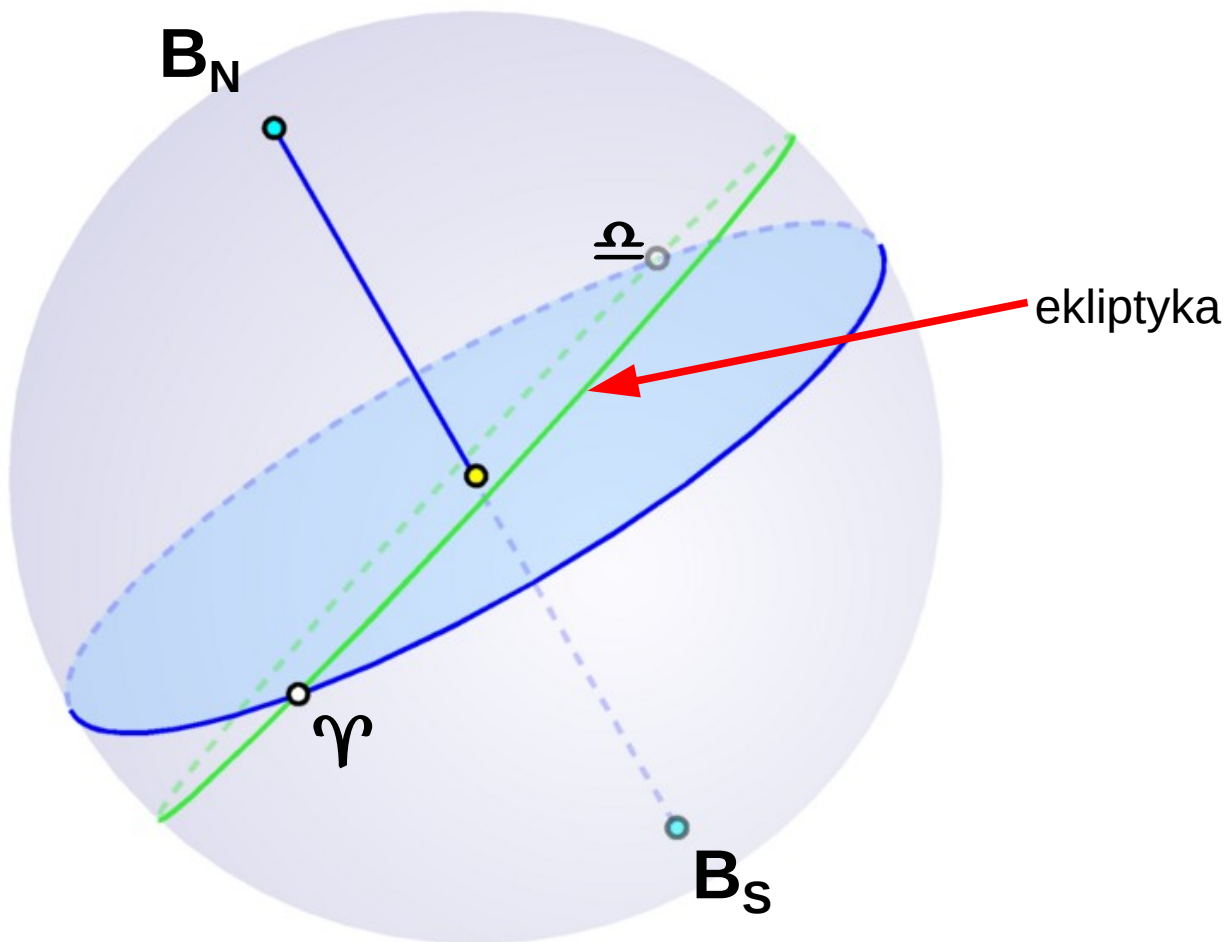
południowy
biegun
świata

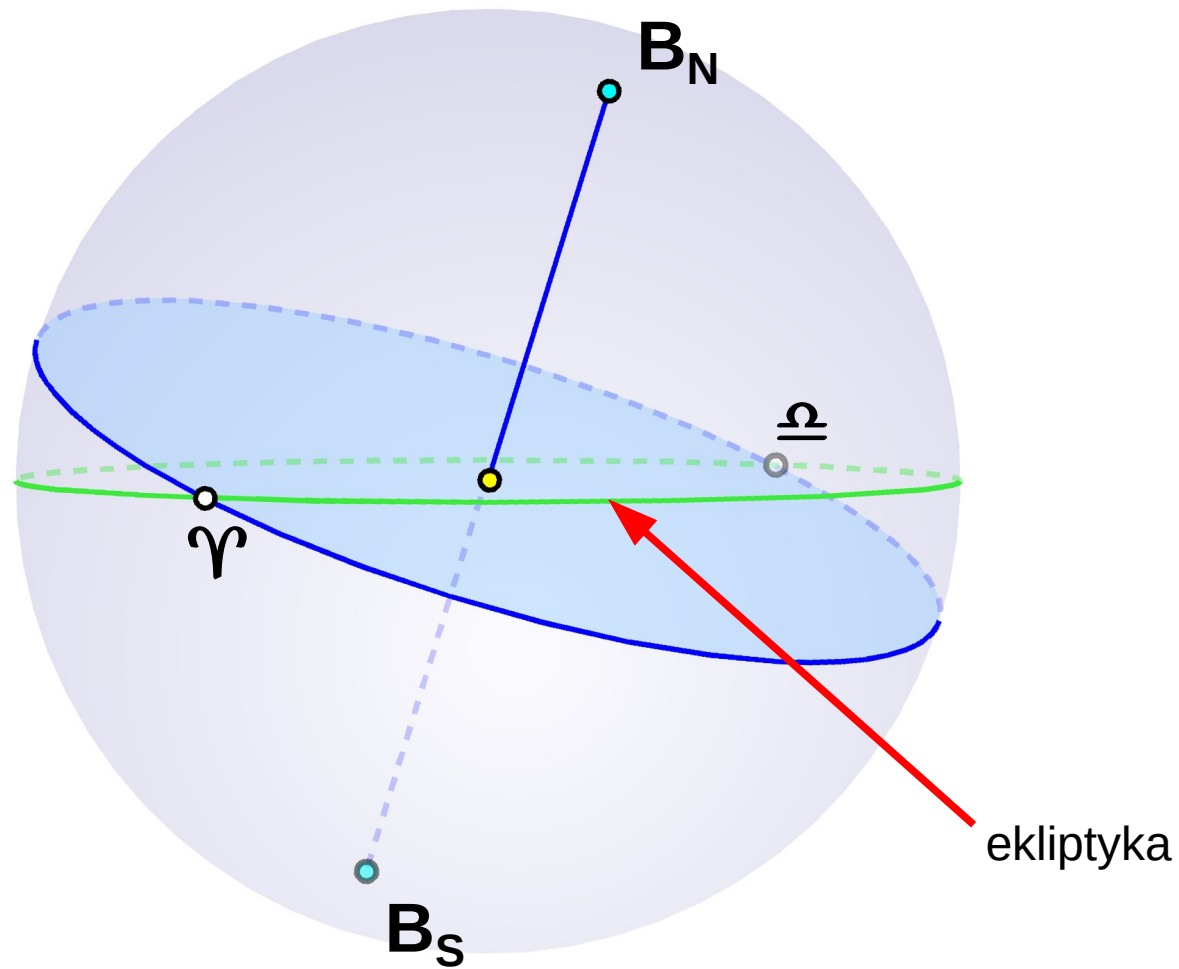
B_S

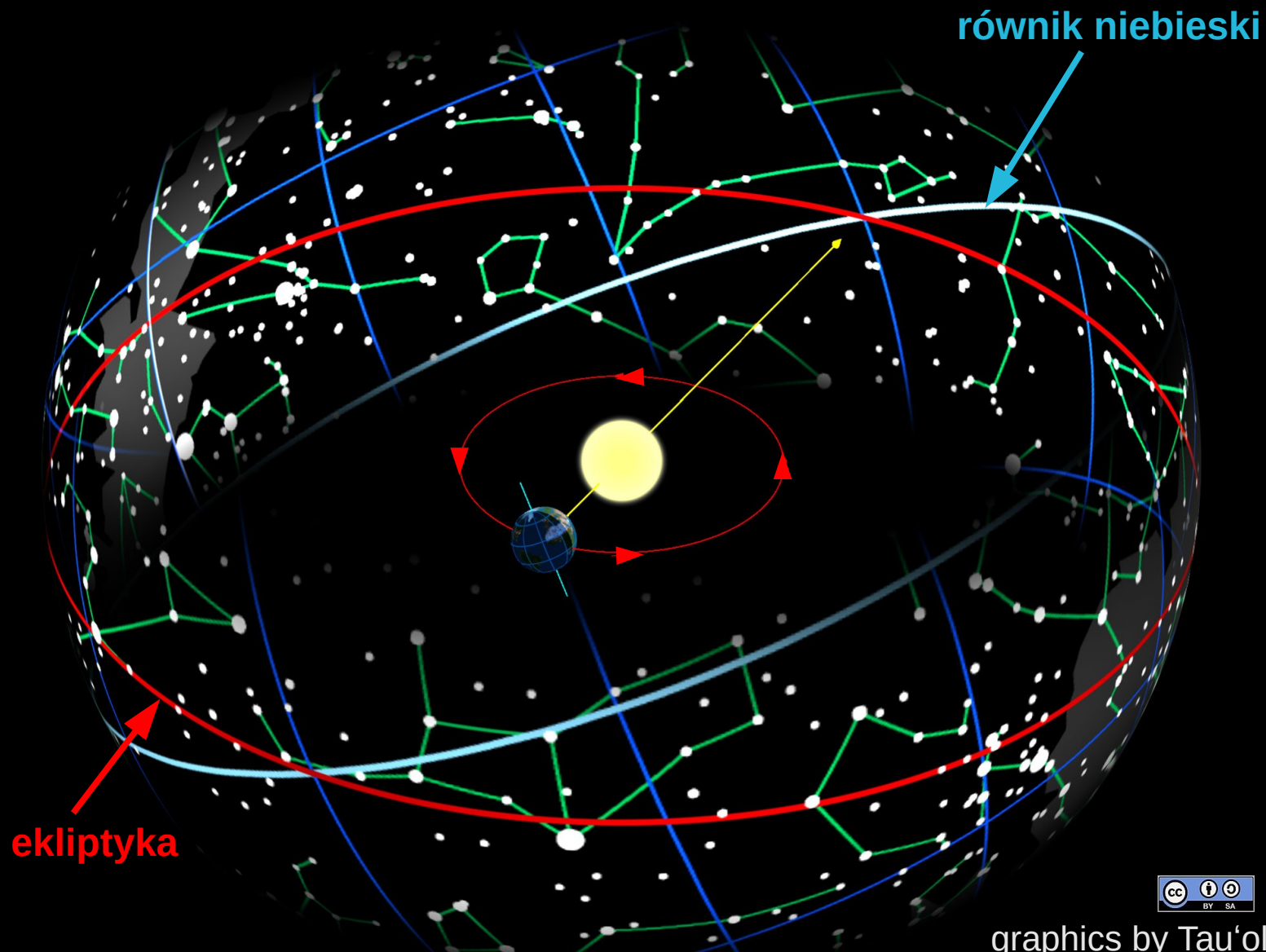










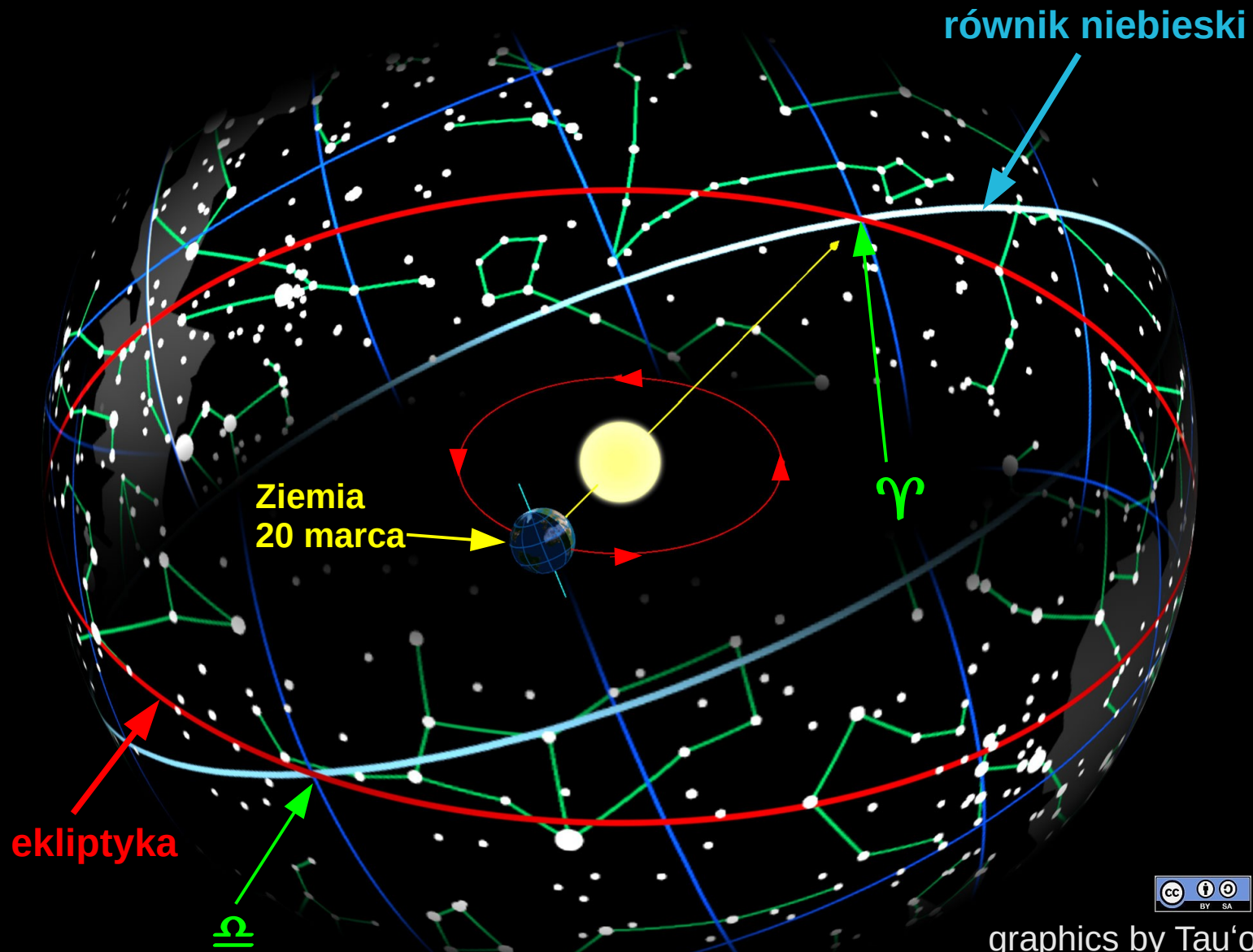


równik niebieski

