
**Bilten 31. tekmovanja osnovnošolcev
iz znanja fizike
za Stefanova priznanja**

Šolsko leto 2010/2011



Avtorji nalog so člani Državne tekmovalne komisije. Rešitve nalog in spremno besedilo je napisala Barbara Rovšek, ki je bilten tudi uredila. Risbo na naslovnici biltena je narisal Said Bešlagić, risbo na sosednji strani pa Blaž Čukajne. Avtorji uporabljenih fotografij so Maja Pečar, Marko Razpet, Barbara Rovšek in Samo Lipovnik.

Vsebina

Nagrajenci 31. tekmovanja za Stefanova priznanja	5
Naloge s tekmovanj	10
8. razred, področno tekmovanje	10
8. razred, državno tekmovanje	13
9. razred, področno tekmovanje	18
9. razred, državno tekmovanje	21
Rešitve nalog s tekmovanj	26
8. razred, državno tekmovanje	26
9. razred, državno tekmovanje	31
Udeleženci državnega tekmovanja 2010/2011	37
Nagrajenci 30. tekmovanja za Stefanova priznanja	45



V šolskem letu 2010/2011 so DMFA Slovenije, Pedagoška fakulteta Univerze v Ljubljani, Fakulteta za naravoslovje in matematiko Univerze v Mariboru ter letos prvič tudi OŠ Dragomirja Benčiča – Brkina iz Hrpelj pri Kozini organizirali 31. tekmovanje osnovnošolcev v znanju fizike za bronasto, srebrno in zlato Stefanovo priznanje.

Čestitamo vsem tekmovalcem, ki ste se uvrstili na državno tekmovanje iz znanja fizike. Ob reševanju kar težkih nalog na šolskem tekmovanju in še težjih na področnem ste pokazali največ znanja fizike med učenci svoje generacije. Vsi, ki ste tekmovali na državnem tekmovanju, ste že dvojni zmagovalci. Trojni zmagovalci pa so postali tisti, ki so zdržali dovolj zbrani dolge štiri ure, kolikor je trajalo tekmovanje, in najboljše od vseh reševali že kar hudo težke naloge z državnega tekmovanja.

Nagrajenci 31. tekmovanja za Stefanova priznanja v šolskem letu 2010/2011 so:

8. RAZRED

ime	šola	mentor(ica)	
Aljaž Eržen	OŠ Ivana Tavčarja, Gorenja vas	Anica Podobnik	1. nagrada
Rok Krumpak	OŠ Šmarje pri Jelšah	Martina Petauer	2. nagrada
Jure Marinko	OŠ Ledina, Ljubljana	Maja Glavič	2. nagrada
Egon Peršak	OŠ Lenart	Daniel Divjak	2. nagrada
Nace Pintar	OŠ prof. dr. Josipa Plemlja, Bled	Helena Vojvoda	2. nagrada
Rok Borovničar	OŠ Lucija	Lijana Turk	3. nagrada
Lovro Pečnik	OŠ Jurija Dalmatina, Krško	Petra Trupej	3. nagrada

9. RAZRED

ime	šola	mentor(ica)	
Luka Lodrant	OŠ Franja Goloba, Prevalje	Marija Sirk Poljanšek	1. nagrada
Gregor Ekart	OŠ Janka Glazerja, Ruše	Anton Cencič	2. nagrada
Miha Rihtaršič	OŠ Ivana Groharja, Škofja Loka	Majda Jeraj	2. nagrada
Urban Stanič	OŠ Vodmat, Ljubljanan	Majda Šebenik	2. nagrada
Matevž Poljanc	OŠ Križe	Neža Poljanc	3. nagrada
Žan Štokar	OŠ Jožeta Gorjupa, Kostanjevica na Krki	Saša Silič	3. nagrada
Lenart Treven	OŠ Žiri	Ina Čarić	3. nagrada
Jakob Jazbec	OŠ Srečka Kosovela, Sežana	Mojca Štemberger	3. nagrada

Čestitamo nagrajencem in njihovim mentoricam in mentorjem!

Šolskega tekmovanja, ki je bilo 2. marca 2011, se je udeležilo 4538 učencev osmih razredov in 4425 učencev devetih razredov s 433-ih šol po Sloveniji. Veseli nas, da se je šolskega tekmovanja udeležilo tako veliko število učencev – iz znanja fizike je tekmovala četrtnina generacije. Na šolskem tekmovanju so tekmovalci 60 minut reševali teoretične naloge. Podelili smo 2901 bronastih Stefanovih priznanj. Zahvaljujemo se 550-im mentorjem, ki so tekmovanja organizirali in izvedli.

Na področno tekmovanje se je uvrstilo 953 učencev osmih in 997 učencev devetih razredov, na tekmovanju so 90 minut reševali teoretične naloge. Podelili smo 994 srebrnih Stefanovih priznanj. Področna tekmovanja so potekala sočasno 25. marca 2011 v 15 regijah po Sloveniji, eni regiji več kot lansko leto. Zahvaljujemo se vsem članom tekmovalnih komisij – nadzornim učiteljem in vsem, ki so izdelke tekmovalcev ocenjevali, šolam, ki so tekmovanja gostile, še posebej pa organizatorjem za njihov trud, dobro voljo in seveda uspešno izvedbo tekmovanja. Letošnji organizatorji in gostitelji področnih tekmovanj so bili

regija	organizator(ica)	šola gostiteljica
Celjska regija I	Tatjana Hedžet	OŠ Vojnik, Vojnik
Celjska regija II	Martina Petauer	OŠ Šmarje pri Jelšah, Šmarje pri Jelšah
Dolenjsko-posavska regija in Bela krajina	Nataša Umek Plankar	OŠ Vavta vas, Straža
Domžalsko-kamniška regija	Ida Vidic Klopčič	OŠ Venclja Perka, Domžale
Gorenjska regija	Tanja Šalamon Rodič	OŠ Šenčur, Šenčur
Koroška regija	Zdenka Merzdovnik	OŠ Ribnica na Pohorju, Ribnica na Pohorju
Ljubljanska regija I	Vesna Harej	OŠ Dravlje, Ljubljana
Ljubljanska regija II	Margareta Obrovnik Hlačar	OŠ Louisa Adamiča, Grosuplje
Ljubljanska regija III	Urška Vidmar	OŠ Sostro, Ljubljana
Mariborska regija I	Romana Šabeder	OŠ Rače, Rače
Mariborska regija II	Slavica Velički	OŠ Pesnica, Pesnica
Obalna regija	Petra Marc	OŠ Pivka, Pivka
Pomurska regija	Bojan Kuprivec	OŠ III Murska Sobota, Murska Sobota
Severno-primorska regija	Demi Munih	OŠ Dobrovo, Dobrovo v Brdih
Zasavska regija	Aleš Celestina	OŠ Ivana Skvarče, Zagorje ob Savi

Državno tekmovanje za zlato Stefanovo priznanje je potekalo 9. aprila 2011 na Pedagoški fakulteti v Ljubljani, Fakulteti za naravoslovje in matematiko v Mariboru ter na OŠ Dragomirja Benčiča – Brkina v Hrpeljah pri Kozini. Državno tekmovanje so organizirali Barbara Rovšek, Zlatko Bradač in Samo Meden. Predsednik Državne tekmovalne komisije je bil Jurij Bajc. Pri izvedbi tekmovanja so pomagali Nada Razpet, Gregor Bavdek, Tomaž Kranjc, Maja Pečar ter številni študentje obeh fakultet. Že pred tekmovanjem so bili ob pripravi eksperimentalnih nalog nepogrešljivi tehnični sodelavci Gregor Tarman, Goran Iskrič, Jože Vreže, Andrej Nemeč in Said Bešlagić. Nekaj pripomočkov za izvedbo eksperimentalnega dela tekmovanja smo si izposodili pri Idi Vidic Klopčič z OŠ Venclja Perka v Domžalah, Riku Jermanu s Srednje šole za elektrotehniko in računalništvo na Vegovi v Ljubljani ter Urški Vidmar z OŠ Sostro, za kar se jim zahvaljujemo.

Avtorici eksperimentalnih nalog sta Barbara Rovšek in Nada Razpet, avtorji teoretičnih nalog z vseh ravni tekmovanja pa člani državne tekmovalne komisije. Naloge je skrbno pregledal Jurij Bajc. Za računalniško podporo tekmovanju je skrbel Matjaž Željko.

Na državno tekmovanje za zlato Stefanovo priznanje se je uvrstilo 140 najboljših mladih fizikov iz osmih in 154 iz devetih razredov. Državno tekmovanje je trajalo štiri šolske ure in je potekalo brez zapletov. 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 113 zlatih priznanj. Ker se je tekmovanja na šolski ravni letos udeležilo nekoliko manj učencev kot lansko leto, je tudi podeljenih zlatih priznanj letos nekaj manj kot lani, ko smo jih podelili 120.

V letošnjem letu je bil prag za udeležbo na državnem tekmovanju za učence 9. razreda enak po vsej Sloveniji, zato je bilo na državnem tekmovanju udeležencev iz 9. razredov nekoliko več. Prostorsko stisko smo uspešno rešili z uvedbo tretjega tekmovališča. Prijazno so tekmovalce gostili (in pogostili) na OŠ Dragomirja Benčiča – Brkina v Hrpeljah pri Kozini.



Pred državnim tekmovanjem v Hrpeljah pri Kozini.



Med državnim tekmovanjem v Hrpeljah pri Kozini.



Najštevilčnejši sedem-članski ekipi sta na letošnje državno tekmovanje pripeljali mentorici Đulijana Jurišić iz OŠ Trnovo ter Sonja Koželj iz OŠ Toneta Čufarja, obe iz Ljubljane. Po štirje tekmovalci so se na DT uvrstili še iz OŠ dr. Vita Kraigherja iz Ljubljane, OŠ Gornja Radgona, OŠ Ivana Cankarja z Vrhnike, OŠ Kolezija iz Ljubljane, OŠ Lenart, OŠ Metlika, OŠ Oskarja Kovačiča iz Ljubljane, OŠ Srečka Kosovela iz Sežane, OŠ Šentjernej, OŠ Trzin ter OŠ Turnišče.

Največ zlatih priznanj so osvojili učenci iz OŠ Trnovo in OŠ dr. Vita Kraigherja iz Ljubljane (4) ter učenci iz OŠ Ivana Cankarja z Vrhnike, OŠ Oskarja Kovačiča iz Ljubljane, OŠ Šentjernej in OŠ Trzin (3).

Vsi zelo zbrani med tekmovanjem v Ljubljani.

8. RAZRED, področno tekmovanje

A1 Ena klaftera ali seženj meri 6 čevljev, en čevlj meri 12 palcev, en palec meri 12 črt. Dunajska poštna milja meri 4000 sežnjev ali 7,5859 km. Koliko milimetrov meri črta? Približno

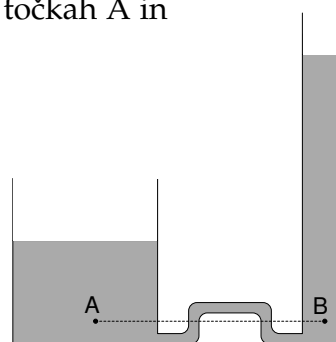
- (A) 0,22 mm. (B) 0,26 mm. (C) 2,2 mm. (D) 2,6 mm.

A2 Na mizi je tehtnica, na tehtnici pa miruje telo z maso 1 kg, ki ga vleče navzgor silomer s silo 2 N. Masa silomera je 100 g, masa tehtnice je 800 g. Kolikšna je sila mize na tehtnico?

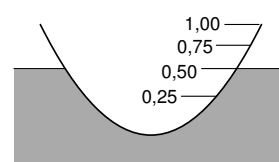
- (A) 8 N. (B) 16 N. (C) 18 N. (D) 19 N.

A3 Točki A in B sta v različnih krakih vezne posode na isti višini. Oba kraka posode sta na vrhu odprta. V vezni posodi je v nekem trenutku voda, kot kaže slika. Katera trditev o tlakih v točkah A in B je pravilna?

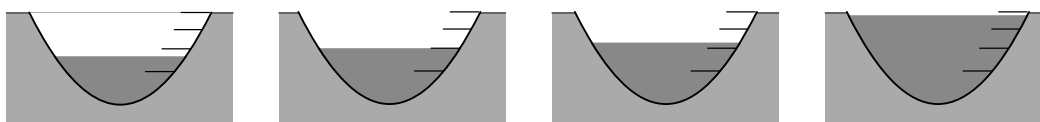
- (A) V točki A je tlak večji kot v točki B.
 (B) V točki B je tlak večji kot v točki A.
 (C) Tlak v točki A je enak tlaku v točki B.
 (D) Ne moremo določiti, kateri tlak je večji.



A4 Na gladino vode položimo prazno posodo, ki se v vodi delno potopi, kot kaže slika na desni. Na posodi so oznake, ki kažejo, kolikšen del prostornine posode je pod vodo. Prostornina sten posode je zanemarljiva. Potem v posodo previdno nalijemo toliko lanenega olja, da se posoda potopi do roba. Katera slika pravilno kaže posodo, potopljeno do roba?



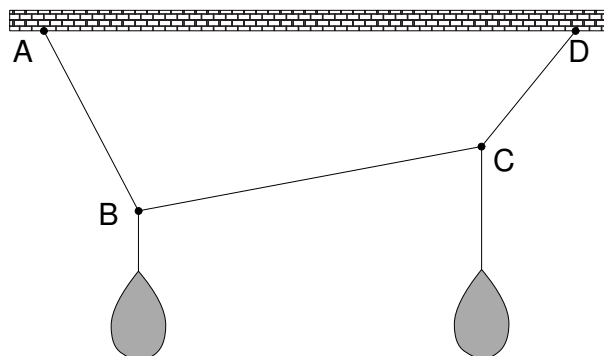
- (A) (B) (C) (D)



A5 Na telo delujejo tri sile, ki so po velikosti enake $F_1 = 1$ N, $F_2 = 1,5$ N in $F_3 = 2$ N. Kolikšna je najmanjša mogoča velikost rezultante teh sil?

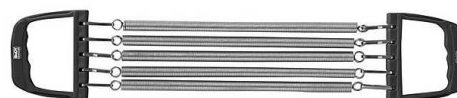
- (A) 0 N. (B) 0,5 N. (C) 1,5 N. (D) 2,5 N.

- B1** Na vrvici sta obešeni dve vrečki, kot kaže slika. Vrvica je v točkah A in D pritrjena na strop. V točki B je vozlel, z njega visi vreča z maso 4 kg. V točki C je drug vozlel, s katerega visi druga vreča z neznano maso.

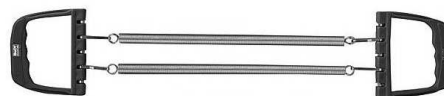


- (a) Nariši sile, ki delujejo v vozlu B. Sile riši v merilu, kjer 1 cm pomeni silo 10 N. S kolikšnima silama sta napeti vrvici BA in BC?
- (b) Nariši sile, ki delujejo v vozlu C, v istem merilu kot prej. Kolikšna je masa vreče, ki visi s tega vozla?

- B2** Marjanov ekspander za ojačanje mišic je sestavljen iz dveh ročajev ter petih enakih in med seboj vzporednih vzmeti. Vzmeti lahko Marjan posamično snema. Ko oba ročaja povezuje ena sama vzmet, jo Marjan s silo 20 N raztegne za 50 mm.



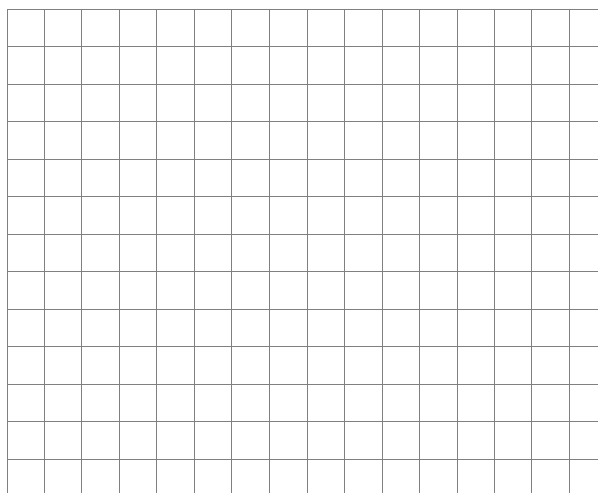
- (a) Kolikšen je koeficient prožnosti ene vzmeti k_1 ?
- (b) Marjan namesti na ekspander dve vzmeti. Potem ga z Jožetom raztegujeta tako, da vleče Marjan en ročaj v eno smer, Jože pa drugega v nasprotno smer. S kolikšno silo vleče Jože ročaj, ko je ekspander raztegnjen za 100 mm?



