

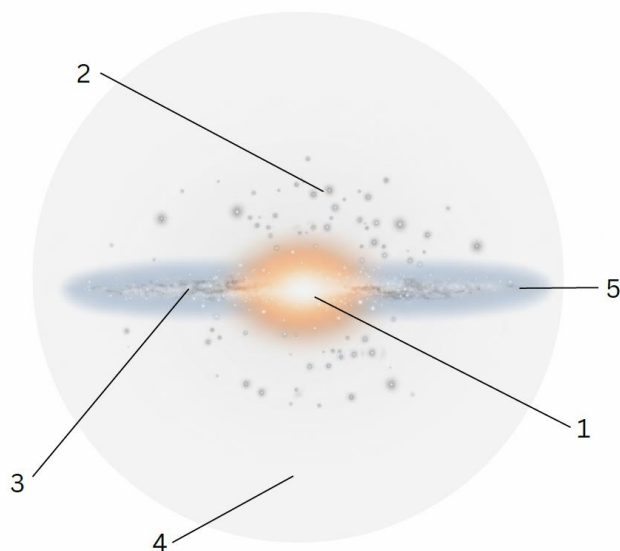
RJEŠENJA

Pitanja i zadaci za Državno natjecanje iz astronomije 2025./2026.

7. razred osnovne škole

1. Spoji označene brojeve na slici sa pojmovima navedenim ispod slike.

10	
----	--



1_____ jezgra

5_____ disk

2_____ kuglasti skupovi

3_____ Sunce

4_____ zvijezdani halo

Sunčev sustav se nalazi u Orionovom kraku naše galaksije, a od središta galaksije udaljen je oko 26000 svjetlosnih godina (priznati 27 000 svjetlosnih godina ili 8 kiloparseka). Najveću galaksiju u Lokalnoj grupi nazivamo Andromeda, to je spiralna vrsta galaksije te je udaljena oko 2,5 milijuna svjetlosnih godina.

(1 bod za svaki točan odgovor)

2. Nalaziš u zvjezdarnici u Hrvatskoj na geografskoj dužini 16°E i geografskoj širini 45°N. Datum je 21. lipnja (ljetni solsticij).

12	
----	--

- a) Ako je po mjesnom srednjem Sunčevom vremenu točno ponoć (00:00 h), izračunaj (ili logički procijeni s točnošću na nekoliko minuta) koliko iznosi lokalno zvjezdano vrijeme (LZV) u tom trenutku. (Napomena za rješenje: Na dan proljetnog ekvinocija sunčevo i zvjezdano vrijeme se poklapaju, a nakon približno 3 mjeseca zvjezdano vrijeme "žuri" za 6 sati, plus još 12 sati do ponoći).
- b) U to vrijeme promatraš Ljetni trokut na nebu. Koje tri zvijezde čine Ljetni trokut i kojim zvijezdima pripadaju? Navedite latinski i hrvatski naziv za spomenuta zvijezda.

RJEŠENJE:

Traži se lokalno zvjezdano vrijeme u ponoć na dan ljetnog solsticija. Zvjezdano vrijeme definira se kao satni kut proljetne točke, ali praktičnije ga je računati preko rektascenzije i satnog kuta Sunca.

Zvjezdano vrijeme (S) u bilo kojem trenutku jednako je zbroju rektascenzije objekta (α) i njegovog satnog kuta (H).

$$S = \alpha + H \quad (1 \text{ bod})$$

Na dan proljetnog ekvinocija (21. ožujka) rektascenzija Sunca iznosi 0 sati. Sunce se prividno kreće po ekliptici i svakog mjeseca njegova rektascenzija raste za oko 2 sata. Do ljetnog solsticija (21. lipnja) prošla su točno tri mjeseca, pa rektascenzija Sunca iznosi 6 sati ($\alpha = 6 \text{ h}$).

Satni kut Sunca u ponoć: U 00:00 h po mjesnom srednjem sunčevom vremenu, Sunce se nalazi u donjoj kulminaciji. Njegov satni kut tada iznosi točno 12 sati ($H = 12 \text{ h}$).

Izračun:

$$S = 6 \text{ h} + 12 \text{ h} = 18 \text{ h} \quad (2 \text{ boda})$$

Odgovor: Lokalno zvjezdano vrijeme (LZV) u tom trenutku iznosi 18:00 h.

b) Ljetni trokut i orijentacija na nebu

Zvijezde Ljetnog trokuta i njihova zvijezda:

Vega (u zvijezdu Lira, Lyra) *(po 1 bod za točno imenovanu zvijezdu i po 1 za hrvatski naziv zvijezda te 1 za latinski naziv)*

Altair (u zvijezdu Orao, Aquila)

Deneb (u zvijezdu Labud, Cygnus)

(ukupno 9 bodova)

3. Astronomi su otkrili novi egzoplanet kojeg su nazvali Astra. Promatranjima je

utvrđeno da je Astra kameni planet građen od sličnih silikata i metala kao i naš planet, stoga joj je prosječna gustoća potpuno jednaka Zemljinoj. Međutim, njezin je polumjer točno dva puta veći od polumjera Zemlje.