eekliptyka



graphics by Tau'olunga



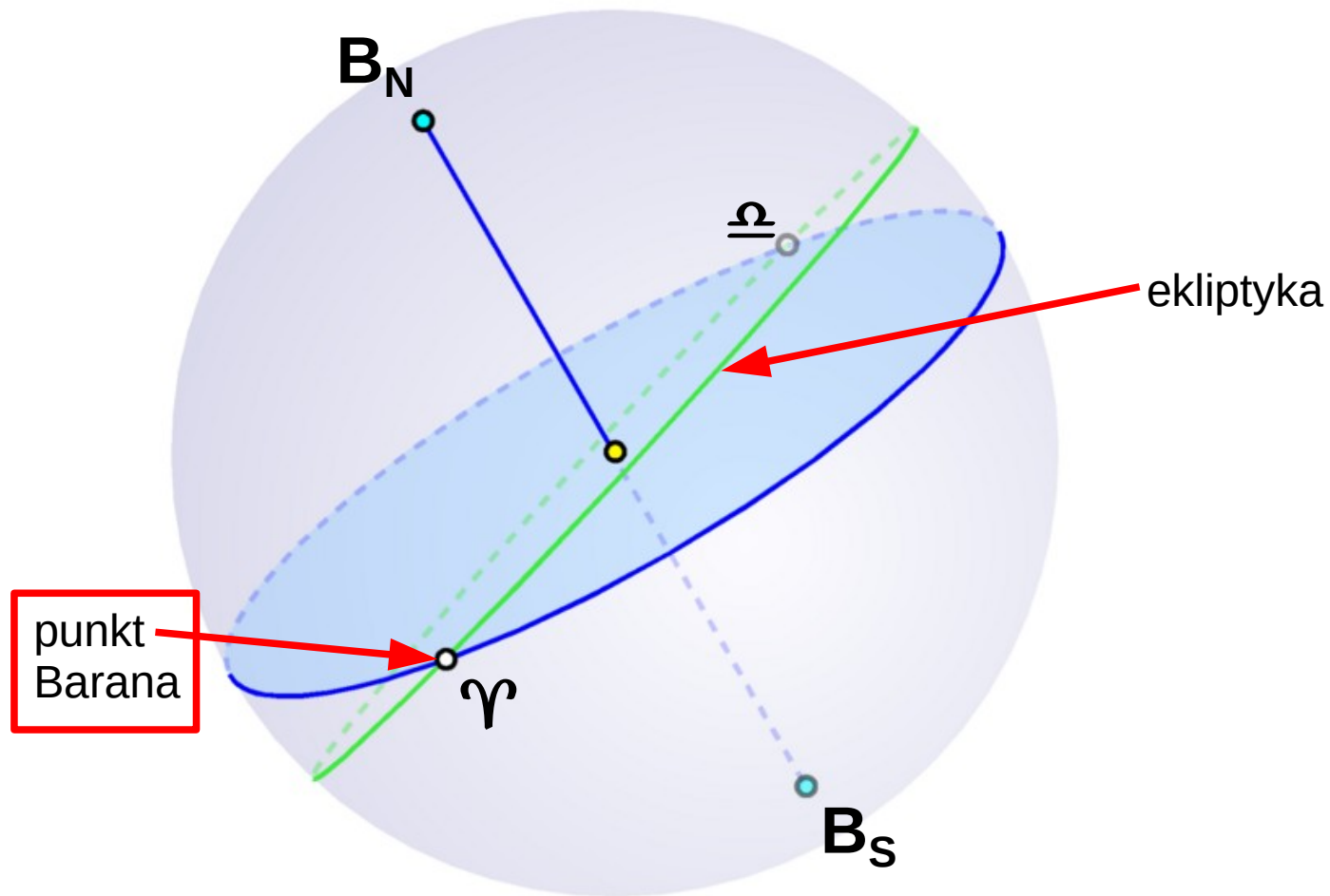
równik niebieski

Ziemia
20 marca

ekliptyka

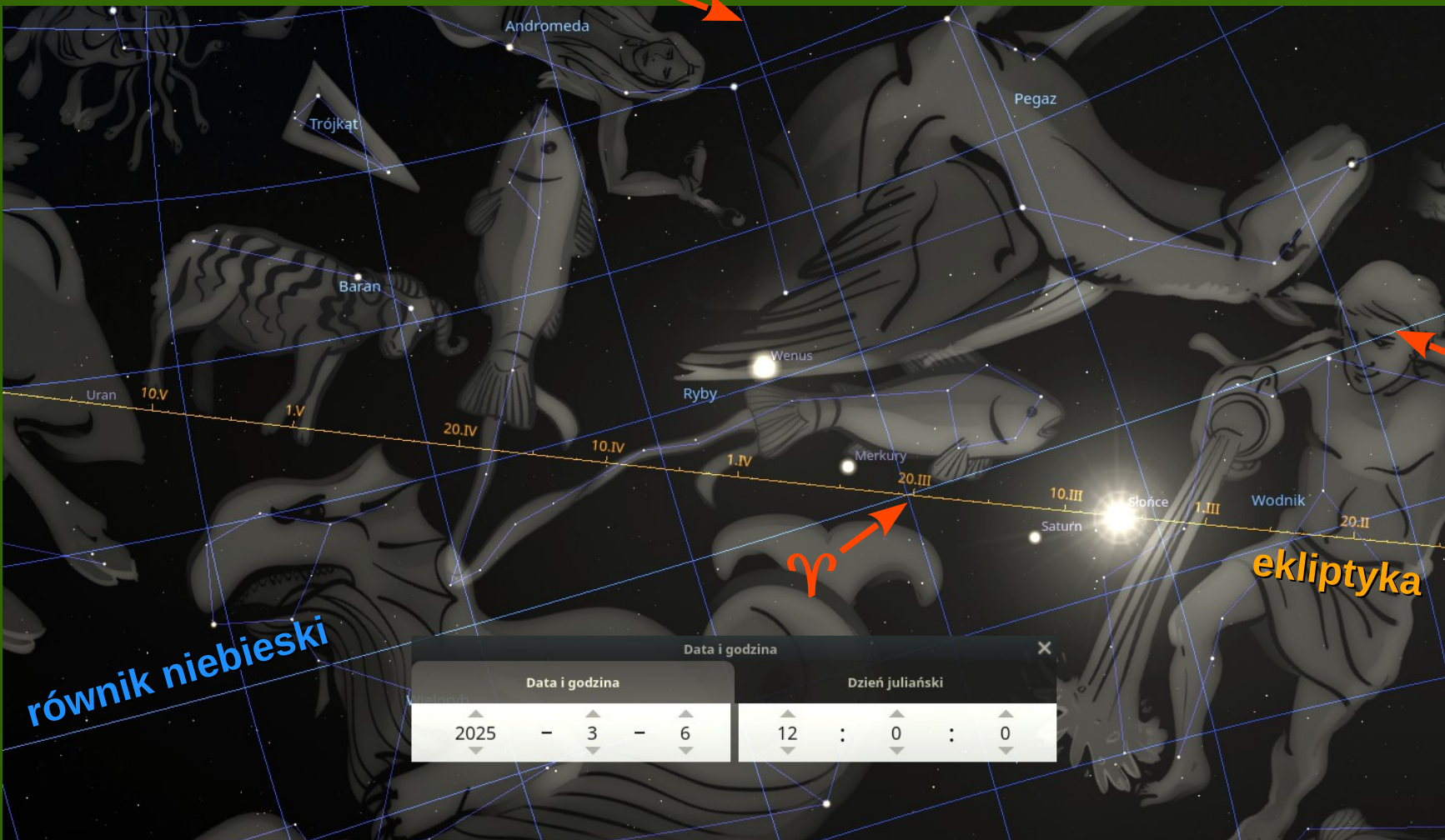


graphics by Tau'olunga



**Punkt Barana
to punkt
