

Rješenja za državno natjecanje iz astronomije u školskoj godini 2022./2023. za  
7. razred osnovne škole

10	
----	--

1. U prazna polja upiši podatke koji nedostaju.

Latinski naziv zviježda	Međunarodna oznaka	Hrvatski naziv zviježda	Hrvatski naziv najsajnije zvijezde ( $\alpha$ )
Cepheus	<u>Cep</u>	Cefej	<u>Alderamin</u>
<u>Perseus</u>	Per	<u>Perzej</u>	Mirfak
<u>Cygnus</u>	<u>Cyg</u>	Labud	Deneb
<u>Virgo</u>	Vir	<u>Djevica</u>	Spika
Lyra	Lyr	<u>Lira</u>	<u>Vega</u>

Svaki točan odgovor po jedan bod (ukupno 10 bodova).

2. Na lansirnoj rampi 150 km sjeverno od ekvatora lansirana je raketa bez posade s telekomunikacijskim satelitom. Nekoliko trenutaka nakon lansiranja došlo je do kvara i prekida u komunikaciji s kontrolnom sobom. Raketa je izgubila nadzor i odjednom je krenula 100 km zapadno, zatim 300 km južno pa 250 km u smjeru istoka. U jednome trenutku raketa skreće pod kutom od  $45^\circ$  prema sjeveroistoku te tako leti približno 350 km, nedugo zatim skreće prema sjeveru i leti 270 km. U tome trenutku još uvijek nije uspostavljena kontrola nad raketom i ona opet mijenja smjer pod pravim kutom prema zapadu i tako leti 180 km te je odjednom naglo skrenula i počela padati prema ekvatoru. Raketa je pala nakon 220 km u ocean.

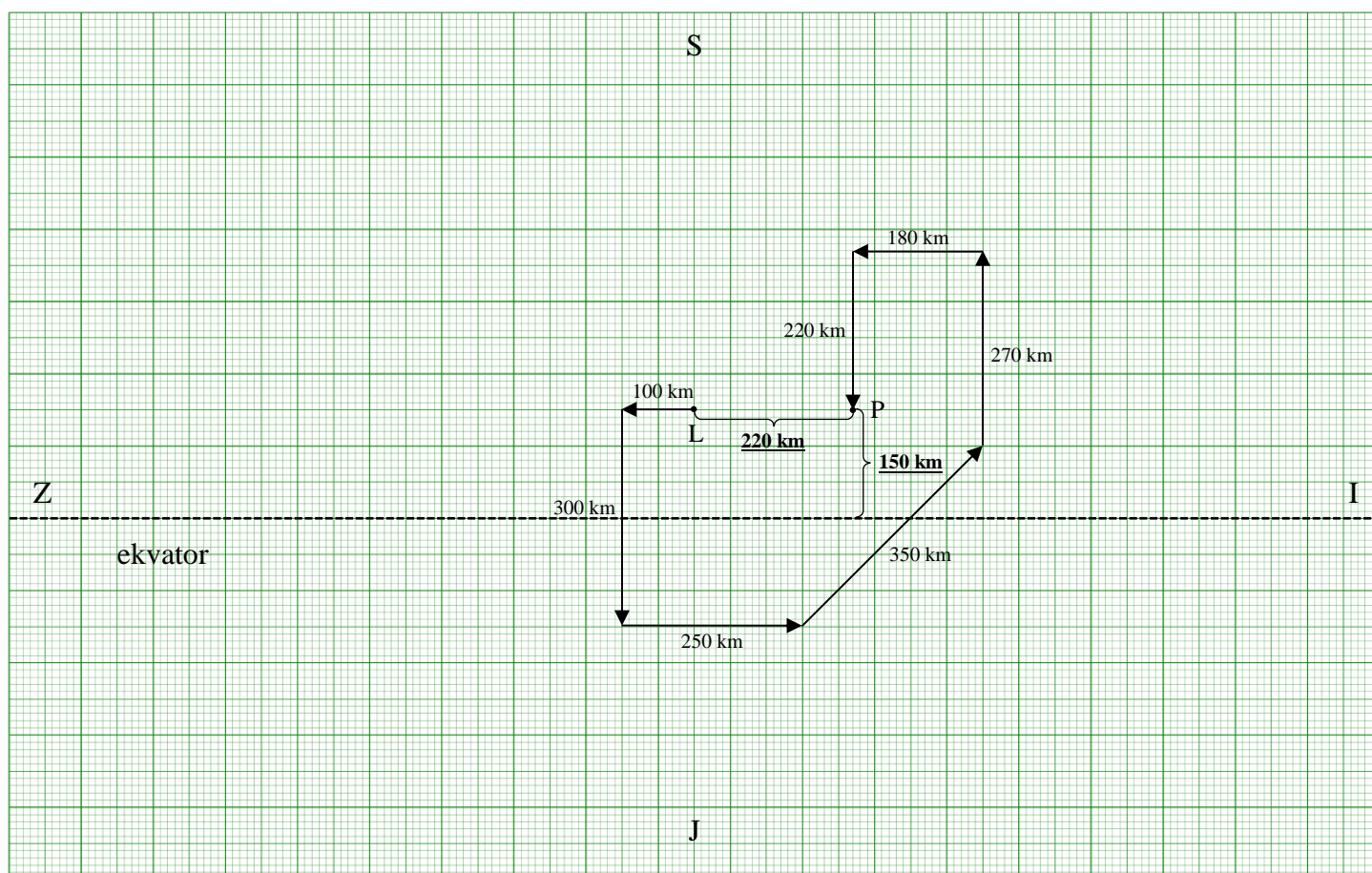
Crtežom odredi:

