



## Astronomické súradnice

Určovanie zemepisnej šírky astronomicky



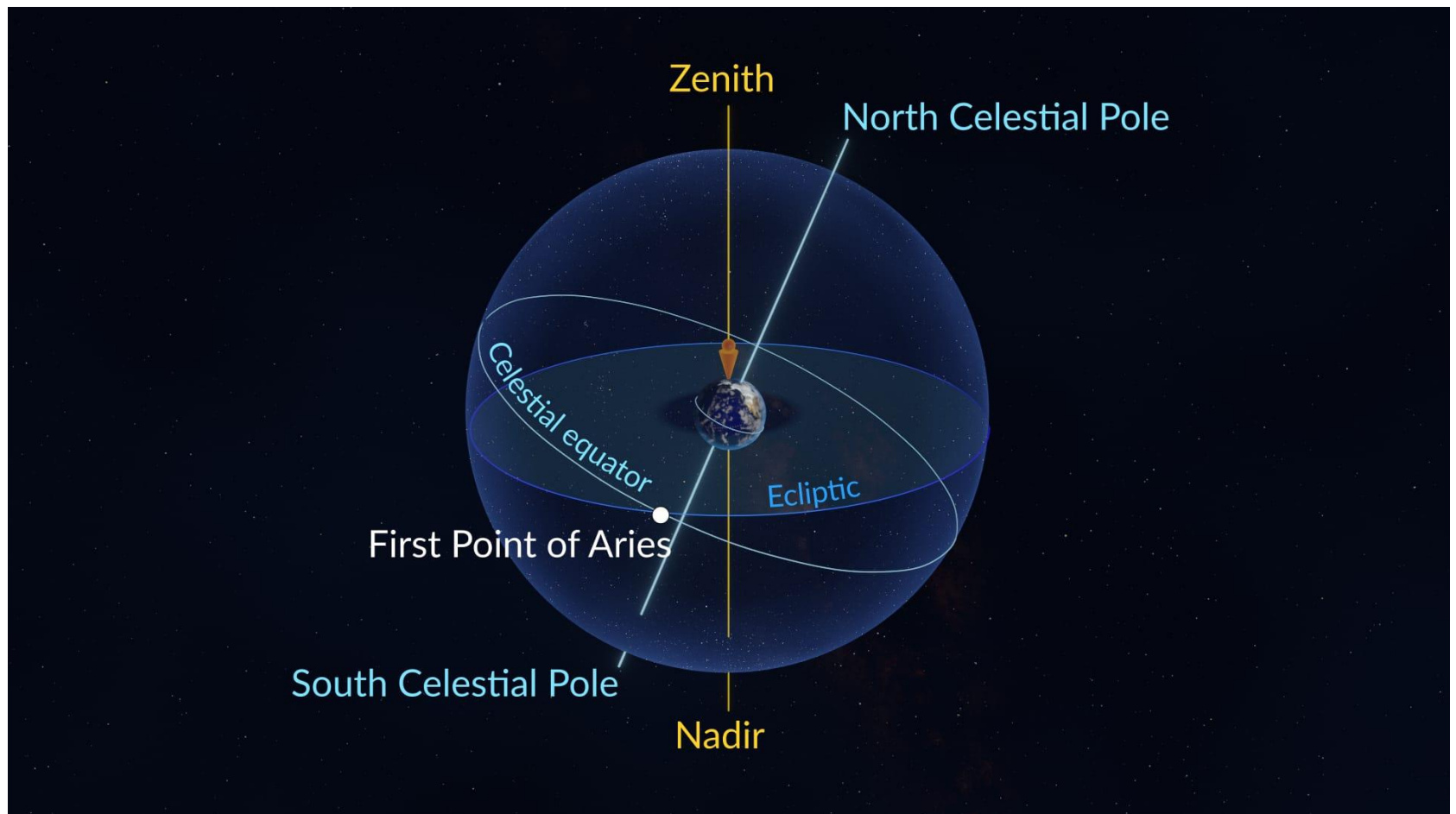


Aby ste našli **konkrétne miesto na Zemi** - stačí poznať jeho súradnice: **zemepisnú šírku a dĺžku**  
*Napr. mesto New York leží na 40° severnej zemepisnej šírky a 74° západnej zemepisnej dĺžky*

