

Pitanja i zadaci za
Školsko natjecanje iz astronomije 2015.
4. razred srednje škole
10. veljače 2015.

Odgovori na pitanja i zadatke

Pitanja

Kod prva dva pitanja odgovor upišite na crtu. Kod preostalih pitanja zaokružite slovo ispred točnog odgovora. Svaki točan odgovor donosi 2 boda.

1. Opozicija, konjunkcija, gornja konjunkcija, donja konjunkcija i kvadratura pojmovi su koji opisuju položaj nekog planeta u odnosu na Zemlju. U kojima od navedenih položaja se može naći planet Venera?

gornja i donja konjunkcija, kvadratura

2. Planet Sunčevog sustava sa najmanjom srednjom gustoćom je:

Saturn

3. Magnetski ciklus Sunca traje otprilike:

- (a) 11 god.
- (b) 22 god.**
- (c) 150 god.

4. Cefeide mijenjaju sjaj zbog

- (a) promjene površina pjega na njima
- (b) spljoštenosti zvijezde zbog rotacije
- (c) oscilacija (pulsiranja) zvijezde**

5. Otvoreni zvjezdani skupovi su:

- (a) nepravilnog oblika**
- (b) kuglastog oblika
- (c) oblika spljoštenog elipsoida

6. Svi veliki teleskopi koji se danas grade su

- (a) **reflektori**
- (b) refraktori
- (c) katadioptričkog tipa

7. Zvijezda A rotira brzinom na ekvatoru od 400 km/s a zvijezda B brzinom od 20 km/s. Koja od njih ima šire spektralne linije?

- (a) **zvijezda A**
- (b) zvijezda B
- (c) širina linija ne ovisi o brzini rotacije zvijezde.

8. Kanopus, najsjanija zvijezda u zviježđu Krme, iz naših se krajeva vidi:

- (a) ljeti
- (b) zimi
- (c) **nikad**

9. Zašto zvijezde na glavnom nizu ne sintetiziraju elemente teže od željeza?

- (a) nisu dovoljno masivne za to
- (b) ne žive dovoljno dugo za takvu sintezu
- (c) **iz takve sinteze ne može se dobiti energija**
- (d) takva sinteza razvija previše energije

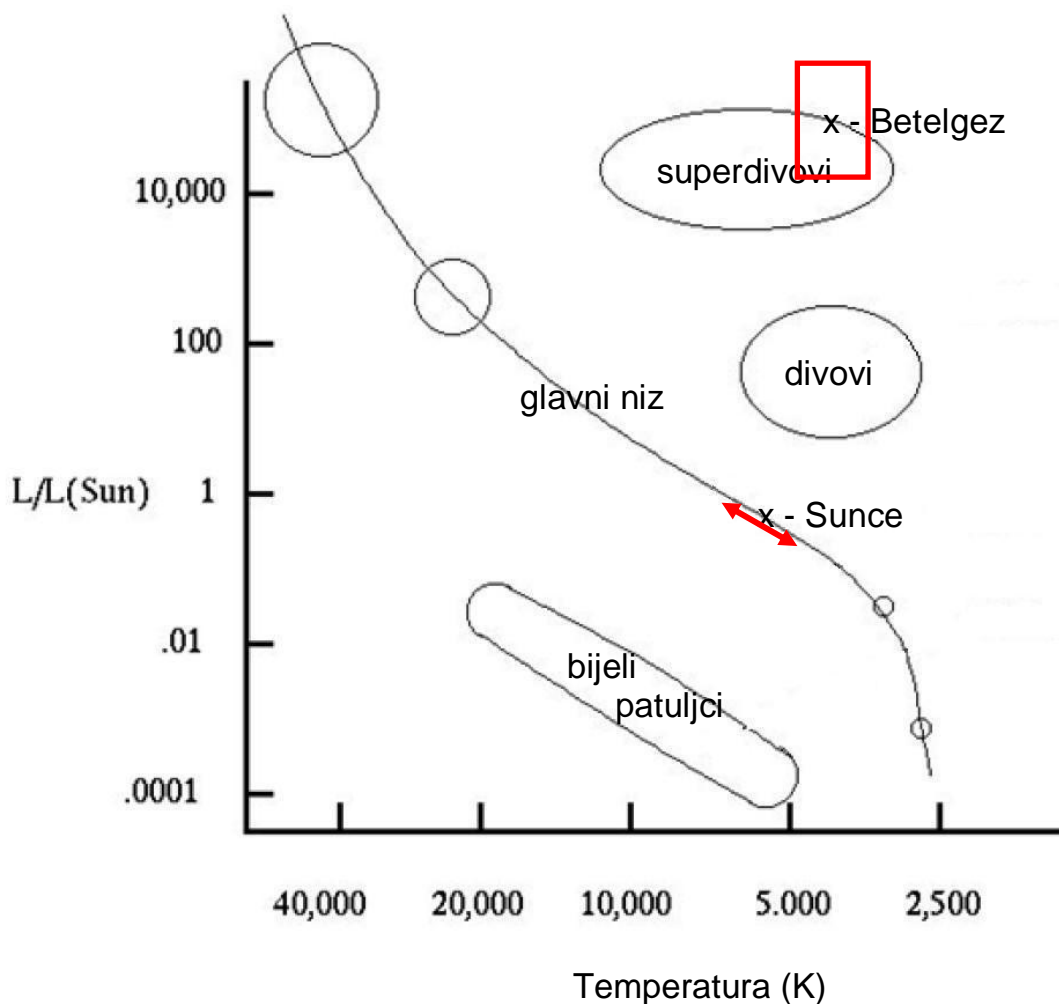
10. Vidljiva tvar u skupovima galaktika (jedna tvrdnja je točna):

