

Tekmovanja

2. tekmovanje v znanju astronomije za učence osnovnih šol – šolsko tekmovanje

Sklop A

A1. V katero smer meče senco s Soncem obsijana navpična palica točno opoldne? Palica se nahaja v Ljubljani.

- A proti jugu
- B proti severu
- C proti vzhodu
- D proti zahodu

A2. Letni časi so posledica

- A vrtenja Zemlje;
- B tega, da je Zemlja poleti bližje Soncu kot pozimi;
- C nagiba Zemljine osi glede na ekliptiko;
- D sprememb na Soncu.

A3. Kdaj je v naših krajih lahko Sonce v zenitu?

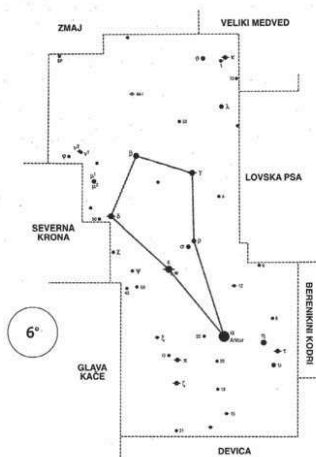
- A nikoli
- B vsak dan opoldne
- C poleti
- D samo na dan začetka poletja (poletni solsticij)

A4. Kaj ne sodi zraven?

- A Vega
- B Spika
- C Orion
- D Deneb

A5. Kaj je na sliki desno? (vir: Bojan Kambič, Ozvezdja)

- A ozvezdje Volar
- B ozvezdje Oven
- C ozvezdje Kasiopėja
- D ozvezdje Veliki pes



A6. Kaj je na sliki desno? (Fotografija: Bill Schoening/NOAO/AURA/NFS)

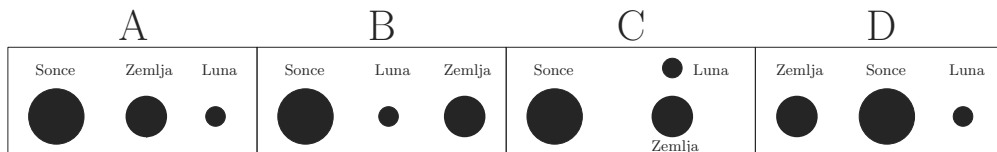
- A meglica
- B galaksija
- C planet
- D komet



A7. Katero od naštetih vesoljskih teles je največje?

- A Zemlja
- B Mars
- C Neptun
- D Merkur

A8. Z Zemlje je viden Lunin ščip. Katera razporeditev Sonca, Zemlje in Lune je prava? (Velikosti teles in razdalje na skicah niso v merilu.)



A9. Katera izjava najbolj opiše meteor?

- A** Meteor je drugi izraz za komet.
- B** Meteor je kamen, ki pade iz vesolja na Zemljo.
- C** Meteor je vesoljsko telo, ki se navadno nahaja med Marsom in Jupitrom.
- D** Meteor je nebesni pojav - svetla sled, ki v ozračju nastane ob preletu meteoroida.

A10. Na razpolago imamo dve zbiralni leči, eno z daljšo in drugo s krajšo goriščno razdaljo. Kako sestavimo daljnogled?

- A** Za objektiv uporabimo lečo s krajšo goriščno razdaljo, za okular lečo z daljšo goriščno razdaljo.
- B** Razporeditev leč ni pomembna.
- C** Za objektiv uporabimo lečo z daljšo goriščno razdaljo, za okular lečo s krajšo goriščno razdaljo.
- D** S takima lečama ne moremo sestaviti daljnogleda.

Sklop B

B1. S priloženo vrtljivo karto odgovori na vprašanja. Čase določi z natančnostjo 5 minut.

- a)** Kdaj je zvezda Aldebaran 2. decembra najvišje na nebu (prečka nebesni poldnevnik)?
- b)** Kdaj zahaja zvezda Vega 1. aprila?
- c)** Ali je lahko v naših krajih zvezda Kapela v zenitu?
- d)** Ali ozvezdje Lev konec decembra okoli 22. ure vzhaja ali zahaja?

B2. Kako se imenuje namišljena ravnina, po kateri kroži Zemlja okoli Sonca?

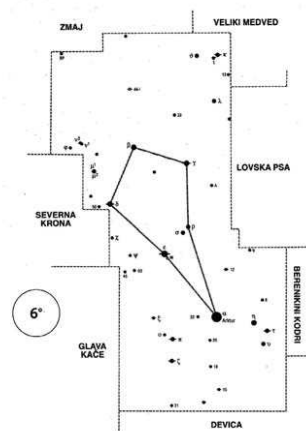
B3. 1 m dolga palica je zapičena pravokotno na vodoravna tla na 45 stopinj severne zemljepisne širine. Kako dolga bo njena senca ob lokalnem poldnevu na dan jesenskega enakonočja? Pomagaj si s skico.

B4. Polmer Zemljine orbite okoli Sonca je 1 a. e., polmer Venerine 0,72 a. e. Izračunaj najmanjšo in največjo oddaljenost med planetoma v kilometrih in nariši skico. Predpostavimo, da se planeta gibljeta po krožnicah. 1 a. e. je 150 milijonov kilometrov.

