
Bilten 30. tekmovanja osnovnošolcev iz znanja fizike za Stefanova priznanja

Šolsko leto 2009/2010



Bilten je uredila Barbara Rovšek. Risbo na naslovnici biltena je narisal Said Bešliagič.

Vsebina

Nagrajenci 30. tekmovanja za Stefanova priznanja	4
Naloge s tekmovanj	8
8. razred, šolsko tekmovanje	8
8. razred, področno tekmovanje	11
8. razred, državno tekmovanje	13
9. razred, šolsko tekmovanje	19
9. razred, področno tekmovanje	22
9. razred, državno tekmovanje	25
Rešitve nalog s tekmovanj	29
8. razred, državno tekmovanje	29
9. razred, državno tekmovanje	34
Udeleženci državnega tekmovanja 2009/2010	39
Nagrajenci 29. tekmovanja za Stefanova priznanja	46

V šolskem letu 2009/2010 so DMFA Slovenije, Fakulteta za naravoslovje in matematiko Univerze v Mariboru in Pedagoška fakulteta Univerze v Ljubljani organizirali že 30. tekmovanje osnovnošolcev v znanju fizike za bronasto, srebrno in zlato Stefanovo priznanje.

Nagrajenci 30. tekmovanja za Stefanova priznanja v šolskem letu 2009/2010 so:

8. RAZRED

ime	šola	mentor	
Luka Lodrant	OŠ Franja Goloba, Prevalje	Marija Sirk Poljanšek	1. nagrada
Vesna Ahčin	OŠ Naklo	Milan Bohinec	2. nagrada
Miha Rihtaršič	OŠ Ivana Groharja, Škofja Loka	Majda Jeraj	2. nagrada
Izidor Simončič	OŠ Šentjernej	Roman Turk	2. nagrada
Rok Grmek	OŠ Srečka Kosovela, Sežana	Mojca Štembergar	3. nagrada

9. RAZRED

ime	šola	mentor	
Simon Zidar	OŠ Šmarje pri Jelšah	Martina Petauer	1. nagrada
Žiga Krajnik	OŠ Cvetka Golarja, Škofja Loka	Klavdija Mlinšek	1. nagrada
Miha Podkrajšek	OŠ Toneta Čufarja, Ljubljana	Sonja Koželj	1. nagrada
Amadej Škibin	OŠ Srečka Kosovela, Sežana	Mojca Štembergar	2. nagrada
Andraž Oštrek	OŠ Matije Čopa, Kranj	Andreja Šušteršič	2. nagrada
Miha Rot	OŠ Stražišče, Kranj	Silva Majcen	2. nagrada
Juš Kosmač	OŠ Žirovnica	Borut Fajfar	3. nagrada
Valentina Jesenšek	OŠ Trnovo, Ljubljana	Đulijana Juričić	3. nagrada
Jan Kurbos	OŠ Sv. Jurij ob Ščavnici	Irena Skotnik	3. nagrada
Martin Marc	OŠ Danila Lokarja, Ajdovščina	Sašo Žigon	3. nagrada
Lojze Žust	OŠ Rovte	Gregor Udovč	3. nagrada

Čestitamo nagrajencem in njihovim mentorjem!

Šolskega tekmovanja, ki je bilo 3. marca 2010, se je udeležilo 4767 učencev osmih razredov in 4635 učencev devetih razredov s 434-ih šol po Sloveniji. Na šolskem tekmovanju so tekmovalci 60 minut reševali teoretične naloge. Podelili smo 3262 bronastih Stefanovih priznanj. Zahvaljujemo se vsem udeležencem tekmovanja in njihovim 535-im mentorjem, ki so jih za tekmovanja pripravljali, ter tekmovanja tudi organizirali in izvedli.

Na področno tekmovanje se je uvrstilo 918 učencev osmih in 885 učencev devetih razredov, na tekmovanju so 90 minut reševali teoretične naloge. Podelili smo 887 srebrnih Stefanovih priznanj. Področna tekmovanja so potekala sočasno 26. marca 2010 v 14 regijah po Sloveniji. Zahvaljujemo se vsem članom tekmovalnih komisij – nadzornim učiteljem in vsem, ki so izdelke tekmovalcev vrednotili, šolam, ki so tekmovanja gostile, še posebej pa organizatorjem za njihov trud, dobro voljo in seveda uspešno izvedbo tekmovanja. Letošnji organizatorji so bili

regija	organizator	šola gostiteljica
Celjska regija I	Jurij Uranič	OŠ Vojnik, Vojnik
Celjska regija II	Darja Polšak	OŠ Primoža Trubarja, Laško - PŠ Debro
Dolenjsko-posavska regija in Bela krajina	Jože Vraničar	OŠ Metlika, Metlika
Domžalsko-kamniška regija	Ida Vidic Klopčič	OŠ Venclja Perka, Domžale
Gorenjska regija	Mojca Avguštin	OŠ Simona Jenka, Kranj
Koroška regija	Albert Javornik	OŠ Mislinja, Mislinja
Ljubljanska regija I	Vesna Harej	OŠ Dravlje, Ljubljana
Ljubljanska regija II	Margareta Obrovnik Hlačar	OŠ Louisa Adamiča, Grosuplje
Mariborska regija I	Peter Fakin	OŠ Angela Besednjaka, Maribor
Mariborska regija II	Slavica Velički	OŠ Pesnica, Pesnica
Obalna regija	Andreja Maljevac	OŠ Dragotina Ketteja, Ilirska Bistrica
Pomurska regija	Vladimir Žalik	OŠ Franceta Prešerna, Črenšovci
Severno-primorska regija	Petra Drnovšček	OŠ Franceta Bevka, Tolmin
Zasavska regija	Aleš Celestina	OŠ Ivana Skvarče, Zagorje ob Savi

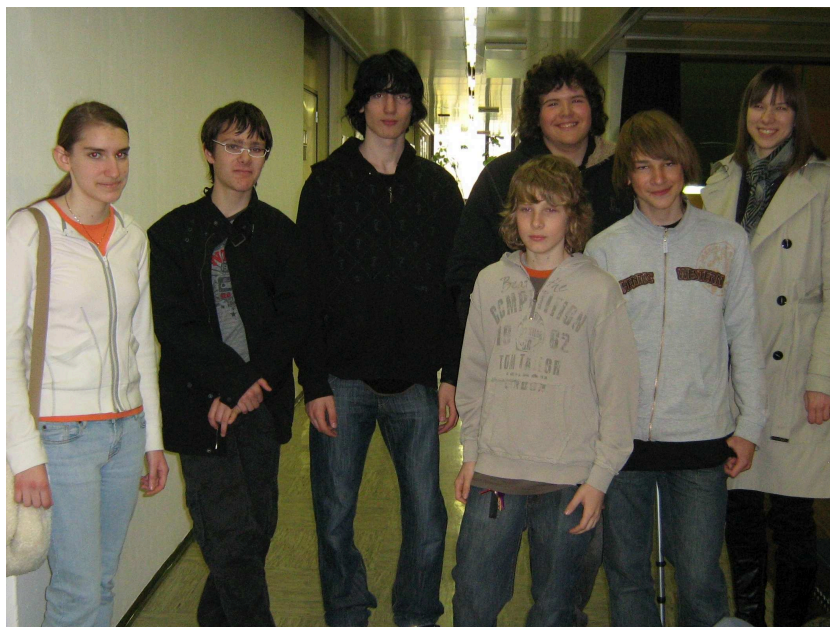
Državno tekmovanje za zlato Stefanovo priznanje je potekalo 10. aprila 2010 na Fakulteti za naravoslovje in matematiko v Mariboru in Pedagoški fakulteti v Ljubljani. Državno tekmovanje so organizirali predsednik tekmovalne komisije Zlatko Bradač, Mirko Cvahte, Barbara Rovšek in Nada Razpet. Pri izvedbi tekmovanja so pomagali številni študentje obeh fakultet, za kar se jim zahvaljujemo. Nepogrešljivi so bili tudi tehnični sodelavci Andrej Nemeč, Said Bešlagič, Gregor Tarman in Goran Iskrič. Avtorja ekperimentalnih nalog sta Zlatko Bradač in Mirko Cvahte, avtorji teoretičnih nalog z vseh ravni tekmovanja pa člani državne tekmovalne komisije. Naloge je pozorno pregledal Jurij Bajc. Za računalniško podporo tekmovanju je skrbel Matjaž Željko.

Državnega tekmovanja za zlato Stefanovo priznanje se je udeležilo 130 najboljših mladih fizikov iz osmih in 129 iz devetih razredov. Državno tekmovanje je trajalo štiri šolske ure. Dve šolski uri so tekmovalci reševali teoretične naloge, v preostalih dveh šolskih urah pa so izvedli dve eksperimentalni nalogi. V obeh razredih skupaj smo podelili 120 zlatih priznanj.



Tekmovalci v Ljubljani rešujejo eksperimentalne naloge.

Nabolj množično so se na letošnje državno tekmovanje iz fizike uvrstili učenci dveh osnovnih šol. Prva šestčlanska ekipa je iz OŠ Srečka Kosovela iz Sežane, druga pa iz OŠ Toneta Čufarja iz Ljubljane.



Tekmovalci in njihova mentorica iz osnovne šole Srečka Kosovela iz Sežane (od leve proti desni): Ajda Marjanovič, Amadej Škibin, Mark Baltič, Julijan Peric in Mojca Štemberger, spredaj pa Rok Grmek in Klemen Moderč.



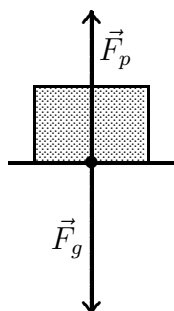
Tekmovalci in njihova mentorica iz osnovne šole Toneta Čufarja iz Ljubljane (od leve proti desni): Miha Podkrajšek, Katja Kitek, Sonja Koželj, Martin Molan, Hamza Đogić in Špela Lemež. Na fotografiji manjka Neža Slak.

Le malo manj številčna je bila petčlanska ekipa iz OŠ Ljudski vrt Ptuj. Po štiri tekmovalce so pripeljali mentorji iz OŠ Danila Lokarja iz Ajdovščine, OŠ Križe, OŠ Šmarje pri Jelšah, OŠ Venclja Perka iz Domžal in OŠ Žirovnica.

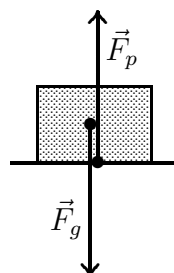
8. RAZRED, šolsko tekmovanje

A1 Na kateri sliki sta teža in sila podlage narisani pravilno?

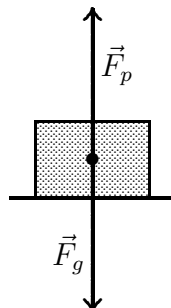
(A)



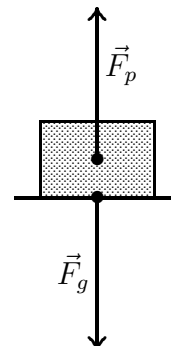
(B)



(C)



(D)



A2 V katerem merilu sta narisani sili v nalogi A1, če je masa klade 4 kg?

(A) 1 cm pomeni 2 N.

(B) 1 cm pomeni 4 N.

(C) 1 cm pomeni 20 N.

(D) 1 cm pomeni 40 N.

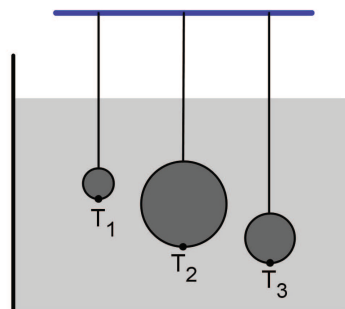
A3 Tri na vrvicah viseče kroglice so potopljene v posodo z vodo, kot kaže slika. Katera trditev je pravilna?

(A) Tlak v točkah T_1 , T_2 in T_3 je enak, ker so vse kroglice potopljene v vodo.

(B) V točki T_1 je tlak največji, ker je prva kroglica najmanjša ter je pod in nad njo največ vode.

(C) V točki T_2 je tlak največji, ker ima srednja kroglica največjo površino in nanjo pritiska največ vode.

(D) V točki T_3 je tlak največji, ker je točka T_3 najgloblje.



A4 Litrsko mleko v kvadrasti embalaži leži na ploskvi s površino $1,62 \text{ dm}^2$ in povzroča pod sabo dodaten tlak $0,642 \text{ kPa}$. Obrnemo ga na ploskev, veliko $0,54 \text{ dm}^2$. Kolikšen dodaten tlak povzroča pod sabo?

(A) 214 Pa.

(B) 642 Pa.

(C) 1,926 kPa.

(D) 5,78 kPa.

A5 Zrno peska z domačega dvorišča ima maso $0,0032 \text{ g}$. Ta masa ni enaka masi

(A) $0,0000032 \text{ kg}$.

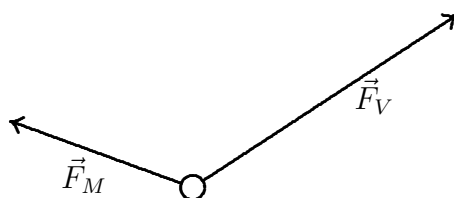
(B) $0,000032 \text{ dag}$.

(C) $3,2 \text{ mg}$.

(D) $3200 \mu\text{g}$.

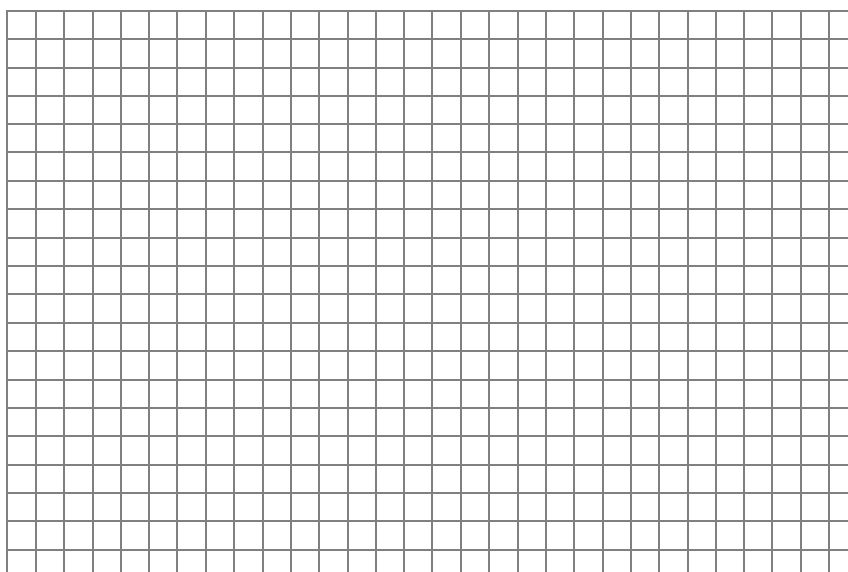
B1 Na vodoravni podlagi je stojalo za obleke na kolescih, ki se vrtijo v vse smeri (kot kolesca pri nakupovalnih vozičkih). Vanja vleče stojalo v vodoravni smeri s silo \vec{F}_V , Miha pa ga vleče v vodoravni smeri s silo \vec{F}_M , kot kaže slika.

- S kolikšno silo vleče stojalo Vanja in s kolikšno silo ga vleče Miha, če sta sili narisani v merilu, v katerem 1 cm pomeni silo 2 N? **Sili in stojalo so narisani v tlorisu.**
- Stojalo potiska tudi Jure v vodoravni smeri s tako silo, da se stojalo giblje premo enakomerno. Na spodnjo sliko nariši v istem merilu silo Jureta. S kolikšno silo potiska Jure? Sila trenja je zanemarljivo majhna.

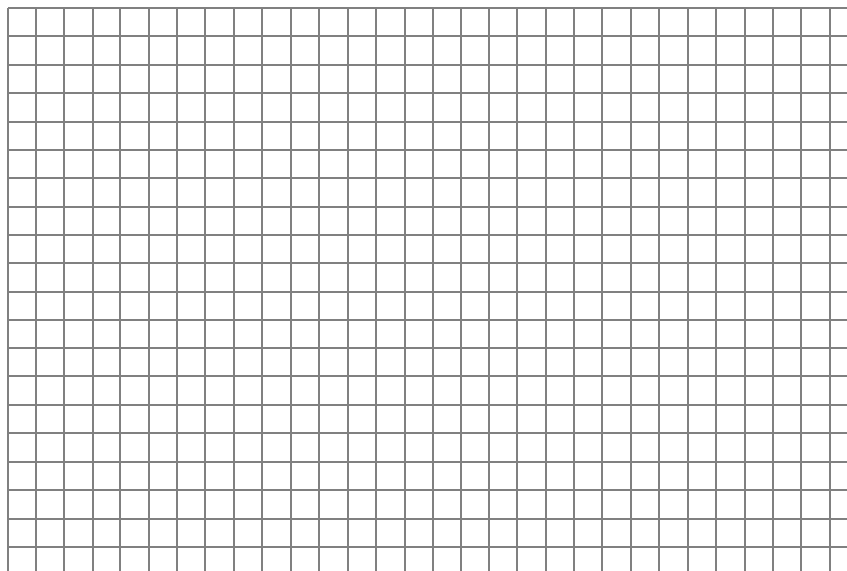


B2 V posodo, ki je na začetku prazna, kaplja voda. Dno posode ima obliko kvadrata s ploščino 10 cm^2 , stene posode so navpične in visoke 8 cm. Vsako sekundo vanjo kapne 5 kapljic. Povprečna prostornina kapljice je $0,2 \text{ cm}^3$.

