

**ŠKOLSKO NATJECANJE IZ ASTRONOMIJE 2024./2025. GODINE**

**8. RAZRED**

**RJEŠENJA**

**U svakom od sljedećih zadataka jedan je odgovor točan. Zaokruži jedan točan odgovor.**

1. Za motritelja koji se nalazi na južnoj polarnici Sunce dolazi u položaj gornje kulminacije na obzoru samo oko:

- a) 21. ožujka
- b) 21. lipnja
- c) 23. rujna
- d) 21. prosinca

2	
---	--

Točan odgovor; b) 21. lipnja

2. Triton kruži retrogradno oko Neptuna i pod utjecajem plimnih sila se:

- a) udaljava od Neptuna i usporava gibanje
- b) približava Neptunu i usporava gibanje
- c) udaljava od Neptuna i ubrzava gibanje
- d) približava Neptunu i ubrzava gibanje

2	
---	--

Točan odgovor; d) približava Neptunu i ubrzava gibanje.

3. Na kojemu se od nabrojanih planeta može vidjeti više od jedne potpune pomrčine Sunca u 24 sata?

- a) na Veneri
- b) na Zemlji
- c) na Marsu
- d) na Jupiteru

2	
---	--

Točan odgovor; d) Na Jupiteru.

4. Dana 23. ožujka 2025. godine Zemlja će proći kroz ravninu Saturnovih prstenova. Ovu pojavu nećemo moći opažati jer je Saturn 12. ožujka ove godine:

- a) u položaju opozicije i stoga prividno preblizu Suncu,
- b) u položaju konjunkcije i stoga prividno preblizu Suncu,
- c) u položaju opozicije i stoga prividno predaleko od Sunca,
- d) u položaju konjunkcije i stoga prividno predaleko od Sunca,

2	
---	--

Točan odgovor; b) u položaju konjunkcije i stoga prividno preblizu Suncu

5. Andromedina maglica (M31) je:

- a) oblak plina i prašine,
- b) vidljiva golim okom,
- c) manja od Mliječne staze,
- d) nebesko tijelo koje se brzo udaljava od nas.

2	
---	--

Točan odgovor; b) vidljiva golim okom
---------------------------------------

**Nadopuni ili odgovori:**

6. Točku na stazi Mjeseca oko Zemlje u kojoj Mjesec prelazi sa sjeverne na južnu stranu ekliptike nazivamo \_\_\_\_\_.

2	
---	--

Točan odgovor; silazni čvor. (1 bod ako je napisan samo čvor)
---

7. Je li zvijezda prividne zvjezdane veličine 2 manjeg ili većeg prividnog sjaja od planeta prividne zvjezdane veličine 1 i koliko puta? \_\_\_\_\_

2	
---	--

Točan odgovor; (oko) 2,5 puta (1 bod) manjeg prividnog sjaja (1 bod)
--

8. Koliko Jupiterovih satelita možemo vidjeti dvogledom sa Zemlje? \_\_\_\_\_.

2	
---	--

Točan odgovor; 4 (Četiri)
---------------------------

9. Trenutačno najsjajnije nebesko tijelo nakon zalaska Sunca, izuzevši Mjesec, je \_\_\_\_\_.

2	
---	--

Točan odgovor; Venera
-----------------------

10. Jedina letjelica koja je izbliza snimila Neptun je \_\_\_\_\_.

2	
---	--

Točan odgovor; Voyager 2
--------------------------

## ZADATCI

Napomena: podatke potrebne za rješavanje zadataka, a nisu navedeni u tekstu zadatka, možete naći u tablici konstanti koja se nalazi na kraju testa!

1. Koliko traje izlazak Mjeseca za promatrača na Zemljinu ekvatoru (u sekundama) kada mu je vlastito gibanje među zvijezdama paralelno s ekvatorom?

