

Havaitsevan tähtitieteen peruskurssi I, syksy 2023
Harjoitus 4

Palautus viimeistään **maanantaina** 6.11. klo 16.15 osoitteeseen emma.mannfors@helsinki.fi.

1. Selitä lyhyesti seuraavat käsitteet:
 - (a) Point spread function (PSF)
 - (b) Dekonvoluutio
 - (c) Intergrointiaika
 - (d) Lucky imaging
 - (e) Standarditähti
 - (f) Fotometrinen järjestelmä
2. Haluat havaita kääpiögalaksia MB 3 Extremely Large Telescope (ELT) kuvantamisella (imaging). Kohteen näennäinen magnitudi V-kaistalla on 19.8 ja sen näennäinen säde on 0.03° .
 - (a) Arvioi tavittava valoitusaika jos jos haluttu signaali-kohinasuhde on 100 ja kohdetta havaitaan V-kaistalla 45° korkeudella pimeissä olosuhteissa.
 - (b) Miten tulokset muuttuvat (jos muuttuvat), jos havainto tehdään täyden kuun aikaan (Bright Sky)?
 - (c) Mistä mahdollinen muutos johtuu?

Linkki ELT:n signaalikohinasuhteen laskuriin on

<https://www.eso.org/observing/etc/bin/gen/form?INS.NAME=ELT+INS.MODE=swimaging>
(Jos linkki ei toimi, Google-haulla: ELT imaging exposure time calculator)

3. Tähtienväliselle ekstinktiolle ja värieksessille pätee suhde $R_V = A_V/E_{B-V} = 3.1$.
 - (a) Tähden kirkkaudeksi havaitaan $V = 15.1$ ja $B = 18.9$. Tähden etäisyys on 4200 parsekia ja ekstinktio V-kaistalla on $a_V = 0.0015$ mag/pc. Laske tähden absoluuttinen magnitudi V-kaistalla (M_V) sekä sen ominaisväri $(B - V)_0$.
 - (b) Kuuluuko tähti pääsarjaan?
4. Tarkastellaan yhtä pikseliä CCD kuvassa. Raakakuvassa tämän pikselin arvo on $R = 29\,333$. Sinulla on myös redusoidut master-bias (B), master-dark (D) ja master-flat-field (F) kuvat, joissa tämän pikselin arvo on $B = 11\,520$, $D = 2325$ ja $F = 1.3$. Valotusajat kuville ovat $t_R = 600$ s, $t_B = 0.002$ s, $t_D = 300$ s ja $t_F = 16.3$ s. Mikä on tämän pikselin arvo lopullisessa, redusoidussa kuvassa?
5. Olet tekemässä havaintoja tähtitornilla, jonka kaukoputkeen on kiinnitetty CCD-kamera havaintojen tekemistä varten. Kerro omin sanoin mitä missäkin vaiheessa iltaa ja yötä tarvitsee tehdä. Voit itse valita havaittavan kohteesi tai kenties useammankin kohteen.