

Tekmovanja

■ Mednarodni matematični kenguru

□ Izbor nalog

1. Kateri predmet v preglednici je levo od tiste žoge, ki je nad telefonom?

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

2. Tadej je prebral 9 slikanic. Anja je prebrala 2 slikanici več kot Tadej. Koliko slikanic je prebrala Anja?

- (A) 2 (B) 7 (C) 9 (D) 10 (E) 11

3. Bor, Nik in Tim so tekmovali, kdo bo prvi izračunal 10 računov. Nik jih ni izračunal prvi. Tim jih je izračunal pred Borom. Kdo je prvi izračunal račune?

- (A) Bor (B) Nik (C) Tim
(D) Bor in Nik (E) Ni mogoče ugotoviti.

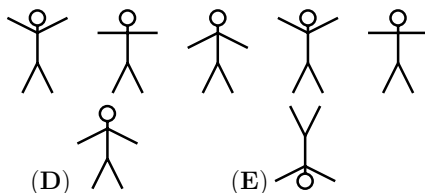
4. Irena je kupila 7 čokolad, 12 lizik in 20 bombonov. Pripravila bo darila. V vsako darilo bo dala 1 čokolado, 2 liziki in 3 bombone. Največ koliko daril bo lahko pripravila?

- (A) 5 (B) 6 (C) 7 (D) 12 (E) 20

5. Andraž je na tablo napisal vsa števila od 1 do 21. Kolikokrat je napisal števk 1?

- (A) 9-krat (B) 10-krat (C) 11-krat (D) 12-krat (E) 13-krat

6. Kaja oblikuje vzorec, v katerem nastopajo 3 različne figure (glej sliko). Katera figura bi morala biti naslednja?



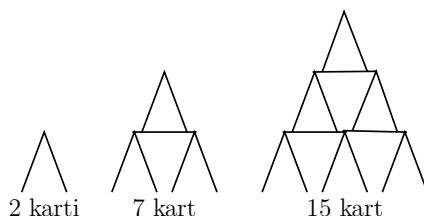
- (A) (B) (C) (D) (E)

7. Na ravni ograji so sedele 4 vrane, imenovale so se Dana, Hana, Lena in Zdena. Dana je sedela natanko na sredini med Hano in Leno. Razdalja med Hano in Dano je bila enaka razdalji med Leno in Zdeno. Razdalja med Dano in Zdeno je bila 4 m. Koliko metrov je merila razdalja med Hano in Zdeno?

- (A) 5 (B) 6 (C) 7 (D) 8 (E) 9

8. Jan je iz kart zgradil hiše z 1, z 2 in s 3 nadstropji (glej sliko). Koliko kart bo potreboval Jan, da bo zgradil hišo s 4 nadstropji?

- (A) 23 (B) 24 (C) 25
(D) 26 (E) 27



9. Aljaž je z lokom streljal v tarčo. Na začetku je imel 10 pušic. Za vsak zadetek v središče tarče je dobil še 2 puščici. Aljaž je streljal, dokler mu ni zmanjkalo pušic. Ustrelil je 20-krat. Kolikokrat je zadel središče tarče?

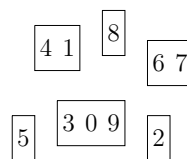
- (A) 4-krat (B) 5-krat (C) 6-krat (D) 8-krat (E) 10-krat

10. V šolski jedilnici so mize kvadratne oblike, za vsako stranico mize se lahko usede 1 učenec. Učenci so s 7 kvadratnimi mizami sestavili dolgo pravokotno mizo. Koliko učencev lahko sedi za to mizo?

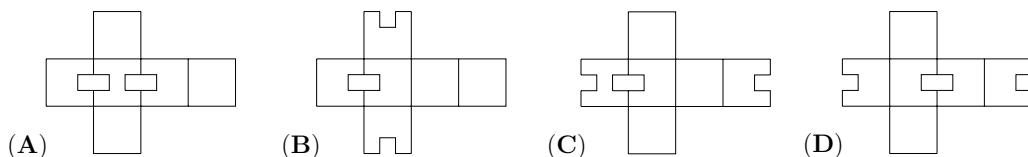
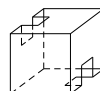
- (A) 14 (B) 16 (C) 21 (D) 24 (E) 28

11. Klara je na 6 listkov napisala po 1 število (glej sliko). Katero je največje število, ki ga lahko oblikuje Klara, če vse listke postavi v vrsto enega poleg drugega?

- (A) 3098567241 (B) 4130985672 (C) 8567413092
(D) 8675413092 (E) 9786543210



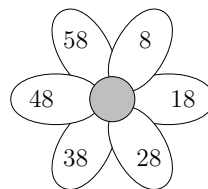
12. Tadej je v škatlo v obliki kocke vrezal 2 luknji (glej sliko), nato pa je škatlo razgrnil. Katero mrežo je lahko dobil?



(E) Nobene izmed navedenih.

13. Andreja je iz papirja naredila cvet, na cvetne liste pa napisala števila (glej sliko). Nato je odtrgala vse cvetne liste, na katerih je bilo število, ki da pri deljenju s 6 ostane 2. Koliko je vsota števil na cvetnih listih, ki jih je odtrgala Andreja?

- (A) 46 (B) 66 (C) 84 (D) 86 (E) 114



14. Irena, Ana, Katka, Norma in Eva stanujejo v isti hiši: 2 dekleti stanujeta v 1. nadstropju, ostale 3 pa v 2. nadstropju. Norma ne stanuje v istem nadstropju kot Katka in Eva. Ana ne stanuje v istem nadstropju kot Irena in Katka. Kdo stanuje v 1. nadstropju?

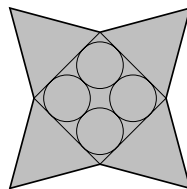
- (A) Katka in Eva (B) Irena in Eva (C) Irena in Norma
(D) Irena in Katka (E) Ana in Norma

15. V izrazu $2006 \bigcirc 2005 \bigcirc 2004 \bigcirc 2003 \bigcirc 2002$ lahko namesto $\bigcirc$ zapišemo $+$ ali $-$. Katerega rezultata ne moremo dobiti?

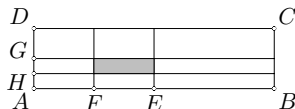
- (A) 2004 (B) 2005 (C) 2006 (D) 2008 (E) 2010

16. Jan je narisal 4 enake kroge s polmerom 5 cm, 1 kvadrat in 4 enakostranične trikotnike. Nato je nastali lik pobarval (glej sliko). Koliko centimetrov meri obseg pobarvanega lika?

- (A) 40 (B) 80 (C) 120
(D) 160 (E) 240



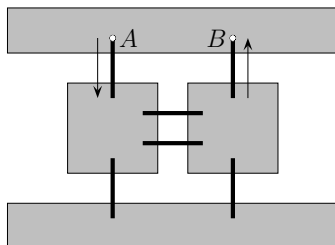
17. Točka E je razpolovišče stranice AB pravokotnika $ABCD$, točka F je razpolovišče daljice AE , točka G je razpolovišče daljice AD , H pa je razpolovišče daljice AG (glej sliko). Koliko kvadratnih centimetrov meri ploščina osenčenega pravokotnika, če je $|AB| = 4$ cm in $|BC| = 1$ cm?



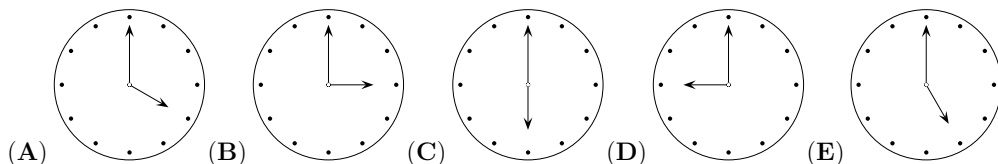
- (A) $\frac{1}{16}$ (B) $\frac{1}{8}$ (C) $\frac{1}{4}$ (D) $\frac{1}{2}$ (E) 1

18. Sredi reke, ki teče skozi mesto, sta 2 otoka. Otoka in mesto so povezani s 6 mostovi (glej sliko). Na koliko načinov lahko pridemo od točke A do točke B , če gremo čez vse mostove in čez vsakega natanko enkrat?

- (A) 0 (B) 2 (C) 4
(D) 6 (E) Več kot 6.

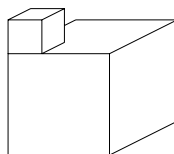


19. Na kateri uri je kot med kazalcema enak 150° ?



20. Telo na sliki je sestavljeno iz 2 kock, rob manjše kocke je dolg 1 cm, rob večje pa 3 cm. Koliko kvadratnih centimetrov meri površina telesa?

- (A) 56 (B) 58 (C) 60
(D) 62 (E) 64



21. Trojico števil predstavimo s 3 točkami na številski premici. Za katero izmed naštetih trojic velja, da je 1 izmed točk enako oddaljena od preostalih 2?

