

**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

8. razred

12. maj 2007

A	odgovori za sklop A				
	A1	A2	A3	A4	A5
pravilen odgovor					

B	dosežki pri nalogah	
	število možnih točk	število doseženih točk
B1	10	
B2	10	

C	dosežki pri eksperimentih	
	število možnih točk	število doseženih točk
C1	10	
C2	10	

Navodilo: Pozorno preberi besedilo nalog, po potrebi nariši skico in se spomni fizikalnih zakonitosti, ki jih boš lahko uporabil pri reševanju. Pri reševanju lahko uporabljaš računalno, geometrijsko orodje in list z osnovnimi fizikalnimi enačbami in konstantami. Iz poteka reševanja mora biti razvidno, kako si prišel do rezultata.

Čas reševanja za sklop A in B je 90 minut. Želimo ti veliko uspeha in osvojitve priznanja.

S pomočjo osebnega uporabniškega imena in gesla, ki si ga prejel na tekmovanju, si boš lahko na spletni strani <http://www.dmfa.si> ali mobilni spletni strani <http://wap.dmfa.si> ogledal svoj dosežek na tekmovanju.

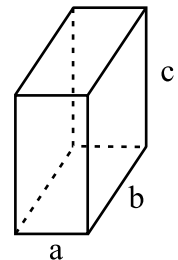
Sklop

A

Naloge tega sklopa rešuješ tako, da izmed predlaganih odgovorov izbereš pravilnega in črko pred njim **prepišeš v tabelo A na prvi strani**. Pravilen odgovor se točkuje z 2 točkama, nepravilen z 1 negativno točko, neodgovorjeno vprašanje pa z 0 točkami.

- A1** Planinca gresta na Šmarno goro. Prvi gre po strmi poti, ki je dolga 600 m, drugi po položni, ki je dolga 1 km. Oba začeta pot ob vznožju in jo končata na vrhu, ki je 300 m višje. Vsak nese svoj nahrbtnik z maso 5 kg. Koliko dela je oddal vsak planinec svojemu nahrbtniku, ko ga nesel od vznožja do vrha Šmarne gore?
- A Prvi odda manj dela, ker je njegova pot krajša, drugi več, ker je njegova pot daljša.
- B Prvi odda več dela, ker gre po strmi poti, drugi pa manj, ker gre po položni poti.
- C Oba planinca oddasta enako delo.
- D Ne moremo ugotoviti, koliko dela oddasta nahrbtnikoma, ker ne poznamo teže planincev.

- A2** Peter in Rok sta vlekla vrv. Peter se je močno upiral, a Rok ga je skupaj z vrvjo vred vseeno potegnil prek sredinske črte. Katera trditev je pravilna?
- A Rok je na Petra deloval z večjo silo kot Peter na Roka.
- B Tla so bolj potiskala Roka, kot ga je z vrvjo vlekel Peter.
- C Peter je Roka vlekel z enako silo kot Rok Petra. Rok zato ni mogel zmagati, dokler Peter ni spustil vrvi.
- D Peter se je bolj opiral ob tla, kot vlekel Roka.
- A3** Jabolko plava v skodeli vode. Skodelo z jabolkom postavimo na kuhinjsko tehtnico. Jabolko potisnemo v vodo, da je v celoti potopljeno, a ne pritiska na dno posode. Kaj pokaže tehtnica?
- A Tehtnica pokaže manjšo maso kot pred potopom, saj se je vzgon povečal.
- B Tehtnica pokaže večjo maso kot pred potopom, saj jabolko potiskamo z roko.
- C Tehtnica pokaže enako maso kot pred potopom, saj je na njej še vedno le skleda z vodo in jabolkom.
- D Tehtnica bi pokazala več, če bi se jabolko dna dotikalo, drugače pa ne.
- A4** Peter priveže vrv na veliko športno vzmet za krepitev mišic. Vrv priveže na kljuko od vrat in vzmet raztegne s silo 100 N. Vzmet se raztegne za 5 cm. Nato se mu pri igri pridruži Rok, sname vrv s kljuke in vrv povleče prav tako s silo 100 N. Za koliko se sedaj raztegne vzmet?
- A 2,5 cm
- B 5 cm
- C 10 cm
- D 25 cm
- A5** Narisana je opeka z robovi a, b in c. Na katero ploskev jo moramo položiti, da bo sila, s katero deluje opeka na mizo, največja?
- A Na ploskev ab.
- B Na ploskev bc.
- C Na ploskev ac.
- D Sila je vedno enaka.



Sklop

B

- B1** Dva enako velika valja A in B iz različnih snovi imata ploščino osnovne ploskve 50 cm^2 in višino 8 cm.

valj	A	B
gostota [kg/dm^3]	2,0	0,5

Osnovna ploskev merilne posode meri 100 cm^2 . Vanjo nalijemo 1 liter vode.

1 a) Kako visoko je gladina vode v merilni posodi?

Vsak valj, obešen na vrvici, posebej spuščamo v merilno posodo. Najprej ga spustimo toliko, da se spodnja ploskev dotakne vodne gladine. Nato ga spuščamo tako hitro, da se vsako sekundo spodnja ploskev spusti za 1 cm glede na osnovno ploskev merilne posode, dokler valj ne obmiruje. Osnovna ploskev valja je med potapljanjem vzporedna z osnovno ploskvijo merilne posode.

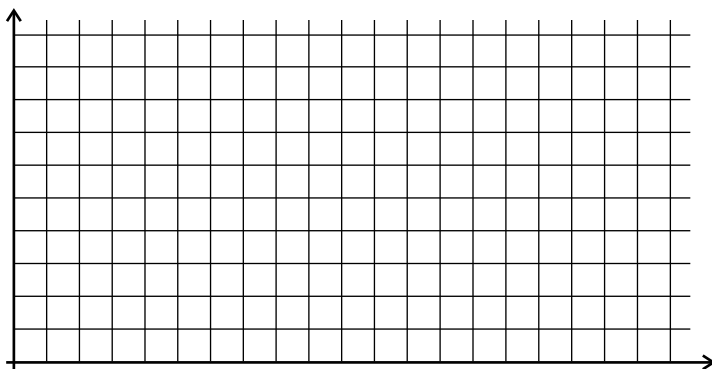
1 b) Koliko vode izpodrine valj, ko se spodnja ploskev spusti za 1 cm glede na osnovno ploskev merilne posode?

2 c) Za koliko se dvigne gladina vode v merilni posodi, ko se spodnja ploskev valja spusti za 1 cm glede na osnovno ploskev merilne posode? Upoštevaj, da se voda pretoči v prostor med valjem in stenami merilne posode.

