

Havaitsevan tähtitieteen peruskurssi I, syksy 2023
Harjoitus 5

Palautus viimeistään **maanantaina** 20.11. klo 16.15 osoitteeseen `emma.mannfors@helsinki.fi`.

1. Selitä lyhyesti seuraavat käsitteet:
 - (a) Zeemanin ilmiö
 - (b) PSF-fotometria
 - (c) Apertuurifotometria
 - (d) Echelle-hila
 - (e) Grism
 - (f) Instrumenttipolarisaatio
2. Erittele absoluuttisen ja differentiaalifotometrian etuja ja haittoja fotometrisen datan keräämisessä. Kumman menetelmän valitsisit, kun tarkoituksena on seurata kaukaisen galaksin supernovan valokäyrää havaitsemalla sitä kerran yössä pitkän havaintojakson ajan? Perustele vastaustasi.
3. Etsi Internetistä kaksi tieteellistä julkaisua, joista
 - (a) ensimmäinen liittyy polarimetriaan tai joissa on tehty polarimetrisia havaintoja (Eng: polarimetry/polarimetric observations)
 - (b) ja toisessa liittyy apertuuri- tai PSF-fotometriaan tai jossa on tehty apertuuri/PSF fotometriaa (Eng: PSF photometry / aperture photometry).

Kerro muutamalla lauseella kummastakin vastaten esimerkiksi näihin kysymyksiin:

- Mitä (kohteita) on tutkittu?
- Millä teleskoop(e)illa tai instrument(e)illa?
- Millaisiin tuloksiin tutkijat ovat päätyneet?
- Miten polarimetria/fotometria liittyy ko. tutkimukseen?

Voit käyttää tutkimusartikkelien etsintään NASAn/SAOn tietokantaa¹ tai ArXivia². Saadaksesi täydet pisteet, muista lähdeviittaus! Lähdeviitteeksi riittää esimerkiksi tutkimusartikkelin nimi ja pääkirjoittajan sukunimi, linkki lähteeseen tai Bibtex-viittaus.

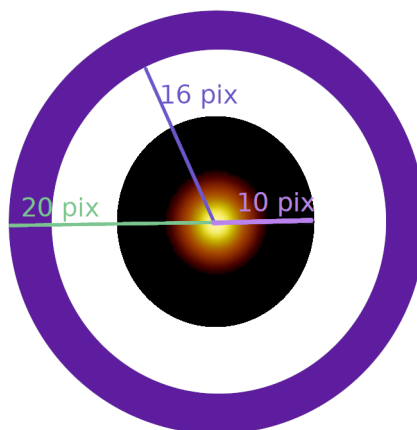
Huom: Ei haittaa vaikka ette ymmärtäisi koko paperia, sillä päätulokset voi saada vaikka ei olekaan kyseisen alan asiantuntija. Tärkeän informaation suodattaminen pitkästään paperista on hyödyllinen taito.

4. Apertuurifotometriassa mitataan ympyrän muotoisen apertuurin sisältä sekä tätä ympäröivän rengasmaisen alueen sisältä säteily, joista saadaan selville sekä kohteen että taustan kirkkaudet. Käytössä on apertuuri, jonka säde on 10 pikseliä sekä sitä ympäröivän renkaan sisä- ja ulkosäteet 16 ja 20 pikseliä. Mitataan tällä asetuksella kahta tähteä ja lasketaan apertuurin sisälle jääviksi signaaleiksi 50000 ja 34000

¹<https://ui.adsabs.harvard.edu/>

²<https://arxiv.org/archive/astro-ph>

ADU:a sekä renkaan sisälle jääväksi 400 ADU:a. CCD-kuvista on poistettu bias:n, pimeänvirran ja flat-field:n vaikutukset. Kirkkaamman tähden magnitudiksi tiedetään 9.0. Mikä on himmeämmän tähden magnitudi?



Havainnollistava kuva apertuurista.

5. Kohteen lineaarinen polarisaatioaste laskettiin mittaamalla sen vuontiheys neljällä eri polarisaattorin kulmalla, $\theta' = 0^\circ, 45^\circ, 90^\circ$ ja 135° . 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° ?