- (A) $\frac{1}{3}, \frac{1}{4}, \frac{1}{5}$ (B) 12, 21, 32 (C) 0.3, 0.7, 1.3 (D) $\frac{1}{10}, \frac{9}{80}, \frac{1}{8}$ (E) 24, 48, 64

22. Neki mesec so bili 3 torki na sode dni. Kateri dan v tednu je bil 21. dan tega meseca?

- (A) sreda (B) četrtek (C) petek (D) sobota (E) nedelja

23. Anketo o udeležbi na tekmovanjih je izpolnjevalo 2006 učencev. Rezultati ankete so pokazali, da se je 1500 učencev udeležilo matematičnega tekmovanja, 1200 učencev se je udeležilo fizikalnega tekmovanja, 6 učencev pa se ni udeležilo nobenega tekmovanja. Koliko učencev je tekmovalo na obeh tekmovanjih?

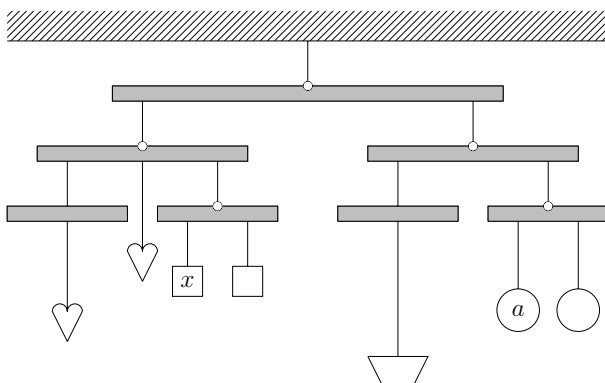
- (A) 300 (B) 500 (C) 600 (D) 700 (E) 1000

24. Tanja, Tina in Tjaša so skupaj kupile šotor. Tanja je plačala 60 % skupnega zneska, Tina je plačala 40 % zneska, ki ga ni plačala Tanja, Tjaša pa je plačala 30 evrov. Koliko evrov je stal šotor?

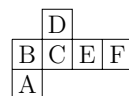
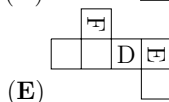
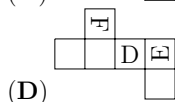
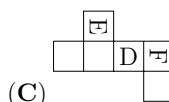
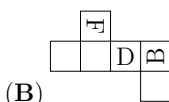
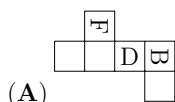
- (A) 50 (B) 60 (C) 125 (D) 150 (E) 200

25. Otroška igračka visi na stropu sobe in je v ravnovesju na vseh 5 mestih, ki so označena s o. Okraski enakih oblik tehtajo enako. Okrasek, označen z a , tehta 30 g. Koliko gramov tehta okrasek, označen z x ?

- (A) 10 (B) 20
(C) 30 (D) 40
(E) 50

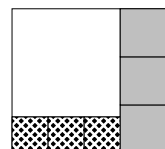


26. Primož je naredil mrežo kocke (glej sliko). Nato je oblikoval kocko, izbrisal 3 črke in kocko razgnil v drugačno mrežo. Katero mrežo je dobil?



27. Pravokotnik je razdeljen na 7 kvadratov (glej sliko). Stranice sivo osenčenih kvadratov na desni so dolge 8 cm. Koliko centimetrov so dolge stranice belega kvadrata?

- (A) 15 (B) 18 (C) 20 (D) 24 (E) 30



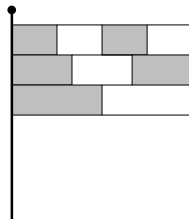
28. Jure je na številski premici označil števili 2006 in 6002. Katero število je na sredini med njima?

- (A) 3998 (B) 4000 (C) 4002 (D) 4004 (E) 4006

29. Merilni valj s prostornino $\frac{1}{3} \ell$ je do $\frac{3}{4}$ napolnjen z vodo. Koliko centilitrov vode bo ostalo v merilnem valju, če bomo iz njega odlili 0.2 ℓ vode?

- (A) 5 (B) 7.5 (C) 13 (D) 24.5
(E) Merilni valj bo prazen.

30. Tim je narisal zastavo s 3 vodoravnimi progami enake širine, potem je proge po vrsti razdelil na 4, 3 oziroma 2 enaka dela (glej sliko). Kolikšen del zastave je osenčen?

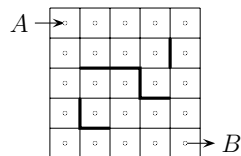


- (A) $\frac{1}{2}$ (B) $\frac{2}{3}$ (C) $\frac{3}{5}$ (D) $\frac{4}{7}$ (E) $\frac{5}{9}$

31. Kolikokrat v enem dnevu (od 00:00 do 23:59) so na elektronski uri hkrati številke 2, 0, 0 in 6?

- (A) 1-krat (B) 2-krat (C) 3-krat (D) 4-krat (E) 5-krat

32. Dejan je narisal kvadratno preglednico velikosti 5×5 , označil središča kvadratov in odebelil nekaj stranic kvadratov (glej sliko). Odločil se je, da bo poiskal vse najkrajše poti od točke A do točke B, ki vodijo od središča enega kvadrata do središča drugega kvadrata navpično ali vodoravno in ne sekajo odebeljene črte. Koliko takih poti obstaja?



- (A) 6 (B) 8 (C) 9 (D) 11 (E) 12

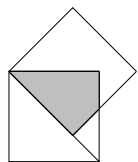
33. Z vesoljsko ladjo skupaj potujejo 3 vrste vesoljcev, ki imajo na glavah antene. Zeleni vesoljci imajo po 2 anteni, oranžni vesoljci imajo po 3 antene, modri pa po 5 anten. V vesoljski ladji je enako zelenih in oranžnih vesoljcev. Modrih vesoljcev je za 10 več kot zelenih. Vesoljci v vesoljski ladji imajo skupaj 250 anten. Koliko modrih vesoljcev potuje z vesoljsko ladjo?

- (A) 15 (B) 20 (C) 25 (D) 30 (E) 40

34. Ko je bil Staš na obisku pri dedku in babici, je ugotovil, da dedkova ura vsako uro prehitijo za 1 min, babičina ura pa vsako uro zaostane za $\frac{1}{2}$ min. Preden se je poslovil, je Staš naravnal obe uri na točen čas. Vrnil se bo, ko bo razlika na urah prvič natanko 1 h. Čez koliko ur bo Staš ponovno obiskal dedka in babico?

- (A) 12 (B) $14\frac{1}{2}$ (C) 40 (D) 60 (E) 90

35. Stranice 2 skladnih kvadratov so dolge 1 cm. Kvadrata imata skupno oglišče, stranica enega leži na diagonali drugega (glej sliko). Koliko kvadratnih centimetrov meri ploščina osenčenega dela?



- (A) $\sqrt{2} - 1$ (B) $\frac{\sqrt{2}}{2}$ (C) $\frac{\sqrt{2}+1}{2}$ (D) $\sqrt{2} + 1$ (E) $\sqrt{3} - \sqrt{2}$

36. V 1. vrsti je 11 kart, na vsaki karti sta 2 črki. V 2. vrsti so vidni le zgornji deli teh kart, ki so urejene v drugačnem vrstnem redu. Kate- ra izmed naštetih besed bi bila lahko zapisana na spodnjih delih kart v 2. vrsti?

M	I	S	S	I	S	S	I	P	P	I
K	I	L	I	M	A	N	J	A	R	O

P	S	I	S	I	M	I	S	S	P	I

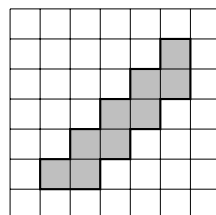
- (A) ANJAMKILIOR (B) RLIIMKOJNAA (C) JANAMKILIRO
(D) ANMAIKOLIRJ (E) RAONJMILIKA

37. Koliko je razlika med vsoto prvih 1000 pozitivnih sodih števil in vsoto prvih 1000 pozitivnih lihih števil?

- (A) 1 (B) 200 (C) 500 (D) 1000 (E) 2000

38. V preglednici je osenčeno območje (glej sliko). Največ koliko kvadratkov lahko dodatno osenčimo, da celotno osenčeno območje ne bo imelo večjega obsega?

- (A) 0 (B) 7 (C) 12 (D) 16 (E) 18



39. Jure je na papir narisal lik in povedal:

“Če je lik moder, je krog.”

“Če je lik kvadrat, je rdeč.”

“Lik je bodisi moder bodisi rumen.”

“Če je lik rumen, je kvadrat.”

“Lik je bodisi krog bodisi kvadrat.”

Kateri lik je narisal Jure, če so vse njegove izjave pravilne?