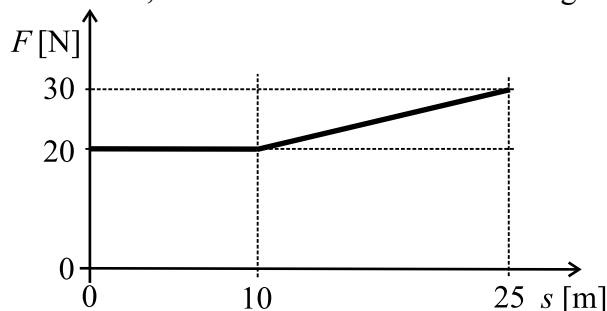
4 d) Izpolni tabelo.

čas [s]	oddaljenost spodnje ploskve valja od gladine vode [cm]	
	valj A	valj B
0		
1		
2		
3		
4		
5		
6		
7		
8		
9		
10		
11		
12		

- 2) e) Nariši graf, kako se spreminja oddaljenost spodnje ploskve valja od vodne gladine v odvisnosti od časa, za oba valja. Oba grafa nariši v isti diagram. Jasno označi, kateri graf kaže odvisnost za valj A in kateri za valj B.



- B2** Po gladkem klancu, ki ima po vsej dolžini enak naklon, vlečemo voziček z maso 10 kg. Voziček vlečemo navzgor s silo vzporedno s klancem. Sila se spreminja tako kot kaže slika. Voziček je na začetku ob vznožju klancu miroval.



- 2) a) Koliko dela opravi vlečna sila na poti od vznožja do 10 m?

- 3) b) Po 10 m gibanja ima voziček 100 J kinetične energije. Kolikšna je sprememba potencialne energije na tej poti?

- 3) c) Kako visoko se je voziček dvignil po 10 m opravljene poti?

- 2) d) Kolikšno delo opravi sila na poti od 10 m do 25 m?

C1 S pripomočki, ki so ti na voljo, izmeri gostoto neznane tekočine. Neznane tekočine ne mešaj s čisto vodo, vode ne zlivaj iz menzure. Iz slamice izdelaj plavač tako, da slamico na eni strani zamašiš in obtežiš s trajnoelastičnim kitom.

Z uporabo menzure z vodo določi težo plavača.

Do gostote neznane tekočine si lahko pomagaš s primerjavo potopljenih delov slamice.

Sistematično opiši postopek merjenja.

Posamezne korake prikaži z zaporedjem skic.

Opiši sklepanje, ki te vodi do rezultata.

Oceni, koliko je tvoja meritev natančna.

Pripomočki

- (ozka) menzura s čisto vodo
- čaša s tekočino z neznano gostoto
- slamica
- trajnoelastični kit
- ravnilo
- alkoholni flomaster

- C2 Ugotovi, kako je količina vode v plastenki povezana z višino klanca, pri kateri se plastenka prevrne.

Navodilo:

- Dve kepici trajnoelastičnega kita postavi ob vznožje deske, da klanec ne bo drsel. Preveri, če je letvica pritrjena na desko.
- Prazno plastenko (zaprto z zamaškom) postavi pokonci na klanec za letvico, da ne zdrsne. Ob prosti konec deske navpično postavi ravnilo. Desko počasi dvigaj ob ravnilu in izmeri višino (od roba deske do vodoravne podlage), pri kateri se plastenka prevrne.
- Plastenko postavi na vodoravno podlago in vanjo nalij vodo do prve označene spodnje črtice. Plastenko zamaši. Plastenko postavi na klanec za letvico in znova dvigaj desko. Izmeri višino (od vodoravne podlage do spodnjega roba deske), pri kateri se plastenka prevrne.
- Poskus ponavljaj toliko krat, dokler ni plastenka do zadnje črtice napolnjena z vodo.
- Izvedi poskus še s plastenko, ki je polna vode.

Meritve vpisuj v tabelo.

Višina gladine vode [cm]	Višina klanca [cm]

Nariši graf, ki prikazuje odvisnost višine klanca, pri katerem se plastenka prevrne, od višine vode v plastenki. Graf ustrezno označi.

Odgovori še na vprašanji:

Pri kateri višini vode v plastenki se je plastenka pri poskusu najlažje prevrnila? Odgovor utemelji.

Pri kateri višini vode v plastenki se je plastenka pri poskusu najtežje prevrnila? Odgovor utemelji.

Pripomočki

- ravnilo
- deska za klanec
- plastenka z zamaškom in označenim merilom (razdalja med črticami je 3 cm)
- vrč z vodo
- trajnoelastični kit

Tekmovanje za zlato Stefanovo priznanje

9. razred

12. maj 2007

A	odgovori za sklop A				
	A1	A2	A3	A4	A5
pravilen odgovor					

B	dosežki pri nalogah	
	število možnih točk	število doseženih točk
B1	10	
B2	10	

C	dosežki pri eksperimentih	
	število možnih točk	število doseženih točk
C1	10	
C2	10	

Navodilo: Pozorno preberi besedilo nalog, po potrebi nariši skico in se spomni fizikalnih zakonitosti, ki jih boš lahko uporabil pri reševanju. Pri reševanju lahko uporabljaš računalno, geometrijsko orodje in list z osnovnimi fizikalnimi enačbami in konstantami. Iz poteka reševanja mora biti razvidno, kako si prišel do rezultata.

Čas reševanja za sklop A in B je 90 minut. Želimo ti veliko uspeha in osvojitve priznanja.

S pomočjo osebnega uporabniškega imena in gesla, ki si ga prejel na tekmovanju, si boš lahko na spletni strani <http://www.dmfa.si> ali mobilni spletni strani <http://wap.dmfa.si> ogledal svoj dosežek na tekmovanju.

Sklop

A

Naloge tega sklopa rešuješ tako, da izmed predlaganih odgovorov izbereš pravega in črko pred njim **prepišeš v tabelo A na prvi strani**. Pravilen odgovor se točkuje z 2 točkama, nepravilen z 1 negativno točko, neodgovorjeno vprašanje pa z 0 točkami.

- A1** Planinec gre na Šmarno goro. Gor gre po strmi poti, ki je dolga 600 m, dol pa po položni, ki je dolga 1 km. Gor in dol nese svoj nahrbtnik z maso 5 kg. Koliko dela odda nahrbtniku, ko ga nese gor in dol?
- A Gor grede odda 30 kJ dela, dol grede pa 50 kJ dela. Celotno opravljeno delo je 80 kJ.
- B Gor grede odda več dela, ker gre po bolj strmi poti, dol grede pa manj, ker gre po položni poti. Celotno opravljeno delo je pozitivno.
- C Gor in dol grede odda enako delo 15 kJ, celotno opravljeno delo je 30 kJ.
- D Gor grede odda pozitivno delo, dol grede pa enako delo prejme od nahrbtnika. Celotno opravljeno delo je nič.

