

Pitanja i zadaci za županijsko natjecanje iz astronomije  
2016.

**3. razred srednje škole**  
31. ožujka 2016. godine

**ODGOVORI NA PITANJA**

**Zaokruži točan odgovor:**

1. Razmak valnih duljina na kojima spektroskop bilježi neovisnu jakost zračenja naziva se:

- a) spektralno razlučivanje**
- b) fotometrijsko razlučivanje
- c) frekvencijsko razlučivanje
- d) spektralna klasifikacija
- e) fotometrijska klasifikacija

2	
---	--

2. Rendgenski teleskop koji je 1999. započeo snimanje i mjerenje energije zračenja rendgenskih izvora, NASA-in je satelit:

- a) CHAMP
- b) Clementine
- c) COBE
- d) Chandra**
- e) COSTAR

2	
---	--

3. Uobičajen naziv za zvijezdu  $\delta$  Leo je:

- a) Algenubi
- b) Zosma**
- c) Algieba
- d) Denebola
- e) Regul

2	
---	--

4. Umjesto iradijancije u astronomiji se vrlo često koristi pojam toka energije za kojeg nije točno:

- a) upotrebljavati i naziv fluks
- b) upotrebljavati termin gustoće toka
- c) definirati ga kao snagu zračenja po jediničnoj površini
- d) koristiti mjernu jedinicu  $\text{Wm}^{-2}\text{Hz}^{-1}$  ako se radi o toku na određenoj frekvenciji
- e) koristiti mjernu jedinicu  $\text{Jm}^{-2}$  ako se radi o ukupnom toku**

2	
---	--

5. Jedna od sljedećih tvrdnji o asteroidima nije točna:

- a) M-asteroidi imaju površinu sastavljenu od metala željeza i nikla uz različit doprinos silikata
- b) S-asteroidi su kamena tijela s umjerenom odraznom moći
- c) P-asteroidi imaju vrlo maleni albedo
- d) C-asteroidi imaju koru bogatu ugljikovim spojevima
- e) C-asteroidi imaju od svih vrsta najveći albedo**

2	
---	--

**Nadopuni:**

6. U pobuđenom stanju vodik daje linijski spektar, a spektar zvijezde je apsorpcijski.

2	
---	--

7. Usporedbu sjaja zvijezda onako kako ih vidimo na nebeskom svodu daju prividne zvjezdane veličine, dok se za usporedbu stvarnog zračenja zvijezda koriste apsolutne zvjezdane veličine pri čemu uspoređujemo prividne veličine koje bi imale zvijezde kada bi se nalazile na udaljenosti od 10 pc.

Napomena: svaki točan odgovor po 0,5 boda; uz zadnji odgovor mora biti napisana i mjerna jedinica 'pc'

2	
---	--

8. Styx, Nix, Kerberos i Hydra četiri su satelita otkrivena Hubbleovim svemirskim teleskopom tijekom priprema jedne značajne istraživačke misije za Sunčev sustav i zajedno s još jednim ranije otkrivenim i poznatijim satelitom, pripadaju Plutonu.

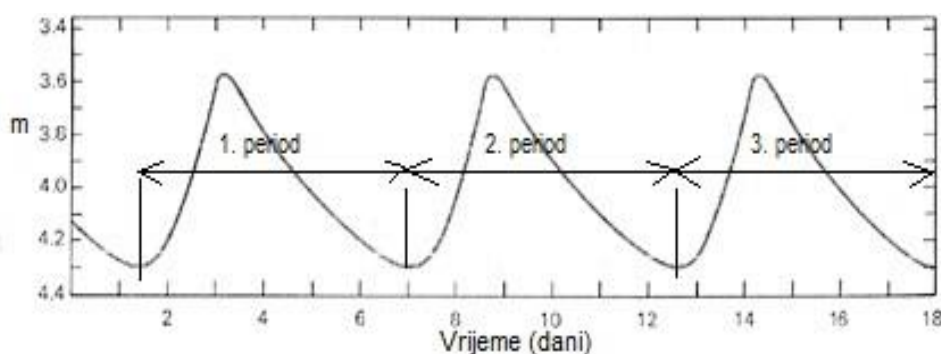
2	
---	--

9. Prema krivulji sjaja  $\delta$  Cefeja (Slika 1) odredi veličine na koordinatnim osima:

x-os: vrijeme (dani) y-os: m

Napomena: svaki točan odgovor za x-os po 0,5 boda; za y-os točnom odgovoru pridružiti 1 bod, a mogu se priznati i odgovori 'prividna zvjezdana veličina', 'magnituda' ili 'prividni sjaj'

2	
---	--



Slika 1

10. Prema krivulji sjaja  $\delta$  Cefeja (Slika 1) maksimum sjaja iznosi 3,6<sup>m</sup>, a ukupno je prikazano tri puna perioda promjene sjaja ove pulsirajuće promjenljive zvijezde.

Napomena: svaki točan odgovor po 1 bod; odgovor koji sadrži samo '3,6' nosi 0,5 boda

2	
---	--

## RJEŠENJA ZADATAKA

1. Omjer luminoziteta dva izvora, A i B, iznosi 375. Uz pretpostavku da oba izvora zrače kao crna tijela i imaju jednak radijus, odredite valnu duljinu zračenja izvora B na kojoj je iznos zračenja najveći. Izvor A najviše zrači na 220 nm.