równonocy
wiosennej**

$\alpha = 0^h$

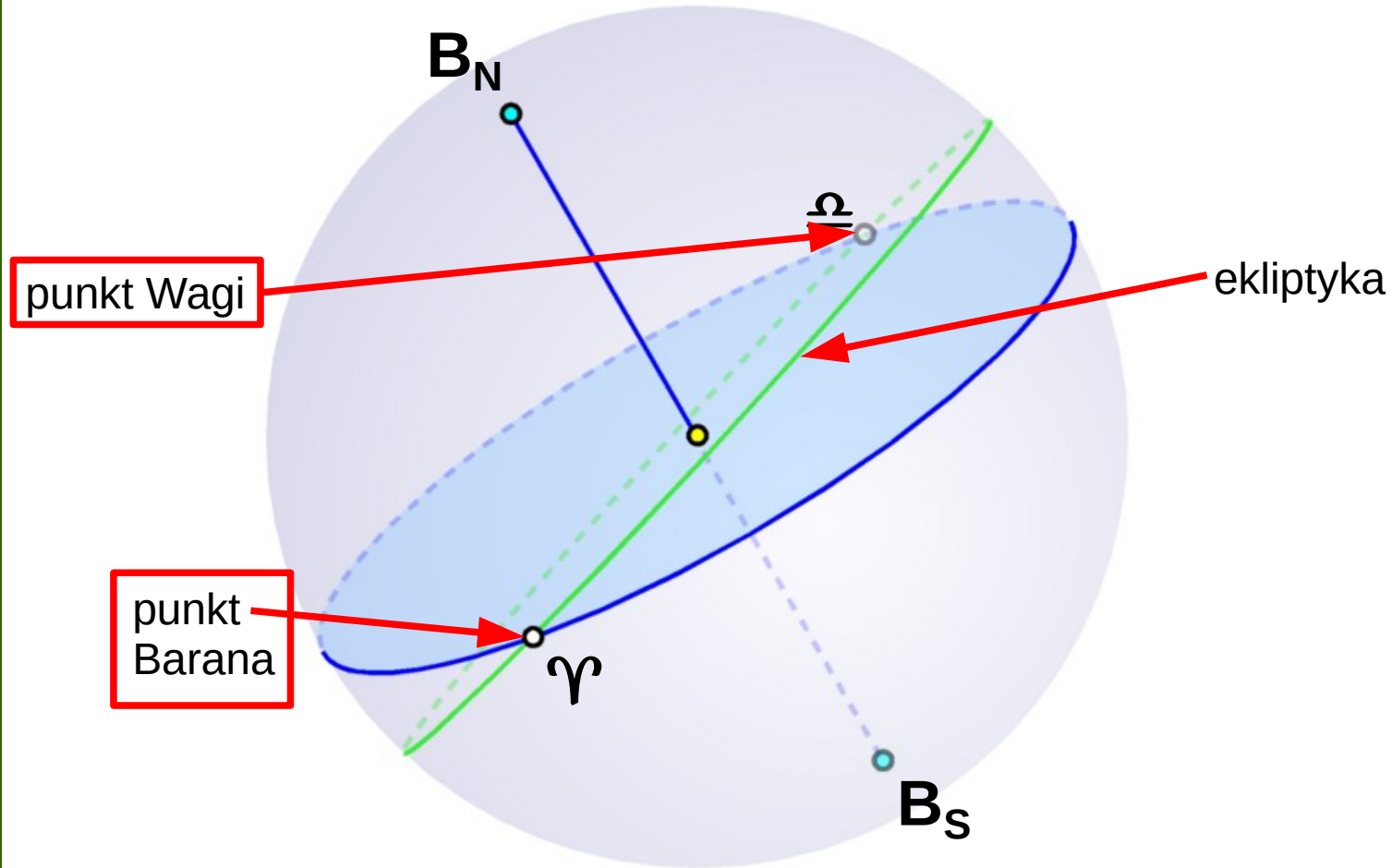


$\delta = 0^\circ$

równik niebieski

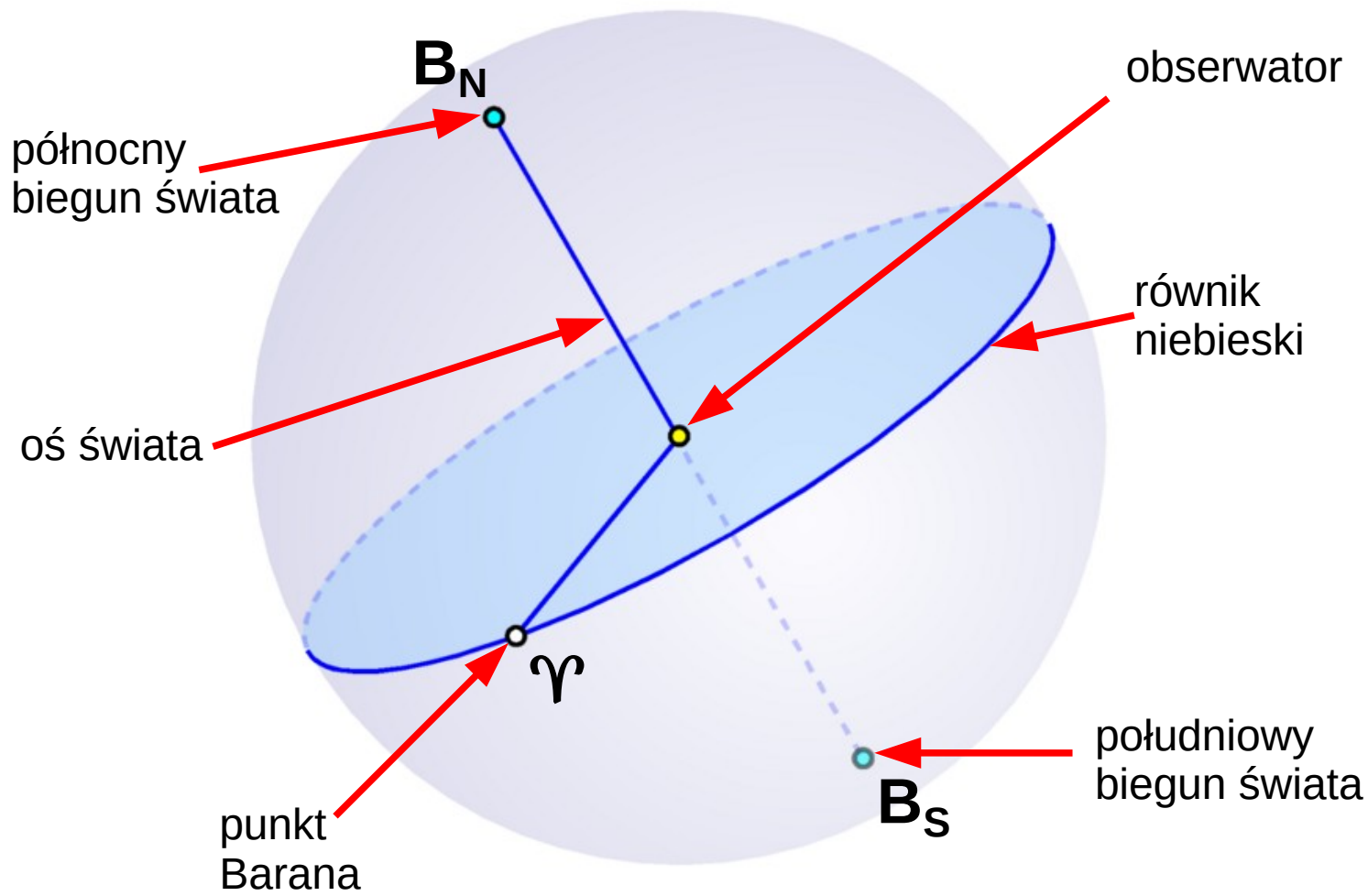
ekliptyka

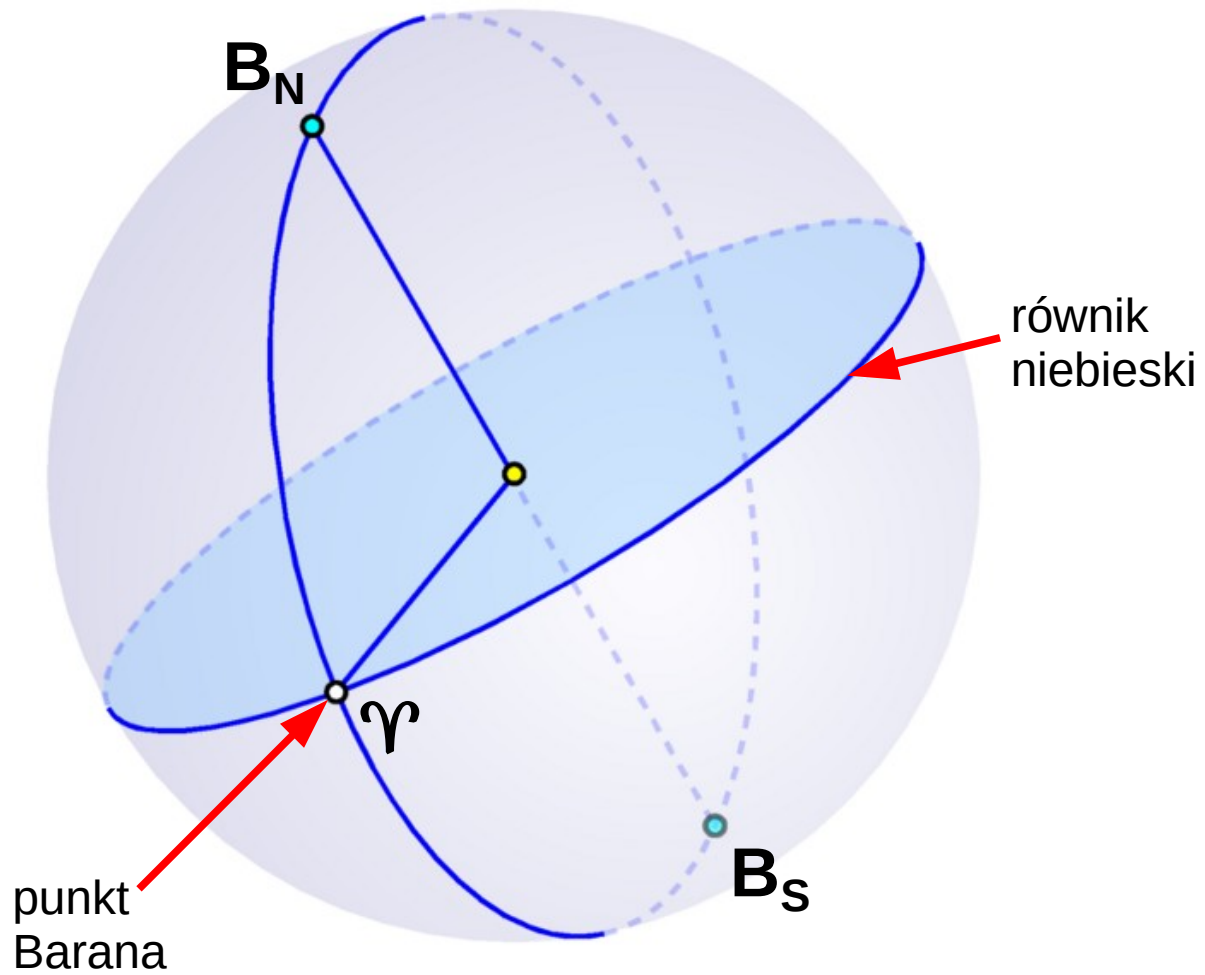


