

ŽUPANIJSKO NATJECANJE IZ ASTRONOMIJE 2022. GODINE
4. RAZRED
TOČNI ODGOVORI

2	
---	--

1. Koji period je najkraći?

- a) sinodički mjesec
- b) siderički mjesec
- c) anomalistički mjesec
- d) drakonistički mjesec
- e) tropski mjesec

Točan odgovor: d) drakonistički mjesec
--

2	
---	--

2. Mjesec se nalazi u gornjoj kulminaciji 20. ožujka u 03:00 po pojasnom vremenu. U kojoj mijeni se nalazi Mjesec ako ga promatramo s 45° sjeverne geografske širine?

- a) između prve četvrti i uštapa
- b) u uštapu
- c) između uštapa i zadnje četvrti
- d) između zadnje četvrti i mlađaka
- e) između mlađaka i prve četvrti

Točan odgovor: c) između uštapa i zadnje četvrti
--

2	
---	--

3. Kako se naziva krivulja u obliku osmice koju u godini dana ocrtava položaj Sunca zabilježen svakoga dana u isto vrijeme s istoga mjesta?

- a) alinjaman
- b) analema
- c) almukantar
- d) aspekt
- e) alhidada

Točan odgovor: b) analema

2	
---	--

4. U koji tip objekata pripada Messierov objekt M97, poznat i po nazivu tzv. Maglica Sova?

- a) spiralna galaktika
- b) planetarna maglica
- c) ostatak supernove
- d) eliptična galaktika
- e) tamna maglica

Točan odgovor: b) planetarna maglica

2	
---	--

5. Koliko traje jedna Galaktička godina izražena u zemaljskim godinama?

- a) 1 godinu
- b) 26000 godina
- c) 26 milijuna godina
- d) 90 milijuna godina
- e) 230 milijuna godina

Točan odgovor: e) 230 milijuna godina

2	
---	--

6. Prva svemirska letjelica koja će istraživati Jupiterove trojance, lansirana 16. listopada 2021. g., zove se _____.

Točan odgovor: Lucy

2	
---	--

7. Pojava prividnog treperenja zvijezde uslijed turbulencija u Zemljinj atmosferi naziva se _____.

Točan odgovor: scintilacija

2	
---	--

8. Mali periodički poremećaj Zemljina precesijskog stošca uzrokovan promjenom relativnih položaja i udaljenosti Mjeseca i Sunca naziva se _____.

Točan odgovor: nutacija

2	
---	--

9. Područje u H-R dijagramu koje se pruža od visokih temperatura i velikih luminoziteta prema niskim temperaturama i malim luminozitetima, a u kojem se nalaze zvijezde u kojima se odvija fuzija vodika u helij naziva se _____.

Točan odgovor: glavni niz

2	
---	--

10. Područje na granici heliosfere u kojem se izjednačuju tlak Sunčeva vjetra i međuzvjezdani tlak naziva se _____.

Točan odgovor: heliopauza

ZADACI

8	
---	--

1. Hipotetska zvijezda je udaljena 7,2 godina svjetlosti i udaljava se od nas radijalnom brzinom od 28 km/s. Kada bi ta brzina bila konstantna, izračunajte za koliko godina će prividna zvjezdana veličina te zvijezde iznositi 9,9^m. Na kojoj će se udaljenosti (izraženoj u godinama svjetlosti) tada nalaziti? Apsolutna zvjezdana veličina hipotetske zvijezde iznosi 12,8^m. Brzina svjetlosti iznosi $c = 3 \cdot 10^5$ km/s.

$$r_1 = 7,2 \text{ g.s.}$$

$$v = 28 \text{ km/s}$$

$$M = 12,8^m$$

$$m_2 = 9,9^m$$

$$t = ?; \quad r_2 = ?$$

$$1 \text{ pc} = 3,26 \text{ g.s.} \text{ ili } 1 \text{ pc} = 1 / \tan 1'' = 206265 \text{ aj} = 3,086 \cdot 10^{16} \text{ m} \Rightarrow r = 2,21 \text{ pc} \quad (1 \text{ bod})$$

$$M = m + 5 - 5 \log r_1 [\text{pc}] \quad (1 \text{ bod})$$

$$m = M - 5 + 5 \log r_1 [\text{pc}] = 12,8 - 5 + 5 \log 2,21 = 9,52^{\text{m}} \quad (1 \text{ bod})$$

$$\frac{E_1}{E_2} = 2,512^{m_2 - m_1} \quad (1 \text{ bod})$$

$$\frac{E_1}{E_2} = 2,512^{9,9 - 9,52} = 1,419 \quad (1 \text{ bod})$$

$$r_2 = r_1 \cdot \sqrt{\frac{E_1}{E_2}} \quad (1 \text{ bod})$$

$$r_2 = 7,2 \text{ g.s.} \cdot \sqrt{1,419} = 8,58 \text{ g.s.} \quad (1 \text{ bod})$$

$$\Delta r = r_2 - r_1 = 8,58 \text{ g.s.} - 7,2 \text{ g.s.} = 1,38 \text{ g.s.} = 1,31 \cdot 10^{16} \text{ m}$$

$$t = \frac{\Delta r}{v} = \frac{1,31 \cdot 10^{16} \text{ m}}{2,8 \cdot 10^4 \text{ m/s}} = 4,68 \cdot 10^{11} \text{ s} \approx 15000 \text{ god.} \quad (1 \text{ bod})$$

ukupno 8 bodova

Napomena: Zbog osjetljivosti konačnog rezultata na zaokruživanje u međukoracima, točan rezultat priznaje se u rasponu od 14500 do 16000 godina.

