

Základne pojmy z leteckej navigácie

1 Slnečná sústava a Zem

- základy sférickej astronómie



Všeobecná letecká navigácia

- **Základne pojmy z leteckej navigácie - Literatúra**

- JAA: General Navigation, Pilot Ground Training Department, Oxford Aviation Training, Oxford Airport,

- UČEBNÍ TEXTY pro teoretickou přípravu DOPRAVNÍCH PILOTŮ ATPL(A) dle předpisu JAR-FCL 1, Vydalo: Akademické nakladatelství CERM, s.r.o., Brno 2002

- UČEBNÉ TEXTY pre teoretickú prípravu DOPRAVNÝCH PILOTOV ATPL(A) – Všeobecná navigácia podľa predpisu JAR-FCL 1, Vydala: Žilinská univerzita

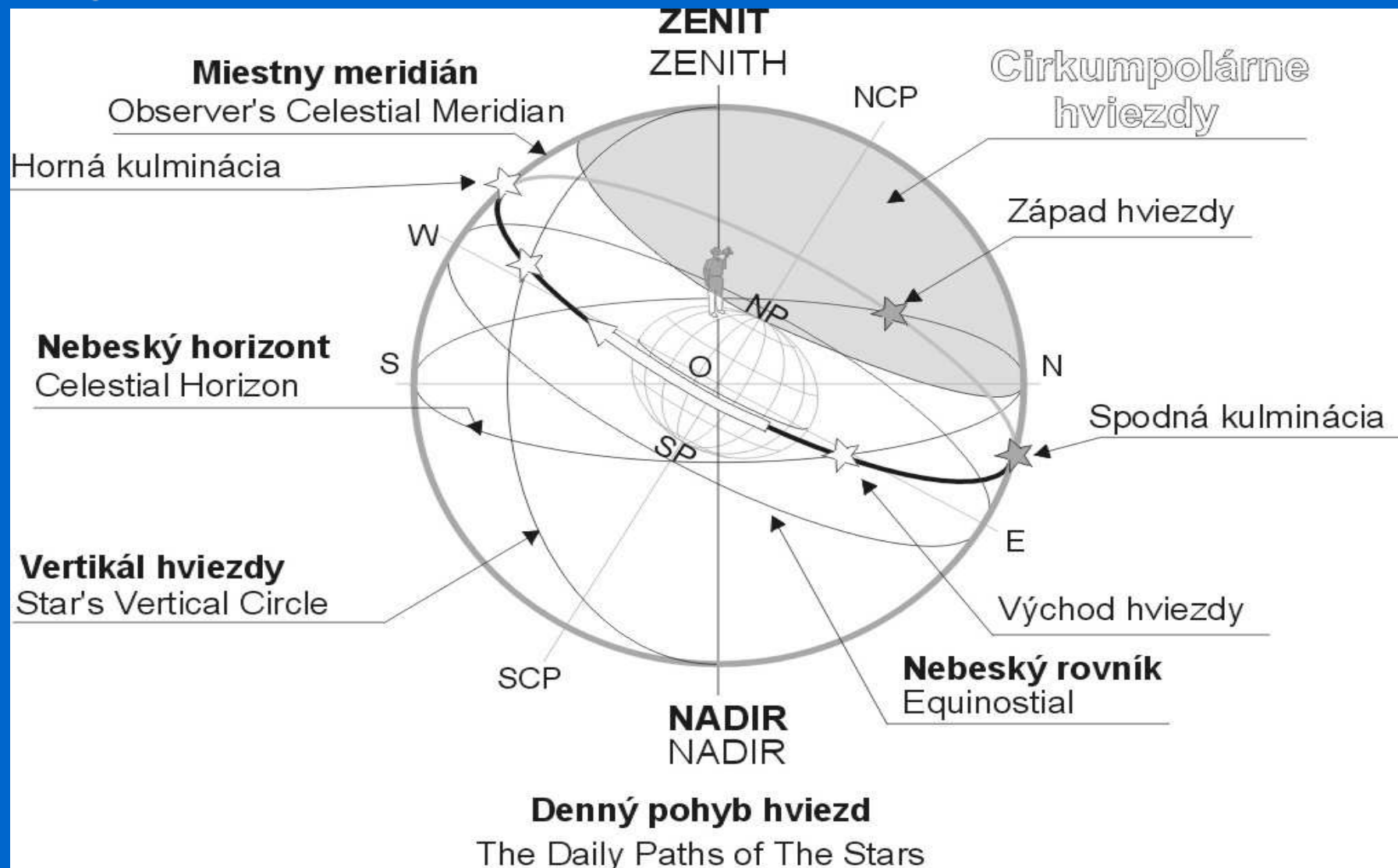
- Stavovčík B., Kulčák L., Obecná navigace, Vydalo: Akademické nakladatelství CERM, s.r.o., Brno 2007

