

**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), dovoljeno pa je dokument hraniti na npr. spletnih učilnicah šole, če dokument ni javno dostopen.

Ime in priimek	Razred

Čas reševanja: 60 minut.

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

Navodila

Pozorno preberi besedilo naloge, po potrebi nariši skico.

Pri nalogah v sklopu A ne ugibaj, saj se za napačen odgovor ena točka odšteje. V sklopu A obkroži črko pred odgovorom in jo **vpisi v prvo preglednico** (spodaj).

Naloge v sklopu B rešuj na poli.

Želimo ti veliko uspeha.

Točkovanje

V sklopu A bo pravilen odgovor ovrednoten z dvema točkama, če ne bo obkrožen noben odgovor z nič točk, če bo obkrožen napačen odgovor ali več odgovorov, bomo eno točko odšteli. 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	B5

A1. Katera ozvezdja so za opazovalca v nekem kraju nadobzorniška?

- (A) Tista, ki jih v nekem trenutku opazovalec v tem kraju vidi nad obzorjem.
- (B) Tista, ki v tem kraju nikoli ne zaidejo.
- (C) Tista, ki so v tem kraju vsaj del leta nad obzorjem.
- (D) Vsa ozvezdja, ki jih lahko vidi opazovalec v tem kraju.

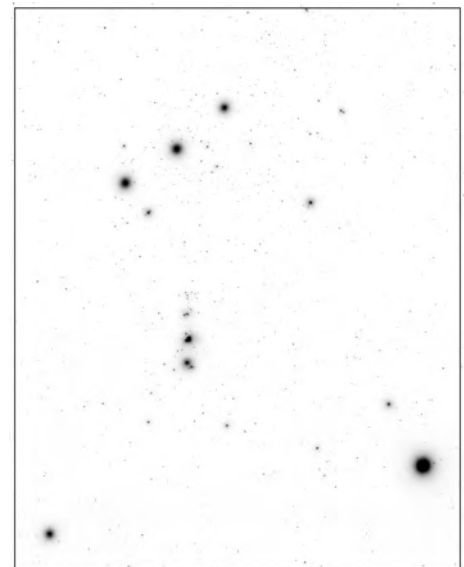
A2. Del katerega ozvezdja je na sliki desno?

Slika je v negativu, zato je nebo belo, zvezde pa črne.

- (A) Del Laboda.
- (B) Del Pegaza.
- (C) Del Bika.
- (D) Del Orion.

A3. Kako še pravimo polni Luni?

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



A4. Na Zemlji je viden Sončev mrk. Katera izjava drži?

- (A) Luna je med Zemljo in Soncem.
- (B) Luna je v Zemljini senci.
- (C) Zemlja je med Soncem in Luno.
- (D) Opazovalec na Zemlji takrat vidi polno Luno.

A5. Kako si od najmanjšega do največjega sledijo naštetih planeti?

- (A) Merkur, Zemlja, Venera, Mars.
- (B) Merkur, Zemlja, Mars, Venera.
- (C) Merkur, Mars, Zemlja, Venera.
- (D) Merkur, Mars, Venera, Zemlja.

A6. Kateri planet ima luno Evropo?

- (A) Mars.
- (B) Jupiter.
- (C) Saturn.
- (D) Noben.

A7. Če bi bila Zemlja bližje Soncu, bi bilo Sonce na nebu videti

- (A) manjše in svetlejšo;
- (B) večje in manj svetlo;
- (C) manjše in manj svetlo;
- (D) večje in bolj svetlo.

A8. Katera od naštetih zvezd je Zemlji najbližja?

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

A9. V katerem območju Osončja je največ asteroidov?

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

A10. Kakšne barve so najhladnejše zvezde, ki jih vidimo na nočnem nebu?

- (A) Bele.
- (B) Modre.
- (C) Rumene.
- (D) Rdeče.

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

A Kdaj vzide zvezda Kastor 1. decembra? (3 točke)

B Kdaj zaide zvezda Spika 10. marca? (3 točke)

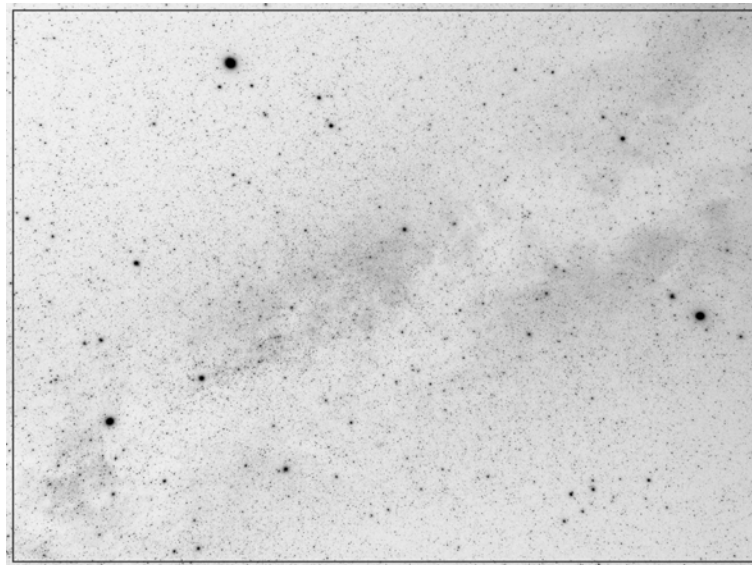
C Kdaj je zvezda Mizar 5. januarja najnižje na nebu? (3 točke)

D Kdaj v letu je ozvezdje Orion okoli polnoči najvišje na nebu? Obkroži pravilni odgovor.

septembra decembra marca junija (3 točke)

B2. Zapiši imena štirih zvezd, ki jih opazovalec na južnem polu Zemlje ne more videti. Pomagaš si lahko z vrtljivo zvezdno karto. (4 točke)

B3. Na fotografiji obkroži zvezde Deneb, Atair in Vega in poleg zapiši njihova imena. Pomagaš si lahko z vrtljivo zvezdno karto. (6 točk)



B4. Svetloba od Sonca do Zemlje potuje 500 sekund. Izračunaj, koliko časa potuje svetloba od Jupitra do Zemlje, ko je ta najbližje Zemlji. Predpostavi, da se planeta okoli Sonca gibljeta po krožnici. Oddaljenost Zemlje od Sonca je 1 astronomska enota, oddaljenost Jupitra od Sonca pa 5,2 astronomske enote. Rezultat izrazi v sekundah. (10 točk)

B5. Na fotografiji Jupitra izmeri njegov ekvatorialni in polarni premer in meritvi zapiši v milimetrih. (4 točke)

Izračunaj razliko med ekvatorialnim in polarnim premerom Jupitra v kilometrih, če veš, da je ekvatorialni polmer Jupitra 71500 km. (6 točk)



10. tekmovanje iz znanja astronomije

8. razred

Šolsko tekmovanje, 6. december 2018

Ime in priimek	Razred

Čas reševanja: 60 minut.

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

Navodila

Pozorno preberi besedilo naloge, po potrebi nariši skico.

Pri nalogah v sklopu A ne ugibaj, saj se za napačen odgovor ena točka odšteje. V sklopu A obkroži črko pred odgovorom in jo **vpiši v prvo preglednico** (spodaj).

Naloge v sklopu B rešuj na poli.

Želimo ti veliko uspeha.

Točkovanje

V sklopu A bo pravilen odgovor ovrednoten z dvema točkama, če ne bo obkrožen noben odgovor z nič točk, če bo obkrožen napačen odgovor ali več odgovorov, bomo eno točko odšteli. 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	B5

A1. Katera ozvezdja so za opazovalca v nekem kraju nadobzorniška?

- (A) Tista, ki jih v nekem trenutku opazovalec v tem kraju vidi nad obzorjem.
- (B) Tista, ki v tem kraju nikoli ne zaidejo.
- (C) Tista, ki so v tem kraju vsaj del leta nad obzorjem.
- (D) Vsa ozvezdja, ki jih lahko vidi opazovalec v tem kraju.

A2. Del katerega ozvezdja je na sliki desno?

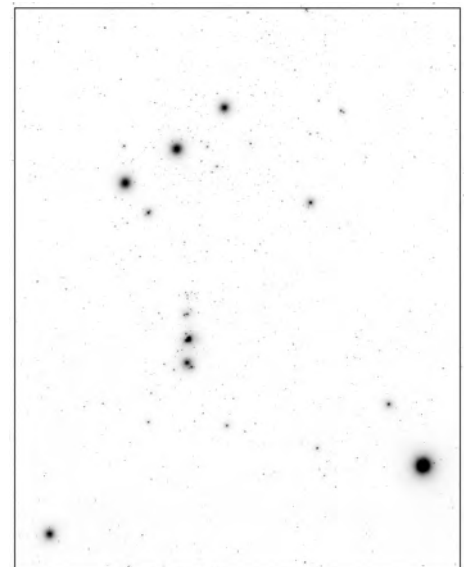
Slika je v negativu, zato je nebo belo, zvezde pa črne.

- (A) Del Laboda.
- (B) Del Pegaza.
- (C) Del Bika.
- (D) Del Orion.

A3. Na severnem polu Zemlje Sonce vzhaja.

Kateri dan v letu je to?

- (A) Vsak.
- (B) Dan poletnega solsticija.



