

Rješenja zadataka za državno natjecanje iz astronomije u školskoj godini
2021./2022. za 7. razred osnovne škole

10	
----	--

1. Poznato je da planet Mars ima dvije polarne kape koje mijenjaju svoju veličinu ovisno o godišnjim dobima. Obje polarne kape sadrže smrznuti led u velikim količinama. Znanstvenici su procijenili ukoliko bi se polarne kape potpuno otopile, Marsovu površinu bi prekrilo oko 2,5 milijuna kubičnih kilometara vode. Obzirom da je Mars geometrijskog oblika kugle s polumjerom od 3400 km, izračunaj njegovu ploštinu površine te ukupnu visinu vode koja bi prekrila planet uslijed otapanja polarnih kapa. Visinu vode izrazi u metrima.

$$\left. \begin{array}{l} r = 3400 \text{ km} \\ V = 2500000 \text{ km}^3 \\ h = ? \end{array} \right\} (1 \text{ bod})$$

$$O = A \quad (1 \text{ bod})$$

$$O = A = 4 \cdot r \cdot r \cdot \pi = 4 \cdot 3400 \text{ km} \cdot 3400 \text{ km} \cdot \pi = 145267244,3 \text{ km}^2$$

(2 boda) (1 bod) (1 bod)

Obujam vode koja bi prekrila površinu Marsa računa se prema izrazu $V = A \cdot h$, gdje je:

$$h = \frac{V}{A} = \frac{2500000 \text{ km}^3}{145267244,3 \text{ km}^2} = 0,0172 \text{ km} = \mathbf{17,2 \text{ m}}$$

(1 bod) (1 bod) (1 bod) (1 bod)

Priznaju se i alternativni načini rješavanja.

2. Satelit Hinode lansiran je kako bi istraživao magnetsko polje Sunca. Ima masu 700 kg. Satelit ima dvije solarne ploče koje proizvode potrebnu snagu za svemirsku letjelicu. Solarne ploče su duge 4 metra i široke 1 metar i s obje su strane prekrivene solarnim ćelijama. Izračunaj ukupnu površinu solarnih ploča pokrivenih solarnim ćelijama u kvadratnim centimetrima. Ako solarne ćelije proizvode 0,03 W snage za svaki kvadratni centimetar površine, kolika je ukupna snaga koju proizvode solarne ploče kada su okrenute prema Suncu? Može li satelit opskrbiti dovoljno snage za rad instrumenata koji zahtijevaju 1150 W?

$$\left. \begin{array}{l} a = 4 \text{ m} = 400 \text{ cm} \\ b = 1 \text{ m} = 100 \text{ cm} \\ A = ? \end{array} \right\} (1 \text{ bod})$$

$$A = a \cdot b = 400 \text{ cm} \cdot 100 \text{ cm} = 40000 \text{ cm}^2$$

(1 bod) (1 bod) (1 bod)

Satelit ima dvije ploče, a svaka ploča ima po dvije strane, ukupna površina je:

$$A_{\text{ukupno}} = 4 \cdot A = 4 \cdot 40000 \text{ cm}^2 = 160000 \text{ cm}^2$$

(1 bod) (1 bod) (1 bod)

Obzirom da solarne ploče mogu biti osunčane u istom trenutku samo s jedne strane, površina za koju računamo snagu je $A_2 = 80000 \text{ cm}^2$.

(1 bod)

$$P = 0,03 \text{ W/cm}^2 \quad (1 \text{ bod})$$

$$P_{\text{ukupno}} = P \cdot A_2 = 0,03 \frac{\text{W}}{\text{cm}^2} \cdot 80000 \text{ cm}^2 = \mathbf{2400 \text{ W}}$$

(2 boda) (1 bod) (1 bod)

Satelit može opskrbiti dovoljno snage za rad instrumenata ($2400 \text{ W} > 1150 \text{ W}$).

(1 bod)

Priznaju se i alternativni načini rješavanja.

3. Astronomi su 1999. godine otkrili ekstrasolarni planet HD 209458 b, nazvan Oziris, na udaljenosti od 158 svjetlosnih godina. Ako bi sa Zemlje poslali svemirsku sondu da istraži ovaj ekstrasolarni planet izbliza, putujući maksimalnom brzinom 40 puta brže od svemirske letjelice Voyager 1, čija je brzina 61500 km/h, koliko bi dugo sonda putovala do Ozirisa? Vrijeme izrazi u godinama.

$$\left. \begin{array}{l} s_{HD} = 158 \text{ s. g.} \\ v_{Voyager\ 1} = 61500 \frac{\text{km}}{\text{h}} \\ v_{sonda} = 40 \cdot v_{Voyager\ 1} \\ \hline t = ? \end{array} \right\} (1 \text{ bod})$$

$$v_{sonda} = 40 \cdot 61500 \frac{\text{km}}{\text{h}} = 2460000 \frac{\text{km}}{\text{h}} \quad (1 \text{ bod}) \quad (1 \text{ bod})$$

Svjetlosna godina je udaljenost koju svjetlost prijeđe u vakuumu u jednoj godini (365,25 dana).

$$1 \text{ godina} = 365,25 \cdot 86400 \text{ s} = 31557600 \text{ s} \quad (1 \text{ bod})$$

$$s = c \cdot t = 300000 \frac{\text{km}}{\cancel{\text{s}}} \cdot 31557600 \cancel{\text{s}} = 9467280000000 \text{ km} (9,47 \cdot 10^{12} \text{ km})$$

