

**ŽUPANIJSKO NATJECANJE IZ ASTRONOMIJE 2018. GODINE**  
**3. RAZRED**  
**TOČNI ODGOVORI**

Pitanja i zadaci za županijsko natjecanje iz astronomije  
2018.

**3. razred srednje škole**

19. ožujka 2018. godine

**PITANJA**

**Zaokruži točan odgovor:**

2	
---	--

**1. Čvrsto tijelo koje ne izgori potpuno pri prolasku kroz atmosferu, već padne na tlo naziva se:**

- a) meteor
- b) meteorit**
- c) bolid
- d) meteoroid
- e) meteorski pljusak

Točan odgovor; b
------------------

2	
---	--

**2. Temeljno pravilo spektralne analize glasi:**

- a) emisijske linije nekog elementa imaju dvostruko veću valnu duljinu od apsorpcijskih linija istog elementa
- b) apsorpcijske linije nekog elementa imaju jednaku valnu duljinu kao i emisijske linije tog elementa**
- c) emisijske linije nekog elementa imaju dvostruko manju valnu duljinu od apsorpcijskih linija istog elementa
- d) čvrsta tijela ne zrače
- e) emisijske i apsorpcijske linije istog elementa imaju iste valne duljine i različite frekvencije

Točan odgovor; b
------------------

2	
---	--

3. Uređaj koji snima sliku Sunca na odabranoj valnoj duljini naziva se:

- a) koronograf
- b) celostat
- c) radio teleskop
- d) Cassegrainov reflektor
- e) spektroheliograf**

Točan odgovor; e
------------------

2	
---	--

4. Što od navedenog nije točno za Dopplerov učinak:

- a) to je promjena valne duljine zvuka ili svjetlosti kada su izvor i opažatelj u međusobnom gibanju
- b) kod svjetlosti dolazi do pomaka spektralnih linija izvora prema crvenom kada se izvor približava opažatelju**
- c) atmosfera pulsirajućih zvijezda pokazuje periodički pomak prema crvenom i modrom
- d) spektroskopski dvojne zvijezde pokazuju periodičko razdvajanje linija
- e) daleke galaktike pokazuju kozmološki pomak prema crvenom

Točan odgovor; b
------------------

2	
---	--

5. Dio Sunčeva sustava koji se nastavlja u ravnini ekliptike na udaljenosti 35 do 1000 aj i u kojem se gibaju mala tijela, uključivši transneptunska tijela, centaure i plutine naziva se:

- a) asteroidni pojas
- b) Oortov oblak
- c) Cassinijeva pukotina
- d) Kuiperov pojas**
- e) naseljena zona

Točan odgovor; d
------------------

**Nadopuni:**

2	
---	--

6. Relacija sjaja i perioda predstavlja značajnu ovisnost apsolutne zvjezdane veličine, odnosno luminoziteta, o **periodu** pulsacije triju vrsta pulsirajućih promjenljivih zvijezda (RR Lire, W Virginis zvijezde i  $\delta$ -cefeide).

Točan odgovor; <u>periodu</u>
-------------------------------

2	
---	--

7. Hertzsprung-Russellov dijagram (H-R dijagram) je dijagram u kojemu se snaga zračenja zvijezde, ili apsolutna magnituda, povezuje s površinskom temperaturom, odnosno spektralnim razredom ili **bojom**.

Točan odgovor; <u>bojom</u>
-----------------------------

2	
---	--

8. Apsorpcijske spektralne linije Sunca, prema znanstveniku koji ih je 1814. godine prvi opisao i istaknutijim linijama pridružio slovočane oznake, nazivaju se i **Fraunhoferove** linije.

Točan odgovor; <u>Fraunhoferove</u>
-------------------------------------

2	
---	--

9. Imena dviju letjelica čiji su lenderi 1976. godine prvi put uspješno sletjeli na površinu Marsa (Chryse Planitia i Utopia Planitia) su **Viking 1 i 2**.

Točan odgovor; <u>Viking 1 i 2</u>
------------------------------------

*Napomena: priznati samo 1 bod ako je navedeno 'Viking', bez oznaka '1 i 2'.*

2	
---	--

10. Razlika pravog i srednjeg Sunčeva vremena naziva se još i **jednadžba vremena**.

Točan odgovor; <u>jednadžba vremena</u>
---

## ZADACI

	5
--	---

1. Odredite apsolutni sjaj (magnitudu) zvijezde Deneb ( $\alpha$  Cyg), koja na udaljenosti 1800 gs ima prividni sjaj (magnitudu) 1,25.

*/Uputa: sve rezultate zapisati u obliku jedne cijele znamenke i dvije znamenke poslije decimalnog zareza uz odgovarajući red veličine i mjernu jedinicu/*

$$d = 1800 \text{ gs}$$

$$m = 1,25$$

\_\_\_\_\_

$$M = ?$$

Za daljnji rad potrebna nam je udaljenost izražena u parsecima:

$$1 \text{ pc} = 3,26 \text{ gs}$$

(1 bod)

$$d = \frac{1800}{3,26} = 552,15 \text{ pc} \quad \text{/Priznati i rezultat: } 552,1472 \text{ pc/}$$

(1 bod)

Apsolutna zvjezdana veličina M definirana je izrazom:

$$M = m + 5 - 5 \log (d/\text{pc})$$

(1 bod)

$$M = 1,25 + 5 - 5 \log (552,15 \text{ pc}) = -7,46$$

(2 boda)

2. Odredite visinu zvijezde Castor ( $\alpha$  Gem) u trenutku gornje kulminacije za opažača koji se nalazi na  $50^\circ$  sj. g. š. Je li Castor za opažača na toj geografskoj širini cirkumpolarnan? Skicirajte!

