

Havaitsevan tähtitieteen peruskurssi I, syksy 2022
Harjoitus 6

Palautus viimeistään 11.12. osoitteeseen mikael.turkki@helsinki.fi.

1. Sijoitetaan radioteleskooppi Maan Lagrangen pisteeseen L4, jossa se muodostaa tasavuisen kolmion Maan ja Auringon kanssa. Teleskooppia käytetään interferometrinen Maassa sijaitsevan antennin kanssa. Mikä on systeemin maksimierotuskyky taajuudella 2 GHz? Kuinka kaukana olevan Maan kokoisen planeetan voisi teleskooppi vielä erottaa pintakohteenä?
2. Tähtien parallaksi on $\pi = 0.546''$, säteisnopeus $v_r = -108$ km/s ja ominaisliike $\mu = 10.3''/\text{yr}$. Laske sen tangentiali- ja avaruusnopeudet. Kuinka pitkän ajan kuluttua tähti on lähimpänä Aurinkoa? Mitkä sen ominaisliike ja parallaksi ovat silloin?
3. Auringon massaista tähteä kiertää Jupiterin massainen planeetta $r = 0.1$ AU säteiselällä ympyräradalla. Systemi näkyy Maahan ratatasonsa suunnasta. Kuinka paljon tähden säteisnopeus muuttuu planeetan kiertäessä sitä, eli mikä on havaitun säteisnopeuskäyrän ääriarvojen välinen ero? Kuinka suuri Doppler-siirtymän vaihtelu havaitaan Ca I viivalla aallonpituudella $\lambda = 634.90$ nm?

Viimeinen tehtävä seuraavalla sivulla!

4-5. Kurssin viimeinen laskuharjoitustehtävä on neljän pisteen arvoinen. Perehdy Internetistä löytyvän tiedon avulla yhteen nykyään käytössä olevaan näkyvän valon aallonpituuden teleskooppiin tai optisen interferometrian observatorioon. Vastaa seuraaviin kysymyksiin enintään 20 lauseella per kohta. Saat yhden pisteen kutakin neljää kohtaa kohden eli kaikkiin kohtiin ei välttämättä tarvitse vastata.

- Millä nimellä havaintolaite tunnetaan? Missä se sijaitsee? Milloin sen toiminta on alkanut?
- Miksi se on siinä sijainnissa missä se on?
- Mitä tavoitteita havaintolaitteelle asetettiin ennen sen rakentamista?
- Mikä taho käyttää ja ylläpitää havaintolaitetta? Voivatko ulkopuoliset hakea ylläpitävältä observatoriolta havaintoaikaa?
- Kuinka paljon suunnilleen havaintolaitteen observatoriolla on työntekijöitä? Jos valitsit avaruusteleskoopin havaintolaitteeksi niin voit kertoa vaihtoehdoisesti että kuinka moni ihminen on ollut mukana valmistelemassa missiota Maassa.
- Minkä kokoinen havaintolaite on (esimerkiksi mikä sen halkaisija on)? Onko siellä instrumentteja joilla voi tehdä spektroskopisia havaintoja?
- Kerro havaintolaitteen instrumenteista.
- Laske havaintolaitteen erotuskyky ja katso täsmääkö se Internetistä löytyvän lähteen kanssa.
- Nimeä jokin kohde mitä havaintolaitteella on havaittu. Kuinka kaukana se on Maasta?
- Kerro toisentyyppisestä kohteesta jota havaintolaitteella on havaittu ja kerro kuinka kaukana se on Maasta.
- Saatiinko kahden valitsemasi esimerkin tapauksissa selville jotain uutta kohteista? Mitä tietoa havainnot siis tarjosivat?
- Mitä itse haluaisit havaita tällä havaintolaitteella? Perustele valintasi.
- Onko havaintolaitteeseen tehty päivityksiä tai korjauksia sen elinkaaren aikana?
- Onko jotain päivityksiä tai korjauksia suunnitteilla?
- Mitkä ovat tämän havaintolaitteen vahvuuksia verrattuna muihin havaintolaitteisiin? Kerro kahdesta vahvuudesta.
- Mitkä ovat tämän havaintolaitteen heikkouksia? Kerro kahdesta heikkoudesta.
- Miltä havaintolaitteen ja/tai observatorion tulevaisuus näyttää?
- Onko suunnitteilla jotain samankaltaista mutta parempaa havaintolaitetta kuin se mistä olet kirjoittanut?