

Koordinatni sistemi na nebesni krogli

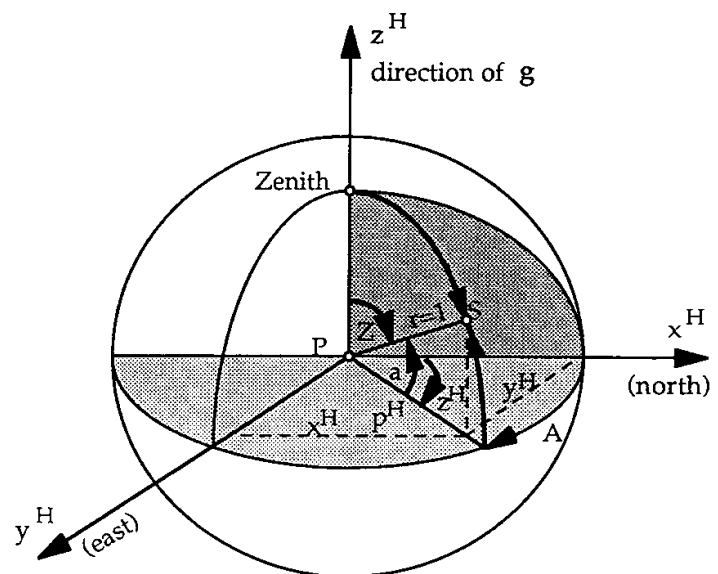
♦ Določeni so s tremi pojavi:

1. horizontski sistem	težnost (navpičnica)
2. krajevni ekvatorski sistem	$\Rightarrow$ rotacija Zemlje (os rotacije)
3. nebesni ekvatorski sistem	
4. ekliptični sistem	revolucija Zemlje

- ♦ Vsi astronomski koordinatni sistemi na nebesni krogli so sferni. Položaj točke je v astronomskem koordinatnem sistemu na nebesni krogli enolično določen z dvema koordinatama:
- dva sferna kota (enotski polmer krogle, $r = 1$).
 - Smer do točke pa je lahko podana tudi z enotskim smernim vektorjem e .

Horizontski k.s.

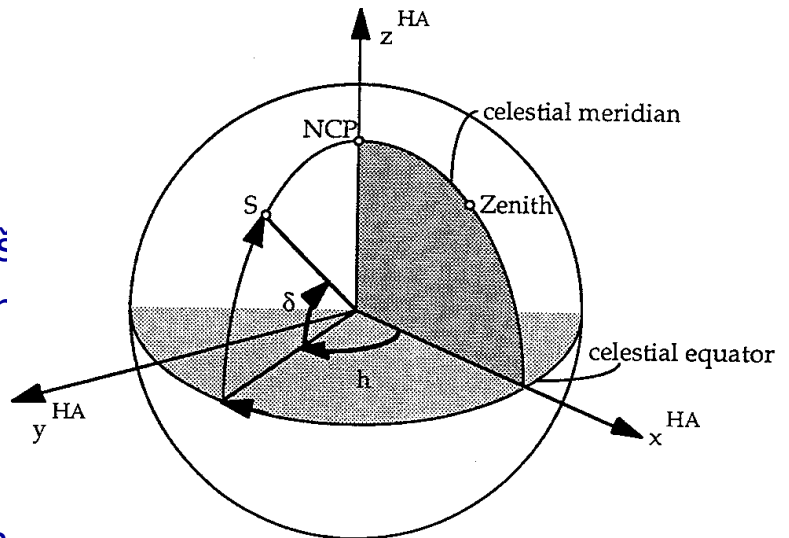
- ♦ Azimut (A),
- ♦ zenitna razdalja (z).
 - (angl. azimuth, zenith angle)
 - komplement zenitni razdalji: višina (altitude a).
- ♦ Lastnosti:
 - Azimute štejemo od severa.
 - k.s. je levi.
 - K.s. je odvisen od kraja in časa $\Rightarrow$ krajevni sistem



- ♦ Enotski vektor:
$$\mathbf{e}^H = \begin{pmatrix} x \\ y \\ z \end{pmatrix}^H = \begin{pmatrix} \sin z \cos A \\ \sin z \sin A \\ \cos z \end{pmatrix}$$

Krajevni ekvatorski ks. ("HA" coord. system)