- (c) Dve vzmeti iz vprašanja b) bi lahko zamenjali z eno samo, ki bi se raztegovala enako, kot se raztegujeta dve vzporedno povezani vzmeti. Kolikšen bi bil njen koeficient prožnosti k_2 ?
- (d) Marjan in Jože naredita poskus, s katerim ugotavljata, kako je raztezek ekspanderja odvisen od števila vzmeti. Na ekspander dodajata vzmeti, začneta z eno in končata s petimi. V vseh primerih vlečeta vsak svoj ročaj z nespremenjeno silo 20 N. V razpredelnico napiši, kolikšen raztezek ekspanderja izmerita pri določenem številu vzmeti.

št. vzmeti	1	2	3	4	5
raztezek [mm]					

- (e) Nariši graf, ki kaže, kako je pri nespremenjeni sili 20 N raztezek ekspanderja odvisen od števila vzporedno povezanih vzmeti.



- (f) Potem se Marjan in Jože domislita, da lahko vzmeti povežeta tudi zaporedno; eno za drugo, kot kaže slika za primer dveh vzmeti.



V vseh primerih vlečeta vsak svoj ročaj z nespremenjeno silo 20 N. V razpredelnico napiši, kolikšen raztezek ekspanderja izmerita pri določenem številu vzmeti.

št. vzmeti	1	2	3	4	5
raztezek [mm]					

B3 Tone ima v garaži odprt sod z nafto. Sod je v obliki valja z višino 1,6 m in ploščino dna 80 dm^2 . V njem je 1000 l nafte z gostoto $800 \frac{\text{kg}}{\text{m}^3}$. Zračni tlak je 100 kPa.

- Na kateri višini nad dnom soda je gladina nafte?
- Kolikšen je tlak v sodu ob dnu? Rezultat zapiši v kPa.
- Sod ima 30 cm nad dnom čep, ki tesni luknjo s ploščino 8 cm^2 . S kolikšno silo pritiska nafta na čep?
- S kolikšno silo sod zadržuje čep?

8. RAZRED, državno tekmovanje

A1 Stara anglosaška enota za površino je *akra*. Enaka je ploščini pravokotnika, ki ima eno stranico dolgo 1 *furlong*, drugo pa 1 *verigo*. Osem furlongov je ena *milja*, 1 milja je približno 1,609 km, 1 furlong pa je enak 10 verigam. Kolikšni površini najbolj ustreza 1 *akra*?

- (A) 405 m². (B) 0,405 ha. (C) 4,05 ha. (D) 0,0156 milja².

A2 Deklica Mila vrže žogo ob steno. Od stene se žoga ne odbije povsem prožno. Katera izjava o silah med odbojem je pravilna?

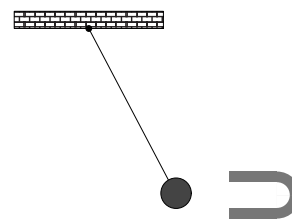
- (A) Žoga deluje na steno s silo, ki je večja od sile stene na žogo.
 (B) Žoga deluje na steno s silo, ki je manjša od sile stene na žogo.
 (C) Žoga deluje na steno s silo, ki je enaka sili stene na žogo.
 (D) Katera sila je večja, je odvisno od prožnosti žoge.

A3 Delavca nalagata enake zaboje na tovornjak. Mlajši dvigne zaboj navpično na tovornjak v 3 sekundah, starejši pa zaboj v 6 sekundah povleče na tovornjak po lesenem klancu z naklonom 30°. Na klancu na zaboj deluje sila trenja, ki je po velikosti enaka polovici sile teže zaboja. Kateri delavec opravi med nalaganjem zaboja na tovornjak več dela?

- (A) Mlajši. (B) Starejši.
 (C) Oba opravita enako dela. (D) Se ne da ugotoviti, kateri opravi več dela.

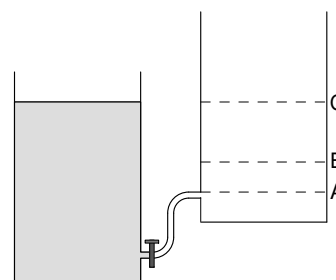
A4 Kroglici, ki visi na vrvici, približamo magnet. Kroglica miruje, odklonjena od ravnovesne lege, kot kaže slika. Katera izjava o velikosti sile vrvice na kroglico je pravilna?

- (A) Sila vrvice je manjša od teže kroglice.
 (B) Sila vrvice je enaka teži kroglice.
 (C) Sila vrvice je večja od teže kroglice.
 (D) Sila vrvice je enaka sili magneta na kroglico.

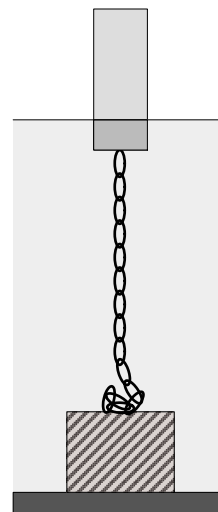


A5 Enaki posodi sta povezani s tanko cevko, na kateri je ventil. V levo posodo natočimo vodo, kot kaže slika. Ventil je najprej zaprt, potem ga odpremo in počakamo toliko časa, da se višina gladine vode v levi posodi ne spreminja (več). Katera izjava pravilno opiše stanje na koncu?

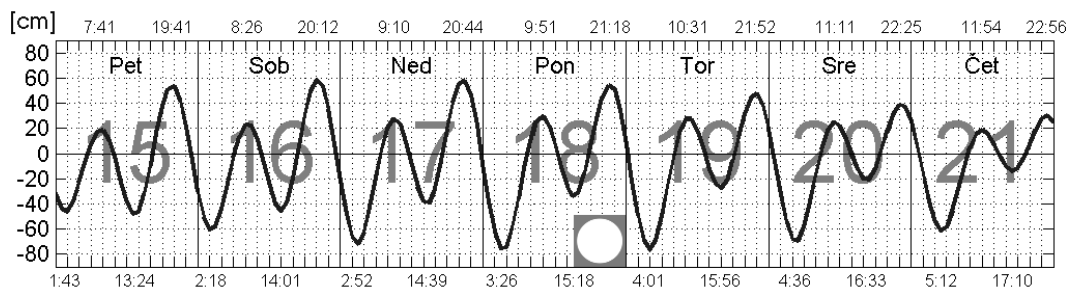
- (A) Gladina vode v desni posodi je v legi A.
 (B) Gladina vode v desni posodi je v legi B.
 (C) Gladina vode v desni posodi je v legi C.
 (D) Vsa voda ostane v levi posodi, ker ne more teči po cevki navzgor.



B1 V koprskem zalivu leži na dnu morja betonski blok, na katerega je z jekleno verigo pritrjen plovec valjaste oblike, kot kaže slika. Osnovna ploskev plovca s ploščino $0,20 \text{ m}^2$ je vzporedna gladini morja, višina plovca je $1,2 \text{ m}$. Masa verige je 50 kg . Maso plovca lahko zanemarimo. Morje je mirno, tokov in vetra ni.



- Kolikšna je sila vzgona na verigo?
- Ko je morska gladina $0,60 \text{ m}$ višja od gladine pri najnižji oseki, je veriga, s katero je blok pritrjen na plovec, napeta ravno toliko, da je navpično raztegnjena. S kolikšno silo tedaj vleče veriga plovec?
- Kako globoko pod gladino morja je tedaj spodnja osnovna ploskev plovca?
- S plimo se veriga še bolj napenja, z oseko pa veriga seda na betonski blok. Kako globoko pod gladino morja je spodnja osnovna ploskev plovca med najvišjo plimo? Betonski blok se ne dvigne s tal.

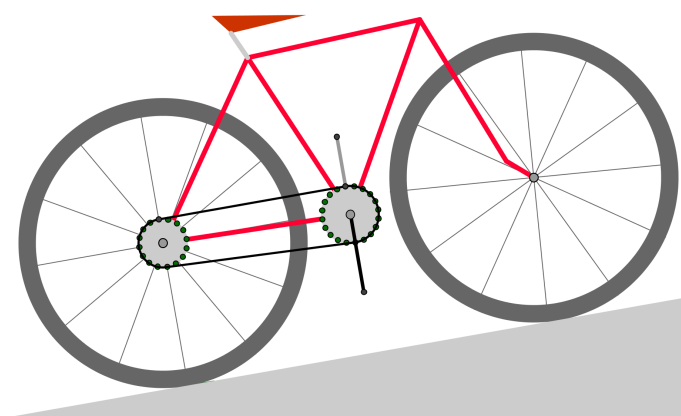


Bibavica – višina gladine morja v odvisnosti od časa.

- S kolikšno silo vleče veriga betonski blok med najvišjo plimo?
- B2** Eva nekaj sekund lovi ravnotežje na mirujočem kolesu na klancu z naklonom 10° , kot kaže desna slika. Kolo miruje, kar Eva doseže tako, da tišči (zadržuje v mirovanju) desno gonilko z ravno prav veliko silo. Zavor pri tem ne uporablja. To je mogoče, ker je Eva s kolesom obrnjena po klancu navzgor. Skupna masa Eve in njenega kolesa je 75 kg .

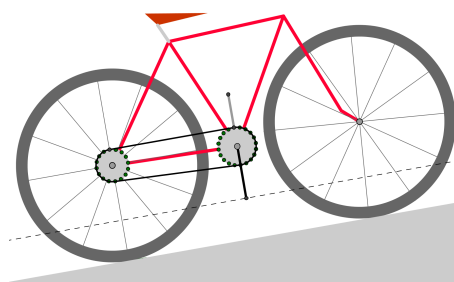


- Kolikšna je komponenta sile teže Eve in njenega kolesa vzdolž klanca?
- Eva z zadrževanjem gonilke prepreči kotaljenje **zadnjega** kolesa po klancu navzdol. Na sliko nariši (shematično, ne nujno v merilu) klancu vzporedno silo podlage na zadnje kolo medtem, ko je na njem Eva, **kolo pa miruje**. Kolikšna je ta sila?



(c) Klancu vzporedno silo podlage na zadnje kolo uravnovesi sila verige na **zobnike zadnjega** zobatega kolesa. Kolikšna je sila verige na zadnje zobato kolo? Nariši jo na zgornjo sliko (shematično, ne nujno v merilu). Polmer koles je 33 cm, polmera sprednjega in zadnjega zobatega kolesa sta 6,2 cm in 5,5 cm.

(d) Na sprednje zobato kolo sta pritrjeni gonilki. Ročica gonilke je dolga 18 cm. Predpostavi, da Eva tišči desno gonilko, ki je obrnjena proti tlem, v smeri, ki je pravokotna nanjo (premica, na kateri leži sila Evine noge na gonilko, je narisana s prekinjeno črto). Kolikšna je ta sila po velikosti? Nariši jo. Ko Eva potiska eno gonilko, lahko silo na drugo gonilko zanemariš.



(e) Eva počasi spelje in vozi z majhno hitrostjo po klancu navzgor. Med vožnjo nanjo in na kolo delujejo skupne zaviralne sile (trenje), po velikosti enake 4 N. S kolikšno silo potiska Eva gonilki med vožnjo?

C1 – eksperimentalna naloga: GOSTOTA NEHOMOGENE SNOVI

Izmeri, kako je gostota mešanice fižola in zdroba odvisna od deleža zdroba.

Pripomočki

– merilni valj 100 ml – tehtnica – pokrovček (merica) – fižol – zdrob

Gostota mešanice je odvisna od koncentracije – masnega deleža snovi, ki mešanico sestavljajo. Pri tej nalogi meriš, kako se z dodajanjem zdroba spreminja gostota mešanice fižola in zdroba.

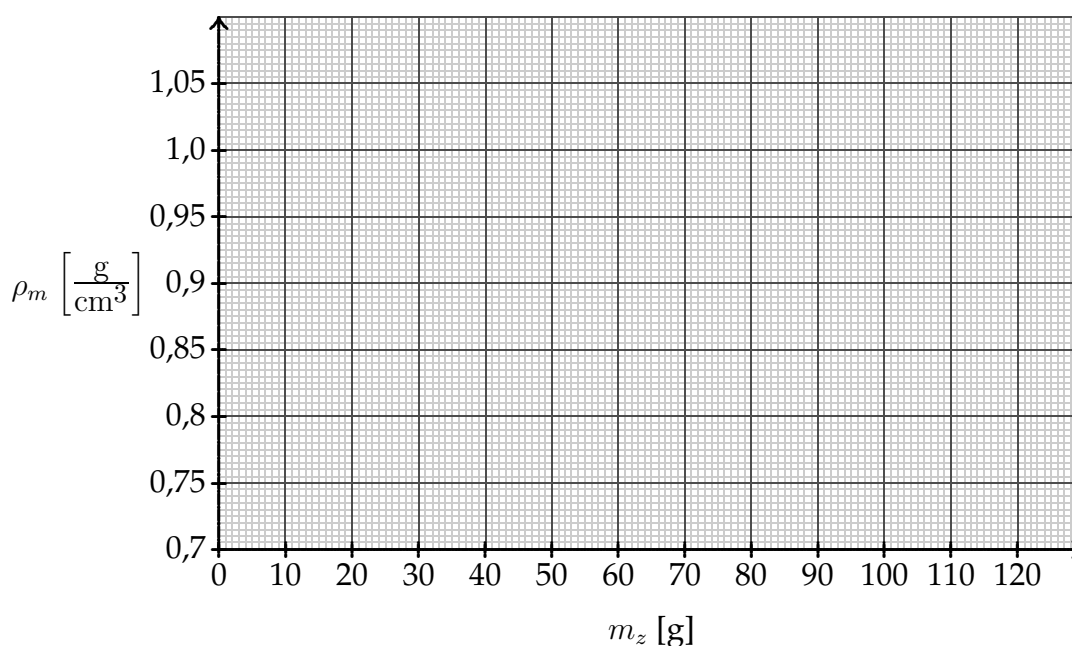
Prostornine meri, kolikor se da natančno. **Vedno, preden izmeriš prostornino, nekajkrat udari – ne premočno – z dnom merilnega valja ob mizo, da se zrna sesedejo.**

(a) Izmeri gostoto fižola in gostoto zdroba. Kolikšni sta ti gostoti?

- (b) V merilni valj nasuj 40 ml fižola, izmeri tudi maso zrn. Potem uporabi pokrovček kot merico in z njo k fižolu postopoma dodajaj zdrob. Pri vsakem koraku izmeri maso m in prostornino V mešanice. V celoti dodaj 10 meric zdroba. Meritve vpiši v tabelo.

št. meric zdroba	0	1	2	3	4	5	6	7	8	9	10
m [g]											
V [ml]											

- (c) Nariši graf, ki kaže, kako je gostota mešanice ρ_m odvisna od mase zdroba m_z v njej.



- (d) Z večjim merilnim valjem bi lahko z dodajanjem zdroba še nadaljeval. Razmisli, kako bi z dodatnimi rezultati meritev nadaljeval graf in svojo napoved vriši v graf s prekinjeno črto.
- (e) Koliko (kilo)gramov zdroba bi morali zamešati v kilogram fižola, da bi dobili najbolj gosto mešanico?

C2 – eksperimentalna naloga: NIHAJNI ČAS PALICE

S poskusom ugotovi, kako je nihajni čas palice odvisen od lege osi, okoli katere niha.