- Koliko kapljic se natoči v posodo v eni minuti?
- Kako visoko je gladina vode v posodi po prvi minuti?
- Nariši graf, ki kaže, kako se višina gladine vode v posodi spreminja s časom v prvih dveh minutah. Kdaj je posoda polna?



- (d) Voda, ki se nabira v posodi, povzroča na dnu posode dodaten tlak. Nariši graf, ki kaže, kako se dodaten tlak na dnu posode spreminja s časom v prvih dveh minutah.



B3 Pred leti so v Ljubljani odprli zunanje košarkarsko igrišče, narejeno iz podplatov starih športnih copat. Gumijaste podplate copat so zmleli, jim dodali zane-marljivo malo lepila in napravili podlago, ki je debela toliko, kot so v povprečju debeli podplati copat. Igrišče je dolgo 28 m in široko 15 m.

- (a) Kolikšna je površina takšnega igrišča?
- (b) Koliko copat so potrebovali za izgradnjo podlage, če znaša povprečna ploščina podplata enega copata 2 dm^2 ?
- (c) Koliko ljudi je prispevalo športne copate, če je vsak prinesel **en par** copat?
- (d) Izrabljene copate so se odločili prispevati tudi v košarkarskem klubu. Moštvo ima 15 igralcev, vsak od njih v eni sezoni zamenja povprečno 8 parov copat. V kolikšnem času bi oni sami zbrali dovolj copat za podlago enega igrišča?
- (e) V kolikšnem času bi zbrali dovolj copat, če bi jih zbiralo vseh dvanajst klubov, ki igrajo v ligi? Predpostavi, da je v vsakem klubu enako število igralcev (15) in da vsi v eni sezoni zamenjajo enako število copat (8).

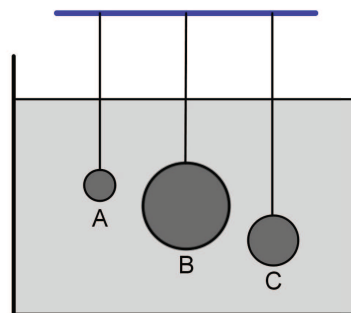
8. RAZRED, področno tekmovanje

A1 Na tehtnici je kupček žebeljev. Z vrha se jim previdno približaš z magnetom, pri čemer ostanejo vsi žebli na tehtnici. Kako to vpliva na maso žebeljev? Masa žebeljev

- (A) se zmanjša. (B) ostane enaka.
(C) se poveča. (D) postane enaka nič.

A2 Tri na vrvicah viseče kroglice so potopljene v posodo z vodo, kot kaže slika. Katera trditev je pravilna?

- (A) Vzgon je na vse kroglice enak, ker so vse kroglice potopljene v vodo.
(B) Vzgon na kroglico A je največji, ker ima kroglica A najmanjšo površino in je zato tlak nanjo največji.
(C) Vzgon na kroglico B je največji, ker kroglica B izpodrine največ vode.
(D) Vzgon na kroglico C je največji, ker je kroglica C potopljena najgloblje.

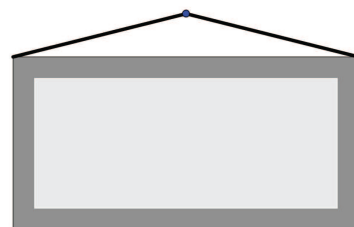


A3 Kateri tlak ni enak 1 bar?

- (A) 1000 mbar (B) 100 kPa (C) $1000 \frac{\text{N}}{\text{dm}^2}$ (D) $1 \frac{\text{N}}{\text{cm}^2}$

A4 Sliko s težo \vec{F}_g obesimo z dvema vrvicama na žebelj tako, kot kaže slika. Sili v levi in desni vrvici sta \vec{F}_1 in \vec{F}_2 , njuni velikosti pa sta, ker je slika obešena simetrično, enaki, $F_1 = F_2 = F$. Katera izjava je pravilna?

- (A) $F > F_g$ (B) $F < F_g$
(C) $F = F_g$ (D) $2F = F_g$

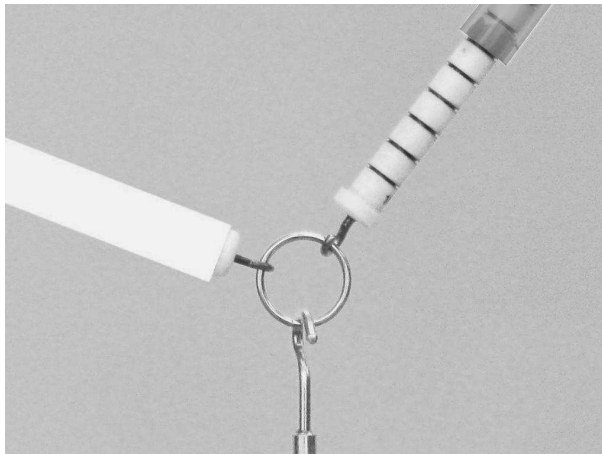


A5 Na veji visi hruška. Katera od sil je po zakonu o vzajemnem delovanju (učinku) sil par teži hruške?

- (A) Sila hruške na Zemljo. (B) Sila hruške na vejo.
(C) Sila veje na hruško. (D) Sila Zemlje na hruško.

B1 Na obročku visi utež (ki je na sliki ne vidiš). Utež miruje. Enota (ena črtica) na silomeru je 1 N. Silo desnega silomera lahko odčitaš, sile levega pa ne, ker je skala zakrita z belim trakom.

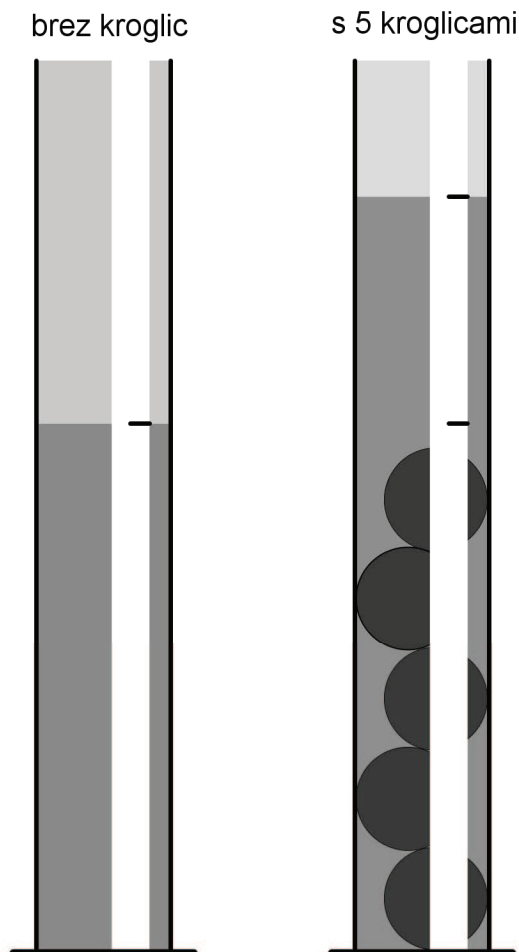
- (a) S kolikšno silo vleče obroček desni silomer?
- (b) S kolikšno silo vleče obroček levi silomer?
- (c) Kolikšna je masa uteži?
- (d) Kolikšni bi bili sili desnega in levega silomera, če bi na obročku visela utež z dvojno maso in bi silomeri vlekli v nespremenjenih smereh, kot vlečejo na sliki?



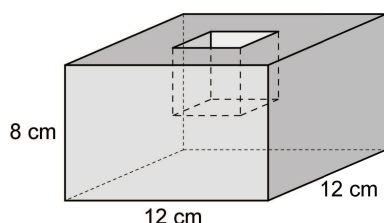
B2 Visoko valjasto posodo bi radi umerili za merjenje prostornine. Nanjo prilepimo trak, na katerem bomo označili skalo. V posodo nalijemo vodo in na traku s črtico označimo lego gladine (leva slika)

Nato v vodo potopimo 5 enakih železnih kroglic. Pri tem se vodna gladina dvigne, kot je v merilu 1 : 1 označeno na traku (desna slika). Masa ene kroglice je 11,7 g.

- (a) Kolikšna je prostornina ene kroglice?
- (b) Za koliko milimetrov se je gladina vode v valju dvignila, ko smo vanjo potopili prvo kroglico?
- (c) Kolikšen je presek posode?
- (d) Na traku na levi posodi jasno označi prostornino 10 ml.
- (e) Koliko mililitrov vode je v posodi?
- (f) Koliko enakih kroglic še lahko potopimo v posodo, v kateri je že 5 kroglic, da se gladina vode dvigne do roba valja?



- B3** Na vodi plava posoda v obliki kvadra. Dno posode je kvadrat s stranico, dolgo 12 cm, višina posode je 8 cm. Na sredini zgornje kvadratne ploskve je vdolbina, ki ima obliko kocke z robom 4 cm. Posoda plava na vodi tako, kot kaže slika, ploskev z vdolbino je nad vodo in je vzporedna z vodno gladino. Posoda je narejena iz afriškega lesa ebenovine. Gostota ebenovine je 1036 kg/m^3 .



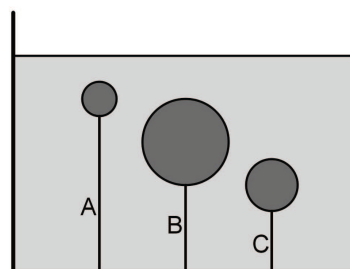
- Kolikšna je prostornina lesa, iz katerega je narejena posoda?
- Kolikšna je masa posode?
- Kolikšen vzgon deluje na posodo, ki plava na vodi?
- Kako visoko nad vodno gladino je zgornja ploskev posode? (Slika ni narisana v merilu!)
- V vdolbino posode skoči žabica in posoda se potopi toliko, da gladina vode sega do zgornjega roba posode (glej sliko z žabico). Kolikšna je masa žabice?

8. RAZRED, državno tekmovanje

- A1** Na tehtnici je kupček žebeljev. Z vrha se jim previdno približaš z magnetom, pri čemer ostanejo vsi žebli na tehtnici. Kako to vpliva na težo žebeljev? Teža žebeljev

- ostane enaka.
- se zmanjša.
- se poveča.
- postane točno enaka nič.

- A2** Tri različno velike kroglice so narejene iz iste snovi, ki ima gostoto manjšo od gostote vode. Vsaka kroglica je privezana z lahko vrvico na dno posode, v kateri je voda. Kroglice so v celoti potopljene pod vodo. Katera vrvica je napeta z največjo silo?



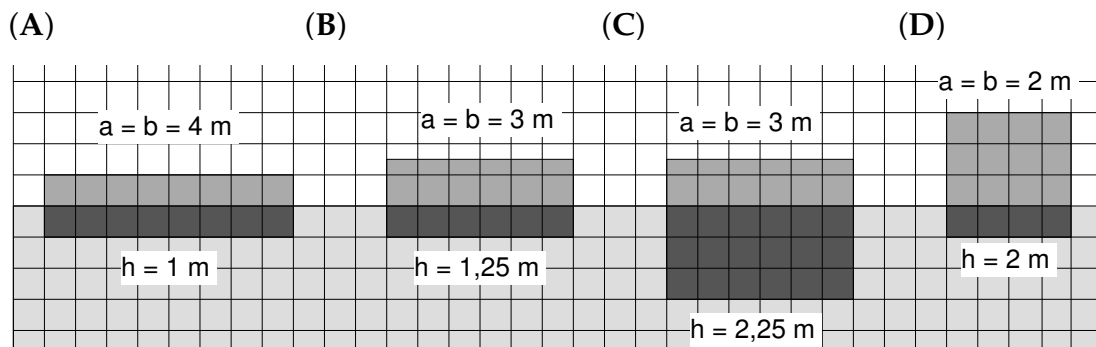
- Vrvica A.
- Vrvica B.
- Vrvica C.
- Vse vrvice so napete z enakimi silami.

A3 Katera od zapisanih enot je enota za energijo?

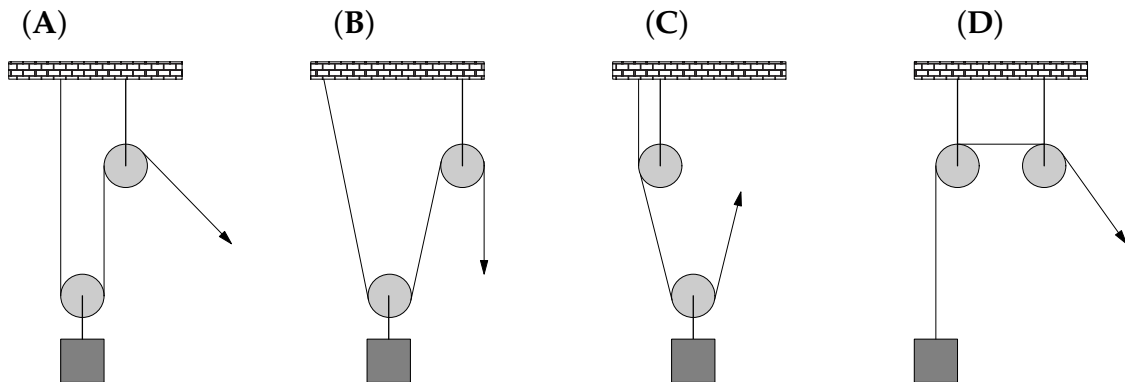
- (A) $\frac{N}{m}$ (B) $kg \cdot m$ (C) $Pa \cdot N$ (D) $Pa \cdot m^3$

A4 Na gladini Bohinjskega jezera plava nekaj splavov, narejenih iz različnih snovi. Vsi so **kvadratni**, $a = b$, in različno debeli (visoki, označeno s h). Dimenzije splavov so napisane ob njihovih slikah, ki kažejo, kako na vodi plavajo prazni.

Na splave ležejo taborniki, ki so vsi enako težki. Taborniki so zelo spretni in dobro lovijo ravnotežje, splavi se pod njimi ne obrnejo. Na katerega od splavov lahko zleze največ tabornikov, pa se splav pri tem še ne potopi?

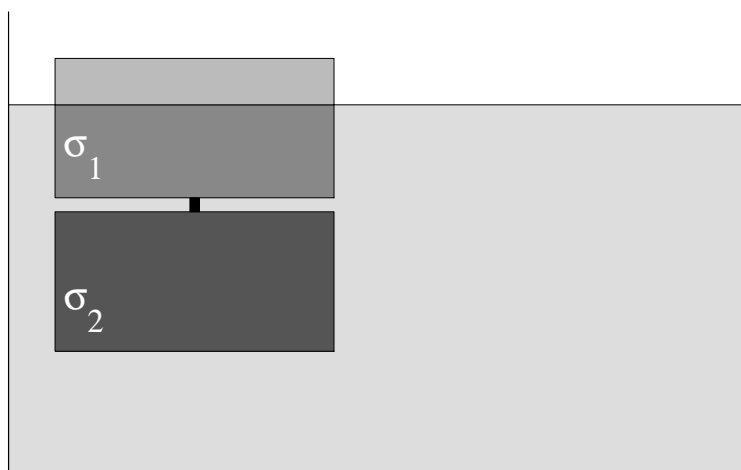


A5 V vseh primerih, ki jih kažejo slike, vlečemo vrv na prostem koncu z najmanjšo možno silo, da breme še dvigujemo. Bremena so vsa enaka. Vrv potegnemo za $0,1\text{ m}$. V katerem primeru je opravljeno delo največje?



B1 Dva enako velika kvadra iz različnih snovi, od katerih je vsak enak polovici kocke, na sredini povežemo z lahkim vijakom. Ena od snovi ima specifično težo manjšo od specifične teže vode ($\sigma_1 < \sigma_{vode}$), druga pa večjo ($\sigma_2 > \sigma_{vode}$). Nastalo telo na vodi plava, kot kaže slika. Voda je tudi med kvadroma. Nad gladino vode je ena šestina telesa, gostejši (težji) kvader je spodaj. Teža spodnjega kvadra je 4 N , sila vzgona na spodnji kvader je 3 N . Teža in prostornina vijaka sta zanemarljivi.