2. tekmovanje v znanju astronomije za dijake srednjih šol – šolsko tekmovanje

Sklop A

- A1. Če je spodnja kulminacija kakega nebesnega telesa v danem opazovališču vedno nad obzorjem, potem, pravimo, da je to telo
- A centralno
 - B ekvatorialno
 - C cirkumpolarno
 - D zenitno
- A2. Kaj ne pripada Osončju?
- A Kuiperjev pas
 - B Halleyjev komet
 - C Oortov oblak
 - D Mali Magellanov oblak
- A3. Kdaj je v naših krajih lahko Sonce vidno v zenitu?
- A nikoli
 - B vsak dan opoldne
 - C samo na dan začetka poletja (poletni solsticij)
 - D poleti
- A4. Kaj ne sodi zraven?
- A Vega
 - B Spika
 - C Orion
 - D Deneb
- A5. Kaj je na sliki desno? (vir: Bojan Kambič, Ozvezdja)
- A ozvezdje Volar
 - B ozvezdje Oven
 - C ozvezdje Kasiopeja
 - D ozvezdje Veliki pes



A6. Kolikšen je kot med nebesnim ekvatorjem in matematičnim obzorjem za opazovalca na zemljepisni širini 46 stopinj?

- A vsak trenutek drugačen
- B 46 stopinj
- C 44 stopinj
- D 23,5 stopinje

A7. Katera izjava najbolj opiše meteor?

- A Meteor je drugi izraz za komet.
- B Meteor je kamen, ki pade iz vesolja na Zemljo.
- C Meteor je vesoljsko telo, ki se navadno nahaja med Marsom in Jupitrom.
- D Meteor je nebesni pojav - svetla sled, ki v ozračju nastane ob preletu meteoroida.

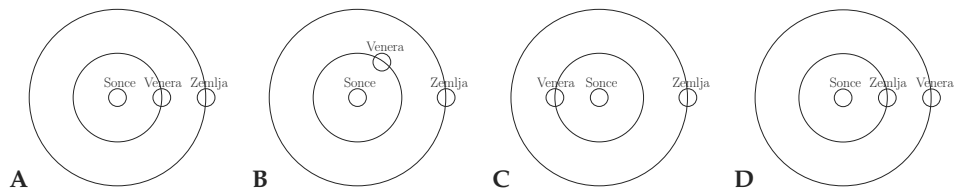
A8. Primerjajmo dva teleskopa. Večjo ločljivost ima tisti, ki ima

- A večji premer objektiva;
- B objektiv z daljšo goriščno razdaljo;
- C večjo povečavo;
- D okular z daljšo goriščno razdaljo.

A9. Štiri različna nebesna telesa imajo našete navidezne magnitude. Katero od teh nebesnih teles je na nebu najsvetlejše?

- A $m = -1,2$
- B $m = 6,1$
- C $m = -4,6$
- D $m = 11,3$

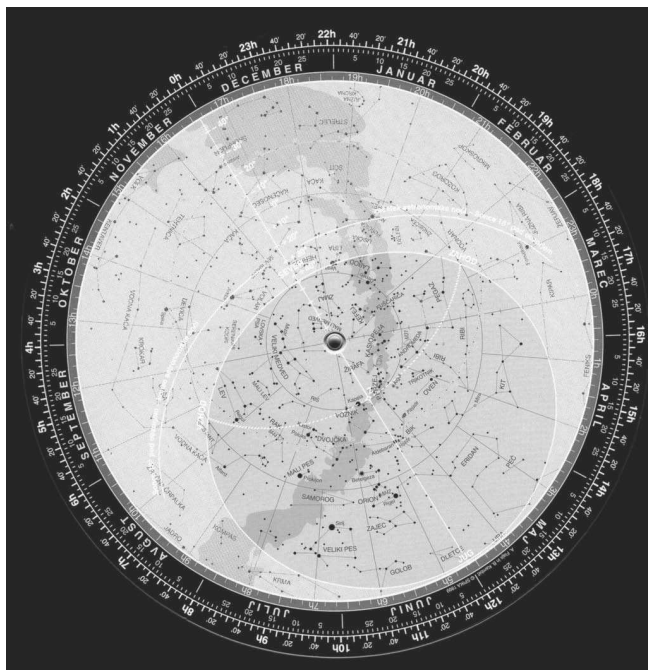
A10. Z Zemlje vidimo Venero v največji elongaciji. Katera razporeditev Sonca, Venere in Zemlje je prava? (Velikosti teles in razdalje na skicah niso v merilu.)



Sklop B

- B1. Luna se od ekliptike odmakne za največ 5° . Izračunaj najmanjšo zenitno oddaljenost Lune za opazovališče na zemljepisni širini 46° . Naklon ekliptike na nebesni ekvator je $23,5^\circ$. Pomagaj si skico.
- B2. S priloženo vrtljivo karto odgovori na vprašanja. Čase določi z natančnostjo 5 minut.
- Kdaj je zvezda Aldebaran 2. decembra najvišje na nebu (prečka nebesni poldnevnik)?
 - Kdaj zahaja zvezda Vega 1. aprila?
 - Ali je lahko v naših krajih zvezda Kapela v zenitu?
 - Ali ozvezdje Lev konec decembra okoli 22. ure vzhaja ali zahaja?
- B3. Oseba z maso 60 kg bi imela na nekem eksoplanetu težo 700 N. Kolikšen je težni pospešek na tem eksoplanetu?
- B4. Teleskop je opremljen z okularjem neznane goriščne razdalje, njegova povečava pa je 40-kratna. Teleskopu zamenjamo okular. Drugi okular ima goriščno razdaljo 10 mm in z njim je povečava teleskopa 60-kratna. Kolikšna je goriščna razdalja prvega okularja?