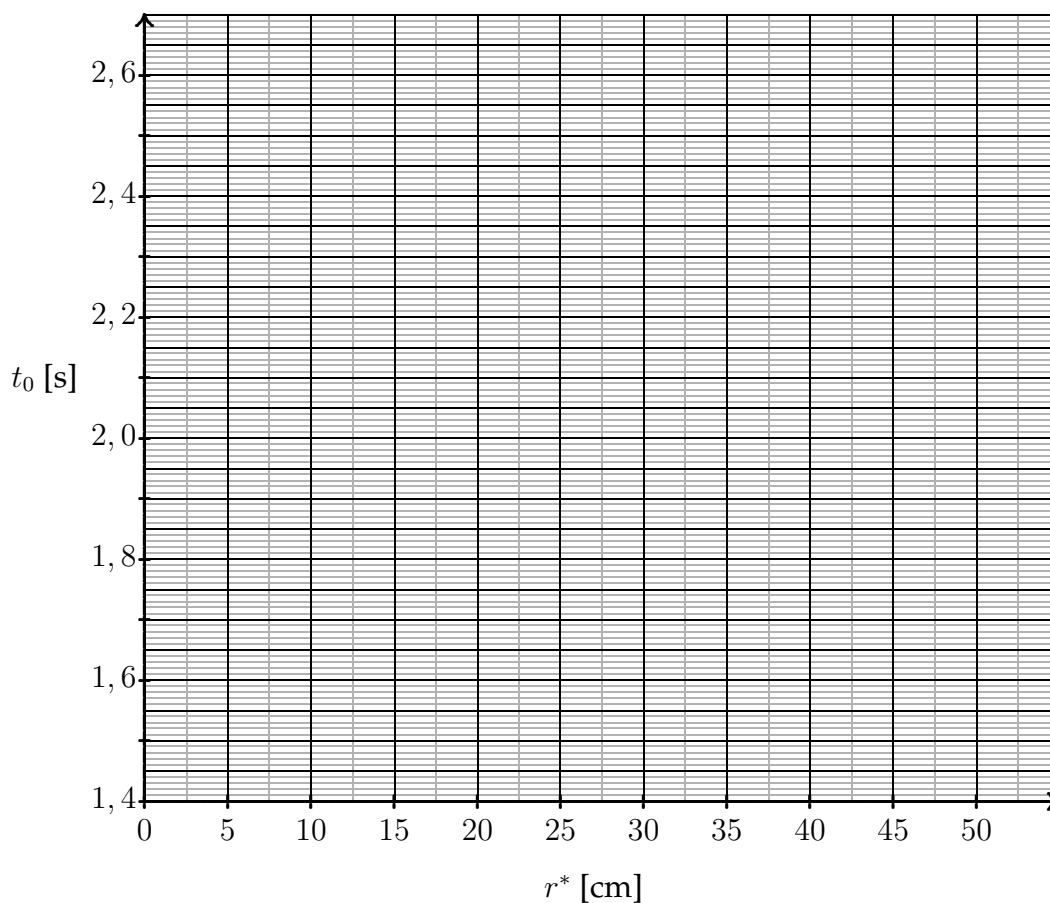
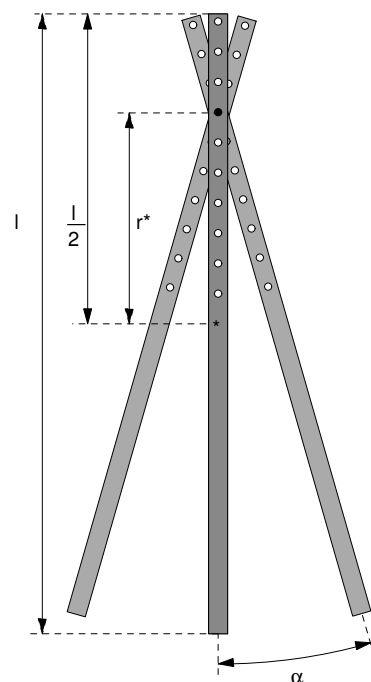
Pripomočki

– 1,02 m dolga palica z luknjami – 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 .

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

- (a) Dolžino palice označimo z l , razdaljo od težišča palice do osi pa z r^* (glej sliko). Izmeri nihajne čase nihala pri vseh možnih oddaljenostih osi od težišča. Izmerjene podatke vnesi v diagram. Točke morajo biti jasno vidne. Nariši **gladko** krivuljo (krivo črto), ki se točkam najbolj prilega.
- (b) Kolikšen bi bil nihajni čas, če bi bila os v težišču nihala? Odgovor napiši z besedami.
- (c) Kako daleč od težišča bi morala biti os, da bi bil nihajni čas palice 2,0 s? Odgovor napiši z besedami.
- (d) Kako daleč od težišča palice naj bo os, da nihalo naredi 3 nihaje v času 5 s?
- (e) Ali bi lahko iz te palice naredili sekundno nihalo — nihalo, ki niha z nihajnim časom 1 s? Odgovor utemelji.



9. RAZRED, področno tekmovanje

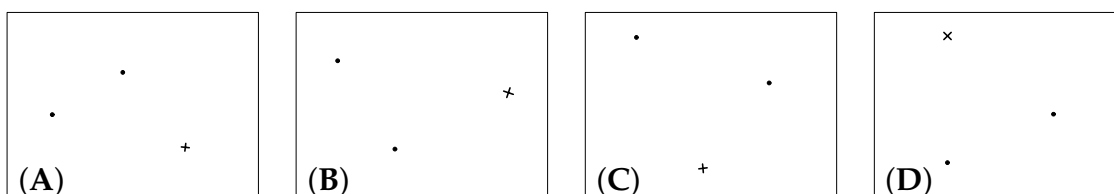
A1 Lokomotiva vleče vagon s stalno silo po vodoravnih tirih. Kaj se dogaja s kinetično energijo vagona, če sta trenje in upor zanemarljiva?

- (A) Se ne spreminja. (B) Se povečuje. (C) Se zmanjšuje. (D) Vagon nima W_k .

A2 Imamo dve toplotno izolirani posodi. V prvi posodi so 4 litri vode pri temperaturi $15\text{ }^\circ\text{C}$, ki jih segrejemo do $20\text{ }^\circ\text{C}$. V drugi posodi sta 2 litra vode pri temperaturi $80\text{ }^\circ\text{C}$, ki ju segrejemo do $85\text{ }^\circ\text{C}$. Katera izjava je pravilna?

- (A) Vodi v prvi posodi smo dovedli več toplote.
 (B) Vodi v drugi posodi smo dovedli več toplote.
 (C) Vodi v prvi posodi smo dovedli toploto, v drugi posodi pa je voda toploto oddala.
 (D) Vodi v prvi in drugi posodi smo dovedli enako toplote.

A3 Miha je 16. februarja v Postojni meril dolžino in smer sence palice, zapičene navpično v vodoravna tla. Križec označuje točko, v kateri je imel zapičeno palico. S pikami je na listu označil lego **krajišča sence** palice ob 10.02 in 11.40. Katera slika pravilno kaže njegovi meritvi?

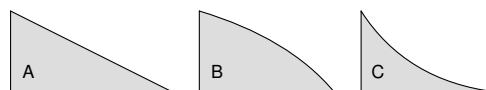


A4 V vezje vežemo zaporedno dve enaki žarnici, odprto stikalo in vir napetosti. Vzporedno s prvo žarnico vežemo ampermeter. Kaj se zgodi, ko sklenemo stikalo?

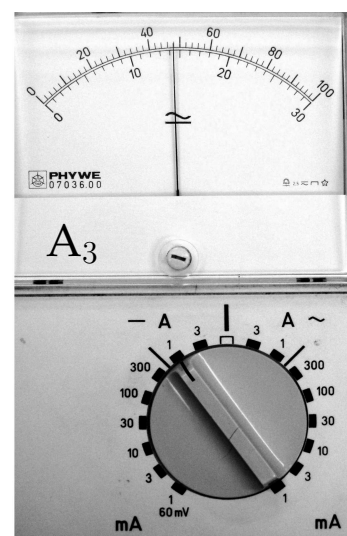
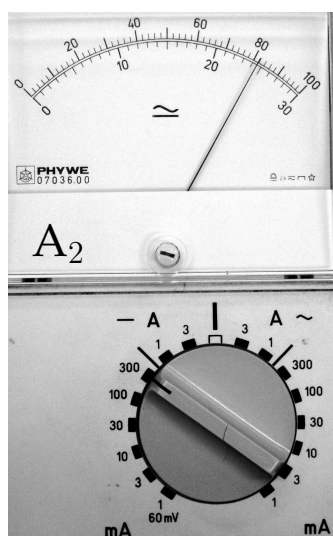
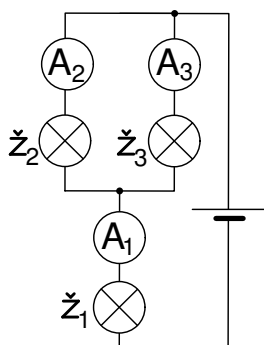
- (A) Nobena žarnica ne sveti. (B) Prva žarnica sveti, druga pa ne.
 (C) Druga žarnica sveti, prva pa ne. (D) Obe žarnici svetita.

A5 Z vrhov treh **enako visokih**, a različno oblikovanih klancev spuščamo avtomobilček, ki se po klancih giblje brez trenja in upora. Pri spustu po vseh treh klancih avtomobilček opravi **enako pot**. Kaj lahko rečeš o času vožnje avtomobilčka z vrha do dna klanca?

- (A) Vsi časi vožnje so enaki.
 (B) Čas vožnje na klancu B je največji.
 (C) Čas vožnje na klancu C je največji.
 (D) Za napoved, čas katere vožnje je največji, imamo premalo podatkov.



B1 Po shemi na sliki sestavimo vezje. Merimo tokove skozi vse tri žarnice. Ampermetra A_2 in A_3 sta na fotografijah.

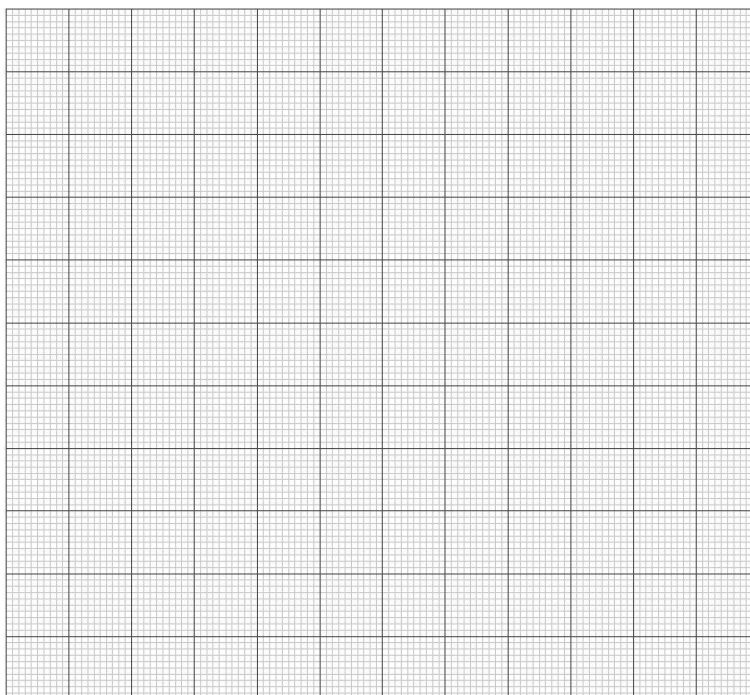


- Kolikšen tok teče skozi žarnico \check{Z}_2 ?
- Kolikšen tok teče skozi žarnico \check{Z}_3 ?
- Kolikšen tok teče skozi žarnico \check{Z}_1 ?
- Kolikšen naboj se pretoči skozi vir napetosti v 10 minutah?
- Na isti vir napetosti vežemo v novo vezje žarnice \check{Z}_1 , \check{Z}_2 in \check{Z}_3 tako, da vsaka od njih in vse hkrati svetijo najmočneje. Nariši to vezje.

B2 Še vedno veljavni svetovni rekord v teku na 100 m je postavil Usain Bolt leta 2009 na svetovnem prvenstvu v Berlinu. Bolt je takrat pretekel 100 m v času 9,58 s. V razpredelnici so zapisani časi, v katerih je pretekel prvih 20 m (od startne črte), drugih 20 m (med oddaljenostma 20 m in 40 m od startne črte), ... in zadnjih 20 m pred ciljem.

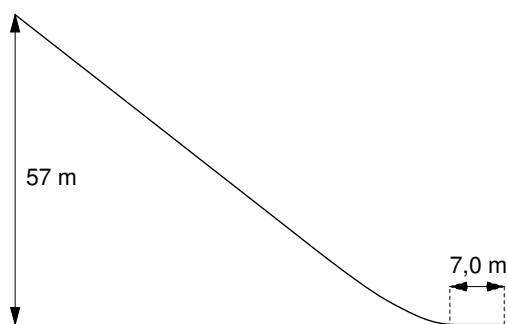
Δs [m]	Δt [s]
0 → 20	2,89
20 → 40	1,75
40 → 60	1,67
60 → 80	1,61
80 → 100	1,66

- S kolikšno povprečno hitrostjo je tekel Bolt?
- Na katerem odseku je Bolt tekel najhitreje in kolikšna je bila tam njegova povprečna hitrost?
- Predpostavi, da je tekel Bolt na prvih dvajsetih metrih od startne črte enakomerno pospešeno. Kolikšen je bil tam njegov povprečni pospešek?
- V koordinatni sistem nariši graf, ki kaže, kako se je Boltova oddaljenost od startne črte med celotnim tekom spreminjala s časom.



- (e) V isti koordinatni sistem nariši (skiciraj) graf tekača, ki je tekel sočasno z Boltom na sosednji progi. Teči je začel v istem trenutku kot Bolt z istega mesta (izza startne črte). **Od 5. sekunde je tekel enako hitro kot je tekel od 5. sekunde Bolt, a je bil takrat, ko je pritekel Bolt mimo ciljne črte, 20 m za njim.**

B3 Na smučarski letalnici je začetek zaletišča 57 m nad odskočno mizo. Robi se spusti po zaletišču in doseže tik pred odskočno mizo hitrost $101 \frac{\text{km}}{\text{h}}$. Na skoraj vodoravni odskočni mizi, ki je dolga 7,0 m, se odriva v smeri natančno **navpično** navzgor. Robijeva teža je 610 N.



- (a) Koliko mehanske energije izgubi Robi na zaletišču zaradi trenja in upora?
 (b) Koliko časa traja njegov odriv, če se odriva med vožnjo po celi vodoravni odskočni mizi? Spremembo **vodoravne** komponente njegove hitrosti med odzivom na mizi lahko zanemariš.
 (c) Takoj po odzivu je **navpična** komponenta njegove hitrosti v smeri navzgor $3,0 \frac{\text{m}}{\text{s}}$. S kolikšno povprečno silo se Robi odriva od odskočne mize?
 (d) Za koliko se med odzivom, ki se dogaja med vožnjo po celotni odskočni mizi, poveča Robijeva potencialna energija?

9. RAZRED, državno tekmovanje

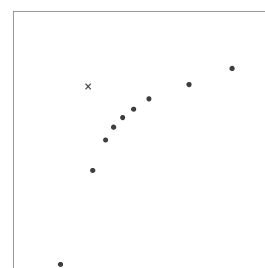
A1 Stara anglosaška enota za površino je *akra*. Enaka je ploščini pravokotnika, ki ima eno stranico dolgo 1 *furlong*, drugo pa 1 *verigo*. Osem furlongov je ena *milja*, 1 milja je približno 1,609 km, 1 furlong pa je enak 10 verigam. Kolikšni površini najbolj ustreza 1 *akra*?

- (A) 405 m². (B) 0,405 ha. (C) 4,05 ha. (D) 0,0156 milja².

A2 Na štedilniku v kuhinji imamo dve enaki **toplotno neizolirani** posodi. V prvi posodi sta 2 litra vode pri temperaturi 20 °C, ki ju segrejemo do 25 °C. V drugi posodi sta 2 litra vode pri temperaturi 80 °C, ki ju segrejemo do 85 °C. Katera izjava je pravilna?

- (A) Vodi v prvi posodi smo dovedli več toplote.
 (B) Vodi v drugi posodi smo dovedli več toplote.
 (C) Vodi v prvi posodi smo toploto dovedli, voda v drugi posodi pa je toploto oddala.
 (D) Vodi v prvi in drugi posodi smo dovedli enako toplote.

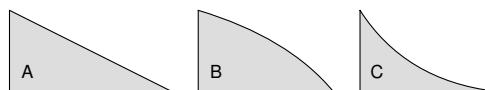
A3 Miha je našel list papirja, na katerem je nekega dne meril senco navpične palice na vodoravni podlagi. Palico je imel zapičeno v točki, ki jo je označil s križcem, pike pa označujejo lego **krajišča** sence palice ob različnih urah dneva. Katerega dne so nastale meritve, ki jih kaže slika?



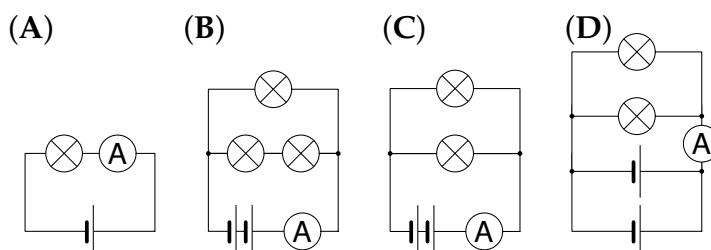
- (A) 12. aprila. (B) 24. junija.
 (C) 7. septembra. (D) 12. novembra.

A4 Z vrhov treh **enako visokih**, a različno oblikovanih klancev spuščamo avtomobilček. Avtomobilček med vožnjo po klancu **zavira sila zračnega upora**. Pri spustu po vseh treh klancih avtomobilček opravi **enako pot**. Kaj lahko rečeš o hitrosti avtomobilčka na dnu klanca?

