

# Rješenja za Školsko natjecanje iz astronomije 2023./2024.

## 3. razred srednje škole

### Pitanja (ukupno 20 bodova):

#### U pitanjima 1. – 5. zaokruži jedan točan odgovor (svaki točan odgovor 2 boda)

1) U odnosu na Zemlju i Sunce u kvadraturi mogu biti:

- a) Merkur i Venera
- b) Mars i Jupiter**
- c) Jupiter i Venera
- d) niti jedan planet
- e) svi planeti

	2
--	---

2) VLT ima veliku razlučivost jer:

- a) je radio teleskop
- b) ima najveće primarno zrcalo
- c) tvori interferometar s velikom udaljenošću teleskopa**
- d) se sastoji od više desetaka povezanih teleskopa
- e) se nalazi na južnoj Zemljinoj poluci

	2
--	---

3) Kojega datuma Sunce u prividnome godišnjem gibanju sa sjeverne nebeske polutke prelazi na južnu?

- a) 1.1.
- b) 21.3.
- c) 21.12.
- d) 1.6.
- e) ništa od navedenoga**

	2
--	---

4) Maksutov-Cassegrainov teleskop ima korektivnu leću za

- a) tibiū.
- b) meniskus.**
- c) fibulu.
- d) tetivu.
- e) kralježnicu.

	2
--	---

5) Ako na nebu večeras promatramo Betelgeuse, nakon deset dana bit će na istoj visini

- a) u isto vrijeme
- b) 39 minuta kasnije
- c) 39 minuta ranije**
- d) 113 minuta kasnije
- e) 113 minuta ranije

	2
--	---

**U pitanjima 6. – 10. dopuni rečenice ili napiši odgovore na prazne crte.**

- 6) Trojanci su skupine asteroida koji se okupljaju u Lagrangeovim točkama. 2
- 7) Vrijeme koje prođe između dvaju prolazaka objekta kroz ekliptiku iz južne u sjevernu hemisferu naziva se Drakonska godina. 2
- 8) Albedo je omjer intenziteta reflektiranog i upadnog zračenja na neki planet. 2
- 9) Može li se sunce naći točno iznad ekvatora? Ako se može naći iznad ekvatora, napiši kada! 21.3. i 23.9. (ekvinocij ili ravnodnevnice ili prvi dan proljeća i jeseni) 2
- 10) Meteor je prije nego što uđe u atmosferu i počne sagorijevati čestica međuplanetarnoga materijala koju nazivamo meteorid (meteoroid). 2

**Zadatci (ukupno 30 bodova):**

- 1) Na kojoj se približnoj udaljenosti nalazi zvijezda čiji je luminozitet 4,5 puta veći od Sunčevog, a prividna zvjezdana veličina iznosi 2,25. Udaljenost izrazi u astronomskim jedinicama. (Za Sunce je apsolutna zvjezdana veličina  $M_S = 4,8$ .) 6

$$\begin{aligned}
 L &= 4,5L_S & M &= m + 5 - 5 \log(r) & 1 \text{ bod} \\
 m &= 2,25 & \log(r) &= \frac{m + 5 - M}{5} \\
 M_S &= 4,8 & \log(r) &= \frac{2,25 + 5 - 3,16}{5} = 0,818 & 1 \text{ bod} \\
 M &= M_S - 2,512 \log\left(\frac{L}{L_S}\right) & 1 \text{ bod} & r &= 10^{0,818} = 6,577 \text{ pc} & 1 \text{ bod} \\
 M &= 4,8 - 2,512 \log\left(\frac{4,5L_S}{L_S}\right) & r &= \mathbf{1356604,91 \text{ a. j.}} & 1 \text{ bod} \\
 M &= 3,16 & 1 \text{ bod} & & 
 \end{aligned}$$

Priznaju se i rješenja s 2,5 umjesto 2,512.

1 bod za pretvorbu ako je ispravna bez obzira je li rezultat u parsecima točan. Rezultat se priznaje od 1356450 do 1356700 a.j.