Priloga – zvezdna karta



Lastnik avtorskih pravic vrtljive zvezdne karte (Bojan Kambič) dovoljuje DMFA Slovenije ponatis karte za potrebe tekmovanja iz znanja astronomije.

2. tekmovanje v znanju astronomije za učence osnovnih šol – državno tekmovanje

Sklop A

A1. Katera izjava je pravilna?

- (A) V kraju na ekvatorju pride Sonce vsak dan v zenit.
- (B) V kraju na ekvatorju je dolžina dneva in noči vse leto enaka.
- (C) V kraju na ekvatorju so vsa nebesna telesa cirkumpolarna (nadobzorniška).
- (D) V kraju na ekvatorju Sonce vedno vzide v isti točki na obzorju.

A2. Katero ozvezdje v naših krajih ni cirkumpolarno (nadobzorniško)?

- (A) Orion
- (B) Mali Medved
- (C) Kasiopeja
- (D) Kefej

A3. Katera izjava ne drži?

- (A) Severnica ni najsvetlejša zvezda na nebu.
- (B) Severnica je blizu severnega nebesnega pola.
- (C) Severnica je nam najbližja zvezda.
- (D) Severnica v naših krajih nikoli ne zaide.

A4. Trajanje enega zvezdnega dne je enako

- (A) času med dvema zaporednima kulminacijama Sonca v nekem kraju;
- (B) času enega zasuka Zemlje okoli lastne osi;
- (C) času enega obhoda Zemlje okoli Sonca;
- (D) času med zaporednima vzdoma Sonca.

A5. Kaj je perigej?

- (A) Točka, v kateri je neko vesoljsko telo najbližje Soncu.
- (B) Točka, v kateri je neko vesoljsko telo najdlje od Sonca.
- (C) Točka, v kateri je neko vesoljsko telo najbližje Zemlji.
- (D) Točka, v kateri je neko vesoljsko telo najdlje od Zemlje.

A6. Kateri od naštetih planetov ima na nebu največji navidezni sij – je najsvetlejši (ko je seveda viden)?

- (A) Uran
- (B) Saturn
- (C) Merkur
- (D) Venera

A7. Kaj ne sodi zraven?

- (A) Vega
- (B) Ceres
- (C) Poluks
- (D) Arktur

A8. Katero je najbolj oddaljeno vesoljsko telo, ki ga na našem nebu še lahko vidiš s prostim očesom?

- (A) Pluton
- (B) Andromedina galaksija
- (C) Orionova meglica
- (D) Severnica

A9. Premer naše Galaksije je približno

- | | |
|---------------------------|----------------------------|
| (A) 1000 svetlobnih let | (B) 10000 svetlobnih let |
| (C) 100000 svetlobnih let | (D) 1000000 svetlobnih let |

A10. Newtonovemu zrcalnemu teleskopu rečemo tudi

- | | |
|--------------------------|--------------------------|
| (A) Newtonov reflektor; | (B) Newtonov refraktor; |
| (C) Newtonov kolobarnik; | (D) Newtonov ogledalnik. |

Sklop B

B1. Z vrtljivo zvezdno karto z natančnostjo 20 minut določi:

- A vzid zvezde Rigel 1. novembra;
- B zaid Sonca 1. februarja;
- C konec astronomske noči 1. decembra;
- D čas zgornje kulminacije zvezde Spika 1. januarja.

B2. Na kateri severni geografski širini Sonce na dan spomladanskega enakonočja kulminira (je ta dan najvišje nad obzorjem) na višini 53 stopinj?

B3. Satelit se nahaja na višini 500 km nad površjem Zemlje. En obhod okoli Zemlje naredi v 1 uri in 35 minut. Izračunaj njegovo povprečno hitrost kroženja v km/s. Predpostavi, da se satelit giblje po krožnici in da je Zemlja krogla s polmerom 6400 km.

B4. Na kolikšni oddaljenosti od središča Zemlje se nahaja težišče sistema Zemlja-Luna? Upoštevaj, da je polmer Zemlje 6400 km, da je masa Lune $1/81$ mase Zemlje, razdalja med središčema Zemlje in Lune pa 60 polmerov Zemlje.

2. tekmovanje v znanju astronomije za dijake srednjih šol – državno tekmovanje

Sklop A

A1. Katera izjava je pravilna?

- (A) V kraju na ekvatorju pride Sonce vsak dan v zenit.
- (B) V kraju na ekvatorju je dolžina dneva in noči vse leto enaka.
- (C) V kraju na ekvatorju so vsa nebesna telesa cirkumpolarna (nadobzorniška).
- (D) V kraju na ekvatorju Sonce vedno vzide v isti točki na obzorju.