- (C) Dan jesenskega enakonočja.
- (D) Dan spomladanskega enakonočja.

A4. Na Zemlji je viden Lunin mrk. Katera izjava drži?

- (A) Zemlja je med Soncem in Luno.
- (B) Luna je med Zemljo in Soncem.
- (C) Zemlja je v Lunini senci.
- (D) Takrat je Luna v mlaju.

A5. Kako si od najmanjšega do največjega sledijo naštetih planeti?

- (A) Merkur, Zemlja, Venera, Mars. (B) Merkur, Zemlja, Mars, Venera.
- (C) Merkur, Mars, Zemlja, Venera. (D) Merkur, Mars, Venera, Zemlja.

A6. Kateri planet ima luno Evropo?

- (A) Mars. (B) Jupiter. (C) Saturn. (D) Noben.

A7. Kateri od naštetih planetov za opazovalca na Marsu ne more biti v opoziciji s Soncem?

- (A) Saturn. (B) Uran. (C) Merkur (D) Neptun.

A8. Katere vrste nebesnih teles ni med Messierjevimi objekti?

- (A) Kometov. (B) Kroglastih kopic. (C) Galaksij. (D) Planetarnih meglic.

A9. Kaj je svetlobno leto?

- (A) Mera za starost vesoljskih teles.
- (B) Razdalja, ki jo prepotuje svetloba v enem letu.
- (C) Trajanje enega obhoda Zemlje okoli Sonca.
- (D) Mednarodno leto svetlobe.

A10. Kakšne barve so najhladnejše zvezde, ki jih vidimo na nočnem nebu?

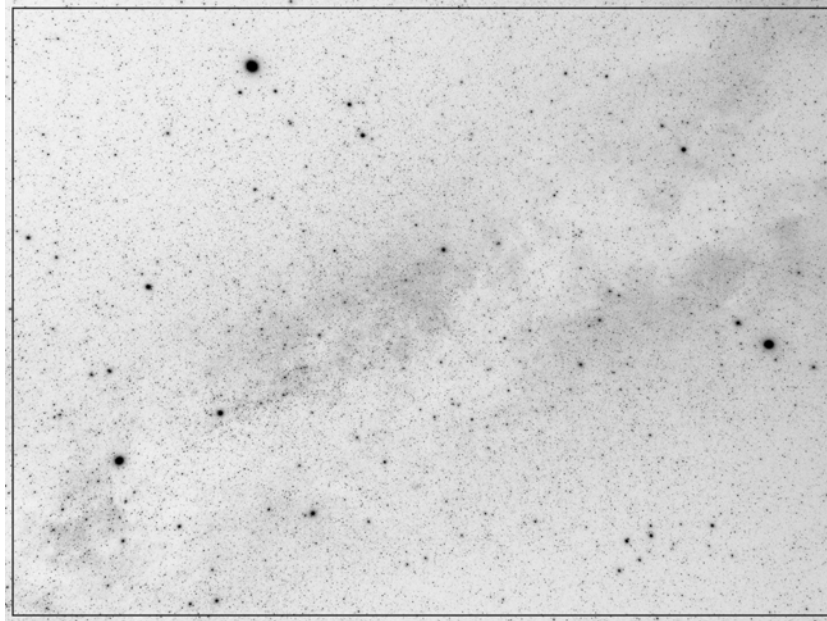
- (A) Bele. (B) Modre. (C) Rumene. (D) Rdeče.

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

- A Kdaj vzide zvezda Kastor 1. decembra? (3 točke)
- B Kdaj zaide zvezda Spika 10. marca? (3 točke)
- C Kdaj je zvezda Mizar 5. januarja najnižje na nebu? (3 točke)
- D Kdaj v letu je ozvezdje Orion okoli polnoči najvišje na nebu? Obkroži pravilni odgovor.
septembra decembra marca junija (3 točke)

B2. Zapiši imena štirih zvezd, ki jih opazovalec na južnem polu Zemlje lahko vidi. (4 točke)

B3. Na fotografiji obkroži zvezde, ki tvorijo asterizem Poletni trikotnik in poleg zapiši njihova imena. (6 točk)



B4. Astronomi lahko oddaljenost Venere od Zemlje izmerijo z radarjem. Proti planetu pošljejo radarski pulz mikrovalov in merijo čas, v katerem se po odboju na Veneri signal vrne na Zemljo. Izračunaj oddaljenost Venere od Zemlje, če je časovni zamik med oddajo in sprejemom radarskega pulza 8 minut. Hitrost mikrovalov je 300000 km/s. (10 točk)

B5. Na fotografiji Jupitra izmeri njegov ekvatorialni in polarni premer in meritvi zapiši v milimetrih. (4 točke)

Sploščenost planeta je definirana kot razmerje med razliko njegovih polmerov in njegovim večjim polmerom.

Iz svojih meritev izračunaj sploščenost Jupitra in jo izrazi v odstotkih. (6 točk)



Ime in priimek	Razred

Čas reševanja: 60 minut.

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

Navodila

Pozorno preberi besedilo naloge, po potrebi nariši skico.

Pri nalogah v sklopu A ne ugibaj, saj se za napačen odgovor ena točka odšteje. V sklopu A obkroži črko pred odgovorom in jo **vpiši v prvo preglednico** (spodaj).

Naloge v sklopu B rešuj na poli.

Želimo ti veliko uspeha.

Točkovanje

V sklopu A bo pravilen odgovor ovrednoten z dvema točkama, če ne bo obkrožen noben odgovor z nič točk, če bo obkrožen napačen odgovor ali več odgovorov, bomo eno točko odšteli. 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	B5

A1. Katera ozvezdja so za opazovalca v nekem kraju nadobzorniška?

- (A) Tista, ki jih v nekem trenutku opazovalec v tem kraju vidi nad obzorjem.
- (B) Tista, ki v tem kraju nikoli ne zaidejo.
- (C) Tista, ki so v tem kraju vsaj del leta nad obzorjem.
- (D) Vsa ozvezdja, ki jih lahko vidi opazovalec v tem kraju.

A2. Del katerega ozvezdja je na sliki desno?

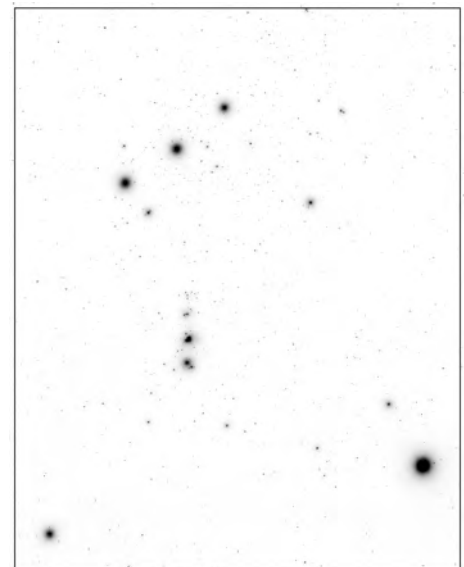
Slika je v negativu, zato je nebo belo, zvezde pa črne.

- (A) Del Laboda.
- (B) Del Pegaza.
- (C) Del Bika.
- (D) Del Orion.

A3. Na severnem polu Zemlje Sonce zahaja.

Kateri dan v letu je to?

- (A) Dan jesenskega enakonočja.
- (B) Dan spomladanskega enakonočja.



- (C) Vsak.
- (D) Dan poletnega solsticija.

A4. Na Zemlji je viden Lunin mrk. Katera izjava drži?

- (A) Luna je med Zemljo in Soncem.
- (B) Zemlja je v Lunini senci.
- (C) Zemlja je med Soncem in Luno.
- (D) Takrat je Luna v mlaju.

A5. Na katerem od naštetih planetov je atmosferski tlak na površju največji?

- (A) Na Merkurju.
- (B) Na Veneri.
- (C) Na Zemlji.
- (D) Na Marsu.

A6. Kateri planet ima luno Evropo?

- (A) Mars.
- (B) Jupiter.
- (C) Saturn.
- (D) Noben.

A7. Kateri od naštetih planetov za opazovalca na Marsu ne more biti v opoziciji s Soncem?

- (A) Saturn.
- (B) Uran.
- (C) Merkur
- (D) Neptun.

A8. Katere vrste nebesnih teles ni med Messierjevimi objekti?

- (A) Kometov.
- (B) Kroglastih kopic.
- (C) Galaksij.
- (D) Planetarnih meglic.

A9. V kaj se Sonce ne bo spremenilo?

- (A) V planetarno meglico.
- (B) V nevtronsko zvezdo.
- (C) V rdečo orjakinjo.
- (D) V belo pritlikavko.

A10. Kakšne barve so najhladnejše zvezde, ki jih vidimo na nočnem nebu?

- (A) Bele.
- (B) Modre.
- (C) Rumene.
- (D) Rdeče.

