

Pitanja i zadaci s odgovorima za Školsko natjecanje iz astronomije 2016./2017.

- 1. razred srednje škole -

22. veljače 2017. godine

PITANJA

U svakom od sljedećih zadataka je jedan odgovor točan. Zaokruži točan odgovor.

1. LOFAR (*eng. Low Frequency Array*) radioteleskop može opažati elektromagnetske valove valnih duljina:

- a) nekoliko nanometara
- b) nekoliko mikrometara
- c) nekoliko milimetara
- d) **nekoliko metara**

2	
---	--

2. Približne ekvatorijalne koordinate Galaktičkog centra su:

- a) RA +12h 51m Dec +27.13°
- b) **RA +17h 46m Dec -28.94°**
- c) RA +0h 51m Dec -27.13°
- d) RA +5h 46m Dec +28.94°

2	
---	--

3. U središtu naše galaksije je supermasivna crna rupa (oko 4 000 000 mase Sunca) koja se prividno nalazi u zviježđu:

- a) Malog medvjeda
- b) Oriona
- c) Raka
- d) **Strijelca**

2	
---	--

4. Koji od navedenih satelita nije Jupiterov mjesec:

- a) Ganimed
- b) Kalista
- c) **Deimos**
- d) Temiso

2	
---	--

5. Na kojem je Saturnovom mjesecu svemirska letjelica Cassini otkrila postojanje geizira vode:

- a) Europa
- b) **Enceladus**
- c) Ganymede
- d) Titan

2	
---	--

Za sljedeća pitanja potrebno je nadopuniti rečenicu ili napisati odgovor.

6. Zimski šesterokut sastoji se od zvijezda: Rigel (zvijezde Orion), Aldebaran (zvijezde Bik), Kapela (zvijezde Kočijaša), Kastor (s Poluksom) (zvijezde Blizanci), Procion (zvijezde Mali pas), i Sirius (zvijezde Veliki pas).

2	
---	--

7. Kako se zvala Europska svemirska letjelica koji je istraživala komet 67P/Čurjumov-Gerasimenko, te njezin modul koji je uspješno lansiran na površinu kometa?

2	
---	--

Rosetta i Philaea.

8. Neki svemirski objekt udaljen je oko 0.306 parseka od Zemlje. Otprilike koliko godina će njegova svjetlost putovati do Zemlje? Oko jednu godinu.

2	
---	--

9. Kako se zove i koliko traje period u kojem Mjesec dolazi u jednaki položaj u odnosu na Zemlju? Sinodički period i traje 29.53 dana.

2	
---	--

10. U kojoj je fazi Mjesec za vrijeme potpune pomrčine Sunca? Mladi Mjesec/Mlađak.
U kojoj je fazi Mjesec za vrijeme potpune pomrčine Mjeseca? Puni Mjesec /Uštap.

2	
---	--

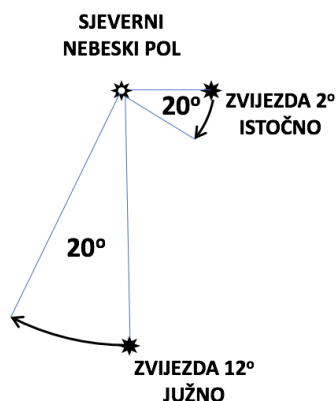
ZADACI

1. Nalazite se na brežuljcima u Štrigovi, u Međimurskoj županiji, koja ima geografsku širinu od 46.5° . Na fiksni stativ postavimo fotoaparat i centriramo ga na sjeverni nebeski pol, te napravimo ekspoziciju od 80 minuta. Koliki trag u stupnjevima je ostavila zvijezda koja je na početku ekspozicije bila 2° istočno od sjevernog nebeskog pola? Koliki trag u stupnjevima je ostavila zvijezda koja je na početku ekspozicije bila 12° južno od sjevernog nebeskog pola? Skiciraj i označi strelicom njihovo gibanje i izračunaj azimut i kutnu visinu zvijezda na početku ekspozicije.