- na kojoj je udaljenosti od početne točke lansiranja pala raketa
- na kojoj je udaljenosti od ekvatora pala raketa.

Izračunaj ukupnu površinu koju bi raketa opisala tijekom svojega nekontroliranog leta kad bi došlo do uspostavljanja komunikacije s kontrolnom sobom trenutak prije pada u ocean i povratka u mjesto lansiranja. Rješenje izrazi u  $\text{km}^2$ .

**Napomena:** na priloženome milimetarskom papiru 5 mm jednako je 50 km u prirodnoj veličini.

Rješenje:



Bodovanje:

- a) raketa je pala na udaljenosti 220 km od početne točke lansiranja (**1 bod**)
- b) raketa je pala na udaljenosti 150 km od ekvatora (**1 bod**)

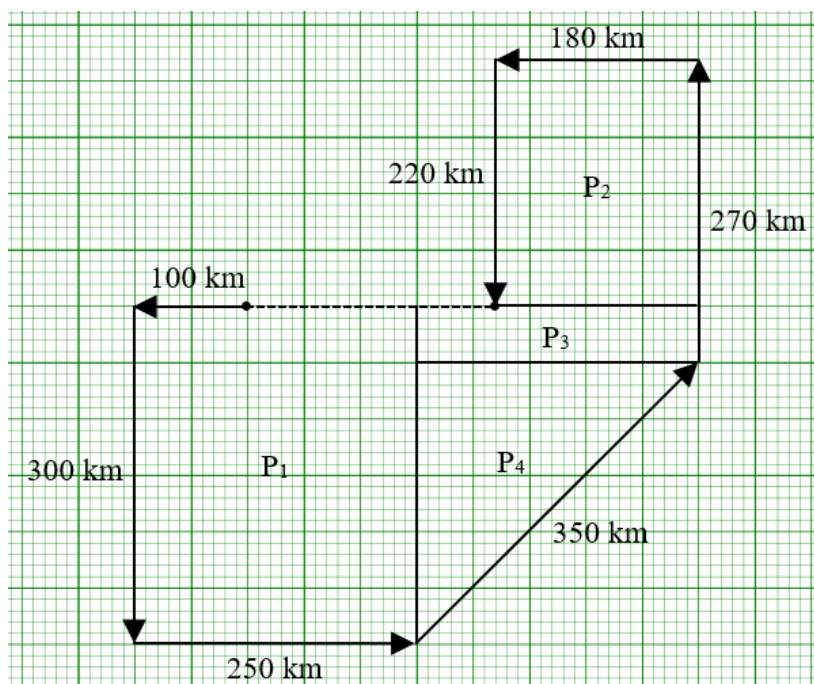
Svaka točno nacrtana udaljenost na putanji rakete po 0,5 bodova - ukupno **3,5 bodova**)

