

# Treći domaći zadatak

Odabrana poglavlja astronomije 2023/2024.

29. decembar 2023.

**Uputstvo:** U rešenju svakog zadatka je neophodno ispisati postupak, tj. nepotpuna rešenja u vidu samo konačnog brojanog rezultata/formule nisu prihvatljiva. Rad poslati e-mailom kao .pdf, ili predati na papiru.

**Napomena:** Rok za predaju je 15. januar 2024. Predajom posle roka, poeni se skaliraju sa 0.7.

## Zadaci

**Zadatak 1:** U tabeli ispod su date udaljenosti nekih galaksija i njihove brzine udaljavanja. Prema Hubble-Lemetrovom zakonu, ove dve veličine su povezane na sledeći način:

$$v = H_0 d$$

gde je  $v$  brzina udaljavanja u km/s,  $d$  udaljenost u Mpc, a  $H_0$  je Hubbleova konstanta u km/s/Mpc. Na osnovu datih podataka u tabeli naći vrednost i grešku (neodređenost) za  $H_0$ . Dozvoljena je i preporučuje se upotreba programskih paketa za fitovanje.

	$v$ [km/s]	$d$ [Mpc]
1.	2267	47.2
2.	15871	289.9
3.	24374	338.3
4.	39452	563.8
5.	60992	882.5

**Zadatak 2:** Pokazati da za dve tačke na kružnici čiji poluprečnik ravnomerno raste sa vremenom kao:

$$r(t) = kt$$

važi Hubbleov zakon. Odatle izvesti da je  $H_0 = \frac{k}{r}$ .

**Zadatak 3:** Oko zvezde slične Suncu (dakle, temperature i poluprečnika) orbitira planeta. Utvrđeno je da je period revolucije planete 71 dan, a da se tokom tranzita planete preko zvezdanog diska posmatrani sjaj zvezde smanji za 0.3%. Proceniti veličinu te planete, udaljenost od planete do matične zvezde i njenu površinsku temperaturu.

**Zadatak 4:** Jedan od argumenata da druge galaksije ne pripadaju našoj Galaksiji je bio da su njihove brzine previše velike da bi bile gravitaciono vezane za Mlečni Put. Ako je masa Mlečnog Puta,  $10^{12}$  masa Sunca, udaljenost do galaksije M33 970 kpc (3.2 miliona svetlosnih godina), a brzina udaljavanja 190 km/s, da li je M33 gravitaciono vezana za Mlečni Put?

**Zadatak 5:** U nekoj galaksiji sprovedena su merenja intenziteta zračenja u zavisnosti od talasne dužine i time je dobijen spektar. U njemu je uočena linija  $H_\alpha$  na talasnoj dužini od 700nm. Odrediti rastojanje do ove galaksije koristeći vrednost Hubbleove konstante dobijene u 1. zadatku.

## Teorijska pitanja

**Pitanje 1:** Navesti i objasniti barem jedan dokaz za postojanje tamne materije u univerzumu.

**Pitanje 2:** U kom smislu se koristi pojam nastanjiva zona u nekom zvezdanom sistemu i šta to podrazumena? Koji opseg rastojanja od Sunca obuhvata nastanjiva zona u Sunčevom sistemu?