

ŽUPANIJSKO NATJECANJE IZ ASTRONOMIJE 2019. GODINE
2. RAZRED
TOČNI ODGOVORI

PITANJA

Zaokružite točan odgovor:

2	
---	--

1. U kojem zviježđu se nalazi radijant meteorskog roja Kvadrantida?

- a) u Velikom medvjedu
- b) u Zmaju
- c) u Volaru**
- d) u Sjevernoj kruni
- e) u Herkulu

Točan odgovor: c)

2	
---	--

2. Koja od sljedećih montaža teleskopa je isključivo altazimutna (horizontska)?

- a) njemačka montaža
- b) engleska montaža
- c) francuska montaža
- d) Dobsonova montaža**
- e) potkovasta montaža

Točan odgovor: d)

2	
---	--

3. Kako se naziva krivulja u obliku osmice koju u godini dana ocrta položaj Sunca zabilježen svakoga dana u isto vrijeme s istoga mjesta?

a) alinjaman

b) analema

c) almukantar

d) aspekt

e) alhidada

Točan odgovor: b)

2	
---	--

4. Kut između kruga mjesnog nebeskog meridijana i kruga vertikalna opažanog nebeskog tijela naziva se:

a) deklinacija

b) azimut

c) rektascenzija

d) ekliptička duljina

e) kut proljetne točke

Točan odgovor: b)

2	
---	--

5. Za promatrača na ekvatoru, zvijezda s rektascenzijom 18 h doći će u položaj gornje kulminacije u ponoć na:

a) prvi dan ljeta

b) prvi dan jeseni

c) prvi dan zime

d) prvi dan proljeća

e) niti jedan od navedenih dana

Točan odgovor: a)

Na sljedeća pitanja potrebno je napisati odgovor ili nadopuniti rečenicu:

2	
---	--

6. Koja je letjelica 1. siječnja 2019. g. proletjela pokraj malog nebeskog tijela iz Kuiperovog pojasa nazvanog Ultima Thule? **New Horizons**

2	
---	--

7. Element staze planeta koji predstavlja kut od uzlaznog čvora do velike poluosi na kojoj je perihel nazivamo **argument perihela.**

2	
---	--

8. Vremenski period između dva uzastopna prolaska Sunca kroz proljetnu točku nazivamo **tropska godina.**

2	
---	--

9. Pojavu zbog koje tijekom određenog vremenskog perioda možemo povremeno vidjeti malo iza Mjesečevog istočnog i zapadnog, odnosno, sjevernog i južnog ruba nazivamo **libracija.**

2	
---	--

10. Kako se naziva točka na nebeskoj sferi koja se nalazi točno nasuprot zenitu? **Nadir**

ZADACI

6	
---	--

1. Odredite zvjezdano vrijeme u mjestu A s geografskim koordinatama $\varphi_A = 45^\circ 21'$ i $\lambda_A = 18^\circ 5'$ u trenutku kada je u mjestu B s geografskim koordinatama $\varphi_B = 36^\circ 14'$ i $\lambda_B = 56^\circ 31'$ satni kut zvijezde Spike $HA_S = 2^h 19^m 30^s$. Izračunajte visinu Spike u mjestu A u trenutku njene gornje kulminacije, a u mjestu B u trenutku Spikine donje kulminacije. Ekvatorske koordinate Spike su $\alpha_S = 13^h 25^m 12^s$ i $\delta_S = -11^\circ 10'$.

$$\lambda_A = 18^\circ 5' = 1^h 12^m 20^s$$

$$\varphi_A = 45^\circ 21'$$

$$\lambda_B = 56^\circ 31' = 3^h 46^m 4^s$$

$$\varphi_B = 36^\circ 14'$$

$$HA_S = 2^h 19^m 30^s$$

$$\alpha_S = 13^h 25^m 12^s$$

$$\delta_S = -11^\circ 10'$$

$$LST_A = ?; h_{Ag} = ?; h_{Bd} = ?$$

Zvjezdano vrijeme u mjestu B:

$$LST_B = HA_S + \alpha_S \quad (1 \text{ bod})$$

$$LST_B = 2^h 19^m 30^s + 13^h 25^m 12^s = 15^h 44^m 42^s \quad (1 \text{ bod})$$

Zvjezdano vrijeme u mjestu A:

$$LST_A = LST_B + (\lambda_A - \lambda_B) = 15^h 44^m 42^s + (1^h 12^m 20^s - 3^h 46^m 4^s) \quad (1 \text{ bod})$$

$$LST_A = 15^h 44^m 42^s - 2^h 33^m 44^s = 13^h 10^m 58^s \quad (1 \text{ bod})$$

$$h_{Ag} = 90^\circ - \varphi_A + \delta_S = 90^\circ - 45^\circ 21' - 11^\circ 10' = 33^\circ 29' \quad (1 \text{ bod})$$

$$h_{Bd} = \delta_S - (90^\circ - \varphi_B) = -11^\circ 10' - (90^\circ - 36^\circ 14') = -11^\circ 10' - 53^\circ 46' = -64^\circ 56' \quad (1 \text{ bod})$$