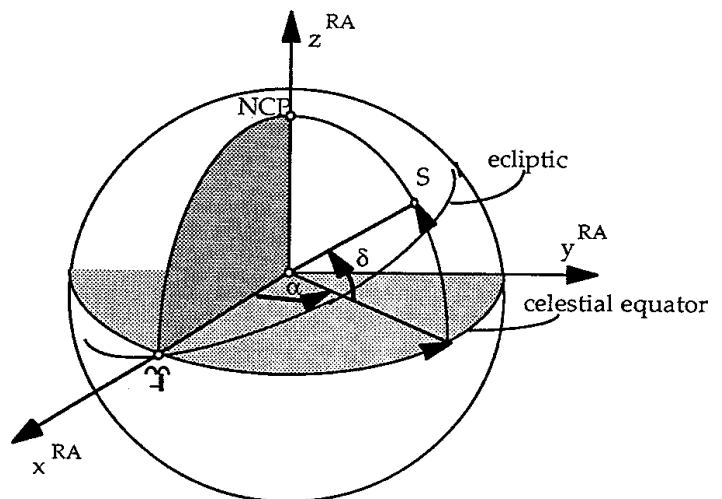
- ◆ Deklinacija (δ),
- ◆ Časovni kot (t), "hour angle".
- ◆ Lastnosti:
 - časovne kote štejemo od južiš
 - deklinacije štejemo severno ir južno od ekvatora;
 - polarna razdalja $p = 90^\circ - \delta$
 - k.s. je levi,
 - k.s je krajeven, odvisen od ča



- ◆ Enotski vektor:
$$\mathbf{e}^{\text{KE}} = \begin{pmatrix} x \\ y \\ z \end{pmatrix}^{\text{KE}} = \begin{pmatrix} \cos \delta \cos t \\ \cos \delta \sin t \\ \sin \delta \end{pmatrix}$$

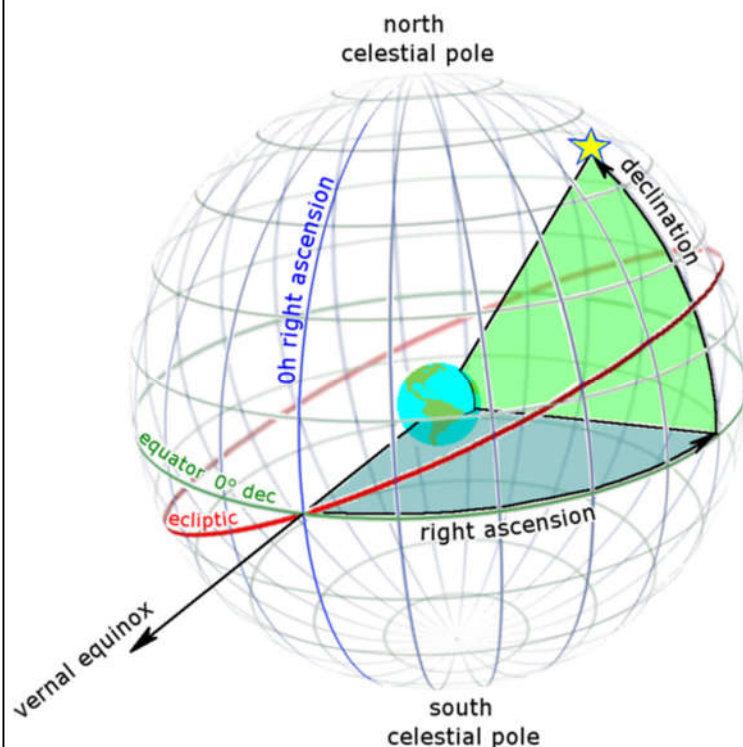
Nebesni ekvatorski k.s. ("RA" coord. system) -1

- ◆ Deklinacija (δ),
- ◆ Rektascenzija (α).
 - angl. declination, right ascensio
- ◆ Lastnosti:
 - Rektascenzije štejemo od Υ , v časovnih enotah;
 - k.s. je desni,
 - k.s je neodvisen od kraja in čas



- ◆ Enotski vektor:
$$\mathbf{e}^{\text{NE}} = \begin{pmatrix} x \\ y \\ z \end{pmatrix}^{\text{NE}} = \begin{pmatrix} \cos \delta \cos \alpha \\ \cos \delta \sin \alpha \\ \sin \delta \end{pmatrix}$$

Nebesni ekvatorski k.s. ("RA" coord. system) -2



Koordinate zvezd (nebesnih teles) so podane v nebesnem ekvatorskem k.s.

