

Pitanja i zadaci s odgovorima za županijsko natjecanje iz astronomije 2015./2016.

1. razred srednje škole
31. ožujka 2016. godine

PITANJA

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

Sizigija je:

2	
---	--

- a) **poravnavanje tri nebeska tijela na ravnoj liniji.**
- b) situacija u kojoj tri nebeska tijela zauzimaju vrhove pravokutnog trokuta.
- c) situacija u kojoj tri nebeska tijela zauzimaju vrhove istokračnog trokuta.
- d) situacija u kojoj se tri nebeska tijela istovremeno nađu u ravnini ekliptike.

2) Težište sustava Zemlja-Mjesec je:

2	
---	--

- a) u središtu Zemlje.
- b) u središtu Mjeseca.
- c) **na spojnici Zemlja-Mjesec blizu središta Zemlje.**
- d) na spojnici Zemlja-Mjesec blizu središta Mjeseca.

3) Koja od ponuđenih zvijezda je dvojna zvijezda?

2	
---	--

- a) α Labuda.
- b) **β Labuda.**
- c) γ Labuda.
- d) χ Labuda.

4) Koja svemirska letjelica je naudaljeniji objekt u svemiru, izrađen ljudskom rukom?

2	
---	--

- a) Dawn.
- b) New Horizons.
- c) Deep Space 1.
- d) **Vojager 1.**

5) Koje od navedenih pojava vezanih uz gibanje Zemlje ima najduži period?

2	
---	--

- a) rotacija.
- b) revolucija.
- c) izmjena godišnjih doba.
- d) **precesija.**

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

1. Koji planet u Sunčevom sustavu ima najmanju srednju gustoću? Saturn

2	
---	--

2. Kako se zvalo prvo živo biće lansirano u svemir? Lajka.

2	
---	--

3. Kako se skupno nazivaju zvijezda kroz koja nikad ne izlaze nad obzor?

2	
---	--

anticirkumpolarna zvijezda

4. Koliko je Velika Andromedina maglica udaljena od nas u godinama svjetlosti? oko 2,5

2	
---	--

mijuna S.G. (2 500 000)

5. Kako se naziva položaj u kojem je Merkur na nebeskom svodu prividno najviše udaljen od Sunca, ako ga možemo vidjeti u zoru?

2	
---	--

Najveća (ili maksimalna) istočna elongacija

ZADACI

1. Koordinate Sjevernjače su: $RA=2^h 31^m$ i $\delta=89^\circ 15'$.

(a) Odredite u koja zvjezdana vremena Sjevernjača prolazi kroz meridijan.

(b) Približno na koji dan u godini će se gornja kulminacija Sjevernjače dogoditi u ponoć. Obrazložite postupak.

(a) U trenutku gornje kulminacije Sjevernjače je $ZV=RA$. Dakle:

$$ZV_1=RA=2^h 31^m \quad 2 \text{ boda}$$

Donja kulminacija dešava se 12 sati zvjezdanog vremena kasnije, dakle:

$$ZV_2=RA+12^h=2^h 31^m+12^h=14^h 31^m \quad 2 \text{ boda}$$

(b) Zvjezdano vrijeme je 0 sati u trenutku kad je proljetna točka u kulminaciji. Na dan proljetne ravnodnevnicе (21.3) to se dešava u pravo podne. U ponoć toga dana zvjezdano je vrijeme dakle 12 sati. Svaki idući dan zvjezdano vrijeme se raste za $3^m 56^s$ (razlika u trajanju sunčevog i zvjezdanog dana). Da bi se zvjezdano vrijeme došlo na $2^h 31^m$ potrebno je dakle:

$$\text{Razlika zvjezdanih vremena} = 12^h + 2^h 31^m = 14^h 31^m = 871^m = 52260^s$$

Potreban broj dana: $52260/236 = 221$ dana (zaokruženo)

Brojanjem po kalendaru ili na sličan način dolazi se do traženog datuma: 28.10.

