

Havaitsevan tähtitieteen peruskurssi I, syksy 2024

Harjoitus 5

Palautus viimeistään 27.11. klo 12.00.

Laskupaja ke 20.11. ja mallitilaisuus ke 27.11. Molemmat klo 14.15-16.00 Physicum D105.

Palautus kurssiassistentille sähköpostitse **pdf**-muodossa mikko.vuori@helsinki.fi, tai assarin postilaatikkoon Physicumin 3D käytävälle huoneen D308 eteen.

1. Selitä lyhyesti seuraavat käsitteet:

- Apertuurifotometria
- PSF-fotometria
- Instrumentaalimagnitudi
- Grism
- Echelle-hila
- Blazed grating

2. Erittele absoluuttisen ja differentiaalifotometrian etuja ja haittoja fotometrisen datan keräämisessä. Kumman menetelmän valitsisit, kun tarkoituksena on seurata muuttuvan tähden kirkkautta havaitsemalla sitä kerran yössä pitkän havaintojakson ajan? Perustele vastaustasi.

3. Interstellaariselle ekstinktiolle A_V ja värieksessille E_{B-V} pätee likimain suhde $R_V = A_V/E_{B-V} = 3.1$. Tähden kirkkaudeksi kahdella kaistalla havaitaan $V = 13.8$ ja $B = 15.2$. Tähden etäisyys on 3500 pc ja ekstinktio V-kaistalla $a_V = 0.0015$ mag/pc. Laske tähden absoluuttinen magnitudi V-kaistalla M_V ja sen ominaisväri $(B - V)_0$. Kuuluuko tähti pääsarjaan?

4. Auringon kaltaista tähteä kiertää planeetta, joka jokaisella kierroksellaan kulkee tähden editse. Tällaisen ylikulun aikana tähti näyttää 0.02 magnitudia himmeämmältä kuin muulloin. Laske planeetan halkaisija. Tähden voi olettaa Auringon kokoiseksi ja reunatunnenemisen vaikutusta ei tarvitse huomioida.

5. 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 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?