

Pitanja i zadaci za
Županijsko natjecanje iz astronomije 2015.
4. razred srednje škole
25. ožujka 2015.

Odgovori na pitanja i zadatke

Pitanja

Kod prva četiri pitanja odgovor upišite na crtu. Kod preostalih pitanja zaokružite slovo ispred točnog odgovora. Svaki točan odgovor donosi 2 boda.

1. Algol i Beta Lire spadaju u _____ promjenjive zvijezde.

pomrčinski

2. U središtu maglice Rakovica (M1) nalazi se _____

pulsar

3. O čemu, za danu valnu duljinu, ovisi moć razlučivanja teleskopa? _____

o promjeru objektiva (ili otvoru objektiva)

4. O kojem fizikalnom parametru ovisi brzina razvoja zvijezda? _____

masi

5. Što je to silazni čvor?

(a) sjecište staze nebeskog tijela sa ekliptikom u kojoj nebesko tijelo prelazi sa sjeverne na južnu stranu ekliptike.

(b) sjecište staze nebeskog tijela sa ekliptikom u kojoj nebesko tijelo prelazi sa južne na sjevernu stranu ekliptike.

(c) točka na prividnoj stazi planeta na nebeskom svodu u kojoj staza planeta siječe samu sebe pri čemu se planet prividno giba prema manjim deklinacijama.

(d) točka na prividnoj stazi planeta na nebeskom svodu u kojoj staza planeta siječe samu sebe pri čemu se planet prividno giba prema većim deklinacijama.

(e) ništa od ovoga.

6. Na Suncu je jednog lijepog dana izbrojano 5 grupa pjega a broj pojedinačnih pjega iznosio je 50. Koliki je bio Wolfov broj tog dana (uzmi da je $k=1$)?

(a) 50

(b) 55

(c) 100

(d) 110

7. Ako pomrčina Mjeseca u Puli počinje u $18^h 35^m$ po ljetnom vremenu, kad ona počinje u Osijeku? Zemljopisne koordinate Pule su $\varphi=+45^\circ$, $\lambda=14^\circ E$, a Osijeka $\varphi=+46^\circ$, $\lambda=19^\circ E$.

(a) $18^h 15^m$ po ljetnom vremenu

(b) $18^h 35^m$ po ljetnom vremenu

(c) $18^h 55^m$ po ljetnom vremenu

8. U Sunčevom sustavu, osim Zemlje, razvijenu meteorološku aktivnost (vjetrovi, oblaci, kiša, snijeg, rijeke i jezera) ima i:

(a) Mars

(b) Venera

(c) Europa

(d) Titan

9. *Gegenschein* je:

- (a) svijetla mrlja u zodijskom svjetlu, na suprotnoj strani neba od Sunca**
- (b) drugo ime za protuberancije kometa
- (c) noćno svjetlovanje zemljine atmosfere nastalo zbog upada mikrometeorita u nju
- (d) stručni naziv za papljavu svjetlost

10. Osnovna karakteristika Schmidtove kamere je

- (a) laka izrada i zato niska cijena
- (b) velika žarišna daljina
- (c) veliki otvor objektiva
- (d) veliko vidno polje**

Zadaci

Zadatke riješite upisivanjem rezultata na crtu. Postupak rješavanja obavezno napišite na prazni prostor ispod zadatka.

1. Teleskop ima promjer objektiva od 150 mm i žarišnu daljinu od 1800 mm. Za okular žarišne daljine od 12,5 mm i prividnog vidnog polja od 50° izračunaj: (a) povećanje, (b) promjer izlaznog otvora, (c) pravo vidno polje, (d) razmak između objektiva i okulara (pretpostavi tanke leće) i (e) vrijeme prolaza zvijezde na nebeskom ekvatoru kroz vidno polje okulara.

