

ŽUPANIJSKO NATJECANJE IZ ASTRONOMIJE 2020. GODINE
2. RAZRED
TOČNI ODGOVORI

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

2	
---	--

1. Koja od nabrojanih vrsta teleskopa ima kromatsku aberaciju?

- a) Newtonova.
- b) Herschelova.
- c) Keplerova.
- d) Schmidtova.

Točan odgovor; c) Keplerova

2	
---	--

2. Najveći teleskopi današnjice opažaju:

- a) rendgensko zračenje.
- b) vidljivo zračenje.
- c) infracrveno zračenje.
- d) radiovalno zračenje.

Točan odgovor; d) radiovalno zračenje.
--

2	
---	--

3. Velike lukove užarenog plina i plazme koji su ponekad vidljivi u koroni iznad ruba Sunčeve ploče nazivamo:

- a) baklje.
- b) spikule.
- c) prominencije.
- d) pjege.

Točan odgovor; c) prominencije.

2	
---	--

4. Nebesko tijelo popularno nazvano Rakovica je:

- a) ostatak supernove.
- b) galaktika.
- c) otvoreni skup zvijezda.
- d) komet.

Točan odgovor; a) ostatak supernove.

2	
---	--

5. Meteorski potok koji je najaktivniji oko 20. travnja poznat je pod nazivom:

- a) Suze svetog Lovre / Perzeidi.
- b) Liridi.
- c) Leonidi.
- d) Kvadrantidi.

Točan odgovor; b) Liridi.

Nadopuni ili odgovori:

2	
---	--

6. Položaj tijela kada se nalazi najbliže zvijezdi oko koje kruži nazivamo

_____.

Točan odgovor; periastron

2	
---	--

7. U kojem dijelu Sunčeva sustava se pretpostavlja da ima najviše jezgri dugoperiodičnih
kometa _____.

Točan odgovor; U Oortovu oblaku

2	
---	--

8. Kojeg spektralnog razreda je Sunce? _____.

Točan odgovor; G2 (samo "G" jedan bod; "G2" ili "G2V" 2 boda)

2	
---	--

9. Koji se sjajni planet ovih dana u ranim večernjim satima vidi iznad obzora?

_____.

Točan odgovor; Venera

2	
---	--

10. Kada je rektascenzija Sunca 6^h kolika mu je deklinacija?

_____.

Točan odgovor; 23,5° (priznaje se odgovor u intervalu $23,4^\circ \leq \delta \leq 23,5^\circ$)
--

Zadaci

10	
----	--

1. Koliki bi bio polumjer i gustoća Mjeseca uz nepromijenjenu masu da bi gravitacijsko ubrzanje na njegovoj površini bilo jednako onome na Marsu. Pretpostavite da su Mjesec i Mars homogene kugle s jednoliko raspoređenim masama.
 ($r_{\text{Mars}} = 3386,2 \text{ km}$, $m_{\text{Mars}} = 6,417 \cdot 10^{23} \text{ kg}$, $m_{\text{Mjesec}} = 7,346 \cdot 10^{22} \text{ kg}$, $G = 6,67 \cdot 10^{-11} \text{ Nm}^2\text{kg}^{-2}$)

$$F = G \frac{Mm}{r^2}$$

$$F = m \cdot g$$

$$g = \frac{GM}{r^2}$$

2 boda

$$g_{\text{Mars}} = \frac{6,67 \cdot 10^{-11} \frac{\text{Nm}^2}{\text{kg}^2} \cdot 6,417 \cdot 10^{23} \text{ kg}}{(3386,2 \cdot 10^3 \text{ m})^2} = 3,733 \frac{\text{m}}{\text{s}^2}$$

2 boda

$$r_{\text{Mjesec}} = \sqrt{\frac{Gm_{\text{Mjesec}}}{g_{\text{Mars}}}}$$

$$r_{\text{Mjesec}} = \sqrt{\frac{6,67 \cdot 10^{-11} \frac{\text{Nm}^2}{\text{kg}^2} \cdot 7,346 \cdot 10^{22} \text{ kg}}{3,733 \frac{\text{m}}{\text{s}^2}}} = 1145,7 \text{ km}$$

