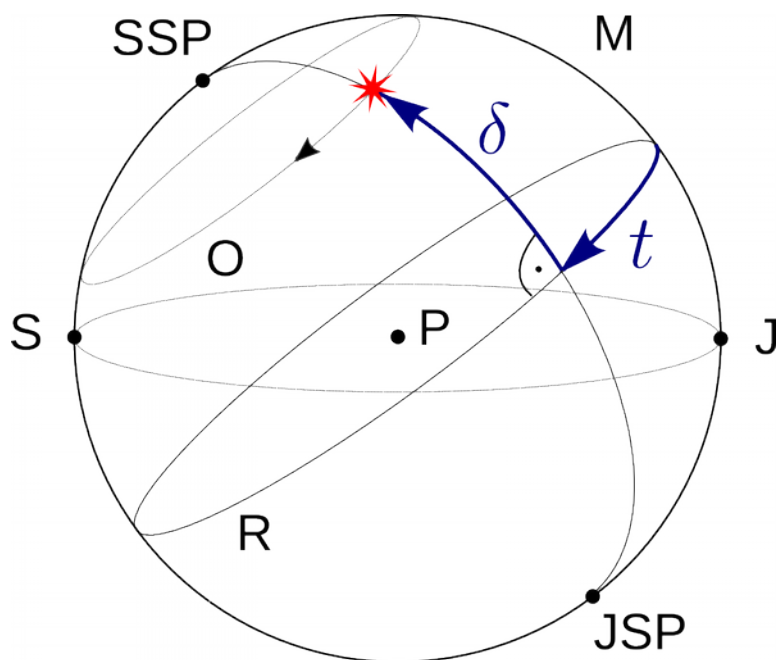


OPT/AST

L04

Souřadnicové soustavy II

rovníkové souřadnice 1. druhu



topocentrické souřadnice

základní rovina – rovina světového rovníku

základní směr – směr do průsečíku světového rovníku a meridiánu

deklinanční kružnice – hlavní kružnice procházející SSP a JSP

deklinace δ – oblouk deklinanční kružnice mezi rovníkem a objektem, tj. úhlová vzdálenost objektu od světového rovníku

$\delta \in \langle -90^\circ, 90^\circ \rangle$ měřeno směrem k SSP

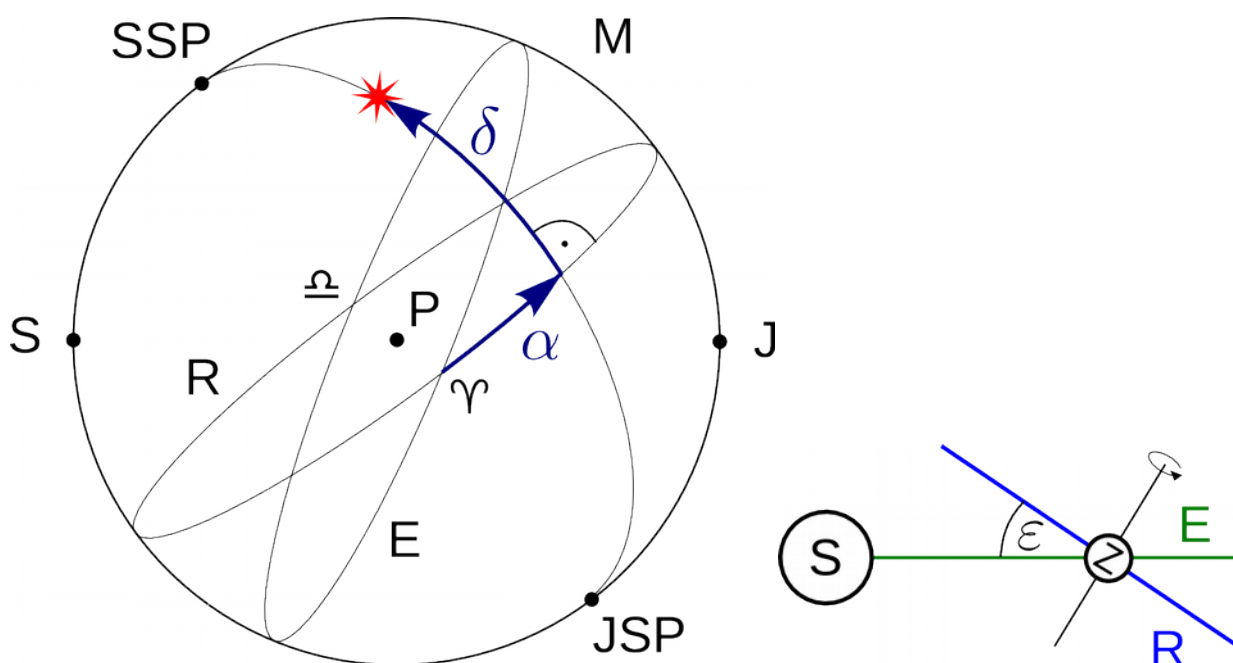
kladná (záporná) deklinace znamená, že objekt je na severní (jižní) části oblohy