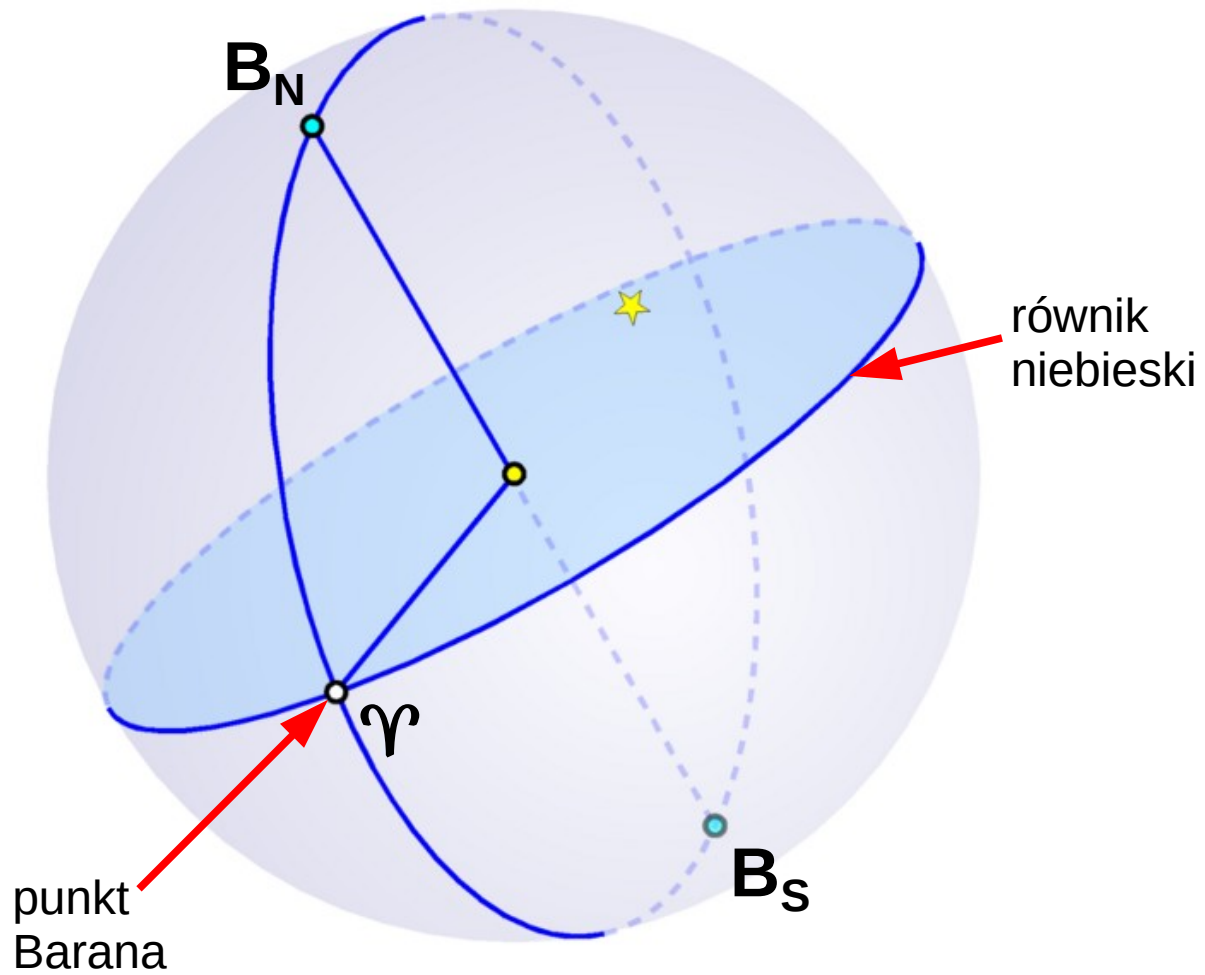


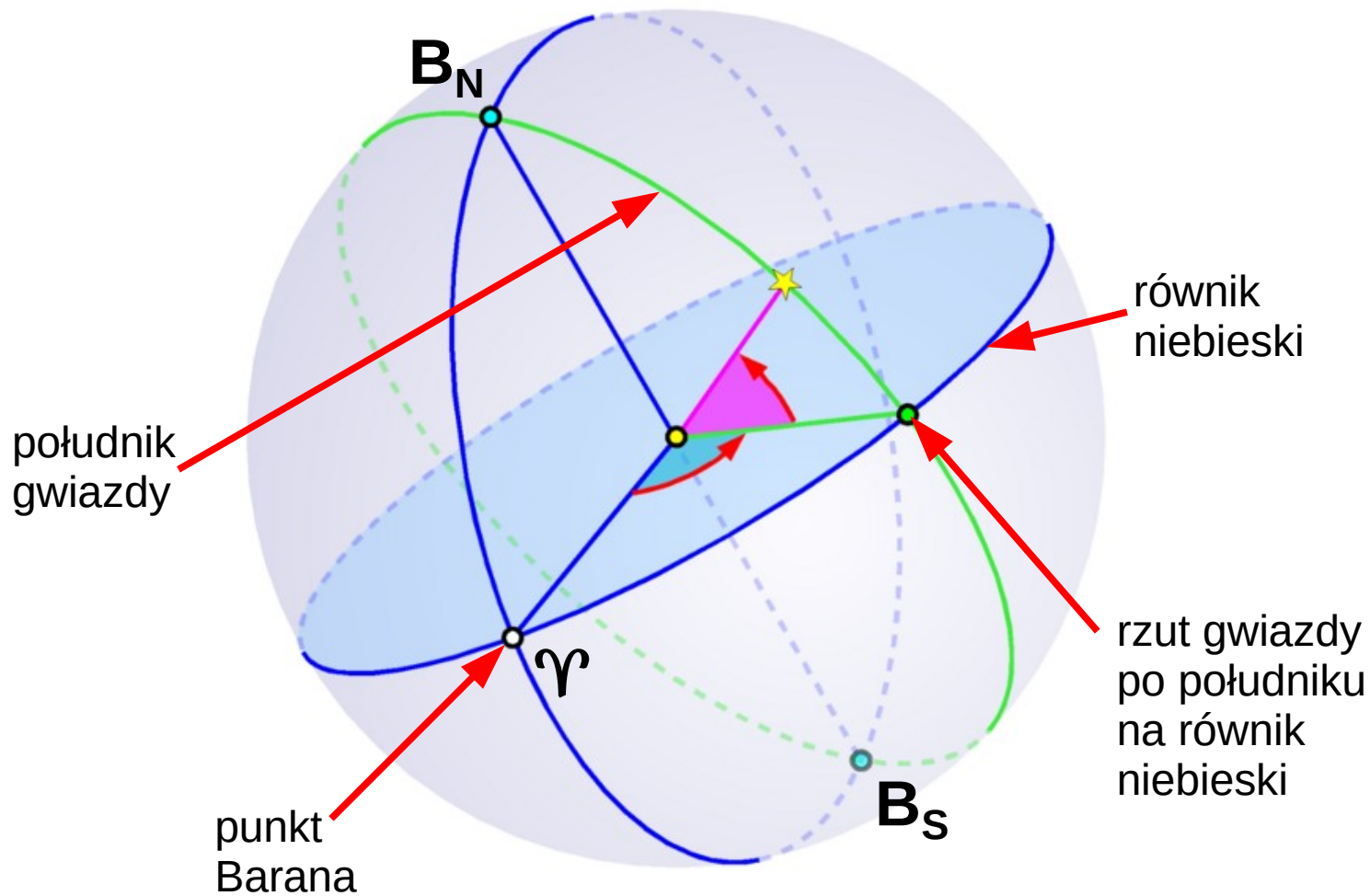
**Punkt Wagi
to punkt
równonocy
jesiennej**

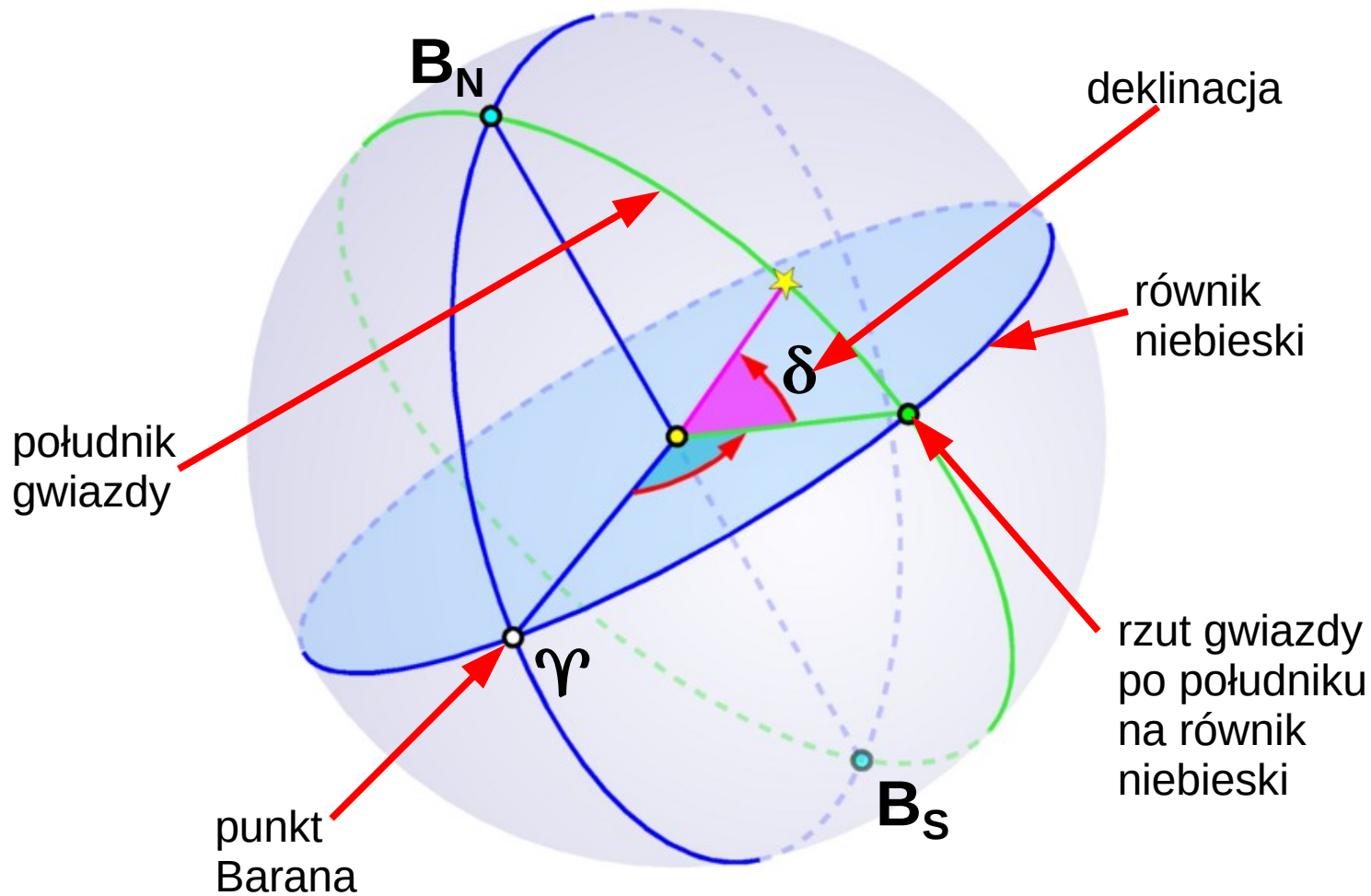
**Punkt Barana
to punkt
równonocy
wiosennej**

