

**Društvo matematikov, fizikov
in astronomov Slovenije**

Jadranska ulica 19
1000 Ljubljana

Tekmovalne naloge DMFA Slovenije

Društvo matematikov, fizikov in astronomov Slovenije dovoljuje shranitev v elektronski obliki, natis in uporabo gradiva v tem dokumentu **za lastne potrebe učenca/dijaka/študenta in za potrebe priprav na tekmovanje na šoli, ki jo učenec/dijak/študent obiskuje**. Vsakršno drugačno reproduciranje ali distribuiranje gradiva v tem dokumentu, vključno s tiskanjem, kopiranjem ali shranitvijo v elektronski obliki je prepovedano.

Še posebej poudarjamo, da **dokumenta ni dovoljeno javno objavljati na drugih spletnih straneh** (razen na www.dmfa.si), dovoljeno pa je dokument hraniti na npr. spletnih učilnicah šole, če dokument ni javno dostopen.

Tekmovanje za zlato Stefanovo priznanje

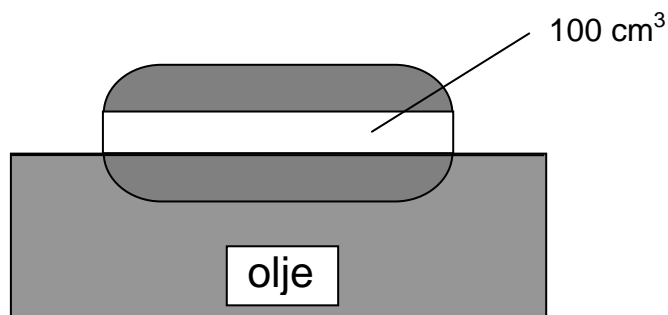
Naloge za 8. razred

1. 4. 2006

1. Pustne krofe pečemo tako, da plavajo v vročem olju. Ko na eni strani dovolj porjavijo, jih obrnemo. Tisti del krofa, ki med peko ni bil potopljen v olju, ostane svetel. Pravimo, da ima krof bel venec.

Krof na sliki plava v vročem olju, prostornina krofa je 500 cm^3 , masa pa 160 gramov.

Prostornina valja, ki ga obdaja beli venec, je 100 cm^3 (glej sliko).



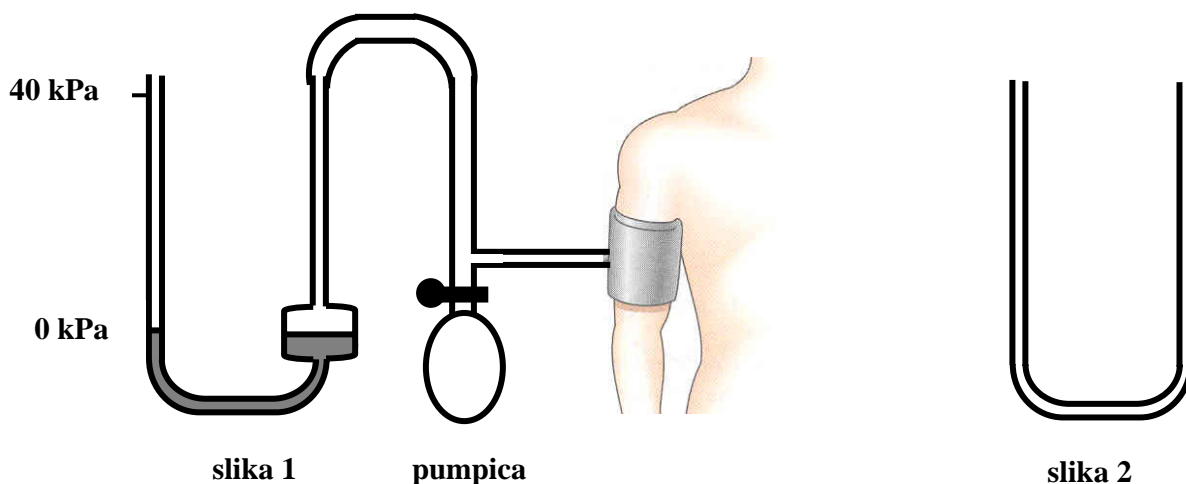
a) Kolikšna je prostornina tistega dela krofa, ki je med peko potopljen v olju, kot kaže slika. Oba porjavela dela krofa sta enako velika. [3 točke]

b) Kolikšna je specifična teža vročega olja, v katerem se peče krof ? [4 točke]

c) Krofe navadno pečemo pri temperaturi 170°C . Če olje segrejemo na višjo temperaturo, ima manjšo specifično težo. Ali bi bil beli venec pri višji temperaturi olja širši ali ožji ? Odgovor utemelji! Privzemi, da je prostornina krofa pri različnih temperaturah enaka. [3 točke]

2. Zdravniki pogosto uporabljajo živosrebrni merilnik krvnega tlaka. Tlak v žili določijo tako, da v ustreznem trenutku izmerijo tlak v ovoju, ki je navit okrog roke. Merijo razliko med tlakom v ovoju in zračnim tlakom. Na sliki 1 je merilnik, ki je narejen iz U cevi, v kateri je živo srebro. Desni krak (na sliki) ima mnogo večji presek od levega. Pri dvigu živega srebra v levem kraku se zato višina v desnem kraku skoraj nič ne zmanjša. Specifična teža živega srebra je 135.000 N/m^3 , specifična teža krvi pa je približno enaka specifični teži vode.

a) Kolikšna je razlika višin gladin v krakih, ko zdravnik izmeri tlak 16 kPa. [2 točki]

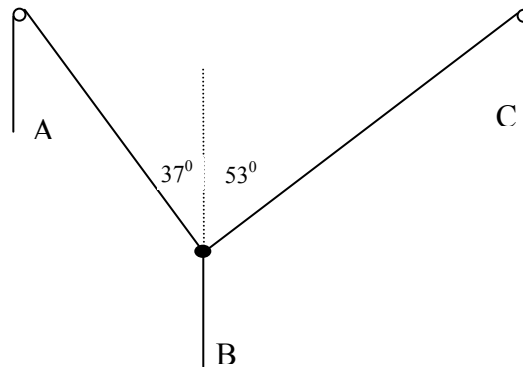


b) Na levem kraku (slika 1) je narisana skala od 0 do 40 kPa. Kolikšna je razdalja med omenjenima oznakama? [2 točki]