6	
---	--

$$\frac{L_A}{L_B} = 375$$

$$\lambda_A = 220 \text{ nm}$$


---


$$\lambda_B = ?$$

Prema Wienovu zakonu za izvore A i B slijedi:

$$\lambda_A \cdot T_A = C$$

$$\lambda_B \cdot T_B = C, \text{ gdje je } C - \text{Wienova konstanta}$$

$$\lambda_A \cdot T_A = \lambda_B \cdot T_B$$

$$T_A / T_B = \lambda_B / \lambda_A \quad (1 \text{ bod})$$

Prema Stefan-Boltzmannovu zakonu slijedi:

$$L_A = \sigma 4 \pi R^2 T_A^4$$

$$L_B = \sigma 4 \pi R^2 T_B^4, \text{ gdje je } \sigma - \text{Stefan-Boltzmannova konstanta}$$

$4 \pi R^2$  – oplošje kugle, površina izvora zračenja  
(1 bod)

$$\frac{L_A}{L_B} = \frac{\sigma 4 \pi R^2 T_A^4}{\sigma 4 \pi R^2 T_B^4} \quad (1 \text{ bod})$$

Primjenom oba zakona dobijemo izraz za traženu valnu duljinu:

$$\frac{L_A}{L_B} = \frac{T_A^4}{T_B^4} = \frac{\lambda_B^4}{\lambda_A^4} \quad (1 \text{ bod})$$

$$\lambda_B = \lambda_A \cdot \sqrt[4]{\frac{L_A}{L_B}} = 220 \cdot \sqrt[4]{375} = \mathbf{968 \text{ nm}} \quad (2 \text{ boda})$$

Napomena: priznati i nezaokružen rezultat od 968,12 nm

2. Ako za prividni sjaj Sunca uzmemo podatak iz literature:  $m_s = -26,86$ , a za prividni sjaj najsjajnije zvijezde noćnog neba Sirius:  $m = -1,4$ ; odredite iz tih podataka koliko je puta Sunce na našem nebu prividno sjajnije od Siriusa?

4	
---	--

$$m_s = -26,86$$

$$m = -1,4$$


---

$$\frac{I_s}{I} = ?$$

Razliku prividnih sjajeva Siriusa i Sunca dobijemo iz izraza:

$$\Delta m = m - m_s = -1,4 - (-26,86) = 25,46 \quad (1 \text{ bod})$$

Primjenom izraza:

$$\frac{I_s}{I} = 2,512^{\Delta m} \quad (1 \text{ bod})$$

Izračunamo traženu veličinu:

$$\frac{I_s}{I} = 2,512^{25,46} = \mathbf{1,5293 \cdot 10^{10}} \quad (2 \text{ boda})$$

Napomena: priznati i zaokružen rezultat  $1,53 \cdot 10^{10}$

3. Povežite uobičajene svemirske izvore termičkog zračenja s njihovim spektralnim područjima i temperaturama zračenja koje odgovaraju tim područjima, tako da za izvore i temperature navedete oznake iz Tablice 1:

6	
---	--

Tablica 1.

Izvori:		Temperature:	
<b>A</b>	Plin u galaktičkim jatima, ostaci supernova, Sunčeva korona	<b>I.</b>	$10^3 - 10^5$ K
<b>B</b>	Tamni oblaci prašine, pozadinsko (mikrovalno zračenje)	<b>II.</b>	$10$ K – $10^3$ K
<b>C</b>	Hladni oblaci plina i prašine, planeti i njihovi mjeseci	<b>III.</b>	ispod $10$ K
<b>D</b>	Fotosfere (vidljive površine) zvijezda	<b>IV.</b>	$10^5 - 10^6$ K
<b>E</b>	Vruće zvijezde, ostaci supernova	<b>V.</b>	veća od $10^8$ K
<b>F</b>	Rijetka iznimno vruća tijela	<b>VI.</b>	$10^6 - 10^8$ K

Područje:	Izvor:	Temperatura:
Radiovalno područje	<u><b>B</b></u>	<u><b>III.</b></u>
Infracrveno područje	<u><b>C</b></u>	<u><b>II.</b></u>
Gama područje	<u><b>F</b></u>	<u><b>V.</b></u>
Ultraljubičasto područje	<u><b>E</b></u>	<u><b>IV.</b></u>
Rendgensko područje	<u><b>A</b></u>	<u><b>VI.</b></u>
Vidljivo područje	<u><b>D</b></u>	<u><b>I.</b></u>

Svaki točan odgovor: 0,5 boda

4. Dopunite zvjezdanu kartu tako da:

- na ravne crte upišete imena deset sjajnih zvijezda u ovom dijelu neba,
- u pravokutnike pored imena zvijezda upišete njihove oznake prema grčkom alfabetu i kratice zviježđa u kojima se nalaze,
- u dva šesterokuta upišete latinska imena zviježđa koji nemaju sjajnijih zvijezda,
- na dvije ravne crte sa strelicom navedete što predstavlja točka s radijalnim crtama koje idu iz njezina središta,
- na jednoj ravnoj crti sa strelicom odredite naziv za označenu točku horizonta,
- ovdje navedete gdje se nalazi opažač koji vidi ovakvo zvjezdano nebo:

**na južnoj Zemljinoj polutki .**

14	
----	--

- Svaki točan odgovor: 0,5 boda; ukupno: 5 bodova
- Svaki točan odgovor: 0,5 boda; ukupno: 5 bodova
- Svaki točan odgovor: 0,5 boda; ukupno 1 bod
- Svaka riječ 0,5 boda; ukupno 1 bod
- 1 bod, priznati jedan od dva ponuđena odgovora: 'sjever' ili 'N', tj. 'north'
- 1 bod, priznati sličan odgovor koji nedvosmisleno ukazuje na to da se opažač nalazi na južnim geografskim širinama

Priznati i hrvatske nazive zvijezda!