- A2.** Trajanje enega zvezdnega dne je enako
(A) času med dvema zaporednima kulminacijama Sonca v nekem kraju;
(B) času enega zasuka Zemlje okoli lastne osi;
(C) času enega obhoda Zemlje okoli Sonca;
(D) času med zaporednima vzdoma Sonca.
- A3.** Kdaj lahko opazovalec v Ljubljani vidi okultacijo Severnice z Luno?
(A) Nikoli
(B) Ob vsakem ščipu
(C) Samo nekajkrat na stoletje
(D) Ob vsakem mlaju
- A4.** Kdaj je Jupiter najbližje Zemlji?
(A) Ko je v opoziciji s Soncem.
(B) Ko je v spodnji konjunkciji s Soncem.
(C) Ko je v zgornji konjunkciji s Soncem.
(D) Ko je v največji elongaciji od Sonca.
- A5.** Kateri od naštetih planetov ima na nebu največji navidezni sij – je najsvetlejši (ko je seveda viden)?
(A) Uran
(B) Saturn
(C) Merkur
(D) Venera
- A6.** Kaj ne sodi zraven?
(A) Devica
(B) Kačenošec
(C) Delfin
(D) Lev
- A7.** Katero je najbolj oddaljeno vesoljsko telo, ki ga na našem nebu še lahko vidiš s prostim očesom?
(A) Pluton
(B) Andromedina galaksija
(C) Orionova meglica
(D) Severnica
- A8.** Premer naše Galaksije je približno
(A) 1000 svetlobnih let
(B) 10000 svetlobnih let
(C) 100000 svetlobnih let
(D) 1000000 svetlobnih let
- A9.** Kaj so kefeide?
(A) Posebna vrsta zvezdnih kopic v ozvezdju Kefej.
(B) Spremenljive zvezde, katerih izsev se spreminja zaradi njihovega širjenja in krčenja.
(C) Vse zvezde, ki tvorijo ozvezdje Kefej.
(D) Tip eksplozij supernov, ki so jih prvič opazili v ozvezdju Kefej.
- A10.** Pri zahajanju Sonca lahko opazimo, da je to po višini nekoliko sploščeno. To je posledica
(A) sipanja svetlobe v ozračju, ki je odvisno od barve Sonca;
(B) prašnatih delcev v ozračju, ki jih je več na obzorju;
(C) loma svetlobe Sonca v ozračju, ki je večji za svetlobo s spodnjega roba Sonca.
(D) To ne drži, saj je pojav optična prevara, ki nastane v očesu.

Sklop B

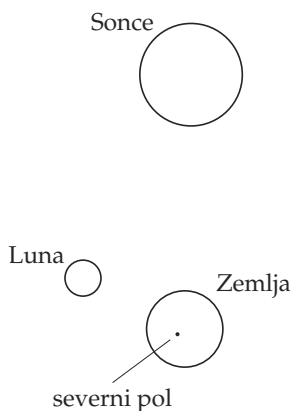
B1. Z vrtljivo zvezdno karto z natančnostjo 20 minut določi:

- A zaid Sonca 1. februarja;
- B konec astronomske noči 1. decembra;
- C čas zgornje kulminacije zvezde Spika 1. januarja.

B2. Prvi opazovalec se nahaja na severni geografski širini 70 stopinj in v določenem trenutku vidi neko zvezdo v zenitu. Drugi opazovalec se nahaja na istem poldnevniku, a bližje ekvatorju, in v istem trenutku vidi isto zvezdo na višini 30 stopinj nad obzorjem. Na kateri zemljepisni širini se nahaja drugi opazovalec?

B3. Izračunaj obhodni čas asteroida Evropa okoli Sonca, če je ta od Sonca na povprečni oddaljenosti 3,10 astronomske enote. Predpostavi, da se Evropa giblje po krožni orbiti in pomagaj si z gravitacijskim zakonom $F_g = Gm_1m_2/r^2$ ter enačbo za centripetalni pospešek krožnega telesa $a_c = (2\pi/t_0)^2r$. Astronomska enota 1 a. e. = $1,5 \cdot 10^{11}\text{m}$, gravitacijska konstanta $G = 6,67 \cdot 10^{-11} \text{ m}^3/\text{kg s}^2$.

B4. Na sliki je pogled na razporeditev Sonca, Lune in Zemlje v prostoru (pogled nad severnim polom Zemlje) v trenutku, ko je v nekem obmorskem kraju plima največja. Pojasni, ali bo naslednja plima v tem kraju večja ali manjša? Pomagaj si s skico in določitvijo smeri gibanja Zemlje in Lune. (Mišljena je samo plima, ki je posledica sil med vesoljskimi telesi, brez upoštevanja drugih faktorjev (veter, valovanje, resonančni učinki itd.). Razdalje in velikosti teles niso v merilu.)



B5. Teleskop ima objektiv premera 25 cm in goriščno razdaljo 2,5 metra. Usmerimo ga v Sonce in v gorišču nastane ostra slika Sonca. Koliko energije svetlobe Sonca pade na 1 kvadratni cm slike Sonca? Zorni kot Sonca na nebu je 0,5 stopinje. Svetlobni tok s Sonca, ki pade na kvadratni meter pravokotno osvetljene površine na površju Zemlje, znaša 1200 W/m^2 .