- c) Denimo, da bi namesto U cevi z različnima presekokoma uporabili cev s konstantnim presekom (slika 2). Razmisli, približno do katere višine bi morali naliti živo srebro v tak merilnik, da bi merilno območje ostalo od 0 do 40 kPa. U cevi na slikah 1 in 2 sta enako visoki. Ob levemu kraku na sliki 2 nariši skalo merilnika – označi le vrednosti 0 kPa in 40 kPa. Kolikšna bi bila razdalja med oznakama 0 in 40 kPa pri takem merilniku? [3 točke]
- d) Zdravnik meri tlak v žili, ki je približno v višini srca, kot vidimo pri osebi na sliki. Denimo, da izmeri 16 kPa. Približno koliko pa bi izmeril, če bi oseba dvignila roko navpično navzgor? Višino oceni sam. [3 točke]

3. V laboratoriju imaš 2 uteži, vsaka ima težo 0,50 N in 5 uteži, vsaka ima težo 1,0 N. Vse uteži obesimo na proste konce lahke vrvice tako, da bo sistem miroval in da se oblika vrvice (glej sliko) ne bo spremenila. Prosti konci vrvice so označeni z A, B in C.

Vrvica je zanemarljivo lahka, prav tako smeš zanemariti lepenje v škripcih, preko katerih je vrvica napeljana. **Uporabiti je potrebno vse uteži.**



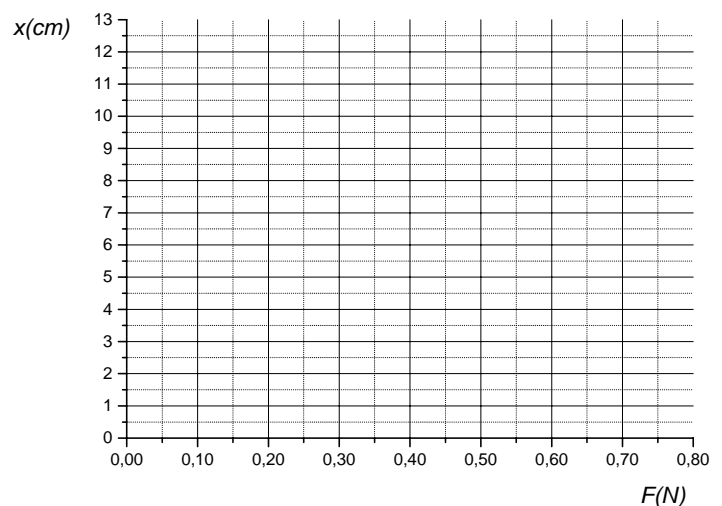
- a) Kolikšna je vsota sil, ki delujejo na vozle, ko na proste konce obesimo uteži in sistem miruje? Vozel je na sliki označen s piko. Odgovor utemelji. [2 točki]
- b) Nariši sile, ki delujejo na označeni vozle. Sile označi z F_A , F_B in F_C . Dolžine narisanih sil izberi tako, da bo iz slike razviden odgovor na vprašanje a). [2 točki]
- c) S slike razberi vsoto dolžin narisanih sil. Ta mora ustrezati vsoti tež vseh uteži. Določi merilo tvoje slike: koliko N ustreza 1 cm? [2 točki]
- d) Kolikšne so velikosti sil F_A , F_B in F_C ? Katere uteži visijo na koncih A, B in C? Zaradi nenatančnega risanja je možno, da bo potrebno rezultat zaokrožiti glede na teže danih uteži. [4 točke]

Eksperimentalni nalogi

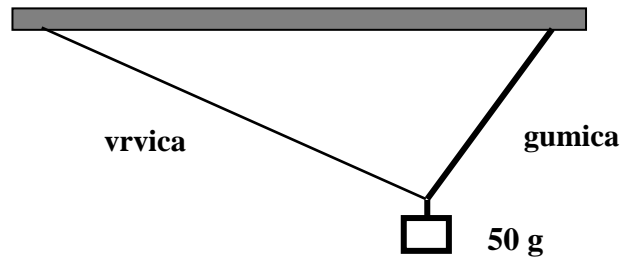
4. Pri poskusu boš določil sile v gumici in vrvici. Vse sile pri tej nalogi meri in zapisuj v nevtonih na dve decimalni mesti.

Pribor: gumica, vrvica, letev na stojalu, utež 50 g, utež 20 g, ravnilo 50 cm.

- a) Gumica se obnaša podobno kot vzmet. Za priloženo gumico nariši diagram **raztezka** x v odvisnosti od sile F . Na območju 0 do 0,70 N napravi 4 različne meritve, vrednosti vnese v diagram in skozi točke nariši krivuljo, ki se najboljše prilega izmerjenim vrednostim. [3 točke]



- b) Napravi poskus, ki je prikazan na sliki. Slika ni narisana v pravem merilu. Zgornja letev je postavljena natančno vodoravno. S kolikšno silo je pri tem poskusu napeta gumica? [3 točke]
- c) S kolikšno silo pa je pri poskusu napeta vrvica? Pomagaj si z načrtovanjem. Na kratko opiši postopek, kako si meril in računal. [4 točke]



5. V menzuri je 150 ml slane vode. S potapljanjem palice v slano vodo, merjenjem prostornine potopljenega dela palice in tehtanjem boš določil gostoto slane vode. Slane vode **ne smeš izliti** iz menzure.