2 boda

$$V = \frac{4}{3} r^3 \pi$$

1 bod

$$\rho = \frac{m}{V}$$

1 bod

$$\rho = \frac{7,348 \cdot 10^{22} \text{ kg}}{\frac{4}{3} (1145,7 \cdot 10^3 \text{ m})^3 \pi} = 11665 \frac{\text{kg}}{\text{m}^3} \left(\approx 11,66 \frac{\text{kg}}{\text{cm}^3} \right)$$

2 boda

priznaju se i alternativni načini rješavanja

6

2. Marko je poželio pomoću teleskopa (175/1400 mm) snimiti Međunarodnu svemirsku postaju (ISS) kako prelazi preko Mjesečeve ploče. Koliko je velika slika ISS-a (duljine 109 m) u žarištu teleskopa ako je udaljen 550 km. Koliki je najmanji detalj koji se može zapaziti na ISS-u u tom trenutku kroz gore navedeni teleskop?

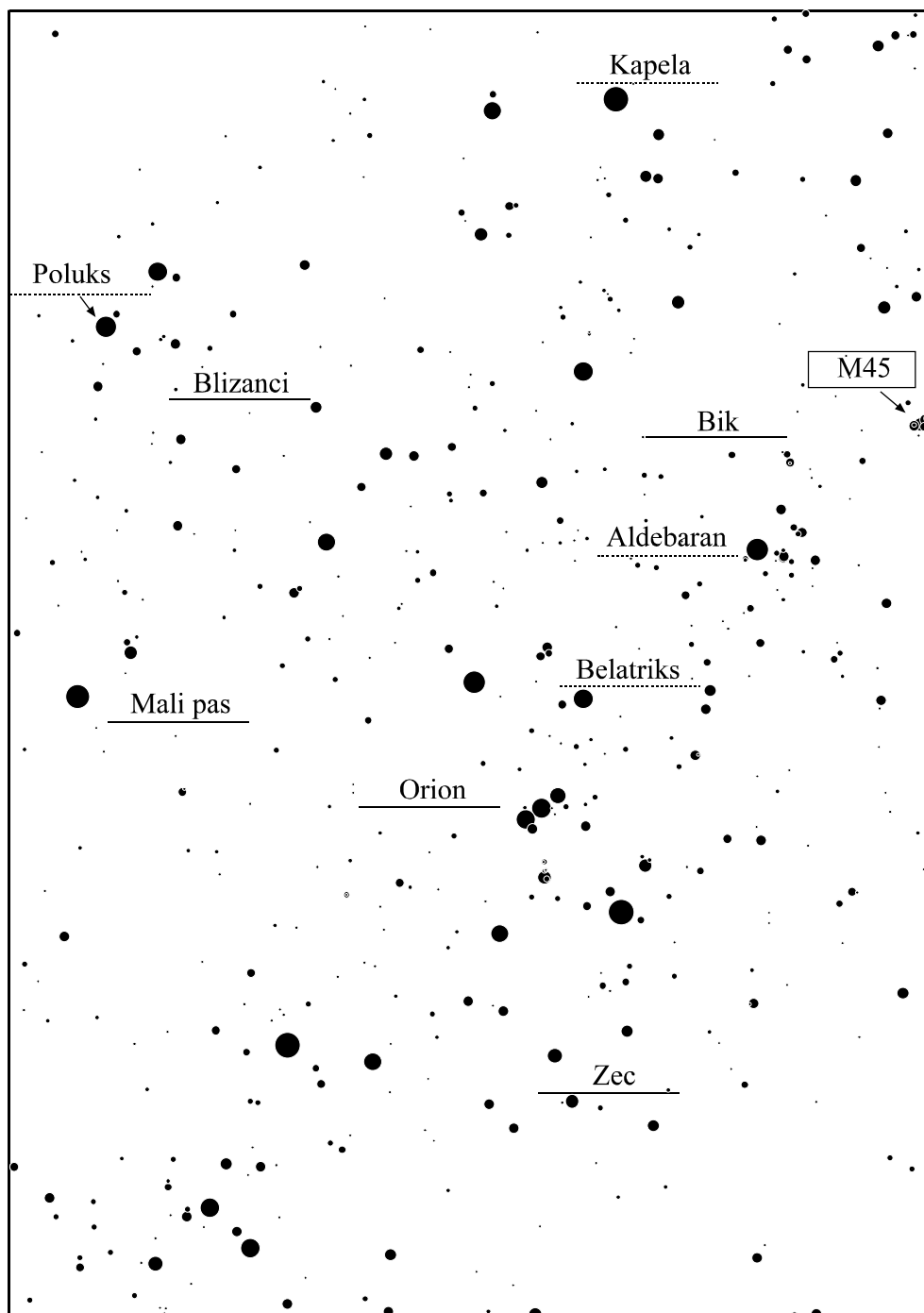
$\frac{l_{\text{ISS}}}{d_{\text{ISS}}} = \frac{l_{\text{slike}}}{f} \Rightarrow l_{\text{slike}} = \frac{l_{\text{ISS}} \cdot f}{d_{\text{ISS}}}$	1 bod
$l_{\text{slike}} = \frac{109 \cdot 10^3 \text{ mm} \cdot 1400 \text{ mm}}{550 \cdot 10^6 \text{ mm}} = 0,277 \text{ mm}$	1 bod
$\alpha = 1,22 \frac{\lambda}{d}$ (priznaje se i računanje s faktorom = 1)	1 bod
$\alpha = 1,22 \cdot \frac{550 \cdot 10^{-9} \text{ m}}{0,175 \text{ m}} = 3,83 \cdot 10^{-6} \text{ rad}$	1 bod
$l_{\text{min}} = \alpha \cdot d_{\text{ISS}}$	1 bod
$l_{\text{min}} = 3,83 \cdot 10^{-6} \cdot 550 \text{ km} = 2,11 \text{ m}$	1 bod

