

ŠKOLSKO NATJECANJE IZ ASTRONOMIJE 2022. GODINE

Razred ili kategorija natjecanja: I. razred srednje škole

Zaporka _____

Broj postignutih bodova ____ / 50

Potpis članova Školskog povjerenstva

1. _____

2. _____

3. _____

Mjesto i nadnevak: _____

Za rješavanje zadataka predviđeno je 60 minuta.

Ispiti znanja označavaju se zaporkama. Zaporku čini jedna riječ primjerenog značenja i peteroznamenasti broj. Zaporka upisana na prvoj stranici ispita upisuje se i na priloženi obrazac zajedno s imenom, prezimenom i OIB-om učenika, razredom, školom, mjestom, općinom ili gradom, županijom te imenom i prezimenom učitelja/nastavnika mentora te ime i prezime komentora (ukoliko natjecatelj ima komentora). Taj se obrazac stavlja u omotnicu, koja se zalijepi i na njoj se ništa ne piše.

Učenicima se dopušta pisanje po marginama i po praznim stranicama ispitnog materijala bez oduzimanja bodova i/ili diskvalifikacije. Ako učenici trebaju dodatni papir za rješavanje zadataka, treba im ponuditi ovjereni bijeli papir. Isključivo se vrednuje samo čitko napisan odgovor u prostor predviđen za odgovor. Ispit se rješava kemijskom olovkom s plavom tintom koja se ne briše. Netočno riješeni zadaci i naknadno ispravljeni odgovori te odgovori u zagradama ne vrednuju se.

Povjerenstva i podpovjerenstva ispravljaju ispite kemijskom olovkom s crvenom tintom. Član povjerenstva koji pregledava zadatke znakom ✓ označava da je odgovor ispravan, ispisuje broj ostvarenih bodova uz odgovore, upisuje ukupan broj bodova na naslovnicu ispita te svojim potpisom potvrđuje točnost broja bodova što nakon pregleda supotpisuju još dva člana povjerenstva. Ako se pri upisivanju broja bodova ili pri konačnom zbroju bodova pogriješi, pogrešku valja precrtati dvjema kosim crtama te dopisati ispravak s potpisom svih članova povjerenstva (3 člana).

P i t a n j a

Zaokruži točan odgovor.

1. Koje od zvijezda je anticirkumpolarno za opažača u Južnoafričkoj Republici?
- a. Bik
 - b. Vodonosac
 - c. Veliki pas
 - d. **Zmaj**
 - e. Zec

| | |
|--|---|
| | 2 |
|--|---|

Točan odgovor; d

2. Razlika u sjaju dviju zvijezda iznosi 5 magnituda. Njihov omjer sjaja iznosi:
- a. 5
 - b. 10
 - c. 50
 - d. **100**
 - e. 500

| | |
|--|---|
| | 2 |
|--|---|

Točan odgovor; d

3. Mliječni put po svojem obliku spada u skupinu galaktika koje nazivamo:
- a. eliptične galaktike
 - b. piramidalne galaktike
 - c. nepravilne galaktike
 - d. **spiralne galaktike**
 - e. trokutaste galaktike

| | |
|--|---|
| | 2 |
|--|---|

Točan odgovor; d

4. Sunce postiže najveću visinu na sjevernoj obratnici u trenutku:
- a. **ljetnog suncostaja**
 - b. ljetne ravnodnevnic
 - c. ravnodnevnic
 - d. zimskog suncostaja
 - e. zimske ravnodnevnic

| | |
|--|---|
| | 2 |
|--|---|

Točan odgovor; a

5. Mjerne jedinice za udaljenost poredane od veće prema manjoj su:
- a. svjetlosna godina, parsek, kilometar, astronomska jedinica
 - b. astronomska jedinica, parsek, svjetlosna godina, kilometar
 - c. astronomska jedinica, svjetlosna godina, parsek, kilometar
 - d. **parsek, svjetlosna godina, astronomska jedinica, kilometar**
 - e. svjetlosna godina, astronomska jedinica, parsek, kilometar

| | |
|--|---|
| | 2 |
|--|---|

Točan odgovor; d

Odgovori na pitanja upisivanjem na postavljenu crtu.