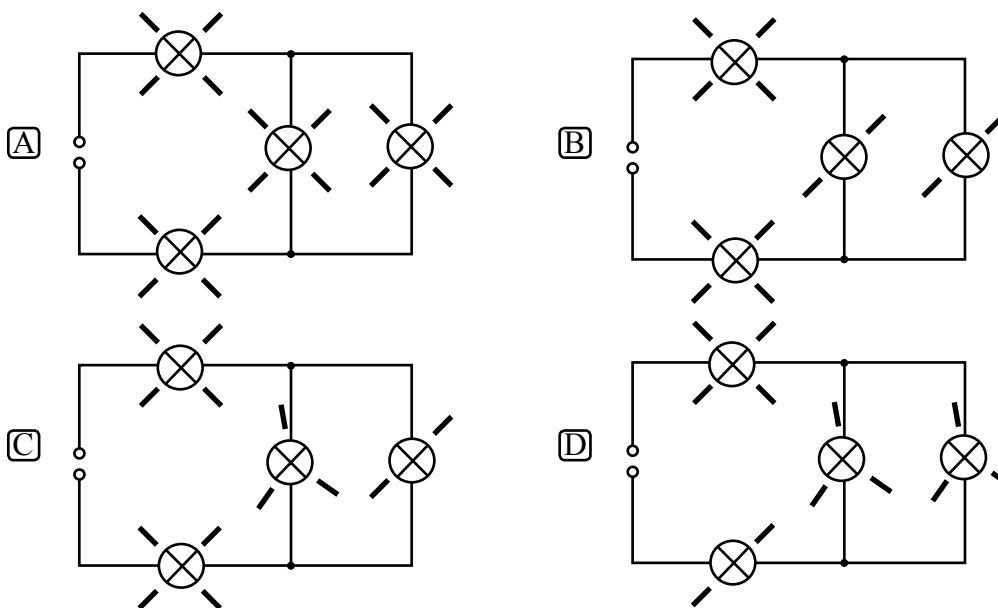
A2 Ob kateri Lunini meni je mogoče videti Lunin mrk?

- A Ob mlaju.
- B Ob prvem kraju.
- C Ob ščipu.
- D Ob zadnjem kraju.

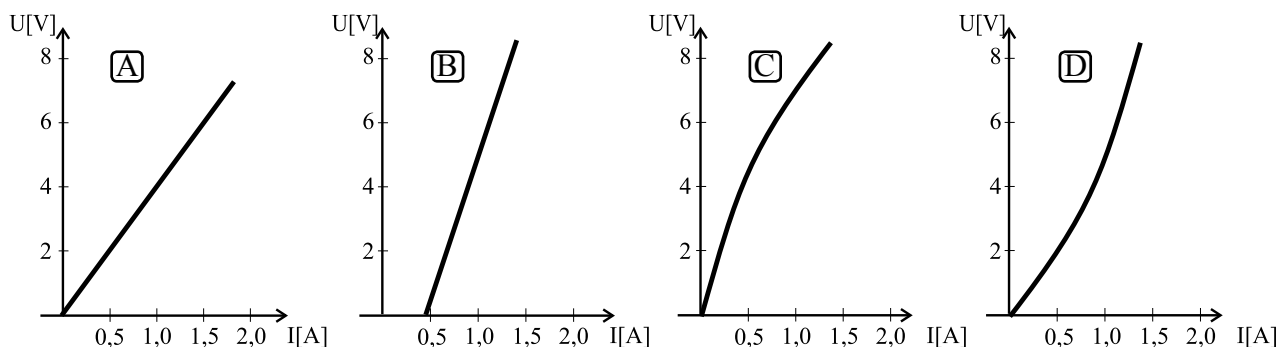
A3 Kateri prebivalci Zemlje vidijo Lunin mrk in kako ga lahko opazujejo?

- A Opazujejo ga lahko vsi prebivalci Zemlje, a ne vsi hkrati in ne vsi enako časa.
- B Opazujejo ga lahko samo prebivalci dela Zemlje, ki ima ob času mrka dan, a ne vsi hkrati in ne vsi enako časa.
- C Opazujejo ga lahko samo prebivalci dela Zemlje, ki ima ob času mrka noč, a ne vsi hkrati in ne vsi enako časa.
- D Opazujejo ga lahko samo prebivalci dela Zemlje, ki ima ob času mrka noč, vsi hkrati in vsi enako časa.

A4 V spodnjih vezjih so vezane 4 enake žarnice. Število črtic okoli žarnice je mera za žarenje. Najbolj žari žarnica s štirimi črticami, najmanj pa žarnica z dvema črticama. Katera od spodnjih slik najbolj pravilno kaže njihovo žarenje.



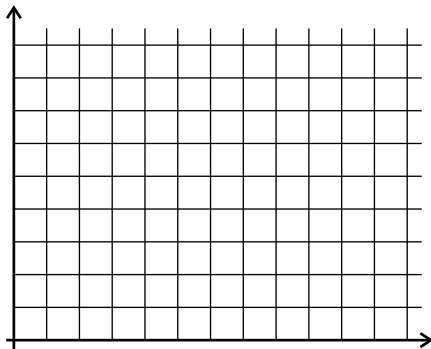
A5 Tok skozi žarnico se poveča z 0,25 A na 0,75 A, če se napetost poveča z 1 V na 3 V. Če pa se napetost na žarnici poveča s 5 V na 6 V, se tok poveča iz 1 A na 1,1 A. Kateri od spodnjih grafov je najverjetneje nastal na podlagi meritev lastnosti te žarnice?



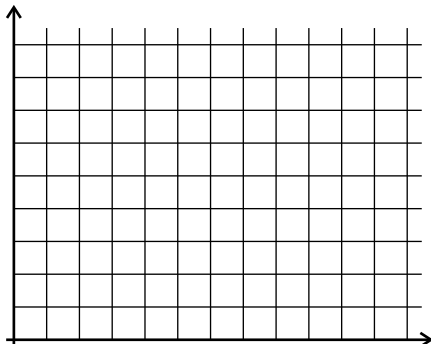
- B1** Učenec je vsako minuto zapisal, koliko kaže merilnik hitrosti v avtomobilu na poti od šole do doma. Doma je podatke vpisal v tabelo.

čas [min]	hitrost [km/h]	povprečna hitrost [km/h]	odsek poti [km]	pot [km]
0	0			
1,0	50			
2,0	70			
3,0	0			
4,0	0			
5,0	100			
6,0	100			
7,0	30			
8,0	0			

- 2 a) V tretji stolpec vpiši povprečno hitrost na posameznem intervalu. V vrstico pri 1. minuti vpiši povprečno hitrost v času od 0 do 1. minute, v vrstico pri 2. minuti povprečno hitrost v času od 1. do 2. minute itd.
- 3 b) Nariši graf odvisnosti izmerjene hitrosti od časa in v isti diagram še graf odvisnosti povprečne hitrosti od časa (v km/h). Obe osi in oba grafa označi.