- (a) raspršena je jednoliko po cijelom prostoru skupa
- (b) jako svijetli u području X-zraka
- (c) ima temperaturu od 3 K
- (d) **nije dovoljna da objasni masu skupa**

Zadaci

Prvi zadatak riješite pomoću dijagrama.

1. Na priloženom Hertzsprung-Russelovom dijagramu označite koju fizikalnu veličinu prikazuje os apscisa. Unesite i mjernu jedinicu za os apscisa. Označite glavni niz, Sunce, bijele patuljke, divove i superdivove. Ucrtajte položaj zvijezde Betelgez ($T=3600\text{ K}$, $L=55\,000\text{ L(sun)}$). Koja vrsta zvijezde je Betelgez? (zadatak nosi maksimalno 9 bodova)



Betelgez je **superdiv**.

Područje na glavnom nizu za koje se priznaje označeni položaj Sunca označeno je crvenom stelicom. Crvenim kvadratom je označeno područje u kojem se treba nalaziti Betelgez.

Svako ispravno označeno područje i upisan traženi podatak donose po 1 bod – **ukupno 9 bodova**.

Sljedeća tri zadatka riješite upisivanjem rezultata na crtu.

2. Izračunajte visinu Sunca u trenutku njegove kulminacije ako je zemljopisna širina opažača $45^{\circ} 47'$ a kut između ekvatora i ekliptike je $23^{\circ} 27'$. **(zadatak nosi maksimalno 6 bodova)**

- (a) za jesenske ravnodnevnicе
- (b) za ljetnog solsticija
- (c) za zimskog solsticija

(a) u trenutku kulminacije za proljetne ravnodnevnicе je

$$h = 90^{\circ} - \varphi \quad 1 \text{ bod}$$

$$h = 45^{\circ} 47' \quad 1 \text{ bod}$$

(b) u trenutku kulminacije za ljetnog solsticija je

$$h = 90^{\circ} - \varphi + \varepsilon \quad 1 \text{ bod}$$

$$h = 67^{\circ} 40' \quad 1 \text{ bod}$$

(c) u trenutku kulminacije za zimskog solsticija je

$$h = 90^{\circ} - \varphi - \varepsilon \quad 1 \text{ bod}$$

$$h = 20^{\circ} 46' \quad 1 \text{ bod}$$

Zadatak donosi ukupno 6 bodova

3. Odredi prividnu zvjezdanu veličinu Sunca koje ozračuje Zemlju sa 1370 W/m^2 . Zvijezda prve veličine ozračuje Zemlju sa 10 nW/m^2 . **(zadatak nosi maksimalno 6 bodova)**

$$I_1/I_2 = 2.512^{(m_2 - m_1)} \quad 3 \text{ boda}$$

logaritmiranjem i preslagivanjem dobija se

$$m_2 = m_1 + 2.5(\log I_1 - \log I_2) \quad 1 \text{ bod}$$

$$\text{odnosno } m_2 = -26.8 \text{ m} \quad 2 \text{ boda}$$

zadatak se priznaje i u slučaju da je učenik krenuo od formule

$$m_2 - m_1 = 2.5 \log(I_1/I_2) \quad (3 \text{ boda}) \text{ a dalje se boduje isto kao i gore.}$$

Zadatak donosi ukupno 6 bodova

4. Izračunajte (zadatak nosi maksimalno 9 bodova):

(a) prosječnu gustoću Sunca iz podataka za polumjer ($R=696\,000\text{ km}$) i masu ($M=1.99 \cdot 10^{30}\text{ kg}$).

(b) U pojednostavljenom modelu neutronska zvijezda nastaje sažimanjem obične zvijezde pri čemu se atom polumjera 10^{-10} m svede na atomsku jezgru polumjera 10^{-15} m . Izračunajte kolika bi bila gustoća neutronske zvijezde nastale sažimanjem Sunca.

(c) Izračunajte kolika bi bila akceleracija sile teže na površini takve neutronske zvijezde?

(a) $\rho=M/V$ 1 bod

$V(\text{kugla}) = 4/3 R^3 \pi$ 1 bod

$\rho=1420\text{ kg/m}^3$ 1 bod

b. $V/V_0 = (R(\text{jezgra})/R(\text{atom}))^3$ 1 bod

$\rho/\rho_0=(R/R_0)^3$ 1 bod

$\rho=1.42 \cdot 10^{18}\text{ kg/m}^3$ 1 bod

c. $g=GM/R^2$ 1 bod

$G=6,67 \cdot 10^{-11}\text{ Nm}^2/\text{kg}^2$ 1 bod

$g=2.74 \cdot 10^{12}\text{ m/s}^2$ 1 bod

Zadatak donosi ukupno 9 bodova