

Rješenja za Županijsko natjecanje iz astronomije 2023./2024.

3. razred srednje škole

Pitanja (ukupno 20 bodova):

U pitanjima 1. – 5. zaokruži jedan točan odgovor (svaki točan odgovor 2 boda)

1) Kako se zovu prva dva otkrivena Saturnova mjeseca?

- a) Triton i Titan
- b) Pandora i Diona
- c) Titan i Japet**
- d) Reja i Pandora.

	2
--	---

2) Koja je tvrdnja o elektromagnetskim valovima istinita?

- a) Svi valovi u jednakome sredstvu imaju jednake brzine.**
- b) Pri prelasku vala iz optički rjeđega u optički gušće sredstvo frekvencija se vala smanjuje.
- c) Radiovalovi putuju manjom brzinom od X zraka.
- d) Brzina ovisi o brzini promatrača.

	2
--	---

3) Koji događaj označava kraj nuklearne fuzije u zvijezdama čija je masa deset puta veća od mase Sunca?

- a) Helijev bljesak
- b) apsorpcija velikoga broja neutrina
- c) nuklearna sinteza željeza**
- d) izbacivanje planetarne maglice

	2
--	---

4) Na kojoj se udaljenosti od središta galaksije nalazi Zemlja?

- a) 5000 s. g
- b) 14500 s. g
- c) 26500 s. g**
- d) 50000 s. g

	2
--	---

5) Koji od ovih planeta ima najjače magnetsko polje?

- a) Merkur
- b) Jupiter**
- c) Zemlja
- d) Mars

	2
--	---

U pitanjima 6. – 10. dopuni rečenice ili napiši odgovore na prazne crte.

6) Koji planet u Sunčevu sustavu ima najmanji ekscentricitet putanje? Venera

	2
--	---

7) Kako se zove dio prostora za koji se pretpostavlja da je izvor dugoperiodičnih kometa koji dolaze u unutarnji dio Sunčeva sustava? Ortov oblak

--	--

8) Kako nazivamo proces u kojemu zvijezde stvaraju energiju? Nuklearna fuzija
(termonuklearni proces ili reakcija)

	2
--	---

9) Kako nazivamo apsorpcijske linije Sunca kojima su pridružene slovne oznake?
Fraunhoferove linije

	2
--	---

10) Poredaj po redu dijelove atmosfere Sunca od unutarnjih prema vanjskim. Fotosfera,
kromosfera, korona

	2
--	---

Zadatci (ukupno 30 bodova):

	5
--	---

- 1) Kolika je radijalna brzina nebeskoga tijela čija je linija $\lambda_0 = 658,2 \text{ nm}$ pomaknuta u promatranome spektru na $\lambda = 659,1 \text{ nm}$? Približava li se ili udaljava navedeno nebesko tijelo? Objasni odgovor.

$$\lambda_0 = 658,2 \text{ nm}$$

$$\lambda = 659,1 \text{ nm}$$

$$c = 3 \cdot 10^8 \text{ m s}^{-1}$$

1 bod

$$\frac{\lambda - \lambda_0}{\lambda_0} = \frac{v}{c}$$

1 bod

$$v = \frac{\lambda - \lambda_0}{\lambda_0} c = 4,110^5 \text{ m s}^{-1}$$

1 bod

Kako se valna duljina pomakla prema većim vrijednostima znači da je došlo do pada vrijednosti frekvencije što bi značilo da se tijelo udaljava

2 boda

- 2) Odredi na kojoj bi visini iznad površine Merkura trebala biti orbita stacionarnoga satelita. Masa Merkura iznosi $3,3022 \cdot 10^{23} \text{ kg}$, polumjer 2440 km , period je rotacije $58,65 \text{ d}$.

