

Tekmovanja

13. tekmovanje osnovnošolcev v znanju astronomije za Dominkova priznanja – šolsko tekmovanje

8. razred

A1. Poleti je pri nas svetli del dneva daljši kot pozimi, ker

- (A) je Zemlja bližje Soncu; (B) je Zemlja dlje od Sonca;
(C) se Zemlja počasneje vrti; (D) je vrtilna os Zemlje obrnjena proti Soncu.

A2. Katere od naštetih zvezd ni mogoče videti na južnem polu?

- (A) Betelgeza. (B) Sirij. (C) Alfard. (D) Rigel.

A3. V katerem od naštetih krajev na isti dan Sonce vzide najkasneje?

- (A) Ljubljana. (B) Maribor. (C) Nova Gorica. (D) Novo Mesto.

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. Denimo, da je nekega dne Sončev mrk. Katera Lunina mena bo čez približno tri tedne?

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

A6. Kaj je glavna sestavina večine kometov?

- (A) Led. (B) Kamnine. (C) Zrak. (D) Kremenčev pesek.

A7. Kateri od naštetih planetov je viden s prostim očesom, a je bil odkrit šele leta 1781?

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

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. Približno kolikokrat je premer Sonca večji od premera Zemlje?

- (A) 10-krat. (B) 50-krat. (C) 110-krat. (D) 220-krat.

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

- A Kdaj vzide zvezda Antares 11. decembra?
B Kdaj je 15. februarja zvezda Regula najvišje na nebu?
C Koliko časa pred zvezdo Kastor vzide zvezda Aldebaran?
D Kdaj 1. januarja vzide Sonce?
E Naštet štiri ozvezdja, ki so v naših krajih v celoti nadobzorniška.

B2. Skiciraj lege Sonca, Zemlje in Saturna, ko je Saturn za opazovalca na Zemlji v opoziciji s Soncem.

B3. Poveži planete z njihovimi lunami. Pazi! Nekateri planeti imajo več lun, nekateri pa jih sploh nimajo! Vsak planet ima povezavo, lahko tudi več povezav. Pravilna povezava šteje eno točko.

Zemlja	nima lun
Merkur	Titan
Jupiter	Kalisto
Saturn	Evropa
Mars	Luna
Venera	Fobos
	Ganimed
	Haron

B4. Zvezdana je iz koledarja izpisala datume in čase za enakonočja (ekvinokcije) in Sončeve obrate (solsticije) za letošnje in prihodnje leto. Izračunaj trajanje poletja, jeseni, zime in pomladi do minute natančno. Časi so podani v zimskem času, zato ti ni treba skrbeti za poletni premik ure.

leto	mesec	dan	ura
2021	december	21.	16.59
2022	marec	20.	16.33
2022	junij	21.	10.14
2022	september	23.	02.04
2022	december	21.	22.48

9. razred

- A1. Poleti je pri nas svetli del dneva daljši kot pozimi, ker
(A) je Zemlja bližje Soncu; (B) je Zemlja dlje od Sonca;
(C) se Zemlja počasneje vrti; (D) je vrtilna os Zemlje obrnjena proti Soncu.
- A2. Katere od naštetih zvezd ni mogoče videti na severnem polu?
(A) Betelgeza. (B) Kapela. (C) Rigel. (D) Algol.
- A3. V katerem od naštetih krajev na isti dan Sonce vzide najprej?
(A) Ljubljana. (B) Maribor. (C) Nova Gorica. (D) Novo Mesto.
- 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. Denimo, da je nekega dne Sončev mrk. Katera Lunina mena bo čez približno tri tedne?
(A) Ščip. (B) Zadnji krajec. (C) Mlaj. (D) Prvi krajec.
- A6. Kaj je glavna sestavina večine kometov?
(A) Led. (B) Kamnine. (C) Zrak. (D) Kremenčev pesek.
- A7. Kateri od naštetih planetov je viden s prostim očesom, a je bil odkrit šele leta 1781?
(A) Jupiter. (B) Saturn. (C) Uran. (D) Neptun.
- 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. Približno kolikokrat je premer Sonca večji od premera Zemlje?
(A) 10-krat. (B) 50-krat. (C) 110-krat. (D) 220-krat.
- B1. Z vrtljivo zvezdno karto odgovori na vprašanja. Kjer je potrebno, rezultate izrazi v urah in minutah.
- A Kdaj vzide zvezda Antares 11. decembra?
 - B Kdaj je 15. februarja zvezda Regul najvišje na nebu?
 - C Koliko časa pred zvezdo Kastor vzide zvezda Aldebaran?
 - D Naštej štiri ozvezdja, ki so v naših krajih v celoti nadobzorniška.

- B2.** Z vrtljivo zvezdno karto določi, koliko časa je Sonce v naših krajih najdlje in koliko najmanj časa nad obzorjem. Rezultata zapiši z 10-minutno natančnostjo. Zapiši tudi datume teh dni.
- B3.** Poveži planete z njihovimi lunami. Pazi! Nekateri planeti imajo več lun, nekateri pa jih sploh nimajo! Vsak planet ima povezavo, lahko tudi več povezav. Pravilna povezava šteje eno točko.

Zemlja	nima lun
Merkur	Titan
Jupiter	Kalisto
Saturn	Evropa
Mars	Luna
Venera	Fobos
	Ganimed
	Haron

- B4.** Zvezdana je oktobra letos opazovala Venero v večernih urah, ko temu planetu pravimo Večernica. Dan za dnem je na nebu merila kot med Soncem in Venero in ugotovila, da se je kotna razdalja med telesoma večala do 45 stopinj, nato pa se je začela v novembru spet manjšati. Največji kotni oddaljenosti planeta od Sonca na nebu pravimo največja elongacija. Ta je lahko vzhodna ali zahodna glede na lego planeta napram Soncu.

- A** Katero največjo elongacijo Venere je Zvezdana opazovala konec letošnjega oktobra? Obkroži pravilni odgovor.

NAJVEČJO VZHODNO ELONGACIJO

NAJVEČJO ZAHODNO ELONGACIJO

- B** Na podlagi Zvezdanine ugotovitve v merilu nariši orbiti Zemlje in Venere okoli Sonca in lego teh treh teles ob Venerini največji elongaciji. Označi razdalje med Soncem in Zemljo, med Soncem in Venero in Venero in Zemljo.

Predpostavi, da se planeta okoli Sonca gibljeta po krožnicah, pri čemer je polmer Zemljine krožnice 150 milijonov kilometrov.

- C** Izračunaj polmer Venerine krožnice.

- D** Izračunaj razdaljo med Venero in Zemljo, ko je Venera v največji elongaciji.

13. tekmovanje srednješolcev v znanju astronomije za Dominkova priznanja – šolsko tekmovanje

1. in 2. letnik

A1. Katera izjava drži?

- (A) Severnica je večzvezdje in najsvetlejša zvezda v sistemu je kefeida.
- (B) Severnica je večzvezdje in najšibkejša zvezda v sistemu je kefeida.
- (C) Severnica je enojna Soncu podobna zvezda.
- (D) Severnica je enojna zvezda in bela pritlikavka.

A2. Mars je v opoziciji s Soncem. Katera izjava drži?

- (A) Mars je najvišje na nebu, ko Sonce vzhaja.
- (B) Mars je najvišje na nebu okoli poldneva.
- (C) Mars je najvišje na nebu, ko Sonce zahaja.
- (D) Mars je najvišje na nebu okoli polnoči.

A3. Ali je Severnica nadobzorniška v kraju 1 stopinjo severne zemljepisne širine, če ne upoštevamo loma svetlobe v ozračju?

- (A) Ne.
- (B) Da.
- (C) Samo okoli poletnega solsticija.
- (D) Samo samo okoli enakonočij.

A4. Denimo, da je nekega dne Sončev mrk. Katera Lunina mena bo čez približno tri tedne?

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

A5. Kakšne orbite imajo periodični kometi?

- (A) Eliptične
- (B) Parabolične
- (C) Hiperbolične.
- (D) Poljubne.

A6. Koliko je skupna masa planetov v primerjavi z maso Sonca?

- (A) Približno 10 %.
- (B) Približno 5 %.
- (C) Približno 1 %.
- (D) Manj kot 1 %.

A7. Na katerem od naštetih teles je največ vode?

- (A) Na Luni.
- (B) Na Marsu.
- (C) Na Evropi.
- (D) Na Plutonu.

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.** Z vrtljivo zvezdno karto odgovori na vprašanja. Kjer je potrebno, rezultate izrazi v urah in minutah.
- A Kdaj vzide zvezda Antares 11. decembra?
 - B Kdaj je 15. februarja zvezda Regula najvišje na nebu?
 - C Kdaj 1. januarja vzide Sonce?
 - D Koliko časa pred zvezdo Kastor vzide zvezda Aldebaran?
- B2.** Teleskop ima objektiv z goriščno razdaljo 2,6 metra. Izračunaj premer slike polne Lune v goriščni ravnini tega teleskopa.
- B3.** Zvezdana je oktobra letos opazovala Venero v večernih urah, ko temu planetu pravimo Večernica. Dan za dnem je na nebu merila kot med Soncem in Venero in ugotovila, da se je kotna razdalja med telesoma večala do 45 stopinj, nato pa se je začela v novembru spet manjšati. Največji kotni oddaljenosti planeta od Sonca na nebu pravimo največja elongacija. Ta je lahko vzhodna ali zahodna glede na lego planeta napram Soncu.
- A Katero največjo elongacijo Venere je Zvezdana opazovala konec letošnjega oktobra? Obkroži pravilni odgovor.
- NAJVEČJO VZHODNO ELONGACIJO NAJVEČJO ZAHODNO ELONGACIJO
- B Na podlagi Zvezdanine ugotovitve v merilu nariši orbiti Zemlje in Venere okoli Sonca in lego teh treh teles ob Venerini največji elongaciji. Označi razdalje med Soncem in Zemljo, med Soncem in Venero in Venero in Zemljo. Predpostavi, da se planeta okoli Sonca gibljeta po krožnicah, pri čemer je polmer Zemljine krožnice 1 astronomska enota.
 - C Izračunaj polmer Venerine orbite v astronomskih enotah.
 - D Izračunaj razdaljo med Venero in Zemljo v astronomskih enotah, ko je Venera v največji elongaciji.
- B4.** Izračunaj, s kolikšno hitrostjo bi padel kamen na površje Lune, če bi ga v prosti pad spustili z višine 1000 km. Polmer Lune $R = 1740$ km, težni pospešek na njenem površju pa $g_L = 1,6$ m/s². Pri reševanju uporabi samo podatke, ki so podani v nalogi.

