

Havaitsevan tähtitieteen peruskurssi I, syksy 2023  
Harjoitus 2

Palautus viimeistään **maanantaina** 2.10. klo 16.15 osoitteeseen [emma.mannfors@helsinki.fi](mailto:emma.mannfors@helsinki.fi).

1. Selitä lyhyesti seuraavat käsitteet:
  - (a) Stokesin parametrit
  - (b) Eläinratavalo
  - (c) Seeing
  - (d) Väriaberraatio
  - (e) Differentiaalirefraktio
2. Valonsäde saapuu ilmasta lasipintaan tulokulmalla  $\theta = 26^\circ$ . Laske Fresnelin kertoimilla kuinka suuri osa valosta heijastuu ja kuinka suuri osa kulkee rajapinnan läpi. Lasin taitekerroin on  $n = 1.52$  ja rajapinnalle tuleva valo on polarisoitumatonta. HUOM! Kirjan sivulla 34 taittuvan valon intensiteetin kaavasta puuttuu kerroin  $\frac{n_2 \cos \theta_2}{n_1 \cos \theta_1}$ . Kaava on siis  $I'' = \frac{n_2 \cos \theta_2}{n_1 \cos \theta_1} \left( (E''_{\parallel})^2 + (E''_{\perp})^2 \right)$ .
3.
  - (a) Tyypillisenä ilmamassan ylärajana tähtitieteellisille havainnoille pidetään arvoa  $X = 2$ . Kuinka korkealla kohde on tällöin horisontista?
  - (b) Merkurius näkyy taivaalla korkeudella  $a = 13^\circ$  horisontista. Mikä on Merkuriuksen edessä oleva ilmamassa tuolloin?
  - (c) Miksi Merkuriusta on vaikeaa havaita pienellä ilmamassalla?
4. Johda heijastuslaki lähtien Fermat'n periaatteesta. Etsi siis valon nopein reitti (tulaja heijastuskulmat  $\theta_1$  ja  $\phi$ ) kahden kiinteän pisteen välillä, kun reitillä on yksi heijastus.
5. Oletetaan, että Suomeen saataisiin käytöstä poistettu, mutta toimintakuntoinen suuri peilikaukoputki. Sille voitaisiin rakentaa myös oma tähtitorni. Sijointipaikka on tosin vielä päättämättä. Ennen kuin omaa mielipidettäsi on kuultu, sijaintivaihtoehtoina on listattu seuraavia ehdotuksia:
  - Saanatunturin huippu
  - Utön majakkasaari
  - Autiosaari Inarijärvellä (Voit olettaa että kyseisellä saarella ei ole mm. Saamelaisten pyhää paikkaa tai tärkeää historiallista kohdetta)
  - Peltojen ympäröimä kallio Juvalla
  - Raivattu metsätontti Oulangan kansallispuiston lähellä
  - Teollisuustontti Kirkkonummen aseman vierestä
  - (a) Kerro mitä etuja ja haittoja kullakin paikalla voisi olla.
  - (b) Keksi myös joko oma sijaintiehdotus perusteluineen TAI kolme erityyppistä sijaintia johon kaukoputkea ei ole mielestäsi mitään järkeä sijoittaa.