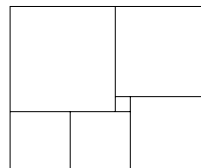
- (A) rdeč kvadrat (B) rdeč krog (C) moder kvadrat
(D) moder krog (E) rumen krog

40. Gregor je netaktno vprašal novo soseda Mojco, koliko je stara. Mojca mu je odgovorila: “Če bom živela 100 let, potem sem stara ravno $\frac{4}{3}$ od polovice mojih preostalih let.” Koliko je stara Mojca?

- (A) 20 (B) 40 (C) 50 (D) 60 (E) 80

41. Pravokotnik je razdeljen na 6 kvadratov (glej sliko). Dolžina stranice najmanjšega kvadrata je 1 cm. Koliko centimetrov je dolga stranica največjega kvadrata?

- (A) 4 (B) 5 (C) 6 (D) 7 (E) 8



42. Razlika med sosednjima številoma naraščajočega zaporedja a , b , c , d , e je enaka. Koliko je a , če je $b = 5.5$ in $e = 10$?

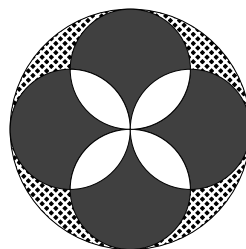
- (A) 0.5 (B) 3 (C) 4 (D) 4.5 (E) 5

43. Koliko je xy , če je $4^x = 9$ in $9^y = 256$?

- (A) 4 (B) 10 (C) 36 (D) 48 (E) 2006

44. Nad cerkvenimi vrati je okroglo okno iz temnega stekla , prosojnega stekla  in prozornega stekla  (glej sliko). Ploščina dela okna iz prozornega stekla je 400 cm^2 . Koliko kvadratnih centimetrov meri ploščina dela okna iz prosojnega stekla?

- (A) 382 (B) 396 (C) 400
(D) 120π (E) $90\sqrt{2}\pi$



45. Števili a in b sta večji od 1. Kateri izmed naštetih ulomkov ima največjo vrednost?

- (A) $\frac{a}{b-1}$ (B) $\frac{a}{b+1}$ (C) $\frac{2a}{2b+1}$ (D) $\frac{2a}{2b-1}$ (E) $\frac{3a}{3b+1}$

■ Tekmovanje za srebrno Stefanovo priznanje

□ Osnovne fizikalne enačbe in konstante

$$\text{Gostota } \rho = \frac{m}{V}$$

$$\text{Specifična teža } \sigma = \frac{F_g}{V}$$

$$\text{Tlak } p = \frac{F}{S}$$

$$\text{Hidrostatski tlak } p = \sigma \cdot h$$

$$\text{Vzgon } F_{vzg} = \sigma \cdot V$$

$$\text{Delo } A = F \cdot s$$

$$\text{Toplota } Q = m \cdot c \cdot \Delta T$$

$$\text{Hitrost } v = \frac{s}{t}$$

$$\text{Pospešek } a = \frac{\Delta v}{t}$$

$$\text{Pot } s = \frac{a \cdot t^2}{2}$$

$$\text{Pot } s = \bar{v} \cdot t$$

$$\text{Povprečna hitrost } \bar{v} = \frac{v_z + v_k}{2}$$

$$\text{Sila } F = m \cdot a$$

$$\text{Težnostna sila } F_g = G \frac{m_1 \cdot m_2}{r^2}$$

$$\text{Sprememba potencialne energije}$$

$$\Delta W_p = F_g \cdot \Delta h$$

$$\text{Kinetična energija } W_k = \frac{m \cdot v^2}{2}$$

$$\text{Izrek o kinetični in potencialni energiji}$$

$$A = \Delta W_k + \Delta W_p$$

$$\text{Moč } P = \frac{A}{t}$$

$$\text{Toplotni tok } P = \frac{Q}{t}$$

$$\text{Električni naboj } e = I \cdot t$$

$$\text{Električno delo } A_e = U \cdot I \cdot t$$

$$\text{Električna moč } P_e = U \cdot I$$

$$\text{Električni upor } R = \frac{U}{I}$$

$$\text{Upor žice } R = \frac{\zeta \cdot l}{S}$$

$$\text{Težni pospešek } g = 10 \frac{\text{m}}{\text{s}^2}$$

$$\text{Zračni tlak na gladini morja } p_0 = 100 \text{ kPa}$$

$$\text{Specifična toplota vode } c = 4200 \frac{\text{J}}{\text{kg K}}$$

$$\text{Hitrost svetlobe } c = 300\,000 \frac{\text{km}}{\text{s}}$$

$$\text{Težnostna ali gravitacijska konstanta}$$

$$G = 6,7 \times 10^{-11} \frac{\text{m}^3}{\text{kg s}^2}$$

$$\text{Svetlobno leto } sv.l. = 9,5 \times 10^{12} \text{ km} \approx 10^{16} \text{ m}$$

$$\text{Astronomska enota } a.e. = 150\,000\,000 \text{ km}$$

Snov	$\rho \left[\frac{\text{kg}}{\text{m}^3} \right]$	$\sigma \left[\frac{\text{N}}{\text{m}^3} \right]$
zrak	1,3	13
smrekov les	500	5 000
bukov les	700	7 000
etilni alkohol	800	8 000
laneno olje	900	9 000
voda	1 000	10 000
apnenec	2 700	27 000
aluminij	2 700	27 000
železo	7 800	78 000
baker	8 900	89 000
srebro	10 500	105 000
svinec	11 400	114 000
živo srebro	13 500	135 000
zlato	19 300	193 000
osmij	22 600	226 000

Ta list s fizikalnimi obrazci in konstantami je dovoljen pripomoček na vseh stopnjah tekmovanja iz fizike za osnovno šolo. Uporaba drugih zapiskov ali literature ni dovoljena.

□ 8. razred

1. naloga

Matic je šel v trgovino po plastično folijo. Kupil je manjši zvitek (glej ponudbo iz prospekta). Matica je zanimalo, koliko zvitek tehta, zato je od njega odrezal kos z velikostjo $1\text{ m} \times 2\text{ m}$, ga stehal in dobil 220 g. V priročniku je našel podatek, da je gostota folije $1,1\text{ g/cm}^3$.

- a) Koliko kilogramov je tehtal kupljeni zvitek, preden ga je Matic začel rezati?

Plastična folija

Manjši zvitek
dimenzije: $0,10 \times 2\text{ m} \times 25\text{ m}$

Večji zvitek
dimenzije: $0,15 \times 4\text{ m} \times 25\text{ m}$

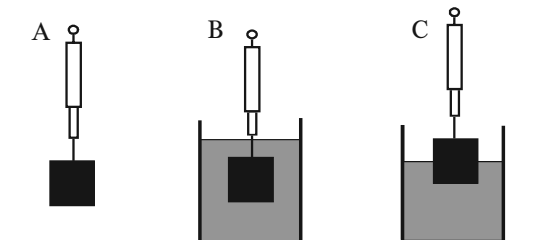


- b) Na prospektu ni bila zapisana enota za debelino folije. Kolikšna je bila debelina folije v kupljenem zvitku? Odgovor utemelji z računom.
- c) Kolikšna je bila masa večjega zvitka (glej prospekt), če sta bila oba iz enakega materiala?

2. naloga

Na silomer obesimo kocko iz aluminija z robom 10 cm in napravimo tri poskuse, kot kaže slika. V posodi v poskusu B je voda, v posodi v primeru C pa etilni alkohol.

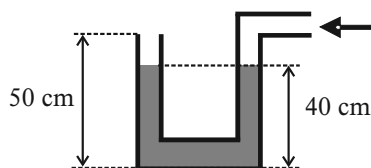
- a) Koliko kaže silomer v poskusu A?



- b) Koliko kaže silomer v poskusu B?
- c) Koliko kaže silomer v poskusu C, ko je potopljena polovica kocke?

3. naloga

V cev v obliki črke U nalijemo vodo, kot kaže slika. Notranji presek cevi je $3,0\text{ cm}^2$. Začetni višini vode sta v obeh krakih enaki 40 cm, višina levega kraka je 50 cm, zračni tlak pa je 100 kPa.



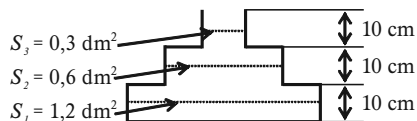
- a) V desni krak pihamo in tlak na vrhu povečamo z začetnih 100 kPa na 101 kPa. Koliko centimetrov je višina gladine vode v levem kraku višja kot v desnem?

- b) Nato s pihanjem povečamo tlak na vrhu desnega kraka na 103 kPa, pri čemer nekaj vode iz levega kraka izteče. Kolikšna je razlika višin gladin v obeh krakih v tem primeru? Kolikšna je višina gladine vode v tem primeru?
- c) Koliko cm^3 vode je izteklo v primeru b)?