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

- A** Kdaj vzide zvezda Kastor 1. decembra? (3 točke)
- B** Kdaj zaide zvezda Spika 10. marca? (3 točke)
- C** Kdaj je zvezda Mizar 5. januarja najnižje na nebu? (3 točke)
- D** Kdaj v letu je ozvezdje Orion okoli polnoči najvišje na nebu? Obkroži pravilni odgovor.
septembra decembra marca junija (3 točke)

- B2.** Zapiši imena štirih zvezd, ki jih opazovalec na južnem polu Zemlje lahko vidi. (4 točke)
- B3.** Koliko časa je v naših krajih Sonce na dan zimskega solsticija nad obzorjem? Pomagaj si z vrtljivo zvezdno karto. Opomba: Obvezno zapiši dan, za katerega meniš, da je zimski solsticij. (6 točk)
- B4.** Predpostavi, da se Venera in Zemlja okoli Sonca gibljeta po krožnih orbitah in izračunaj razmerje njunih orbitalnih hitrosti. Oddaljenost Venere od Sonca je 0,72 astronomske enote, njen obhodni čas okoli Sonca pa 225 dni. (10 točk)

- B5.** Zvezdana je odpotovala v nek kraj na ekvatorju in na dan spomladanskega enakonočja opazovala čudovit zahod Sonca za morjem. Izračunaj, koliko časa je ploskvica Sonca izginjala za obzorjem, torej čas od prvega stika spodnjega roba Sončeve ploskvice z obzorjem do trenutka, ko je za obzorjem izginil zgornji rob Sonca. Vplive ozračja zanemari. Premer Sončeve ploskvice na nebu je 0,5 stopinje. (10 točk)

Ime in priimek	Razred

Čas reševanja: 60 minut.

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

Navodila

Pozorno preberi besedilo naloge, po potrebi nariši skico.

Pri nalogah v sklopu A ne ugibaj, saj se za napačen odgovor ena točka odšteje. V sklopu A obkroži črko pred odgovorom in jo **vpiši v prvo preglednico** (spodaj).

Naloge v sklopu B rešuj na poli.

Želimo ti veliko uspeha.

Točkovanje

V sklopu A bo pravilen odgovor ovrednoten z dvema točkama, če ne bo obkrožen noben odgovor z nič točk, če bo obkrožen napačen odgovor ali več odgovorov, bomo eno točko odšteli. 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

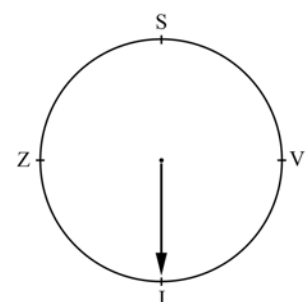
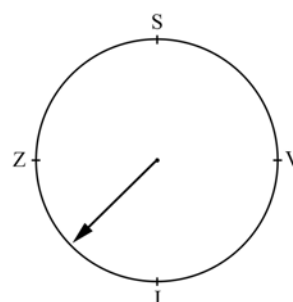
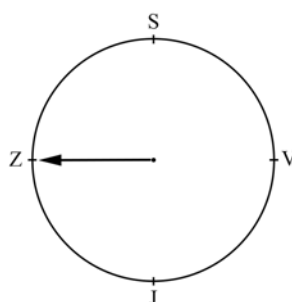
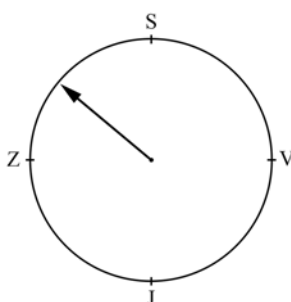
B1	B2	B3	B4	B5

A1. Katera ozvezdja so za opazovalca v nekem kraju nadobzorniška?

- (A) Tista, ki jih v nekem trenutku opazovalec v tem kraju vidi nad obzorjem.
- (B) Tista, ki v tem kraju nikoli ne zaidejo.
- (C) Tista, ki so v tem kraju vsaj del leta nad obzorjem.
- (D) Vsa ozvezdja, ki jih lahko vidi opazovalec v tem kraju.

A2. V nekem kraju v Sloveniji je na vodoravnih tleh narisana sočna ura, ki ima v sredini navpično palico, na krogu pa so označene smeri neba. Sonce vzhaja na dan zimskega solsticija. Katera slika prikazuje pravo smer sence, ki jo takrat meče palica sončne ure?

- (A)
- (B)
- (C)
- (D)



A3. Na nebu je viden popolni Sončev mrk. Katera Lunina mena je takrat?

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

A4. Zemlja je v periheliju okoli 3. januarja. Katera izjava drži?

(A) Čas med poletnim solsticijem in jesenskim ekvinokcijem je krajši kot med zimskim solsticijem in spomladanskim ekvinokcijem.

(B) Čas med poletnim solsticijem in jesenskim ekvinokcijem je daljši kot med zimskim solsticijem in spomladanskim ekvinokcijem.

(C) Čas med poletnim solsticijem in jesenskim ekvinokcijem je enak kot med zimskim solsticijem in spomladanskim ekvinokcijem.

(D) Zemlja je okoli 3. januarja v resnici v afeliju.

A5. Na katerem od naštetih planetov je atmosferski tlak na površju največji?

- (A) Na Merkurju. (B) Na Zemlji. (C) Na Veneri. (D) Na Marsu.

A6. Kateri planet ima luno Evropo?

- (A) Mars. (B) Jupiter. (C) Saturn. (D) Noben.

A7. V katerem od naštetih Messierjevih objektov so najstarejše zvezde?

(A) Orionova meglica.

(B) Plejade.

(C) Rzsuta kopica M45.

(D) Kroglasta kopica M13.

A8. V kaj se Sonce ne bo spremenilo?

(A) V planetarno meglico.

(B) V rdečo orjakinjo.

(C) V nevtronsko zvezdo.

(D) V belo pritlikavko.

A9. Kateri element je drugi najpogostejši v vesolju?

(A) Helij.

(B) Vodik.

(C) Ogljik.

(D) Silicij.

A10. Kakšne barve so najhladnejše zvezde, ki jih vidimo na nočnem nebu?

(A) Bele.

(B) Modre.

(C) Rumene.

(D) Rdeče.

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

A Kdaj vzide zvezda Kastor 1. decembra? (2 točki)

B Kdaj je zvezda Mizar 5. januarja najnižje na nebu? (2 točki)

C 7. novembra 2018 je bila Luna v mlaju. V katerem ozvezdju je bila takrat Luna?

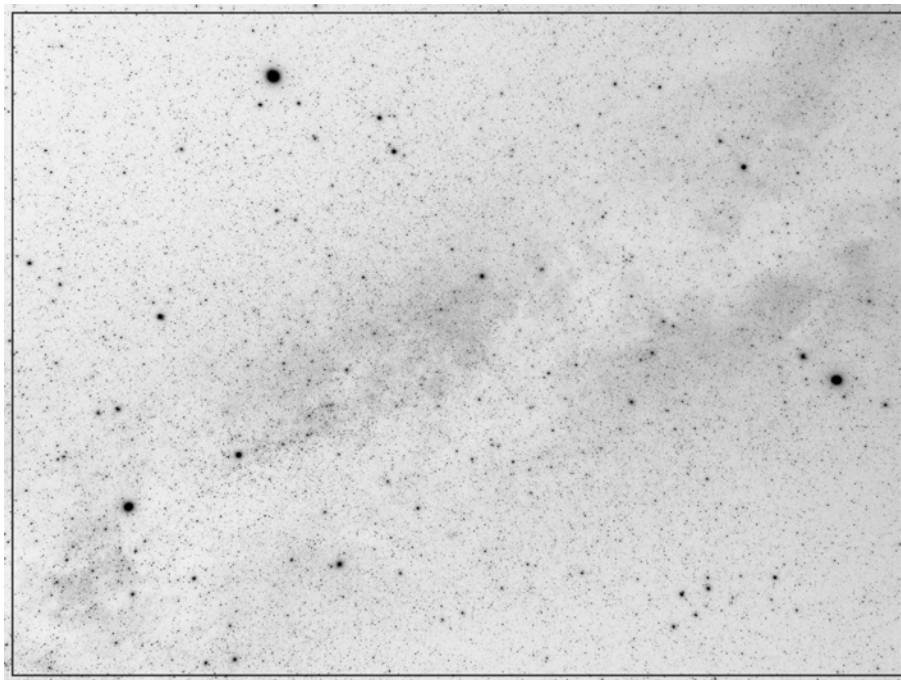
.....

(2 točki)

D Zapiši imena štirih zvezd, ki jih opazovalec na južnem polu Zemlje ne more videti.

..... (2 točki)

B2. Na fotografiji obkroži zvezde, ki tvorijo asterizem Poletni trikotnik in poleg zapiši njihova imena. (6 točk)



B3. Izračunaj, za koliko odstotkov bi se spremenil težni pospešek na površju Zemlje, če bi se ta skrčila na polovico sedanjega premera in bi Zemlja hkrati izgubila pol sedanje mase. (10 točk)

B4. V gorišču objektiva nekega teleskopa je premer slike polne Lune 12 mm. Izračunaj goriščno razdaljo objektiva teleskopa. Opomba: Približno vrednost navideznega premera Lune na nebu gotovo poznaš. (10 točk)

B5. Efektivna (površinska) temperatura neke rdeče orjakinje, ki je od nas oddaljena 300 svetlobnih let, je za polovico nižja od efektivne temperature Sonca. Premer rdeče orjakinje pa je 70-krat večji od Sončevega. Izračunaj razmerje gostot svetlobnega toka rdeče orjakinje in Sonca na Zemlji, če bi bilo tudi Sonce od Zemlje enako daleč kot rdeča orjakinja. Vplive ozračja zanemari. Opomba: Stefanov zakon pravi, da je gostota svetlobnega toka črnega telesa sorazmerna z njegovo temperaturo na četrto potenco. (10 točk)

REŠITVE NALOG IN TOČKOVNIK

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.