6	
---	--

Zvijezde naprave puni krug, tj. 360° u 24h. Dakle pomaknu se za $360^\circ/24h = 15^\circ$ u sat vremena, tj. 0.25° u minuti. Za vrijeme ekspozicije obje zvijezde su ostavile trag od $0.25^\circ/\text{min} \times 80\text{min} = 20^\circ$, jer je dužina traga u stupnjevima neovisna o položaju zvijezde na nebeskom svodu. (1 bod)

Skica (1 bod)



kutna visina prve zvijezde: $h=46.5^\circ$ (1 bod)

kutna visina druge zvijezde: $h=46.5^\circ - 12^\circ=34.5^\circ$ (1 bod)

azimut prve zvijezde: $A=182^\circ$ (1 bod)

azimut druge zvijezde: $A=180^\circ$ (1 bod)

2. Luna 1 lansirana je 1959. godine i bila je prvi umjetni satelit koji je dostignuo brzinu oslobađanja od Zemlje. Izračunajte koliku je brzinu minimalno morala postići? Koliko puta bi bila veća ili manja brzina oslobađanja za planet koji je iste veličine kao i Zemlja ali mu je gustoća dva puta veća?

6	
---	--

$$G = 6.67 \times 10^{-11} \text{ m}^2 \text{ kg}^{-1} \text{ s}^{-2} \text{ (1 bod)}$$

$$M = 5.97 \times 10^{24} \text{ kg} \text{ (1 bod)}$$

$$R = 6\,371 \text{ km} \text{ (1 bod)}$$

$$v = \sqrt{\frac{2GM}{R}} \text{ (1 bod)}$$

$$v = 11.2 \text{ km s}^{-1} \text{ (1 bod)}$$

Planet koji je dva puta gušći od Zemlje imat će dvostruko veću masu, pa će mu brzina oslobađanja biti za $\sqrt{2} = 1.4x$ veća. (1 bod)

3. Dana 22. veljače 2017. godine, u 22:00:00 po lokalnom vremenu, nalazite se na otoku Hvaru i GPS uređaj vam pokazuje sljedeće koordinate: 43.2° N i 16.5° E, dok je sideričko vrijeme (zvjezdano vrijeme) na Greenwichu 07:11:49. Koliko je lokalno sideričko vrijeme (zvjezdano vrijeme) na Hvaru? U koliko sati po lokalnom vremenu će M44 (otvoreni skup u zviježđu Raka, RA=08h40m, Dec=+19°40') kulminirati (rezultat izrazite u formatu h:m:s)? Tri dana kasnije hoće li se kulminacija dogoditi u isto vrijeme? Ako ne za koliko će uraniti ili kasniti?

6	
---	--

$$\text{GST} = 07:11:49 = 07\text{h}11\text{m}49\text{s}$$

$$\text{lat} = 16.5^\circ / 15^\circ = 1.1\text{h} = 1\text{h}6\text{m} \text{ (1 bod)}$$

$$\text{LST} = \text{GST} + \text{lat} = 07\text{h}11\text{m}49\text{s} + 1\text{h}6\text{m} = 08\text{h}17\text{m}49\text{s} = 8:17:49 \text{ (1 bod)}$$

-ili-

$$\text{LST} = \text{GST} + [\text{lat}^\circ] / 15^\circ \text{ (1 bod)}$$

$$\text{LST} = 07\text{h}11\text{m}49\text{s} + 1\text{h}6\text{m} = 08\text{h}17\text{m}49\text{s} = 8:17:49 \text{ (1 bod)}$$

-ili-

može se sve pretvoriti u stupnjeve pa ponovno u sate (2 boda)

$$\text{RA} - \text{LST} = 08\text{h}40\text{m}00\text{s} - 08\text{h}17\text{m}49\text{s} = 00\text{h}22\text{m}11\text{s}, \text{ (1 bod)}$$