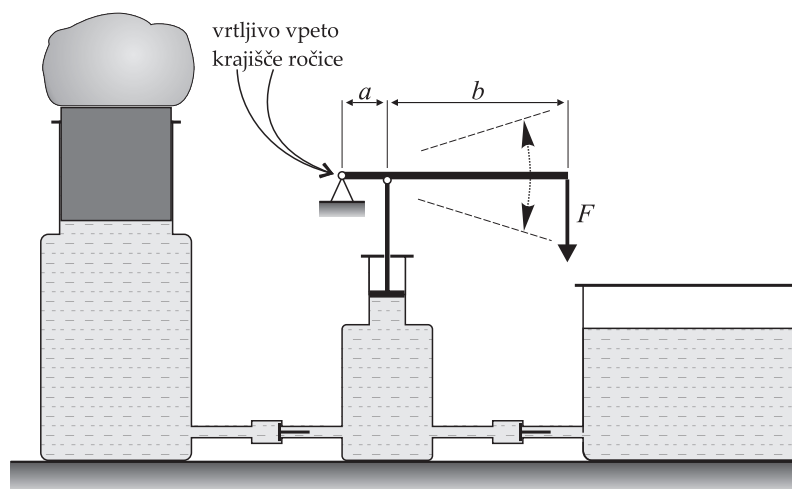
- (a) Kolikšna je velikost sile $\vec{F}_{1 \rightarrow 2}$, s katero preko vijaka deluje **zgornji kvader na spodnjega**, in kako je usmerjena?
- (b) Kolikšna je prostornina telesa?
- (c) Kolikšna je povprečna specifična teža telesa? Specifično težo, ki je enaka povprečni specifični teži telesa, ima enako veliko telo iz **ene** snovi, ki na enak način plava.
- (d) Kolikšni sta specifični teži σ_1 in σ_2 ?
- (e) Nariši vse sile na **zgornji kvader** v merilu, kjer 2 cm pomenita 1 N. Vse sile poimenuj.



- (f) Telo obrnemo, tako da je kvader z manjšo specifično težo zdaj spodaj. Desno od narisanelega telesa natančno nariši v enakem merilu obrnjeno telo. Slika naj jasno kaže, kakšna je lega obrnjenega telesa v vodi. Ali sta oba kvadra potopljena, ali sta potonila na dno posode, ali del zgornjega kvadra gleda iz vode?
- (g) Nariši vse sile na zgornji kvader obrnjenega telesa v istem merilu kot prej. Vse sile poimenuj.

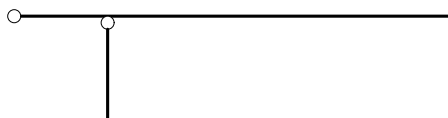
B2 Slika kaže hidravlično dvigalo, s katerim dvigamo skalo. Bat, ki zapira manjšo posodo, se lahko premika gor in dol. Ko ga vlečemo gor, vlečemo skozi desno cev tekočino iz zbiralnika na desni strani v manjšo posodo na sredini, ko pa ga potiskamo dol, potiskamo tekočino skozi levo cev v večjo posodo na levi strani. Da se tekočina skozi cevi ne pretaka v nasprotnih smereh, poskrbita primerno oblikovana ventila. Sprememba prostornine tekočine je pri stiskanju zanemarljiva, tlak zaradi teže tekočine lahko zanemarimo.

Bat v manjši posodi premikamo gor in dol z ročico dolžine $a + b$, na katero je bat pripet, ročica pa je vrtljivo vpeta tudi na svojem levem koncu. Na ročico delujemo na desnem koncu s silo \vec{F} . Na sliki je prikazana smer sile, ko bat potiskamo navzdol.



Ročica je dolga 0,25 m, $a = 5$ cm in $b = 20$ cm. Presek bata v manjši posodi je $1,6 \text{ cm}^2$, presek bata v večji posodi je $0,3 \text{ m}^2$. Teže batov in ročice so zanemarljive. Sila \vec{F} , s katero potiskamo krajišče ročice počasi navzdol, je enaka 10 N.

- S kolikšno silo deluje ročica na bat in s kolikšno silo deluje bat na tekočino v manjši posodi, ko ročico potiskamo navzdol?
- Kolikšen je tlak v tekočini, ko ročico potiskamo navzdol?
- Kolikšna je teža skale, ki jo počasi dvigujemo?
- Pri enem potisku ročice navzdol premaknemo desno krajišče ročice za 20 cm. Kolikokrat potisnemo ročico, da skalo dvignemo za 20 cm?
- Nariši sile na ročico, ko jo na desnem krajišču potiskamo navzdol. Izberi primerno merilo, ki ga tudi zapiši.

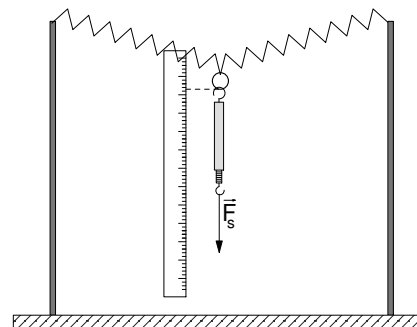


C1 eksperimentalna naloga: NENAVADNO RAZTEZANJE VZMETI

Umeri nenavadno obešeno vzmet in določi težo neznane uteži.

Pripomočki
– stojali z vzmetjo in ravnilom – silomer – utež z neznano težo

Med stojali je v vodoravni smeri napeta vzmet. Na sredini vzmeti je obroček, preko katerega boš vzmet obremenil navpično navzdol, kot kaže slika. Ničla ravnila je nastavljena na spodnji rob obročka, ko na njem ne visi silomer. Na obroček obesi silomer tako, da je večji kavelj silomera zgoraj. Ko visi na obročku neobremenjen silomer, kaže silomer 0. Teža silomera je zapisana na delovnem listu (prepiši jo na ta list), teža obročka je zanemarljiva.

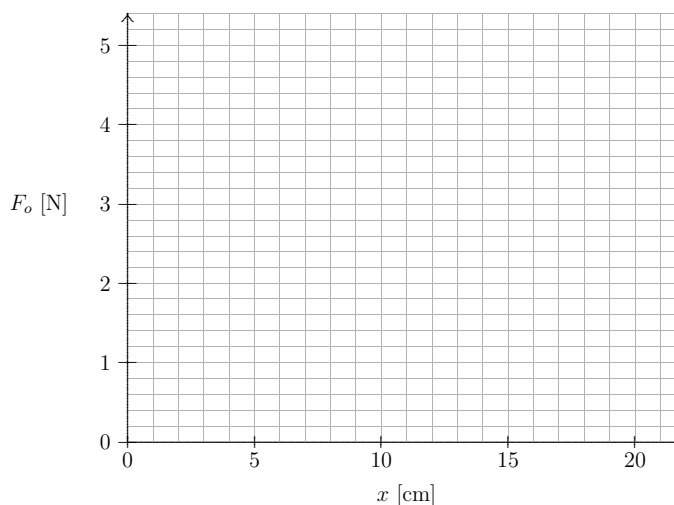


Teža silomera je _____

- (a) Razmisli, kako je sila obročka F_o na vzmet odvisna od sile, ki jo kaže silomer, in od teže silomera. Ko kaže silomer 1,0 N, je sila obročka na vzmet _____
- (b) Izmeri silo F_s , ki jo kaže silomer pri danih premikih (legah) obročka, zapisanih v tabeli. V tabelo zapiši tudi ustrezno silo obročka F_o na vzmet.

x [cm]	5,0	10,0	15,0	20,0
F_s [N]				
F_o [N]				

- (c) Nariši graf, ki kaže, kako je sila obročka na vzmet F_o odvisna od premika (lege) obročka x . Vrisane točke in premica, ki se točkam najbolj prilega, naj bodo dobro vidne.



- (d) Na obroček obesi utež z neznano težo in izmeri premik obročka. Iz grafa odčitaj težo uteži. Lega obročka pri uteži z neznano težo je $x =$ _____
Teža uteži je $F_g =$ _____

C2 eksperimentalna naloga: SEKUNDNO NIHALO

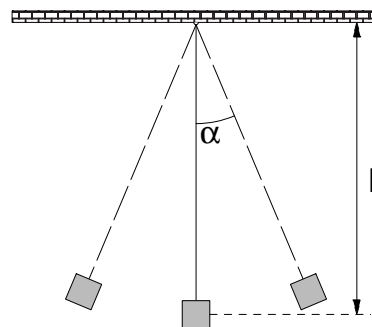
S poskusom ugotovi, kako dolgo mora biti nitno nihalo, da bo en nihaj trajal eno sekundo. Tako nihalo imenujemo sekundno nihalo. V preteklosti so ure delovale na nihala, ponekod take ure še lahko vidimo.

Pripomočki

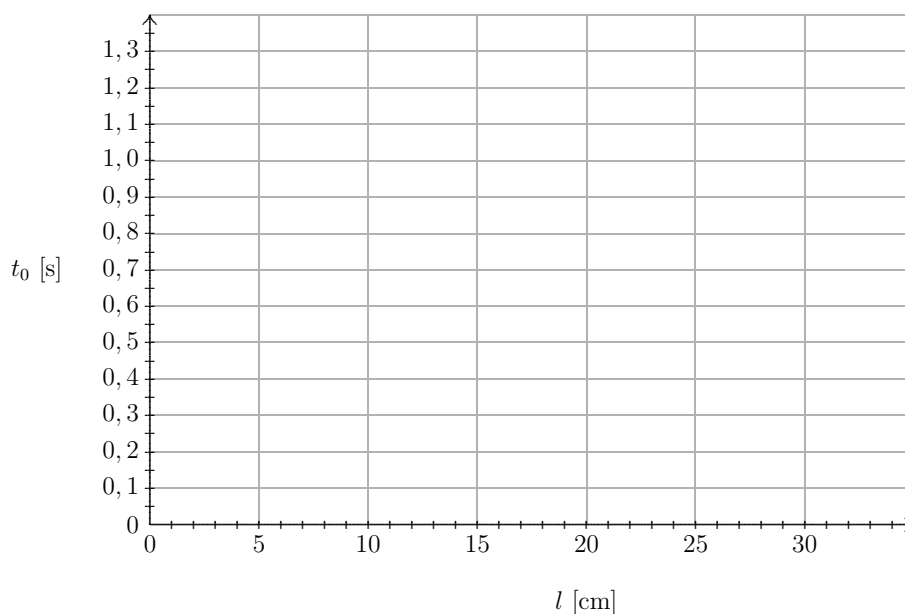
– nihalo s spremenljivo dolžino – štoparica – merilo dolžine

Nihalo naredi en nihaj, ko se premakne iz ene skrajne lege v drugo skrajno lego in nazaj. Čas enega nihaja imenujemo nihajni čas, označimo ga s t_0 . Dolžina nihala, ki jo označimo z l , je razdalja od obesišča do težišča uteži (glej sliko).

Opozorilo: Meritve so bolj natančne, če namesto časa enega nihaja t_0 meriš čas za več nihajev, na primer 10. Odklon nihala α naj ne bo večji od 30° .



- (a) Izmeri nihajne čase nihala pri dolžinah nihala 10 cm, 15 cm, 20 cm in 30 cm. Izmerjene podatke vnesi v diagram. Točke morajo biti jasno vidne. Nariši **gladko** krivuljo (krivo črto), ki se točkam najbolj prilega.

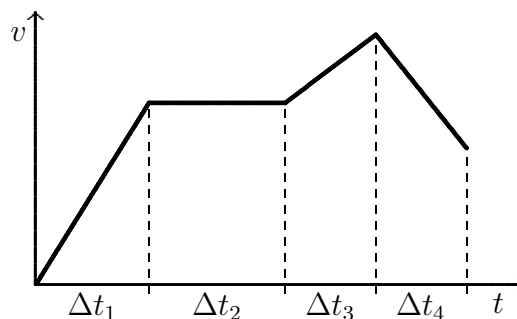


- (b) Kolikšen je nihajni čas, če je dolžina nihala blizu vrednosti nič? Napiši odgovor z besedami.
- (c) Kolikšna naj bo dolžina nihala, da bo nihajni čas 1,0 sekunde? Napiši odgovor z besedami.
- (d) Oцени, kolikšna bi bila napaka pri merjenju časa s sekundnim nihalom, če bi želeli izmeriti čas 15 sekund. Napako zapiši v sekundah, odgovor napiši z besedami.

9. RAZRED, šolsko tekmovanje

A1 Graf prikazuje, kako se hitrost spreminja s časom pri premem gibanju kolesarja. V katerem intervalu je rezultanta sil na kolesarja enaka nič?

- (A) Δt_1 (B) Δt_2
 (C) Δt_3 (D) Δt_4



A2 Žogica ima na Zemlji približno 6-krat tolikšno težo kot na Luni. Če žogico vržemo z zemeljskega površja navpično navzgor, doseže višino 3 m. Do kolikšne višine leti, če jo vržemo z enako začetno hitrostjo navpično navzgor z Luninega površja?

- (A) 3 m (B) 6 m (C) 9 m (D) 18 m

A3 Avtomobil vozi skozi naselje s hitrostjo 40 km/h, na avtocesti pa s hitrostjo 120 km/h. Kolikšna je kinetična energija avtomobila na avtocesti glede na njegovo kinetično energijo v naselju?

- (A) enaka (B) 3-krat tolikšna
 (C) 6-krat tolikšna (D) 9-krat tolikšna

A4 Zmešamo 1 dl vode s temperaturo 18 °C in 2 dl vode s temperaturo 90 °C. Kolikšna je temperatura mešanice?

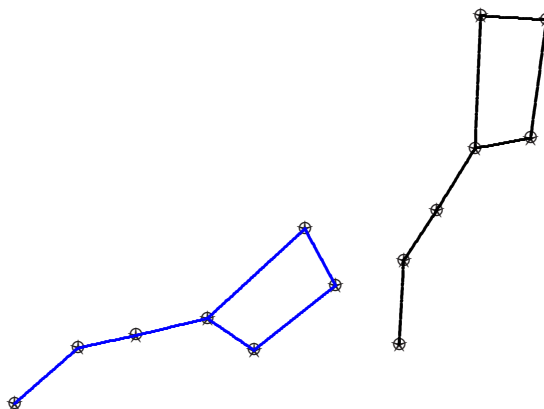
- (A) 42 °C (B) 54 °C (C) 66 °C (D) 72 °C

A5 Senzor, občutljiv na dotik, se aktivira, če nanj deluje sila 0,005 N. Ta sila **ni** enaka

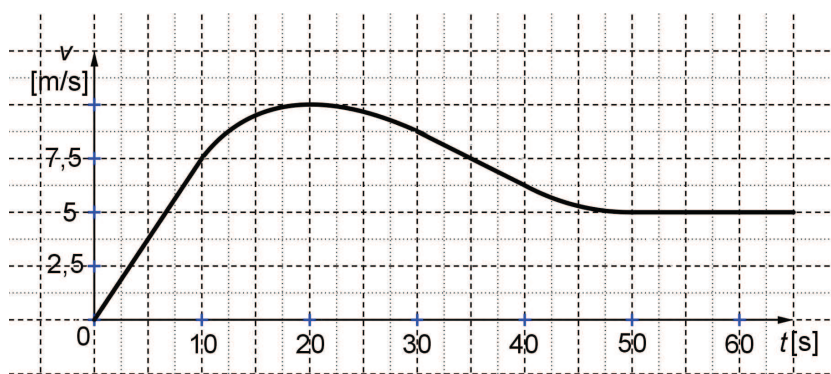
- (A) $0,005 \frac{\text{kg m}}{\text{s}^2}$ (B) $0,005 \frac{\text{J}}{\text{s}}$ (C) $5 \frac{\text{J}}{\text{km}}$ (D) 50 Pa cm²

B1 Miha neko noč več ur opazuje zvezde. Nariše si sliko, ki kaže lego dela nekega ozvezdja ob dveh različnih urah.

*



- Kako se imenuje narisana skupina zvezd?
 - Na sliki je narisana tudi zvezda, okoli katere se nebo navidezno vrti. Zapiši zraven te zvezde njeno ime.
 - Na sliki označi smer navideznega vrtenja zvezd.
 - Za kolikšen kot se ozvezdja na nebu zavrtijo v šestih urah?
 - Koliko časa je minilo med trenutkoma, ko je Miha narisal obe legi?
- B2** Jani kolesari po ravni cesti. Njegova hitrost se s časom spreminja, kot kaže graf $v(t)$.

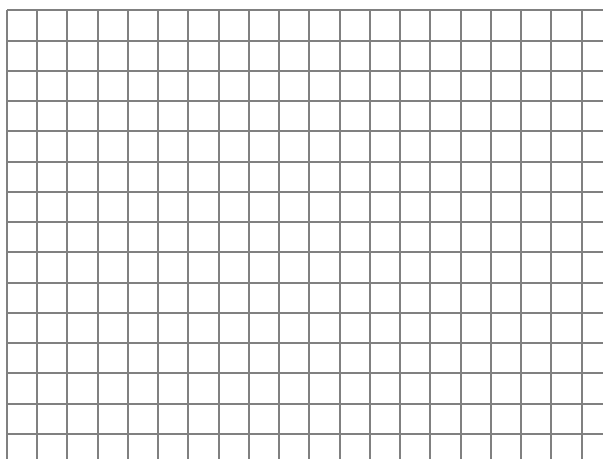


- Kako imenujemo gibanje, ki je prikazano na grafu do desete sekunde?
- Kolikšen je Janijev pospešek v prvih desetih sekundah?
- V katerem časovnem intervalu se Jani giblje pospešeno in je pospešek pozitiven?
- V katerem časovnem intervalu se Jani giblje pojemajoče in je pospešek negativen, je pojemek?