obrazloženje postupka 3 boda

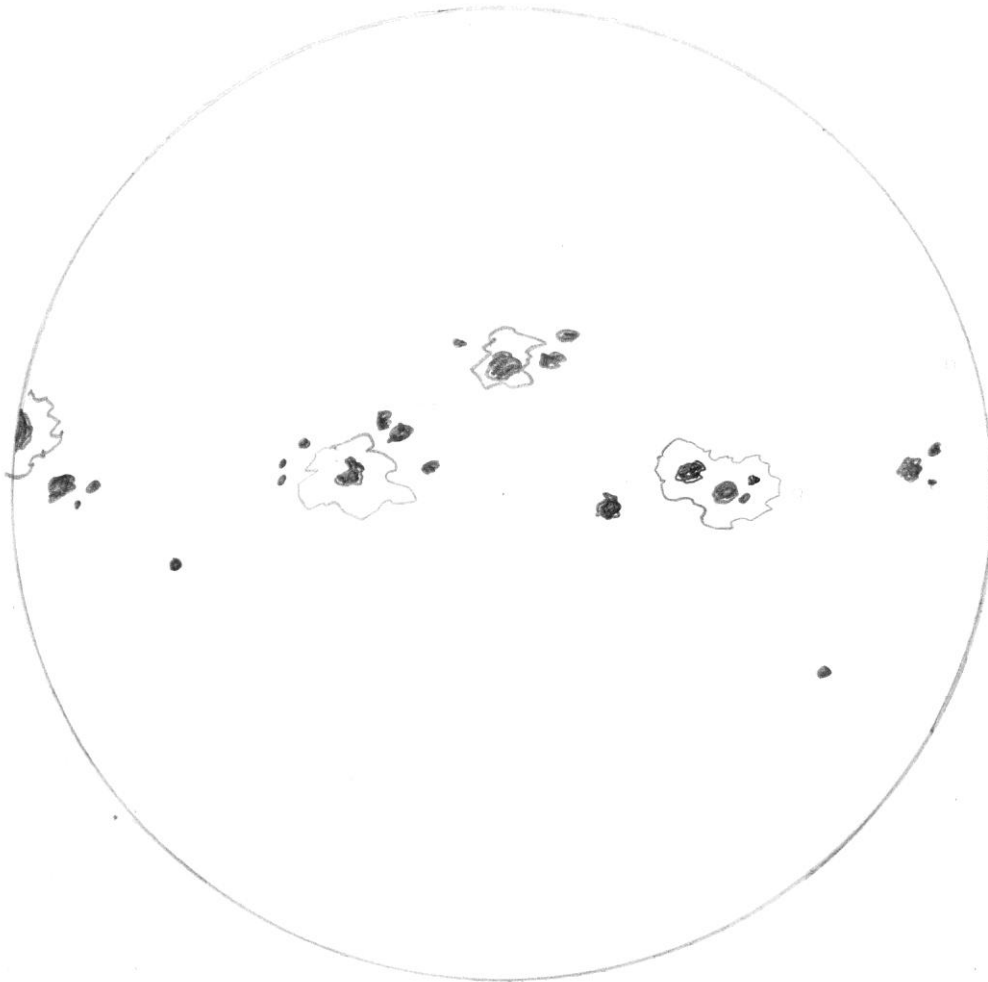
tačno rješenje (+- 5 dana) 2 boda

Zadatak ukupno 9 bodova.

Alternativno rješenje: ako učenik shvati da je na dan jesenske ravnodnevnicе zvjezdano vrijeme u ponoć upravo 0 sati, potrebno je od datuma jesenske ravnodnevnicе odbrojati onoliko dana koliko je potrebno da zvjezdano vrijeme naraste na $2^h 31^m$, dakle $9060/236 = 38$ dana, što kao rezultat daje (za dan jesenske ravnodnevnicе se uzme 23.9.) 31.10. Ovo je jednostavnije, jer ne treba toliko brojati po kalendaru kao u prvom slučaju.

Ako se za razliku u trajanju zvjezdanog i sunčevog dana uzme zaokružena vrijednost od 4 minute, rezultat u prvom slučaju postaje 25.10, a u drugom ostaje 31.10. Po mom mišljenju mogu se priznati oba načina računanja.

2. Uz pomoć crteža Sunca odredite Wolfov broj. Ako je Ziriški Wolfov broj za taj dan 123, kolika je opažačka konstanta k za opažača koji je izradio crtež?



Na slici je 7 grupa pjega i ukupno 25 pjega

1 bod

$$W = 10g + n = 10 \cdot 7 + 25 = 95$$

2 boda

$$k = Z/W = 123/W = 1,29$$

2 boda

Zadatak ukupno 5 bodova.

3. Spljoštenost Zemlje iznosi $1/279$. Zemlju želimo prikazati globusom ekvatorskog promjera 30 cm. Koliko će polarni promjer biti manji od ekvatorskog?

$$\text{spljoštenost} = (a-b)/a$$

2 boda

$$b = a - sa = 30 - 30/279 = 29,89 \text{ cm}$$

2 boda

$$a - b = 0,11 \text{ cm}$$

2 boda

Zadatak ukupno 6 bodova

4. Kutni promjer marsovog diska u konjunktiji je $3,5''$ a u opoziciji $25,7''$.

(a) Izračunajte koje povećanje mora imati teleskop promjera objektiva 120 mm da bi u oba slučaja disk Marsa gledan kroz teleskop imao prividni promjer jednak prividnom promjeru mjesečevog diska. Za promjer mjesečevog diska uzmi vrijednost od $30'$.

(b) Ako je kutna veličina najsitnijeg detalja koji se na Marsu može opaziti jednaka razlučnoj moći navedenog teleskopa, kolika je stvarna veličina tog objekta na Marsu u opoziciji i u konjunktiji? Za promjer Marsa uzmite vrijednost $D=6800$ km.

(a) kutni promjer Mjeseca je $D = 30' = 1800''$	1 bod
potrebno povećanje za opoziciju je $P = D/d = 1800/25,7 = 70\times$	2 boda
potrebno povećanje za konjunktiju je $P = D/d = 1800/3,5 = 514\times$	2 boda
(b) razlučna moć je $R'' = 120/D(\text{mm})$	1 bod
$R = 1''$	1 bod
najmanji detalj = $6800 * d''/R''$ (km)	1 bod
najmanji detalj u opoziciji je $6800/25,7 = 265$ km	1 bod
najmanji detalj u konjunktiji je $6800/3,5 = 1943$ km	1 bod

Zadatak ukupno 10 bodova.