(1 bod) (1 bod) (1 bod)

$$s_{HD} = 158 \cdot 9467280000000 \text{ km} = 1495830240000000 \text{ km} (1,50 \cdot 10^{15} \text{ km})$$

(1 bod) (1 bod)

$$t = \frac{s_{HD}}{v_{sonda}} = \frac{1495830240000000 \cancel{\text{km}}}{2460000 \frac{\cancel{\text{km}}}{\text{h}}} = 608061073,2 \text{ h}$$

(1 bod) (1 bod) (1 bod)

$$1 \text{ godina} = 365,25 \cdot 24 \text{ h} = 8766 \text{ h} \quad (1 \text{ bod})$$

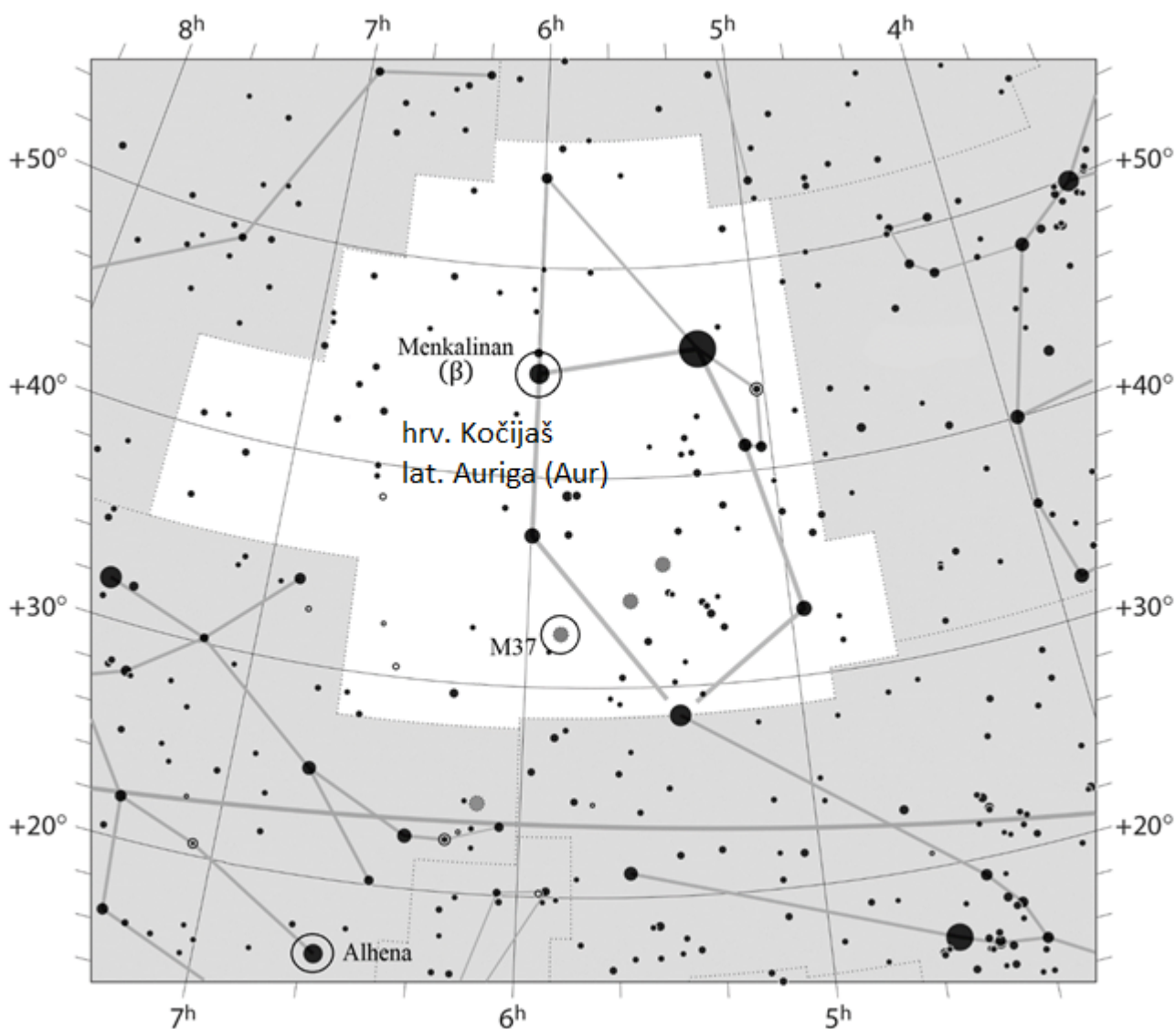
$$t_{godina} = \frac{608061073,2 \cancel{\text{h}}}{8766 \cancel{\text{h}}} = 69365,85 \text{ godina} \approx 69400 \text{ godina}$$

(1 bod) (1 bod) (1 bod)

Priznaju se i alternativni načini rješavanja.

4. Priložena karta neba prikazuje nekoliko zvijezda sjevernoga neba. Na karti označi i imenuj (gdje je potrebno) sljedeće:

- hrvatski i latinski naziv prikazanoga zvijezda u sredini karte
- naziv β zvijezde toga zvijezda
- otvoreni skup M37
- zvijezdu Alhena u zvijezdu Blizanci.



Svaki točan odgovor 2 boda.