- Ing. Beneš a kolektiv autorů: Učebnice pilota, Svět Křídel 2008

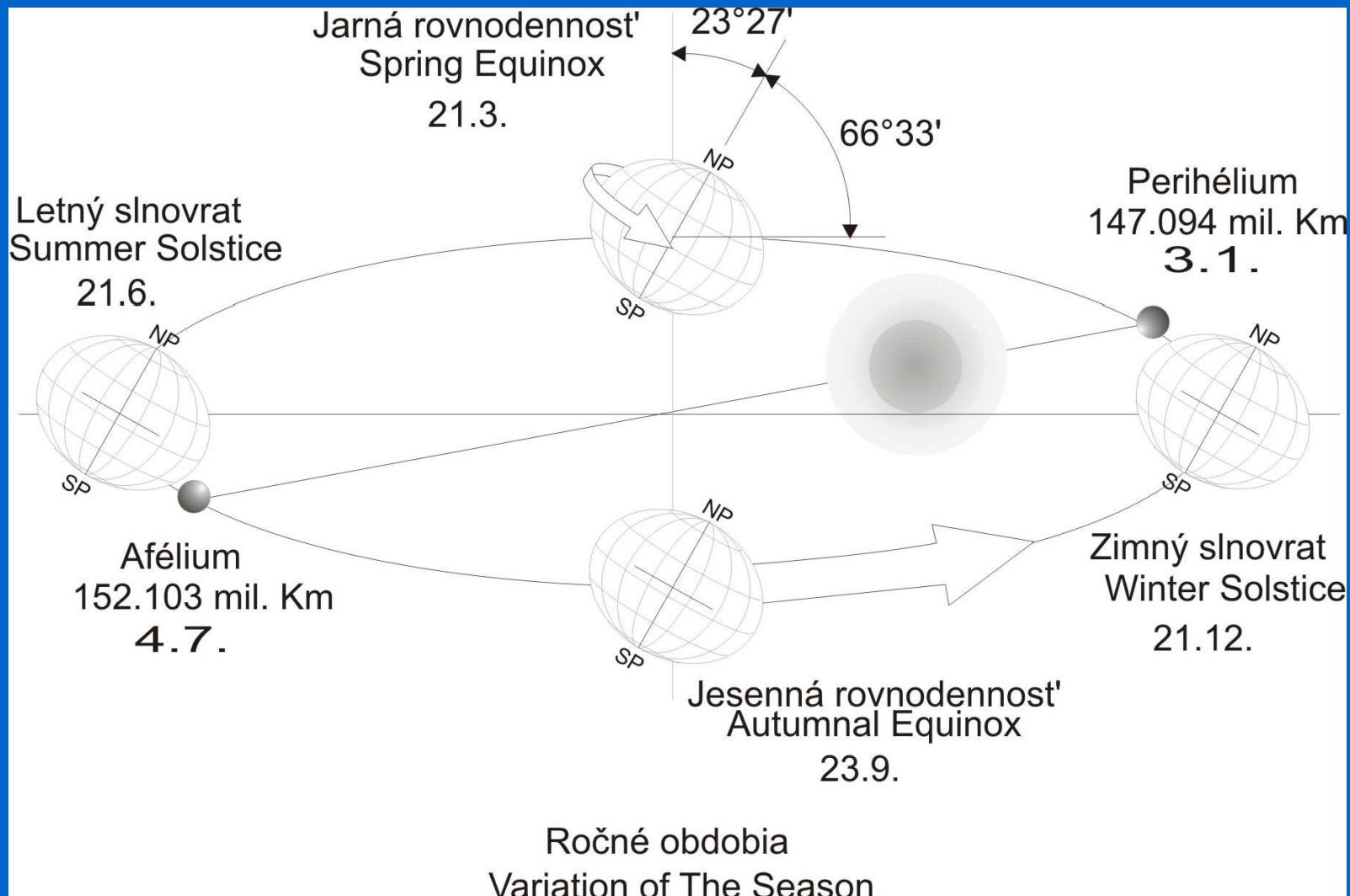
- Ďurčo S.: Základné pojmy z letecké navigace a kartografie, VLA 1994