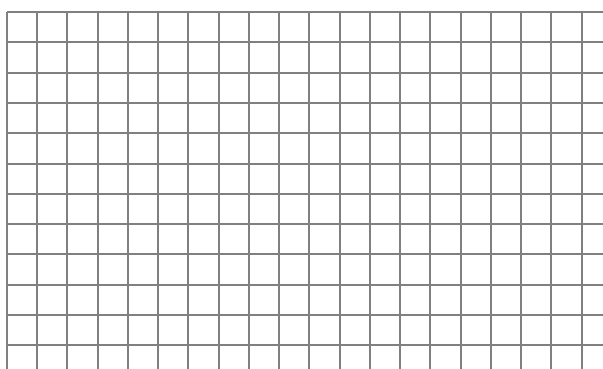
- (e) Kolikšno pot prevozi Jani v zadnjih desetih sekundah prve minute?
- (f) V katerem časovnem intervalu se Jani giblje z največjim pojemkom (se mu hitrost najhitreje manjša) in kolikšen je največji Janijev pojemek?
- (g) Razberi iz grafa, ali je pot, ki jo Jani prevozi v prvi minuti, daljša ali krajša od 450 m. Odgovor na kratko utemelji.

B3 Kroglo z maso 0,1 kg izstrelimo ob času $t = 0$ navpično navzgor. V nekem trenutku t_1 je krogla 25 m nad tlemi, leti navzgor in ima 20 J kinetične energije. Zračni upor lahko zanemarimo.

- (a) Kolikšna je hitrost krogle v trenutku t_1 ?
- (b) Do katere največje višine leti krogla?
- (c) Kolikšna je hitrost krogle ob izstrelitvi?
- (d) Kolikšen je čas t_1 , ko je krogla 25 m nad tlemi in leti navzgor?
- (e) Kdaj pade krogla na tla?
- (f) Nariši graf, ki kaže, kako se hitrost krogle spreminja s časom od trenutka, ko jo izstrelimo navzgor, do trenutka, ko pade na tla.



- (g) Nariši graf, ki kaže, kako je v istem časovnem intervalu celotna mehanska energija krogle odvisna od časa. Mehanska energija krogle je vsota njene kinetične in potencialne energije.



9. RAZRED, področno tekmovanje

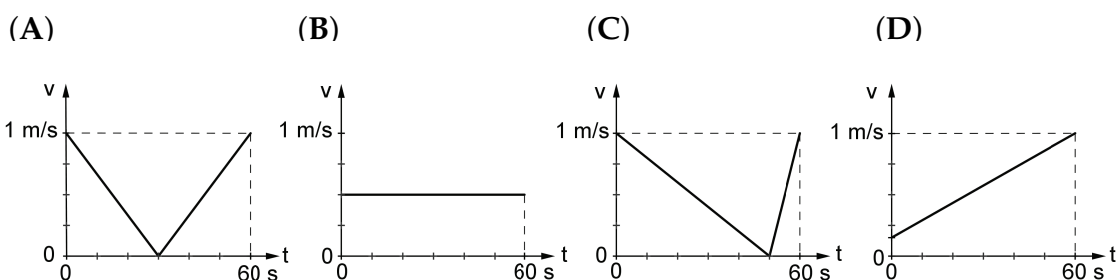
A1 Zimske olimpijske igre 2010 so se končale na dan, ko je bila polna luna. V Ljubljani je takrat ščip vzšel malo pred 18. uro po srednjeevropskem času. Ottawa v Kanadi je približno 90° zahodno od Ljubljane in leži na skoraj enaki geografski širini kot Ljubljana. Ob kateri uri po lokalnem času Ottawe je istega dne vzšel ščip v Ottawi? Približno

- (A) ob 6. uri. (B) opoldne. (C) ob 18. uri. (D) opolnoči.

A2 Žogica ima na Zemlji približno 6-krat večjo težo kot na Luni. Če žogico vržemo z Zemljinega površja navpično navzgor, doseže višino 3,2 m. S približno kolikšno hitrostjo bi jo morali vreči navpično navzgor na Luni, da bi dosegla enako višino kot na Zemlji?

- (A) 1,3 m/s (B) 3,3 m/s (C) 8,0 m/s (D) 20 m/s

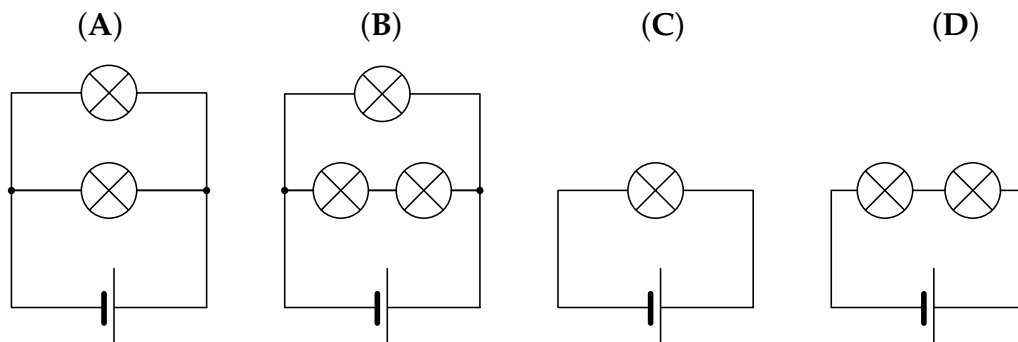
A3 Grafi kažejo, kako se je v eni minuti spreminjala hitrost kolesarja Ceneta. V katerem primeru je Cene prevozil najdaljšo pot?



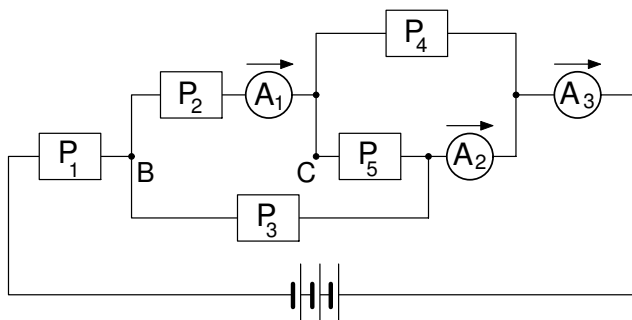
A4 Mihov predvajalnik glasbe ima prazno baterijo, ki jo bo Miha napolnil. Baterija predvajalnika se na začetku polni hitro, skozi teče stalen tok 500 mA. Po eni uri in pol se baterija napolni 80%. Kasneje teče skozi baterijo manjši tok in baterija se polni počasneje. Miha pusti napajanje do jutra in baterija je zjutraj polna. Koliko naboja je šlo v celoti skozi baterijo?

- (A) $3,375 \cdot 10^3$ As (B) $2,70 \cdot 10^3$ As (C) 750 mAh (D) 600 mAh

A5 Štiri enake nove baterije in osem enakih žarnic zvežemo v štiri električne kroge, kot kaže slika. V katerem krogu se baterija izprazni najprej?



- B1** Baterija, pet porabnikov ($P_1 \dots P_5$) in trije ampermetri so zvezani v krog, kot kaže slika. Prvi ampermeter A_1 izmeri tok 0,3 A, drugi ampermeter A_2 tok 0,4 A in tretji ampermeter A_3 tok 0,6 A. Tokovi skozi ampermetre tečejo v označenih smereh.



- (a) Izračunaj tokove skozi posamezne porabnike in jih vpiši v tabelo.

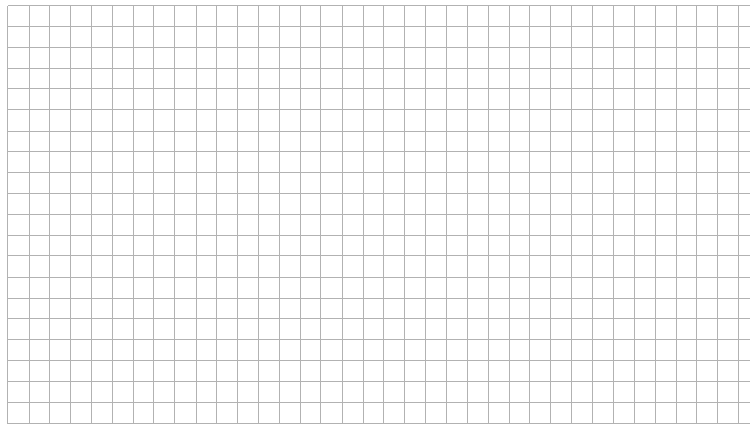
	P_1	P_2	P_3	P_4	P_5
I [A]					

- (b) Kolikšen naboj steče skozi porabnik P_5 v eni minuti?
 (c) V kolikšnem času steče skozi baterijo naboj 1 Ah?
 (d) Kaj se zgodi s tokovoma skozi ampermetra A_1 in A_3 , ko povežemo točki B in C z bakreno žico? Izberi med možnostmi *tok ostane enak / se zmanjša / se poveča / postane nič / ne moremo napovedati* in vpiši odgovor v tabelo.

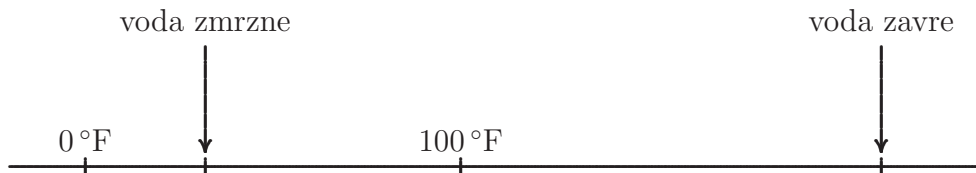
	A_1	A_3
I		

- B2** Maratonec Haile Gebrselassie teče enakomerno ter v 27 minutah in 40 sekundah preteče 10 km. Šprinter Usain Bolt stoji ob poti in gleda Haileja. V trenutku, ko Haile priteče mimo Usaina, začne tudi Usain teči v isto smer. Haile teče enakomerno naprej, Usain pa teče enakomerno pospešeno in v 1,85 s preteče prvih 10 m. Predpostavi, da je Usain še izboljšal svoje fizične sposobnosti in lahko z nespremenjenim pospeškom teče, dokler ne doseže svoje največje hitrosti 44 km/h. Potem lahko s to hitrostjo teče še 5 s.

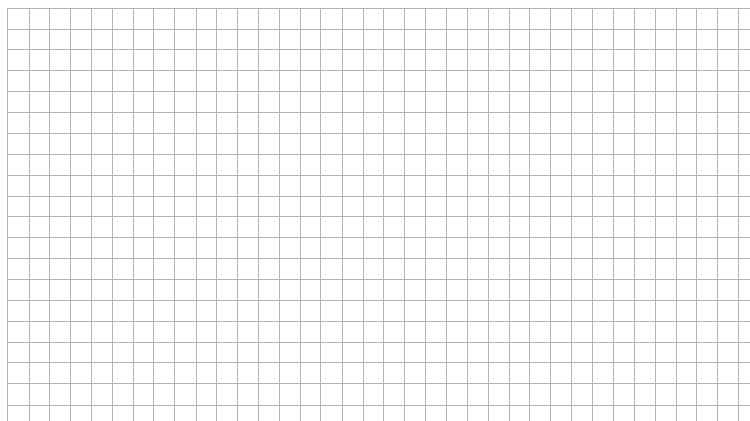
- (a) Izračunaj hitrost obeh tekačev 2 s po prvem srečanju.
 (b) V isti koordinatni sistem nariši grafa, ki kažeta, kako se hitrosti obeh tekačev spreminjata s časom od trenutka, ko sta se tekača srečala prvič, do časa 5 s po prvem srečanju.
 (c) Koliko časa po prvem srečanju imata tekača enako hitrost?
 (d) Kdaj po prvem srečanju Usain ujame Haileja in kolikšno razdaljo je do tega trenutka pretekel Usain?



B3 Franc se odpravlja na Divji zahod. Po internetu spremlja vreme in prebere, da je v tem letnem času temperatura čez dan v mestu Austin lahko tudi $100\text{ }^{\circ}\text{F}$. Ne boji se, da bi mu zavrela voda v čutari, ker ve, da merijo v Ameriki temperaturo v drugi lestvici kot mi. S spodaj narisanim temperaturnim trakom pretvori Fahrenheitovo lestvico v Celzijevo. Na traku so označene štiri značilne točke: tališče in vrelišče vode pri normalnih pogojih ter dve temperaturi v stopinjah Fahrenheita.



- (a) Pri kateri temperaturi, izraženi v stopinjah Fahrenheita, voda zmrzne?
- (b) Za koliko stopinj Fahrenheita se voda segreje od ledišča do vrelišča?
- (c) Nariši graf, s katerim boš lahko pretvoril stopinje Fahrenheita v stopinje Celzija. Označi količini in skali na obeh oseh.



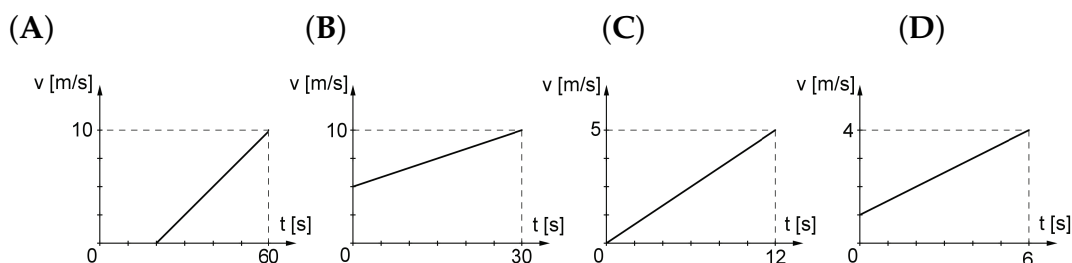
- (d) Najvišjo dnevno temperaturo v Austinu so izmerili 5. septembra 2000, ko se je živo srebro v termometrih povzpelo do $112\text{ }^{\circ}\text{F}$. Koliko je to v stopinjah Celzija?
- (e) Zapiši izraz (enačbo), s katerim lahko izračunaš pretvorbo stopinj Fahrenheita v stopinje Celzija.

9. RAZRED, državno tekmovanje

A1 Ob zaključku olimpijskih iger je v Ljubljani, kot že vemo s področnega tekmovanja, vzšel ščip malo pred 18. uro po srednjeevropskem času. Ljubljana ima geografsko dolžino $14,5^\circ$ **vzhodno** (leži toliko stopinj vzhodno od Greenwicha, ničelnega poldnevnik). Kdaj je tega dne vzšel ščip v Vancouvru v Kanadi, ki ima geografsko dolžino 123° **zahodno** in leži le malo severneje kot Ljubljana? Približno

- (A) 9 ur kasneje. (B) 9 ur prej. (C) 7 ur kasneje. (D) 7 ur prej.

A2 Grafi kažejo, kako se je v nekem času spreminjala hitrost avtomobilčka, ki ga je Andraž spuščal po različno strmih klanecih. V katerem primeru je bil klanec najbolj strm?

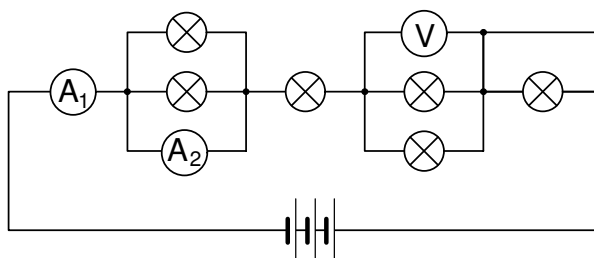


A3 Katera od enot ni enota za moč?

- (A) $\frac{\text{kg} \cdot \text{m}^2}{\text{s}^3}$ (B) $\text{V} \cdot \text{A}$ (C) $\frac{\text{N} \cdot \text{m}}{\text{s}}$ (D) $\text{J} \cdot \text{s}$

A4 Vse žarnice v električnem krogu, ki ga kaže slika, so enake. Skozi ampermeter A_1 teče tok 300 mA. Kolikšen tok teče skozi ampermeter A_2 ?

- (A) 300 mA
(B) 150 mA
(C) 100 mA
(D) 0 mA



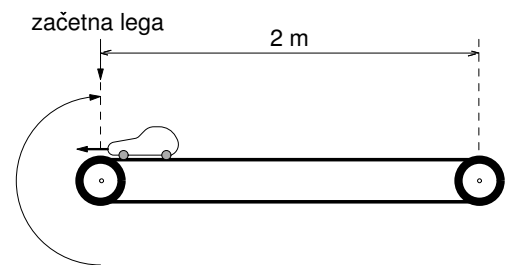
A5 Z lovske opazovalnice, ki je 15 m nad tlemi, vržemo dva **enaka** lahka borova storža z enako hitrostjo 10 m/s; enega navpično navzgor, drugega navpično navzdol. Kaj lahko poveš o pospešku, s katerim padeta na tla? Pri razmisleku upoštevaj, da sila zračnega upora narašča s hitrostjo.

