

Školsko natjecanje iz astronomije 2024.

8. razred osnovne škole

29. siječnja 2024. godine

Rješenja

U svakome od sljedećih zadataka jedan je odgovor točan. Zaokruži jedan točan odgovor.

1. Slika prikazuje planet sniman s teleskopom s površine Zemlje.

Koji je planet prikazan na slici?



Odgovor: D.

2	
---	--

- A. Jupiter  
B. Neptun  
C. Saturn  
D. **Venera**

2. U ponoć se opaža nebeski objekt u zviježđu Lav. Objekt se nalazi u mjesnome nebeskom meridijanu. Objekt se opaža u:

2	
---	--

- A. svibnju  
B. kolovožu  
C. studenome  
D. **veljači**

Odgovor: D.

3. Pretpostavimo da živite na Mjesecu. Ako Zemlja upravo prelazi iznad vas, koliko će vremena proći do zalaza Zemlje ispod vašega horizonta?

2	
---	--

- A. 6 sati  
B. 12 sati  
C. 24 sata  
D. **Nećemo moći opaziti zalazak Zemlje ispod horizonta**

Odgovor: D.

4. Koliko je puta sjajnija zvijezda 4. magnitude od zvijezde 6. magnitude?

2	
---	--

- A. 8  
B. **6,25**  
C. 16  
D. 2,5

Odgovor: B.

5. Koji od nebeskih objekata ne pripada u skupinu ostalih navedenih objekata?

2	
---	--

- A. Pluton  
B. Makemake  
C. **Neptun**  
D. Eris

Odgovor: C.

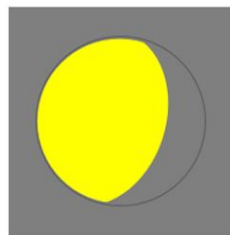
Dopunite rečenicu:

6. Koje su pojave prikazane na slikama 1 i 2?

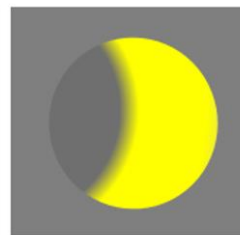
2	
---	--

Slika 1 prikazuje \_\_\_\_fazu\_\_\_\_ Mjeseca,

slika 2 prikazuje \_\_\_\_pomrčinu\_\_\_\_ Mjeseca.



Slika 1.



Slika 2.

(Napomena: u dijelu Slika 1 prikazuje ... prihvatiti kao mogći odgovor „zadnja četvrt” umjesto „faze”, a u dijelu slika 2 prikazuje ... prihvatiti i odgovor „djelomičnu pomrčinu”).

7. Razlika između sinodičkoga i sideričkoga perioda Mjeseca uvjetovana je gibanjem

\_\_\_\_Zemlje\_\_\_\_ oko \_\_\_\_Sunca\_\_\_\_.

2	
---	--

8. Nazivi su malih satelitskih galaksija našoj galaksiji vidljivih golim okom:

\_\_\_\_Veliki i Mali Mageljanov oblak\_\_\_\_.

2	
---	--

9. M45 po svojoj je građi \_\_\_\_otvoreni skup\_\_\_\_ zvijezda.

2	
---	--

10. Zvezdani skup Hijade udaljen je 130 svjetlosnih godina od Sunca. Paralaksa toga zvezdanog skupa iznosi \_\_\_\_0,025\_\_\_\_”.

2	
---	--

## ZADATCI

1. Saturn se nalazi u konjukciji sa Suncem.

a) Za koliko će dana biti u opoziciji sa Suncem? Siderički je period Saturna 29,5 godina.

b) Koliko će dana trajati za opažača na Saturnu sinodički period Zemlje?

5	
---	--

a)

$$T_{sid} = 29,5 \text{ god}$$

$$T_z = 1 \text{ god}$$

$$T_{sin} = ?$$

$$\frac{1}{T_{sin}} = \frac{1}{T_z} - \frac{1}{T_{sid}}$$

$$\frac{1}{T_{sin}} = \frac{1}{1 \text{ god}} - \frac{1}{29,5 \text{ god}}$$

1 bod

$$\frac{1}{T_{sin}} = \frac{28,5}{29,5 \text{ god}} \Rightarrow T_{sin} = \frac{29,5}{28,5} \text{ god}$$

$$T_{sin} = 1,035 \text{ god}$$

1 bod

Vrijeme do prve opozicije:

$$t = \frac{T_{sin}}{2} = \frac{1,035 \text{ god}}{2} = 0,518 \text{ god}$$

1 bod

$$t = 189 \text{ dana}$$

1 bod

b) Sinodički period Zemlje opažano sa Saturna traje jednako dugo kao i sinodički period Saturna opažano sa Zemlje, odnosno **378 dana**.