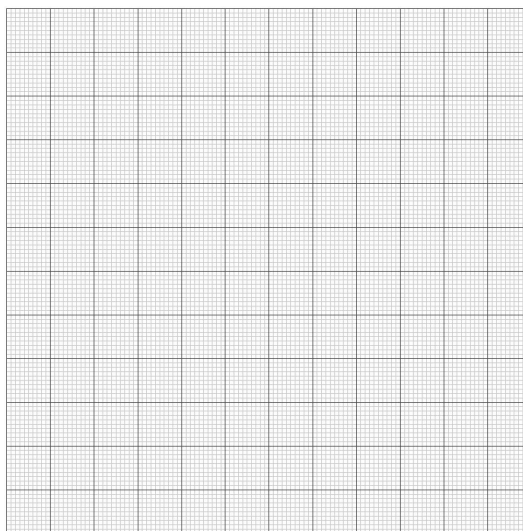
- (A) Vse hitrosti so enake.
 (B) Hitrost na dnu klanca B je najmanjša.
 (C) Hitrost na dnu klanca C je najmanjša.
 (D) Za napoved, katera hitrost je najmanjša, imamo premalo podatkov.



A5 V vseh električnih krogih so vse žarnice enake in vsi viri napetosti enaki. V katerem primeru izmeri ampermeter največji tok?



- B1** Ištvan je na splavu, splav pa na Muri. Mura je široka 80 m in teče s hitrostjo $1,2 \frac{\text{m}}{\text{s}}$. Splav ima obliko kvadrata, s stranico dolgo 5,0 m. Ištvan odvesla s splavom od desnega brega Mure proti levemu, ki ga doseže v 5,00 minutah. Med vožnjo med bregovi splav potuje tudi s tokom reke, z enako hitrostjo kot voda. Splav se med vožnjo ne vrti.
- (a) Med prečanjem reke nosi splav voda s svojim tokom. Kolikšno razdaljo **vzdolž** toka reke prepotuje splav med prečanjem?
 - (b) Kolikšno razdaljo v celoti prepotuje splav med prečanjem reke?
 - (c) Če bi želel Ištvan s splavom po 5 minutah pristati točno nasproti mesta, s katerega odrine, v kateri smeri in s kolikšno hitrostjo bi moral njegov splav pluti **glede na vodo**?
 - (d) Ištvan ima s sabo psa Repka, ki med vso vožnjo preko reke neumorno teka od enega roba splava do drugega in nazaj v smeri, pravokotni na tok reke, s hitrostjo $2 \frac{\text{m}}{\text{s}}$ glede na splav. Ko splav odrine z desnega brega Mure, je Repko ob robu splava pri desnem bregu. Koliko je Repko oddaljen od levega brega Mure, 20 s preden splav tam pristane?
 - (e) Nariši graf, ki kaže, kako se Repkova oddaljenost od levega brega Mure spreminja s časom v zadnjih 20 s prečanja reke.



- B2** Turistično društvo organizira skoke z elastično vrvjo s 55 m visokega Solkankega mostu. Za varnost skakalcev so poskrbeli s primerno izbiro elastične vrvi, pri čemer so upoštevali dva pogoja: največji pospešek, ki ga skakalec občuti, ne preseže 5-kratne vrednosti težnega pospeška g in vsak skakalec se zanesljivo ustavi višje kot 2 m nad Sočo. Zato lahko njihovo ponudbo izkoristijo le interesi, ki imajo vsaj 50 kg in ne več kot 99 kg. Predpostavi, da za elastično vrv pri raztezanju velja Hookov zakon.
- (a) Skakalec Matjaž ima 50 kg. Elastična vrv je takrat, ko je Matjaž najnižje, raztegnjena za 15,0 m. Največji pospešek, ki ga Matjaž med skokom občuti, je $5g$. V katerem delu skoka je Matjažev pospešek največji?

- (b) Kolikšen je prožnostni koeficient vrvi k ?
- (c) Potem skoči še Tomaž, ki ima 99 kg. V najnižji točki skoka je vrv raztegnjena za 22,9 m. Kolikšen je največji pospešek, ki ga med skokom občuti Tomaž?
- (d) Predpostavi, da so pri prvem delu skoka, od spusta v globino, do trenutka, ko skakalec doseže največjo globino, energijske izgube zanemarljive. Kolikšna je prožnostna energija vrvi v trenutkih, ko dosežeta največji globini Matjaž in Tomaž? Tomaž je med skakalci, ki letijo najgloblje, 53 m.
- (e) Po skoku skakalec nekajkrat zaniha in končno mirno obvisi na vrvi. Kako visoko nad Sočo obmirujeta Matjaž in Tomaž?

C1 – eksperimentalna naloga: RAZTEZANJE GUMIJASTE VRVI

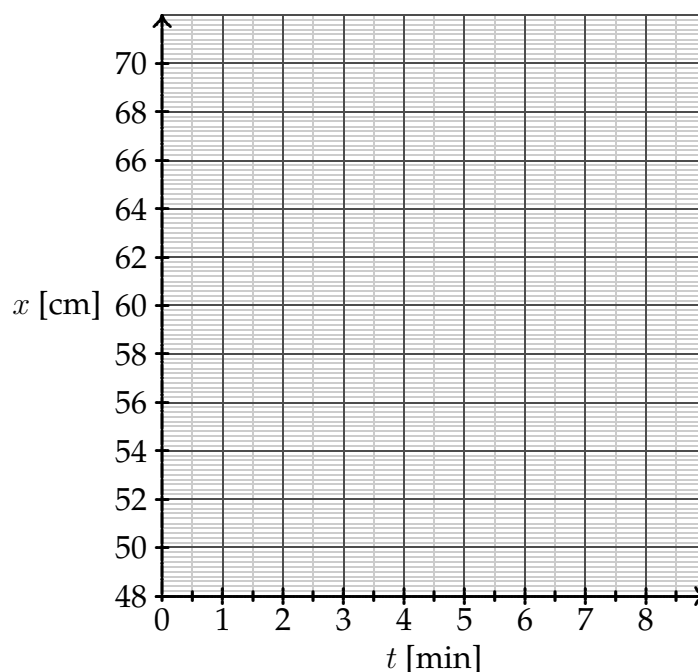
S poskusom ugotovi, kako se razteza gumijasta vrv.

Pripomočki

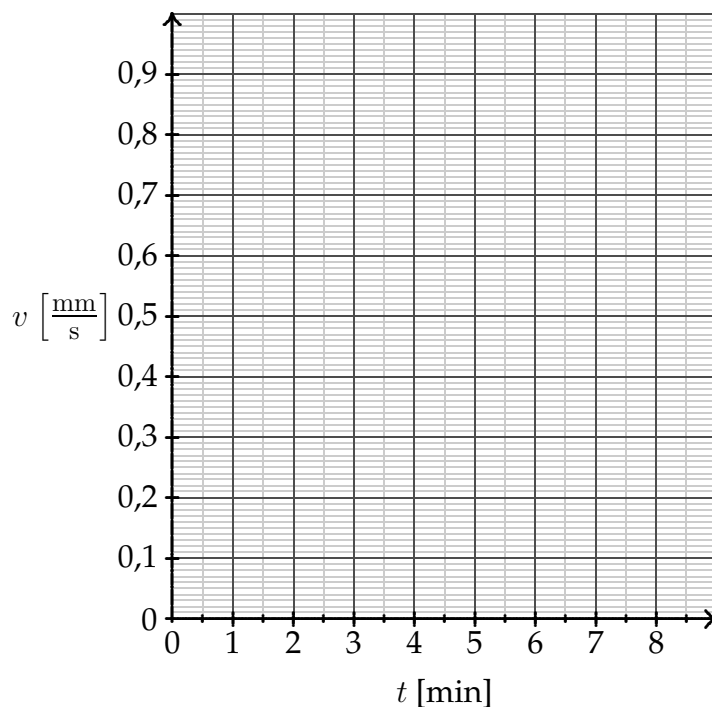
– stojalo za vrv – gumijasta vrv – stojalo z merilom – kilogramska utež – ura

V nalogi meriš, kako se raztezek obremenjene gumijaste vrvi spreminja s časom. Ker je meritev odvisna od tega, koliko je bila vrvica obremenjena že kdaj pred poskusom, pozorno preberi navodila, **preden** začneš z meritvijo. Ko začneš meriti, se drži navodil. Vrvica, katere raztezanje meriš, je nova. **Meri samo enkrat.**

- (a) Na stojalo je obešena gumijasta vrv. Merilo je postavljeno tako, da je zanka na spodnjem koncu vrvi pri zaznamku 0 cm. Glej uro na zaslonu in v nekem trenutku, ki mu rečeš čas $t = 0$, obesi na vrv utež. Vrv se raztegne, utež podpiraj in jo spusti toliko, da obvisi na vrvi. **Pazi, da utež pri tem NE zaniha.** Izmeri **TAKOJ** lego zanke na spodnjem koncu vrvi. Meritev lege zanke ponovi pri časih $t = 0,5$ min, 1 min, 1,5 min, 2 min, 3 min, 4 min, 5 min, 6 min in 8 min. Nariši graf, ki kaže, kako se raztezek vrvi x spreminja s časom.



- (b) Nariši graf, ki kaže, s kolikšno povprečno hitrostjo se vrv razteza v izmerjenih časovnih intervalih.



- (c) Ali za vrv velja Hookov zakon? Odgovor utemelji.

C2 – eksperimentalna naloga: KRATKOSTIČNI TOK

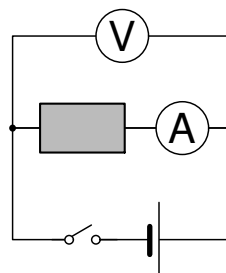
S poskusom določi kratkostični tok baterije.

Pripomočki		
– baterija 4,5 V	– voltmeter	– ampermeter
– 5 različnih porabnikov	– 5 veznih žic	– 3 krokodilske sponke

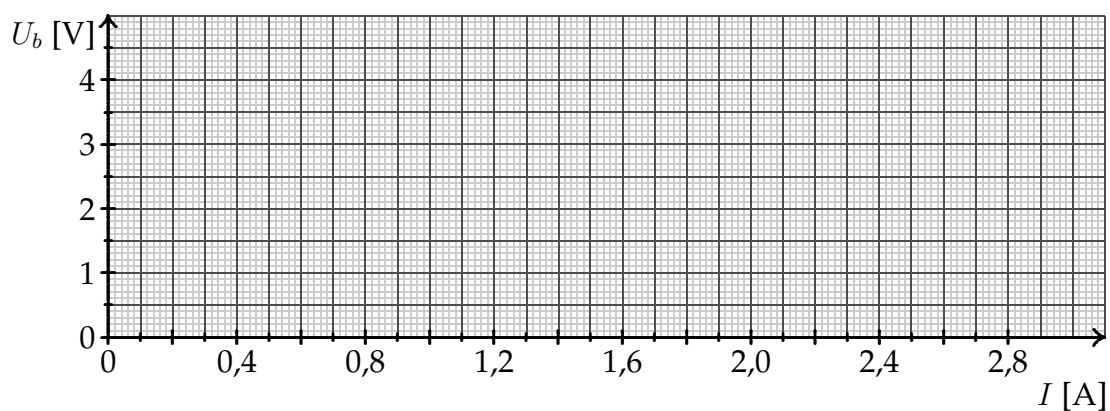
Napetost običajne baterije, ki jo kupiš v trgovini, ni konstantna, ampak je odvisna od porabnika, ki je vezan nanjo. Običajne baterije zato ne morejo gnati poljubno velikih tokov. Pri nalogi meriš tok, ki ga baterija žene skozi različne porabnike.

- (a) Po shemi na sliki sestavi električni krog. V krog veži različne porabnike (vsakega posebej) ter pri vsakem izmeri tok skozenj in napetost na bateriji. Barvasti porabniki se ločijo po upor. Rezultate meritev vneseš v tabelo.

porabnik	I [mA]	U_b [V]
rdeči		
beli		
modri		
zeleni		
črni		



- (b) Nariši graf, ki kaže, kako je izmerjena napetost na bateriji odvisna od toka skozi porabnik. Točke poveži z gladko črto.



- (c) Uredi porabnike po uporju od najmanjše do največje vrednosti.
- (d) Kaj pomeni vrednost napetosti pri toku $I = 0$ glede na ostale izmerjene napetosti? Svojo domnevo po potrebi preveri. Odgovor napiši z besedami.
- (e) Kolikšen največji tok lahko žene baterija? Kolikšna je tedaj na njej napetost? Kako bi vezali baterijo, da bi tekel tolikšen tok?

8. RAZRED, rešitve nalog z državnega tekmovanja

V preglednici so zapisani pravilni odgovori na vprašanja iz sklopa A.

A1	A2	A3	A4	A5
B	C	B	C	B

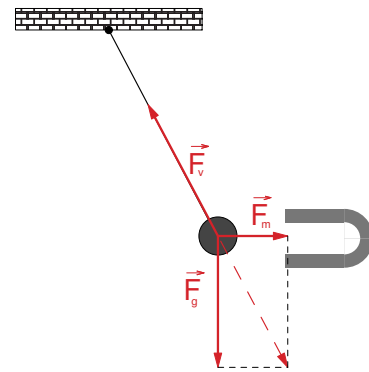
A1 $1 \text{ Akra} = 1 \text{ furlong} \cdot 1 \text{ veriga} = \frac{1}{8} \text{ milja} \cdot \frac{1}{10} \cdot \frac{1}{8} \text{ milja} = \frac{1}{640} \text{ milja}^2 = 0,00156 \text{ milja}^2 = 0,00156 \cdot (1609 \text{ m})^2 = 4045 \text{ m}^2 \approx 0,405 \text{ ha}$.

A2 Po zakonu o vzajemnem delovanju sil (3. Newtonov zakon) je sila žoge na steno po velikosti enaka sili stene na žogo.

A3 Če na klancu ne bi bilo trenja, bi opravila oba delavca enako dela. Ker pa starejši premaguje tudi trenje, opravi starejši med nalaganjem zaboja na tovornjak več dela kot mlajši.

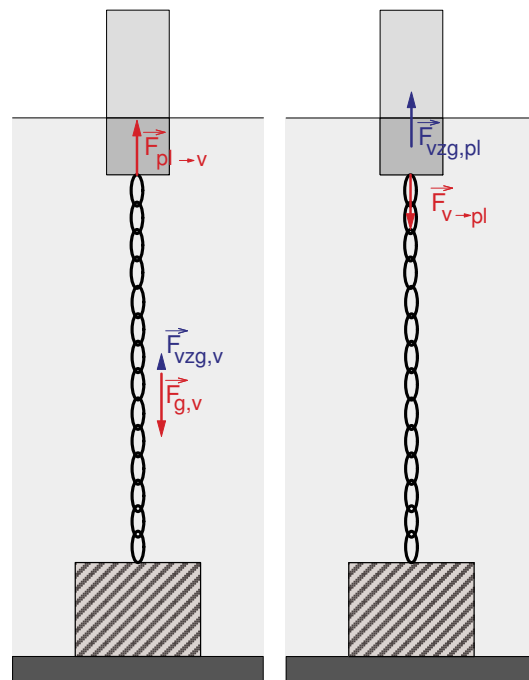
A4 Sila vrvice \vec{F}_v uravnesi silo magneta \vec{F}_m in silo teže \vec{F}_g . Sila vrvice je po velikosti največja.

A5 Voda se ne pretaka več, ko sta gladini v obeh posodah na enaki višini od tal – v legi B.



B1 (a) Masa verige je $m_v = 50 \text{ kg}$, gostota jekla $\rho_{jek} = 7,8 \frac{\text{kg}}{\text{dm}^3}$, gostota morske vode $\rho_{mv} = 1,025 \frac{\text{kg}}{\text{dm}^3}$ (obe gostoti preberemo v tabeli gostot na listu z obrazci). Veriga ima prostornino $V_v = \frac{m_v}{\rho_{jek}} = \frac{50 \text{ kg} \cdot \text{dm}^3}{7,8 \text{ kg}} = 6,41 \text{ dm}^3$. Veriga izpodrine enako prostornino morske vode s težo $F_1 = \sigma_{mv} \cdot V_v = 65,7 \text{ N}$, ki je po velikosti enaka sili vzgona na verigo $F_{vzg,v}$.

(b) Veriga vleče plovca s tako silo, kot vleče plovec verigo, $F_{v \rightarrow pl} = F_{pl \rightarrow v}$. Veriga je v celoti raztegnjena in v ravnovesju, nanjo delujejo teža $\vec{F}_{g,v}$ (navzdol), vzgon $\vec{F}_{vzg,v}$ (navzgor) in sila plovca $\vec{F}_{pl \rightarrow v}$ (navzgor). Sila plovca je po velikosti enaka razliki med težo in vzgonom, $F_{v \rightarrow pl} = F_{pl \rightarrow v} = F_{g,v} - F_{vzg,v} = 500 \text{ N} - 65,7 \text{ N} = 434,3 \text{ N}$.



