

Havaitsevan tähtitieteen peruskurssi I, syksy 2025

Harjoitus 1

Palautus viimeistään 22.9. klo 14.15

Laskupaja ke 17.9. ja mallitilaisuus ke 24.9. Molemmat klo 14.15-16.00 Phycum D105.

Palautus kurssiassistentille sähköpostitse **pdf**-muodossa hanna.pentikainen@helsinki.fi

1. Selitä lyhyesti

- Milloin ja ketkä löysivät kaksi ensimmäistä muuttuvaa tähteä?
- Milloin ja ketkä määrittivät näiden kahden tähden periodit?

2. Erään kaksoistähden kokonaismagnitudi on $m_{\text{tot}} = 2,06$ ja yhden komponentin magnitudi $m_1 = 2,27$. Mikä on kaksoistähden toisen komponentin magnitudi?

3. Sinulla on käytössäsi kaksi samanveroista teleskooppia, joista toinen sijaitsee La Palman observatoriolla (Kanarian saaret, Espanja) ja toinen ESO:n (European Southern Observatory, Chile) La Sillan observatoriolla. Lisäksi sinulla on valittavana neljä havaintojaksoa: Joulukuun loppu, maaliskuun loppu, kesäkuun loppu, ja syyskuun loppu. Missä ja milloin sinun kannattaisi havaita seuraavia tähtiä (perustele vastauksia, mutta sääolosuhteita ei tarvitse huomioida):

Tähti	α_{2000}	δ_{2000}
BE Cet	00 ^h 22 ^m 52 ^s	−12°12′34″
AB Dor	05 ^h 28 ^m 45 ^s	−65°26′55″
HD 116956	13 ^h 25 ^m 46 ^s	+56°58′14″
II Peg	23 ^h 55 ^m 04 ^s	+28°38′01″

4. Ritchey-Chretien tyyppisen teleskoopin pääpeilin halkaisija on 2,56 m ja polttoväli 5120 mm. Alueen normaali seeing on n. 0,7″.

a) Mikä on teleskoopin teoreettinen erotuskyky kun havaitaan aallonpituudella $\lambda = 512 \text{ nm}$?

b) Teleskoopilla tehdään havaintoja käyttäen CCD-kameraa, jonka pikselit ovat $13,5 \mu\text{m}$:n sivuisia neliöitä. Mikä on teleskoopin erotuskyky tällä kameralla eli kuinka suuren kulman taivaalla yksi pikseli näkee?

c) Pohdi, onko jokin näistä erotuskyvyistä realistisesti saavutettavissa.

5. Säteilyn energiavuo pienenee väliaineessa kaavan $L = L_0 e^{-\tau}$ mukaisesti, missä L_0 on säteilyn energiavuo ennen väliaineeseen saapumista ja τ on väliaineen optinen paksuus. Osoita, että kohteen magnitudi maan pinnalta katsottuna kasvaa lineaarisesti verrannollisena ilmakehän optiseen paksuuteen.