

Pitanja i zadaci za školsko natjecanje iz astronomije
2016.

3. razred srednje škole
17. veljače 2016. godine

ODGOVORI NA PITANJA

Zaokruži točan odgovor:

1. Najbliže Plutonu prošla je sonda:

- a) Cassini, 11. srpnja 2015.
- b) Messenger, 12. srpnja 2015.
- c) Pluto express, 13. srpnja 2015.
- d) New Horizons, 14. srpnja 2015.**
- e) Pluto Discovery, 15. srpnja 2015.

2	
---	--

2. Koja od tvrdnji o dvojnim zvijezdama nije točna:

- a) dvojne zvijezde predstavljaju fizički vezan sustav dviju zvijezda
- b) obje zvijezde gibaju se oko središta mase po kružnicama**
- c) više od polovice svih zvijezda nalazi se u dvojnim i višestrukim sustavima
- d) bliski par dvojne zvijezde može biti odijeljen, poluodijeljen ili kontaktni
- e) dvojne zvijezde dijelimo na vizualne, astrometrijske, spektroskopske i pomrčinske.

2	
---	--

3. Kako bi uspješno obavljao misiju monitoringa više od 100 000 zvijezda radi traženja ekstrasolarnih planeta, Keplerov teleskop je posebno dizajniran kao:

- a) reflektor promjera 0,95 m i vidnog kuta od 1°
- b) fotometar promjera 0,95 m koji može opažati područje nebeske sfere površine od 105°**
- c) reflektor promjera 2,50 m i vidnog kuta od $0,5^\circ$
- d) fotometar promjera 2,50 m i vidnog kuta od 10°
- e) reflektor promjera 2,00 m i vidnog kuta 15°

2	
---	--

4. Kod svjetlosti, prema Dopplerovu učinku, dolazi do pomaka spektralnih linija:

- a) samo prema modrom, kad se izvor giba od opažača
- b) samo prema crvenom, kad se izvor giba prema opažaču
- c) samo prema modrom, kod dalekih galaktika
- d) prema crvenom i modrom, ako promatramo atmosfere pulsirajućih zvijezda**
- e) samo prema crvenom, ako promatramo atmosfere pulsirajućih zvijezda

2	
---	--

5. Neke od osnovnih činjenica o Sunčevoj atmosferi su:

a) između kromosfere i korone tanak je prijelazni sloj u kojemu se temperatura naglo povisuje

b) zrnca (granule) nalaze se u višim slojevima kromosfere

c) srednji sloj, fotosfera, debljine je približno 9000 km

d) iz korone se podižu spikule

e) kromosfera je debljine nekoliko desetaka kilometara

2	
---	--

Nadopuni:

6. Apsorpcijske spektralne linije Sunca i zvijezda nazivaju se još i **Fraunhoferove** linije .

2	
---	--

7. Eris, Makemake, Haumea i Quaoar imena su nebeskih tijela koja se nalaze u **Kuiperovu pojasu**, a uz njih najveće i najpoznatije nebesko tijelo u tom području je **Pluton** .

Napomena: svaki točan odgovor po 1 bod; priznati i odgovor 'u Edgeworth-Kuiperovu pojasu'

2	
---	--

8. Hipotetska zvijezda čija bi kutna udaljenost određena metodom trigonometrijske paralakse iznosila 1'', bila bi udaljena **1 pc** .

Napomena: priznati i odgovor '3,26 gs'