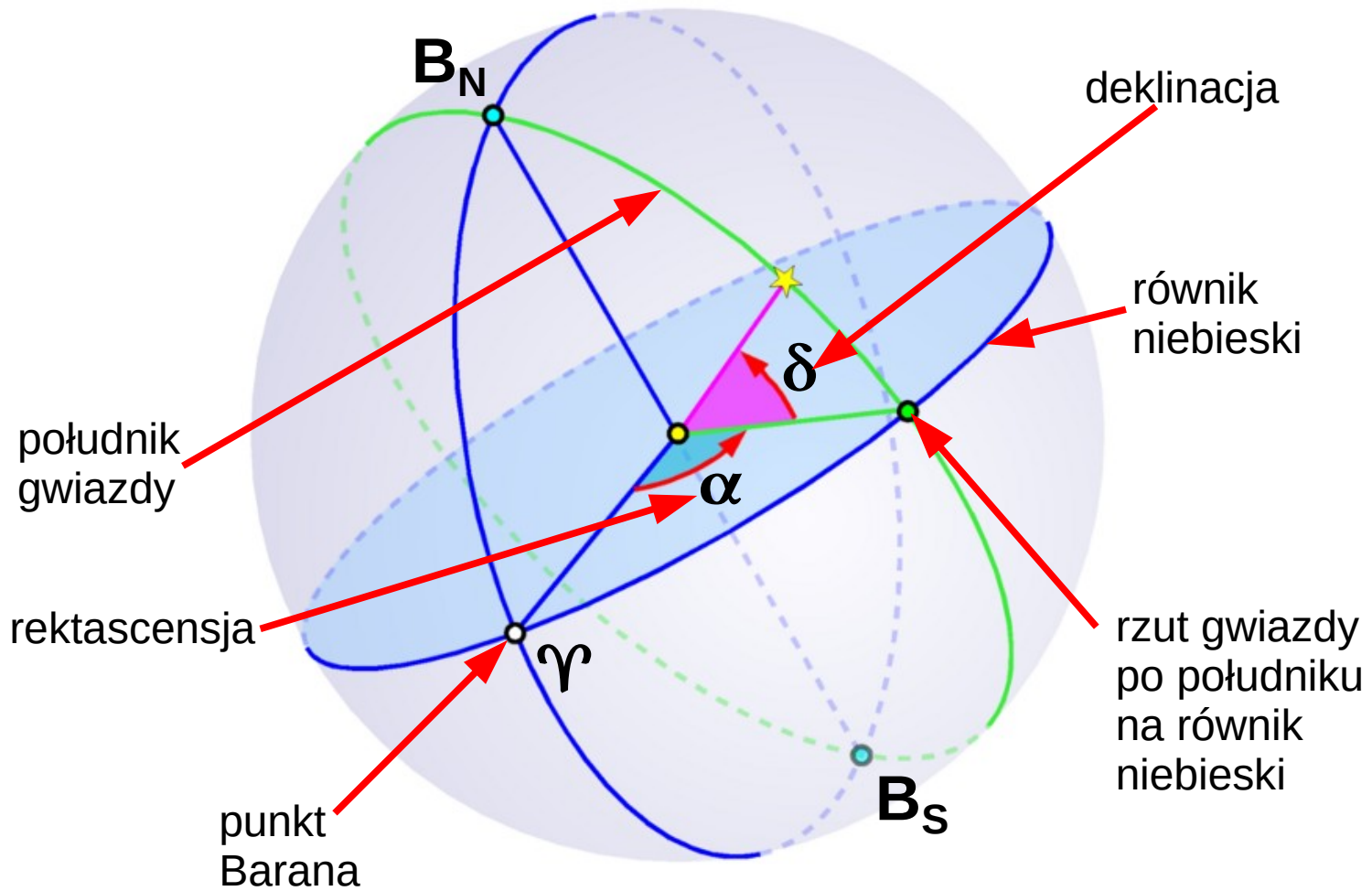


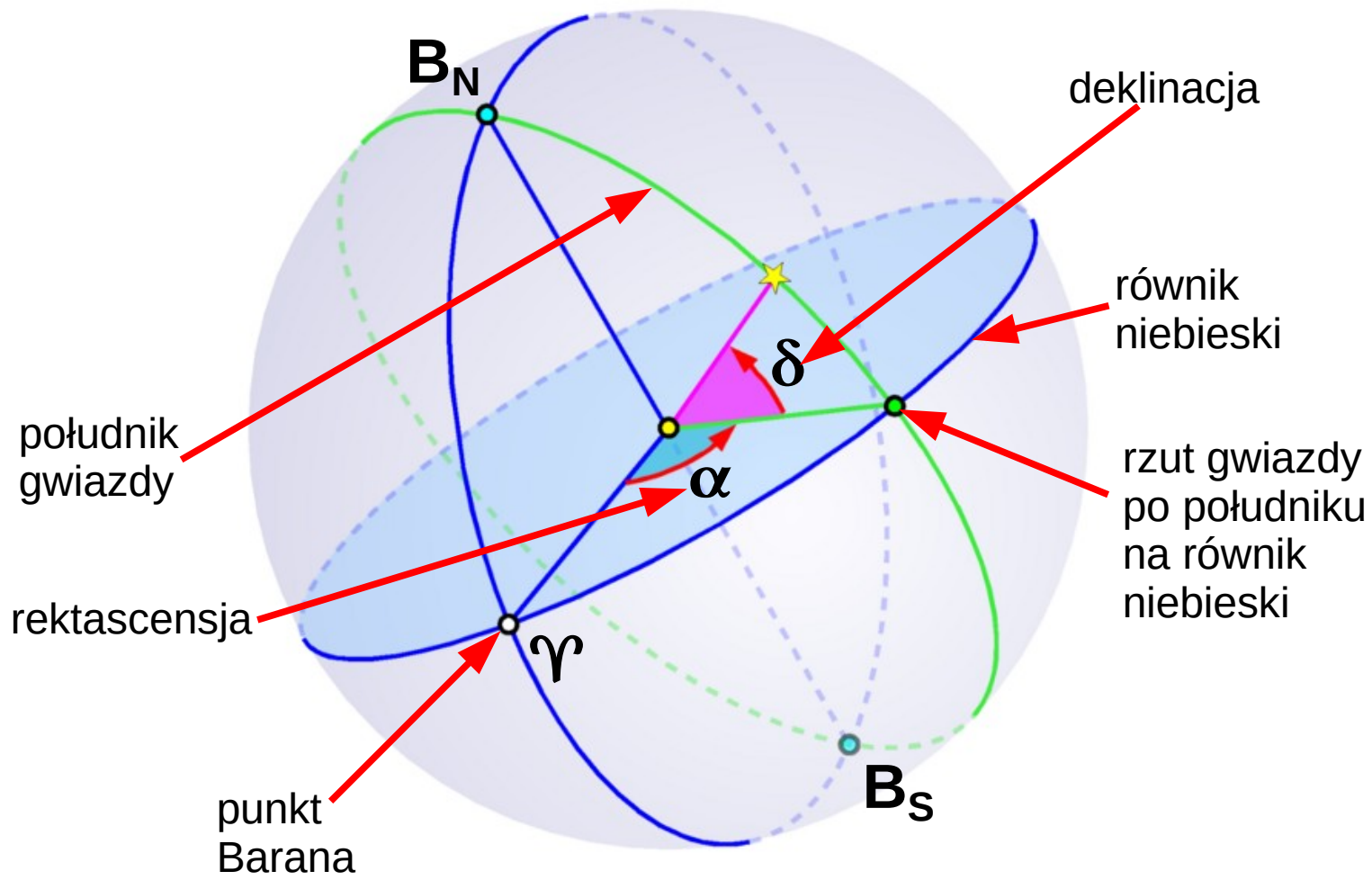












południk gwiazdy

rektascensja

punkt Barana

B_N

γ

α

δ

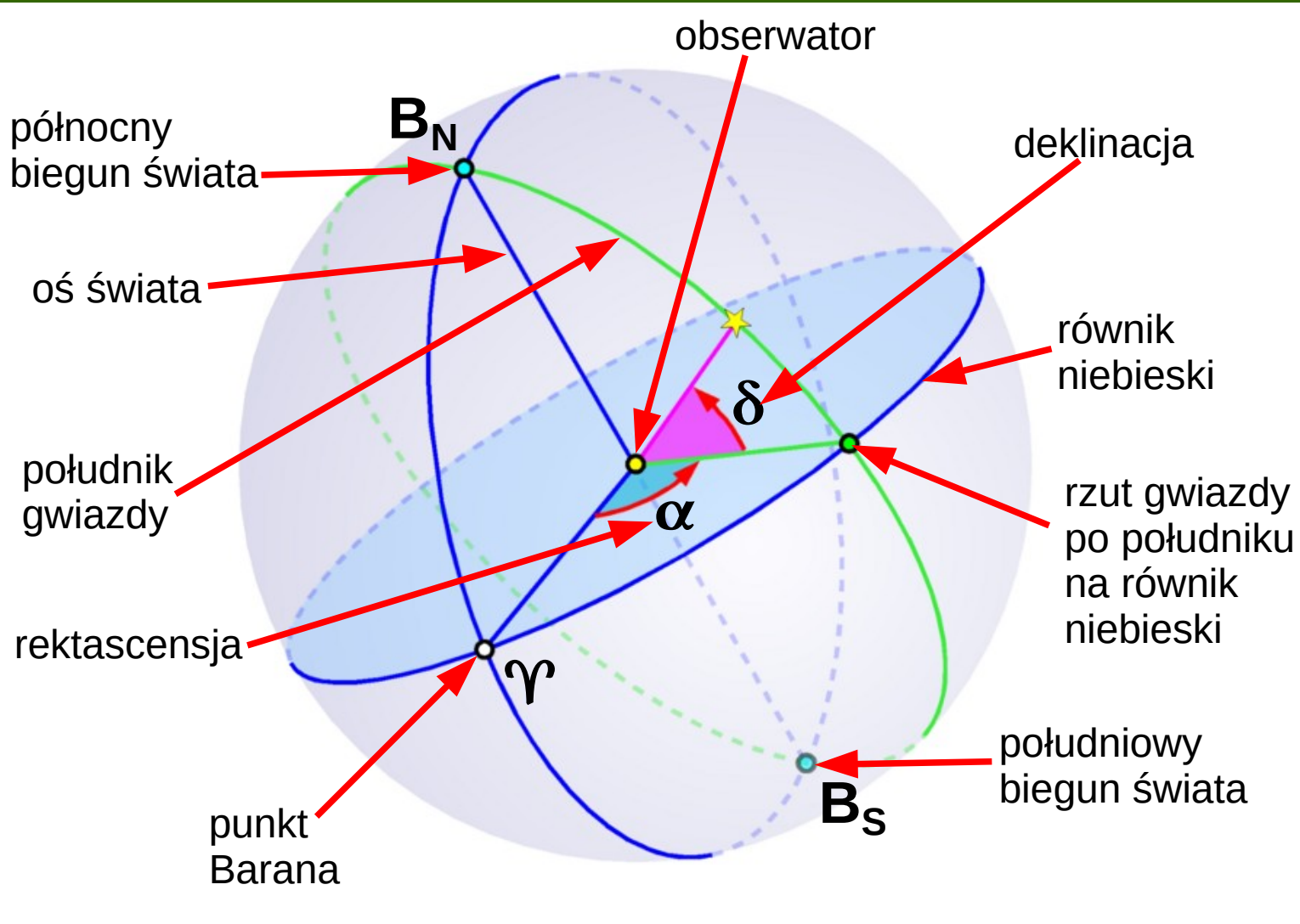
deklinacja

równik niebieski

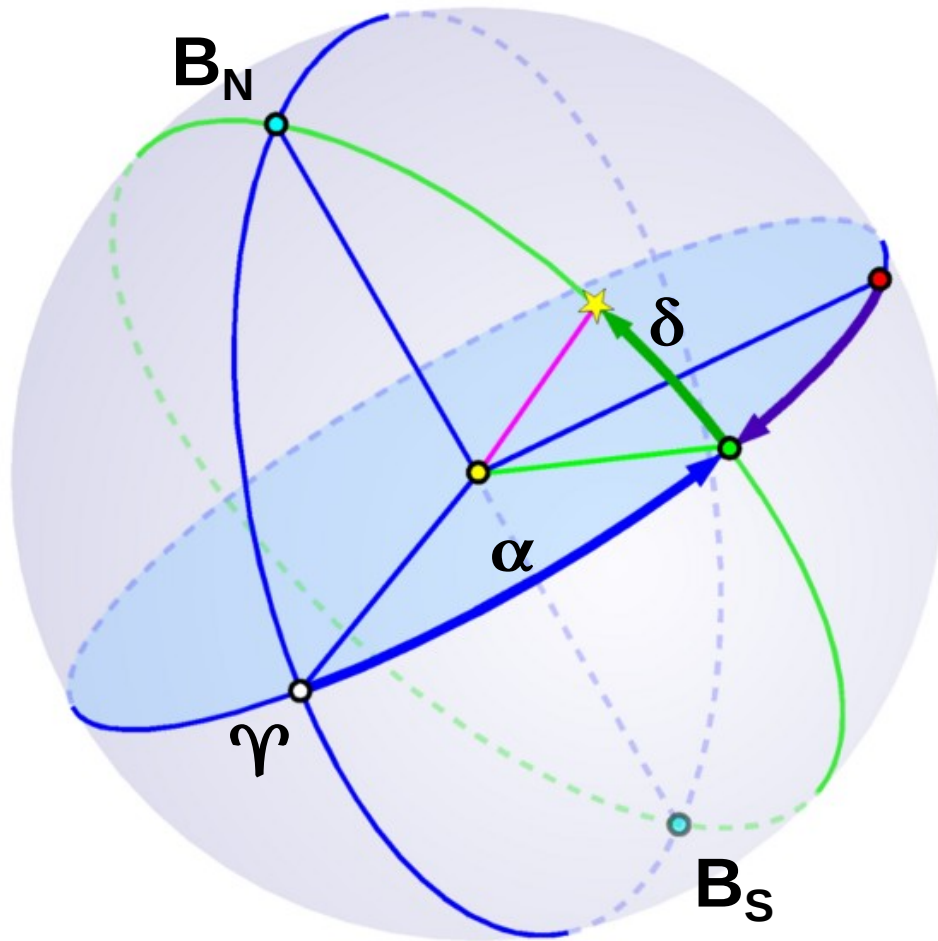
rzut gwiazdy po południku na równik niebieski