4. naloga

Posoda s skupno višino 30 cm ima presek spodnjega dela $S_1 = 1,2 \text{ dm}^2$, presek srednjega dela $S_2 = 0,60 \text{ dm}^2$ in presek zgornjega dela $S_3 = 0,30 \text{ dm}^2$, kot kaže slika.

Posodo, ki je na začetku prazna, polnimo **s stalnim tokom** vode. Po času 210 s je posoda polna.

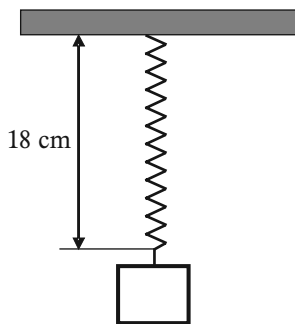


- a) Kolikšna je prostornina posode?
- b) Kolikšen je tlak ob dnu posode, ko je posoda polna? Zunanji zračni tlak je 100 kPa.
- c) Po kolikšnem času je višina vode v posodi enaka 10 cm?
- d) Po kolikšnem času je tlak ob dnu posode enak 101,5 kPa?

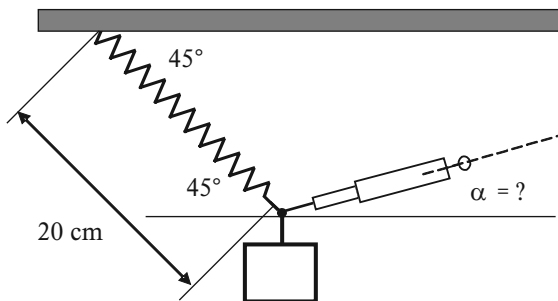
5. naloga

Z vzmetjo in utežjo napravimo dva poskusa. Masa uteži je 400 g, dolžina neraztegnjene vzmeti pa 10 cm. Vsi ostali podatki so na slikah.

1. poskus



2. poskus



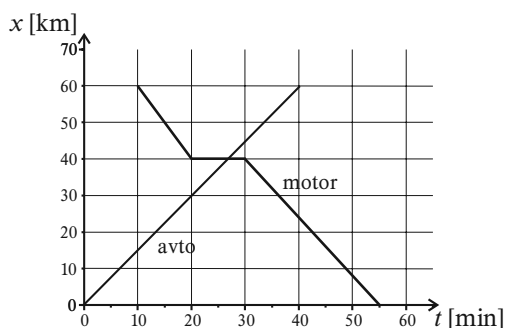
- a) S kolikšno silo moramo delovati na vzmet, da se raztegne za 1 cm?
- b) Nariši vse sile, ki delujejo na lahek obroček, kjer se stikajo vzmet, silomer in utež, v 2. poskusu. K silam pripiši oznake sil. Sil ni treba risati v merilu.
- c) S kolikšno silo in pod kolikšnim kotom moramo vleči silomer, da bo sistem v 2. poskusu miroval? Pri reševanju si pomagaj z načrtovanjem. Kot, ki ga boš dobil, izmeri s kotomerom.

□ 9. razred

1. naloga

Ob 10.00 odpelje iz Maribora proti Celju avtomobilist, nekoliko kasneje pa iz Celja proti Mariboru motorist. Ob avtocesti med mestoma so kilometrske oznake, oznaka 0 km je v Mariboru, razdalja med krajema je 60 km.

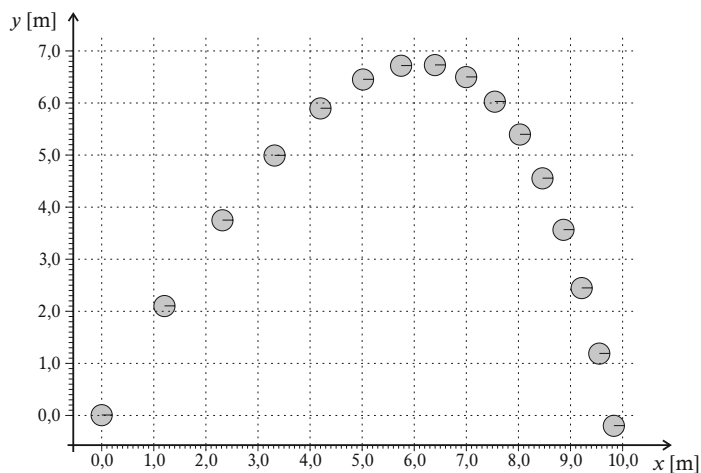
Graf kaže oddaljenost vozil od Maribora v odvisnosti od časa, pri čemer smo čas začeli meriti ob odhodu avtomobilista.



- S koliko hitrostjo je vozil avtomobilist?
- S koliko hitrostjo je motorist nadaljeval pot po desetminutnem postanku?
- Koliko kilometrov je prevozil motorist, preden sta se srečala?
- Na skupni graf nariši hitrosti obeh vozil v odvisnosti od časa $v = v(t)$!

2. naloga

Slika kaže posnetke leg krogle med letom po zraku. Čas med zaporednima posnetkoma je 0,15 s, prvi posnetek je bil narejen ob času $t = 0$. Privzameš lahko, da je gibanje krogle med zaporednima posnetkoma premo, pri določanju razdalj si pomagaj z označenim merilom. Osi x in y ležita v ravnini, ki jo določa let krogle, os y kaže navpično navzgor.

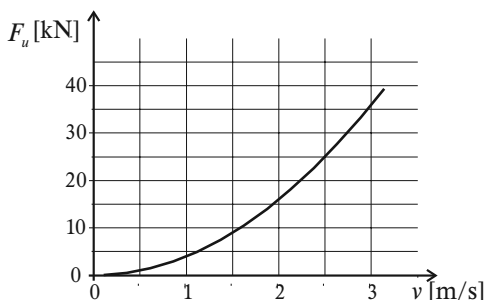


- Koliko časa je trajal posneti let krogle?
- Kolikšna je bila povprečna hitrost krogle v prvem in v zadnjem časovnem intervalu?
- V katerem zaporednem intervalu je bila hitrost najmanjša? Povprečno hitrost v tem intervalu tudi izračunaj.

- d) Koliko dela je opravila sila zračnega upora med dviganjem krogle, če je masa krogle 3,1 kg? Privzemi, da je začetna hitrost krogle enaka povprečni hitrosti v prvem intervalu.

3. naloga

Vlačilec vleče z jekleno vrvjo ladjo z maso 100 ton. Graf kaže silo upora vode na ladjo F_u v odvisnosti od hitrosti ladje v .



- a) Nariši vse sile, ki delujejo na ladjo med vleko, in jih imenuj. Sil ni treba risati v merilu.
- b) Na začetku se kompozicija giblje pospešeno s pospeškom $0,10 \text{ m/s}^2$. S kolikšno silo je med pospeševanjem napeta vrv med ladjo in vlačilcem, ko hitrost ladje doseže $1,5 \text{ m/s}$?
- c) Čez nekaj časa se kompozicija giblje premo enakomerno s hitrostjo $3,0 \text{ m/s}$. S kolikšno silo je tedaj napeta vrv?

4. naloga

Peter priključi grelnik na akumulator in napravi poskus. Tok skozi grelnik spreminja na naslednji način: prvi 2 s je tok $1,0 \text{ A}$, drugi 2 s je tok $1,7 \text{ A}$, tretji 2 s je tok $2,0 \text{ A}$, naslednji 2 s je tok $1,7 \text{ A}$ in zadnji 2 s je tok $1,0 \text{ A}$. Po času 10 s grelnik izklopi in tok je 0 A .

- a) Nariši diagram toka skozi grelnik v odvisnosti od časa $I = I(t)$.
- b) Kolikšen je skupni pretočeni naboj skozi grelnik?
- c) Kolikokrat lahko Peter ponovi celotni poskus, če je začetna kapaciteta (to je naboj, ki ga lahko akumulator pretoči skozi porabnik) akumulatorja 100 mAh ?

5. naloga

Privzamemo lahko, da Venera in Zemlja enakomerno krožita okoli Sonca in da krožnici ležita v isti ravnini. Oba planeta krožita v isti smeri. Zemlja kroži po krožnici s polmerom $150.000.000 \text{ km}$ in naredi en obhod v 365 dneh, Venera pa kroži po krožnici s polmerom $108.000.000 \text{ km}$ in naredi en obhod v 225 dneh.

- a) Kolikšna je najmanjša in kolikšna je največja razdalja med Zemljo in Venero?
- b) Venera in Zemlja sta si bili najbližje 8. junija 2004. V merilu, kjer $100.000.000 \text{ km}$ ustreza 10 cm na papirju, nariši sliko leg Sonca, Venere in Zemlje na ta dan. Planeta in Sonce predstavi s točkami, zraven pa pripiši oznake V (Venera), Z (Zemlja) in S (Sonce).
- c) Na isto sliko nariši še legi Venere in Zemlje 8. julija 2004, torej 30 dni kasneje. Kolikšna je bila tedaj razdalja med Venero in Zemljo? Nalogo reši z načrtovanjem.