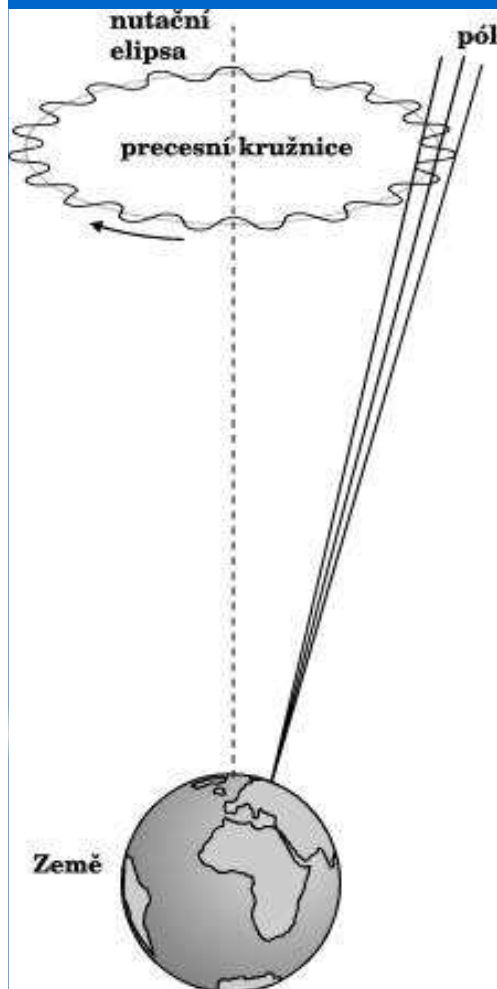
- Ďurčo S.: Letecká navigácia II. Spôsoby LN, VLA 1996

- **Všeobecný pohyb nebeských telies po sfére** **Hviezdy**



• **Všeobecný pohyb nebeských telies po sfére Slnko**





Sklon zemskej osi

- 23,5° k vertikále ekliptiky, jej severný smer smeruje:
 - k Polárke - najbližšie v roku 2100 (28''),
 - k Vege (súhvezdie Lyry) - najbližšie v roku 14000.