8	
---	--

2. Astronom promatra zvijezdu Canopus ($\alpha = 6^{\text{h}} 23^{\text{m}} 57^{\text{s}}$, $\delta = -52^{\circ} 41' 44''$) teleskopom promjera objektiva $D = 25 \text{ cm}$ i f-brojem $f/8$. Koliko je vremena potrebno da Canopus prođe kroz cijelo vidno polje ako se koriste okulari:

a) $f_1 = 16 \text{ mm}$ i prividnog vidnog polja $\text{PVP} = 55^{\circ}$

b) $f_2 = 9 \text{ mm}$ i $\text{PVP} = 40^{\circ}$

$$D = 25 \text{ cm}$$

$$\text{f-broj} = f/8$$

$$f_1 = 16 \text{ mm}, \text{PVP}_1 = 55^{\circ}$$

$$f_2 = 9 \text{ mm}, \text{PVP}_2 = 40^{\circ}$$

$$t_1 = ?; t_2 = ?$$

$$\frac{D}{F} = \frac{1}{8} \Rightarrow F = 8D = 8 \cdot 250 \text{ mm} = 2000 \text{ mm} \quad (1 \text{ bod})$$

$$A_1 = \frac{F}{f_1} = \frac{2000 \text{ mm}}{16 \text{ mm}} = 125 \times \quad (1 \text{ bod})$$

$$A_2 = \frac{F}{f_2} = \frac{2000 \text{ mm}}{9 \text{ mm}} = 222 \times \quad (1 \text{ bod})$$

Stvarno vidno polje teleskopa:

$$VP_1 = \frac{PVP_1}{A_1} = \frac{55^\circ}{125 \times} = 0,44^\circ = 26,4' \quad (1 \text{ bod})$$

$$VP_2 = \frac{PVP_2}{A_2} = \frac{40^\circ}{222 \times} = 0,18^\circ = 10,8' \quad (1 \text{ bod})$$

$$VP['] = \frac{t[s]}{60/15} \cdot \cos \delta \Rightarrow t = \frac{4 \cdot VP[']}{\cos \delta} \text{ ili}$$

$$VP[^\circ] = \frac{t[s]}{3600/15} \cdot \cos \delta \Rightarrow t = \frac{240 \cdot VP[^\circ]}{\cos \delta} \quad (1 \text{ bod})$$

$$t_1 = \frac{4 \cdot 26,4'}{0,606} \approx 174 \text{ s} \quad (1 \text{ bod})$$

$$t_2 = \frac{4 \cdot 10,8'}{0,606} \approx 71 \text{ s} \quad (1 \text{ bod})$$

Ukupno 8 bodova

7	
---	--

3. Na CCD detektoru u spektroskopu opaženo je da je spektralna linija helija laboratorijske valne duljine 501,6 nm u spektru neke zvijezde koja se nalazi u ravnini ekliptike tijekom godine prema crvenom dijelu spektra najviše pomakne za 21 piksel. Razlučivost spektrometra iznosi 0,001 nm/pikselu. Odredite brzinu zvijezde i njen Dopplerov pomak u odnosu na Sunce. Približava li se zvijezda Suncu ili se udaljuje? Uzmite da je brzina Zemlje na stazi oko Sunca konstantna i da iznosi 29,8 km/s.

$$\lambda_0 = 501,6 \text{ nm}$$

$$\Delta x = 21 \text{ px}$$

$$D = 0,001 \text{ nm/px}$$

$$v_Z = 29,8 \text{ km/s}$$

$$v_{Z-S} = ?$$

$$\Delta\lambda = \Delta x \cdot D = 21 \text{ px} \cdot 0,001 \text{ nm/px} = 0,021 \text{ nm} \quad (1 \text{ bod})$$

Brzina zvijezde u odnosu na Zemlju:

$$v_{z-Z} = z \cdot c = \frac{\Delta\lambda}{\lambda_0} \cdot c \quad (1 \text{ bod})$$

$$v_{z-Z} = \frac{0,021 \cdot 10^{-9} \text{ m}}{501,6 \cdot 10^{-9} \text{ m}} \cdot 3 \cdot 10^8 \text{ ms}^{-1} = 1,26 \cdot 10^4 \text{ m/s} = 12,6 \text{ km/s} \quad (1 \text{ bod})$$

