

1. kolokvij iz astronomije, vprašanja

20. februar 2005

1. Kje na Zemlji lahko, načeloma, opazujemo vse točke na nebesni krogli?
2. Zvezda na razdalji 1kpc ima relativno magnitudo 8. Kolikšna je njena absolutna magnituda?
3. Kako astronomi definiramo barve? Kako sta povezani B-V in temperatura zvezde?
4. Naštej Keplerjeve zakone planetarnega gibanja.
5. Kolikšen je premer zrcala za tipičen amaterski teleskop? Kolikšen je za največje optične teleskope?
6. Kaj je "seeing" in kolikšna je njegova tipična velikost?
7. Zvezdne spektre delimo v 7 spektralnih tipov glede na njihovo temperaturo. Naštej jih po vrsti od spektralnega tipa z najvišjo temperaturo to spektralnega tipa z najnižjo temperaturo.
8. Kolikšna je ločljivost radijskega teleskopa s krožnikom premera 30 m, ki opazuje pri frekvenci 1 GHz?
9. **[Naloga za 0 točk]** Kako debel mora biti kovanec, da je enako verjetno, da pade "glava", "cifra" ali "rob"?

1. kolokvij iz astronomije, naloge

20. februar 2005

Vsaka naloga je vredna 8 točk. 100% = 15 točk za matematike in 24 točk za fizike.

1. Neka zvezda je 20. februarja v Ljubljani na nebu točno 12 ur in kulminira ob polnoči.

- Kolikšna je njena deklinacije?
- Kolikšna je njena rektascenzija?
- Koliko časa bo nad obzorjem 20. septembra?

Za Ljubljano lahko predpostaviš $\phi = 46^\circ 3'$, $\lambda = 14^\circ 32'$; tabelirani zvezdni čas za Greenwich ob polnoči 20. februarja je $S_G^0 = 4^{\text{h}}08^{\text{m}}36''$

2. Skrivnosten planet je pokrit z redkim ioniziranim vodikovim plinom, katerega gostota pada eksponentno z višino:

$$\rho(h) = \rho_0 e^{-h/h_0}. \quad (1)$$

S površine planeta usmerimo laserski curek z močjo P navpično navzgor proti vesoljski ladji, ki lebdi visoko ($\gg h_0$) nad planetom.

- Kolikšnen odstotek energije neposrednega laserskega curka doseže ladjo, če je $\rho_0 = 1\text{g/m}^3$ in $h_0 = 1\text{km}$?
- In kolikšen je odstotek energije, če je $\rho_0 = 100\text{g/m}^3$ in $h_0 = 3\text{km}$?
- Kakšna je razlika med zgornjima primeroma? Kvalitativno opiši, kako bi izgledal laserki izvor za opazovalca na vesoljski ladji za oba primera.

Uporabne konstante: masa protona $m_p = 1.7 \times 10^{-27}\text{kg}$, Thomsonov sipalni presek $\sigma_T = 6.7 \times 10^{-29}\text{m}^2$.

Namig: Naloga je precej lažja, kot izgleda.

3. Numerične simulacije so pokazale, da gostota temne snovi v bližini centrov galaksij narašča z

$$\rho(r) = \rho_0 \left(\frac{r}{r_0}\right)^{-2} \quad (2)$$

- Izračunaj, kako se spreminja obhodni čas za krožne orbite okoli središča kot funkcija razdalje od središča? Predpostaviš lahko, da je sistem krogelno simetričen.
- Kako se spreminja obhodni čas povsem radialnih orbit, kot funkcija “amplitude” orbite?

Namig: $\int_0^1 (-\log x)^{-1/2} dx = \sqrt{\pi}$