

Havaitsevan tähtitieteen peruskurssi I, syksy 2025

Harjoitus 4

Palautus viimeistään 10.11. klo 14:15.

Laskupaja ke 5.11. ja mallitilaisuus ke 12.11. Molemmat klo 14:15-16:00 Physicum D105.

Palautus kurssiassistentille sähköpostitse **pdf**-muodossa

hanna.pentikainen@helsinki.fi

1. Selitä lyhyesti seuraavat käsitteet:

- Overscan-alue
- Dekonvoluutio
- Lucky imaging
- Unsharp masking
- Point spread function (PSF)
- Strehlin suhde

2. Arvioi kuinka pitkä valotusaika tarvitaan NOT:n ALFOSC-instrumentilla, jotta 18 magnitudin tähdestä jonka korkeus taivaalla on 60° saadaan V-filterillä $S/N = 300$, pimeällä taustataivaalla. Kokeile myös mikä vaikutus on, jos muutat taustataivaan kirkkauden arvoksi B (=“bright”, eli täysikuu). Mistä muutokset/muuttumattomuus johtuu?

(NOT-linkki ALFOSC-instrumenttiin:

<https://www.not.iac.es/observing/forms/signal/index.php>)

3. Otetaan flat-field kuvia CCD-kameralla, jonka vahvistuskerroin on $G = 1.0e^-/ADU$ ja lukukohina $R^2 = 10e^-$. Oletetaan, että kuvien keskimääräinen intensiteetti on $I = 32000ADU$ ja että halutaan tutkia 1%:n muutoksia CCD:llä. Kuinka monta flat-field -kuvaa pitää ottaa, jotta yhdistetyssä “master” flat-field -kuvassa kokonaiskohina olisi viidesosa vaaditusta tarkkuudesta?

4. Tarkastellaan yhtä pikseliä CCD kuvassa. Raakakuvassa tämän pikselin arvo on $R = 5000$. Sinulla on myös redusoidut master-bias (B), master-dark (D) ja master-flat-field (F) kuvat, joissa tämän pikselin arvo on $B = 100$, $D = 200$ ja $F = 1.1$. Valotusajat kuville ovat $t_R = 1200$ s, $t_B = 0$ s, $t_D = 600$ s ja $t_F = 10$ s. Mikä on tämän pikselin arvo lopullisessa, redusoidussa kuvassa?

5. Olet tekemässä havaintoja CCD-kameralla. Laadi muistilista havaintoihin liittyvistä toimenpiteistä.