Brzina zvijezde u odnosu na Sunce:

$$v_{z-S} = v_{z-Z} - v_Z \quad (1 \text{ bod})$$

$$v_{z-S} = 12,6 \text{ km/s} - 29,8 \text{ km/s} = -17,2 \text{ km/s} \quad (1 \text{ bod})$$

Dopplerov pomak zvijezde u odnosu na Sunce:

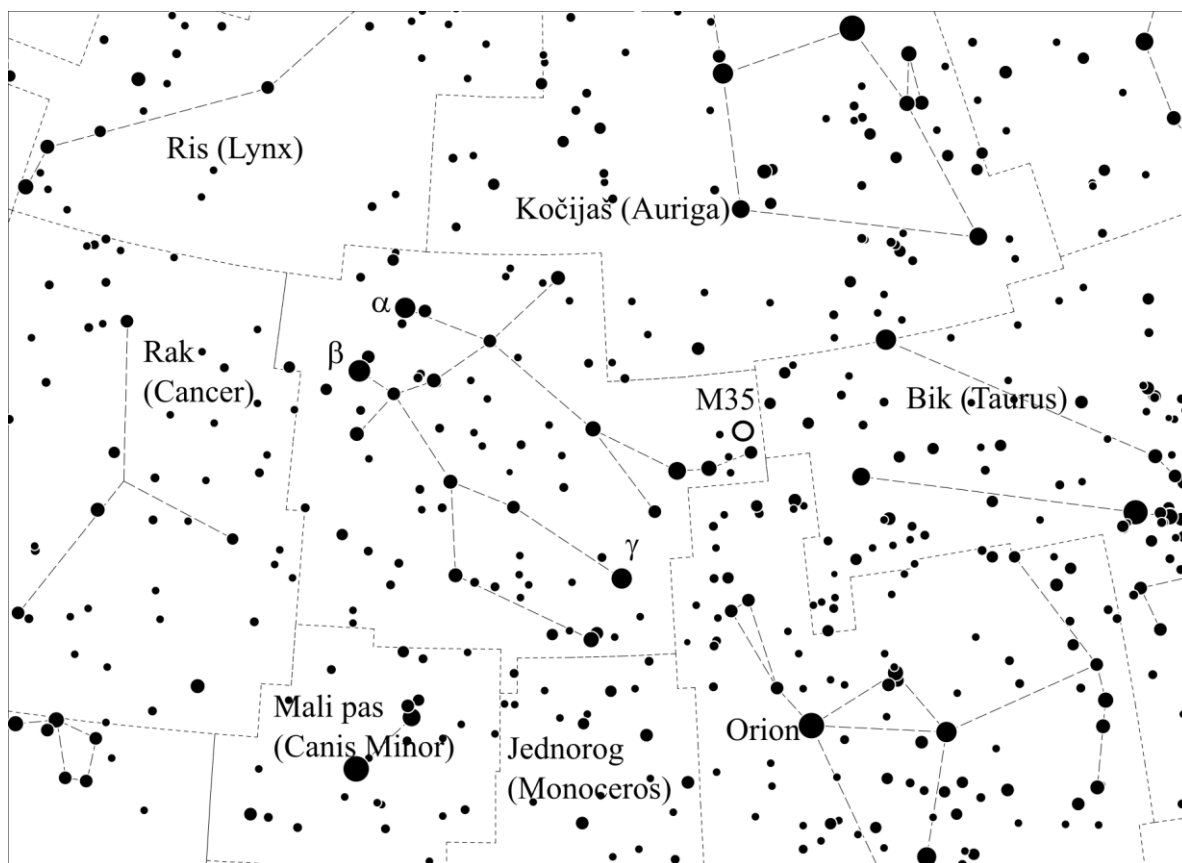
$$z = \frac{v_{z-S}}{c} = \frac{-17,2 \text{ km/s}}{3 \cdot 10^5 \text{ km/s}} = -5,73 \cdot 10^{-5} \quad (1 \text{ bod})$$

Približava se Suncu (1 bod)

Ukupno: 7 bodova

7	
---	--

4. Na donjem crtežu u zviježđu Blizanaca pokraj odgovarajućih zvijezda upišite Bayerove oznake α , β i γ , te ucrtajte položaj otvorenog skupa zvijezda M35. Upišite, unutar njihovih granica, nazive barem tri zviježđa susjednih Blizancima.



Pravilno upisane oznake α , β i γ – svaka po 1 bod - ukupno 3 boda

Pravilno ucrtan položaj otvorenog skupa zvijezda M35 - 1 bod

Pravilno i točno upisani Ris (ili Lynx ili Lyn), Kočijaš (ili Auriga ili Aur), Bik (ili Taurus ili Tau), Orion (ili Ori), Jednorog (ili Monoceros ili Mon), Mali pas (ili Canis Minor ili CMi), Rak (ili Cancer ili Cnc)
- svaki po 1 bod
(najviše 3 boda)

Ukupno 7 bodova