

Tekmovanja

12. tekmovanje iz znanja astronomije – šolsko tekmovanje

7. razred

A1. Katera izjava drži?

- (A) Severnica je najsvetlejša zvezda severnega neba.
- (B) Severnica je Soncu najbližja zvezda.
- (C) Severnica je svetla zvezda, ki je blizu severnega nebesnega pola.
- (D) Severnica je zvezda, ki je v naših krajih vidna tik nad severnim obzorjem.

A2. Kaj od naštetega je ozvezdje?

- (A) Mali voz.
- (B) Poletni trikotnik.
- (C) Zimski šesterokotnik.
- (D) Severna krona.

A3. Nebo je razdeljeno na določeno število uradnih ozvezdij. Koliko jih je?

- (A) 68.
- (B) 78.
- (C) 88.
- (D) 98.

A4. Zvezdana je na severnem polu Zemlje. Kdaj je zanjo Sonce najvišje na nebu?

- (A) V trenutku poletnega solsticija, ne glede na uro dneva.
- (B) Vsak dan opoldan.
- (C) Opoldan na dan poletnega solsticija.
- (D) V trenutku zimskega solsticija, ne glede na uro dneva.

A5. Na Zemlji je viden popolni Sončev mrk. Kaj bi takrat videl opazovalec na Luni, če bi opazoval Zemljo?

- (A) Videl bi nočno stran Zemlje.
- (B) Videl bi »polno« Zemljo in manjšo Lunino senco, ki potuje po površju Zemlje.
- (C) Vsa Zemlja bi bila v Lunini senci, zato Zemlje ne bi videl.
- (D) Videl bi, kako gre Zemlja pred Soncem.

A6. Začetek zime je traktat, ko je

- (A) Zemlja najdlje od Sonca;
- (B) Zemlja najbližje Soncu;
- (C) eden od ekvinokcijev,
- (D) eden od solsticijev.

A7. Koliko dni približno mine med zaporednima prvim in zadnjim krajcem Lune?

- (A) 7 dni.
- (B) 14 dni.
- (C) 21 dni.
- (D) 29 dni.

A8. Kaj vidimo, če Rimsko cesto opazujemo z daljnogledom?

- (A) Samo svetleče medzvezdne oblake.
- (B) Množico majhnih teles v Osončju.
- (C) Množico šibkih zvezd, med njimi pa številne meglice.
- (D) Oblake iz ledenih kristalov, ki se svetlikajo zaradi odbite svetlobe Sonca.

A9. Katero vesoljsko telo najbolj vpliva na plimovanje morij?

- (A) Luna.
- (B) Sonce.
- (C) Jupiter.
- (D) Nobeno, saj je plimovanje povezano samo z vrtenjem Zemlje.

A10. Kateri planet, ki je dobro viden tudi brez teleskopa, je bil v opoziciji s Soncem sredi oktobra 2020 in bo ponovno v opoziciji decembra 2022?

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

B1. Vrtljiva zvezdna karta. Odgovore odčitaj iz priložene slike in jih izrazi v urah in minutah.

A Katera svetla zvezda v tem položaju zvezdne karte zahaja?

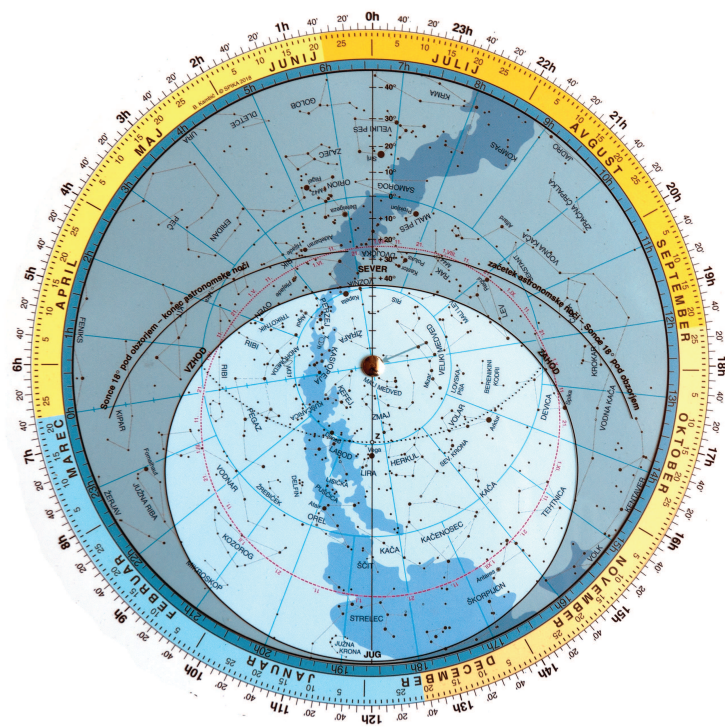
Kdaj 15. decembra zaide ta svetla zvezda?

B Katera svetla zvezda je v tem položaju zvezdne karte v zgornji kulminaciji?

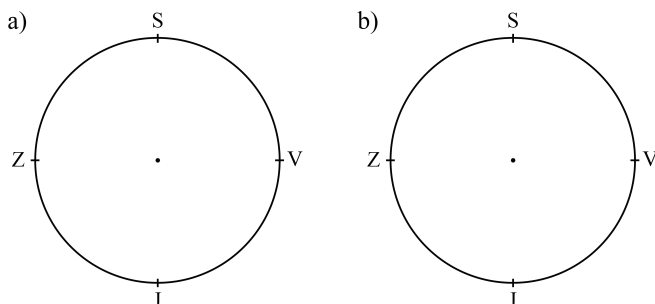
Kdaj je 25. februarja ta zvezda najvišje na nebu?

Približno koliko časa za to zvezdo je najvišje na nebu zvezda Atair? Odgovor zao-
kroži na pol ure.

C Ob kateri uri 8. aprila vzide Sonce?.



- B2.** Naštej zodiakalna ozvezdja, ki so v celoti ali delno vidna 1. julija ob 1.00 uri (po poletnem času). Pomagaj si s sliko zvezdne karte.
- B3.** V nekem kraju v Sloveniji je na tleh narisana sočna ura, ki ima v sredini navpično palico, na krogu pa so označene smeri neba (slika a). Na sliki a nariši smer sence, ki jo meče palica ob lokalnem poldnevu.
Na sliki b pa nariši smer sence, ki bi jo palica prav take sončne ure metala ob lokalnem poldnevu ob poletnem solsticiju (okoli 21. junija) v kraju na ekvatorju.



- B4.** Zvezdana je v kraju, za katerega ve samo to, da je na severni polobli Zemlje. Na dan spomladanskega enakonočja se je Zvezdana odločila, da bo s senco izmerila zemljepisno širino tega kraja. Navpično v vodoravna tla je zapichila palico, ki je od tal do vrha merila 1,5 metra. Čez dan je natančno merila dolžino sence, ki jo je na vodoravna tla metala palica in ugotovila, da je bila ob 12.05 najkrajša in je merila 1,4 metra. Iz Zvezdaninih podatkov kot več in znaš določi zemljepisno širino kraja.

8. razred

A1. Katera izjava drži?

- (A) Severnica je najsvetlejša zvezda severnega neba.
- (B) Severnica je svetla zvezda, ki je blizu severnega nebesnega pola.
- (C) Severnica je Soncu najbližja zvezda.
- (D) Severnica je zvezda, ki je v naših krajih vidna tik nad severnim obzorjem.

A2. Kaj od naštetega je asterizem?

- (A) Mali voz.
- (B) Mali medved.
- (C) Daljnogled.
- (D) Severna krona.

A3. Katera ozvezdja so nadobzorniška v opazovališču na Zemljinem ekvatorju?

- (A) Vsa ozvezdja.
- (B) Pol leta so nadobzorniška ozvezdja severnega neba, pol leta pa ozvezdja južnega neba.
- (C) Nobeno ozvezdje ni nadobzorniško.
- (D) Nadobzorniška so samo ozvezdja na nebesnem ekvatorju.

A4. Zvezdana je na južnem polu Zemlje. Kdaj je zanjo Sonce najvišje na nebu?

- (A) Vsak dan opoldan.
- (B) Opoldan na dan poletnega solsticija.
- (C) V trenutku poletnega solsticija (okoli 21. junija), ne glede na uro dneva.
- (D) V trenutku zimskega solsticija (okoli 22. decembra), ne glede na uro dneva.

A5. Na Zemlji je viden popolni Sončev mrk. Kaj bi takrat videl opazovalec na Luni, če bi opazoval Zemljo?

- (A) Videl bi »polno« Zemljo in manjšo Lunino senco, ki potuje po površju Zemlje.
- (B) Videl bi nočno stran Zemlje.
- (C) Vsa Zemlja bi bila v Lunini senci, zato Zemlje ne bi videl.
- (D) Videl bi, kako gre Zemlja pred Soncem.

A6. V začetku poletja 2020 je bil na našem nebu viden svetel komet z oznako C/2020 F3, ki se je imenoval

- (A) Neowise;
- (B) Halleyjev komet;
- (C) Hale-Bopp;
- (D) Kambičev komet.

A7. Koliko dni približno mine med zaporednima mlajem in zadnjim krajcem Lune?

- (A) 7 dni.
- (B) 14 dni.
- (C) 21 dni.
- (D) 29 dni.

A8. Kaj vidimo, če Rimsko cesto opazujemo z daljnogledom?

- (A) Samo svetleče medzvezdne oblake.
- (B) Množico majhnih teles v Osončju.
- (C) Množico šibkih zvezd, med njimi pa številne meglice.
- (D) Oblake iz ledenih kristalov, ki se svetlikajo zaradi odbite svetlobe Sonca.

A9. Katero vesoljsko telo najbolj vpliva na plimovanje morij?

- (A) Luna.
- (B) Sonce.
- (C) Jupiter.
- (D) Nobeno, saj je plimovanje povezano samo z vrtenjem Zemlje.

A10. Kateri planet, ki je dobro viden tudi brez teleskopa, je bil v opoziciji s Soncem sredi oktobra 2020, ponovno pa bo v opoziciji decembra 2022?

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

B1. Vrtljiva zvezdna karta. Odgovore odčitaj iz priložene slike in jih izrazi v urah in minutah.

A Katera svetla zvezda v tem položaju zvezdne karte zahaja?

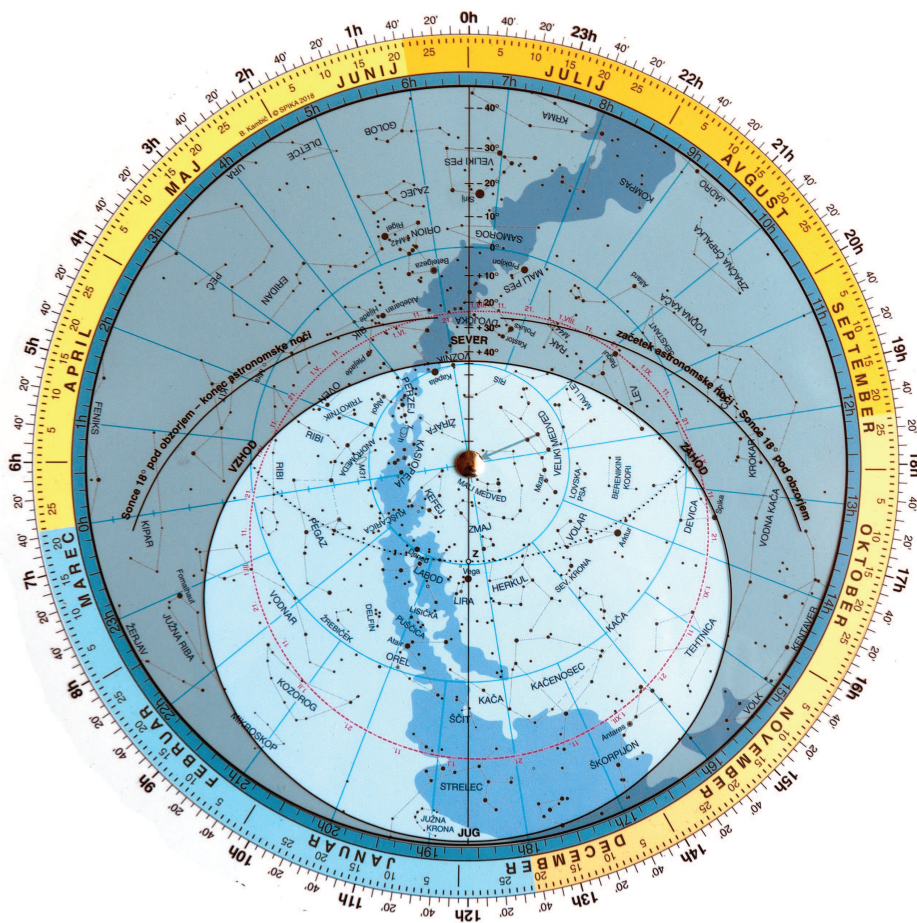
Kdaj 15. decembra zaide ta svetla zvezda?

B Katera svetla zvezda je v tem položaju zvezdne karte v zgornji kulminaciji?

Kdaj je 25. februarja ta zvezda najvišje na nebu?

Približno koliko časa za to zvezdo je najvišje na nebu zvezda Atair? Odgovor zao-kroži na pol ure.

C Ob kateri uri 8. aprila vzide Sonce?.



B2. Naštej zodiakalna ozvezdja, ki so v celoti ali delno vidna 1. julija ob 1.00 uri (po poletnem času). Pomagaj si s sliko zvezdne karte.

B3. Konjunkcija Jupitra

A Skiciraj lege Sonca, Zemlje in Jupitra, ko je Jupiter za opazovalca na Zemlji v konjunkciji s Soncem.