Ak chcete nájsť **objekt na oblohe** - musíte poznať **nebeské súradnice objektu**

# Čo je to nebeská sféra?

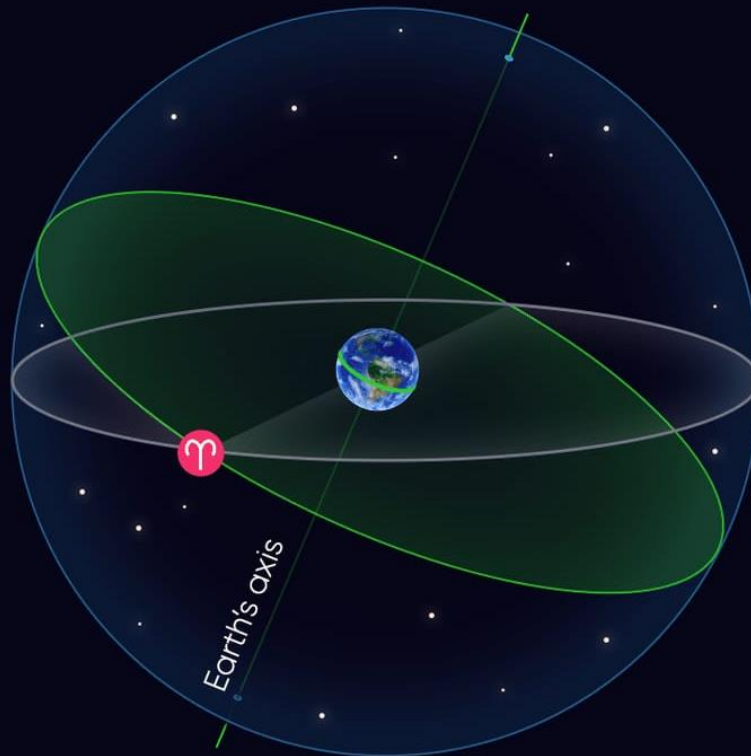
- Imaginárna sféra, ktorá obklopuje Zem a predstavuje celú oblohu pri pohľade z našej planéty. Keď sa Zem otáča, zdá sa, že hviezdy a iné objekty sa pohybujú po nebeskej sfére.



