

F3170 - Obecná astronomie

Otázka 20

Lunisolární precese – příčiny, teorie. Platonský rok. Ekvinokcium. Transformace souřadnic v důsledku precese. Přibližné řešení. Nutace a její příčiny. Povaha změn souřadnic v důsledku nutace.

Petr Šafařík

1 Precese

Lunisolární precese: Vysvětlení podal Isaac Newton — pokud na roztočený setrvačnický těleso působí vnější síla, začne vykonávat precesní pohyb. Měsíc (Slunce) chtějí osu Země učinit kolmou k ekliptice — důsledkem toho je pohyb jarního bodu po ekliptice.

Planetární precese: Nejen Slunce a Měsíc působí na Zemi, ale i ostatní planety Sluneční soustavy, ty ovšem nepůsobí na sklon Zemské osy, ale na osu Zemské dráhy. Mění tím tedy polohu pólu ekliptiky. Planetární precese posouvá jarní bod po rovníku.

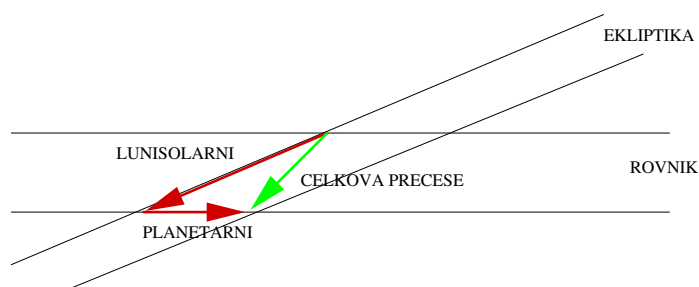
Celková precese: Složením lunisolární a planetární precese vzniká celková precese.

Platonský rok Osa Země se tedy pohybuje a opisuje povrch pláště jehlanu. Perioda jedné otočky následně definuje Platonský rok — 25729 let.

Ekvinokcium: Časový okamžik polohy jarního bodu, na který se vztahují souřadnice. Epochou (Ekvinokciem) nazýváme okamžik, ke kterému vztahujeme okamžitou hodnotu proměnné veličiny (precese, nutace, resp. i souřadnice v katalogu).

2 Transformace souřadnic v důsledku precese

Jak jsem již napsal, tak lunisolární precese posouvá jarní bod po ekliptice, planetární jej posouvá po rovníku - jak je demonstrováno na obrázku:



Tato změna se dá vyjádřit rovnicemi

$$\begin{aligned}\Delta\alpha &= [m + n \tan \delta \sin \alpha] \Delta T \\ \Delta\delta &= [n \cos \alpha] \Delta T\end{aligned}$$

kde $m \doteq 20''/\text{rok}$ a $n \doteq 46,1''/\text{rok}$

3 Nutace

Výsledek precese, kterou koná Slunce na Měsíc!!! Způsobuje periodické kolísání osy Země kolem rovnovážné polohy určené precesí (jakoby kužel, který Zemská osa opisuje z důsledku precese, byl vyroben z vlnitého plechu).

4 Důsledky

Změna polohy světového pólu

Změna polohy jarního a podzimního bodu

Změna souřadnic

- Změna ekliptikálních souřadnic — mění se jen ekliptikální délka o $+50,291''/\text{rok}$.
- Změna rovníkových souřadnic — důležité pro správné nalezení objektu. Proto jsou katalogy vztahovány k určitému ekvinokciu.