- (A) Storž, ki ga vržemo navzgor, pade na tla z večjim pospeškom.
(B) Storž, ki ga vržemo navzdol, pade na tla z večjim pospeškom.
(C) Oba storža padeta na tla z enakim pospeškom.
(D) Iz danih podatkov ne moremo ugotoviti, kateri pospešek je večji.

B1 Električni grelnik vode je priključen na napetost 24 V in segreva vodo z močjo 150 W. Z njim Janez in Miha segrevata vodo.

- Koliko časa segrevata dva litra vode z začetne temperature $20\text{ }^{\circ}\text{C}$ na $90\text{ }^{\circ}\text{C}$? Voda je v toplotno izolirani posodi, izgub ni.
- Koliko električnega naboja se med segrevanjem vode pretoči skozi grelnik?
- Janez misli, da bo vodo segrel hitreje, če uporabi dodaten enak grelnik. Oba grelnika poveže **zaporedno** na vir napetosti 24 V. Koliko časa Janez z dvema grelnikoma segreva dva litra vode od začetne temperature $20\text{ }^{\circ}\text{C}$ na končno temperaturo $90\text{ }^{\circ}\text{C}$? Predpostavi, da teče skozi dva zaporedno vezana grelnika polovico manjši tok, kot bi tekkel skozi grelnik, če bi bil na isti vir napetosti priključen samostojno.
- Koliko naboja se pretoči skozi vir napetosti med segrevanjem dveh litrov vode od $20\text{ }^{\circ}\text{C}$ na $90\text{ }^{\circ}\text{C}$ z Janezovima grelnikoma?
- Tudi Miha misli, da bo vodo segrel hitreje, če uporabi dodaten enak grelnik. Oba grelnika poveže **vzporedno** na vir napetosti 24 V. Koliko časa Miha z dvema grelnikoma segreva dva litra vode od začetne temperature $20\text{ }^{\circ}\text{C}$ na končno temperaturo $90\text{ }^{\circ}\text{C}$?
- Koliko naboja se pretoči skozi vir napetosti med segrevanjem dveh litrov vode od $20\text{ }^{\circ}\text{C}$ na $90\text{ }^{\circ}\text{C}$ z Mihovima grelnikoma?

B2 Na začetek 2 m dolgega tekočega traku, ki se giblje s stalno hitrostjo $0,5\text{ m/s}$ v desno (valji se vrtijo v smeri urnih kazalcev), postavimo otroški avtomobilček. V trenutku, ko ga postavimo na trak, je hitrost avtomobilčka glede na trak enaka nič. Avtomobilček se začne gibati enakomerno pospešeno s pospeškom $0,1\text{ m/s}^2$, smer pospeška je proti levi, kot kaže slika.



- V katero smer glede na mirujočo okolico se giblje avtomobilček takoj potem, ko ga ob času $t = 0$ postavimo na tekoči trak?
- Ob katerem času t_1 ($t_1 > 0$) avtomobilček miruje glede na mirujočo okolico?
- Kolikšna je ob času t_1 oddaljenost avtomobilčka od desnega krajišča tekočega traku, ki je od začetne lege avtomobilčka oddaljeno 2 m?
- Ob času t_2 se avtomobilček vrne v začetno lego (na začetek tekočega traku). Kolikšen je čas t_2 ?
- Kolikšno pot prevozi avtomobilček po tekočem traku v času od $t = 0$ do t_2 ?
- Nariši v isti koordinatni sistem dva grafa. Prvi graf naj kaže, kako se je v časovnem intervalu med $t = 0$ in t_2 s časom spreminjala hitrost avtomobilčka glede na tekoči trak. Drugi graf naj kaže, kako se je v istem časovnem obdobju spreminjala hitrost avtomobilčka glede na mirujočo okolico.

C1 eksperimentalna naloga: SPECIFIČNA TOPLOTA ŽELEZA

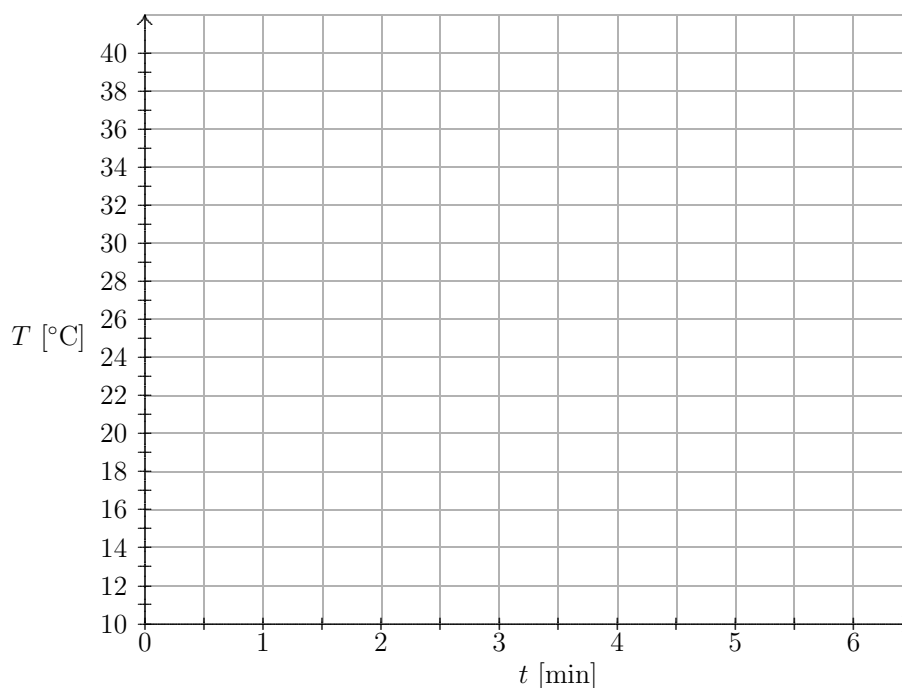
S poskusom izmeri specifično toploto železa.

Pripomočki	
– majhna čaša z oznakami za prostornino	– alkoholni termometer
– vrč z vodo, ki ima sobno temperaturo	– mešalo
– dvostenska čaša s prostornino 2 dl	– štoparica
– železna utež z maso 100 g na vrvici	– posoda z vrelo vodo

Opozorilo: Vode ne mešaj s termometrom, da ga ne razbiješ. Vodo mešaj s plastičnim mešalom!

V izolirano dvostensko čašo natoči 0,8 dl vode iz plastenke in približno vsake pol minute izmeri njeno temperaturo. Po približno dveh minutah odnesi čašo z vodo do demonstratorja, da ti bo dal vanjo 100-gramsko utež. Utež je bila pred tem več kot 15 minut v vreli vodi. Izmeri temperaturo vode v čaši, nato pa temperaturo meri še 3 minute v razmikih pol minute.

- (a) Nariši graf, ki kaže, kako se je med celotnim poskusom spreminjala temperatura vode T v odvisnosti od časa t .



- (b) Koliko toplote je prejela voda od uteži?
 (c) Kolikšna je specifična toplota železa?

C2 eksperimentalna naloga: ČRNA ŠKATLA

Ugotovi, kaj je v črni škatli s štirimi priključki in stikalom.

Črna škatla je škatla z neznano vsebino. V našem primeru je **sive** barve.

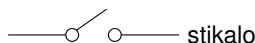
Pripomočki				
– črna škatla	– baterija 4,5 V	– ampermeter	– 3 vezne žice	– 2 krokodilčka

Opozorilo: V merilniku je varovalka, ki lahko pri napačni vezavi pregori. Če se to zgodi, pokliči demonstratorja, da zamenja varovalko, pri tej nalogi pa boš izgubil eno točko. Kadar ne meriš, pazi, da električni krog ni sklenjen in se baterija ne prazni po nepotrebem.

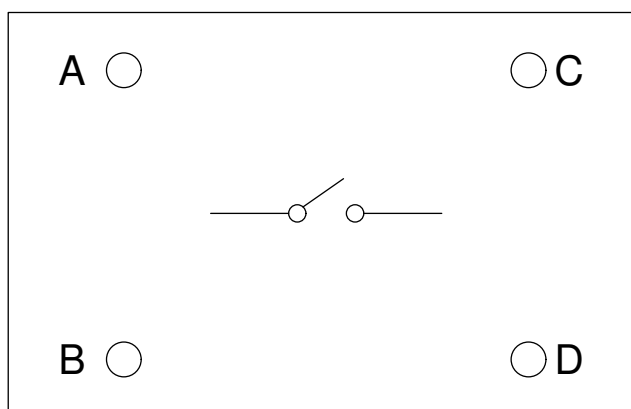
- (a) Izmeri tokove, ki jih požene baterija, skozi vse možne pare priključkov. Ampermeter in baterijo veži zaporedno med ustrezna priključka. Meritve vnese v tabelo, pri čemer pomeni stikalo na 0 razklenjeno, stikalo na 1 pa sklenjeno stikalo.

priključka	AB	AC	AD	BC	BD	CD
stikalo na 0 I [mA]						
stikalo na 1 I [mA]						

- (b) V črni škatli so povezani štirje enaki porabniki (uporniki) in stikalo. Znaka za stikalo in upornik sta



Upoštevaj meritve tokov in razmisli, kako so v črni škatli povezani uporniki in stikalo (več zaporedno vezanih upornikov pomeni manjši tok). Vriši vezje, uporabi znake za upornike in stikalo.



Pred oddajo naloge vezje razdri. Vajo zapusti tako, kot si jo dobil.

8. RAZRED, rešitve nalog z državnega tekmovanja

Sklop A:

V preglednici so zapisani pravilni odgovori.

A1	A2	A3	A4	A5
A	B	D	A	D

A1 Teža žeblice je sila, s katero Zemlja privlači žeblice. Magnet na to silo nič ne vpliva, teža žeblice se ne spremeni.

A2 Vse tri kroglice mirujejo, so v ravnovesju. Na vsako delujejo tri sile: teža, vzgon in sila vrvice. Ker je vzgon večji od teže, so vrvice napete, sila v vrvi ima enako smer kot teža, velja $F_g + F_{vrv} = F_{vzg}$. Sila v vrvi F_{vrv} je po velikosti enaka razliki med vzgonom in težo,

$$F_{vrv} = F_{vzg} - F_g = (\sigma_{voda} - \sigma_{krog}) \cdot V.$$

Člen v oklepaju je enak za vse kroglice. Vidimo, da je sila v vrvi sorazmerna s prostornino kroglice, torej je največja pri največji kroglici.

A3 $J = N \cdot m = Pa \cdot m^2 \cdot m = Pa \cdot m^3$.

A4 Ko na splav zleze tabornik, se potopi dodaten del splava. Težo tabornika uravnovesi dodatna sila vzgona, ki je sorazmerna prostornini dodatno potopljenega dela splava. Ko je na splavu največje možno število tabornikov, je splav potopljen do zgornje ploskve. Dodatna teža, ki jo lahko še nosi splav, je torej sorazmerna s prostornino dela splava, ki je nad gladino vode v jezeru. Največjo prostornino nad gladino vode ima splav (A): $4 \text{ m} \cdot 4 \text{ m} \cdot 0,5 \text{ m} = 8 \text{ m}^3$.

A5 Ko vlečemo vrv, se opravljeno delo naloži v potencialno energijo bremena. Opravljeno delo je največje pri tistem škripcu, pri katerem se bremenu najbolj poveča potencialna energija, torej lega (višina). Ko povlečemo vrv za 0,1 m, se breme na škripcu (D) dvigne za 0,1 m, vsa ostala pa manj.

Sklop B:

B1 (a) Spodnji kvader (označen z indeksom 2) je v ravnovesju, rezultanta sil nanj je nič. Na spodnji kvader delujejo tri sile: teža $F_{g2} = 4 \text{ N}$ (usmerjena navzdol), sila vzgona $F_{vzg2} = 3 \text{ N}$ (usmerjena navzgor) in sila zgornjega kvadra, ki jo med kvadroma posreduje vijak $F_{1 \rightarrow 2}$, ki je **usmerjena navzgor** in skupaj z vzgonom F_{vzg2} uravnovesi težo F_{g2} , zato vemo da je $F_{1 \rightarrow 2} = 1 \text{ N}$.

(b) Prostornina celega telesa je V . Vzgon na spodnji kvader s prostornino $\frac{1}{2} V$ je po velikosti enak teži vode, ki jo spodnji kvader izpodriva,

$$F_{vzg2} = \sigma_{voda} \cdot \frac{1}{2} V = 3 \text{ N},$$

odtod sledi

$$V = 2 \cdot \frac{3 \text{ N}}{\sigma_{voda}} = \frac{6 \text{ N}}{10 \frac{\text{N}}{\text{dm}^3}} = 0,6 \text{ dm}^3.$$

- (c) Plavajoče telo je v ravnovesju, njegova teža je po velikosti enaka vzgonu. Upoštevamo tudi, da je ena šestina telesa nad gladino vode. Velja

$$F_g = \bar{\sigma} \cdot V = F_{vzg} = \sigma_{voda} \cdot \frac{5}{6} V,$$

kjer je $\bar{\sigma}$ povprečna specifična teža telesa. Od tu dobimo

$$\bar{\sigma} = \frac{5}{6} \sigma_{voda} = \frac{50}{6} \frac{\text{N}}{\text{dm}^3} = 8,33 \frac{\text{N}}{\text{dm}^3}.$$

- (d) Teža spodnjega kvadra je $F_{g2} = 4 \text{ N}$, torej velja

$$F_{g2} = \sigma_2 \cdot \frac{1}{2} V \quad \text{in} \quad \sigma_2 = \frac{2 \cdot F_{g2}}{V} = \frac{2 \cdot 4 \text{ N}}{0,6 \text{ dm}^3} = 13,3 \frac{\text{N}}{\text{dm}^3}.$$

Celotno telo plava na vodi, je v ravnovesju, torej velja

$$F_g = F_{g1} + F_{g2} = (\sigma_1 + \sigma_2) \cdot \frac{V}{2} = F_{vzg} = \sigma_{voda} \cdot \frac{5}{6} V,$$

od tu dobimo

$$\frac{1}{2} \sigma_1 = \frac{5}{6} \sigma_{voda} - \frac{1}{2} \sigma_2$$

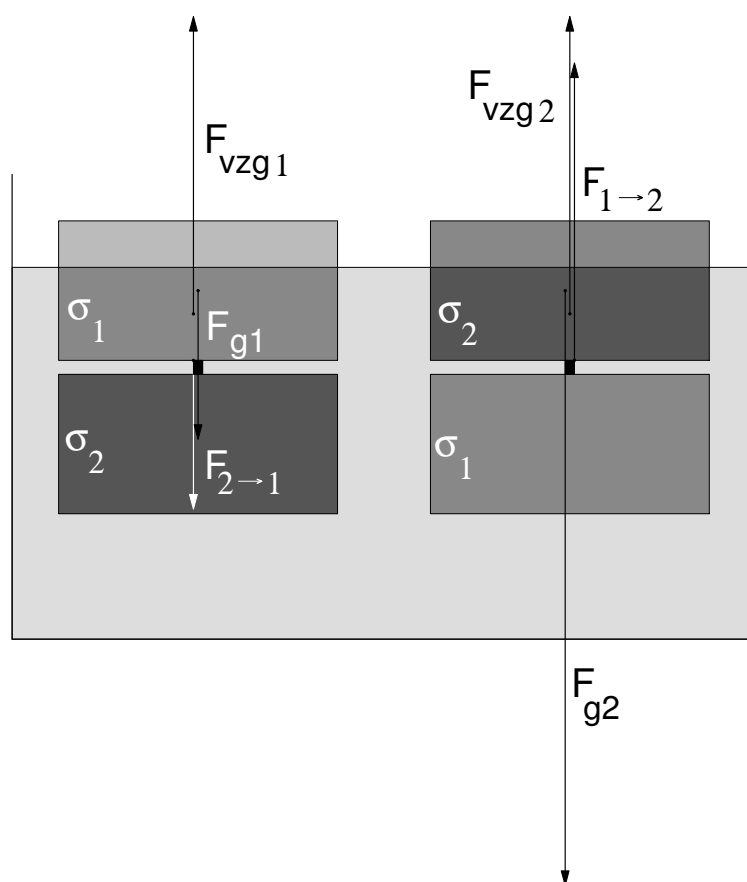
in

$$\sigma_1 = \frac{2 \cdot 5}{6} \sigma_{voda} - \sigma_2 = \frac{10}{6} \cdot 10 \cdot \frac{\text{N}}{\text{dm}^3} - 13,3 \frac{\text{N}}{\text{dm}^3} = 3,3 \frac{\text{N}}{\text{dm}^3}.$$

- (e) Tretjina zgornjega kvadra je nad gladino vode. Zgornji kvader je v ravnovesju, nanj delujejo tri sile: teža $F_{g1} = \sigma_1 \cdot \frac{1}{2} V = 1 \text{ N}$, sila vzgona $F_{vzg1} = \sigma_{voda} \cdot \frac{2}{3} \cdot \frac{1}{2} V = 2 \text{ N}$ in sila spodnjega kvadra $F_{2 \rightarrow 1}$, ki jo posreduje vijak, vleče navzdol in skupaj s težo F_{g1} uravnovesi vzgon F_{vzg1} , zato vemo da je $F_{2 \rightarrow 1} = 1 \text{ N}$.

