

ŽUPANIJSKO NATJECANJE IZ ASTRONOMIJE 2022. GODINE

Razred ili kategorija natjecanja: 3. razred

--	--	--	--	--

Zaporka _____

Broj postignutih bodova ____ / 50

Potpis članova 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. Ukoliko 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 \checkmark 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).

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

2	
---	--

1. Da Zemlja rotira dokazuje:

- a) retrogradno gibanje planeta,
- b) pojava da se na obzoru najprije pojavljuju jarbol broda koji se približava opažaču,
- c) Foucaultovo njihalo,
- d) gibanje Sunca preko nebeskog svoda.

2	
---	--

2. Glavni razlog zašto teleskope postavljamo u stazu oko Zemlje je:

- a) da budu bliže zvijezdama,
- b) što možemo opažati i u dijelovima spektra koje apsorbira atmosfera,
- c) da snimamo lijepe fotografije,
- d) što se zrcala manje deformiraju zbog vlastite težine pod utjecajem sile teže.

2	
---	--

3. Jedan mjesec prije proljetne ravnodnevce Sunce će za opažača na sjevernoj polarnici:

- a) zaći točno na zapadu,
- b) zaći malo sjevernije od smjera zapada,
- c) zaći malo južnije od smjera zapada,
- d) neće uopće zaći jer je stalno ispod obzora.

2	
---	--

4. Donji planet bit će prividno najveći kada je u položaju:

- a) donje konjunkcije,
- b) gornje konjunkcije,
- c) maksimalne elongacije (otklona od Sunca),
- d) opozicije.

2	
---	--

5. Proučavajući spektar galaktike iz lokalnog jata u kojemu su proširene linije možemo odrediti:

- a) njezinu masu.
- b) njezinu veličinu.
- c) njezinu udaljenost.
- d) profil brzine njezine rotacije.

Nadopuni ili odgovori:

2	
---	--

6. Koje je veličine potrebno poznavati da bi mogli transformirati koordinate nebeskog tijela iz horizontskog u nebeski ekvatorski sustav?

_____.

2	
---	--

7. Kako nazivamo točku na nebeskoj sferi koja se nalazi u smjeru suprotnom od smjera gibanja Sunčeva sustava?

_____.

2	
---	--

8. Sunčevu, kao i rotaciju plinovitih planeta zbog različitih profila brzina nazivamo

_____. Brzina rotacije je na polovima _____
u odnosu na brzinu rotacije na ekvatoru.

2	
---	--

9. Koja veličina povezuje prividne zvjezdane veličine mjerene u ukupnom spektru neke
zvijezde s onom u vidljivom dijelu spektra?

_____.

2	
---	--

10. Kada iz Oortova oblaka u unutarnji dio Sunčeva sustava dođe neko nebesko tijelo,
možemo očekivati da će se u novinskim natpisima koji opisuju to tijelo naći i neke
apokaliptične riječi. O kojem se nebeskom tijelu najvjerojatnije radi?

_____.

Zadaci

11	
----	--

1. Inklinacija Europine staze u odnosu na Jupiterov ekvator je $0,47^\circ$. Pod pretpostavkom da su staze Europe i Jupitera kružnice odredite je li moguće da prilikom neke od revolucija oko Jupitera ne dođe do ulaska Europe u Jupiterovu sjenu? Potkrijepite odgovor odgovarajućim izračunom. Polumjeri Sunca, Jupitera i Europe su redom $r_S = 695700$ km, $r_{J,pol} = 66854$ km, $r_E = 1561$ km. Srednji polumjer staze Jupitera oko Sunca iznosi 5,2 AJ, a Europe od Jupitera 670900 km. Inklinacija Jupiterova ekvatora u odnosu na Jupiterovu stazu oko Sunca iznosi $3,13^\circ$. ($1 \text{ AJ} = 149,6 \cdot 10^6$ km)
- Napomena: za potrebe izračuna pretpostavite da je Jupiter kugla čiji je polumjer jednak polarnom koji je dan u tekstu ovog zadatka.

2. Kolika je maksimalna brzina kruženja (u km/s) Merkura oko Sunca, ako je poznato da velika poluos njegove staze, ekscentriciteta 0,2056, iznosi $57,9 \cdot 10^6$ km. Zanemarite relativističke efekte. ($G = 6,67 \cdot 10^{-11} \text{ m}^3 \text{kg}^{-1} \text{s}^{-2}$, $M_{\text{Sunca}} = 1,99 \cdot 10^{30} \text{ kg}$)

3. U dalekoj budućnosti lansirana je letjelica kojoj je cilj da u roku od 200 godina stigne do Sirijusa udaljenog od nas 8,71 g.s. Radio frekvencija za komunikaciju na koju je ugođen prijamnik na letjelici je 2115,3055 MHz, dok predajnik emitira na frekvenciji 2113,8125 MHz. Na kojoj frekvenciji ćemo primati podatke, a na kojoj ih trebamo slati da bi imali uspješnu komunikaciju sa Zemlje? Zanemarite brzinu gibanja Zemlje i uzmite da je brzina letjelice tijekom putovanja konstantna.

4. Na priloženoj skici prikazana je Mercatorova projekcija nebeske sfere gledane sa Zemlje i to u granicama rektascenzije 0^h do 24^h , te deklinacije između -40° i 40° .
- Ucrtajte ekliptiku.
 - Označite $2h$ rektascenzije.
 - Označite položaj Sunca dana 21. lipnja.
 - Označite položaj Mjeseca tog datuma, a koji tada prolazi čvorom svoje staze i u fazi je zadnje četvrti.

