

**Društvo matematikov, fizikov  
in astronomov Slovenije**

Jadranska ulica 19  
1000 Ljubljana

# **Tekmovalne naloge DMFA Slovenije**

Društvo matematikov, fizikov in astronomov Slovenije dovoljuje shranitev v elektronski obliki, natis in uporabo gradiva v tem dokumentu **za lastne potrebe učenca/dijaka/študenta in za potrebe priprav na tekmovanje na šoli, ki jo učenec/dijak/študent obiskuje**. Vsakršno drugačno reproduciranje ali distribuiranje gradiva v tem dokumentu, vključno s tiskanjem, kopiranjem ali shranitvijo v elektronski obliki je prepovedano.

Še posebej poudarjamo, da **dokumenta ni dovoljeno javno objavljati na drugih spletnih straneh** (razen na [www.dmfa.si](http://www.dmfa.si)), dovoljeno pa je dokument hraniti na npr. spletnih učilnicah šole, če dokument ni javno dostopen.



13. tekmovanje osnovnošolcev  
v znanju astronomije  
za Dominkova priznanja

Državno tekmovanje, 19. marec 2022

NALOGE ZA 8. RAZRED  
OSNOVNIH ŠOL

Prilepi nalepko s šifro

Čas reševanja: 90 minut.

Dovoljeni pripomočki: pisalo, geometrijsko orodje, žepno računalno, vrtljiva zvezdna karta.

Vrtljivo zvezdno karto si je mogoče sposoditi le od nadzornika.

**Navodila**

Pozorno preberi besedilo naloge in po potrebi nariši skico. V sklopu A obkroži črko pred odgovorom in jo vpiši v levo preglednico (spodaj). Pri nalogah v sklopu A ne ugibaj, saj se za napačen odgovor ena točka odšteje. Naloge v sklopu B rešuj na poli.

**Točkovanje**

V sklopu A bo pravilen odgovor ovrednoten z dvema točkama; če ne bo obkrožen noben odgovor, z nič točkami; če bo obkrožen napačen odgovor ali več odgovorov, se ena točka odšteje. V sklopu B je število točk za pravilno rešitev izpisano pri nalogah. Da bi se izognili morebitnemu negativnemu končnemu dosežku, se vsakemu tekmovalcu prizna začetnih 10 točk.

| A1 | A2 | A3 | A4 | A5 | A6 | A7 | A8 | A9 | A10 |
|----|----|----|----|----|----|----|----|----|-----|
|    |    |    |    |    |    |    |    |    |     |

| B1 | B2 | B3 | B4 |
|----|----|----|----|
|    |    |    |    |

A1. V nekem kraju je Sonce v zenitu, Luna v nadiru. Katera Lunina mena je takrat?

- (A) Mlaj.                      (B) Prvi krajec.                      (C) Ščip.                      (D) Zadnji krajec.

A2. V katero smer pada senca navpične palice, ki je nekje v Sloveniji zapičena v vodoravna tla, ko Sonce vzhaja na dan poletnega solsticija?

- (A) Proti zahodu.                      (B) Proti severozahodu.  
(C) Proti jugu.                      (D) Proti jugozahodu.

A3. Krater Vega na Luni je poimenovan po slovenskem matematiku Juriju Vegi. Kje se nahaja?

- (A) V sredini vidne ploskvice Lune.                      (B) Na robu vidne ploskvice Lune.  
(C) Na nevidni strani Lune.                      (D) Kraterja s tem imenom ni na Luni.

A4. Jupiter je v konjunkciji s Soncem. Katera izjava drži?

- (A) Sonce zahaja, Jupiter vzhaja.  
(B) Jupiter je na nebu v neposredni bližini Sonca, zato ga ni mogoče videti.  
(C) Jupiter je takrat najbližje Zemlji.  
(D) Jupiter vzhaja okoli polnoči.

A5. Katera od naštetih zvezd je Zemlji najbližje?

- (A) Sonce.                      (B) Sirij.                      (C) Alfa Kentavra.                      (D) Proksima Kentavra.

**A6.** Katera izjava je pravilna?

- (A) V Orionovi meglici nastajajo zvezde.
- (B) V Orionovi meglici so samo stare zvezde.
- (C) V Orionovi meglici je premalo snovi za nastanek zvezd.
- (D) V Orionovi meglici nastajajo kroglaste kopice.

