

Cvičení 3

- 1 Určete výšku a azimut hvězdy ($\alpha = 14^h$, $\delta = 65^\circ$) na stanovisku na zeměpisné šířce $\varphi = 50^\circ$ v 16^h místního hvězdného času!
($h = 68.36^\circ$, $a = 145.07^\circ$) : Stellarium
- 2 Odvoďte vzorec pro úhlovou vzdálenost mezi dvěma hvězdami zadanými rovníkovými souřadnicemi 2. druhu! viz též Stellarium
- 3 Poloměr dráhy Neptunu ≈ 30 a.u. Jak dlouhá je přibližně jeho oběžná doba kolem Slunce?
- 4 Jak se liší rychlost Země v perihelu a afelu? Poměr V_a/V_p ? Přesný výpočet ($GM_\odot = 1.3727124382 \times 10^{20} \text{m}^3 \text{s}^{-2}$, $e = 0.0167$).
- 5 Poloměr dráhy Venuše je 0.721 a.u. Jaká je její oběžná doba T_V ? Jaká je její synodická perioda? $S_V = \frac{1}{T_V^{-1} - T_Z^{-1}}$

Cvičení 3

Výpočet polohy družice ve dráze ze zadaných keplerovských elementů

- $\mu = GM = 398600.44 \times 10^9 \text{m}^3\text{s}^{-2}$
- $a = 12271.150\text{km}$
- $e = 0.0045$
- $i = 109.82^\circ$
- $\Omega = 220.54^\circ$
- $\omega = 231.28^\circ$
- $\tau = 0\text{h}$
- $t = 1\text{h}$

Určení polohy v rovině dráhy

rekapitulace

1. Střední anomálie M (3. Keplerův zákon)

$$n = \sqrt{\frac{\mu}{a^3}}, \quad \text{úhlová rychlost}$$

$$M = n(t - \tau), \quad M = M_0 + n(t - t_0), \quad \text{střední anomálie}$$

2. Řešení Keplerovy rovnice (postupnými aproximacemi)

$$E = M + e \sin E$$

3. Vyjádření průvodiče r jako funkce excentrické anomálie E

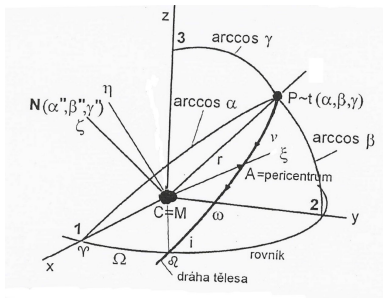
$$r = a(1 - e \cos E)$$

4. pravá anomálie v

$$v = 2 \arctan \left(\sqrt{\frac{1+e}{1-e}} \tan \frac{E}{2} \right)$$

poloha v prostoru

rotační matice nezávislá na čase



poloha v prostoru

$$\begin{pmatrix} x \\ y \\ z \end{pmatrix} = \mathbf{R}_T \begin{pmatrix} \xi \\ \eta \\ 0 \end{pmatrix},$$

$$\mathbf{R}_T = \mathbf{Z}(-\Omega)\mathbf{X}(-i)\mathbf{Z}(-\omega)$$

složky rychlosti

$$\frac{p}{c} \begin{pmatrix} \dot{x} \\ \dot{y} \\ \dot{z} \end{pmatrix} = \mathbf{R}_T \begin{pmatrix} -\sin v \\ e + \cos v \\ 0 \end{pmatrix}$$

$$\frac{p}{c} = \sqrt{\frac{p}{\mu}} \text{ neboť } p = \frac{c^2}{\mu}$$