hodinový úhel t – oblouk rovníku mezi meridiánem a deklinanční kružnicí procházející objektem

$t \in \langle 0h, 24h \rangle$, popř. $t \in \langle 0^\circ, 360^\circ \rangle$ měřeno ve smyslu otáčení oblohy, tj. na západ

- hodinový úhel se mění rovnoměrně v čase
- pohyby v deklinaci a hodinovém úhlu jsou realizovány ekvatoriální montáží teleskopu – polární osa míří k SSP (α UMi)

rovníkové souřadnice 2. druhu



obvykle geocentrické souřadnice

ekliptika – průsečík roviny oběžné dráhy Země s nebeskou sférou

jarní (podzimní) bod – průsečíky ekliptiky a světového rovníku, kterými Slunce prochází v okamžiku jarní (podzimní) rovnodennosti

kolur rovnodennosti – deklinační kružnice procházející jarním a podzimním bodem

základní rovina – rovina světového rovníku

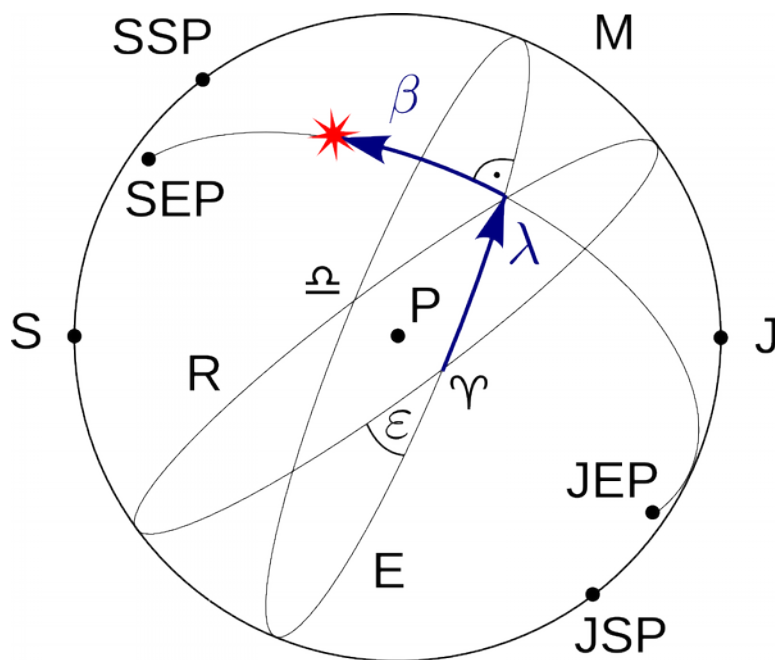
základní směr – směr do jarního bodu

rektascenze α – oblouk rovníku mezi jarním bodem a deklinační kružnicí procházející objektem

$\alpha \in \langle 0\text{h}, 24\text{h} \rangle$, popř. $\alpha \in \langle 0^\circ, 360^\circ \rangle$ měřeno proti směru otáčení oblohy, tj. na východ