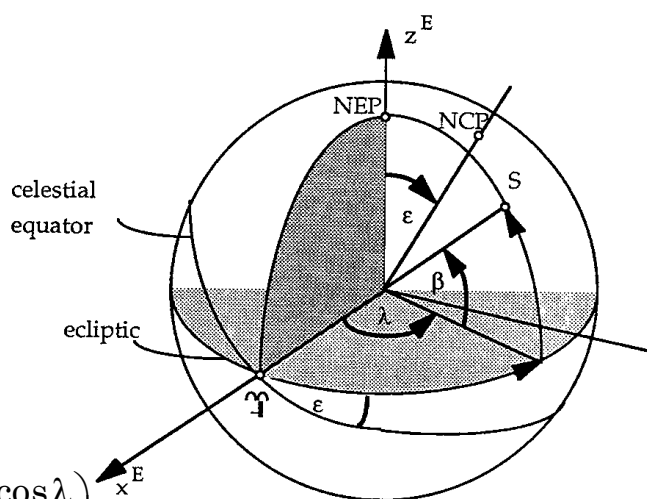
V navigaciji se namesto rektascenzije pogosto uporablja koordinata: SHA - Siderial Hour Angle.

Ekliptični koordinatni sistem

- ◆ Astron. širina (β),
- ◆ Astron. dolžina (λ),
- ◆ Lastnosti:
 - As. dolžine štejemo od γ ;
 - k.s. je desni,
 - k.s. je neodvisen od kraja in časa.

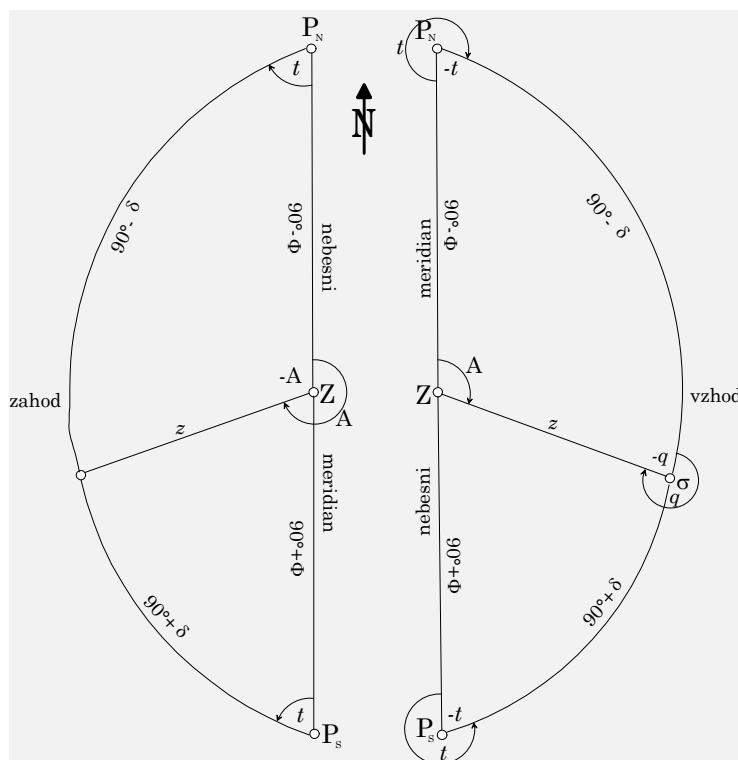
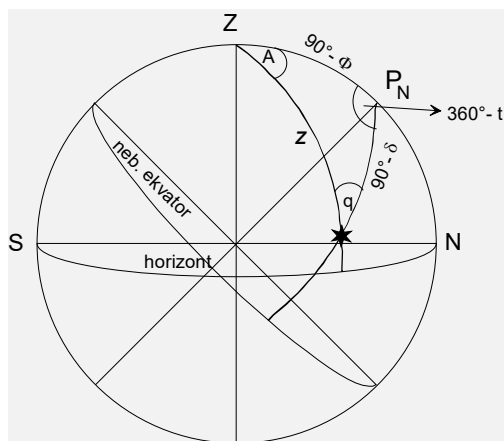
◆ Enotski vektor:
$$\mathbf{e}^{\text{Ekl}} = \begin{pmatrix} x \\ y \\ z \end{pmatrix}^{\text{Ekl}} = \begin{pmatrix} \cos \beta \cos \lambda \\ \cos \beta \sin \lambda \\ \sin \beta \end{pmatrix}$$

- ◆ Koordinate Sonca so podane v ekliptičnem k.s.