Rešitve nalog 2. tekmovanja v znanju astronomije za učence osnovnih šol – šolsko tekmovanje

Sklop A

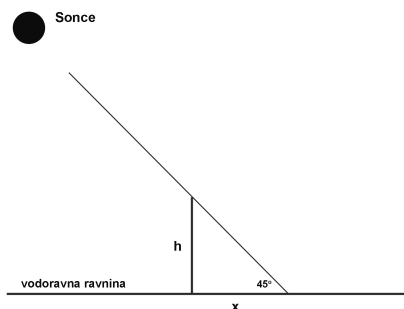
- A1. Sonce je opoldne točno v smeri juga, zato senca palice pada proti severu.
- A2. Letni časi so posledica nagiba Zemljine osi na ekliptiko – ravnino kroženja Zemlje okoli Sonca.
- A3. V naših krajih Sonce ne more biti v zenitu, saj se nahajamo na zemljepisni širini okoli 46° . Sonce pride v zenit v krajih, ki so med $23,5^\circ$ severne in južne zemljepisne širine.
- A4. Zraven ne sodi Orion, ker je ozvezdje, Vega Spika in Deneb pa so zvezde.
- A5. Na sliki je ozvezdje Volar.
- A6. Na sliki je Orionova meglica.
- A7. Med naštetimi planeti je največji Neptun.
- A8. Ob Luninem ščipu (polna Luna) je Luna gledano z Zemlje na nasprotni strani kot Sonce.
- A9. Meteor je nebesni pojav – svetla sled, ki v ozračju nastane ob preletu meteoroida.
- A10. Daljnogled sestavimo tako, da za objektiv uporabimo lečo z daljšo goriščno razdaljo, za okular pa lečo s krajšo goriščno razdaljo.

Sklop B

- B1. a) Aldebaran je 2. decembra najvišje na nebu ob **23. uri in 50 minut.**
b) Vega 1. aprila zahaja ob **16. uri in 00 minut.**
c) Kapela je v naših krajih **lahko** v zenitu, kar je razvidno tudi iz vrtljive karte.
d) Konec decembra ozvezdje Lev **vzhaja** okoli 22. ure, kar je razvidno tudi iz priložene karte, saj se ozvezdje Lev tedaj nahaja nad vzhodnim obzorjem.
- B2. Pravilen odgovor je **EKLIPTIKA**.
- B3. Na dan jesenskega enakonočja se Sonce nahaja na nebesnem ekvatorju. Višina Sonca opoldne je zato

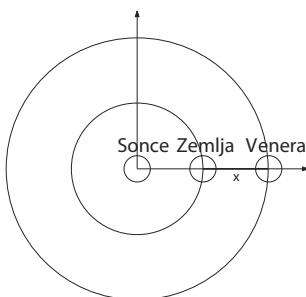
$$90^\circ - \phi \text{ (zemljepisna širina)} = 45^\circ$$

Navpična palica, senca in zveznica med vrhom palice ter koncem sence tvorijo pravokotni enako-kraški trikotnik. Dolžina sence x je zato enaka dolžini palice h , torej 1 meter.



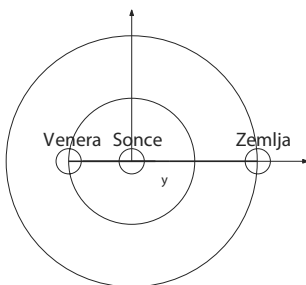
B4. Venera in Zemlja sta najbližje, ko je Venera v spodnji konjunkciji. Takrat je razdalja med planetoma enaka razliki polmera orbite Zemlje in polmera orbite Venere.

$$x = 1 \text{ a. e.} - 0,72 \text{ a. e.} = 0,28 \text{ a. e.} = 42 \text{ milijonov kilometrov}$$



Venera in Zemlja sta najbolj oddaljeni, ko je Venera v zgornji konjunkciji. Takrat je razdalja med planetoma enaka vsoti polmera orbite Zemlje in polmera orbite Venere.

$$y = 1 \text{ a. e.} + 0,72 \text{ a. e.} = 1,72 \text{ a. e.} = 258 \text{ milijonov kilometrov}$$



Rešitve nalog 2. tekmovanja v znanju astronomije za dijake srednjih šol – šolsko tekmovanje

Sklop A

- A1. Ker je spodnja kulminacija nad obzorjem, tem nebesnim telesom pravimo cirkumpolarna.
- A2. Mali Magellanov oblak je satelitska galaksija in ne pripada Osončju.
- A3. V naših krajih Sonce ne more biti v zenitu, saj se nahajamo na zemljepisni širini okoli 46° . Sonce pride v zenit v krajih, ki so med $23,5^\circ$ severne in južne zemljepisne širine.
- A4. Zraven ne sodi Orion, ker je ozvezdje, Vega Spika in Deneb pa so zvezde.
- A5. Na sliki je ozvezdje Volar.

- A6.** Kot med nebesnim ekvatorjem in obzorjem je enak 90 stopinj – zemljepisna širina kraja.
- A7.** Meteor je nebesni pojav – svetla sled, ki v ozračju nastane ob preletu meteoroida.
- A8.** Ločljivost teleskopa je odvisna od premera njegovega objektiva.
- A9.** Negativna magnituda pomeni svetlejšo nebesno telo, večja pozitivna vrednost pa manj svetlo telo.
- A10.** Največja elongacija Venere je tedaj, ko se gledano z Zemlje navidezno najbolj oddalji od Sonca. Zveznica med Zemljo in Venero je tedaj tangenta na Venerino orbito.

