

DRŽAVNO NATJECANJE IZ ASTRONOMIJE 2021. 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 ✓ 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).

1. Izračunajte siderički period rotacije planeta koji se giba po kružnoj stazi oko zvijezde mase $M = 2 \cdot 10^{31}$ kg na udaljenosti od $r = 1,2 \cdot 10^{11}$ m. Ako je masa planeta $m_p = 8 \cdot 10^{24}$ kg, a polumjer $r_p = 6000$ km, izračunajte prvu kozmičku brzinu na tom planetu (izraženu u km/s) i visinu staze geostacionarnog satelita oko tog planeta. Sinodički dan na tom planetu iznosi 20 sati, a rotacija mu je progradna. Gravitacijska konstanta iznosi $G = 6,67 \cdot 10^{-11} \text{ m}^3 \text{ kg}^{-1} \text{ s}^{-2}$. Koliko bi iznosio siderički period rotacije tog planeta kad bi imao retrogradnu rotaciju, a da sinodički dan i dalje traje 20 sati?

2. Promjer objektiva teleskopa iznosi 235 mm, a f-broj je $f/10$. Kolika je žarišna daljina okulara s kojim možemo na tom teleskopu postići povećanje od $188\times$? Izračunajte prividno vidno polje okulara ako zvijezda s deklinacijom $\delta = -20^\circ$ prođe kroz sredinu i preko cijelog vidnog polja za 90 sekundi. Kolika je moć razlučivanja tog teleskopa i njegova granična magnituda ako je promjer zjenice oka motritelja 7 mm, a prividna zvjezdana veličina na granici osjetljivosti oka iznosi $6,5^m$? Uzmite da promatramo svjetlost valne duljine $\lambda = 550 \text{ nm}$.

3. Koliko iznose apsolutne magnitude dviju hipotetskih zvijezda čije zvjezdane paralakse iznose $p_1 = 0,5''$, odn. $p_2 = 2,5''$ ako su njihove prividne zvjezdane veličine gledane s nekog planeta iste i iznose $m = 5^m$? Izračunajte udaljenost obje zvijezde u svjetlosnim godinama i parsecima, te odredite koliko puta je apsolutni sjaj jedne veći od druge.

4. Na karti zvijezda Volara:

- a) uz odgovarajuće zvijezde napišite imena barem tri zvijezde u tom zvijezđu;
- b) uz odgovarajuće zvijezde napišite ispravno Bayerove oznake za barem četiri zvijezde u tom zvijezđu;
- c) unutar njihovih granica napišite nazive barem šest zvijezda koja graniče s Volarom

