

Havaitsevan tähtitieteen peruskurssi I, syksy 2022  
Harjoitus 5

Palautus viimeistään 20.11. klo 16.15 osoitteeseen [mikael.turkki@helsinki.fi](mailto:mikael.turkki@helsinki.fi).

HUOM! Kolme ensimmäistä tehtävää ovat kirjoitustehtäviä, joten assistentti suosittelee kirjoittamaan ainakin nämä vastaukset koneella :)

1. Selitä lyhyesti seuraavat käsitteet:

- Apertuurifotometria
- PSF-fotometria
- Instrumentaalimagnitudi
- Puoliaaltolevy
- Instrumenttipolarisaatio
- Zeemanin ilmiö

2. Erittele absoluuttisen ja differentiaalifotometrian etuja ja haittoja fotometrisen datan keräämisessä. Perustele, kumman menetelmän valitsisit, kun tarkoituksena on seurata muuttuvan tähden kirkkautta kerrän yössä pitkän havaintojakson yli.

3. Etsi Internetistä kaksi tieteellistä julkaisua, jotka liittyvät polarimetriaan tai joissa on tehty polarimetrisia havaintoja. Kerro muutamalla lauseella kummastakin vastaten esimerkiksi näihin kysymyksiin:

- Mitä (kohteita) on tutkittu?
- Millaisiin tuloksiin tutkijat ovat päätyneet?
- Miten polarimetria liittyy ko. tutkimukseen?

Voit käyttää tutkimusartikkelien etsintään NASAn/SAOn tietokantaa<sup>1</sup>. Saadaksesi täydet pisteet, muista lähdevittaus! Lähdeviitteeksi riittää esimerkiksi tutkimusartikkelin nimi ja pääkirjoittajan sukunimi, linkki lähteeseen tai Bibtex-viittaus.

4. Tehdään apertuurifotometriaa kahdesta tähdestä. CCD-kuvassa kummankin tähden ympärillä on apertuuri, jonka säde on 10 pikseliä, sekä tähteä ympäröivä rengasmainen apertuuri, jonka sisä- ja ulkosäteet ovat 16 ja 20 pikseliä. Sisemmän apertuurin signaaleiksi saadaan 50000 ADU (kirkkaammalle tähdelle) ja 34000 ADU (himmeämmälle tähdelle). Rengasapertuurin sisään jääväksi signaaliksi saadaan 400 ADU kummankin tähden tapauksessa. CCD-kuvasta on valmiiksi korjattu bias, pimeävirta ja flat-field. Mikä on himmeämmän tähden magnitudi, kun kirkkaamman tähden magnitudin tiedetään olevan 9.0?

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

---

<sup>1</sup><https://ui.adsabs.harvard.edu/>