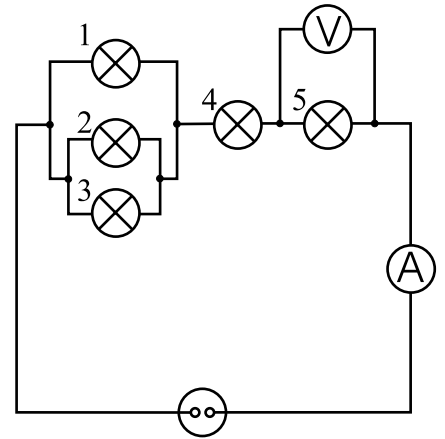
- 2 c) V četrti stolpec vpiši dolžine odsekov poti (v km), ki jih je avtomobil prevozil v posameznem časovnem intervalu.
- 2 d) V peti stolpec vpiši prevoženo pot in nariši graf odvisnosti prevožene poti od časa. Obe osi označi in zapiši enote.



1 e) Koliko kilometrov je učenčev dom oddaljen od šole?

B2 Na vir enosmerne napetosti 6 V je vezanih pet enakih žarnic, merilnik napetosti in merilnik toka, kot kaže slika. Voltmeter kaže napetost 2,5 V, ampermeter pa tok 0,6 A.

2 a) Kolikšna je napetost na drugi žarnici?



2 b) Kolikšen tok teče skozi tretjo žarnico?

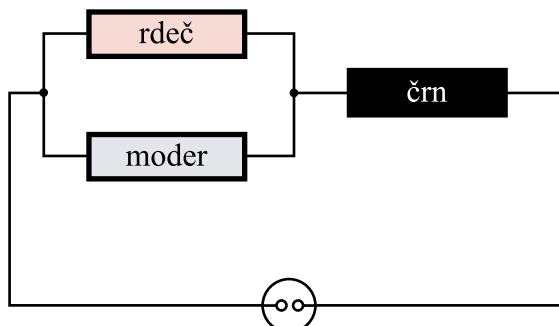
2 c) Kolikšno moč troši tretja žarnica?

2 d) Kolikšno moč trošijo vse žarnice skupaj?

2 e) Koliko toplote oddajo žarnice v uri in pol, če 95 % električnega dela oddajo kot toploto?

C2

Iz treh porabnikov, baterije in veznih žic sestavi vezje, kot kaže spodnja slika. Žice, ki so brez vtikačev povezuje z ovijanjem.



Z merilnikom, ki ga lahko uporabiš kot voltmeter in/ali ampermeter, izmeri potrebne podatke in določi električno moč, ki se sprošča na rdečem, modrem in črnem porabniku, in vrednosti zapiši.

Nariši vezja, ki si jih sestavil za potrebne meritve.

Razloži postopek, s katerim si ugotovil, kolikšne so moči, ki se sproščajo na posameznih porabnikih.

Pripomočki

- rdeč, moder in črn porabnik
- 5 veznih žic, od tega 2 žici z vtikači na obeh straneh
- merilnik

Opozorili

V merilniku je varovalka, ki lahko pri napačni vezavi pregori. V takem primeru meritve ne boš mogel nadaljevati.

Kadar ne meriš, pazi, da električni krog ni sklenjen in se baterija po nepotrebem ne prazni.

Pred oddajo naloge vezje razdri. Njegove dele pospravi tako, kot si jih dobil.

Rešitve nalog: 8. razred

- Vse korektne rešitve so enakovredne.
- Pravilen odgovor izbirnega tipa je ovrednoten z 2 točkama, nepravilen z 1 negativno točko in neodgovorjeno vprašanje z 0 točkami.
- V primeru, da ima naloga več korakov in tekmovalec napačno reši prvi (ali drugi) korak ter s tem podatkom rešuje naslednje korake pravilno, se mu za te korake štejejo vse možne točke.

SKLOP A

A1	A2	A3	A4	A5
C	B	B	B	D

- A1** Oba opravita enako dela, saj oba »dvigneta« enako težak nahrbtnik za enako višinsko razliko.
- A2** Rok se je začel premikati, ker vsota sil nanj ni bila več nič. Sili, ki delujeta nanj v smeri premika pa sta sila tal (zaradi opiranja ob tla) in sila vrvi, ker se premakne v nasprotni smeri od sile vrvi, je morala biti sila tal večja od sile vrvi, ki jo je povzročal Peter.
- A3** Tehnica zabeleži tudi dodaten pritisk z roko.
- A4** Raztezek bo enak, saj je sila, s katero raztegujemo vzmet, enaka.
- A5** Sila na mizo ni odvisna od površine.

SKLOP B

B1

- a) V merilni posodi je voda visoka 10 cm.....**1 točka.**
- b) Za spust 1 cm pod vodno gladino, le ta izpodrine $V = 50 \text{ cm}^2 \cdot 1 \text{ cm} = 50 \text{ cm}^3$ **1 točka.**
- c) Ker se voda preliva v predel, ki ima presek le 50 cm^2 , se pri izpodrivanju 50 cm^3 vode gladina dvigne za 1 cm.
 Za izračun dviga vode brez upoštevanja zmanjšane preseka.....**1 točka.**
 Za upoštevanje zmanjšane preseka.....**1 točka.**

Skupaj 2 točki.

- d) Valj A potone do dna, ker je njegova gostota večja od gostote vode.

Valj se vsako sekundo spusti 1 cm, a ker se hkrati dviguje tudi gladina, se spodnja ploskev valja vsako sekundo potopi za 2 cm pod vodno gladino, dokler ni valj v celoti potopljen pod vodno gladino. **1 točka**

Ko je v celoti pod vodno gladino, se vodna gladina ne dviguje več, spodnja ploskev valja pa se še naprej spušča 1 cm vsako sekundo, dokler ne sede na dno.....**1 točka**

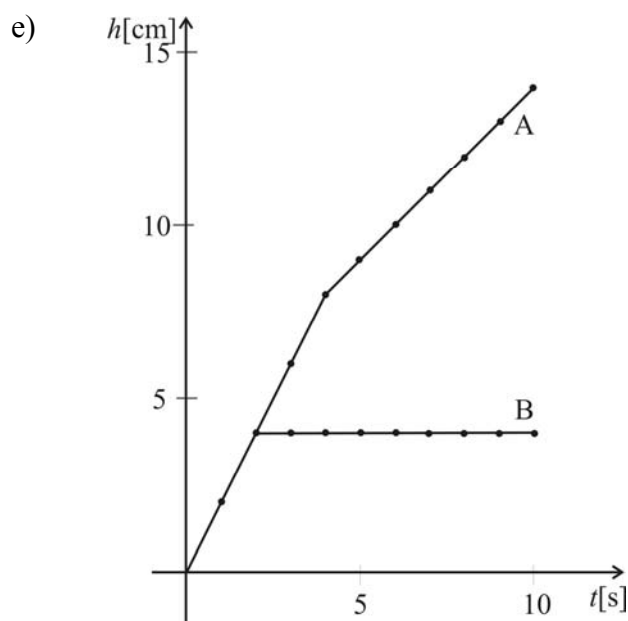
Valj B plava in ko plava, ga polovica gleda iz vode..... **1 točka**
 Zato izpodrine le 200 cm^3 vode, kar pomeni, da se voda dvigne za 4 cm.

