

**Pitanja i zadaci s odgovorima za  
Županijsko natjecanje iz astronomije 2016./2017.  
- 1. razred srednje škole -  
28. ožujka 2017. godine**

**PITANJA**

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

1. SKA (*engl. Square Kilometre Array*) radioteleskop će moći opažati elektromagnetske valove valnih duljina nekoliko metara što odgovara otprilike:
- |          |  |
|----------|--|
| <b>2</b> |  |
|----------|--|
- a) **frekvencijama FM radio stanica**
  - b) frekvencijama GPS uređaja
  - c) frekvencijama uobičajene Wi-Fi bežične mreže
  - d) frekvencijama mikrovalne pećnice
2. Koji koordinatni sustav neće biti isti za sve promatrače na Zemlji:
- |          |  |
|----------|--|
| <b>2</b> |  |
|----------|--|
- a) ekliptički
  - b) ekvatorski
  - c) galaktički
  - d) **horizontski**
3. Koliko svjetlost putuje od Sunca do Zemlje:
- |          |  |
|----------|--|
| <b>2</b> |  |
|----------|--|
- a) oko 8 milisekundi
  - b) oko 8 sekundi
  - c) **oko 8 minuta**
  - d) oko 8 sati
4. Za koliko je masa Zemlje manja od mase Sunca:
- |          |  |
|----------|--|
| <b>2</b> |  |
|----------|--|
- a) oko 330 x
  - b) oko 3 300 x
  - c) oko 33 000 x
  - d) **oko 330 000 x**
5. Koji kemijski element je drugi po zastupljenosti unutar Sunca:
- |          |  |
|----------|--|
| <b>2</b> |  |
|----------|--|
- a) **helij**
  - b) ugljik
  - c) vodik
  - d) željezo

**Za sljedeća pitanja potrebno je nadopuniti rečenicu ili napisati odgovor.**

6. Za vrijeme kojeg/kojih godišnjeg/ih doba je zvijezde Kasiopeje vidljivo po noći za promatrača u Hrvatskoj?
- |          |  |
|----------|--|
| <b>2</b> |  |
|----------|--|
- Tijekom svih godišnjih doba.**
7. Za vrijeme kojih faza Mjeseca su plimne promjene na Zemlji najmanje?
- |          |  |
|----------|--|
| <b>2</b> |  |
|----------|--|
- U vrijeme prve i posljednje četvrti.**
8. Kako se zove teleskop koji će kroz par godina zamijeniti Hubble Space Telescope?
- |          |  |
|----------|--|
| <b>2</b> |  |
|----------|--|
- JWST (James Webb Space Telescope).**

9. Iako je planet Merkur bliži Suncu od planeta Venere, zbog čega su temperature na Veneri puno veće nego na Merkur, tj. što to Venera ima a Merkur nema ?

2	
---	--

**Vrlo gustu atmosferu bogatu ugljičnim dioksidom koja uzrokuje efekt staklenika.**

10. Ako za vrijeme popravka svemirske stanice astronaut istovremeno ispusti prema Zemlji veliki metalni odvijač i malu grafitnu olovku, hoće li jedan od ta dva predmeta padati brže ili sporije prema Zemlji i ako da koji?