Pohyby zemskej osi

Precesia

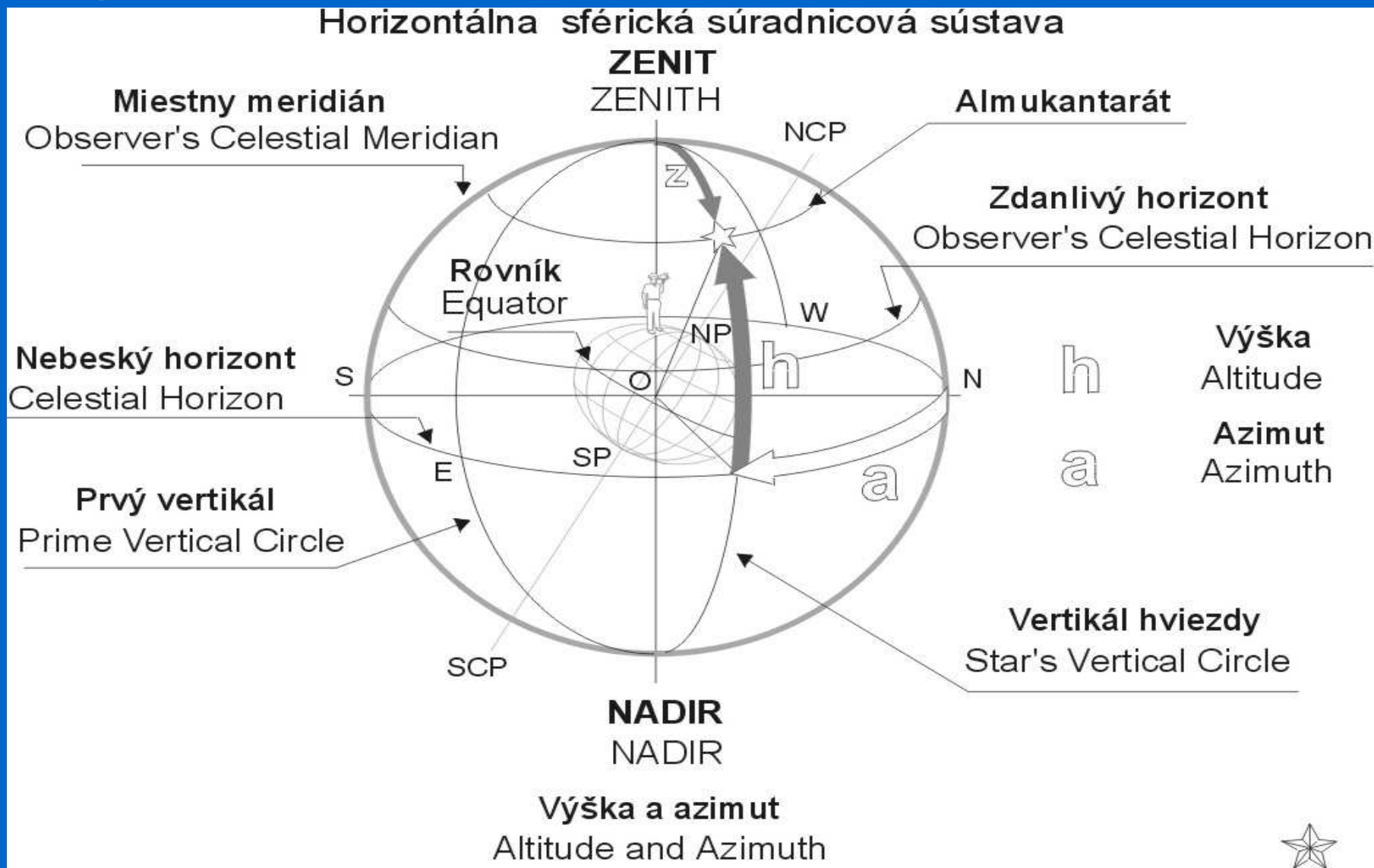
- lunisolárna - gravitačný vplyv Mesiaca a Slnka - 50,4'' za rok, rotačná os opíše v priestore plášť kužeľa smerom na východ (za 25 725 rokov -Platónsky rok).
- planetárna - gravitačný vplyv planét - pohyb jarného bodu východným smerom (125 pr. Kr asi 50'' - zistil už Hipparchos , dnes asi 30° t.j. jedno znamenie zverokruhu - znamenia posunutá o jedno späť).

Nutácia - gravitačný vplyv Mesiaca (obieha v rovine sklonenej o 58'43'' k rovine ekliptiky (rýchly ale malý pohyb na východ s periódou 18,61 roku).

Zloženie oboch pohybov zmena - polohy jarného bodu, svetového pólu, súradníc hviezd.