- a) Volumen egzoplaneta Astre 8 puta je veći od volumena Zemlje. Uzimajući to u obzir, kao i to da je gustoća Astre jednaka gustoći Zemlje, odredi Koliko je puta masa Astre veća od mase Zemlje.
- b) Ako znate da je ubrzanje sile teže na Astri je dva puta većeg iznosa od ubrzanja sile teže na Zemlji, izračunaj iznos ubrzanja sile teže na Astri. Izračunajte omjer sile teže na površini Zemlje i sile teže na površini Astre?
- c) Na površinu Astre slijeće istraživački rover mase 250 kg. Kolika je masa, a kolika na Astri? Kolika sila teža djeluje na rovera na Zemlji, a kolika na Astri?
- d) Ako bi astronaut na Zemlji u svom svemirskom odijelu iz mjesta mogao skočiti 0,6 metra u vis, što bi se dogodilo s njegovim skokom na Astri (uz pretpostavku da se jednako odrazi)? Bi li skočio više, niže ili jednako? Logički obrazloži i procijeni visinu skoka.

RJEŠENJE:

a) Gustoća je masa podijeljena s volumenom ($\rho=m/V$). Budući da je gustoća ista kao na Zemlji, a volumen je 8 puta veći, to znači da i masa mora biti 8 puta veća kako bi omjer ostao isti.

$$m_A = 8 m_Z \quad (2 \text{ boda})$$

b) Ubrzanje sile teže na Astri je točno 2 puta veće nego na Zemlji.

$$\text{Izračun: } g_A = 2 \cdot g_Z = 2 \cdot 9.81 \text{ m/s}^2 = 19.62 \text{ m/s}^2$$

(2 boda, priznati i rješenja s $g=10\text{N/kg}$)

$$F_{gZ} = m \cdot g_Z$$

$$g_A = 2 g_Z$$

$$F_{gA} = m \cdot g_A = m \cdot 2g_Z.$$

$$F_{gA} = 2F_{gZ}$$

Budući da je ubrzanje sile teže 2 puta veće na Astri i sila teža je dva puta veća.

(2 boda)

c) Masa rovera je 250 kg i na Zemlji i na Astri.

$$m_Z = m_A \quad (2 \text{ boda})$$

Težina: Sila kojom tijelo pritišće podlogu na kojoj stoji ($G = m \cdot g$).

$$\text{Težina na Zemlji: } G = m \cdot g = 250 \cdot 9.81 = 2452.5 \text{ N.} \quad (2 \text{ boda})$$

Težina na Astri: Budući da je g dvostruko veći, težina rovera bit će dvostruko veća:

$$G = 250 \text{ kg} \cdot 19.62 \text{ N/kg} = 4905 \text{ N.} \quad (2 \text{ boda})$$

d) Skok

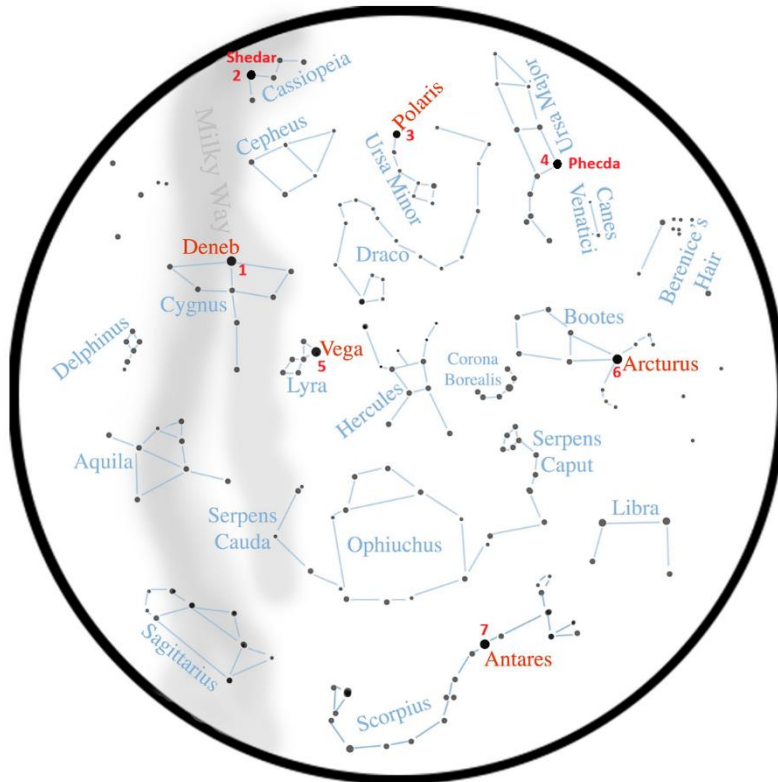
Sila teža koja privlači astronauta prema tlu dvostruko je veća nego na Zemlji. Njegova masa je ista, ali on je tamo dvostruko teži.

Zato će, s istom snagom odraza, skočiti na manju visinu. Konkretno, skočit će točno dvostruko niže, odnosno oko 0.3 metra.

(2 boda rješenje)

(Priznati i alternativne postupke dolaska do točnih rješenja)

4. Na slijepoj karti noćnog neba navedite imena označenih zvijezda te navedite imena zvijezda u kojima se nalaze.
(1 bod za svaku točno imenovanu zvijezdu i 1 bod za točno imenovano zvijezde – ukupno 14 bodova)



- 1_ Deneb (Labud)
- 2_ Shedar (Cassiopeia)
- 3_ Polaris (Mala kola)
- 4_ Phecda (Velika kola)
- 5_ Vega (Lira)
- 6_ Arcturus (Volar)
- 7_ Antares (Škorpion)