V preglednici so zapisani pravilni odgovori.

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

A1. (B) Tista, ki v tem kraju nikoli ne zaidejo.

A2. (D) Na sliki je del ozvezdja Orion. Razpoznavne so tri zvezde Orionovega pasu - Koscisci. Pod njimi je viden Orionov pas z Orionovo meglico.

A3. (C) Polni Luni pravimo ščip.

A4. (A) Ko je na Zemlji viden Sončev mrk, je Luna med Zemljo in Soncem.

A5. (D) Planeti od največjega do najmanjšega: Merkur, Mars, Venera, Zemlja.

A6. (B) Evropa je Jupitrova luna.

A7. (D) Če bi bila Zemlja bližje Soncu, bi bilo Sonce na nebu videti večje in bolj svetlo.

A8. (A) Sonce je zvezda, zato je Sonce tudi Zemlji najbližja zvezda.

A9. (B) Največ asteroidov v Osončju je med Marsovo in Jupitrovo orbito - glavni asteroidni pas.

A10. (D) Najhladnejše zvezde, ki jih vidimo na nočnem nebu, so rdeče.

SKLOP B

V sklopu B je število točk za pravilno rešitev/rešitve izpisano pri nalogah. Polovičnih točk ne podeljujemo. Mentorji lahko točke podelijo po svoji presoji. Predvsem naj iščejo izkazano znanje tekmovalca. Pri nalogah z vrtljivo karto (B1) so kot "prave" vrednosti zapisane srednje vrednosti, odčitane na različnih kartah za Slovenijo, ki so tekmovalni komisiji na razpolago. Kot pravilne lahko ocenite rezultate, ki nekoliko bolj odstopajo od "prave" vrednosti. Oceniti pa morate, če je odstopanje posledica napake karte in ne napačnega odčitavanja tekmovalca. Vrtljive karte se lahko med seboj nekoliko razlikujejo, po izkušnjah tekmovalne komisije nikakor ne več kot za 20 minut pri odčitavanju vzhodov in zahodov najsvetlejših zvezd. Napaka pri začetku in koncu astronomske noči je lahko večja.

B1.

Skupno število točk pri nalogi je 12.

A Kastor 1. decembra vzide ob **18.20**.

Kot pravilni veljajo odgovori v intervalu med **18.00** in **18.40**. (3 točke)

B Spika 10. marca zaide ob **7.30**.

Kot pravilni veljajo odgovori v intervalu med **7.10** in **7.50**. (3 točke)

C Mizar je 5. januarja najnižje na nebu ob **18.25**.

Kot pravilni veljajo odgovori v intervalu med **18.05** in **18.45**. (3 točke)

D Orion je najvišje na nebu **decembra**.

(3 točke)

B2.

Skupno število točk pri nalogi je 4.

Opazovalec na južnem polu ne more videti zvezd, ki so severno od nebesnega ekvatorja. Deklinacija teh zvezd je večja od 0 stopinj. Na vrtljivi zvezdni karti so zapisana sledeča imena takih zvezd: Mizar, Regul, Kastor, Poluks, Prokijon, Betelgeza, Kapela, Aldebaran, Algol, Deneb, Atair, Vega, Arktur.

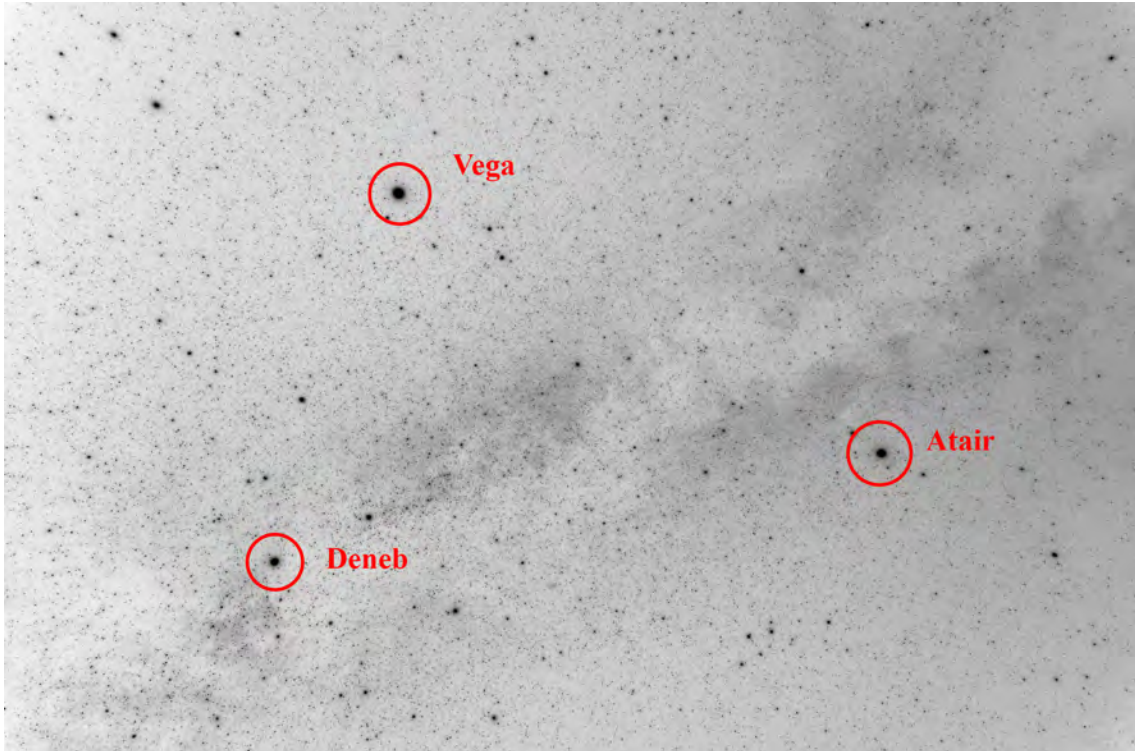
Severnice na vrtljivi karti navadno ni, ker je tam sponka. Tekmovalec lahko zapiše tudi imena drugih zvezd. V tem primeru mora popravljalec preveriti, če so severno od nebesnega ekvatorja.

Vsaka pravilno zapisana zvezda šteje 1 točko.

B3.

Skupno število točk pri nalogi je 6.

Na sliki so obkrožene in z imeni označene zvezde: Deneb, Atair in Vega.



Za vsako pravilno obkroženo zvezdo štejemo 1 točko.

Za vsako pravilno poimenovano zvezdo štejemo 1 točko.

B4.

Skupno število točk pri nalogi je 10.

Čas potovanja svetlobe od Sonca do Zemlje $t_z = 500$ s.

Oddaljenost Zemlje od Sonca $d_z = 1$ a.e.

Oddaljenost Jupitra od Sonca $d_j = 5,2$ a.e.

Izračunajmo najmanjšo oddaljenost d_{min} med Zemljo in Jupitrom v astronomskih enotah, ki je enaka razliki oddaljenosti planetov od Sonca:

$$d_{min} = d_j - d_z = 5,2 \text{ a.e.} - 1 \text{ a.e.} = 4,2 \text{ a.e.}$$

Vemo, da svetloba prepotuje 1 a.e. v 500 sekundah, izračunali smo d_{min} , iz česar lahko izračunamo še čas potovanja svetlobe od Jupitra do Zemlje t_j :

$$t_j = 500 \text{ s/a.e.} \cdot 4,2 \text{ a.e.} = 2100 \text{ s.}$$

Čas potovanja svetlobe 2100 sekund.

Pravilni rezultat šteje 10 točk.

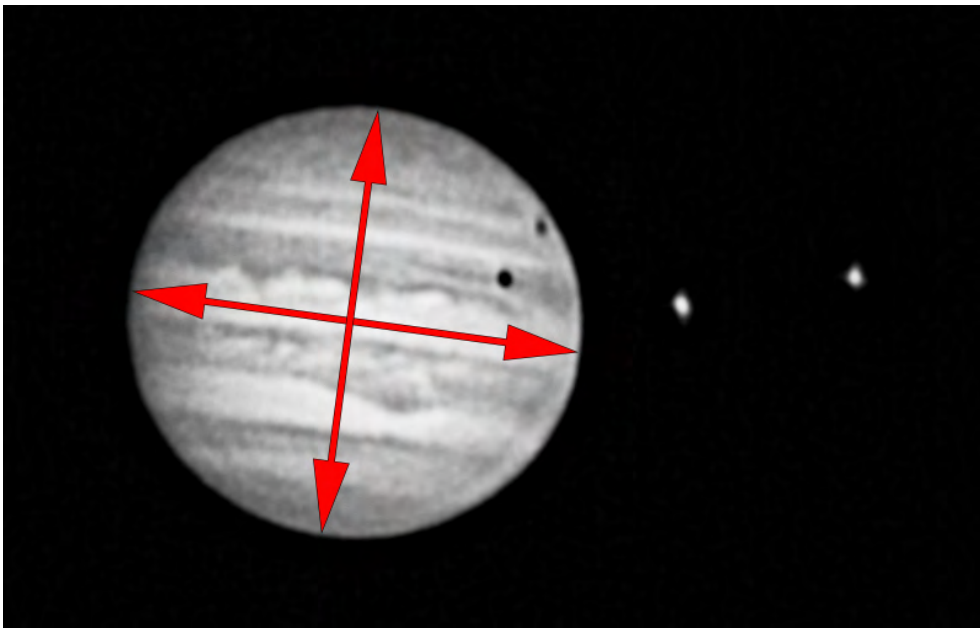
Če je pravilno izračunana le najmanjša razdalja med planetoma d_{min} , štejemo 5 točk.

