

DRŽAVNO NATJECANJE IZ ASTRONOMIJE 2024. GODINE**7. RAZRED****TOČNI ODGOVORI**

Zadaci za državno natjecanje iz astronomije
2024.

7. razred srednje škole
20.-22. svibnja 2024. godine

ZADACI

12	
----	--

1. a) U drugoj polovini 22. stoljeća svemirska letjelica iz Zemljine orbite kreće prema Mjesecu brzinom koja je jednaka jednoj tisućini brzine svjetlosti. Ako je udaljenost koju letjelica još treba prijeći do Mjeseca 383 600 km i letjelica cijelo vrijeme zadržava istu brzinu, koliko je vremena, izraženo u satima, potrebno letjelici za taj put?

b) S napretkom tehnologija svemirskih putovanja, u drugoj polovini 23. stoljeća svemirski brod iz Zemljine orbite kreće u istraživanje maglice Rakovica udaljene 6500 svjetlosnih godina. Ovaj put svemirski brod može razviti jednu desetinu brzine svjetlosti. Koliko će mu trebati vremena, izraženo u godinama, za taj put?

Brzina svjetlosti iznosi 300 000 km/s.

$$d_{Mj} = 383\,600\text{ km}$$

$$v_1 = c / 1000$$

$$d_R = 6500\text{ sg}$$

$$v_2 = c / 10$$

$$c = 300\,000\text{ km/s}$$

$$t_1 = ?\text{ s}$$

$$t_2 = ?\text{ h}$$

Prema izrazu za brzinu kod jednoliko pravocrtnog gibanja izvedemo izraz za vrijeme:

$$v = \frac{d}{t} \rightarrow t = \frac{d}{v} \quad (1\text{ bod})$$

a) Za svemirsku letjelicu prvo odredimo njezinu brzinu:

$$v_1 = \frac{300\,000}{1000} = 300\text{ km/s} \quad (2\text{ boda} - \text{postupak i rezultat})$$

Zatim izračunamo vrijeme potrebno da letjelica dođe do Mjeseca:

$$t_1 = \frac{383\,600}{300} = 1278,67\text{ s} = \frac{1278,67}{3600} = 0,355\text{ h} = \mathbf{0,36\text{ sati}} \quad (2\text{ boda})$$

Da bismo vrijeme izrazili u satima, potrebno je dobivenu vrijednost izraženu u sekundama podijeliti s 3600, zato što 1 sat ima 3600

$$\text{sekundi: } 1\text{ h} = 60\text{ min} = 60 \times 60 = 3600\text{ s} \quad (1\text{ bod})$$

b) Za svemirski brod prvo je potrebno odrediti njegovu brzinu:

$$v_2 = \frac{300\,000}{10} = 30\,000\text{ km/s} \quad (1\text{ bod})$$

Zatim izračunamo koliko jedna svjetlosna godina ima kilometara: (1 bod)

$$v = \frac{d}{t} \rightarrow d = v \times t = 30\,000\text{ km/s} \times 365\text{ d} \times 24\text{ h} \times 3600\text{ s} = 9\,460\,800\,000\,000\text{ km}$$

Udaljenost do maglice Rakovica izražena u kilometrima iznosi:

$$d_2 = 6500\text{ sg} \times 9\,460\,800\,000\,000\text{ km} = 61\,495\,200\,000\,000\,000\text{ km} \quad (1\text{ bod})$$

Vrijeme potrebno da se dođe do Rakovice odredit ćemo pomoću istog izraza za t_1 :

$$t_2 = \frac{61\,495\,200\,000\,000\,000}{30\,000} = 2\,049\,840\,000\,000\text{ s} = \frac{2\,049\,840\,000\,000}{31\,536\,000} = \mathbf{65\,000\text{ godina}} \quad (2\text{ boda})$$

Vrijeme izraženo u godinama dobili smo tako da vrijeme u sekundama podijelimo s

brojem sekundi u jednoj godini: $1\text{ god} = 365\text{ d} \times 24\text{ h} \times 3600\text{ s} = 31\,536\,000\text{ s}$ (1 bod)

Priznaju se svi bodovi za t_2 (6 bodova) ako je udaljenost izražena u svjetlosnim

godinama pomnožena s 10, jer je 1/10 od brzine svjetlosti vrijednost brzine svemirskog

broda: $t_2 = 6500 \times 10 = \mathbf{65\,000\text{ god}}$

10	
----	--

2. Marijana je za istraživanje u geografiji odabrala područje astronomije, u kojem treba na jednostavan način upoznati učenike u razredu s najpoznatijim planetima, zvijezdama, galaktikama i maglicama i ujedno ih naučiti razlikovati.