3. in 4. letnik

- A1.** Katera izjava drži?
- (A) Severnica je večzvezdje in najsvetlejša zvezda v sistemu je kefeida.
 - (B) Severnica je večzvezdje in najšibkejša zvezda v sistemu je kefeida.
 - (C) Severnica je enojna Soncu podobna zvezda.
 - (D) Severnica je enojna zvezda in bela pritlikavka.
- A2.** Saturn je v opoziciji s Soncem. Katera izjava drži?
- (A) Saturn je najvišje na nebu, ko Sonce vzhaja.
 - (B) Saturn je najvišje na nebu okoli poldneva.
 - (C) Saturn je najvišje na nebu, ko Sonce zahaja.
 - (D) Saturn je najvišje na nebu okoli polnoči.

- A3.** Denimo, da je nekega dne Sončev mrk. Katera Lunina mena bo čez približno tri tedne?
 (A) Ščip. (B) Zadnji krajec. (C) Mlaj. (D) Prvi krajec.
- A4.** Katera vesoljska sonda je trenutno najdlje od Sonca?
 (A) Pioneer 10. (B) Pioneer 11. (C) Voyager 1 (D) Voyager 2.
- A5.** Kakšnega tipa je galaksija Andromeda?
 (A) Eliptična; (B) Spiralna. (C) Nepravilna. (D) Vrtinčasta.
- A6.** Kakšna je masa rdečih pritlikavk v primerjavi z maso Sonca?
 (A) Manjša.
 (B) Večja.
 (C) Približno enaka, le da so v zadnji življenjski fazi.
 (D) Približno enaka, le da so to zvezde v nastajanju.
- A7.** V zvezdah lahko nastajajo elementi z vrstnim številom, ki ni večje od vrstnega števila
 (A) neona; (B) argona; (C) ogljika; (D) niklja.
- A8.** Kje se v naši Galaksiji nahajajo kroglaste kopice?
 (A) V medzvezdnih oblakih. (B) V središču.
 (C) V haloju. (D) V disku.
- A9.** Pulzar je
 (A) nevtronska zvezda; (B) črna luknja;
 (C) kvazar; (D) bela pritlikavka.
- 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.** Z vrtljivo zvezdno karto odgovori na vprašanja. Kjer je potrebno, rezultate izrazi v urah in minutah.
- A Kdaj vzide zvezda Antares 11. decembra?
 B Kdaj je 15. februarja zvezda Regul najvišje na nebu?
 C Kdaj 1. januarja vzide Sonce?
 D Koliko časa pred zvezdo Poluks vzide zvezda Aldebaran?
- B2.** Teleskop ima objektiv z goriščno razdaljo 1,6 metra. Izračunaj premer slike Sonca v goriščni ravnini tega teleskopa.
- B3.** Izračunaj, s kolikšno hitrostjo bi padel kamen na površje Lune, če bi ga v prosti pad spustili z višine 1000 km. Polmer Lune $R = 1740$ km, težni pospešek na njenem površju pa $g_L = 1,6$ m/s². Pri reševanju uporabi samo podatke, ki so podani v nalogi.
- B4.** Na eksoplanetu Gnamunija živi mali deček Gnamun, ki je na nebu odkril naše Sonce. Gnamun je ponosen na odkritje nove zvezde, a ne mara računanja s svetlobnimi tokovi, saj raje piše pesmice. Namesto Gnamuna izračunaj navidezno magnitudo Sonca na nebu eksoplaneta Gnamunija, ki je od Sonca oddaljen 1500 svetlobnih let. Navidezna magnituda Sonca na našem nebu je -26,7.

Tekmovanje v znanju fizike – šolsko tekmovanje

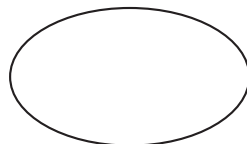
8. razred

A1 Ana spušta enako velike steklene kroglice v menzuro z vodo. Ko jih spusti v menzuro 5, se gladina vode dvigne za 12 ml. Kolikšna je prostornina posamezne kroglice?

- (A) $2,4 \text{ mm}^3$ (B) 24 mm^3 (C) 240 mm^3 (D) $2\,400 \text{ mm}^3$

A2 Kolikšna je ploščina lika, ki ga prikazuje slika?

- (A) 7 cm^2 (B) 8 cm^2
(C) 9 cm^2 (D) 10 cm^2



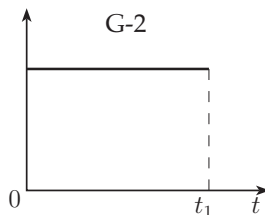
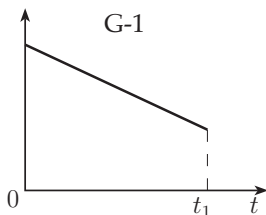
A3 Eno krajišče vrvice pritrdimo na strop, na drugo pa obesimo utež – dobili smo nitno nihalo. Nihalo odmaknemo za 10° iz ravnovesne lege. V trenutku, ko utež spustimo, vklopimo štoparico. Ko utež drugič potuje skozi ravnovesno lego, štoparica pokaže čas 1,5 s. Kolikšen je nihajni čas nihala?

- (A) 0,5 s (B) 1,0 s (C) 1,5 s (D) 2,0 s

A4 Na prvo vzmet s koeficientom k obesimo utež s težo 20 N in izmerimo, da se vzmet podaljša za 5 cm. Koliko se podaljša druga vzmet s koeficientom $k' = 2 \cdot k$, ko nanjo obesimo utež s težo 40 N?

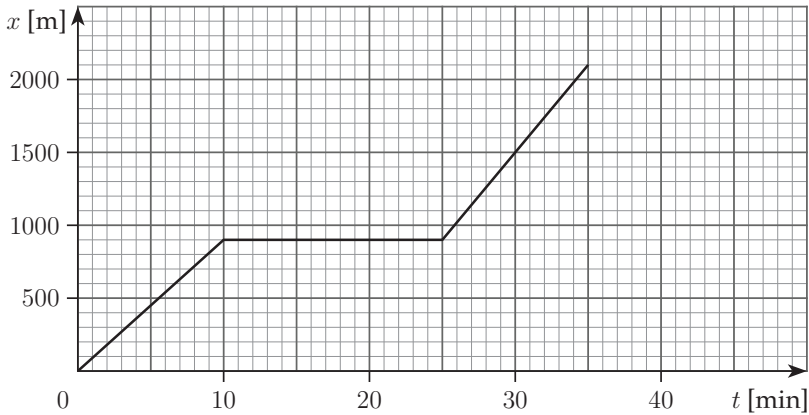
- (A) 2,5 cm (B) 5 cm (C) 10 cm (D) 20 cm

A5 Janez kolesari s hitrostjo $15 \frac{\text{km}}{\text{h}}$ po ravni cesti. Grafa G-1 in G-2 prikazujeta časovno odvisnost dveh količin, povezanih z Janezovim gibanjem. Kateri količini prikazujeta grafa G-1 in G-2?

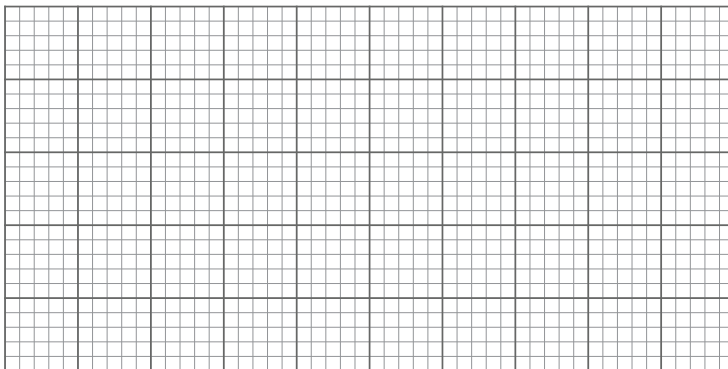


- (A) Graf G-1 prikazuje odvisnost poti od časa, graf G-2 odvisnost hitrosti od časa.
(B) Graf G-1 prikazuje odvisnost hitrosti od časa, graf G-2 odvisnost poti od časa.
(C) Graf G-1 prikazuje odvisnost lege od časa, graf G-2 odvisnost hitrosti od časa.
(D) Graf G-1 prikazuje odvisnost hitrosti od časa, graf G-2 odvisnost lege od časa.

B Maja se ob 17.20 odpravi od doma v kino. Na poti se ustavi v slaščičarni. Graf prikazuje, kako se med hojo od doma do kina njena lega spreminja s časom. Majin dom, slaščičarna in kino so vsi na isti dolgi ulici.



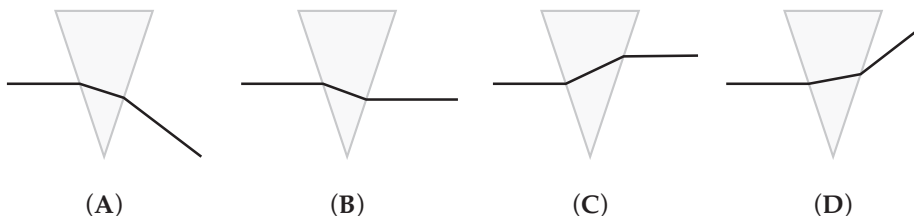
- (a) Kolikšna je razdalja med slaščičarno in kinom?
- (b) S kolikšno hitrostjo hodi Maja do slaščičarne in s kolikšno hitrostjo od slaščičarne do kina? Hitrost izrazi v enoti $\frac{m}{s}$.
- (c) Nariši graf, ki prikazuje, kako se med hojo od doma do kina Majina hitrost spreminja s časom.



- (d) Ali bi Maja zamudila začetek filma ob 18.00, če bi tudi po postanku v slaščičarni pot nadaljevala z enako hitrostjo kot pred postankom? Koliko sekund bi zamudila oziroma koliko sekund pred začetkom filma bi prispela v kino?

- (e) Majin brat Miha se 6 minut po Majinem odhodu od doma odpelje za njo s skirojem. Dohiti jo v trenutku, ko Maja prispe do slaščičarne. Z njo se zadrži v slaščičarni, nato pa se s hitrostjo, ki je enaka polovici njegove hitrosti od doma do slaščičarne, odpravi nazaj domov takrat, ko se Maja napoti naprej proti kinu. V koordinatni sistem (na strani 2) nariši graf, ki prikazuje, kako se od trenutka, ko zapusti dom, do trenutka, ko se vrne nazaj domov, s časom spreminja Mihova lega.