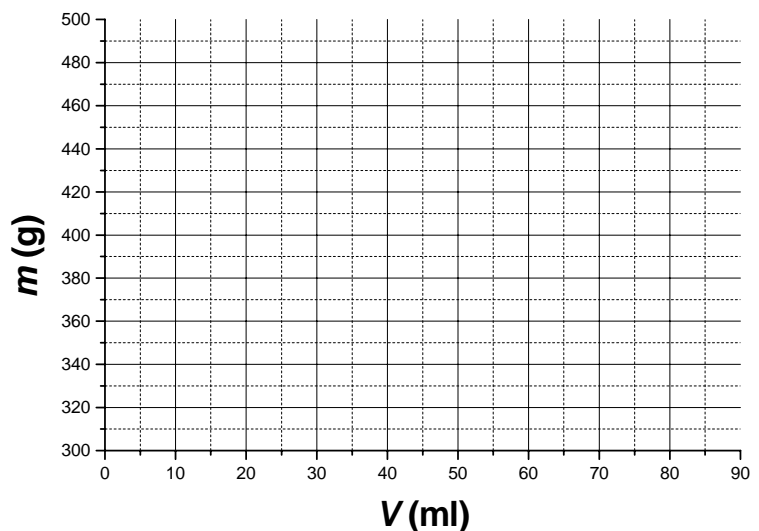
Preden postaviš menzuro s slano vodo na tehtnico, mora tehtnica kazati 0. Če boš imel težave pri ravnanju s tehtnico, pokliči asistenta, da ti pomaga.

Pribor: tehtnica, menzura 250 ml, slana voda, lesena palica.

- a) Najprej izmeri maso, ki jo kaže tehtnica, ko je na tehtnici menzura s slanico in vrednost zapiši v tabelo. Nato opravi meritve s potapljanjem palice v slano vodo. Izmeri prostornino potopljenega dela palice in maso m_T , ki jo kaže tehtnica. Meritve lahko narediš na dva načina: izbereš dodatne mase 20 g, 40 g, 60 g in 80 g in s potapljanjem palice izmeriš pripadajoče prostornine. Pri drugem načinu si najprej izbereš prostornine potopljenega dela palice 20 ml, 40 ml, 60 ml in 80 ml in izmeriš pripadajoče mase. Izpolni priloženo tabelo. [4 točke]

$V_{\text{pot.palice}}$ (ml)	0				
m_T (g)					

- b) V diagram nariši točke, ki predstavljajo maso, ki jo kaže tehtnica, v odvisnosti od prostornine potopljenega dela palice $m_T = m_T(V_{\text{pot.palice}})$. Nariši tudi premico, ki se točkam najbolje prilega. [3 točke]
- c) Izračunaj gostoto slane vode. [3 točke]



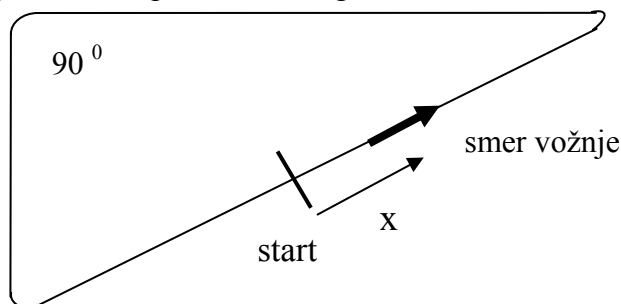
Tekmovanje za zlato Stefanovo priznanje

01.04.2006

Naloge za 9. razred

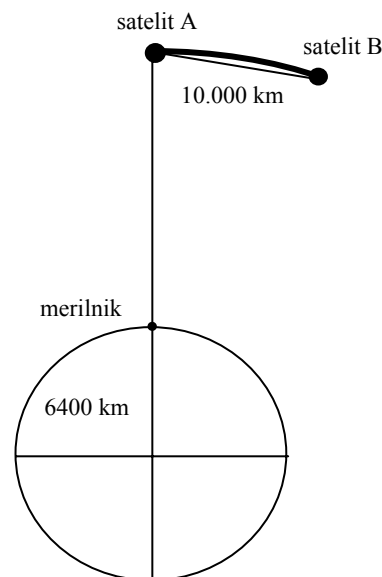
1. Dirkalni avtomobili formule SX tekmujejo na dirkališču, ki je prikazano na sliki v merilu 1: 100.000. Dirka poteka tako, da za posamični avtomobil merijo čas za tri prevožene kroge.

- a) Približno kolikšna je dolžina enega kroga?
Okrogline v ovinkih lahko zanemariš. [3 točke]
- b) Na ravnih delih avtomobili vozijo s hitrostjo 200 km/h, na 90° ovinku pa morajo hitrost zmanjšati na 100 km/h. Najmanjši hitrosti v ostalih dveh ovinkih izberi sam. Upoštevaj le dejstvo: čim ostrejši je ovinek, bolj morajo zmanjšati hitrost. Zavirati morajo začeti približno 200 m pred ovinkom, nato pa 200 m po ovinku pospešujejo. Približno nariši diagram $v = v(x)$, ki kaže hitrost v avtomobila v **drugem krogu** v odvisnosti od prevožene razdalje x v drugem krogu, merjeno od štartne črte. [7 točk]



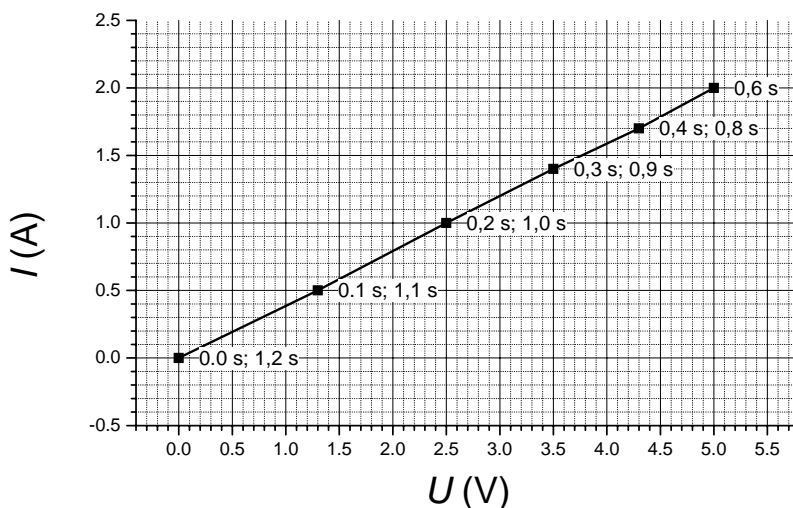
2. Satelitska GPS navigacija deluje tako, da merilnik izračuna razdalje do vsaj petih satelitov in določi našo lego. Izračun razdalj poteka s pomočjo merjenja časa in znane hitrosti potovanja signala 300.000 km/s.