- (c) Tudi plovec je v ravnovesju, miruje. Njegovo težo lahko zanemarimo. Na plovec delujeta sila vzgona $\vec{F}_{vzg,pl}$ in sila verige $\vec{F}_{v \rightarrow pl}$. Po velikosti sta ti dve sili enaki, $F_{vzg,pl} = F_{v \rightarrow pl} = 434,3 \text{ N}$. Sila vzgona na plovec je enaka teži vode, ki jo pod gladino potopljeni del plovca izpodriva,

$$F_{vzg,pl} = \sigma_{mv} \cdot V_{pp} = \sigma_{mv} \cdot S \cdot h_{pp} ,$$

kjer so V_{pp} prostornina potopljenega dela plovca, S ploščina osnovne ploskve plovca in h_{pp} višina potopljenega dela plovca. Od tod sledi

$$h_{pp} = \frac{F_{v \rightarrow pl}}{\sigma_{mv} \cdot S} = 2,12 \text{ dm} .$$

- (d) Z grafa *bibavice* razberemo, da je razlika v višinah gladine morja med najnižjo oseko in najvišjo plimo 1,40 m (od -80 cm do $+60 \text{ cm}$). Veriga je že popolnoma raztegnjena, ko je gladina 60 cm višja od gladine pri najnižji oseki. Med najvišjo plimo se gladina dvigne za dodatnih 80 cm. Veriga se ne more raztegniti bolj, kot je, kar pomeni, da bo tudi plovec potopljen še dodatnih 80 cm. Spodnja osnovna ploskev plovca je tedaj $h_{pp,max} = 10,12 \text{ dm}$ pod gladino morja.

- (e) Med najvišjo plimo je plovec potopljen $h_{pp,max}$, zato deluje nanj sila vzgona

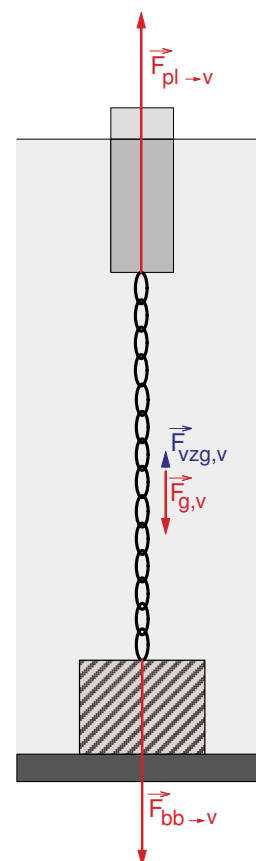
$$F_{vzg,pl,max} = \sigma_{mv} \cdot V_{pp,max} = \sigma_{mv} \cdot S \cdot h_{pp,max} = 2075 \text{ N} .$$

Z enako silo vleče plovec verigo navzgor, $F_{pl \rightarrow v,max} = F_{vzg,pl,max}$. Na verigo delujejo poleg sile plovca $\vec{F}_{pl \rightarrow v,max}$ še sila vzgona $\vec{F}_{vzg,v}$ in teža $\vec{F}_{g,v}$, enaki kot prej ($65,7 \text{ N}$ in 500 N), ter sila betonskega bloka $\vec{F}_{bb \rightarrow v,max}$, ki vleče med plimo verigo navzdol. Sile na verigo so v ravnovesju, za njihove velikosti velja

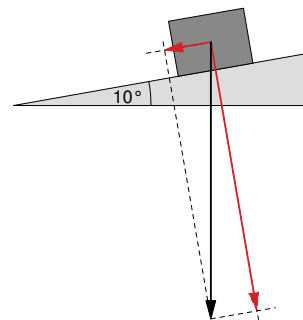
$$F_{pl \rightarrow v,max} + F_{vzg,v} = F_{g,v} + F_{bb \rightarrow v,max} ,$$

od tod dobimo

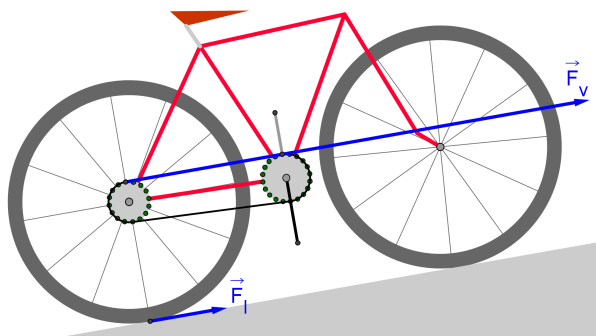
$$\begin{aligned} F_{bb \rightarrow v,max} &= F_{pl \rightarrow v,max} + F_{vzg,v} - F_{g,v} = \\ &= 2075 \text{ N} + 65,7 \text{ N} - 500 \text{ N} = 1640,7 \text{ N} . \end{aligned}$$



- B2 (a)** Pri določanju komponente teže vzdolž klanca si pomagamo z načrtovanjem. Narišemo (prerišemo) klanec, Eva na kolesu je narisana kot klada, ki na klanecu miruje (kot Eva). Težo narišemo v izbranem merilu in jo razstavimo na komponenti – vzporedno klanecu in pravokotno na klanec. Izmerimo dolžino klanecu vzporedne komponente in jo preračunamo glede na izbrano merilo, dobimo $F_{\parallel} = 130 \text{ N} \pm 10 \text{ N}$.



- (a) Klanecu vzporedna komponenta sile podlage na zadnje kolo \vec{F}_l uravnovesi komponento teže vzdolž klanca in ji je po velikosti enaka, $F_l = 130 \text{ N} \pm 10 \text{ N}$. **Prijemlje** na stiku zadnje zračnice s podlago in je **usmerjena** vzporedno klanecu **navzgor** (na spodnji sliki NI narisana v enakem merilu kot sile na sliki pri (a)). Ker Eva ne uporablja zavor, je klanecu vporedna komponenta sile podlage na sprednjo zračnico zanemarljiva.



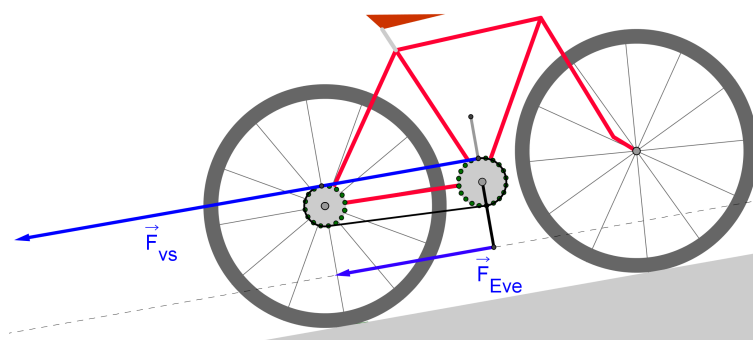
- (b) Klanecu vzporedna sila podlage na zadnje kolo \vec{F}_l in sila verige na zobnike zadnjega zobatega kolesa \vec{F}_v sta par sil dvokončnega vzvoda z osjo v osi **zadnjega** kolesa, ki bi zasukali **zadnje** kolo vsaka v svojo smer. Sila \vec{F}_l prijemlje v oddaljenosti $R = 33 \text{ cm}$ (polmer kolesa) od osi, sila verige \vec{F}_v pa v oddaljenosti $r_z = 5,5 \text{ cm}$ (polmer zadnjega zobatega kolesa). Ker kolo miruje, mora veljati

$$F_l \cdot R = F_v \cdot r_z \quad \text{in od tod} \quad F_v = F_l \cdot \frac{R}{r_z} = 780 \text{ N} \pm 60 \text{ N}.$$

Sila verige \vec{F}_v na zadnje zobato kolo je narisana na **zgornji** sliki (v merilu proti \vec{F}_l).

- (c) Sila verige na **sprednje** zobato kolo je po velikosti enaka sili verige na **zadnje** zobato kolo, $F_{vs} = F_v$. Sila Eve na gonilko in sila verige na sprednje zobato kolo sta par sil dvokončnega vzvoda z osjo v osi **sprednjega** kolesa, ki bi zasukali **sprednje** kolo vsaka v svojo smer. Sila verige $\vec{F}_{v,s}$ prijemlje v oddaljenosti $r_s = 6,2 \text{ cm}$ (polmer sprednjega zobatega kolesa) od osi, sila Eve na gonilko \vec{F}_{Eve} pa v oddaljenosti $r = 18 \text{ cm}$ (ročica gonilke). Ker kolo miruje, mora veljati

$$F_{vs} \cdot r_s = F_{Eve} \cdot r \quad \text{in od tod} \quad F_{Eve} = F_{vs} \cdot \frac{r_s}{r} = 269 \text{ N} \pm 21 \text{ N}.$$

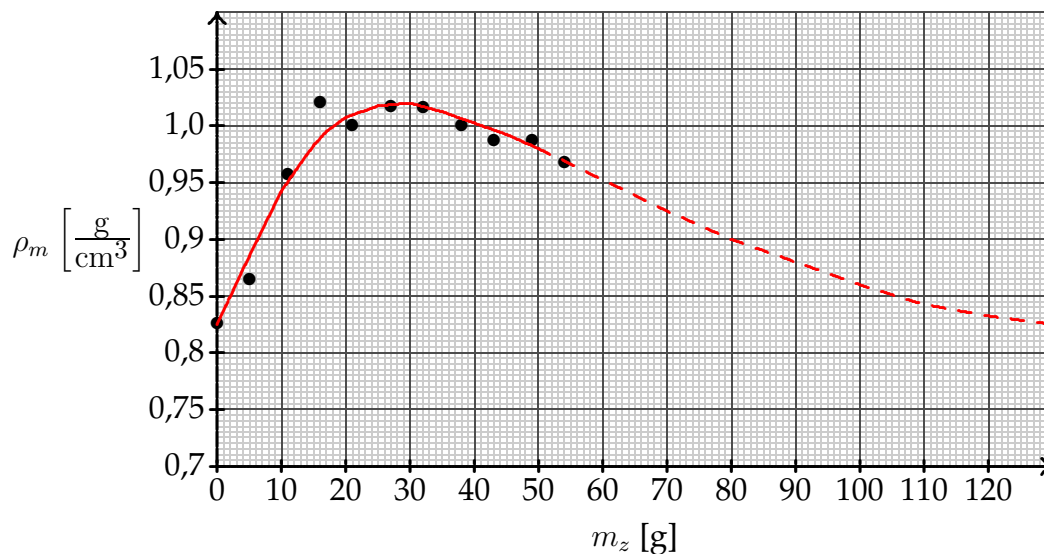


- (e) Ko Eva vozi enakomerno po klancu navzgor, je vsota sil nanjo in na kolo enaka nič. Sila \vec{F}_l na zadnjo zračnico uravnovesi dinamično komponento teže (130 N) in silo upora 4 N, zato je za 4 N večja kot v mirovanju, $F_l = 134$ N. Velikost sile verige F_v je v tem primeru 804 N, velikost sile Eve na gonilko F_{Eve} pa je 277 N.
- C1 (a) Gostota fižola $\rho_f = 0,82 \frac{\text{g}}{\text{ml}} \pm 0,05 \frac{\text{g}}{\text{ml}}$.
Gostota zdroba $\rho_z = 0,81 \frac{\text{g}}{\text{ml}} \pm 0,05 \frac{\text{g}}{\text{ml}}$.
- (b) Rezultati meritev so zapisani v tabeli. Gostota mešanice $\rho_m = \frac{m}{V}$ je izračunana za vsako meritev in zapisana v predzadnji vrstici tabele. Masa zdroba v mešanici je zapisana v zadnji vrstici tabele. Masa merice zdroba je med 5 g (poravnana merica) in 7 g (zvrhana merica). Masa mešanice narašča enakomerno. Pričakujemo natančnost merjenja mase v teh okvirih. Pri merjenju prostornine je zahtevana natančnost taka, da kaže graf gostote v odvisnosti od mase zdroba (naloge (c)) kvalitativno pravilno odvisnost. Gostota mešanice je večja od gostot sestavin.

št. mer.	0	1	2	3	4	5	6	7	8	9	10
m [g]	33	38	44	49	54	60	65	71	76	82	87
V [ml]	40	44	46	48	54	59	64	71	77	83	90
ρ_m [$\frac{\text{g}}{\text{ml}}$]	0,83	0,86	0,96	1,02	1,00	1,02	1,02	1,00	0,99	0,99	0,97
m_z [g]	0	5	11	16	21	27	32	38	43	49	54

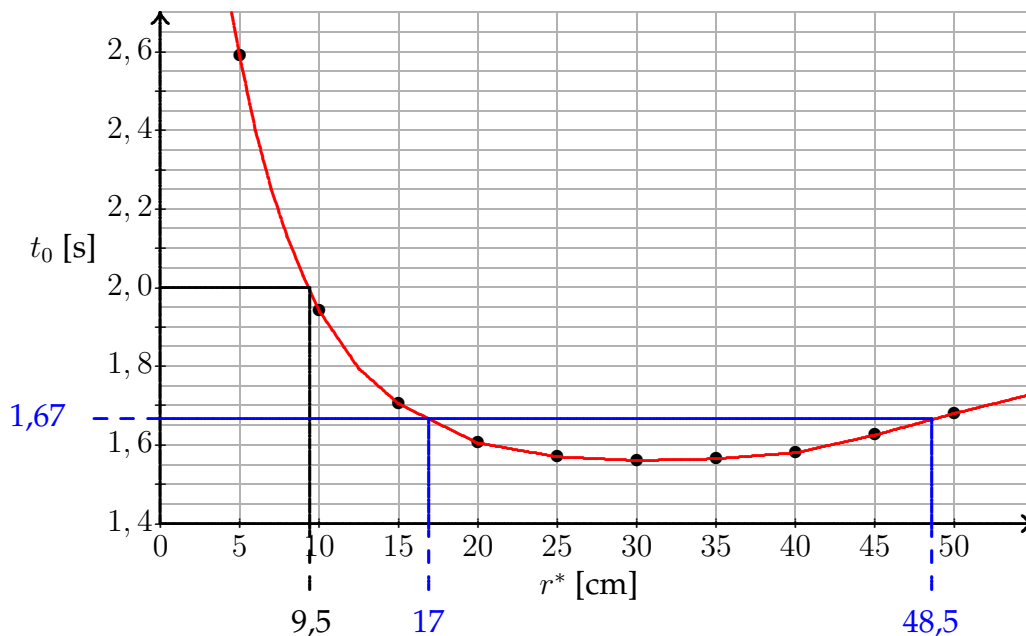
- (d) Gostota mešanice fižola in zdroba je večja od gostote sestavin. Z dodajanjem zdroba bi se gostota mešanice približevala gostoti zdroba z zgornje strani. Napoved je na grafu (c) vrisana s prekinjeno črto.
- (e) Iz grafa preberemo, da ima mešanica zdroba in fižola največjo gostoto $102 \frac{\text{g}}{\text{ml}}$ tedaj, ko je v njej približno 25 g (med 18 g in 32 g) zdroba in 33 g fižola (kot ga je v merilnem valju med vso meritvijo). Če bi imeli 1 kg fižola, bi za umešanje najgostejše mešanice potrebovali 0,76 kg (med 0,55 kg in 0,97 kg) zdroba.

(c)



C2 (a) Izmerjeni časi desetih nihajev pri različnih oddaljenostih osi od težišča palice so zapisani v tabeli. Pričakujemo, da tekmovalci izmerijo čas 10 nihajev z absolutno natančnostjo 0,5 s.

r^* [cm]	5	10	15	20	25	30	35	40	45	50
$10 \cdot t_0$ [s]	25,9	19,4	17,1	16,1	15,7	15,6	15,7	15,8	16,3	16,8



- (b) Če bi bila os v težišču palice, bi bil nihajni čas neskončen. Palica ne bi nihala.
- (c) Iz grafa preberemo, da je nihajni čas enak 2,0 s pri $r^* = 9,5 \text{ cm} \pm 0,5 \text{ cm}$.
- (d) Nihalo opravi 3 nihaje v 5 s, $t_0 = 1,67 \text{ s}$. Iz grafa preberemo, da je tak nihajni čas pri dveh vrednostih r^* , pri $17 \text{ cm} \pm 0,5 \text{ cm}$ ter pri $48,5 \text{ cm} \pm 0,5 \text{ cm}$.
- (e) Iz te palice ne bi mogli narediti sekundnega nihala, ker je pri vseh možnih oddaljenostih r^* med 0 cm in 50 cm nihajni čas palice večji od 1 s.