B_S

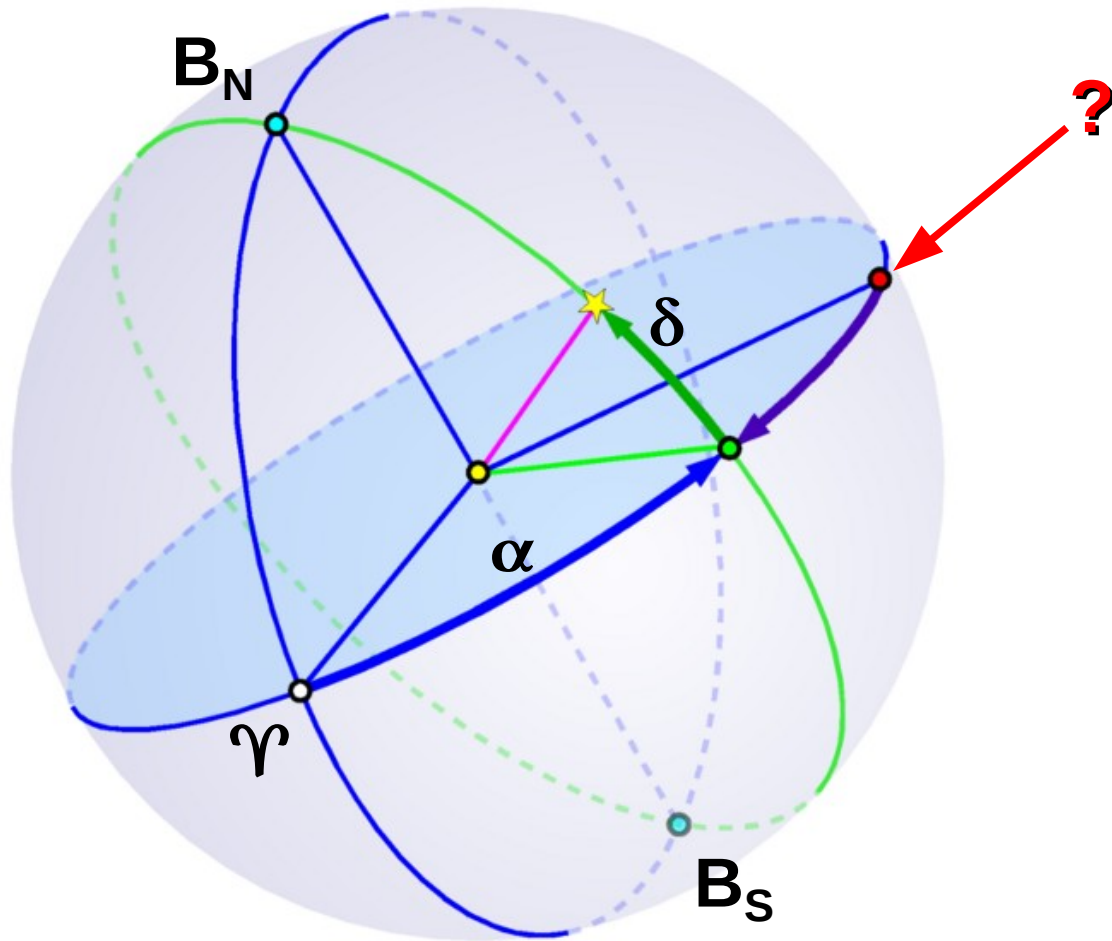
**Układ
równikowy
równonocny**



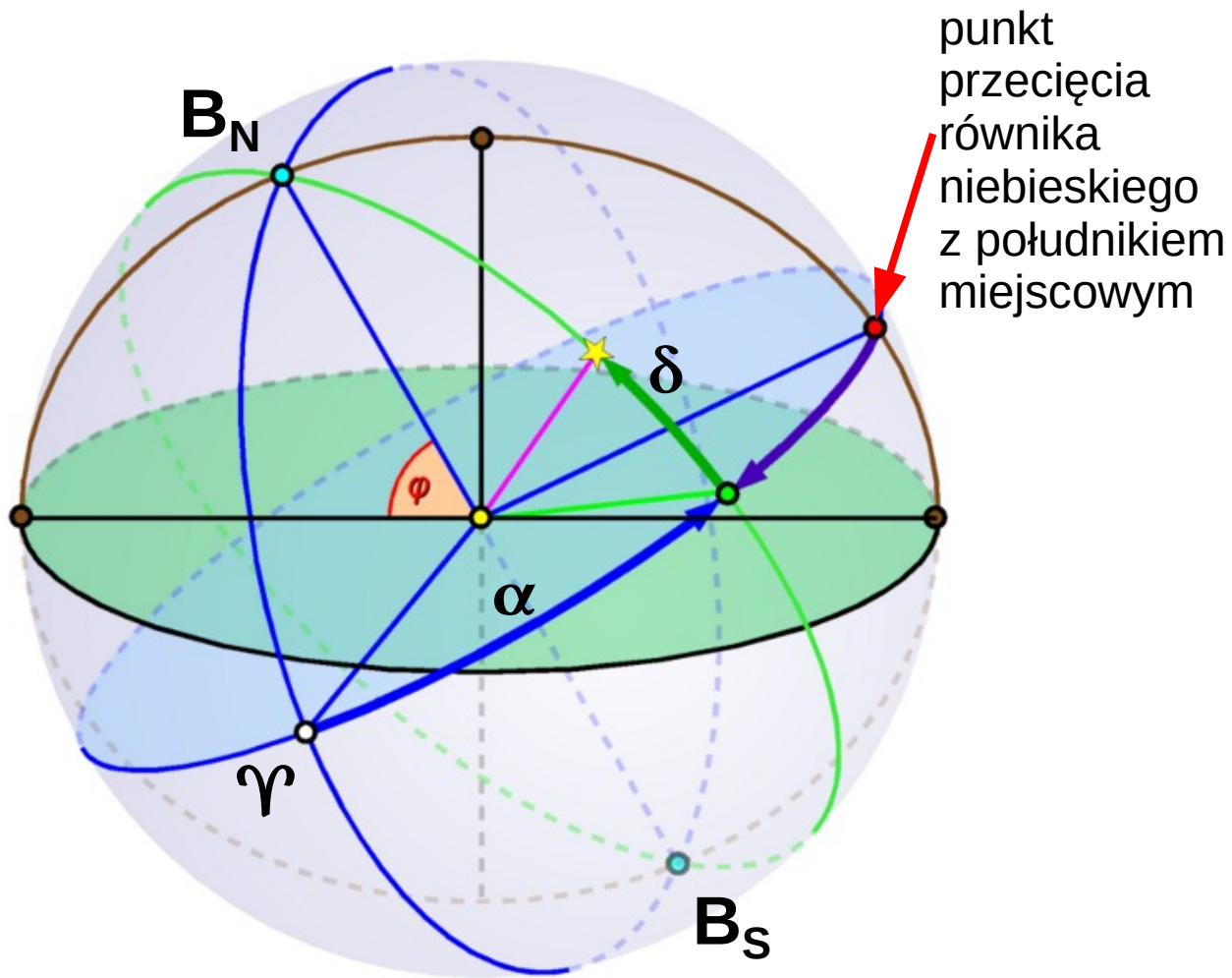
Układ równikowy równonocny



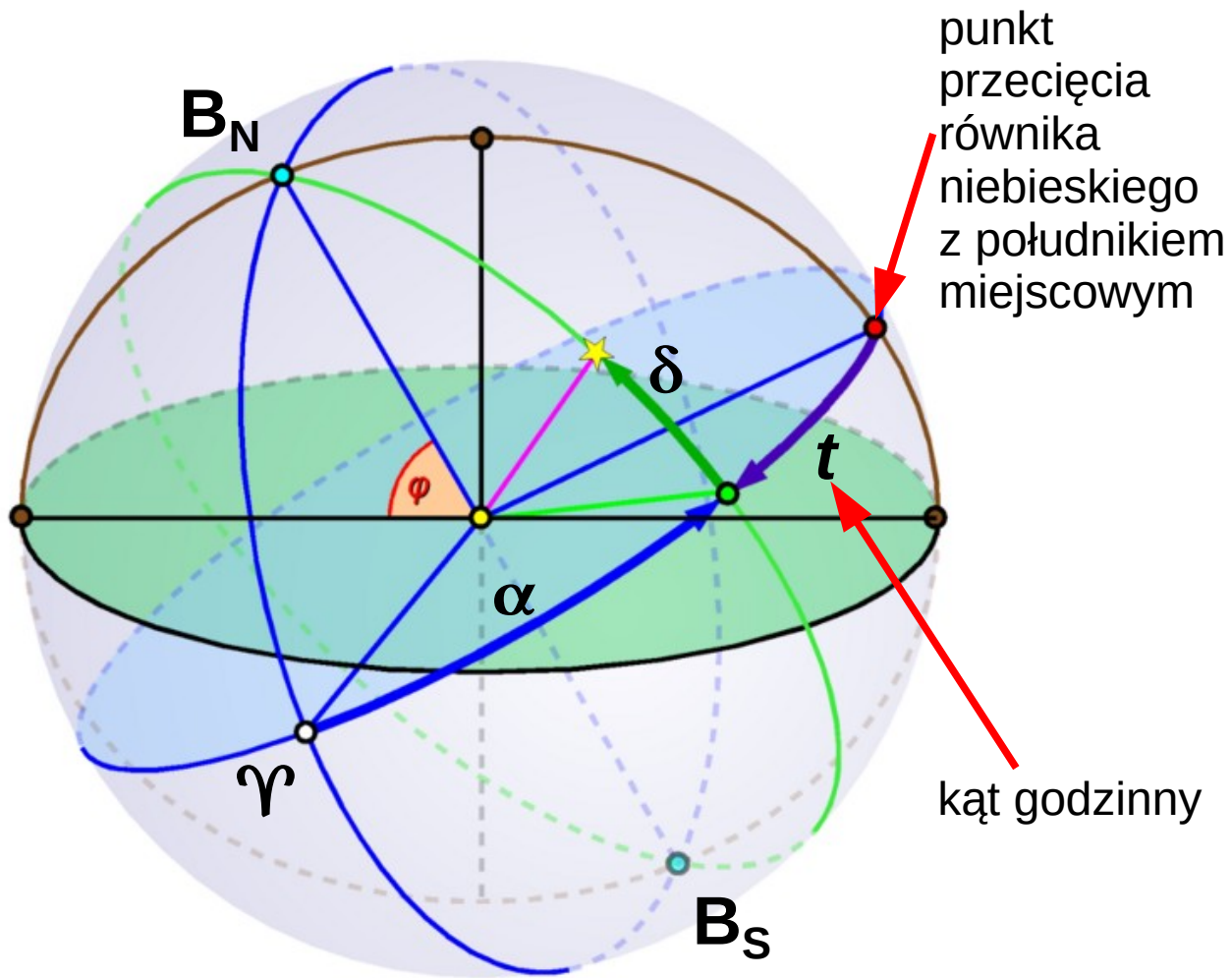
Na rysunku
mamy
elementy
dwóch
układów
równikowych...