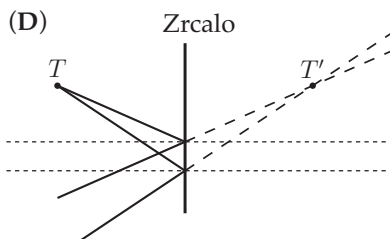
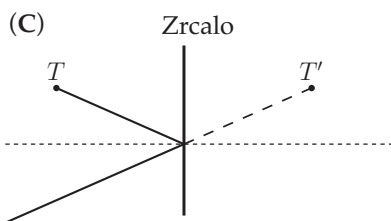
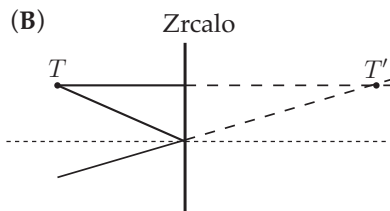
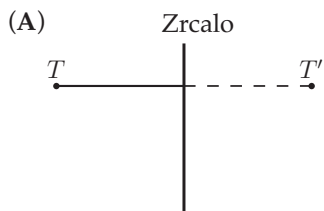
- A6 Katera skica pravilno prikazuje pot svetlobnega snopa skozi stekleno prizmo? Svetloba vstopa v prizmo iz zraka (in jo zapušča v zrak).



- A7 *Vasco da Gama* je drugi najdaljši evropski most, ki povezuje severni in južni del Lizbone preko reke Tajo. Maria prečka Tajo s čolnom z enega brega do drugega natančno pod mostom in pri prečenju prepotuje 5,02 navtičnih milj (NM). Rui preči reko s kolesom in nameri, da je del mosta, ki se pne nad reko, dolg 9,30 km. John, ki kolesari skupaj z Ruiem, ima na kolesu merilnik razdalj, ki razdalje meri v kopenskih miljah (mi). Razmerje med navtično in kopensko miljo je 1,151 : 1. Tudi John meri dolžino mostu. Koliko kopenskih milj na delu mosta *Vasco da Gama*, ki je nad reko, nameri John?

- (A) 9,30 mi (B) 5,78 mi (C) 5,02 mi (D) 4,36 mi

A8 Katera skica pravilno prikazuje konstrukcijo navidezne slike T' točke T , ki nastane po odboju svetlobe na ravnem zrcalu?



9. razred

A1 Ana opravlja poskus, pri katerem spušča enako velike steklene kroglice v menzuro z vodo. Ko jih spusti v menzuro 5, se gladina vode dvigne za 12 ml. Kolikšna je sila vzgona na posamezno kroglico?

- (A) 2,4 mN (B) 24 mN (C) 0,24 N (D) 2,4 N

A2 Težni pospešek na Luni je enak šestini težnega pospeška na Zemlji. Astronavt na Luni opravlja poskus s prostim padom: iz roke spusti kamen, da prosto pade na tla. S kolikšno hitrostjo v_L pade kamen na tla na Luni v primerjavi s hitrostjo v_Z , ki bi jo imel pri padcu z iste višine na Zemlji?

- (A) $v_L = v_Z$ (B) $v_L = \frac{1}{\sqrt{6}} \cdot v_Z$ (C) $v_L = \frac{1}{6} \cdot v_Z$ (D) $v_L = \frac{1}{36} \cdot v_Z$

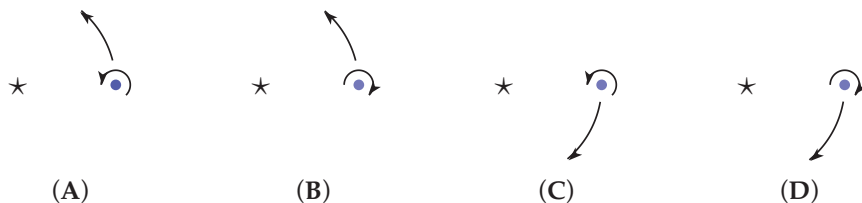
A3 Vesna pri prvem poskusu vleče voziček, ki ima maso 20 kg in se giblje s pospeškom $0,05 \frac{m}{s^2}$. Potem na voziček naloži žakelj, ki ima maso 5 kg. Pri drugem poskusu vleče Vesna voziček z žakljem z enako silo kot ga je vlekla pri prvem poskusu. S kolikšnim pospeškom se giblje voziček pri drugem poskusu, če se niso spremenile niti zaviralne sile, ki delujejo na voziček?

- (A) $0,04 \frac{m}{s^2}$ (B) $0,05 \frac{m}{s^2}$ (C) $0,067 \frac{m}{s^2}$ (D) $0,25 \frac{m}{s^2}$

A4 Ptica leti s hitrostjo $4,0 \frac{m}{s}$. Njena masa je 3 kg. Potencialno energijo merimo od tal. Na kateri višini nad tlemi leti ptica, če je njena potencialna energija enaka njeni kinetični energiji?

- (A) 16 m (B) 8 m (C) 1,6 m (D) 0,8 m

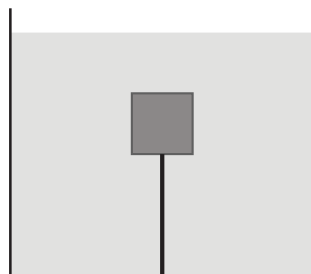
A5 Na slikah je prikazan pogled na Sonce (ki je označeno z zvezdico) in Zemljo, če ju opazujemo visoko iznad ravnine, v kateri Zemlja kroži okoli Sonca. Severni pol Zemlje je nad ravnino lista, južni pol pa pod njo. Označeni sta smeri Zemljinega vrtenja okoli svoje osi in kroženja okoli Sonca. Katera slika pravilno prikazuje obe smeri gibanja?



B1 V bazenu je voda. Na dno bazena je z vrstico privezana lesena kocka. Teža kocke je 60 N, njen rob meri 2 dm. Kocka miruje v celoti potopljena pod gladino vode v bazenu, kot prikazuje slika.

(a) Kolikšna sila vzgona deluje na kocko?

(b) Uporabi merilo, kjer pomeni 1 cm silo 20 N in nariši vse sile, ki delujejo na kocko.



(c) Kolikšna je sila vrvice na dno bazena?

(d) Kolikšna je gostota lesa, iz katerega je kocka?

(e) Vrvico v nekem trenutku prerežemo. S kolikšnim pospeškom se prične gibati kocka?

(f) Kocka splava na površje. Kolikšen del kocke je potopljen, ko kocka obmiruje?

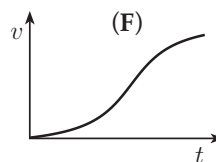
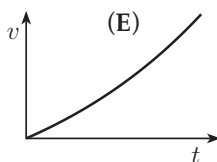
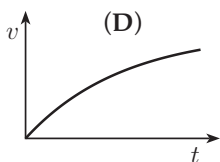
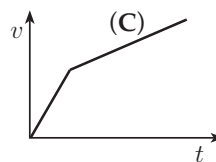
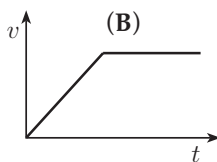
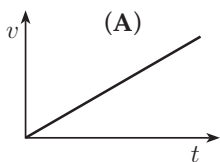
B2 Z balkona v 16. nadstropju se s tal pod ograjo balkona skotali žogica, ki ima maso 58 g. Žogica začne prosto padati. Vsako nadstropje – in tudi pritličje – je visoko 3,2 m. Tla pritličja so 1 m nad tlemi okolice stolpnice.

(a) Kolikšna je pot, ki jo žogica opravi med padanjem do trenutka, ko pade na tla?

(b) Kolikšna bi bila hitrost žogica tik nad tlemi, če nanjo med padanjem ne bi delovala nobena zaviralna sila?

(c) Ker na žogico med padanjem deluje sila zračnega upora, je njena hitrost tik nad tlemi $22 \frac{\text{m}}{\text{s}}$. Kolikšna je sila upora na žogico, če predpostaviš, da je stalna?

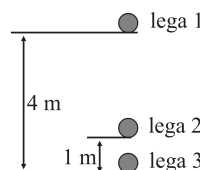
- (d) Upoštevaj, da je sila upora, ki deluje na padajoče telo, tem večja, čim večja je hitrost telesa. Kateri graf pravilno prikazuje, kako se hitrost žogice med padanjem spreminja s časom? V časovnem intervalu, ki ga prikazujejo grafi, žogica opravi že znaten del poti do tal, a še ne doseže tal.



Tekmovanje srednješolcev v znanju fizike – šolsko tekmovanje

1. Žogico z maso 100 g spustimo z višine 4 m. Kolikšna je sprememba kinetične energije žogice med legama 2 in 3?

(A) 4 J (B) 2 J (C) 0 J
(D) 3 J (E) 1 J



2. Kolikšno je razmerje med frekvencama vrtenja minutnega in urnega kazalca na uri s kazalci?

(A) 11 (B) 12 (C) 13 (D) 24 (E) 60

3. V katerem delu dneva je ob jasnem vremenu v naših krajih vidna polna luna?

(A) skozi vso noč (B) od polnoči do poldneva (C) samo ob polnoči
(D) skozi ves dan (E) od poldneva do polnoči

4. Nitno nihalo spustimo iz skrajne lege in hkrati vklopimo štoparico. Ko nihalo drugič potuje skozi ravnovesno lego, štoparica pokaže čas 1,5 s. Kolikšen je nihajni čas nihala?

(A) 0,5 s (B) 1,0 s (C) 1,5 s (D) 2,0 s (E) 3,0 s

5. Na bencinski črpalki napolnimo prazen 60-litrski rezervoar avtomobila v 1,5 minute. Pri sežigu enega litra bencina se sprosti 30 MJ energije. Kolikšen je povprečen energijski tok (prejeta zaloga uporabne energije v enoti časa), ki jo prejema avtomobil med točenjem goriva v rezervoar?

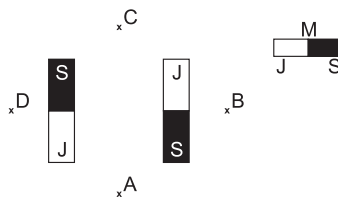
(A) 3 kW (B) 20 kW (C) 3 MW (D) 20 MW (E) 30 MW

6. Na opazovano telo delujejo štiri sile v vodoravni ravnini: sila 80 N v smeri proti severu, sila 54 N v smeri proti vzhodu, sila 63 N v smeri proti jugu in sila 71 N v smeri proti zahodu. Približno kako velika mora biti peta sila in kam mora biti usmerjena, da telo miruje?

