

**DRŽAVNO NATJECANJE IZ ASTRONOMIJE 2025./2026. GODINE**  
**18. - 20. SVIBNJA 2026.**  
**8. RAZRED**  
**RJEŠENJA**

14

1. Izračunajte omjer prosječnih brzina Marsa i Jupitera na njihovim stazama oko Sunca ako je prosječna udaljenost Jupitera od Sunca 5,2 AJ, dok je prosječna udaljenost Marsa od Sunca 1,52 AJ, a period revolucije Marsa oko Sunca iznosi 1,88 godina.

$$d_J = 5,2 \text{ AJ}$$

$$d_M = 1,52 \text{ AJ}$$

$$T_M = 1,88 \text{ godina}$$

$$\frac{v_M}{v_J} = ?$$

Za svaki planet Sunčeva sustava vrijedi Keplerov treći zakon:  $\frac{T^2}{r^3} = \text{konst.}$  (2 boda)

$$\frac{T_M^2}{r_M^3} = \frac{T_J^2}{r_J^3} \Rightarrow \quad (2 \text{ boda})$$

$$\Rightarrow T_J = \sqrt{\frac{T_M^2 \cdot r_J^3}{r_M^3}} \quad (2 \text{ boda})$$

$$T_J = \sqrt{\frac{(1,88 \text{ god})^2 \cdot (5,2 \text{ AJ})^3}{(1,52 \text{ AJ})^3}} = 11,86 \text{ godina} \quad (2 \text{ boda})$$

$$\frac{v_M}{v_J} = \frac{\frac{2 \cdot r_M \cdot \pi}{T_M}}{\frac{2 \cdot r_J \cdot \pi}{T_J}} \quad (2 \text{ boda})$$

$$\frac{v_M}{v_J} = \frac{\frac{r_M}{T_M}}{\frac{r_J}{T_J}} = \frac{r_M \cdot T_J}{T_M \cdot r_J} = \quad (2 \text{ boda})$$

$$\frac{v_M}{v_J} = \frac{1,52 \text{ AJ} \cdot 11,86 \text{ god.}}{1,88 \text{ god.} \cdot 5,2 \text{ AJ}} = 1,844 \quad (2 \text{ boda})$$

Ukupno: 14 bodova

11	
----	--

2. Astronomskim teleskopom promjera objektiva  $D = 120 \text{ mm}$  i f-broja  $f/6$ , motritelj promatra Mjesec s povećanjem od  $A = 60\times$ . Odredite:

- žarišnu daljinu teleskopa  $F$
- žarišnu daljinu okulara  $f$
- udaljenost između objektiva i okulara  $l$
- kolika bi bila udaljenost između objektiva i okulara za Galilejev (terestrički) teleskop
- ima li ovaj teleskop sekundarno zrcalo? (DA/NE)

$$D = 120 \text{ mm}$$

$$\text{f-broj } f/6$$

$$A = 60\times$$

$$F = ?; f = ?; l_a = ?; l_G = ?$$

$$\text{a) } F = D \cdot (\text{f-broj}) \quad (2 \text{ boda})$$

$$F = 120 \text{ mm} \cdot 6 = 720 \text{ mm} \quad (1 \text{ bod})$$

$$\text{b) } A = \frac{F}{f} \Rightarrow f = \frac{F}{A} \quad (2 \text{ boda})$$

$$f = \frac{720 \text{ mm}}{60\times} = 12 \text{ mm} \quad (1 \text{ bod})$$

$$\text{c) Za astronomski teleskop vrijedi: } l = F + f \quad (1 \text{ bod})$$

$$l = 720 \text{ mm} + 12 \text{ mm} = 732 \text{ mm} \quad (1 \text{ bod})$$

$$\text{d) Za terrestrički (Galilejev) teleskop vrijedi: } l = F - f \quad (1 \text{ bod})$$

$$l = 720 \text{ mm} - 12 \text{ mm} = 708 \text{ mm} \quad (1 \text{ bod})$$

$$\text{e) NE} \quad (1 \text{ bod})$$

UKUPNO: 11 bodova

3. Prije nekoliko tisuća godina na dan ljetnog solsticija (suncostaja) u nekom je mjestu izmjerena zenitna udaljenost Sunca u trenutku kulminacije od  $27^\circ$  južno od zenita, a na dan zimskog solsticija u trenutku kulminacije iz istog je mjesta izmjerena visina Sunca od  $15^\circ$ . Izračunajte tadašnji nagib ekliptike, visinu Sunca u trenutku kulminacije za vrijeme ljetnog solsticija i ekvinocija (ravnodnevica) i geografsku širinu mjesta promatranja te na kojoj se polutci nalazi.