9. RAZRED, rešitve nalog z državnega tekmovanja

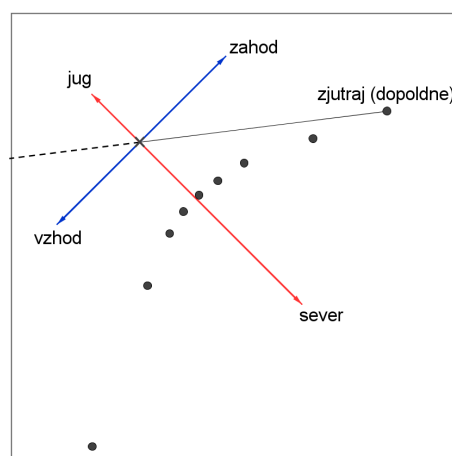
V preglednici so zapisani pravilni odgovori na vprašanja iz sklopa A.

A1	A2	A3	A4	A5
B	B	D	C	C

A1 $1 \text{ Akra} = 1 \text{ furlong} \cdot 1 \text{ veriga} = \frac{1}{8} \text{ milja} \cdot \frac{1}{10} \cdot \frac{1}{8} \text{ milja} = \frac{1}{640} \text{ milja}^2 = 0,00156 \text{ milja}^2 = 0,00156 \cdot (1609 \text{ m})^2 = 4045 \text{ m}^2 \approx 0,405 \text{ ha}$.

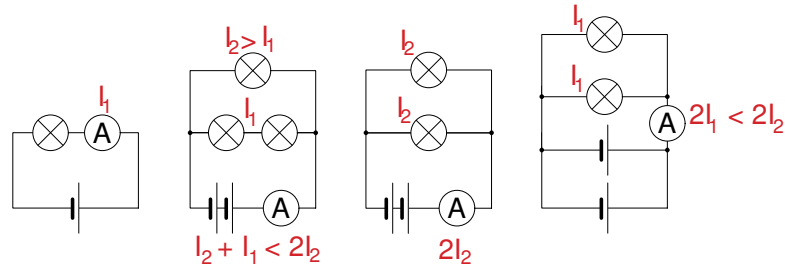
A2 V obeh posodah je enaka količina vode in tudi sprememba T je enaka v obeh primerih. Če grejemo vodo v toplotno **izoliranih** posodah, je dovedena toplota premo-sorazmerna masi vode, ki jo grejemo, in temperaturni spremembi. Ker pa posodi **nista toplotno izolirani**, moramo upoštevati, da toplota med segrevanjem vode prehaja tudi od posod v okolico. Ker je v okolici (v kuhinji) temperatura, ki je zanesljivo bližje temperaturi 20°C kot temperaturi 80°C , je temperaturna razlika med posodo in okolico večja v drugem primeru, zato so v drugem primeru večje tudi toplotne izgube. Vodi v drugi posodi smo med segrevanjem dovedli več toplote (ker jo je med segrevanjem tudi več oddajala v okolico).

A3 Iz meritev lahko določimo smer $S \leftrightarrow J$ (ki približno leži na zveznici med točko, v kateri je bila zapičena palica, in najkrajšo senco) in nanjo pravokotno smer $V \leftrightarrow Z$. Ugotovimo, da je zjutraj (dolga) senca v smeri proti SZ, Sonce je v smeri proti JV. Zvečer je (dolga) senca v smeri proti SV, Sonce pa je v smeri proti JZ. Sonce vzhaja južneje od smeri proti V in zahaja južneje od smeri proti Z **pozimi**, v obdobju med jesenskim in zimskim enakonočjem. Meritev je Miha opravil 12. novembra.



A4 Če ne bi bilo zračnega upora, bi bile hitrosti avtomobilčka na dnu vseh klancev enake (glej rešitve šolskega tekmovanja), povprečne hitrosti vožnje pa različne (glej rešitve področnega tekmovanja). Povprečna hitrost vožnje je na klancu C največja, zato na tem klancu na avtomobilček deluje tudi največja povprečna sila zračnega upora. Sila upora je namreč odvisna od hitrosti in se s hitrostjo večja. Največja sila upora pa opravi na poti (ki je enako dolga na vseh klancih) največ dela, ki je negativno (smer sile upora je nasprotna smeri gibanja avtomobilčka), zato se energija avtomobilčka najbolj zmanjša na klancu C. Torej pride avtomobilček prav na tem klancu do dna z najmanjšo hitrostjo.

A5 Če je na žarnici napetost ene baterije, teče skozi tok I_1 , če je na njej napetost dveh baterij, pa tok $I_2 > I_1$. Največji tok teče skozi ampermetr v primeru (C).

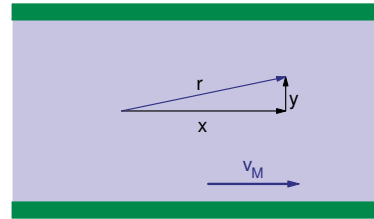


- B1** (a) V času $t_5 = 5$ min splav prepotuje vzdolž Murinega toka razdaljo

$$x = v_M \cdot t_5 = 1,2 \frac{\text{m}}{\text{s}} \cdot 5 \cdot 60 \text{ s} = 360 \text{ m}.$$

- (b) Med prečanjem Mure splav prepotuje $x = 360$ m vzdolž toka in $y = 75$ m (= 80 m – 5 m; splav je širok 5 m) pravokotno na tok Mure. Skupna prepluta razdalja je

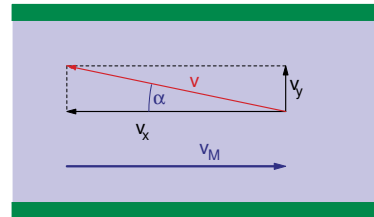
$$r = \sqrt{x^2 + y^2} = 368 \text{ m}.$$



- (c) Splav bi moral pluti s hitrostjo $v_x = 1,2 \frac{\text{m}}{\text{s}}$ glede na vodo v smeri, nasprotni smeri vodnega toka, ter s hitrostjo $v_y = \frac{75 \text{ m}}{5 \text{ min}} = 0,25 \frac{\text{m}}{\text{s}}$ v smeri, pravokotni na tok vode. Velikost hitrosti je

$$v = \sqrt{v_x^2 + v_y^2} = 1,23 \frac{\text{m}}{\text{s}}.$$

Smer določimo tako, da obe komponenti hitrosti, v_x in v_y , narišemo v merilu, narišemo celotno hitrost glede na vodo ter s kotomerom izmerimo kot α . Dobimo $\alpha = 11^\circ$.

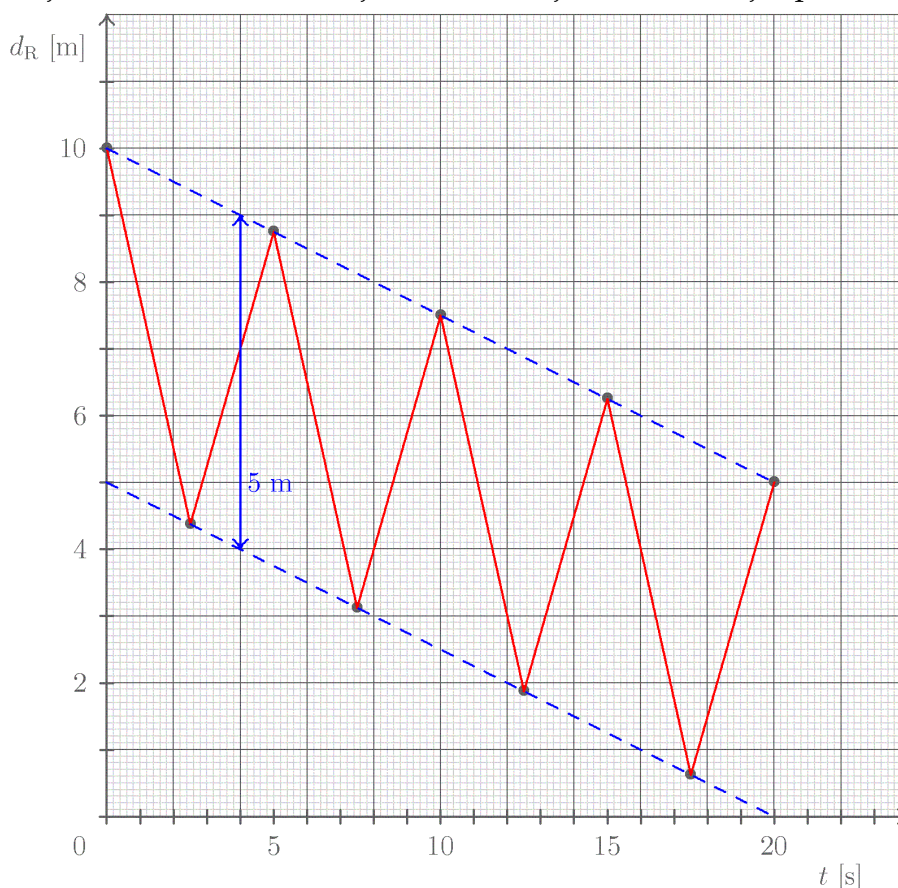


- (d) Repko, ki teče s hitrostjo $2 \frac{\text{m}}{\text{s}}$, potrebuje 5 s, da preteče 5 m širok splav od enega roba splava do nasprotnega in spet nazaj. Ker je začel teči, ko je splav odrinil od desnega brega Mure, od desnega roba splava, bo po času $t_1 = 4$ min in 40 s spet ob desnem robu splava. V istem času je splav preplul razdaljo

$$y_s = v_y \cdot t_1 = 0,25 \frac{\text{m}}{\text{s}} \cdot 280 \text{ s} = 70 \text{ m}.$$

Desni rob splava, kjer je tedaj Repko, je od levega brega Mure oddaljen še 10 m.

- (e) Repko je 20 s pred pristankom na desnem robu splava in 10 m od levega brega Mure. Po 5 s je spet na desnem robu splava, splav pa se je v tem času približal bregu za $v_y \cdot 5 \text{ s} = 1,25 \text{ m}$. To se ponovi vsakih 5 s. V vmesnih časih, po 2,5 s, 7,5 s ... pa je Repko tam, kjer je ob teh časih levi rob splava. Skrajne točke Repkove lege ležijo na dveh vzporednih premicah, ki sta po krajevni koordinati oddaljeni med seboj 5 m (kolikor je splav širok).



- B2** (a) Med padanjem deluje na skakalca le teža (zračni upor zanemarimo) in je pospešek skakalca g (navzdol). Ko se elastična vrv prične raztegovati, se pojavi dodatna sila vrvi na skakalca, ki je usmerjena navzgor. Rezultanta obeh sil (teže in sile vrvi) je pri majhnih raztezkih vrvi usmerjena navzdol, pri večjih raztezkih pa je sila vrvi večja od teže in je rezultanta usmerjena navzgor. Pospešek skakalca je v vsaki legi določen z rezultanto sil. Največji pospešek je posledica največje rezultante sil, ta pa je največja takrat, ko je največja sila vrvi. Sila vrvi je največja v skrajni spodnji legi, ko je vrv najbolj raztegnjena.
- (b) V najnižji točki skoka delujeta na Matjaža teža (navzdol) in sila vrvi (navzgor), rezultanta obeh sil \vec{F}_{rez} je navzgor in je po velikosti enaka

$$F_{rez} = m_M \cdot a_M = m_M \cdot 5g = k \cdot x_M - F_{g,M},$$

od tod sledi

$$k \cdot x_M = 5 \cdot m_M \cdot g + F_{g,M} = 6 \cdot m_M \cdot g$$

in prožnostni koeficient vrvi k je enak

$$k = \frac{6 \cdot m_M \cdot g}{x_M} = \frac{6 \cdot 50 \text{ kg} \cdot 10 \text{ m}}{15,0 \text{ m} \cdot \text{s}^2} = 200 \frac{\text{N}}{\text{m}}.$$

- (c) Tudi Tomaž se z največjim pospeškom a_T giblje v skrajni legi skoka malo nad Sočo, ko je vrv raztegnjena za x_T . Velja

$$m_T \cdot a_T = k \cdot x_T - F_{g,T}$$

in največji Tomažev pospešek je

$$a_T = \frac{k \cdot x_T - F_{g,T}}{m_T} = \frac{200 \text{ N} \cdot 22,9 \text{ m}}{99 \text{ kg} \cdot \text{m}} - 10 \frac{\text{m}}{\text{s}^2} = 36,3 \frac{\text{m}}{\text{s}^2} = 3,63 \cdot g.$$

- (d) Če so v prvem delu skoka energijske izgube zanemarljive, se celotna mehanska energija $W = W_{pot} + W_k + W_{pr}$ ohranja. Zapišemo energije v dveh legah – prva (1) je, ko skakalec miruje na mostu, preden skoči, druga (2) je v najnižji točki skoka. V nobeni od teh leg nima kinetične energije, v začetni legi nima prožnostne energije (saj vrv ni napeta), v najnižji točki pa nima potencialne energije (tako izberemo). Torej velja

$$W_{pot,1} = W_{pr,2} = F_g \cdot h,$$

kjer je h globina skoka. Za Tomaža je to kar podana globina skoka $h_T = 53 \text{ m}$, za Matjaža pa moramo za izračun globine skoka prej poznati dolžino neraztegnjene vrvi l_0 . Dolžino vrvi izračunamo iz globine Tomaževega skoka, velja $h_T = l_0 + x_T$ in od tod $l_0 = 53 \text{ m} - 22,9 \text{ m} = 30,1 \text{ m}$. Globina Matjaževega skoka je $h_M = l_0 + x_M = 30,1 \text{ m} + 15,0 \text{ m} = 45,1 \text{ m}$.

Prožnostna energija vrvi je tedaj, ko sta Matjaž in Tomaž pri svojih skokih dosegla največji globini,

$$W_{pr,T} = F_{g,T} \cdot h_0 = 990 \text{ N} \cdot 53 \text{ m} = 52,47 \text{ kJ},$$

$$W_{pr,M} = F_{g,M} \cdot h_0 = 500 \text{ N} \cdot 45,1 \text{ m} = 22,55 \text{ kJ}.$$

- (e) Ko Tomaž mirno obvisi, velja $k \cdot x_{T,r} = F_{g,T}$, torej je raztezek vrvi takrat

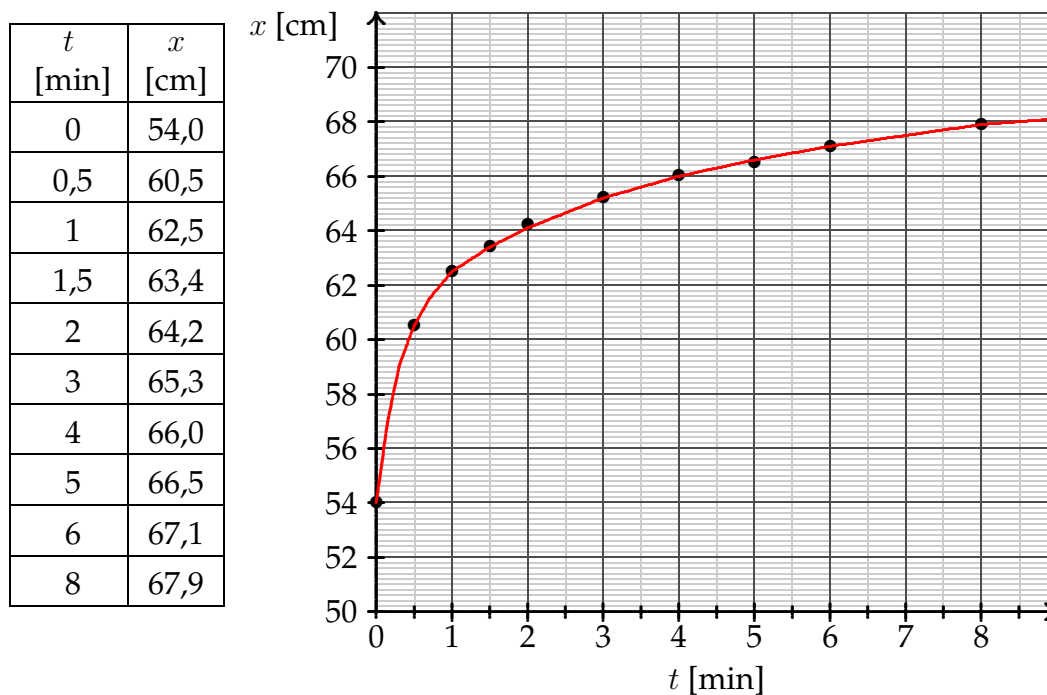
$$x_{T,r} = \frac{F_{g,T}}{k} = \frac{990 \text{ N} \cdot \text{m}}{200 \text{ N}} = 4,95 \text{ m}.$$

To pomeni, da je Tomaž $y_T = h_0 - l_0 - x_{T,r} = 55 \text{ m} - 30,1 \text{ m} - 4,95 \text{ m} = 19,95 \text{ m} \approx 20 \text{ m}$ nad Sočo. Za Matjaža pa velja

$$x_{M,r} = \frac{F_{g,M}}{k} = \frac{500 \text{ N} \cdot \text{m}}{200 \text{ N}} = 2,5 \text{ m},$$

Matjaž obmiruje $y_M = h_0 - l_0 - x_{M,r} = 55 \text{ m} - 30,1 \text{ m} - 2,5 \text{ m} = 22,4 \text{ m}$ nad Sočo.