- 2) Komet koji se nalazi na najvećoj udaljenosti od Sunca na 100 a.j. ima putanju ekscentriciteta 0,95. Kolika je najmanja udaljenost kometa od Sunca i koliko vremena mu je potrebno da dođe od najudaljenije do najbliže točke Suncu? Skiciraj položaj Sunca i putanju kometa. 10

$$\begin{aligned}
 r_{\max} &= 100 \text{ a. j.} \\
 e &= 0,95 \\
 r_{\min} &=? \\
 r_{\min} &= r_{\max} \frac{1-e}{1+e} & 1 \text{ bod} \\
 r_{\min} &= 100 \text{ a. j.} \frac{1-0,95}{1+0,95} & 1 \text{ bod} \\
 r_{\min} &= \mathbf{2,56 \text{ a. j.}} & 1 \text{ bod}
 \end{aligned}$$

$$\begin{aligned}
 a_k &= \frac{r_{\min} + r_{\max}}{2} & 1 \text{ bod} \\
 a_k &= \frac{2,56 \text{ a. j.} + 100 \text{ a. j.}}{2} \\
 a_k &= 51,28 \text{ a. j.} & 1 \text{ bod}
 \end{aligned}$$

$$\begin{aligned}
 \frac{T_k^2}{T_z^2} &= \frac{a_k^3}{a_z^3} & 1 \text{ bod} \\
 T_k &= \sqrt{T_z^2 \frac{a_k^3}{a_z^3}} \\
 T_k &= \sqrt{(1 \text{ god})^2 \frac{(51,28 \text{ a. j.})^3}{(1 \text{ a. j.})^3}} \\
 T_k &= 367,22 \text{ god} & 1 \text{ bod} \\
 T &= \frac{T_k}{2} = \mathbf{183,61 \text{ god}} & 1 \text{ bod}
 \end{aligned}$$



- 3) Duljina teleskopa (udaljenost između optičkih središta okulara i objektiva) je 79,3 cm, a povećanje 60 puta. Kolike su žarišne duljine laća objektiva i okulara? Ako je promjer objektiva 14,4 cm, koliki je efektivni promjer okulara u milimetrima?

	7
--	---

$$d = 79,3 \text{ cm}$$

$$m = 60$$

$$d_{ob} = 14,4 \text{ cm}$$

$$f_{ok} = ? \quad f_{ob} = ?$$

$$d_{eok} = ?$$

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

$$f_{ok} + f_{ob} = 79,3 \text{ cm}$$

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

$$f_{ob} = 60 f_{ok}$$

$$f_{ok} + 60 f_{ok} = 79,3 \text{ cm}$$

$$f_{ok} = 1,3 \text{ cm} \quad 1 \text{ bod}$$

$$f_{ob} = d - f_{ok}$$

$$f_{ob} = 79,3 \text{ cm} - 1,3 \text{ cm}$$

$$f_{ob} = 78 \text{ cm} \quad 1 \text{ bod}$$

$$d_{eok} = \frac{d_{ob}}{m} \quad 1 \text{ bod}$$

$$d_{eok} = \frac{14,4 \text{ cm}}{60} = 0,24 \text{ cm} \quad 1 \text{ bod}$$

$$d_{eok} = 2,4 \text{ mm} \quad 1 \text{ bod}$$

- 4) Dana 27. rujna 2024. Zemlja će biti u maksimalnoj zapadnoj elongaciji Marsa u iznosu  $41^\circ 28' 14''$ . Kolika će biti udaljenost Zemlje u tom trenutku od Marsa ako je Zemljina udaljenost od Sunca 1,0024 a.j. Rezultat izrazi u kilometrima. Skiciraj položaje Sunca, Zemlje i Marsa, te ih označi. Ucertaj poznate vrijednosti i vrijednost koja se traži, te ih označi.

	7
--	---

$$\alpha = 41^\circ 28' 14''$$

$$r = 1,0024 \text{ a.j.}$$

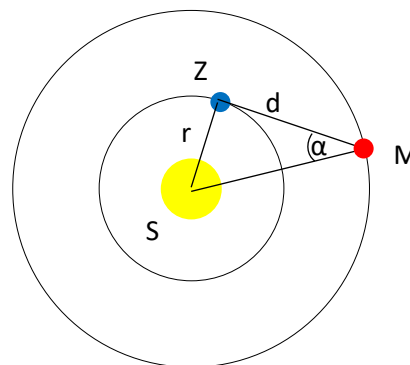
$$d = ? \quad 1 \text{ bod}$$

$$\text{tg} \alpha = \frac{r}{d}$$

$$d = \frac{r}{\text{tg} \alpha} \quad 1 \text{ bod}$$

$$d = \frac{1,0024 \text{ a.j.}}{\text{tg} 41^\circ 28' 14''} = 1,1342 \text{ a.j.} \quad 1 \text{ bod}$$

$$d \in < 169600000 \text{ km}, 170130000 \text{ km} >$$



Pravilno označeni svi objekti 1 bod

Zemlja postavljena desno od spojnice Sunce – Mars 1 bod

Označeni svi elementi (r,d,α) 1 bod

Kut Sunce Zemlja Mars iznosi  $90^\circ$  1 bod