

2024./2025. za 3. razred srednje škole

# PITANJA

**Zaokruži točan odgovor.**

1. Omjer udaljenosti dva planeta od njihove zvijezde je  $d_2/d_1 = 3$ . Koliko iznosi omjer tokova zračenja  $F_2/F_1$  kada promatrači na tim planetama gledaju tu zvijezdu?
- a) 3  
b) 9  
c) 1/3  
**d) 1/9**

**Točan odgovor: d)  $F_2/F_1 = 1/9$**

2. Zbog precesije Zemljine osi rotacije, položaj proljetne točke je u antičko doba bio u zviježđu Ovna, danas je u zviježđu Ribe, a za 2000 godina bit će u zviježđu :
- a) Ovna
  - b) Ribe
  - c) Vodenjaka**
  - d) Bika

**Točan odgovor: c) vodenjaka**

3. Spektri zvijezda iz spektralnog razreda O karakteristični su po prisustvu:
- snažnih apsorpcijskih linija ioniziranog helija**
  - molekularnih vrpca, naročito TiO
  - molekularnih vrpca, naročito C2, CN i CH
  - izraženim linijama vodika, Fe i Ca

**Točan odgovor: a) snažnih apsorpcijskih linija ioniziranog helija**

4. Dva opažača mjere lokalno zvijezdano vrijeme udara meteora u Mjesec kao  $t_1 = 3^{\text{h}}9^{\text{min}}31^{\text{s}}$  i  $t_2 = 5^{\text{h}}19^{\text{min}}11^{\text{s}}$ . Kolika je razlika u njihovim geografskim dužinama?
- a)  $2^{\circ}9'40''$   
b)  $32^{\circ}25'0''$   
c)  $120^{\circ}9'40''$   
d)  $120^{\circ}28'42''$

**Točan odgovor: b)  $32^{\circ}25'0''$**

5. Meteorski rojevi potječu od:
- a) **krhotina kometa**
  - b) malih uništenih planeta Sunčevog sustava
  - c) krhotina satelita velikih planeta Sunčevog sustava
  - d) krhotina koje dolaze izvan Sunčevog sustava

**Točan odgovor: a) krhotina kometa**

**Nadopuni.**

6. Omjer između ukupnog toka zračenja koje napušta tijelo i ukupnog upadnog toka zračenja naziva se \_\_\_\_\_.
- (Bondov albedo ili sferni albedo ili albedo ili bolometrijski albedo)**

7. Ponavljajuća nova čija se eksplozija očekivala 2024. godine nalazi se u zvijezdu \_\_\_\_\_  
(**Sjeverna kruna ili Corona Borealis**)

|  |   |
|--|---|
|  | 2 |
|--|---|

8. Pri (prividnom) tranzitu preko sunčevog diska, Venera se nalazi u karakterističnom položaju (konfiguraciji) kojeg nazivamo \_\_\_\_\_.  
(**donja konjukcija**)

|  |   |
|--|---|
|  | 2 |
|--|---|

9. Valna duljina na kojoj zračenje zvijezde ima najveći intenzitet, daje mjeru temperature na temelju \_\_\_\_\_ zakona.  
(**Wienovog**)

|  |   |
|--|---|
|  | 2 |
|--|---|

10. Dvije nepravilne galaksije, vidljive golim okom kao maglice na južnom nebu, koje su sateliti Mliječne staze zovu se \_\_\_\_\_.  
(**Veliki i Mali Magellanov oblak**)

|  |   |
|--|---|
|  | 2 |
|--|---|

## ZADATCI

|   |  |
|---|--|
| 6 |  |
|---|--|

1. Koliko iznosi prividna zvjezdana veličina Sunca gledano s letjelice Voyager 1? Udaljenost letjelice od Sunca je 165 a.j., a prividna zvjezdana veličina Sunca mjerena sa Zemlje je  $-26.832$  mag.

$$d_1 = 1 \text{ a.j.} \quad (1 \text{ bod})$$

$$m_1 = -26.832 \text{ mag}$$

$$d_2 = 165 \text{ a.j.}$$

$$m_2 = ?$$

$$m_2 - m_1 = -2.5 \log_{10} \frac{f_2}{f_1} \quad (1 \text{ bod})$$

$$\text{Općenito } f = \frac{L}{4\pi d^2} \quad (1 \text{ bod})$$

$$\text{Ovdje je u oba slučaja izvor Sunce } f_i = \frac{L_{\odot}}{4\pi d_i^2}, \quad i = 1, 2 \quad (1 \text{ bod})$$