1 bod

2. Spiralna je galaksija promjera 100 000 gs. Procijeni broj zvijezda ako je srednja udaljenost dviju zvijezda 1,5 pc. Pretpostavimo da su sve zvijezde jednoliko raspodijeljene u jednoj ravnini.

6	
---	--

$$d = 100\,000\text{ gs}$$

$$a = 1,5\text{ pc}$$

$$N = ?$$

$$100000\text{ gs} = \frac{100000}{3,26}\text{ pc} = 30675\text{ pc} \quad 1\text{ bod}$$

Površina galaksije:  $A = r^2 \pi = \left(\frac{d}{2}\right)^2 \pi \quad 1\text{ bod}$

$$A = \left(\frac{30675\text{ pc}}{2}\right)^2 \cdot \pi = 7,39 \cdot 10^8\text{ pc}^2 \quad 1\text{ bod}$$

Broj zvijezda:

$$N = \frac{A}{A'} = \frac{A}{a^2} = \frac{7,39 \cdot 10^8\text{ pc}^2}{(1,5\text{ pc})^2} = \frac{7,39 \cdot 10^8\text{ pc}^2}{2,25\text{ pc}^2} \quad 2\text{ boda}$$

$$N = 3,28 \cdot 10^8 \quad 1\text{ bod}$$

Procjena broja zvijezda je oko **330 000 000**.

---

(Napomena: u rješenju bi trebalo priznati različite aproksimacije površine (odnosno priznati rezultate u slučaju smislene aproksimacije u određenim granicama) npr. jednakostraničnim trokutima (površina segmenta od dva trokuta po zvijezdi jednaka je  $2 \cdot 1,5 \cdot 1,5 \cdot \sin(60^\circ)/2 = 1,949\text{ pc}^2$ , pa je broj zvijezda  $3,79 \cdot 10^8$ ), kružnicama (površina oko jedne zvijezde  $1,767\text{ pc}^2$ , a broj zvijezda  $4,18 \cdot 10^8$  odnosno ako se površina uveća za 10% za prazni prostor koji nedostaje između kružnica koje se dodiruju onda je rezultat usporediv s aproksimacijom trokutima) i sl.)

3. Koliki je udio mase Zemljine jezgre u cjelokupnoj masi Zemlje? Rezultat iskaži u postotcima.  
 Gustoća je jezgre 2,18 puta veća od gustoće Zemlje.  
 Polumjer je jezgre 1200 km, a Zemlje 6378 km.  
 Volumen se kugle određuje s pomoću izraza  $V = \frac{4\pi}{3} R^3$ , pri čemu je  $R$  polumjer kugle.

7	
---	--

$$R_{jez} = 1200 \text{ km}$$

$$R_{zem} = 6378 \text{ km}$$

$$\frac{\rho_{jez}}{\rho_{zem}} = 2,18$$

$$\frac{m_{jez}}{m_{zem}} \cdot (100\%) = ?$$

$$\frac{m_{jez}}{m_{zem}} = \frac{\rho_{jez} \cdot V_{jez}}{\rho_{zem} \cdot V_{zem}}$$

2 boda

$$\frac{m_{jez}}{m_{zem}} = \frac{\rho_{jez}}{\rho_{zem}} \cdot \frac{\frac{4\pi}{3} R_{jez}^3}{\frac{4\pi}{3} R_{zem}^3}$$

1 bod

$$\frac{m_{jez}}{m_{zem}} = \frac{\rho_{jez}}{\rho_{zem}} \cdot \left( \frac{R_{jez}}{R_{zem}} \right)^3$$

1 bod

$$\frac{m_{jez}}{m_{zem}} = 2,18 \cdot \left( \frac{1200 \text{ km}}{6378 \text{ km}} \right)^3$$