Pri nalogi bomo računali razdalji do dveh satelitov, ki krožita na **enaki višini** nad Zemljinim površjem. Satelit A je v zenitu (navpično nad nami), čas potovanja signala od satelita A do našega merilnika je 0,0667 s. Satelit B je od satelita A oddaljen 10.000 km (merjeno po ravni črti), kot kaže skica. Polmer kroženja je tako velik, da se dolžini daljice in loka, ki povezujeta oba satelita, zanemarljivo malo razlikujeta. Polmer Zemlje je 6400 km. Skica **ni** narisana v merilu.



- a) V kolikšni višini nad Zemljinim površjem satelita krožita? [1 točka]
- b) Kolikšna je razdalja od satelita B do merilnika? Nalogo reši z načrtovanjem. Nariši sliko v primernem merilu. [4 točke]
- c) Kolikšen je čas potovanja signala od satelita B do merilnika? [1 točka]
- d) Kolikšna je natančnost merjenja časa, če napaka razdalje do satelita ni večja od 3 m? Natančnost časa izračunaj v sekundah. [4 točke]

3. Grelnik, vir napetosti in ampermeter smo povezali v električni krog. Vzporedno z grelnikom smo priključili še voltmeter in merili napetost. Rezultate meritev toka in napetosti kaže diagram. K izmerjenim točkam smo pripisali še čase meritev. Nekajkrat smo dobili enak rezultat meritev toka in napetosti ob dveh različnih časih. Ob teh meritvah sta napisana dva časa, ki sta ločena s podpičjem.



- a) Pripravi tabelo z naslednjimi stolpci: čas, napetost, tok, moč. V tabelo vnesi

- podatke iz diagrama, vrednosti za moč v zadnjem stolpcu pa izračunaj. [4 točke]
 b) Nariši diagram $P = P(t)$ za moč, ki jo je grelnik sprejemal, v odvisnosti od časa. [3 točke]
 c) Oceni električno delo, ki ga je grelnik sprejel, v času od 0,5 s do 0,7 s. [3 točke]

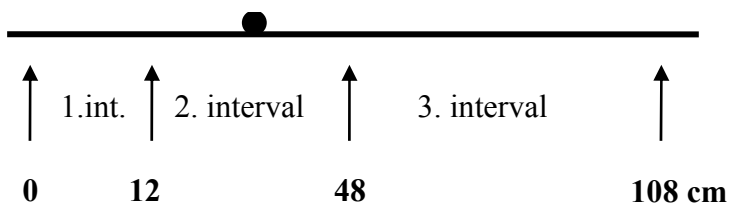
Eksperimentalni nalogi:

4. S poskusom boš raziskal gibanje kroglice po klanecu. Meril boš čase in razdalje, izračunal pa hitrosti in pospešek kroglice.

Pribor: žleb z naklonom, jeklena kroglica, tračni meter 2 m, mobilni telefon s štoparico, ki zapisuje vmesne čase, navodilo za uporabo štoparice.

- a) Postavi kroglico k puščici na vrhu klanca, jo spusti in hkrati pritisni tipko pod ukazom **Začni**. Tipko nato pritisni ob vsakem prehodu mimo puščice na klanecu in meritve vneseš v stolpec t_I v tabeli. Meritev ponovi še dvakrat. Če si pri kaki meritvi naredil napako, lahko meritev seveda ponoviš. V zadnjem stolpcu t_{povp} izračunaj povprečne vrednosti časov za vsako pot s . [3 točke]

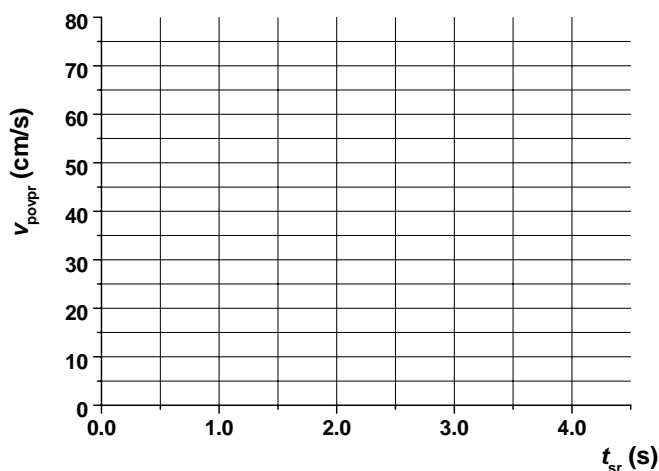
s (cm)	t_1 (s)	t_2 (s)	t_3 (s)	t_{povpr} (s)
0	0	0	0	0
12				
48				
108				



- b) Zaradi lažjega razmišljanja k vrednostim za poti na sliki pripiši še ustrezne povprečne čase t_{povp} . Nato za vse tri intervale izračunaj povprečne hitrosti $v_{povprečna}$ in jih vpiši v spodnjo tabelo. Izračunaj še srednje čase t_{sr} za vse tri intervale. Izračunaj jih tako, da sešteješ začetni in končni čas intervala in deliš vsoto z 2. [3 točke]

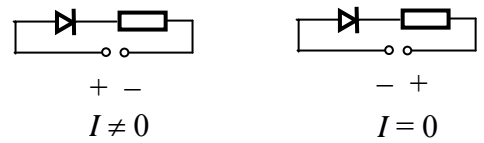
	$v_{povprečna}$ (cm/s)	t_{sr} (s)
1. interval		
2. interval		
3. interval		

- c) V diagram povprečna hitrost $v_{povprečna}$ v odvisnosti od srednjega časa t_{sr} vpiši dobljene vrednosti in nariši premico, ki se točkam najbolje prilaga. [2 točki]



- d) Iz diagrama izračunaj pospešek kroglice. [2 točki]

5. V "črni" škatli s štirimi priključki z oznakami A, B, C in D sta priključena **dva enaka** porabnika in dioda. Dioda je element, ki v eni smeri prevaja tok, v drugi pa ne, kot kaže slika. Zaporedno z diodo je povezan eden od obeh porabnikov in pri pravilni vezavi ni nevarnosti, da bi prekoračil merilno območje ampermetra. Porabnik označimo s pravokotnikom.



