

Borut KRAJNC
Marko ŽIGART
Marjeta CAPL
Vladimir GRUBELNIK
Marko MARHL

IZBRANA
POGLAVJA IZ
NARAVOSLOVNIH
ZNANOSTI

FIZIKA

Laboratorijske
vaje





Univerza v Mariboru

Pedagoška fakulteta

Izbrana poglavja iz naravoslovnih znanosti – Fizika

Laboratorijske vaje

Avtorji

Borut Krajnc

Marko Žigart

Marjeta Capl

Vladimir Grubelnik

Marko Marhl

Marec 2021

Naslov <i>Title</i>	Izbrana poglavja iz naravoslovnih znanosti – Fizika <i>Selected Topics in Natural Sciences - Physics</i>	
Podnaslov <i>Subtitle</i>	Laboratorijske vaje <i>Laboratory Work</i>	
Avtorji <i>Authors</i>	Borut Krajnc (Srednja prometna šola Maribor)	Marko Žigart (Srednja šola Slovenska Bistrica)
	Marjeta Capl (Univerza v Mariboru, Pedagoška fakulteta)	Vladimir Grubelnik (Univerza v Mariboru, Fakulteta za elektrotehniko, računalništvo in informatiko)
	Marko Marhl (Univerza v Mariboru, Pedagoška fakulteta, Medicinska fakulteta, Fakulteta za naravoslovje in matematiko)	
Recenzija <i>Review</i>	Rene Markovič (Univerza v Mariboru, Fakulteta za naravoslovje in matematiko, Fakulteta za elektrotehniko, računalništvo in informatiko)	Samo Fošnarčič (Univerza v Mariboru, Pedagoška fakulteta)
Tehnična urednika <i>Technical editors</i>	Borut Krajnc (Srednja prometna šola Maribor)	Jan Perša (Univerza v Mariboru, Univerzitetna založba)
Oblikovanje ovitka <i>Cover designer</i>	Jan Perša (Univerza v Mariboru, Univerzitetna založba)	
Jezikovni pregled <i>Language editing</i>	Branislava Vičar (Univerza v Mariboru, Filozofska fakulteta)	
Grafike na ovitku <i>Cover graphics</i>	Fotografije avtorja Boruta Krajnc.	Grafične priloge <i>Graphic material</i> Avtorji
Založnik <i>Published by</i>	Univerza v Mariboru Univerzitetna založba Sloški trg 15, 2000 Maribor, Slovenija https://press.um.si , zalozba@um.si	Izdajatelj <i>Co-published by</i> Univerza v Mariboru Pedagoška fakulteta Koroška cesta 160, 2000 Maribor Slovenija https://www.pef.um.si , pef@um.si
Izdaja <i>Edition</i>	Prva izdaja	Izdano <i>Published at</i> Maribor, marec 2021
Vrsta izdaje <i>Publication type</i>	E-knjiga	
Dostopno na <i>Available at</i>	https://press.um.si/index.php/ump/catalog/book/543	



© Univerza v Mariboru, Univerzitetna založba
/ University of Maribor, University Press

Besedilo / Text © Avtorji, 2021

CIP - Kataložni zapis o publikaciji
Univerzitetna knjižnica Maribor

53 (075.8) (076) (0.034.2)

IZBRANA poglavja iz naravoslovnih znanosti - fizika [Elektronski vir] : laboratorijske vaje / [avtorji Borut Krajnc ... et al.]. - 1. izd. - E-knjiga. - Maribor : Univerza v Mariboru, Univerzitetna založba, 2021

Način dostopa (URL):
<https://press.um.si/index.php/ump/catalog/book/543>
ISBN 978-961-286-436-1 (pdf)
doi: 10.18690/978-961-286-436-1
COBISS.SI-ID 55899907

To delo je objavljeno pod licenco Creative Commons Priznanje avtorstva 4.0 Mednarodna. / *This work is licensed under the Creative Commons Attribution 4.0 International License.*

Uporabnikom je dovoljeno tako nekomercialno kot tudi komercialno reproduciranje, distribuiranje, dajanje v najem, javna priobčitev in predelava avtorskega dela, pod pogojem, da navedejo avtorja izvirnega dela.

Vsa gradiva tretjih oseb v tej knjigi so objavljena pod licenco Creative Commons, razen če to ni navedeno drugače. Če želite ponovno uporabiti gradivo tretjih oseb, ki ni zajeto v licenci Creative Commons, boste morali pridobiti dovoljenje neposredno od imetnika avtorskih pravic.

<https://creativecommons.org/licenses/by/4.0/>

ISBN 978-961-286-436-1 (pdf)

DOI <https://doi.org/10.18690/978-961-286-436-1>

Cena
Price Brezplačni izvod

Odgovorna oseba založnika
For publisher prof. dr. Zdravko Kačič,
rektor Univerze v Mariboru

Citiranje
Attribution Krajnc B., Žigart M., Capl M., Grubelnik V., Marh M., (2021). *Izbrana poglavja naravoslovnih znanosti – Fizika: Laboratorijske vaje*. Maribor: Univerzitetna založba. doi: 10.18690/978-961-286-436-4

Kazalo

Uvod	1
1 Merjenje, fizikalne količine in enote	3
1.1 Merjenje debeline lista A4 ali kartona	4
1.2 Merjenje nihajnega časa nitnega nihala	8
1.3 Merjenje reakcijskega časa	12
1.4 Merjenje gostote snovi	15
2 Gibanje	21
2.1 Vizualizacija premega enakomernega in pospešenega gibanja z barvnimi kvadri	22
2.2 Prosti pad	28
2.3 Krivo gibanje na primeru vodnega curka	36
2.4 Grafi premega gibanja	40
3 Sile	49
3.1 Umerjanje vijačne vzmeti za merjenje sil	50
3.2 Lepenje in trenje	54
3.3 Sile na klancu ter demonstracija lepenja in trenja s palico	61
4 Tekočine v mirovanju	67
4.1 Zrak zavzema prostor	68
4.2 Vpliv globine na tlak tekočine	74
4.3 Vpliv temperature na prostornino plina in tlak	79
4.4 Vpliv tlaka na prostornino plina	83
5 Vzgon in plavanje	91
5.1 Jajce v sladki vodi	92
5.2 Kartezijev plavač	96
5.3 Areometer	100
5.4 Merjenje gostote trdnin	103
5.5 Površinska napetost	107
6 Molekularna slika snovi, temperatura, temperaturno raztezanje snovi	113
6.1 »Žejna račka«	114
6.2 Vpliv tlaka na tališče	116
6.3 Vpliv tlaka na vrelišče	120
6.4 Vpliv primesi na tališče ledu	125
6.5 Temperaturno raztezanje	127
7 Energija, toplota, delo, moč, prevajanje toplote	135
7.1 Energjska vrednost oreščka	137
7.2 Prevajanje toplote v različnih posodah	141

7.3	Segrevanje balona nad plamenom in ledene kocke na različnih podlagah.....	148
8	Električni tok in električno polje	157
8.1	Zaporedna vezava porabnikov	159
8.2	Vzporedna vezava porabnikov.....	163
8.3	Toplotni učinek električnega toka.....	168
8.4	Električno polje	170
9	Magnetizem.....	177
9.1	Prikaz privlačne in odbojne sile pri trajnih magnetih.....	178
9.2	Magnetni dipoli.....	181
9.3	Ponazoritev magnetnega polja.....	182
9.4	Trajni magnet in elektromagnet	185
9.5	Uporaba elektromagnetov.....	188
9.6	Magnetno polje Zemlje in kompas	191
10	Zvok.....	197
10.1	Prikaz transversalnega in longitudinalnega valovanja	198
10.2	Zvočni oddajnik (zvočilo)	202
10.3	Sredstva, po katerih se prenaša zvok	208
11	Svetloba	217
11.1	Odboj svetlobe na ravnem zrcalu	218
11.2	Optično vlakno, periskop, kresnička	221
11.3	Ravno zrcalo.....	226
11.4	Lom svetlobe in leče ter optični instrumenti.....	231
12	Barve.....	241
12.1	Prikaz mavrice.....	242
12.2	Seštevalno mešanje barv	245
12.3	Odštevalno mešanje barv	248
13	Astronomija	257
13.1	Nastanek dneva in noči ter letnih časov	258
13.2	Sončna ura	261
13.3	Gibanje Lune in Lunine mene.....	264
13.4	Sončni in lunin mrk.....	268
14	Priloga	275

Uvod

Navodila za laboratorijsko delo pri predmetu Izbrana poglavja iz naravoslovnih znanosti – fizika so plod večletnega soustvarjanja in dograjevanja vsebin različnih avtoric in avtorjev. Glavni namen je ponuditi strnjeno in pregledno gradivo za študentke in študente Razrednega pouka Pedagoške fakultete Univerze v Mariboru. Vsebina je dovolj splošna in razumljiva, da je uporabna tudi za druge izobraževalne smeri in prenosljiva nanje.

Gradivo je razdeljeno na 13 vsebinskih enot, ki pokrivajo vsa pomembna fizikalna področja – od merjenj do astronomije. Vsaka enota je razčlenjena z navodili za izvedbo številnih fizikalnih poskusov, ki so neposredno uporabni pri naravoslovnih vsebinah na razredni stopnji v osnovni šoli. Izbrani so tisti poskusi, ki so poučni in zanimivi, hkrati pa izvedljivi z osnovnošolsko opremo.

Zaradi lažjega in preglednejšega dela so vsebinske enote metodološko podobno strukturirane. Vsaka enota se prične s kratkim povzetkom fizikalnih konceptov, ki mu je za lažjo predstavo izvedbe poskusov dodana fotografija uporabljenih laboratorijskih potrebščin. Temu koraku sledi podrobnejše navodilo za izvedbo posameznega poskusa. Vsaka vsebinska enota pa se sklene z vprašanji in nalogami za poglobljanje razumevanja naravoslovnih konceptov.

Zelo pomemben element teh navodil so avtorski videoposnetki opisanih poskusov, do katerih dostopamo preko matrične kode QR, ki se nahaja na sivem polju ob opisu poskusa.



Slika 1: Primer QR-kode

Za ogled posnetka potrebujemo mobilni telefon z internetno povezavo in čitalec kod QR. Ker se videoposnetki osredotočajo na temeljne korake izvedbe poskusov, jih lahko razumemo kot vidno dopolnitev razlage poskusov, hkrati pa lahko nadomeščajo poskuse, kadar jih ne moremo izvesti v živo.

Študentke in študenti, priporočamo vam, da si natančno zapisujete lastna opažanja, vnašate rezultate in izračune poskusov ter si zapisujete odgovore na vprašanja. Verjamemo, da boste s skrbnim in natančnim delom ustvarili celostno gradivo, ki bo uporabno tako pri študiju kot tudi kasneje, ko ga boste kot učiteljice in učitelji ponovno vzeli v roke. Želimo si, da bi vam dobro služilo!

1 Merjenje, fizikalne količine in enote



Slika 2: Laboratorijske potrebščine za prvi sklop vaj

Merjenje:

- čas (oznaka, enota)
- dolžina (oznaka, enota)
- masa (oznaka, enota)
- temperatura (oznaka, enota)
- el. tok (oznaka, enota)
- neposredno in posredno merjenje
- ocena smiselnosti rezultata
- napake pri merjenju (sistematične in slučajne merske napake, več meritev in povprečna vrednost, absolutna in relativna merska napaka, uporaba in računanje z merskimi napakami ...)

Fizikalne količine in enote:

- zgodovinski razvoj merjenja in merskih enot
- mednarodni sistem enot si
- kaj je merjenje
- definicije osnovnih fizikalnih količin
- osnovne in izpeljane enote si
- desetiške predpone
- uporaba desetiških predpon

S pomočjo literature preuči Eratostenovo metodo določanja polmera Zemlje.**1.1 Merjenje debeline lista A4 ali kartona****Navodilo za delo**

Iz kupa listov A4 izberi 1 list in oceni njegovo debelino. Debelino poskusi izmeriti z ravnilom. Meritev ponovi s kljunastim merilom, nato pa še z mikrometrom. Primerjaj, kolikšne so napake v oceni debeline lista, meritvi z ravnilom in kljunastim merilom ter mikrometrom.

Potrebščine za izvedbo naloge:

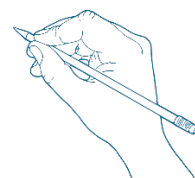
- listi A4 ali karton
- ravnilo
- kljunasto merilo
- mikrometer



Če mikrometra ali kljunastega merila nimaš, lahko debelino lista A4 določiš z nekaj iznajdljivosti. S kupa listov A4 naštej 100 listov in izmeri njihovo debelino. Debelino enega lista A4 nato izračunaj. Razmisli, kaj se je pri tem zgodilo z merskimi napakami.

Dnevnik eksperimentalnih vaj

Nariši skico vseh štirih eksperimentov: merjenje z ravnilom, merjenje s kljunastim merilom, merjenje z mikrometrom ter merjenje šopa listov A4 z ravnilom. Zapiši potrebščine, ki so potrebne za uspešno izvedbo naloge. Zapiši rezultate meritev ali računa, če je potreben za dokončanje naloge. Pri vsakem eksperimentu zapiši ugotovitve.



Vprašanja in naloge

Na katere težave naletimo pri merjenju majhnih debelin?

Katere rešitve lahko uporabimo, če nimamo posebnih merilnih pripomočkov, kot sta kljunasto merilo in mikrometer?

1.2 Merjenje nihajnega časa nitnega nihala

Navodilo za delo

S pomočjo stojala, vrvica in uteži sestavi nitno nihalo. Opazuj nihanje in oceni, koliko časa potrebuje nihalo za 1 nihaj. 1 nihaj pomeni gibanje nihala od ene skrajne lege do druge in nazaj. Nato izmeri čas enega nihaja s stoparico in ga izračunaj z enačbo za nihajni čas nitnega nihala. Primerjaj teoretično izračunan nihajni čas z izmerjenim. V spodnji enačbi za nihajni čas nitnega nihala je t_0 nihajni čas, l dolžina nihala ter g težni pospešek.

$$t_0 = 2\pi \sqrt{\frac{l}{g}} \quad (1)$$

Potrebščine za izvedbo naloge:

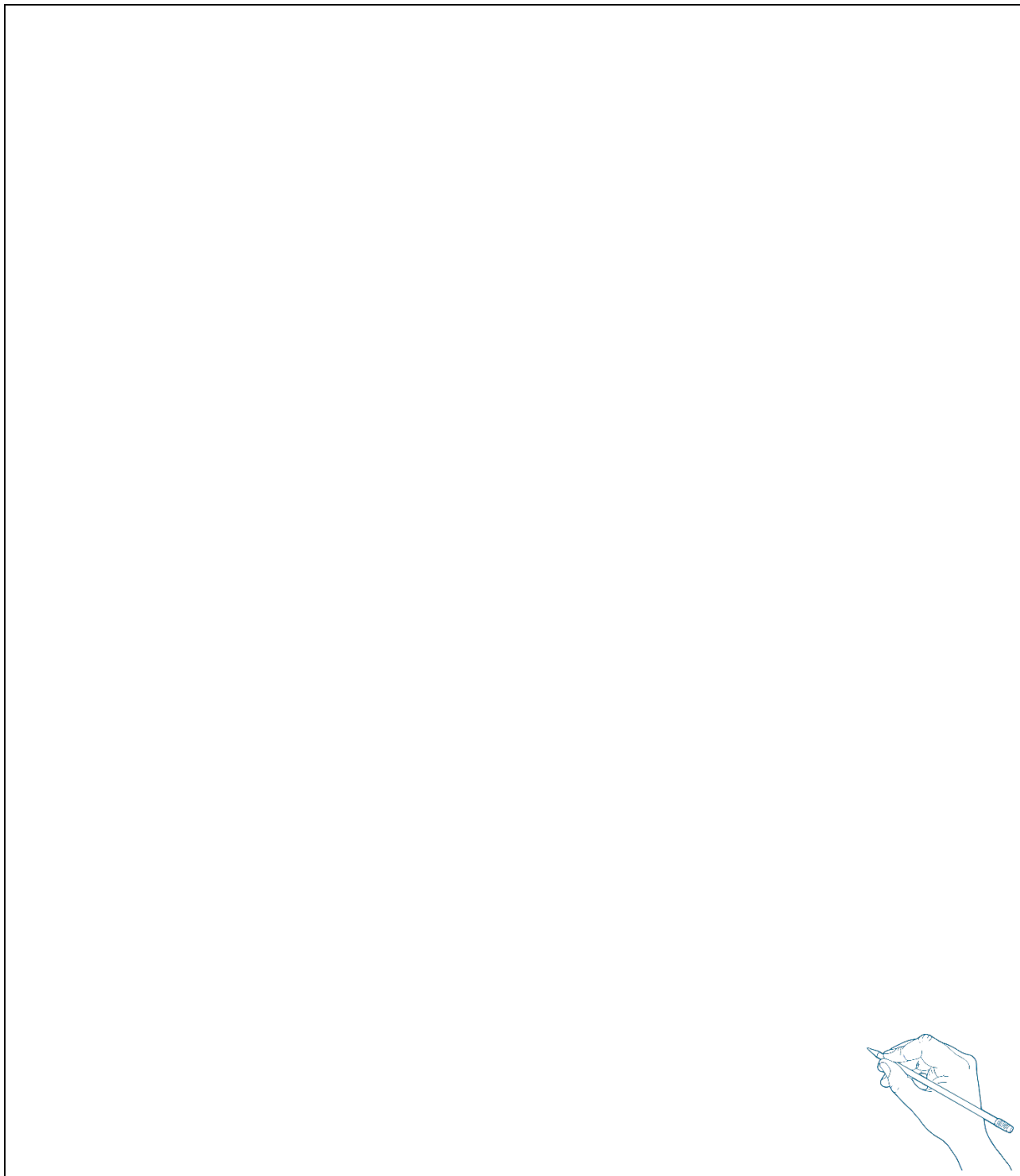
- stojalo
- vrvica
- utež
- stoparica

Če imaš težave z merjenjem nihajnega časa 1 nihaja, lahko natančnost izboljšaš z nekaj iznajdljivosti. Izmeri čas, ki ga porabi nihalo za več nihajev (npr. 10), nato pa nihajni čas izračunaj. Razmisli, kaj se je pri tem zgodilo z merskimi napakami. Ponovno primerjaj rezultat s teoretično izračunano vrednostjo.

Dnevnik eksperimentalnih vaj

Nariši skico eksperimenta: nitno nihalo in merjenje nihajnega časa s stoparico. Zapiši potrebščine, ki so potrebne za uspešno izvedbo naloge. Zapiši rezultate meritev (ocena nihajnega časa, izmerjen čas 1 nihaja, izmerjen čas več nihajev in izračun nihajnega časa) ali računa, če je potreben za dokončanje naloge. Pri vsakem eksperimentu zapiši ugotovitve.





Vprašanja in naloge

Na katere težave naletimo pri merjenju časa?

Katere rešitve ali izboljšave lahko uporabimo, da je merjenje nihajnega časa natančnejše?

Kaj se zgodi z absolutno oz. relativno mersko napako pri merjenju nihajnega časa, če uporabimo več nihajev?

Opiši, kje bi lahko v vsakdanjem življenju uporabili nitno nihalo za merjenje časa. Na katere težave pri tem naletimo?

1.3 Merjenje reakcijskega časa

Navodilo za delo

S kolegico ali kolegom v skupini se postavita nasproti drug drugemu. Prvi naj drži dolgo ravnilo pri miru, tako da je izhodišče ravnila spodaj. Drugi postavi razprt palec in kazalec iste roke na začetek ravnila, kjer je oznaka 0. Ko sta oba pripravljena, prvi brez opozorila spusti ravnilo. Drugi poskuša ravnilo čim hitreje ujeti, ne da premakne roko. Izmerita razdaljo, za katero ravnilo pade. Reakcijski čas (t) določimo iz enačbe prostega pada, saj je globina padca ravnila (h) z njim neposredno povezana. V spodnji enačbi predstavlja g težni pospešek, ki je na Zemlji približno $9,8 \frac{\text{m}}{\text{s}^2}$.

$$h = \frac{gt^2}{2} \rightarrow t = \sqrt{\frac{2h}{g}} \quad (2)$$

Potrebščine za izvedbo naloge:

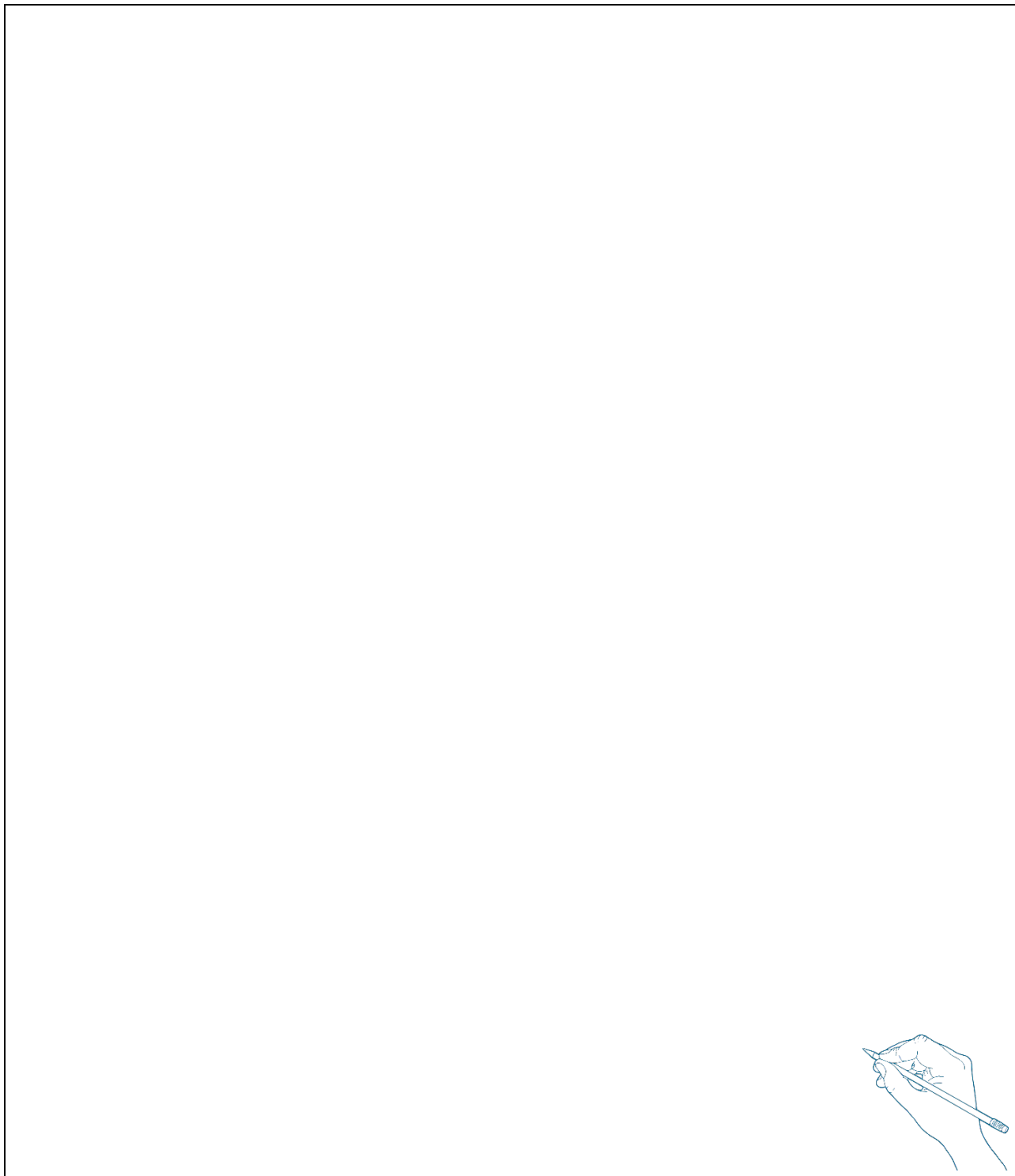
- dolgo ravnilo

Meritev večkrat ponovi (npr. 5-krat) in izračunaj povprečno vrednost svojega reakcijskega časa.

Dnevnik eksperimentalnih vaj

Nariši skico eksperimenta: merjenje razdalje padajočega ravnila. Zapiši potrebščine, ki so potrebne za uspešno izvedbo naloge. Zapiši rezultate meritev in povprečne vrednosti globine ter računa, če je potreben za dokončanje naloge. Zapiši ugotovitve, do katerih si prišel/prišla med eksperimentom. Svoj rezultat primerjaj z ostalimi v skupini.





Na katere težave naletimo pri merjenju reakcijskega časa?

Ali reakcijski čas v zgornjem primeru merimo neposredno ali posredno?

Kolikšna je tipična vrednost reakcijskega časa za ljudi?

Kateri dejavniki vplivajo na reakcijski čas?

Kako reakcijski čas atletinje oz. atleta vpliva na veljavnost starta teka?

1.4 Merjenje gostote snovi

Navodilo za delo

Izmeri gostoto teles.

Gostoto telesa pravilne oblike izmeriš tako, da najprej stehtaš njegovo maso, nato pa z ravnilom izmeriš njegove dimenzije. Iz dimenzij izračunaj prostornino telesa, nato pa njegovo gostoto. Vse meritve vneseš v tabelo meritev. V enačbi so ρ gostota snovi, m masa telesa in V prostornina telesa. Robove kvadra označimo z a, b in c .

$$\rho = \frac{m}{V} = \frac{m}{a \cdot b \cdot c} \quad (3)$$

Gostoto telesa poljubne oblike izmeriš tako, da najprej stehtaš njegovo maso, nato pa s potapljanjem v merilni valj odčitaš njegovo prostornino. Iz mase in prostornine izpodrinjene tekočine izračunaj gostoto telesa poljubne oblike. Meritve vneseš v tabelo meritev.

$$\rho = \frac{m}{V} \quad (4)$$

Potrebščine za izvedbo naloge:

- telo pravilne oblike
- telo poljubne oblike
- ravnilo
- tehtnica
- merilni valj

Gostote snovi, ki jih moraš poznati, so:

$$\text{gostota vode } \rho_{\text{vode}} = 1000 \frac{\text{kg}}{\text{m}^3}$$

$$\text{gostota olja } \rho_{\text{olja}} = 800 \frac{\text{kg}}{\text{m}^3}$$

$$\text{gostota zraka } \rho_{\text{zraka}} = 1,25 \frac{\text{kg}}{\text{m}^3}$$

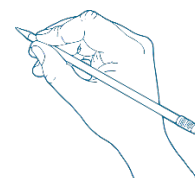


Dnevnik eksperimentalnih vaj

Nariši skice eksperimentov: gostota teles pravilne in nepravilne oblike.

V tabelo vnesi meritve mase telesa pravilne oblike in njegovih dimenzij ter izračunaj njegovo gostoto.

V tabelo vnesi meritve mase telesa poljubne oblike in njegove prostornine ter izračunaj njegovo gostoto. Navedi potrebščine, ki so potrebne za uspešno izvedbo naloge. Zapiši rezultate meritev ali računa, če je potreben za dokončanje naloge. Zapiši zanimive ugotovitve, do katerih si prišel/prišla med eksperimentoma.



Vprašanja in naloge

Kolikšna je masa zraka v učilnici?

Katere rešitve ali izboljšave lahko uporabimo, da je merjenje prostornine teles poljubne oblike natančnejše? Na kateri zgodovinski poskus te to spominja?

Vaje za utrjevanje doma**Pretvorite enote!**

$$0,016 \text{ m}^2 = \underline{\hspace{2cm}} \text{ mm}^2$$

$$14,25 \frac{\text{kg}}{\text{m}^3} = \underline{\hspace{2cm}} \frac{\text{g}}{\text{cm}^3}$$

$$0,0014 \text{ m}^2 = \underline{\hspace{2cm}} \text{ cm}^2$$

$$7,45 \frac{\text{kg}}{\text{m}^3} = \underline{\hspace{2cm}} \frac{\text{g}}{\text{cm}^3}$$

$$0,2 \text{ leta} = \underline{\hspace{2cm}} \text{ s}$$

$$2,32 \frac{\text{kN}}{\text{dm}^2} = \underline{\hspace{2cm}} \text{ Pa}$$

$$0,016 \text{ m}^2 = \underline{\hspace{2cm}} \text{ s}$$

$$14,25 \frac{\text{kg}}{\text{m}^3} = \underline{\hspace{2cm}} \text{ Pa}$$

$$0,0014 \text{ m}^2 = \underline{\hspace{2cm}} \frac{\text{km}}{\text{h}}$$

$$7,45 \frac{\text{kg}}{\text{m}^3} = \underline{\hspace{2cm}} \text{ Ws}$$

$$0,2 \text{ leta} = \underline{\hspace{2cm}} \frac{\text{km}}{\text{h}}$$

$$2,32 \frac{\text{kN}}{\text{dm}^2} = \underline{\hspace{2cm}} \text{ J}$$

2 Gibanje



Slika 3: Laboratorijske potrebščine za drugi sklop vaj

Osnovni pojmi gibanja:

- koordinatni sistem
- lega oz. koordinata
- premik in pot
- hitrost
- pospešek

Delitev gibanja glede na tir:

- premo gibanje
- krivo gibanje (pomen sestavljenih gibanj)

Delitev gibanj glede na pospešek:

- enakomerno gibanje (enačba za hitrost)
- (enakomerno) pospešeno gibanje (enačba za pospešek in pot)

Preuči različne grafe gibanja.

2.1 Vizualizacija premega enakomernega in pospešenega gibanja z barvnimi kvadri

Navodilo za delo

Kvadre enakih dimenzij položi na ravno vodoravno podlago in jih zvrnjene na daljšo stranico sestavi v »vlakec«. Vlakec potiskaj po podlagi in razmisli, kako ga je potrebno potiskati, da bi ga navidezno ritmično rezilo narezalo na enako velike kose. Nato kvadre zloži enega ob drugem, tako da stojijo pokončno. Razmisli, katero fizikalno količino predstavlja ravna črta, ki jo tvorijo vrhovi kvadrov.



Kvadre različnih dimenzij položi na ravno vodoravno podlago in jih zvrnjene na daljše stranice razvrsti po velikosti od najmanjšega do največjega, tako da tvorijo »vlakec«. Naloga je enaka prejšnji, le da so tokrat kvadri različnih velikosti.