Ker valj spuščamo enakomerno in enako hitro kot valj A, se gladina hkrati viša za 2 cm vsako sekundo dokler valj ne obmiruje. Tedaj je spodnja ploskev 4 cm pod vodno gladino..... **1 točka**

čas [s]	oddaljenost spodnje ploskve valja od gladine [cm]	
	valj A	valj B
0	0,0	0,0
1	2,0	2,0
2	4,0	4,0
3	6,0	4,0
4	8,0	4,0
5	9,0	4,0
6	10,0	4,0
7	11,0	4,0
8	12,0	4,0
9	13,0	4,0
10	14,0	4,0

Smiselno se ocenjuje hkratno izpolnjevanje tabele.

Skupaj 4 točke.



Za neoznačene ali nepravilno označene osi odbijemo 1 točko. Učenec lahko nariše tudi ločena grafa.

Skupaj 2 točki.

B2

- a) Sila je prvih 10 m ves čas 20 N, zato je delo $A = F \cdot s = 20 \text{ N} \cdot 10 \text{ m} = 200 \text{ J}$ **2 točki.**
- b) Ker je vsota kinetične energije in spremembe potencialne energije vozička po 10 m 200 J in ima voziček 100 J kinetične energije mora biti sprememba potencialne energije 100 J.
 **3 točke.**
- c) $\Delta W_p = F_g \cdot h \Rightarrow h = \frac{\Delta W_p}{F_g} = \frac{100 \text{ J}}{100 \text{ N}} = 1 \text{ m}$ **3 točke.**
- d) Povprečna sila na poti od 10 m do 25 m je 25 N. Torej je delo $A = F \cdot s = 25 \text{ N} \cdot 15 \text{ m} = 375 \text{ J}$
 **2 točk1.**

C1 Eksperimentalna naloga

En konec slamice zamašimo in obtežimo s kitom. Spustimo jo v menzuro s 40 ml vode, na slamici označimo, do kod se potopi. Paziti moramo, da ne sede na dno – njeno težo uravnavamo s količino kita, ki maši slamico.

Ker moramo izmeriti tudi prostornino potopljenega dela slamice, si moramo zabeležiti tudi spremembo nivoja gladine v menzuri; sprememba prostornine, ki jo odčitamo na menzuri v mililitrih, je kar prostornina potopljenega dela slamice V_0 .

Določanje prostornine potopljenega dela slamice **2 točki.**

Slamico nato potopimo v čašo z neznano tekočino. Na slamici ponovno označimo, do kod se potopi. Razlika v dolžini potopljenega dela slamice v obeh primerih je Δh .

Določanje prostornine potopljenega dela slamice **2 točki.**

Sklepanje: teže slamice ne spreminjamo, zato je tudi vzgon, ki težo uravnovesi, v obeh primerih enak. Ker gostoti tekočin nista enaki, slamica v obeh primerih ni potopljena enako.

Voda:

$F_g(\text{slamice}) = F_{vv}(\text{vzgon v vodi}) = \sigma_v \cdot V_0$ **2 točki.**

Neznana tekočina:

$F_g(\text{slamice}) = F_{vx}(\text{vzgon v neznani tekočini}) = \sigma_x \cdot (V_0 - \Delta V)$ **2 točki.**

Ker $F_{vv} = F_{vx}$ velja $\rho_x = \frac{\rho_v V_0}{V_0 - \Delta V}$ **2 točki.**

Gostoto vode poznamo ($\rho_v = 1 \text{ g/cm}^3$), V_0 izmerijo (razlika v nivoju gladine vode v menzuri, ko slamica lebdi na gladini in ko je v menzuri samo voda), ΔV pa določijo kot prostornino tistega dela slamice, ki je v vodi še potopljen, v neznani tekočini pa ne. Ali pa slamico potopijo v tekočino do oznake, ki velja za vodo in odčitajo dvig.

Rezultati meritev:

$$V_0 = 5 \text{ ml} \pm 1 \text{ ml}$$

(če slamice ne zamašimo z vsem kitom, ki je na voljo – približno 4 g – izmerimo manjšo prostornino V_0 , in potem tudi manjši Δh . Tega ne štejemo kot napako. Pomembna je gostota neznane tekočine.)

$$\text{razlika v višini gladin je } \Delta h = 2,0 \text{ cm} \pm 0,1 \text{ cm}$$

$$\text{premer slamice} = 2r = 6 \text{ mm} \pm 0,5 \text{ mm}$$

$$\Delta V = \Delta h \pi r^2 = 0,57 \text{ cm}^3 \pm 0,13 \text{ cm}^3$$

$$\rho_x = 1,13 \text{ g/cm}^3 \pm 0,04 \text{ g/cm}^3$$

Računi z napako so v pomoč popravljavcem. Od učencev napake ne pričakujemo.

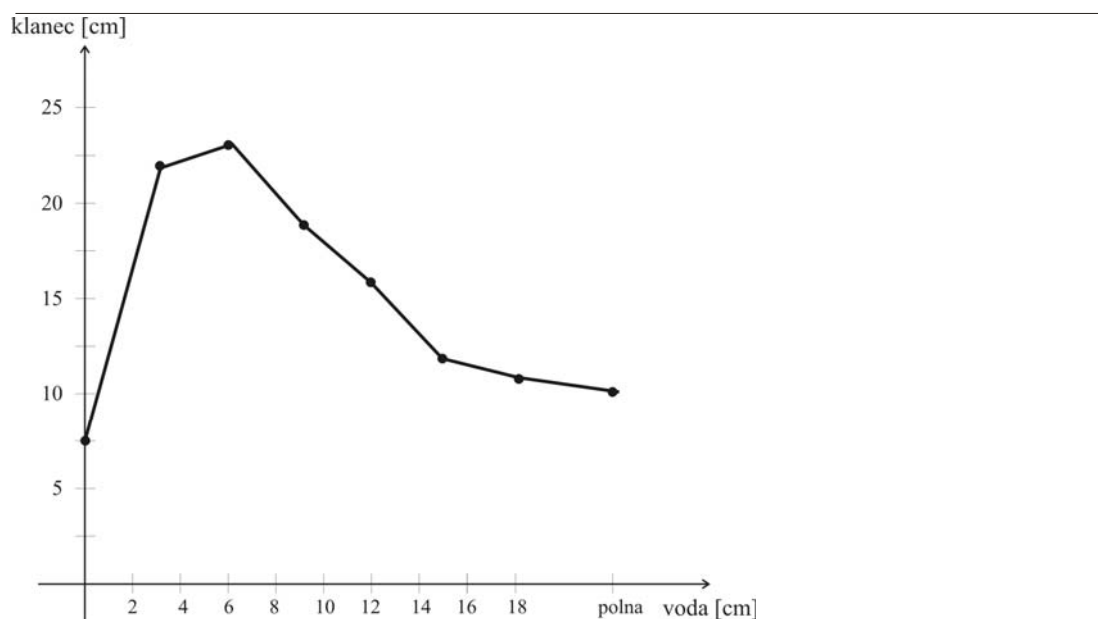
C2 Eksperimentalna naloga

Višina gladine vode (cm)	Višina klanca v cm
0	7,5
3	22
6	23
9	19
12	16
15	12,5
18	11,5
polna	10