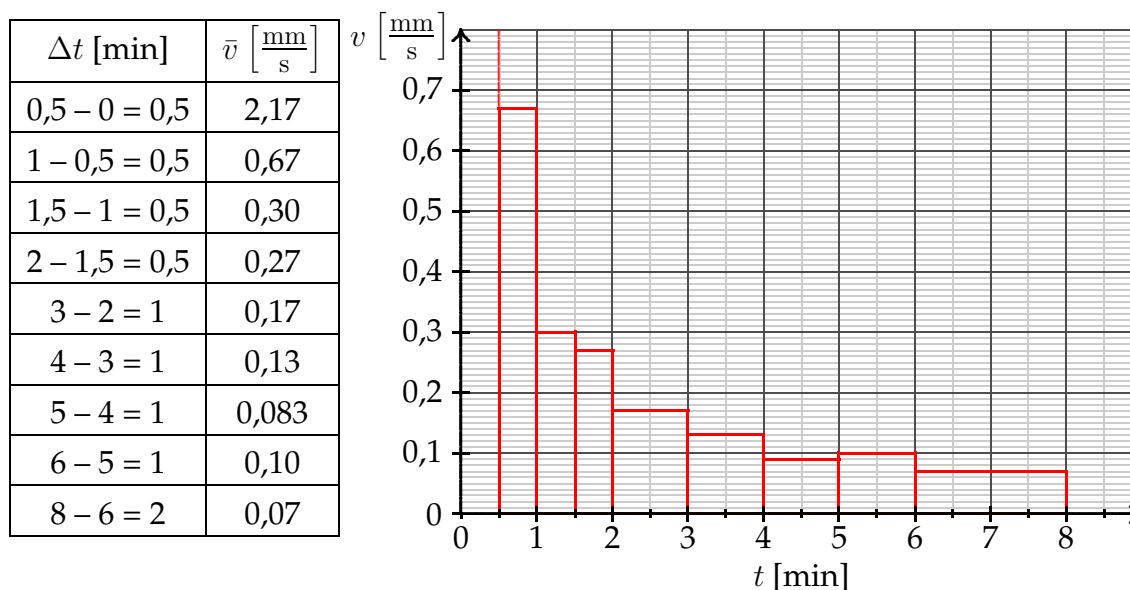
- C1 (a) Primer rezultatov meritev raztezka gumijaste vrvi x v odvisnosti od časa t , zapisanih v tabeli ter prikazanih na grafu. Pričakovano sistematično uje-manje rezultatov meritev raztezka je v okviru absolutne napake ± 1 cm. Časovni potek raztezka je v vseh primerih enak.



- (b) Povprečna hitrost, s katero se vrv razteza v časovnem intervalu med i -to in $i + 1$. meritvijo $\Delta t_{i,i+1} = t_{i+1} - t_i$, je

$$\bar{v} = \frac{x_{i+1} - x_i}{t_{i+1} - t_i},$$

kjer sta x_i in x_{i+1} raztezka vrvi ob časih t_i in t_{i+1} . Časovni intervali so različno dolgi, 30 s, 1 min in 2 min. Izračun povprečnih hitrosti raztezanja gumijaste vrvi v izmerjenih časovnih intervalih:



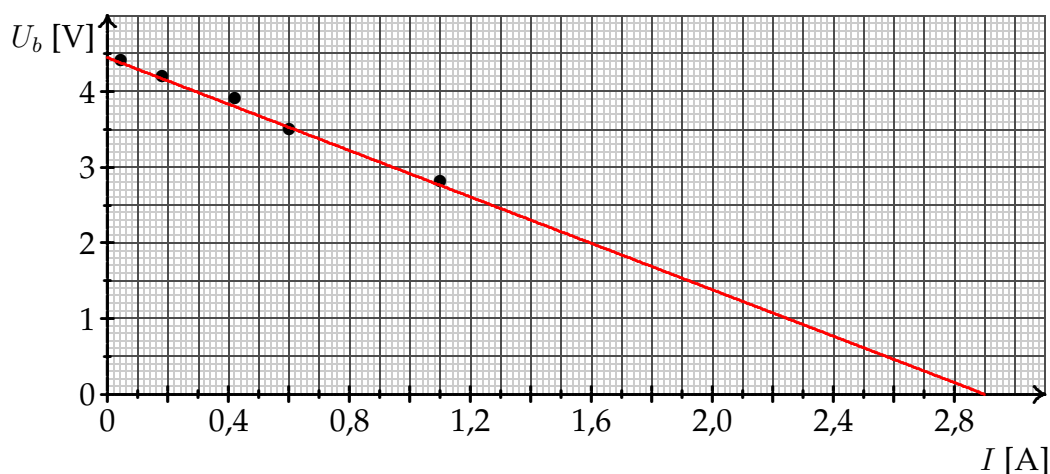
Dopuščena so odstopanja v okviru merske natančnosti pri nalogi (a).

- (c) Za uporabljeno gumijasto vrv Hookov zakon **ne** velja. Za prožna telesa, ki se deformirajo po Hookovem zakonu, je deformacija (raztezek ali skrčček) premo-sorazmerna sili, ki deluje na telo, **ter ni odvisna od časa**. Poleg tega se idealno prožna telesa po prenehanju delovanja sile povrnejo v začetno stanje, za uporabljeno vrv pa to ne velja. Vrv ostane nekoliko raztegnjena.

C2 (a) Primer meritev napetosti na bateriji in tokov skozi barvaste porabnike:

porabnik	I [mA]	U_b [V]
rdeči	180	4,2
beli	600	3,5
modri	350	3,9
zeleni	1100	2,8
črni	43	4,4

(b) Izmerjene točke v grafu povežemo z ravno črto, ki se točkam najbolj prilaga.



- (c) Skozi porabnik, ki ima manjši upor, teče večji tok. Porabniki, urejeni po uporju od najmanjše do največje vrednosti: zeleni, beli, modri, rdeči, črni.
- (d) Napetost na bateriji pri toku $I = 0$ je napetost neobremenjene baterije. Neobremenjena baterija je taka, na katero ni vezan noben porabnik in skozi njo ne teče tok.
- (e) Največji tok, ki ga lahko žene baterija, preberemo iz grafa. Za prikazan primer je to tok $I_{max} = 2,9$ A. Tedaj je na bateriji napetost $U = 0$. Tolikšen tok bi tekel, če bi priključka baterije kratko sklenili. Tok I_{max} je **kratkostični** tok.

Udeleženci državnega tekmovanja 2010/2011

8. RAZRED

ime	šola	mentor(ica)
Jan Adamič	OŠ dr. Franceta Prešerna, Ribnica	Marija Šilc
Sabina Avsenik	OŠ Dolenjske Toplice	Vida Sirk-Šenica
Maj Bajuk	OŠ Podzemelj	Jože Ancelj
Benjamin Barbarič	OŠ dr. Vita Kraigherja, Ljubljana	Primož Trček
Filip Bek	OŠ Pohorskega odreda, Slovenska Bistrica	Valentin Strašek
Žan Bibič	OŠ Prežihovega Voranca, Maribor	Karolina Onič
Katarina Bole	OŠ Milana Šuštaršiča, Ljubljana	Nataša Pozdrec Intihar
Rok Borovničar	OŠ Lucija	Lijana Turk
Eva Cerkvenc	OŠ Koper	Katarina Podgajski
Marko Copot	OŠ Križevci	Lenart Barat
Tomaž Cvetko	OŠ Zalog	Marjeta Cikajlo
Rok Čepin	OŠ Zalog	Marjeta Cikajlo
Katarina Černač	OŠ Miroslava Vilharja, Postojna	Gregor Antloga
Urška Červan	OŠ Frana Roša, Celje	Bojana Zorko
Nežka Červan	OŠ Frana Roša, Celje	Bojana Zorko
Iva Dončev	OŠ Majde Vrhovnik, Ljubljana	Milena Valentan
Eva Drnovšek	OŠ Trnovo, Ljubljana	Đulijana Juričič
Tamara Drobež	OŠ Ivana Skvarče, Zagorje	Aleš Celestina
Jure Dvoršak	2. OŠ Slovenska Bistrica	Vesna Potočnik
Aljaž Eržen	OŠ Ivana Tavčarja, Gorenja vas	Anica Podobnik
Jakob Fabjan	OŠ Center, Novo mesto	Anica Ban
Hana Feguš	OŠ Podlehnik	Rudolf Jerenec
Domen Maj Fras	OŠ Vič, Ljubljana	Ana Petkovšek
Luka Gantar	OŠ Franceta Bevka, Ljubljana	Ladislava Ježek Narobe
Jernej Gašperšič	OŠ Brinje, Grosuplje	Špelca Kastelic
Jure Gerečnik	OŠ Franca Lešnika-Vuka, Slivnica pri Mariboru	Stanislav Gerečnik
Nace Gorenc	OŠ Šentjernej	Roman Turk
Ana Gorenc	OŠ Krmelj	Boštjan Repovž
Anteja Gorjan Gazdag	OŠ Turnišče	Bojan Jandrašič
Katja Gosar	OŠ Oskarja Kovačiča, Ljubljana	Urška Lun
Tjaša Gošek	OŠ XIV. divizije, Senovo	Loti Ašič
Natalija Govedič	OŠ Podčetrtek	Slavica Šviglin
Klara Groznik	OŠ Ferda Vesela, Šentvid pri Stični	Anica Vozel

ime	šola	mentor(ica)
Luka Grušovnik	OŠ Selnica ob Dravi	Suzana Plošnik
Andreja Habič	OŠ Sostro	Urška Vidmar
Anže Hadalin	OŠ Cerkno	Marija Urh Lahajnar
Arthur-Louis Heath	OŠ Toneta Čufarja, Ljubljana	Sonja Koželj
Valter Hudovernik	OŠ Gorje	Jaka Banko
Aljaž Hvala	OŠ Bojana Iliča, Maribor	Franci Klasinc
Rafael Frančišek Irgolič	OŠ Toneta Čufarja, Ljubljana	Sonja Koželj
Miha Jakopič	OŠ Ivana Cankarja, Vrhnika	Maša Tramte
Tina Jakopič	OŠ Pirniče	Marjeta Jesenko
Nejc Jarc	OŠ Starše	Zlatka Gojčič
Anže Jenko	OŠ Valentina Vodnika, Ljubljana	Frančiška Mrzel
Vid Jerovšek	OŠ Milana Majcna, Šentjanž	Slavka Pungerčar
Tim Jeršič	OŠ Antona Ingoliča, Spodnja Polskava	Cvetka Govejšek
Sara Kačarevič	OŠ Dravlje, Ljubljana	Vesna Harej
Matjaž Kajba	OŠ Ludvika Pliberška, Maribor	Bojana Mihocek Peklar
Doris Keršič	OŠ Podčetrtek	Slavica Šviglin
Žiga Kleine	OŠ Mozirje	Jana Pahovnik
Timotej Knez	OŠ dr. Vita Kraigherja, Ljubljana	Primož Trček
Andreja Koblar	OŠ Železniki	Anka Arko
Jaka Komac	OŠ Dobravlje	Stanko Čufer
Patricia Koprivec	OŠ Ivana Cankarja, Vrhnika	Maša Tramte
Anja Kos	OŠ Jurija Vege, Moravče	Andrej Rous
Katja Košir	OŠ Bistrica, Tržič	Mihael Zaletel
Nina Košmrlj	OŠ Kolezija, Ljubljana	Tatjana Ponikvar Lazič
Timotej Kovačič	OŠ Šmarjeta	Jože Novak
Benjamin Kraner	OŠ Pesnica	Slavica Velički
Rok Krumpak	OŠ Šmarje pri Jelšah	Martina Petauer
Anja Kučan	OŠ Gornji Petrovci	Drago Gašpar
Domen Kulovec	OŠ Šmihel, Novo mesto	Milena Košak
Brina Kurent	OŠ Oskarja Kovačiča, Ljubljana	Urška Lun
Valentina Lapuh	OŠ Brežice	Breda Majcen
Eva Lavrenčič	OŠ Litija	Robert Buček
Blaž Lehko	OŠ Gornja Radgona	Branko Bezec
Gregor Levak	OŠ Artiče	Vlado Cizl
Rok Ljubešek	OŠ Domžale	Béla Szomi Kralj
Laura Lorbek	OŠ Ljudski vrt, Ptuj	Jasmina Žel
Matija Lovšin	OŠ Mirana Jarca, Črnomelj	Romana Kočevar
Anja Lukšič	OŠ Dolenjske Toplice	Vida Sirk-Šenica
Aurora Makovac	OŠ Dušana Bordona, Semedela - Koper	Vlasta Zrnec
Jure Marinko	OŠ Ledina, Ljubljana	Maja Glavič

ime	šola	mentor(ica)
Aljaž Marolt	OŠ Dravljje, Ljubljana	Vesna Harej
Žan Mavc	OŠ Vitanje	Matilda Jakob
Žiga Mavrar	OŠ Simona Kosa, Podbrdo	Ambrož Demšar
Ana Medic	OŠ Šmihel, Novo mesto	Milena Košak
Boštjan Melinc	OŠ Milojke Štrukelj, Nova Gorica	Tanja Kogoj
Andreja Merše	OŠ Vodice	Jure Grilc
Nejc Mirtič	OŠ Trzin	Jana Klopčič
Goran Mundar	OŠ Beltinci	Stanka Rajnar
Blaž Murko	OŠ Breg, Ptuj	Tanja Jagarinec
David Nartnik	OŠ Vodice	Jure Grilc
Gregor Novak	OŠ Lesično	Milena Grobelšek
Filip Osana	OŠ Koseze, Ljubljana	Ivana Madronič Čelič
Blaž Otoničar	OŠ Miroslava Vilharja, Postojna	Gregor Antloga
Laura Pavlin Gregorčič	OŠ Blanca	Roman Drstvenšek
Lovro Pečnik	OŠ Jurija Dalmatina, Krško	Petra Trupej
Jaka Pelič	OŠ Cvetka Golarja, Škofja Loka	Klavdija Mlinšek
Egon Peršak	OŠ Lenart	Daniel Divjak
Nika Petelinšek	OŠ Poljčane	Goran Sabolič
Klemen Pevec	OŠ Veliki Gaber	Marta Sever
Jan Leon Pfeifer	OŠ Toneta Čufarja, Ljubljana	Sonja Koželj
Nace Pintar	OŠ prof. dr. Josipa Plemlja, Bled	Helena Vojvoda
Anže Pipan	OŠ Jakoba Aljaža, Kranj	Martina Šubic
Nejc Planer	OŠ J. Hudalesa, Jurovski Dol	Antonija Širec
Patricija Potisk	OŠ Šmarje pri Jelšah	Martina Petauer
Mojca Pregelj	OŠ Šturje, Ajdovščina	Erik Černigoj
Uroš Prešern	OŠ Otočec	Andreja Grom
Tjaša Puš	OŠ Mirana Jarca, Črnomelj	Romana Kočevar
Alen Pušnik	OŠ Franja Goloba, Prevalje	Marija Sirk Polanšek
Mihael Rajh	OŠ Polzela	Danica Gobec
Andraž Ristič	OŠ prof. dr. Josipa Plemlja, Bled	Helena Vojvoda
Barbara Robar	OŠ Toneta Čufarja, Ljubljana	Sonja Koželj
Jakob Robnik	OŠ Trnovo, Ljubljana	Đulijana Juričič
Blaž Rojc	OŠ Ivana Roba, Šempeter	Alenka Uršič
David Rožman	OŠ Artiče	Vlado Cizl
Marko Rus	OŠ Polhov Gradec	Mirjam Kogovšek
Marko Sagmeister	OŠ Neznanih talcev, Dravograd	Marija Cehner
Zala Sekne	OŠ Šenčur	Andreja Jagodic
Eva Seme	OŠ Trnovo, Ljubljana	Đulijana Juričič
Urban Slapničar	OŠ Šmartno, Šmartno pri Litiji	Bojan Bric
Jakob Jurij Snoj	OŠ Belokranjskega odreda, Semič	Barbara Fir
Erika Stanković	OŠ Danila Lokarja, Ajdovščina	Sašo Žigon

ime	šola	mentor(ica)
Eva Stefanoski	OŠ Venclja Perka, Domžale	Ida Vidic Klopčič
Tea Stiplošek	OŠ Šmarje pri Jelšah	Martina Petauer
Julija Stopar	OŠ Gradec	Miloš Kovič
Robert Strahinić	OŠ Metlika	Slavica Romčević
Tina Studen	OŠ Davorina Jenka, Cerklje na Gorenjskem	Ivana Janka Dremelj
Domen Šimec	OŠ Metlika	Slavica Romčević
Jakob Škornik	OŠ Slivnica pri Celju	Alenka Polenšek
Barbara Škrlj	OŠ Dragotina Ketteja, Ilirska Bistrica	Andreja Maljevac
Teja Škvarč	OŠ Dobravlje	Stanko Čufer
Barbara Švigelj	OŠ dr. Ivana Korošca, Borovnica	Simona Trček
Matic Tempfer	OŠ Josipa Vandota, Kranjska Gora	Dušan Butorac
Peter Tisnikar	OŠ Livade, Izola	Suzana Pušnik
Martin Tomažič	OŠ in vrtec Škofljica	Majda Golc
Martin Tušek	OŠ Bojana Iliča, Maribor	Franci Klasinc
Samo Umek	OŠ Dolenjske Toplice	Vida Sirk-Šenica
Gašper Urh	OŠ Antona Tomaža Linhartar, Radovljica	Katarina Stare
Darjo Uršič	OŠ Draga Bajca, Vipava	Janja Nusdorfer Nedeljkovič
Tilen Vaupotič	OŠ Vič, Ljubljana	Ana Petkovšek
Blaž Vidovič	OŠ Markovci	Irena Križanec
Mile Vrbica	OŠ Pirniče	Marjeta Jesenko
Tjaša Vrhovnik	OŠ Toma Brejca, Kamnik	Sergeja Miklavc
Eva Zorman	OŠ Šmartno pri Slovenj Gradcu	Andreja Žužel
Anja Zupanc	OŠ Trzin	Maja Završnik
Martin Zupančič	OŠ Tržišče	Silvestra Stušek
Tadej Živic	OŠ Miroslava Vilharja, Postojna	Gregor Antloga
Žiga Županec	OŠ Franca Rozmana-Staneta, Ljubljana	Petra Košir