1 bod

$$\frac{m_{jez}}{m_{zem}} = 0,0145$$

1 bod

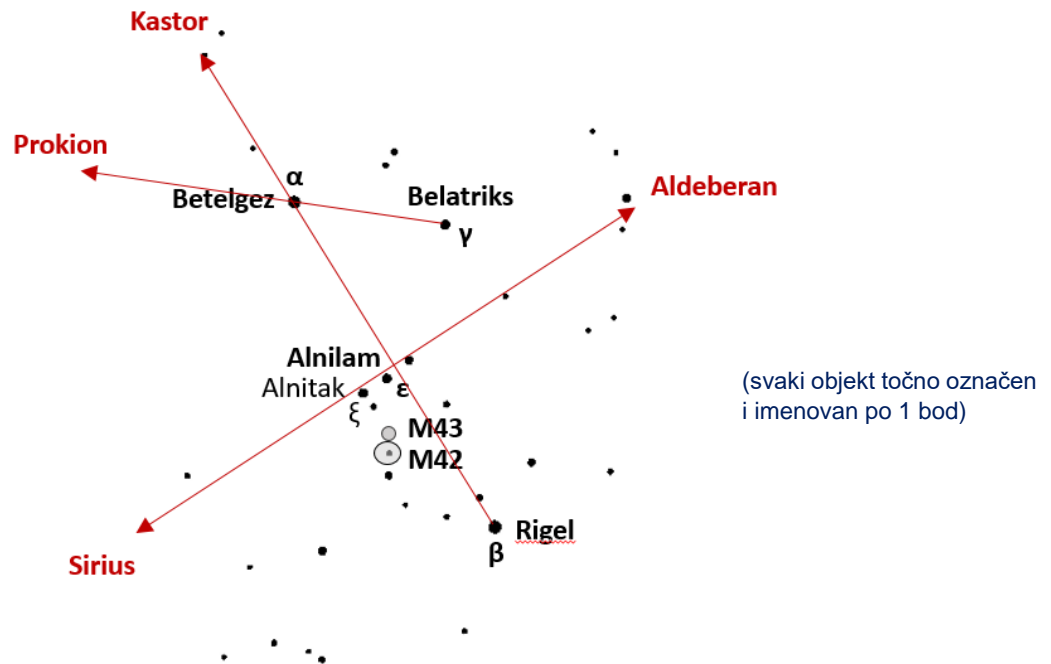
$$\frac{m_{jez}}{m_{zem}} \cdot (100\%) = 1,45\%$$

1 bod

Udio mase jezgre u masi Zemlje je oko **1,5%**.

4. a) Koje je zvijezde prikazano na slici? Orion (0,5 bodova)
- b) Označite na slici četiri najsajnije zvijezde toga zviježđa (naziv zvijezde i Bayerova oznaka):

12	
----	--



- c) Poredaj zvijezde iz podzadatka b) prema sjaju počevši od najsajnije:

1. Rigel
2. Betelgez
3. Belatriks
4. Alnilam

(svaki objekt točno poredan po 0,5 boda)

(Napomena: priznati ako je zamijenjen Rigel i Betelgez, i ako je kao 4. po sjaju naveden Alnitak umjesto Alnilama. Ako se zamijeni Belatriks i Alnilam također priznati zbog toga što je Alnilam promjenjiva zvijezda te su male razlike u njihovom prividnom sjaju).

- d) Jedna je od zvijezda ovoga zviježđa, zbog dramatičnih promjena sjaja, znanstvenicima posebno zanimljiva. Koja je to zvijezda? Betelgez (0,5 bodova)

- e) Označi na slici položaje Messierovih objekata M42 i M43. (svaki objekt točno označen po 0,5 boda)

- f) U prikazanome zviježđu nalaze se dva vjerojatno najpoznatija fotografska cilja.

Koji je naziv (i kataloška oznaka) poznate emisijske maglice u tome zviježđu?

Orionova maglica, M42.

(0,5 boda za naziv i 0,5 boda oznaku)

Južno, blizu zvijezde Alnitak, nalazi se i apsorpcijska (tamna) maglica poznata pod nazivom Konjska glava.

(svaki dio odgovora po 0,5 boda)

(Napomena: Ako je za emisijsku maglicu navedeno M42 i M43 priznati jer se iako je maglica uvedena pod oznakom M42, zapravo proteže i na M43. Ako je umjesto Konjska glava napisano B33 ili Barnard 33 priznati odgovor).

- g) Ovo zviježđe se često koristi za pronalaženje zvijezda na nebu.

Označite smjerove u kojima ćete potražiti zvijezde Kastor, Prokion, Aldeberan i Sirius.

(svaki ispravno označen smjer objekta po 0,5 bodova)