# Čo je to nebeská sféra?

## North celestial pole

Point directly above Earth's North Pole



## South celestial pole

Point directly above Earth's South Pole

## Celestial sphere

Imaginary sphere that represents the sky as seen from Earth

## Ecliptic

Apparent path of the Sun during the year

## Celestial equator

Projection of Earth's equator on the celestial sphere

## First Point of Aries

Point where the Sun crosses the celestial equator at the March equinox



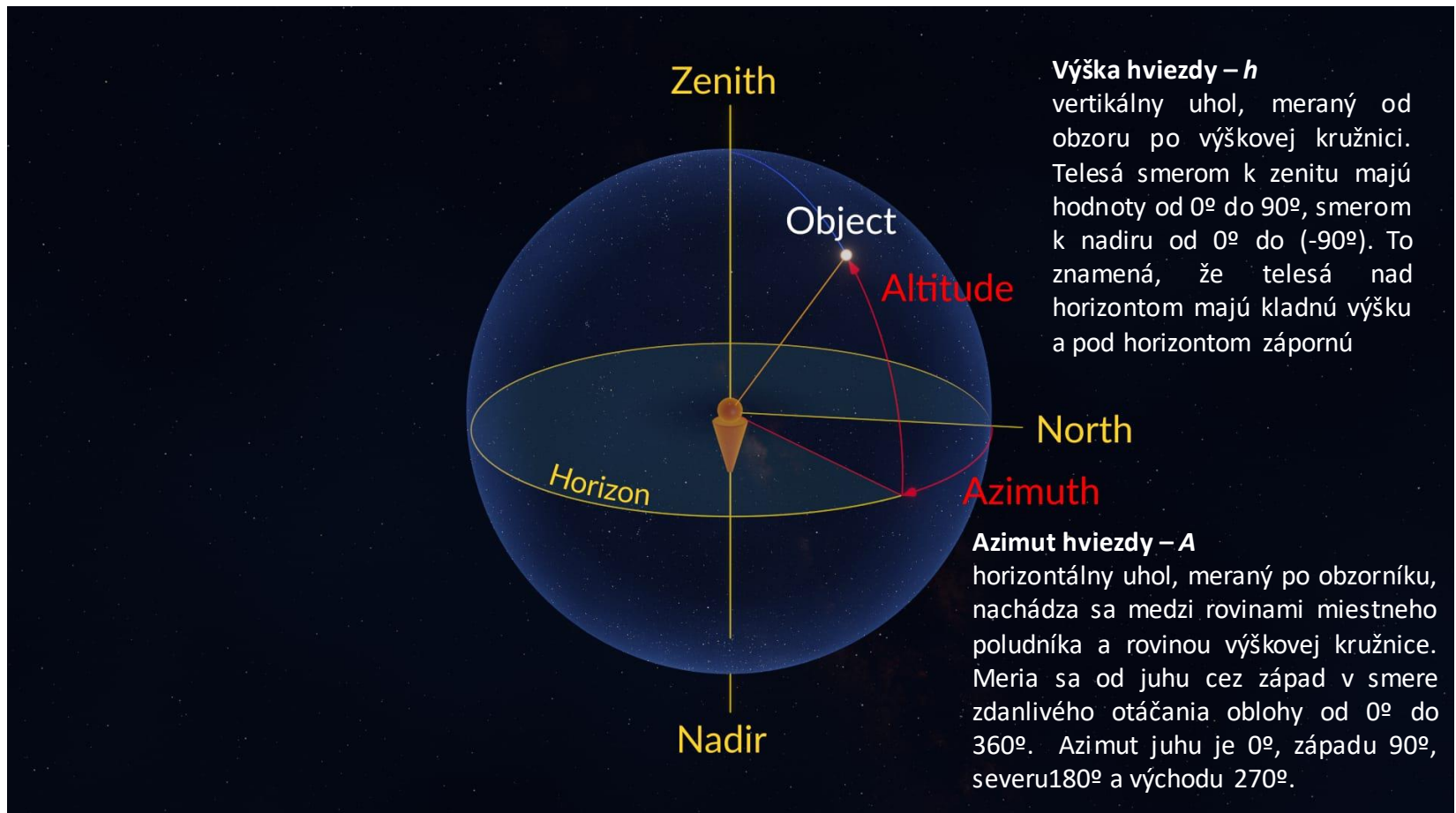
# Astronomické súradnice

---

- **Astronomické súradnice (AS)** sú uhly, ktorým na nebeskej sfére odpovedajú oblúky hlavných kružníc.
- majú význam pre astronomické pozorovania, pre určovanie zemepisných súradníc a hviezdneho času.
- Podľa zvolenej roviny a hlavného smeru rozlišujeme AS:
  1. *horizontálne (obzorníkové)*
  2. *ekvatoriálne (rovníkové)*
  3. *ekliptikálne*
  4. *galaktické*
- Pre určovanie zemepisných súradníc majú význam **horizontálne** a **ekvatoriálne súradnice**
- **Galaktické a ekliptikálne súradnice** majú väčší význam v astronómii