Sklop B

B1. Luna ima najmanjšo zenitno oddaljenost z v zgornji kulminaciji in ko je nad ekliptiko. Tedaj je njena višina h za dano zemljepisno širino ϕ enaka

$$h = (90^\circ - \phi) + \epsilon \text{ (naklon ekliptike)} + 5^\circ = 72,5^\circ$$

Zenitna oddaljenost pa je

$$z = 90^\circ - h = 17,5^\circ$$

- B2.** a) Aldebaran je 2. decembra najvišje na nebu ob **23. uri in 50 minut.**
 b) Vega 1. aprila zahaja ob **16. uri in 00 minut.**
 c) Kapela je v naših krajih **lahko** v zenitu, kar je razvidno tudi iz vrtljive karte.
 d) Konec decembra ozvezdje Lev **vzhaja** okoli 22. ure, kar je razvidno tudi iz priložene karte, saj se ozvezdje Lev tedaj nahaja nad vzhodnim obzorjem.

B3. Teža telesa F_g je produkt mase m in težnega pospeška g . Če sta znani teža in masa telesa na eksoplanetu, potem za težni pospešek velja

$$g = F_g/m = 11,67 \text{ m/s}^2$$

B4. Povečava daljnogleda je enaka razmerju med goriščno razdaljo objektiva in okularja. S $P_1 = 40$ označimo povečavo s prvim okularjem z neznano goriščno razdaljo, $P_2 = 60$ povečavo daljnogleda z drugim okularjem z goriščno razdaljo $f_{ok2} = 10 \text{ mm}$. Goriščno razdaljo objektiva označimo z f_{ob} . Zapišemo

$$P_1 = f_{ob}/f_{ok1}$$

$$P_2 = f_{ob}/f_{ok2}$$

Enačbi medsebojno delimo in dobimo

$$P_1/P_2 = f_{ok2}/f_{ok1}$$

in goriščna razdalja prvega okularja je

$$f_{ok1} = f_{ok2} P_2/P_1 = 15 \text{ mm}$$

Rešitve nalog 2. tekmovanja v znanju astronomije za učence osnovnih šol – državno tekmovanje

Sklop A

- A1. V kraju na ekvatorju je dolžina dneva in noči vse leto enaka.
- A2. Orion ni nadobzorniško ozvezdje, saj leži na nebesnem ekvatorju in vzhaja ter zahaja.
- A3. Napačna je izjava, da je Severnica nam najbližja zvezda, ker je to Proksima Kentavra.
- A4. Trajanje enega zvezdnega dne je enako času enega zasuka Zemlje okoli lastne osi.
- A5. Perigej je točka, v kateri je neko vesoljsko telo najbližje Zemlji.
- A6. Venera ima med naštetimi planeti največji navidezni sij, ki je več kot -4 magnitude.
- A7. Zraven ne sodi Ceres, ki je asteroid, druga tri telesa pa so zvezde.
- A8. Najbolj oddaljeno vesoljsko telo, ki ga na našem nebu še lahko vidiš s prostim očesom je Andromedina galaksija, ki je od nas oddaljena nekaj več kot 2 milijona svetlobnih let.
- A9. Premer naše Galaksije je približno 100000 svetlobnih let.
- A10. Newtonovemu zrcalnemu teleskopu rečemo tudi Newtonov reflektor.

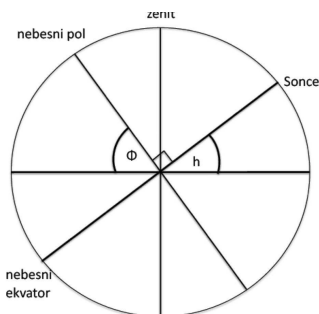
Sklop B

- B1.
 - A Zvezda Rigel 1. novembra vzide ob 21:10
 - B Sonce 1. februarja zaide ob 17:10
 - C 1. decembra je konec astronomske noči ob 5:40
 - D Zgornja kulminacija Spike 1. januarja je ob 6:45
- B2. Ob spomladanskem enakonočju je Sonce na nebesnem ekvatorju. Zato velja ob zgornji kulminaciji (poldan), ko je Sonce na nebesnem poldnevniku:

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

kjer je h višina Sonca ob kulminaciji, φ pa zemljepisna širina opazovališča. Sledi:

$$\varphi = 90^\circ - h = 37^\circ$$



B3. Če je R_z polmer Zemlje, h pa višina satelita nad površjem, potem je satelit od središča Zemlje in hkrati središča kroženja oddaljen

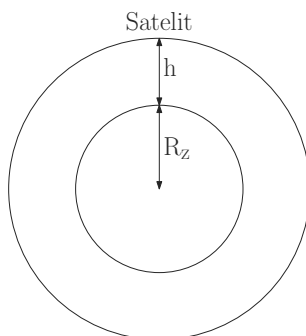
$$r = R_z + h = 6900 \text{ km.}$$

Pot, ki jo satelit opravi v času enega obhoda $t_0 = 1 \text{ h } 35 \text{ min} = 5700 \text{ s}$ je enaka obsegu kroga

$$s = 2\pi r.$$

Hitrost satelita v je

$$v = 2\pi r / t_0 = 7,6 \text{ km/s}$$



B4. Če x označimo oddaljenost težišča sistema Zemlja-Luna od središča Zemlje, potem velja, da mora biti

$$M_z x = M_l (r - x),$$

kjer je M_z masa Zemlje, M_l masa Lune, r pa razdalja med središčema Zemlje in Lune. Iz podatkov sledi:

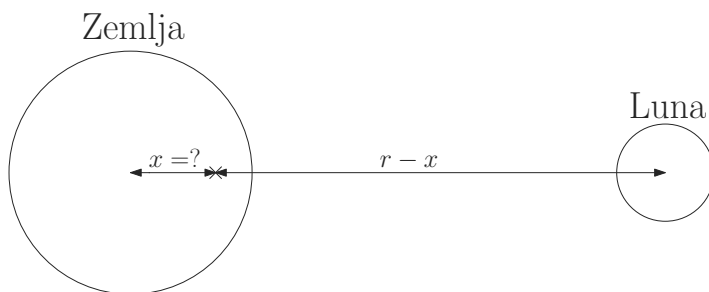
$$M_z x = 1/81 M_z (r - x),$$

$$82x = r,$$

$$x = r/82.$$

Polmer Zemlje označimo z R_z ; $r = 60R_z$. Dobimo

$$x = 60/82 R_z = 4680 \text{ km.}$$



Rešitve nalog 2. tekmovanja v znanju astronomije za dijake srednjih šol – državno tekmovanje

Sklop A

- A1. V kraju na ekvatorju je dolžina dneva in noči vse leto enaka.
- A2. Trajanje enega zvezdnega dne je enako času enega zasuka Zemlje okoli lastne osi.
- A3. Luna v naših krajih ne more okultirati Severnice, ker se Luna vedno blizu ekliptike, ekliptika pa ne poteka v bližini severnega nebesnega pola.
- A4. Planeti, ki so od Sonca bolj oddaljeni kot Zemlja, so Zemlji najbližje, ko so v opoziciji. To velja tudi za Jupiter.
- A5. Venera ima med naštetimi planeti največji navidezni sij, ki je več kot -4 magnitude.
- A6. Zraven ne sodi ozvezdje Delfin, saj so druga tri ozvezdja na ekliptiki in pripadajo t.i. zodiaku.
- A7. Najbolj oddaljeno vesoljsko telo, ki ga na našem nebu še lahko vidiš s prostim očesom je Andromedina galaksija, ki je od nas oddaljena nekaj več kot 2 milijona svetlobnih let.
- A8. Premer naše Galaksije je približno 100000 svetlobnih let.
- A9. Kefeide so tip spremenljivk, ki se širijo in krčijo – pulzirajo
- A10. Sonce je pri zahajanju nekoliko sploščeno zaradi loma svetlobe v ozračju. Lom je večji za rob Sonca, ki je bližje obzorju.
-

Sklop B

- B1. A Sonce 1. februarja zaide ob 17:10
B 1. decembra je konec astronomske noči ob 5:40
C Zgornja kulminacija Spike 1. januarja je ob 6:45
- B2. Pri reševanju si pomagamo s skico. Opazovalec na zemljepisni širini $\varphi_1 = 70^\circ$ vidi zvezdo v zenitu, zato je med horizontalno ravnino in smerjo proti zvezdi 90° . Ta smer je tudi poltrak, ki se začne v središču Zemlje. Drugi opazovalec je bližje ekvatorju in vidi isto zvezdo na višini 30° . Ker je zvezda v »neskončnosti«, sta smeri proti zvezdi za oba opazovalca vzporedni. Obzorje drugega opazovalca, smer proti zvezdi za prvega opazovalca in ekvator tvorijo trikotnik ABC. Ker linija obzorja drugega opazovalca seka smer proti zvezdi pod kotom 30° , je kot med obzorjem drugega opazovalca in ekvatorjem

$$180^\circ - 30^\circ - 70^\circ = 80^\circ.$$

Tako lahko določimo kote v trikotniku ABD, kjer je φ_2 iskana zemljepisna širina drugega opazovalca.

$$\varphi_2 = 180^\circ - 90^\circ - 80^\circ = 10^\circ.$$

[illegible]
$$\begin{aligned} m_E \left(\frac{2\pi}{t_{0E}^2} \right) r_E &= \frac{Gm_E m_S}{r_E^2} \\ \frac{4\pi^2}{t_{0E}^2} &= \frac{Gm_S}{r_E^3} \\ t_{0E}^2 &= \frac{4\pi^2 r_E^3}{Gm_S} \end{aligned}$$

Tako dobimo Keplerjev zakon. Ta velja tudi za vsa druga telesa, ki krožijo okoli Sonca, torej tudi za Zemljo. Zemljo si izberemo, ker za njo vemo, da je od Sonca oddaljena $r_Z = 1 \text{ a.e.}$ in je njen obhodni čas $t_{0Z} = 1 \text{ leto}$. Zapišemo Keplerjev zakon še za Zemljo:

$$t_{0Z}^2 = \frac{4\pi^2 r_Z^3}{Gm_S}$$

Enačbi za Evropo in Zemljo delimo, ter se tako znebimo mase Sonca.

$$\frac{t_{0Z}^2}{t_{0E}^2} = \frac{r_E^3}{r_Z^3}$$

Sledi, da je obhodni čas asteroida Evropa okoli Sonca

$$t_{0E}^2 = t_{0Z}^2 \frac{r_E^3}{r_Z^3}$$

$$t_{0E} = 1 \text{ leto} \sqrt{\frac{r_E^3}{(1 \text{ a.e.})^3}} = 1 \text{ leto} \sqrt{3,10^3} = 5,46 \text{ leta}$$

B4. Najprej na sliki določimo smer vrtenja Zemlje in kroženja Lune. Zemlja se vrti v nasprotni smeri urinega kazalca. V isti smeri kroži tudi Luna. Višina plime je povezana z gravitacijsko silo Lune, v manjši meri pa z gravitacijsko silo Sonca. To pomeni, da je plima najvišja, ko so Sonce, Luna in Zemlja poravnani. Ker se v našem primeru Luna giblje stran od zveznice med Zemljo in Soncem, bo naslednji dan plima manj izrazita.