Označena početna točka (L) i točka pada (P) (svaka točka po 0,5 bodova - **ukupno 1 bod**)

Označene strane svijeta (po 0,5 bodova za svaku stranu svijeta - ukupno **2 boda**)

Označen ekvator (**0,5 bodova**)

Računanje ukupne površine



$$P_{\square} = a \cdot b$$

$$P_{\triangle} = \frac{a \cdot b}{2}$$

$$P_1 = 250 \text{ km} \cdot 300 \text{ km} = 75000 \text{ km}^2$$

$$P_2 = 180 \text{ km} \cdot 220 \text{ km} = 39600 \text{ km}^2$$

$$P_3 = 250 \text{ km} \cdot 50 \text{ km} = 12500 \text{ km}^2$$

$$P_4 = \frac{250 \text{ km} \cdot 250 \text{ km}}{2} = 31250 \text{ km}^2$$

$$P_{uk} = P_1 + P_2 + P_3 + P_4 = 158350 \text{ km}^2$$

Svaka točno izračunata površina po 1 bod (**ukupno 4 boda**)

Točno izračunata ukupna površina (**1 bod**)

*Priznati i alternativne metode rješavanja i crtanja.*

3. Izračunaj masu Mjeseca ako pretpostavimo da je on oblika kugle s radijusom  $R_M$  i gustoćom  $\rho_M$ . Znanstvenici su se davno složili da je Mjesec nastao od krhotina planeta Zemlje zbog njezina sudara s ogromnim nebeskim tijelom prije 4,5 milijarde godina. Prosječna je gustoća stijena na Zemlji  $3,2 \text{ g/cm}^3$ . Radijus Mjeseca iznosi oko 27,2 % radijusa Zemlje. Dobiveni rezultat za masu Mjeseca prikaži znanstvenim zapisom broja.

Napomena: radijus Zemlje je 6378 km, a za volumen kugle koristi se formulom  $V = \frac{4}{3}r^3\pi$ .

Rješenje:

$$R_Z = 6378 \text{ km}$$

$$\rho_S = \rho_M = 3,2 \frac{\text{g}}{\text{cm}^3} = 3200 \frac{\text{kg}}{\text{m}^3}$$

(1 bod)      (1 bod)      (1 bod)

$$m_M = ?$$

$$R_M = 27,2 \% \cdot R_Z = 0,272 \cdot 6378 \text{ km} = 1734,82 \text{ km} = 1734820 \text{ m}$$

(1 bod)

(1 bod)

(1 bod)

(1 bod)

$$V = \frac{4}{3}R_M^3\pi$$

(1 bod)

$$V = \frac{m_M}{\rho_M}$$

(1 bod)

$$\frac{m_M}{\rho_M} = \frac{4}{3}R_M^3\pi / \rho_M$$

(1 bod)

$$m_M = \frac{4}{3}R_M^3\pi \cdot \rho_M$$

(1 bod)

$$m_M = \frac{4}{3} \cdot (1734820 \text{ m})^3 \cdot 3,14 \cdot 3200 \frac{\text{kg}}{\text{m}^3}$$