(A) 34 N proti jugovzhodu. (B) 24 N proti severozahodu. (C) 17 N proti severu.
(D) 24 N proti jugovzhodu. (E) 17 N proti severozahodu.

7. Na sliki na desni sta dva enaka pritrjena magneta. V katero točko na sliki moramo postaviti tretji manjši prosto vrtljiv magnet (M), da bo obmiroval obrnjen, kot je narisano na sliki:

- (A) A (B) B (C) C (D) D
 (E) Nobena od točk od A do D ni ustrezna.



8. Jolanda v baru naroči sadni čaj. Prinesejo ji skodelico vroče vode in čaj v filter vrečki. Ko da čajno filter vrečko v vročo vodo, se vrečka najprej napihne. Katera trditev pravilno pojasni ta pojav?

- (A) Voda pronica v čajno vrečko. (B) Vodna para prodre v čajno vrečko.
 (C) Vroča voda upari vlago v čaju. (D) Zrak v vrečki se segreje in razpne.
 (E) Čaj v vrečki se v vodi raztopi, ob tem se sproščajo plini.

9. Majhno vzmet z maso 1 g s prstom pritisnemo ob mizo. Vzmet se pri tem skrči za 1 cm. Med enakomernim stiskanjem na vzmet delujemo s povprečno silo 1 N. Ko prst hitro odmaknemo, vzmet navpično poskoči. Približno kolikšno višino doseže?

- (A) 1 cm (B) 5 cm (C) 1 dm (D) 5 dm (E) 1 m

10. Na nogometni žogi je ob ventilu zapisan priporočen razpon zračnega tlaka v žogi: 0,6 bar – 1 bar in 8,7 PSI – 14,5 PSI. Zapisan je v enotah bar in PSI (teža funta na kvadratni palec, funt in palec sta stari enoti za maso in dolžino v anglosaškem svetu). Katera enačba pravilno opisuje pretvorbo med merskima številoma, kadar isti tlak izražamo z enoto bar (p_{bar}) ali z enoto PSI (p_{PSI})?

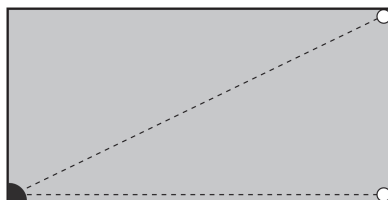


- (A) $p_{\text{bar}} = p_{\text{PSI}} + 8,1$ (B) $p_{\text{bar}} = 14,5 p_{\text{PSI}}$
 (C) $p_{\text{PSI}} = p_{\text{bar}} + 8,1$ (D) $p_{\text{PSI}} = 14,5 p_{\text{bar}}$
 (E) $p_{\text{PSI}} = p_{\text{bar}} + 13,5$

11. Kozarec valjaste oblike do tretjine višine napolnimo z vodo, nato pa do vrha z oljem z gostoto, ki je enaka 80 % gostote vode. Tekočini dobro premešamo. Kolikšna je povprečna gostota nastale mešanice?

- (A) 80 % gostote vode. (B) 87 % gostote vode. (C) 90 % gostote vode.
 (D) 93 % gostote vode. (E) 100 % gostote vode.

12. Igralec biljarda bi rad izvedel trik. Na mizi z velikostjo $2,0 \text{ m} \times 1,0 \text{ m}$ s palico udari eno kroglo vzdolž daljše stranice s hitrostjo $0,50 \text{ m/s}$ iz spodnjega desnega oglišča, nato pa drugo kroglo vzdolž diagonale s hitrostjo $1,0 \text{ m/s}$ iz zgornjega desnega oglišča, kot kaže skica. Približno koliko za prvo mora udariti drugo kroglo, da trči v prvo?



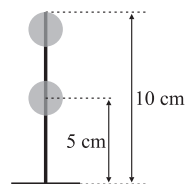
- (A) 3,0 s (B) 2,2 s (C) 2,0 s (D) 1,8 s
 (E) Takšnega trika ni mogoče izvesti.

13. Dojenčka tehtamo z natančno tehtnico, ki prikazuje na eno decimalno mesto zaokroženo maso v kilogramih. Prva meritev je 4,2 kg, čez nekaj dni izmerimo 4,4 kg. Koliko gramov je dojenček pridobil med meritvama?

- (A) Med 0 g in 400 g. (B) Med 190 g in 210 g. (C) Natančno 200 g.
 (D) Med 100 g in 300 g. (E) Med 150 g in 250 g.

14. Prevrtani stekleni kroglici s premerom 2 cm nataknemo na navpično palico in držimo v legah, ki jih kaže slika. Kroglici sočasno spustimo, tako da prosto padata vzdolž palice. Slišimo dva trka, prvega, ko spodnja kroglica udari ob tla, in drugega, ko zgornja kroglica udari ob spodnjo. Koliko časa po prvem trku slišimo drugega, če se spodnja kroglica od tal ne odbije?

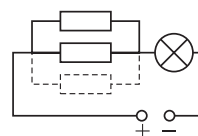
- (A) 20 ms (B) 37 ms (C) 41 ms (D) 45 ms (E) 52 ms



15. Na žarnici sta napisana dva podatka: 3 V in 0,6 A. Žarnico priključimo na napetost 3,4 V in žarnica ne pregori, ampak sveti. Približno kolikšna je električna moč, ki jo prejema žarnica?

- (A) 1,8 W (B) 2,0 W (C) 2,3 W (D) 3,0 W (E) 3,4 W

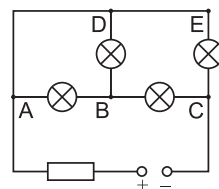
16. V vezju, ki je na sliki narisano s polnimi črtami, dodamo upornik, ki je označen s prekinjenimi črtami. Izberite izjavo, ki najbolje opisuje, kaj se v vezju zgodi zaradi te spremembe.



- (A) Žarnica sveti nekoliko šibkeje, saj smo v vezju dodali upornik.
 (B) Žarnica sveti močneje, ker dodani upornik zmanjša upor celotnega vezja.
 (C) Žarnica sveti enako močno, saj dodani upornik ne vpliva na tisti del vezja, kjer je žarnica.
 (D) Žarnica sveti šibkeje, če je upor dodanega upornika večji od ostalih dveh, in močneje, če je upor dodanega upornika manjši od ostalih dveh.
 (E) Žarnica sveti šibkeje, če je upor dodanega upornika manjši od ostalih dveh, in močneje, če je upor dodanega upornika večji od ostalih dveh.

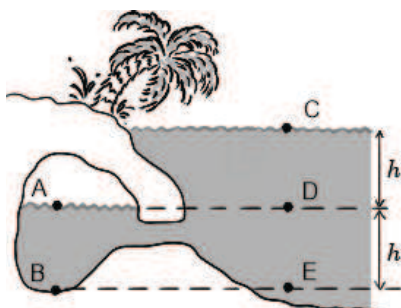
17. V električnem vezju so vezane štiri žarnice, upornik in vir napetosti, kot kaže skica. Vse žarnice svetijo. Kateri dve od vrisanih točk A, B, C, D in E bi morali kratko skleniti (ju povezati s prevodno žico), da bi naenkrat ugasnile vse žarnice?

- (A) Med točki A in B. (B) Med točki B in D. (C) Med točki C in D.
 (D) Med točki A in E. (E) Med točki B in E.

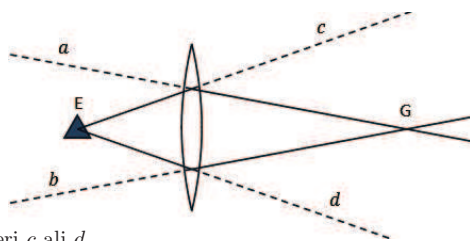


18. V podvodni jami je ujet zrak (zračni žep), kot kaže skica. Katera izjava pravilno opisuje relacije med tlaki v točkah A, B, C, D in E?

- (A) $p_A = p_C$ in $p_B = p_D$
 (B) $p_A = p_C$ in $p_B = p_E$
 (C) $p_B > p_D = p_A$
 (D) $p_B > p_D > p_A$
 (E) $p_B = p_D > p_A$



19. Pri razlagah preslikave skozi zbiralno lečo je pogosto narisana slika, podobna sliki v tej nalogi. Prekinjene črte predstavljajo podaljške polnih črt, opazovalec je daleč desno od točke G. Iz te in podobnih slik se da včasih ugotoviti, kje opazovalec vidi sliko predmeta. Katera izjava je pravilna?



- (A) Opazovalec vidi sliko predmeta v točki E.
- (B) Opazovalec vidi sliko predmeta v točki G.
- (C) Opazovalec vidi sliko predmeta, če gleda iz smeri c ali d .
- (D) Opazovalec vidi sliko predmeta, kot bi se nahajala v smeri premic a ali b levo od leče.
- (E) Slika ne pove ničesar o tem, kje opazovalec vidi sliko predmeta, prikazuje samo potek žarkov.

20. Žongler vadi metanje in lovljenje žoge z eno roko. Njegov met razdelimo v 4 faze.

- 1: žoga je v roki in se giblje pospešeno navzgor.
- 2: žoga je zapustila roko in se giblje navzgor do najvišje točke meta.
- 3: žoga pada z najvišje točke in se še ni dotaknila roke.
- 4: žoga se je dotaknila roke, giblje se navzdol in se v roki ustavlja.

Izberi izjavo, ki najbolj pravilno opisuje smeri in relativne velikosti sil, ki delujejo na žogo. Sile upora ne upoštevaj.

- (A) 1: samo sila navzgor. 2: samo sila navzgor. 3: samo sila navzdol. 4: samo sila navzdol.
- (B) 1: samo sila navzgor. 2: sila navzgor in sila navzdol, sila navzgor je večja. 3: samo sila navzdol. 4: samo sila navzgor
- (C) 1: samo sila navzgor. 2: sila navzgor in sila navzdol, sila navzgor je večja. 3: samo sila navzdol. 4: sila navzgor in sila navzdol, sila navzgor je večja.
- (D) 1: sila navzgor in sila navzdol, sila navzgor je večja. 2: samo sila navzdol. 3: samo sila navzdol. 4: sila navzgor in sila navzdol, sila navzgor je večja.
- (E) 1: sila navzgor in sila navzdol, sila navzgor je večja. 2: samo sila navzdol. 3: samo sila navzdol. 4: sila navzgor in sila navzdol, sila navzdol je večja.