- souřadnice pomalu proměnné v čase
- fixují se pro tzv. epochu (ekvinocium), např. 1950, 2000
- využití pro atlasy oblohy, katalogy

ekliptikální souřadnice



obvykle geocentrické nebo heliocentrické souřadnice

základní rovina – rovina ekliptiky

základní směr – směr do jarního bodu

šířková kružnice – hlavní kružnice procházející póly ekliptiky SEP (Drak), JEP (Mečoun)

ekliptikální šířka β – oblouk šířkové kružnice mezi ekliptikou a objektem

$\beta \in \langle -90^\circ, 90^\circ \rangle$ měřeno směrem k JEP

ekliptikální délka λ – oblouk ekliptiky mezi jarním bodem a šířkovou kružnicí procházející objektem

$\alpha \in \langle 0^\circ, 360^\circ \rangle$ měřeno proti smyslu otáčení oblohy, tj. na východ

- souřadnice pomalu proměnné v čase
- souřadnice se využívají pro určování polohy těles sluneční soustavy

galaktické souřadnice

základní rovina – rovina rovníku Galaxie

základní směr – směr do přibližného středu Galaxie

galaktická šířka a galaktická délka

galaktický severní (jižní) pól se promítá do souhvězdí Vlasy Bereniky (Sochař)

- podobné vlastnosti jako ekliptikální nebo rovníkové 2. druhu
- používané pro studium Galaxie i extragalaktických objektů
- extragalaktické objekty lze nejlépe pozorovat, pokud se nacházejí v okolí galaktických pólů

rotace v rovině rovníku $t = \Theta - \alpha$, Θ – siderický (hvězdný) čas je definován jako hodinový úhel jarního bodu

rovníkové 1. druhu \rightarrow obzorníkové (azimutální)
rotace kolem osy mířící do západního bodu o úhel $90^\circ - \varphi$

$$\cos h \sin A = \cos \delta \sin t$$

$$\cos h \cos A = \cos \delta \cos t \sin \varphi - \sin \delta \cos \varphi$$

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

převodní vztahy lze využít pro lokalizaci objektu na mapě/obloze a určování časů východů/západů/kulminací/soumraků atd.

hodinový úhel východu/západu

$$\cos t_{v,z} = -\tan \varphi \tan \delta$$

azimut východu/západu

$$\cos A_{v,z} = -\frac{\sin \delta}{\cos \varphi}$$

výška horní a dolní kulminace

$$\sin h_{\text{I}} = \sin(90^\circ - \varphi + \delta)$$

$$\sin h_{\text{II}} = \sin(\varphi + \delta - 90^\circ)$$

cirkumpolární objekty – určení zeměpisné šířky s pomocí h_{I} a h_{II}

příklad: Saturn 1. 12. 2006

poloha Saturnu

$$\alpha = 9 \text{ h } 51 \text{ m}$$

$$\delta = 14^\circ 12,5'$$

1. 12. je rozdíl Δ mezi hvězdným (Θ) a občanským (T) časem

$$\Delta = \Theta - T \approx 4,6 \text{ h}$$

kulminace Saturnu

$$t_k = 0 \rightarrow \Theta_k = \alpha$$

$$T_k = \Theta_k - \Delta = \alpha - \Delta = 5 \text{ h } 15 \text{ m}$$

hodinový úhel západu/východu

$$\cos t_z = -\tan \varphi \tan \delta \rightarrow t_z = 7,17 \text{ h}$$

čas východu/západu

$$T_z = 5,25 \text{ h} + 7,17 \text{ h} = 12 \text{ h } 25 \text{ m}$$

$$T_v = 5,25 \text{ h} - 7,17 \text{ h} = 22 \text{ h } 5 \text{ m}$$

azimut východu/západu

$$\cos A_z = -\frac{\sin \delta}{\cos \varphi} \rightarrow A_{z,v} = \pm 112,4^\circ \text{ (ZZS/VVS)}$$