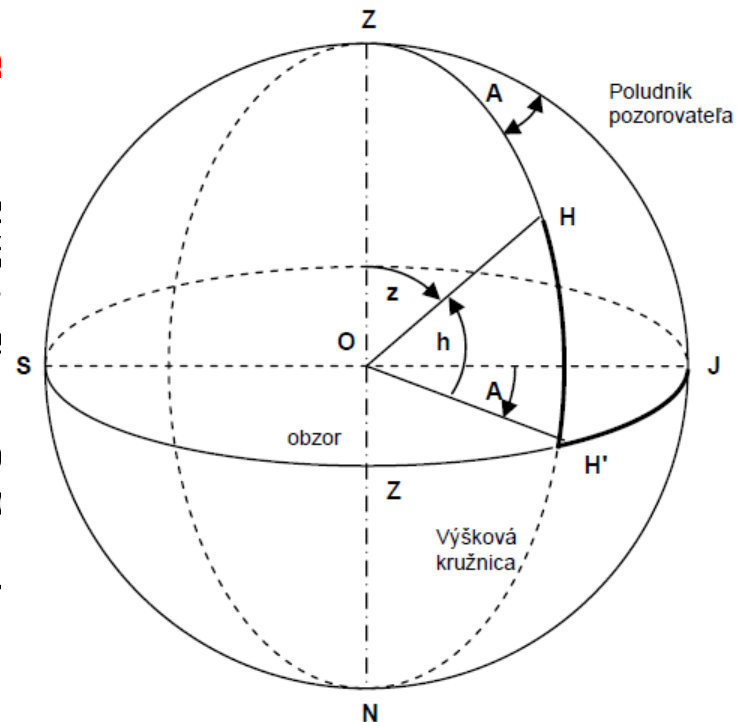
# Astronomické súradnice

- **Obzorníkové (horizontálne)** – spôsob, ako opísať polohu objektov na oblohe vzhľadom na horizont pozorovateľa
- Používa dve hlavné súradnice: **výšku hviezdy a azimut**