**A7.** Kje v Osončju je največ asteroidov?

- (A) Med Zemljino in Marsovo orbito.
- (B) Med Saturnovo in Uranovo orbito.
- (C) Med Jupitrovo in Saturnovo orbito
- (D) Med Marsovo in Jupitrovo orbito.

**A8.** Kaj od naštetega je asterizem?

- (A) Mali pes.
- (B) Mali medved.
- (C) Mali voz.
- (D) Delfin.

**A9.** Kakšne vrste je naša Galaksija?

- (A) Spiralna s prečko.
- (B) Eliptična s prečko.
- (C) Eliptična.
- (D) Nepravilna.

**A10.** Reflektor je teleskop, ki ima

- (A) za objektiv lečo oz. sistem leč;
- (B) za objektiv konkavno zrcalo;
- (C) za objektiv konveksno zrcalo;
- (D) za objektiv kombinacijo leč in zrcala.

---

**B1.** Z vrtljivo zvezdno karto odgovori na vprašanja. Kjer je potrebno, rezultate izrazi v urah in minutah.

**A** Kdaj je Betelgeza 1. januarja najnižje pod obzorjem - spodnja kulminacija? (2 točki)

**B** Koliko časa je 1. decembra Arktur nad obzorjem? (4 točke)

**C** 2. januarja 2022 je bil Lunin mlaj. V katerem ozvezdju je bila takrat Luna? (4 točke)

**D** Koliko časa mine od zaida Sonca do začetka astronomske noči 21. februarja? (4 točke)

**E** Katere zvezde tvorijo asterizem Poletni trikotnik? (6 točk)

1 - .....

2 - .....

3 - .....

**B2.** Zvezdana in Marko v kraju na ekvatorju opazujeta zahajanje Sonca nad morjem na dan spomladanskega enakonočja. Marko leži na plaži ob vznožju stolpa, Zvezdana pa je na vrhu stolpa, zato so njene oči 50 metrov nad morskó gladino. Polmer Zemlje  $R = 6400$  km. Navidezni premer ploskvice Sonca na nebu je  $0,5$  kotne stopinje. Vplive ozračja zanemari.

**A** Koliko časa traja zahajanje ploskvice Sonca? (6 točk)

**B** Za koga od njiju bo Sonce prej zašlo? (2 točki)

**C** Kolikšna bo razlika časov zaidov Sonca med Zvezdano in Janezom? (10 točk)

**B3.** Astronomi merijo oddaljenost Saturna od Zemlje z odbojem radijskih valov. To naredijo tako, da pošljejo radijski signal proti Saturnu in izmerijo čas, do prejema od Saturna odbitega signala. Astronomi so tako meritev izvedli, ko je bil Saturn v opoziciji s Soncem. Čas med pošiljanjem in prejemom odbitega signala je bil 70 minut in 50 sekund. Zemlja je od Sonca oddaljena 1 astronomsko enoto, ki znaša 150 milijonov kilometrov. Radijski signal potuje s hitrostjo  $300000$  km/s.

**A** Skiciraj lege Saturna, Zemlje in Sonca v času meritve. (2 točki)

**B** Izračunaj oddaljenost Saturna od Zemlje v času meritve.

(6 točk)

**C** Izračunaj oddaljenost Saturna od Sonca v času meritve.

(4 točke)

**B4.** Zvezdana je dobila staro mehansko budilko. Zvečer jo je nastavila na srednjeevropski čas in to ravno v trenutku, ko je bila zvezda Arktur najvišje na nebu, kar se ji je zdelo še posebej imenitno. Naslednji večer je Zvezdana opazila, da budilka kaže isti čas, ko je bil Arktur spet najvišje na nebu. Postala je pozorna na to in po nekaj dnevih je ugotovila, da ura vsakič kaže isti čas, ko je Arktur najvišje nad obzorjem.

**A** Ali njena budilka zaostaja ali prehiteva glede na srednjeevropski čas?

(4 točke)

**B** Koliko dni po nastavitvi ure bo budilka prehitevala oz. zaostajala eno uro glede na srednjeevropski čas? Odgovor pojasni in podkrepi z računom.

(6 točk)



13. tekmovanje osnovnošolcev  
v znanju astronomije  
za Dominkova priznanja

Državno tekmovanje, 19. marec 2022

NALOGE ZA 9. RAZRED  
OSNOVNIH ŠOL

Prilepi nalepko s šifro

Čas reševanja: 90 minut.