Meritev in zapis meritev v tabelo **5 točk.**

Rezultati so okvirni, plastenke niso popolnoma enake, zato lahko pride do razlik.

Odvisnost višine klanca od višine vode v plastenki. (Pomemben je vrstni red, saj je višina gladine vode neodvisna spremenljivka, višina klanca pa odvisna spremenljivka.)



Za pravilno narisani graf. **3 točke.**

Katero plastenko je najlažje prevrniti?

Prazno, ker je klanec najnižji..... **1 točka.**

Katero plastenko je najtežje prevrniti?

Tisto, v kateri je voda do višine približno 6 cm. Iz grafa preberemo, da je tu klanec najvišji. **1 točka.**

Rešitve nalog: 9. razred

- Vse korektne rešitve so enakovredne.
- Pravilen odgovor izbirnega tipa je ovrednoten z 2 točkama, nepravilen z 1 negativno točko in neodgovorjeno vprašanje z 0 točkami.
- V primeru, da ima naloga več korakov in tekmovalec napačno reši prvi (ali drugi) korak ter s tem podatkom rešuje naslednje korake pravilno, se mu za te korake štejejo vse možne točke.

SKLOP A

A1	A2	A3	A4	A5
D	C	D	B	D

- A1** Planinec po poti navzgor poveča potencialno energijo nahrbtnika in zato opravi delo. Na poti navzdol opravlja delo nahrbtnik na človeku, zato mora bolj »zavirati«. Skupaj torej ne opravi nobenega dela, čeprav se brez dvoma utruji.
- A2** Le pri ščipu so Zemlja, Luna in Sonce razporejeni v isti črti tako, da Zemlja lahko prestreže sončeve žarke, ki drugače osvetljujejo Luno.
- A3** Ko Luna zaide v Zemljino senco, vidijo ta dogodek vsi Zemljani, ki imajo pogled na nočno nebo.
- A4** Vzporedno vezani žarnici svetita manj saj skozi njiju teče manjši tok kot skozi zaporedno vezani žarnici.
- A5** Graf D ima tokove in napetosti v območjih, ki jih omenja naloga.

SKLOP B

B1 Izpolnjena tabela

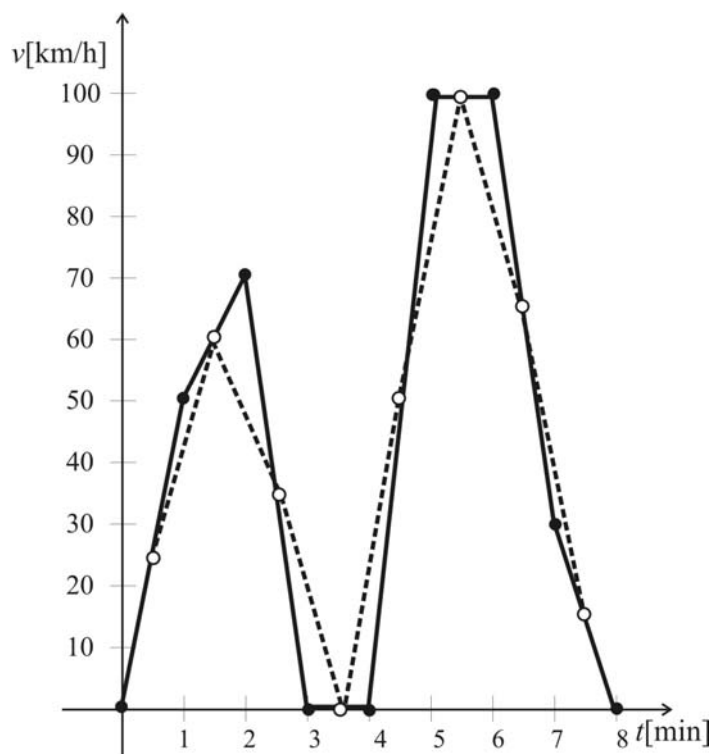
- a) Povprečno hitrost v danem časovnem intervalu izračunajo kot geometrično sredino. Čeprav so mogoče variacije hitrosti tudi znotraj minutnega intervala, zanje ni podatkov in je tak približek najboljši.

Za pravilno zastavljen izračun povprečne hitrosti..... **1 točka.**
 Za pravilno izračunane hitrosti (najmanj 6 od osmih)..... **1 točka.**

Skupaj 2 točki.

- b) Za pravilno označene osi in izbor skale..... **1 točka.**
 Za pravilno narisane grafe hitrosti..... **1 točka.**
 Za pravilno narisane grafe povprečne hitrosti..... **1 točka.**

Skupaj 3 točke.



- c) Iz povprečne hitrosti izračuna odseke poti, ki jih avto prevozi v 1 minuti.

Za pravilno zastavljen izračun odsekov..... **1 točka.**

Za pravilno izračunane odseke (najmanj 6 od osmih).....**1 točka.**

Skupaj 2 točki.

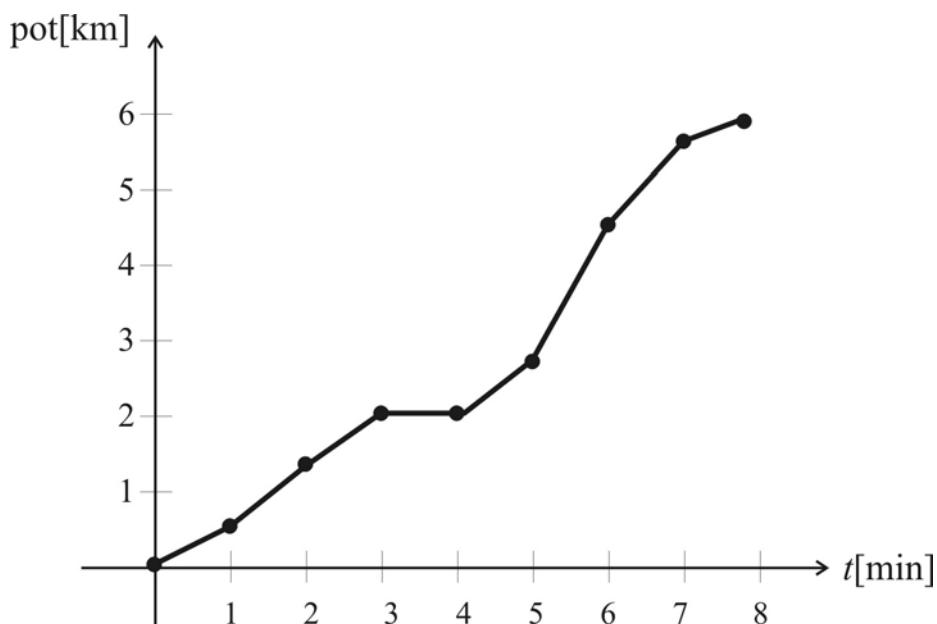
Pravilno izpolnjena tabela.