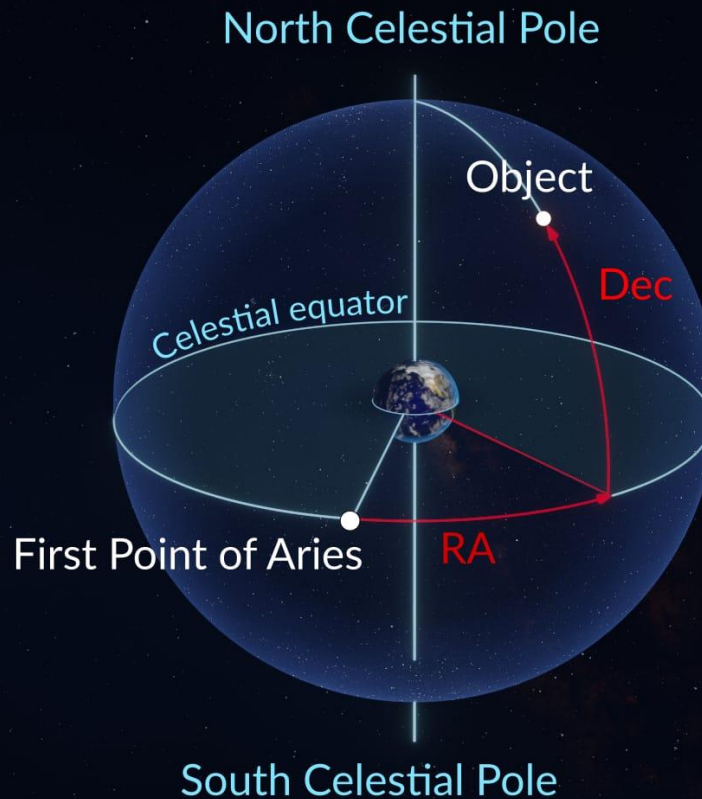
# Astronomické súradnice

- **Obzorníkové (horizontálne) AS** – základnou rovinou je **obzor**, základný smer **na juh**. Polohu hviezdy určujú **azimut  $A$**  a **výška hviezdy  $h$** .
- **Výšková kružnica (vertikál)**: Ak chceme určiť polohu hviezdy na hviezdnej sfére, vedieme touto hviezdou, zenitom a nadirom **výškovú kružnicu** a pomocou nej určíme obe obzorníkové súradnice. Výšková kružnica je kolmá na svetový obzorník.
- **Meridián (miestny poludník, poludník pozorovateľa)**: Je vertikálna kružnica prechádzajúca **zenitom, nadirom a základným smerom na juh**. Kružnica je kolmá na rovinu svetového obzorníka.
- **Zenitová vzdialenosť**–  $z$  je uhlová vzdialenosť hviezdy **od zenitu**. Meria sa od zenitu po výškovú kružnicu smerom k hviezde, ktorej polohu určujú. Smerom k nadirom má hodnotu od  $0^\circ$  po  $180^\circ$ .
- **Zenitová vzdialenosť je doplnkom výšky** do  $90^\circ$ . Preto  $h + z = 90^\circ$ . V prípade, že potrebujeme poznať zenitovú vzdialenosť, môžeme ju vypočítať zo vzťahu:  $z = 90^\circ - h$ , alebo ak potrebujeme z výšky hviezdy, môžeme ju vypočítať zo vzťahu  $h = 90^\circ - z$ .



# Astronomické súradnice

- **Rovníkové (ekvatoriálne)** - základnou rovinou je svetový rovník, základný smer je určený k juhu OJ' (rovníková súradnicová sústava I.) alebo k jarnému bodu  $\Upsilon$  (rovníková súradnicová sústava II.)
- Používa dve hlavné súradnice: **deklinácia a hodinový uhol hviezdy**



## Deklinácia hviezdy – $\delta$ (DEC)

- vertikálny uhol hviezdy. Meria sa po deklinačnej kružnici smerom k svetovému pólu severnému (SPs) od  $0^\circ$  do  $90^\circ$  a smerom k svetovému pólu južnému (SPj) od  $0^\circ$  do  $(-90^\circ)$ . Nebeské telesá severnej hviezdnej oblohy majú kladnú deklináciu a južnej zápornú.

## Hodinový uhol hviezdy

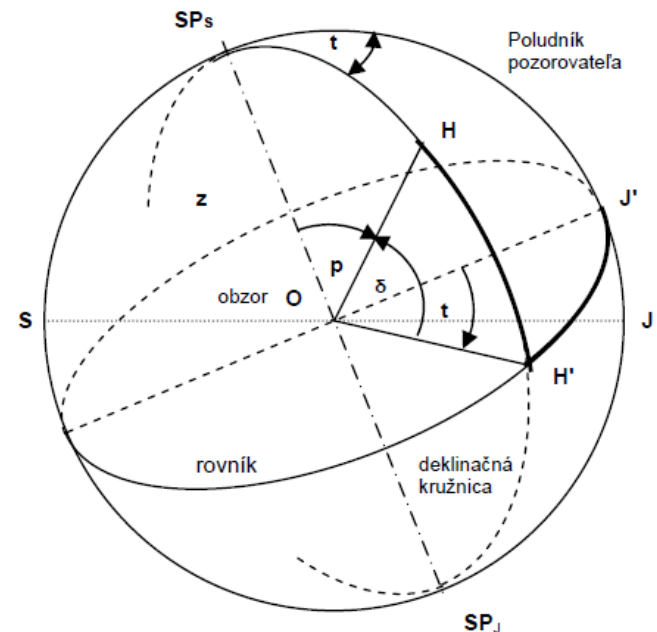
- horizontálny uhol, meraný po rovníku, nachádza sa medzi rovinou miestneho poludníka a rovinou deklinačnej kružnice. Meria sa od juhu cez západ v smere zdanlivého otáčania oblohy od  $0^\circ$  do  $360^\circ$ .