(1 bod)

$$m_M = 69949018323232280000000 \text{ kg} \approx 7 \cdot 10^{22} \text{ kg}$$

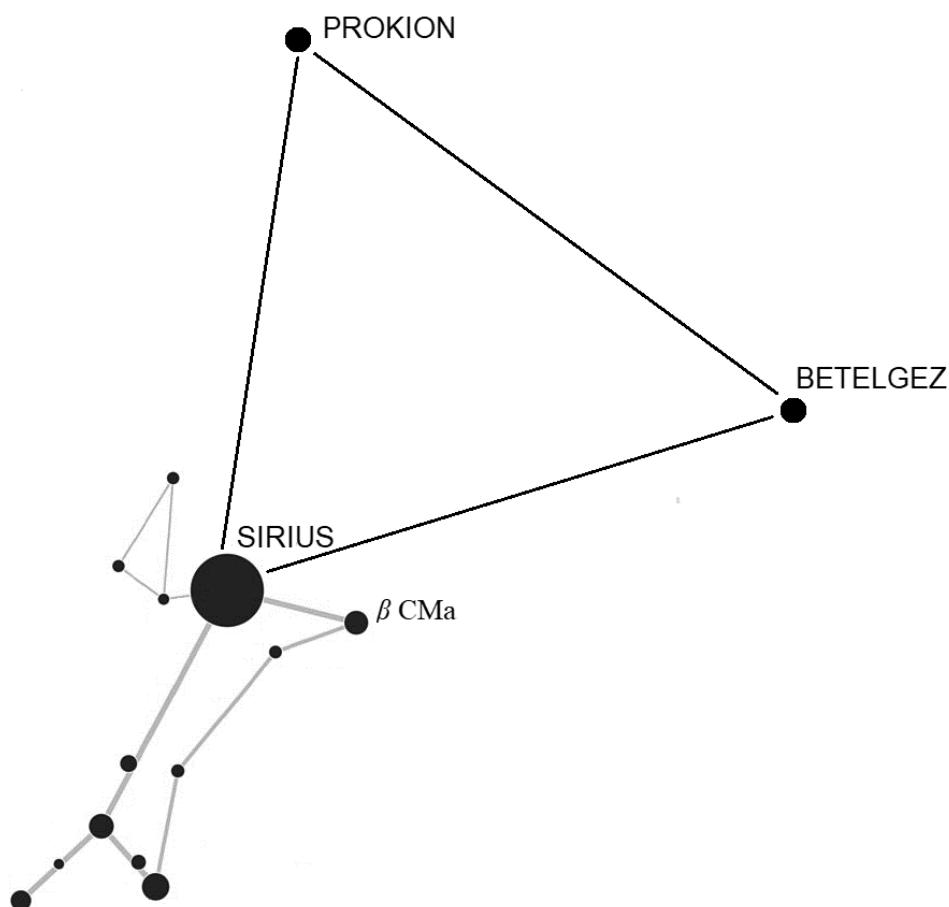
(1 bod)

(1 bod)

*Priznati i alternativne metode rješavanja.*

4. Poznato je da Zimski trokut čine tri zvijezde: Betelgez u Orionu, Prokion u Malome psu i Sirius u zviježđu Velikoga psa. Skiciraj zviježđe Velikoga psa i na njemu posebno označi zvijezdu Sirius te zvijezdu  $\beta$  CMa. Na osnovi skice i zvijezde Sirius na približno točan položaj ucrtaj i ostale dvije zvijezde Zimskog trokuta te ih označi i sve poveži alinjmanimi.

Rješenje:



Svaki točno označeni i imenovani objekt na karti neba boduje se na sljedeći način (**ukupno 12 bodova**):

- pravilna skica zviježđa Velikog psa (**2 boda**)
- zvijezda Sirius (**2 boda**)
- zvijezda  $\beta$  CMa (**2 boda**)
- pravilni položaj i oznaka zvijezde Prokion (**2 boda**)
- pravilni položaj i oznaka zvijezde Betelgez (**2 boda**)
- pravilno ucrtani alinjmami (**2 boda**)