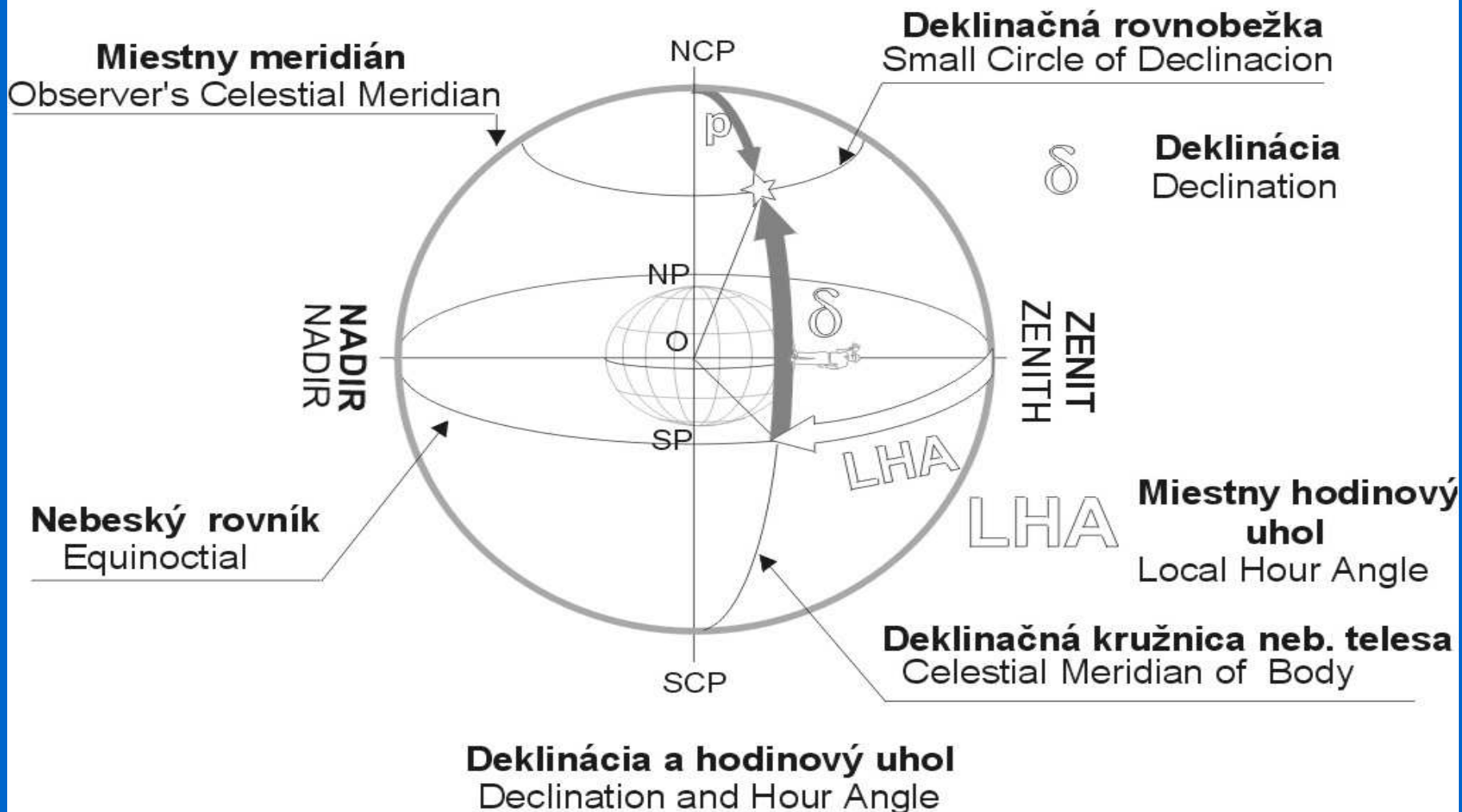
Ekvinokcium - okamih, pre ktorý sú súradnice určené.