čas [min]	hitrost [km/h]	povprečna hitrost [km/h]	odseki poti [km]	prevožena pot
0	0			0
1,0	50	25	0,42	0,42
2,0	70	60	1,00	1,42
3,0	0	35	0,58	2,00
4,0	0	0	0,00	2,00
5,0	100	50	0,83	2,83
6,0	100	100	1,67	4,5
7,0	30	65	1,08	5,58
8,0	0	15	0,25	5,83

Tabela mora biti izpolnjena v enotah, kot jih zahteva naloga. Za pretvorbe v druge enote npr. m/s pri hitrosti ali m pri poti se za vsako od pretvorb odbije 1 točka.

- d) Za pravilno izračunano pot (najmanj 6 od osmih)..... **1 točka.**
Za pravilno narisan graf.....**1 točka.**

Skupaj 2 točki.



- e) Oddaljenost od šole je skupna prevožena pot oziroma vsota vseh odsekov v zadnjem stolpcu. $s = 5,83$ km. **1 točka.**

Skupaj 1 točka.

B2

- a) Napetost na peti žarnici je 2,5 V. Ker so žarnice enake je napetost na četrti žarnici tudi 2,5 V. Napetost na četrti in peti žarnici je skupaj 5 V. **1 točka.**
Ker je napetost vira 6 V in so prve tri žarnice vezane vzporedno je napetost na njih 1 V. Torej je napetost na drugi žarnici 1 V. **1 točka.**

Skupaj 2 točki.

- b) Skozi celotno vezje teče tok, ki ga kaže ampermeter, 0,6 A. **1 točka.**
Tok se pri prvih treh žarnicah razdeli na tri enake dele. Potem takem skozi tretjo žarnico teče tok 0,2 A. **1 točka.**

Skupaj 2 točki.

- c) Tok skozi tretjo žarnico je 0,2 A, napetost na njej je 1 V, torej je moč, ki jo troši tretja žarnica 0,2 W. **2 točki.**
- d) Tok skozi celotno vezje je 0,6 A, napetost vira je 6 V, torej je moč, ki jo trošijo vse žarnice skupaj 3,6 W. **2 točki.**
- e) $Q = 0,95 \cdot P \cdot t = 0,95 \cdot 3,6 \text{ W} \cdot 5400 \text{ s} = 18,47 \text{ kJ}$ **2 točki.**
Za pravilno izračunano toploto brez upoštevanja izkoristka žarnice dobi tekmovalec 1 točko.

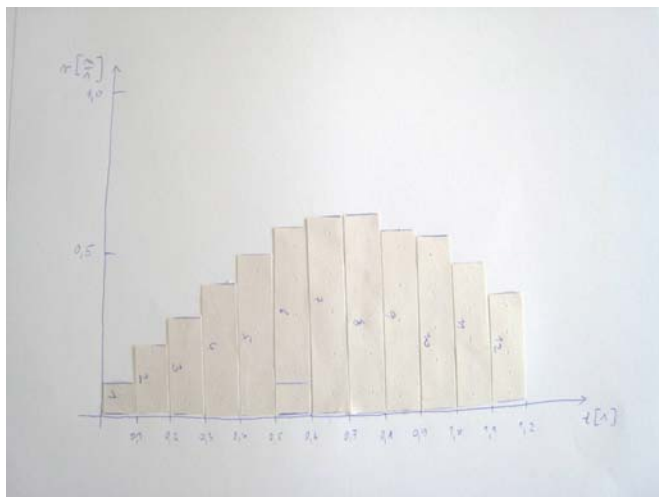
C1 Eksperimentalna naloga

- a) Trak mora vsebovati 5 oznak. Trakov je 12, torej je gibanj trajalo 1,2 sekunde. Trakovi morajo biti zaporedno pravilno označeni (1,2,...).

Pravilno razrezani in označeni trakov **2 točki.**
 Pravilen odgovor na vprašanje **1 točka.**

Skupaj 3 točke.

b)



Trakovi predstavljajo razdaljo prevoženo v desetinki sekunde. Zato so hitrosti reda velikosti

cm/0,1 s = 0,xx m/s, v intervalu med 0 in 1 m/s.

Iz grafa lahko razberemo, da je bila največja hitrost gibanja okoli 0,62 m/s. To hitrost je telo imelo v časovnem intervalu med 0,6 in 0,8 sekunde.

Pravilno izbrane in označene osi z velikostnimi redi **1 točka.**
 Pravilno izdelan ali narisani graf **2 točki.**
 Pravilen odgovor na vprašanje **1 točka.**

Skupaj 4 točke.

- c) Iz dolžine sosednjih trakov lahko razberemo spremembe hitrosti. Npr. sprememba hitrosti med intervaloma 0-0,1 s in 0,1 – 0,2 s je približno 0,13 m/s. Rezanje trakov ni najbolj natančno, saj je izbira položaja med točkami nekoliko naključna. Zato je pri ocenjevanju potrebno dopuščati relativno velike, a še vedno smiselne napake in izhajati iz priloženih narezanih trakov.

Iz podatka je mogoče oceniti pospešek

$$a = \frac{\Delta v}{\Delta t} = \frac{0,26 \frac{\text{m}}{\text{s}} - 0,12 \frac{\text{m}}{\text{s}}}{0,1 \text{s}} = 1,4 \frac{\text{m}}{\text{s}^2}$$

časovni interval[s]	pospešek [m/s^2]
0,0-0,1	1,2
0,1-0,2	1,4
0,2-0,3	1,1
0,3-0,4	1,1
0,4-0,5	1,0
0,5-0,6	0,9
0,6-0,7	0,4
0,7-0,8	0,0
0,8-0,9	-0,5
0,9-1,0	-0,3
1,0-1,1	-0,9
1,1-1,2	-1,1

Največji pospešek telesaje bil $1,4 m/s^2$ v 2. desetinki sekunde (glede na gornji graf).