B5. Najprej določimo polmer slike Sonca r_{ss} v gorišču teleskopa.

$$\tan \varphi = 2r_{ss}/f,$$

kjer je φ zorni kot Sonca na nebu, f pa goriščna razdalja objektiva.

$$r_{ss} = f \tan \varphi / 2 = 1,1 \text{ cm}.$$

Svetlobni tok P , ki gre skozi objektiv je enak produktu svetlobnega toka s Sonca $j_0 = 1200 \text{ W/m}^2$ in površine objektiva S_{ob} , ki je odvisna od njegovega polmera $r_{ob} = 12,5 \text{ cm} = 0,125 \text{ m}$

$$P = j_0 \pi r_{ob}^2 = 1200 \text{ W/m}^2 \pi (0,125 \text{ m})^2 = 58,9 \text{ W}.$$

Ta moč pada tudi na sliko Sonca, vendar na manjšo površino slike $S_{ss} = \pi r_{ss}^2 = 3,8 \text{ cm}^2$. Svetlobni tok, ki pada na kvadratni cm slike Sonca je potemtakem

$$j' = P/S_{ss} = 15,5 \text{ W/cm}^2.$$

Matematični kenguru

Vsako šolsko leto na šolah potekajo različna tekmovanja v znanju.
Za lažjo pripravo vam ponujamo več zbirk tekmovalnih nalog z rešitvami.

EVROPSKI
MATEMATIČNI
KENGURU



PK-40

2002-2004

EVROPSKI MATEMATIČNI KENGURU

2002-2004

več kot 500 nalog s tekmovanj

+ dodanih še 160 novih nalog

208 strani

format 16,5 × 23,5 cm

mehka vezava

10,99 EUR

MEDNARODNI MATEMATIČNI KENGURU

2005-2008

več kot 500 nalog s tekmovanj

+ dodanih še 120 novih nalog

296 strani

barvni tisk

format 16,5 × 23,5 cm

mehka vezava

18,74 EUR

MEDNARODNI
MATEMATIČNI
KENGURU



PK-41

2005-2008

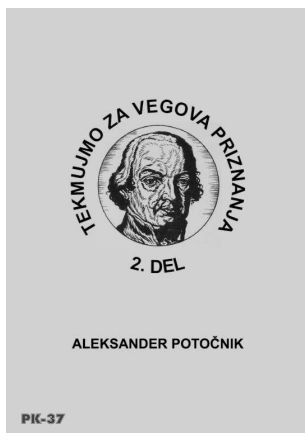
Poleg omenjenih lahko v naši ponudbi najdete še veliko drugih zbirk nalog različnih zahtevnosti za osnovnošolce, srednješolce in študente s tekmovanj v znanju matematike, fizike, logike, astronomije in računalništva. Podrobnejše predstavitve so na spodnjem naslovu, kjer lahko vse zbirke tudi naročite s popustom:

<http://www.dmfa-zaloznistvo.si/tekmovanja/>

Individualni naročniki revije Presek, člani DMFA, dijaki in študentje imate ob naročilu pri DMFA-založništvu 20 % popusta na zgornje cene – izkoristite ga! Dodatne informacije lahko dobite v uredništvu Preseka po telefonu (01) 4766 553 ali 4232 460.

Zbirke nalog s tekmovanj

Vsako šolsko leto na šolah potekajo različna tekmovanja v znanju. Za lažjo pripravo vam ponujamo več zbirk tekmovalnih nalog z rešitvami.



Aleksander Potočnik:

TEKMUJMO ZA VEGOVA PRIZNANJA – 2. del

Zbirka rešenih nalog s področnih in državnih tekmovanj od 1992 do 1998

80 strani
format 14×20 cm
mehka vezava

6,99 EUR

Matjaž Željko:

REŠENE NALOGE IZ MATEMATIKE S SREDNJEŠOLSKIH TEKMOVANJ

5. del: Izbirna in državna tekmovanja 1997–2006

172 strani
format 14×20 cm
mehka vezava

21,24 EUR



Poleg omenjenih lahko v naši ponudbi najdete še veliko drugih zbirk nalog različnih zahtevnosti za osnovnošolce, srednješolce in študente s tekmovanj v znanju matematike, fizike, logike, astronomije in računalništva. Podrobnejše predstavitve so na spodnjem naslovu, kjer lahko vse zbirke tudi naročite s popustom:

<http://www.dmfa-zaloznistvo.si/tekmovanja/>

Individualni naročniki revije Presek, člani DMFA, dijaki in študentje imate ob naročilu pri DMFA–založništvu 20 % popusta na zgornje cene – izkoristite ga! Dodatne informacije lahko dobite v uredništvu Preseka po telefonu (01) 4766 553 ali 4232 460.