$$z_{lj} = 27^\circ$$

$$h_z = 15^\circ$$

---


$$\varepsilon = ?; h_{lj} = ?; h_{ekv} = ?; \varphi = ?$$

$$h_{lj} = 90^\circ - z_{lj} = 90^\circ - 27^\circ = 63^\circ \quad (2 \text{ boda})$$

$$\Delta = h_{lj} - h_z = 63^\circ - 15^\circ = 48^\circ \quad (2 \text{ boda})$$

$$\varepsilon = \frac{\Delta}{2} = \frac{48^\circ}{2} = 24^\circ \quad (2 \text{ boda})$$

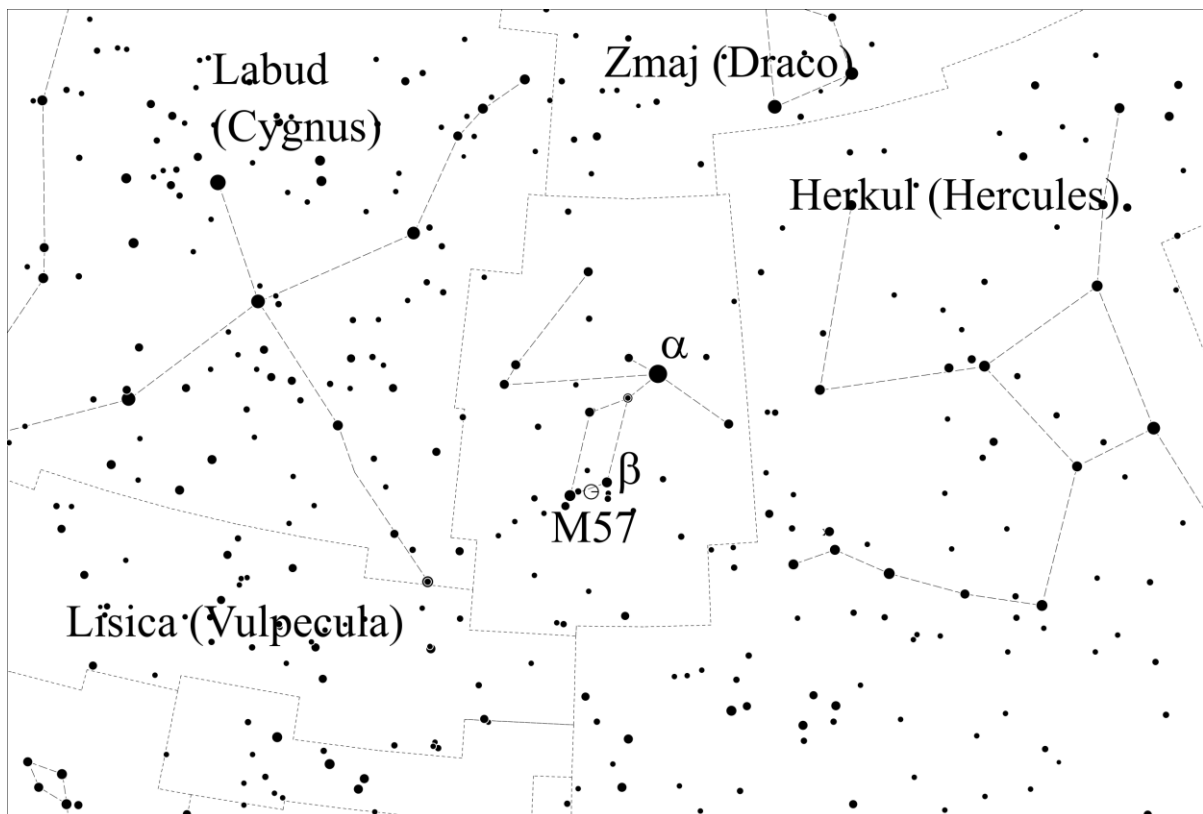
$$h_e = h_{lj} - \varepsilon = h_z + \varepsilon \quad (2 \text{ boda})$$

$$h_e = 63^\circ - 24^\circ = 15^\circ + 24^\circ = 39^\circ \quad (2 \text{ boda})$$

$$\varphi = 90^\circ - h_e = 90^\circ - 39^\circ = 51^\circ \text{ sjeverno} \quad (2 \text{ boda})$$

Ukupno: 12 bodova

4. Na donjem crtežu u zviježđu Lira pokraj odgovarajućih zvijezda upišite Bayerove oznake  $\alpha$  i  $\beta$ . Označite i napišite gdje se nalazi objekt M57 te upišite, unutar njihovih granica, nazive barem triju zvijezda susjednih Liri. Kako se zove najsjajnija zvijezda u zviježđu Lira?



**Pravilno upisane oznake  $\alpha$  i  $\beta$  – svaka po 2 boda - ukupno 4 boda**

**Pravilno obilježen M57 - 2 boda**

**Pravilno i točno upisani Labud (ili Cygnus ili Cyg), Lisica (ili Vulpecula ili Vul), Herkul (ili Hercules ili Her) ili Zmaj (ili Draco ili Dra) - svaki po 2 boda**

**(najviše 6 bodova)**

**Najsajjnija zvijezda u Liri je Vega**

**(1 bod)**

**Ukupno 13 bodova**