	10
--	----

$$m_M = 3,3022 \cdot 10^{23} \text{ kg}$$

$$r_M = 2440 \text{ km}$$

$$T = 58,65 \text{ d} = 5\,067\,360 \text{ s}$$

1 bod

$$F_g = F_{cp} \quad 1 \text{ bod}$$

$$r_s = \sqrt[3]{\frac{Gm_M T^2}{4\pi^2}} \quad 3 \text{ boda}$$

$$r_s = \sqrt[3]{\frac{6,67 \cdot 10^{-11} \text{ N kg}^{-2} \text{ m}^2 \cdot 3,3022 \cdot 10^{23} \text{ kg} \cdot (5\,067\,360 \text{ s})^2}{4\pi^2}} \quad 2 \text{ boda}$$

$$r_s = 2,43 \cdot 10^8 \text{ m} \quad 1 \text{ bod}$$

$$h = r_s - r_M \quad 1 \text{ bod}$$

$$h = 240\,560 \text{ km} \quad 1 \text{ bod} \quad \text{prihvaćaju se i približni rezultati nastali zaokruživanjem brojčanih vrijednosti}$$



2 boda ukoliko je greška u jednom eksponentu ili korijenu

1 bod ukoliko je greška u dva eksponenta ili u eksponentu i korijenu ili u rasporedu jedne fizičke veličine ili konstante unutar razlomka

- 3) Zvijezda emitira najviše zračenja u ultraljubičastome području pri valnoj duljini od 300 nm. Koliki je luminozitet zvijezde ako znamo da je ona 27 puta većega volumena od Sunca? U izračunu će ti pomoći sljedeće informacije: polumjer Sunca $R_s = 696\,000\text{ km}$, $b = 2,898 \cdot 10^{-3}\text{ m K}$ i $\sigma = 5,67 \cdot 10^{-8}\text{ W m}^{-2}\text{ K}^{-4}$.

	8
--	---

$$\lambda_M = 300\text{ nm}$$

$$b = 2,898 \cdot 10^{-3}\text{ m K}$$

$$\sigma = 5,67 \cdot 10^{-8}\text{ W m}^{-2}\text{ K}^{-4} \quad 1\text{ bod}$$

$$V_z = 27V_s \quad 1\text{ bod}$$

$$R_z = \sqrt[3]{27} R_s = 3R_s$$

$$R_z = 3 \cdot 696\,000\text{ km}$$

$$L = 4\pi R_z^2 \sigma T^4 \quad 1\text{ bod}$$

$$L = 4\pi \cdot (2,088 \cdot 10^9\text{ m})^2 \cdot 5,67 \cdot 10^{-8}\text{ W m}^{-2}\text{ K}^{-4} \cdot (9660\text{ K})^4$$

$$L = 2,7 \cdot 10^{28}\text{ W} \quad 1\text{ bod}$$

$$R_z = 2\,088\,000\text{ km} = 2,088 \cdot 10^9\text{ m} \quad 1\text{ bod}$$

$$\lambda_M = \frac{b}{T} \quad 1\text{ bod}$$

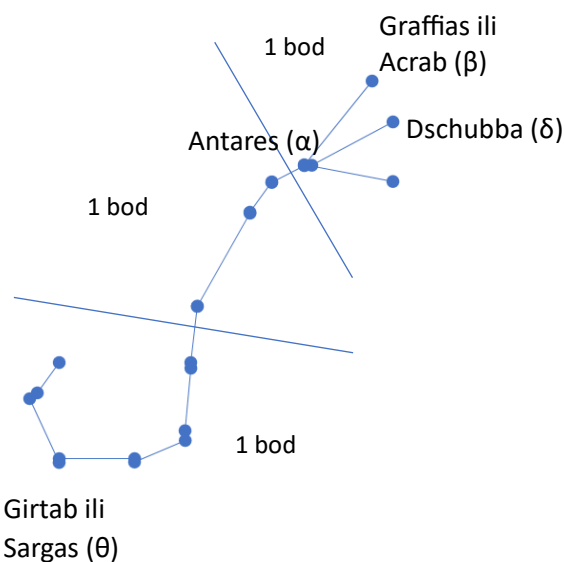
$$T = \frac{b}{\lambda_M}$$

$$T = \frac{2,898 \cdot 10^{-3}\text{ m K}}{3 \cdot 10^{-7}\text{ m}} \quad 1\text{ bod}$$

$$T = 9660\text{ K} \quad 1\text{ bod}$$

- 4) Skiciraj zvijezde Škorpiona i imenuj najmanje dvije zvijezde te ih na skici označi njihovim imenima i Bayerovim oznakama.

	7
--	---



<p>Svaka imenovana i označena zvijezda 1 bod</p> <p>Svaka Bayerova oznaka 1 bod</p> <p>Svako područje ispravno nacrtano 1 bod</p>
