

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

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

2	
---	--

1. Prema Hubbleovoj klasifikaciji galaktika oznaka SBb znači da je galaktika:

- a) eliptična;
- b) lentikularna;
- c) prečkasko-spiralna;
- d) spiralna.

Točan odgovor; c) prečkasko-spiralna

2	
---	--

2. Super - Kamiokande je detektor:

- a) neutrona;
- b) neutrina;
- c) protona;
- d) pozitrona.

Točan odgovor; b) neutrina

2	
---	--

3. Najviše egzoplaneta otkriveno je:

- a) metodom mikrofokusiranja
- b) direktnim fotografiranjem
- c) metodom snimanja promjene sjaja prilikom primarnog tranzita
- d) metodom snimanja promjene sjaja prilikom sekundarnog tranzita.

Točan odgovor; c) metodom snimanja promjene sjaja prilikom primarnog tranzita

2	
---	--

4. Koja od navedenih izvedbi teleskopa nema sekundarno zrcalo?

- a) Schmidtova.
- b) Cassegrainova.
- c) Newtonova.
- d) Maksutovljeva.

Točan odgovor; a) Schmidtova

2	
---	--

5. Koje su bile prividne geocentrične ekliptičke koordinate Sunca u trenutku maksimuma pomrčine Mjeseca 21. siječnja 2019. g. ako su koordinate Mjeseca bile $\lambda = 120^\circ 52'$ i $\beta = 0^\circ 23'$?

- a) $\lambda = 120^\circ 52'$, $\beta = 0^\circ 23'$
- b) $\lambda = 120^\circ 52'$, $\beta = -0^\circ 23'$
- c) $\lambda = 300^\circ 52'$, $\beta = 0^\circ 0'$
- d) $\lambda = 300^\circ 52'$, $\beta = -0^\circ 23'$

Točan odgovor; c) $\lambda = 300^\circ 52'$, $\beta = 0^\circ 0'$ (napomena: Sunce je u ravnini ekliptike!)
--

Nadopuni ili odgovori:

2	
---	--

6. Spektar zračenja pozadinskog kozmičkog zračenja odgovara spektru crnog tijela na temperaturi od _____.

Točan odgovor; 2,73 K

2	
---	--

7. Neke spektralne linije koje nastaju s metastabilnih razina i zapažamo ih samo u vrlo rijetkom plinu, visokoj atmosferi i maglicama, a ujedno ih ne možemo zapaziti u običnim laboratorijskim uvjetima nazivamo

_____.

Točan odgovor; zabranjene linije

2	
---	--

8. Doprinis gubitaka slabljenja prividne zvjezdane veličine uslijed utjecaja međuzvjezdane tvari nazivamo _____.

Točan odgovor; međuzvjezdana ekstinkcija.

2	
---	--

9. Koji su uvjeti potrebni da bi postojeća zvijezda u svojem stadiju razvoja postala nova (bez detaljnog opisivanja procesa)?

_____.

Točan odgovor; dvije bliske zvijezde 0,5 boda; jedna je bijeli patuljak 0,5 boda, a veća je zvijezda glavnog niza 0,5 boda; materijal struji s veće na manju zvijezdu 0,5 boda
--

2	
---	--

10. Koliko je tisućljeća potrebno da nastane razlika od jednog dana između tropske godine i gregorijanskog kalendara?

_____.

Točan odgovor; 3 tisućljeća

Zadaci

7	
---	--

1. Zvijezda Albireo (β Cyg) poznata je dvojna zvijezda čija komponenta A ima prividnu zvjezdanu veličinu od $3,1^m$, dok je prividna zvjezdana veličina komponente B $5,11^m$. Kolika je ukupna prividna zvjezdana veličina ove zvijezde u slučaju da se opaža golim okom (pojedine komponente se ne mogu razlučiti)?