Ali: vemo, da je $F_{1 \rightarrow 2} = 1 \text{ N}$ (odgovor na podvprašanje (a)), torej je po zakonu o vzajemnem delovanju sil tudi $F_{2 \rightarrow 1} = 1 \text{ N}$. Silo vzgona lahko določimo tudi s sklepanjem. Če je vzgon na spodnji kvader, ki je potopljen v celoti, 3 N , je vzgon na zgornji kvader, katerega potopljeni delež je $\frac{2}{3}$, 2 N . Odtod sledi, da je teža zgornjega kvadra 1 N .

- (f) Če telo obrnemo, je v labilnem ravnovesju (ker je težišče vzgona pod težiščem telesa), kljub temu lahko v tem položaju na mirni gladini nekaj časa miruje. Potopljeno pa je natanko enako, kot v prvem primeru – iz vode gleda šestina telesa.



- (g) Sile na zgornji kvader pri obrnjenem telesu so narisane na zgornji sliki. Teža $F_{g2} = 4 \text{ N}$ (podatek), vzgon $F_{vzg2} = 2 \text{ N}$ (ta sila je enaka kot v prejšnjem primeru F_{vzg1} , saj zgornji kvader izpodrine enako količino vode kot jo izpodrine zgornji kvader v prejšnjem primeru). Sila med kvadroma pa je zdaj 2 N , kar je več kot prej.

B2 Zapis sile brez vektorskega znaka pomeni samo velikost sile.

- (a) Ročica pri tem hidravličnem dvigalu je enokončni vzvod. Ko potiskamo na krajišču ročico s silo $F = 10 \text{ N}$ navzdol, deluje ročica na bat s silo F_1 , bat pa prenese to silo na tekočino. Sila bata na tekočino je po velikosti enaka F_1 . Velja

$$(a + b) \cdot F = a \cdot F_1 \quad \text{in} \quad F_1 = \frac{a + b}{a} \cdot F = \frac{25 \text{ cm}}{5 \text{ cm}} \cdot 10 \text{ N} = 50 \text{ N} .$$

- (b) Presek bata v manjši posodi $S_1 = 1,6 \text{ cm}^2$,

$$p = \frac{F_1}{S_1} = \frac{50 \text{ N}}{1,6 \text{ cm}^2} = 3,125 \text{ bar} \approx 3,1 \text{ bar} .$$

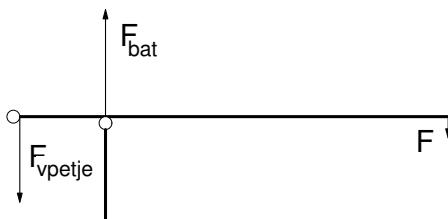
- (c) Sila tekočine na bat v večji posodi uravnovesi težo skale, $F_2 = F_g$. Tlak v tekočini v večji posodi je med dvigovanjem bremena enak tlaku v manjši posodi, presek bata v večji posodi je $S_2 = 0,3 \text{ m}^2$, torej je

$$F_g = F_2 = p \cdot S_2 = 3,1 \text{ bar} \cdot 0,3 \text{ m}^2 = 94 \text{ kN}.$$

- (d) Opravljeno delo se naloži v potencialno energijo skale. Ročico potisnemo navzdol N - krat za $s = 20 \text{ cm}$, skalo dvignemo za $\Delta h = 20 \text{ cm}$,

$$N \cdot F \cdot s = F_g \cdot \Delta h \quad \text{in} \quad N = \frac{F_g \cdot \Delta h}{F \cdot s} = 9375.$$

- (e) Sila, s katero počasi potiskamo desno krajišče ročice (je podana) je $F = 10 \text{ N}$, prijemlje na desnem krajišču, usmerjena je **navzdol**. Ker ročico potiskamo počasi, je ročica v ravnovesju, rezultanta sil nanjo je enaka nič. Poleg sile, s katero potiskamo krajišče ročice navzdol, delujeta na ročico še dve sili. Sila bata na ročico je $F_{bat} = 50 \text{ N}$, prijemlje, kjer je bat pritrjen na ročico, usmerjena je **navzgor**. Sila vpetja je $F_{vpetje} = 40 \text{ N}$, prijemlje, kjer je ročica vpetja, usmerjena je **navzgor**.



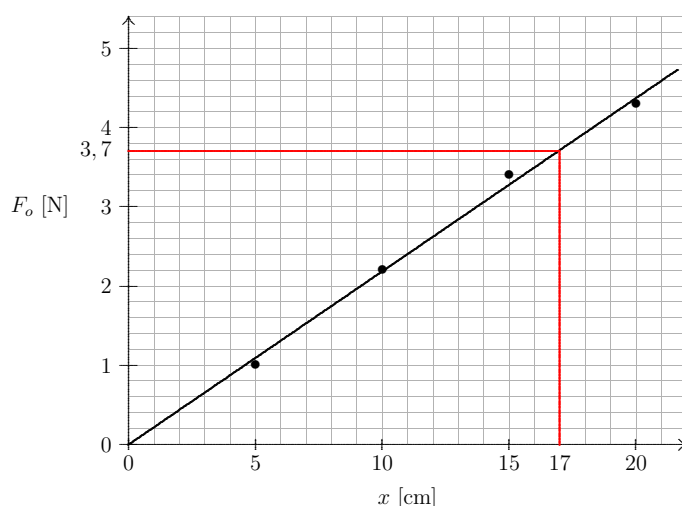
Sklop C:

- C1** (a) Lahek obroček prenese na vzmet silo, s katero silomer deluje na obroček. Sila obročka na vzmet F_o je po velikosti enaka vsoti sile silomera F_s (zaradi dodatnega raztezka vzmeti) in teže silomera. Če je teža silomera enaka $0,4 \text{ N}$ (v Mariboru; v Ljubljani je bila teža silomera $0,2 \text{ N}$), je sila obročka na vzmet pri $F_s = 1 \text{ N}$ enaka $F_o = 1,4 \text{ N}$ (v Ljubljani pa $1,2 \text{ N}$).
- (b) Meritve (v oklepaju so rezultati za Ljubljano):

x [cm]	5,0	10,0	15,0	20,0
F_s [N]	0,6 (0,75)	1,8 (2,0)	3,0 (3,25)	3,9 (4,0)
F_o [N]	1,0	2,2	3,4	4,3

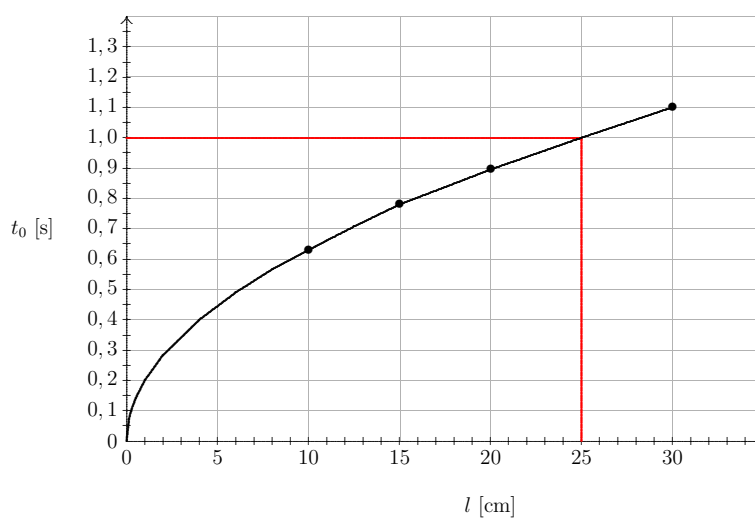
Zaradi neenakih silomerov in vzmeti so možna odstopanja $\pm 0,3 \text{ N}$, upoštevanje teže silomera pa mora biti razvidno.

- (c) Graf, ki kaže, kako je sila obročka na vzmet odvisna od lege obročka:



- (d) Utež povzroči premik $x = 17,0$ cm. Ker vzmeti niso vse popolnoma enake, je lahko premik večji (do 19,5 cm), vendar je takrat strmina grafa manjša in je teža odčitana z manjšo napako. Iz grafa razberemo: $F_g = 3,7\text{N} \pm 0,2$ N.

C2 (a) Graf, ki kaže, kako je nihajni čas nihala odvisen od dolžine nihala:



- (b) Nihajni čas se s krajšanjem dolžine nihala krajša. Ko je dolžina nihala blizu vrednosti nič, je blizu te vrednosti tudi nihajni čas.
- (c) Dolžina sekundnega nihala je približno 25 cm.
- (d) Ko merimo čas s sekundnim nihalom, se lahko uštejemo pri štetju nihajev za četrtno nihaja. Četrtna nihaja traja četrtno sekunde, torej je napaka približno $1/4$ sekunde.

9. RAZRED, rešitve nalog z državnega tekmovanja

Sklop A:

V preglednici so zapisani pravilni odgovori.

A1	A2	A3	A4	A5
A	D	D	A	A

A1 Vancouver je $14,5^\circ + 123^\circ = 137,5^\circ$ zahodno od Ljubljane, kar pomeni $\frac{137,5^\circ}{15^\circ} \approx 9$ časovnih pasov zahodno in 9 ur zakasnitve. Ščip je v Vancouvru tega dne vžsel približno 9 ur kasneje kot v Ljubljani.

A2 Samo glede na navidezno strmino grafov še ne moremo določiti pospeškov, ker so na oseh skale različne. Velja

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

$$\text{in dobimo } a_A = \frac{10 \text{ m}}{40 \text{ s}^2} = \frac{1}{4} \frac{\text{m}}{\text{s}^2} = 0,25 \frac{\text{m}}{\text{s}^2}, \quad a_B = \frac{5 \text{ m}}{30 \text{ s}^2} = \frac{1}{6} \frac{\text{m}}{\text{s}^2} = 0,17 \frac{\text{m}}{\text{s}^2},$$

$$a_C = \frac{5 \text{ m}}{12 \text{ s}^2} = 0,42 \frac{\text{m}}{\text{s}^2}, \quad a_D = \frac{3 \text{ m}}{6 \text{ s}^2} = \frac{1}{2} \frac{\text{m}}{\text{s}^2} = 0,5 \frac{\text{m}}{\text{s}^2}.$$

A3 Enota za moč je watt, [W],

$$W = V \cdot A = \frac{\text{J}}{\text{s}} = \frac{\text{N} \cdot \text{m}}{\text{s}} = \frac{\text{kg} \cdot \text{m}^2}{\text{s}^2} \neq \text{J} \cdot \text{s}.$$

A4 Če vežemo ampermeter narobe – vzporedno porabniku, teče skozi ampermeter ves tok, skozi porabnik pa tok ne teče. Zato teče skozi A_2 ves tok, ki teče skozi A_1 . Skozi žarnici, ki sta vezani vzporedno ampermetru A_2 , tok ne teče, ne žarita.

A5 Če bi bil zračni upor zanemarljiv, bi storža padla na tla z enakima hitrostima in enakima pospeškoma (g). Zaradi zračnega upora pa ima storž, ki ga vržemo navzgor, takrat, ko leti spet mimo mesta meta navzdol, manjšo hitrost, kot jo je imel na istem mestu storž, ki smo ga vrgli navzdol. Pri letu navzgor in navzdol (do mesta meta) je zaradi zračnega upora izgubljal mehansko energijo. Tudi ko bo padel na tla bo imel ta storž manjšo hitrost kot storž, ki smo ga vrgli naravnost navzdol.

Pospešek je posledica rezultante dveh sil, ki delujeta na storž med letom – konstantne teže **navzdol** in sile zračnega upora **navzgor**, ki pa je odvisna od hitrosti. Dokler se sili ne uravnovesita, je teža večja in kaže **rezultanta** obeh sil **navzdol**. **Večja hitrost** pomeni **večjo silo** zračnega upora, a zato **manjšo rezultanto** in tudi **manjši pospešek**.

Sklop B:

- B1** (a) Za segretje dveh litrov (dveh kilogramov) vode od 20 °C na 90 °C potrebujemo toploto

$$Q = m \cdot c \cdot \Delta T = 2 \text{ kg} \cdot 4200 \frac{\text{J}}{\text{kg} \cdot \text{K}} \cdot 70 \text{ K} = 588 \text{ kJ}.$$

Če grelnik deluje z močjo $P = 150 \text{ W}$ brez izgub, dovede vodi toploto Q v času

$$t = \frac{Q}{P} = \frac{588 \text{ kJ}}{150 \text{ W}} = 3920 \text{ s} = 1 \text{ ura } 5 \text{ min } 20 \text{ s}.$$

- (b) Če je grelnik priključen na napetost 24 V in deluje z močjo 150 W, teče skozenj tok

$$I = \frac{P}{U} = \frac{150 \text{ W}}{24 \text{ V}} = 6,25 \text{ A}.$$

V času $t = 3920 \text{ s}$ steče skozi grelnik naboj e

$$e = I \cdot t = 6,25 \text{ A} \cdot 3920 \text{ s} = 24\,500 \text{ As}.$$

- (c) Moč, ki jo daje vir, je zdaj pol manjša kot prej, $P_J = \frac{1}{2} P$ in enaka 75 W, ker skozi vir pri isti napetosti vira teče le pol toliko toka kot prej ($P = U \cdot I$; $I_J = \frac{1}{2} I$). Vsak od grelnikov greje vodo z močjo 37,5 W (oba skupaj pa z močjo 75 W). Janez bo segrel 2 litra vode od 20 °C na 90 °C v dvakrat tolikšnem času kot bi jo grel z enim samim grelnikom (ki bi deloval z močjo 150 W), $t_J = 2 \cdot 3920 \text{ s} = 7840 \text{ s} = 2 \text{ uri } 10 \text{ minut } 40 \text{ sekund}$.
- (d) V času $t_J = 2 \cdot t$ se pri toku $I_J = \frac{1}{2} I$ pretoči enako naboja kot prej (vir napetosti opravi enako električnega dela, ker v obeh primerih segrejemo enako količino vode za 70 °C).

$$e_J = I_J \cdot t_J = \frac{1}{2} I \cdot 2 \cdot t = I \cdot t = 24\,500 \text{ As}.$$

- (e) Če sta na vir priključena dva enaka grelnika vzporedno, teče skozi vir dvakrat tolikšen tok kot če je priključen en sam. Vir torej opravlja delo s podvojeno močjo $P_M = 2 \cdot P = 300 \text{ W}$. Vsak od grelnikov deluje z močjo 150 W. Dva litra vode segreje Miha od 20 °C na 90 °C v pol krajšem času kot bi jo grel z enim samim grelnikom (ki bi deloval z močjo 150 W), $t_M = \frac{1}{2} 3920 \text{ s} = 1960 \text{ s} = 32 \text{ minut } 40 \text{ sekund}$.
- (f) V času $t_M = \frac{1}{2} t$ se pri toku $I_M = 2 \cdot I$ pretoči enako naboja kot prej (vir napetosti opravi enako električnega dela, ker v obeh primerih segrejemo enako količino vode za 70 °C).

$$e_M = I_M \cdot t_M = 2 \cdot I \cdot \frac{1}{2} t = I \cdot t = 24\,500 \text{ As}.$$

- B2** (a) Ob času $t = 0$ avtomobilček glede na tekoči trak še miruje, glede na mirujočo okolico pa se giblje skupaj s tekočim trakom v desno.
- (b) Avtomobilček se glede na tekoči trak giblje enakomerno pospešeno v levo, velikost pospeška je $a = 0,1 \text{ m/s}^2$. Trak se glede na mirujočo okolico giblje v desno s hitrostjo $v_{trak} = 0,5 \text{ m/s}$. Avtomobilček glede na mirujočo okolico miruje takrat, ko je njegova hitrost glede na trak (v levo) po velikosti enaka hitrosti, s katero se giblje trak (v desno). To je zgodi ob času t_1 ,

$$t_1 = \frac{v_{trak}}{a} = \frac{0,5 \frac{\text{m}}{\text{s}}}{0,1 \frac{\text{m}}{\text{s}^2}} = 5 \text{ s}.$$

- (c) Če bi avtomobilček glede na trak miroval, bi bil ob času t_1 od svoje začetne lege oddaljen $s_0 = v_{trak} \cdot t_1 = 2,5 \text{ m}$ (če bi bil trak dovolj dolg). Vendar se avtomobilček glede na trak giblje (glede na mirujočo okolico v nasprotni smeri kot trak) in opravi glede na trak pot

$$s_t = \frac{1}{2} a \cdot t_1^2 = \frac{1}{2} \cdot 0,1 \frac{\text{m}}{\text{s}^2} \cdot (5 \text{ s})^2 = 1,25 \text{ m}.$$