Pribor: "črna" škatla, baterija, ampermeter, vezni vodniki.

Opozorilo: pri nepravilni vezavi ampermetra, recimo če priključiš ampermeter neposredno na baterijo, lahko pregori varovalka v ampermetru. V tem primeru pokliči asistenta, da zamenja varovalko.

Takšna napaka pomeni odbitek ene točke.

Če boš imel težave pri ravnanju z ampermetrom, pokliči asistenta, da ti pomaga.

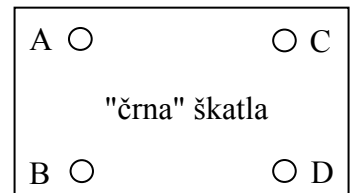
a) Nariši vezje, v katerem so baterija, ampermeter in priključka A in B "črne" škatle povezani v električni krog. Vezje sestavi in izmeri tok: $I_{AB} = \dots\dots\dots$ [3 točke]

b) Zamenjaj priključke na "črni" škatli in izmeri še naslednje tokove:

$I_{CD} = \dots\dots\dots$, $I_{BC} = \dots\dots\dots$, $I_{CB} = \dots\dots\dots$

I_{BC} pomeni, da merimo tok v smeri od priključka B proti priključku C, I_{CB} pa pomeni, da merimo tok v nasprotni smeri. Razmisli, v kateri smeri baterija poganja tok. [2 točki]

c) Nariši vezje, ki je v "črni" škatli. Pri reševanju bo potrebno izmeriti tokove še za druge pare priključkov. [5 točk]



Tekmovanje za zlato Stefanovo priznanje

1. 4. 2006

Rešitve nalog za 8. razred

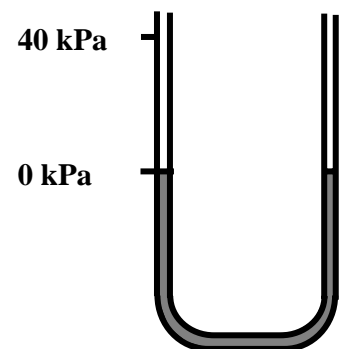
1. naloga

- a) Prostornina krofa je 500 cm^3 , prostornina, ki jo obdaja beli venec, je 100 cm^3 , torej je prostornina, ki jo objemata oba porjavela dela 400 cm^3 , prostornina tistega dela, ki je med peko potopljen v olju, pa je $V_l = 200 \text{ cm}^3$. [3 točke]
- b) Krof miruje, torej je vsota vseh sil nanj enaka nič. Sila vzgona je po velikosti enaka teži krofa $F_{vzg} = F_g = 1,6 \text{ N}$. Sila vzgona deluje na potopljeni del krofa $F_{vzg} = \sigma_{olja} \cdot V_l$, torej je specifična teža vročega olja $\sigma_{olja} = F_{vzg} / V_l = 1,6 \text{ N} / 200 \text{ cm}^3 = 8 \text{ N} / \text{dm}^3$. [4 točke]
- c) Teža krofa bi ostala enaka, zato se tudi sila vzgona ne bi smela spremeniti. Iz enačbe $F_{vzg} = \sigma_{olja} \cdot V_l$ vidimo, da bi se pri zmanjšanju specifične teže morala povečati prostornina potopljenega dela V_l . Krof bi zato potonil nekoliko globlje in beli venec bi bil nekoliko ožji. [3 točke]

2. naloga

- a) Pri krvnem tlaku 16 kPa je razlika višin gladin v krakih $h = p / \sigma = 16.000 \text{ N/m}^2 / 135.000 \text{ N/m}^3 = 0,119 \text{ m} = 119 \text{ mm}$. [2 točki]

- b) Razdalja med oznakama 0 in 40 kPa je $h = p / \sigma = 40.000 \text{ N/m}^2 / 135.000 \text{ N/m}^3 = 0,30 \text{ m} = 30 \text{ cm}$. [2 točki]

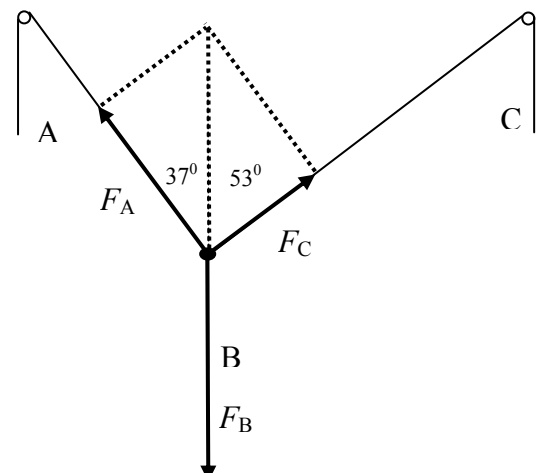


- c) Če bi uporabljali cev s konstantnim presekom, bi se ob zvišanju gladine v levem kraku, gladina v desnem kraku znižala za enako vrednost. Zato bi morali živo srebro v tak merilnik naliti približno do polovice višine. Ob tlaku 40 kPa bi bila razlika višin 30 cm , enako kot v primeru b). Vendar bi se pri tem višina v levem kraku dvignila le za 15 cm , v desnem pa znižala za 15 cm . Razdalja med oznakama 0 in 40 kPa bi bila torej 15 cm (glej sliko) [3 točke]