Potrebščine za izvedbo naloge:

- leseni kvadri različnih dimenzij

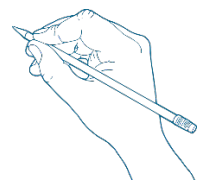
Dnevnik eksperimentalnih vaj

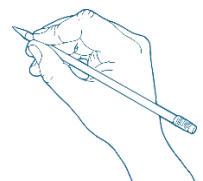
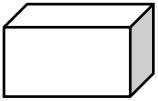
Nariši skici obeh eksperimentov. Navedi potrebščine za uspešno izvedbo naloge. Nariši razporeditev kvadrov v vodoravni in pokončni legi. Pri vsakem eksperimentu zapiši ugotovitve.

Eksperiment 1



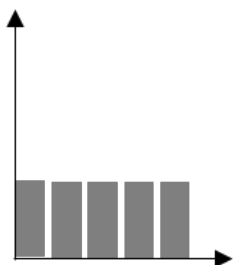
Ekperiment 2

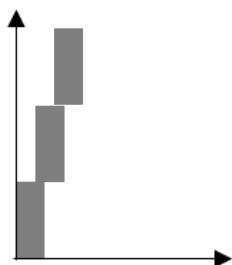


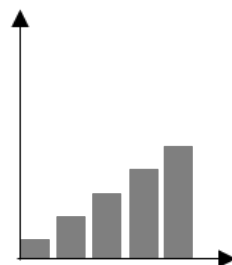


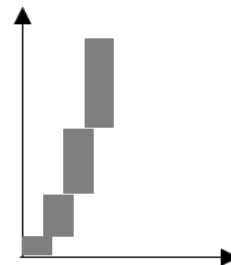
Vprašanja in naloge

Kadar kvadre razporedimo tako, kot je prikazano na spodnjih slikah, dobimo grafe gibanja. K vsakemu grafu (v resnici k paroma) zapiši, za katero vrsto gibanja gre.

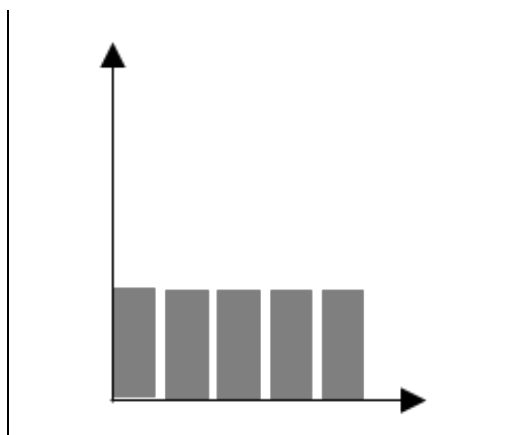


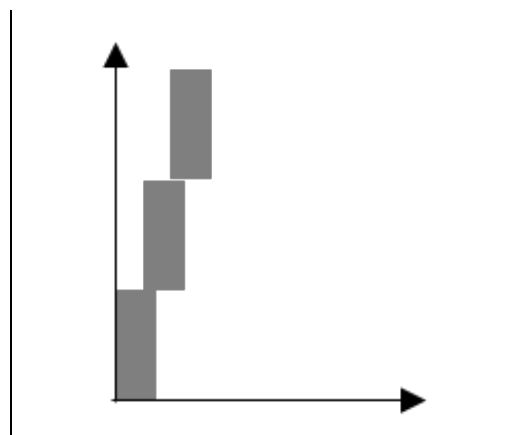




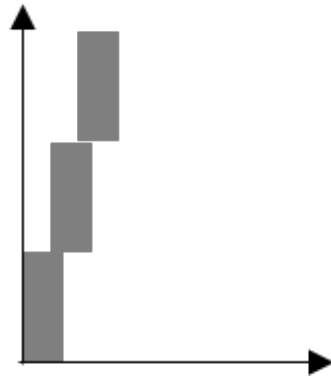
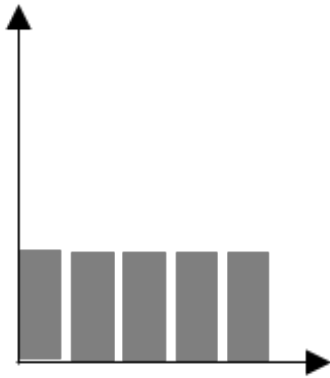


Ker osi na grafih niso poimenovane, jih smiselno poimenuj.

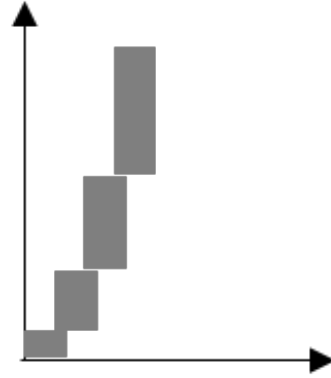
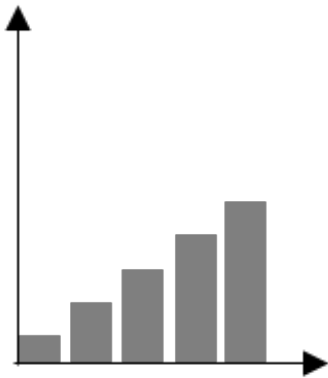




K posameznim grafom zapiši fizikalne enačbe, ki povezujejo količine na grafih.



--	--



--	--

2.2 Prosti pad

Navodilo za delo

Prosti pad je primer enakomerno pospešenega gibanja. Pri izvedbi poskusa nam največ preglavic povzroča zračni upor. Z naslednjimi 4 eksperimenti (in dodatnim demonstracijskim) želimo prikazati vpliv zračnega upora. (a) Vzemi zvezek in list papirja, ki se po velikosti prilega zvezku ali pa je od njega manjši. Istočasno ju spusti z enake višine in opazuj njuno gibanje. (b) Tokrat položi list pod zvezek in ju spusti z enake višine kot prej. (c) Nato položi list papirja nad zvezek, tako da se mu popolnoma prilega. Ponovi poskus. (d) List papirja dobro zmečkaj in ga spusti hkrati z zvezkom z enake višine.

Potrebščine za izvedbo naloge:

- zvezek
- list papirja

Dnevnik eksperimentalnih vaj

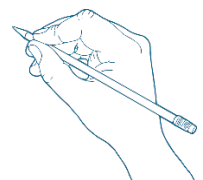
Nariši skice 4 eksperimentov. Navedi potrebščine, ki so potrebne za uspešno izvedbo naloge. Zapiši ugotovitve opazovanj.



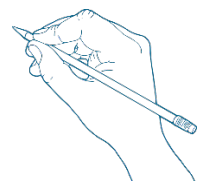
Eksperiment 1



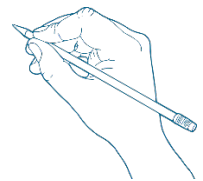
Ekperiment 2



Eksperiment 3



Ekperiment 4



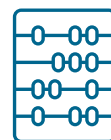
Vprašanja in naloge

Če uspemo izničiti ali učinkovito zmanjšati zračni upor (to nam je uspelo pri merjenju reakcijskega časa), potem telesa padajo s težnim pospeškom $g = 10 \frac{\text{m}}{\text{s}^2}$.

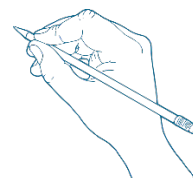
Kaj pomeni mersko število 10 v zapisu?

Kakšna telesa je smiselno uporabljati pri poskusih prostega pada, da bo učinek upora čim manjši?

Felix Baumgartner je leta 2012 skočil z višine 39 045 m, kjer praktično ni zračnega upora. V kolikšnem času je dosegel hitrost $340 \frac{\text{m}}{\text{s}}$, ki predstavlja hitrost zvoka v zraku pri standardnih pogojih?



V povezavi s prejšnjim vprašanjem opazuj DEMONSTRACIJSKI EKSPERIMENT padajočih teles v vakuumski cevi. Kaj opaziš? Zapiši ugotovitve, skiciraj sliko poskusa in navedi potrebščine.



2.3 Krivo gibanje na primeru vodnega curka

Navodilo za delo

Kadar potekajo gibanja v ravnini ali v prostoru, jih poskušamo razstaviti na prema gibanja, ki so lažje obvladljiva. Primer takšnega gibanja nastane, če zaplavamo v reko. V kolikor plavamo pravokotno na rečni breg, dosežemo nasprotni breg nižje, kot ga dosežemo v mirujoči reki. Eksperiment naredimo drugače. V skupini vzemite plastenko, ki ima na straneh luknjice. Do vrha natočite vodo in luknjice pokrijte (ali pa zamašite plastenko). Stran z luknjicami usmerite proti banjici in opazujte iztekajočo se vodo. Opazujte obliko vodnega curka.

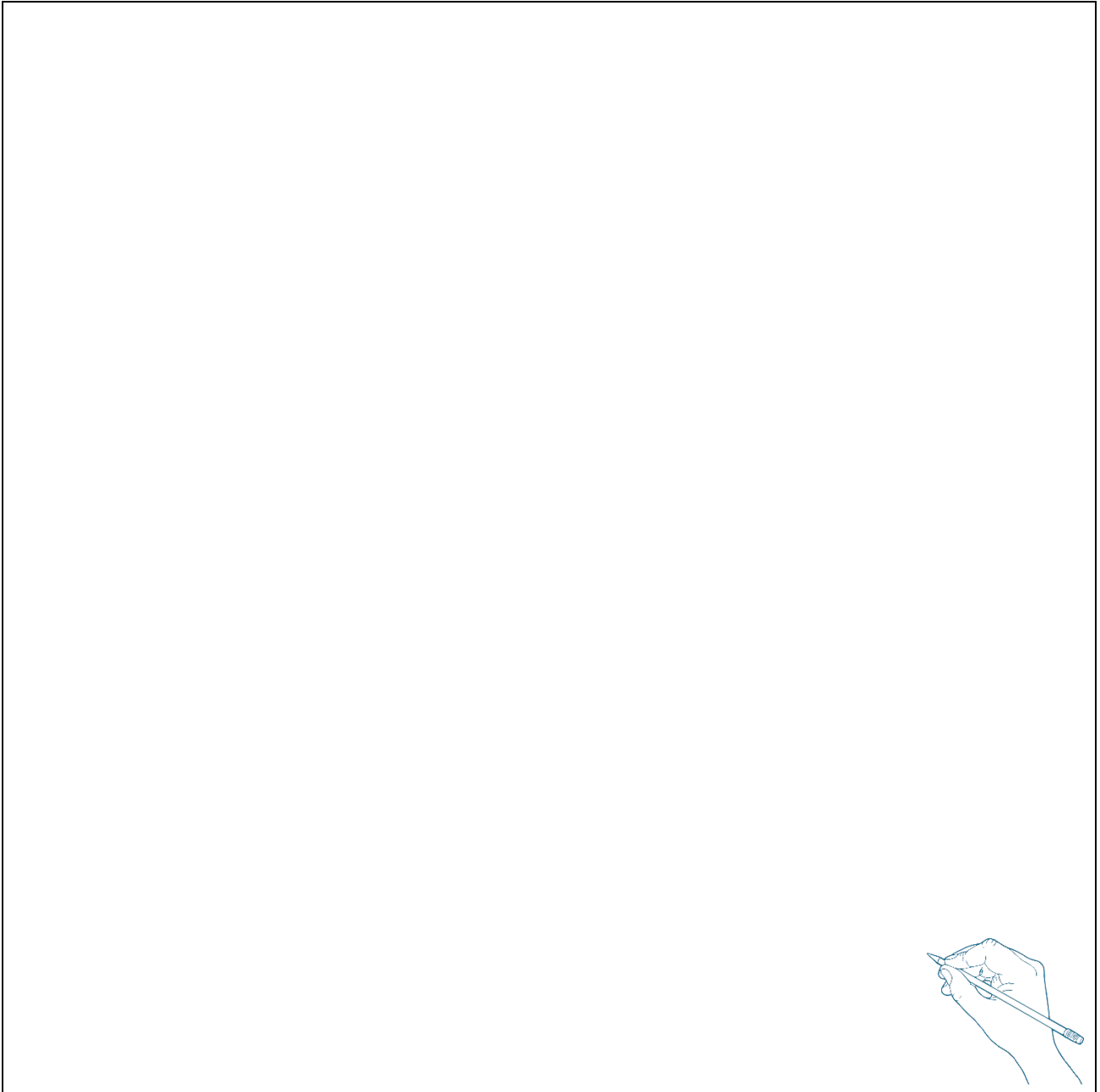
Potrebščine za izvedbo naloge:

- plastenka z luknjicami
- voda
- kadička

Dnevnik eksperimentalnih vaj


Nariši skico eksperimenta vodnega curka. Navedi potrebščine, ki so potrebne za uspešno izvedbo naloge. Zapiši ugotovitve opazovanja.





Vprašanja in naloge

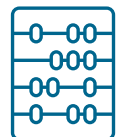
Katero matematično obliko ima vodni curek? Ne pozabi narisati te oblike.

	
--	---

Kako se oblika curka spreminja s časom? Zakaj?

Eksperiment z vodnim curkom je primer vodoravnega meta, ki ga obravnava znanstvena veja balistika. Balistika proučuje gibanje izstrelkov. Curek vode je za opazovanje primernejši, ker lahko sledimo tirnici gibanja. Kateri pogoji poskusa vplivajo na spremembo dometa curka? Domet je vodoravna razdalja, na kateri telo zadene ob tla.

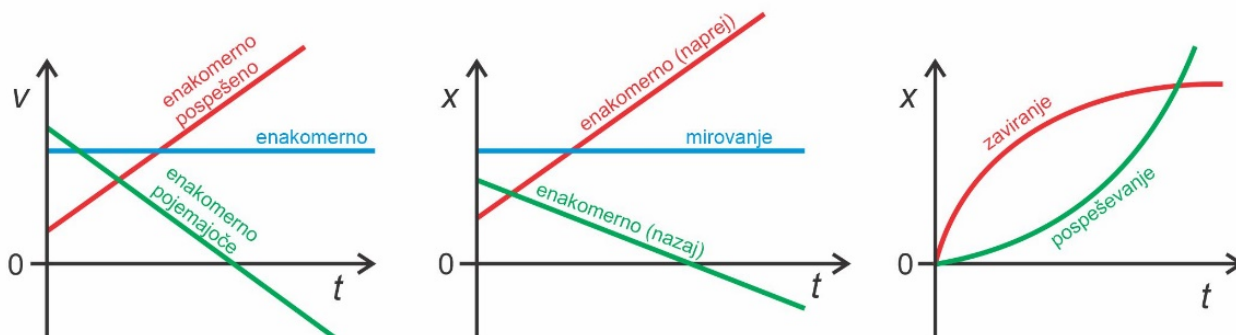
Vrnimo se k primeru plavanja čez reko. Reka teče s hitrostjo $1,5 \frac{\text{m}}{\text{s}}$, ti pa plavaš pravokotno na rečni breg s hitrostjo $0,60 \frac{\text{m}}{\text{s}}$. Čez koliko časa in kje priplavaš na nasprotni breg, če je reka široka 40 m?



2.4 Grafi premega gibanja

Navodilo za delo

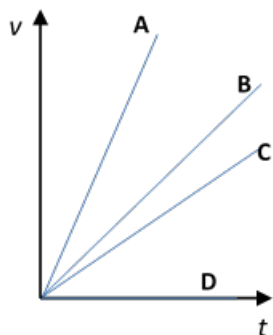
Grafična predstavitev gibanj nam lahko povzroča preglavice, zato moramo najprej razumeti preprostejše grafe. Spodnji grafi prikazujejo različna gibanja, kar podaja zapis.



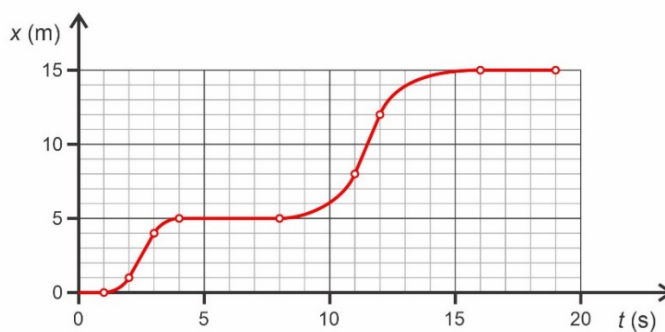
Slika 4: Grafi gibanja

Dnevnik eksperimentalnih vaj

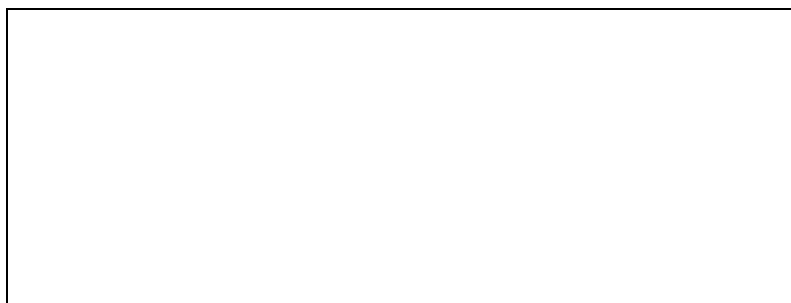
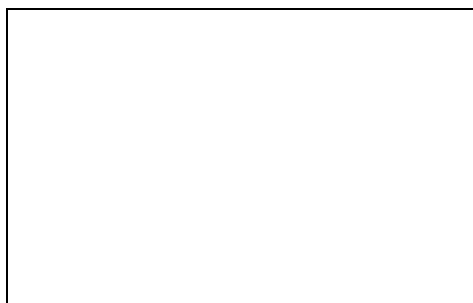
Spodnje grafe, ki prikazujejo različna gibanja, razvrsti glede na smer in hitrost.



Slika 5: Časovna odvisnost hitrosti

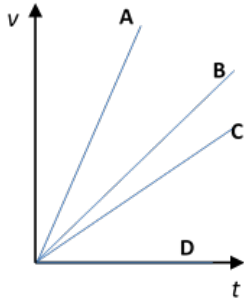


Slika 6: Časovna odvisnost lege



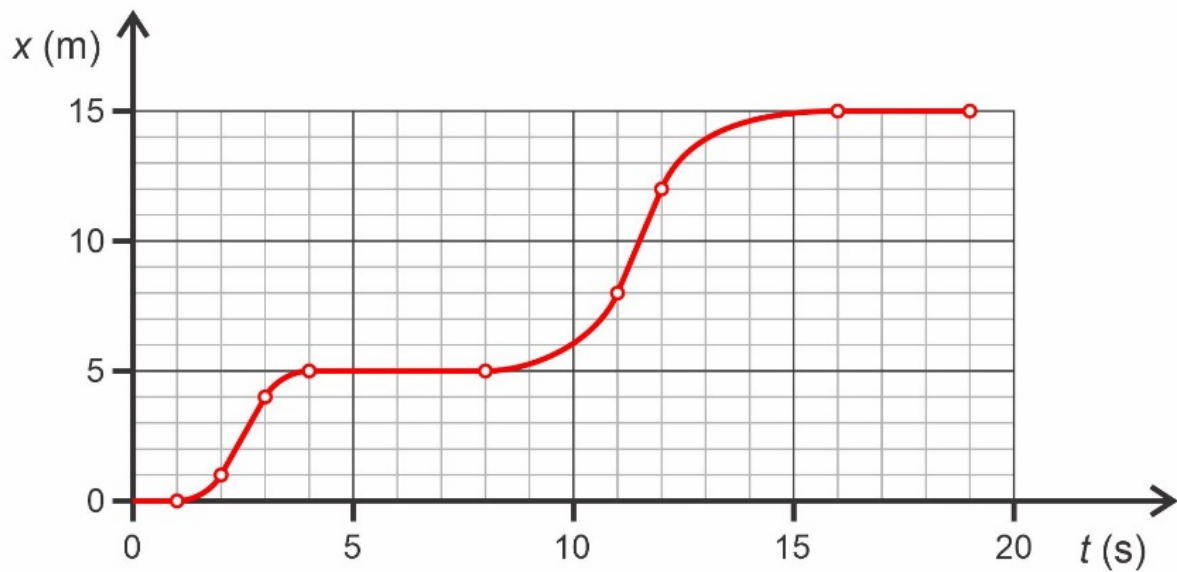
Vprašanja in naloge

Gibanja razvrsti po velikosti pospeška. Za katero vrsto gibanja gre?

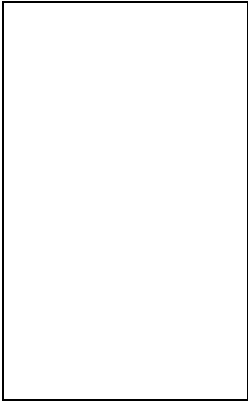


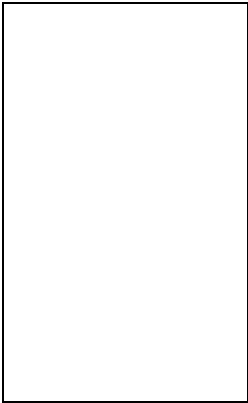

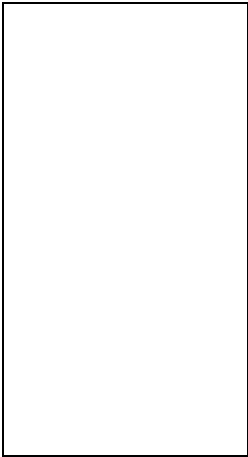
Slika 7: Časovna odvisnost hitrosti


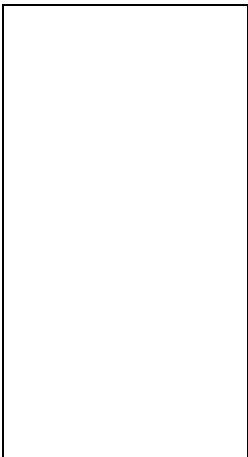
Na spodnjem grafu je prikazan časovni potek lege telesa. Opiši gibanje po odsekih. Za posamezne odseke (kjer se da) izračunaj hitrosti in nariši graf hitrosti v odvisnosti od časa.

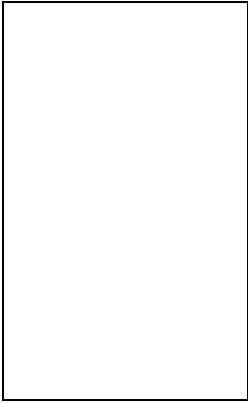


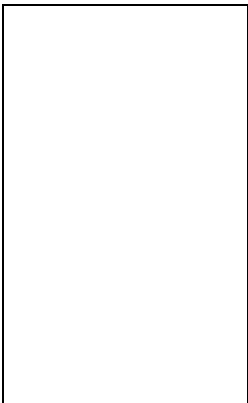

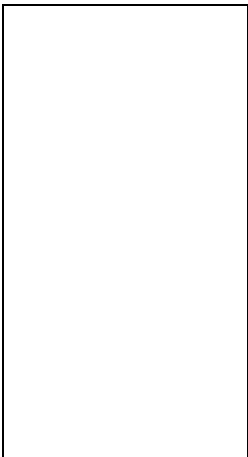
Slika 8: Časovna odvisnost lege


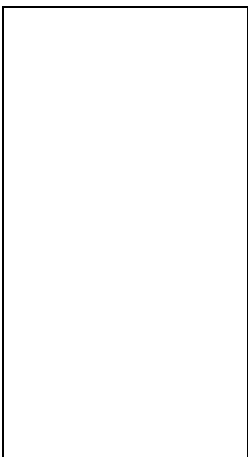
















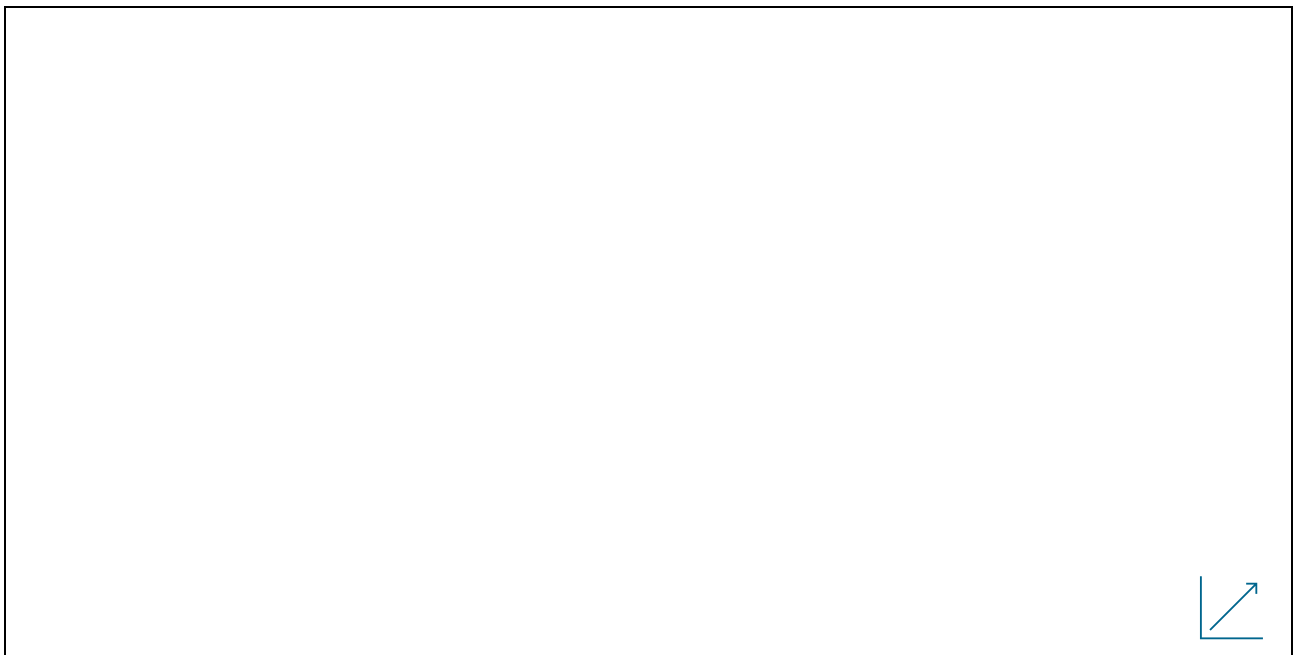
	
	

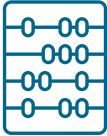
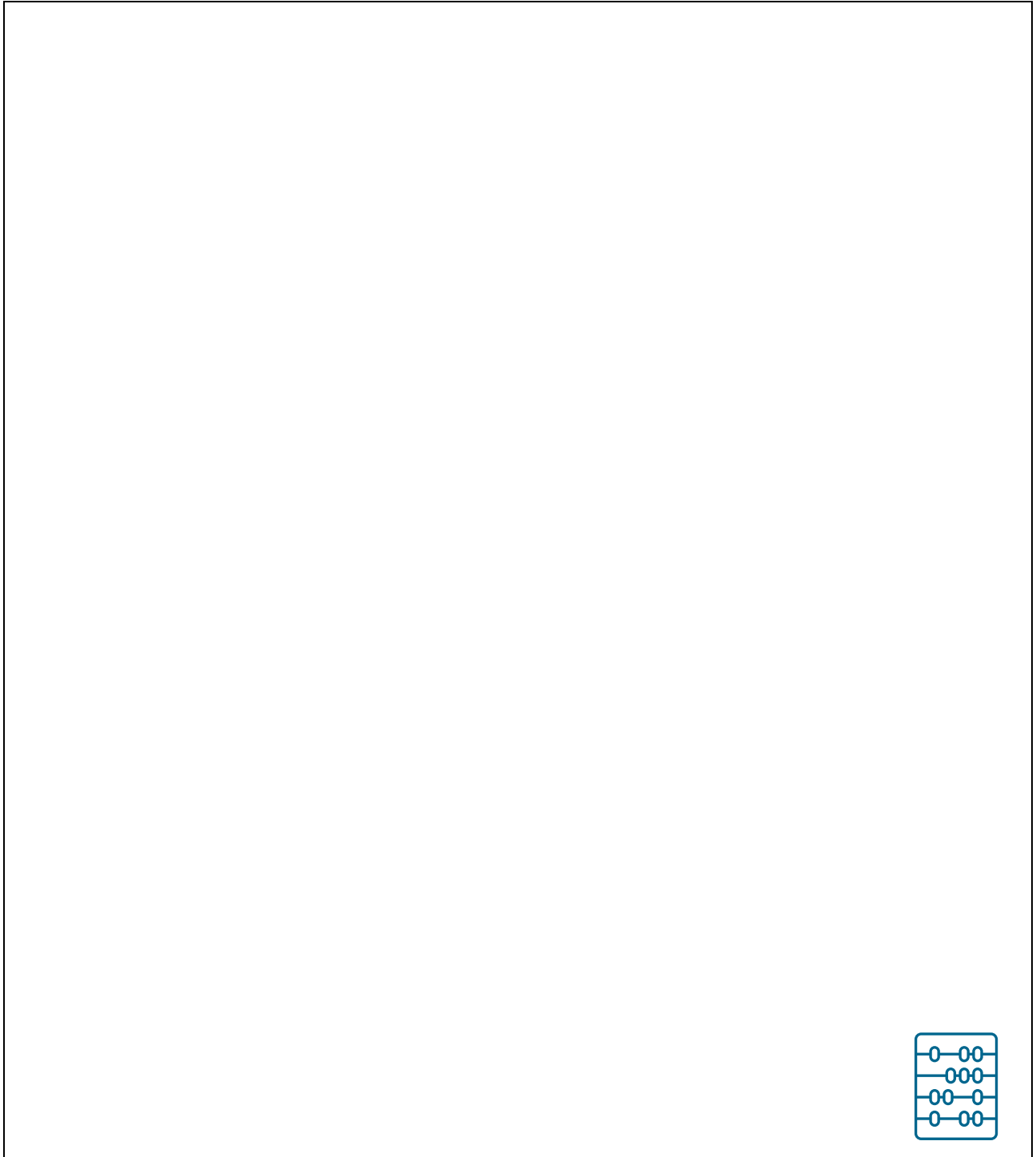
Vaje za utrjevanje doma

Pretvori $100 \frac{\text{km}}{\text{h}}$ v $\frac{\text{m}}{\text{s}}$ in $36 \frac{\text{m}}{\text{s}}$ v $\frac{\text{km}}{\text{h}}$.