B5.**Skupno število točk pri nalogi je 10.**

Opozorilo! Meritve pri tej nalogi so narejene na originalni poli. Pri tiskanju lahko pride do razlik v velikosti slike, zato naj mentorji preverijo velikosti na polah, ki so jih sami stiskali in nato vrednosti v rešitvah prilagodijo.

a) Meritve ekvatorialnega in polarnega premera Jupitra.

Tekmovalec oz. tekmovalka mora ugotoviti, kje je ekvator tega planeta. Pasovi na Jupitru so vzporedni z njegovim ekvatorjem, zato so dobra referenca za to. Polarni premer Jupitrove ploskvice je pravokoten na ekvatorialni premer (glej sliko).



Na sliki z ravnilom izmerimo ekvatorialni (D_e) in polarni premer (D_p) Jupitra:

$$D_e = 58 \text{ mm} \pm 1 \text{ mm},$$

$$D_p = 54 \text{ mm} \pm 1 \text{ mm}.$$

Za vsako pravilno meritev štejemo 2 točki.

b) Izračun razlike premerov Jupitra.

Ekvatorialni polmer Jupitra $R_E = 71500 \text{ km}$.

Ekvatorialni premer Jupitra $D_E = 2 \cdot R_E = 143000 \text{ km}$.

Iz meritve ekvatorialnega premera dobimo merilo M na sliki:

$$M = D_E / D_e = 143000 \text{ km} / 58 \text{ mm} = 2466 \text{ km/mm}.$$

To pomeni, da je 1 mm na sliki približno 2466 km pri Jupitru.

Iz meritev izračunamo še polarni premer D_P Jupitra v kilometrih:

$$D_P = M \cdot D_p = 2466 \text{ km/mm} \cdot 54 \text{ mm} = 133164 \text{ km}.$$

Izračunamo še iskano razliko premerov:

$$D_E - D_P = 143000 \text{ km} - 133164 \text{ km} = 9836 \text{ km}.$$

Do pravilnega rezultata vodi tudi kakšna druga pot, ki jo lahko upoštevamo kot pravilno.

Razlika med ekvatorialnim in polarnim premerom Jupitra je 9836 km.

**Kot pravilne štejeemo tudi rešitve, ki od te vrednosti ne odstopajo za več kot 500 km.
Pravilna rešitev šteje 6 točk.**

10. tekmovanje v znanju astronomije

8. razred

Šolsko tekmovanje, 6. december 2018

REŠITVE NALOG IN TOČKOVNIK

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.

V preglednici so zapisani pravilni odgovori.

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

- A1. (B) Tista, ki v tem kraju nikoli ne zaidejo.
- A2. (D) Na sliki je del ozvezdja Orion. Razpoznavne so tri zvezde Orionovega pasu - Kosci. Pod njimi je viden Orionov pas z Orionovo meglico.
- A3. (D) Na severnem polu Sonce vzide le enkrat v letu - na dan spomladanskega enakonočja.
- A4. (A) Ko je na Zemlji viden Lunin mrk, je Zemlja med Soncem in Luno.
- A5. (D) Planeti od največjega do najmanjšega: Merkur, Mars, Venera, Zemlja.
- A6. (B) Evropa je Jupitrova luna.
- A7. (C) Za opazovalca na Marsu Merkur ne more biti v opoziciji, saj je Soncu bližje kot Mars, zato je lahko le v zgornji in spodnji konjunkciji s Soncem.
- A8. (A) Med Messierjevimi objekti so le telesa zunaj Osončja, zato kometov ni med njimi.
- A9. (B) Svetlobno leto je razdalja, ki jo prepotuje svetloba v enem letu.
- A10. (D) Najhladnejše zvezde, ki jih vidimo na nočnem nebu, so rdeče.

SKLOP B

V sklopu B je število točk za pravilno rešitev/rešitve izpisano pri nalogah. Polovičnih točk ne podeljujemo. Mentorji lahko točke podelijo po svoji presoji. Predvsem naj iščejo izkazano znanje tekmovalca. Pri nalogah z vrtljivo karto (B1) so kot "prave" vrednosti zapisane srednje vrednosti, odčitane na različnih kartah za Slovenijo, ki so tekmovalni komisiji na razpolago. Kot pravilne lahko ocenite rezultate, ki nekoliko bolj odstopajo od "prave" vrednosti. Oceniti pa morate, če je odstopanje posledica napake karte in ne napačnega odčitavanja tekmovalca. Vrtljive karte se lahko med seboj nekoliko razlikujejo, po izkušnjah tekmovalne komisije nikakor ne več kot za 20 minut pri odčitavanju vzhodov in zahodov najsvetlejših zvezd. Napaka pri začetku in koncu astronomske noči je lahko večja.

B1.

Skupno število točk pri nalogi je 12.

A Kastor 1. decembra vzide ob **18.20**.

Kot pravilni veljajo odgovori v intervalu med **18.00** in **18.40**. (3 točke)

B Spika 10. marca zaide ob **7.30**.

Kot pravilni veljajo odgovori v intervalu med **7.10** in **7.50**. (3 točke)

C Mizar je 5. januarja najnižje na nebu ob **18.25**.

Kot pravilni veljajo odgovori v intervalu med **18.05** in **18.45**. (3 točke)

D Orion je najvišje na nebu **decembra**.

(3 točke)

B2.

Skupno število točk pri nalogi je 4.

Opazovalec na južnem polu lahko vidi le zvezde, ki so južno od nebesnega ekvatorja. Deklinacija teh zvezd je manjša od 0 stopinj. Na vrtljivi zvezdni karti so zapisana sledeča imena takih zvezd: Mira, Rigel, Sirij, Alfard, Spika, Antares, Fomalhaut.

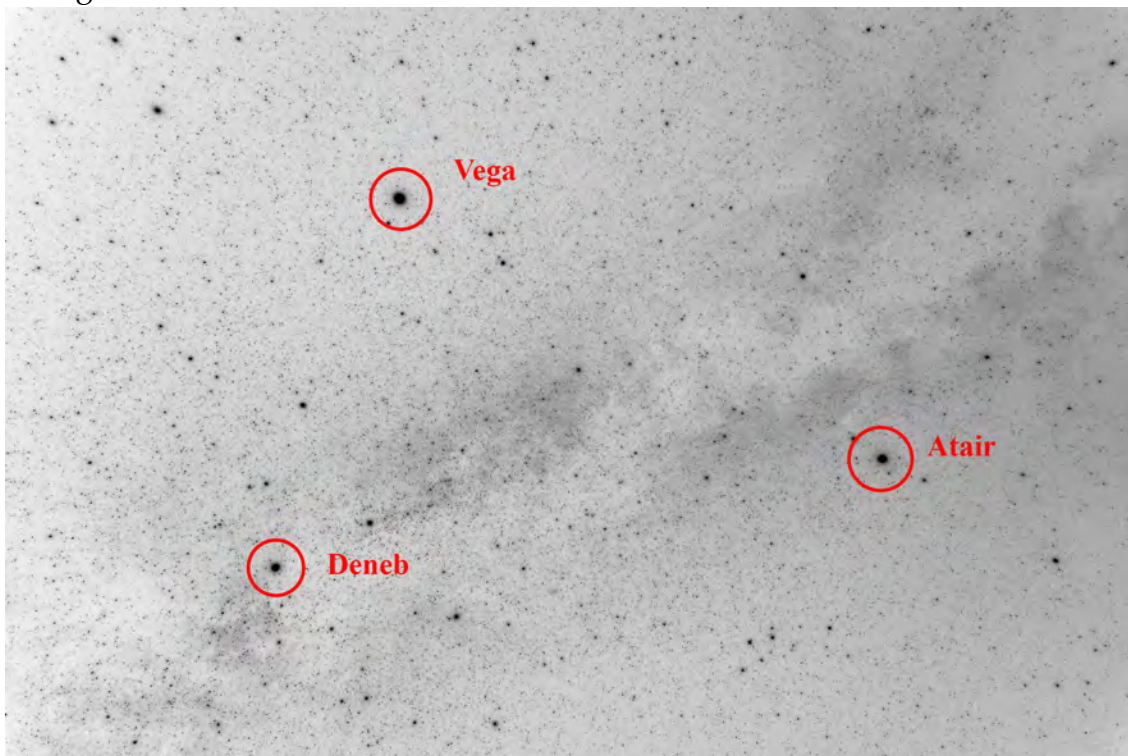
Tekmovalec lahko zapiše tudi imena drugih zvezd. V tem primeru mora popravljalec preveriti, če so severno od nebesnega ekvatorja.

Vsaka pravilno zapisana zvezda šteje 1 točko.

B3.

Skupno število točk pri nalogi je 6.

Na sliki so obkrožene in z imeni označene zvezde, ki tvorijo Poletni trikotnik: Deneb, Atair in Vega.