- d) Če bi oseba dvignila roko navpično navzgor, bi se višina ovoja zvišala za približno 30 cm [dovoljeno od 20 cm do 50 cm]. Tlak v ceveh (žilah) se z zvečanjem višine zmanjša za $\Delta p = \sigma_{krvi} \cdot \Delta h = 10.000 \text{ N/m}^3 \cdot 0,3 \text{ m} = 3000 \text{ N/m}^2 = 3 \text{ kPa}$. Ko oseba dvigne roko navpično navzgor, zdravnik izmeri tlak $16 \text{ kPa} - 3 \text{ kPa} = 13 \text{ kPa}$. [3 točke]

3. naloga

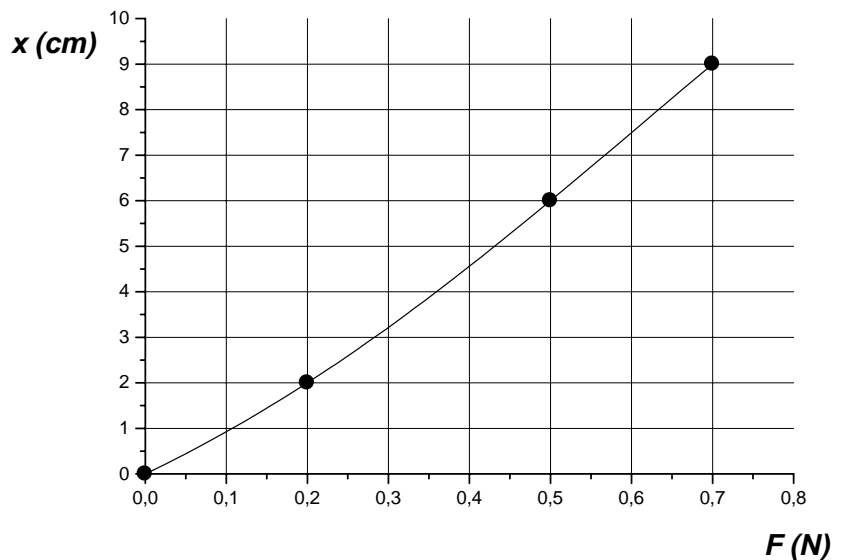
- a) Ker vozec miruje, je vsota sil enaka 0 . [2 točki]
- b) Slika. Velikosti sil izberemo tako, da zadoščajo odgovoru a). Sile kažejo v danih smereh. Velikost celotne slike ni pomembna. [2 točki]



- c) S slike razberemo $3,0 \text{ cm} + 2,4 \text{ cm} + 1,8 \text{ cm} = 7,2 \text{ cm}$. Skupna teža uteži $2 \cdot 0,50 \text{ N} + 5 \cdot 1,0 \text{ N} = 6,0 \text{ N}$ na naši sliki ustreza razdalji $7,2 \text{ cm}$, torej 1 cm ustreza sili $6,0 \text{ N} / 7,2 = 0,83 \text{ N}$. Ta rezultat je odvisen od velikosti slike in je pri različnih tekmovalcih različen. [2 točki]
- d) S slike razberemo, da je dolžina narisane sile F_B enaka $3,0 \text{ cm}$. Sila $F_B = 3,0 \cdot 0,83 \text{ N} = 2,5 \text{ N}$. Po enakem premisleku dobimo: $F_A = 2,4 \cdot 0,83 \text{ N} = 2,0 \text{ N}$ in $F_C = 1,8 \cdot 0,83 \text{ N} = 1,5 \text{ N}$. Dolžine narisanih sil in merilo se od tekmovalca do tekmovalca razlikujejo, a izračunane velikosti sil so enake. Zaradi nenatančnosti pri risanju in odčitavanju dolžin $\pm 1 \text{ mm}$ je dovoljena napaka pri rezultatih za sile $\pm 0,1 \text{ N}$. [2 točki]
Na konec A obesimo 2 uteži s težama $1,0 \text{ N}$, na konec B 2 uteži s težama $1,0 \text{ N}$ in eno s težo $0,5 \text{ N}$, na konec C pa eno s težo $1,0 \text{ N}$ in eno s težo $0,5 \text{ N}$. [2 točki]

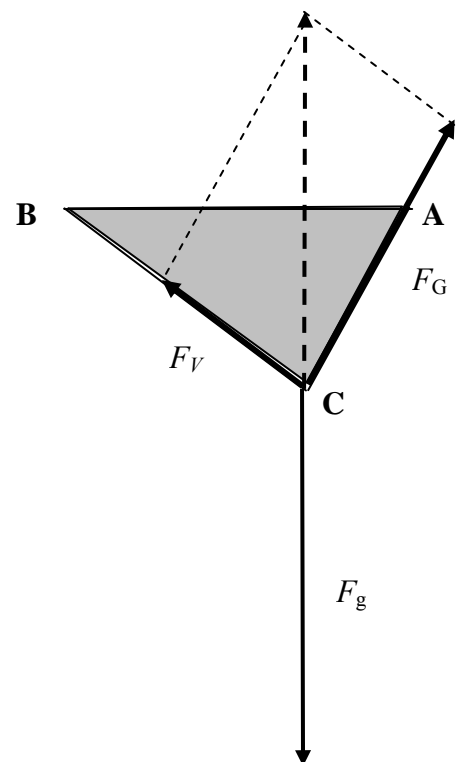
4. naloga

- a) Diagram raztezka x v odvisnosti od sile F . [3 točke]



- b) Silo gumice lahko določimo na dva načina. Lažji način: v primeru, ko sta vrvica in gumica spodaj staknjeni in je nanju obešena utež 50 g , izmerimo dolžino gumice, določimo raztezek in iz diagrama odčitamo, s kolikšno silo je napeta gumica. V našem primeru je raztezek približno $4,5 \text{ cm}$, torej je sila gumice približno $0,40 \text{ N}$. Ker vse gumice niso povsem enake, so možna odstopanja $\pm 0,05 \text{ N}$. [3 točke]

