

# Csillagászati észlelés gyakorlatok I.

## Beadandó feladatok

Határidő: 2018. 11. 06. éjfél

### 1.

Az RR Lyrae típusú változócsillagok nagyjából periodikusan változtatják fényességüket. Ennek oka, hogy pulzáló mozgást végeznek, vagyis adott időközönként kitágulnak, majd összehúzódnak. Tudjuk, hogy átlagos abszolút fényességük jó közelítéssel  $M = 0^m$ . Legyen egy ilyen típusú csillag látszó fényessége  $m = 8^m$ .

- Hány csillagászati egységre (AU) található tőlünk?
- Hány szögmásodperc a parallaxisa?

### 2.

Ha egy távcsőre azt mondjuk, hogy 150/1000-es, akkor ez azt jelenti, hogy az objektívátmérő  $D = 150$  mm, míg a fókusz távolság  $f_{ob} = 1000$  mm. Tegyük föl, hogy erre a távcsőre egy  $f_{ok} = 30$  mm-es fókusz távolságú,  $\alpha_{ok} = 50^\circ$ -os látószögű okulárt helyezünk.

- Hány szögmásodperc a távcső elméleti felbontóképessége a látható ( $\sim$  sárga) fényben (vagyis mekkora a fókusz síkban keletkező Airy-korong szögátmérője)?
- Mekkora a minimálisan illetve maximálisan hasznos, valamint a tényleges nagyítás?
- Hány fok a távcső látószöge az égen?
- Mekkora határmagnitúdóig lát a távcső?

### 3.

A híres Pogson-formula alapján egy  $F_1$  és egy  $F_2$  fluxusú (precízebben fluxussűrűségű) forrás között  $\Delta m = m_1 - m_2 = -2.5 \cdot \lg \frac{F_1}{F_2}$  magnitúdókülönbség van. Tudjuk továbbá, hogy a fluxus(sűrűség) fordítottan arányos a forrástól vett távolság négyzetével ( $F \propto \frac{1}{d^2}$ ), vagyis ha pl. kétszer messzebb kerülünk egy csillagtól, akkor annak fluxusa negyedére csökken. Vegyük ehhez még hozzá, hogy a Föld hozzávetőlegesen 150 millió, míg a Neptunusz 4.5 milliárd km-re kering a Naptól.

- Hány magnitúdóval halványabb a Nap a Neptunusztól nézve, mint a Földről?

#### 4.

Legyen adott két csillag tőlünk 1 pc, egymástól 10 AU távolságra. Látszó fényességeik  $m_1 = 5^m$  és  $m_2 = 6^m$ . Körpályán keringenek egymás körül egy olyan síkban, ami a látóirányunkra merőleges. A Földről nézve a szemünk (melynek felbontóképessége 1') nem tudja felbontani ezt a kettőst, vagyis számunkra úgy tűnik, mintha valójában csak egy csillag volna.

- Hány magnitúdós lesz az "összeolvadt" csillag, amit a kettős helyett látunk (egy 0 magnitúdós referenciacsillagra vonatkoztatva)?
- Milyen közel kellene mennünk a kettőshöz, hogy szabad szemmel már föl tudjuk bontani?

#### 5.

A galaxisok vöröseltolódása bonyolult kozmológiai okokra vezethető vissza (változik a metrikus tenzor, vagyis szemléletesen nyúlik a tér). Első közelítésben azonban olyan, mintha a galaxisok távolodnának tőlünk, vörösödésüket pedig a Doppler-eltolódás okozná (pont úgy, mint ahogy a távolodó mentőautó szirénahangja mélyül, mivel nő a hullámhossza): ekkor  $v/c = \Delta\lambda/\lambda$ , ahol  $c$  a fénysebesség, vagyis  $c = 300000$  km/s,  $v$  pedig a galaxis sebessége. Edwin Hubble fölállított egy összefüggést a galaxisok távolodási sebessége illetve a tőlünk mért távolságuk között:  $v[\text{km/s}] = H \cdot d[\text{Mpc}]$ , ahol  $H = 70 \frac{\text{km/s}}{\text{Mpc}}$ . Tegyük föl, hogy egy galaxis színeképét vizsgálva azt tapasztaljuk, hogy a hidrogén alfa jelű vonala 656 nm helyett 670 nm-nél található.

- Határozzuk meg a galaxis távolodási sebességét valamint tőlünk mért távolságát!

#### 6.

Válassz olyan csillagképeket, amelyek nem egyeznek az IAU által elfogadott 88 csillagképpel, és írd ezekről legalább 4 oldalt! A fogalmazás legyen összefüggő, továbbá maximum egy oldalnyi képet tartalmazzon. A következő főbb pontoknak kell benne lenniük a fogalmazásban:

- Melyik kultúrához köthető?
- Milyen történet fűződik hozzá?
- Mely csillagok tartoztak hozzá?
- Milyen objektumok találhatóak benne (galaxisok, csillaghalmazok, ködök, stb.)?