

# Csillagászati észlelési gyakorlatok 3.

## Beadandó

Császár Anna

Leadási határidő: 2018. nov. 7. éjfél

### 1. feladat

Egy Föld körül keringő mesterséges hold ekvatoriális pályaelemei:  $a = 1,5 R_{\oplus}$ ,  $e = 0,1$ ,  $i = 30$  deg,  $\Omega = 45$  deg,  $\omega = 60$  deg,  $\tau = 1962.06.22. 16^h 1^m 5^s$  világidő. Számítsuk ki a műhold ekvatoriális derékszögű koordinátáit és sebességeit  $t = 1962.06.23. 2^h 15^m$  világidőkor!

### 2. feladat

2009. nov. 18-án 18:00 UT-kor egy Föld körüli mesterséges hold koordinátái:  $x = 3 R_{\oplus}$ ,  $y = 2 R_{\oplus}$ ,  $z = 1 R_{\oplus}$ , sebességei:  $v_x = 2$  km/s,  $v_y = 3/2$  km/s,  $v_z = 4$  km/s. Számítsuk ki a pályaelemeket ( $a, e, i, \Omega, \omega, \tau$ )!

### 3. feladat

A Ceres sugara 473 km, átlagsűrűsége  $\rho = 2.161 \frac{g}{cm^3} = 2161 \frac{kg}{m^3}$ . Legalább mekkora sebességre kell gyorsítanunk egy felszínen lévő bányáshajót, hogy kikerüljön a Ceres gravitációs vonzásából és visszatérhessünk vele a Földre?

### 4. feladat

Az Eris a legnagyobb ismert törpebolygó a Naprendszerben, melyet 2005-ben fedeztek fel. A Naptól mért távolsága perihéliumban 37,77 CsE, aphéliumban 97,56 CsE. Mekkora a pályájának félnagy tengelye és excentricitása? Mostantól (2018) számítva hány évbe telik, hogy újra a 2005-ös pozíciójában legyen?

### 5. feladat

Bizonyíts be az alábbi egyenlőséget:  $\frac{v_p}{v_a} = \frac{r_a}{r_p}$ , ahol az  $a$  index az apocentrumbeli, a  $p$  index pedig a pericentrumbeli sebesség és koordináta vektorok abszolútértékeihez tartoznak.

## 6. feladat

Egy csillag radiális sebessége  $v_r = -105 \frac{\text{km}}{\text{s}}$ , éves parallaxisa  $\pi = 0,72$ , sajátmozgása  $\mu = 8,25 \frac{''}{\text{év}}$ , látszó magnitúdója pedig  $m = 10,3$ . Hány év múlva lesz legközelebb a Naprendszerhez, ha egyenes vonalú egyenletes mozgást feltételezünk? Milyen fényes lesz ekkor?

## Bónusz feladat

Tudjuk hogy körpálya esetén a sebességvektor minden pontban merőleges helyvektorral. Ellipszispálya esetén határozzuk meg, hogyan függ a két vektor által bezárt szög a fókuszponttól mért távolságától (azaz a helyvektor hosszától)!

*Tipp: használjuk fel az impulzumomentum definícióját!*