

Pitanja i zadaci s odgovorima za Školsko natjecanje iz astronomije 2014./2015.

1. razred srednje škole
10. veljače 2015. godine

PITANJA

Zaokruži slovo ispred točnog odgovora (svaki točan odgovor 2 boda):

- 1) Kakva je brzina Zemlje u gibanju oko Sunca?

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

a) **Najveća u perihelu.**
b) Najveća u afelu.
c) Uvijek jednaka.
d) Ne može se odrediti brzina Zemlje u gibanju oko Sunca.
- 2) Što će u svom daljnjem razvoju Sunce postati?

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

a) Crna rupa.
b) **Bijeli patuljak.**
c) Bijeli div.
d) Supernova.
- 3) Koja od ponuđenih zvijezda je dvojna zvijezda?

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

a) Mirfak.
b) Hamal.
c) Arcturus.
d) **Procion.**
- 4) Koja misija je aktivna u potrazi naseljivih ekstrasolarnih planeta?

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

a) Galileo.
b) Kopernik.
c) TychoBrahe.
d) **Kepler.**
- 5) Koje od navedenih gibanja Zemlje ima najdulji period?

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

a) Rotacija.
b) Revolucija.
c) Nutacija.
d) **Precesija.**

Nadopuni rečenicu ili odgovori (svaki točan odgovor 2 boda):

- 6) Koji planet u Sunčevom sustavu ima najveću vrijednost albeda? Venera

| | |
|---|--|
| 2 | |
|---|--|
- 7) Kako se zove posljednja misija koja je s ljudskom posadom sletjela na Mjesec i koje godine? Apollo 17, 1972.

| | |
|---|--|
| 2 | |
|---|--|
- 8) Od koliko modernih zvijezda se sastoji pojas zodijskih? 13

| | |
|---|--|
| 2 | |
|---|--|
- 9) Koliko je Mjesečev dan u prosjeku dulji od Sunčeva dana? 50,5 min

| | |
|---|--|
| 2 | |
|---|--|
- 10) Zašto Sunce izgleda kao da je crvene boje za vrijeme izlaska i zalaska? Zato što se kroz debeli sloj zraka crveno svjetlo najmanje apsorbirano (Plavo svjetlo najviše apsorbirano).

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

ZADACI

1. Odredi gravitacijsko ubrzanje na ekstrasolarnom planetu Kepler-10b čija je masa 3,33 puta veća od mase Zemlje, a polumjera 1,47 puta veći od polumjera Zemlje (masa Zemlje je $5,972 \cdot 10^{24}$ kg, polumjer Zemlje iznosi $6,37 \cdot 10^6$ m, $G = 6,67 \cdot 10^{-11} \text{ N m}^2 \text{ kg}^{-2}$).

$$m_k = 3,33 \cdot m_z r_k = 1,47 \cdot r_z \quad 1 \text{ bod}$$

$$g = G \frac{m_k}{r_k^2} \quad 2 \text{ boda}$$

Prvi način:

$$g = 6,67 \cdot 10^{-11} \text{ N m}^2 \text{ kg}^{-2} \frac{3,33 \cdot 5,972 \cdot 10^{24} \text{ kg}}{(1,47 \cdot 6,37 \cdot 10^6 \text{ m})^2} \quad 2 \text{ boda}$$

$$= 15,13 \text{ m s}^{-2} \quad \begin{array}{l} 1 \text{ bod numerička vrijednost} \\ 1 \text{ bod mjerna jedinica} \end{array}$$

Ukupno 7 bodova

Drugi način:

$$\frac{g_k}{g_z} = \frac{G \frac{m_k}{r_k^2}}{G \frac{m_z}{r_z^2}} = \frac{m_k r_z^2}{m_z r_k^2} = \frac{3,33 \cdot m_z r_z^2}{m_z (1,47 \cdot r_z)^2} = \frac{3,33}{2,16} = 1,54 \quad 2 \text{ boda}$$

$$g_k = 1,54 g_z = 1,54 \cdot 9,81 \text{ m s}^{-2} = 15,12 \text{ m s}^{-2} \quad \begin{array}{l} 1 \text{ bod numerička vrijednost} \\ 1 \text{ bod mjerna jedinica} \end{array}$$

Ukupno 7 bodova

2. Kojom najmanjom početnom brzinom treba vertikalno baciti predmet na Marsu da bi se predmet oslobodio utjecaja gravitacijskog polja Marsa? Polumjer Marsa je 3389 km, a masa $6,42 \cdot 10^{23}$ kg. $G = 6,67 \cdot 10^{-11} \text{ N m}^2 \text{ kg}^{-2}$.

$$r = 3389 \text{ km} = 3389000 \text{ m} \quad M = 6,42 \cdot 10^{23} \text{ kg} \quad 1 \text{ bod}$$

$$E_k = \frac{mv^2}{2} \quad 1 \text{ bod}$$

$$E_p = G \frac{mM}{r} \quad 1 \text{ bod}$$

$$\frac{mv^2}{2} = G \frac{mM}{r} \quad 1 \text{ bod}$$

$$v = \sqrt{G \frac{2M}{r}} \quad 1 \text{ bod}$$

$$= \sqrt{6,67 \cdot 10^{-11} \text{ N m}^2 \text{ kg}^{-2} \frac{2 \cdot 6,42 \cdot 10^{23} \text{ kg}}{3389000 \text{ m}}} \quad 2 \text{ boda}$$

$$= 5027 \text{ m s}^{-1} = 5,027 \text{ km s}^{-1} \quad \begin{array}{l} 1 \text{ bod numerička vrijednost} \\ 1 \text{ bod mjerna jedinica} \end{array}$$

Odgovor je moguć i u km s^{-1}

Ukupno 9 bodova

3. Duljina astronomskog teleskopa je 91,5 cm, a povećanje 60 puta. Kolike su žarišne duljine okulara i objektiva? Ako je efektivni promjer objektiva 18 cm, koliki je promjer izlaznog otvora?

$$f_{oku} + f_{obj} = 91,5 \text{ cm}$$

1 bod

$$\frac{f_{obj}}{f_{oku}} = 60$$

1 bod

$$f_{oku} + 60f_{oku} = 91,5 \text{ cm}$$

1 bod

$$f_{oku} = 1,5 \text{ cm}$$

1 bod

$$f_{obj} = 90 \text{ cm}$$

1 bod

$$d_i = \frac{d_{ef}}{60} = \frac{18 \text{ cm}}{60}$$

1 bod

$$= 0,3 \text{ cm} = 3 \text{ mm} = 0,003 \text{ m}$$

1 bod numerička vrijednost i
mjerna jedinica

Ukupno 7 bodova

4. Na karti neba ucrtaj zvijezde Pegaz i imenuj dvije zvijezde.



| | | |
|---------------------------------|-----------------------|--|
| | Crtež: | |
| Četverokut | 2 bod | |
| Svaki krak po | 1 bod – ukupno 3 boda | |
| Ukupno | 5 boda | |
| Svaka zvijezda po 1 bod, ukupno | 2 boda | |
| UKUPNO | 7 bodova | |