■ Tekmovanje za bronasto Stefanovo priznanje

□ 8. razred

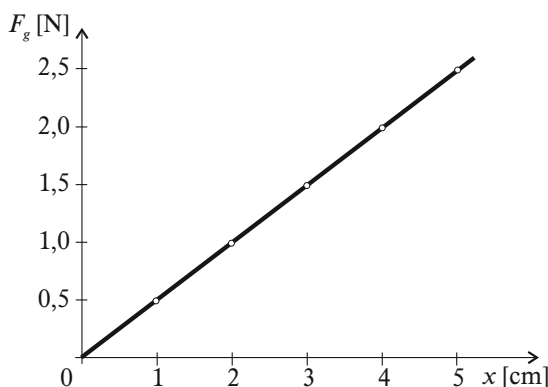
1. naloga

Vsake 3 sekunde pade v lonec povprečno 20 kapljic vode. Prostornina ene kapljice je 0,05 ml.

- V kolikšnem času se napolni lonec do oznake 2 litra?
- Kako visoko seže voda, če je ploščina dna lonca $0,5 \text{ dm}^2$?
- V 2 litra vode stremo 204 g soli in dobimo 2,1 litra slane vode. Kolikšna je gostota slane vode?

2. naloga

Narisan je graf teže bremena (F_g) glede na raztezek (x) za prožno vzmet. Neobremenjena vzmet je dolga 9 cm.



- a) Iz grafa razberi podatke in jih vnesi v preglednico:

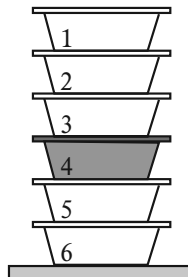
F_g [N]	0	0,5			2,0
x [cm]	0		2	3	

- Za koliko se raztegne vzmet, če se poveča teža bremena z 1 N na 2,5 N?
- Kolikšna je celotna dolžina raztegnjene vzmeti, če nanjo obesimo utež z maso 220 g?
- Ali velja Hookov zakon za to vzmet pri obremenitvi 5 N, če se vzmet raztegne za 11 cm? Odgovor utemelji.

3. naloga

Marko v času šolske malice sedi za mizo skupaj še s 5 prijatelji. Šest neodprtih lončkov pudinga zložijo enega vrh drugega, kot kaže slika.

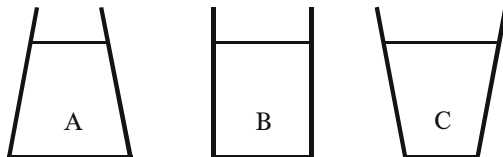
- Kolikšna je sila spodnjega lončka na mizo, če je masa vsakega lončka 160 g?



- b) Kolikšna je sila mize na spodnji lonček? Odgovor utemelji.
- c) Katere sile delujejo na osenčeni lonček (št. 4) in kolikšne so?
- d) Nariši sile, ki delujejo na osenčeni lonček, v takem merilu, da 1 cm pomeni 1 N. Pri risanju bodi pozoren na prijemališča sil.

4. naloga

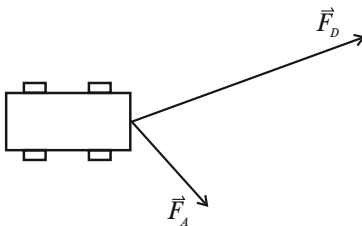
Imamo 3 odprte posode, ki so do višine 0,3 m napolnjene z vodo. V vseh posodah je enaka količina vode. Zračni tlak je 100 kPa.



- a) Ali so tlaki na dnu vseh treh posod enaki ali različni?
- b) Kolikšen je celotni tlak na dnu posode C?
- c) Dno posode C ima ploščino $1,5 \text{ dm}^2$. Kolikšna je sila vode na dno posode C?
- d) Ploščina dna posode C je dvakrat manjša od ploščine dna posode A. Do katere višine mora segati voda v posodi A, da bo sila vode na dno posode A enaka kot sila vode na dno posode C?

5. naloga

Domen in Aljaž vlečeta voziček, kot je narisano na sliki. Domen vleče s silo $F_D = 200 \text{ N}$. Voziček se premika premo in enakomerno.

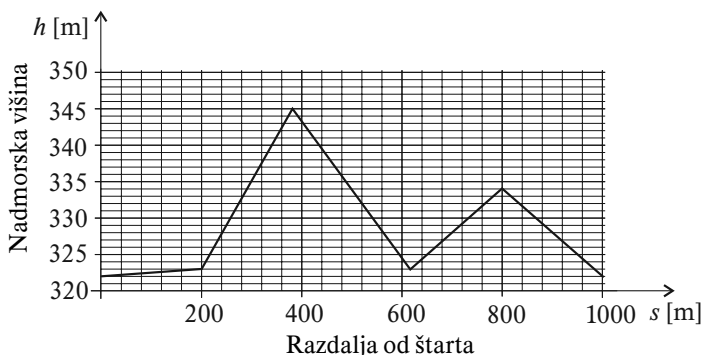


- a) Določi merilo, v katerem je narisana Domnova sila.
- b) Določi velikost Aljaževe sile F_A .
- c) Določi smer in velikost sile trenja.
- d) Domnu in Aljažu se pridruži Matevž, ki voziček potiska s silo 100 N v smeri gibanja. S kolikšnima silama naj Domen in Aljaž vlečeta voziček v prvotnih smereh, da se bo še vedno gibal premo in enakomerno?

□ 9. razred

1. naloga

V Medvodah je bilo v letos februarja svetovno mladinsko prvenstvo v nordijskem smučanju. Narisan je diagram, ki prikazuje, kako se spreminja nadmorska višina tekmovalca, ki teče po tekmovalni progi za šprint.



Tekmovalec skupaj z opremo tehta 65 kg.

- V kateri razdalji od štarta je potencialna energija tekmovalca največja?
- Kolikšna je največja sprememba potencialne energije tekmovalca na progi?
- Koliko dela opravi tekmovalec od štarta do razdalje 320 m, če je povprečna zaviralna sila zaradi trenja in upora zraka 20 N? Sprememba kinetične energije tekmovalca je zanemarljivo majhna.

2. naloga

Smukač na določenem delu smučarske proge enakomerno pospešuje. Takrat se mu hitrost v 5 sekundah poveča z 90 km/h na 135 km/h. Masa smukača skupaj z opremo je 80 kg.

- Kolikšen je pospešek na tem delu proge?
- Kolikšno pot presmuča v tem času?
- Kolikšna je rezultanta sil na smučarja med pospeševanjem?
- Za koliko se v tem času spremeni kinetična energija smukača?

3. naloga

Ljubljana teče enakomerno s povprečno hitrostjo 0,7 m/s. Po njej vozi rečna ladja. Za pot od Podpeči do Ljubljane, ki je dolga 15 km po reki navzdol, porabi 48 minut.

- S kolikšno povprečno hitrostjo glede na rečni breg vozi ladja?
- S kolikšno povprečno hitrostjo glede na vodo vozi ladja?
- Kolikšna je hitrost ladje glede na rečni breg, ko vozi po reki navzgor, torej proti toku?
Povprečna hitrost ladje glede na vodo je vedno enaka.
- V kolikšnem času ladja pripluje iz Ljubljane nazaj do Podpeči?

4. naloga

Kapitan čezoceanske ladje je pri plovbi po ekvatorju ugotovil, da se je zemljepisna dolžina položaja ladje po preplutih 334 km spremenila za 3° , nato je brž pravilno izračunal polmer Zemlje. Kolišen polmer je dobil?

5. naloga

Potniško letalo A380 ima največjo dovoljeno vzletno maso 560 ton in je opremljeno s 4 motorji, vsak ima potisno silo 311 kN.

- a) Kolikšna je celotna potisna sila motorjev?
- b) S kolikšnim pospeškom lahko letalo pospešuje pri polni sili motorjev in največji dovoljeni masi?
- c) Vzletna hitrost letala je 300 km/h. Koliko časa traja pospeševanje polnega letala od mirovanja do vzleta pri največji potisni sili motorjev?
- d) Ali lahko letalo vzleti na ljubljanskem letališču z vzletno stezo dolžine 3300 m? Upoštevaj, da se zaradi upora zraka potrebna dolžina steze poveča za 20 %.