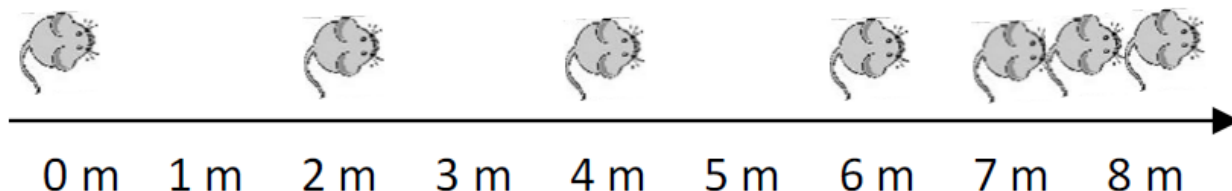


Nariši graf hitrosti v odvisnosti od časa za naslednje gibanje: Avto spelje iz mirovanja in enakomerno pospešuje. Po 10 s doseže hitrost $80 \frac{\text{km}}{\text{h}}$. Nato se pelje 30 s z enakomerno hitrostjo. Ko voznica pred seboj zagleda oviro, se v 8,0 s ustavi. Izračunaj vrednost pospeškov med pospeševanjem in med zaviranjem. Kolikšno pot je avto prevozil, če vemo, da je ploščina lika pod krivuljo časovne odvisnosti hitrosti enaka poti?





Na ravni mizi fotografiramo miško v zaporednih posnetkih, ki si sledijo vsaki 2,0 s. Dobimo 7 fotografij. Ugotovi, na katerih odsekih se je miška gibala enakomerno in na katerih ne. Kolikšno povprečno hitrost je imela med prvo in drugo fotografijo?



Slika 9: Zaporedni posnetki miške na mizi



3 Sile



Slika 10: Laboratorijske potrebščine za tretji sklop vaj

O silah:

- definicija
- vrste sil
- oznaka, ponazoritev in enota
- sile na dotik in daljavo
- Newtonovi zakoni

Merjenje sil:

- vijačna vzmet, silomer
- Hookov zakon
- razlika med maso in težo
- sila teže in težni pospešek (Zemlja, Luna in oddaljevanje od planeta ...)
- tehtnica in princip delovanja (vzmetna tehtnica in nihajna tehtnica z dvema krakoma)
- izračun sile teže telesa na različnih planetih ob znanih težnih pospeških
- lepenje in trenje ter koeficienta lepenja in trenja
- sile na klancu

S pomočjo literature preuči Newtonov gravitacijski zakon in težni pospešek na površju Zemlje.

3.1 Umerjanje vijačne vzmeti za merjenje sil

Navodilo za delo

Iz vijačne vzmeti in stojala izdelaj pripravo za merjenje sil. Na pripravo pritrdi ravnilo, s katerim boš izmeril/izmerila raztezek vzmeti med postopnim obešanjem uteži. Meritve raztezka ($x[\text{cm}]$) in teže uteži ($F_g[\text{N}]$) vnašaj v tabelo meritev. Nariši graf $F = F(x)$. V štirih različnih točkah grafa izračunaj koeficient prožnosti vzmeti: $k = \frac{F}{x}$. Izračunaj povprečje.

Silo teže uteži izmeri še s silomerom. Meritve ponovi še z dvema oz. tremi utežmi.

Z dvema silomeroma, ki ju med seboj zatakneš, demonstriraj 3. Newtonov zakon (zakon o vzajemnem učinku).

Potrebščine za izvedbo naloge:

- stojalo
- vijaka vzmet
- ravnilo
- uteži
- 2 silometra


Dnevnik eksperimentalnih vaj

Nariši skico vseh treh eksperimentov: merjenje sil z vijakno vzmetjo, merjenje sil s silomerom in demonstracijo 3. Newtonovega zakona. Navedi potrebščine, ki so potrebne za uspešno izvedbo naloge. Zapiši rezultate meritev in jih vnesi v tabelo ter opravi izračune, ki so potrebni za dokončanje naloge. Ob vsakem eksperimentu zapiši ugotovitve.



Vprašanja in naloge

Zapiši Hookov zakon in pojasni pomen fizikalnih količin v njem.



Katero matematično odvisnost prepoznaš na grafu $F = F(x)$?

Ali se koeficienti vzmeti, ki jih izračunamo v posameznih točkah grafa, med seboj razlikujejo? Utemelji morebitne vzroke za odstopanja.

Opiši, kako uporabljamo silomer, kaj ga sestavlja in kako je umerjena skala. Pojasni, kako ga nastaviš, da je točen, če neobremenjen kaže nenatančno.

Navedi nekaj idej za prikaz 3. Newtonovega zakona brez silomerov.

3.2 Lepenje in trenje

Navodilo za delo

Izmeri silo lepenja F_L in silo trenja F_{TR} med leseno klado in podlago.

Trenje: Klado položi najprej na gladko, nato pa na hrapavo podlago in nanjo pritrdi silomer. Klado vleči s KONSTANTNO hitrostjo po podlagi in izmeri silo trenja F_{TR} . Izmerjeni vrednosti vnesi v tabelo. Na klado dodaj uteži (najprej eno in zatem še eno), da povečaš normalno komponento sile podlage F_N . Poskus ponovi pri različnih obremenitvah in izmeri F_{TR} . Meritve znova vnesi v tabelo meritev. Poskus opravi tako na gladki kakor hrapavi podlagi.

Lepenje: Klado ponovno položi najprej na gladko in zatem še na hrapavo podlago in nanjo pritrdi silomer. Klada naj MIRUJE. Vlečno silo počasi povečuj, dokler klada ni tik pred zdrsom. Odčitaj največjo silo na gladki in hrapavi podlagi, meritve pa vnesi v tabelo. Na klado ponovno dodaj najprej eno in zatem še eno utež in poišči tisto največjo silo, ki nastopi tik pred zdrsom klade. Vrednosti vnesi v tabelo meritev. Poskus opravi tako na gladki kakor hrapavi podlagi.

Potrebščine za izvedbo naloge:

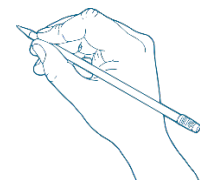
- klada z gladko in hrapavo površino
- silomer
- podlaga
- uteži



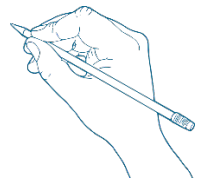
Dnevnik eksperimentalnih vaj



Nariši skico obeh eksperimentov (vriši sile na klado). Navedi potrebščine, ki so potrebne za uspešno izvedbo naloge. Za trenje najprej izdelaj tabelo F_{TR} v odvisnosti od hrapavosti podlage in vnesi meritve. Zatem izdelaj tabelo F_{TR} v odvisnosti od normalne komponente sile podlage F_N in vnesi meritve. Postopek ponovi za gladko in hrapavo stran. Enak poskus ponovi za silo lepenja F_L ; najprej F_L v odvisnosti od hrapavosti podlage, zatem F_L v odvisnosti od normalne komponente sile podlage F_N (ponovi za hrapavo in gladko stran). Zapiši rezultate meritev in med seboj primerjaj sili lepenja in trenja. Ob vsakem eksperimentu zapiši ugotovitve.

Eksperiment 1



Ekperiment 2





Vprašanja in naloge

Kako vpliva hrapavost podlage na silo lepenja in kako na silo trenja?

S katero fizikalno količino opišemo hrapavost podlage? Kaj pove njena vrednost?

Katera izmed obeh sil, lepenje ali trenje, je večja? Ali je vedno tako?



Kako vpliva normalna komponenta sile podlage F_N na velikost sile lepenja oz. trenja?

Čemu je po velikosti enaka normalna komponenta sile podlage F_N ?

Zakaj se F_N imenuje »normalna« komponenta sile podlage in kaj to pomeni?

3.3 Sile na klanecu ter demonstracija lepenja in trenja s palico

Navodilo za delo

Poskus z lepenjem in trenjem na vodoravni podlagi spremeni tako, da podlago na enem koncu privzdigneš in tvoriš klanec. Na klanec položi klado in povečuj naklon klanca do trenutka, ko klada zdrsne. Izmeri kot, pri katerem klada zdrsne. S pomočjo vrednosti kota izračunaj koeficient lepenja med klado in podlago. V spodnji enačbi je k_L koeficient lepenja in kot α naklonski kot klanca.

$$k_L = \tan \alpha \quad (5)$$

Poskus ponovi za gladko in hrapavo stran ter meritvi vnese v tabelo.

Dolgo leseno palico položi na dva prsta vsake roke. Nato počasi približuj roki drugo drugo in opazuj drsenje palice. Kaj ugotoviš? Poskus razloži z lepenjem in trenjem.

Potrebščine za izvedbo naloge:

- klada z gladko in hrapavo površino
- podlaga
- silomer
- kotomer ali geotrikotnik

Dnevnik eksperimentalnih vaj

Nariši skico eksperimenta. Navedi potrebščine, ki so potrebne za uspešno izvedbo naloge. Zapiši rezultate meritev kota in izračun koeficienta lepenja k_L . Ob eksperimentu zapiši ugotovitve. Primerjaj koeficient lepenja s koeficientom iz prejšnje naloge.



Ekperiment



Vprašanja in naloge

Ali se vrednosti za koeficient lepenja ujemajo z vrednostmi iz prejšnje naloge?
Navedite vzroke za morebitno neujemanje.

Kako lahko pojasniš drsenje palice po le enem prstu, čeprav premikamo obe roki?

S trenjem in lepenjem poveži mehanizem potresa.

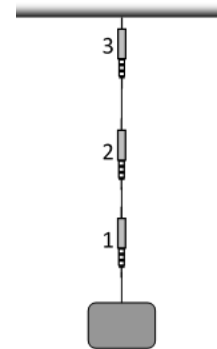
Vaje za utrjevanje doma

Kos lesa, težak 5 N, obesimo s silomeri na strop. Teža silomera je 1 N. Koliko pokažejo posamezni silomeri?

Silomer 1 _____

Silomer 2 _____

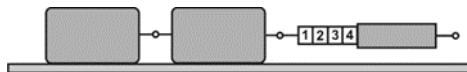
Silomer 3 _____



Slika 11: Zaporedna vezava silomerov

Ali bi se rezultati spremenili, če bi te meritve izvajali na Luni? Odgovor pojasni.

Po vodoravni podlagi vlečemo s silomerom dve enaki kladi. Silomer izmeri silo 4 N. Masa posamezne klade je 500 g.



Slika 12: Sila trenja

Kolikšen je koeficient trenja med posamezno klado in podlago?

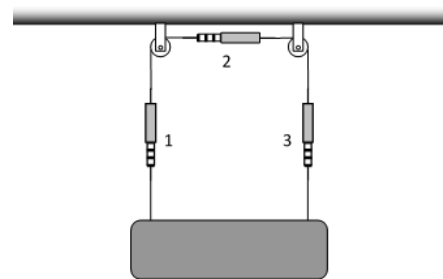
Kolikšno silo bi pokazal silomer, če bi postavili eno klado na drugo?

Kos lesa, težak 5 N, obesimo preko škripcev in silomerov na strop. Teža silomera je 1 N. Koliko pokažejo posamezni silomeri?

Silomer 1 _____

Silomer 2 _____

Silomer 3 _____



Slika 13: Lesena klada in silomeri

Ali bi se rezultati spremenili, če bi te meritve izvajali na Luni? Odgovor pojasni.

4 Tekočine v mirovanju



Slika 14: Laboratorijske potrebščine za četrti sklop vaj

Tekočine:

- kapljevine in plini
- lastnosti tekočin (tlak, stisljivost, gostota ...) in primerjava z ostalimi agregatnimi stanji
- voda in zrak
- ozračje in sestava atmosfere
- definicija tlaka
- definicija hidrostatičnega tlaka
- enote za tlak (Pa, bar)
- zakon o veznih posodah
- vpliv T na V (in p) plina
- vpliv p na V plina

Merjenje lastnosti tekočin:

- zrak zavzema prostor
- stisljivost plinov pod povišanim tlakom
- vpliv globine na tlak
- krčenje vročega zraka (v plastenki in v steklenici s konstantno prostornino)
- raztezanje (razpenjanje) zraka pod znižanim tlakom pod steklenim zvonom

Iz kozarca in prožne opne izdelaj preprost višinomer in preuči njegovo delovanje.

4.1 Zrak zavzema prostor

Navodilo za delo

Zrak je brez barve, vonja in okusa. S tremi poskusi prikažemo njegovo prisotnost. V večjo čašo natoči vodo do polovice višine. Na dno majhnega in suhega kozarca natlači zmečkan papir in kozarec obrni na glavo. Papir naj ostane v kozarcu. Počasi ga potopi v čašo in opazuj, kaj se zgodi s papirjem. Prav tako opazuj, koliko vode vdre v kozarec. Kozarec počasi povleci iz vode. Nato vzemi prirezano platenko in jo zapri z zamaškom. Potopi jo na enak način kot kozarec, tako da je zamašek zgoraj. Ko je potopljena najgloblje, odvij zamašek in ga ponovno privij. Platenko počasi izvleci iz vode. Pri zadnjem poskusu uporabi plastično cevko in jo na vrhu zamaši s prstom. Spodnji konec potopi v čašo. Prst

za trenutek odmakni in ga ponovno pritisni ob vrh cevke. Zatesnjeno cevko počasi izvleci iz vode.

Potrebščine za izvedbo naloge:

- čaša
- kozarec
- papirnata brisača
- plastenka z odrezanim dnom
- plastična cevka
- voda

Dnevnik eksperimentalnih vaj

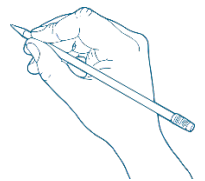
Nariši skico vseh treh eksperimentov. Označi, kje je bila gladina v potopljenih telesih v vsaki fazi poskusa. Zapiši ugotovitve.



Ekperiment 1



Eksperiment 2



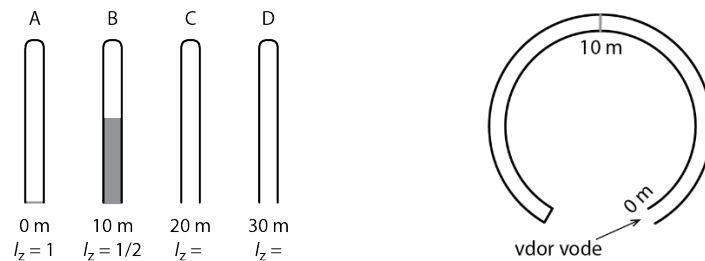
Ekperiment 3



Vprašanja in naloge

Na katero laboratorijsko pripravo te spominja zadnji poskus (srečamo jo tudi pri drugih opravilih)?

Na spodnji sliki je prikazana cevka, ki je na vrhu zaprta. Počasi in previdno jo v navpični legi potapljamo v vodo. Na levi sliki se spodnji rob ravno dotika gladine (globina je 0 m). Zrak v cevki zavzema celotno višino cevke ($l_z = 1$). Na desni sliki je cevka potopljena na globino 10 m. Zrak v cevki zavzema polovico višine cevke ($l_z = \frac{1}{2}$). Ugotovi višini gladin v cevki na globinah 20 m in 30 m in jih nariši. Ne pozabi, da je na gladini tlak že 1,0 bar.



Slika 15: Model globinomera



Potapljaški globinomer je v klasični različici krožno zavita zaprta cevka. Vanjo v odprtem delu vdira voda zaradi stiskanja ujetega zraka. Lega gladine v cevki je merilo za globino. Na globinomeru označi globini 20 m in 30 m. Na pravem globinomeru preveri oznaki tudi za 1 m in 5 m ter ju označi na sliki.



4.2 Vpliv globine na tlak tekočine

Navodilo za delo

Plastenko z luknjicami napolni z vodo. Curke iztekajoče vode usmeri v kad. Opazuj njihove oblike in časovno spreminjanje.

Vzemi kozarec, ga skoraj do roba napolni z vodo ter ga pokrij s pisarniškim papirjem, malenkost večjim od kozarca. Z roko pokrij papir in kozarec hitro obrni. Pogumno umakni roko (vendar nad kadjo).

Potrebščine za izvedbo naloge:

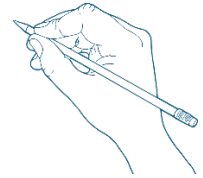
- platenka s tremi luknjami
- kozarec
- čaša
- papir (karton)
- voda



Dnevnik eksperimentalnih vaj

Nariši skici eksperimentov. Nariši oblike curkov in si zabeleži, kako se je oblika spreminjala s časom. Za oba poskusa zapiši ugotovitve. Zapiši tudi hidrostatično enačbo in enačbo za tlak.

Eksperiment 1

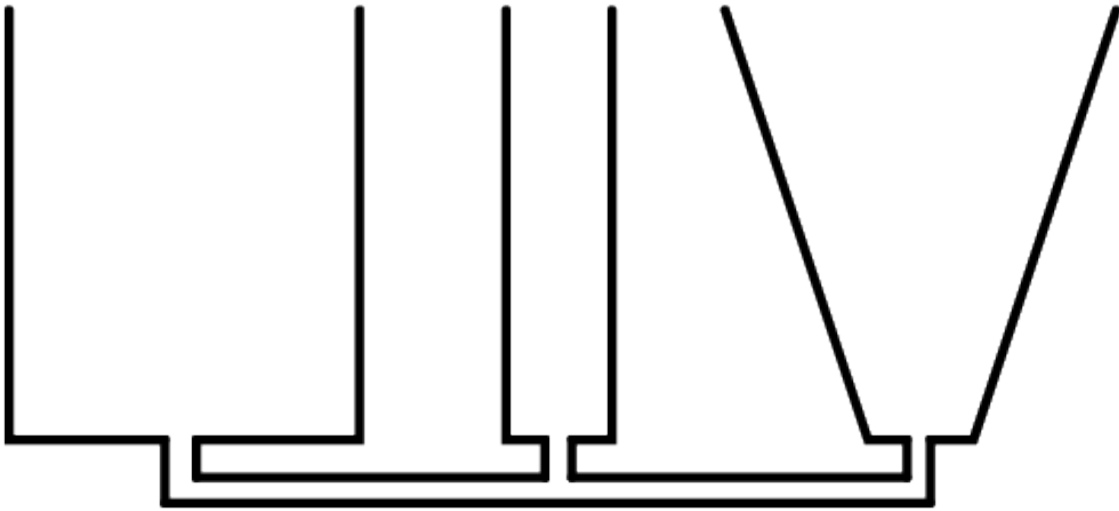


Ekperiment 2



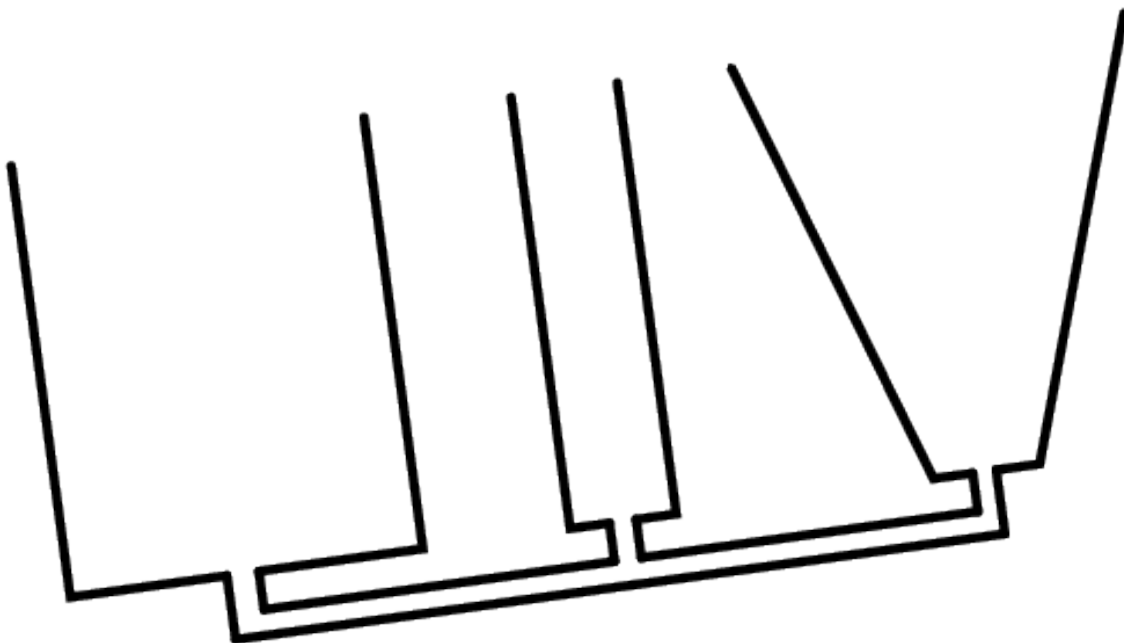
Vprašanja in naloge

Na sliki so prikazane tri različne odprte posode, ki so na dneh povezane s cevko, tako da se lahko kapljevina pretaka med posodami. V levo posodo natočimo vodo. Nariši višino gladin v vseh posodah. Kaj nam ideja veznih posod pove o tlaku v tekočinah?



Slika 16: Vezne posode

V drugem primeru posode rahlo nagnemo. Nariši višine gladin.



Slika 17: Nagnjene vezne posode

Zakaj voda ne izteče iz kozarca, pokritega s papirjem? Kakšen pomen ima zračni tlak? Kaj bi se zgodilo, če bi imel kozarec na vrhu luknjico?

Na gladini je tlak 1,0 bara. Kolikšna sila deluje pri tem tlaku na vsak cm^2 površine telesa?

Kolikšen je tlak v vodi na globini 10 m, če je tlak na gladini 100 kPa?



4.3 Vpliv temperature na prostornino plina in tlak

Navodilo za delo

Majhen balon, napolnjen z vodo (ali trdo kuhano jajce), želimo spraviti v steklenico s širokim vratom. Ko je balon v steklenici, ga želimo spraviti iz steklenice. Razmisli, kako bi to naredili. Opazuj demonstracijski eksperiment.

Drugi demonstracijski eksperiment uporabimo za vizualizacijo stiskanja plinov. V plastenko natočimo vrelo vodo in jo izlijemo. Plastenko zamašimo in počakamo.

Potrebščine za izvedbo naloge:

- balon ali trdo kuhano jajce
- papirnata brisačka
- steklenica s širokim vratom
- vžigalnik

Dnevnik eksperimentalnih vaj

Nariši skici eksperimentov. Navedi potrebščine in zaporedne korake, ki so potrebni za uspešno izvedbo naloge. Ob eksperimentu zapiši ugotovitve.



Ekperiment 1



Eksperiment 2



Vprašanja in naloge

Na kakšen način spravimo balon v steklenico? Katero fizikalno lastnost izkoristimo?

Kako spravimo balon iz steklenice? Katero fizikalno lastnost izkoristimo?

Predlagaj metodo zmanjševanja prostornine plastenk. Ali morda veš, kako to naredijo v gostilnah?

4.4 Vpliv tlaka na prostornino plina

Navodilo za delo

Napravimo dva demonstracijska poskusa. Pod stekleni zvon postavimo čašo s peno za britje. Iz zvona izsesamo zrak. Nato zrak ponovno spustimo v zvon.

V drugem primeru na enak način opazujemo delno napihnjen balon.

Potrebščine za izvedbo naloge:

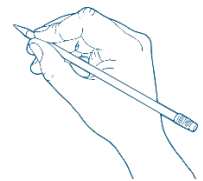
- stekleni zvon z vakuumskim krožnikom in vakuumsko črpalko
- steklenica s širokim vratom
- čaša
- pena za britje
- balo

Dnevnik eksperimentalnih vaj

Nariši skici eksperimentov. Navedi potrebščine in zaporedne korake, ki so potrebni za uspešno izvedbo naloge. Ob eksperimentu zapiši ugotovitve.



Ekperiment 1



Eksperiment 2



Vprašanja in naloge

Zakaj se je pena med znižanim tlakom razširila?

Kaj bi se zgodilo z zaprto vrečko z arašidi, ko bi jo odpeljali iz Kranjske Gore na Vršič?

Kaj se dogaja z ušesnimi bobniči, ko se z gondolo spuščamo v dolino? V katero smer se usločijo?

Kaj se zgodi s prostornino helijevega balona, ko se dviguje v ozračje?

Vaje za utrjevanje doma

Na kolikšno globino se sme potopiti podmornica, če njene stene prenesejo tlak 22 barov?



Kolikšen je tlak v olju na globini 80 cm? Gostota olja je $800 \frac{\text{kg}}{\text{m}^3}$.



Na kolikšno globino se je potopila potapljačica, če ji merilnik pokaže tlak 2,5 bara?



Za koliko se spremeni tlak v ušesih, ko se povzpne iz pritličja v 13. nadstropje stolpnice, ki je 40 m nad tlemi? Gostota zraka je $1,2 \frac{\text{kg}}{\text{m}^3}$.



V gorskem jezeru, kjer je tlak nad gladino 96 kPa, plava potapljač na globini 10 m. Kolikšen tlak občuti?



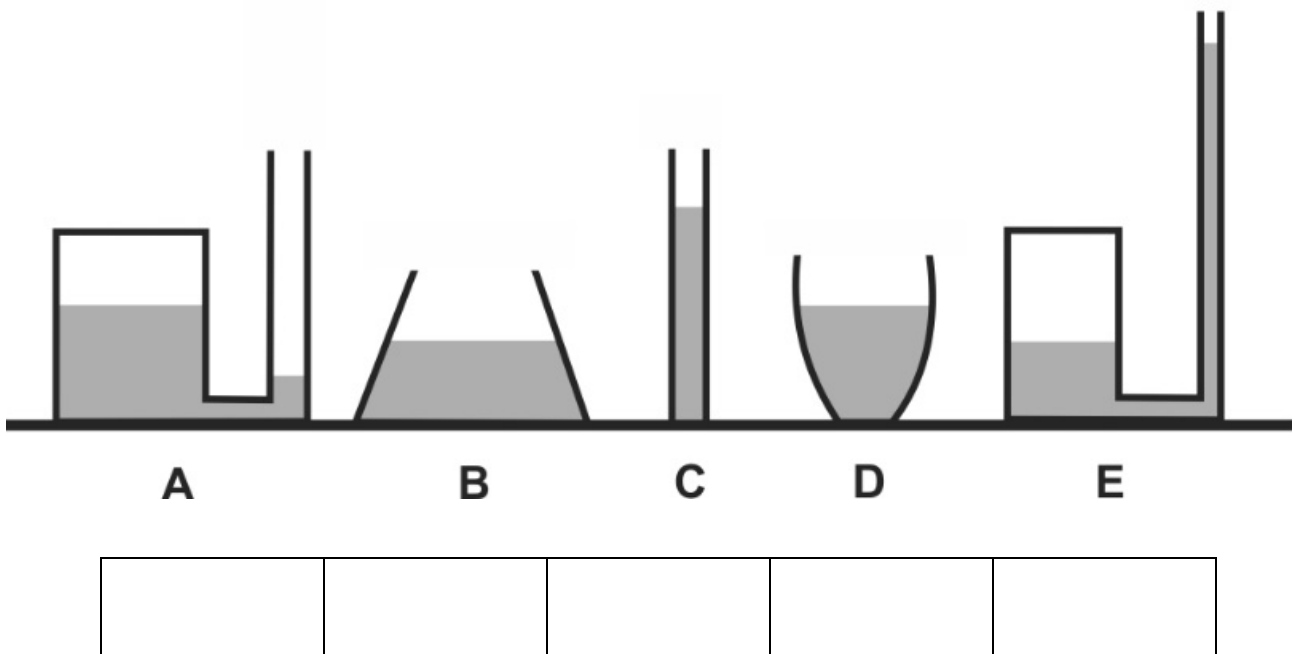
Na globini 20 m plavata ribi. Prva ima površino telesa $2,0 \text{ dm}^2$, druga pa $4,0 \text{ dm}^2$. Na katero deluje večji tlak? Na katero deluje večja sila?



V posodo natočimo 1,0 m vode in 1,0 m olja. Kolikšen je tlak na dnu posode? Poišči podatke o gostotah.



Razvrstite posode (A, B, C, D in E) glede na tlak na dnu posode, od največjega do najmanjšega. V vseh posodah je enaka tekočina.



Slika 18: Hidrostatični tlak v različnih posodah

5 Vzgon in plavanje



Slika 19: Laboratorijske potrebščine za peti sklop vaj

O sili vzgona in plavanju:

- definicija – teža izpodrinjene tekočine
- gostota snovi, trdnin, kapljev in plinov
- plavanje teles - primerjava gostot snovi
- merjenje gostote tekočin – areometer
- plovila, podmornice in stabilnost plovil
- vpliv temperature na gostoto snovi
- plavanje ledu na vodi, anomalija vode

Površinska napetost:

- primeri iz narave in vsakdanjega življenja
- opna in tlak znotraj opne, nastanek kapljic in gladine
- vodni drsalec
- kovinska ploščica na vodni gladini
- združevanje vodnih curkov

S pomočjo literature preuči delovanje podmornic, vlogo težišča pri sodobnem in antičnem plovilu ter razišči vzroke za nevarnosti pri potapljanju.

5.1 Jajce v sladki vodi

Navodilo za delo

V posodo nalij sladko vodo (npr. iz pipe) in vanjo spusti jajce. Ugotovi, ali jajce plava ali potone, in razloži, zakaj se to zgodi. Če jajce potone, dodajaj v vodo sol in raztopino mešaj, da se sol raztopi. Ko je soli dovolj, jajce splava.

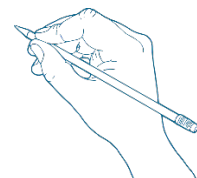


Potrebščine za izvedbo naloge:

- jajce
- čaša
- sol
- žlička

Dnevnik eksperimentalnih vaj

Nariši skico eksperimenta. V obeh primerih nariši sile, ki delujejo na jajce. Pri tem pazi na velikost sil in ustrezno pojasni ter na skici označi, katere sile so večje oz. manjše. Zapiši potrebščine, ki so potrebne za uspešno izvedbo naloge. Zapiši rezultate poskusa in ugotovitve ob vsakem eksperimentu.



Vprašanja in naloge

Ponovi, kaj že vemo o sili vzgona in pogojih plavanja.

Razloži, zakaj jajce v sladki vodi potone, v slani pa plava.

Pojasni, zakaj ladje plavajo, pa čeprav so izdelane iz materialov, ki imajo večjo gostoto kakor voda.

Opiši, kako uporabljamo areometer, kaj ga sestavlja in v katerih enotah je umerjena skala.

<hr/> <hr/> <hr/> <hr/> <hr/> <hr/>	
-------------------------------------	--

Katerim vrstam snovi lahko merimo gostoto z areometrom? Zakaj je ne moremo vsem?

5.2 Kartezijev plavač

Navodilo za delo

Uporabi prozorno plastenko, stekleno epruveto in utež (npr. plastelin) ter izdelaj poskus s kartezijevim plavačem. Najprej izdelaj plavač iz epruvete in plastelina. Utež iz plastelina je včasih potrebno povečati ali zmanjšati, zato je potrebno opraviti več poskusov. Zatem v prozorno plastenko nalij vodo do roba plastenke. Plavač potisni v plastenko tako, da sta odprtina in utež spodaj. Dodaj tolikšno utež, da bo plavač ravno plaval na površju. Platenko, ki je do roba napolnjena z vodo, dobro zatesni. Močno jo stisni in opazuj, kaj se dogaja s kartezijevim plavačem.