Dovoljeni pripomočki: pisalo, geometrijsko orodje, žepno računalno, vrtljiva zvezdna karta.

Vrtljivo zvezdno karto si je mogoče sposoditi le od nadzornika.

**Navodila**

Pozorno preberi besedilo naloge in po potrebi nariši skico. V sklopu A obkroži črko pred odgovorom in jo vpiši v levo preglednico (spodaj). Pri nalogah v sklopu A ne ugibaj, saj se za napačen odgovor ena točka odšteje. Naloge v sklopu B rešuj na poli.

**Točkovanje**

V sklopu A bo pravilen odgovor ovrednoten z dvema točkama; če ne bo obkrožen noben odgovor, z nič točkami; če bo obkrožen napačen odgovor ali več odgovorov, se ena točka odšteje. V sklopu B je število točk za pravilno rešitev izpisano pri nalogah. Da bi se izognili morebitnemu negativnemu končnemu dosežku, se vsakemu tekmovalcu prizna začetnih 10 točk.

| A1 | A2 | A3 | A4 | A5 | A6 | A7 | A8 | A9 | A10 |
|----|----|----|----|----|----|----|----|----|-----|
|    |    |    |    |    |    |    |    |    |     |

| B1 | B2 | B3 | B4 |
|----|----|----|----|
|    |    |    |    |

A1. V nekem kraju je Sonce v zenitu, Luna v nadiru. Katera Lunina mena je takrat?

- (A) Mlaj.                      (B) Prvi krajec.                      (C) Ščip.                      (D) Zadnji krajec.

A2. V katero smer pada senca navpične palice, ki je nekje v Sloveniji zapičena v vodoravna tla, ko Sonce vzhaja na dan poletnega solsticija?

- (A) Proti zahodu.                      (B) Proti severozahodu.  
(C) Proti jugu.                      (D) Proti jugozahodu.

A3. Krater Vega na Luni je poimenovan po slovenskem matematiku Juriju Vegi. Kje se nahaja?

- (A) V sredini vidne ploskvice Lune.                      (B) Na robu vidne ploskvice Lune.  
(C) Na nevidni strani Lune.                      (D) Kraterja s tem imenom ni na Luni.

A4. Jupiter je v konjunkciji s Soncem. Katera izjava drži?

- (A) Sonce zahaja, Jupiter vzhaja.  
(B) Jupiter je na nebu v neposredni bližini Sonca, zato ga ni mogoče videti.  
(C) Jupiter je takrat najbližje Zemlji.  
(D) Jupiter vzhaja okoli polnoči.

A5. Katera od naštetih zvezd je Zemlji najbližje?

- (A) Sonce.                      (B) Sirij.                      (C) Alfa Kentavra.                      (D) Proksima Kentavra.

**A6.** Katera izjava je pravilna?

- (A) V Orionovi meglici nastajajo zvezde.
- (B) V Orionovi meglici so samo stare zvezde.
- (C) V Orionovi meglici je premalo snovi za nastanek zvezd.
- (D) V Orionovi meglici nastajajo kroglaste kopice.

**A7.** Kje v Osončju je največ asteroidov?

- (A) Med Zemljino in Marsovo orbito.
- (B) Med Saturnovo in Uranovo orbito.
- (C) Med Jupitrovo in Saturnovo orbito
- (D) Med Marsovo in Jupitrovo orbito.

**A8.** Kaj od naštetega je asterizem?

- (A) Mali pes.
- (B) Mali medved.
- (C) Mali voz.
- (D) Delfin.

**A9.** Kakšne vrste je naša Galaksija?

- (A) Spiralna s prečko.
- (B) Eliptična s prečko.
- (C) Eliptična.
- (D) Nepravilna.

**A10.** Reflektor je teleskop, ki ima

- (A) za objektiv lečo oz. sistem leč;
- (B) za objektiv konkavno zrcalo;
- (C) za objektiv konveksno zrcalo;
- (D) za objektiv kombinacijo leč in zrcala.