(Deklinacija  $\alpha$  Gem =  $31^\circ 53' 18''$ )

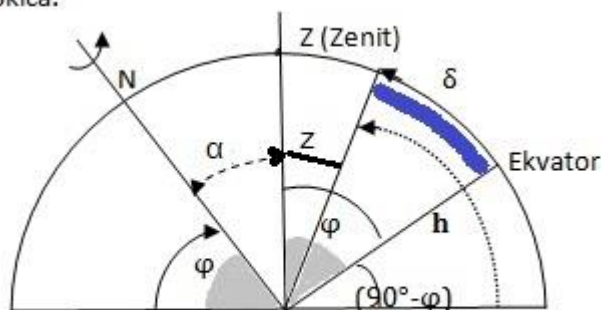
$\delta$  Gem =  $31^\circ 53' 18''$

$\varphi = 50^\circ$  sj. g. š.

h = ?

U trenutku gornje kulminacije zvijezda se nalazi na meridijanu, a visina nebeskog pola jednaka je geografskoj širini opažača:  
 $h_N = \varphi$

Skica:



Na skici je jasno označena:

- geografska širina ( $\varphi$ ) i ekvator (1 bod)
- deklinacija i visina zvijezde (1 bod)
- zenitna daljina zvijezde (1 bod)

Visina zvijezde jednaka je zbroju dva kuta:

$$h = \delta + (90^\circ - \varphi) = 31^\circ 53' 18'' + (90^\circ - 50^\circ) = \mathbf{71^\circ 53' 18''} \quad (2 \text{ boda})$$

Visina sjevernog nebeskog pola za opažača na  $50^\circ$  sj.g.š.

također je  $50^\circ$ , a zenitna udaljenost  $\alpha$  iznosi:

$$\alpha = 90^\circ - \varphi = 90^\circ - 50^\circ = 40^\circ, \quad (1 \text{ bod})$$

što znači da će za tog opažača cirkumpolarna biti svaka zvijezda kojoj je zenitna daljina jednaka ili manja od  $10^\circ$ :

$$z = 90^\circ - h = 89^\circ 59' 60'' - 71^\circ 53' 18'' = \mathbf{18^\circ 6' 42''} \quad (2 \text{ boda})$$

$\alpha$  Gem **NIJE** cirkumpolarna zvijezda za opažača na  $50^\circ$  sj.g.š.! (1 bod)

3. Odredite polumjer bijelog patuljka koji najviše zrači na valnoj duljini 200 nm i ima luminozitet jednak 1/100 luminoziteta Sunca. Sunce najviše zrači na valnoj duljini 500 nm i temperaturi 5770 K. Rezultat izrazite u polumjerima Sunca.

(Oplošje kugle:  $O = 4 r^2 \pi$ , Wienova konstanta:  $c_w = 2,9 \cdot 10^{-3} \text{ mK}$ )

$$\lambda_z = 200 \text{ nm} = 200 \cdot 10^{-9} \text{ m} = 2 \cdot 10^{-7} \text{ m}$$

$$\lambda_s = 500 \text{ nm} = 500 \cdot 10^{-9} \text{ m} = 5 \cdot 10^{-7} \text{ m}$$

$$T_s = 5770 \text{ K}$$

$$L_z = 0,01 L_s$$

---


$$R_z/R_s = ?$$

Primjenom Wienova zakona odredimo temperaturu zvijezde:

$$\lambda_z \cdot T_z = c_w$$

$$\lambda_s \cdot T_s = c_w \quad (1 \text{ bod})$$

$$T_z = \frac{\lambda_s T_s}{\lambda_z} \quad (1 \text{ bod})$$

U izraz za snagu zračenja prema Stefan-Boltzmannovom zakonu za površinu uvrstimo oplošje kugle:

$$P_z = \sigma A T^4 = \sigma 4 r_z^2 \pi T_z^4 = \sigma 4 r_z^2 \pi \left( \frac{\lambda_s T_s}{\lambda_z} \right)^4$$

$$P_s = \sigma A T^4 = \sigma 4 r_s^2 \pi T_s^4 \quad (2 \text{ boda})$$

Prema poznatom omjeru luminoziteta izvedemo izraz za traženi omjer radiusa bijelog patuljka i Sunca:

$$\frac{L_z}{L_s} = 0,01 = \frac{P_z}{P_s} = \frac{\sigma 4 r_z^2 \pi \left( \frac{\lambda_s T_s}{\lambda_z} \right)^4}{\sigma 4 r_s^2 \pi T_s^4} \quad (1 \text{ bod})$$

$$\frac{R_z}{R_s} = 0,01 \frac{\lambda_z^2}{\lambda_s^2} = 0,01 \frac{(2 \cdot 10^{-7})^2}{(5 \cdot 10^{-7})^2} = \mathbf{0,0016} = 1,6 \cdot 10^{-3} \quad (2 \text{ boda})$$

4. Na zvjezdanoj karti povežite:

- zvijezde u zviježđu Kasiopeja (1 bod)
- zvijezde u zviježđu Cefej (1 bod)
- zvijezde u Malom Medvjedu. (1 bod)

Navedite kratice uz svako od ta tri zviježđa. (po 1 bod za svaku kraticu, ukupno 3 boda)

Označite simbolom glavnu zvijezdu u Kasiopeji i Malom Medvjedu.

(po 1 bod za svaku zvijezdu, ukupno 2 boda)

Označite položaj Galaktičkog ekvatora.

(1 bod)

