

ŠKOLSKO NATJECANJE IZ ASTRONOMIJE 2020. GODINE
3. RAZRED
TOČNI ODGOVORI

Pitanja i zadaci za školsko natjecanje iz astronomije
2020.

3. razred srednje škole
17. siječnja 2020. godine

PITANJA

Zaokruži točan odgovor:

2	
---	--

1. Najsjajnija zvijezda u zviježđu Bik, α Tau, je:

- a) Betelgeuse
- b) Capella
- c) Aldebaran**
- d) Antares
- e) Dubhe

Točan odgovor; c

2	
---	--

2. Astrometrija ili pozicijska astronomija izučava:

- a) masu i polumjere zvijezda
- b) položaj tijela na nebeskoj sferi i njihovo gibanje**
- c) određivanje sastava svemirske tvari
- d) određivanje fizikalnih svojstava svemirske tvari
- e) rezultate istraživanja koja se provode izvan atmosfere

Točan odgovor; b

2	
---	--

3. Vrijednost od 3,262 godine svjetlosti odnosi se na:

- a) udaljenost od 1 astronomske jedinice
- b) vrijeme da svjetlost prijeđe put od 10 astronomskih jedinica
- c) udaljenost od 1 parseka**
- d) vrijeme da svjetlost prijeđe put od 1 parseka
- e) udaljenost od 10 parseka

Točan odgovor; c

2	
---	--

4. Zvezdanu veličinu sjaja koju bi zvijezda imala da se nalazi na udaljenosti 10 pc nazivamo:

- a) apsolutna zvezdana veličina (magnituda)
- b) luminozitet
- c) prividna zvezdana veličina (magnituda)
- d) osvijetljenost
- e) bolometrijska zvezdana veličina (magnituda)

Točan odgovor; a

2	
---	--

5. U srpnju 1969. godine prvi ljudi koji su stupili na površinu Mjeseca u okviru misije Apollo 11 bili su:

- a) Neil Armstrong i Michael Collins
- b) Neil Armstrong, Michael Collins i Buzz Aldrin
- c) Neil Armstrong i Walter Cunningham
- d) Neil Armstrong, Walter Cunningham i Buzz Aldrin
- e) Neil Armstrong i Buzz Aldrin

Točan odgovor; e

Nadopuni:

2	
---	--

6. Prva kozmička brzina za Zemlju ($M = 6 \cdot 10^{24} \text{ kg}$) na samoj površini ($R = 6\,378 \text{ km}$) iznosi $7,92 \text{ km/s}$ i zove se brzina kruženja.

Točan odgovor; <u>kruženja</u>

2	
---	--

7. W. Wien je prvi odredio količinski odnos između temperature crnog tijela i valne duljine na mjestu u spektru gdje je intenzitet najveći: umnožak te valne duljine i temperature je konstantan.

Točan odgovor; <u>konstantan</u>

2	
---	--

8. Omjer kuta pod kojim vidimo objekt pomoću teleskopa i kuta pod kojim vidimo objekt bez teleskopa naziva se **kutno** povećanje teleskopa.

Točan odgovor; <u>kutno</u>

2	
---	--

9. Temeljno pravilo spektralne analize glasi: apsorpcijske linije nekog elementa imaju jednaku valnu duljinu kao i **emisijske** linije tog elementa.

Točan odgovor; <u>emisijske</u>

2	
---	--

10. Prema ustroju Sunčeva sustava, planeti se nalaze relativno blizu Sunca u odnosu na udaljeni **Oortov** oblak koji možemo smatrati gravitacijskom granicom Sunčeva sustava i koji sadrži ogroman broj dugoperiodičnih kometa.

Točan odgovor; <u>Oortov</u>

ZADACI

7	
---	--

1. Ako je granična magnituda objekata na nebu koje uočavamo pri opažanju golim okom 6, odredite koliki bi trebao biti promjer teleskopa da bismo vidjeli zvijezdu apsolutne magnitude 10, koja se nalazi na udaljenosti 100 pc. Pretpostavite da je promjer zjenice oka 5 mm.

/Uputa: sve rezultate zapisati u obliku dvije cijele znamenke i dvije znamenke poslije decimalnog zareza uz odgovarajuću mjernu jedinicu/

$$m_1 = 6$$

$$M = 10$$

$$r = 100 \text{ pc}$$

$$d = 5 \text{ mm}$$

$$D = ?$$

Prividnu magnitudu zvijezde (m_2) odredit ćemo prema izrazu:

$$m_2 = M - 5 + 5 \log(r) = 10 - 5 + 5 \log(100) = 15$$

(1 bod za izraz, 1 bod za rezultat)

Prema poznatim izrazima:

$$\frac{I_1}{I_2} = \frac{D^2}{d^2} \quad (1 \text{ bod})$$

$$\frac{I_1}{I_2} = 2,512^{m_2 - m_1} \quad (1 \text{ bod})$$

Dobit ćemo jednakost:

$$\frac{D^2}{d^2} = 2,512^{m_2 - m_1} \quad (1 \text{ bod})$$

Traženi promjer objektiva teleskopa izračunat ćemo prema izrazu:

$$D = d \sqrt{2,512^{m_2 - m_1}} = 5 \sqrt{2,512^{15 - 6}} = 315,5 \text{ mm} = 31,55 \text{ cm}$$

(1 bod za izraz, 1 bod za rezultat)

/Napomena: priznati i rezultate 315,5 mm, kao i 31,5 cm i 31,6 cm/

2. Astronom amater izmjerio je visinu cirkumpolarne zvijezde u donjoj kulminaciji 40° , a u gornjoj 80° . Odredite deklinaciju te zvijezde i geografsku širinu mjesta opažanja!
Skicirajte!