Na rysunku
mamy
elementy
dwóch
układów
równikowych...



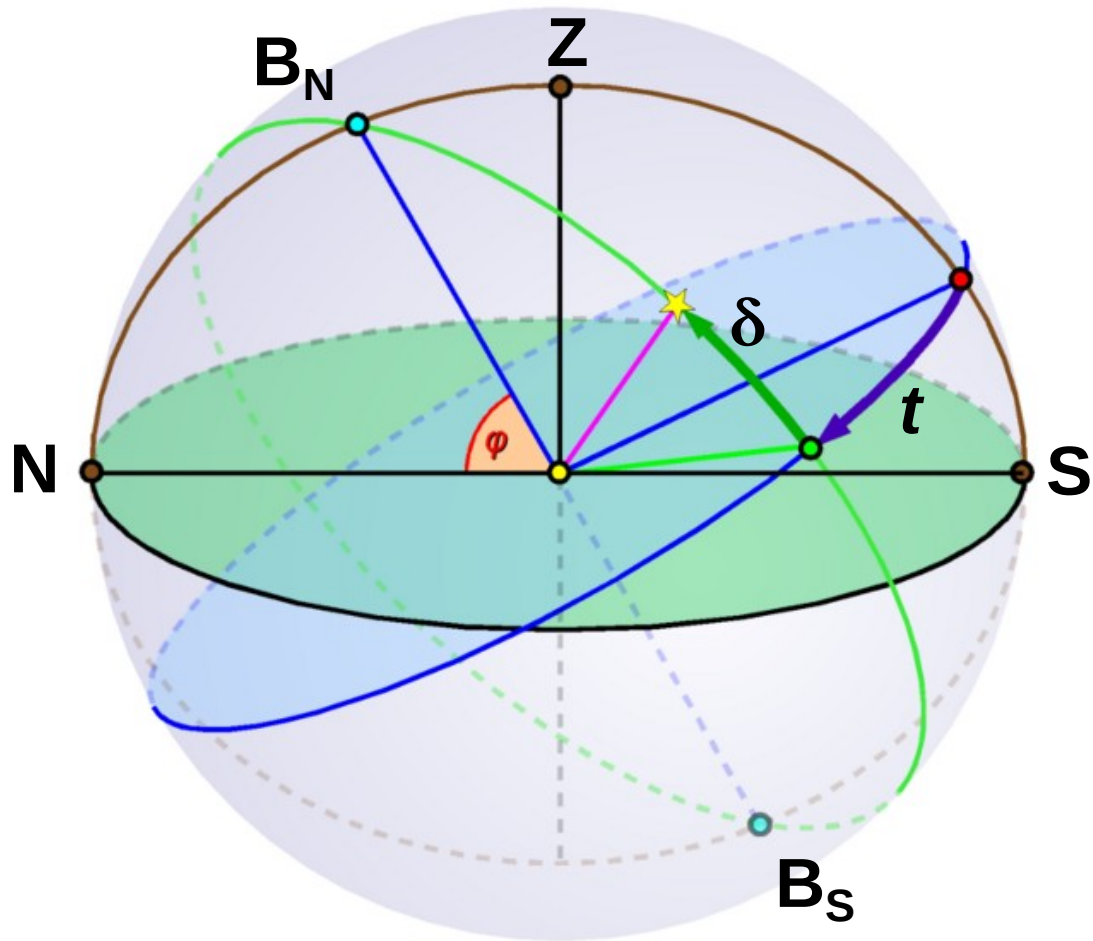
Na rysunku mamy elementy dwóch układów równikowych oraz układu horyzontalnego



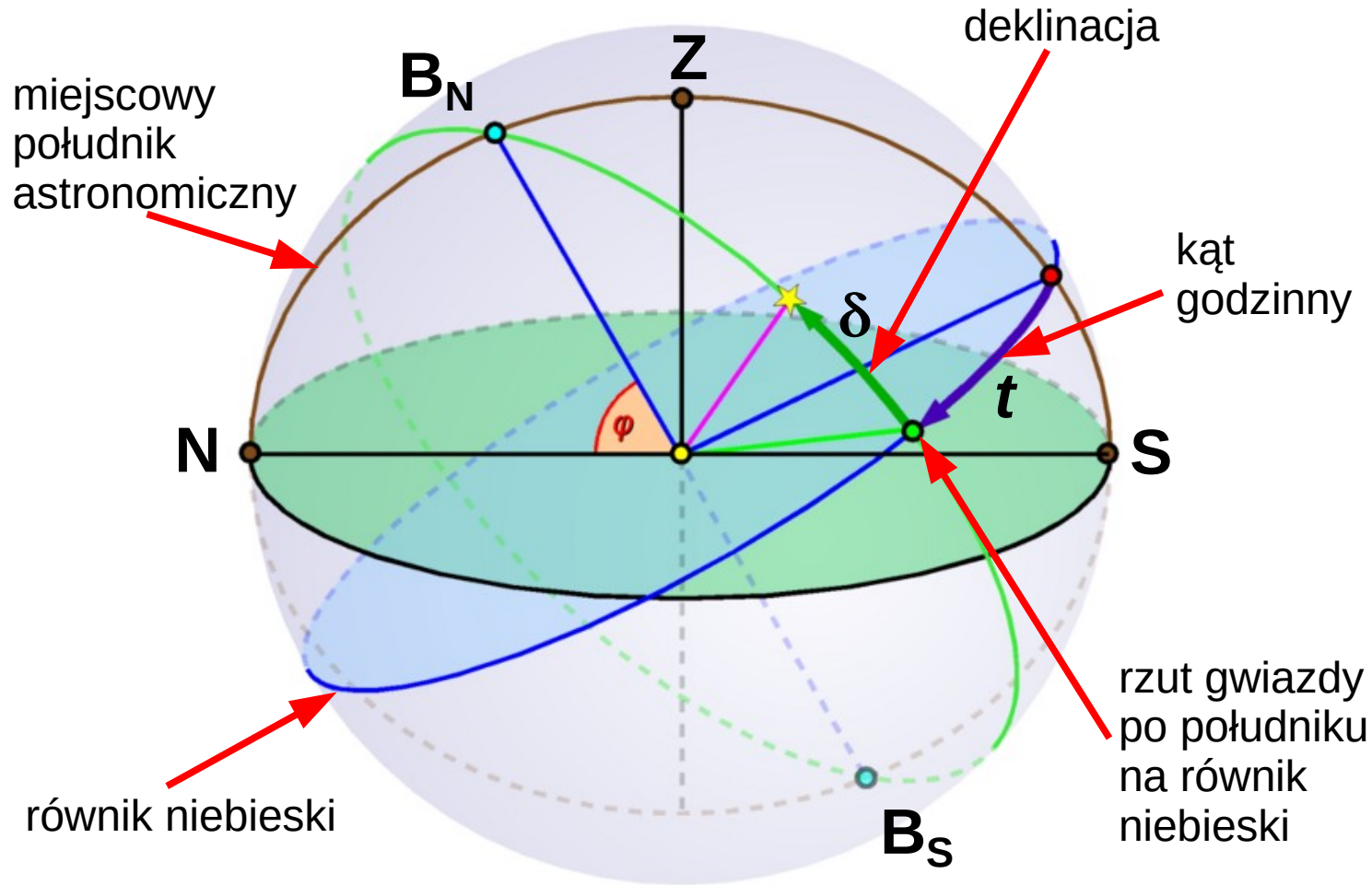
punkt
przecięcia
równika
niebieskiego
z południkiem
miejscowym