■ Rešitve nalog mednarodnega matematičnega kenguruja

A E C B E D B D B B D D A E B D C D E B D E D C B D B D A E E E D C A D D D
D B D C A C A

■ Rešitve nalog tekmovanja za srebrno Stefanovo priznanje

□ 8. razred

1. naloga

a) Matic je odrezal 1 m dolg in 2 m širok kos folije, ga stehal in dobil 0,22 kg. Ker je v zvitku folija dolžine 25 m in širine 2 m, je celotna masa folije $25 \cdot 0,22 \text{ kg} = 5,5 \text{ kg}$.

b) Iz mase odrezanega kosa in gostote folije izračunamo prostornino odrezanega kosa:

$$V = \frac{m}{\rho} = \frac{220 \text{ g} \cdot \text{cm}^3}{1,1 \text{ g}} = 200 \text{ cm}^3. \text{ Prostornina folije je produkt debeline, širine in dolžine. Iz enačbe}$$

$$V = a \cdot b \cdot d, \text{ lahko izračunamo debelino folije: } d = \frac{V}{a \cdot b} = \frac{200 \text{ cm}^3}{200 \text{ cm} \cdot 100 \text{ cm}} = 0,01 \text{ cm} = 0,1 \text{ mm}.$$

c) Izračunamo lahko prostornino večjega zvitka

$$V = a \cdot b \cdot d = 400 \text{ cm} \cdot 2500 \text{ cm} \cdot 0,015 \text{ cm} = 15000 \text{ cm}^3. \text{ Ker poznamo gostoto folije, lahko}$$

$$\text{izračunamo maso zvitka } m = \rho \cdot V = \frac{1,1 \text{ g} \cdot 15000 \text{ cm}^3}{\text{cm}^3} = 16500 \text{ g} = 16,5 \text{ kg}.$$

Maso lahko izračunamo tudi drugače. Ker je debelina folije v večjem zvitku 1,5 krat večja in širina 2 krat večja, je tako masa 3 krat večja od mase manjšega zvitka, $m = 3 \cdot 5,5 \text{ kg} = 16,5 \text{ kg}$.

2. naloga

a) Silomer v poskusu A pokaže silo teže aluminijaste kocke $F_A = F_g = \sigma \cdot V = \frac{27 \text{ N} \cdot 1 \text{ dm}^3}{\text{dm}^3} = 27 \text{ N}.$

b) Na silomer v poskusu B deluje na kocko poleg sile teže in sile silomera še sila vzgona. Sila vzgona skupaj s silo silomera nasprotuje sili teže, zato lahko rečemo, da je sila, ki jo bo pokazal silomer, razlika sile teže in sile vzgona.

Specifično težo vode najdemo v tabeli na strani z enačbami $\sigma = \frac{10 \text{ N}}{\text{dm}^3}$, izračunamo silo vzgona

$$F_v = \sigma \cdot V = \frac{10 \text{ N} \cdot 1 \text{ dm}^3}{\text{dm}^3} = 10 \text{ N}. \text{ Torej bo silomer pokazal } F_B = F_g - F_v = 27 \text{ N} - 10 \text{ N} = 17 \text{ N}.$$

c) Ker je sedaj potopljena polovica kocke, bo prostornina izpodrinjene tekočine za polovico manjša kakor v poskusu B. Specifično težo etilnega alkohola najdemo na strani z enačbami $\sigma' = \frac{8 \text{ N}}{\text{dm}^3},$

$$\text{izračunamo silo vzgona } F'_v = \sigma' \cdot \frac{V}{2} = \frac{8 \text{ N} \cdot 1 \text{ dm}^3}{2 \cdot \text{dm}^3} = 4 \text{ N}. \text{ Po enakem postopku kot v poskusu B}$$

$$\text{izračunamo vrednost, ki jo pokaže silomer } F_C = F_g - F'_v = 27 \text{ N} - 4 \text{ N} = 23 \text{ N}.$$

3. Naloga

- a) V desnem kraku je zaradi pihanja tlak 101 kPa, medtem ko je v levem kraku normalen zračni tlak 100 kPa. Razlika tlakov je 1 kPa, ki povzroči razliko višin

$$\Delta h = \frac{\Delta p}{\sigma} = \frac{1000 \text{ N} \cdot \text{m}^3}{10000 \text{ N} \cdot \text{m}^2} = 0,1 \text{ m} = 10 \text{ cm}.$$

- b) Ugotovili smo, da tlačna razlika 1 kPa povzroči višinsko razliko 10 cm. Torej bo tlačna razlika povzročila višinsko razliko 30 cm. Ker je v levem kraku voda do višine odprtine 50 cm od tal, mora voda v desnem kraku segati do višine 20 cm.
- c) Levi krak je napolnjen do vrha, ko voda v desnem kraku seže do 30 cm nad tlemi. V primeru b) pa se je v desnem kraku višina vode zmanjšala do višine 20 cm, kar pomeni, da je izteklo
- $$V = S \cdot \Delta h_c = 3 \text{ cm}^2 \cdot 10 \text{ cm} = 30 \text{ cm}^3 \text{ vode.}$$

4. naloga

- a) Ker je višina posameznega dela posode 1 dm, je prostornina spodnjega dela $1,2 \text{ dm}^3$, srednjega dela $0,6 \text{ dm}^3$ in zgornjega dela $0,3 \text{ dm}^3$. Skupna prostornina je seštevek prostornin vseh treh delov in je enaka $2,1 \text{ dm}^3$.

- b) Tlak ob dnu posode je enak seštevku zračnega tlaka na gladini in tlaka zaradi teže tekočine.

$$p = p_0 + \sigma \cdot h = 100 \text{ kPa} + \frac{10000 \text{ N} \cdot 0,3 \text{ m}}{\text{m}^3} = 100 \text{ kPa} + 3 \text{ kPa} = 103 \text{ kPa}.$$

- c) Celotna posoda s prostornino $2,1 \text{ dm}^3$ je polna v 210 s. Torej bo spodnji del posode s prostornino

$$1,2 \text{ dm}^3 \text{ poln v času } t = \frac{1,2 \text{ dm}^3}{2,1 \text{ dm}^3} \cdot 210 \text{ s} = 120 \text{ s}.$$

- d) Zračni tlak $100,0 \text{ kPa}$ in 15 cm visok stolpec vode povzroči tlak $101,5 \text{ kPa}$ ob dnu posode. Torej mora biti spodnji del posode poln in srednji del posode do polovice poln. Prostornina vode v posodi

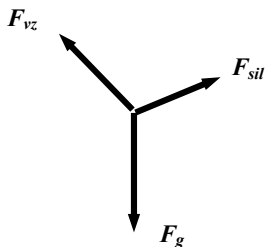
$$\text{bo v tem primeru } V = 1,2 \text{ dm}^3 + \frac{0,6 \text{ dm}^3}{2} = 1,5 \text{ dm}^3. \text{ Čas izračunamo po enakem postopku kakor v}$$

$$\text{primeru c) } t = \frac{1,5 \text{ dm}^3}{2,1 \text{ dm}^3} \cdot 210 \text{ s} = 150 \text{ s}.$$

5. naloga

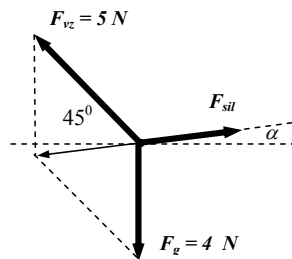
- a) Iz slike razberemo, da se je vzmet raztegnila za 8 cm , ko smo nanjo obesili utež z maso 400 g . Sila teže uteži je 4 N , torej je sila, ki vzmet raztegne, za 1 cm , $0,5 \text{ N}$.

- b)



c) V 2. poskusu se vzmet raztegne za 20 cm, torej nanjo deluje sila 5 N. V ustreznem merilu narišemo silo teže $F_g = 4$ N navpično navzdol in silo vzmeti $F_{vz} = 5$ N pod kotom 45° glede na vodoravnico, kot kaže slika. Nato narišemo rezultanto obeh sil. Sila silomera je enako velika in nasprotno usmerjena kot rezultanta. Izmerimo velikost sile silomera in z upoštevanjem merila dobimo silo silomera $F_{sil} = 3,6$ N. Kot izmerimo in dobimo približno 8° .

(Izračunane vrednosti so $F_{sil} = 3,57$ N in $\alpha = 7,484^\circ$)



□ 9. razred

1. naloga

a) Z grafa razberemo, da je avtomobilist v 40 minutah ali $\frac{2}{3}$ h prevozil 60 km. Torej je njegova hitrost

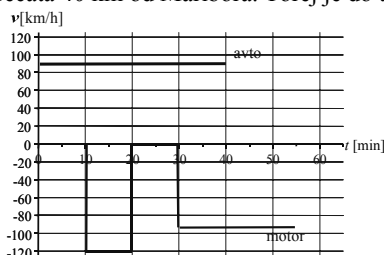
$$v_a = \frac{s}{t} = \frac{60 \text{ km} \cdot 3}{2 \text{ h}} = 90 \frac{\text{km}}{\text{h}}.$$

b) Motorist po desetminutnem postanku opravi v 25 minutah pot 40 km. Torej je njegova hitrost enaka

$$v_m = \frac{40 \text{ km}}{\frac{25}{60} \text{ h}} = 96 \frac{\text{km}}{\text{h}}.$$

c) Z grafa razberemo, da se motorist in avtomobilist srečata 40 km od Maribora. Torej je do takrat motorist prevozil 20 km.

d) Avtomobilist ves čas vozi s hitrostjo 90 km/h. Motorist prvih 10 minut miruje nato 10 minut vozi s hitrostjo 120 km/h proti avtomobilistu, sledi 10 minutni postanek in nato vozi 25 minut s hitrostjo 96 km/h.