Pravilen postopek za izračun pospeška.....**1 točka**

Pravilno izračunani pospeški glede na graf hitrosti (vsaj 9 pravilnih).....**1 točka**

Pravilen odgovor na vprašnji.....**1 točka**

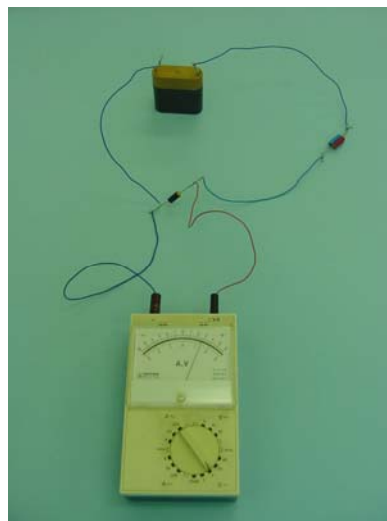
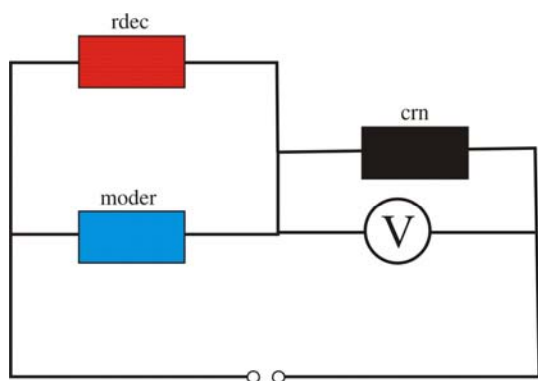
Skupaj 3 točke.

C2 Eksperimentalna naloga

Za vsakega od porabnikov je potrebno izmeriti ali izračunati napetost na njem in tok skozi njega. Ker vemo, da ima baterija napetost $4,5 V$, je potrebno izmeriti še napetost na enem od uporov npr. na črnem.

	rdeč	moder	črn
napetost[V]	1,8	1,8	2,7
tok [mA]	9	18	27
moč[mW]	16	32	73

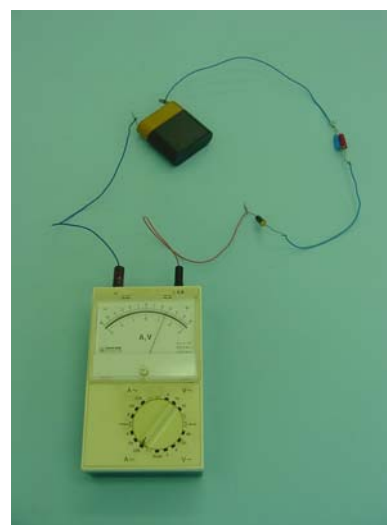
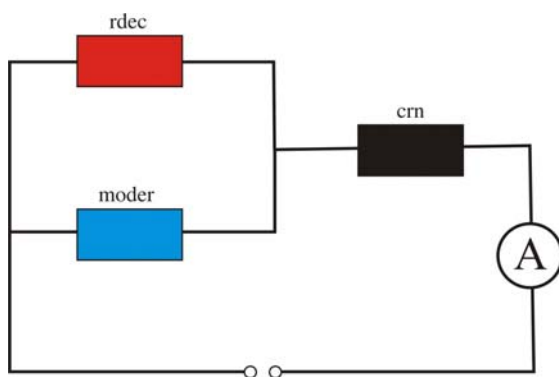
Merilnik uporabim kot voltmeter. Shema vezja in fotografija možne vezave sta naslednji:



Izmerjena napetost na črnem porabniku je 2,7 V. Iz tega podatka lahko izračunamo napetost na modrem in rdečem porabniku. Napetost na njiju je enaka, ker sta vezana vzporedno.

$$4,5 \text{ V} - 2,7 \text{ V} = 1,8 \text{ V}$$

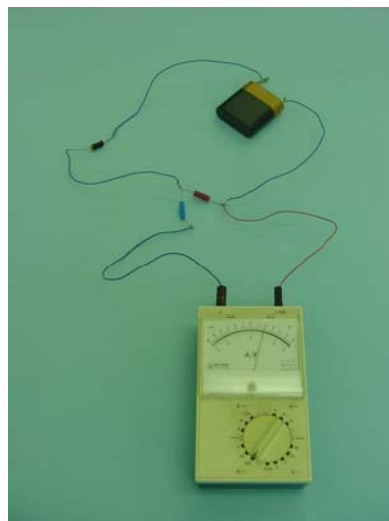
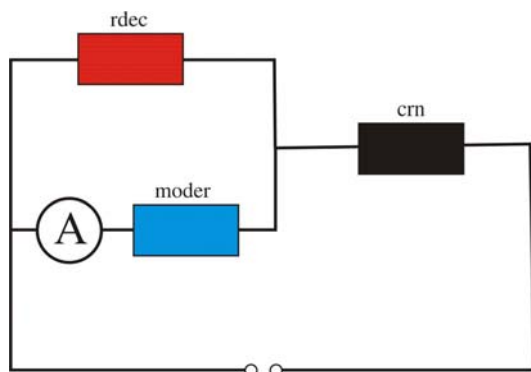
Za izračun moči potrebujemo še podatke o tokovih skozi porabnike. Tok skozi črn porabnik izmerimo z merilnikom, ki ga uporabimo kot ampermeter.



Izmerjen tok znaša 27 mA in izračunana moč

$$P_{\check{c}} = U_{\check{c}} \cdot I_{\check{c}} = 27 \text{ mA} \cdot 2,7 \text{ V} = 72,9 \text{ mW}.$$

Za določanje moči na rdečem in črnem porabniku potrebujemo še tokove skozi njiju. Tok skozi modri porabnik izmerimo s pomočjo vezja na spodnji shemi



Tok skozi moder upor je 18 mA. Iz tega podatka lahko izračunamo tudi tok skozi rdeč upor, ki je

$$I_R = I_{\check{c}} - I_M = 27 \text{ mA} - 18 \text{ mA} = 9 \text{ mA}.$$

Obe moči sta potem

$$P_R = I_R \cdot U_R = 9 \text{ mA} \cdot 1,8 \text{ V} = 16,2 \text{ mW}$$

$$P_M = I_M \cdot U_M = 18 \text{ mA} \cdot 1,8 \text{ V} = 32,4 \text{ mW}$$

Opisan je najhitrejši postopek. Seveda so postopki in vezja lahko različni, zato se vsak postopek smiselno ocenjuje. In sicer

Sestava vezja.....	2 točki.
Meritev vsaj ene napetosti na enem od porabnikov.....	2 točki.
Meritev tokov skozi črn in vsaj enega od ostalih dveh porabnikov	3 točke.
Računi moči posameznih porabnikov in potrebni stranski računi ali meritve zanje....	3 točke.

Skupaj 10 točk.