# Astronomické súradnice

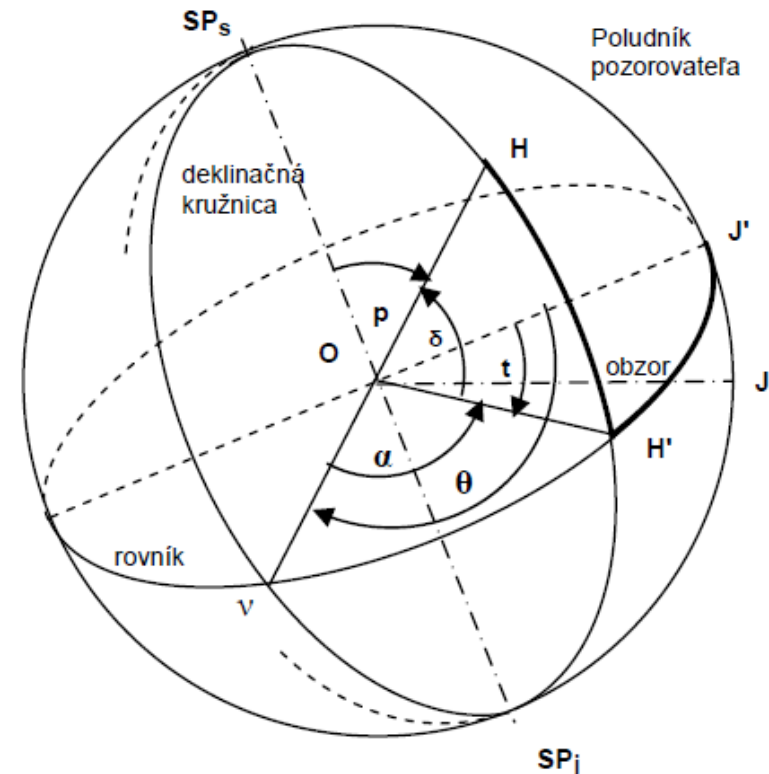
- **Rovníkové (ekvatoriálne) AS** - základnou rovinou je **svetový rovník**, základný smer je určený **k juhu  $OJ'$**  (rovníková súradnicová sústava I.) alebo **k jarnému bodu  $\Upsilon$**  (rovníková súradnicová sústava II.).
- **V prípade, že základný smer je k juhu**, polohu hviezdy určujú súradnice **deklinácia  $\delta$**  a **hodinový uhol  $t$** . Ak je základný smer na jarný bod (v jarnom bode sa pretína svetový rovník s ekliptikou), vtedy polohu hviezdy určujú **deklinácia  $\delta$**  a **rektascenzia  $\alpha$** . V tomto prípade rektascenzia nahrádza hodinový uhol.

- **Deklinačná kružnica** - ak chceme určiť polohu hviezdy na hviezdnej sfére, vedieme touto hviezdou,  $SP_s$  a  $SP_j$  deklinačnú kružnicu a pomocou nej určíme obe rovníkové súradnice. Kružnica je kolmá na svetový rovník.



# Astronomické súradnice

- **Hodinový uhol jarného bodu  $\Upsilon$  (hviezdny čas) –  $\vartheta$**  (na obr. veľké théta  $\Theta$ ) je dôležitý pre časomieru – meranie hviezdneho času.