2. naloga

a) Časovni interval je čas med zaporednima posnetkoma krogla, na sliki je 15 takšnih intervalov. Ker vsak časovni interval traja 0,15 s, je celotni čas posnetka $t = 15 \cdot 0,15 \text{ s} = 2,25 \text{ s}$.

b) Za izračun hitrosti v časovnem intervalu moramo poznati pot, ki jo opravi krogla v času 0,15 s. Pot lahko izmerimo na sliki, kjer 1 cm pomeni 1 m. Razdalja, ki jo krogla preleti v prvem časovnem intervalu, je 2,4 m, torej je hitrost krogla v tem časovnem intervalu $v_1 = \frac{\Delta s_1}{t} = \frac{2,4 \text{ m}}{0,15 \text{ s}} = 16 \frac{\text{m}}{\text{s}}$. Krogla

v zadnjem časovnem intervalu preleti 1,4 m, zato je njena hitrost $v_{15} = \frac{\Delta s_{15}}{t} = \frac{1,4 \text{ m}}{0,15 \text{ s}} = 9,3 \frac{\text{m}}{\text{s}}$.

c) Najmanjša hitrost je v najvišji točki, ki jo med letom krogla doseže. Ta točka je v 7. intervalu. Izmerjena razdalja, ki jo krogla preleti v 7. intervalu, je 0,67 m, zato je njena hitrost

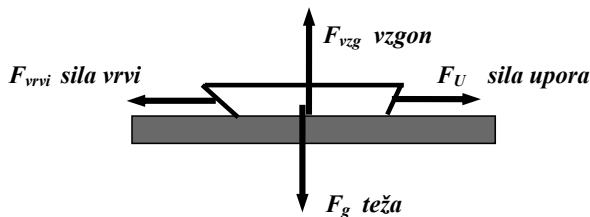
$$v_7 = \frac{\Delta s_7}{t} = \frac{0,67 \text{ m}}{0,15 \text{ s}} = 4,4 \frac{\text{m}}{\text{s}}.$$

d) Ker nas zanima le delo sile upora med dvigovanjem, upoštevamo, da je končna hitrost 4,4 m/s, začetna hitrost 16 m/s, končna višina 6,7 m in začetna višina 0. Iz izreka o kinetični in potencialni energiji $A = \Delta W_k + \Delta W_p$ izračunamo delo sile upora

$$A = \frac{m(v_k^2 - v_z^2)}{2} + F_g \cdot \Delta h = \frac{3,1 \text{ kg} \cdot (4,4^2 - 16^2) \text{ m}^2/\text{s}^2}{2 \cdot \text{s}} + 31 \text{ N} \cdot 6,7 \text{ m} = -367 \text{ J} + 208 \text{ J} = -159 \text{ J}.$$

3. naloga

a)

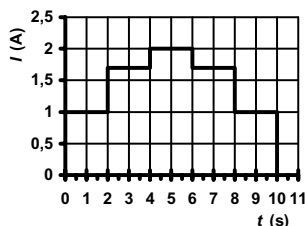


b) Z grafa razberemo, da je sila upora pri hitrosti 1,5 m/s enaka 9 kN. Ko se ladja giblje pospešeno, je vsota vseh sil nanjo $F_{vrvi} - F_u$, torej lahko zapišemo $F_{vrvi} - F_u = ma$ in $F_{vrvi} = ma + F_u = 0,10 \text{ m/s}^2 \cdot 100\,000 \text{ kg} + 9 \text{ kN} = 10 \text{ kN} + 9 \text{ kN} = 19 \text{ kN}$.

c) Ko se ladja giblje premo enakomerno, je vsota vseh sil nanjo enaka nič, zato je $F'_{vrvi} = F_u$. Z grafa razberemo, da je sila upora približno 36 kN, torej je $F'_{vrvi} = 36 \text{ kN}$.

4. naloga

a)



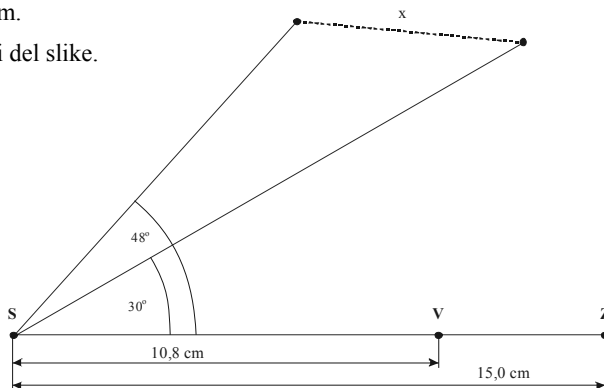
b) Pretočeni naboj skozi grelnik je enak vsoti pretočenega naboja za vsaki dve sekundi. Pretočeni naboj torej izračunamo $e = 1 \text{ A} \cdot 2 \text{ s} + 1,7 \text{ A} \cdot 2 \text{ s} + 2 \text{ A} \cdot 2 \text{ s} + 1 \text{ A} \cdot 2 \text{ s} + 1,7 \text{ A} \cdot 2 \text{ s} = 14,8 \text{ As}$.

c) Število poskusov dobimo tako, da kapaciteto akumulatorja delimo s pretočenim nabojem pri enem poskusu, rezultat pa zaokrožimo navzdol na celo število: $N = 100 \text{ mAh} / 14,8 \text{ As} = 360 \text{ As} / 14,8 \text{ As} = 24$.

5. naloga

a) Venera in Zemlja sta najbližje, ko sta na isti strani Sonca in se polmera pokrijeta, $d_1 = r_Z - r_V = 150.000.000 \text{ km} - 108.000.000 \text{ km} = 42.000.000 \text{ km}$. Največja razdalja med njima je, ko sta na nasprotnih straneh Sonca, polmera pa ležita na isti premici, $d_2 = r_Z + r_V = 150.000.000 \text{ km} + 108.000.000 \text{ km} = 258.000.000 \text{ km}$.

b) Tekmovalec mora narisati spodnji del slike.



c) Najprej izračunamo kota, za katera se je zasukala zveznica Sonce - planet. S sklepanjem dobimo $\beta_Z = (30 \text{ dni} / 365 \text{ dni}) \cdot 360^\circ = 30^\circ$ in $\beta_V = (30 \text{ dni} / 225 \text{ dni}) \cdot 360^\circ = 48^\circ$. Narišemo zasukani zveznici, kot kaže slika. Na sliki izmerimo $x = 5,9 \text{ cm}$. Po upoštevanju merila pomeni, da je medsebojna razdalja 59.000.000 km.

■ Rešitve nalog tekmovanja za bronasto Stefanovo priznanje

□ 8. razred

1. naloga

- a) Prostornina 20 kapljic je $20 \cdot 0,05 \text{ ml} = 1 \text{ ml}$

Čas, potreben za napolnitev 2-litrskega lonca, izračunamo s križnim računom:

$$3 \text{ s} \dots\dots 1 \text{ ml}$$

$$x \text{ s} \dots\dots 2000 \text{ ml}$$

$$x = \frac{3 \text{ s} \cdot 2000 \text{ ml}}{1 \text{ ml}} = 6000 \text{ s} = 100 \text{ min} = 1,6 \text{ h} = 1 \text{ h } 40 \text{ min}$$

- b) Višina vode v loncu je $h = \frac{V}{S} = \frac{2 \text{ dm}^3}{0,5 \text{ dm}^2} = 4 \text{ dm}$

- c) Celotna masa raztopine je $m = 0,204 \text{ kg} + 2 \text{ kg} = 2,204 \text{ kg}$

$$\text{Gostota raztopine je } \rho = \frac{m}{V} = \frac{2,204 \text{ kg}}{0,0021 \text{ m}^3} = 1050 \frac{\text{kg}}{\text{m}^3}$$

2. naloga

a) Tabela

$F_g \text{ [N]}$	0	0,5	1	1,5	2,0
$x \text{ [cm]}$	0	1	2	3	4

- b) Vzmet se raztegne za 1 cm pri teži bremena 0,5 N. Za to vzmet na območju vsaj do 2,5 N velja Hookov zakon (kar kaže graf). Če se teža bremena poveča za 1,5 N (2,5 N – 1 N = 1,5 N), se vzmet raztegne za 3 cm.

- c) Če na vzmet obesimo utež z maso 220 g, deluje na vzmet sila 2,2 N.

Ker velja Hookov zakon, se vzmet raztegne za 4,4 cm.

Dolžina raztegnjene vzmeti je 13,4 cm (9 cm + 4,4 cm = 13,4 cm, ker je 9 cm dolžina neobremenjene vzmeti).

