

ŽUPANIJSKO 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 se koordinate koriste u nebeskom ekvatorskom koordinatnom sustavu?

- a. deklinacija i visina
- b. azimut i visina
- c. rektascenzija i deklinacija**
- d. azimut i rektascenzija
- e. širina i dužina

	2
--	---

Točan odgovor: c

2. Na koliko se stupnjeva geografske dužine i širine moramo nalaziti u 14 sati prema UTC-u da bi nam sjeverni pol ekliptike bio u zenitu?

- a. 23,5 sgš 30 igd
- b. 66,5 sgš 30 zgd**
- c. 23,5 jgš 30 igd
- d. 66,5 jgš 30 zgd
- e. nije bitna geografska širina

	2
--	---

Točan odgovor: b

3. Kojem noćnom nebu pripada zvijezde Škorpiona?

- a. proljetnom
- b. ljetnom**
- c. jesenskom
- d. zimskom
- e. cirkumpolarnom

	2
--	---

Točan odgovor: b

4. Koje od zvijezda nije cirkumpolarno u našem kraju?

- a. Cefej
- b. Mali medvjed
- c. Žirafa
- d. Ris
- e. Lisica**

	2
--	---

Točan odgovor: e

5. Svjetlosna godina je mjerna jedinica prihvaćena u astronomiji za:

- a. vrijeme
- b. brzinu
- c. jakost svjetlosti
- d. udaljenost**
- e. toplinu sa Sunca

	2
--	---

Točan odgovor: d

Odgovori na pitanja upisivanjem na postavljenu crtu.

6. Koja se mjerna jedinica definira kao udaljenost s koje se vidi astronomska jedinica pod kutem od 1 lučne sekunde? _____

	2
--	---

Točan odgovor: Parsek (parsec)

7. Prividni sjaj koji bi imala zvijezda kada bi se nalazila na udaljenosti od 10 parseca nazivamo _____

	2
--	---

Točan odgovor: apsolutna zvjezdana veličina ili apsolutna magnituda

8. Kako se naziva točka na Zemljinoj putanji kada je Zemlja najbliže Suncu? _____.

	2
--	---

Točan odgovor: Perihel

9. Metoda mjerenja udaljenosti zvijezda kod koje se povezuju lučne sekunde i parseci naziva se _____

	2
--	---

Točan odgovor: zvjezdana paralaksa

	2
--	---

10. Koliko traje, izraženo u satima, Zemljin sinodički dan? _____

Točan odgovor: 24 sata

Zadaci

11

1. Koliko iznosi najmanja i najveća udaljenost Saturna od Sunca izražena u astronomskim jedinicama, ako njegov period revolucije iznosi 29,457 Zemljinih godina. Ekscentricitet putanje iznosi 0,0557. Rezultate izrazi zaokruženo na tri decimale.

$$e = 0,0557$$

$$T_S = 29,457 \text{ god}$$

$$a_Z = 1 \text{ aj}$$

$$T_Z = 1 \text{ god}$$

$$\frac{T_S^2}{a_S^3} = \frac{T_Z^2}{a_Z^3} \quad 1 \text{ bod}$$

$$a_S^3 = a_Z^3 \frac{T_S^2}{T_Z^2}$$

$$a_S = a_Z \sqrt[3]{\frac{T_S^2}{T_Z^2}} = 1 \text{ aj} \sqrt[3]{\frac{(29,457 \text{ god})^2}{(1 \text{ god})^2}} \quad 1 \text{ bod}$$

$$a_S = 9,538 \text{ aj} \quad 1 \text{ bod}$$

$$c = a_S \cdot e \quad 1 \text{ bod}$$

$$c = 9,538 \text{ aj} \cdot 0,0557 = 0,531 \text{ aj} \quad 1 \text{ bod}$$

$$a_{Sp} = a_S - c = 9,538 \text{ aj} - 0,531 \text{ aj} \quad 1 \text{ bod}$$

$$a_{Sp} = 9,007 \text{ aj} \quad 2 \text{ boda (po bod za mjernu jedinicu i iznos)}$$

$$a_{Sa} = a_S + c = 9,538 \text{ aj} + 0,531 \text{ aj} \quad 1 \text{ bod}$$

$$a_{Sa} = 10,069 \text{ aj} \quad 2 \text{ boda (po bod za mjernu jedinicu i iznos)}$$

2. Promatrač Sunca izbrojao je 38 pjega koje su bile složene u 5 grupa. Koeficijent promatrača iznosi 0,55. Odredi Wolfov broj za taj dan.

5

$$k = 0,55$$

$$f = 38$$

$$g = 5$$

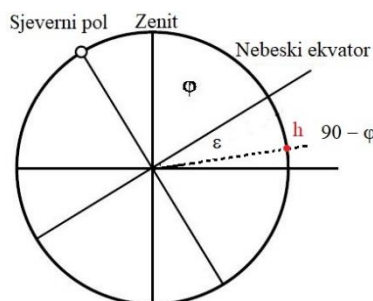
$$R = k(f + 10g) \quad 2 \text{ boda}$$

$$R = 0,55(38 + 10 \cdot 5) \quad 1 \text{ bod}$$

$$R = 0,55 \cdot 88 = 48,4 \quad 1 \text{ bod}$$

3. Kolika je visina Sunca u trenutku njegove kulminacije u vrijeme zimskog suncostaja ako se motritelj nalazi u Senju ($45^{\circ}00'00''$ sgš $14^{\circ}53'54''$ igd)? Nagib Zemljine osi u odnosu na ekliptiku iznosi $23,47^{\circ}$. Rezultat izrazi u stupnjevima, minutama i sekundama. Skiciraj.

$$\begin{array}{llll} \varphi = 45^{\circ} & & h = (90^{\circ} - 45^{\circ}) - 23,47^{\circ} & 1 \text{ bod} \\ \varepsilon = 23,47^{\circ} & & h = 45^{\circ} - 23,47^{\circ} = 21,53^{\circ} & \\ h = (90^{\circ} - \varphi) - \varepsilon & 2 \text{ boda} & h = 21^{\circ}31'48'' & 1 \text{ bod} \end{array}$$



φ 1 bod

ε, h 1 bod

Oznaka sjevernog pola, zenita i nebeskog ekvatora 1 bod

4. Kojom obodnom brzinom Merkur putuje na svojoj stazi oko Sunca, ako mu je srednja udaljenost od Sunca 0,387 aj, ophodno vrijeme 0,24 god? Pretpostavi da je Merkurova putanja kružna. Rezultat izrazi u kilometrima po sekundi.

$$\begin{array}{ll} a = 0,387 \text{ aj} = 57\,663\,000 \text{ km} & 1 \text{ bod} \\ T = 0,24 \text{ god} = 7\,568\,640 \text{ s} & 1 \text{ bod} \\ v = \frac{2a\pi}{T} & 2 \text{ boda} \\ v = \frac{2 \cdot 57\,663\,000 \text{ km} \cdot 3,14}{7\,568\,640 \text{ s}} & 1 \text{ bod} \\ v = 47,85 \text{ km/s} & 2 \text{ boda} \\ & (\text{po bod za mjernu jedinicu i iznos}) \end{array}$$