B Ko je Jupiter v konjunkciji, nanj pade komet. Izračunaj, s kolikšnim časovnim zamikom bi na Zemlji videli padec kometa na Jupiter. Predpostavi, da se Zemlja in Jupiter okoli Sonca gibljeta po krožnicah s polmeroma 1 in 5 astronomskih enot. 1 astronomska enota je 150 milijonov kilometrov. Hitrost svetlobe $c = 300000 \text{ km/s}$.

B4. Zvezdana je v kraju, za katerega ve samo to, da je na severni polobli Zemlje. Na dan spomladanskega enakonočja se je Zvezdana odločila, da bo s senco izmerila zemljepisno širino tega kraja. Navpično v vodoravna tla je zapičila palico, ki je od tal do vrha merila 1,6 metra. Čez dan je natančno merila dolžino sence, ki jo je na vodoravna tla metala palica in ugotovila, da je bila ob 12.05 najkrajša in je merila 1,1 metra. Iz Zvezdaninih podatkov kot veš in znaš določi zemljepisno širino kraja.

9. razred

A1. Kaj od naštetega NI asterizem?

- (A) Poletni trikotnik. (B) Mali voz. (C) Veliki voz. (D) Daljnogled.

A2. Katera zvezda od naštetih je na nebu najsvetlejša?

- (A) Betelgeza. (B) Severnica. (C) Sirij. (D) Vega.

A3. Katera ozvezdja so nadobzorniška v opazovališču na Zemljinem ekvatorju?

- (A) Vsa ozvezdja.
(B) Pol leta so nadobzorniška ozvezdja severnega neba, pol leta pa ozvezdja južnega neba.
(C) Nobeno ozvezdje ni nadobzorniško.
(D) Nadobzorniška so samo ozvezdja na nebesnem ekvatorju.

A4. V katerem območju Osončja se nahaja mali planet Ceres?

- (A) V Kuiperjevem pasu. (B) V glavnem asteroidnem pasu.
(C) V Oortovem oblaku. (D) Ceres je v resnici ena od Jupitrovih lun.

A5. Na Zemlji je viden popolni Sončev mrk. Kaj bi takrat videl opazovalec na Luni, če bi opazoval Zemljo?

- (A) Videl bi »polno« Zemljo in manjšo Lunino senco, ki potuje po površju Zemlje.
(B) Videl bi nočno stran Zemlje.
(C) Vsa Zemlja bi bila v Lunini senci, zato Zemlje ne bi videl.
(D) Videl bi, kako gre Zemlja pred Soncem.

A6. V začetku letošnjega poletja je bil na našem nebu viden svetel komet z oznako C/2020 F3, ki se je imenoval

- (A) Neowise; (B) Halleyjev komet;
(C) Hale-Bopp; (D) Kambičev komet.

A7. Koliko dni približno mine med zaporednima mlajem in zadnjim krajcem Lune?

- (A) 7 dni. (B) 14 dni. (C) 21 dni. (D) 29 dni.

A8. Katero vesoljsko telo najbolj vpliva na plimovanje morij?

- (A) Luna. (B) Sonce. (C) Jupiter.
(D) Nobeno, saj je plimovanje povezano samo z vrtenjem Zemlje.

A9. Andromedina meglica je v resnici

- (A) svetleči plinasti oblak; (B) galaksija;
(C) planetarna meglica; (D) del Rimske ceste.

A10. Kateri planet, ki je dobro viden tudi brez teleskopa, je bil v opoziciji s Soncem sredi oktobra letos?

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

B1. Zvezdana opazuje vzd Mednarodne vesoljske postaje (MVP) izza ravnega obzorja. Izračunaj oddaljenost MVP od Zvezdane v tistem trenutku. Polmer Zemlje je 6400 km. MVP kroži 400 km nad površjem Zemlje.

B2. Vrtljiva zvezdna karta. Odgovore odčitaj iz priložene slike in jih izrazi v urah in minutah.

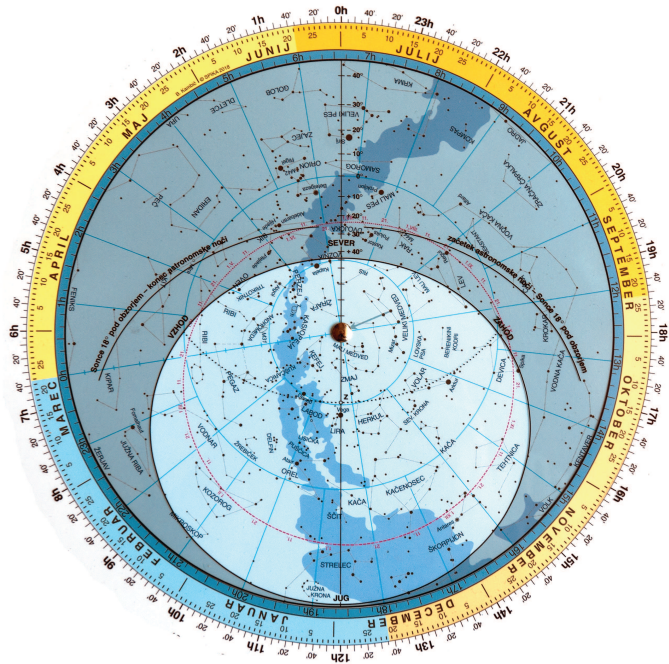
- A Katera svetla zvezda v tem položaju zvezdne karte zahaja?
Kdaj 15. decembra zaide ta svetla zvezda?

B Katera svetla zvezda je v tem položaju zvezdne karte v zgornji kulminaciji?

Kdaj je 25. februarja ta zvezda najvišje na nebu?

Približno koliko časa za to zvezdo je najvišje na nebu zvezda Atair? Odgovor zaokroži na pol ure.

C Ob kateri uri 8. aprila vzide Sonce?.

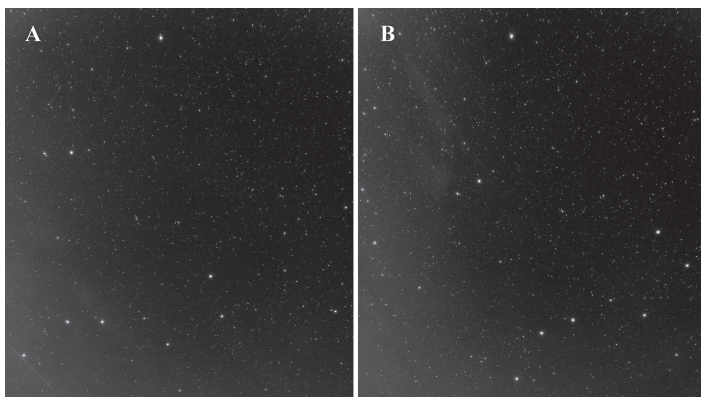


B3. Zvezdno nebo

A Na fotografiji A označi Severnico.

B Na fotografiji A jasno označi zvezdi Dubhe in Merak.

C S kolikšnim časovnim zamikom sta bili v isti noči posneta fotografiji A in B, pri čemer je bil fotoaparata na nepremičnem stojalu? Reši kot veš in znaš, postopek reševanja pa skiciraj in opiši.



B4. Gibanje Jupitra

- A Nariši skico položajev Sonca, Zemlje in Jupitra, ko je Jupiter za opazovalca na Zemlji v konjunkciji s Soncem.
- B Jupiter je bil nazadnje v opoziciji s Soncem 14. julija 2020. Izračunaj, kdaj bo naslednja konjunkcija Jupitra s Soncem. Zapiši, čez koliko dni bo to in datum. Predpostavi, da se Zemlja in Jupiter okoli Sonca gibljeta po krožnih orbitah. Obhodni čas Jupitra okoli Sonca je 4332,6 dneva.

1. in 2. letnik

A1. Katera izjava drži?

- (A) Severnica je najsvetlejša zvezda severnega neba.
(B) Severnica je svetla zvezda, ki je blizu severnega nebesnega pola.
(C) Severnica je Soncu najbližja zvezda.
(D) Severnica je zvezda, ki je v naših krajih vidna tik nad severnim obzorjem.

A2. Kaj od naštetega je asterizem?

- (A) Mali voz. (B) Mali medved. (C) Daljnogled. (D) Severna krona.

A3. Katera ozvezdja so nadobzorniška v opazovališču na Zemljinem ekvatorju?

- (A) Vsa ozvezdja.
(B) Pol leta so nadobzorniška ozvezdja severnega neba, pol leta pa ozvezdja južnega neba.
(C) Nobeno ozvezdje ni nadobzorniško.
(D) Nadobzorniška so samo ozvezdja na nebesnem ekvatorju.

A4. Sonce zahaja, Luna pa sočasno vzhaja. Kateri dan v decembru 2020 je bil to, če je bil mlaj 15. novembra 2020?

- (A) 8. december. (B) 14. december. (C) 22. december. (D) 30. december.

A5. V začetku poletja 2020 je bil na našem nebu viden svetel komet z oznako C/2020 F3, ki se je imenoval

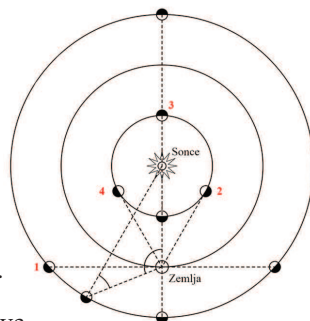
- (A) Neowise; (B) Halleyjev komet; (C) Hale-Bopp; (D) Kambičev komet.

A6. Katera številka na sliki označuje lego Venere v Osončju, ko je z Zemlje vidna v največji vzhodni elongaciji?

- (A) 1 (B) 2 (C) 3 (D) 4

A7. Katero vesoljsko telo najbolj vpliva na plimovanje morij?

- (A) Luna.
(B) Sonce.
(C) Jupiter.
(D) Nobeno. Plimovanje je povezano samo z vrtenjem Zemlje.



A8. Težni pospešek na površju Zemlje označimo z g . Katera izjava je pravilna? Če bi se Zemlja skrčila na $1/4$ sedanjega premera, njena masa pa bi pri tem ostala enaka, bi bil težni pospešek na njenem površju

- (A) $4g$; (B) $g/4$; (C) $16g$; (D) $g/16$.

A9. Kdaj je hitrost Zemlje, s katero se giblje po orbiti okoli Sonca, največja?

(A) Ob poletnem solsticiju.

(B) Ob zimskem solsticiju.

(C) Nekaj dni po novem letu.

(D) Zemljina orbitalna hitrost je vedno enaka.

A10. Teleskop ima objektiv s premerom 20 cm in z goriščno razdaljo 1,2 m. Koliko mora biti goriščna razdalja okularja, ki ga damo v fokuser tega teleskopa, da bo njegova povečava 50-kratna?

(A) 24 mm.

(B) 4 mm.

(C) 0,4 mm.

(D) 12 mm.

B1. Vrtljiva zvezdna karta. Odgovore odčitaj iz priložene slike in jih izrazi v urah in minutah.

A Katera svetla zvezda v tem položaju zvezdne karte zahaja?

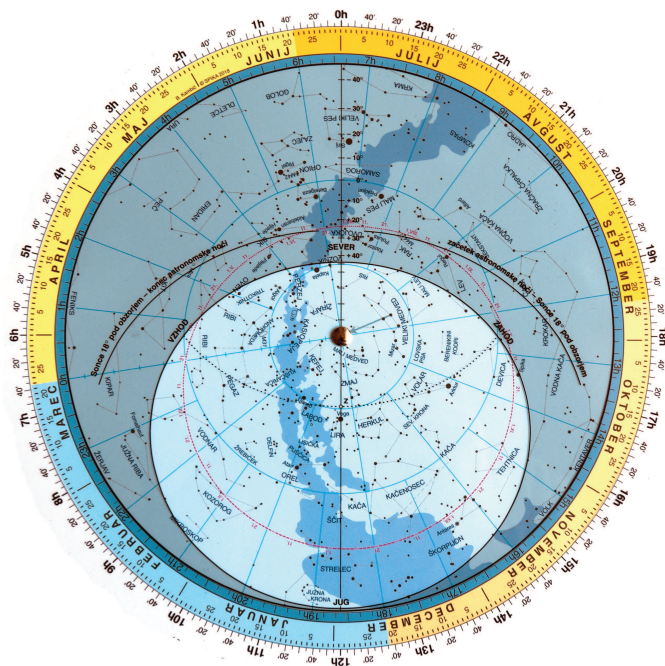
Kdaj 15. decembra zaide ta svetla zvezda?

B Katera svetla zvezda je v tem položaju zvezdne karte v zgornji kulminaciji?

Kdaj je 25. februarja ta zvezda najvišje na nebu?

Približno koliko časa za to zvezdo je najvišje na nebu zvezda Atair? Odgovor zao-kroži na pol ure.

C Ob kateri uri 8. aprila vzide Sonce?.



B2. Jupiter je bil nazadnje v opoziciji s Soncem 14. julija 2020. Kdaj bo naslednja konjunkcija Jupitra s Soncem? Zapiši, čez koliko dni bo to in datum. Predpostavi, da se Zemlja in Jupiter okoli Sonca gibljeta po krožnih orbitah. Obhodni čas Jupitra okoli Sonca je 4332,6 dneva.

B3. Izračunaj maso Marsa v enotah mase Zemlje iz podatkov za njegovo luno Deimos in tistega, kar veš o težnosti Zemlje. Predpostavi, da se Deimos okoli Marsa giblje po krožni orbiti s polmerom 23500 km in obhodno dobo 30 ur. Polmer Zemlje $R_Z = 6400$ km.

- B4. Zvezdana je izdelala enostaven daljnogled, ki ima za objektiv zbiralno lečo z goriščno razdaljo 50 centimetrov, za okular pa zbiralno lečo z goriščno razdaljo 20 milimetrov. Zvezdana je daljnogled usmerila proti 5 metrov oddaljenemu predmetu. Izračunaj, kolikšna mora biti razdalja med objektivom in okularjem, da bo slika predmeta ostra. Objektiv in okular obravnavaj kot tanki zbiralni leči.