UKUPNO: 6 bodova

2. Pomoću astronomskog teleskopa promjera objektiva $D = 150 \text{ mm}$ i f-broja $f/5$, motritelj promatra Mjesec s povećanjem od $A = 150\times$ i Mjesec mu zauzima cijelo vidno polje teleskopa. Ako je prividni promjer Mjeseca $\varphi_M = 0,5^\circ$, odredite:

- žarišnu daljinu teleskopa F ;
- žarišnu daljinu okulara f ;
- prividno vidno polje okulara PVP ;
- udaljenost između objektiva i okulara l ;
- najmanje korisno povećanje teleskopa A_n ako je promjer zjenice oka motritelja $d_o = 7 \text{ mm}$
- ima li ovaj teleskop sekundarno zrcalo? (DA/NE)

$$D = 150 \text{ mm}$$

$$\text{f-broj } f/5$$

$$A = 150\times$$

$$\varphi_M = 0,5^\circ$$

$$d_o = 7 \text{ mm}$$

$$F = ?; f = ?; PVP = ?; l = ?; A_n = ?$$

$$\text{a) } F = D \cdot (\text{f-broj}) = 150 \text{ mm} \cdot 5 = 750 \text{ mm} \quad (1 \text{ bod})$$

$$\text{b) } A = \frac{F}{f} \Rightarrow f = \frac{F}{A} = \frac{750 \text{ mm}}{150\times} = 5 \text{ mm} \quad (1 \text{ bod})$$

$$\text{c) } PVP = SVP \cdot A = 0,5^\circ \cdot 150 = 75^\circ \quad (1 \text{ bod})$$

$$\text{d) } l = F + f = 750 \text{ mm} + 5 \text{ mm} = 755 \text{ mm} \quad (1 \text{ bod})$$

$$\text{e) } A_n = \frac{D}{d_o} = \frac{150 \text{ mm}}{7 \text{ mm}} = 21,4\times \quad \text{ili}$$

$$A_n = 1,4 \cdot \frac{D}{d_o} = 1,4 \cdot \frac{150 \text{ mm}}{7 \text{ mm}} = 30\times \quad (1 \text{ bod})$$

Napomena: priznaje se bilo koje od ova dva rješenja

$$\text{f) NE} \quad (1 \text{ bod})$$

UKUPNO: 6 bodova

3. Mogu li astronauti u roveru za 3 sata obići oko ekvatora planetoida oblika kugle srednje gustoće 3000 kg/m^3 , promjera 3000 m i perioda rotacije 3 sata, ako se gibaju u smjeru njegove rotacije? Obrazložite odgovor. Gravitacijska konstanta iznosi: $G = 6,67 \cdot 10^{-11} \text{ m}^3 \text{ kg}^{-1} \text{ s}^{-2}$. Ako je srednja udaljenost planetoida od Sunca 3 AJ, odredite njegov sinodički period gledano sa Zemlje.

$$T_{\text{obilaska}} = 3 \text{ sata}$$

$$\rho = 3000 \text{ kg/m}^3$$

$$r = 1500 \text{ m}$$

$$T_{\text{rot}} = 3 \text{ h} = 10800 \text{ s}$$

$$\rho = \frac{M}{V} \Rightarrow M = \rho \cdot V = \rho \cdot \frac{4}{3} r^3 \cdot \pi \quad (1 \text{ bod})$$

$$M = 3000 \text{ kg/m}^3 \cdot \frac{4}{3} \cdot (1500 \text{ m})^3 \cdot \pi = 4,24 \cdot 10^{13} \text{ kg} \quad (1 \text{ bod})$$

$$v_1 = \sqrt{\frac{GM}{r}} \quad (1 \text{ bod})$$

$$v_1 = \sqrt{\frac{6,67 \cdot 10^{-11} \text{ m}^3 \text{ kg}^{-1} \text{ s}^{-2} \cdot 4,24 \cdot 10^{13} \text{ kg}}{1500 \text{ m}}} = 1,37 \text{ m/s} \quad (1 \text{ bod})$$

$$v_{\text{rotacije}} = v_{\text{rovera}} = \frac{2r\pi}{T_{\text{rot}}} \quad (1 \text{ bod})$$

$$v_{\text{rotacije}} = v_{\text{rovera}} = \frac{2 \cdot 1500 \text{ m} \cdot \pi}{10800 \text{ s}} = 0,87 \text{ m/s} \quad (1 \text{ bod})$$

Kako je $v_{\text{rotacije}} + v_{\text{rovera}} > v_1$, obilazak nije moguće ostvariti u zadanom vremenu u smjeru rotacije planetoida (1 bod)

