

# RJEŠENJA

Pitanja i zadatci za Školsko natjecanje iz astronomije 2025./2026.

3. razred srednje škole

## PITANJA

U sljedećim zadacima jedan je odgovor točan. Zaokružite slovo ispred točnog odgovora. (Svaki točan odgovor nosi 2 boda.)

1. U središtu svemirskog objekta M1 u zviježđu Bika nalazi se:

- a) planet
- b) planetarna maglica
- c) **neutronska zvijezda**
- d) crna rupa

2	
---	--

2. Prosječna prividna zvjezdana veličina zvijezde Betelgez ( $\alpha$  Ori) iznosi 0,5 mag, a zvijezde Meissa ( $\lambda$  Ori) 3,5 mag. Betelgez je od Meisse sjajniji približno:

- a) 3 puta
- b) 6 puta
- c) 13 puta
- d) **16 puta**

2	
---	--

3. Apsorpcijska spektralna linija  $H\alpha$  (valna duljina 656,28 nm) opažena u vidljivom elektromagnetskom spektru Sunca pokazuje da na Suncu ima:

- a) helija
- b) halogena
- c) hasija
- d) **vodika**

2	
---	--

4. Koja je od sljedećih tvrdnji istinita za astronomski pojam meteor?

- a) Meteor je čestica ili krhotina međuplanetarnog materijala koja izgara prolaskom kroz atmosferu planeta.
- b) Meteor je čestica ili krhotina međuplanetarnog materijala koja je pala na tlo planeta.
- c) Meteor je čestica ili krhotina međuplanetarnog materijala nastala fragmentacijom kometa ili asteroida.
- d) **Meteor je svjetlosna pojava koja nastaje izgaranjem čestice ili krhotine međuplanetarnog materijala prolaskom kroz atmosferu planeta.**

2	
---	--

5. Opažać iz Zagreba na dan 23. siječnja 2026. u 12:00 sati po lokalnom vremenu vidi da se Sunce nalazi na visini  $Alt = 24,8^\circ$  i azimutu  $Az = 178,0^\circ$ . Na kojoj će visini i azimutu opažać iz Zagreba vidjeti Sunce na isti dan u 15:00 sati po lokalnom vremenu?

- a)  $Alt = 14,1^\circ$ ,  $Az = 135,2^\circ$   
b)  $Alt = 14,1^\circ$ ,  $Az = 221,6^\circ$   
c)  $Alt = 34,4^\circ$ ,  $Az = 135,2^\circ$   
d)  $Alt = 34,4^\circ$ ,  $Az = 221,6^\circ$

2	
---	--

Nadopunite sljedeće rečenice. (Svaka točno nadopunjena rečenica nosi 2 boda.)

6. 3I/ATLAS, drugog naziva C/2025 N1 (ATLAS), otkriven 1. srpnja 2025., treći je do sada potvrđeni/otkriveni međuzvjezdani (ili interstelarni) objekt koji je posjetio Sunčev sustav, a prema vrsti svemirskog tijela pripada kometu (ili kometima).

2	
---	--

7. Brzinu koja je potrebna nekom tijelu/objektu (npr. umjetnom satelitu) da se potpuno oslobodi gravitacijskog utjecaja Sunca nazivamo trećom (ili 3.) kozmičkom brzinom.

2	
---	--

8. Nemogućnost optičke leće teleskopa ili drugog instrumenta da fokusira različite valne duljine (ili boje) svjetlosti u istu točku (ili žarište) naziva se kromatska aberacija.

2	
---	--

9. Apsolutna zvjezdana veličina jest prividna zvjezdana veličina koju bi neka zvijezda imala da se nalazi na udaljenosti od 32,6 (ili 32,62 ili 32,6156) svjetlosnih godina ili 10 parseka.

2	
---	--

10. U Harvardskoj spektralnoj klasifikaciji zvijezda efektivna temperatura zvijezde spektralnog razreda F je veća (ili viša) od efektivne temperature zvijezde spektralnog razreda G i manja (ili niža) od efektivne temperature zvijezde spektralnog razreda A.

2	
---	--

## ZADATCI

1. Kontinuirani spektar zračenja zvijezda možemo aproksimirati spektrom zračenja crnog tijela. Ako se maksimum spektra zračenja zvijezde Betelgez ( $\alpha$  Ori) nalazi na valnoj duljini od oko 828 nm, a našeg Sunca na valnoj duljini od oko 500 nm, koliki je omjer površinskih temperatura Betelgeza i Sunca? Ako je izmjereno da je prosječni sjaj Betelgeza 76050 puta veći od Sunčeva, koliki je omjer promjera Betelgeza i Sunca? Između Sunca i Betelgeza, tko ima veću površinsku temperaturu, a tko veći promjer?