3. in 4. letnik

A1. Katera izjava drži?

- (A) Severnica je najsvetlejša zvezda severnega neba.
- (B) Severnica je svetla zvezda, ki je blizu severnega nebesnega pola.
- (C) Severnica je Soncu najbližja zvezda.
- (D) Severnica je zvezda, ki je v naših krajih vidna tik nad severnim obzorjem.

A2. Kaj od naštetega ni asterizem?

- (A) Mali voz.
- (B) Mali medved.
- (C) Poletni trikotnik.
- (D) Veliki voz.

A3. Katera ozvezdja so nadobzorniška v opazovališču na Zemljinem ekvatorju?

- (A) Vsa ozvezdja.
- (B) Pol leta so nadobzorniška ozvezdja severnega neba, pol leta pa ozvezdja južnega neba.
- (C) Nobeno ozvezdje ni nadobzorniško.
- (D) Nadobzorniška so samo ozvezdja na nebesnem ekvatorju.

A4. Sonce zahaja, Luna pa sočasno vzhaja. Kateri dan v decembru 2020 je bil to, če je bil mlaj 15. novembra 2020?

- (A) 8. december.
- (B) 14. december.
- (C) 22. december.
- (D) 30. december.

A5. V začetku poletja 2020 je bil na našem nebu viden svetel komet z oznako C/2020 F3, ki se je imenoval

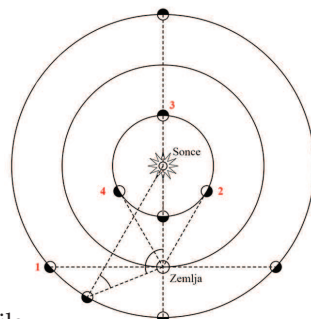
- (A) Neowise;
- (B) Halleyjev komet;
- (C) Hale-Bopp;
- (D) Kambičev komet.

A6. Katera številka na sliki označuje lego Venere v Osončju, ko je z Zemlje vidna v največji vzhodni elongaciji?

- (A) 1
- (B) 2
- (C) 3
- (D) 4

A7. Katero vesoljsko telo najbolj vpliva na plimovanje morij?

- (A) Luna.
- (B) Sonce.
- (C) Jupiter.
- (D) Sonce in Luna v enaki meri.



A8. Ubežna hitrost z Zemlje je približno 11 km/s. Kolikšna bi bila ubežna hitrost s površja Zemlje, če bi se ta skrčila na 1/4 sedanjega premera, njena masa pa bi ostala enaka?

- (A) 5,5 km/s.
- (B) 11 km/s.
- (C) 22 km/s.
- (D) 44 km/s.

A9. Kdaj je hitrost Zemlje, s katero se giblje po orbiti okoli Sonca, največja?

- (A) Ob poletnem solsticiju.
- (B) Ob zimskem solsticiju.
- (C) Nekaj dni po novem letu.
- (D) Zemljina orbitalna hitrost je vedno enaka.

A10. Teleskop ima objektiv s premerom 30 cm in z goriščno razdaljo 1,5 m. Koliko mora biti gorišča razdalja okularja, ki ga damo v fokuser tega teleskopa, da bo njegova povečava 50-kratna?

- (A) 1 mm. (B) 10 mm. (C) 30 mm. (D) 50 mm.

B1. Vrtljiva zvezdna karta. Odgovore odčitaj iz priložene slike in jih izrazi v urah in minutah.

A Katera svetla zvezda v tem položaju zvezdne karte zahaja?

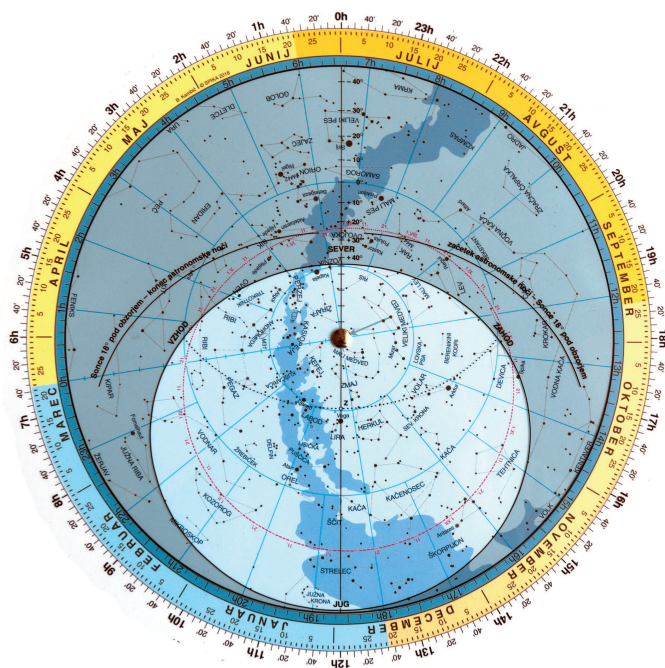
Kdaj 15. decembra zaide ta svetla zvezda?

B Katera svetla zvezda je v tem položaju zvezdne karte v zgornji kulminaciji?

Kdaj je 25. februarja ta zvezda najvišje na nebu?

Približno koliko časa za to zvezdo je najvišje na nebu zvezda Atair? Odgovor zaokroži na pol ure.

C Ob kateri uri 8. aprila vzide Sonce?.



B2. Zvezda Alfa Kentavra A je Soncu podobna zvezda z navidezno magnitudo 0,0, katere izsev pa je 50 % večji od Sončevega. Izračunaj njeno oddaljenost od nas v astronomskih enotah. Magnituda Sonca je -26,7.

B3. Izračunaj ubežno hitrost s površja Marsa, če veš, da se luna Deimos okoli Marsa giblje po krožni orbiti s polmerom 23500 km in obhodno dobo 30 ur. Polmer Marsa $R_M = 3390$ km. Pri reševanju uporabi samo podatke, ki so podani v nalogi.

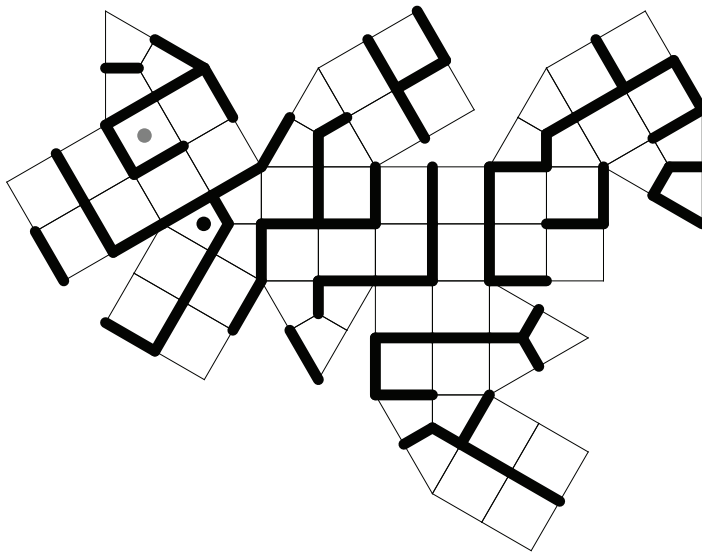
B4. Zvezdana je izdelala enostaven daljnogled, ki ima za objektiv zbiralno lečo z goriščno razdaljo 50 centimetrov, za okular pa zbiralno lečo z goriščno razdaljo 20 milimetrov. Zvezdana je daljnogled usmerila proti 5 metrov oddaljenemu predmetu. Izračunaj, kolikšna mora biti razdalja med objektivom in okularjem, da bo slika predmeta ostra.

31. tekmovanje iz razvedrilne matematike – šolsko tekmovanje

6. in 7. razred

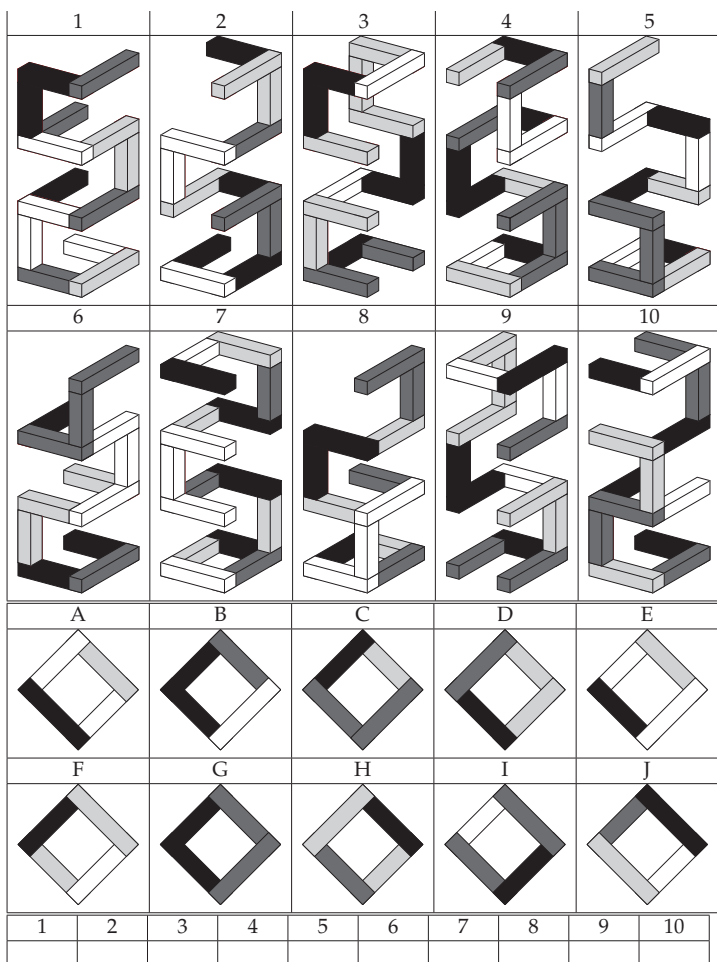
1. Labirint na poliedru

Dan je labirint na mreži poliedra. Med sosednjima poljema lahko prehajaš, če med njima ni odebeljene črte. Poišči najkrajšo pot med pikama v labirintu. Pot lahko označuješ z zaporednimi naravnimi števili ali s črto. Če jo označuješ s črto, mora biti jasno razvidno, kako se stranice zlepijo v isti rob, ko sestavimo polieder.



2. Pogled od zgoraj

Vsako sliko, označeno s številko, poveži s tisto sliko, označeno s črko, ki predstavlja pogled na ta predmet od zgoraj, in izpolni preglednico. Pogledi od zgoraj so lahko zavrteni.



3. Poliedri

Dani so trije poliedri. Izpolni spodnjo preglednico! Upoštevaj, da imajo poliedri čim večjo simetrijo in da se na prvih dveh slikah vidi približno polovica poliedra.

Polieder			
Število mejnih ploskev			
Število oglišč			
Število robov			

4. Futošiki

V vsak prazen kvadraterk vpiši po eno od naravnih števil od 1 do 5 tako, da bodo v vsaki vrstici in v vsakem stolpcu nastopala vsa ta števila. Če je med sosednjima kvadratkoma znak neenakosti, mora neenakost veljati za števili v teh kvadratkih.

$$\square \square \square > \boxed{3} \square$$

$$\square \boxed{4} < \square \square \square$$

$$\square \square > \square \boxed{2} \boxed{4}$$

$$\square > \square \square \square \square$$

$$\square < \square \boxed{3} \square > \square$$

5. Magični kvadrat

V vsak prazen kvadraterk vpiši po eno od naravnih števil od 1 do 16, tako da bo v kvadratu napisanih vseh 16 števil in bo vsota števil v vsaki vrstici, vsakem stolpcu in po obeh diagonalah kvadrata enaka 34.

	14	11	
12		8	
6			

6. Kenken

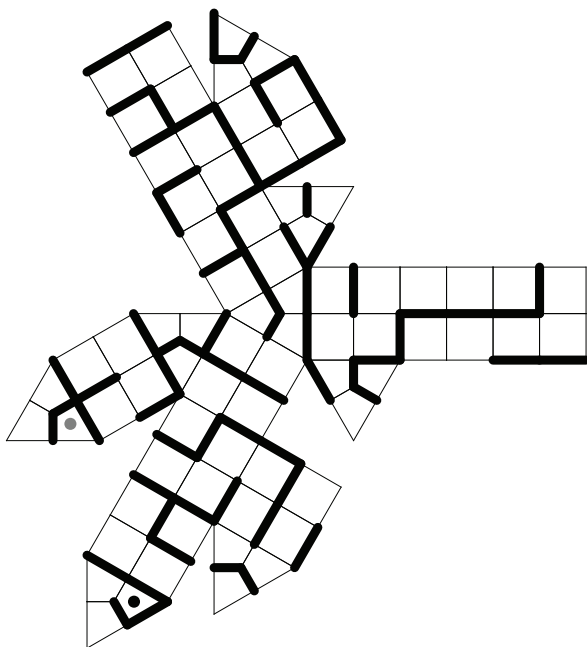
V vsak prazen kvadraterk vpiši po eno od naravnih števil od 1 do 5, tako da bo v vsaki vrstici in vsakem stolpcu vpisanih vseh 5 števil in da bo v vsakem od likov, označenih z odebeljenimi črtami, vsota (v primeru znaka +), razlika (v primeru znaka -) oziroma produkt (v primeru znaka $\times$) vseh števil v tem liku enaka napisanemu številu. Na primer, razlika večjega in manjšega števila v tretjem in četrtem kvadratku prvega stolpca je 1.