Za vsako pravilno obkroženo zvezdo štejemo 1 točko.

Za vsako pravilno poimenovano zvezdo štejemo 1 točko.

B4.

Skupno število točk pri nalogi je 10.

Hitrost mikrovalov $c = 300000$ km/s.

Časovni interval med oddajo in sprejemom signala $t = 8$ minut = 480 s.

Radarski signal najprej prepotuje iskano razdaljo d med Zemljo in Venero, nato pa od Venere odbiti signal prepotuje enako razdaljo nazaj do Zemlje. Pri tem smo predpostavili, da se razdalja med planetoma v 8 minutah ni bistveno spremenila zaradi njunega gibanja okoli Sonca. Sledi:

$$d = c \cdot t/2 = 300000 \text{ km/s} \cdot 240 \text{ s} = 72000000 \text{ km.}$$

Oddaljenost med Venero in Zemljo v času meritve je 72 milijonov kilometrov.

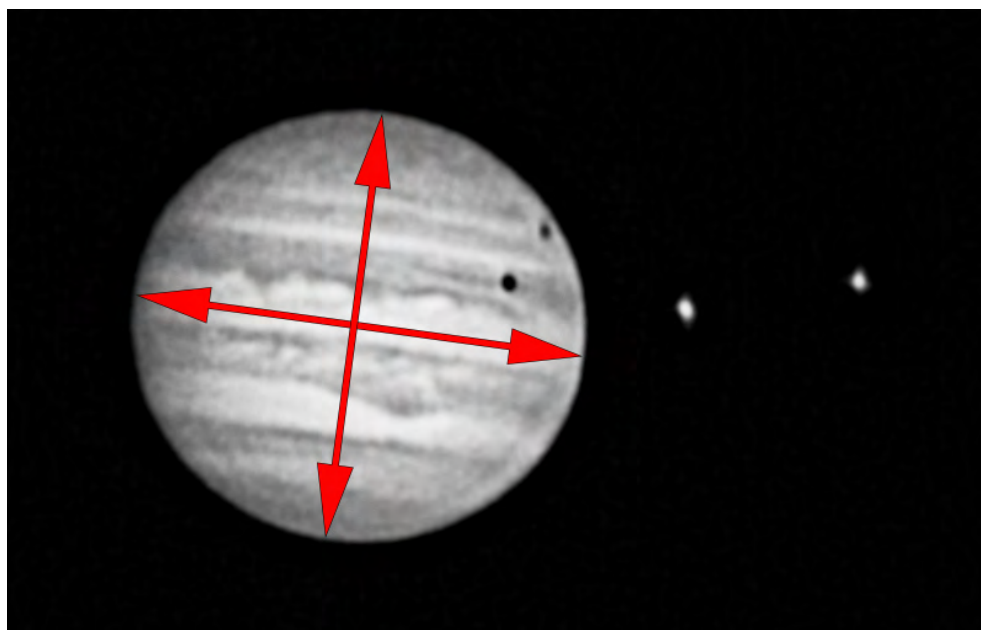
Pravilni rezultat šteje 10 točk.

B5.**Skupno število točk pri nalogi je 10.**

Opozorilo! Meritve pri tej nalogi so narejene na originalni poli. Pri tiskanju lahko pride do razlik v velikosti slike, zato naj mentorji preverijo velikosti na polah, ki so jih sami stiskali in nato vrednosti v rešitvah prilagodijo.

a) Meritve ekvatorialnega in polarnega premera Jupitra.

Tekmovalec oz. tekmovalka mora ugotoviti, kje je ekvator tega planeta. Pasovi na Jupitru so vzporedni z njegovim ekvatorjem, zato so dobra referenca za to. Polarni premer Jupitrove ploskvice je pravokoten na ekvatorialni premer (glej sliko).



Na sliki z ravnilom izmerimo ekvatorialni (D_e) in polarni premer (D_p) Jupitra:

$$D_e = 58 \text{ mm} \pm 1 \text{ mm},$$

$$D_p = 54 \text{ mm} \pm 1 \text{ mm}.$$

Za vsako pravilno meritev štejemo 2 točki.

b) Izračun sploščenosti Jupitra.

Iz meritev izračunamo ekvatorialni in polarni polmer slike Jupitra v milimetrih. Ekvatorialni polmer Jupitra $R_e = D_e/2 = 29 \text{ mm}$.

Polarni polmer Jupitra $R_p = D_p/2 = 27 \text{ mm}$.

Iz definicije sploščenosti s planeta sledi:

$$s = (R_e - R_p)/R_e = (29 \text{ mm} - 27 \text{ mm})/29 \text{ mm} = 2/29 = 0,069 \approx 0,07.$$

Izračunano vrednost spremenimo v odstotke:

$$s = 0,07 \cdot 100 \% = 7 \%.$$

Do pravilnega rezultata vodi tudi kakšna druga računaska pot, ki jo lahko štejemo kot pravilno.

Sploščenost Jupitra je približno 7 %.

Kot pravilne štejemo tudi rešitve v intervalu med 5 % in 9 %.

Pravilna rešitev šteje 6 točk.

REŠITVE NALOG IN TOČKOVNIK

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.

V preglednici so zapisani pravilni odgovori.

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

A1. (B) Tista, ki v tem kraju nikoli ne zaidejo.

A2. (D) Na sliki je del ozvezdja Orion. Razpoznavne so tri zvezde Orionovega pasu - Koscici. Pod njimi je viden Orionov pas z Orionovo meglico.

A3. (A) Na severnem polu Sonce zaide le enkrat v letu - na dan jesenskega enakonočja.

A4. (C) Ko je na Zemlji viden Lunin mrk, je Zemlja med Soncem in Luno.

A5. (B) Na Veneri.

A6. (B) Evropa je Jupitrova luna.

A7. (C) Za opazovalca na Marsu Merkur ne more biti v opoziciji, saj je Soncu bližje kot Mars, zato je lahko le v zgornji in spodnji konjunkciji s Soncem.

A8. (A) Med Messierjevimi objekti so le telesa zunaj Osončja, zato kometov ni med njimi.

A9. (B) Sonce se ne more spremeniti v nevtronsko zvezdo, ker ima premajhno maso.

A10. (D) Najhladnejše zvezde, ki jih vidimo na nočnem nebu, so rdeče.

SKLOP B

V sklopu B je število točk za pravilno rešitev/rešitve izpisano pri nalogah. Polovičnih točk ne podeljujemo. Mentorji lahko točke podelijo po svoji presoji. Predvsem naj iščejo izkazano znanje tekmovalca. Pri nalogah z vrtljivo karto (B1) so kot "prave" vrednosti zapisane srednje vrednosti, odčitane na različnih kartah za Slovenijo, ki so tekmovalni komisiji na razpolago. Kot pravilne lahko ocenite rezultate, ki nekoliko bolj odstopajo od "prave" vrednosti. Oceniti pa morate, če je odstopanje posledica napake karte in ne napačnega odčitavanja tekmovalca. Vrtljive karte se lahko med seboj nekoliko razlikujejo, po izkušnjah tekmovalne komisije nikakor ne več kot za 20 minut pri odčitavanju vzhodov in zahodov najsvetlejših zvezd. Napaka pri začetku in koncu astronomske noči je lahko večja.

B1.

Skupno število točk pri nalogi je 12.

A Kastor 1. decembra vzide ob **18.20**.

Kot pravilni veljajo odgovori v intervalu med **18.00** in **18.40**. (3 točke)

B Spika 10. marca zaide ob **7.30**.

Kot pravilni veljajo odgovori v intervalu med **7.10** in **7.50**. (3 točke)

C Mizar je 5. januarja najnižje na nebu ob **18.25**.

Kot pravilni veljajo odgovori v intervalu med **18.05** in **18.45**. (3 točke)

D Orion je najvišje na nebu **decembra**.

(3 točke)

B2.

Skupno število točk pri nalogi je 4.

Opazovalec na južnem polu lahko vidi le zvezde, ki so južno od nebesnega ekvatorja. Deklinacija teh zvezd je manjša od 0 stopinj. Na vrtljivi zvezdni karti so zapisana sledeča imena takih zvezd: Mira, Rigel, Sirij, Alfard, Spika, Antares, Fomalhaut.

Tekmovalec lahko zapiše tudi imena drugih zvezd. V tem primeru mora popravljalec preveriti, če so južno od nebesnega ekvatorja.

Vsaka pravilno zapisana zvezda šteje 1 točko.

B3.

Skupno število točk pri nalogi je 6.

Zimski solsticij je lahko 21. ali 22. decembra. Razlika med časi vzida in zaida Sonca, če izberemo en ali drugi dan, je manjša od napake odčitavanja na vrtljivi zvezdni karti, zato odgovora veljata kot pravila.

Kot pravilna odgovora za datum zimskega solsticija veljata 21. in 22. december in štejeta 2 točki.

Če je bil zapisan za datum zimskega solsticija zapisan kak drugi datum, potem štejemo nič točk, vendar v primeru pravilnega izračuna v nadaljevanju, rezultate vseeno upoštevamo.