Pomozi joj dopuniti tablicu koju je pripremila.

Koje će od slijedećih šest opisa napisati pod I., II., III. ili IV – upiši slova uz točne opise:

- A) Prostor ispunjen međuzvezdanim plinom i prašinom, obasjan zvijezdama koje se nalaze u njemu i iza njega.
- B) Kruže oko matične zvijezde po elipsama i mogu imati čvrstu stjenovitu površinu ili su plinoviti divovi.
- C) Dolaze iz Oortova oblaka i u blizini Sunca razviju prepoznatljiv 'rep', oblak plina i prašine.
- D) Sastoje se od velikog broja zvijezda koje kruže oko zajedničkog središta i mogu biti eliptične, spiralne ili nepravilne.
- E) Sastoje se od jedne ili nekoliko zvijezda koje kruže oko zajedničkog središta i gravitacijski utječu jedne na druge.
- F) Imaju vlastiti izvor energije i u prostor oko sebe zrače više energije nego što je primaju.

I. B		
Nebeska tijela	Naziv	Opis
PLANETI	Jupiter	Najveći planet u Sunčevu sustavu
	Merkur	Najmanji planet u Sunčevu sustavu
	Saturn	Planet s najvećim sustavom prstenova
	Zemlja	Jedini planet s tekućom vodom
II. F		
Nebeska tijela	Naziv	Opis
ZVIJEZDE	Sirius	Najsajjnija zvijezda cijelog neba
	Proxima	Najbliža zvijezda Sunčevu sustavu
	Sjevernjača (Polaris)	Zvijezda najbliža Zemljinom Sjevernom nebeskom polu
	Sunce	Matična zvijezda u Sunčevu sustavu
III. D		
Nebeska tijela	Naziv	Opis
GALAKTIKE	Andromedina galaktika	Spiralna galaktika nalik Mliječnom putu, udaljena 2,3 milijuna svjetlosnih godina
	Veliki i Mali Magellanov oblak	Dvije nepravilne galaktike, najbliže Mliječnom Putu
IV. A		
Nebeska tijela	Naziv	Opis
MAGLICE	Velika Orionova maglica (priznaje se i: Orionova maglica, ili: M 42)	Nalazi se ispod Orionova pojasa, rodilište je novih zvijezda
	Rakovica (Crab nebula)	Nosi Messierovu oznaku M1, ostatak je eksplozije supernove zvijezde iz 1054. godine i u njezinu središtu je optički pulsar

(Svaki točan odgovor od I. do IV. po jedan bod – ukupno 4 boda.)

(Svaki točno upisan naziv po 0,5 boda – ukupno 6 bodova)

3. Oliver je osmislio posebnu igru za svoje prijatelje iz astronomske skupine: mladi astronauti imaju prilike putovati na tri od prvih šest planeta najbližih Suncu. No, planeti Sunčevog sustava gibaju se i, kako bi odredili u kojem položaju su ti planeti u odnosu na sustav Zemlja-Sunce, potrebno je izvršiti tri kruga bacanja kockice i vučenja karte kako bi se odredilo u kojem su položaju ta tri planeta.

Rezultati tri kruga su:

1. krug – planet broj 4 nalazi se u položaju opozicije;
2. krug – planet broj 6 nalazi se u položaju konjunkcije;
3. krug – planet broj 2 nalazi se u položaju gornje konjunkcije.

Nacrtaj skicu položaja ta tri planeta u odnosu na sustav Zemlja-Sunce. Pomoću te skice odredi koliku bi udaljenost raketa s astronautima trebala prijeći:

- a) između planeta 1. i 2. kruga
- b) između planeta 2. i 3. kruga
- c) ukupno da dođe od planeta iz 1. kruga do planeta iz 3. kruga
- d) između planeta iz 3. kruga i Zemlje

Započni igru tako da u idućoj tablici svakom planetu pridružiš njegov redni broj.