- c) Silo vrvice določimo z načrtovanjem. Smeri sil najnatančneje na list prenesemo tako, da v pomanjšanem merilu, npr. 1: 10 narišemo trikotnik ABC, ki ga sestavljajo vodoravna letev (46 cm), vrvica (40 cm) in gumica ($27,5 \text{ cm}$). Nato pravokotno na zgornjo stranico v izbranem merilu narišemo silo teže $0,50 \text{ N}$ navpično navzdol. Teži nasprotno silo grafično razstavimo na obe smeri (smer vrvice in smer gumice, glej sliko). Končno izmerimo velikost sile vrvice in ob upoštevanju merila dobimo silo vrvice F_V . V našem primeru dobimo približno $F_V = 0,23 \text{ N}$. Zaradi nenatančnosti pri risanju so možna odstopanja $\pm 0,03 \text{ N}$. [4 točke]



Odgovor na vprašanje b) bi lahko dobili tudi tako, da bi pri postopku, ki je opisan pri rešitvi c), izmerili še velikost sile gumice F_G .

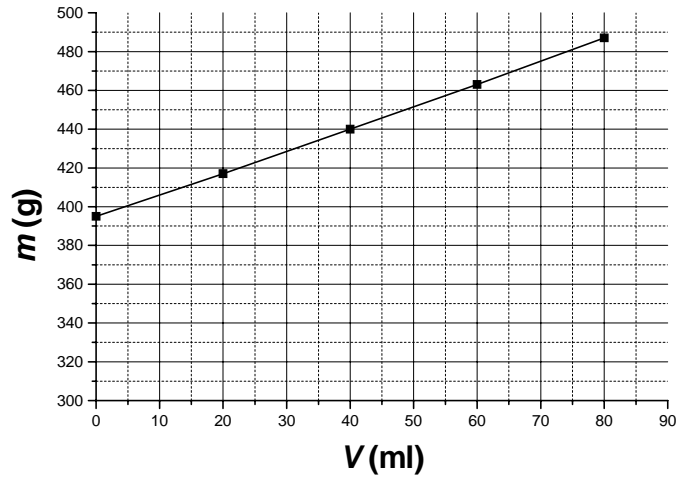
5. naloga

a) Tabela. Začetna masa se lahko zaradi različnih menzur razlikuje. [4 točke]

$V_{\text{pot.palice}}$ (ml)	0	20	40	60	80
m_t (g)	395	417	440	463	487

b) Diagram. [3 točke]

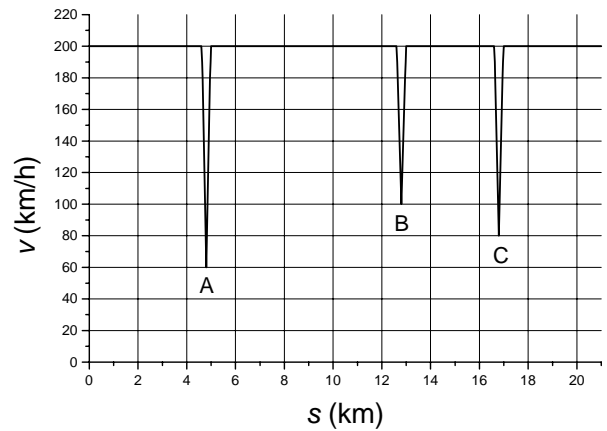
c) Gostoto ρ izračunamo kot kvocient mase izpodrinjene tekočine in volumna. Izberemo recimo zadnjo meritev: $\rho = m_{\text{izp}}/V_{\text{izp}} = (487 \text{ g} - 395 \text{ g})/80 \text{ ml} = 1,15 \text{ g/ml}$. [3 točke]



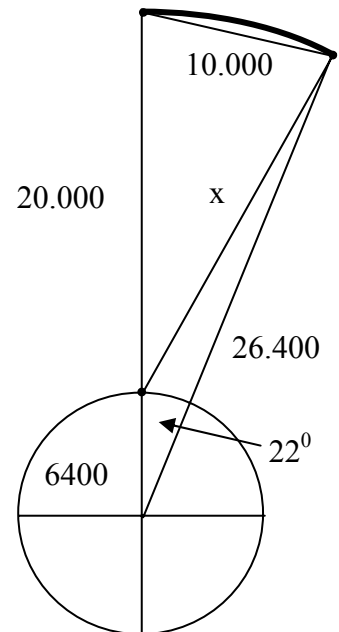
Tekmovanje za zlato Stefanovo priznanje
Rešitve nalog za 9. razred

01.04.2006

1. a) Dolžine stranic trikotnika so 9,0 cm, 8,0 cm in 4,0 cm, obseg je torej 21,0 cm. Z upoštevanjem merila 1 : 100.000 je dolžina proge $s = 21 \text{ cm} \cdot 100.000 = 21 \text{ km}$. Dovoljena napaka $\pm 1,0 \text{ km}$. [3 točke]
- b) Prvi ovinek, na diagramu označen z A, je od štartne črte oddaljen 4,8 km, drugi ovinek, označen z B, je oddaljen 12,8 km in tretji, označen s C, je oddaljen 16,8 km. Iz diagrama se naj vidi $v_B > v_C > v_A$ in $v_B = 100 \text{ km/h}$, natančni vrednosti v_C in v_A nista pomembni. [7 točk]