Na vrtljivi zvezdni karti za 21. oz. 22. december odčitamo čas vzida t_V in zaida t_Z Sonca:

$$t_V = 7.50 \pm 15 \text{ minut};$$

$$t_Z = 16.10 \pm 15 \text{ minut.}$$

Sonce je nad obzorjem v času med vzidom in zaidom, zato:

$$t = t_Z - t_V = 16\text{h } 10\text{min} - 7\text{h } 50\text{min} = 8\text{h } 20\text{min} \pm 30 \text{ minut.}$$

Pravilni rezultat $8\text{h } 20\text{min} \pm 30 \text{ minut}$ šteje 4 točke.

Če sta pravilno odčitana in zapisana le časa vzida in zaida Sonca, potem za vsak pravilni odčitek štejemo 1 točko.

B4.

Skupno število točk pri nalogi je 10.

Oddaljenost Venere od Sonca $r_V = 0,72 \text{ a.e.}$

Obhodni čas Venere okoli Sonca $t_V = 225 \text{ dni.}$

Podatke za Zemljo mora tekmovalec oz. tekmovalka poznati.

Oddaljenost Zemlje od Sonca $r_Z = 1 \text{ a.e.}$

Obhodni čas Zemlje okoli Sonca $t_Z = 365,25 \text{ dni} \approx 365 \text{ dni.}$

Hitrost je pot/čas. V primeru gibanja planetov po krožnici, je pot s , ki jo v času enega obhoda t_0 okoli Sonca naredi planet, enaka obsegu kroga. Za vsak planet posebej zapišemo enačbo za hitrost:

$$v_V = 2\pi r_V / t_V;$$

$$v_Z = 2\pi r_Z / t_Z.$$

Razmerje hitrosti Venere v_V in Zemlje v_Z je potemtakem:

$$\frac{v_V}{v_Z} = \frac{2\pi r_V / t_V}{2\pi r_Z / t_Z} \text{ oz. okrajšano in z urejenimi ulomki}$$

$$\frac{v_V}{v_Z} = \frac{r_V \cdot t_Z}{r_Z \cdot t_V}.$$

V enačbo še vstavimo vrednosti in izračunamo razmerje hitrosti Venere in Zemlje:

$$\frac{v_V}{v_Z} = \frac{0,72a.e.365dni}{1a.e.225dni} = 1,168 \approx 1,17.$$

Lahko izračunamo tudi obratno razmerje:

$$\frac{v_Z}{v_V} = 0,856 \approx 0,86.$$

Razmerje med hitrostjo Venere in Zemlje je 1,17. To pomeni, da je Venera 1,17-krat hitrejša od Zemlje.

Kot pravilno velja tudi obratno razmerje hitrosti.

Pravilni rezultat šteje 10 točk.

Delne rešitve

Če je tekmovalec oz. tekmovalka samo zapisal/zapisala oddaljenost Zemlje od Sonca in trajanje enega obhoda (leta), potem štejemo 2 točki.

Če je tekmovalec oz. tekmovalka še pravilno zapisal/zapisala enačbo za hitrost planeta, potem štejemo še 2 točki.

Če je cel postopek pravilen in je napačen le končni rezultat zaradi računske napake, štejemo 7 točk.

B5.

Skupno število točk pri nalogi je 10.

Navidezni oz. kotni premer Sončeve ploskvice na nebu $\varphi = 0,5^\circ$.

Ob enakonočju je Sonce na nebesnem ekvatorju. V enem dnevu prepotuje veliki krog po nebu in naredi 360 stopinj. Kotna hitrost Ω Sonca po nebu je potemtakem:

$$\Omega = 360^\circ / 24 \text{ h} = 15^\circ / \text{h}.$$

V kraju na ekvatorju Sonce zahaja pravokotno na obzorje, zato moramo ugotoviti, v kolikšnem času t se na nebu premakne za velikost njegove ploskvice φ . Toliko časa bo tudi trajal zahod Sončeve ploskvice za obzorje.

$$t = \varphi / \Omega = 0,5^\circ / 15^\circ / \text{h} = 0,0333 \text{ h} = 0,03333 \cdot 60 \text{ minut} = 2 \text{ minuti}.$$

Čas od prvega stika spodnjega roba Sončeve ploskvice z obzorjem do trenutka, ko za obzorjem izgine zgornji rob Sonca je 2 minuti.

Pravilna rešitev šteje 10 točk.

Za pravilen izračun kotne hitrosti Sonca po nebu štejemo 4 točke.

REŠITVE NALOG IN TOČKOVNIK

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.

V preglednici so zapisani pravilni odgovori.

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

A1. (B) Tista, ki v tem kraju nikoli ne zaidejo.

A2. (A) Ob zimskem solsticiju Sonce v naših krajih vzhaja približno na jugovzhodu, zato pada senca navpične palice proti severozahodu.

A3. (D) Ob Sončevem mrku je Luna med Zemljo in Soncem, zato je takrat mlaj.

A4. (B) Zemlja je v začetku januarja v periheliju - najbližje Soncu. Po drugem Keplerjevem zakonu je orbitalna hitrost planeta v periheliju večja kot afeliju. Posledično je čas med poletnim solsticijem in jesenskim ekvinokcijem daljši kot med zimskim solsticijem in spomladanskim ekvinokcijem.

A5. (C) Na Veneri.

A6. (B) Evropa je Jupitrova luna.

A7. (D) V kroglastih kopicah so najstarejše zvezde v Galaksiji.

A8. (C) Sonce se ne more spremeniti v nevtronsko zvezdo, ker ima premajhno maso.

A9. (A) Helij je drugi najpogostejši element v vesolju.

A10. (D) Najhladnejše zvezde, ki jih vidimo na nočnem nebu, so rdeče.

SKLOP B

V sklopu B je število točk za pravilno rešitev/rešitve izpisano pri nalogah. Polovičnih točk ne podeljujemo. Mentorji lahko točke podelijo po svoji presoji. Predvsem naj iščejo izkazano znanje tekmovalca. Pri nalogah z vrtljivo karto (B1) so kot "prave" vrednosti zapisane srednje vrednosti, odčitane na različnih kartah za Slovenijo, ki so tekmovalni komisiji na razpolago. Kot pravilne lahko ocenite rezultate, ki nekoliko bolj odstopajo od "prave" vrednosti. Oceniti pa morate, če je odstopanje posledica napake karte in ne napačnega odčitavanja tekmovalca. Vrtljive karte se lahko med seboj nekoliko razlikujejo, po izkušnjah tekmovalne komisije nikakor ne več kot za 20 minut pri odčitavanju vzhodov in zahodov najsvetlejših zvezd. Napaka pri začetku in koncu astronomske noči je lahko večja.

B1.

Skupno število točk pri nalogi je 8.

A Kastor 1. decembra vzide ob **18.20**.

Kot pravilni veljajo odgovori v intervalu med **18.00** in **18.40**. (2 točki)

B Mizar je 5. januarja najnižje na nebu ob **18.25**.

Kot pravilni veljajo odgovori v intervalu med **18.05** in **18.45**. (2 točki)

C 7. novembra 2018 je bila Luna v **Tehtnici**. Ker je bil takrat Lunin mlaj, je bila Luna na nebu približno na istem mestu kot Sonce. Na vrtljivi zvezdni karti za ta dan poiščemo lego Sonca na ekliptiki in odčitamo, v katerem ozvezdju leži ta točka. (2 točki)

D Opazovalec na južnem polu ne more videti zvezd, ki so severno od nebesnega okvatorja. Deklinacija teh zvezd je večja od 0 stopinj. Na vrtljivi zvezdni karti so zapisana sledeča imena takih zvezd: Mizar, Regul, Kastor, Poluks, Prokijon, Betelgeza, Kapela, Aldebaran, Algol, Deneb, Atair, Vega, Arktur.

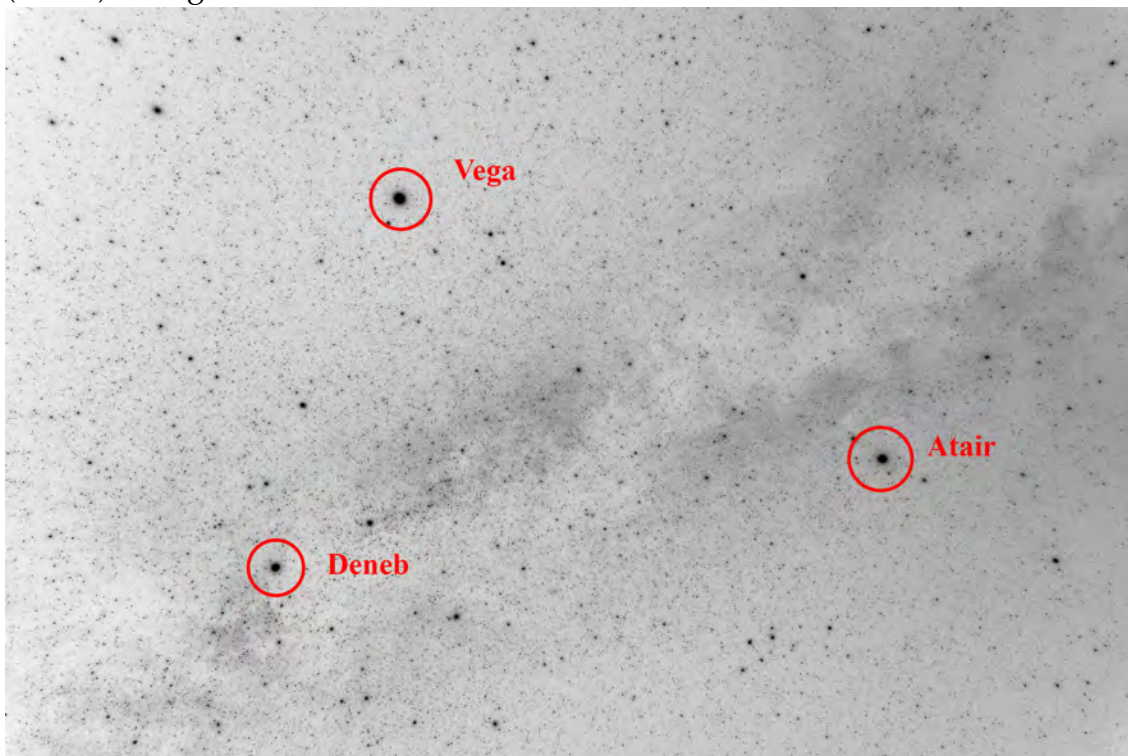
Severnice na vrtljivi karti navadno ni, ker je tam sponka. Tekmovalec lahko zapiše tudi imena drugih zvezd. V tem primeru mora popravljalec preveriti, če so severno od nebesnega ekvatorja.