<b>8</b>	
----------	--

Kutna brzina Mjeseca:

$$\omega_M = \frac{360^\circ}{T_M} \quad 1 \text{ bod}$$

$$\omega_M = \frac{360^\circ}{27,3 \text{ d}} = \frac{360^\circ}{27,3 \cdot 24 \cdot 60 \cdot 60 \text{ s}} = 0,0001526^\circ/\text{s} \quad 1 \text{ bod}$$

Kutna brzina rotacije Zemlje:

$$\omega_Z = \frac{360^\circ \cdot N_{\text{okretaja}}}{P_Z} \quad 1 \text{ bod}$$

gdje je  $N_{\text{okretaja}}$  broj okreta Zemlje oko vlastite osi, a  $P_Z$  vrijeme potrebno za taj broj okreta.

$$\omega_Z = \frac{360^\circ \cdot 366 \frac{\text{okretaja}}{\text{god}}}{1 \text{ god}} = \frac{360^\circ \cdot 366}{1 \cdot 365 \cdot 24 \cdot 60 \cdot 60 \text{ s}} = 0,0041781^\circ/\text{s} \quad 1 \text{ bod}$$

Alternativno: iz tablice konstanti  $P = 23^{\text{h}}56^{\text{m}}4^{\text{s}}$ ; tada je  $N = 1$

Ukupna kutna brzina Mjeseca u odnosu na Zemlju je:

$$\omega = \omega_Z - \omega_M \quad 1 \text{ bod}$$

$$\omega = 0,0041781^\circ/\text{s} - 0,0001526^\circ/\text{s} = 0,0040255^\circ/\text{s} \quad 1 \text{ bod}$$

Vrijeme potrebno za izlazak Mjeseca iznosi:

$$T_{\text{izlazak}} = \frac{d_M}{\omega} \quad 1 \text{ bod}$$

$$T_{\text{izlazak}} = \frac{0,5^\circ}{0,0040255^\circ/\text{s}} = 124,2 \text{ s} \approx 124 \text{ s} \quad (119,7 \approx 120 \text{ s bez vlastitog gibanja Mjeseca) \quad 1 \text{ bod}$$

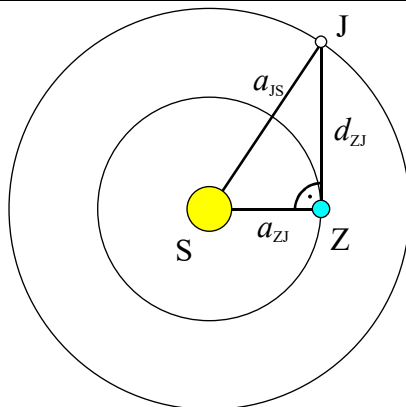
Napomena: priznaju se i alternativni postupci rješavanja.

Zadatak se može djelomično priznati i to:

- u slučaju računanja sa sinodičkim umjesto sideričkim periodom Sunca - maksimalno 6 bodova
- bez računanja vlastitog gibanja Mjeseca - maksimalno 4 boda
- u slučaju računanja sa sinodičkim periodom Sunca i bez vlastitog gibanja Mjeseca - maksimalno 2 boda

2. Jupiter se nalazi u kvadraturi u odnosu na Zemlju i Sunce. Koliko treba radio signalu (u minutama) koji je poslan sa Zemlje da stigne do letjelice koja kruži oko njega. Skicirajte međusobne položaje Sunca, Zemlje i Jupitera u tom slučaju.

7	
---	--



skica

2 boda

udaljenost do Jupitera:

$$d_{JZ}^2 = a_{JS}^2 - a_{ZS}^2 \Rightarrow d_{JZ} = \sqrt{a_{JS}^2 - a_{ZS}^2}$$

1 bod

$$d_{JZ} = \sqrt{5,2^2 - 1^2} = 5,103 \text{ AJ} \cdot 149\,600\,000 \frac{\text{km}}{\text{AJ}} = 763\,408\,800 \text{ km}$$

2 boda

vrijeme potrebno da signal stigne do letjelice:

$$t = \frac{d_{JZ}}{c}$$

1 bod

$$t = \frac{763\,408\,800 \text{ km}}{300\,000 \frac{\text{km}}{\text{s}}} = 2544,7 \text{ s} = 42,4 \text{ min}$$

1 bod

Napomena: priznaju se i alternativni postupci rješavanja.