- d) S križnim računom preverimo, ali velja Hookov zakon:

$$1 \text{ N} \dots\dots 2 \text{ cm}$$

$$5 \text{ N} \dots\dots x \text{ cm}$$

$$x = \frac{5 \text{ N} \cdot 2 \text{ cm}}{1 \text{ N}} = 10 \text{ cm}.$$

Pri teži 5 N bi se morala vzmet raztegniti za 10 cm, a se raztegne za 11 cm.

Hookov zakon ne velja.

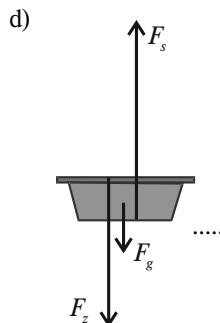
3. naloga

a) Sila teže vsakega lončka je 1,6 N. Celotna sila spodnjega lončka na mizo je

$$F = 6 \cdot 1,6 \text{ N} = 9,6 \text{ N}$$

b) Sila mize na spodnji lonček je nasprotno enaka sili spodnjega lončka na mizo, kar sledi iz tretjega Newtonovega zakona.

c) Na osenčeni lonček delujejo sila zgornjih lončkov $F_z = 4,8 \text{ N}$, sila teže $F_g = 1,6 \text{ N}$ in sila spodnjih lončkov $F_s = 6,4 \text{ N}$.



4. naloga

a) Tlak na dnu vseh posod je enak.

b) Tlak na dnu posode C je $p = \sigma \cdot h + p_0 = \frac{10000 \text{ N} \cdot 0,3 \text{ m}}{\text{m}^3} + 100 \text{ kPa} = 103 \text{ kPa}$.

c) Sila na dno posode C je $F = p \cdot S = \frac{103000 \text{ N} \cdot 0,015 \text{ m}^2}{\text{m}^2} = 1545 \text{ N}$.

d) Ker je ploščina dna posode A dvakrat večja od ploščine dna posode C, je pri enaki sili tlak na dno posode A dvakrat manjši. Zato mora voda v posodi A segati do dvakrat manjše višine (0,15 m) kot v posodi C.

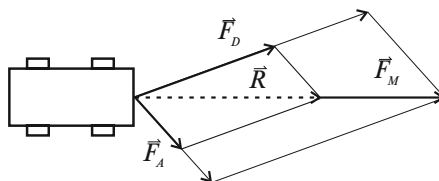
5. naloga

a) Merilo: 50 N pomeni 1 cm.

b) Velikost Aljaževe sile je enaka 90 N.

c) Sila trenja je nasprotno enaka rezultanti sil Domna in Aljaža. Njena velikost je 250 N.

d) Ker Matevž pomaga s silo 100 N, morata Domen in Aljaž skupaj vleči s silo 150 N, kar je tri petine tiste sile, ko jima še ni pomagal Matevž. Ko se torej pridruži Matevž vlečeta vsak s tremi petinami prejšnje sile. Sila Domna je sedaj 120 N, sila Aljaža je 54 N.



□ 9. razred

1. naloga

a) Največjo potencialno energijo ima tekmovalec 380 m od štarta.

b) Največja sprememba potencialne energije je $\Delta W_p = F_g \cdot \Delta h = 650 \text{ N} \cdot 23 \text{ m} = 14950 \text{ J}$

c) Iz grafa razberemo, da je na razdalji 320 m od štarta tekmovalec na nadmorski višini 337,5 m. Natančna nadmorska visina je pravzaprav enaka $323 + \frac{2}{3} \cdot (345 \text{ m} - 323 \text{ m}) = 337,67 \text{ m}$.

Torej je višinska razlika enaka $337,5 \text{ m} - 322 \text{ m} = 15,5 \text{ m}$. Delo, ki ga tekmovalec zaradi višinske razlike opravi je $A_1 = \Delta W_p = F_g \cdot \Delta h = 650 \text{ N} \cdot 15,5 \text{ m} = 10075 \text{ J}$. Poleg tega mora tekmovalec pri premagovanju zaviralne sile opraviti delo $A_2 = F \cdot s = 20 \text{ N} \cdot 320 \text{ m} = 6400 \text{ J}$. Celotno delo, ki ga opravi tekmovalec do razdalje 320 m, je

$$A = A_1 + A_2 = 10075 \text{ J} + 6400 \text{ J} = 16475 \text{ J}.$$

2. naloga

a) Pospešek na tem delu proge je $a = \frac{\Delta v}{t} = \frac{12,5 \text{ m/s}}{5 \text{ s}} = 2,5 \frac{\text{m}}{\text{s}^2}$.

b) Smučar presmuča pot $s = \bar{v} \cdot t = \frac{31,25 \text{ m/s} \cdot 5 \text{ s}}{s} = 156 \text{ m}$.

c) Rezultanta sil na smučarja je $F = m \cdot a = \frac{80 \text{ kg} \cdot 2,5 \text{ m/s}^2}{s^2} = 200 \text{ N}$.

d) Sprememba kinetične energije je $\Delta W_k = \frac{m \cdot (v_k^2 - v_z^2)}{2} = \frac{80 \text{ kg} \cdot 781,25 \text{ m}^2/\text{s}^2}{2 \text{ s}^2} = 31250 \text{ J}$

3. naloga

a) Hitrost ladje glede na breg je $v = \frac{s}{t} = \frac{15000 \text{ m}}{2880 \text{ s}} = 5,2 \frac{\text{m}}{\text{s}}$.

b) Hitrost ladje glede na vodo je razlika med hitrostjo ladje glede na breg in hitrostjo, s katero teče reka. $v_{lv} = v_{lb} - v_r = 5,2 \frac{\text{m}}{\text{s}} - 0,7 \frac{\text{m}}{\text{s}} = 4,5 \frac{\text{m}}{\text{s}}$

c) Hitrost ladje glede na vodo je $4,5 \frac{\text{m}}{\text{s}}$. Na poti navzgor reka teče proti ladji s hitrostjo $0,7 \frac{\text{m}}{\text{s}}$, torej je hitrost ladje glede na breg na poti navzgor enaka $3,8 \frac{\text{m}}{\text{s}}$.

d) Čas, ki ga porabi ladja na poti navzgor, je $t = \frac{s}{v} = \frac{15000 \text{ m} \cdot \text{s}}{3,8 \text{ m}} = 1 \text{ h } 6 \text{ min}$.

4. naloga

S križnim računom najprej izračunamo ekvatorialni obseg Zemlje

334 km 3°

x km 360°

$$x = \frac{334 \text{ km} \cdot 360^\circ}{3^\circ} = 40080 \text{ km}$$

Iz obsega lahko izračunamo polmer $r = \frac{o}{2 \cdot \pi} = \frac{40080 \text{ km}}{2 \cdot \pi} = 6380 \text{ km}$.

5. naloga

a) Celotna potisna sila motorjev je $F = 4 \cdot 311 \text{ kN} = 1244 \text{ kN}$.

b) Letalo bo z najmanjšim pospeškom pospeševalo, ko je polno naloženo, zato lahko pospešek

$$\text{izračunamo } a = \frac{F}{m} = \frac{1244000 \text{ N}}{560000 \text{ kg}} = 2,2 \frac{\text{m}}{\text{s}^2}.$$

c) Čas, ki ga potrebuje letalo do vzleta, je $t = \frac{\Delta v}{a} = \frac{83,3 \text{ m s}^{-1}}{2,2 \text{ m s}^{-2}} = 37,9 \text{ s}$.

d) Izračunamo lahko dolžino vzletne steze, ki jo letalo potrebuje za vzlet

$$s = \frac{a \cdot t^2}{2} = \frac{2,2 \text{ m s}^{-2} \cdot 37,9^2 \text{ s}^2}{2} = 1577 \text{ m}. \text{ Pri tem moramo upoštevati povečanje zaradi zračnega}$$

upora $s = 1,2 \cdot 1577 \text{ m} = 1890 \text{ m}$. Potrebna dolžina vzletne steze je manjša od dolžine vzletne steze na ljubljanskem letališču.

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.



EVROPSKI MATEMATIČNI KENGURU

2002–2004

več kot 500 nalog s tekmovanja
+ dodanih še 160 novih nalog

208 strani
format $16,5 \times 23,5$ cm
mehka vezava

10,22 EUR
(2.449,12 SIT)

NALOGE S TEKMOVANJ IZ FIZIKE V OSNOVNI ŠOLI

1. del (1982–1988)

80 strani
format 16×20 cm
mehka vezava

5,01 EUR
(1.200,60 SIT)



Poleg omenjenih dveh lahko v naši ponudbi najdete še veliko drugih zbirk nalog različnih zahtevnosti za osnovnošolce in srednješolce s tekmovanj v znanju matematike, fizike, logike 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–založništvo 20 % popusta na zgornje cene – izkoristite ga! Dodatne informacije lahko dobite v uredništvu Preseka po telefonu (01) 4766 553 ali 4232 460.