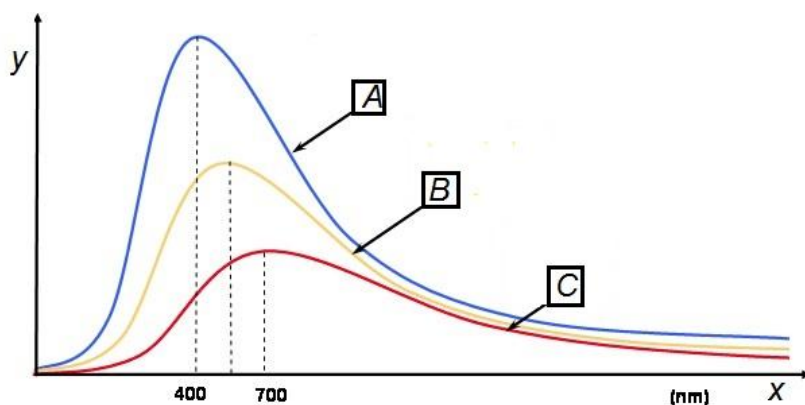
2	
---	--

9. Prema dijagramu za Wienov zakon (Slika 1) veličine na koordinatnim osima su:

x-os **valna duljina** i y-os **intenzitet** .

Napomena: svaki točan odgovor po 1 bod; za y-os priznati i 'energija'

2	
---	--



Slika 1

10. Prema dijagramu za Wienov zakon (Slika 1) krivulja A odnosi se na zvijezdu **više** temperature i **kraće** valne duljine u odnosu na zvijezde predstavljene krivuljama B i C.

Napomena: svaki točan odgovor po 1 bod; priznati i odgovore 'veće' i 'manje'

2	
---	--

RJEŠENJA ZADATAKA

1. Glavni junak filma Marsovac u slobodno vrijeme između snimanja osmislio je pokus pomoću kojega bi zadovoljavajuće precizno odredio jakost gravitacijskog polja na površini Marsa. Koliko bi njihaja matematičkog njihala duljine 1914 mm trebao izbrojati u 90 s ako je uzeo podatak da je ubrzanje na Marsovoj površini 0,38-i dio ubrzanja na Zemljinoj?

5	
---	--

$l = 1914\text{mm} = 1,914\text{m}$ Veza između broja titraja, perioda i ukupnog vremena titranja:

$t = 90\text{ s}$ $T = \frac{t}{N}$ (1 bod)

$g_M = 0,38\text{ g}_Z$ Izraz za period matematičkog njihala:

_____ $T = 2\pi \sqrt{\frac{l}{g}}$ (1 bod)

$N_{NJ} = ?$ Iz prve dvije jednačbe slijedi:

$$\frac{t}{N} = 2\pi \sqrt{\frac{l}{g}}$$

Tako dobijemo izraz za broj titraja:

$$N = \frac{t}{2\pi \sqrt{\frac{l}{g_M}}} = \frac{t}{2\pi \sqrt{\frac{l}{0,38\text{ g}_Z}}} = \frac{90}{2\pi \sqrt{\frac{1,914}{0,38 \cdot 9,81}}} = 19,99^* \text{ ili } 20,003^{**} \approx 20$$

/*ako se koristi π s više znamenki; **ako se koristi samo 3,14/

(konačni izraz :1 bod, rezultat: 1 bod)

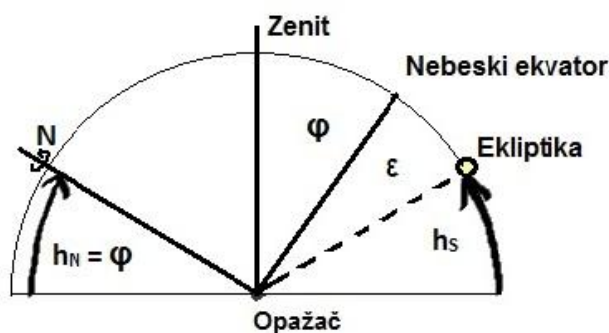
Jedan titraj sadrži dva njihaja, te je traženi rezultat:

$N_{NJ} = 2 \cdot N = \mathbf{40}$ (1 bod)

2. Za vrijeme maturalnog putovanja učenik je na plaži u Lloret de Maru pomoću kvadranta izmjerio visinu Sjevernjače $41,5^\circ$. Koliku bi izmjerio duljinu sjene gnomona visine 1 m da se našao na istom mjestu na dan zimskog solsticija? Radi veće zornosti, napravite dvije skice: jednu za povezanost visine Sunca s visinom Sjevernjače, a drugu za povezanost s gnomonom. Što utječe na točnost ovakvog određivanja geografske širine?