---

**B1.** Z vrtljivo zvezdno karto odgovori na vprašanja. Kjer je potrebno, rezultate izrazi v urah in minutah.

**A** Kdaj je Betelgeza 1. januarja najnižje pod obzorjem - spodnja kulminacija? (2 točki)

**B** Koliko časa je 1. decembra Arktur nad obzorjem? (4 točke)

**C** 2. januarja 2022 je bil Lunin mlaj. V katerem ozvezdju je bila takrat Luna? (4 točke)

**D** Koliko časa mine od zaida Sonca do začetka astronomske noči 21. februarja? (4 točke)

**E** Katere zvezde tvorijo asterizem Poletni trikotnik? Zapiši samo 3 imena! (6 točk)

1 - .....

2 - .....

3 - .....

**B2.** Zvezdana in Marko v kraju na ekvatorju opazujeta zahajanje Sonca nad morjem na dan jesenskega enakonočja. Marko leži na obali ob vznožju 30 metrov visokega stolpa, Zvezdana pa je na vrhu stolpa. Višina njenih oči nad morjem je enaka višini stolpa. Polmer Zemlje  $R = 6400$  km. Navidezno kotno velikost Sonca na nebu in druge podatke moraš vedeti sam. Vplive ozračja zanemari.

**A** Koliko časa traja zahajanje ploskvice Sonca? (6 točk)

**B** Za koga od njiju bo Sonce prej zašlo? (2 točki)

**C** Kolikšna bo razlika časov zaidov Sonca med Zvezdano in Janezom? (10 točk)

**B3.** Zvezdana je nebo opazovala 15. januarja. Za neko zvezdo je ugotovila, da je najvišje na nebu ob 23.00. Ob kateri uri bo 23. januarja ta zvezda najvišje na nebu? Odgovor podkrepí z računom. (10 točk)



**B4.** Leta 2021 je bil Jupiter v opoziciji 20. avgusta. Izračunaj na dan natančno, kdaj bo Jupiter v opoziciji leta 2023. Predpostavi, da se Zemlja in Jupiter okoli Sonca gibljeta po krožnicah. Obhodni čas Jupitra je 4333 zemeljskih dni. (12 točk)



13. tekmovanje osnovnošolcev  
v znanju astronomije  
za Dominkova priznanja

Državno tekmovanje, 19. marec 2022

Prilepi nalepko s šifro

8. RAZRED  
OSNOVNIH ŠOL  
REŠITVE IN TOČKOVNIK  
Preliminarni točkovnik

Pravilni odgovori so v rdeči barvi.

SKLOP A

V sklopu A je pravilen odgovor ovrednoten z 2 točkama; če ni obkrožen noben odgovor je naloga ovrednotena z 0 točkami; če je obkrožen napačen odgovor ali več odgovorov, je naloga ovrednotena z -1 točko.

Da bi se izognili morebitnemu negativnemu končnemu dosežku, se tekmovalcu/tekmovalki prizna začetnih 10 točk. V preglednici so zapisani pravilni odgovori.

|         |    |    |    |    |    |    |    |    |    |     |
|---------|----|----|----|----|----|----|----|----|----|-----|
| naloga  | A1 | A2 | A3 | A4 | A5 | A6 | A7 | A8 | A9 | A10 |
| odgovor | C  | D  | B  | B  | A  | A  | D  | C  | A  | B   |

A1. V nekem kraju je Sonce v zenitu, Luna v nadiru. Katera Lunina mena je takrat?

- (A) Mlaj.                      (B) Prvi krajec.                      (C) Ščip.                      (D) Zadnji krajec.

A2. V katero smer pada senca navpične palice, ki je nekje v Sloveniji zapičena v vodoravna tla, ko Sonce vzhaja na dan poletnega solsticija?

- (A) Proti zahodu.                      (B) Proti severozahodu.  
(C) Proti jugu.                      (D) Proti jugozahodu.

A3. Krater Vega na Luni je poimenovan po slovenskem matematiku Juriju Vegi. Kje se nahaja?

- (A) V sredini vidne ploskvice Lune.                      (B) Na robu vidne ploskvice Lune.  
(C) Na nevidni strani Lune.                      (D) Kraterja s tem imenom ni na Luni.

A4. Jupiter je v konjunkciji s Soncem. Katera izjava drži?

- (A) Sonce zahaja, Jupiter vzhaja.  
(B) Jupiter je na nebu v neposredni bližini Sonca, zato ga ni mogoče videti.  
(C) Jupiter je takrat najbližje Zemlji.  
(D) Jupiter vzhaja okoli polnoči.

A5. Katera od naštetih zvezd je Zemlji najbližje?