$$\lambda_{B,\max} = 828 \text{ nm}$$

$$\lambda_{\odot,\max} = 500 \text{ nm}$$

$$\frac{T_B}{T_{\odot}} = ?, \frac{D_B}{D_{\odot}} = ?$$

$$T = \frac{b}{\lambda_{\max}} \quad (1 \text{ bod})$$

$$\frac{T_B}{T_{\odot}} = \frac{\frac{b}{\lambda_{B,\max}}}{\frac{b}{\lambda_{\odot,\max}}} = \frac{\lambda_{\odot,\max}}{\lambda_{B,\max}} \quad (1 \text{ bod})$$

$$\frac{T_B}{T_{\odot}} = \frac{500 \text{ nm}}{828 \text{ nm}} = 0,604 \quad (1 \text{ bod})$$

$$(Priznaje se i rješenje \frac{T_{\odot}}{T_B} = 1,656)$$

$$L_B = 76050 L_{\odot} \quad (1 \text{ bod})$$

$$L = 4\pi\sigma R^2 T^4 \quad (1 \text{ bod})$$

$$R = \sqrt{\frac{L}{4\pi\sigma T^4}} \quad (1 \text{ bod})$$

$$\frac{D_B}{D_{\odot}} = \frac{2R_B}{2R_{\odot}} = \frac{R_B}{R_{\odot}} = \frac{\sqrt{\frac{L_B}{4\pi\sigma T_B^4}}}{\sqrt{\frac{L_{\odot}}{4\pi\sigma T_{\odot}^4}}} = \sqrt{\frac{L_B}{L_{\odot}}} \times \left(\frac{T_{\odot}}{T_B}\right)^2 = \sqrt{\frac{L_B}{L_{\odot}}} \times \left(\frac{\lambda_{B,\max}}{\lambda_{\odot,\max}}\right)^2 \quad (2 \text{ boda})$$

$$\frac{D_B}{D_{\odot}} = \sqrt{76050} \times \left(\frac{828 \text{ nm}}{500 \text{ nm}}\right)^2 = 756,259 \quad (1 \text{ bod})$$

(Priznaje se i rješenje  $\frac{D_{\odot}}{D_B} = 0,00132$ , kao i raspis  $\frac{D_B}{D_{\odot}}$  (ili  $\frac{D_{\odot}}{D_B}$ ) do ovisnosti samo o  $\frac{T_B}{T_{\odot}}$  (ili  $\frac{T_{\odot}}{T_B}$ ) i korištenje izračunatog  $\frac{T_B}{T_{\odot}}$  (ili  $\frac{T_{\odot}}{T_B}$ ) iz prvog podzadatka (pri čemu je:  $\frac{D_B}{D_{\odot}} = 755,920$ ).)

Sunce ima veću površinsku temperaturu, a Betelgez veći promjer.  $(1 \text{ bod})$

2. Izmjerena prosječna apsolutna zvjezdana veličina zvijezde Karlovo srce ( $\alpha$ 2 CVn) iznosi 0,16 mag, a prosječna prividna zvjezdana veličina 2,91 mag. Koliko iznosi luminozitet Karlova srca u jedinicama Sunčeva luminoziteta ako znamo da apsolutna zvjezdana veličina Sunca iznosi 4,83 mag? Kolika je u parsecima prosječna udaljenost zvijezde Karlovo srce?

$$M_{Ks} = 0,16 \text{ mag}$$

$$m_{Ks} = 2,91 \text{ mag}$$

$$M_{\odot} = 4,83 \text{ mag}$$

$$L_{Ks} = ?, d_{Ks} = ?$$

$$M_{Ks} = M_{\odot} - 2,512 \log\left(\frac{L_{Ks}}{L_{\odot}}\right) \quad (1 \text{ bod})$$

$$L_{Ks} = 10^{\frac{M_{Ks}-M_{\odot}}{2,512}} L_{\odot} \quad (1 \text{ bod})$$

$$L_{Ks} = 10^{\frac{0,16-4,83}{2,512}} L_{\odot} = 72,29 L_{\odot} \quad (1 \text{ bod})$$

(Priznaje se i rješenje s faktorom 2,5 umjesto 2,512, pri čemu je  $L_{Ks} = 73,79 L_{\odot}$ )

$$M_{Ks} = m_{Ks} + 5 - 5 \log(d_{Ks}) \quad (1 \text{ bod})$$

$$d_{Ks} = 10^{\frac{M_{Ks}-m_{Ks}-5}{5}} \quad (1 \text{ bod})$$

$$d_{Ks} = 10^{\frac{0,16-2,91-5}{5}} = 35,48 \text{ pc (ili 35,48 parseka)} \quad (1 \text{ bod})$$

6	
---	--

3. Žarišna duljina objektiva teleskopa iznosi 92 cm, a žarišna duljina okulara 16 cm. Koliko iznose duljina i povećanje takvog teleskopa? Kada bi se na isti teleskop dodala Barlowljeva leća povećanja 3 puta, koliko bi u tom slučaju iznosilo povećanje teleskopa?