$$h_D = 40^\circ$$

$$h_G = 80^\circ$$

$$\varphi = ?$$

$$\delta = ?$$

Prema skici je vidljivo:

$$\alpha = h_G - h_D$$

Visina sjevernog nebeskog pola (h_N) jednaka je geografskoj širini mjesta

opažanja (φ):

(1 bod)

$$h_N = \varphi = h_D + \frac{\alpha}{2} = h_D + \frac{h_G - h_D}{2} = 40^\circ + \frac{80^\circ - 40^\circ}{2} = 60^\circ$$

(1 bod za izraz, 1 bod za rezultat)

Isti rezultat moguće je dobiti i na ovaj način:

$$h_N = \varphi = h_G - \frac{\alpha}{2} = h_G + \frac{h_G - h_D}{2}$$

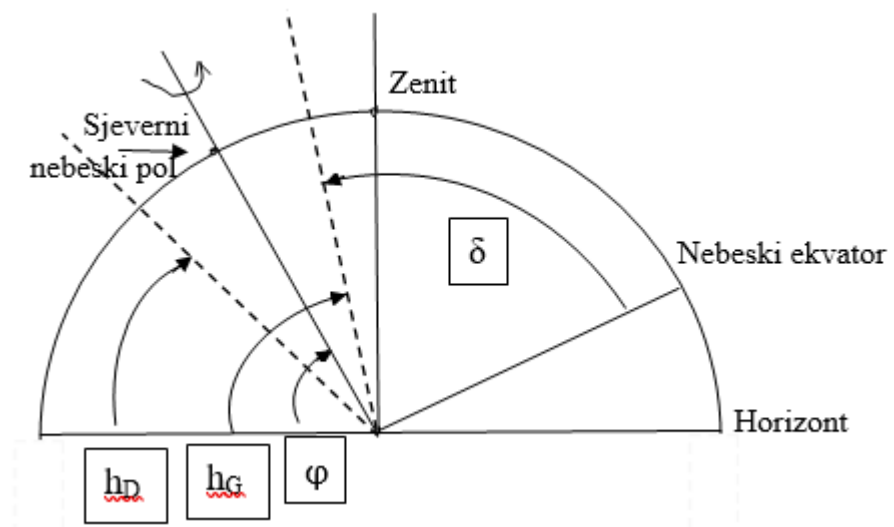
Prema skici je također vidljivo:

$$90^\circ = \delta + \frac{\alpha}{2} = \delta + \frac{h_G - h_D}{2}$$

Deklinaciju zvijezde (δ) odredimo prema izrazu:

$$\delta = 90^\circ - \frac{h_G - h_D}{2} = 90^\circ - \frac{80^\circ - 40^\circ}{2} = 90^\circ - 20^\circ = 70^\circ$$

(1 bod za izraz, 1 bod za rezultat)



(1 bod – nacrtani i označeni pravac prema Sjevernom nebeskom polu, zenitu i Nebeskom ekvatoru)

(1 bod – označeni kutovi δ , φ ; 1 bod – označeni kutovi h_D , h_G)

3. Prema poznatim omjerima ubrzanja sile teže Zemlje i Mjeseca u iznosu 6,07 i njihovih polumjera u iznosu 3,66, odredite omjer masa ova dva nebeska tijela.

/Uputa: rezultat zapisati u obliku dvije cijele znamenke i jedne znamenke poslije decimalnog zareza uz odgovarajuću mjernu jedinicu/

$$\frac{g_Z}{g_{Mj}} = 6,07$$

$$\frac{r_Z}{r_{Mj}} = 3,66$$

$$\frac{m_Z}{m_{Mj}} = ?$$

Primjenjujemo opći zakon gravitacije na srednjoj razini polumjera Zemlje

i Mjeseca (G – gravitacijska konstanta):

$$m \cdot g_Z = G \frac{m \cdot m_Z}{r_Z^2} \quad (1 \text{ bod})$$

$$m \cdot g_{Mj} = G \frac{m \cdot m_{Mj}}{r_{Mj}^2} \quad (1 \text{ bod})$$

Sređivanjem ova dva izraza dobivamo:

$$\frac{g_Z}{g_{Mj}} = \frac{m_Z}{m_{Mj}} \cdot \frac{r_{Mj}^2}{r_Z^2} \quad (1 \text{ bod})$$

Traženi omjer mase Zemlje i Mjeseca dobit ćemo prema izrazu:

$$\frac{m_Z}{m_{Mj}} = \frac{g_Z}{g_{Mj}} \cdot \frac{r_Z^2}{r_{Mj}^2} = 6,07 \cdot 3,66^2 = \mathbf{81,3}$$

(1 bod za izraz, 1 bod za rezultat)

4. Na zvjezdanoj karti:

- ravnim linijama povežite zvijezde u dva cirkumpolarna zviježđa (2 boda)
- navedite nazive zviježđa (priznati i: Cassiopeia i Cepheus) (2 boda)
- označite položaj poznate promjenljive zvijezde δ Cep (1 bod)
- procijenite okvirne intervale deklinacija u kojima se nalaze zviježđa
 Kasiopeja: δ ($55^\circ - 65^\circ$) – priznati sve odgovore u intervalu ($50^\circ - 70^\circ$) (1 bod)
 Cefej: δ ($55^\circ - 88^\circ$) – priznati sve odgovore u intervalu ($55^\circ - 90^\circ$) (1 bod)
- prikažite gdje bi se trebala nalaziti Polaris /Sjevernjača/ i navedite oznaku te zvijezde
 (1 bod naznaka položaja – minimalno dva produžena pravca i presjecište i 1 bod oznaka zvijezde)
- navedite što označava crtkana linija koja prolazi kroz kartu (1 bod)