- (A) Sonce.                      (B) Sirij.                      (C) Alfa Kentavra.                      (D) Proksima Kentavra.

A6. Katera izjava je pravilna?

- (A) V Orionovi meglici nastajajo zvezde.  
(B) V Orionovi meglici so samo stare zvezde.

(C) V Orionovi meglici je premalo snovi za nastanek zvezd.

(D) V Orionovi meglici nastajajo kroglaste kopice.

A7. Kje v Osončju je največ asteroidov?

(A) Med Zemljino in Marsovo orbito.

(B) Med Saturnovo in Uranovo orbito.

(C) Med Jupitrovo in Saturnovo orbito

(D) Med Marsovo in Jupitrovo orbito.

A8. Kaj od naštetega je asterizem?

(A) Mali pes.

(B) Mali medved.

(C) Mali voz.

(D) Delfin.

A9. Kakšne vrste je naša Galaksija?

(A) Spiralna s prečko. (B) Eliptična s prečko. (C) Eliptična.

(D) Nepravilna.

A10. Reflektor je teleskop, ki ima

(A) za objektiv lečo oz. sistem leč;

(B) za objektiv konkavno zrcalo;

(C) za objektiv konveksno zrcalo;

(D) za objektiv kombinacijo leč in zrcala.

---

**B1.** Z vrtljivo zvezdno karto odgovori na vprašanja. Kjer je potrebno, rezultate izrazi v urah in minutah.

**A** Kdaj je Betelgeza 1. januarja najnižje pod obzorjem - spodnja kulminacija? (2 točki)

**11.15**

Kot pravilni veljajo odgovori v intervalu med **11.00** in **11.30**.

**B** Koliko časa je 1. decembra Arktur nad obzorjem? (4 točke)

**Vzid Arkturja: 02.10**

**Zaid Arkturja: 17.00**

**Čas Arkturja nad obzorjem: 14 h 50 min**

Kot pravilni veljajo odgovori v intervalu med **14 h 30 min** in **15 h 20 min**.

**C** 2. januarja 2022 je bil Lunin mlaj. V katerem ozvezdju je bila takrat Luna? (4 točke)

Ob mlaju je Luna na nebu v neposredni bližini Sonca. Na ekliptiki poiščemo lego Sonca za ta dan in ugotovimo, da je bila Luna takrat v ozvezdju **STRELEC**.

**D** Koliko časa mine od zaida Sonca do začetka astronomske noči 21. februarja? (4 točke)

**Začetek astronomske noči: 19.15**

**Čas med zaidom Sonca in začetkom astronomske noči: 1 h 45 min**

Kot pravilni veljajo odgovori v intervalu med **1 h 30 min** in **2 h 00 min**.

**E** Katere zvezde tvorijo asterizem Poletni trikotnik? (6 točk)

1 - .....**VEGA**.....

2 - .....**DENEB**.....

3 - .....**ATAIR/ALTAIR**.....

**B2.** Zvezdana in Marko v kraju na ekvatorju opazujeta zahajanje Sonca nad morjem na dan spomladanskega enakonočja. Marko leži na plaži ob vznožju stolpa, Zvezdana pa je na vrhu stolpa, zato so njene oči 50 metrov nad morskno gladino. Polmer Zemlje  $R = 6400$  km. Navidezni premer ploskvice Sonca na nebu je  $0,5$  kotne stopinje. Vplive ozračja zanemari.

**A** Koliko časa traja zahajanje ploskvice Sonca? (6 točk)

Čas zahajanja Sončeve ploskvice je enak času, v katerem se Sonce za navidezni premer premakne na nebu.

Ker Sonce v 1 dnevu na nebu opiše 360 stopinj, se torej za  $0,5$  stopinje premakne v času  $t = 0,5 \text{ st.} \times 24 \text{ h} / 360 \text{ st.} = 0,5 \times 24 \times 3600 \text{ s} / 360 = 120 \text{ s} = 2 \text{ min.}$