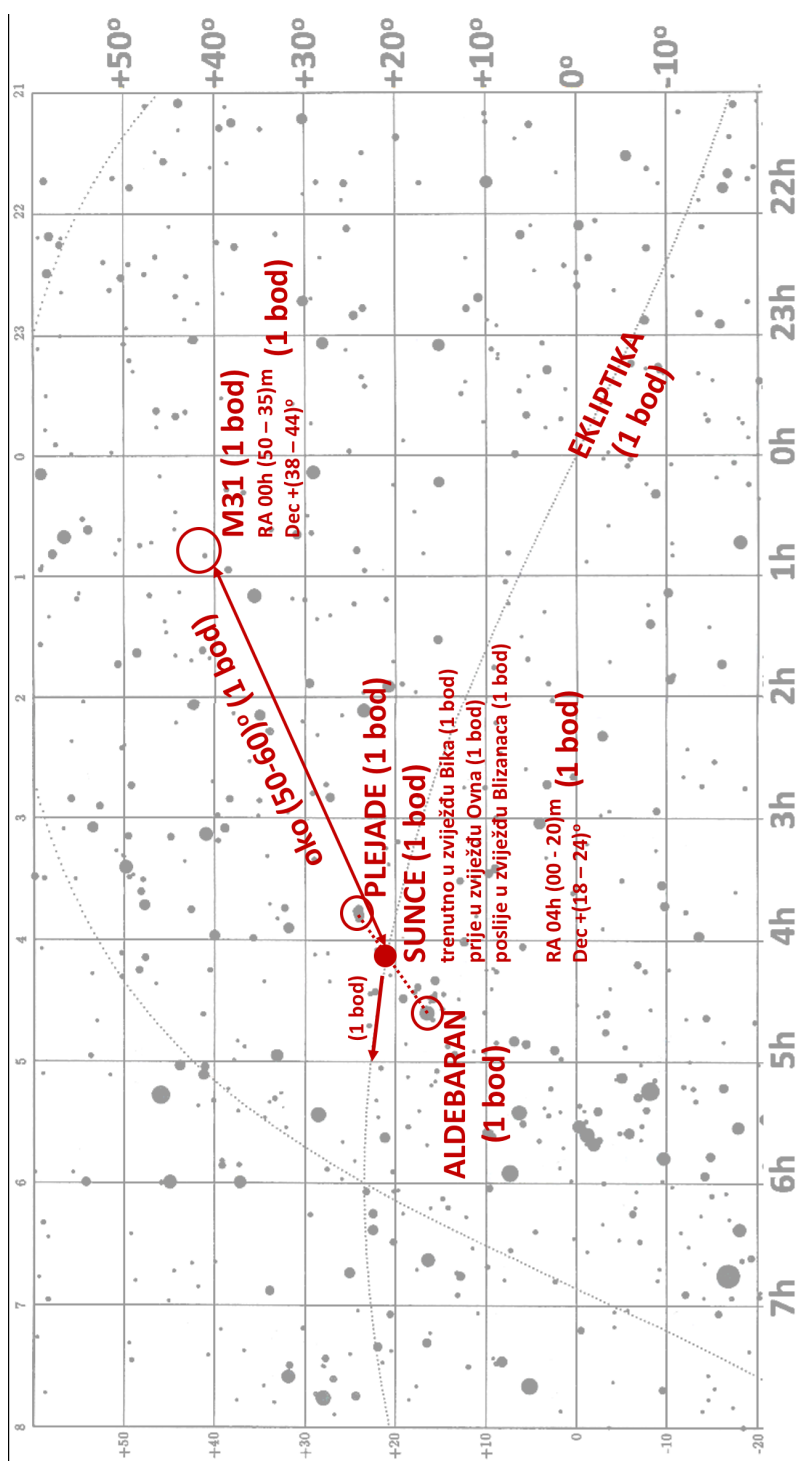
tj. kulminacija će se dogoditi u 22:22:11 po lokalnom vremenu. (1 bod)

Svakim danom kulminacija će biti 3 minute i 56 sekundi ranije, (1 bod)

pa će za tri dana uraniti 11 minuta i 48 sekundi. (1 bod)

(ili ako se uzme 4 minute, kulminacija će raniti 12 minuta)

4. Radioteleskopom želimo promatrati spiralnu galaksiju NGC 224 (M31), poznatiju pod nazivom Andromeda. Promatranje ćemo vršiti preko dana. Obzirom da je Sunce jaki izvor radio zračenja i može ometati naše mjerenje, potrebno je procijeniti koliko je Sunce za vrijeme promatranja udaljeno od M31. Na priloženoj karti označi: ekliptiku, M31, Aldebaran i Plejade. Očitaj i napiši približne koordinate M31 ($RA=h:m$ i $Dec=^{\circ}$). Za vrijeme promatranja Sunce se nalazi na sjecištu spojnice Alebarana i Plejada s ekliptikom. Označi položaj Sunca, očitaj i napiši njegove približne koordinate ($RA=h:m$ i $Dec=^{\circ}$), navedi u kojem se zvijezdu trenutno nalazi, te procijeni i napiši njegovu udaljenost od M31 u stupnjevima. Označi prividni smjer kretanja Sunca po ekliptici. Koje je bilo prethodno zvijezde zodijska u kojem se je Sunce nalazilo, a koje će biti naredno?



Priložena karta izrađena na bazi karata iz Ž. Andreić: "Mala opažačka astronomija", 1994, Zagreb, Lumin. (Hrvatski arhiv weba, Nacionalna i sveučilišna knjižnica u Zagrebu)