$m_1 = 3,1^m$	
$m_2 = 5,11^m$	
$L_{uk} = L_1 + L_2$	2 boda
$\frac{L}{L_0} = 2,512^{m_0 - m}$	2 boda
$2,512^{m_0 - m} = 2,512^{m_0 - m_1} + 2,512^{m_0 - m_2}$	1 bod
$2,512^{-m} = 2,512^{-m_1} + 2,512^{-m_2}$	
$-m \log 2,512 = \log(2,512^{-m_1} + 2,512^{-m_2})$	
$m = -\frac{\log(2,512^{-m_1} + 2,512^{-m_2})}{\log 2,512} = -\frac{\log(2,512^{-3,1} + 2,512^{-5,11})}{\log 2,512} = 2,94^m$	2 boda

6	
---	--

2. Kolika je masa Saturna (iskazana u kg) ako je poznato da je period ophoda Titana 15,945 dana i pri tom mu je velika poluos staze jednaka 1 221 870 km. Masa Sunca iznosi $1,9891 \cdot 10^{30}$ kg.

$M = \frac{a^3}{T^2} M_s$	2 boda
$a = \frac{1221870 \text{ km}}{149,6 \cdot 10^6 \frac{\text{km}}{\text{aj}}} = 8,1676 \cdot 10^{-3} \text{ aj}$	1 bod
$T = \frac{T_{\text{Titan}}}{365,2422 \frac{\text{d}}{\text{god}}} = \frac{15,945 \text{ d}}{365,2422 \frac{\text{d}}{\text{god}}} = 0,043656 \text{ god}$ (može račun i s 365,25 d/god)	1 bod
$M = \frac{(8,1676 \cdot 10^{-3})^3}{0,043656^2} \cdot 1,9891 \cdot 10^{30} \text{ kg} = 2,859 \cdot 10^{-4} \cdot 1,9891 \cdot 10^{30} \text{ kg} = 5,69 \cdot 10^{26} \text{ kg}$	2 boda
Napomena: očekuje se da učenik zna iznos astronomske jedinice.	

3. Kolika je maksimalna žarišna daljina teleskopa kojim bi prilikom snimanja Sunca sa Zemljine površine cijelo Sunce moglo stati na površinu CCD kamere rezolucije 1600x1200 piksela, ako je dimenzija pojedinog piksela $7,4 \mu\text{m} \times 7,4 \mu\text{m}$? Ekscentricitet Zemljine staze oko Sunca je $e = 0,0167$, a Sunčev polumjer $695,7 \cdot 10^3 \text{ km}$.

visina CCD senzora: $h = 1200 \text{ pix} \cdot 7,4 \cdot 10^{-6} \text{ m/pix} = 8,88 \text{ mm}$ 2 boda

perihel: $r_p = a(1 - e) = 149,6 \cdot 10^9(1 - 0,0167) = 147,1 \cdot 10^9 \text{ m}$ 2 boda