6. Koji nebeski objekt djeluje najvećom silom na stvaranje morskih mijena? _____

| | |
|--|---|
| | 2 |
|--|---|

Točan odgovor; Mjesec

| | |
|--|---|
| | 2 |
|--|---|

7. Kako nazivamo vrijeme potrebno proljetnoj točki da opiše puni krug po ekliptici?

| | |
|--|---|
| | 2 |
|--|---|

Točan odgovor; Platonova godina, siderički ili zvjezdani period precesije Zemljine osi

8. Newtonov teleskop prema vrsti optičkih elemenata od kojih je građen još nazivamo _____.

| | |
|--|---|
| | 2 |
|--|---|

Točan odgovor; reflektor

9. Kako se zove period u kojemu Mjesec prođe kroz ciklus svojih faza?

Točan odgovor; Sinodički mjesec

10. Nadopuni izraz tako da opisuje treći Keplerov zakon.

| | |
|--|---|
| | 2 |
|--|---|

$$\frac{T}{a} = \text{konstanta}$$

Točan odgovor;

$$\frac{T^2}{a^3} = \text{konstanta}$$

Zadaci

1. Crtežom prikaži položaje Marsa i Zemlje u odnosu prema Suncu za:

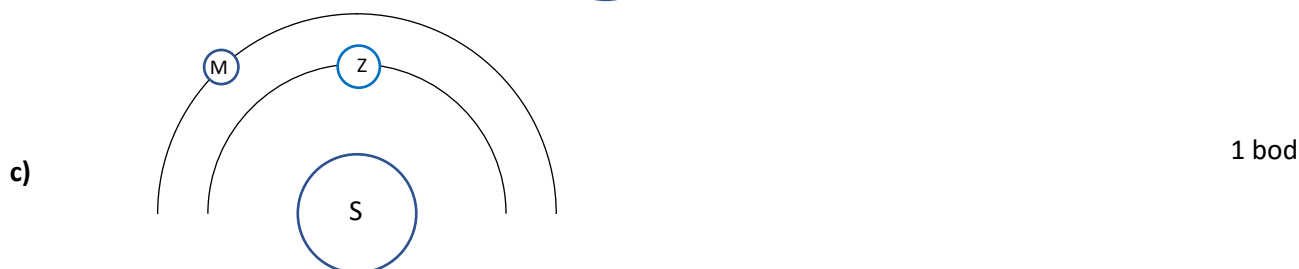
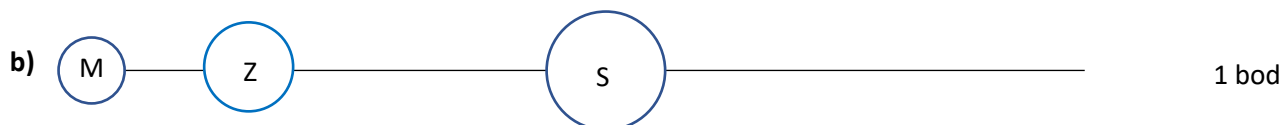
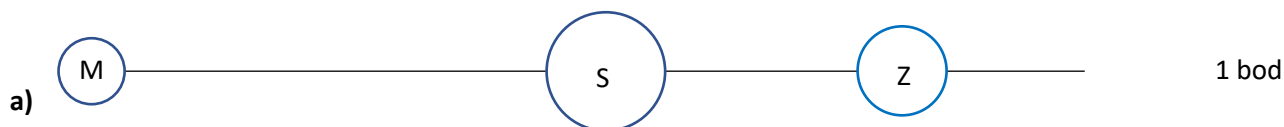
| | |
|--|---|
| | 7 |
|--|---|

a) konjunkciju

b) opoziciju

c) kvadraturu

Za svaki položaj izračunaj udaljenost između Zemlje i Marsa ako je Zemlja od Sunca udaljena 149 000 000 km, a Mars 228 000 000 km.



a) $d_Z + d_M = 149\,000\,000\text{ km} + 228\,000\,000\text{ km} = 377\,000\,000\text{ km}$ 1 bod

b) $d_M - d_Z = 228\,000\,000\text{ km} - 149\,000\,000\text{ km} = 79\,000\,000\text{ km}$ 1 bod

c) $\sqrt{(d_M)^2 - (d_Z)^2} = \sqrt{(228\,000\,000\text{ km})^2 - (149\,000\,000\text{ km})^2}$
 $= \sqrt{29\,783\,000\,000\,000\,000\text{ km}^2} = 172\,577\,519\text{ km}$ 2 boda

2. Izračunaj omjer brzina gibanja Zemlje i Saturna uz pretpostavku poznavanja njihovih udaljenosti od Sunca i perioda revolucije.