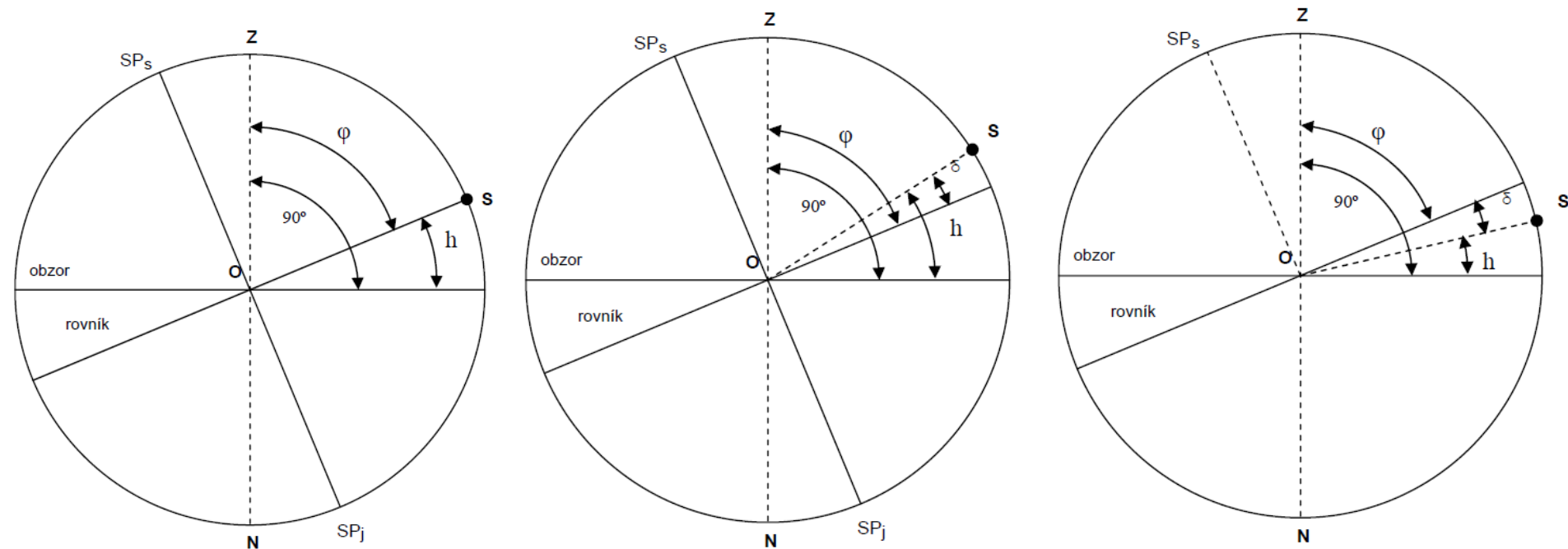


**Čas hviezdny** – čas meraný podľa zdanlivého pohybu tej istej hviezdy na oblohe (nie Slnka). Jednotkou hviezdneho času je hviezdny deň, čomu zodpovedá jedno otočenie Zeme okolo svojej osi o  $360^\circ$ . Trvá 23 h. 56 min. 4 s. Je to doba medzi dvoma hornými **kulmináciami tej istej hviezdy**, prípadne jarného bodu (**horná kulminácia hviezdy je moment prechodu hviezdy nad miestnym poludníkom**). Hviezdny čas sa používa v astronomickej praxi.

# Astronomické súradnice

## Určovanie zemepisnej šírky ( $\varphi$ ) pomocou kulminujúceho Slnka

- Pre výpočet zemepisnej šírky pomocou Slnka potrebujeme vedieť jeho **deklináciu** a **výšku**. Deklinácia Slnka sa počas roka mení od  $0^\circ$  do  $\pm 23^\circ 30'$ . V dňoch rovnodennosti sa rovná  $0^\circ$ , v letnom polroku je kladná a v zimnom polroku záporná. Maximálne hodnoty dosahuje v dňoch slnovratových. Preto vzorec pre výpočet **zemepisnej šírky  $\varphi$  Slnka na NS** sa mení:
  - v dňoch rovnodennosti:  $\varphi = 90^\circ - h$
  - v letnom polroku:  $\varphi = 90^\circ - h - \delta$
  - v zimnom polroku:  $\varphi = 90^\circ - h + \delta$