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

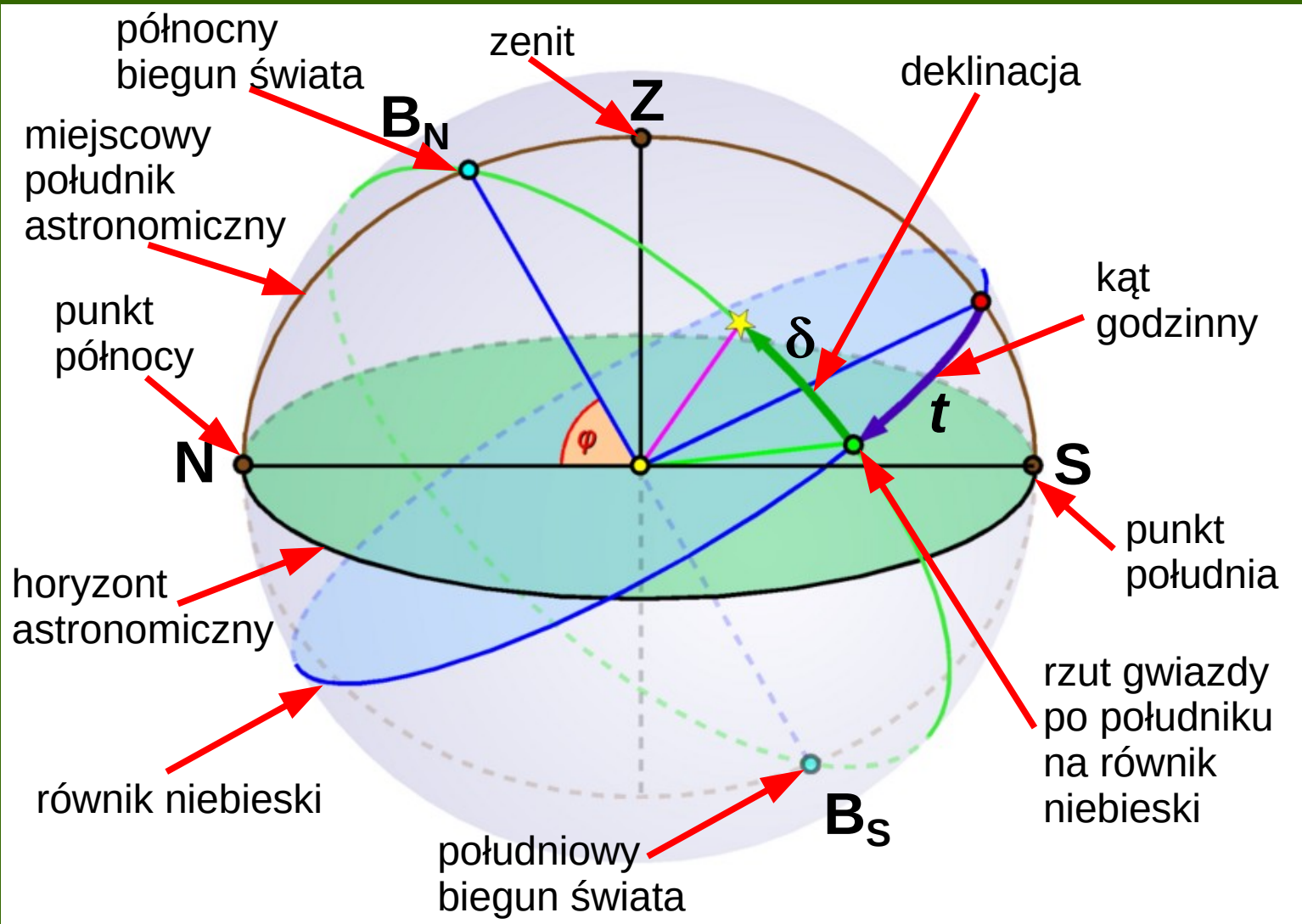
kąt godzinny



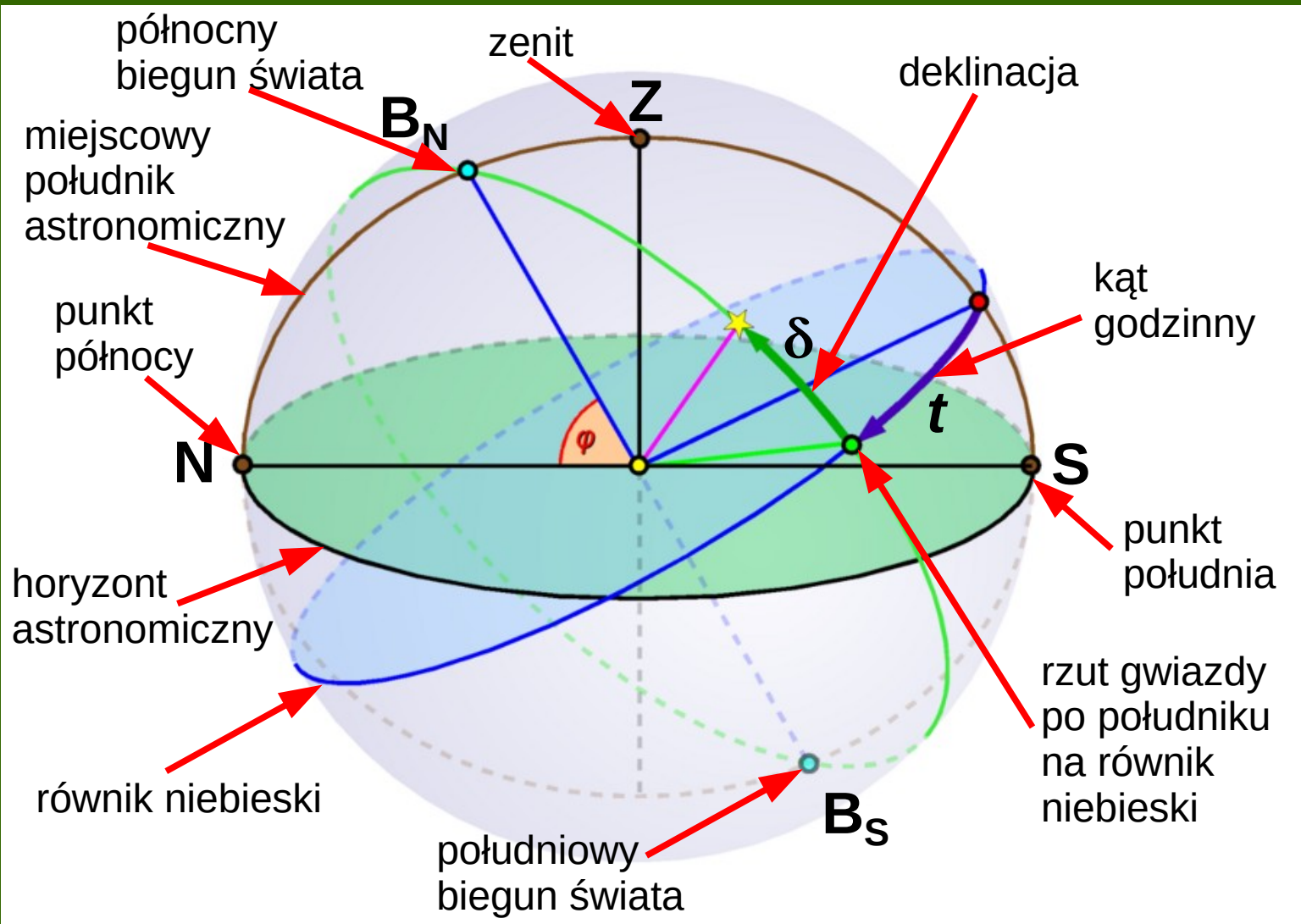
Układ
równikowy
godzinny



Układ równikowy godzinny

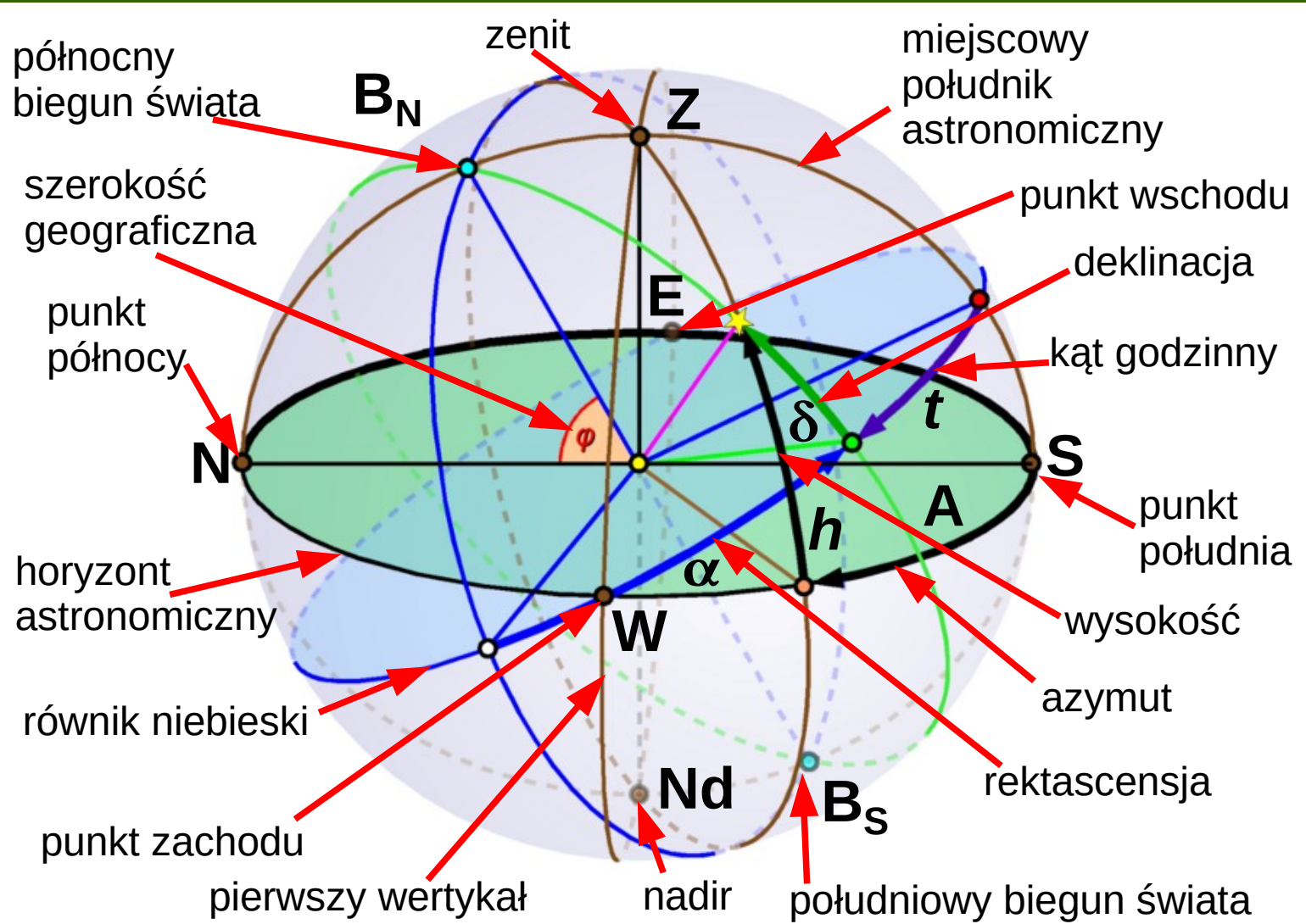


Układ równikowy godzinny



Jest to układ lewoskrętny

Układ równikowy godzinny

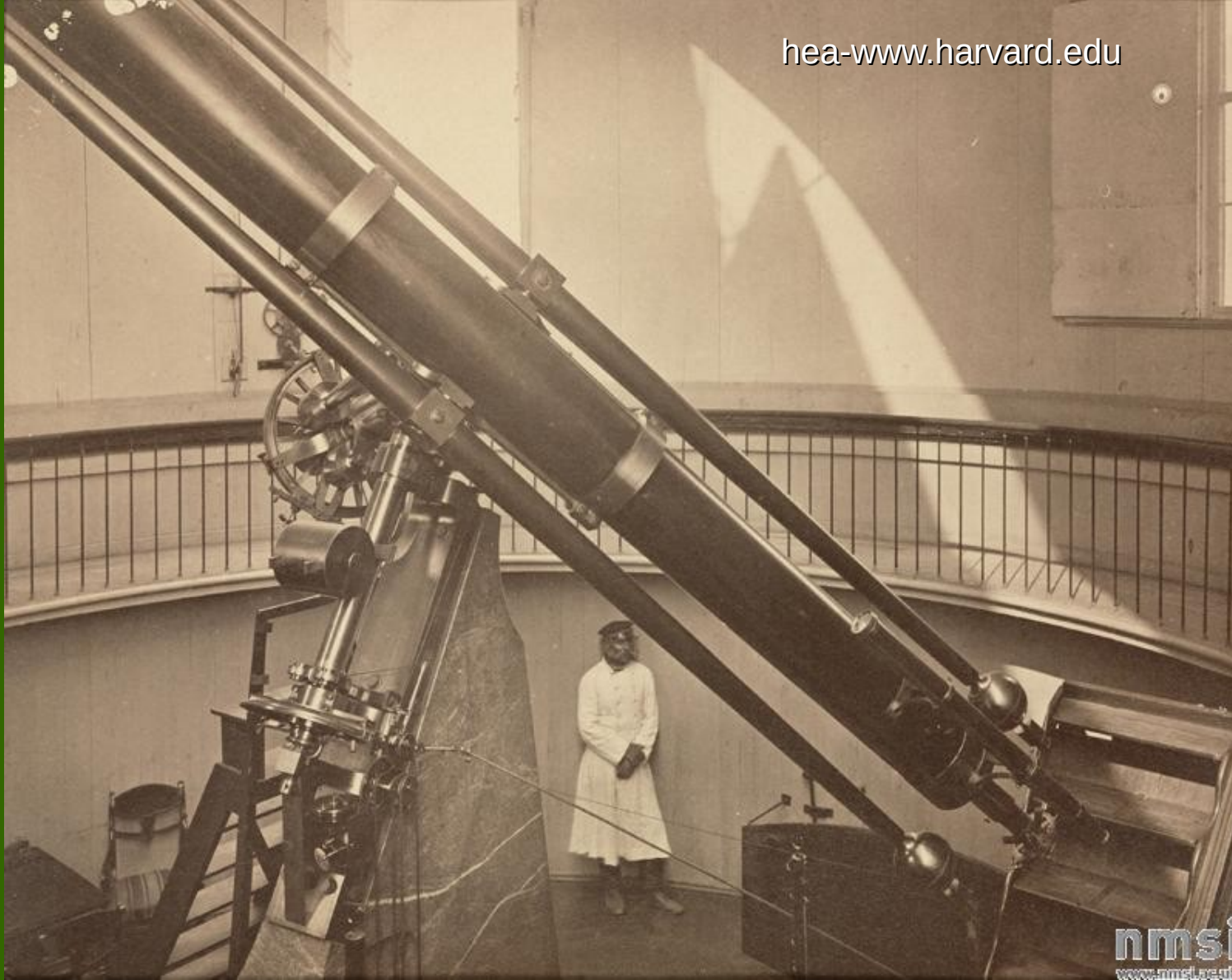


Oba układy równikowe oraz układ horyzontalny

Montaż paralaktyczny



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



Dziękuję za uwagę