Rešitve 13. tekmovanja osnovnošolcev v znanju astronomije za Dominkova priznanja – šolsko tekmovanje

Rešitve za 8. razred

A sklop.

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

B1 A.

..... **7.20**

Kot pravilni veljajo odgovori v intervalu med 7.05 in 7.35.

B1 B.

..... **00.30**

Kot pravilni veljajo odgovori v intervalu med 00.15 in 00.45.

B1 C.

..... **90 minut = 1 ura 30 minut**

Kot pravilni veljajo odgovori v intervalu med 80 minut in 100 minut.

B1 D.

..... **7.50**

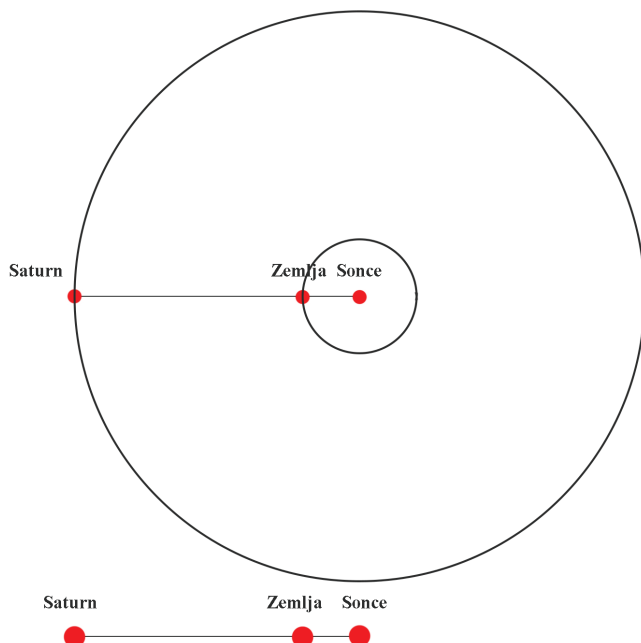
Kot pravilni veljajo odgovori v intervalu med 7.35 in 8.05.

B1 E.

MALI MEDVED, ZMAJ, ŽIRAFKA, KEFEJ, KASIOPEJA

Vsako pravilno ozvezdje šteje 1 točko. Če je tekmovalec/tekmovalka zapisal/zapisala več kot 4 ozvezdja, potem ocenjujemo pravilnost samo prvih 4 zapisanih.

B2.



Zemlja mora biti natanko med Soncem in Saturnom. Razmerja niso pomembna. Veljaven je tako pogled z vrha (slika zgoraj) ali s strani (slika spodaj).

B3.

Vsaka pravilno označena povezava šteje 1 točko.

Zemlja → Luna

Merkur → nima lun

Jupiter → Kalisto, Evropa, Ganimed

Saturn → Titan

Mars → Fobos

Venera → nima lun

B4.

Zima se začne 21. decembra 2021 ob 16.59 in konča 20. marca 2022 ob 16.33.

Zima traja 88 dni 23 ur in 34 minut.

Pomlad se začne 20. marca 2022 ob 16.33 in konča 21. junija 2022 ob 10.14.

Pomlad traja 92 dni 17 ur in 41 minut.

Poletje se začne 21. junija 2022 ob 10.14 in konča 23. septembra ob 02.04.

Poletje traja 93 dni 15 ur in 50 minut.

Jesen se začne 23. septembra ob 02.04 uri in konča 21. decembra ob 22.48.

Poletje traja 89 dni 20 ur in 44 minut.

Vsako pravilno izračunano trajanje letnega časa šteje 3 točke.

Rešitve za 9. razred

A sklop.

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

B1 A.

..... **7.20**

Kot pravilni veljajo odgovori v intervalu med **7.05** in **7.35**.

B1 B.

..... **00.30**

Kot pravilni veljajo odgovori v intervalu med **00.15** in **00.45**.

B1 C.

..... **90 minut = 1 ura 30 minut**

Kot pravilni veljajo odgovori v intervalu med **80 minut** in **100 minut**.

B1 D.

MALI MEDVED, ZMAJ, ŽIRAFKA, KEFEJ, KASIOPEJA

Vsako pravilno ozvezdje šteje 1 točko. Če je tekmovalec/tekmovalka zapisal/zapisala več kot 4 ozvezdja, potem ocenjujemo pravilnost samo prvih 4 zapisanih.

B2.

Sonce je najdlje nad obzorjem ob poletnem solsticiju, ki je 21. junija.

Na ta dan Sonce vzide ob 4.20 po zimskem času in zaide ob 19.50.

Sonce je nad obzorjem 15 ur in 30 minut.

Sonce je najkrajši čas nad obzorjem ob zimskem solsticiju, ki je 21. decembra.

Na ta dan Sonce vzide ob 7.50 po zimskem času in zaide ob 16.10.

Sonce je nad obzorjem 8 ur in 20 minut.

Če časi niso pravilno izračunani, lahko damo 2 točki za pravilno zapisane čase vzidov in zaidov Sonca.

B3.

Zemlja → Luna

Merkur → nima lun

Jupiter → Kalisto, Evropa, Ganimed

Saturn → Titan

Mars → Fobos

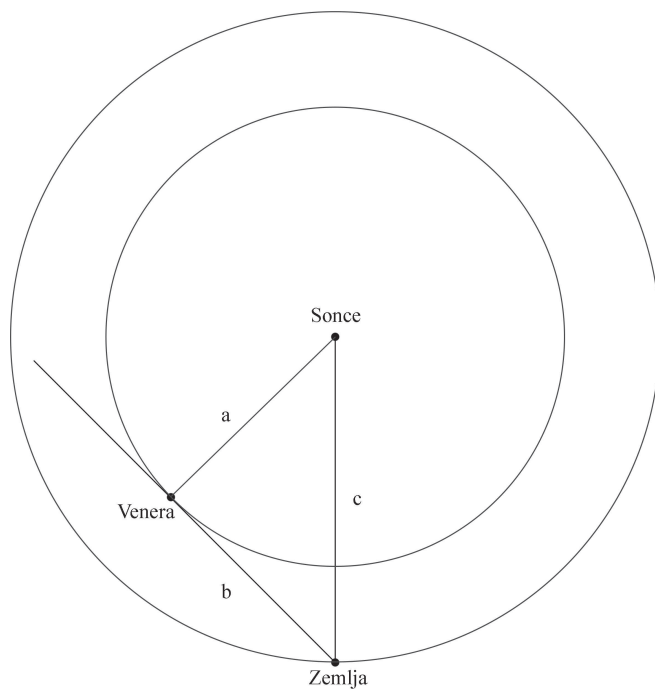
Venera → nima lun

B4 A.

Pravilna rešitev je **NAJVEČJO VZHODNO ELONGACIJO**

B4 B.

Najprej izberemo merilo slike, na primer polmer Temljine krožnice $R = 10$ cm. Narišemo legi Sonca in Zemlje ter zveznico med njima. Iz lege Zemlje pod kotom 45° glede na zveznico Sonce-Zemlja narišemo poltrak. Paziti moramo, da je poltrak levo od Sonca, saj je Venera v največji vzhodni elongaciji. Šestilo zapičimo v lego Sonca in narišemo krožnico, kateri bo poltrak tangenent. To je orbita Venere. V dotikališču označimo lego Venere.



B4 C.

Iz slike vidimo, da so Sonce, Zemlja in Venera oglišča pravokotnega in enakostraničnega trikotnika, pri čemer je hipotenuza oddaljenost Zemlje od Sonca c , kateti a in b pa sta enake dolžine. Slednje pomeni, da sta v tej legi oddaljenost Venere od Sonca a in oddaljenost Venere od Zemlje b enaki. Velja:

$$a = c/\sqrt{2} = 106 \text{ milijonov kilometrov.}$$

Polmer Venerine orbite je 106 milijonov kilometrov.

B4 D.

Iz slike vidimo, da so Sonce, Zemlja in Venera oglišča pravokotnega in enakostraničnega trikotnika, pri čemer je hipotenuza oddaljenost Zemlje od Sonca c , kateti a in b pa sta enake dolžine. Slednje pomeni, da sta v tej legi oddaljenost Venere od Sonca a in oddaljenost Venere od Zemlje b enaki. Velja:

$$b = a = 106 \text{ milijonov kilometrov.}$$

Razdalja medt Venero in Zemljo v največji elongaciji Venere od Sonca je 106 milijonov kilometrov.

Rešitve 13. tekmovanja srednješolcev v znanju astronomije za Dominkova priznanja – šolsko tekmovanje

Rešitve za 1. in 2. letnik

A sklop.

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

B1 A.

..... **7.20**

Kot pravilni veljajo odgovori v intervalu med **7.05** in **7.35**.

B1 B.

..... **00.30**

Kot pravilni veljajo odgovori v intervalu med **00.15** in **00.45**.

B1 C.

..... **7.50**

Kot pravilni veljajo odgovori v intervalu med **7.35** in **8.05**.

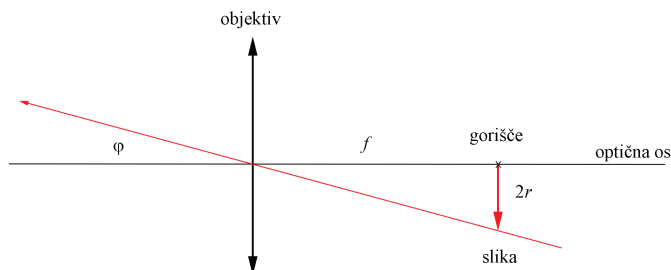
B1 D.

..... **90 minut = 1 ura 30 minut**

Kot pravilni veljajo odgovori v intervalu med **80 minut** in **100 minut**.

B2.

Pri reševanju si pomagamo s skico (ni v merilu).



Slika Lune nastane v gorišču objektiv. Iz slike vidimo, da velja:

$$\tan \varphi = 2r / f,$$

kjer je zorni kot polne Lune na nebu $\varphi = 0,5^\circ$, f goriščna razdalja objektiv in r polmer slike Lune.