**Ploskvice Sonca zahaja 2 minuti.**

**B** Za koga od njiju bo Sonce prej zašlo? (2 točki)

**Sonce bo najprej zašlo za Marka, saj je njegovo opazovališče nižje.**

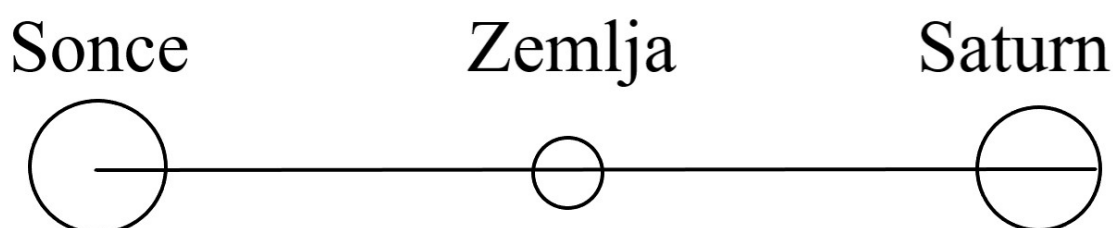
**C** Kolikšna bo razlika časov zaidov Sonca med Zvezdano in Janezom? (10 točk)

**Ta del naloge je razveljavljen!**

**B3.** Astronomi merijo oddaljenost Saturna od Zemlje z odbojem radijskih valov. To naredijo tako, da pošljejo radijski signal proti Saturnu in izmerijo čas, do prejema od Saturna odbitega signala. Astronomi so tako meritev izvedli, ko je bil Saturn v opoziciji s Soncem. Čas med pošiljanjem in prejemom odbitega signala je bil 70 minut in 50 sekund. Zemlja je od Sonca oddaljena 1 astronomsko enoto, ki znaša 150 milijonov kilometrov. Radijski signal potuje s hitrostjo 300000 km/s.

**A** Skiciraj lege Saturna, Zemlje in Sonca v času meritve.

(2 točki)



**B** Izračunaj oddaljenost Saturna od Zemlje v času meritve.

(6 točk)

Časovni interval med poslanim in prejetim signalom  $t = 70 \text{ min } 50 \text{ s} = 4250 \text{ s}$ .

1 a. e. = 150000000 km.

Hitrost signala  $c = 300000 \text{ km/s}$ .

Signal od pošiljanja do prejetja prepotuje razdaljo med Zemljo in Saturnom dvakrat. Razdalja  $d$  med planetoma je torej:

$$d = c \times t/2 = 300000 \text{ km/s} \times 2125 \text{ s} = 637500000 \text{ km} = 637,5 \text{ milijona kilometrov} = 4,25 \text{ a.e.}$$

**C** Izračunaj oddaljenost Saturna od Sonca v času meritve.

(4 točke)

Ker je meritev izvedena v času, ko je Saturn v opoziciji, je oddaljenost  $l$  Saturna od Sonca:

$$l = 1 \text{ a.e.} + d = 5,25 \text{ a.e.} = 787500000 \text{ km} = 787,5 \text{ milijona kilometrov.}$$

**B4.** Zvezdana je dobila staro mehansko budilko. Zvečer jo je nastavila na srednjeevropski čas in to ravno v trenutku, ko je bila zvezda Arktur najvišje na nebu, kar se ji je zdelo še posebej imenitno. Naslednji večer je Zvezdana opazila, da budilka kaže isti čas, ko je bil Arktur spet najvišje na nebu. Postala je pozorna na to in po nekaj dnevih je ugotovila, da ura vsakič kaže isti čas, ko je Arktur najvišje nad obzorjem.

**A** Ali njena budilka zaostaja ali prehiteva glede na srednjeevropski čas? (4 točke)

Zemlja se okoli svoje osi zavrti v 23 h 56 min, zato je zvezdni dan za štiri minute krajši od srednjega Sončevega dne. Neka zvezda pride v zaporedni kulminaciji v 4 minutah manj kot 24 h.

**To pomeni, da Zvezdanina ura prehiteva za 4 minute na dan.**

**B** Koliko dni po nastavitvi ure bo budilka prehitevala oz. zaostajala eno uro glede na srednjeevropski čas? Odgovor pojasni in podkrepi z računom. (6 točk)

Ker Zvezdanina ura prehiteva za 4 minute na dan, bo za 1 uro prehitevala srednjeevropski čas v 15 dneh:

$$N = 60 \text{ min} / 4 \text{ min} = 15.$$

**Zvezdanina ura bo v 15 dnevih prehitevala za 1 uro glede na srednjeevropskih čas.**



13. tekmovanje osnovnošolcev  
v znanju astronomije  
za Dominkova priznanja

Državno tekmovanje, 19. marec 2022

Prilepi nalepko s šifro

9. RAZRED  
OSNOVNIH ŠOL  
REŠITVE IN TOČKOVNIK  
Preliminarni točkovnik

Pravilni odgovori so v rdeči barvi.