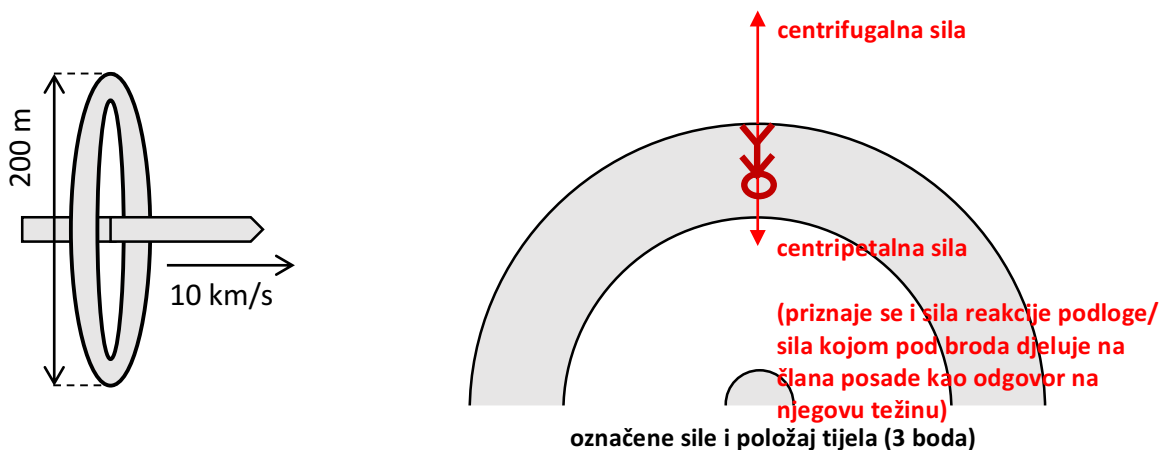
2	
---	--

**Neće, oba predmeta će padati jednako.**

## ZADACI

1. Nalazite se u svemirskom brodu, prikazanom na slici, koji se jednolikom brzinom od 10 km/s giba prema planetu Marsu. Vi ste zapovjednik broda i trebate u prstenastom dijelu, promjera 200 m, uspostaviti osjećaj gravitacije kao na površini Zemlje. Na koji način ćete to postići? Izračunajte odgovarajuću fizikalnu veličinu. Na desnoj slici koja prikazuje presjek broda nacrtajte kako će član posade moći stajati unutar prstena, te označi i napiši koje će sve sile djelovati na njega.

7	
---	--



Gravitacija se može postići rotacijom prstena (1 bod) oko svoje osi brzinom od oko 6 okretaja u minuti.

$$r=100 \text{ m}$$

$$a=g=9.81 \text{ m/s}^2 \text{ (1 bod)}$$

$$a = \frac{v^2}{r} = \omega^2 r \text{ (1 bod)}$$

$$\omega = \sqrt{\frac{g}{r}} = 0.31 \text{ okretaja u sekundi} = \text{oko } 19 \text{ okretaja u minuti} \text{ (1 bod)}$$

2. Izračunajte za koliko puta je plimna sila Mjeseca na površini Zemlje veća od plimne sile Sunca. Za masu Mjeseca uzmite  $7 \times 10^{22}$  kg, a za udaljenost Mjeseca od Zemlje 380 000 km.

5	
---	--

$$\Delta F = 2GMm \frac{d}{r^3} \quad (1 \text{ bod})$$

$$\frac{\Delta F_{\text{Mjesec}}}{\Delta F_{\text{Sunce}}} = \frac{M_{\text{Mjesec}} r_{\text{Sunce}}^3}{M_{\text{Sunce}} r_{\text{Mjesec}}^3} \quad (1 \text{ bod})$$

$$\begin{aligned} M_{\text{Sunce}} &= 2 \times 10^{30} \text{ kg} \\ r_{\text{Sunce}} &= 150 \times 10^6 \text{ km} \end{aligned} \quad (1 \text{ bod})$$

$$\Delta F_{\text{Mjesec}} = 2.15 \times \Delta F_{\text{Sunca}} \quad (2 \text{ bod})$$

*Plimna sila Mjeseca na površini Zemlje je otprilike dva puta veća od plimne sile Sunca.*

3. Izračunajte i diskutirajte koja je otprilike najveća brzina meteorida pri sudaru sa Zemljom? U razmatranje možete uzeti meteoride Halleyevog kometa (Eta Akvaridi), koji su zajedno s kometom u retrogradnoj orbiti oko Sunca, te pretpostavite da se kreću istom brzinom kao i komet.

7	
---	--

*Najveća brzina koju meteorid može postići, u svojoj orbiti oko Sunca, u blizini Zemlje odgovara brzini oslobađanja od Sunca na udaljenosti Zemlje od Sunca.*

$$v = \sqrt{\frac{2GM}{r}}$$

za  $M_{\text{Sunce}} = 2 \times 10^{30} \text{ kg}$  i  $r = 150 \times 10^6 \text{ km}$  dobijemo  $v = 42.2 \text{ km/s}$ . (3 boda)