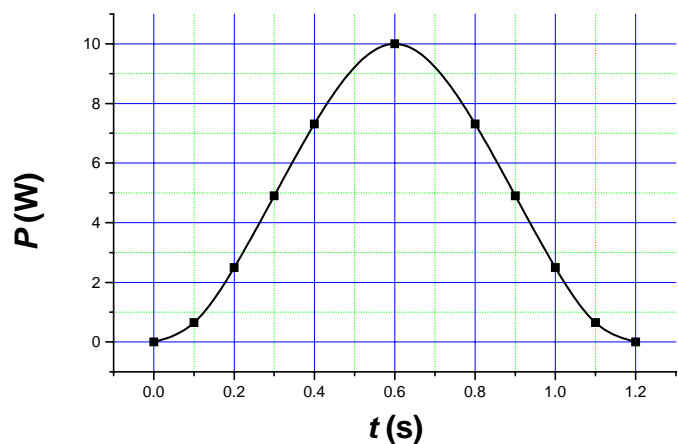


2. a) V času $t = 0,0667 \text{ s}$ prepotuje signal razdaljo $h = v \cdot t = 300.000 \text{ km/s} \cdot 0,0667 \text{ s} = 20.000 \text{ km}$. Satelita krožita v višini 20.000 km nad Zemljinim površjem. [1 točka]
- b) Sliko narišemo z ravnilom in šestilom, ali pa z znanima $d = 10.000 \text{ km}$ in $r = 26.400 \text{ km}$ izračunamo kot $\alpha = d \cdot 360^\circ / 2 \cdot \pi \cdot r = 22^\circ$. Pri slednjem načinu šestila ne potrebujemo. Na sliki razberemo $x = 20.400 \text{ km}$. [4 točke]
- c) Čas potovanja signala od satelita B je $t = x/v = 20.400 \text{ km} / 300.000 \text{ km/s} = 0,0680 \text{ s}$. [1 točka]
- d) 3 m prepotuje signal v času $\delta t = \delta x/v = 0,003 \text{ km} / 300.000 \text{ km/s} = 0,00000001 \text{ s}$. Tolikšna je natančnost merjenja časa. [4 točke]



3. a) tabela [4 točke]

$t \text{ (s)}$	$U \text{ (V)}$	$I \text{ (A)}$	$P = U \cdot I \text{ (W)}$
0,0	0	0	0
0,1	1,3	0,5	0,65
0,2	2,5	1,0	2,5
0,3	3,5	1,4	4,9
0,4	4,3	1,7	7,3
0,6	5,0	2,0	10,0
0,8	4,3	1,7	7,3
0,9	3,5	1,4	4,9
1,0	2,5	1,0	2,5
1,1	1,3	0,5	0,65
1,2	0	0	0



- b) diagram [3 točke]
- c) Delo izračunamo z enačbo $A = P \cdot t$. Iz

diagrama ocenimo, da je povprečna moč za čas od 0,5 s do 0,7 s enaka 9,5 W. Delo $A = 9,5 \text{ W} \cdot 0,2 \text{ s} = 1,9 \text{ J}$. Ker gre za oceno, so dovoljena odstopanja $\pm 0,2 \text{ J}$. [3 točke]

4. a) Pri meritvah poti in časa dobimo recimo vrednosti, kot kaže tabela. [3 točke]

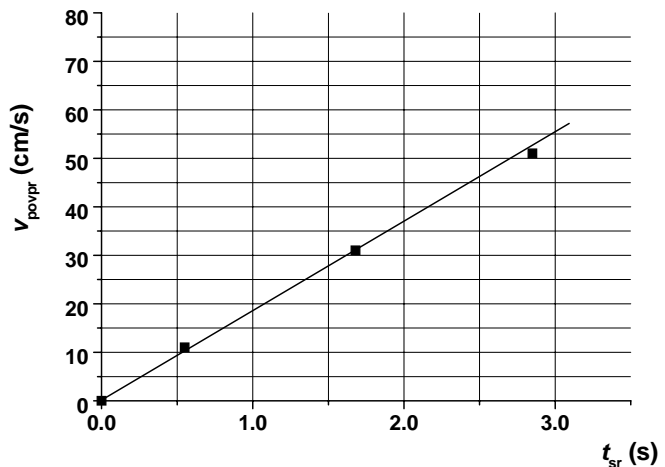
$s \text{ (cm)}$	$t_1 \text{ (s)}$	$t_2 \text{ (s)}$	$t_3 \text{ (s)}$	$t_{\text{povpr}} \text{ (s)}$
0	0	0	0	0
12	1,10	1,08	1,15	1,11
48	2,29	2,24	2,25	2,26
108	3,50	3,40	3,43	3,44

b) Povprečno hitrost izračunamo $v_{\text{povpr}} = (s_k - s_z)/(t_k - t_z)$, indeks k označuje konec intervala, indeks z pa začetek. Za 1. interval dobimo $v_{\text{povpr}} = (12 \text{ cm} - 0)/(1,11 \text{ s} - 0) = 11 \text{ cm/s}$, za 2. interval $v_{\text{povpr}} = (48 \text{ cm} - 12 \text{ cm})/(2,26 \text{ s} - 1,11 \text{ s}) = 31 \text{ cm/s}$ in za 3. interval $v_{\text{povpr}} = (108 \text{ cm} - 48 \text{ cm})/(3,44 \text{ s} - 2,26 \text{ s}) = 51 \text{ cm/s}$. [3 točke]

	$v_{\text{povprečna}} \text{ (cm/s)}$	$t_{\text{sr}} \text{ (s)}$
1. interval	11	0,55
2. interval	31	1,68
3. interval	51	2,85

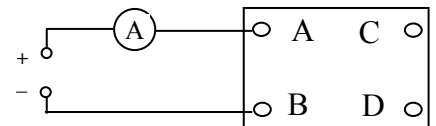
c) Diagram. [2 točki]

d) $a = 55 \text{ cm/s} / 3,0 \text{ s} = 18 \text{ cm/s}^2$. [2 točki]



5. a) Slika. $I_{AB} = 8,5 \text{ mA}$. Dovoljena odstopanja $\pm 0,5 \text{ mA}$. [3 točke]

b) $I_{CD} = 0$, $I_{BC} = 0$, $I_{CB} = 2,5 \text{ mA}$. Dovoljena odstopanja $\pm 0,5 \text{ mA}$. [2 točki]



c) Slika. Ker sta tokova I_{AB} in I_{BA} enaka, je med A in B porabnik. Ker je $I_{CA} \neq 0$ in $I_{AC} = 0$ ter $I_{CA} > I_{CB}$, sta med priključkoma A in C dioda in porabnik. Dioda prevaja tok od C proti A. Vrstni red pri vezavi diode in porabnika ni pomemben. Priključek D ni povezan z ostalimi priključki, ker so vsi tokovi za ta priključek enaki 0. [5 točk]