- *Sférické súradnicové sústavy*



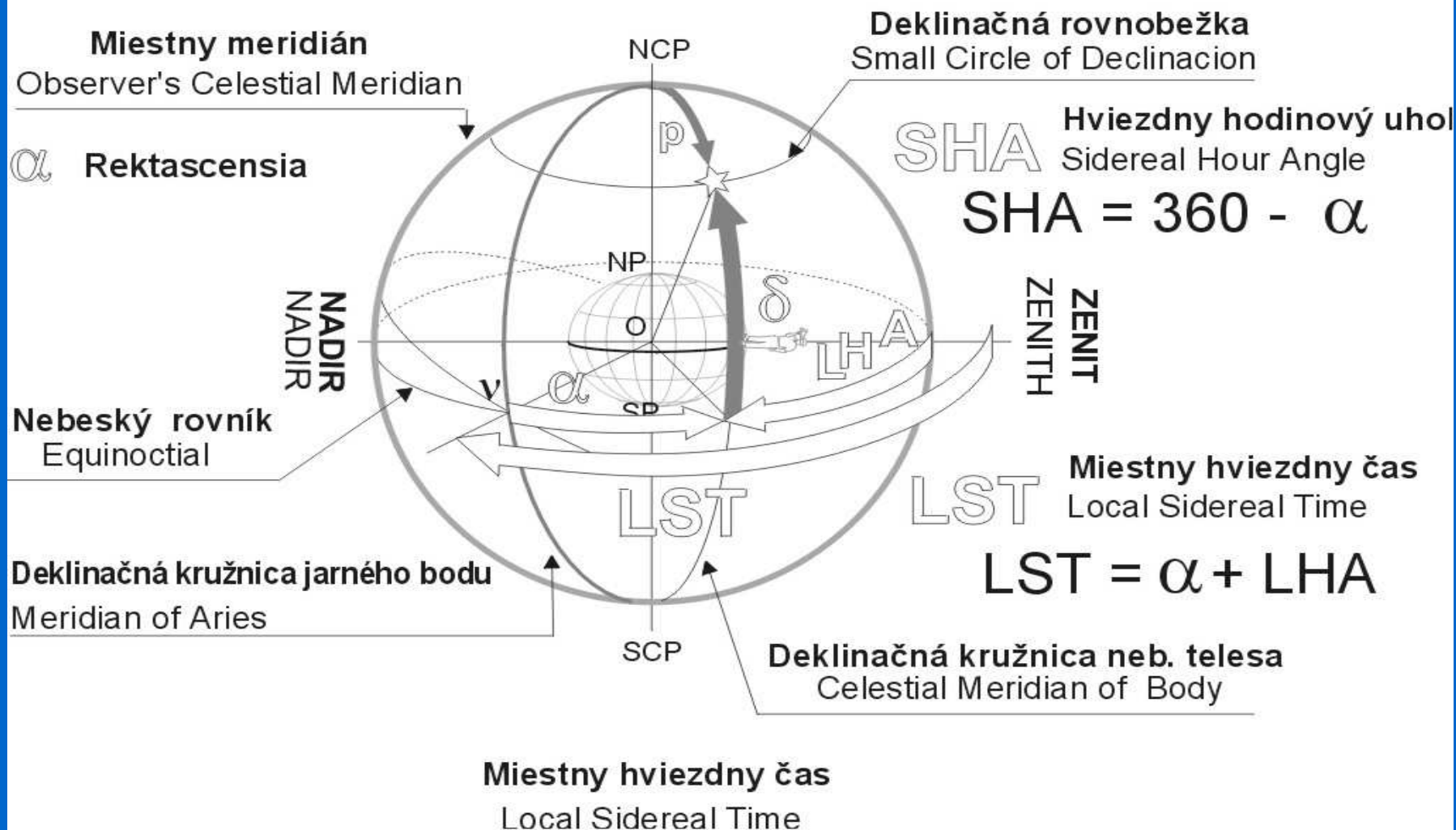
- **Sférické súradnicové sústavy**

Ekvatoreálna sférická súradnicová sústava - I.