Za premer slike Lune sledi:

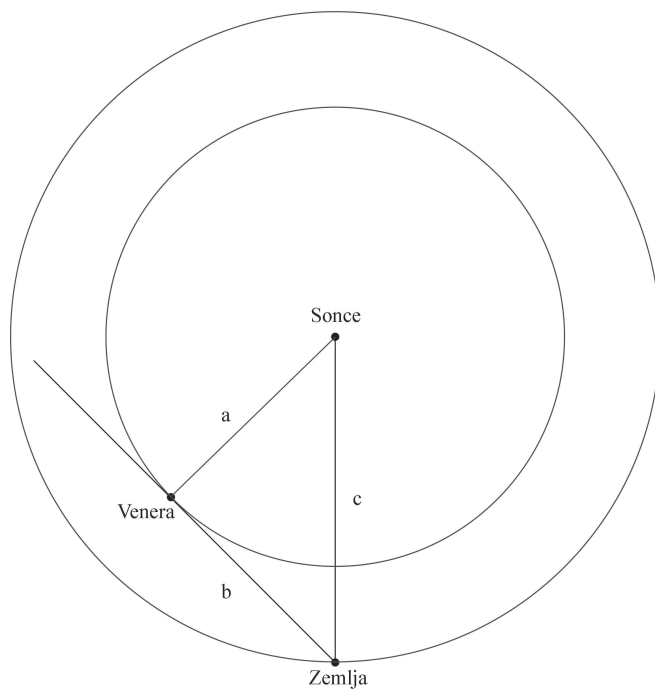
$$2r = f \tan \varphi = 23 \text{ mm.}$$

B3 A.

Pravilna rešitev je **NAJVEČJO VZHODNO ELONGACIJO**

B3 B.

Najprej izberemo merilo slike, na primer 1 a.e. = 10 cm. Narišemo legi Sonca in Zemlje ter zveznico med njima. Iz lege Zemlje pod kotom 45° glede na zveznico Sonce-Zemlja narišemo poltrak. Paziti moramo, da je poltrak levo od Sonca, saj je Venera v največji vzhodni elongaciji. Šestilo započimo v lego Sonca in narišemo krožnico, kateri bo poltrak tangen. To je orbita Venere. V dotikališču označimo lego Venere.



B3 C.

Iz slike vidimo, da so Sonce, Zemlja in Venera oglišča pravokotnega in enakostraničnega trikotnika, pri čemer je hipotenuza oddaljenost Zemlje od Sonca $c = 1$ a.e., kateti a in b pa sta enake dolžine. Slednje pomeni, da sta v tej legi oddaljenost Venere od Sonca a in oddaljenost Venere od Zemlje b enaki. Velja:

$$a = c / \sqrt{2} = 0,71 \text{ a.e.}$$

Polmer Venerine orbite je 0,71 a.e.

B3 D.

Iz slike vidimo, da so Sonce, Zemlja in Venera oglišča pravokotnega in enakostraničnega trikotnika, pri čemer je hipotenuza oddaljenost Zemlje od Sonca $c = 1$ a.e., kateti a in b pa sta enake dolžine. Slednje pomeni, da sta v tej legi oddaljenost Venere od Sonca a in oddaljenost Venere od Zemlje b enaki. Velja:

$$b = a = 0,71 \text{ a.e.}$$

Razdalja med Venero in Zemljo v največji elongaciji Venere od Sonca je 0,71 a.e.

B4.

Ker se težni pospešek g Lune spreminja z višino h , moramo računati z energijami in ne smemo privzeti, da je g konstanten. Pri prostem padu telesa zato velja:

$$\Delta W_p = \Delta W_k \quad (1)$$

Potencialna energija telesa z maso m v gravitacijskem polju Lune:

$$W_p = -GMm/r, \quad (2)$$

kjer je G gravitacijska konstanta, M masa Lune, r oddaljenost telesa od središča Lune. Potencialna energija je negativna, zato moramo pri njeni spremembi v kinetično energijo vzeti absolutno vrednost spremembe potencialne energije. Ker je začetna kinetična energija telesa enaka 0, velja:

$$GMm/R - GMm/(R + h) = mv^2/2. \quad (3)$$

Masa kamna se okrajša in za hitrost, s katero kamen pade na površje Lune, sobimo:

$$v = \sqrt{2GM(1/R - 1/(R + h))}. \quad (4)$$

Ker gravitacijske konstante in mase Lune ne poznamo, ju lahko izrazimo iz težnega pospeška g_0 na površju Lune:

$$g_0 = GM/R^2, \quad (5)$$

$$GM = g_0 R^2. \quad (6)$$

Izraz (6) vstavimo v (4) in dobimo:

$$v = \sqrt{2g_0 R^2(1/R - 1/(R + h))} = 1426 \text{ m/s}.$$

Rešitve za 3. in 4. letnik

A sklop.

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

B1 A.

..... **7.20**

Kot pravilni veljajo odgovori v intervalu med **7.05** in **7.35**.

B1 B.

..... **00.30**

Kot pravilni veljajo odgovori v intervalu med **00.15** in **00.45**.

B1 C.

..... **7.50**

Kot pravilni veljajo odgovori v intervalu med **7.35** in **8.05**.

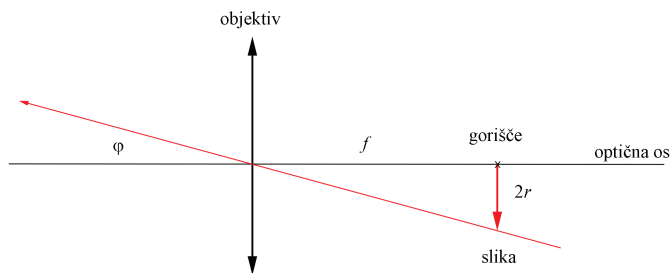
B1 D.

..... **2 uri in 10 minut**

Kot pravilni veljajo odgovori v intervalu med **2 uri in 2 uri in 20 minut**.

B2.

Pri reševanju si pomagamo s skico (ni v merilu).



Slika Sonca nastane v gorišču objektiv. Iz slike vidimo, da velja:

$$\tan \varphi = 2r / f,$$

kjer je zorni kot Sonca na nebu $\varphi = 0,5^\circ$, f goriščna razdalja objektiv in r polmer slike Sonca.

Za premer slike Sonca sledi:

$$2r = f \tan \varphi = 14 \text{ mm}.$$

B3.

Ker se težni pospešek g Lune spreminja z višino h , moramo računati z energijami in ne smemo privzeti, da je g konstanten. Pri prostem padu telesa zato velja:

$$\Delta W_p = \Delta W_k. \quad (1)$$

Potencialna energija telesa z maso m v gravitacijskem polju Lune:

$$W_p = -GMm/r, \quad (2)$$

kjer je G gravitacijska konstanta, M masa Lune, r oddaljenost telesa od središča Lune. Potencialna energija je negativna, zato moramo pri njeni spremembi v kinetično energijo vzeti absolutno vrednost spremembe potencialne energije. Ker je začetna kinetična energija telesa enaka 0, velja:

$$GMm/R - GMm/(R+h) = mv^2/2. \quad (3)$$

Masa kamna se okrajša in za hitrost, s katero kamen pade na površje Lune, sobimo:

$$v = \sqrt{2GM(1/R - 1/(R+h))}. \quad (4)$$

Ker gravitacijske konstante in mase Lune ne poznamo, ju lahko izrazimo iz težnega pospeška g_0 na površju Lune:

$$g_0 = GM/R^2, \quad (5)$$

$$GM = g_0 R^2 \quad (6)$$

Izraz (6) vstavimo v (4) in dobimo:

$$v = \sqrt{2g_0 R^2 (1/R - 1/(R+h))} = 1426 \text{ m/s.}$$

B4.

Razmerje gostot svetlobnega toka s Sonca pri Zemlji j_0 in svetlobnega toka s Sonca pri Gnamuniji j_G povežemo z oddaljenostjo Zemlje r_0 in Gnamundije r_G od Sonca:

$$j_0/j_G = \frac{r_G^2}{r_0^2}. \quad (1)$$

Ker vemo, da je Zemlja od Sonca oddaljena 1 a.e., preračunamo v te enote še oddaljenost Gnamundije in dobimo:

$$j_0/j_G = 9 \cdot 10^{15} \quad (2)$$

Razmerje svetlobnih tokov z navideznimi magnitudami povezuje Pogsonov zakon:

$$j_0/j_G = 10^{0,4(m_G - m_0)}. \quad (3)$$

Enačbo (3) logaritmiramo in izrazimo navidezno magnitudo Sonca m_G pri Gnamuniji:

$$m_G = 2,5 \log j_0/j_G + m_0 = 13,2.$$

Navidezna magnituda Sonca na nebu Gnamundije je 13,2.

Rešitve tekmovanja v znanju fizike – šolsko tekmovanje

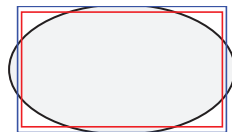
Rešitve za 8. razred

A1 Prostornina 5 steklenih kroglic je $V_5 = 12$ ml, prostornina ene kroglice pa

$$V_1 = \frac{V_5}{5} = \frac{12 \text{ ml}}{5} = 2,4 \text{ ml} = 2,4 \text{ cm}^3 = 2400 \text{ mm}^3.$$

Pravilni odgovor je (D).

A2 Ploščina lika na sliki je 7 cm^2 in je enaka ploščini pravokotnika, narisane ga z rdečo črto. Pravilni odgovor je (A). Za primerjavo je z modro črto narisana še pravokotnik s ploščino 8 cm^2 .

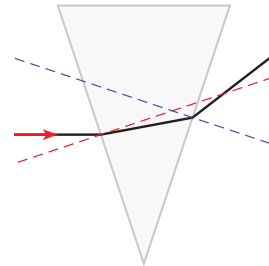


A3 V enem nihajnem času t_0 se utež giblje od prve skrajne lege skozi ravnovesno lego do druge skrajne lege in nazaj v prvo skrajno lego. Nihaj lahko razdelimo na štiri faze, ki vse trajajo enako dolgo, po eno četrtnino nihajnega časa: od prve skrajne lege do ravnovesne, od ravnovesne lege do druge skrajne lege, od druge skrajne lege do ravnovesne in od ravnovesne lege nazaj do prve skrajne lege. Utež zaključi 3. fazo (gre drugič skozi ravnovesno lego) ob času $1,5$ s, kar ustreza $\frac{3}{4}$ nihajnega časa t_0 . Ugotovimo, da je nihajni čas opisanega nihala $t_0 = 2$ s. Pravilni odgovor je (D).

A4 Prva vzmet s koeficientom k se raztegne za $x = 5$ cm, ko nanjo obesimo utež s težo $F = 20$ N. Iz Hookovega zakona $F = k \cdot x$ bi lahko k tudi izračunali (a ni nujno). Druga utež je trša, ima koeficient $2 \cdot k$, kar pomeni, da se pri isti sili raztegne za pol manj – le za $2,5$ cm. Ko drugo vzmet razteza sila $2 \cdot F = 40$ N, se raztegne za dvakrat toliko, torej za 5 cm. Pravilni odgovor je (B).