Uvrštavanjem gornjeg izraza u prethodni dobijemo:

$$m_2 - m_1 = -2.5 \log_{10} \frac{L_{\odot}/(4\pi d_2^2)}{L_{\odot}/(4\pi d_1^2)} = -2.5 \log_{10} \frac{d_1^2}{d_2^2} = -5 \log_{10} \frac{d_1}{d_2} \quad (1 \text{ bod})$$

$$m_2 = m_1 - 5 \log_{10} \frac{d_1}{d_2} = -26.832 - 5 \log_{10} \frac{1 \text{ a.j.}}{165 \text{ a.j.}} = -15.7 \text{ mag} \quad (1 \text{ bod})$$

Prihvaćaju se i alternativna rješenja, npr. ako se umjesto luminoziteta izjednačava apsolutne zvjezdane veličine.

Gledano s Voyagera 1 u prosincu 2024. godine, Sunce je približno  $-15.7$  magnituda.

2. Mjesec nema atmosferu, pa se u međudjelovanju sa zračenjem ponaša približno kao crno tijelo. Zanimajte albedo i temperaturu svemira te izračunajte ravnotežnu temperaturu osunčane površine Mjeseca. Intenzitet zračenja koji pristiže sa Sunca uzmite da je jednak kao na Zemlji,  $1360 \text{ W/m}^2$ . Rezultat izrazite u stupnjevima celzijusa.

$$(\sigma = 5.67 \cdot 10^{-8} \text{ W/(m}^2 \text{ K}^4))$$

$$I = 1360 \text{ W/m}^2$$

$$T, t = ?$$

$$P = AI \quad (1 \text{ bod})$$

$$P = A\sigma T^4 \quad (1 \text{ bod})$$

Iz gornja dva izraza  $I = \sigma T^4$  ili

$$T = \left( \frac{I}{\sigma} \right)^{1/4} \quad (1 \text{ bod})$$

$$T = \left( \frac{I}{\sigma} \right)^{1/4} = \left( \frac{1360}{5.67 \cdot 10^{-8}} \right)^{1/4} = 393.5 \text{ K} \quad (1 \text{ bod})$$

$$t = T - 273.15 = 120.4 \text{ }^\circ\text{C} \quad (2 \text{ boda})$$

3. Teleskop ima promjer otvora 150 mm i žarišnu daljinu objektiva 1840 mm. Koliko mu je povećanje i veličina vidnog polja s okularom a) žarišne daljine 10 mm i prividnog vidnog polja 40°, b) žarišne daljine 25 mm, prividnog vidnog polja 52°? Koliko je maksimalno korisno povećanje teleskopa?

$$D = 150 \text{ mm}$$

$$f_{\text{teleskop}} = 1840 \text{ mm}$$

$$\text{PVP}_1 = 40^\circ$$

$$\text{PVP}_2 = 52^\circ$$

$$f_{\text{okular},1} = 10 \text{ mm}$$

$$f_{\text{okular},2} = 25 \text{ mm}$$

$$A_1 = ? , A_2 = ? , \text{SVP}_1 = ? , \text{SVP}_2 = ? , A_{\text{korisno,max}} = ?$$

$$\text{Povećanje: } A = \frac{f_{\text{teleskop}}}{f_{\text{okular}}} \quad (1 \text{ bod})$$

$$A_1 = \frac{f_{\text{teleskop}}}{f_{\text{okular},1}} = \frac{1840 \text{ mm}}{10 \text{ mm}} = 184 \quad (1 \text{ bod})$$

$$A_2 = \frac{f_{\text{teleskop}}}{f_{\text{okular},2}} = \frac{1840 \text{ mm}}{25 \text{ mm}} = 73.6 \quad (1 \text{ bod})$$

$$\text{Stvarno vidno polje : } \text{SVP} = \frac{\text{PVP}}{A} \quad (1 \text{ bod})$$

$$\text{SVP}_1 = \frac{\text{PVP}_1}{A_1} = \frac{40^\circ}{184} = 0.217^\circ \quad (1 \text{ bod})$$

$$\text{SVP}_2 = \frac{\text{PVP}_2}{A_2} = \frac{52^\circ}{73.6} = 0.7065^\circ \quad (1 \text{ bod})$$

Maksimalno korisno povećanje ovisi samo o otvoru teleskopa, ali se u literaturi pojavljuju multiplikativni faktori  $\alpha = 1, 1.4, 2$ , pa se svi odgovori priznaju:

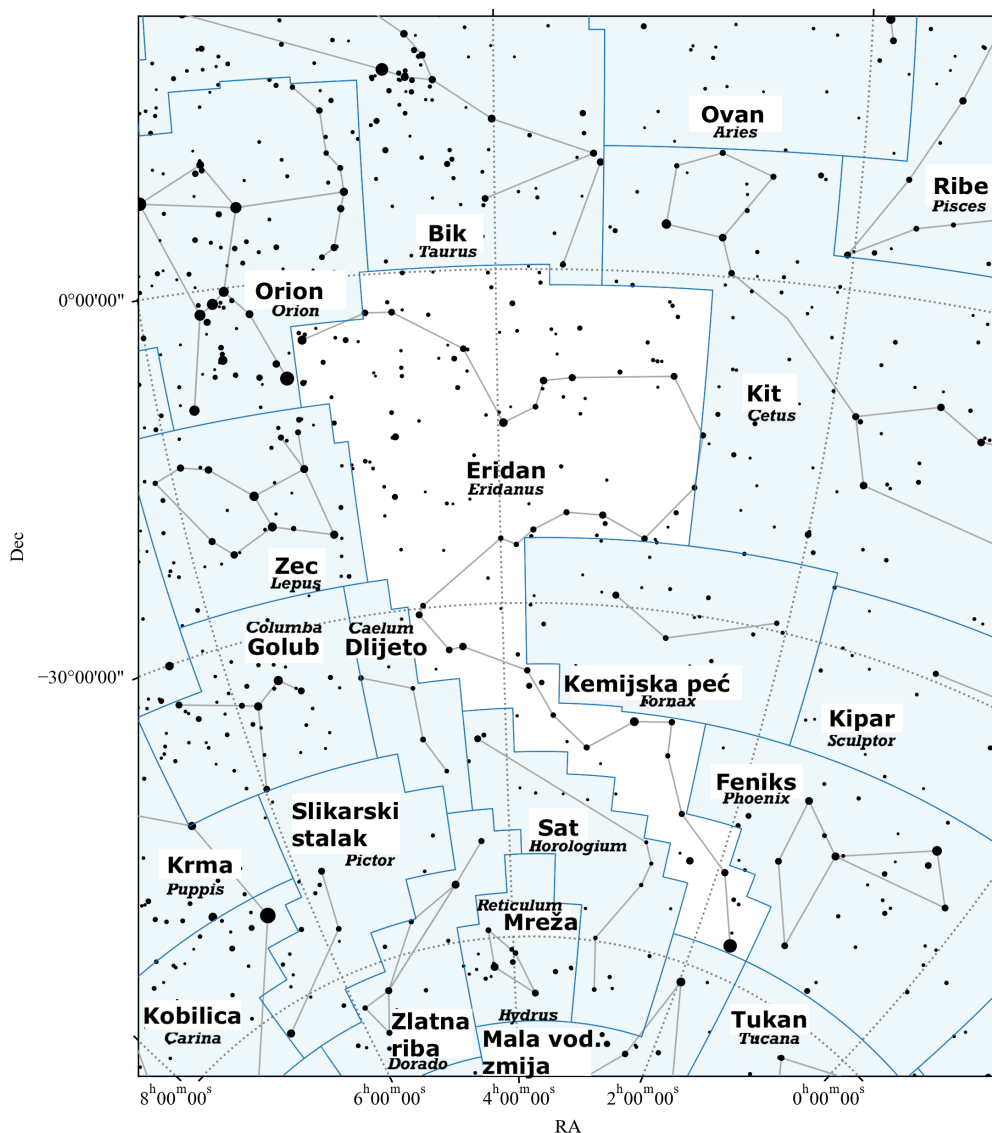
$$A_{\text{korisno,max}} \simeq \alpha D \text{ (u mm)} = 150 \text{ ili } 210 \text{ ili } 300 \quad (2 \text{ boda})$$

4. Na priloženoj karti neba bijelom bojom je prikazano veliko zvijezde koje su mnoge civilizacije nazvale po svojim rijekama.

a. O kojem se zvijezdu radi?

b. Na karti označite imena barem 6 susjednih zvijezda, unutar njihovih označenih granica.

Napišite imena na hrvatskom i na latinskom. Susjedna zvijezda ne moraju nužno graničiti sa središnjim zvijezdom, ali moraju biti barem djelomično vidljiva na ovoj karti.



0.8 bodova za Eridan, 0.8 bodova za Eridanus, 0.7 boda za svaki hrvatski i 0.7 bodova za svaki latinski naziv zvijezda u susjedstvu, do najviše 10 bodova. Priznaju se i varijacije imena, npr. Hidra umjesto Mala vodena zmija itd.