Potrebščine za izvedbo naloge:

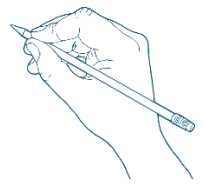
- večja plastenka
- manjša epruveta
- voda

Dnevnik eksperimentalnih vaj

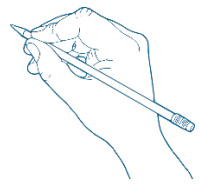
Nariši skico obeh eksperimentov. Pri tem vriši sile, ki delujejo na plavač in pazi na velikost sil v posameznem skrajnem primeru. Navedi potrebščine, ki so potrebne za uspešno izvedbo naloge. Zapiši rezultate eksperimenta in med seboj primerjaj sili teže in vzgona. Ob vsakem eksperimentu zapiši ugotovitve ter pojasni, kaj se dogaja z vodo, ki vdre v plavač, in kaj vpliva na velikost sile vzgona.



Eksperiment 1



Ekperiment 2



Vprašanja in naloge

Pojasni delovanje kartezijevega plavača.

Kaj vpliva na velikost sile vzgona v plavaču?

Zakaj moramo platenko stisniti, da plavač potone?

Kako deluje podmornica?

Ali plavač lahko lebdi na sredini plastenke? Zakaj?

5.3 Areometer

Navodilo za delo

Preizkusi delovanje areometra tako, da izmeriš gostoto tekočine (npr. vode, olja ipd.). V vodo dodaj sol in z mešanjem pripravi raztopino. Z areometrom izmeri razliko v gostoti. Zatem izdelaj areometer iz lesenega svinčnika in plastelina. Svinčnik na eni strani obteži s plastelinom in ga potopi v vodo. Označi lego gladine. Postopek lahko ponoviš tudi za druge tekočine in označiš lego gladine na svinčniku. Na svinčniku tako nastane skala, ki jo umeriš v ustreznih enotah (npr. $\frac{\text{kg}}{\text{dm}^3}$).

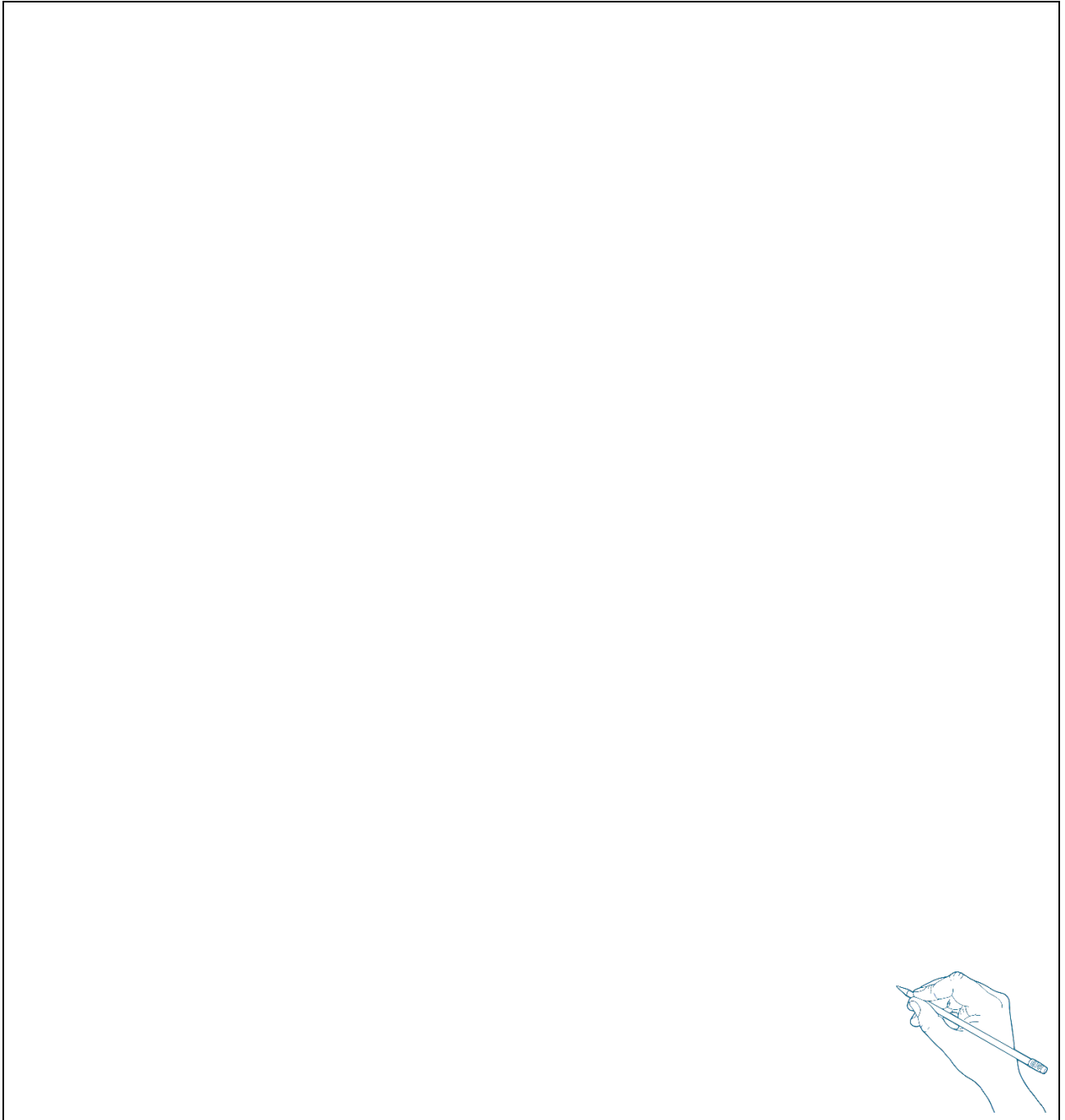
Potrebščine za izvedbo naloge:

- merilni valj
- areometer
- svinčnik
- plastelin

Dnevnik eksperimentalnih vaj

Nariši skico eksperimenta. Navedi potrebščine, ki so potrebne za uspešno izvedbo naloge. Zapiši rezultate meritev gostote sladke in slane vode. Ob eksperimentu zapiši ugotovitve. Primerjaj izmerjene vrednosti z vrednostmi, ki jih najdeš v priročniku, učbeniku ali na spletu.





Vprašanja in naloge

Ali se vrednosti za izmerjeno gostoto tekočine ujemajo s pravimi vrednostmi? Navedite vzroke za morebitno neujemanje.

Kako bi lahko določali stopnjo alkohola v moštu oz. kasneje vinu?

5.4 Merjenje gostote trdnin

Navodilo za delo

Oceni gostoto trdnin glede na delež potopljenega telesa. Trdna telesa iz različnih materialov potopi v vodi. Nekatera telesa plavajo, druga potonejo, tretja lebdijo. Glede na delež potopljenega telesa jih razvrsti po gostoti in rezultate zapiši v tabelo.

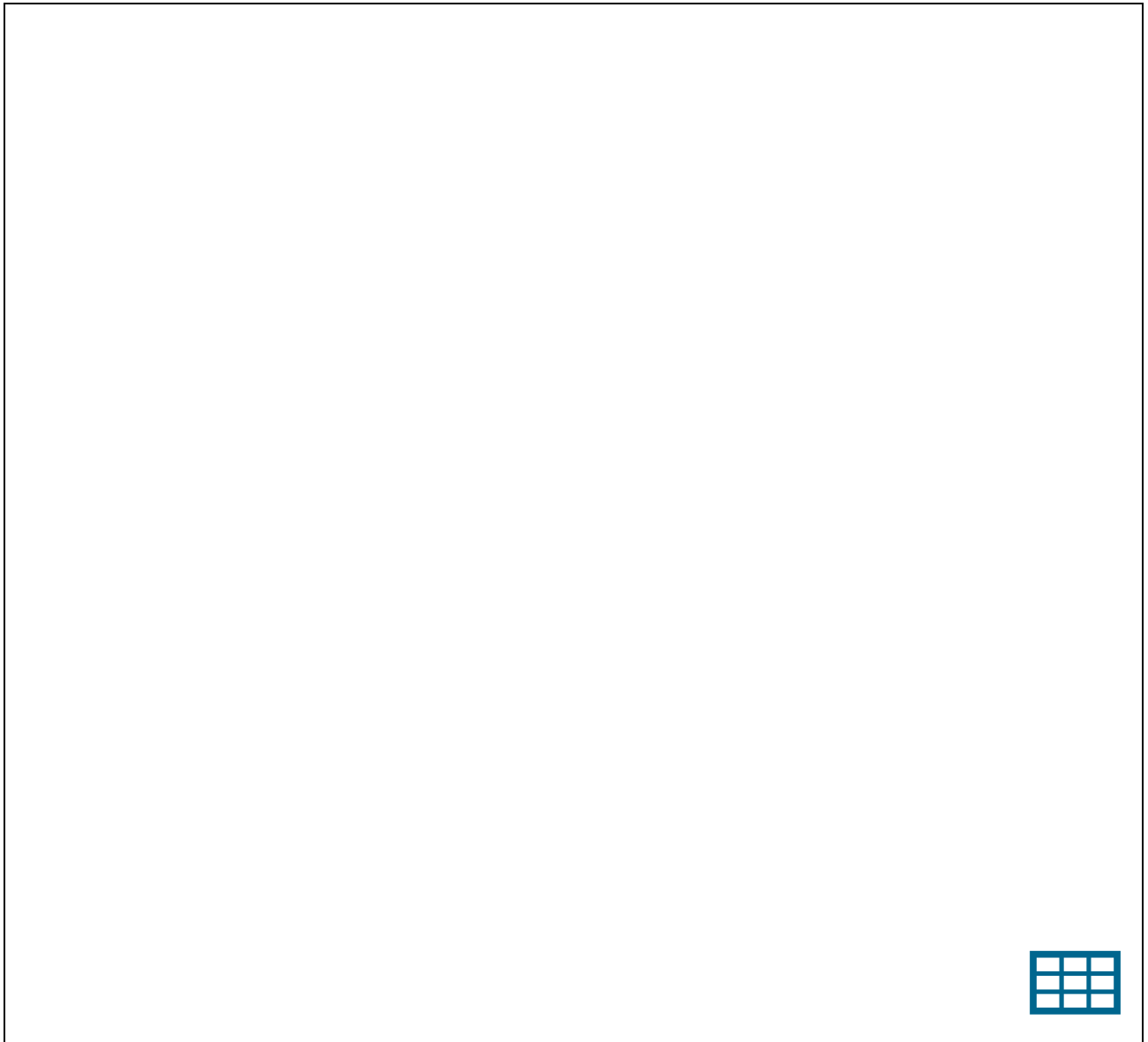
Potrebščine za izvedbo naloge:

- velika čaša
- voda
- trdna telesa iz različnih materialov

Dnevnik eksperimentalnih vaj

Nariši skico eksperimenta. Vriši ustrezne velikosti sil. Različne vzorce teles potopi v vodi in oceni njihovo gostoto glede na druge vzorce. Sestavi tabelo in telesa razvrsti po gostoti. Navedi potrebščine, ki so potrebne za uspešno izvedbo naloge. Ob eksperimentu zapiši ugotovitve in poskusi oceniti vrednosti gostote posamezne snovi. Primerjaj ocenjene vrednosti s pravimi (pomagaj si s priročnikom, učbenikom ali spletom).





Vprašanja in naloge

Ali se vrednosti za ocenjeno gostoto trdnin ujemajo s pravimi vrednostmi? Navedite vzroke za morebitno neujemanje.

Kako bi lahko izračunali gostoto trdnih teles, če so ta pravilne oblike, in kako, če so nepravilne oblike?

5.5 Površinska napetost

Navodilo za delo

Na gladko površino poškropi nekaj kapljic vode, nato pa poskusi iz teh kapljic tvoriti eno samo veliko kapljo. Pojasni, kaj je razlog, da tega ne moremo narediti. Zatem na vodno gladino položi lahko kovinsko ploščico (lahko tudi sponko za papir ali šivalno iglo), tako da ostane na površini vode in opne oz. gladine ne predre. Poskus ponovi tako, da ploščico navpično položiš na vodno gladino. Ali ploščica ostane na površju? Površinsko napetost demonstriraj s pomočjo plastenke s tremi curki, ki iztekajo blizu skupaj. S prstom curke združi, tako da iz treh luknjic izteka le en curek. S pihanjem v curek curke ponovno razdruži v tri posamezne curke.

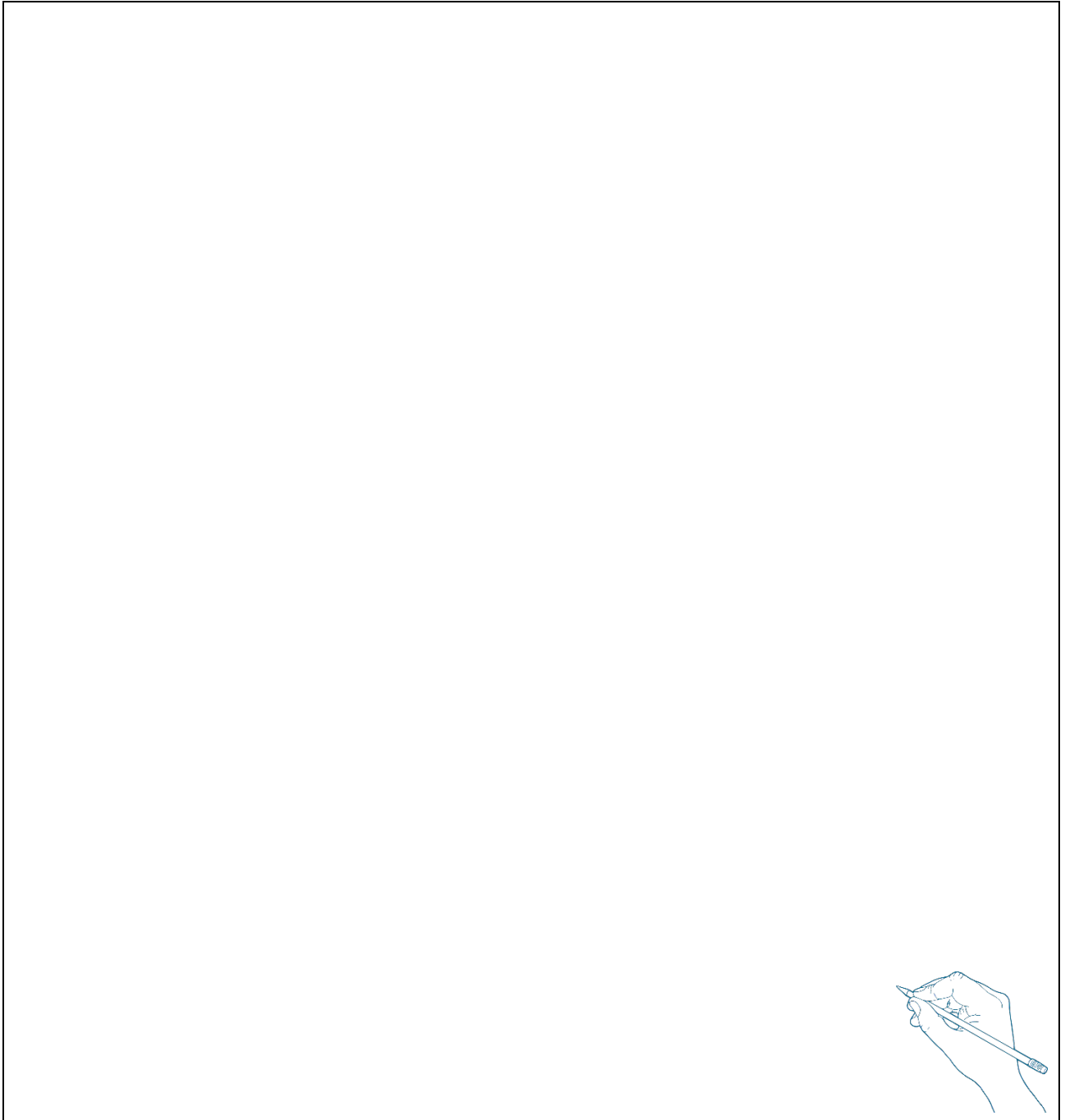
Potrebščine za izvedbo naloge:

- voda
- kadička
- kovinska ploščica
- plastenka z luknjicami

Dnevnik eksperimentalnih vaj

Nariši skico eksperimentov. Navedi potrebščine, ki so potrebne za uspešno izvedbo naloge. Ob eksperimentih zapiši ugotovitve. Poišči primere uporabe površinske napetosti v naravi.





Vprašanja in naloge

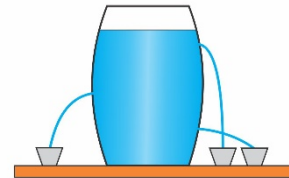
Ali lahko izdelamo poljubno veliko kapljo vode? Utemelji.

Zakaj kovinska ploščica lebdi na vodni gladini le na največji ploskvi, sicer pa potone?

Zakaj lahko snop vodnih curkov včasih združimo, včasih pa razdružimo?

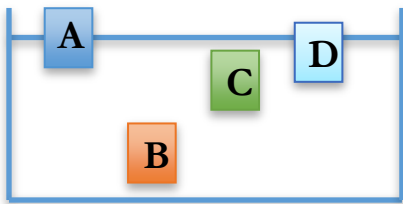
Vaje za utrjevanje doma

Voda izteka iz soda v kozarce iz treh enako velikih lukenj. Kateri kozarec se bo najkasneje napolnil? Odgovor pojasni.



Slika 20: Iztekanje vode iz soda

V posodi s kapljevino mirujejo kocke enakih dimenzij, kakor prikazuje slika.



Slika 21: Plavajoče kocke različnih gostot

Kocke razvrsti po naraščajoči gostoti.			
1	2	3	4
Kocke razvrsti po naraščajočem vzgonu.			
1	2	3	4

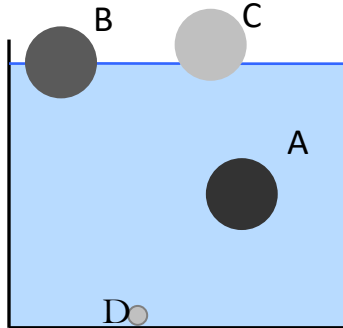
Na tehtnico postavimo utež in posodo z vodo. Nato utež potopimo v posodo. Katera trditev je pravilna?



Slika 22: Poskus s tehtnico

- A. Tehtnica pokaže enako, kot je pokazala na začetku.
- B. Tehtnica pokaže manj, kot je pokazala na začetku.
- C. Tehtnica pokaže več, kot je pokazala na začetku.
- D. Tehtnica lahko pokaže ali več ali manj, odvisno od mase kovinske uteži.

Tri enako velike kroglice (A, B, C) in eno manjšo kroglico (D) vržemo v vodo. Kroglica D potone, A lebdi, B in C pa plavata, kot je prikazano na sliki.



Slika 23: Različne kroglice v kapljevini

Kroglice razvrstite po naraščajoči gostoti.			
1	2	3	4
Kroglice razvrstite po naraščajočem vzgonu.			
1	2	3	4

6 Molekularna slika snovi, temperatura, temperaturno raztezanje snovi



Slika 24: Laboratorijske potrebščine za šesti sklop vaj

Agregatna stanja:

- vrste agregatnih stanj (model z legokockami)
- poimenovanje faznih sprememb
- tališče in vrelišče pri različnih snoveh
- vpliv tlaka na tališče oz. vrelišče
- vpliv primesi na tališče oz. vrelišče

Temperaturno raztezanje:

- temperatura in kinetična energija molekul
- enote za temperaturo (absolutna temperatura), temperaturna sprememba
- termometri
- dolžinsko in prostorninsko raztezanje snovi (trdnine in kapljevine)
- raztezanje plinov (plinski termometer in absolutna ničla)

S pomočjo literature preuči temperaturno raztezanje gradbenih materialov.

6.1 »Žejna račka«

Navodilo za delo

Razišči raztezanje kapljevine, ki ima vrelišče blizu telesni temperaturi človeka. Preiši zgradbo igrače in opazuj, kako se kapljevina razteza pod vplivom temperaturne spremembe.

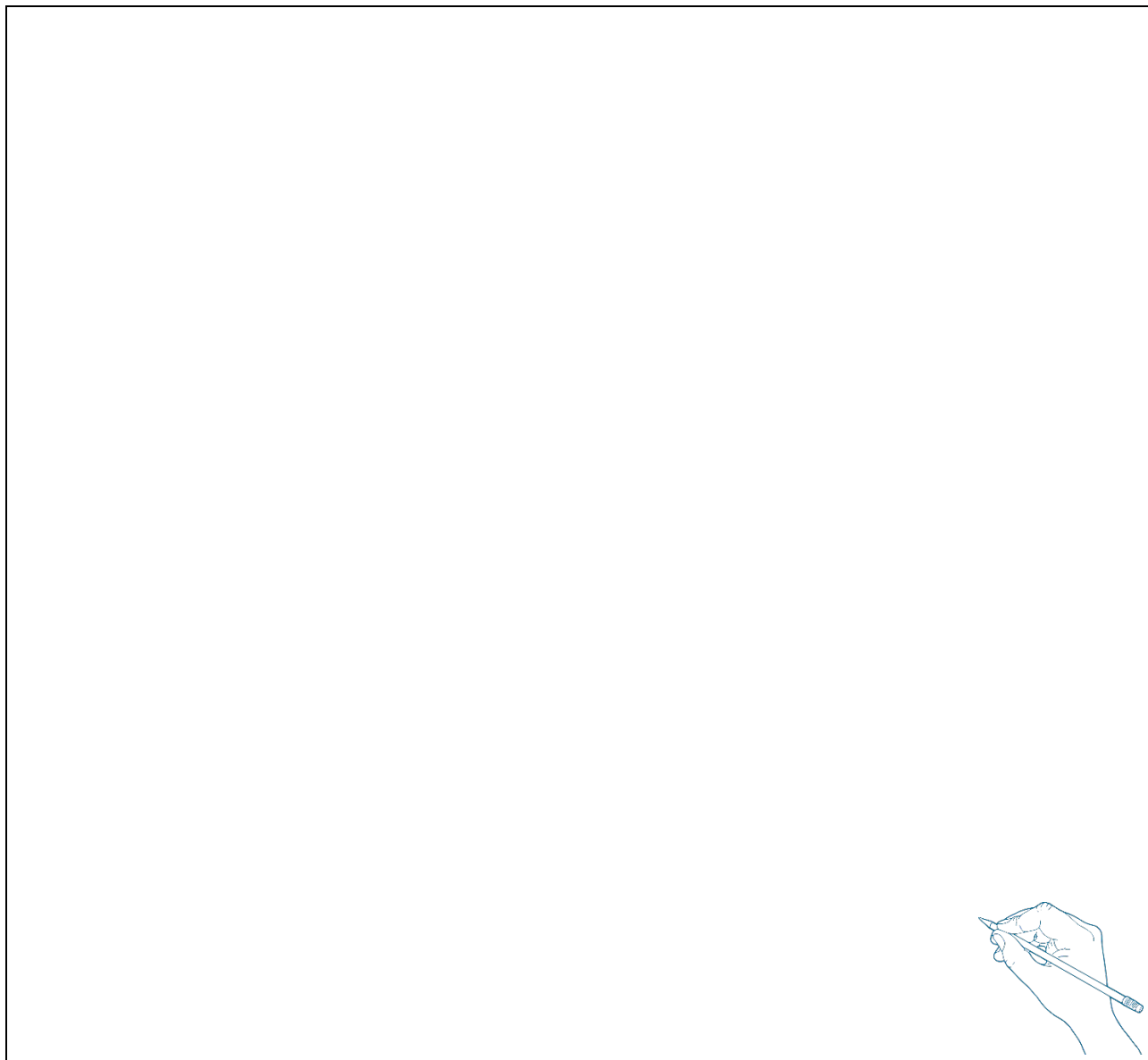
Potrebščine za izvedbo naloge:

- »žejna račka«



Dnevnik eksperimentalnih vaj

Nariši skico eksperimenta. Opiši njen osnovni princip delovanja.



6.2 Vpliv tlaka na tališče

Navodilo za delo

Izvedi dva poskusa. V prvem primeru z rokami močno stisni dve ledeni kocki, tako da se pod vplivom povišanega tlaka zlepita (podobno kot snežna kepa). Razmisli, zakaj pride do ponovne zamrznitve kock.

V drugem poskusu opazuj »žaganje« ledu. V plastenki je zamrznjena voda. Plastenko olupiš z nožem in iz nje izlušči ledeno tvorbo. Led položi na krpe na stolu. Preko ledu napelji tanko jekleno žico in jo obteži z dvema 5-kilogramskima utežema. Opazuj, kako žica prodira skozi led. Dobro poglej, kakšno deformacijo pusti žica med »žaganjem«.

Potrebščine za izvedbo naloge:

- ledene kocke
- zamrznjena voda v plastenki
- jeklena žica
- dve 5 kilogramski uteži

Dnevnik eksperimentalnih vaj

Nariši skico obeh eksperimentov. Navedi potrebščine, ki so potrebne za uspešno izvedbo naloge. Ob eksperimentih zapiši ugotovitve in pojasni, kaj se dogaja z ledom pod povišanim tlakom.



Ekperiment 1



Ekperiment 2



Vprašanja in naloge

Ali se pod povišanim tlakom tališče ledu zviša ali zniža?

Zakaj drsalka (in npr. ledenik) dobro drsi po ledu?

Zanimivost: Kadar pršni plaz snega (gostota takšnega snega je okrog $50 \frac{\text{kg}}{\text{m}^3}$) z veliko hitrostjo udari ob oviro, se mu ob udarcu zelo poviša tlak, tako da se sneg močno zbije. Gostota snega se takrat zelo poveča. Z védenjem, ki ga imaš, pojasni, kaj se zgodi ob udarcu.

6.3 Vpliv tlaka na vrelišče

Navodilo za delo

Ob standardnih pogojih voda zavre pri temperaturi 100 °C. V čaši segrej vodo do vrelišča, nato čašo odstavi z grelnika. Postavi jo pod stekleni zvon, izpod katerega izsesaš zrak. Opazuj, kaj se zgodi z agregatnim stanjem vode, ko pod zvonom zelo znižamo tlak.

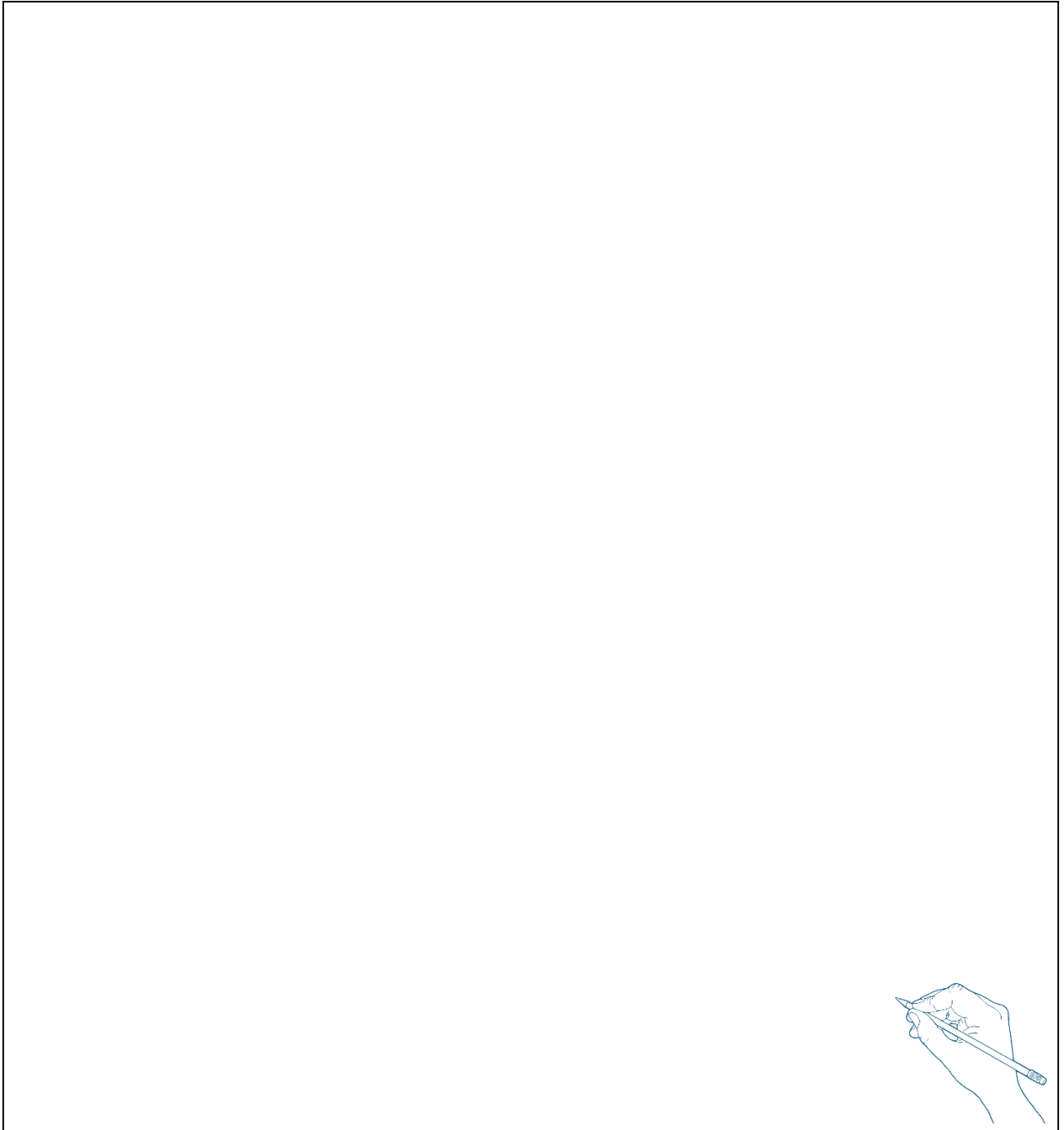
Potrebščine za izvedbo naloge:

- stekleni zvon z vakuumskim krožnikom in vakuumsko črpalko
- čaša
- voda
- grelnik vode

Dnevnik eksperimentalnih vaj

Nariši skico eksperimenta. Navedi potrebščine, ki so potrebne za uspešno izvedbo naloge. Zapiši lastna opažanja.