(Napomena: potrebno je poznavati kut nagiba Zemljina ekvatora na ravninu ekliptike!)

8	
---	--



Skica 1.

(1 bod)

$$h_N = 41,5^\circ$$

$$\epsilon = 23,5^\circ$$

$$L = 1 \text{ m}$$

$$l = ?$$

Visina Sjevernog nebeskog pola jednaka je geografskoj širini:

$$h_N = \phi = 41,5^\circ$$

(1 bod)

Prema Skici 1. vrijedi:

$$90^\circ = h_s + (\phi + \epsilon)$$

(1 bod)

Visina Sunca na dan zimskog solsticija je:

$$h_s = 90^\circ - (\phi + \epsilon) = 90^\circ - (41,5^\circ + 23,5^\circ) = 25^\circ$$

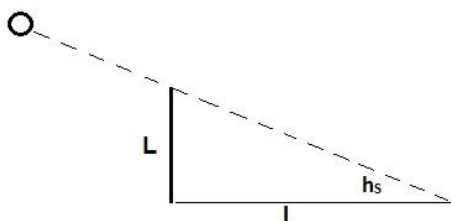
(1 bod)

Na točnost ovakvog određivanja geografske širine utječe:

- nepreciznost mjerenja visine zbog konstrukcijskih ograničenja kvadranta;
- greška zbog različite visine Sjevernjače u odnosu na sjeverni nebeski pol u trenutku opažanja;

(1 bod)

Napomena: za 1 bod priznati jedan od ponuđenih odgovora ili odgovor koji je na tom tragu



Skica 2.

(1 bod)

Prema Skici 2. vrijedi:

$$\text{tg } h_s = \frac{L}{l}$$

(1 bod)

Traženu duljinu sjene dobit ćemo prema izrazu:

$$l = \frac{L}{\text{tg } h_s} = \frac{1}{\text{tg } 25^\circ} = 2,14 \text{ m}$$

(1 bod)

3. Povežite nazive astronomskih veličina i konstanti s njihovom vrijednošću i pripadajućom mjernom jedinicom, tako da za vrijednosti i mjerne jedinice navedete oznake iz Tablice 1:

6	
---	--

Tablica 1.

Vrijednost:		Mjerna jedinica:	
A	$1,37 \cdot 10^3$	a	W
B	$3,9 \cdot 10^{26}$	b	nema mjerne jedinice
C	149 597 870 691	c	Wm^{-2}
D	4,8	d	gs
E	3,261	e	AJ
F	$6,324 \cdot 10^4$	f	m

Područje:	Vrijednost:	Mjerna jedinica:
Astronomska jedinica	<u>C</u>	<u>f</u>
Svjetlosna godina	<u>F</u>	<u>e</u>
Parsek	<u>E</u>	<u>d</u>
Solarna konstanta	<u>A</u>	<u>c</u>
Sunčeva apsolutna zvjezdana veličina	<u>D</u>	<u>b</u>
Sunčev luminozitet	<u>B</u>	<u>a</u>

Svaki točan odgovor: 0,5 boda

4. Dopunite zvjezdanu kartu tako da u pravokutnike upišete latinske nazive 11 zvijezda, na pune deblje linije imena četiri najsajnije zvijezde na ovom dijelu neba, a na dvije tanke pune crte što predstavlja točka posebno označena s radijalnim crtama iz njenog središta.

Na istom području neba nalazi se više zanimljivih M objekata, od kojih možemo izdvojiti tri najpoznatija:

M 31, Andromedina galaktika u zvijezdu Andromeda,

M 45, Vlašići (ili Plejade) u zvijezdu Bik (ili Taurus) i

M 57, prstenasta maglina u zvijezdu Lyra (ili Lira).

11	
----	--

Svaki točan odgovor: 0,5 boda

Odgovori za M objekte: ukupno 3 boda

Odgovori na zvjezdanoj karti: ukupno 8 bodova

