

Zahtjevniji teorijski zadaci

Uputstva

1. U omotnici ćete naći pitanja na hrvatskom i engleskom jeziku.
2. Imate 5 sati da riješite 15 kratkih (zadaci od 1 do 15) i 3 zahtjevna zadatka.
3. Možete koristiti samo olovku koju ćete naći na stolu.
4. Rješenja svakog zadatka trebaju biti napisana na za to predviđenim listovima, na način da rješenje svakog pojedinog zadatka započinje na novom listu papira. Kod ispravljanja u obzir se uzimaju samo rješenja napisana na tim listovima.
5. Možete koristiti prazne listove za koncept. Oni se neće uzimati u obzir prigodom ispravljanja.
6. Na vrhu svake stranice upišite vašu zaporku i redni broj zadatka.
7. Numerirajte stranice rješenja koja ne stanu na jednu stranicu.
8. Zaokružite vaš konačan odgovor.
9. Brojčana rješenja trebaju biti iskazana s odgovarajućim brojem značajnih znamenki i s mjernim jedinicama.
10. Koristite uobičajene jedinice u astronomiji i jedinice iz SI sustava. Broj bodova će biti umanjen ako napišete rješenje s neodgovarajućim brojem značajnih znamenki i(li) ne napišete mjernu jedinicu.
11. Zadaci se predaju tako da se svi listovi papira ulože u kovertu i ostave na stolu.
12. U rješenjima napišite svaki međukorak i međurezultat.

Zahtjevniji teorijski zadaci

1. Opažan je tranzit planeta u stazi oko zvijezde HD209458 u trajanju 180 minuta, s periodom od 84 sata. Također je mjereno i Dopplerovo pomak apsorpcijskih linija nastalih u atmosferi planeta između početka i kraja tranzita koji odgovara razlici radijalne brzine od 30 km/s (u odnosu na opažača). Ako pretpostavimo da je staza kružna i položena točno u ravnini doglednice opažača odredi približno polumjer i masu zvijezde, kao i polumjer staze planeta.
2. Unutar galaktičkog skupa s crvenim pomakom $z = 0,500$, opažana je galaktika koja izgleda poput obične eliptične galaktike, a uporabom B-filtra izmjerena joj je prividna zvjezdana veličina $m_B = 20,40^m$.

Udaljenost koja proizlazi iz crvenog pomaka $z = 0,500$ iznosi $d_L = 2754$ Mpc.

Raspodjela spektralne energije eliptičnih galaktika u području valnih duljina od 250 nm do 500 nm može se približno opisati izrazom:

$$L_\lambda(\lambda) \propto \lambda^4$$

(npr. spektralna gustoća luminoziteta objekta, poznata također i kao luminozitet po valnoj duljini proporcionalna je λ^4)

- a) Koliko iznosi apsolutna zvjezdana veličina ove galaksije mjereno kroz B-filtar?
- b) Pripada li ta galaksija ovom skupu? (upiši YES ili NO pokraj konačnog rješenja)

Napomene: Pokušajte izvesti jednadžbu koja opisuje ovisnost spektralne gustoće toka o udaljenosti u uskom intervalu valnih duljina. Uobičajena eliptična galaksija može imati maksimalnu apsolutnu zvjezdanu veličinu do -22^m .

3. Planetarijskim programom "Guide" očitani su sljedeći podaci dviju zvijezda:

Zvijezda	1	2
rektascenzija	$14^h 29^m 44,95^s$	$14^h 39^m 39,39^s$
deklinacija	$-62^\circ 40' 46,14''$	$-60^\circ 50' 22,10''$
udaljenost	1,2953 pc	1,3475 pc
vlastito gibanje po rektascenziji	-3,776 lučne sekunde / godina	-3,600 lučne sekunde / godina
vlastito gibanje po deklinaciji	0,95 lučne sekunde / godina	0,77 lučne sekunde / godina

Na osnovu ovih podataka odredi mogu li ove zvijezde tvoriti zajednički gravitacijski vezani sustav. Pretpostavi da su to zvijezde glavnoga niza. Pokraj konačnog rješenja napiši YES ili NO.

Napomena: vlastito gibanje po rektascenziji korigirano je za deklinaciju zvijezda.