Za dve pravilno zapisani zvezdi štejeemo 1 točko, 2 točki pa za štiri pravilno zapisane zvezde. Polovičnih točk ne dajemo. (2 točki)

B2.

Skupno število točk pri nalogi je 6.

Na sliki so obkrožene in z imeni označene zvezde, ki tvorijo Poletni trikotnik: Deneb, Atair (Altair) in Vega.



Za vsako pravilno obkroženo zvezdo štejemo 1 točko.

Za vsako pravilno poimenovano zvezdo štejemo 1 točko.

B3.

Skupno število točk pri nalogi je 10.

Polmer Zemlje R_z .

Masa Zemlje m_z .

Težni pospešek na Zemlji g_0 .

Polmer skrčene Zemlje $R_s = R_z/2$.

Masa skrčene Zemlje $m_s = 1/2 m_z$.

Težni pospešek na skrčeni Zemlji g_s .

Težni pospešek na površju Zemlji lahko izrazimo iz gravitacijskega zakona (1) za silo na telo z maso m , ki se nahaja blizu površja, in iz sile teže (2) za to telo:

$$F_g = G \frac{m_z m}{R_z^2}; \quad (1)$$

$$F_g = m g_0; \quad (2)$$

$$g_0 = G \frac{m_z}{R_z^2}. \quad (3)$$

Zapišemo enačbo (3) še težni pospešek, če bi se Zemlja skrčila na polovico premera in bi izgubila polovico mase:

$$g_s = G \frac{m_s}{R_s^2} = G \frac{m_z/2}{(R_z/2)^2} = G \frac{2m_z}{R_z^2}. \quad (4)$$

Enačbo (4) delimo s (3), da dobimo razmerje težnih pospeškov:

$$\frac{g_s}{g_0} = 2$$

Ugotovimo, da je $g_s = 2g_0$, kar pomeni, da je g_s 100 % večji od g_0 .

Težni pospešek skrčene Zemlje bi bil 100 % večji od sedanjega.

Pravilni rezultat šteje 10 točk.

Če je pravilno izračunano le razmerje težnih pospeškov, ni pa izraženo v odstotkih, štejejo 8 točk.

Če je pravilno izračunan težni pospešek g_s , ker je tekmovalec ali tekmovalka poznal/poznala podatke za Zemljo, in je končni rezultat pravilen, štejejo 8 točk.

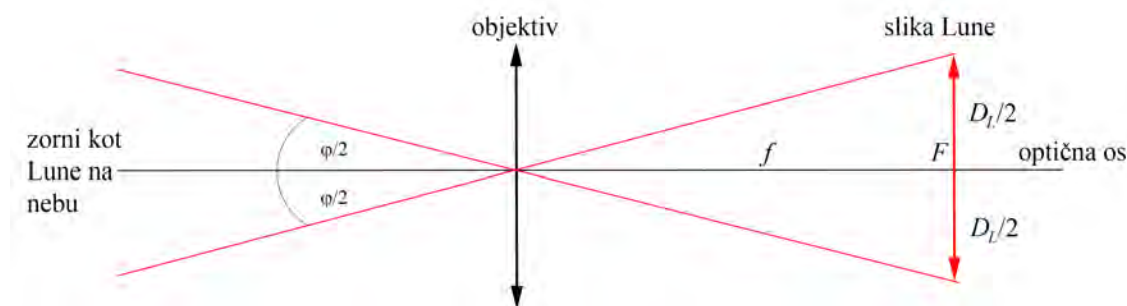
B4.

Skupno število točk pri nalogi je 10.

Premer slike Lune v gorišču objektivna teleskopa $D_L = 12$ mm.

Navidezni premer Lune na nebu moramo poznati: $\varphi = 0,5^\circ$.

Pomagamo si s sliko in znanjem geometrijske optike. Slika Lune nastane v gorišču F objektivna teleskopa. Narišemo samo žarka, ki ponazarjata zorni kot Lune na nebu.



Iz slike ugotovimo, da velja:

$$\tan(\varphi/2) = \frac{D_L/2}{f}, \quad (5)$$

kjer je f iskana goriščna razdalja objektivna. Iz enačbe (5) izrazimo f in jo izračunamo:

$$f = \frac{D_L/2}{\tan(\varphi/2)} = \frac{6\text{mm}}{\tan 0,25^\circ} = 1375 \text{ mm}.$$

Goriščna razdalja objektivna teleskopa je 1375 mm.

Kot pravilni štejejo tudi rezultati, če je enačba (5) zapisana s celim zornim kotom Lune in premerom njene slike, saj je φ majhen:

$$\tan(\varphi) = \frac{D_L}{f}.$$

Pravilni rezultat šteje 10 točk.

Če je tekmovalec oz. tekmovalka samo pravilno narisal/narisala skico nastanka slike Lune v gorišču teleskopa, potem štejemo 3 točke.

Če je tekmovalec oz. tekmovalka še pravilno zapisal/zapisala enačbo (5), štejemo še 2 točki.

Če je cel postopek pravilen in je napačen le končni rezultat zaradi računske napake, štejemo 8 točk.

B5.

Skupno število točk pri nalogi je 10.

Temperatura Sonca T_{\odot} .

Polmer Sonca R_{\odot} .

Temperatura rdeče orjakinje $T_r = T_{\odot}/2$.

Polmer rdeče orjakinje $R_r = 70R_{\odot}$.

Oddaljenost rdeče orjakinje $d = 300$ svetlobnih let.

Predpostavimo, da zvezde sevajo kot črna telesa in zapišimo Stefanov zakon za gostoto svetlobnega toka ob njihovem površju:

$$j \propto T^4 \tag{6a}$$

$$\text{oziro}ma \ j = \sigma T^4, \tag{6b}$$

kjer je σ Stefanova konstanta. Iz gostote svetlobnega toka na površju lahko izrazimo izsev (izsevano moč) zvezde L , saj velja:

$$j = L/S, \tag{7}$$

kjer je S površina zvezde.

$$\text{Predpostavimo, da so zvezde krogle, zato velja: } S = 4\pi R^2. \tag{8}$$

Enačbe (6), (7) in (8) združimo in izrazimo izsev zvezde:

$$L = 4\pi\sigma R^2 T^4. \tag{9}$$

Zapišimo izsev Sonca L_{\odot} in rdeče orjakinje L_r :

$$L_{\odot} = 4\pi\sigma R_{\odot}^2 T_{\odot}^4, \tag{10a}$$

$$L_r = 4\pi\sigma R_r^2 T_r^4 = 4\pi\sigma (70R_{\odot})^2 (T_{\odot}/2)^4. \tag{10b}$$

Gostota svetlobnega toka zvezde pada s kvadratom oddaljenosti d od zvezde. Zapišimo gostoti svetlobnega toka Sonca in rdeče orjakinje, če bi bili zvezdi od Zemlje enako oddaljeni:

$$j_{\odot} = L_{\odot}/(4\pi d^2) = 4\pi\sigma R_{\odot}^2 T_{\odot}^4/(4\pi d^2) = \sigma R_{\odot}^2 T_{\odot}^4/d^2, \tag{11a}$$

$$j_r = L_r / (4\pi d^2) = \sigma (70R_\odot)^2 (T_\odot / 2)^4 / d^2. \quad (11b)$$

Iz enačb (11) dobimo razmerje svetlobnih tokov rdeče orjakinje in Sonca:

$$j_r / j_\odot = 70^2 / 2^4 = 4900 / 16 = 306,25.$$

Razmerje gostot svetlobnih tokov z rdeče orjakinje in Sonca je 306,25. Gostota svetlobnega toka rdeče orjakinje na Zemlji je 306,25-krat večja od svetlobnega toka Sonca, če bi bilo enako oddaljeno kot rdeča orjakinja.

Pravilna rešitev šteje 10 točk.

Za pravilen zapis enačbe (6a) ali (6b) štejemo 2 točki.

Za pravilen zapis izsevov zvezd, enačbi (10), štejemo še 2 točki.

Za pravilen zapis gostot svetlobnega toka zvezd na Zemlji, enačbi (11), štejemo še 2 točki.

Če je cel postopek pravilen in je napačen le končni rezultat zaradi računske napake, štejemo 8 točk.