$\times 15$	-3		$+7$	
	$+8$			$+9$
-1		$\times 120$		
			$+9$	$\times 6$
$\times 4$				

8. in 9. razred

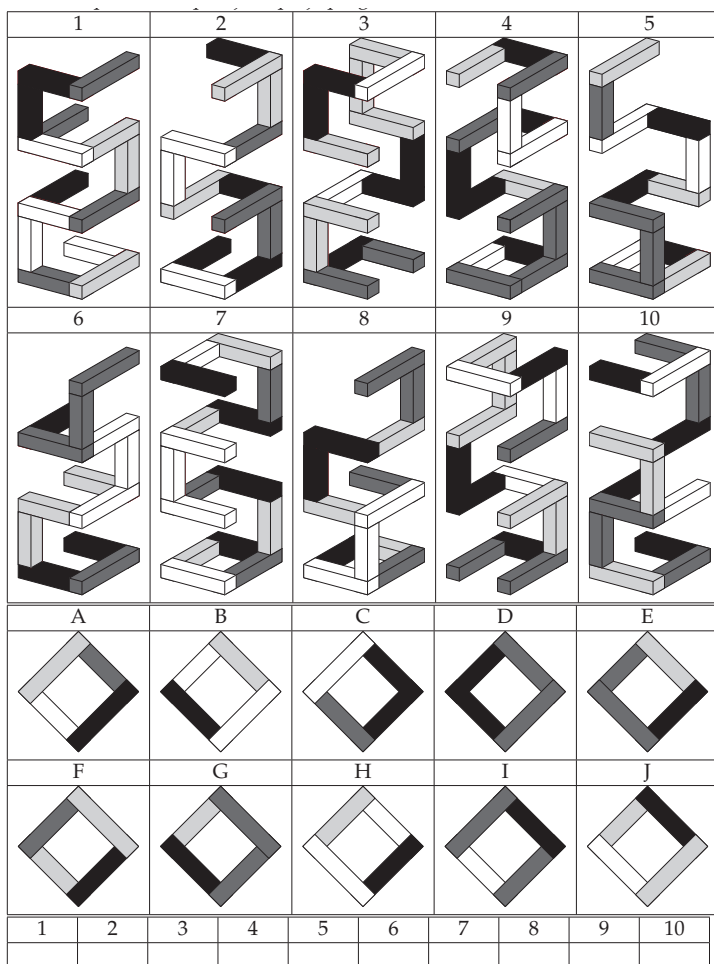
1. Labirint na poliedru

Dan je labirint na mreži poliedra. Med sosednjima poljema lahko prehajaš, če med njima ni odebeljene črte. Poišči najkrajšo pot med pikama v labirintu. Pot lahko označuješ z zaporednimi naravnimi števili ali s črto. Če jo označuješ s črto, mora biti jasno razvidno, kako se stranice zlepijo v isti rob, ko sestavimo polieder.



2. Pogled od zgoraj

Vsako sliko, označeno s številko, poveži s tisto sliko, označeno s črko, ki predstavlja pogled na ta predmet od zgoraj, in izpolni preglednico. Pogledi od zgoraj so lahko zavrteni.



3. Poliedri

Dani so trije poliedri. Izpolni spodnjo preglednico! Upoštevaj, da imajo poliedri čim večjo simetrijo in da se na prvih dveh slikah vidi približno polovica poliedra.

Polieder			
Število mejnih ploskev			
Število oglišč			
Število robov			

4. Futoški

V vsak prazen kvadrata vpiši po eno od naravnih števil od 1 do 5 tako, da bodo v vsaki vrstici in v vsakem stolpcu nastopala vsa ta števila. Če je med sosednjima kvadratkoma znak neenakosti, mora neenakost veljati za števili v teh kvadratkih.

			4	
2	<			
		3		<
	<		<	
				5
	2			>

5. Magični kvadrat

V vsak prazen kvadraterk vpiši po eno od naravnih števil od 1 do 16, tako da bo v kvadratu napisanih vseh 16 števil in bo vsota števil v vsaki vrstici, vsakem stolpcu in po obeh diagonalah kvadrata enaka 34.

6	1		
	7	9	

6. Kenken

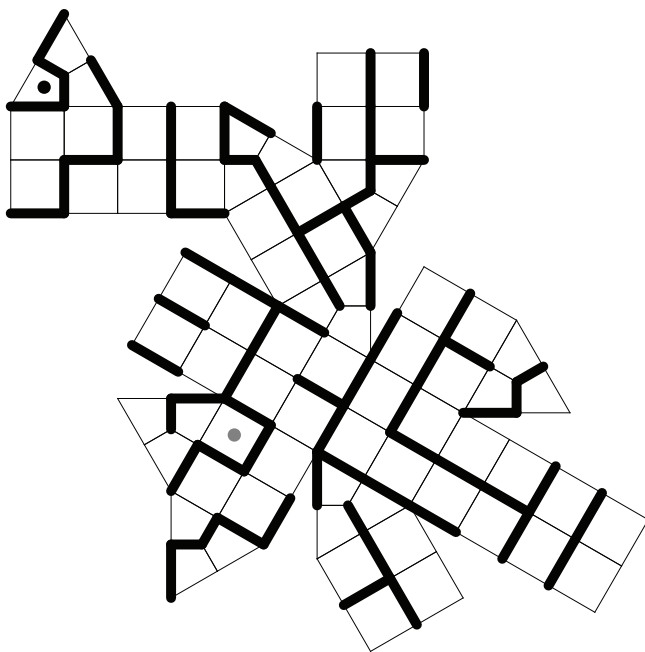
V vsak prazen kvadraterk vpiši po eno od naravnih števil od 1 do 6, tako da bo v vsaki vrstici in vsakem stolpcu vpisanih vseh 6 števil in da bo v vsakem od likov, označenih z odebeljenimi črtami, vsota (v primeru znaka +), razlika (v primeru znaka -) oziroma produkt (v primeru znaka $\times$) vseh števil v tem liku enaka napisanemu številu. Na primer, razlika večjega in manjšega števila v prvih dveh kvadratkah zadnjega stolpca je 4.

$\times 72$		+8	-2		-4
			-3		
$\times 18$		-2		$\times 5$	
+7		+10		-1	
	$\times 24$		+10		+15
$\times 5$					

1. in 2. letnik

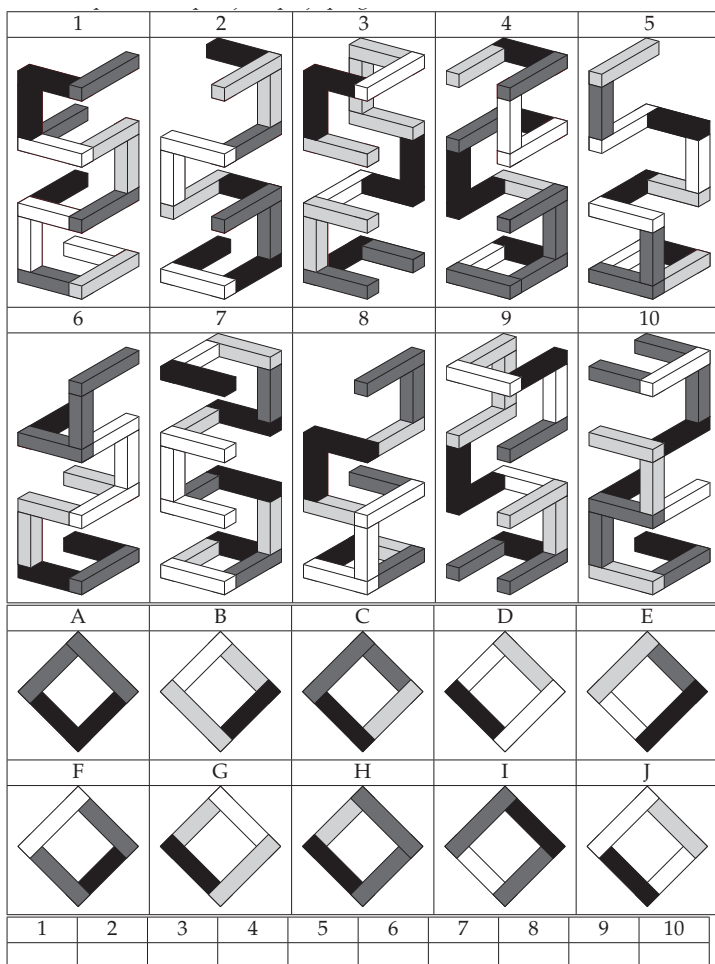
1. Labirint na poliedru

Dan je labirint na mreži poliedra. Med sosednjima poljema lahko prehajaš, če med njima ni odebeljene črte. Poišči najkrajšo pot med pikama v labirintu. Pot lahko označuješ z zaporednimi naravnimi števili ali s črto. Če jo označuješ s črto, mora biti jasno razvidno, kako se stranice zlepijo v isti rob, ko sestavimo polieder.



2. Pogled od zgoraj

Vsako sliko, označeno s številko, poveži s tisto sliko, označeno s črko, ki predstavlja pogled na ta predmet od zgoraj, in izpolni preglednico. Pogledi od zgoraj so lahko zavrteni.



3. Poliedri

Dani so trije poliedri. Izpolni spodnjo preglednico! Upoštevaj, da imajo poliedri čim večjo simetrijo in da se na prvih dveh slikah vidi približno polovica poliedra.

Polieder			
Število mejnih ploskev			
Število oglišč			
Število robov			

4. Futošiki

V vsak prazen kvadrataek vpiši po eno od naravnih števil od 1 do 5 tako, da bodo v vsaki vrstici in v vsakem stolpcu nastopala vsa ta števila. Če je med sosednjima kvadratkoma znak neenakosti, mora neenakost veljati za števili v teh kvadratih.

2			3	
3		<		<
	>			5
		>		<
	3		<	

5. Magični kvadrat

V vsak prazen kvadraterk vpiši po eno od naravnih števil od 1 do 16, tako da bo v kvadratu napisanih vseh 16 števil in bo vsota števil v vsaki vrstici, vsakem stolpcu in po obeh diagonalah kvadrata enaka 34.

12		8	
	16		
14			

6. Kenken

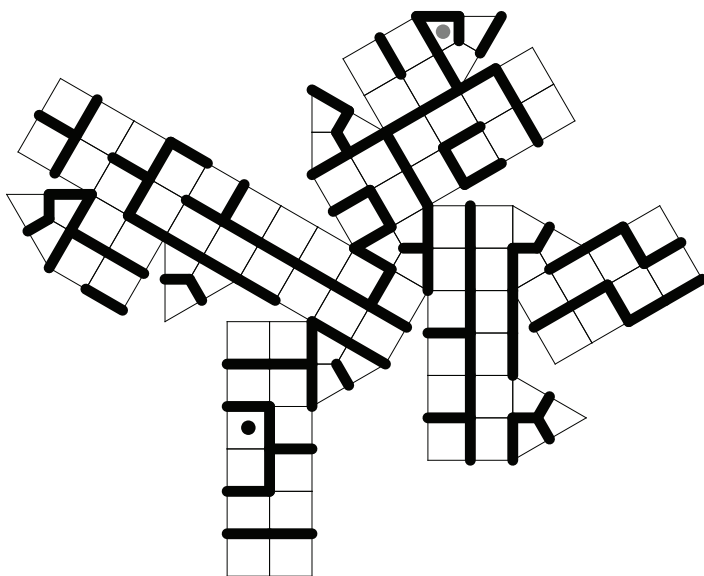
V vsak prazen kvadraterk vpiši po eno od naravnih števil od 1 do 6, tako da bo v vsaki vrstici in vsakem stolpcu vpisanih vseh 6 števil in da bo v vsakem od likov, označenih z odebeljenimi črtami, vsota (v primeru znaka +), razlika (v primeru znaka -) oziroma produkt (v primeru znaka $\times$) vseh števil v tem liku enaka napisanemu številu. Na primer, razlika večjega in manjšega števila v prvih dveh kvadratkih zadnjega stolpca je 2.

$\times 30$		+13	-4		-2
			-1		
$\times 72$		-5		$\times 10$	
+7		+6		-2	
	$\times 20$		+9		+10
$\times 10$					

3. in 4. letnik

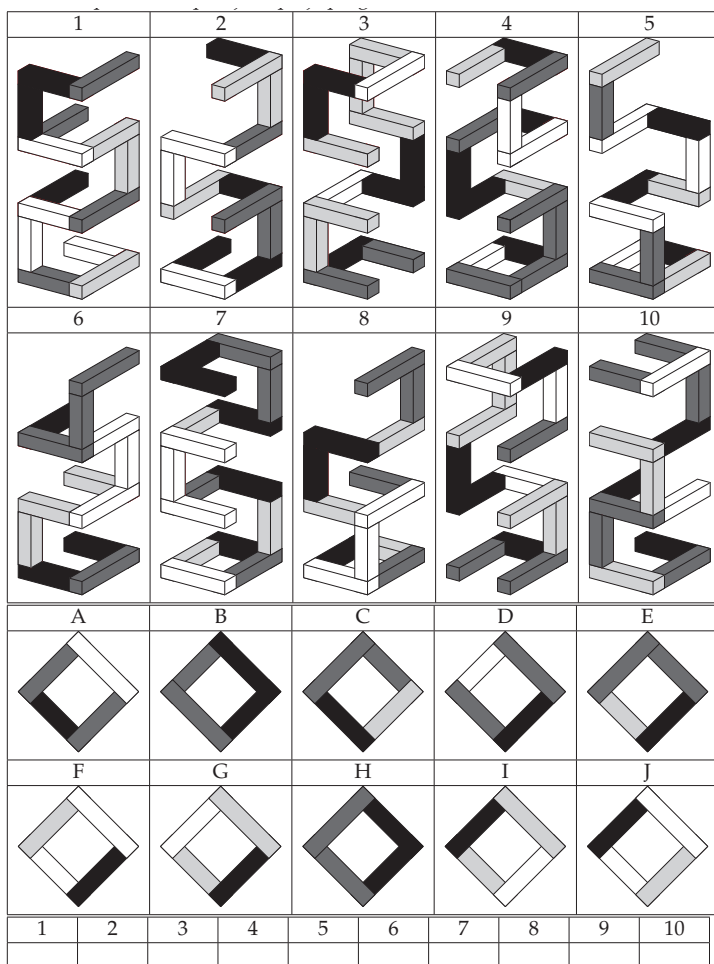
1. Labirint na poliedru

Dan je labirint na mreži poliedra. Med sosednjima poljema lahko prehajaš, če med njima ni odebeljene črte. Poišči najkrajšo pot med pikama v labirintu. Pot lahko označuješ z zaporednimi naravnimi števili ali s črto. Če jo označuješ s črto, mora biti jasno razvidno, kako se stranice zlepijo v isti rob, ko sestavimo polieder.