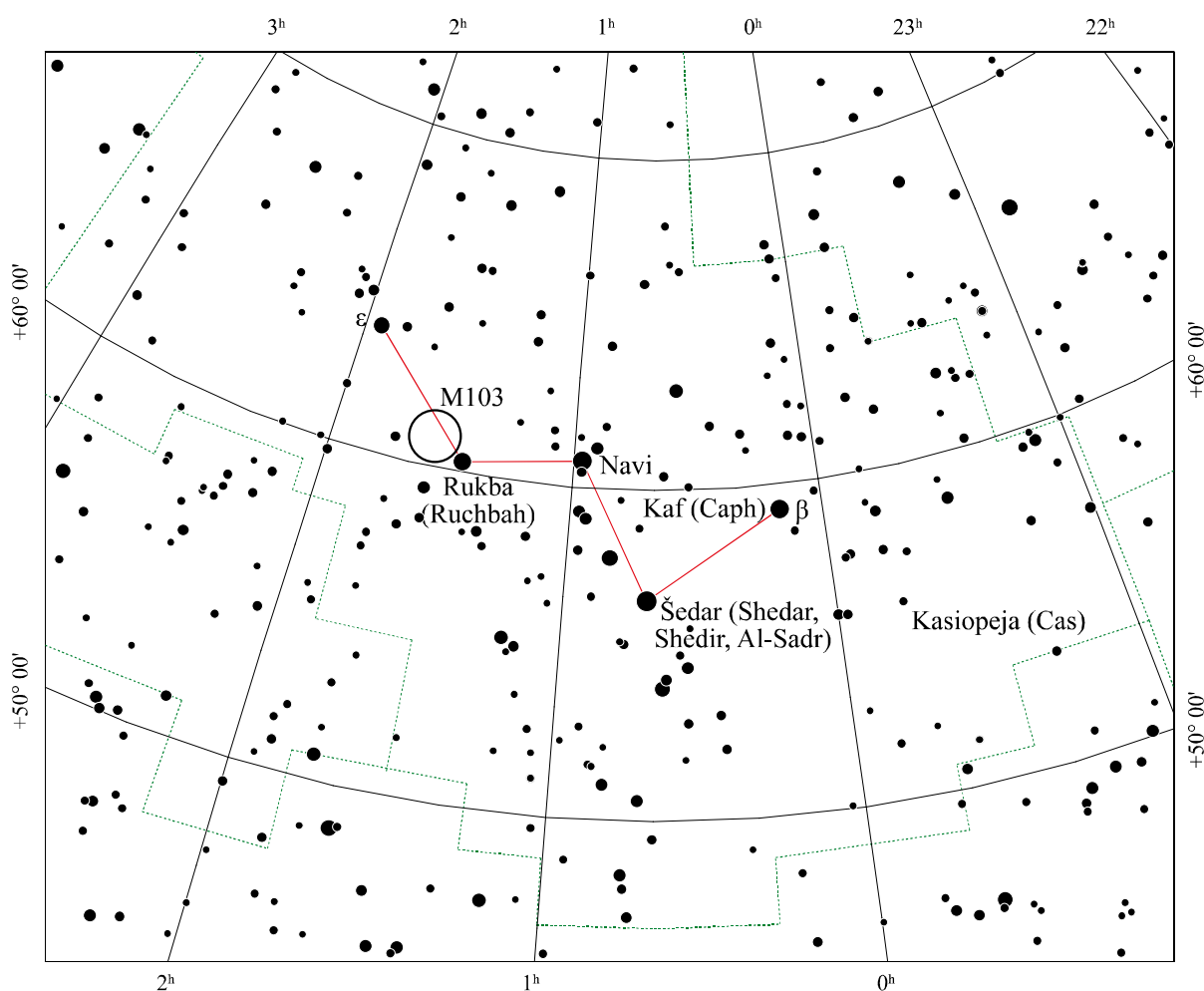
$$\frac{h}{f} = \frac{2r_s}{r_p} \Rightarrow f = \frac{r_p h}{2r_s} \quad 1 \text{ bod}$$

$$f = \frac{147,1 \cdot 10^9 \text{ m} \cdot 8,88 \cdot 10^{-3} \text{ m}}{2 \cdot 695,7 \cdot 10^6 \text{ m}} = 0,939 \text{ m} \quad 2 \text{ boda}$$

Napomena: očekuje se da učenik zna iznos astronomske jedinice.

4. Na zvjezdanoj karti:

- povežite zvijezde linijama u zviježđe;
- upišite naziv zviježđa u sredini karte i odgovarajuću latinsku kraticu;
- upišite nazive triju zvijezda u tom zviježđu;
- označite položaj M103.
- Koliko će vremena nakon zvijezde β zaći zvijezda ϵ ako se nalazimo na ekvatoru?



- | | |
|---|--|
| a) točno povezane zvijezde u zviježđe | 2 boda |
| b) točno upisan naziv i latinska oznaka zviježđa | po 0,5 boda (ukupno 1 bod) |
| c) svaka točno označena zvijezda | po 0,5 boda (ukupno 1,5 boda) |
| d) točno označen položaj (unutar kružića) | 0,5 boda |
| e) $\alpha_\beta = 0^h 10^m$ | (priznaje se tolerancija $\pm 5\text{min}$) 1 bod |
| $\alpha_\epsilon = 1^h 55^m$ | (priznaje se tolerancija $\pm 5\text{min}$) 1 bod |
| $\Delta t = (\alpha_\epsilon - \alpha_\beta) \cdot 23^h 56^m / 24^h$ | (bez korekcije za zvjezdano vrijeme 1 bod) 2 boda |
| $\Delta t = (1^h 55^m - 0^h 10^m) \cdot 23^h 56^m / 24^h = 1^h 44^m 42,5^s (\pm 0,5^s)$ | 1 bod |
- napomena: u slučaju različito/netočno određenih α_β i α_ϵ u ovom dijelu zadatka bodovati ispravne korake izračuna Δt bez umanjivanja bodova (max. 2+1 bod)