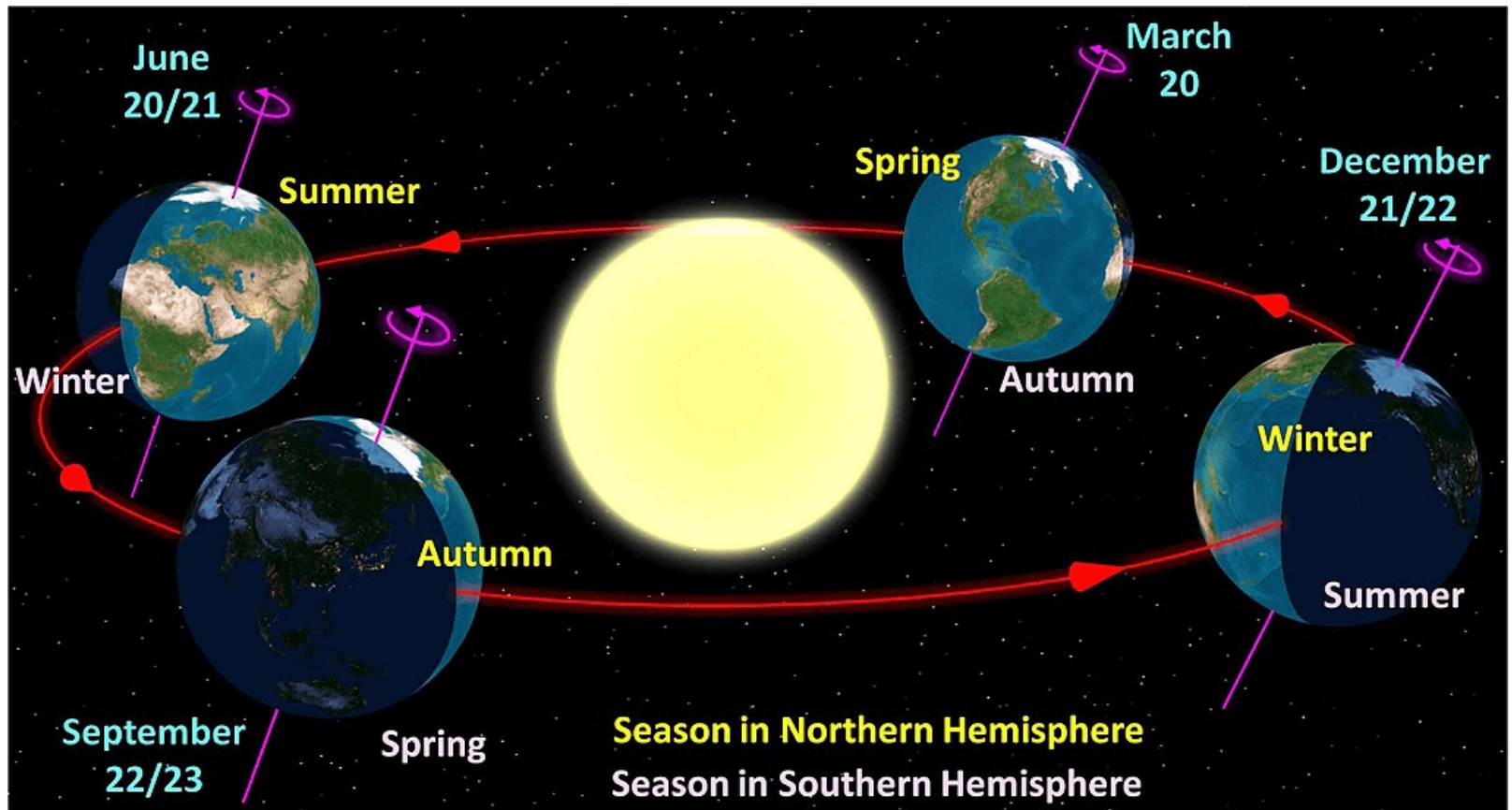






### **13., 14. december - Meteorický roj Geminidy.**

Geminidy sú kráľom meteorických rojov. Veľa ľudí ho považuje za najlepší meteorický dážď na oblohe. Na svojom maxime produkuje až 120 viacfarebných meteorov za hodinu. Je tvorený úlomkami, ktoré za sebou zanechal asteroid, ktorý je známy ako 3200 Phaethon. Asteroid bol objavený v roku 1982. Geminidy môžeme každoročne pozorovať medzi 7. až 17. decembrom, pričom maximum sa vyskytuje okolo 13. – 14. decembra. Inak tomu nebude ani tento rok, keď maximum očakávame vo štvrtok 14. decembra predpoludním o 9:48 h nášho času.



## 21. december – decembrový slnovrat.

Južný pól Zeme bude naklonený smerom k Slnku, ktoré dosiahne svoju najjužnejšiu polohu na oblohe a bude priamo nad obratníkom Kozorožca na  $23,44^\circ$  južnej šírky. Na severnej pologuli to bude prvý deň zimy (zimný slnovrat) a na južnej pologuli to bude prvý deň leta (letný slnovrat). Decembrový slnovrat nastáva o 10:19.

# **METAGEOGRAFIA** **A PLANETÁRNA GEOGRAFIA**

Mgr. Katarína ONAČILLOVÁ, PhD.