Torej je ob času t_1 avtomobilček od začetne lege na začetku tekočega traku oddaljen

$$s_{1z} = s_0 - s_t = 1,25 \text{ m},$$

od konca tekočega traku pa

$$s_{1k} = 2 \text{ m} - s_{1z} = 0,75 \text{ m}.$$

- (d) Če bi avtomobilček glede na trak miroval, bi bil ob času t_2 od svoje začetne lege oddaljen $v_{trak} \cdot t_2$. Vendar se na traku giblje – in glede na trak se ves čas giblje v isti smeri. V času t_2 opravi avtomobilček na traku pot

$$s_2 = \frac{1}{2} a \cdot t_2^2,$$

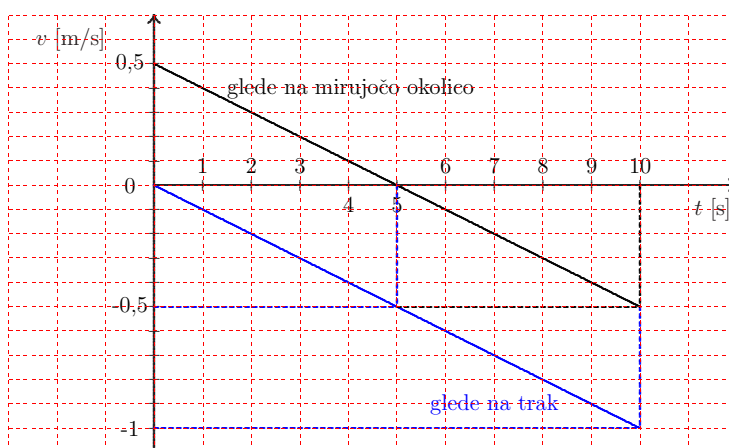
ta pot pa je, če je ob času t_2 avtomobilček spet v svoji začetni legi, enaka $v_{trak} \cdot t_2$. Torej velja

$$\frac{1}{2} a \cdot t_2^2 = v_{trak} \cdot t_2 \quad \text{in} \quad t_2 = \frac{2 \cdot v_{trak}}{a} = \frac{2 \cdot 0,5 \frac{\text{m}}{\text{s}}}{0,1 \frac{\text{m}}{\text{s}^2}} = 10 \text{ s}.$$

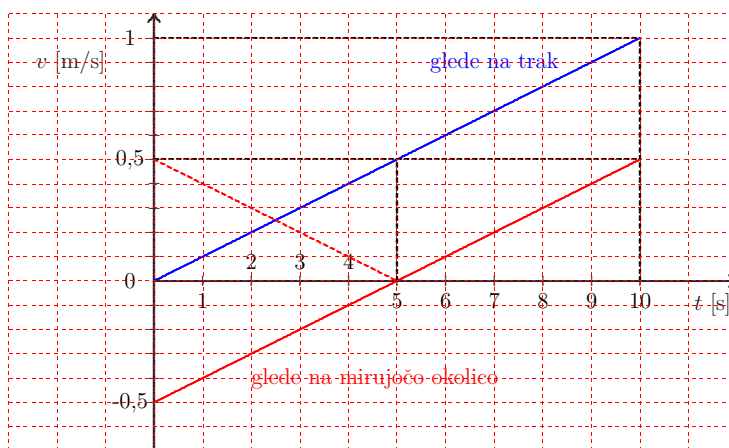
- (e) Pot, ki jo avtomobilček prevozi v času t_2 je

$$s_2 = \frac{1}{2} a \cdot t_2^2 = \frac{1}{2} 0,1 \frac{\text{m}}{\text{s}^2} \cdot (10 \text{ s})^2 = 5 \text{ m}.$$

- (f) Os x je izbrana tako, da je v smeri gibanja tekočega traku (v desno).



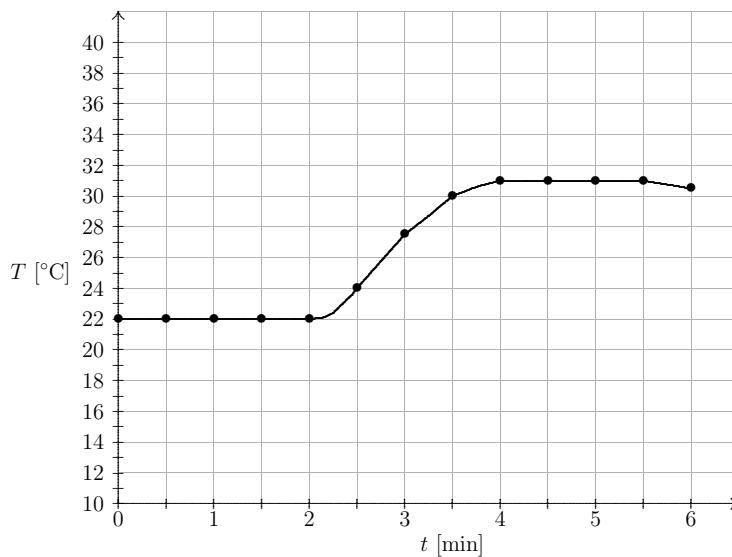
Mogoča je tudi obratna izbira osi x , v tem primeru je graf hitrosti tak:



Dopuščamo možnost, da tekmovalec riše le graf **velikosti** hitrosti, v tem primeru je pravilen tudi graf z rdečo črtkano črto.

Sklop C:

C1 (a) Graf, ki kaže, kako se je spreminjala temperatura vode v čaši:



- (b) Voda se je segrela z začetne temperature T_z na končno T_k . V našem primeru (glej graf, kjer so prikazane meritve) velja $T_z = 22^\circ \text{C}$ in $T_k = 31^\circ \text{C}$, torej $\Delta T_{\text{voda}} = 9 \text{ K}$. Pri segrevanju je voda prejela toploto

$$Q = m_{\text{voda}} \cdot c_{\text{voda}} \cdot \Delta T_{\text{voda}} = 0,08 \text{ kg} \cdot 4200 \frac{\text{J}}{\text{kg} \cdot \text{K}} \cdot 9 \text{ K} = 3024 \text{ J}.$$

- (c) Toploto, ki jo je prejela voda, je oddala 100-gramska železna krogla. Pri tem se je ohladila z začetne temperature vrele vode $T_z = 100^\circ \text{C}$ na temperaturo T_k (v našem primeru $T_k = 31^\circ \text{C}$ in $\Delta T_{\text{krogla}} = 69 \text{ K}$). Velja

$$Q = m_{\text{krogla}} \cdot c_{\text{Fe}} \cdot \Delta T_{\text{krogla}} = 3024 \text{ J}$$

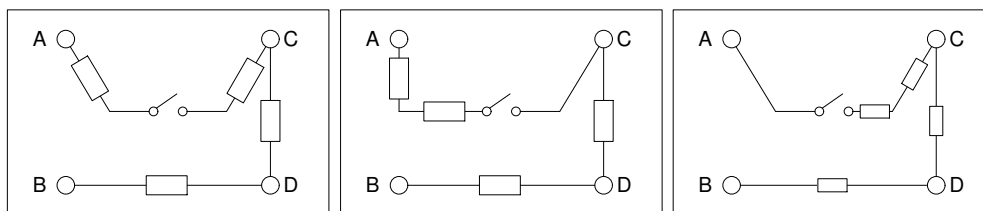
odkoder sledi

$$c_{\text{Fe}} = \frac{Q}{m_{\text{krogla}} \cdot \Delta T_{\text{krogla}}} = \frac{3024 \text{ J}}{0,1 \text{ kg} \cdot 69 \text{ K}} = 438 \frac{\text{J}}{\text{kg} \cdot \text{K}} \approx 440 \frac{\text{J}}{\text{kg} \cdot \text{K}}.$$

- C2** (a) Zaradi nenatančnih merilnikov in neenakih baterij so možna odstopanja 10% med različnimi delovnimi mesti.

priključka	AB	AC	AD	BC	BD	CD
stikalo na 0 I [mA]	0	0	0	2,8	5,7	5,7
stikalo na 1 I [mA]	1,4	2,8	1,9	2,8	5,7	5,7

- (b) Vezje v črni škatli:



Ker na tok med priključkoma C in D lega stikala (0 ali 1) ne vpliva, sklepamo, da med priključkoma C in D stikala ni, je pa vezan (vsaj) en upornik. Enak razmislek velja za para priključkov BC in BD. Po drugi strani pa preklop stikala vpliva na tok, ki teče skozi priključek A, ki je povezan s katerimkoli drugim priključkom. Sklepamo, da je stikalo na eni strani povezano s priključkom A.

Naj bo stikalo na 1 (sklenjeno). Označimo tok skozi priključka CD z I . Tok skozi DB je enak I , tok med AC in BC je $I/2$, tok med AD je $I/3$ in tok med AB je $I/4$. Zato lahko sklepamo, da je med CD in DB en upornik, med AC in med BC sta dva upornika, med AD so trije in med AB štirje zaporedno povezani uporniki.

Udeleženci državnega tekmovanja 2009/2010

8. RAZRED

ime	šola	mentor
Žiga Agostini	OŠ Ivana Babiča-Jagra, Marezige	Suzana Lisjak
Ema Ahačič	OŠ Antona Tomaža Linhart, Radovljica	Jože Stare
Vesna Ahčin	OŠ Naklo	Milan Bohinec
Nejc Arh	OŠ Ivana Cankarja, Vrhnika	Meta Trček
Polona Aupič	OŠ Zbora odposlancev, Kočevje	Franc Žganjar
Miha Bastl	OŠ Frana Roša, Celje	Bojana Zorko
Ana Baumgartner	OŠ Milana Šuštaršiča, Ljubljana	Nataša Pozderez Intihar
Nika Bedek	OŠ Polzela	Danica Gobec
Rok Bizjak	OŠ Miroslava Vilharja, Postojna	Simona Vampelj
Aljaž Blažič	OŠ Dobrovo	Demi Munih
Urška Butolen	OŠ Rače	Romana Šabeder
Brigita Celar	OŠ Naklo	Milan Bohinec
Jernej Černelč	OŠ Polzela	Danica Gobec
Meta Cunder	OŠ Šmartno pod Šmarno goro	Katarina Španič
Hamza Đogić	OŠ Toneta Čufarja, Ljubljana	Sonja Koželj
Filip Dorđević	OŠ Brežice	Klavdija Štrucl
Iva Drvarič	OŠ Puconci	Nada Bačič
Gregor Ekart	OŠ Janka Glazerja, Ruše	Anton Cencič
Matej Fideršek	OŠ dr. Jožeta Pučnika, Črešnjevce	Marijan Krajncan
Darjan Anej Fras	OŠ Maksa Durjave, Maribor	Oskar Krautberger
Karin Frlic	OŠ Ivana Tavčarja, Gorenja vas	Irena Krmelj
Dorotea Gašpar	OŠ Bogojina	Dušan Nemec
Marko Godeša	OŠ Jožeta Krajca, Rakek	Irena Mele
Ana Gorše	OŠ dr. Franceta Prešerna, Ribnica	Marija Ahčin
Mustafa Grabus	OŠ Brezovica pri Ljubljani	Alenka Doria-Peternel
Samo Gregorčič	OŠ Dobravlje	Stanko Čufer
Mojca Grižnik	OŠ Franceta Bevka, Tolmin	Petra Drnovšček
Rok Grmek	OŠ Srečka Kosovela, Sežana	Mojca Štemberger
David Gruden	OŠ Krmelj	Boštjan Repovž
Aljaž Hamersak	OŠ Rače	Romana Šabeder
Rok Herman	OŠ Lava, Celje	Beno Karner
Ajda Herman	OŠ Trbovlje	Elizabeta Bočko
Mojca Hriberšek	OŠ Janka Glazerja, Ruše	Anton Cencič
Karin Hrovatin	OŠ Oskarja Kovačiča, Ljubljana	Marjeta Petrica
Ela Hudovernik	OŠ Gorje	Jaka Banko

ime	šola	mentor
Sara Ilc	OŠ Danila Lokarja, Ajdovščina	Sašo Žigon
Tina Ivančir	OŠ Riharda Jakopiča, Ljubljana	Stane Erčulj
Eva Ivanuša	OŠ Ivanjkovci	Stanka Črček
Nika Jaki	OŠ Naklo	Milan Bohinec
Metod Jazbec	OŠ Križe	Ana Cimperman
Neža Jesenko	OŠ Idrija	Danica Vončina
Jakob Jesih	OŠ Brezovica pri Ljubljani	Alenka Doria-Peternel
Jakob Justin	OŠ dr. Vita Kraigherja, Ljubljana	Primož Trček
Nejc Kadivnik	OŠ Orehek, Kranj	Tomaž Ahčin
Ana Rebeka Kamšek	OŠ Gorje	Jaka Banko
Nika Kaplja	OŠ Franceta Bevka, Tolmin	Petra Drnovšček
Blaž Karner	OŠ Oskarja Kovačiča, Ljubljana	Marjeta Petrica
Domen Kavran	OŠ Lenart v Slovenskih Goricah	Daniel Divjak
Matjaž Kebrič	OŠ Lenart v Slovenskih Goricah	Daniel Divjak
Veronika Klančič	OŠ Frana Erjavca, Nova Gorica	Ana Slejko
Žan Kokalj	OŠ Starše	Zlatka Gojčič
Neža Kokalj	OŠ Šmartno, Šmartno pri Litiji	Bojan Bric
Darko Kolar	OŠ Turnišče	Bojan Jandrašič
Gašper Anton Komatar	OŠ Domžale	Béla Szomi Kralj
Jan Koščak	OŠ Selnica ob Dravi	Suzana Plošnik
Klemen Kovač	OŠ Šentjernej	Roman Turk
Sara Kovačič	OŠ Gornja Radgona	Branko Bezec
Martin Kožuh	OŠ Škofja Loka-Mesto	Helena Bergant
Eva Kranjc	OŠ Majde Vrhovnik, Ljubljana	Milena Valentan
Ela Kranjc	OŠ Danila Lokarja, Ajdovščina	Sašo Žigon
Alenka Križan	OŠ Majde Vrhovnik, Ljubljana	Milena Valentan
Gal Kuhar	OŠ Davorina Jenka, Cerklje na Gorenjskem	Ivana Janka Dremelj
Ruben Kurinčič	OŠ Dobrovo	Demi Munih
Matej Langus	OŠ Bistrica, Tržič	Špela Knez
Špela Lemež	OŠ Toneta Čufarja, Ljubljana	Sonja Koželj
Rok Lenaršič	OŠ Matije Valjavca, Preddvor	Jožica Mlakar Broder
Luka Lodrant	OŠ Franja Goloba, Prevalje	Marija Sirk Polanšek
Nejc Maček	OŠ Prebold	Maja Zagoričnik
Tine Makovecki	OŠ Vencija Perka, Domžale	Mirta Semeja Juvančič
Urban Marinko	OŠ Ledina, Ljubljana	Tanja Jagarinec
Ajda Marjanovič	OŠ Srečka Kosovela, Sežana	Mojca Štembergar
Aljoša Markovič	OŠ Bojana Iliča, Maribor	Zlatka Ferlinc
Jakob Marzel	OŠ Šmartno pri Slovenj Gradcu	Andreja Žužel
Luka Medic	OŠ Mladika, Ptuj	Silvester Arnečič
Jan Meh	OŠ Gustava Šiliha, Velenje	Karin Dvornik
Uroš Mikanovič	OŠ Martina Krpana, Ljubljana	Tatjana Trček

ime	šola	mentor
Klemen Mlakar	OŠ Leskovec	Saša Simonič
Jernej Mlinarič	OŠ Bistrica ob Sotli	Dragica Šket
Jure Močnik Berljavac	OŠ Lucija	Lijana Turk
Jaka Mohorko	OŠ Franceta Prešerna, Maribor	Ferdinand Rus
Martin Molan	OŠ Toneta Čufarja, Ljubljana	Sonja Koželj
Adrian Motoh Halitaj	OŠ Kozje	Tomaž Kranjc
Robi Novak	OŠ Antona Ingoliča, Spodnja Polskava	Cvetka Govejšek
Matic Oblak	OŠ n. h. Maksa Pečarja, Ljubljana	Bojan Mlakar
Anamarija Ogrinec	OŠ Toma Brejca, Kamnik	Sergeja Miklavc
David Osolnik	OŠ Komenda Moste	Damijana Ogrinec
Dan Pavlovič	OŠ Koseze, Ljubljana	Ivana Madronič Čelič
Petra Pavšič	OŠ Danile Kumar, Ljubljana	Helena Leskovar
Darja Petrič	OŠ Spodnja Šiška, Ljubljana	Irena Stegnar
Žan Pirnar	OŠ Mirna Peč	Danijel Brezovar
Anja Pirnat	OŠ Jurija Vege, Moravče	Andrej Rous
Matevž Poljanc	OŠ Križe	Ana Cimperman
Primož Pražnikar	OŠ Primoža Trubarja, Laško	Darja Polšak
Vasja Prelec	OŠ Draga Bajca, Vipava	Janja Nusdorfer Nedeljkovič
Blaž Prosenc	OŠ Gustava Šiliha, Velenje	Karin Dvornik
Samo Remec	OŠ Oskarja Kovačiča, Ljubljana	Marjeta Petrica
Miha Rihtaršič	OŠ Ivana Groharja, Škofja Loka	Majda Jeraj
Aljaž Robek	OŠ Adama Bohoriča, Brestanica	Marjanca Penič
Ksenija Rovan	OŠ dr. Franceta Prešerna, Ribnica	Marija Šilc
Jaka Šikonja	OŠ Metlika	Jože Vraničar
Rok Šikonja	OŠ Metlika	Jože Vraničar
Izidor Simončič	OŠ Šentjernej	Roman Turk
Marko Škabar	OŠ Frana Erjavca, Nova Gorica	Ana Slejko
Neža Slak	OŠ Toneta Čufarja, Ljubljana	Sonja Koželj
Gregor Spruk	OŠ Stranje	Eva Grčar
Jan Šrajner	OŠ Neznanih talcev, Dravograd	Marija Cehner
Tajda Šrot	OŠ narodnega heroja Rajka, Hrastnik	Helena Derstvenšek
Urban Stanič	OŠ Vodmat, Ljubljana	Majda Šebenik
Luka Stegne	OŠ Sava Kladnika, Sevnica	Valentina Mlakar
Žan Štokar	OŠ Jožeta Gorjupa, Kostanjevica na Krki	Saša Silič
Vida Štrancar	OŠ Kolezija, Ljubljana	Tatjana Ponikvar Lazič
Aljaž Štrukelj	OŠ Kamnica	Karmen Zinrajh
Janja Štucin	OŠ Ivana Tavčarja, Gorenja vas	Irena Krmelj
Urška Sušec	OŠ Gustava Šiliha, Velenje	Karin Dvornik