4

3. U dalekoj budućnosti astronaut se našao na površini terestričkog planeta koji kruži oko neke zvijezde. Izmjerio je da siderički dan traje $21^{\text{h}}51^{\text{m}}8^{\text{s}}$, a sinodički $21^{\text{h}}53^{\text{m}}32^{\text{s}}$. Koliko (u Zemaljskim danima) traje period ophoda planeta oko matične zvijezde? Koliko se planet puta okrenuo oko vlastite osi u jednoj sideričkoj godini?

$\Delta t \cdot N_{\text{sin}} = P_{\text{sid}} \Rightarrow N_{\text{sin}} = \frac{P_{\text{sid}}}{\Delta t}$	1 bod
$N_{\text{sin}} = \frac{21^{\text{h}}51^{\text{m}}8^{\text{s}}}{21^{\text{h}}53^{\text{m}}32^{\text{s}} - 21^{\text{h}}51^{\text{m}}8^{\text{s}}} = 546,3 \text{ sinodičkih rotacija}$	1 bod
$T_{\text{sid}} = N_{\text{sin}} \cdot P_{\text{sin}} = 546,3 \cdot 21^{\text{h}}53^{\text{m}}32^{\text{s}} = 11959,7^{\text{h}} = 498,3^{\text{d}}$	1 bod
$N_{\text{sid}} = N_{\text{sin}} + 1 = 546,3 + 1 = 547,3 \approx 547 \text{ sideričkih rotacija}$	1 bod
alternativno:	
$\frac{1}{T_{\text{sid}}} = \frac{1}{P_{\text{sid}}} - \frac{1}{P_{\text{sin}}} \Rightarrow T_{\text{sid}} = \frac{P_{\text{sid}} \cdot P_{\text{sin}}}{P_{\text{sin}} - P_{\text{sid}}}$	1 bod
$T_{\text{sid}} = \frac{21^{\text{h}}51^{\text{m}}8^{\text{s}} \cdot 21^{\text{h}}53^{\text{m}}32^{\text{s}}}{21^{\text{h}}53^{\text{m}}32^{\text{s}} - 21^{\text{h}}51^{\text{m}}8^{\text{s}}} = 11959,8^{\text{h}} = 498,3^{\text{d}}$	2 boda
$N = \frac{T_{\text{sid}}}{P_{\text{sid}}} = \frac{11959,8^{\text{h}}}{21^{\text{h}}51^{\text{m}}8^{\text{s}}} = 547,3 \approx 547 \text{ sideričkih rotacija}$	1 bod

4. Na zvjezdanoj karti na pune crte upišite hrvatske nazive zvijezda, na isprekidane hrvatske nazive zvijezda, a unutar pravokutnika Messierovu oznaku otvorenog zvjezdanog skupa.



Svaki točno upisan naziv

1 bod