A5 Janez kolesari s stalno hitrostjo $15 \frac{\text{km}}{\text{h}}$. Njegova hitrost se s časom ne spreminja in jo prikazuje graf G-2. Graf G-1 pa prikazuje, kako se s časom spreminja Janezova lega. Pot, ki jo Janez opravi, s časom narašča; graf G-1 pa prikazuje količino, ki se s časom zmanjšuje, kar je lahko koordinata Janezove lege vzdolž smeri, v kateri se giblje. Pravi odgovor je (C).

A6 Denimo, da svetloba vstopa iz zraka v prizmo z leve strani, kot prikazuje skica. Svetlobni snop se pri vstopu iz zraka v stekleno prizmo lomi proti vpadni pravokotnici (proti rdeči črtkani črti), pri izstopu iz prizme pa stran od nje (stran od modre črtkane črte), kot prikazuje skica (D).



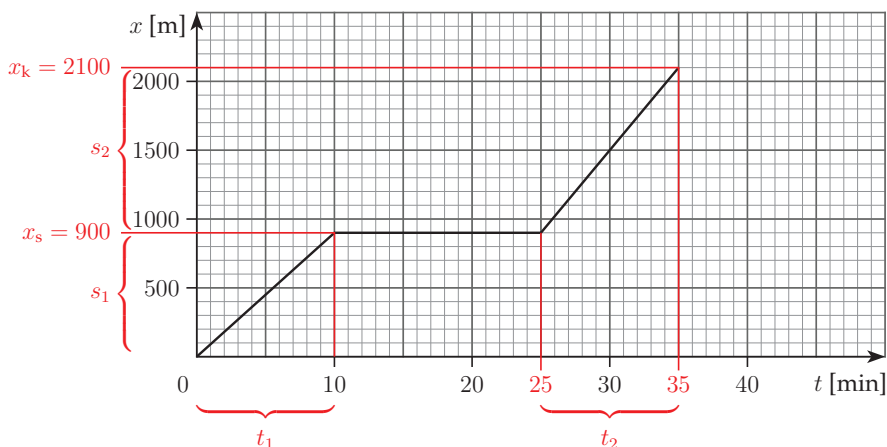
(D)

A7 Del mosta, ki se pne nad reko, je dolg $9,30 \text{ km} = 5,02 \text{ NM}$, kot izmerita Rui in Maria, odkoder ugotovimo, da je $1 \text{ NM} = \frac{9,30 \text{ km}}{5,02} = 1,856 \text{ km}$. Razmerje med navtično in kopensko miljo je $\frac{1 \text{ NM}}{1 \text{ mi}} = 1,151$, torej je $1 \text{ mi} = \frac{1,1 \text{ NM}}{1,151} = \frac{1,856 \text{ km}}{1,151} = 1,609 \text{ km}$. Dolžina mosta nad reko, ki jo izmeri John, je $\frac{9,30}{1,609} \text{ mi} = 5,78 \text{ mi}$. Pravi odgovor je (B).

A8 Konstrukcijo navidezne slike T' točke T , ki nastane po odboju svetlobe na ravnem zrcalu, pravilno prikazuje skica (D). Za konstrukcijo slike T' potrebujemo dva žarka, ki izhajata iz predmeta T in se na zrcalu odbijeta po odbojnem zakonu. Sliko predmeta lahko vidimo v presečišču podaljškov odbitih žarkov.

Odgovora (A) in (C) nista pravilna, ker na skicah ni prikazana konstrukcija slike (prikazan je le en žarek, pri skici (A) pa še to ne), odgovor (B) pa ni pravilen, ker za enega od žarkov ni upoštevan odbojni zakon.

B (a) Graf prikazuje, kako se s časom spreminja Majina lega. Iz opisa dogajanja razberemo, da je Majin dom pri $x_d = 0$, slaščičarna pri $x_s = 900 \text{ m}$ in kino pri $x_k = 2100 \text{ m}$. Slaščičarna je od Majinega doma oddaljena 900 m , kino pa 2100 m . Razdalja med kinom in slaščičarno je $2100 \text{ m} - 900 \text{ m} = 1200 \text{ m}$.



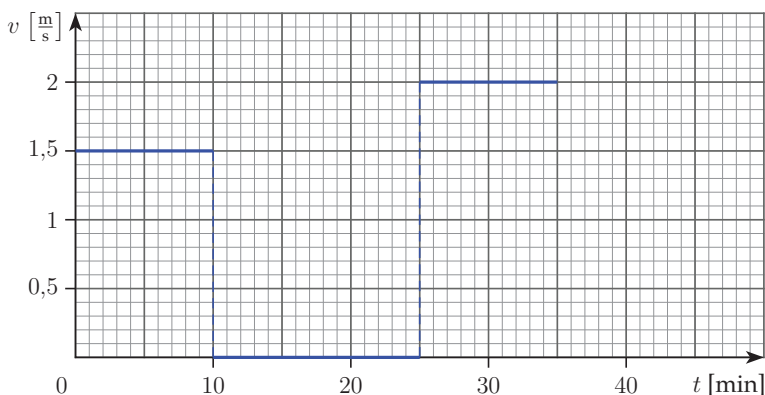
- (b) Maja prehodi pot $s_1 = 900$ m do slaščičarne v času $t_1 = 10$ min. Hodi enakomerno s hitrostjo

$$v_1 = \frac{s_1}{t_1} = \frac{900 \text{ m}}{10 \text{ min}} = 90 \frac{\text{m}}{\text{min}} = \frac{90 \text{ m}}{60 \text{ s}} = 1,5 \frac{\text{m}}{\text{s}}.$$

Tudi pot $s_2 = 1200$ m od slaščičarne do kina prehodi v času $t_2 = 10$ min (glej sliko pri (a).) Hodi (teče) enakomerno s hitrostjo

$$v_2 = \frac{s_2}{t_2} = \frac{1200 \text{ m}}{10 \text{ min}} = 120 \frac{\text{m}}{\text{min}} = \frac{120 \text{ m}}{60 \text{ s}} = 2 \frac{\text{m}}{\text{s}}.$$

- (c) Na sliki je graf, ki prikazuje, kako se Majina hitrost spreminja s časom od doma do kina.

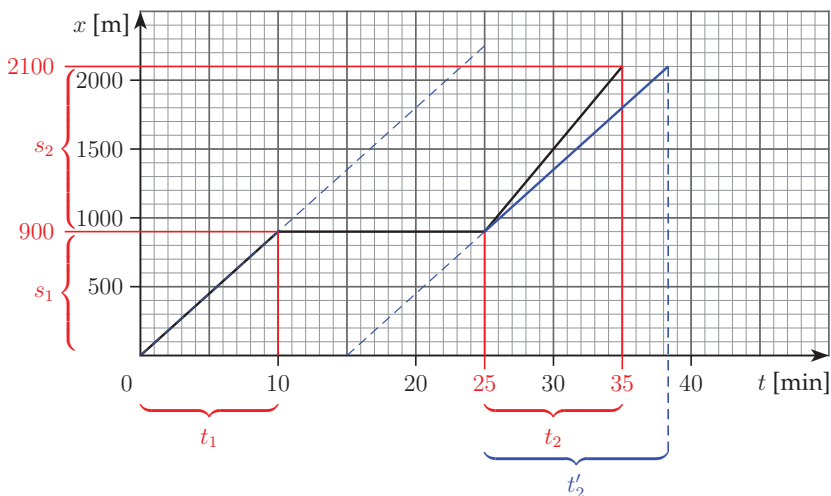


- (d) Maja do kina prispe 35 minut zatem, ko krene od doma. Od doma gre ob 17.20; do kina prispe ob 17.55, kar je 5 minut pred začetkom filma. Če bi Maja hodila od slaščičarne do kina z enako hitrostjo v_1 , s katero je hodila od doma do slaščičarne, bi za pot s_2 od slaščičarne do kina potrebovala čas t'_2 ,

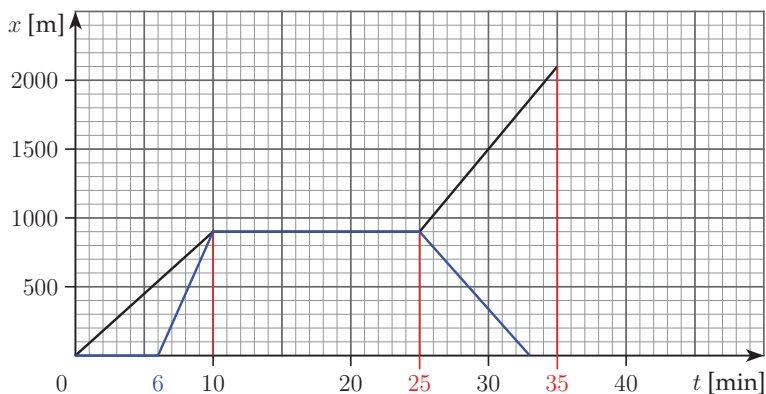
$$t'_2 = \frac{s_2}{v_1} = \frac{1200 \text{ m}}{1,5 \frac{\text{m}}{\text{s}}} = \frac{1200 \text{ m} \cdot \text{s}}{1,5 \text{ m}} = 800 \text{ s} = 13 \text{ min } 20 \text{ s}.$$

Čas t'_2 je za 3 minute in 20 sekund daljši od časa t_2 . To pomeni, da bi Maja kljub počasnejši hoji prispela v kino pred začetkom filma in sicer $\Delta t = 1$ minuto in 40 sekund prej (oziroma $\Delta t = 100$ sekund pred začetkom filma).

Približno lahko čas prihoda ocenimo tudi iz grafa. Modri črtkani črti si narišemo v pomoč; sta vzporednici (za isto hitrost v_1). V grafu preberemo, da bi Maja prispela do kina malo pred 18. uro (več kot 1 minuto prej in manj kot 2 minuti prej).



- (e) Miha potrebuje za pot od doma do slaščičarne 4 minute. Domov se vrača s polovično hitrostjo, kar pomeni, da traja 8 minut. Iz slaščičarne gre ob $t = 25$ min, domov se vrne ob $t = 33$ min. V koordinatnem sistemu je z modro črto narisana graf, ki prikazuje, kako se s časom spreminja Mihova lega.