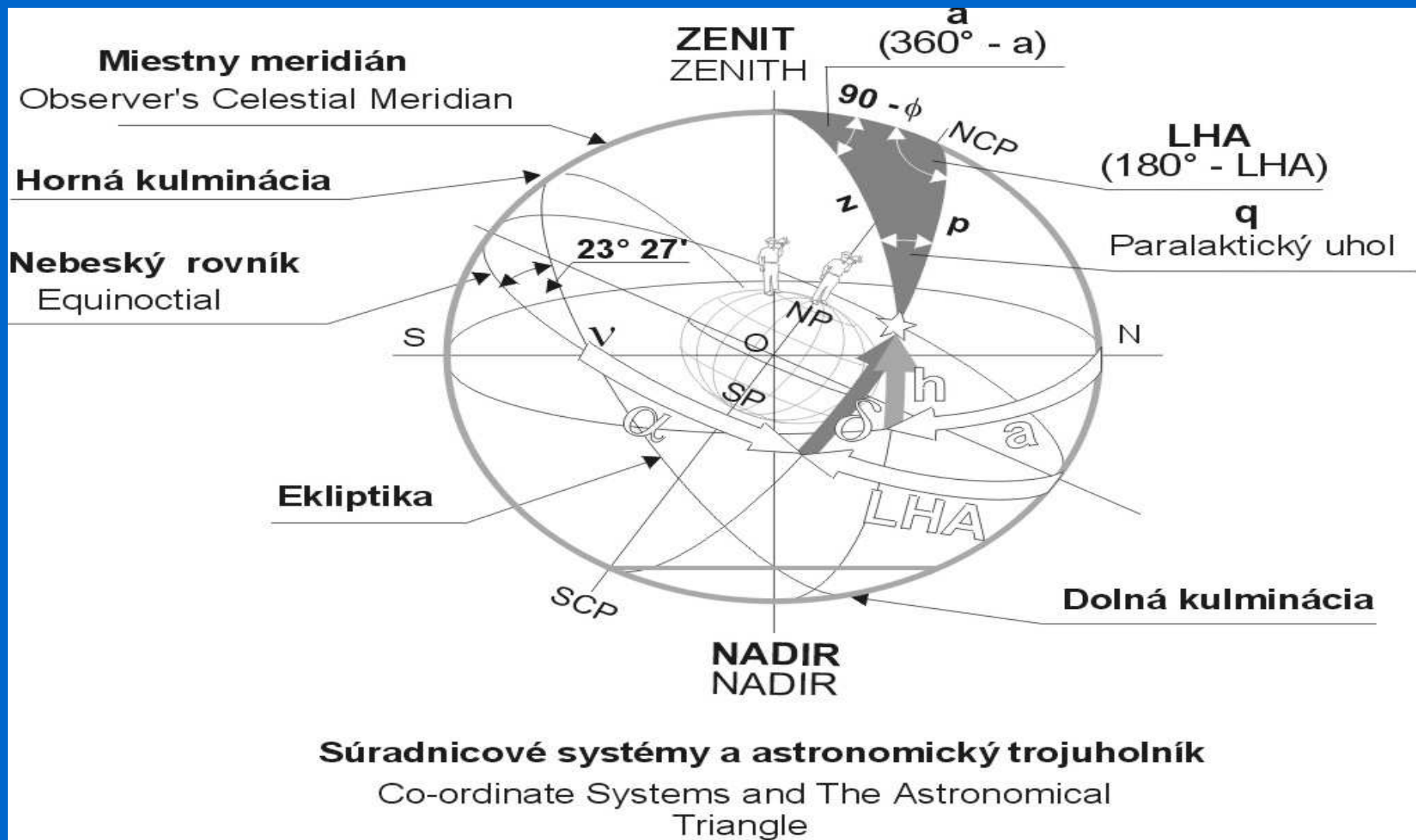


- **Sférické súradnicové sústavy**

Ekvatoreálna sférická súradnicová sústava - II. .



-
- **Sférické súradnicové sústavy**
-



- **Sférické súradnicové sústavy**

- K riešeniu astronomického (nautického) trojuholníku a k vzájomnému prevodu horizontálnych a rovníkových súradníc používame základné **rovnice sférickej trigonometrie**, v ktorých musíme poznať vždy aspoň tri veličiny.

- **Pre prevod horizontálnych súradníc na rovníkové platia vzorce:**

$$\sin \delta = \cos z \sin \varphi - \sin z \cos \varphi \cos a$$

$$\cos \delta \sin t = \sin z \sin a$$

$$\sin \delta \cos t = \cos z \cos \varphi + \sin z \sin \varphi \cos a$$

1. Poznáme: a, z, φ

Vypočítavame: d, t (LHA)

2. Poznáme: d, t (LHA), a, z

Vypočítavame: φ

Pre prevod rovníkových súradníc na horizontálne:

$$\cos z = \sin \varphi \sin \delta + \cos \varphi \cos \delta \cos t$$

$$\sin z \sin a = \cos \delta \sin t$$

$$\sin z \cos a = -\sin \delta \cos \varphi + \cos \delta \sin \varphi \cos t$$

kde

a = azimut nebeského telesa

δ = deklinácia

t = miestny hodinový uhol LHA

z = zenitová vzdialenosť

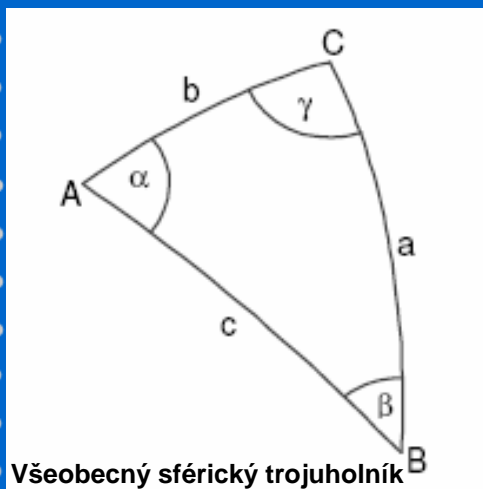
φ = zemepisná šírka miesta pozorovania

- **Sférické súradnicové sústavy**

Názov sústavy	Základ sústavy	Prvá základná rovina	Druhá základná rovina	Počiatok súradníc	Názov a označenie súradníc
Zemepisné súradnice	Zemská os	Zemský rovník	Greenwichský poludník	Priesečník 1. a 2. základnej roviny	z. d. = λ z. š. = φ
Horizontálne obzorníkové súradnice	Smer tiažnice	Pravý horizont obzor	Miestny meridián poludník	Severný bod N alebo južný bod S	Azimut = a Výška = h
I. Ekvatorálne rovníkové súradnice	Zemská os	Nebeský rovník ekvátor	Miestny meridián poludník	Priesečník 1. a 2. základnej roviny	Hodinový uhol = LHA Deklinácia = δ
I. Ekvatorálne súradnice	Zemská os	Nebeský rovník ekvátor	Kolur rovnodenno sti	Jarné body	Rektescencia = a Deklinácia = δ



KOSOUHLÝ SFÉRICKÝ TROJUHLNÍK



Sínusová veta

$$\sin(a) : \sin(b) : \sin(c) = \sin(\alpha) : \sin(\beta) : \sin(\gamma)$$

Kosínusová veta pre strany

$$\cos(a) = \cos(b)\cos(c) + \sin(b)\sin(c)\cos(\alpha)$$

$$\cos(b) = \cos(c)\cos(a) + \sin(c)\sin(a)\cos(\beta)$$

$$\cos(c) = \cos(a)\cos(b) + \sin(a)\sin(b)\cos(\gamma)$$

Kosínusová veta pre uhly

$$\cos(\alpha) = -\cos(\beta)\cos(\gamma) + \sin(\beta)\sin(\gamma)\cos(a)$$

$$\cos(\beta) = -\cos(\gamma)\cos(\alpha) + \sin(\gamma)\sin(\alpha)\cos(b)$$

$$\cos(\gamma) = -\cos(\alpha)\cos(\beta) + \sin(\alpha)\sin(\beta)\cos(c)$$

Sínus - kosínusové vety

$$\sin(a)\cos(\beta) = \cos(b)\sin(c) - \sin(b)\cos(c)\cos(\alpha)$$

$$\sin(b)\cos(\gamma) = \cos(c)\sin(a) - \sin(c)\cos(a)\cos(\beta)$$

$$\sin(c)\cos(\alpha) = \cos(a)\sin(b) - \sin(a)\cos(b)\cos(\gamma)$$

$$\sin(a)\cos(\gamma) = \cos(c)\sin(b) - \sin(c)\cos(b)\cos(\alpha)$$

$$\sin(b)\cos(\alpha) = \cos(a)\sin(c) - \sin(a)\cos(c)\cos(\beta)$$

$$\sin(c)\cos(\beta) = \cos(b)\sin(a) - \sin(b)\cos(c)\cos(\gamma)$$

$$\sin(\alpha)\cos(b) = \cos(\beta)\sin(\gamma) + \sin(\beta)\cos(\gamma)\cos(a)$$

$$\sin(\beta)\cos(c) = \cos(\gamma)\sin(\alpha) + \sin(\gamma)\cos(\alpha)\cos(b)$$

$$\sin(\gamma)\cos(a) = \cos(\alpha)\sin(\beta) + \sin(\alpha)\cos(\beta)\cos(c)$$

$$\sin(\alpha)\cos(c) = \cos(\gamma)\sin(\beta) + \sin(\gamma)\cos(\beta)\cos(a)$$

$$\sin(\beta)\cos(a) = \cos(\alpha)\sin(\gamma) + \sin(\alpha)\cos(\gamma)\cos(b)$$

$$\sin(\gamma)\cos(b) = \cos(\beta)\sin(\alpha) + \sin(\beta)\cos(\alpha)\cos(c)$$



Všeobecná letecká navigácia