Vprašanja in naloge

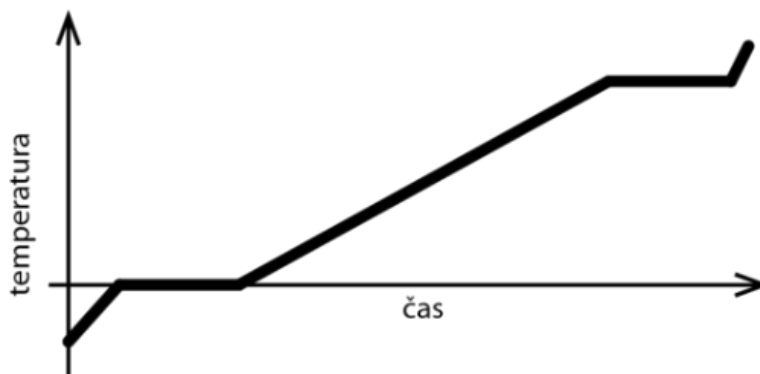
Ko voda doseže vrelišče, zavre. Kaj se dogaja s temperaturo vode na grelni plošči, ko ji med vretjem še naprej dovajamo toploto?

Pod nižanim tlakom se spremeni vrelišče vode. Ali se zniža ali zviša?

Kako se po tvojem predvidevanju spremeni vrelišče vode, če tlak povišamo? Ali poznaš katero kuhinjsko pripravo, ki takšne pogoje izkorišča za hitrejše kuhanje? Pojasni delovanje te priprave.

Na spodnjem grafu je prikazan časovni potek temperature vode med segrevanjem od ledu do vodne pare pri tlaku 1 bar.

a) Na grafu označi tališče in vrelišče.



Slika 25: Časovni potek temperature vode med faznimi spremembami

b) Kako bi bil videti graf, če bi vodo segrevali pod znižanim tlakom?

A large empty rectangular box for drawing the graph of water heating at reduced pressure. A small blue arrow icon is in the bottom right corner.

c) Kako bi bil videti graf, če bi segrevali vodo pod zvišanim tlakom?

A large empty rectangular box for drawing the graph of water heating at increased pressure. A small blue arrow icon is in the bottom right corner.

d) Kaj se nahaja v posodi pri najnižji izravnavi grafa?

e) Kaj je v posodi pri najvišji izravnavi grafa?

Spomni se poskusa z »žejno račko«. Ali meniš, da je v bučki nadtlak ali podtlak?

6.4 Vpliv primesi na tališče ledu

Navodilo za delo

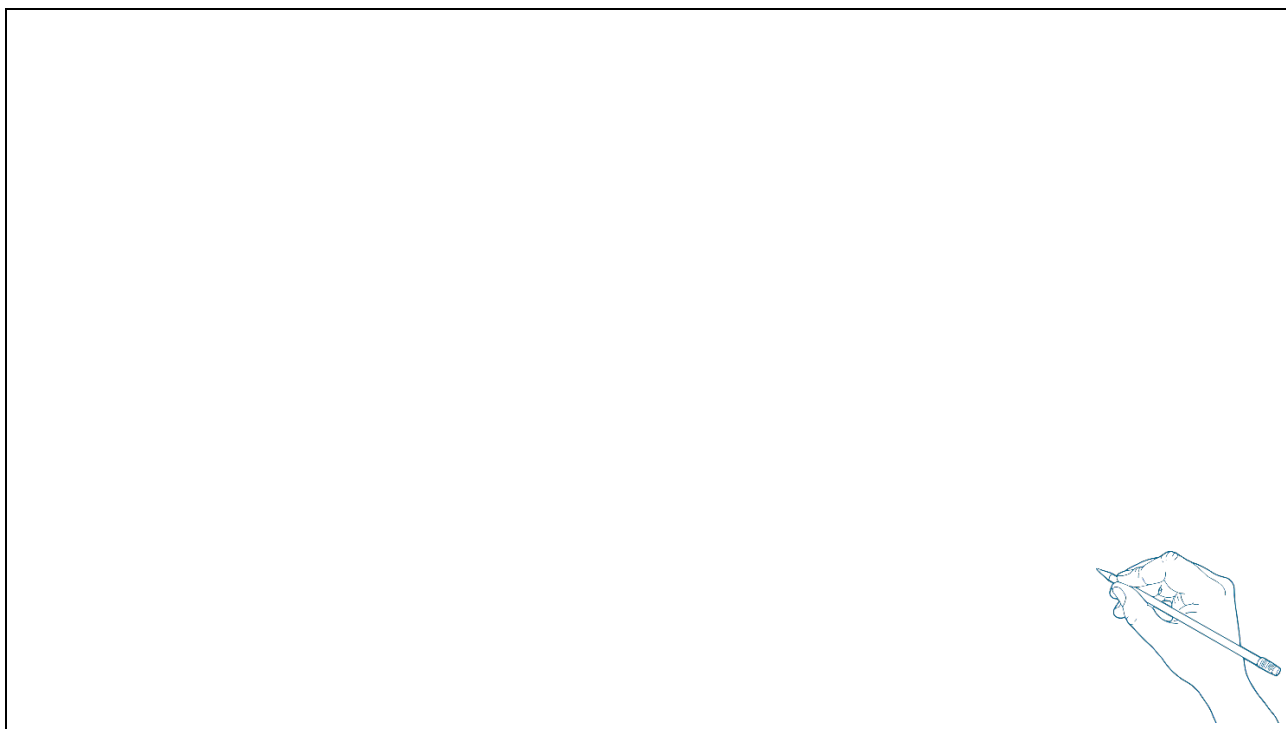
Na kocko ledu položi zobotrebec. Po zobotrebcu in ledu posipaj malo soli. Počakaj trenutek, nato previdno dvigni zobotrebec. Kaj opaziš?

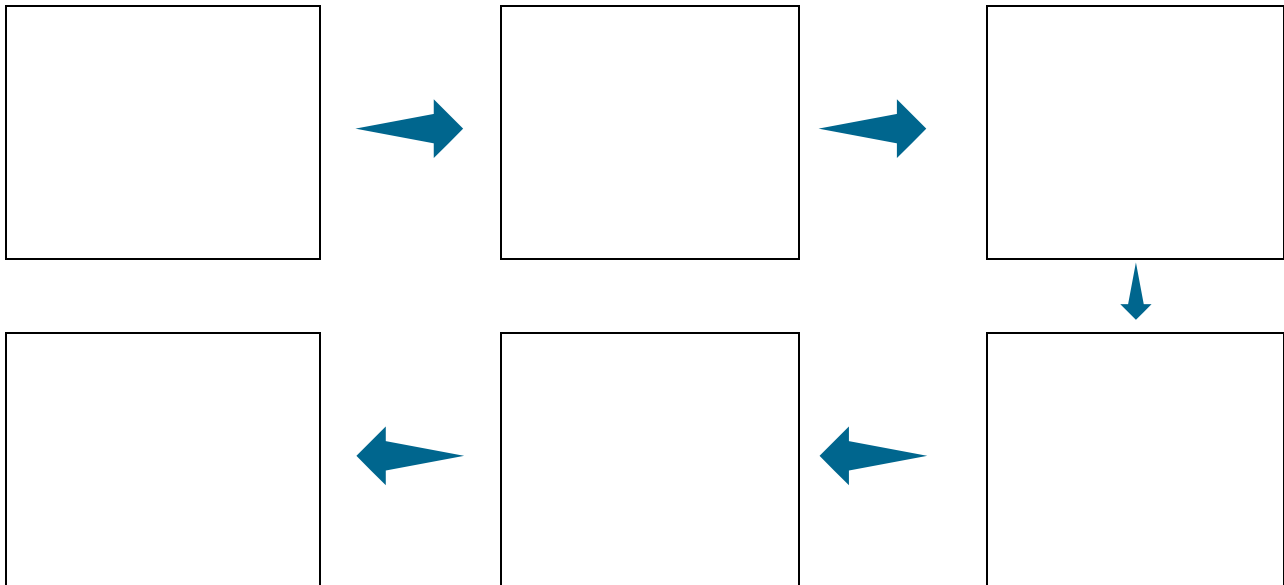
Potrebščine za izvedbo naloge:

- kocka ledu
- zobotrebec
- sol
- žlička

Dnevnik eksperimentalnih vaj

Nariši skico eksperimenta. Zapiši zaporedje korakov za uspešno izvedbo eksperimenta. Zabeleži opažanja.





Vprašanja in naloge

Če vodi dodamo sol (primes), se ji spremeni tališče. Ali se zniža ali zviša?

Kdaj in kje to metodo uporabljamo v praksi?

Zanimivost: Če vodi dodamo veliko količino kuhinjske soli, bo voda zmrznila šele pri temperaturi pod $-18\text{ }^{\circ}\text{C}$.

6.5 Temperaturno raztezanje

Navodilo za delo

Izvedi 4 poskuse. (a) Močno segrej kovinsko kroglo in jo poskusi potisniti skozi prilegajoči se obroč. (b) Segrevaj poseben kovinski trak, da se usloči. (c) Segrevaj zrak, ujet v plastenki z balonom, in opazuj, kaj se dogaja z balonom. (č) Opazuj segrevanje obarvane vode v stekleni buči s cevko.

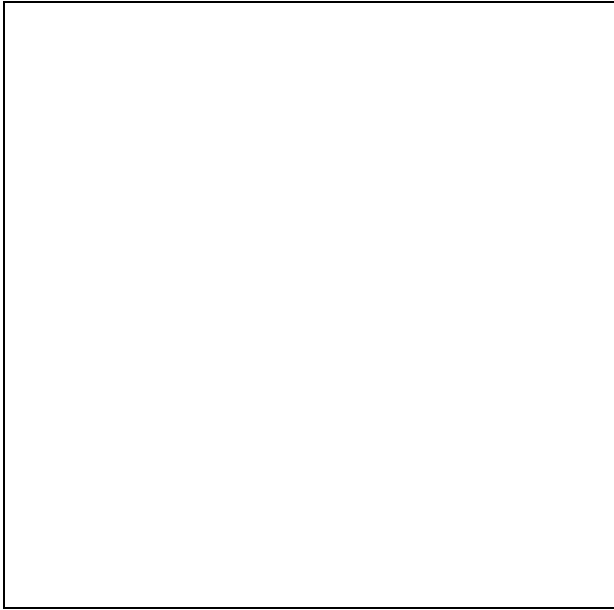
Potrebščine za izvedbo naloge:

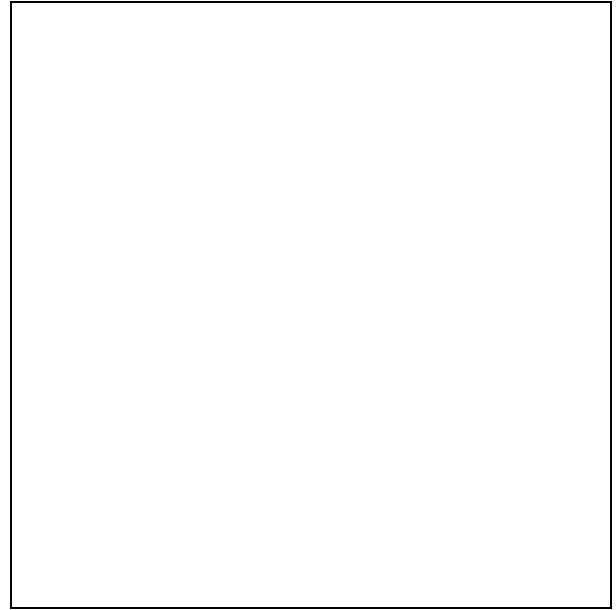
- kovinska krogla in obroč
- bimetalni trak
- plinski gorilnik
- plastenka z balonom
- grelnik vode
- erlenmajerica s plutovinastim zamaškom in stekleno cevjo

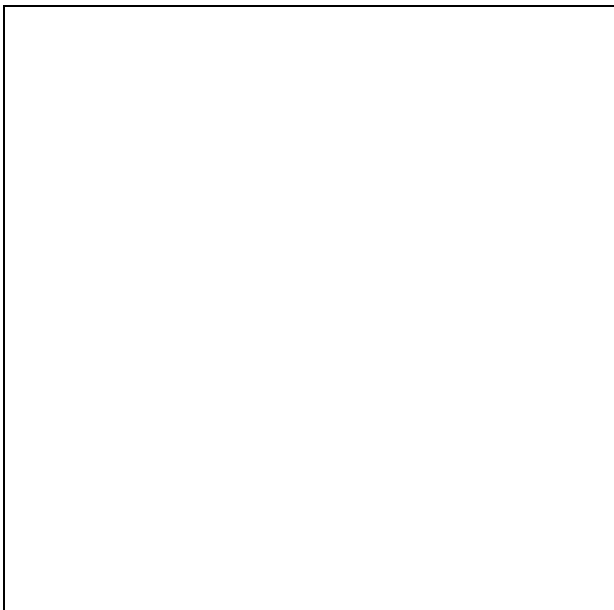
Dnevnik eksperimentalnih vaj

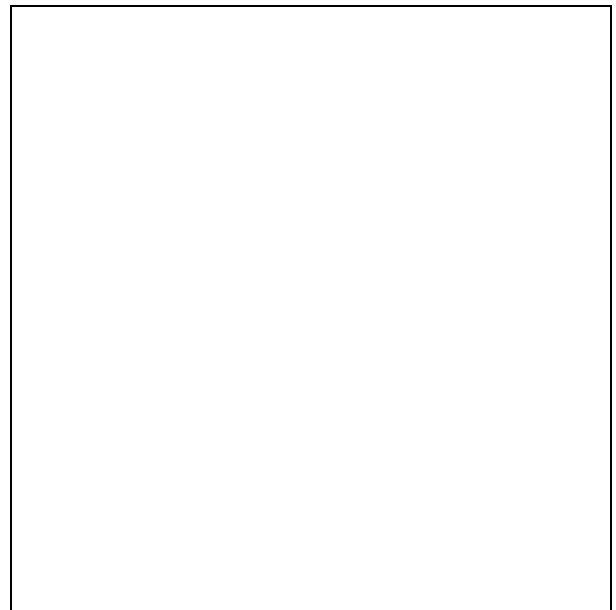
Nariši skice eksperimentov in navedi potrebščine. Na podlagi lastnih opažanj zapiši ugotovitve. Kako se raztezajo trdnine, kapljevine in plini? Poišči primere temperaturnega raztezanja v vsakodnevnem življenju.











Vprašanja in naloge

Kaj se dogaja z večino snovi (ne glede na agregatno stanje) med segrevanjem oz. ohlajanjem? Kako bi dogajanje pojasnil/pojasnila na molekularnem nivoju?

Kaj pomeni anomalija vode in zakaj je pomembna?

V kovinsko ploščo izvrtamo luknjo. Kaj se bo zgodilo z velikostjo luknje, če ploščo segrejemo oz. jo ohladimo?

Pri poskusu s kovinsko kroglo in obročem opazimo, da krogle ne uspemo spraviti skozi obroč. Kaj lahko naredimo, da poskus uspe?

Na kaj moramo biti pozorni pri polaganju tračnic?

1 m dolga železna palica se podaljša za 12 mikrometrov, če jo segrejemo za 1 K. Za koliko se podaljša, če jo segrejemo za 1 °C?



Eifflov stolp je visok približno 300 m. Za koliko se stolp poviša, ko njegova temperatura naraste z $-10\text{ }^{\circ}\text{C}$ na $30\text{ }^{\circ}\text{C}$? Razteznost je enaka kot pri prejšnji nalogi.



Kaj bi se zgodilo s prostornino idealnega plina pri temperaturi 0 K?

Vaje za utrjevanje doma

Voda ima temperaturo $60\text{ }^{\circ}\text{C}$. Med ohlajanjem temperaturo ra pade na $20\text{ }^{\circ}\text{C}$. Kolikšna je temperaturna sprememba vode v $^{\circ}\text{C}$ in v K?



Pretvori naslednje temperature:

$-30\text{ }^{\circ}\text{C}$ _____ **K**


1 K _____ $^{\circ}\text{C}$

$90\text{ }^{\circ}\text{C}$ _____ **K**

300 K _____ $^{\circ}\text{C}$

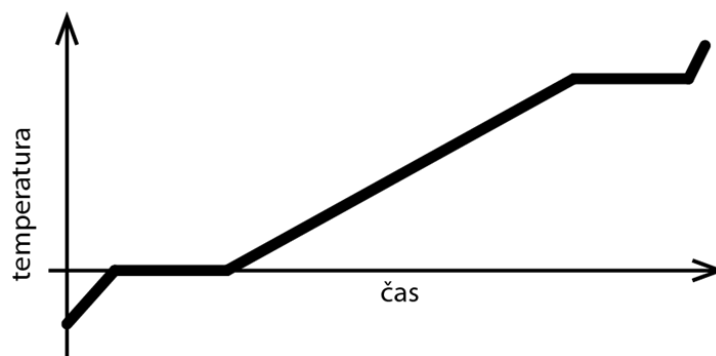
Bimetalni trak je pri $20\text{ }^{\circ}\text{C}$ popolnoma raven. Ko ga segrejemo na $100\text{ }^{\circ}\text{C}$, se usloči navzgor. Nariši skico za obe temperaturi. Kako bi bil videti bimetalni trak pri temperaturah $200\text{ }^{\circ}\text{C}$ in $-100\text{ }^{\circ}\text{C}$?

Tračnice z dolžino 60 m polagamo pri 0 °C. Kolikšna mora biti špranja med sosednjima tračnicama, če pričakujemo temperature do 50 °C? Tračnica je iz železa in se širi po dolžini v obeh smereh.



Kako so videti daljnovidne žice pozimi in kako poleti? Zakaj so na mostovih t. i. diletacijske špranje? Zakaj v gradbenih konstrukcijah hkrati uporabljamo beton in železo?

Graf prikazuje temperaturno segrevanje vode. Enaki masi ledu in vode se segrejeta za enako temperaturno spremembo. Katero agregatno stanje je prejelo več toplote? Zakaj se s paro pri 100 °C močnejše opečemo kot z enako količino vrele vode pri isti temperaturi?



Slika 25: Graf segrevanje vode

7 Energija, toplota, delo, moč, prevajanje toplote



Slika 26: Laboratorijske potrebščine za sedmi sklop vaj

Delo:

- definicija, oznaka, enota

Energija:

- oblike energij ($W_k, W_p, W_{pr}, W_n, \dots$)
- zakonitosti in lastnosti energije
- izračun pomembnejših oblik energij pridobivanje in uporaba energij
- energijske pretvorbe

Toplota:

- definicija, enota, oznaka, enačba za izračun prejete toplote
- lastnosti toplote
- zakon termodinamike

Moč:

- definicija, oznaka, enota, enačba za izračun
- W in KM (HP, PS)

Prevajanje toplote:

- definicija toplotnega toka, oznaka, enota, enačba za izračun
- vzrok za toplotni tok in njegova smer, stacionarno stanje
- toplotni prevodniki in izolatorji
- toplotni tok skozi zid
- primeri iz vsakdanjega življenja

V literaturi poišči podatke o moči športnic in športnikov pri različnih športih.

7.1 Energijska vrednost oreščka

Navodilo za delo

S pomočjo podatkov na embalaži oceni energijsko vrednost arašida. Nato to vrednost oceni eksperimentalno. V epruveto nalij 20 g vode in ji izmeri začetno temperaturo. Pod epruveto namesti arašid. Prižgi ga z vžigalnikom in pazi, da z vžigalnikom ne segrevaš vode v epruveti. Ko arašid zagori, naj segreva epruveto z vodo, dokler ne zgori. Ponovno izmeri temperaturo vode v epruveti in izračunaj temperaturno razliko. Zatem izračunaj, koliko toplote je prejela voda, da se je segrela za dano temperaturno razliko. To je tudi ocena energijske vrednosti arašida.

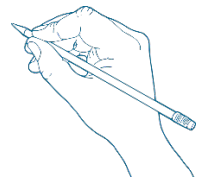
Potrebščine za izvedbo naloge:

- stojalo za arašid
- arašid ali poljuben orešček
- epruveta
- vžigalnik
- stojalo z mufo in prižemo
- termometer

Dnevnik eksperimentalnih vaj

Nariši skico eksperimenta. Izpiši podatke, s katerimi izračunamo sproščene toplote (masa vode, začetna in končna temperatura vode, specifična toplota vode). Z izračunom oceni sproščeno toploto, ki jo je prejela voda. Rezultat primerjaj z vrednostjo, navedeno na embalaži. Navedi potrebščine, ki so potrebne za uspešno izvedbo naloge. Zapiši rezultate poskusa in ugotovitve.





Kako bi zasnovali poskus, da bi bilo manj toplotnih izgub?

Za koliko višinskih metrov bi se morala povzpeti oseba, ki ima 60 kg, da bi se ji potencialna energija povečala za 10 kJ?



Ali bi lahko naredili enak poskus z drugimi vrstami oreščkov? Kateri bi bili primerni?

7.2 Prevajanje toplote v različnih posodah

Navodilo za delo

Opazuj poskus ohlajanja vroče vode v štirih posodah. Prva posoda naj bo referenčna. Hitrost ohlajanja v njej primerjamo s hitrostjo ohlajanja v ostalih treh, ki jim spremenimo pogoje ohlajanja: POVRŠINO posode, MATERIAL, iz katerega je posoda narejena, in ohlajanje s KONVEKCIJO. V vse štiri posode nalijemo enako količino vroče vode z enako temperaturo. Vanje namestimo termometre. Eno izmed posod hladimo z zrakom iz sušilnika za lase. Najprej napovej, nato pa eksperimentalno potrdi, katera posoda se bo najhitreje ohlajala. Primerjaj temperaturo vode v treh posodah s temperaturo vode v referenčni posodi. Ugotovi, kateri način oddajanja toplote je najučinkovitejši in kateri način zagotavlja najmanjše prevajanje toplote. Razmisli, kako bi lahko s preprosto fizikalno razlago pojasnili vse tri načine ohlajanja posod.

Potrebščine za izvedbo naloge:

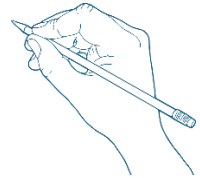
- 4 posode z enakim volumnom (3 enake – termomaterial in 1 s spremenjeno površino) – 4 termometri
- sušilnik za lase

Dnevnik eksperimentalnih vaj

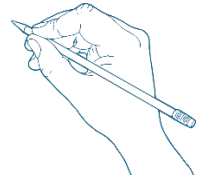
Nariši skice eksperimentov in ob njih predstavi časovni potek ohlajanja vode. Poskusi napovedati, kateri način ohlajanja bo najučinkovitejši in kateri najpočasnejši. Poišči primere iz vsakdanjega življenja, ko si želimo hitrega ohlajanja, in primere, ko želimo, da je ohlajanje čim počasnejše. Navedi potrebščine, ki so potrebne za uspešno izvedbo naloge. Zapiši rezultate eksperimentov in primerjaj načine prevajanja toplote. Ob vsakem eksperimentu zapiši ugotovitve in s fizikalnega stališča pojasni, kaj se dogaja. Za vsa ohlajanja nariši grafe $T=T(t)$ in ugotovi, kdaj je posoda bolje izolirana. Podatke zapiši v tabelo.



Ekperiment 1



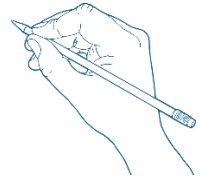
Ekspiriment 2



Ekperiment 3



Eksperiment 4



Vprašanja in naloge

Kdaj naj v vroč čaj dolijemo hladno mleko, da se bo čaj čim hitreje ohladil?

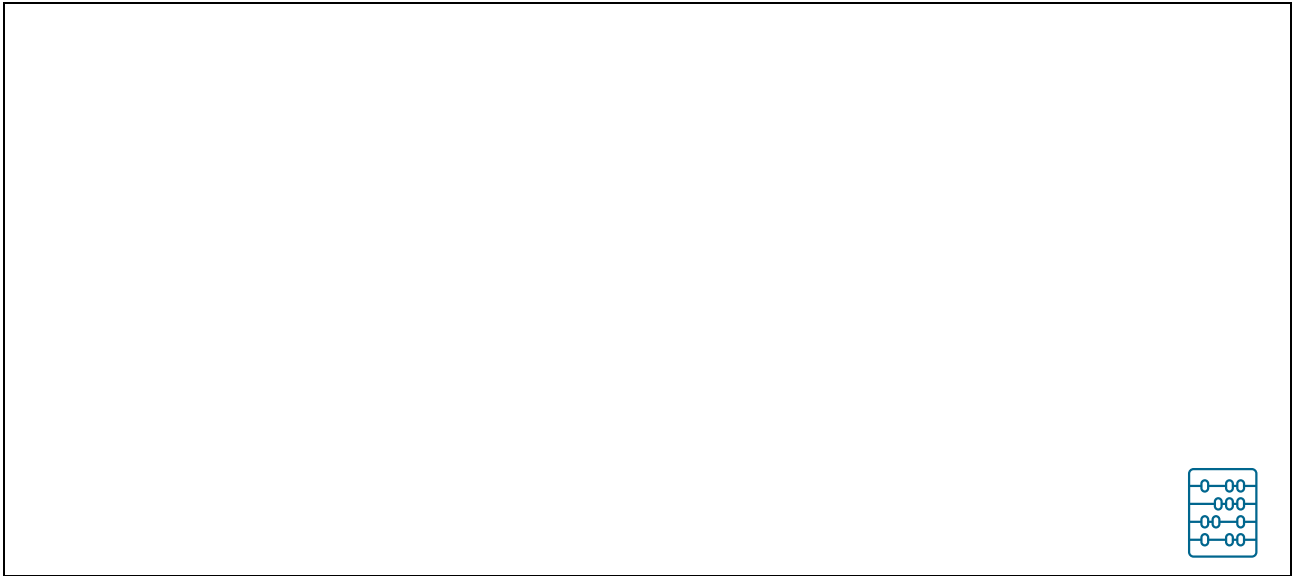
Kaj nam pove koeficient toplotne prevodnosti?

Naštej nekaj dobrih toplotnih prevodnikov in nekaj dobrih izolatorjev.

PREVODNIK

IZOLATOR

Poišči analogijo med toplotnim in električnim tokom. Katera električna količina nadomešča temperaturno razliko in katera toplotni upor?



Pojasni, zakaj se polarna lisica v mrazu zvije v klobčič. Katero obliko geometrijskega telesa poskuša zavzeti?

Pojasni, kako se slon pri visokih temperaturah hladi z ušesi.

7.3 Segrevanje balona nad plamenom in ledene kocke na različnih podlagah

Navodilo za delo

V balon natoči nekaj vode in ga napihni. S plamenom sveče segrevaj balon pod delom, kjer je voda. Voda lahko celo zavre. V nadaljevanju s plamenom segrej del balona, kjer ni vode. Kaj se zgodi?

Poišči tri različne podlage (npr. les, stiropor in kovino) ter na vsako izmed njih položi ledeno kocko. Kocke se začnejo počasi taliti. Opazuj, na kateri podlagi se ledena kocka najhitreje tali, in razmisli, zakaj.

Potrebščine za izvedbo naloge:

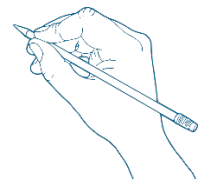
- baloni
- voda
- sveča
- vžigalnik
- različni materiali
- ledene kocke

Dnevnik eksperimentalnih vaj

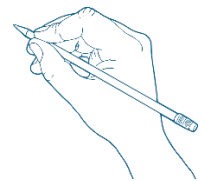
Nariši skico obeh eksperimentov. Navedi potrebščine, ki so potrebne za uspešno izvedbo naloge. Ob eksperimentih zapiši ugotovitve in opiši fizikalne pojave, ki so pomembni za njihovo razlago. Pri poskusu z balonom pojasni, zakaj lahko celo zavremo vodo, ne da bi balon počil.



Eksperiment 1



Ekperiment 2



Vprašanja in naloge

Zakaj se živali stisnejo, če je hladno?

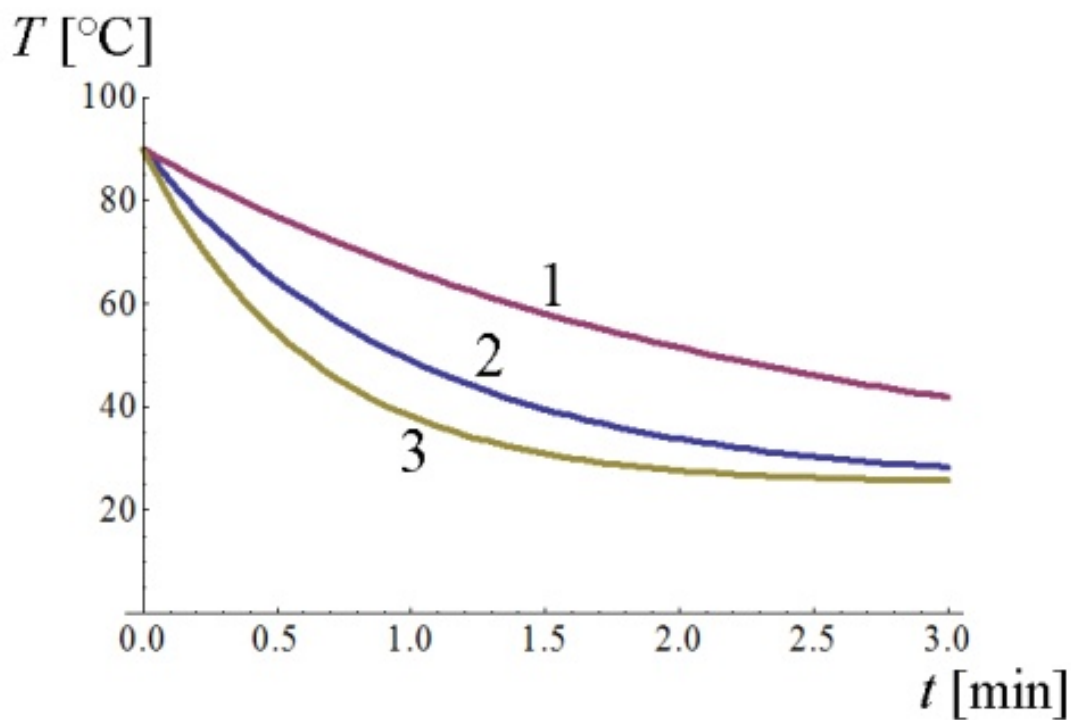
Ali se vroča juha hitreje ohladi na krožniku ali v skodelici? Zakaj?

Zakaj se dodatno oblečemo, ko je zelo hladno?