2. Pogled od zgoraj

Vsako sliko, označeno s številko, poveži s tisto sliko, označeno s črko, ki predstavlja pogled na ta predmet od zgoraj, in izpolni preglednico. Pogledi od zgoraj so lahko zavrteni.



3. Poliedri

Dani so trije poliedri. Izpolni spodnjo preglednico! Upoštevaj, da imajo poliedri čim večjo simetrijo in da se na prvih dveh slikah vidi približno polovica poliedra.

Polieder			
Število mejnih ploskev			
Število oglišč			
Število robov			

4. Futošiki

V vsak prazen kvadratik vpiši po eno od naravnih števil od 1 do 5 tako, da bodo v vsaki vrstici in v vsakem stolpcu nastopala vsa ta števila. Če je med sosednjima kvadratkoma znak neenakosti, mora neenakost veljati za števili v teh kvadratih.

	<		3	>		
1		<				
3		>				
		<		5		
	4					

5. Magični kvadrat

V vsak prazen kvadraterk vpiši po eno od naravnih števil od 1 do 16, tako da bo v kvadratu napisanih vseh 16 števil in bo vsota števil v vsaki vrstici, vsakem stolpcu in po obeh diagonalah kvadrata enaka 34.

		14	
12	1		
5			

6. Kenken

V vsak prazen kvadraterk vpiši po eno od naravnih števil od 1 do 6, tako da bo v vsaki vrstici in vsakem stolpcu vpisanih vseh 6 števil in da bo v vsakem od likov, označenih z odebeljenimi črtami, vsota (v primeru znaka +), razlika (v primeru znaka -) oziroma produkt (v primeru znaka $\times$) vseh števil v tem liku enaka napisanemu številu. Na primer, razlika večjega in manjšega števila v prvih dveh kvadratkih zadnjega stolpca je 2.

$\times 60$		$+11$	-4		-2
			-1		
$\times 10$		-3		$\times 18$	
$+4$		$+10$		-3	
	$\times 60$		$+9$		$+9$
$\times 24$					

Rešitve 12. tekmovanja iz znanja astronomije – šolsko tekmovanje

7. razred

- A1. (C) Severnica je svetla zvezda, ki je blizu severnega nebesnega pola.
- A2. (D) Severna krona je ozvezdje. Mali voz, poletni trikotnik in Zimski šesterokotnik so asterizmi.
- A3. (C) Nebo je razdeljeno na 88 uradnih ozvezdij.
- A4. (A) Na severnem polu Zemlje je Sonce najvišje na nebu v trenutku poletnega solsticija, ne glede na uro dneva.
- A5. (B) Ob popolnem Sončevem mrku na Zemlji bi opazovalec na Luni videl »polno« Zemljo in manjšo Lunino senco, ki potuje po površju Zemlje.
- A6. (D) Začetek zime je trkrat, ko je eden od solsticijev - zimski solsticij ali zimski Sončev obrat.
- A7. (B) Med zaporednima prvim in zadnjim krajcem Lune mine približno 14 dni.
- A8. (C) Če Rimsko cesto opazujemo z daljnogledom, vidimo množico šibkih zvezd, med njimi pa številne meglice.
- A9. (A) Na plimovanje najbolj vpliva Luna.
- A10. (D) Mars je planet, ki je dobro viden tudi brez teleskopa in je bil v opoziciji s Soncem sredi oktobra 2020, ponovno pa bo v opoziciji decembra 2022.

B1. Vrtljiva zvezdna karta

A Svetla zvezda, ki zahaja, je **Spika**.

Spika 15. decembra vzide ob 13.00.

B Svetla zvezda, ki je v zgornji kulminaciji (v svoji najvišji legi na nebu), je **Vega**.

Vega je 25. februarju najvišje na nebu ob 8.20.

Na karti lahko vidimo, da je rektascenzija zvezde Atair približno 1 h večja od Vege. To pomeni, da bo Atair v zgornji kulminaciji (najvišje na nebu) približno 1 uro po zgornji kulminaciji Vege.

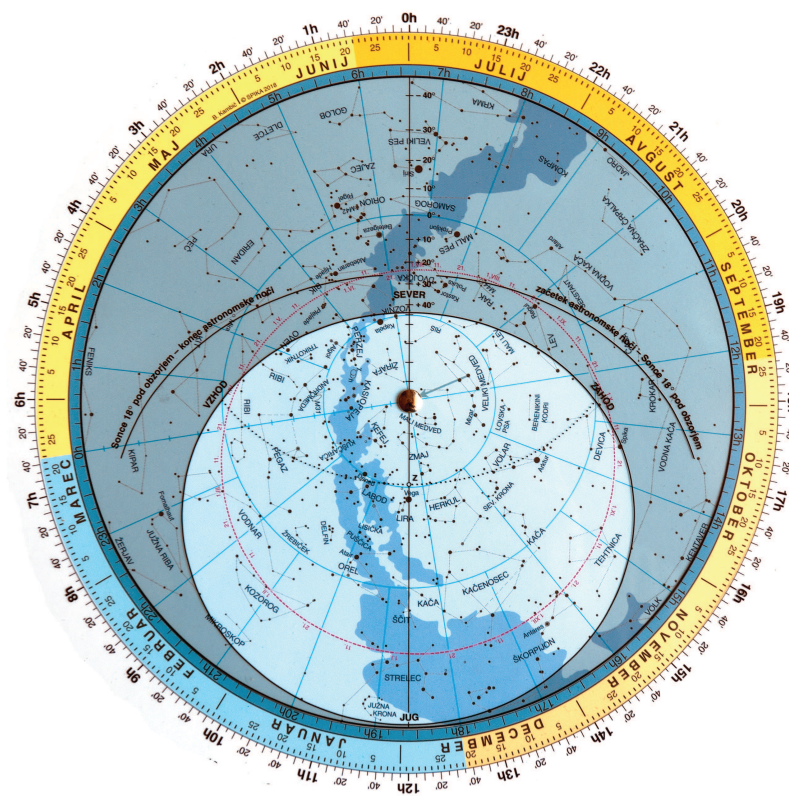
Atair je v zgornji kulminaciji približno 1 uro za Vego.

C Sonce 8. aprila vzide ob 5.30 po srednjeevropskem času.

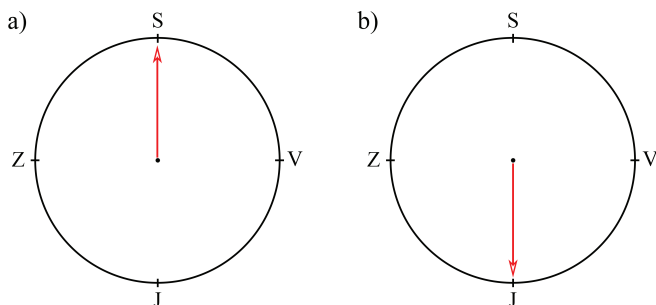
B2.

Naštej zodiakalna ozvezdja, ki so v celoti ali delno vidna 1. julija ob 1.00 uri (po poletnem času)? Pomagaj s sliko zvezdne karte.

Zodiakalna ozvezdja so tista, ki ležijo na ekliptiki (rdeča črtkana krivulja na karti). Takih ozvezdij je 13, ker mednje štejemo tudi ozvezdje Kačenossec. Iz karte lahko razberemo, da so 1. julija ob 1.00 uri nad obzorjem (delno ali v celoti) tista zodiakalna ozvezdja, ki so tudi v ovalu vidnega dela neba na sliki: **Lev, Devica, Tehtnica, Škorpijon, Kačenossec, Strelec, Kozorog, Vodnar, Ribi in Oven**. Takih ozvezdij je torej 10.



B3.



b) Ob poletnem solsticiju je deklinacija Sonca $+23,5$ stopinj. Takrat senca navpične palice ob lokalnem poldnevu v kraju na ekvatorju kaže natanko proti jugu.

B4.

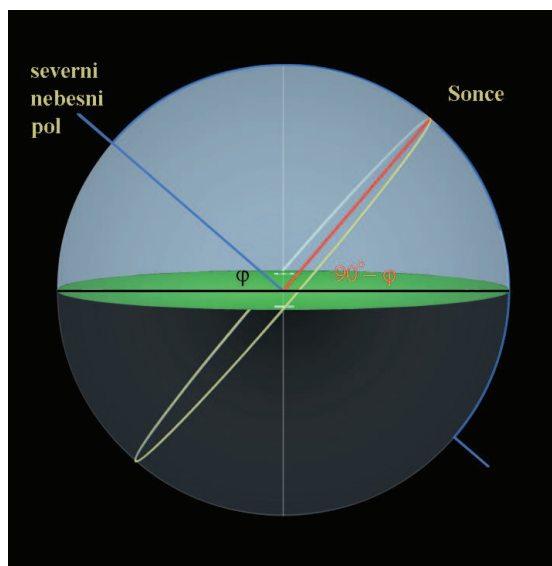
Dolžina palice $L = 1,5$ m.

Dolžina sence ob lokalnem poldnevu $l = 1,4$ m.

Iskano zemljepisno širino kraja označimo s φ .

Ob spomladanskem enakonočju je Sonce na nebesnem ekvatorju, zato velja, da je njegova opoldanska višina $h = 90^\circ - \varphi$.

To lahko ugotovimo na podlagi skice:



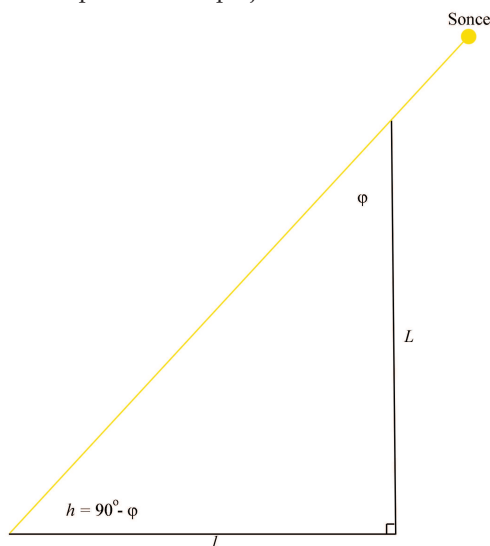
Izrazimo zemljepisno širino kraja:

$$\varphi = 90^\circ - h.$$

Da bi lahko izračunali φ , potrebujemo meritev opoldanske višine Sonca h .

V naslednjem koraku narišemo natančno skico palice, njene sence na vodoravni podlagi in smeri proti Soncu, na podlagi katere lahko določimo oziroma izmerimo višino Sonca h ali kar neposredno φ .

Slika mora biti v pravem merilu, na primer 1:10. V takem merilu bo palica visoka 15 cm, dolžina sence pa bo 14 cm. Lahko pa izberemo poljubno merilo.



Označimo kote in vidimo, kje je v nastalem pravokotnem trikotniku φ .

S kotomerom (geotrikotnik) izmerimo kot $\varphi = 43^\circ$.

8. razred

- A1. (B) Severnica je svetla zvezda, ki je blizu severnega nebesnega pola.
- A2. (A) Mali voz je asterizem, Mali medved, Daljnogled in Severna krona so ozvezdja.
- A3. (C) V opazovališču na ekvatorju nobeno ozvezdje ni nadobzorniško.
- A4. (D) Na južnem polu Zemlje je Sonce najvišje na nebu v trenutku zimskega solsticija, ne glede na uro dneva.
- A5. (A) Ob popolnem Sončevem mrku na Zemlji bi opazovalec na Luni videl »polno« Zemljo in manjšo Lunino senco, ki potuje po površju Zemlje.
- A6. (A) V začetku poletja 2020 je bil na našem nebu viden svetel komet z oznako C/2020 F3, ki se je imenoval Neowise.
- A7. (C) Med zaporednima mlajem in zadnjim krajcem Lune mine približno 21 dni.
- A8. (C) Če Rimsko cesto opazujemo z daljnogledom, vidimo množico šibkih zvezd, med njimi pa številne meglice.
- A9. (A) Na plimovanje najbolj vpliva Luna.
- A10. (D) Mars je planet, ki je dobro viden tudi brez teleskopa in je bil v opoziciji s Soncem sredi oktobra 2020, ponovno pa bo v opoziciji decembra 2022.

B1. Vrtljiva zvezdna karta

A Svetla zvezda, ki zahaja, je **Spika**.
Spika 15. decembra vzide ob **13.00**.

B Svetla zvezda, ki je v zgornji kulminaciji (v svoji najvišji legi na nebu), je **Vega**.
Vega je 25. februarju najvišje na nebu ob **8.20**.

