

Havaitsevan tähtitieteen peruskurssi I, syksy 2024

Harjoitus 6

Palautus viimeistään 11.12. klo 12.00.

Laskupaja ke 4.12. ja mallitilaisuus ke 11.12. Molemmat klo 14.15-16.00 Physicum D105.

Pidetään 11.12. mallitilaisuuden loppuun myös kertaustunti, minne voi tulla kysymään vielä epäselviä kurssiasioita. Palautus kurssiassistentille sähköpostitse **pdf**-muodossa mikko.vuori@helsinki.fi, tai assarin postilaatikkoon Physicumin 3D käytävälle huoneen D308 eteen.

1. Selitä lyhyesti seuraavat käsitteet:

- Puoliaaltolevy
- Instrumenttipolarisaatio
- Absoluuttinen astrometria
- Normaalikoordinaatit
- Aktiivinen optiikka
- Adaptiivinen optiikka

2. Kohteen lineaarinen polarisaatio laskettiin mittaamalla sen vuontiheys neljällä eri polarisaattorin kulmalla: $\theta' = 0^\circ, 45^\circ, 90^\circ$ ja 135° . Tuloksena saatiin vuontiheydet $F_0 \approx 403.4$, $F_{45} \approx 351.7$, $F_{90} \approx 378.3$, $F_{135} \approx 405.2$. Mikä oli kohteen polarisaatioaste ja polarisaation positiokulma? Mitä hyötyä on jos mitataan vuontiheys lisäksi kulmilla $\theta' = 180^\circ, 225^\circ, 270^\circ$ ja 315° ?

3. Tähteä kiertää ympyräradalla ($r = 0.1$ AU) planeetta. Tähti on massaltaan Auringon massainen ($M_1 = M_\odot$) ja planeetta Jupiterin massainen ($M_2 = M_J$). Systeemi näkyy Maahan ratatasonsa suunnasta. Kuinka paljon tähden säteisnopeus muuttuu planeetan kiertäessä sitä, eli mikä on säteisnopeuskäyrän ääriarvojen välinen ero? Kuinka suuri Doppler-siirtymän vaihtelu havaitaan Ca I:n spektriviivassa $\lambda = 634.90$ nm?

4. Tähden parallaksi on $\pi = 0.546''$, säteisnopeus $v_r = -108$ km/s ja ominaisliike $\mu = 10.3''/\text{a}$. Laske sen tangentiali- ja avaruusnopeudet. Kuinka pitkän ajan kuluttua tähti on lähimpänä Aurinkoa? Entä mitkä ovat sen ominaisliike ja parallaksi silloin?

5. Minkälaisella teleskoopilla (tyyppi, koko, yms.), mittalaitteilla ja mittaustavoilla kannattaa tutkia seuraavia kohteita? Oikeita vastauksia voi olla monia, joten on tärkeätä perustella valintaasi.

a) Kirkkaan tähden valokäyrästä halutaan löytää pieniä muutoksia pitkiltä aikajaksoilta, esimerkiksi Auringon 11 vuoden pilkkusykliä vastaavia jaksollisuuksia.

b) Uusien eksoplaneettojen etsiminen ylikulkumenetelmällä.

c) Tutkitaan gravitaatiolinssiä, jossa on komponenttina $V \approx 21$ mag kvasaari.