Ali lahko tako »oblečemo« tudi hišo? Kaj s tem pridobimo?

Vaje za utrjevanje doma

V tri enake skodelice nalijemo enako količino vročega čaja. Ena skodelica je ovita s šalom, v eni skodelici čaj mešamo in pihamo po gladini, tretjo pa pustimo pri miru. Na sliki je prikazano, kako se temperatura v skodelicah znižuje s časom.



Slika 27: Različni načini ohlajanja čaja

Zapiši, katera krivulja pripada posamezni skodelici, in odgovor pojasni.


Skodelica, ovita s šalom	Skodelica, v kateri smo mešali čaj in pihali po njegovi gladini	Skodelica, ki je bila pri miru

Opazimo, da se na začetku čaj ohlaja najhitreje. Pojasni, zakaj.

Kolikšna je bila začetna temperatura čaja?

Kolikšna je temperatura okolice?

Koliko toplote se je sprostil v okolico pri dokončni ohladitvi, če je količina čaja v skodelici 2 dl?



Polarna lisica se v hudem mrazu, v snegu, zvije v klobčič. Obkroži pravilne trditve.

- a) Lisica se zvije v klobčič, da je neopazna za plenilce.
- b) Lisica se zvije v klobčič, da poveča površino svojega kožuha.
- c) Lisica se zvije v klobčič, da zmanjša debelino svojega kožuha.
- d) Lisica poskuša zavzeti čim manjšo površino pri dani prostornini svojega telesa, saj s tem zmanjša toplotni tok skozi kožuh.
- e) Lisica poskuša zavzeti čim večjo površino pri dani prostornini svojega telesa, saj s tem poveča toplotni tok skozi kožuh.
- f) Lisica poskuša zavzeti obliko krogle.

V posodo natočimo 2 litra vode s temperaturo $10\text{ }^{\circ}\text{C}$ in jo postavimo na grelec. Vodo segrevamo tako dolgo, da zavre, nato pa posodo odstranimo z grelca.

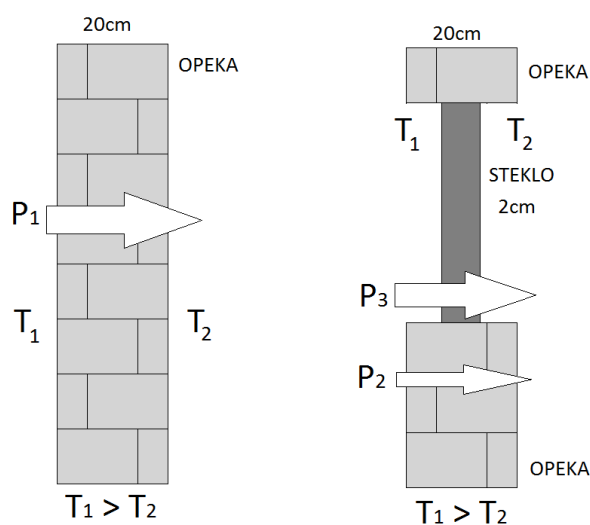
- a) Koliko toplote potrebujemo, da segrejemo vodo z $10\text{ }^{\circ}\text{C}$ do vrelišča?



- b) Voda v posodi se prične ohlajati. Med ohlajanjem se v prvi minuti ohladi za $10\text{ }^{\circ}\text{C}$. Kolikšna bo temperatura vode po naslednji minuti? Obkrožite pravilen odgovor in ga pojasni.

- A) več kot $80\text{ }^{\circ}\text{C}$
- B) $80\text{ }^{\circ}\text{C}$
- C) manj kot $80\text{ }^{\circ}\text{C}$ in več kot 70 °
- D) manj kot $70\text{ }^{\circ}\text{C}$

Stena je narejena iz opeke. Na zunanji strani je $-5\text{ }^{\circ}\text{C}$, na notranji pa $25\text{ }^{\circ}\text{C}$. Zaradi temperaturne razlike teče skozi zid toplotni tok. V isto steno vgradimo stekleno okno. Površina okna je $1/2$ površine celotnega zidu. Opeka je boljši toplotni izolator kot okno.



Slika 28: Prevajanje toplote skozi različni steni

Kateri izmed vseh treh toplotnih tokov (P_1 , P_2 ali P_3), ki uhajajo skozi zid, je največji? Utemelji.

Kolikšno je razmerje toplotnih tokov, ki tečeta skozi opečnat del zidu, pred vgraditvijo steklenega okna in po njej? Obkrožite pravilni odgovor.

- a) $P_1/P_2=1/2$
- b) $P_1/P_2=1/4$
- c) $P_1/P_2=2/1$
- d) $P_1/P_2=4/1$

8 Električni tok in električno polje



Slika 29: Laboratorijske potrebščine za osmi sklop vaj

Pojmovanje različnih tokov:

- zračni tok (tlačna razlika)
- vodni tok (višinska razlika)
- toplotni tok (temperaturna razlika)
- električni tok (razlika električnih potencialov, električna napetost)

Električni tok:

- električni naboj, osnovni naboj, ohranitev naboja
- prevodniki/izolatorji
- električni tok v kovinah

Električna napetost:

- različni viri električne napetosti
- enosmerna/izmenična napetost

Električni upor:

- vsebina Ohmovega zakona
- upor žice (idealno in realno, kratki stik)
- vezave porabnikov

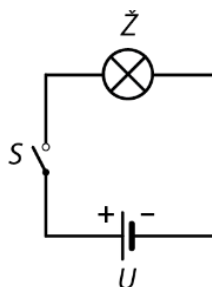
Električna moč in delo**Električno polje:**

- električno nevtralno/naelektreno telo
- naelektritev
- elektroskop
- Faradayeva kletka

8.1 Zaporedna vezava porabnikov

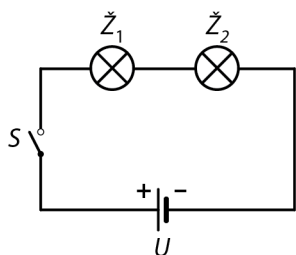
Navodilo za delo

Elementarni električni tokokrog sestavljajo napetostni vir, priključne žice in porabnik. Tokokrogu lahko dodamo druge elemente (npr. stikalo S na spodnji sliki).

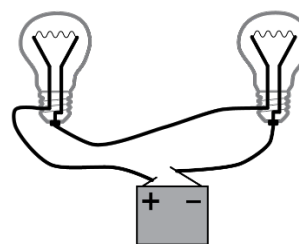


Slika 30: Preprost tokokrog z baterijo, stikalom, žarnico in žicami

Osnovni tokokrog razširimo, tako da k žarnici dodamo še eno žarnico. Kadar vežemo porabnika enega za drugim, dobimo zaporedno vezavo porabnikov.



Slika 31: Električna shema dveh zaporedno vezanih žarnic



Slika 32: Prikaz vezave z realnimi elementi

Na eksperimentalni plošči sestavi vezje, kakor ga prikazujeta zgornji sliki. Izključi in vključi stikalo. Pri vključenem stikalu izmenično odstrani najprej prvo, nato drugo žarnico.

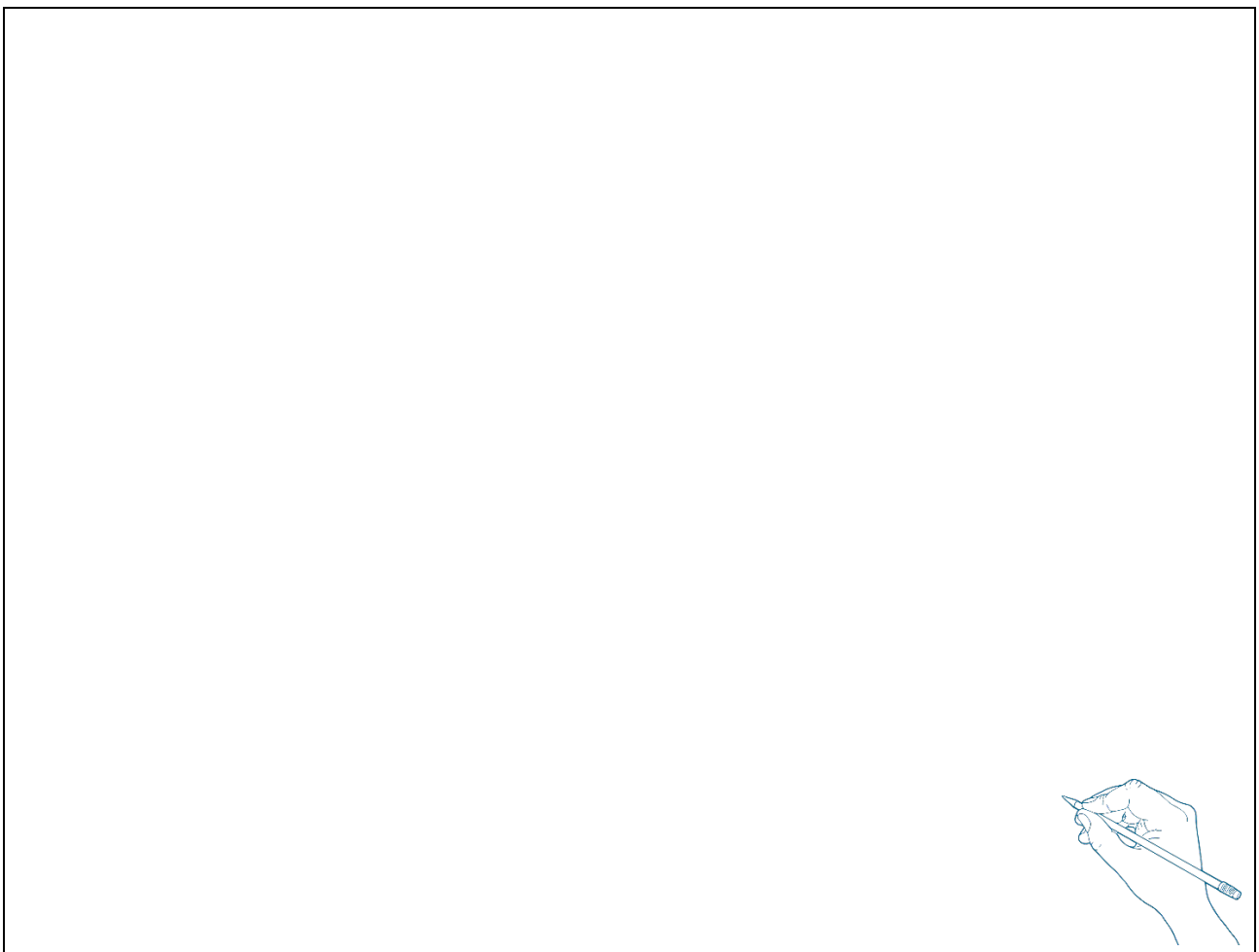


Potrebščine za izvedbo naloge:

- eksperimentalna plošča
- elementi za sestavo vezja
(stikalo, žarnica, žica ...)

Dnevnik eksperimentalnih vaj

Nariši skico eksperimenta in na njej označi smer električnega toka. Navedi potrebščine. Zapiši opažanja.




Vprašanja in naloge

Kaj se zgodi, če v zaporedni vezavi žarnic pregori žarilna nitka ene žarnice?

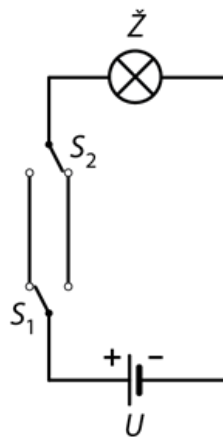
Kje srečamo takšno vezavo?

Na katerih mestih v vezju na zgornji sliki lahko postavimo stikalo?

Če sta obe žarnici enaki, svetita enako močno, ne glede na to, da je ena bližje pozitivnemu polu baterije. Kolikšni sta električni napetosti na žarnicah, če je napetost baterije 6,0 V? Kaj lahko povemo o električnem toku skozi žarnici?



V določenih primerih uporabljamo t. i. preklopna stikala, ki imajo 3 priključne sponke. Kaj je po tvojem mnenju naloga električnega vezja z dvema preklopnima stikaloma na spodnji sliki? Kje srečamo takšen primer?

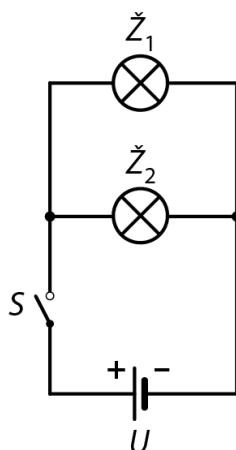


Slika 33: Primer električnega vezja z dvema preklopnima stikaloma

8.2 Vzporedna vezava porabnikov

Navodilo za delo

Kadar k porabniku dodamo drug porabnik, lahko to naredimo tudi tako, kot prikazuje spodnja slika. Pravimo, da sta žarnici povezani vzporedno.



Slika 34: Vzporedna vezava žarnic

Vzporedna vezava žarnic

Na eksperimentalni plošči sestavi vezje, kot ga prikazuje zgornja slika. Preveri dogajanje v vezju pri izmeničnem odstranjevanju žarnic.

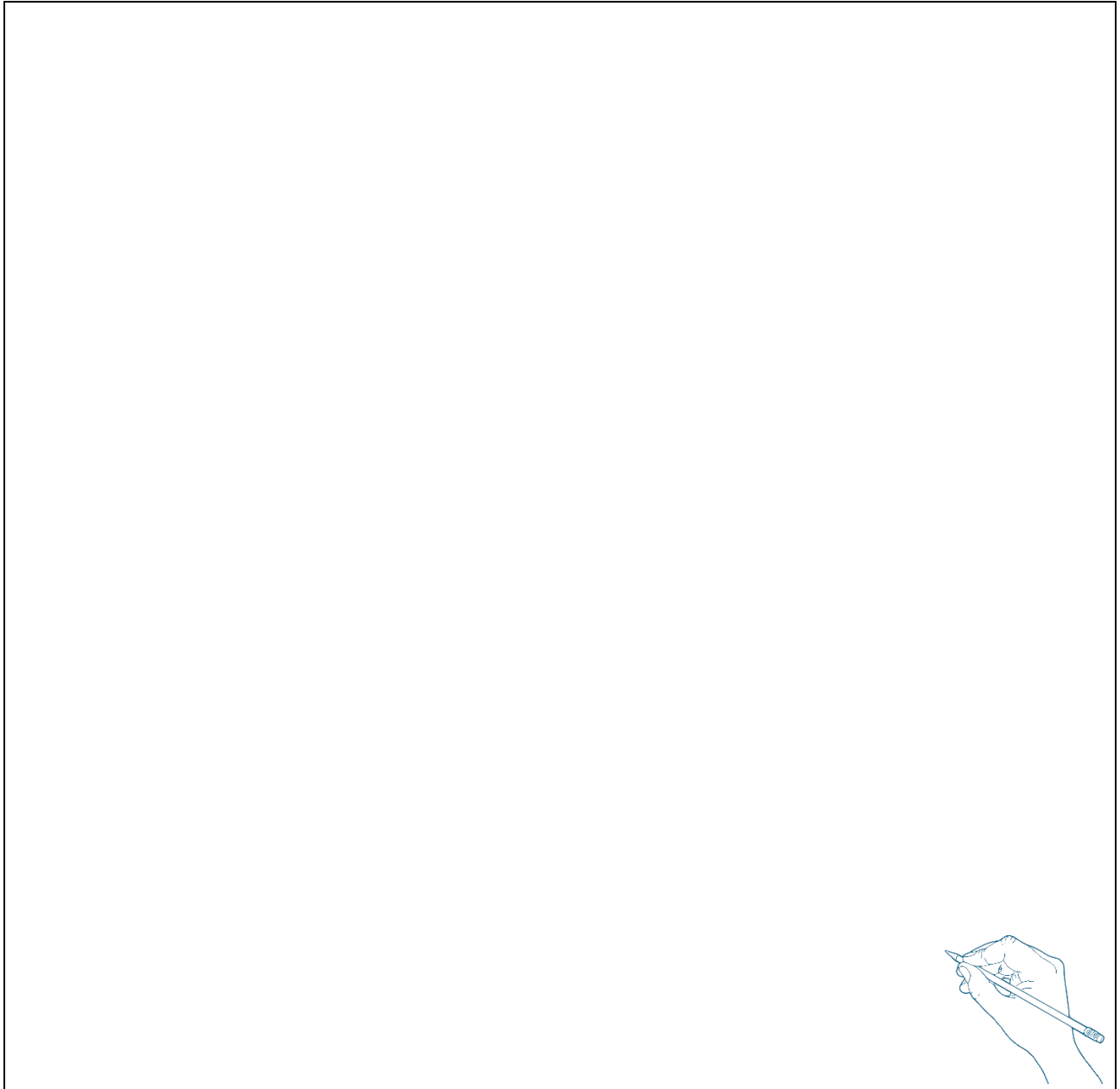
Potrebščine za izvedbo naloge:

- eksperimentalna plošča
- elementi za sestavo vezja
- (stikalo, žarnica, žica ...)

Dnevnik eksperimentalnih vaj

Nariši skico eksperimenta in zapiši opažanja.





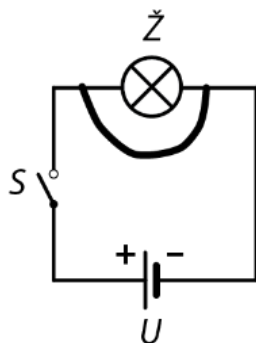
Vprašanja in naloge

Kje srečamo vzporedno vezavo porabnikov?

Kaj se zgodi z ostalimi porabniki, če en ne deluje?

Kaj velja za električno napetost in kaj za električni tok na vzporedno vezanih porabnikih?

K žarnici vzporedno povežemo debelo žico. To lahko narediš tako, da k žarnici namesto žice vzporedno vežeš stikalo. Kaj opaziš? **POZOR:** Poskus naj traja samo kakšno sekundo ali dve.



Slika 35: Vzporedno vezana žica k žarnici za žarnico pomeni kratki stik. **POZOR:** V tem primeru se lahko baterija močno segreje in hitro izprazni, ker skozi teče zelo visok električni tok. Poskus izvajamo samo kratek čas.

Ali sta kratka stika na spodnjih slikah enakovredna?



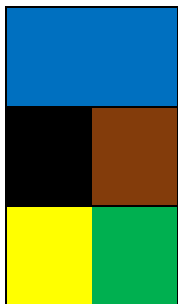
Slika 36: Kratki stik k žarnici

Na spodnji sliki sta prikazani dve električni vezji. Opiši, kako svetijo žarnice (razmisli o pomenu stikala v drugem vezju).



Slika 37: Kako svetijo žarnice? Pri stikalu ločimo med pojmom sklenjeno in odprto.

Električna napeljava v gospodinjstvu je urejena s kabli, ki imajo 3 priključne žice, največkrat obarvane z modro, črno (rjavo) in rumeno-zeleno barvo. Kakšen je njihov pomen?



Kaj v električni napeljavi pomeni ozemljitev? Prediskutirajte primer električne napeljave v hiši.

8.3 Toplotni učinek električnega toka

Navodilo za delo

Na 4,5-voltno baterijo posuj kovinske nitke. Kaj opaziš? Razloži, kaj je vzrok za ta pojav.

Potrebščine za izvedbo naloge:

- 4,5 voltna baterija
- kovinske nitke

Dnevnik eksperimentalnih vaj

Nariši skico eksperimenta. Navedi potrebščine, ki so potrebne za uspešno izvedbo naloge. Ob poskusu zapiši ugotovitve.





Vprašanja in naloge

V katerih primerih so toplotni učinki električnega toka zaželeni in v katerih ne?

Kako deluje varovalka in kakšen je njen simbol? Na kateri način vežemo varovalko k porabniku (vzporedno/zaporedno)?

<hr/> <hr/> <hr/> <hr/> <hr/>	
-------------------------------	--

Zakaj ima žarnica na žarilno nitko stekleno bučko?

Zakaj se žarnica na žarilno nitko in varčna žarnica različno močno segrevata, čeprav lahko oddajata enako močno svetlobo?

Kako je oblikovana »spirala« v likalniku?

Kako deluje termostat?

8.4 Električno polje

Navodilo za delo

Izvedi poskuse z naelektritvijo teles: naelektritev plastične palice, preprostega elektroskopa in balona. Kaj se zgodi z naelektrenim balonom, če ga približamo steni? Vzemi alufolijo in vanjo zavij telefon. Sošolec oz. sošolka naj te pokliče s svojim telefonom. Kaj opaziš?

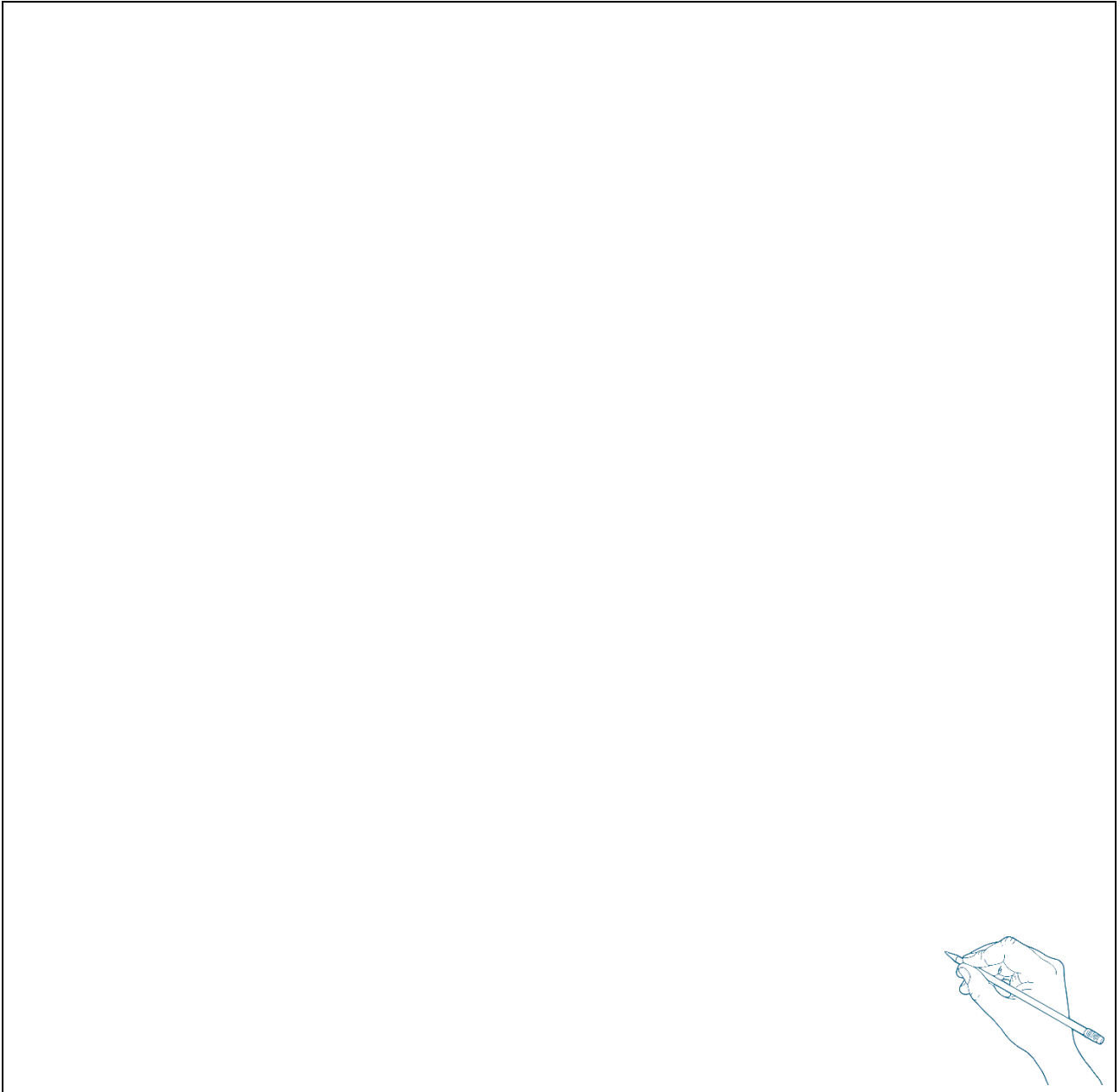
Potrebščine za izvedbo naloge:

- plastična palica
- krpa
- elektroskop
- balon
- alufolija
- mobilni telefon

Dnevnik eksperimentalnih vaj

Nariši skico eksperimentov. Navedi potrebščine, ki so potrebne za uspešno izvedbo naloge. Ob poskusih zapiši ugotovitve.





Vprašanja in naloge

Med drgnjenjem palice ob krpo se palica naelektri. Od kod je prišel naboj oz. kam se je premestil?

Kateri delci sodelujejo pri naelektritvi izolatorjev? Kateri predznak ima njihov naboj?

Kako sta naelektreni spodnji telesih?



Slika 38: Električni naboj v telesih

Včasih se zgodi, da nas, ko zapuščamo avto, »strese statična elektrika«. Kaj se pravzaprav dogaja?

Zakaj se pri česanju lasje »naježijo«?

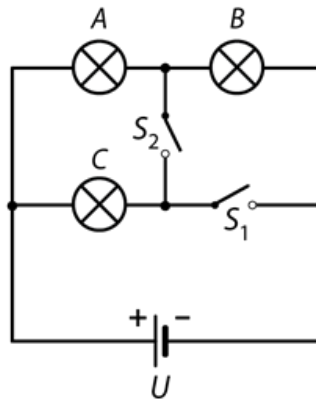
Kako deluje elektroskop iz pločevinke in lahkih trakov?

<hr/> <hr/> <hr/> <hr/> <hr/>	
-------------------------------	--

Kako deluje Faradayeva kletka?

Vaje za utrjevanje doma

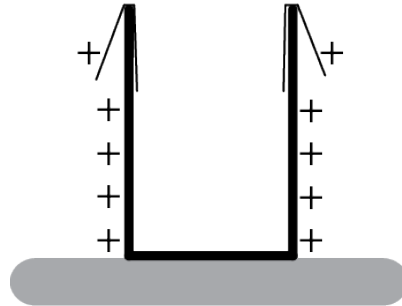
Kako svetijo žarnice glede na različna stanja stikal? Za stikalo uporabi pojma odprto/sklenjeno (lahko tudi ON/OFF). V kateri kombinaciji postavitve stikal se bo baterija najhitreje izpraznila?



Slika 39: Električni tokokrog z žarnicami, stikali in baterijo

Kaj je FID-stikalo in zakaj ga uporabljamo?

Elektroskop, ki ga izdelamo iz pločevinke in lahkih trakov, je ob naelektritvi videti tako, kot prikazuje spodnja slika. Zakaj se lističi v notranjosti ne privzdignejo? Zakaj se v zunanosti privzdignejo? Kaj nam to pove o prisotnosti električnega polja v zaprti prevodni posodi? Kaj se zgodi z lističi, ko se s prstom dotaknemo pločevinke? Zakaj?



Slika 40: Elektroskop iz pločevinke

Kroglica ima pozitivni naboj. Ko se ji približamo z drugo kroglico, opazimo, da se odbijata. Kaj lahko povemo o predznaku naboja na drugi kroglici?

9 Magnetizem



Slika 41: Laboratorijske potrebščine za deveti sklop vaj

Magnetne sile:

- sila na daljavo
- privlačna in odbojna sila
- trajni magnet in magnetni dipoli
- feromagnetizem in magnetno polje v snovi
- elektromagnet
- magnetno polje – ponazoritev
- magnetno polje Zemlje
- kompas in njegovo delovanje

Uporaba magnetov in elektromagnetov:

- magnetni učinek električnega toka
- magnetno polje v tuljavi in uporaba železovega jedra v tuljavi
- zvočnik in njegovo delovanje
- elektromotor in njegovo delovanje
- električni zvonec in njegovo delovanje
- mikrofonski

S pomočjo literature razišči delovanje in uporabo elektronskega kompasa ter preuči njegovo natančnost v elektronskih napravah.

9.1 Prikaz privlačne in odbojne sile pri trajnih magnetih

Navodilo za delo

S pomočjo treh krožnih magnetov na leseni palici prikaži, da je lahko sila med trajnimi magneti tako privlačna kakor tudi odbojna. Trajni magneti imajo zato dva pola – severni in južni pol. Na lesenem podstavku namesti krožne magnetne tako, da se bodo vsi trije medsebojno odbijali.

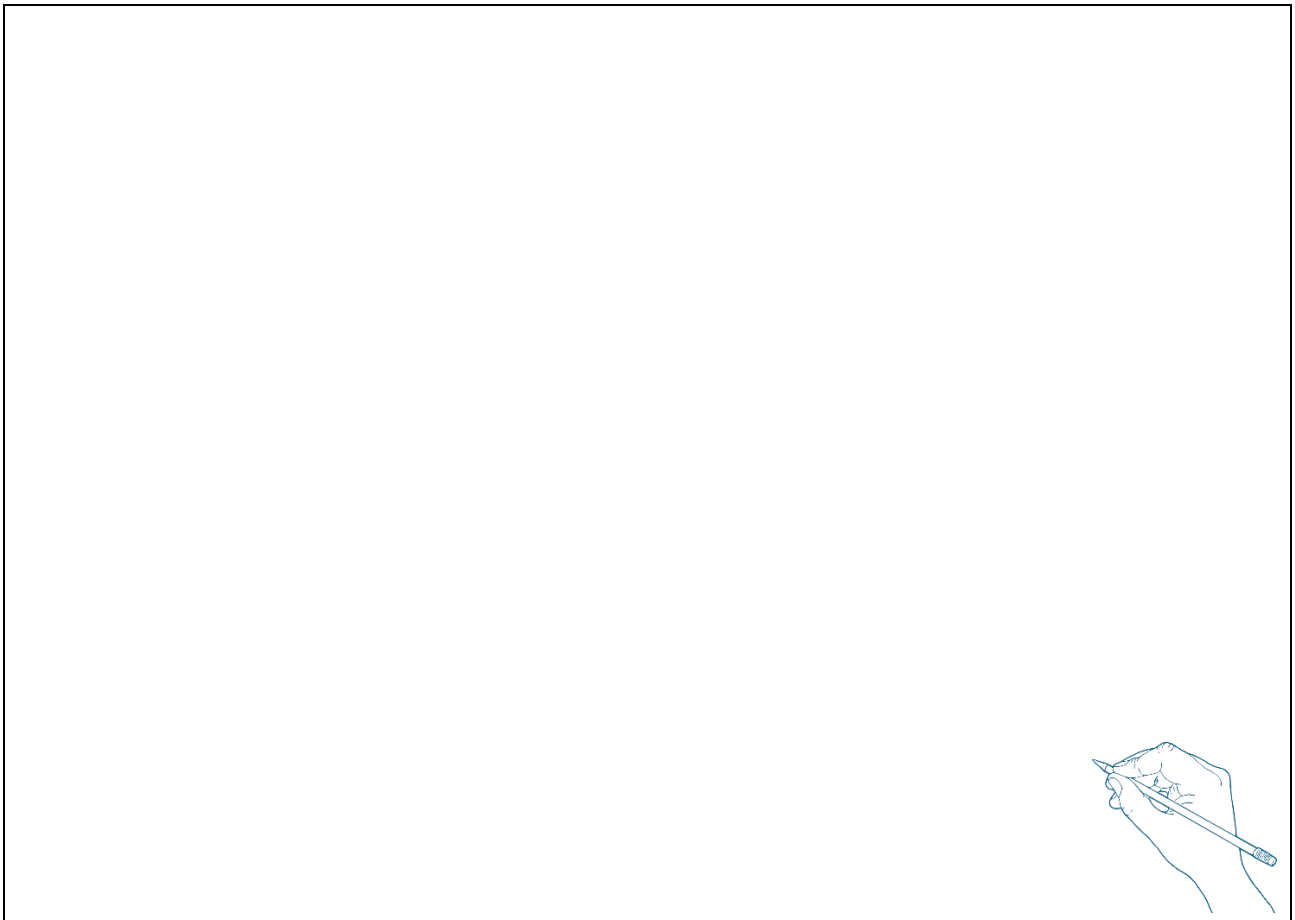


Potrebščine za izvedbo naloge:

- krožni magneti na leseni palici

Dnevnik eksperimentalnih vaj

Nariši skico eksperimenta za privlačno in odbojno magnetno silo. Vriši severni in južni pol magnetov. Navedi potrebščine in zapiši opazovanja.