(a) $P = F/f = 1800/12,5 = 144\times$ 1 bod

(b) $IO = D/P = 150/144 = 1,04 \text{ mm}$ 2 boda

(c) $VP = PVP/P = 50/144 = 0.347^\circ = 21'$ 2 boda

(d) $lu = F+f = 1800+12,5 = 1812,5 \text{ mm}$ 1 bod

(e) $t = VP/15^\circ = 0.347/15 = 0.02313\text{h} = 1\text{m } 23\text{s} = 83\text{s}$ 2 boda

kod (c) se priznaje rezultat izražen u stupnjevima ili u lučnim minutama.

kod (e) se priznaje rezultat izražen u minutama i sekundama ili samo u sekundama.

zadatak ukupno 8 bodova

2. Koordinate Sjevernjače su: $RA = 2^h 31^m$ i $\delta = 89^\circ 15'$.

(a) Odredi u koja zvjezdana vremena je njena visina upravo jednaka visini sjevernog nebeskog pola. Zbog blizine pola, zakrivljenost velikog kruga E-pol-W može se zanemariti.

(b) Da li je moguće da visina Sjevernjače bude jednaka visini nebeskog pola **tri puta** u jednom danu?

(a) U trenutku gornje kulminacije Sjevernjače je $ZV=RA$. Sjevernjača se na spojnici E-W nalazi 6 sati prije i 6 sati poslije tog trenutka. Dakle:

$$ZV_1 = RA - 6^h = 2^h 31^m - 6^h = 20^h 31^m \quad 2 \text{ boda}$$

$$ZV_2 = RA + 6^h = 2^h 31^m + 6^h = 8^h 31^m \quad 2 \text{ boda}$$

(b) **DA.** (zvjezdani dan kraći je oko 4 minute od sunčevog, pa ako se prvi položaj Sjevernjače dogodi unutar 4 minute nakon ponoći, treći prolaz linijom E-W bit će neposredno prije slijedeće ponoći).

1 bod za točan odgovor i 1 bod za obrazloženje, ukupno 2 boda

zadatak ukupno 6 bodova

3. Astronom opaža Mjesec dalekozorom s nitnim križem koji je orijentiran tako da mu niti stoje u smjeru sjever-jug i istok-zapad. Astronom isključi praćenje dalekozora i izmjeri da krater Tycho prijeđe preko niti nitnog križa za vrijeme od 3,24 s. Iz astronomskih tablica astronom je izvadio slijedeće podatke za trenutak opažanja:

- udaljenost Mjeseca od Zemlje 370 000 km
- dnevno gibanje Mjeseca $13,5^\circ$ na dan
- deklinacija Mjeseca $0^\circ 0'$

Izračunaj promjer kratera Tycho!

kutna brzina dnevnog gibanja Mjeseca je $v = 360^\circ - 13,5^\circ = 346,5^\circ$ na dan 2 boda

pretvoriti u lučne sekunde po sekundi: $v = 14,44''/s$ 2 boda

kutni promjer kratera je $d = t \cdot v = 46,8''$ 2 boda

pretvoriti kutni promjer kratera u radijane:

$$d = 46,8 \cdot \pi / (180 \cdot 3600) = 0,0002268928 \text{ ili } 2,268928 \cdot 10^{-4} \quad 2 \text{ boda}$$

promjer kratera je $R \cdot d = 370\,000 \text{ km} \cdot 0,0002268928 = 84 \text{ km}$ 2 boda

napomena: upotrijebi li učenik kod računa promjera kratera trigonometrijske funkcije, račun se priznaje, naravno ako je rezultat točan.

zadatak ukupno 10 bodova

4. Razlučivanje spektrografa na nekoj zvjezdarnici je 0,003 nm. Spektrograf može snimati spektre u području od 400 do 900 nm. Odredi najmanju radijalnu brzinu koja se tim spektrografom može izmjeriti! Naputak: uzmi da je najmanji pomak spektralne linije koji se može opaziti spektrografom jednak njegovom razlučivanju.

formula za Dopplerov pomak je

$$v = c \cdot (\Delta\lambda) / \lambda \quad 2 \text{ boda}$$

otuda se vidi da je, uz zadani $\Delta\lambda$, brzina najmanja za najveću valnu duljinu, dakle

$$\lambda = 900 \text{ nm} \quad 2 \text{ boda}$$

uvršćavanje podataka u Dopplerovu formulu na kraju daje

$$v = 3 \cdot 10^5 \text{ km/s} \cdot 0,003 \text{ nm} / 900 \text{ nm} = 1 \text{ km/s} \quad 2 \text{ boda}$$

zadatak ukupno 6 bodova