SKLOP A

V sklopu A je pravilen odgovor ovrednoten z 2 točkama; če ni obkrožen noben odgovor je naloga ovrednotena z 0 točkami; če je obkrožen napačen odgovor ali več odgovorov, je naloga ovrednotena z -1 točko.

Da bi se izognili morebitnemu negativnemu končnemu dosežku, se tekmovalcu/tekmovalki prizna začetnih 10 točk. V preglednici so zapisani pravilni odgovori.

|         |    |    |    |    |    |    |    |    |    |     |
|---------|----|----|----|----|----|----|----|----|----|-----|
| naloga  | A1 | A2 | A3 | A4 | A5 | A6 | A7 | A8 | A9 | A10 |
| odgovor | C  | D  | B  | B  | A  | A  | D  | C  | A  | B   |

A1. V nekem kraju je Sonce v zenitu, Luna v nadiru. Katera Lunina mena je takrat?

- (A) Mlaj.                      (B) Prvi krajec.                      (C) Ščip.                      (D) Zadnji krajec.

A2. V katero smer pada senca navpične palice, ki je nekje v Sloveniji zapičena v vodoravna tla, ko Sonce vzhaja na dan poletnega solsticija?

- (A) Proti zahodu.                      (B) Proti severozahodu.  
(C) Proti jugu.                      (D) Proti jugozahodu.

A3. Krater Vega na Luni je poimenovan po slovenskem matematiku Juriju Vegi. Kje se nahaja?

- (A) V sredini vidne ploskvice Lune.                      (B) Na robu vidne ploskvice Lune.  
(C) Na nevidni strani Lune.                      (D) Kraterja s tem imenom ni na Luni.

A4. Jupiter je v konjunkciji s Soncem. Katera izjava drži?

- (A) Sonce zahaja, Jupiter vzhaja.  
(B) Jupiter je na nebu v neposredni bližini Sonca, zato ga ni mogoče videti.  
(C) Jupiter je takrat najbližje Zemlji.  
(D) Jupiter vzhaja okoli polnoči.

A5. Katera od naštetih zvezd je Zemlji najbližje?

- (A) Sonce.                      (B) Sirij.                      (C) Alfa Kentavra.                      (D) Proksima Kentavra.

A6. Katera izjava je pravilna?

- (A) V Orionovi meglici nastajajo zvezde.  
(B) V Orionovi meglici so samo stare zvezde.



(C) V Orionovi meglici je premalo snovi za nastanek zvezd.

(D) V Orionovi meglici nastajajo kroglaste kopice.

A7. Kje v Osončju je največ asteroidov?

(A) Med Zemljino in Marsovo orbito.

(B) Med Saturnovo in Uranovo orbito.

(C) Med Jupitrovo in Saturnovo orbito

(D) Med Marsovo in Jupitrovo orbito.

A8. Kaj od naštetega je asterizem?

(A) Mali pes.

(B) Mali medved.

(C) Mali voz.

(D) Delfin.

A9. Kakšne vrste je naša Galaksija?

(A) Spiralna s prečko. (B) Eliptična s prečko. (C) Eliptična.

(D) Nepravilna.

A10. Reflektor je teleskop, ki ima

(A) za objektiv lečo oz. sistem leč;

(B) za objektiv konkavno zrcalo;

(C) za objektiv konveksno zrcalo;

(D) za objektiv kombinacijo leč in zrcala.

---

**B1.** Z vrtljivo zvezdno karto odgovori na vprašanja. Kjer je potrebno, rezultate izrazi v urah in minutah.

**A** Kdaj je Betelgeza 1. januarja najnižje pod obzorjem - spodnja kulminacija? (2 točki)

**11.15**

Kot pravilni veljajo odgovori v intervalu med **11.00 in 11.30**.

**B** Koliko časa je 1. decembra Arktur nad obzorjem? (4 točke)

**Vzid Arkturja: 02.10**

**Zaid Arkturja: 17.00**

**Čas Arkturja nad obzorjem: 14 h 50 min**

Kot pravilni veljajo odgovori v intervalu med **14 h 30 min in 15 h 20 min**.