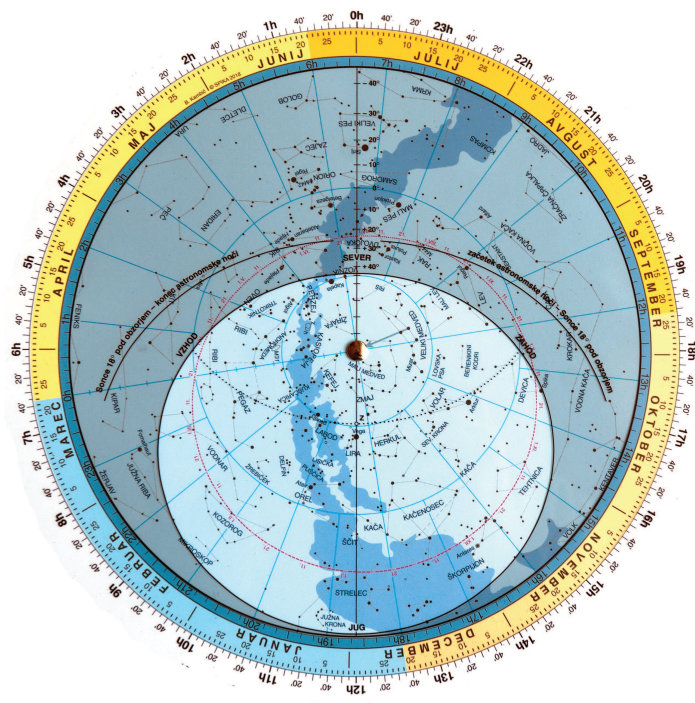
Na karti lahko vidimo, da je rektascenzija zvezde Atair približno 1 h večja od Vege. To pomeni, da bo Atair v zgornji kulminaciji (najvišje na nebu) približno 1 uro po zgornji kulminaciji Vege.

Atair je v zgornji kulminaciji približno 1 uro za Vego.

C Sonce 8. aprila vzide ob **5.30 po srednjeevropskem času**.

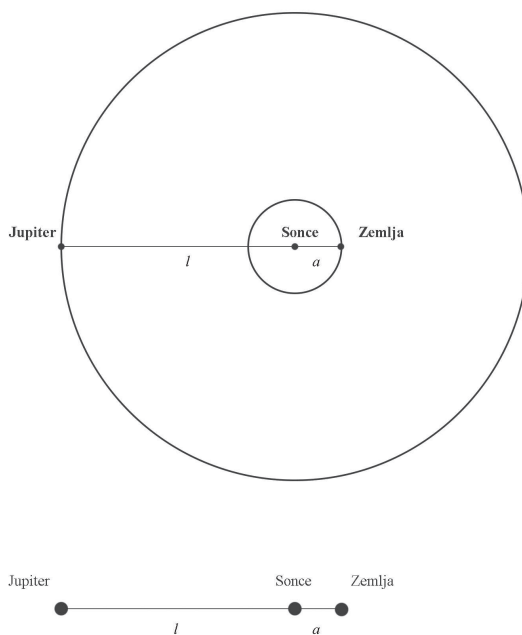
B2.

Zodiakalna ozvezdja so tista, ki ležijo na ekliptiki (rdeča črtkana krivulja na karti). Takih ozvezdij je 13, ker mednje štejemo tudi ozvezdje Kačnosec. Iz karte lahko razberemo, da so 1. julija ob 1.00 uri nad obzorjem (delno ali v celoti) tista zodiakalna ozvezdja, ki so tudi v ovalu vidnega dela neba na sliki: **Lev, Devica, Tehtnica, Škorpion, Kačnosec, Strelec, Kozorog, Vodnar, Ribi in Oven**. Takih ozvezdij je torej 10.



B3. Konjunkcija Jupitra

- A Skiciraj lege Sonca, Zemlje in Jupitra, ko je Jupiter za opazovalca na Zemlji v konjunkciji s Soncem.



B Ko je Jupiter v konjunkciji, nanj pade komet. Izračunaj, s kolikšnim časovnim zamikom bi na Zemlji videli padec kometa na Jupiter. Predpostavi, da se Zemlja in Jupiter okoli Sonca gibljeta po krožnicah s polmeroma 1 in 5 astronomskih enot.

Polmer orbite Jupitra $l = 5$ a.e.

Astronomska enota (a.e): 1 a.e = 150000000 kilometrov.

Hitrost svetlobe $c = 300000$ km/s.

Ob konjunkciji velja (glej sliko), da je razdalja x med Zemljo in Jupitrom

$$x = l + a = 5 \text{ a.e.} + 1 \text{ a.e.} = 6 \text{ a.e.} = 6 \cdot 150000000 \text{ km} = 900000000 \text{ km}.$$

Časovni zamik med trenutkom padca kometa na Jupiter in tem, da dogodek vidimo na Zemlji, je enak času potovanja svetlobe t od Jupitra do nas:

$$t = l/c = 900000000 \text{ km} / 300000 \text{ km/s} = 3000 \text{ sekund} = 50 \text{ minut}.$$

B4.

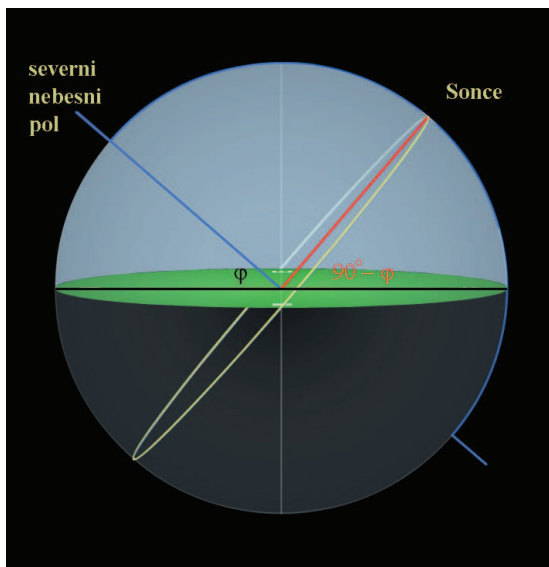
Dolžina palice $L = 1,6$ m.

Dolžina sence ob lokalnem poldnevu $l = 1,1$ m.

Iskano zemljepisno širino kraja označimo s φ .

Ob spomladanskem enakonočju je Sonce na nebesnem ekvatorju, zato velja, da je njegova opoldanska višina $h = 90^\circ - \varphi$.

To lahko ugotovimo na podlagi skice:



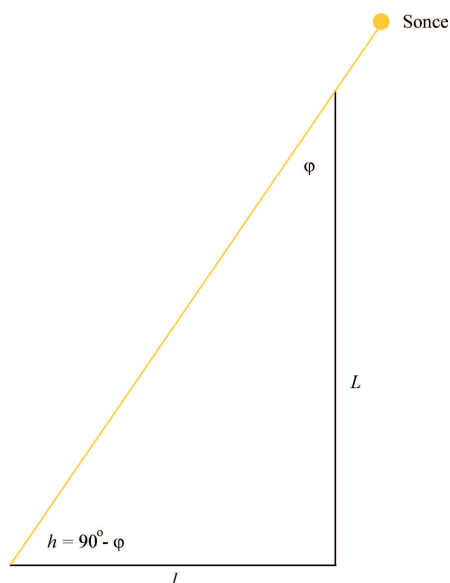
Izrazimo zemljepisno širino kraja:

$$\varphi = 90^\circ - h.$$

Da bi lahko izračunali φ , potrebujemo meritev opoldanske višine Sonca h .

V naslednjem koraku narišemo natančno skico palice, njene sence na vodoravni podlagi in s smeri proti Soncu, na podlagi katere lahko določimo oziroma izmerimo višino Sonca h ali kar neposredno φ .

Slika mora biti v pravem merilu, na primer 1:10. V takem merilu bo palica visoka 16 cm, dolžina sence pa bo 11 cm. Lahko pa izberemo poljubno merilo.



Označimo kote in vidimo, kje je v nastalem pravokotnem trikotniku φ .

S kotomerom (geotrikotnik) izmerimo kot $\varphi = 34,5^\circ$.

9. razred

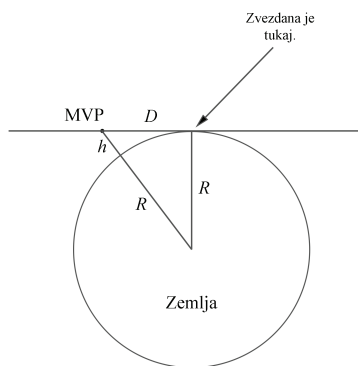
- A1. (D) Daljnogled je ozvezdje, Mali voz, Veliki voz in Poletni trikotnik pa so asterizmi.
- A2. (C) Sirij je najsvetlejša zvezda na nebu, če izvezamemo Sonce.
- A3. (C) V opazovališču na ekvatorju nobeno ozvezdje ni nadobzorniško.
- A4. (B) Ceres se nahaja v Glavnem asteroidnem pasu.
- A5. (A) Ob popolnem Sončevem mrku na Zemlji bi opazovalec na Luni videl »polno«
Zemljo in manjšo Lunino senco, ki potuje po površju Zemlje.
- A6. (A) V začetku poletja 2020 je bil na našem nebu viden svetel komet z oznako C/2020
F3, ki se je imenoval Neowise.
- A7. (C) Med zaporednima mlajem in zadnjim krajcem Lune mine približno 21 dni.
- A8. (A) Na plimovanje najbolj vpliva Luna.
- A9. (B) Andromedina meglica je galaksija.
- A10. (D) Mars je planet, ki je dobro viden tudi brez teleskopa in je bil v opoziciji s Soncem
sredi oktobra 2020, ponovno pa bo v opoziciji decembra 2022.

B1.

Polmer Zemlje $R = 6400$ km.

Višina MVP $h = 400$ km.

Narišimo skico in na njej označimo podane količine in iskano oddaljenost MVP, ki jo označimo z D .



Na sliki vidimo pravokotni trikotnik z oglišči v središču Zemlje, v Zvezdaninem opazovališču in v MVP. Zanj zapišemo Pitagorov izrek:

$$(R + h)^2 = R^2 + D^2.$$

Iz te enačbe izrazimo iskano razdaljo med Zvezdano in MVP:

$$D^2 = (R + h)^2 - R^2,$$

$$D = \sqrt{(R + h)^2 - R^2} = \sqrt{(6400 + 400)^2 - 6400^2} \text{ km} = 2298 \text{ km} \approx 2300 \text{ km}.$$

B2. Vrtljiva zvezdna karta

A Svetla zvezda, ki zahaja, je **Spika**.

Spika 15. decembra vzide ob **13.00**.

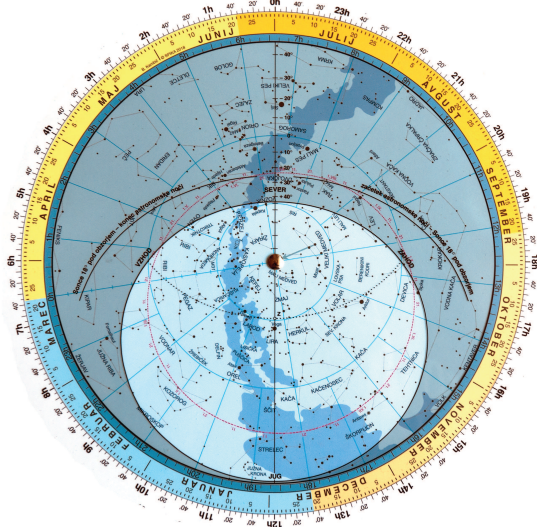
B Svetla zvezda, ki je v zgornji kulminaciji (v svoji najvišji legi na nebu), je **Vega**.

Vega je 25. februarju najvišje na nebu ob **8.20**.

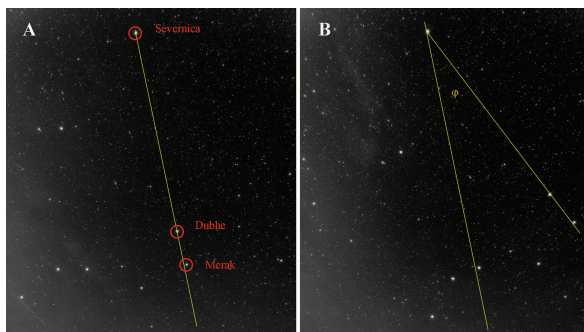
Na karti lahko vidimo, da je rektascenzija zvezde Atair približno 1 h večja od Vege. To pomeni, da bo Atair v zgornji kulminaciji (najvišje na nebu) približno 1 uro po zgornji kulminaciji Vege.

Atair je v zgornji kulminaciji približno 1 uro za Vega.

C Sonce 8. aprila vzide ob **5.30 po srednjeevropskem času**.



B3. Zvezdnato nebo



Privzamemo, da je severni nebesni pol kar v Severnici, saj s tem ne naredimo prevelike napake, ker je na fotografiji, ki pokriva velik del neba razlika med pravim polom in lego Severnice majhna. Na fotografiji A si lahko izberemo katerokoli svetlo zvezdo, na primer Dubhe, in narišemo premico, ki gre skozi Severnico in zvezdo. Na sliki B poiščemo isto zvezdo, ki se je zaradi navidenega vrtenja neba seveda premaknila. Tudi na sliki B narišemo premico skozi Severnico in izbrano zvezdo.