Vprašanja in naloge

Oceni približno razdaljo, na kateri dva tipična magneta učinkujeta drug na drugega. Ali je ta razdalja enaka, ko je sila privlačna in ko je odbojna?

Kaj lahko poveš o velikosti magnetne sile, ko magneta postavimo zelo blizu skupaj (vendar se še ne dotikata)? Kaj pa, ko ju počasi oddaljujemo?

Naštej nekaj primerov iz vsakdanjega življenja, ko je magnetna sila privlačna, in nekaj, ko je odbojna.

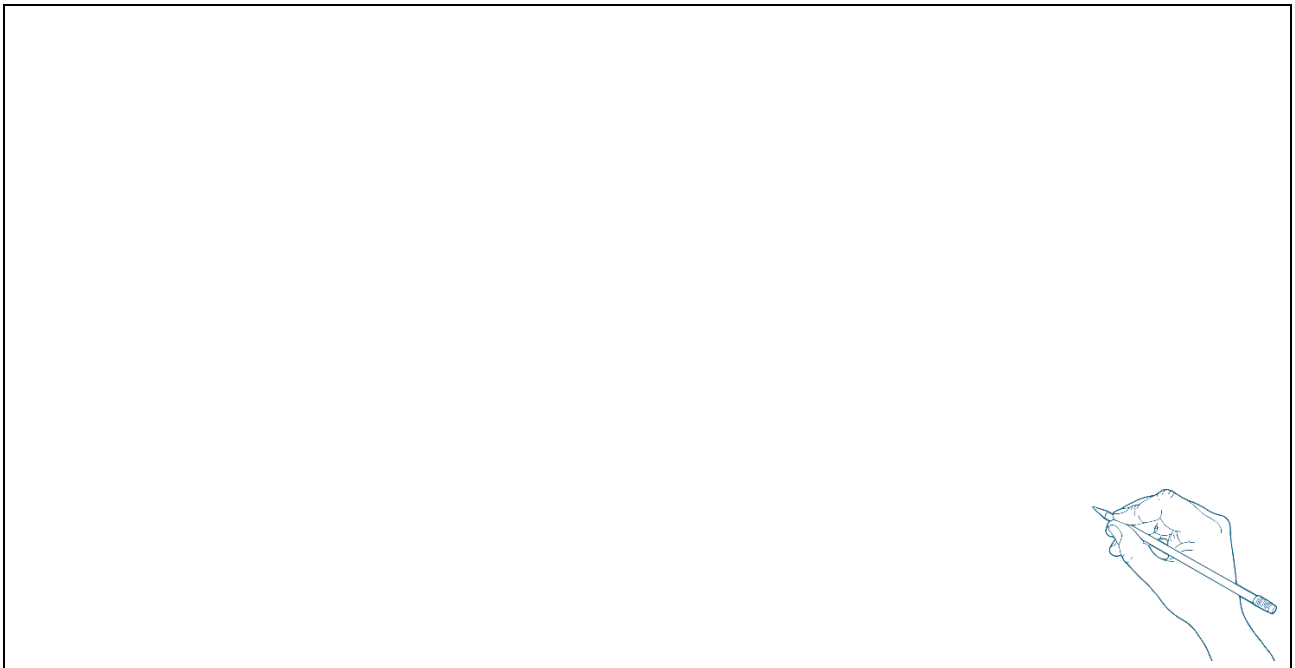
9.2 Magnetni dipoli

Navodilo za delo

Na večjem magnetu, ki je sestavljen iz dveh manjših magnetov, s tretjim magnetom ugotovi, kje ima pole. Nato večji magnet »prelomi« v dva manjša magneta in preizkusi, ali imata tudi manjša magneta nasprotna pola.

Potrebščine za izvedbo naloge:

- dva manjša magneta
- magnet





Vprašanja in naloge

Ali obstajajo magnetni monopoli?

Kaj potrebujemo, da bi lahko preverili, ali ima magnet res dva pola?

Kako sta severni in južni pol magneta navadno obarvana?

9.3 Ponazoritev magnetnega polja

Navodilo za delo

Magnetno polje v okolici trajnega magneta navadno ponazorimo s silnicami magnetnega polja. Prikažemo jih lahko na dva načina: z uporabo železnih opilkov na kartonski podlagi, pod katero namestimo magnet, ali pa z majhnimi kompasi, ki jih položimo v bližino trajnega magneta in opazujemo smer magnetnih igel.

Z železnimi opilki na kartonski podlagi in zatem še z uporabo majhnega kompasa in trajnega magneta prikaži sliko magnetnega polja v okolici trajnega magneta.

Potrebščine za izvedbo naloge:

- železni opilki
- list oz. akrton
- trajni magnet
- majhen kompas

Dnevnik eksperimentalnih vaj

Nariši skico eksperimenta. S pomočjo železnih opilkov prikaži potek silnic (lahko fotografiraš), s pomočjo kompasa in magnetne igle prikaži potek silnic. Določi smer silnic glede na pole trajnega magneta. Navedi potrebščine, ki so potrebne za uspešno izvedbo naloge. Ob poskusu zapiši ugotovitve.



Vprašanja in naloge

Ali je magnetno polje trajnega magneta v dveh ali treh dimenzijah?

Kje silnice magnetnega polja izvirajo in kje poniknejo?

Zakaj se te navidezne črte, s katerimi ponazorimo magnetno polje, imenujejo »silnice«?

9.4 Trajni magnet in elektromagnet

Navodilo za delo

S pomočjo trajnega magneta in žebelja (lahko je tudi vijak) izdelaj magnetno dvigalo, tako da na žebelj pritrdiš magnet. Žebelj nato približaj kovinskim sponkam za papir in jih dvigni. Kaj moramo narediti, da bi sponke lahko tudi spustili, ne le dvignili? Odlična rešitev se skriva v elektromagnetu, kjer lahko z el. tokom krmilimo, kdaj je magnet delujoč in kdaj ne.

Iz žebelja, električnega vodnika in baterije izdelaj preprost elektromagnet. Preizkusi njegovo delovanje.

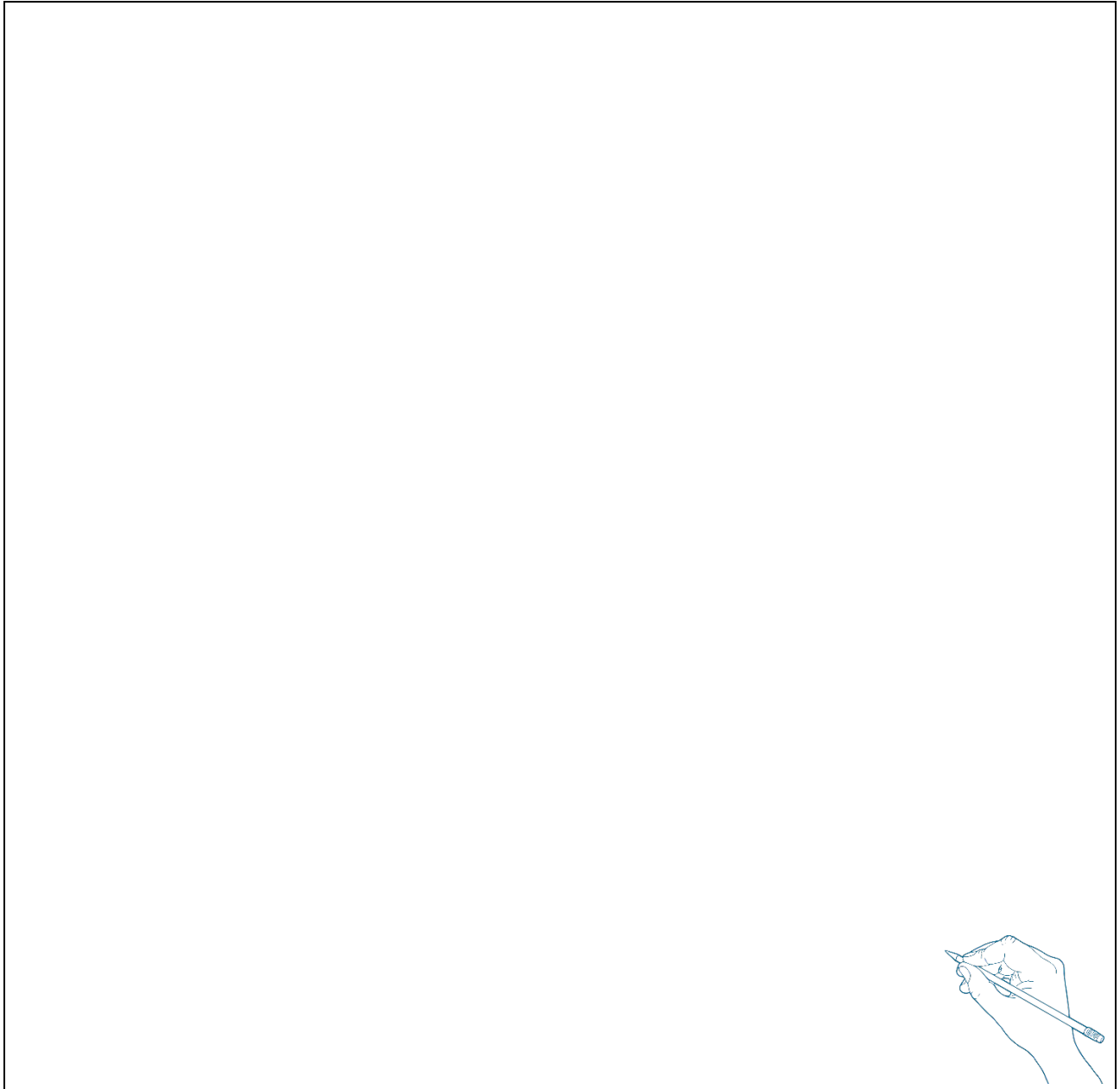
Potrebščine za izvedbo naloge:

- trajni magnet
- žebelj oz. vijak
- kovinske sponke
- elektromagnet (žebelj, el. vodnik, baterija)

Dnevnik eksperimentalnih vaj

Nariši skico eksperimentov. Pojasni razliko med obema vrstama magnetov. Navedi potrebščine, ki so potrebne za uspešno izvedbo naloge. Ob poskusu zapiši ugotovitve.





Vprašanja in naloge

Kateri učinek el. toka uporabljamo pri uporabi elektromagneta?

Kaj bi lahko naredili, da bi ta učinek povečali?

Katere vrste elektromagnetnih jeder imajo največji učinek?

9.5 Uporaba elektromagnetov

Navodilo za delo

S pomočjo priloženih modelov preglej delovanje zvočnika, elektromotorja in zvonca. Sestavi in preizkusi delovanje naprav ter pojasni njihov princip delovanja.

Potrebščine za izvedbo naloge:

- zvočnik
- zvonec
- elektromotor

Dnevnik eksperimentalnih vaj

Nariši skico eksperimentov. Nariši tudi električne sheme. Opiši delovanje zvočnika, elektromotorja in zvonca. Navedi potrebščine, ki so potrebne za uspešno izvedbo naloge.

Eksperiment



Električne sheme



Vprašanja in naloge

Kateri učinek el. toka uporabljamo pri uporabi vseh naštetih naprav?

Katere izmed naštetih naprav vsebujejo trajni magnet? Katere pa elektromagnet?

Če poznaš delovanje zvočnika, poskusi razložiti še delovanje mikrofona.

9.6 Magnetno polje Zemlje in kompas

Navodilo za delo

Zemlja ima lastno magnetno polje, ki igra v našem življenju zelo pomembno vlogo. Smer zemeljskega magnetnega polja prikažemo s kompasom. Iz plutovinastega zamaška, žebelja in posode z vodo izdelaj kompas. Preizkusi njegovo delovanje. Preizkusi delovanje kompasa, če mu približaš magnet ali večji kovinski predmet.

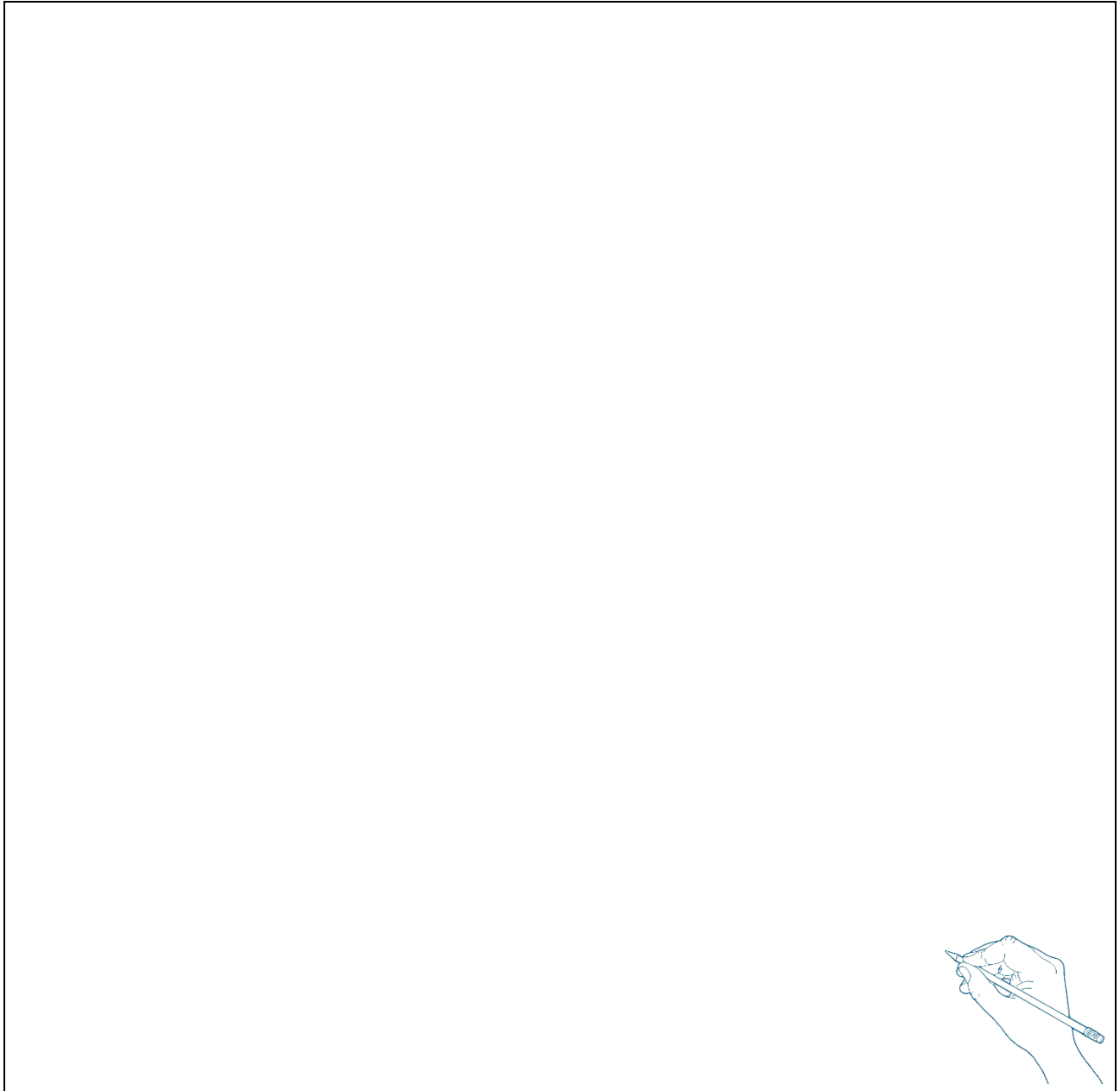
Potrebščine za izvedbo naloge:

- kompas
- plutovinas zamašek
- žebelj
- čaša
- voda
- magnet

Dnevnik eksperimentalnih vaj

Nariši skico eksperimenta. Navedi potrebščine, ki so potrebne za uspešno izvedbo naloge. Ob poskusu zapiši ugotovitve.





Vprašanja in naloge

Kako natančno lahko s kompasom določimo lego severnega magnetnega pola? Kaj pa z elektronskim kompasom v telefonu?

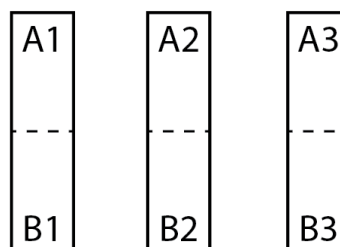
Ali se geografski in magnetni poli ujemajo?

Podmornice vsebujejo velike količine železa. Kako jih lahko zaznavamo?

Vaje za utrjevanje doma

Na sliki so tri kovinske palice. Krajišči palic označimo s črkama A in B. Pri raziskovanju magnetnih lastnosti palic ugotovimo, da:

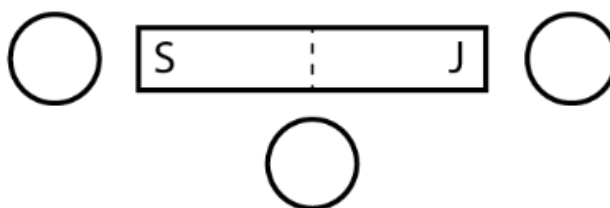
- krajišče A1 privlači krajišče A2,
- krajišče A2 privlači krajišče B3,
- palici 1 in 3 ne kažeta nobenih medsebojnih sil.



Slika 42: Magnet in kovinski palici

Katera od palic je trajni magnet? Kaj sta drugi dve palici? Ali je med A2 in A3 privlačna ali odbojna sila?

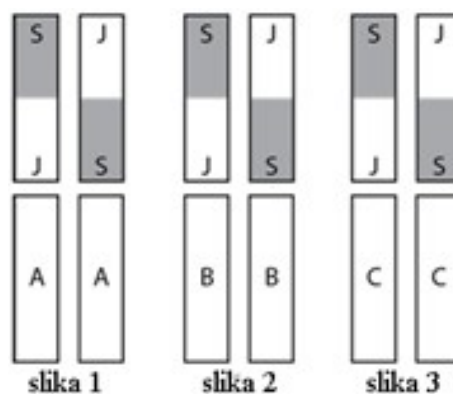
Na tri različna mesta v bližini trajnega magneta postavimo kompas. V praznih krožcih načrtajte usmerjenost kompasove igle. Konica igle je magnetni sever.



Slika 43: Usmerjenost kompasove igle v okolici trajnega magneta

Magnet približamo palicam A, B in C, in sicer enkrat z južnim in drugič s severnim magnetnim polom. Pri raziskovanju magnetnih lastnosti palic ugotovimo, da:

- magnet privlači palico A v obeh primerih (slika 1),
- magnet privlači palico B, ko se ji približamo z južnim polom, in odbija palico B, ko se ji približamo s severnim polom (slika 2),
- med magnetom in palico C ni nobenih medsebojnih sil (slika 3).



Slika 44: Magnet v bližini različnih palic

Obkrožite pravilne trditve (možnih je več odgovorov).

- | | |
|-----------------------------|-----------------------------|
| a) Palica A je magnet. | e) Palica A je iz železa. |
| b) Palica A je iz plastike. | f) Palica B je magnet. |
| c) Palica B je iz železa. | g) Palica B je iz plastike. |
| d) Palica C je magnet. | h) Palica C je iz železa. |

10 Zvok



Slika 45: Laboratorijske potrebščine za deseti sklop vaj

Zvok:

- lastnosti valovanj (razlika med longitudinalnim in transverzalnim valovanjem)
- osnovni valovni pojmi (amplituda, valovna dolžina, frekvenca, hitrost, valovna črta/ploskev/fronta, žarek, ravno/krožno valovanje ...)
- nastanek zvoka
- zvočne oblike: ton, zven, šum
- frekvenčni interval slišnosti (infrazvok, ultrazvok)
- jakost zvoka (dB)
- hitrost zvoka v sredstvu (zrak, voda, kovina, vakuum)
- zvočni oddajnik (energijski vir, nihajoči sistem, resonator)
- zvočni sprejemnik
- zvočni pojavi (Dopplerjev pojav, odboj, lom, interferenca, uklon)

S poslušanjem z zaprtimi očmi ugotovi sposobnost določevanja smeri zvočnega vira.

10.1 Prikaz transverzalnega in longitudinalnega valovanja**Navodilo za delo**

Z dolgo mehko prožno vzmetjo (slinky) prikaži, kako mora vzmet zanihati pri transverzalnem in kako pri longitudinalnem valovanju. Opazuj, kako se valovanje odbije od pritrjenega konca. Prav tako opazuj srečanje dveh valov (prihajajoči in odbiti val).

Potrebščine za izvedbo naloge:

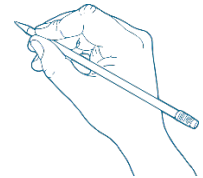
- mehka prožna vzmet



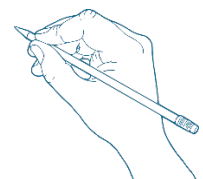
Dnevnik eksperimentalnih vaj

Nariši skici eksperimentov. Označi pojme hrib, dol, zgoščina, razredčina, amplituda, valovna dolžina, smer nihanja delcev, smer razširjanja motnje (hitrost valovanja).

Eksperiment 1



Eksperiment 2

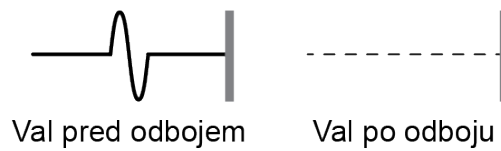


Kolikšna je valovna dolžina vodnega valovanja?

Kolikšna je amplituda valov?

Kolikšna je globina?

Valovanje na vrvi se odbije od pritrjenega konca (npr. od zidu). Nariši odbiti val.



Slika 47: Odboj valovanja na vpeti vrvi

Ali se pri srečanju dveh valov zgodi odboj ali gresta vala le drug skozi drugega?

10.2 Zvočni oddajnik (zvočilo)

Navodilo za delo

Glasbene vilice uporabimo kot zvočilo. S kladivom udari po vilicah in pomisli, kaj predstavlja energijski vir, kaj nihajoči sistem in kaj resonator. Glasbene vilice iztakni iz lesenega votlega kvadra in ponovi poskus. Kako so slišati sedaj?

V drugem primeru kot zvočni vir uporabi zvočnik. Kaj v tem primeru predstavlja energijski vir, kaj nihajoči sistem in kaj resonator? Spreminjaj frekvenco zvoka in poslušaj celoten zvočni spekter od 20 Hz do 20 kHz.

Da je naša glava resonator, lahko pokažemo z naslednjim poskusom. Na sredo tanke vrvice privežemo žlico (ali kak drug kovinski predmet). Konca vrvice s palci pritisnemo na ušesne odprtine in nato z visečo žlico udarimo ob trd predmet (npr. mizo). Če s palci dobro zatesnimo ušesa, lahko v glavi zaslišimo donenje.

V četrtem primeru z mokrim prstom povlečemo po robu kozarca, v katerem je voda. Kaj v tem primeru predstavljajo energijski vir, nihajoči sistem in resonator?

Potrebščine za izvedbo naloge:

- glasbene vilice
- kladivo
- zvočnik
- vrvica
- žlica
- kozarec
- voda

Dnevnik eksperimentalnih vaj

Nariši in opiši vse štiri eksperimente.



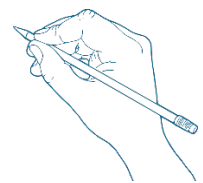
Eksperiment 1



Ekperiment 2



Eksperiment 3



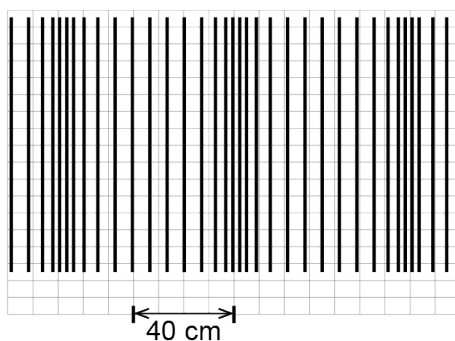
Ekperiment 4



Vprašanja in naloge

Približno pri katerih frekvencah se ti je zvok zdel najglasnejši?

Kolikšna je valovna dolžina zvoka, ki ga predstavljajo valovne ploskve na sliki



Slika 48: Longitudinalno oz. vzdolžno valovanje

10.3 Sredstva, po katerih se prenaša zvok

Navodilo za delo

Ker je zvok longitudinalno valovanje, potrebuje za svoje razširjanje sredstvo. Poslušaj, kaj se zgodi z zvokom zvočila, ki ga zapremo pod stekleni zvon, iz katerega izsesamo zrak. Kaj pokažemo s tem eksperimentom?

V drugem eksperimentu pokažemo, da se zvok širi skozi zrak. Vzemi dvoje enakih glasbenih vilic in jih postavi blizu skupaj. Udari po prvih, jih z roko zaduši in opazuj, kaj se zgodi z drugimi. Pojav se imenuje resonanca.

V tretjem primeru prisloni leseno palico na tiktakajočo uro in na drugem koncu na palico prisloni uho. Poslušaj tiktakanje, ki je po zraku sicer neslišno. Poskus ponovi s kovinsko palico. Opaziš razlike?

V četrtem primeru se s sošolko oz. sošolcem pogovarjaj z »jogurtovim« telefonom. Na kaj morata biti pozorna/pozorni, da se sporočila prenašajo učinkoviteje? Nariši sliko eksperimenta in označi oddajnik, sredstvo in sprejemnik.

Potrebščine za izvedbo naloge:

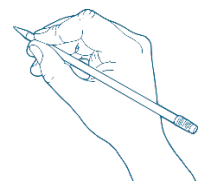
- | | |
|---|----------------------|
| – zvočilo | – lesena palica |
| – stekleni zvon z vakuumskim krožnikom in vakuumsko črpalko | – štoparica |
| – glasbene vilice | – kovinska palica |
| | – »jogurtov« telefon |

Dnevnik eksperimentalnih vaj

Nariši skice eksperimentov in zapiši opažanja.



Eksperiment 1



Ekperiment 2



Eksperiment 3



Ekperiment 4



Vprašanja in naloge

Kako slišimo zvok pod vodo? Spomni se primera, ko se v bližini kopanja mimo tebe pripelje motorni čoln. Ali lahko napoveš njegovo smer?

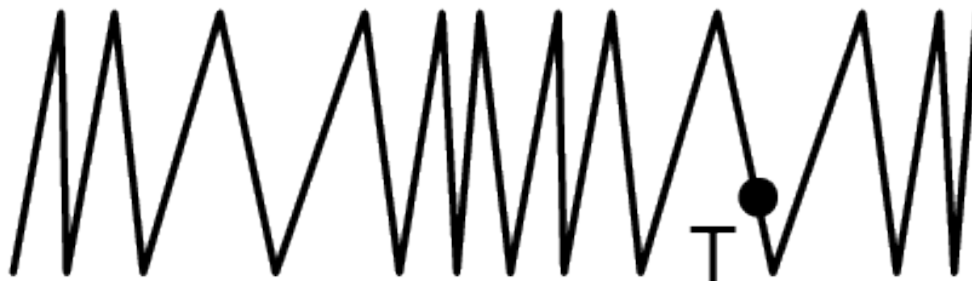
Kako daleč je udarila strela, če zaslišiš grom 12 s po blisku?



V nekaterih filmih z vesoljsko tematiko ob eksplozijah v vesolju slišimo zvok. Kaj porečeš na to?

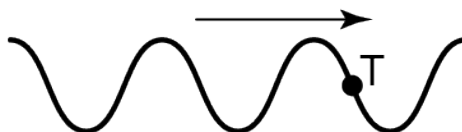
Vaje za utrjevanje doma

Na sliki je prikazano longitudinalno valovanje na vzmeti. Točka T zaniha v določenih smereh. Označi, v katerih.



Slika 49: Smer nihanja delcev pri longitudinalnem valovanju

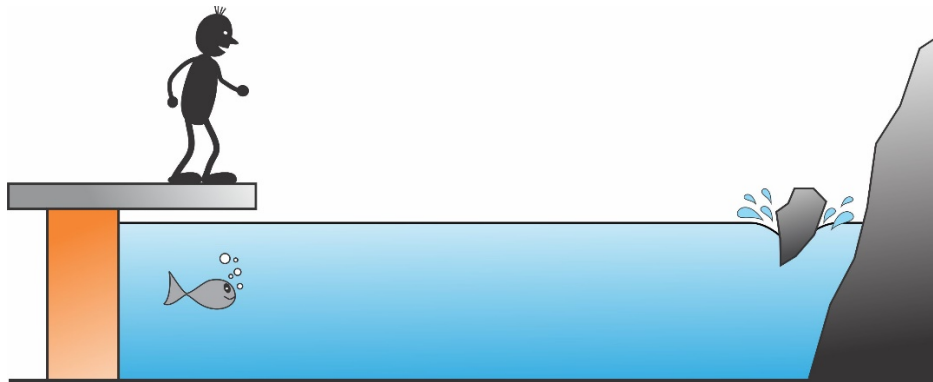
Na spodnji sliki je prikazano transverzalno valovanje na vrvi, ki potuje proti desni. V katero smer se bo premaknila točka T v naslednjem trenutku? Točka T je del vrvi.