| | |
|--|---|
| | 5 |
|--|---|

$v = \frac{2r\pi}{T}$ 1 bod

$v_Z = \frac{2r_Z\pi}{T_Z}$

$v_S = \frac{2r_S\pi}{T_S}$

$r_Z = 1\text{ aj}$

$r_S = 9,6\text{ aj}$ 1 bod

$T_Z = 1\text{ god}$

$T_S = 29,5\text{ god}$ 1 bod

$\frac{v_Z}{v_S} = \frac{\frac{2r_Z\pi}{T_Z}}{\frac{2r_S\pi}{T_S}} = \frac{r_Z T_S}{r_S T_Z}$ 1 bod

$\frac{v_Z}{v_S} = \frac{r_Z T_S}{r_S T_Z} = \frac{1\text{ aj} \cdot 29,5\text{ god}}{9,6\text{ aj} \cdot 1\text{ god}} = \frac{295}{96} = 3,07$ 1 bod

Alternativno rješavanje je koristeći 3. Keplerov zakon uz poznavanje udaljenosti Saturna od Sunca ili njegovog perioda revolucije.

3. Zvijezda Merak (β UMa) gledano je udaljena 79,74 gs. Koliko joj iznosi kut paralakse i tangencijalna brzina ako se u 17 godina pomakne za 0,1"?

| | |
|--|---|
| | 8 |
|--|---|

$$d_{gs} = 79,74 \text{ gs}$$

$$t = 17 \text{ godina}$$

$$\delta = 0,1''$$

$$p('') = \frac{1}{d_{pc}}$$

1 bod

$$p('') = \frac{1}{d_{gs} \cdot 3,26}$$

$$p('') = \frac{1}{d_{gs} \cdot 3,26} = \frac{3,26}{79,74 \text{ gs}} = 0,04088''$$

2 boda

$$\frac{a}{r} = p'' = 0,04088''$$

$$\frac{x}{r} = \delta'' = 0,1''$$

1 bod

$$x = \frac{a\delta}{p} = \frac{150000000 \text{ km} \cdot 0,1''}{0,04088''} = 367 \cdot 10^6 \text{ km}$$

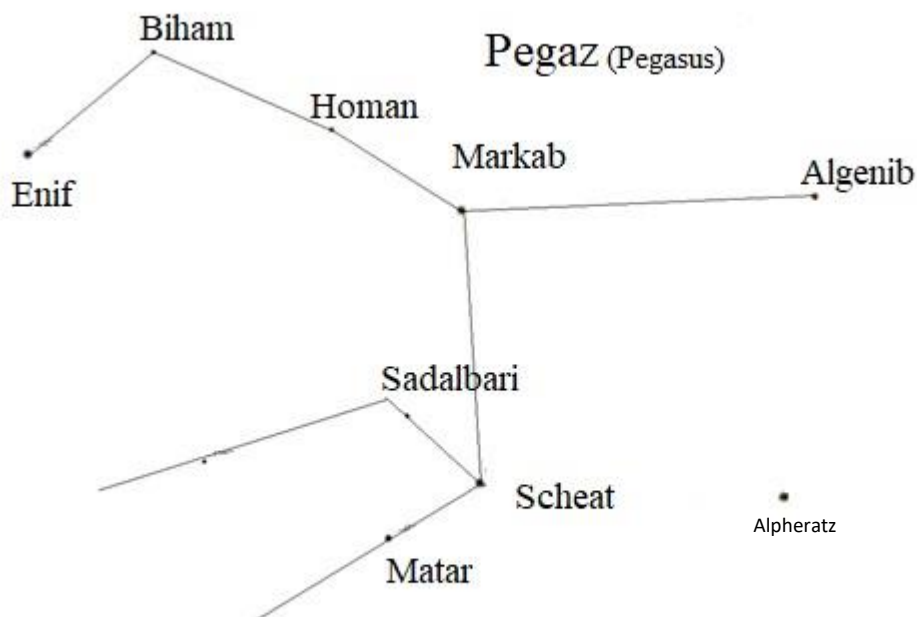
2 boda

$$v = \frac{x}{t} = \frac{367 \cdot 10^6 \text{ km}}{17 \cdot 365 \cdot 86400} = 0,6844 \frac{\text{km}}{\text{s}}$$

2 boda

4. Spoji zvijezde tako da dobiješ poznato zviježđe, imenuj ga, te imenuj barem tri zvijezde.

| | |
|--|----|
| | 10 |
|--|----|



| | |
|-------------------------------------|-----------|
| Spojeno zviježđe | 3 boda |
| Imenovano zviježđe | 1 bod |
| Svaka imenovana zvijezda | 3x1 bod |
| Svako ime točno pridruženo zvijezdi | 3x1 bod |
| Ukupno | 10 bodova |