Udeleženci državnega tekmovanja 2010/2011

9. RAZRED

ime	šola	mentor(ica)
Žiga Agostini	OŠ Ivana Babiča-Jagra, Marezige	Suzana Lisjak
Vesna Ahčin	OŠ Naklo	Lucija Medimurec
Marko Ančin	OŠ Mirana Jarca, Ljubljana	Andrej Nardin
Nejc Arh	OŠ Ivana Cankarja, Vrhnika	Meta Trček
Denis Arnšek	OŠ Lava, Celje	Beno Karner
Žan Babič	OŠ Karla Destovnika Kajuha, Ljubljana	Marko Brumen
Domen Banfi	OŠ Jožeta Krajca, Rakek	Irena Mele
Miha Bastl	OŠ Frana Roša, Celje	Bojana Zorko
Ana Baumgartner	OŠ Milana Šuštaršiča, Ljubljana	Nataša Pozdrec Intihar
Tim Benčin	OŠ Jurija Dalmatina, Krško	Petra Trupej
Tadej Borštnar	OŠ Preserje	Helena Šuštar
Tanja Buh	OŠ Ivana Tavčarja, Gorenja vas	Irena Krmelj
Urška Butolen	OŠ Rače	Romana Šabeder
Viktor Cvrtila	VIZ OŠ Rogatec	Stanislav Bobek
Tomaž Črnigoj	OŠ Šturje, Ajdovščina	Erik Črnigoj
Tim Čuček	VIZ OŠ Rogatec	Stanislav Bobek
Hamza Djogic	OŠ Toneta Čufarja, Ljubljana	Sonja Koželj
Maruša Dolinar	OŠ Kašelj	Maja Karlovčec
Anja Drstvenšek	OŠ Blanca	Roman Drstvenšek
Klemen Ducman	OŠ Angela Besednjaka, Maribor	Marko Podpečan
Gregor Ekart	OŠ Janka Glazerja, Ruše	Anton Cencič
Nina Flajšar	OŠ Muta	Jelka Furman
Darjan Anej Fras	OŠ Maksa Durjave, Maribor	Oskar Krautberger
Karin Frlic	OŠ Ivana Tavčarja, Gorenja vas	Irena Krmelj
Žiga Gajšek	OŠ Mirana Jarca, Ljubljana	Andrej Nardin
Patrik Gal	Dvojezična OŠ I Lendava	Igor Kulčar
Marko Godeša	OŠ Jožeta Krajca, Rakek	Irena Mele
Tine Gotar	OŠ Jurija Vege, Moravče	Andrej Rous
Mustafa Grabus	OŠ Brezovica pri Ljubljani	Alenka Doria-Peternel
Samo Gregorčič	OŠ Dobravlje	Stanko Čufer
Rok Grmek	OŠ Srečka Kosovela, Sežana	Mojca Štembergar
Aljaž Gumzej	OŠ Antona Ingoliča, Spodnja Polskava	Cvetka Govejšek
Leon Horvat	OŠ Jakoba Aljaža, Kranj	Martina Šubic
Miha Hostnik	OŠ Šmartno, Šmartno pri Litiji	Bojan Bric
Primož Hrovat	OŠ Šmihel, Novo mesto	Milena Košak
Ela Hudovernik	OŠ Gorje	Jaka Banko

ime	šola	mentor(ica)
Živa Istenič	OŠ Vodmat, Ljubljana	Majda Šebenik
Špela Jagodic	OŠ Predoslje, Kranj	Erna Fajfar
Jakob Jazbec	OŠ Srečka Kosovela, Sežana	Mojca Štemberger
Metod Jazbec	OŠ Križe	Neža Poljanc
Jakob Jesih	OŠ Brezovica pri Ljubljani	Alenka Doria-Peternel
Jakob Justin	OŠ dr. Vita Kraigherja, Ljubljana	Primož Trček
Nejc Kadivnik	OŠ Orehek, Kranj	Saša Krapež
Domen Kajdič	OŠ Gornja Radgona	Branko Beznec
Rebeka Kamin	OŠ Rodica, Domžale	Dušan Smole
Blaž Karner	OŠ Oskarja Kovačiča, Ljubljana	Urška Lun
Aljaž Kavčič	OŠ Trnovo, Ljubljana	Đulijana Juričić
Matjaž Kebrič	OŠ Lenart	Daniel Divjak
Veronika Klančič	OŠ Frana Erjavca, Nova Gorica	Ana Slejko
Amadej Kristjan Kocbek	OŠ Jakobski Dol	Karmen Polič
Laura Kocet	OŠ Beltinci	Stanka Rajnar
Domen Kodrič	OŠ Medvode	Marjeta Lavrih
Žan Kokalj	OŠ Starše	Zlatka Gojčić
Darko Kolar	OŠ Turnišče	Bojan Jandrašič
Jaka Kordež	OŠ Antona Tomaža Linhartarja, Radovljica	Jože Stare
Anja Kos	OŠ Koseze, Ljubljana	Ivana Madronič Čelič
Staš Kotar Celarc	OŠ Ketteja in Murna, Ljubljana	Milena Monetti
Klemen Kovač	OŠ Šentjernej	Roman Turk
Jaka Kovše	OŠ Ljubečna	Darja Potočnik
Matej Krajnc	OŠ dr. Vita Kraigherja, Ljubljana	Primož Trček
Matej Kraševac	OŠ heroja Janeza Hribarja, Stari trg pri Ložu	Ivanka Rovan
Oskar Kregar	OŠ Kolezija, Ljubljana	Tatjana Ponikvar Lazič
Alenka Križan	OŠ Majde Vrhovnik, Ljubljana	Milena Valentan
Lea Krošel	OŠ Šoštanj	Albina Rak
Gal Kuhar	OŠ Davorina Jenka, Cerklje na Gorenjskem	Bogdan Sušnik
Vid Kukanja	OŠ Srečka Kosovela, Sežana	Mojca Štemberger
Žan Kupljenik	OŠ Mirna Peč	Damir Pirc
Ruben Kurinčič	OŠ Dobrovo	Demi Munih
Špela Lemež	OŠ Toneta Čufarja, Ljubljana	Sonja Koželj
Maruša Levstek	OŠ Ob Rinži, Kočevje	Helena Janež
Aljaž Lipič	OŠ Gornja Radgona	Branko Beznec
Luka Lodrant	OŠ Franja Goloba, Prevalje	Marija Sirk Polanšek
Stane Lokar	OŠ Danila Lokarja, Ajdovščina	Sašo Žigon
Teja Majaron	OŠ Riharda Jakopiča, Ljubljana	Marija Košenina
Tine Makovecki	OŠ Venclja Perka, Domžale	Ida Vidic Klopčič
Urban Marinko	OŠ Ledina, Ljubljana	Maja Glavič

ime	šola	mentor(ica)
Aljoša Marinko	OŠ Ivana Cankarja, Vrhnika	Meta Trček
Ajda Marjanovič	OŠ Srečka Kosovela, Sežana	Mojca Štemberger
Luka Medic	OŠ Mladika, Ptuj	Silvester Arnečič
Anja Mihelčič	OŠ Venclja Perka, Domžale	Ida Vidic Klopčič
Jure Močnik Berljavac	OŠ Lucija	Lijana Turk
Martin Molan	OŠ Toneta Čufarja, Ljubljana	Sonja Koželj
Matevž Možina	OŠ Šmartno, Šmartno pri Litiji	Bojan Bric
Kristjan Mrgole	OŠ Sava Kladnika, Sevnica	Valentina Mlakar
Robi Novak	OŠ Antona Ingoliča, Spodnja Polskava	Cvetka Govejšek
Anamarija Ogrinec	OŠ Toma Brejca, Kamnik	Sergeja Miklavc
Žiga Oman	OŠ Stražišče, Kranj	Silva Majcen
Metod Orešnik	OŠ Cerklje ob Krki	Branko Košar
David Osolnik	OŠ Komenda, Moste	Damijana Ogrinec
Petra Pavšič	OŠ Danile Kumar, Ljubljana	Helena Leskovar
Tomi Peternelj	OŠ Cerkno	Marija Urh Lahajnar
Alek Pikl	OŠ Koseze, Ljubljana	Ivana Madronič Čelič
Anja Pirnat	OŠ Jurija Vege, Moravče	Andrej Rous
Jan Pogačar	OŠ Trnovo, Ljubljana	Đulijana Juričič
Martin Pogorevčnik	OŠ Koroški jeklarji, Ravne	Marija Čoderl
Regina Polc	OŠ Ivana Skvarče, Zagorje	Vanja Celestina
Matevž Poljanc	OŠ Križe	Neža Poljanc
Erik Porenta	OŠ Orehek, Kranj	Saša Krapež
Blaž Potokar	OŠ Trebnje	Andrej Anžlovar
Blaž Prosenc	OŠ Gustava Šiliha, Velenje	Peter Brglez
Aleks Prša	OŠ Turnišče	Bojan Jandrašič
Samo Remec	OŠ Oskarja Kovačiča, Ljubljana	Urška Lun
Sandi Režonja	OŠ Turnišče	Bojan Jandrašič
Miha Rihtaršič	OŠ Ivana Groharja, Škofja Loka	Majda Jeraj
Aljaž Robek	OŠ Adama Bohoriča, Brestanica	Marjanca Penič
Sara Rojko	OŠ Lenart	Daniel Divjak
Tjaša Rokavec	OŠ Lenart	Daniel Divjak
Jure Rot	OŠ Vič, Ljubljana	Ana Petkovšek
Primož Sagmeister	OŠ Radlje ob Dravi	Veronika Pažek
Izidor Simončič	OŠ Šentjernej	Roman Turk
Krištof Skok	OŠ Vransko - Tabor	Borut Grošičar
Andreja Snoj	OŠ Karla Destovnika Kajuha, Ljubljana	Marko Brumen
Urban Stanič	OŠ Vodmat, Ljubljana	Majda Šebenik
Luka Stegne	OŠ Sava Kladnika, Sevnica	Valentina Mlakar
Maša Stopinšek	OŠ Tabor I, Maribor	Jolanda Orgl
Jernej Suhadolnik	OŠ Preserje	Helena Šuštar

ime	šola	mentor(ica)
Jaš Šemrl	OŠ Staneta Žagarja, Kranj	Neva Pogačnik
Grega Šeruga	OŠ Ketteja in Murna, Ljubljana	Milena Monetti
Jaka Šikonja	OŠ Metlika	Slavica Romčević
Rok Šikonja	OŠ Metlika	Slavica Romčević
Krištof Špenko	OŠ Frana Albrehta, Kamnik	Danica Mati Djuraki
Žan Štokar	OŠ Jožeta Gorjupa, Kostanjevica na Krki	Saša Silič
Vida Štrancar	OŠ Kolezija, Ljubljana	Tatjana Ponikvar Lazič
Aljaž Štrukelj	OŠ Kamnica	Karmen Zinrajh
Blažka Šturm	OŠ Simona Gregorčiča, Kobarid	Olga Drole
Jurij Tekavec	OŠ Stična	Suzana Klopčič
Zala Tirš	OŠ Gornja Radgona	Branko Beznec
Matej Tomc	OŠ Otočec	Andreja Grom
Tomaž Tratnik	OŠ Milojke Štrukelj, Nova Gorica	Hermina Ličen
Lenart Treven	OŠ Žiri	Ina Čarić
Iris Ulčakar	OŠ Trzin	Jana Klopčič
Tim Ulčar Pertot	OŠ Božidarja Jakca, Ljubljana	Maja Jug
Andrej Urbanc	OŠ Vodmat, Ljubljana	Majda Šebenik
Maja Urbanč	OŠ Otočec	Andreja Grom
Martin Urigelj	OŠ Mokronog	Jožica Kaferle
Jošt Vadnjal	OŠ Trnovo, Ljubljana	Đulijana Juričić
Primož Vampelj	OŠ heroja Janeza Hribarja, Stari trg pri Ložu	Lara Vereš
Katarina Petra van Midden	OŠ Stična	Suzana Klopčič
Tina Vaupot	OŠ Trzin	Jana Klopčič
Domen Vaupotič	OŠ Toneta Čufarja, Maribor	Marko Pongračič
Iza Velišček	OŠ Dobrovo	Demi Munih
Anže Veršnik	OŠ Frana Kocbeka, Gornji Grad	Marjeta Marovt
Katarina Vodopivec	OŠ Hruševac, Šentjur	Marica Kamplet
Valentin Vogrinčič	OŠ II Murska Sobota	Anton Tibaut
Matjaž Vovk	OŠ Šempas	Jasna Kovačič
Jure Zabukovec	OŠ Kolezija, Ljubljana	Tatjana Ponikvar Lazič
Tadej Zalar	OŠ Hruševac, Šentjur	Marica Kamplet
Aleš Zupančič	OŠ Grm, Novo mesto	Dušan Plut
Špela Zupančič	OŠ Stična	Suzana Klopčič
Miha Zupanič	OŠ Ljudski vrt, Ptuj	Jasmina Žel
Žan Žerdin Furlan	OŠ Trnovo, Ljubljana	Đulijana Juričić
Urška Žigart	OŠ Pohorskega odreda, Slovenska Bistrica	Valentin Strašek
Jan Župan	OŠ Šentjernej	Roman Turk
Peter Žust	OŠ Rovte	Gregor Udovč

Nagrajenci 30. tekmovanja osnovnošolcev iz znanja fizike za Stefanova priznanja v šolskem letu 2009/2010 so bili

8. RAZRED, 2009/2010

ime	šola	mentor(ica)	
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 Štemberger	3. nagrada

9. RAZRED, 2009/2010

ime	šola	mentor(ica)	
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 Štemberger	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 Juričič	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

Učence devetih razredov, ki so na državnem tekmovanju najboljši, povabimo na enotedensko šolo fizike. Poletno šolo v Kranjski Gori sta septembra 2010 organizirala Saša Kožuh in Samo Lipovnik.



Družina iz vile Vile, september 2010.

Tekmovanje so omogočili in podprli:

Ministrstvo za šolstvo in šport

DMFA Slovenije

Pedagoška fakulteta, Univerza v Ljubljani

Fakulteta za naravoslovje in matematiko, Univerza v Mariboru

Osnovna šola Dragomirja Benčiča – Brkina, Hrpelje pri Kozini

DMFA Založništvo

Založba Rokus-Klett