Tablica: Udaljenosti planeta Sunčeva sustava

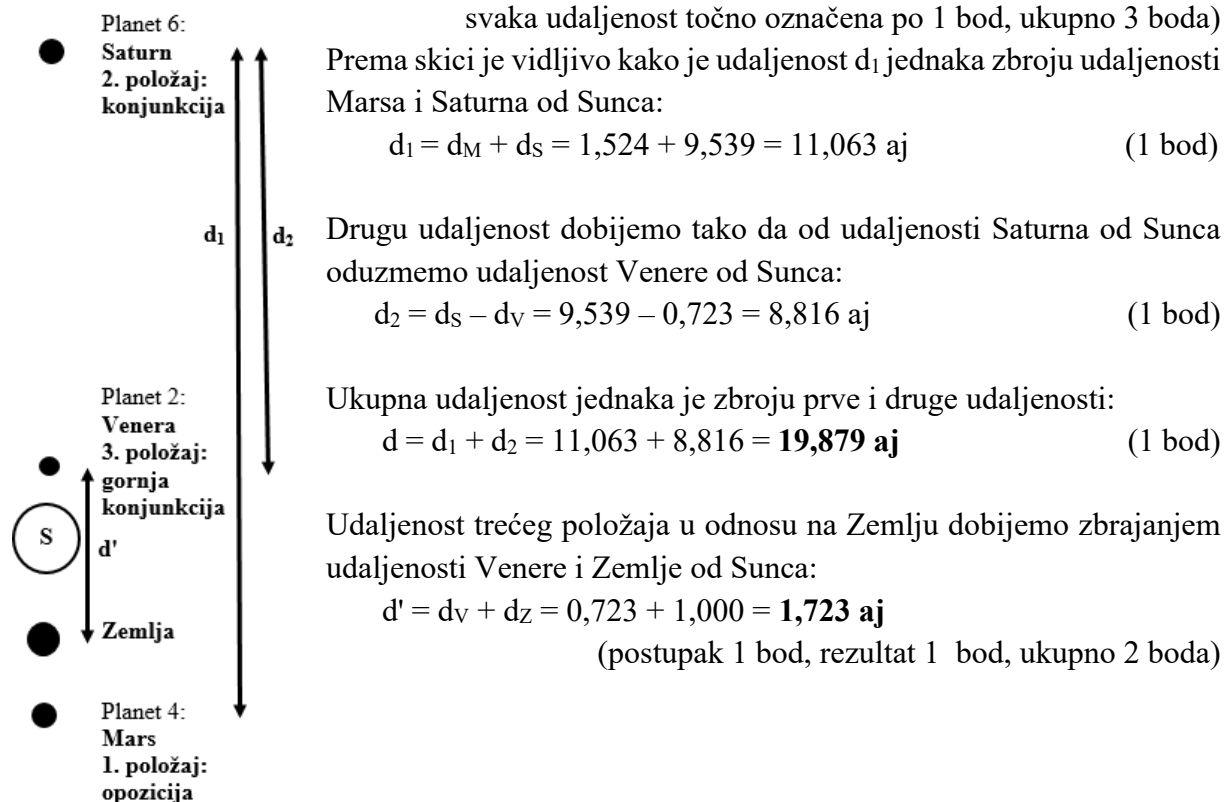
Redni broj planeta	Planet	d^* / aj
1.	Merkur	0,387
2.	Venera	0,723
3.	Zemlja	1,000
4.	Mars	1,524
5.	Jupiter	5,203
6.	Saturn	9,539

*Napomena:

d^* je srednja udaljenost planeta od Sunca izražena u astronomskim jedinicama

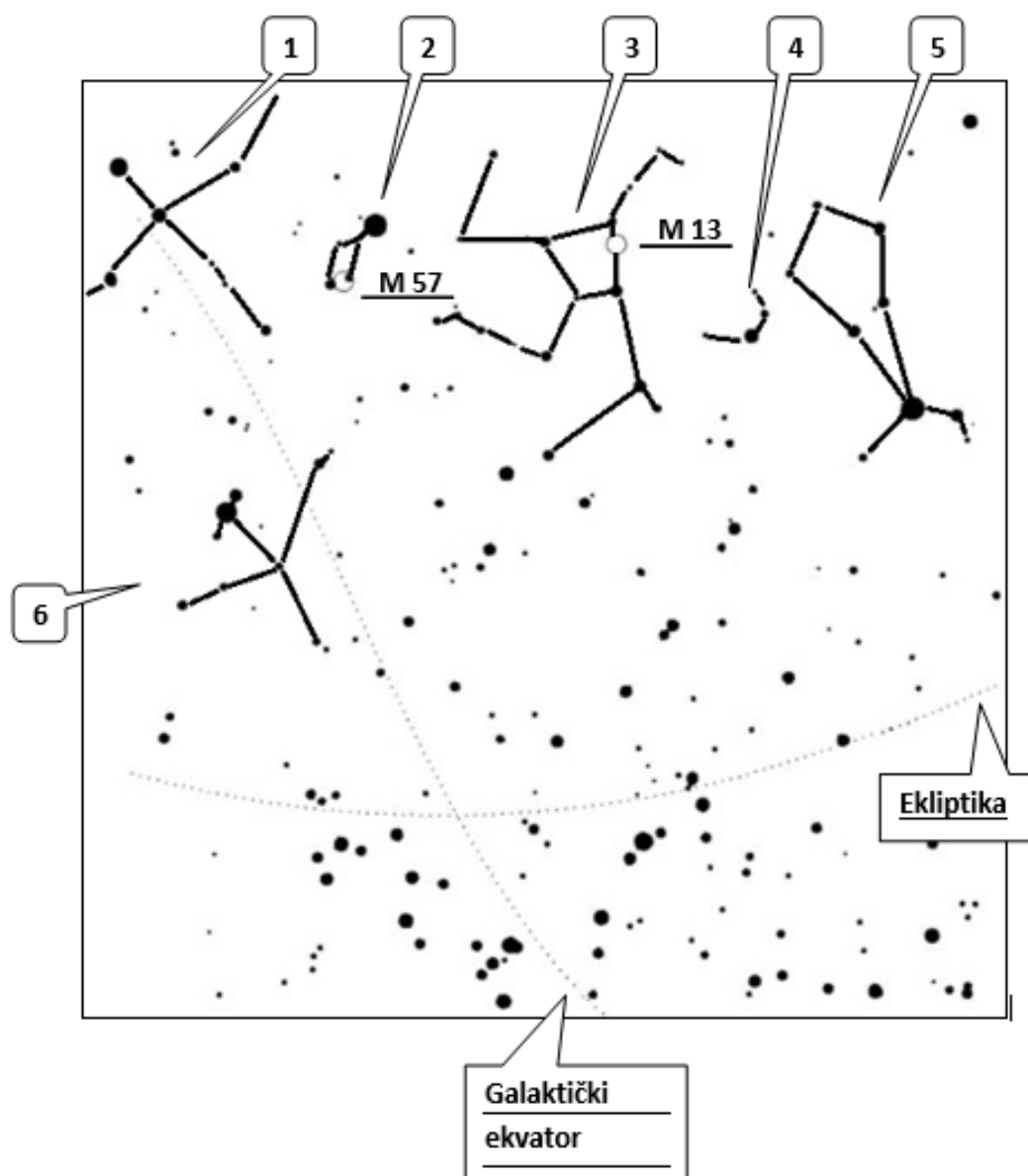
(svaki planet s točnim redoslijedom po 0,5 boda, ukupno 3 boda)

Skica: (svaki planet označen i ucrtan u točnom položaju po 1 bod, ukupno 3 boda; svaka udaljenost točno označena po 1 bod, ukupno 3 boda)



4. Na zvjezdanoj karti:

- Poveži sjajne zvijezde i prikaži zviježđa: Volar, Labud, Sjeverna Kruna, Oraj, Lira i Herkul.
(svako ispravno ucrtano zviježđe 1 bod – ukupno 6 bodova)
- Brojeve uz zviježđa poveži s njihovim latinskim nazivima.
(svaki točan naziv 0,5 boda i 1 bod za sve točne nazive – ukupno 4 boda)
- Na dvije prazne crte u karti navedi poznate oznake za objekte Messierova kataloga.
(svaka točna oznaka 1 bod – ukupno 2 boda)
- U dva dijaloška okvira napiši nazive na karti prikazanih krugova na nebeskoj sferi.
(svaki točan naziv 1 bod – ukupno 2 boda)



Zviježđe:

- | | |
|--------------------|---------------------------|
| 1. <u>Cygnus</u> | 2. <u>Lyra</u> |
| 3. <u>Hercules</u> | 4. <u>Corona Borealis</u> |
| 5. <u>Bootes</u> | 6. <u>Aquila</u> |