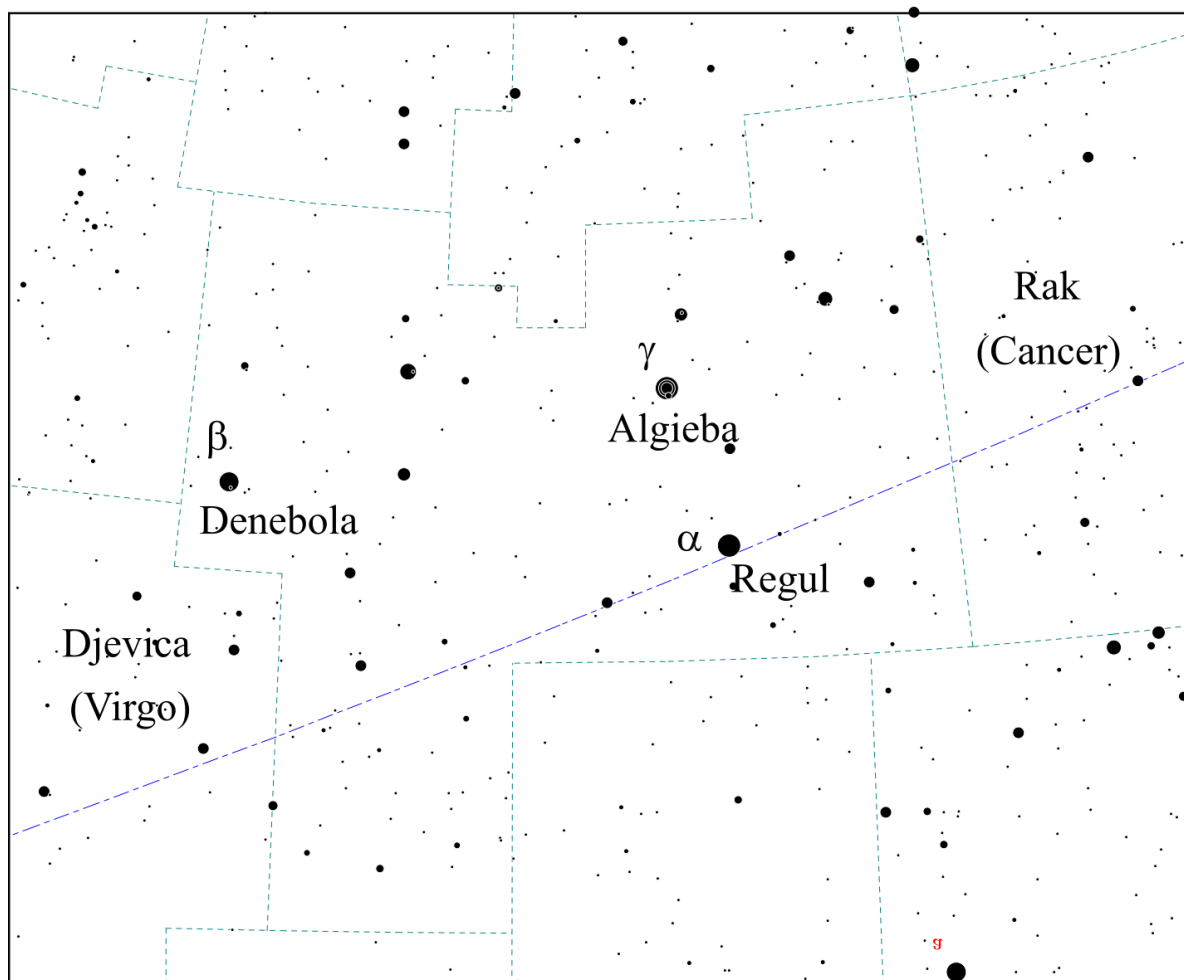
$$T_{\text{sid}} = \sqrt{a^3} = \sqrt{3^3} = \sqrt{27} = 5,2 \text{ god.} \quad (1 \text{ bod})$$

$$\frac{1}{T_{\text{sin}}} = \frac{1}{T_z} - \frac{1}{T_{\text{sid}}} \Rightarrow T_{\text{sin}} = \frac{T_z \cdot T_{\text{sid}}}{T_{\text{sid}} - T_z} \quad (1 \text{ bod})$$

$$T_{\text{sin}} = \frac{1 \cdot 5,2}{5,2 - 1} = 1,24 \text{ god.} \quad (1 \text{ bod})$$

UKUPNO: 10 bodova

4. Na donjem crtežu u zviježđu Lava pokraj odgovarajućih zvijezda upišite Bayerove oznake α , β i γ , te njihova imena. Upišite, unutar njihovih granica, nazive dvaju zviježđa susjednih Lavu kroz koja prolazi ekliptika.



Pravilno upisane oznake α , β i γ – svaka po 1 bod - ukupno 3 boda

Pravilno napisana imena Regul (priznaje se i Regulus), Denebola i Algieba - svako 1 bod
- ukupno 3 boda

Pravilno i točno upisani Djevica i Rak - svaki po 1 bod - ukupno 2 boda

UKUPNO: 8 bodova