**C** 2. januarja 2022 je bil Lunin mlaj. V katerem ozvezdju je bila takrat Luna? (4 točke)

Ob mlaju je Luna na nebu v neposredni bližini Sonca. Na ekliptiki poiščemo lego Sonca za ta dan in ugotovimo, da je bila Luna takrat v ozvezdju **STRELEC**.

**D** Koliko časa mine od zaida Sonca do začetka astronomske noči 21. februarja? (4 točke)

**Zaid Sonca: 17.30**

**Začetek astronomske noči: 19.15**

**Čas med zaidom Sonca in začetkom astronomske noči: 1 h 45 min**

Kot pravilni veljajo odgovori v intervalu med **1 h 30 min in 2 h 00 min**.

**E** Katere zvezde tvorijo asterizem Poletni trikotnik? (6 točk)

1 - .....**VEGA**.....

2 - .....**DENEB**.....

3 - .....**ATAIR/ALTAIR**.....

**B2.** Zvezdana in Marko v kraju na ekvatorju opazujeta zahajanje Sonca nad morjem na dan jesenskega enakonočja. Marko leži na obali ob vznožju 30 metrov visokega stolpa, Zvezdana pa je na vrhu stolpa. Višina njenih oči nad morjem je enaka višini stolpa. Polmer Zemlje  $R = 6400$  km. Navidezno kotno velikost Sonca na nebu in druge podatke moraš vedeti sam. Vplive ozračja zanemari.

**A** Koliko časa traja zahajanje ploskvice Sonca? (6 točk)

Kotna velikost ploskvice Sonca na nebu je 0,5 stopinje.

Čas zahajanja Sončeve ploskvice je enak času, v katerem se Sonce za navidezni premer premakne na nebu.

Ker Sonce v 1 dnevu na nebu opiše 360 stopinj, se torej za 0,5 stopinje premakne v času  $t = 0,5 \text{ st.} \times 24 \text{ h} / 360 \text{ st.} = 0,5 \times 24 \times 3600 \text{ s} / 360 = 120 \text{ s} = 2 \text{ min.}$

**Ploskvica Sonca zahaja 2 minuti.**

**B** Za koga od njiju bo Sonce prej zašlo? (2 točki)

**Sonce bo najprej zašlo za Marka, saj je njegovo opazovališče nižje.**

**C** Kolikšna bo razlika časov zaidov Sonca med Zvezdano in Janezom? (10 točk)

**Ta del naloge je razveljavljen!**

- B3.** Zvezdana je nebo opazovala 15. januarja. Za neko zvezdo je ugotovila, da je najvišje na nebu ob 23.00. Ob kateri uri bo 23. januarja ta zvezda najvišje na nebu? Odgovor podkrepi z računom. (10 točk)

Zemlja se okoli svoje osi zavrti v 23 h 56 min, zato je zvezdni dan za štiri minute krajši od srednjega Sončevega dne. Neka zvezda pride v zaporedni kulminaciji v 4 minutah manj kot 24 h, kar pomeni da pride zvezda v zgornjo kulminacijo vsak dan 4 minute prej po srednjem Sončevemu času (naši siceršnji uri).

**Ker je med kulminacijami 15. in 23. januarja 8 dni, pride zvezda 23. v zgornjo kulminacijo ob 23.00 h -  $8 \times 4 \text{ min} = 22.28$ .**

- B4.** Leta 2021 je bil Jupiter v opoziciji 20. avgusta. Izračunaj na dan natančno, kdaj bo Jupiter v opoziciji leta 2023. Predpostavi, da se Zemlja in Jupiter okoli Sonca gibljeta po krožnicah. Obhodni čas Jupitra je 4333 zemeljskih dni. (12 točk)

Čas  $T$  med zaporednima opozicijama izračunamo po znani zvezi:

$$1/T = 1/T_Z - 1/T_J,$$

kjer je  $T_Z$  obhodni čas Zemlje okoli Sonca,  $T_J$  pa obhodni čas Jupitra okoli Sonca.

Za interval med zaporednima opozicijama Jupitra dobimo:

$$1/T = 1/365,25 \text{ dni} - 1/4333 \text{ dni}, T = 399 \text{ dni}.$$

Ker iščemo datum opozicije za leto 2023, dve leti po znanem datumu opozicije leta 2021, je ta interval  $2 \times T = 798$  dni.

**798 dni po 20. avgustu 2021 = 27. oktober.**

**Kot pravilni veljajo datumi v intervalu -.**