3. Tri su veoma udaljene izvanzemaljske civilizacije iznimno osjetljivim instrumentima tragale za životom oko drugih zvijezda. Civilizacija A nalazi se u smjeru južnog pola, civilizacija B u području zvijezda Velikog medvjeda, a civilizacija C u ravnini ekliptike. Jedna je od njih otkrila metodom tranzita da oko našega Sunca kruži planet na kojemu živimo. Koja je civilizacija zabilježila tranzit i koliko je ukupno minuta trajao? Radi jednostavnosti izračuna uzmite da se Zemlja prilikom tranzita giba jednoliko pravocrtno na udaljenosti od 1 AJ od Sunca i zanemarite utjecaj Mjeseca na krivulju sjaja.

8	
---	--

Civilizacija C (jer je u ravnini ekliptike)

2 boda

Brzina Zemlje na stazi oko Sunca:

$$v_Z = \frac{s}{t} = \frac{2a_{ZS}\pi}{t}$$

1 bod

$$v_Z = \frac{2 \cdot 149\,600\,000 \text{ km} \cdot 3,14}{365,25 \cdot 24 \cdot 60 \text{ min}} = 1786,2 \frac{\text{km}}{\text{min}}$$

1 bod

Put koji Zemlja prijeđe od 1. do 4. kontakta:

$$s_{\text{tranz}} = d_S + d_Z$$

1 bod

$$s_{\text{tranz}} = 2 \cdot 696\,000 \text{ km} + 2 \cdot 6\,378 \text{ km} = 1\,404\,756 \text{ km}$$

1 bod

Vrijeme trajanja tranzita:

$$t_{\text{tranz}} = \frac{s_{\text{tranz}}}{v_{\text{tranz}}}$$

1 bod

$$t_{\text{tranz}} = \frac{1\,404\,756 \text{ km}}{1786,2 \frac{\text{km}}{\text{min}}} = 786,4 \text{ min}$$

1 bod

Napomena: priznaju se i alternativni načini rješavanja.

Kao period Zemljina ophoda oko Sunca može se koristiti i 365,256 d (siderička godina)

Bez računanja veličine Zemlje – maksimalno 6 bodova

4. Povežite pojmove u lijevom stupcu s onima u desnom. Napomena: svaki pojam iz lijevoga stupca može se povezati samo s jednim pojmom iz desnoga stupca, u kojemu je višak pojmova!

7

	asteroid
	galaktika
1 UMa	komet
179411 Draganrosa	kvazar
C/2023 A3 (Tsuchinshan-ATLAS)	ostatak supernove
Haron	otvoreni zvjezdani skup
M1 (Maglica Rakovica)	prirodni satelit patuljastog planeta
M44 (Jaslice)	prirodni satelit planeta u Sunčevu sustavu
S/2017 J 9	Sjevernjača
	tamna maglica
	zvijezda

1 UMa	zvijezda
179411 Draganrosa	asteroid
C/2023 A3 (Tsuchinshan-ATLAS)	komet
Haron	prirodni satelit patuljastog planeta
M1 (Maglica Rakovica)	ostatak supernove
M44 (Jaslice)	otvoreni zvjezdani skup
S/2017 J 9	prirodni satelit planeta u Sunčevu sustavu

po 1 bod za svaki točno povezan par

7 bodova

### Tablica konstanti

brzina svjetlosti u vakuumu	$c$	300 000 km/s
gravitacijska konstanta	$G$	$6,67 \cdot 10^{-11} \text{ N} \cdot \text{m}^2/\text{kg}^2$
sinodički period rotacije Zemlje	$P_{\text{sin,Z}}$	24 h
siderički period rotacije Zemlje	$P_{\text{sid,Z}}$	$23^{\text{h}}56^{\text{m}}4^{\text{s}}$
ekvatorski polumjer Zemlje	$r_{\text{Z}}$	6378 km
masa Zemlje	$m_{\text{Z}}$	$5,972 \cdot 10^{24} \text{ kg}$
sinodički period revolucije Mjeseca	$P_{\text{sin,Mj}}$	29,5 dana
siderički period revolucije Mjeseca	$P_{\text{sid,Mj}}$	27,3 dana
velika poluos Zemljine staze	$a_{\text{ZS}}$	149 600 000 km
velika poluos Jupiterove staze	$a_{\text{JS}}$	5,20 AJ
polumjer Sunca	$r_{\text{S}}$	696 000 km
prividni kutni polumjer Mjeseca	$r_{\text{Mj}}$	$0,25^{\circ}$