Astronovski trikotnik

- Meridian opazovališča ter vertikalni in časovni krog skozi nebesno telo tvorijo na nebesni krogli sferni trikotnik z oglišči: severni nebesni pol - zenit – zvezda $\Rightarrow$ astronomski (navtični, pozicijski, paralaktični) trikotnik. Služi za pretvorbo koordinat iz enega v drugi koord. sistem.
- Uporaba: astronomska navigacija, geodetska astronomija, opazovanje satelitov (neb. teles).



astronomski trikotnik na severni in južni polobli

Zveza med krajevnimi in nebesnimi ekv. koordinatami – zvezdni čas

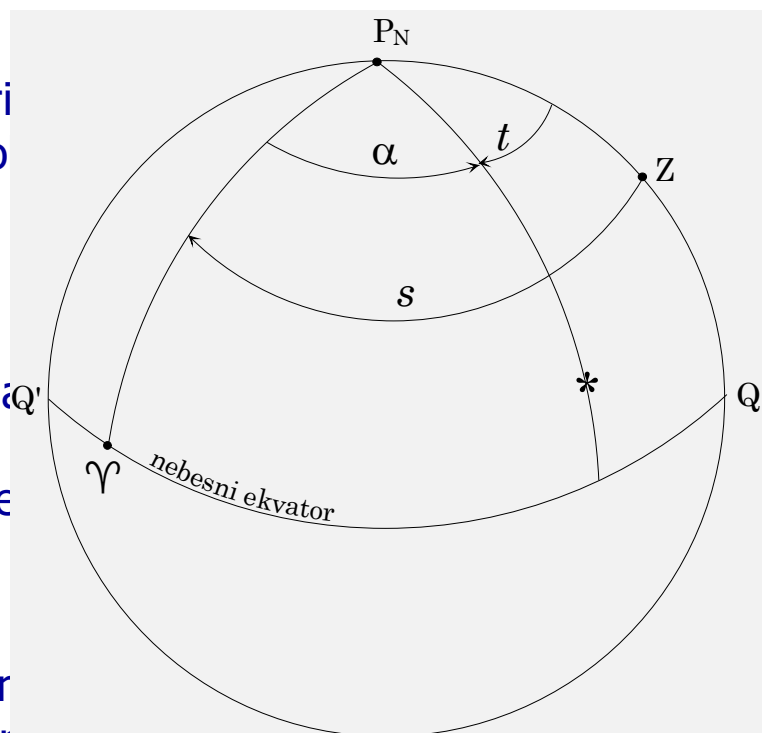
- ◆ Nebesna telesa pri svojem navideznem dnevnem gibanju opisujejo v teku dneva (24h) male kroge ali dnevne vzporednike na nebesni krogli. Vsako neb. telo v teku dneva in noči dvakrat preseka meridian. Pri tem doseže enkrat najvišjo lego (telo ima največjo višino), govorimo o **zgornji kulminaciji**, drugač pa najnižjo lego (telo ima najmanjšo višino), govorimo o **spodnji kulminaciji**.
- ◆ Kulminacija je prehod nebesnega telesa čez meridian.
- ◆ Zvezdni čas je časovni kot pomladišča (s) – "siderial time".

Zvezdni čas (2)

- ♦ Ob zgornjem prehodu pomladišča čez meridian je 0^h , ob spodnjem prehodu pa je 12^h zvezdnega časa. Vsi kraji na istem meridianu imajo v istem trenutku isti zvezdni čas. V tem trenutku imajo kraji na drugem meridianu drugačen zvezdni čas. Zvezdni čas je krajevni čas, na vsakem meridianu je drugačen.
- ♦ Zvezdni dan je časovni presledek med dvema zaporednima kulminacijama pomladišča.

Zvezdni čas (3)

- ♦ Zvezdni čas je neposredno merilo Zemljine rotacije in ga lahko dočimo z opazovanjem nebesnih teles.
- ♦ Če v danem trenutku zvezdnega časa, nebesno telo ima časovni kot t , rektascenzijo α , zveza med t in α znaša:
 - ♦ $s = \alpha + t$
 - ♦ Ta izraz predstavlja tudi zvezo med krajevnimi in nebesnimi ekvatorskimi koordinatami.



Zveza med geografskimi in nebesnimi koordinatami – višina pola

- ◆ Zveze med koti na sliki:
 - ◆ $\angle ZMQ = \Phi$
 - ◆ $\angle NMP = h_p$ (višina pola),
 - ◆ $\angle ZMQ = \angle NMP = \Phi$
-
- ◆ Geografska širina kraja je enaka višini pola nad horizontom.
 - ◆ $\angle ZMQ = \delta_z$
 - ◆ Geografska širina kraja je enaka deklinaciji zenita.
 - ◆ Princip določitve astr. geogr. širine.