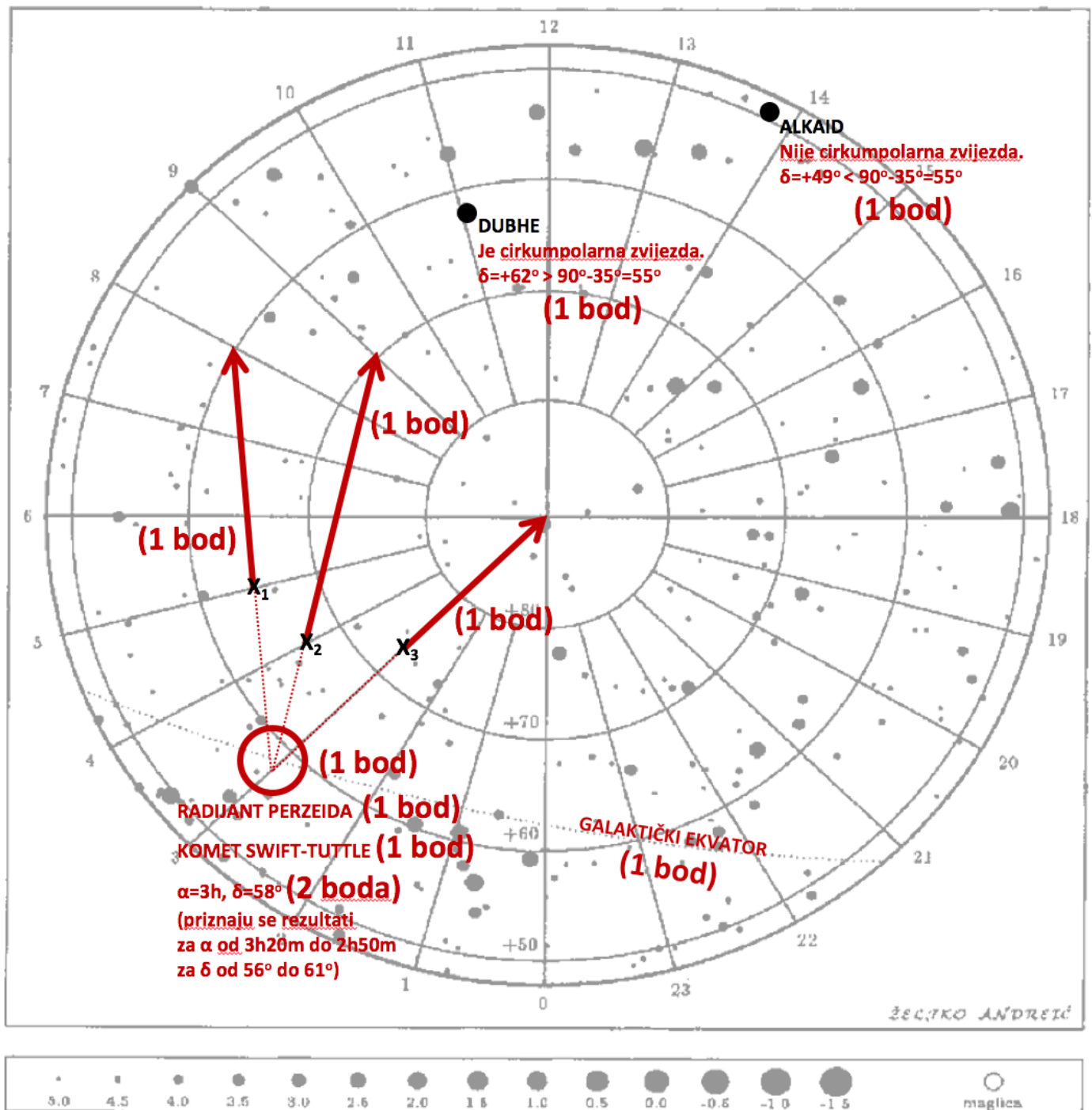
*U slučaju retrogradne orbite meteorid će se frontalno sudariti sa Zemljom. Brzini meteorida treba zbrojiti orbitalnu brzinu Zemlje.*

*Orbitalna brzina Zemlje, tj. brzina kruženja Zemlje oko Sunca (prva kozmička brzina) iznosi*

$$v = \sqrt{\frac{GM}{r}} = 29.8 \text{ km/s}. \quad (2 \text{ boda})$$

*Najveća brzina meteorida pri sudaru sa Zemljom iznosi oko 72 km/s. (2 bod)*

4. Otišli ste na izlet u Grčku na otok Kretu i odsjeli ste u privatnom smještaju. Nakon što su vaši radoznali domaćini saznali da ste astronom zamolili su vas za pomoć. Jučer su vidjeli nekoliko meteora i zanima ih kojem meteorskom roju pripadaju. Početni položaji meteorskih tragova ucrtani su na priloženoj karti oznakom "x", te su označeni brojevima 1, 2 i 3, dok su njihovi krajnji položaji dani koordinatama ( $\alpha=8^h$ ,  $\delta=+60^\circ$ )<sub>1</sub>, ( $\alpha=9^h$ ,  $\delta=+70^\circ$ )<sub>2</sub> i ( $\alpha=6^h$ ,  $\delta=+90^\circ$ )<sub>3</sub>. Ucrtajte tragove meteora na karti i označite gdje je njihov zajednički radijant. Očitajte koordinate radijanta, te napišite o kojem se meteorskom roju radi? S kojim su kometom povezani? Što predstavlja istočkana linija na karti? Obzirom da se nalazite na geografskoj širini  $35^\circ$ , jesu li Dubhe ( $\alpha$ -UMa) i Alkaid ( $\eta$ -UMa) u Velikom Medvjedu cirkumpolarne zvijezde? Obrazložite odgovor.



Priložena karta iz Ž. Andreić: "Mala opažačka astronomija", 1994, Zagreb, Lumin.  
(M111 - Biblioteka elektroničkih reizdanja astronomske i astronautičke literature,  
<http://www.m111.org>)