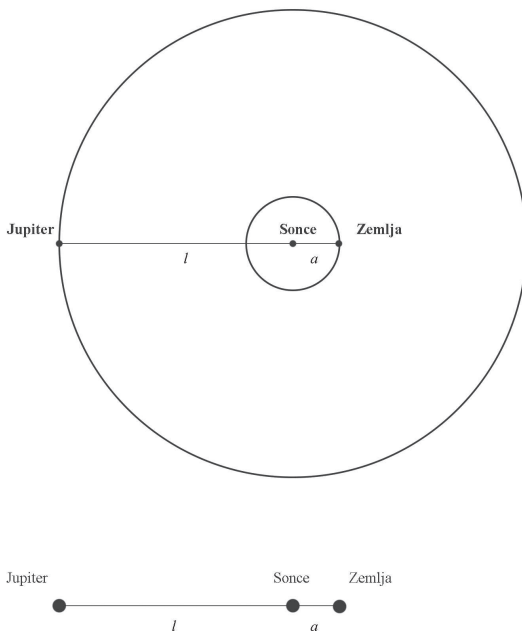
Premico iz slike A vzporedno premaknemo, da se s premico na sliki B seka v Severnici. S kotomerom (geotrikotnikom) izmerimo kot φ med premicama: $\varphi = 27^\circ \pm 1^\circ$.

Ker vemo, da zvezde severni nebesni pol enkrat obkrožijo v približno 24 urah, lahko iz izmerjenega kota φ izračunamo, v kolikšnem času t se je nebo zasukalo med posnetkoma A in B:

$$t = \varphi / 360^\circ \cdot 24 \cdot 60 \text{ min} = 108 \text{ minut}$$

B4.

Lege Jupitra



Obhodni čas Zemlje okoli Sonca $t_Z = 365,25$ dneva.

Obhodni čas Jupitra okoli Sonca $t_J = 4332,6$ dneva.

Za rešitev naloge moramo poznati zvezo med obhodnjimi časi planetov in periodo T med zaporednima enakima relativnima legama planeta, na primer čas med zaporednima konjunkcijama ali opozicijama. Ker smo predpostavili, da se planeti gibljejo enakomerno po krožnicah, je čas med opozicijo in sledečo konjunkcijo kakega planeta $T/2$. Zapišimo:

$$1/T = 1/t_Z - 1/t_J. \quad (1)$$

Sledi:

$$T = (t_Z t_J) / (t_J - t_Z) = 398,9 \text{ dneva}.$$

Sledi, da je čas t med opozicijo Jupitra in sledečo konjunkcijo:

$$t = T/2 = 199,4 \text{ dneva}.$$

Izračunajmo še datum prve Jupitrove konjunkcije po 14. juliju 2020:

$$14. 7. 2020 + 199 \text{ dni} = 29. 1. 2021$$

1. in 2. letnik

A1. (B) Severnica je svetla zvezda, ki je blizu severnega nebesnega pola.

A2. (A) Mali voz je asterizem, Mali medved, Daljnogled in Severna krona so ozvezdja.

A3. (C) V opazovališču na ekvatorju nobeno ozvezdje ni nadobzorniško.

A4. (D) Ko Sonce zahaja, Luna pa vzhaja, je Lunin ščip. Ščip je približno 14 dni po mlaju, zato je bila polna Luna 30. decembra 2020.

A5. (A) V začetku poletja 2020 je bil na našem nebu viden svetel komet z oznako C/2020 F3, ki se je imenoval Neowise.

A6. (D) Lego Venere označuje številka 4 na sliki.

A7. (A) Na plimovanje najbolj vpliva Luna.

A8. (C) Težni pospešek na površju okroglega vesoljskega telesa: $g = Gm/r^2$. Če bi se polmer Zemlje zmanjšal na $1/4$ sedanjega, bi se težni pospešek povečal za $4^2 = 16$ -krat. To pomeni, da bi se težni pospešek povečal za 1600 %.

A9. (C) Zemljina orbitalna hitrost je največja nekaj dni po novem letu, ker je takrat najbližje Soncu (2. Keplerjev zakon).

A10. (A) Povečava teleskopa $P = f_{\text{objektiv}} / f_{\text{okular}}$. Sledi, da je goriščna razdalja okularja $f_{\text{okular}} = f_{\text{objektiv}} / P = 1200 \text{ mm} / 50 = 24 \text{ mm}$.

B1. Vrtljiva zvezdna karta

A Svetla zvezda, ki zahaja, je **Spika**.

Spika 15. decembra vzide ob **13.00**.

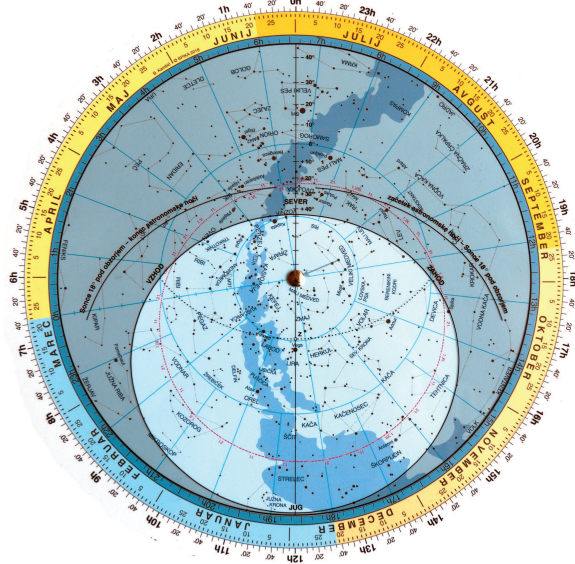
B Svetla zvezda, ki je v zgornji kulminaciji (v svoji najvišji legi na nebu), je **Vega**.

Vega je 25. februarju najvišje na nebu ob **8.20**.

Na karti lahko vidimo, da je rektascenzija zvezde Atair približno 1 h večja od Vege. To pomeni, da bo Atair v zgornji kulminaciji (najvišje na nebu) približno 1 uro po zgornji kulminaciji Vege.

Atair je v zgornji kulminaciji približno 1 uro za Vege.

C Sonce 8. aprila vzide ob 5.30 po srednjeevropskem času.



B2. Jupiter je bil nazadnje v opoziciji s Soncem 14. julija 2020. Izračunaj, kdaj bo naslednja konjunkcija Jupitra s Soncem. Zapiši, čez koliko dni bo to in datum. Predpostavi, da se Zemlja in Jupiter okoli Sonca gibljeta po krožnih orbitah. Obhodni čas Jupitra okoli Sonca je 4332,6 dneva.

Obhodni čas Zemlje okoli Sonca $t_Z = 365,25$ dneva.

Obhodni čas Jupitra okoli Sonca $t_J = 4332,6$ dneva.

Za rešitev naloge moramo poznati zvezo med obhodnjimi časi planetov in periodo T med zaporednima enakima relativnima legama planeta, na primer čas med zaporednima konjunkcijama ali opozicijama. Ker je ta perioda pri poenastavitvi enakomernega gibanja planetov po krožnicah, je čas med opozicijo in sledečo konjunkcijo kakega planeta $T/2$. Zapišimo:

$$1/T = 1/t_Z - 1/t_J. \quad (1)$$

Sledi:

$$T = (t_Z t_J) / (t_J - t_Z) = 398,9 \text{ dneva}.$$

Sledi, da je čas t med opozicijo Jupitra in sledečo konjunkcijo:

$$t = T/2 = 199,4 \text{ dneva}.$$

Izračunajmo še datum prve Jupitrove konjunkcije po 14. juliju 2020:

$$14. 7. 2020 + 199 \text{ dni} = 29. 1. 2021$$

Prva konjunkcija Jupitra po 14. juliju 2020 bo/ja bila 29. 1. 2021.

B3. Izračunaj maso Marsa v enotah mase Zemlje iz podatkov za njegovo luno Deimos in tistega, kar veš o težnosti Zemlje. Predpostavi, da se Deimos okoli Marsa giblje po krožni orbiti s polmerom 23500 km in obhodno dobo 30 ur.

Polmer Deimosove orbite $r_D = 23500$ km.

Obhodna doba Deimosa okoli Marsa $t_D = 30$ ur.

Za telo, ki kroži okoli vesoljskega telesa z bistveno večjo maso, velja, da je gravitacijska sila enaka centripetalni sili:

$$m_D \frac{4\pi^2 r_D}{t_D^2} = G \frac{m_M m_D}{r_D^2}, \quad (1)$$

kjer je m_M masa Marsa, G pa gravitacijska konstanta. Iz (1) sledi:

$$m_M = \frac{4\pi^2 r_D^3}{G t_D^2}. \quad (2)$$

Vrednost gravitacijske konstante izrazimo iz znane vrednosti za težni pospešek na Zemlji:

$$g_Z = G \frac{m_Z}{R_Z^2}, \quad (3)$$

kjer je m_Z masa Zemlje, R_Z pa polmer Zemlje. Iz (3) izrazimo G :

$$G = \frac{g_Z R_Z^2}{m_Z}. \quad (4)$$

Izraz (4) vstavimo v (2):

$$m_M = \frac{4\pi^2 r_D^3 m_Z}{g_Z R_Z^2 t_D^2}$$

in izračunamo maso Marsa v enotah mase Zemlje, pri čemer lahko za g_Z uporabimo vrednost $9,81 \text{ m/s}^2$ ali 10 m/s^2 :

$$m_M = 0,107 m_Z \quad (\text{pri } g = 10 \text{ m/s}^2),$$

$$m_M = 0,109 m_Z \quad (\text{pri } g = 9,81 \text{ m/s}^2).$$

Masa Marsa je 0,11 mase Zemlje.

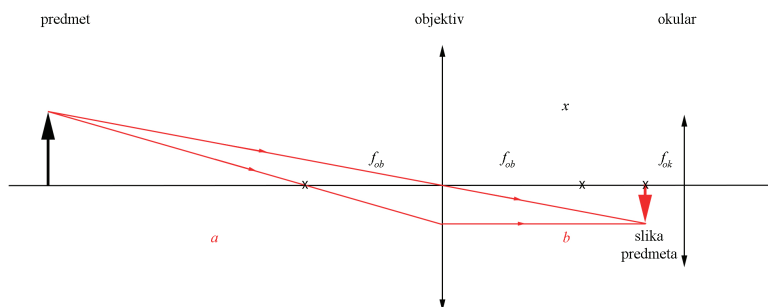
B4. Zvezdana je izdelala enostaven daljnogled, ki ima za objektiv zbiralno lečo z goriščno razdaljo 50 centimetrov, za okular pa zbiralno lečo z goriščno razdaljo 20 milimetrov. Zvezdana je daljnogled usmerila proti 5 metrov oddaljenemu predmetu. Izračunaj, kolikšna mora biti razdalja med objektivom in okularjem, da bo slika predmeta ostra.

Goriščna razdalja objektiva $f_{ob} = 0,5$ m.

Goriščna razdalja okularja $f_{ok} = 0,02$ m.

Oddaljenost predmeta $a = 5$ m.

Narišimo skico preslikave predmeta s teleskopom.



Vidimo, da slika predmeta ne nastane v gorišču objektiv, temveč je od objektiv oddaljena za b . Ker mora za ostro sliko gorišče okularja sovpadati s sliko predmeta, je iskana razdalja x med objektivom in okularjem $x = b + f_{ok}$.

Za preslikavo predmeta z objektivom zapišemo enačbo tanke leče:

$$1/f_{ob} = 1/a + 1/b.$$

Za b sledi:

$$b = a f_{ob} / (a - f_{ob}) = 555,6 \text{ mm}.$$

Iskana razdalja med objektivom in okularjem pa je

$$x = 555,6 \text{ mm} + 20 \text{ mm} = 575,6 \text{ mm}$$

3. in 4. letnik

- A1. (B) Severnica je svetla zvezda, ki je blizu severnega nebesnega pola.
- A2. (B) Mali medved je ozvezdje, Mali voz, Veliki voz in Poletni trikotnik so asterizmi.
- A3. (C) V opazovališču na ekvatorju nobeno ozvezdje ni nadobzorniško.
- A4. (D) Ko Sonce zahaja, Luna pa vzhaja, je Lunin ščip. Ščip je približno 14 dni po mlaju, zato je bila polna Luna 30. decembra 2020.
- A5. (A) V začetku poletja 2020 je bil na našem nebu viden svetel komet z oznako C/2020 F3, ki se je imenoval Neowise.
- A6. (D) Lego Venere označuje številka 4 na sliki.
- A7. (A) Na plimovanje najbolj vpliva Luna.
- A8. (C) Težni pospešek na površju okroglega vesoljskega telesa: $g = Gm/r^2$. Če bi se polmer Zemlje zmanjšal na $r/4$, bi se težni pospešek povečal na $g' = Gm/(r/4)^2 = 16g$.
- A9. (C) Zemljina orbitalna hitrost je največja nekaj dni po novem letu, ker je takrat najbližje Soncu (2. Keplerjev zakon).
- A10. (C) Povečava teleskopa $P = f_{objektiv} / f_{okular}$. Sledi, da je goriščna razdalja okularja $f_{okular} = f_{objektiv} / P = 1500 \text{ mm} / 50 = 30 \text{ mm}$.

B1. Vrtljiva zvezdna karta

A Svetla zvezda, ki zahaja, je **Spika**.

Spika 15. decembra vziđe ob **13.00**.

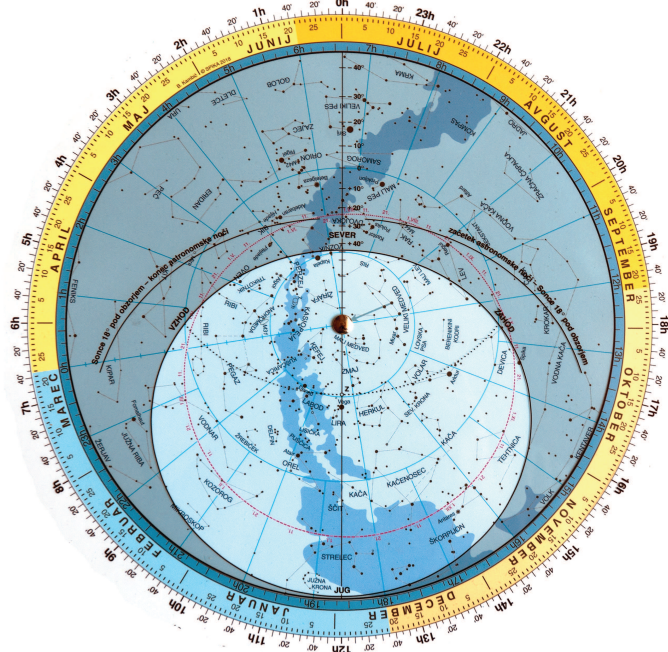
B Svetla zvezda, ki je v zgornji kulminaciji (v svoji najvišji legi na nebu), je **Vega**.