Rešitve za 9. razred

- A1** Sila vzgona na stekleno kroglico je po velikosti enaka teži vode, ki jo kroglica izpodriva. Prostornina 5 steklenih kroglic je $V_5 = 12$ ml, prostornina ene kroglice pa

$$V_1 = \frac{V_5}{5} = \frac{12 \text{ ml}}{5} = 2,4 \text{ ml} = 2,4 \text{ cm}^3.$$

- A2** Hitrost telesa, ki na Zemlji prosto pade z višine h s težnim pospeškom g_Z , je tik nad tlemi $v_Z = \sqrt{2g_Z h}$. Hitrost telesa, ki na prosto pade z višine h na Luni s težnim pospeškom $g_L = \frac{1}{6} g_Z$, je tik nad tlemi $v_L = \sqrt{2g_L h} = \sqrt{\frac{2g_Z h}{6}} = \frac{1}{\sqrt{6}} \cdot v_Z$. Pravilni odgovor je (B).

A3 Na voziček z maso $m = 20 \text{ kg}$ in ki se giblje s pospeškom $a = 0,05 \frac{\text{m}}{\text{s}^2}$ deluje rezultanta sil $F_r = m \cdot a = 20 \text{ kg} \cdot 0,05 \frac{\text{m}}{\text{s}^2} = 1 \text{ N}$. Ko Vesna na voziček naloži žakelj z maso $m_1 = 5 \text{ kg}$, se masa, ki jo pospešuje enaka rezultanta sil $F_r = 1 \text{ N}$ kot prej (ker se ni spremenila niti sila, s katero Vesna vleče voziček, niti se niso spremenile zaviralne sile, ki delujejo na voziček), poveča na $m' = 25 \text{ kg}$. Pospešek, s katerim se giblje voziček z žakljem je $a = \frac{F_r}{m'} = \frac{1 \text{ N}}{25 \text{ kg}} = 0,04 \frac{\text{m}}{\text{s}^2}$. Pravilni odgovor je (A).

A4 Kinetična energija ptice $W_k = \frac{1}{2} m \cdot v^2$ je na višini h , kjer leti, enaka njeni potencialni energiji $W_p = m \cdot g \cdot h$, torej velja $\frac{1}{2} m \cdot v^2 = m \cdot g \cdot h$ in

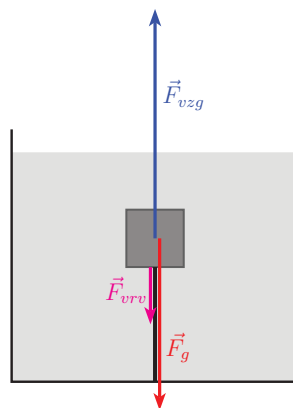
$$h = \frac{v^2}{2 \cdot g} = \frac{(4,0 \frac{\text{m}}{\text{s}})^2}{2 \cdot 10 \frac{\text{m}}{\text{s}^2}} = \frac{16,0 \text{ m}}{20} = 0,8 \text{ m}.$$

Pravilni odgovor je (D).

A5 Slika, ki pravilno prikazuje obe smeri gibanja Zemlje; vrtenje okoli lastne osi in kroženje okoli Sonca; če obe gibanji opazujemo visoko iznad ravnine, v kateri Zemlja kroži okoli Sonca, je slika (A).

B1 (a) Sila vzgona na kocko je po velikosti enaka teži vode, ki jo kocka izpodriva; $F_{vzg} = F_{g,vode}$. Prostornina kocke z robom $a = 2 \text{ dm}$ je $V = a^3 = 8 \text{ dm}^3 = 8 \text{ litrov}$, in ker je potopljena v celoti, izpodriva točno toliko vode. Masa 8 litrov vode je 8 kg, teža pa $F_{g,vode} = 80 \text{ N}$. Tolikšna sila vzgona deluje na kocko.

(b) Na kocko delujejo tri sile: teža $F_g = 60 \text{ N}$ v smeri navzdol, sila vzgona $F_{vzg} = 80 \text{ N}$ v smeri navzgor in sila vrvice, s katero je kocka pritrjena na dno bazena. Sila vrvice \vec{F}_{vrv} vleče kocko navzdol in skupaj s težo kocke uravnovesi nasprotno usmerjeno silo vzgona. Sila vrvice meri $F_{vrv} = 20 \text{ N}$. Na skici so prikazane vse tri sile v merilu, kjer pomeni 1 cm silo 20 N.



(c) Vrvica je napeta s silo 20 N; na zgornjem krajišču deluje s tolikšno silo (vrvice) na kocko, da spodnjem krajišču pa na dno bazena.

(d) Iz podatka o teži kocke $F_g = 60 \text{ N}$ ugotovimo, da je masa kocke $m = 6 \text{ kg}$. Gostota lesa, iz katerega je narejena kocka, je enaka razmerju med maso kocke in njeno prostornino,

$$\rho = \frac{m}{V} = \frac{6 \text{ kg}}{8 \text{ dm}^3} = \frac{3 \text{ kg}}{4 \text{ dm}^3} = 0,75 \frac{\text{kg}}{\text{dm}^3}.$$

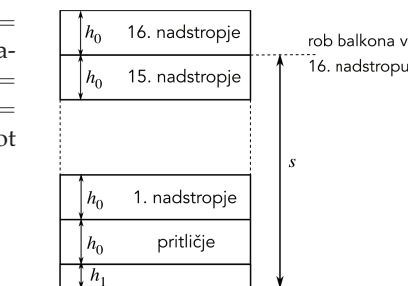
- (e) Takoj, ko vrstico prerežemo, na kocko delujeta le še sila teže $F_g = 60 \text{ N}$ navzdol in sila vzgona $F_{vzg} = 80 \text{ N}$ navzgor. Rezultanta teh dveh sil meri $F_r = F_{vzg} - F_g = 20 \text{ N}$ in je usmerjena navzgor. Kocka z maso $m = 6 \text{ kg}$ se takoj zatem, ko prerežemo vrstico, prične gibati navzgor s pospeškom

$$a = \frac{F_r}{m} = \frac{20 \text{ N}}{6 \text{ kg}} = 3,33 \frac{\text{m}}{\text{s}^2}.$$

- (f) Ko kocka na gladini vode obmiruje, so sile, ki nanjo delujejo, v ravnovesju. Težo kocke $F_g = 60 \text{ N}$ uravnoveša po velikosti enako velika sila vzgona $F'_{vzg} = 60 \text{ N}$, ki je manjša kot na začetku, ker kocka na gladini ni potopljena v celoti in izpodriva manjšo prostornino vode kot prej, ko je bila potopljena v celoti. Ker je sila vzgona zdaj $F'_{vzg} = 60 \text{ N}$ in je to enako teži izpodrinjene vode, ugotovimo, da kocka zdaj izpodriva le $V_1 = 6 \text{ litrov}$ vode; tolikšna je prostornina dela kocke, ki je potopljen pod vodno gladino. Delež kocke, ki je potopljen, je

$$\eta = \frac{V_1}{V} = \frac{6 \text{ dm}^3}{8 \text{ dm}^3} = \frac{3}{4} = 75 \text{ \%}.$$

- B2** (a) Vsako nadstropje in pritličje je visoko $h_0 = 3,2 \text{ m}$. Pot, ki jo opravi žogica med padanjem z balkona v 16. nadstropju, je $s = 15 \cdot h_0$ (15 nadstropij) + h_0 (pritličje) + $h_1 = 16 \cdot h_0 + h_1 = 16 \cdot 3,2 \text{ m} + 1 \text{ m} = 52,2 \text{ m}$, kot razberemo s skice.



- (b) Če med padanjem žogice nanjo ne delujejo zaviralne sile, je edina sila, ki opravlja na žogici delo, teža. V tem primeru žogica ohranja vsoto svoje kinetične in potencialne energije. Odločimo se, da merimo potencialno energijo od tal. Na robu balkona je žogica na višini s od tal in ima potencialno energijo $W_{p,0} = m \cdot g \cdot s$; njena kinetična energija je tam $W_{k,0} = 0$. Tik preden pade na tla, je njena potencialna

energija $W_{p,1} = 0$ in njena kinetična energija $W_{k,1} = \frac{1}{2} m \cdot v^2$. Potentialna energija žogice se med prostim padanjem v celoti pretvori v njeno kinetično energijo, $W_{k,1} = W_{p,0}$ in dobimo

$$v = \sqrt{2 \cdot g \cdot s} = \sqrt{2 \cdot 10 \frac{\text{m}}{\text{s}^2} \cdot 52,2 \text{ m}} = 32,3 \frac{\text{m}}{\text{s}}.$$

- (c) Na žogico z maso $m = 58 \text{ g} = 0,058 \text{ kg}$ med padanjem deluje zaviralna sila zračnega upora, zato je njena hitrost tik nad tlemi le $v_k = 22 \frac{\text{m}}{\text{s}}$, njena kinetična energija pa je tam

$$W_{k,2} = \frac{1}{2} \cdot m \cdot v_k^2 = \frac{1}{2} \cdot 0,058 \text{ kg} \cdot \left(22 \frac{\text{m}}{\text{s}}\right)^2 = 14,0 \text{ J}.$$

Potencialna energija žogice na balkonu v 16. nadstropju je

$$W_{p,2} = m \cdot g \cdot s = 0,058 \text{ kg} \cdot 10 \frac{\text{m}}{\text{s}^2} \cdot 52,2 \text{ m} = 30,3 \text{ J}.$$

Sila zračnega upora opravi med padanjem žogice na žogici negativno delo A_u , zaradi česar se mehanska energija žogice (vsota njene kinetične in potencialne energije) spremeni (zmanjša) za

$$A_u = \Delta(W_k + W_p) = W_{k,2} - W_{p,2} = 14,0 \text{ J} - 30,3 \text{ J} = -16,3 \text{ J}.$$

Iz znanega dela sile in ob predpostavki, da je sila upora stalna, jo lahko izračunamo, $A_u = -F_u \cdot s$,

$$F_u = \frac{A_u}{s} = \frac{-16,3 \text{ J}}{52,2 \text{ m}} = 0,31 \text{ N}.$$

- (d) Če bi na žogico med njenim padanjem delovala le teža, bi se njena hitrost s časom spreminjala enakomerno, kot prikazuje graf (A). Ker na žogico med padanjem deluje v nasprotni smeri kot teža tudi zaviralna sila zračnega upora, in ker se ta sila s hitrostjo žogice povečuje, se rezultanta obeh sil na žogico (teže, ki je usmerjena navzdol, in sile zračnega upora, ki je usmerjena navzgor) s časom manjša, zato se manjša tudi pospešek žogice – hitrost žogice s časom narača vedno počasneje, kar pravilno prikazuje graf (D).