ime	šola	mentor
Valentina Težak	OŠ Poljčane	Goran Sabolič
Zala Tirš	OŠ Gornja Radgona	Branko Beznec
Peter Tiselj	OŠ Antona Globočnika, Postojna	Nada Likon
Katja Trampuš	OŠ Železniki	Alenka Bertoncelej
Lenart Treven	OŠ Žiri	Ina Čarić
Iris Ulčakar	OŠ Trzin	Jana Klopčič
Maja Umek	OŠ Bistrica, Tržič	Špela Knez
Jošt Vadnjal	OŠ Trnovo, Ljubljana	Đulijana Juričić
Tina Vaupot	OŠ Trzin	Jana Klopčič
Matjaž Vovk	OŠ Šempas	Jasna Kovačič
Jan Vrhovec	OŠ Domžale	Béla Szomi Kralj
Miha Zupanič	OŠ Ljudski vrt, Ptuj	Jasmina Žel
Urška Žigart	OŠ Pohorskega odreda, Slovenska Bistrica	Valentin Strašek
Anita Žnidaršič	OŠ Jožeta Krajca, Rakek	Irena Mele
Urša Zrimšek	OŠ Škofja Loka-Mesto	Helena Bergant
Peter Žust	OŠ Rovte	Gregor Udovč

9. RAZRED

ime	šola	mentor
Peter Adamič	OŠ Trbovlje	Vida Kovačič
Anja Ajdovec	OŠ Cvetka Golarja, Škofja Loka	Klavdija Mlinšek
Jan Aleksandrov	OŠ Dravljje, Ljubljana	Vesna Harej
Krištof Alič	OŠ Brezovica pri Ljubljani	Ana Krušič
Tina Arh	OŠ Ivana Kavčiča, Izlake	Tanja Per
Luka Avbreht	OŠ Vič, Ljubljana	Ana Petkovšek
Mark Baltič	OŠ Srečka Kosovela, Sežana	Mojca Štemberger
Žiga Barbarič	OŠ Bogojina	Dušan Nemeč
Robert Bele	OŠ Grm, Novo mesto	Jana Pečaver
Andrej Berkopec	OŠ Podzemelj	Jože Ancelj
Nives Bogataj	OŠ Žiri	Ina Čarić
Tadej Bolner	OŠ Rudolfa Maistra, Šentilj	Andrejka Kraner
Gregor Boštic	OŠ Frana Albrehta, Kamnik	Danica Mati Djuraki
Leon Brulc	OŠ Šmihel, Novo mesto	Milena Košak
Manja Cafuta	IV. OŠ Celje	Marja Poteko
Jan Debeljak	OŠ Kolezija, Ljubljana	Tatjana Ponikvar Lazič
Filip Dolenc	OŠ Kolezija, Ljubljana	Tatjana Ponikvar Lazič
Jan Dolensšek	OŠ Vodmat, Ljubljana	Majda Šebenik
Jan Drogenik	OŠ Šmarje pri Jelšah	Martina Petauer
Žiga Federl	OŠ Žirovnica	Borut Fajfar
Ana Flack	OŠ Trnovo, Ljubljana	Đulijana Juričić

ime	šola	mentor
Andraž Gnidovec	OŠ Vencija Perka, Domžale	Ida Vidic Klopčič
Danaja Gnilšek	OŠ Ljudski vrt, Ptuj	Jasmina Žel
Ema Ajda Gomezelj	OŠ Valentina Vodnika, Ljubljana	Branko Cedilnik
Julija Gorenc	OŠ Šentjernej	Roman Turk
Patrik Gorše	OŠ dr. Vita Kraigherja, Ljubljana	Primož Trček
Aleksander Grubar	OŠ Ivana Skvarče, Zagorje	Aleš Celestina
Špela Gubič	OŠ II Murska Sobota	Anton Tibaut
Marcell Gyurkač	Dvojezična OŠ I Lendava	Igor Kulčar
Lara Hodej	OŠ Ivana Cankarja, Trbovlje	Ivan Skrinjar
Tomaž Horvat	OŠ Bojana Iliča, Maribor	Zlatka Ferlinc
Nejc Hostnik	OŠ Šmarje pri Jelšah	Martina Petauer
Blaž Ivšič	OŠ Brežice	Breda Majcen
Leon Jarabek	OŠ Brežice	Breda Majcen
Lara Jerman	OŠ Preserje pri Radomljah	Maja Maze
Aljaž Jeromel	OŠ Tabor I, Maribor	Jolanda Orgl
Valentina Jesenšek	OŠ Trnovo, Ljubljana	Đulijana Juričič
Jan Jezeršek	OŠ Idrija	Danica Vončina
Marko Kastelic	OŠ Vencija Perka, Domžale	Ida Vidic Klopčič
Katja Kitek	OŠ Toneta Čufarja, Ljubljana	Sonja Koželj
Katarina Kobal	OŠ Danila Lokarja, Ajdovščina	Sašo Žigon
Vid Kocijan	OŠ n. h. Maksa Pečarja, Ljubljana	Bojan Mlakar
Urška Kogovšek	OŠ Komenda Moste	Damijana Ogrinec
Ivan Kolundžija	OŠ Martina Krpana, Ljubljana	Valentina Podlogar
Katarina Komac	OŠ Bovec	Marjeta Mrakič
Filip Koprivec	OŠ Ivana Cankarja, Vrhnika	Meta Trček
Blaž Koprivnikar	OŠ Janka Modra, Dol pri Ljubljani	Tatjana Cvelbar
Denis Koren	OŠ Rače	Romana Šabeder
Danijel Kosi	OŠ Sveti Tomaž	Drago Slavinec
Andraž Košir	OŠ Horjul	Mateja Istenič
Juš Kosmač	OŠ Žirovnica	Borut Fajfar
Juan Gabriel Kostelec	OŠ Brinje, Grosuplje	Barbara Švarc
Lovro Kotnik	OŠ Mislinja	Albert Javornik
Miha Kovač	OŠ Cerknjo	Klemen Kenda
Žiga Krajnik	OŠ Cvetka Golarja, Škofja Loka	Klavdija Mlinšek
Samo Kralj	OŠ Brinje, Grosuplje	Barbara Švarc
Tina Krapež	OŠ Draga Bajca, Vipava	Janja Nusdorfer Nedeljkovič
Karim Krivičič	OŠ Ivana Babiča-Jagra, Marezige	Suzana Lisjak
Jan Križnič	OŠ Kanal	Ana Kodelja
Jan Kurbos	OŠ Sv. Jurij ob Ščavnici	Irena Skotnik
Taja Kuzman	OŠ Vojnik	Jurij Uranič

ime	šola	mentor
Vid Lah	OŠ Ljudski vrt, Ptuj	Jasmina Žel
Filip Peter Lebar	OŠ Log - Dragomer	Petja Pompe Kreže
Tomaž Jonatan Leonardis	OŠ Franceta Bevka, Ljubljana	Ladislava Ježek Narobe
Jernej Leskovar	OŠ Ljudski vrt, Ptuj	Jasmina Žel
Žiga Letonja	OŠ Rudolfa Maistra, Šentilj	Andrejka Kraner
Jan Likar	OŠ Dobravlje	Stanko Čufer
Tjaša Lukšič	OŠ Vavta vas, Straža pri Novem mestu	Nataša Umek Plankar
Martin Marc	OŠ Danila Lokarja, Ajdovščina	Sašo Žigon
Nina Marovič	OŠ Maksa Durjave, Maribor	Oskar Krautberger
Anže Meden	OŠ Žirovnica	Borut Fajfar
Teja Močnik	OŠ Vodice	Jure Grilc
Klemen Moderc	OŠ Srečka Kosovela, Sežana	Mojca Štemberger
Mitja Modic	OŠ Koroški jeklarji, Ravne	Marija Čoderl
Jakob Murko	OŠ Ljudski vrt, Ptuj	Jasmina Žel
Ingo Oblak	OŠ Vrhovci, Ljubljana	Lenka Žigon
Rok Oblak	OŠ Stražišče, Kranj	Silva Majcen
Andraž Oštrek	OŠ Matije Čopa, Kranj	Andreja Šušteršič
Julijan Peric	OŠ Srečka Kosovela, Sežana	Mojca Štemberger
Rok Peteh	OŠ Loka, Črnomelj	Jožica Kuzma
Žan Pirc	OŠ Ivana Skvarče, Zagorje	Aleš Celestina
Helena Plešnik	OŠ Šoštanj	Irena Rotovnik Aplinc
Žiga Podbregar	OŠ Blaža Arnič, Luče	Alenka Kos
Miha Podkrajšek	OŠ Toneta Čufarja, Ljubljana	Sonja Koželj
Tilen Podlesnik	OŠ Ljubno ob Savinji	Marija Grohar
Nika Podlesnik	OŠ Antona Tomaža Linhart, Radovljica	Katarina Stare
Anja Praunseis	Prva OŠ Slovenj Gradec	Sašo Herlah
Matic Prevc	OŠ Železniki	Anka Arko
Primož Prevc	OŠ Cvetka Golarja, Škofja Loka	Klavdija Mlinšek
Jaka Pšenica	OŠ Žirovnica	Borut Fajfar
Aleksander Rajhard	OŠ Ivana Groharja, Škofja Loka	Majda Jeraj
Ajda Remškar	OŠ Križe	Polonca Mohorčič
David Ristič	OŠ Franja Goloba, Prevalje	Samo Lipovnik
Tina Robič	OŠ Ljubečna	Darja Potočnik
Miha Rot	OŠ Stražišče, Kranj	Silva Majcen
Dejan Rumpf	OŠ Angela Besednjaka, Maribor	Peter Fakin
Meta Rus	OŠ Polhov Gradec	Mirjam Kogovšek
Hana Šerbec	OŠ Prežihovega Voranca, Ljubljana	Polonca Štefanič
Lia Šibav	OŠ Dobrovo	Demi Munih

ime	šola	mentor
Jan Šibelja	OŠ Solkan	Mojca Milone
Žan Šifrer	OŠ Koseze, Ljubljana	Ivana Madronič Čelič
Teja Šimenc	OŠ Hinka Smrekarja, Ljubljana	Kristina Likavec
Mark Šink	OŠ Šenčur	Andreja Jagodic
Maj Škerjanc	OŠ Šenčur	Andreja Jagodic
Amadej Škibin	OŠ Srečka Kosovela, Sežana	Mojca Štembergar
Žiga Šmelcer	OŠ Pirniče	Marjeta Jesenko
David Sotošek	OŠ Koseze, Ljubljana	Ivana Madronič Čelič
Žiga Šraml	OŠ Šmarje pri Jelšah	Martina Petauer
Jan Štefanič	OŠ Metlika	Slavica Romčević
Nejc Švarc	OŠ Lenart v Slovenskih Goricah	Daniel Divjak
Jean Ternik	OŠ Bistrica, Tržič	Mihael Zaletel
Anja Tišler	OŠ Komenda Moste	Damijana Ogrinec
Živa Tomanič	OŠ Breg, Ptuj	Milan Černel
Jan Tomec	OŠ Mengeš	Jože Kosec
Tin Troha	OŠ Toneta Okrogarja, Zagorje	Predrag Grujić
Vanja Ungar	OŠ Pod goro, Slovenske Konjice	Marina Kacbek
Blaž Uranič	OŠ Vič, Ljubljana	Ana Petkovšek
Živa Urbančič	OŠ Prule, Ljubljana	Jožica Okorn
Danijel Vidaković	OŠ Neznanih talcev, Dravograd	Marija Cehner
Nejc Vodir	OŠ Stražišče, Kranj	Silva Majcen
Tomaž Vöröš	OŠ Tišina	Antonija Roškar
Julijan Vršnik	OŠ Staneta Žagarja, Kranj	Neva Pogačnik
Larisa Vrtačnik	OŠ Šmartno v Tuhinju	Borut Škrjanc
Simon Weiss	OŠ Bežigrad, Ljubljana	Vesna Jovanović
Žan Zelič	OŠ Matije Čopa, Kranj	Andreja Šušteršič
Vid Žepič	OŠ Križe	Polonca Mohorčič
Simon Zidar	OŠ Šmarje pri Jelšah	Martina Petauer
Tim Žlak	OŠ Trbovlje	Robi Arcet
Matevž Zlatnar	OŠ Vencija Perka, Domžale	Ida Vidic Klopčič
Jasmina Zorjan	OŠ J. Hudalesa, Jurovski Dol	Antonija Širec
Gašper Žun	OŠ Naklo	Milan Bohinec
Manca Zupan	OŠ Vič, Ljubljana	Ana Petkovšek
Lojze Žust	OŠ Rovte	Gregor Udovč

Nagrajenci 29. tekmovanja osnovnošolcev iz znanja fizike za Stefanova priznanja v šolskem letu 2008/2009 so bili

8. RAZRED, 2008/2009

ime	šola	mentor	
Juš Kosmač	OŠ Žirovnica	Borut Fajfar	1. nagrada
Ana Flack	OŠ Trnovo, Ljubljana	Đulijana Juričić	2. nagrada
Jernej Leskovar	OŠ Ljudski vrt, Ptuj	Jasmina Žel	2. nagrada
Janez Radešček	OŠ Šentjernej	Roman Turk	2. nagrada
Žiga Krajnik	OŠ Cvetka Golarja, Škofja Loka	Klavdija Mlinšek	3. nagrada
Ajda Remškar	OŠ Križe	Polonca Mohorčič	3. nagrada
Amadej Škibin	OŠ Srečka Kosovela, Sežana	Mojca Štemberger	3. nagrada

9. RAZRED, 2008/2009

ime	šola	mentor	
Tadej Ciglarič	OŠ Ivana Cankarja, Vrhnika	Meta Trček	1. nagrada
Janez Meden	OŠ Janka Kersnika, Brdo	Mojca Češnjevar	1. nagrada
Matija Skala	OŠ Belokranjskega odreda, Semič	Barbara Fir	1. nagrada
Andrej Svetina	OŠ Solkan	Andrej Jelen	1. nagrada
Bine Brank	OŠ Hinka Smrekarja, Ljubljana	Kristina Likavec	2. nagrada
Tomaž Rupar	OŠ Božidarja Jakca, Ljubljana	Maja Jug	2. nagrada
Martin Davorin Kržišnik	OŠ Horjul	Mateja Istenič	3. nagrada
Jan Rozman	OŠ Trnovo, Ljubljana	Đulijana Juričić	3. nagrada
Janko Šet	OŠ Adama Bohoriča, Brestanica	Marjanca Penič	3. nagrada

Učence devetih razredov, ki so na državnem tekmovanju najboljši, povabimo na enotedensko šolo fizike. Poletno šolo v Kranjski Gori sta septembra 2009 organizirala Saša Kožuh in Samo Lipovnik.



Na poletni šoli eksperimentiramo!

Tekmovanje so omogočili in podprli:

Ministrstvo za šolstvo in šport

DMFA Slovenije

Fakulteta za naravoslovje in matematiko, Univerza v Mariboru

Pedagoška fakulteta, Univerza v Ljubljani

DMFA Založništvo

Založba Rokus-Klett

Društvo matematikov, fizikov in astronomov Slovenije

Bilten 30. tekmovanja osnovnošolcev iz znanja fizike za Stefanova priznanja

Gradiva zbrala in uredila: Barbara Rovšek

Gradivo je na voljo v elektronski obliki na naslovu: www.dmfa.si

©2010 DMFA Slovenije – 1785
