

## Linnunradan rakenne – harjoitus 2 syksy 2022

*Ratkaisut on palautettava ma 3.10. klo 12.00 mennessä kurssin Moodle-sivulle.*

- Oletetaan, että Linnunrata on tasapaksu levy (paksuus  $H$ ) ja että Aurinko sijaitsee tämän levyn keskitasossa. Olkoon kohteen absoluuttinen magnitudi  $M$ , galaktinen leveys  $b$  ja etäisyys keskitasosta  $z$ .
  - Johda yleinen lauseke näennäiselle magnitudille, kun ekstinktio Linnunradan kiekossa on  $a$  (yksikkönä  $\text{mag kpc}^{-1}$ ). Piirrä myös kuva, joka havainnollistaa tilannetta.
  - Oleta että Linnunradan levyn paksuus on  $H = 200 \text{ pc}$  ja  $a = 1 \text{ mag kpc}^{-1}$ . Erään tähden absoluuttinen magnitudi on  $M = 0$ , galaktinen leveys  $b = 30^\circ$  ja etäisyys  $r = 1 \text{ kpc}$ . Mikä on kohteen näennäinen magnitudi?
- Siriuksen koordinaatit epookille 1900.0 olivat  $\alpha = 6^{\text{h}}40^{\text{m}}45^{\text{s}}$ ,  $\delta = -16^\circ35'0''$  (1900) ja ominaisliikkeen komponentit  $\mu_\alpha = -0^{\circ}037/\text{vuosi}$ ,  $\mu_\delta = -1''12/\text{vuosi}$ . Laske koordinaatit epookille 2000.0 ensin ilman prekession vaikutusta ja sitten ottamalla myös huomioon prekessio. Kumpi muuttaa koordinaatteja enemmän, prekessio vai ominaisliike?  
*Vihje: Prekessiokaavat löytyvät esimerkiksi Tähtitieteen Perusteet oppikirjasta.*
- Tähden Ross 248 koordinaatit ovat  $\alpha = 23^{\text{h}}39^{\text{m}}4$ ,  $\delta = +43^\circ55'$  (1950). Tähdän ominaisliike on  $\mu = 1''58/\text{vuosi}$  ja sen suuntakulma  $P = 175^\circ8$ , parallaksi  $\pi = 0''318$  ja säteisnopeus  $v_r = -81 \text{ km s}^{-1}$ . Laske tähden tangentialinopeuden komponentit  $t_\alpha$  ja  $t_\delta$  sekä nopeuskomponentit  $\dot{x}, \dot{y}, \dot{z}$  suorakulmaisessa  $x, y, z$ -koordinaatistossa, jonka  $xy$ -taso on ekvaattorin taso ja  $x$ -akselin suunta on  $\alpha = 0$ .
- Lähekkäisten tähtien muodostaman ryhmän kulmaetäisyys auringon apeksin suunnasta on  $30^\circ$ . Tähtien ominaisliikkeiden antiapeksin suuntaisten komponenttien keskiarvo on  $\langle v \rangle = 0''005$  ja näitä vastaan kohtisuorien komponenttien itseisarvojen keskiarvo on  $\langle |\tau| \rangle = 0''002$ . Laske tähtiryhmän keskimääräinen statistinen parallaksi  $\bar{\pi}$  olettaen että tähtien pekulaariliikkeet ovat satunnaisesti jakautuneet. Mikä on tähtiryhmän tähtien tangentialinopeuksien  $\tau$ -komponenttien itseisarvon keskiarvo  $\langle |t_\tau| \rangle$ ? Oleta Auringon nopeuden itseisarvoksi  $20 \text{ km s}^{-1}$ .
- Pallomaisen tähtijoukon NGC 6440 koordinaatit ovat  $\alpha = 17^{\text{h}}48^{\text{m}}53^{\text{s}}$ ,  $\delta = -20^\circ21'37''$  (2000). Sille on mitattu säteisnopeus  $v_r = -133 \text{ km s}^{-1}$  auringon suhteen. Mittaat vedyn 21 cm spektriviivaa NGC 6440:n suunnassa. Minkä paikallisen lepostandardin säteisnopeuden  $v_{r,\text{LSR}}$  kohdalla tähtijoukon vedyn spektriviivan tulisi näkyä?