$$f_{ob} = 92 \text{ cm}$$

$$f_{ok} = 16 \text{ cm}$$

$$m_{\text{Barlow}} = 3$$

$$d = ?, m = ?, m(+\text{Barlow}) = ?$$

$$d = f_{ob} + f_{ok} \quad (1 \text{ bod})$$

$$d = 92 \text{ cm} + 16 \text{ cm} = 108 \text{ cm} \quad (1 \text{ bod})$$

$$m = \frac{f_{ob}}{f_{ok}} \quad (1 \text{ bod})$$

$$m = \frac{92 \text{ cm}}{16 \text{ cm}} = 5,75 \quad (1 \text{ bod})$$

$$m(+\text{Barlow}) = \frac{f_{ob}}{f_{ok}} \times m_{\text{Barlow}} \quad (1 \text{ bod})$$

$$m(+\text{Barlow}) = \frac{92 \text{ cm}}{16 \text{ cm}} \times 3 = 17,25 \quad (1 \text{ bod})$$

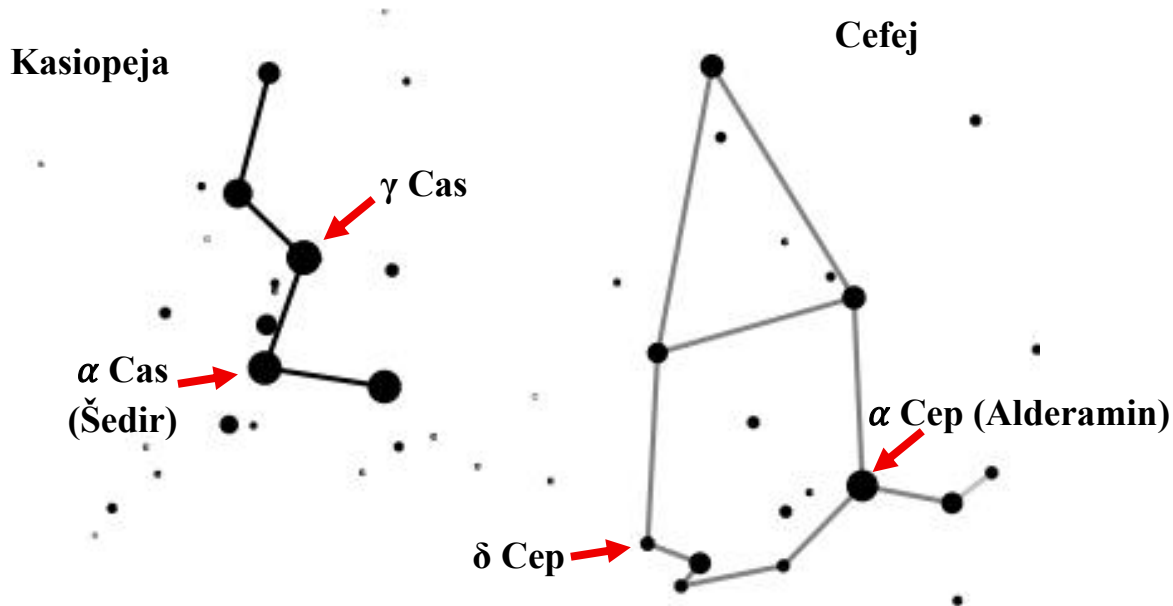
6	
---	--

4. Na donjoj slici linijama su povezane zvijezde koje čine dva susjedna zviježđa skraćenih Bayerovih oznaka Cas i Cep.

a) Na slici pored označenih zviježđa napišite njihova pripadna vlastita imena.

b) Na slici strelicama označite položaje zvijezda  $\alpha$  Cas i  $\alpha$  Cep. Pored strelica napišite pripadne oznake zvijezda. Koja su pripadna vlastita imena zvijezda  $\alpha$  Cas i  $\alpha$  Cep?

c) Na slici strelicama označite položaje promjenjivih zvijezda  $\delta$  Cep i  $\gamma$  Cas. Pored strelica napišite pripadne oznake zvijezda.



a) Točno označena imena zviježđa:

- lijevo  $\rightarrow$  Kasiopeja (ili *Cassiopeia*) (1 bod)
- desno  $\rightarrow$  Cefej (ili *Kefej* ili *Cepheus*) (1 bod)

b) Točno označeni položaj  $\alpha$  zvijezde i napisana njihova vlastita imena u:

- Kasiopeji  $\rightarrow \alpha$  Cas (1 bod)  $\rightarrow$  Šedir (ili *Schedar* ili *Shedar*) (1 bod)
- Cefeju  $\rightarrow \alpha$  Cep (1 bod)  $\rightarrow$  Alderamin (1 bod)

(Vlastita imena Šedir i Alderamin za zvijezde, redom,  $\alpha$  Cas i  $\alpha$  Cep priznaju se i ako nisu napisana pored položaja istih zvijezda na gornjoj slici već negdje sa strane ili ispod slike. Pritom ispitanik mora na bilo koji način naznačiti/napisati koje vlastito ime pripada kojoj  $\alpha$  zvijezdi.)

c) Točno označeni položaji promjenjivih zvijezda  $\delta$  Cep (1 bod) i  $\gamma$  Cas (1 bod).