Vega je 25. februarju najvišje na nebu ob 8.20.

Na karti lahko vidimo, da je rektascenzija zvezde Atair približno 1 h večja od Vege. To pomeni, da bo Atair v zgornji kulminaciji (najvišje na nebu) približno 1 uro po zgornji kulminaciji Vege.

Atair je v zgornji kulminaciji približno 1 uro za Vego.

C Sonce 8. aprila vzide ob 5.30 po srednjeevropskem času.



B2. Zvezda Alfa Kentavra A je Soncu podobna zvezda z navidezno magnitudo 0,0, katere izsev pa je 50 % večji od Sončevega. Izračunaj njeno oddaljenost od nas v astronomskih enotah. Magnituda Sonca je -26,7.

Navidezna magnituda Alfe Kentavra $m_a = 0,0$.

Izsev Alfe Kentavra $L_a = 1,5L_s$

Navidezna magnituda Sonca $m_s = -26,7$.

Oddaljenost Sonca $a = 1$ a.e.

Razmerje gostot svetlobnega toka dveh zvezd v odnosu do njunih navideznih magnitud opiše Pogsonov zakon, ki ga zapišemo za Sonce (j_s) in Alfo Kentavra (j_a):

$$j_s / j_a = 10^{0,4(m_a - m_s)}. \quad (1)$$

Gostota svetlobnega toka zvezde je sorazmerna z njenim izsevom in obratno sorazmerna s kvadratom njene oddaljenosti:

$$j_s = L_s / (4\pi a^2), \quad (2a)$$

$$j_a = L_a / (4\pi d^2) = j_a = 1,5L_s / (4\pi d^2), \quad (2b)$$

kjer je d oddaljenost Alfe Kentavra. Enačbi (2) združimo z (1):

$$d^2 / 1,5a^2 = 10^{0,4(m_a - m_s)}.$$

Izrazimo iskano oddaljenost:

$$d = a \sqrt{1,5 \cdot 10^{0,4(m_a - m_s)}} = 268000 \text{ a.e.}$$

B3. Izračunaj ubežno hitrost s površja Marsa, če veš, da se luna Deimos okoli Marsa giblje po krožni orbiti s polmerom 23500 km in obhodno dobo 30 ur. Polmer Marsa $R_M = 3390$ km. Polmer Deimosove orbite $r_D = 23500$ km. Obhodna doba Deimosa okoli Marsa $t_D = 30$ ur. Polmer Marsa $R_M = 3390$ km.

Ubežno hitrost v izračunamo iz potencialne energije, ki jo ima telo z maso m na površju Marsa:

$$\frac{mv^2}{2} = \frac{Gmm_M}{R_M}, \quad (1)$$

kjer je m_M masa Marsa, g pa gravitacijska konstanta. Iz (1) izrazimo ubežno hitrost:

$$v = \sqrt{\frac{2Gm_M}{R_M}}. \quad (2)$$

Ker mase Marsa in gravitacijske konstante ne poznamo, ju moramo izraziti iz orbitalnih podatkov za Deimos. Za telo, ki kroži okoli vesoljskega telesa z bistveno večjo maso, velja, da je gravitacijska sila enaka centripetalni sili:

$$m_D \frac{4\pi^2 r_D}{t_D^2} = G \frac{m_M m_D}{r_D^2}, \quad (3)$$

kjer je m_M masa Marsa, G pa gravitacijska konstanta. Iz (3) sledi:

$$G m_M = \frac{4\pi^2 r_D^3}{t_D^2}. \quad (4)$$

Izraz (4) vstavimo v (2):

$$v = \sqrt{\frac{8\pi^2 r_D^3}{t_D^2 R_M}} = 5100 \text{ m/s.} \quad (5)$$

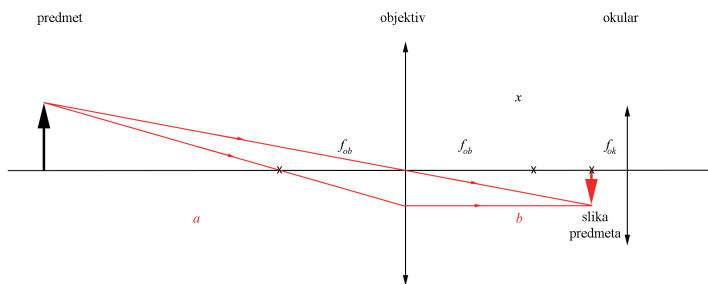
B4. Zvezdana je izdelala enostaven daljnogled, ki ima za objektiv zbiralno lečo z goriščno razdaljo 50 centimetrov, za okular pa zbiralno lečo z goriščno razdaljo 20 milimetrov. Zvezdana je daljnogled usmerila proti 5 metrov oddaljenemu predmetu. Izračunaj, kolikšna mora biti razdalja med objektivom in okularjem, da bo slika predmeta ostra.

Goriščna razdalja objektiva $f_{ob} = 0,5$ m.

Goriščna razdalja okularja $f_{ok} = 0,02$ m.

Oddaljenost predmeta $a = 5$ m.

Narišimo skico preslikave predmeta s teleskopom.



Vidimo, da slika predmeta ne nastane v gorišču objektiv, temveč je od objektiv oddaljena za b . Ker mora za ostro sliko gorišče okularja sovpadati s sliko predmeta, je iskana razdalja x med objektivom in okularjem $x = b + f_{ok}$.

Za preslikavo predmeta z objektivom zapišemo enačbo tanke leče:

$$1/f_{ob} = 1/a + 1/b.$$

Za b sledi:

$$b = a f_{ob} / (a - f_{ob}) = 555,6 \text{ mm}.$$

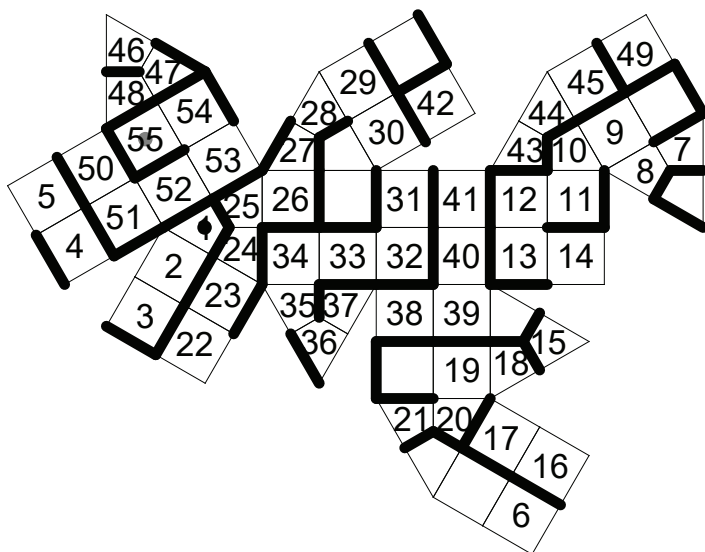
Iskana razdalja med objektivom in okularjem pa je

$$x = 555,6 \text{ mm} + 20 \text{ mm} = 575,6 \text{ mm}$$

Rešitve 31. tekmovanja iz razvedrilne matematike – šolsko tekmovanje

6. in 7. razred

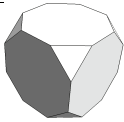
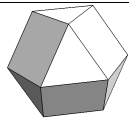
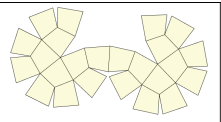
1.



2.

1	2	3	4	5	6	7	8	9	10
I	F	E	D	H	C	J	G	A	B

3.

			
Polieder			
Število mejnih ploskev	14	14	24
Število oglišč	24	12	26
Število robov	36	24	48

4.

1	2	4	>	3	5	
3	4	<	5	1	2	
5	3	>	1	2	4	
4	>	1	2	5	3	
2	<	5	3	4	>	1

5.

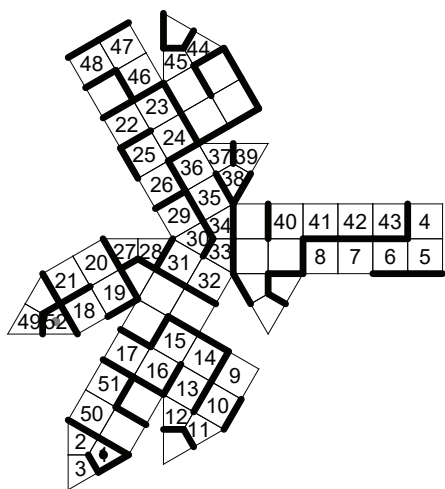
7	14	11	2
12	1	8	13
6	15	10	3
9	4	5	16

6.

$\times 15$	-3		$+7$	
3	2	5	4	1
	$+8$			$+9$
5	3	1	2	4
-1		$\times 120$		
1	4	2	3	5
			$+9$	$\times 6$
2	5	4	1	3
$\times 4$				
4	1	3	5	2

8. in 9. razred

1.



2.

1	2	3	4	5	6	7	8	9	10
I	J	B	E	F	G	A	D	H	C

3.

Polieder			
Število mejnih ploskev	14	38	60
Število oglišč	24	24	62
Število robov	36	60	120

4.

5

1

2

4

3

2

<

4

5

3

1

4

5

3

1

<

2

1

<

3

<

4

2

5

3

2

1

5

>

4

5.

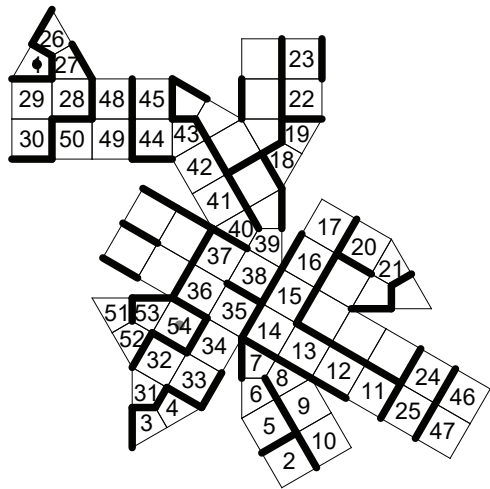
6	1	15	12
14	7	9	4
11	10	8	5
3	16	2	13

6.

$\times 72$ 4	6	$+8$ 1	-2 5	3	-4 2
3	2	5	-3 1	4	6
$\times 18$ 6	3	-2 4	2	$\times 5$ 5	1
$+7$ 5	1	$+10$ 6	4	-1 2	3
2	$\times 24$ 4	3	$+10$ 6	1	$+15$ 5
$\times 5$ 1	5	2	3	6	4

1. in 2. letnik

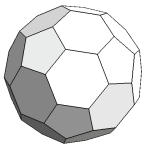
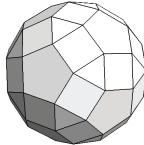
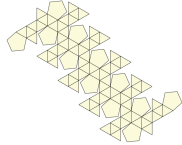
1.



2.

1	2	3	4	5	6	7	8	9	10
I	B	D	C	G	H	E	A	J	F

3.

Polieder			
Število mejnih ploskev	32	62	92
Število oglišč	60	60	60
Število robov	90	120	150

4.

2	4	5	3	1		
3	1	<	2	<	5	4
4	>	2	3	1	5	
1	5	>	4	2	<	3
5	3	1	<	4	2	

5.

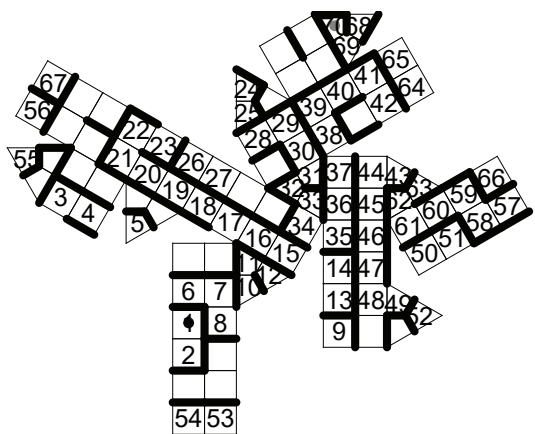
12	1	8	13
3	16	9	6
14	7	2	11
5	10	15	4

6.

$\times 30$ 3	2	$+13$ 6	-4 5	1	-2 4
5	4	3	-1 1	2	6
$\times 72$ 4	3	-5 1	6	$\times 10$ 5	2
$+7$ 1	6	$+6$ 2	4	-2 3	5
6	$\times 20$ 1	5	$+9$ 2	4	$+10$ 3
$\times 10$ 2	5	4	3	6	1

3. in 4. letnik

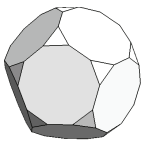
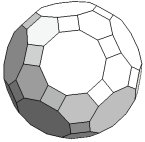
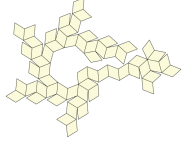
1.



2.

1	2	3	4	5	6	7	8	9	10
D	I	F	C	G	E	B	H	J	A

3.

Polieder			
Število mejnih ploskev	32	62	60
Število oglišč	60	120	62
Število robov	90	180	120

4.

4	<	5	3	>	1	2
1		3	<	5	2	4
3		2	>	1	4	5
2		1	<	4	5	3
5		4		2	3	1