Slika 50: Smer nihanja delcev pri transverzalnem valovanju

Zvočno valovanje potuje po zraku pri standardnih pogojih s hitrostjo $340 \frac{\text{m}}{\text{s}}$. Kolikšna je valovna dolžina tona A, ki niha s frekvenco 440 Hz?

Oseba na pomolu in riba pod njo slišita, kako se na oddaljenosti 200 m v vodo zruši velika skala. Kdo prvi zasliši zvočni udar? Koliko prej ga zasliši?



Slika 51: Razširjanje zvoka v različnih snoveh



11 Svetloba



Slika 52: Laboratorijske potrebščine za enajsti sklop vaj

Svetloba:

- hitrost širjenja svetlobe v vakuumu in snovi
- merjenje hitrosti svetlobe (danski astronom roemer, francoski fizik fizeau)
- izvori svetlobe
- detektorji svetlobe
- širjenje svetlobe (premočrtno, žarki, geometrijska senca)
- dvojna (delčna in valovna) narava svetlobe
- mehanizem vida
- zaznava barv
- človeško oko (zgradba in akomodacija očesa, daljnovidnost in kratkovidnost, očala ...)
- pojavi in poskusi s svetlobo
- zrcala, leče in optični instrumenti

S pomočjo literature preuči optične prevare in ugotovi, kako veliko zrcalo potrebujemo, da se v celoti vidimo v njem.

11.1 Odboj svetlobe na ravnem zrcalu**Navodilo za delo**

Ugotovi zakonitost odboja svetlobe od ravnega zrcala. Pred pokončno ravno zrcalo postavi ploščo iz stiropora z belim listom A4 in vanjo zapiči več bucik. Bucike naj bodo poravnane v ravno črto. Skoznje nariši premico. Nato v zrcalu opazuj sliko premice in bucik, ter podaljšaj sliko premice tako, da nadaljuješ njeno pot na belem listu. To predstavlja potek odbitega žarka. Nato nariši pravokotnico na ravno zrcalo v točki, kjer žarek zadene zrcalo in se tudi odbije. Izmeri vpadni in odbojni kot ter ju primerjaj. Kaj ugotoviš?

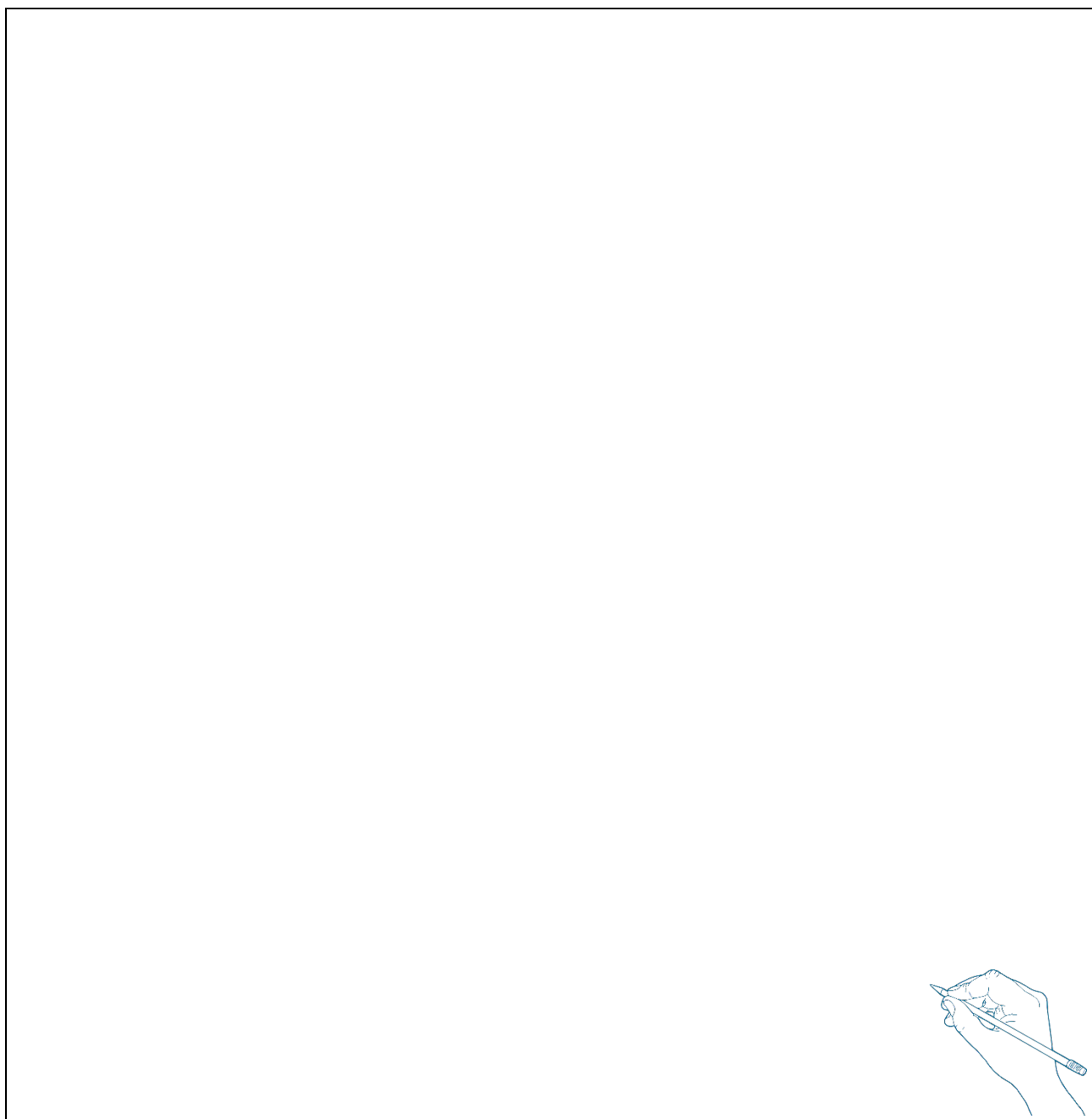


Potrebščine za izvedbo naloge:

- ravno zrcalo
- plošča iz stiropora
- papir A4
- bucike
- ravnilo
- pisalo

Dnevnik eksperimentalnih vaj

Nariši skico eksperimenta. Označi vpadni in odbojni kot ter potek žarka. Nariši sliko predmeta pred zrcalom (npr. bucike).





Vprašanja in naloge

Ali je slika predmeta pred ravnim zrcalom povečana ali pomanjšana?

Ali je slika predmeta pred ravnim zrcalom pravilno orientirana (leva in desna stran)?

Ali je slika predmeta pred ravnim zrcalom prava ali navidezna? Kaj to pomeni v praksi?

Kako veliko zrcalo potrebujemo, da se v celoti vidimo v njem? Nariši skico in izračunaj.

	
---	---

11.2 Optično vlakno, periskop, kresnička

Navodilo za delo

S pomočjo svetilke in prozorne plastenke, ki jo preluknjaš pri dnu, izdelaj svetlobno vlakno. Plastenko z luknjo napolni z vodo in jo privzdigni, tako da voda izteka po paraboli. Vodo osvetli s svetilko in opazuj točko, kjer curek iztekajoče se vode zadene tla. Kaj vidiš in ugotoviš?

S pomočjo dveh zrcal in cevi sestavi periskop. Preizkusi njegovo delovanje in razmisli, kje bi ga lahko koristno uporabljali? Nariši skico in načrtaj potek svetlobnih žarkov.

S svetilko osvetli varnostno kresničko, ki jo v prometu uporabljamo za peške in pešce ter kolesarke in kolesarje, da jih bolje vidimo. Razloži, kako je kresnička zgrajena in kako se od nje odbija svetloba. Zakaj je koristna v prometu? Nariši skico poteka svetlobnih žarkov v kresnički.

Potrebščine za izvedbo naloge:

- plastenka
- svetilka
- voda
- periskop
- sve zrcali
- kresnička

Dnevnik eksperimentalnih vaj

Nariši in opiši vse tri eksperimente.



Ekperiment 1



Eksperiment 2



Ekperiment 3



Vprašanja in naloge

Kateri zakon za svetlobo moraš uporabiti pri naštetih eksperimentih, da lahko načrtaš potek svetlobnih žarkov?

Kako se glasi ta zakon?

Ali se svetloba v svetlobnem vlaknu zares ukrivi?

Kaj je to popolni (totalni) odboj svetlobe?

11.3 Ravno zrcalo

Navodilo za delo

Pred ravnim zrcalom prižgi svečo in opazuj velikost slike in oddaljenost slike predmeta od zrcala. Primerjaj ju z velikostjo in oddaljenostjo originalnega predmeta pred zrcalom. Kaj ugotoviš? Nariši skico.

Med dve vzporedni zrcali postavi predmet in opazuj, koliko slik predmeta opaziš. Kako si lahko to razlagaš?

Pred pravokotno zrcalo postavi predmet in ugotovi, kakšne lastnosti ima slika predmeta. To postavitev velikokrat uporabljajo v čarovniških trikih, saj se v zrcalih vidimo tako, kakor nas vidijo drugi.

Potrebščine za izvedbo naloge:

- ravno zrcalo
- sveča
- vžigalnik

Dnevnik eksperimentalnih vaj

Nariši skice vseh treh eksperimentov in si zapiši opažanja.



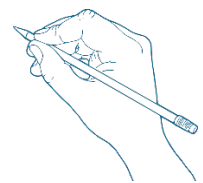
Eksperiment 1



Ekperiment 2



Eksperiment 3



Vprašanja in naloge

Kateri zakon za svetlobo moraš uporabiti pri razlagi naštetih pojavov?

Kateri čarovniški triki vključujejo zrcala? Poskusi jih razložiti.

11.4 Lom svetlobe in leče ter optični instrumenti

Navodilo za delo

Na dno prozorne posode z eno zatemnjeno ploskvijo položi kovanec, tako da ga ne moreš videti. Zatem začni v posodo previdno nalivati vodo, tako da se kovanec ne premakne, in pri tem ne spreminjaj lege glave in oči. Postopoma dolivaj vodo, dokler se kovanec ne prikaže. Razloži, kaj se je zgodilo. Nariši skico eksperimenta.

Leče delimo v dve večji skupini – zbiralne (konveksne) ter razpršilne (konkavne). Razišči, kakšen učinek na snop vzporednih svetlobnih žarkov ima posamezni tip leč. Pri zbiralni leči poskusi določiti tudi goriščno razdaljo.

S pomočjo leč prikaži nastanek prave slike predmeta na zaslonu (zbiralna leča) in navidezne slike, ki jo vidimo skozi lečo (razpršilna leča). S pomočjo ene ali dveh leč demonstriraj delovanje optičnih instrumentov, kot so: lupa, fotoaparati, daljnogled, teleskop, mikroskop ipd.

Potrebščine za izvedbo naloge:

- prozorna posoda z eno zatemnjeno ploskvijo
- kovanec
- voda
- leče (konveksne, konkavne)

Dnevnik eksperimentalnih vaj

Nariši in opiši vse naštete eksperimente.



Ekperiment 1



Eksperiment 2



Ekperiment 3




Vprašanja in naloge

Kateri optični zakon moraš uporabiti pri eksperimentu s kovancem, da lahko načrtaš potek svetlobnih žarkov?

Kako se ta zakon glasi?

Zakon zapiši v matematični obliki.



Kaj je to popolni (totalni) odboj svetlobe in kako ga matematično zapišemo?



Zakaj se svetloba pri prehodu iz ene v drugo snov lomi?

Kako se svetloba lomi pri prehodu iz zraka v vodo (iz optično redkejše v gostejšo snov)?

Kako se svetloba lomi pri prehodu iz stekla v zrak (iz optično gostejše v redkejšo snov)?

Ali tudi atmosfera povzroča lom svetlobe? Kako to vpliva na lego zvezd nad obzorjem?

Zakaj ima leča »gorišče«?

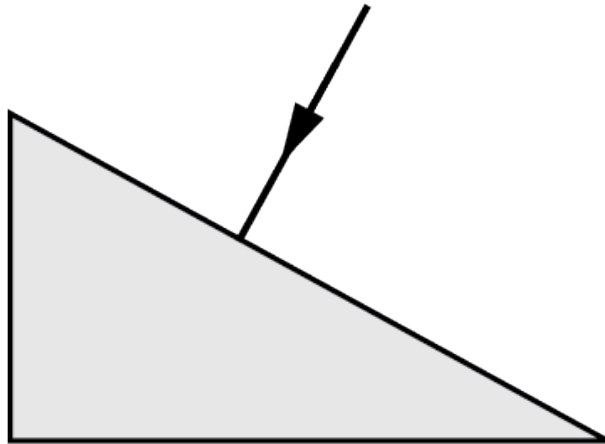
Ali lahko s pomočjo leče zanetimo ogenj?

Kje uporabljamo leče? Kje zbiralne in kje razpršilne?

Katera pomembna odkritja smo dosegli s pomočjo leč in optičnih instrumentov?

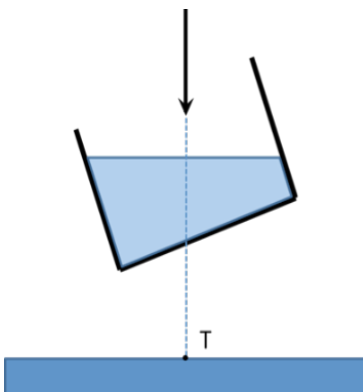
Vaje za utrjevanje doma

Svetlobni žarek pada pod pravim kotom na ploskev steklene prizme, kakor prikazuje slika. Z načrtovanjem napovej njegovo nadaljnjo pot.



Slika 53: Lom žarka v stekleni prizmi

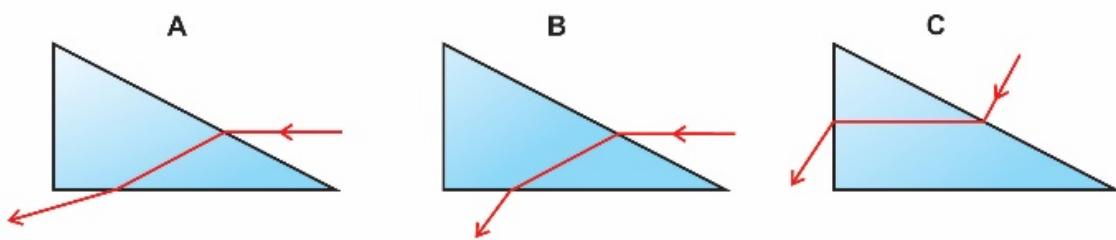
Stekleni kozarec delno napolnimo z vodo in ga nagnemo, kakor prikazuje slika. Kozarec dvignemo nad mizo. Od zgoraj posvetimo z laserskim žarkom, tako da je kot med žarkom in gladino 90° . Na mizi v bližini točke T opazimo lasersko piko. Z načrtovanjem svetlobnega žarka skozi vodo v kozarcu pojasni, ali nastane pika levo ali desno od točke T.



Slika 54: Lom svetlobe v kozarcu

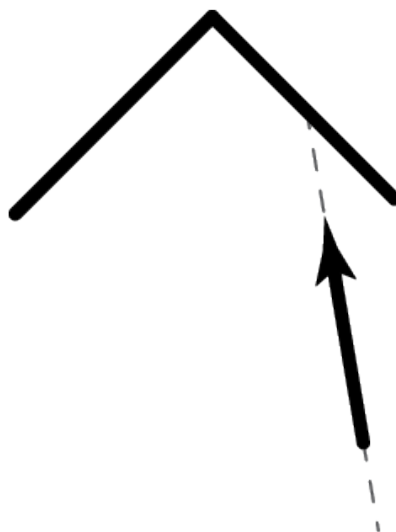
Razloži, kako v očesu nastane slika okolice. Zakaj so v očesu tri vrste čepkov, a samo ena vrsta paličic?

Označi, katera izmed navedenih možnosti pravilno ponazarja pot svetlobnega žarka skozi stekleno ploščico.



Slika 55: Ugotavljanje pravilnega poteka žarka

Dve ravni zrcali postavimo tako, da je med njima kot 90° . Z laserjem posvetimo na eno izmed zrcal. Čim natančneje načrtaj nadaljevanje laserskega žarka.



Slika 56: Odboj svetlobe na pravokotnem zrcalu

12 Barve



Slika 57: Laboratorijske potrebščine za dvanajsti sklop vaj

Svetloba je elektromagnetno valovanje:

- disperzija (mavrične barve, nastanek mavrice, pomen bele svetlobe)
- interferenca (na uklonski mrežici in na tankih plasteh)
- uklon
- polarizacija
- trikromati (bitja s tremi vrstami čepkov)
- mešanje svetlob (seštevalno (aditivno) oz. RGB, projektor, odboj od barvnih površin ipd.)
- mešanje barvil (odštevalno (subtraktivno) oz. CMYK, tiskalnik, barvni filtri ipd.)
- barvni krog za RGB in CMYK

S pomočjo literature preuči Dopplerjev pojav v astronomiji.

12.1 Prikaz mavrice

Navodilo za delo

Mavrico lahko pokažemo na različne načine: s projekcijo bele svetlobe skozi trikotno prizmo, z odbojem svetlobe na zrcalu v kadički, s škropljenjem majhnih kapljic na soncu, lahko pa tudi z interferenčnim poskusom na uklonski mrežici ali zgoščenki. Obstaja še veliko drugih načinov. Osredotoči se predvsem na dva poskusa in ju podrobneje opiši.

Potrebščine za izvedbo naloge:

- trikotna prizma
- zrcalo
- zgoščanka
- voda

Dnevnik eksperimentalnih vaj

Nariši skico obeh eksperimentov. Zapiši vrstni red mavričnih barv.



Vprašanja in naloge

Ali v mavrici najdemo črno barvo? Kaj je črna barva?

Ali v mavrici najdemo belo barvo?

Ali v mavrici najdemo rjavo barvo?

Kateri pogoji morajo biti izpolnjeni, da v naravi opazimo mavrico?

12.2 Seštevalno mešanje barv

Navodilo za delo

Na klasičnem monitorju (lahko tudi LCD) s pomočjo lupe opazuj različna barvna področja. Lupo nastavi tako, da se bodo posamezne barvne točke (pikslji) razcepile na tri osnovne barve: rdečo, zeleno, modro.

Vzemi vrtavko, ki je obarvana z različnimi barvami. Hitro jo zavrti in opazuj, kako se barve premešajo.

Potrebščine za izvedbo naloge:

- monitor
- lupa
- vrtavka

Dnevnik eksperimentalnih vaj

Nariši barvno strukturo ene barvne točke (piksla).



Vprašanja in naloge

Kaj pomeni kratica RGB in zakaj uporabljamo prav ta sistem?

<i>R</i>		
<i>G</i>		
<i>B</i>		

Kako se na monitorju sestavi bela barva?

Kako se sestavi siva barva?

Kako se sestavi črna barva?

Kako se sestavi rjava barva?

Katero barvo bi morali zaznati na vrteči se vrtavki, ki ima izmenične ploskve zelene in rdeče barve?

Katere barve se odbijejo od rumenega lista?

12.3 Odštevalno mešanje barv

Navodilo za delo

V majhna kozarca natoči dve različni barvili osnovnih barv sistema CMYK. Kozarca postavi proti močnejšemu svetlobnemu viru, tako da ju prekriješ. Katero barvo zaznaš?

Tekočini izlij v tretji kozarec in opazuj nastalo barvo.

V tretjem poskusu namesto barvil uporabi dva barvna filtra in ju prekrij ter postavi proti svetlobi. Opazuj, kako se v tem primeru sestavi nova barva.

Potrebščine za izvedbo naloge:

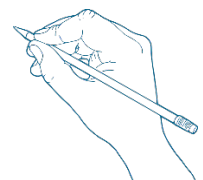
- dva kozarca
- svetilka
- barve sistema CMYK
- barvni filtri

Dnevnik eksperimentalnih vaj

Nariši skice eksperimentov in zapiši opažanja.



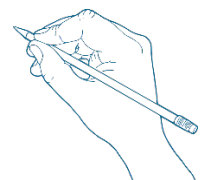
Ekspériment 1



Ekperiment 2



Ekspériment 3



Vprašanja in naloge

Kaj pomeni kratica CMYK?

C		
M		
Y		
K		

Raztopljeno barvilo vsebuje majhne obarvane delčke, ki ne prepuščajo določene svetlobe. Na enak način delujejo barvni filtri, ki prepustijo točno določeno barvo. Katero barvo sistema RGB prepušča zeleni filter? Katero barvo prepušča rdeči filter? Katero barvo prepuščata prekrita zeleni in rdeči filter?

Katero barvo sistema RGB prepušča rumeni filter?

Katero barvo dobimo, če v enakih deležih zmešamo vse barve sistema CMYK?

Kako z mešanjem barv sistema CMYK dobimo belo barvo?

Vaje za utrjevanje doma

Nariši potek žarka, ki vstopa v okroglo kapljico vode in se v njej enkrat odbije ter nato iz kapljice izstopi (pogoj za primarno mavrico). Zaradi katerega pojava se svetloba odbije na zadnji površini kapljice, ki je sicer prozorno telo?



Nariši potek žarka, ki vstopa v okroglo kapljico vode in se v njej dvakrat odbije ter nato iz kapljice izstopi (pogoj za sekundarno mavrico). Zakaj je sekundarna mavrica šibkejša?

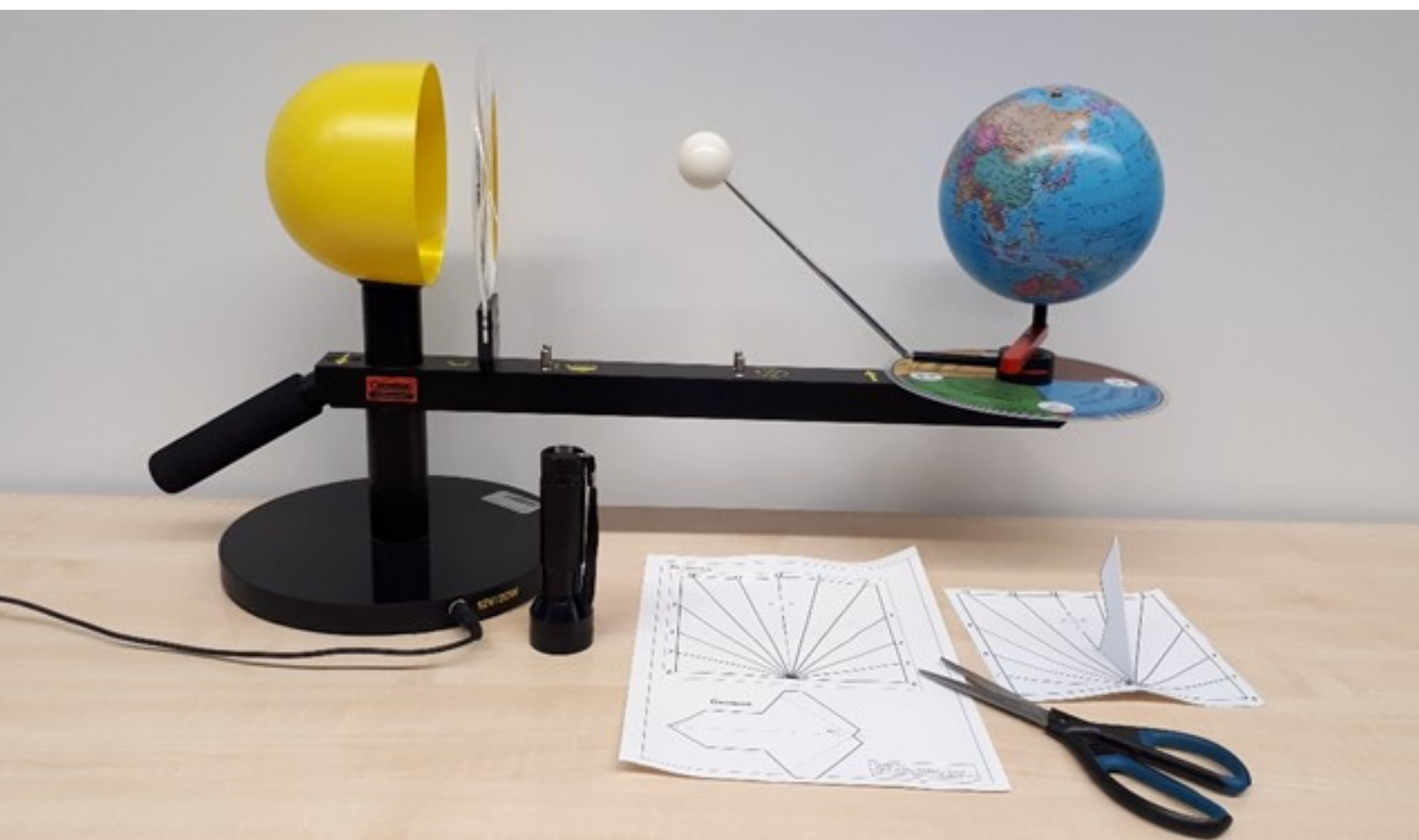


Nekdo ima oblečene dvobarvne hlače, ki so na sončni svetlobi videti turkizne in bele barve. Ko oseba vstopi v prostor z modro svetlobo, sta barvi videti drugačni. Kako ju zaznamo?

Nekdo ima oblečene dvobarvne hlače, ki so na sončni svetlobi videti turkizne in bele barve. Ko oseba vstopi v prostor z rdečo svetlobo, sta barvi videti drugačni. Kako ju zaznamo?

Nekdo ima oblečene dvobarvne hlače, ki so na sončni svetlobi videti turkizne in bele barve. Ko oseba vstopi v prostor z zeleno svetlobo, sta barvi videti drugačni. Kako ju zaznamo?

13 Astronomija



Slika 58: Laboratorijske potrebščine za trinajsti sklop vaj

Gibanje Zemlje in Lune:

- vrtenje okoli svoje osi (dan in noč)
- navidezno gibanje Sonca in zvezd
- Veliki voz in Severnica
- gibanje Zemlje okrog Sonca (letni časi)
- gibanje Lune okrog Zemlje (Lunine mene)
- sončni in lunin mrk
- opazovanje satelitov
- opazovanje planetov (velikosti in razmerja med njimi)

S pomočjo literature preuči značilnosti vesolja (velikost, nastanek, opazovanja, zgodovinska odkritja) in Sončnega sistema ter razišči delovanje teleskopov.

13.1 Nastanek dneva in noči ter letnih časov

Navodilo za delo

S pomočjo žogic različnih velikosti, ročne svetilke in skice v zvezku demonstriraj nastanek dneva in noči (vrtenje Zemlje okrog svoje osi) ter nastanek letnih časov (gibanje Zemlje okrog Sonca). Kaj ugotoviš?

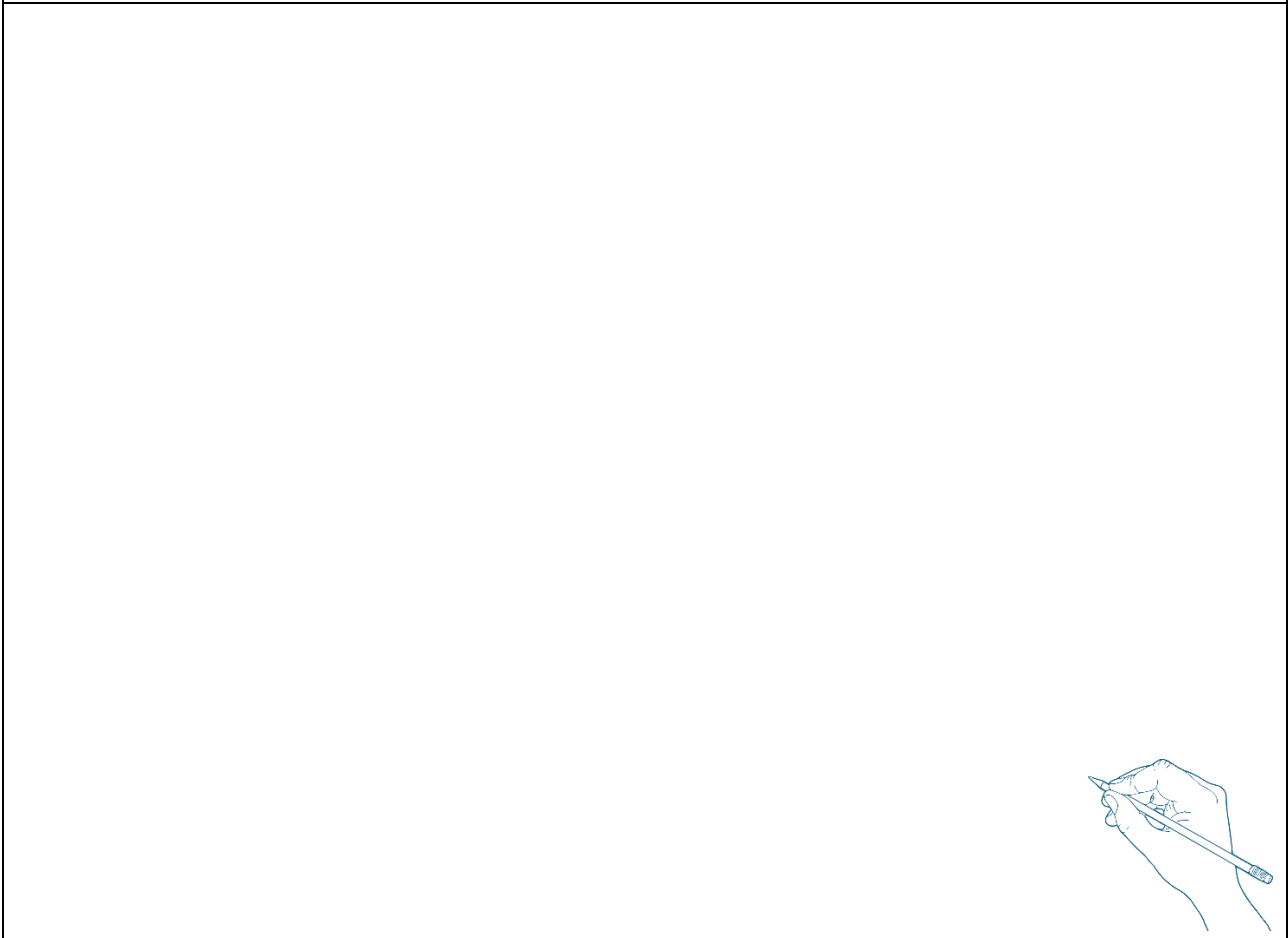
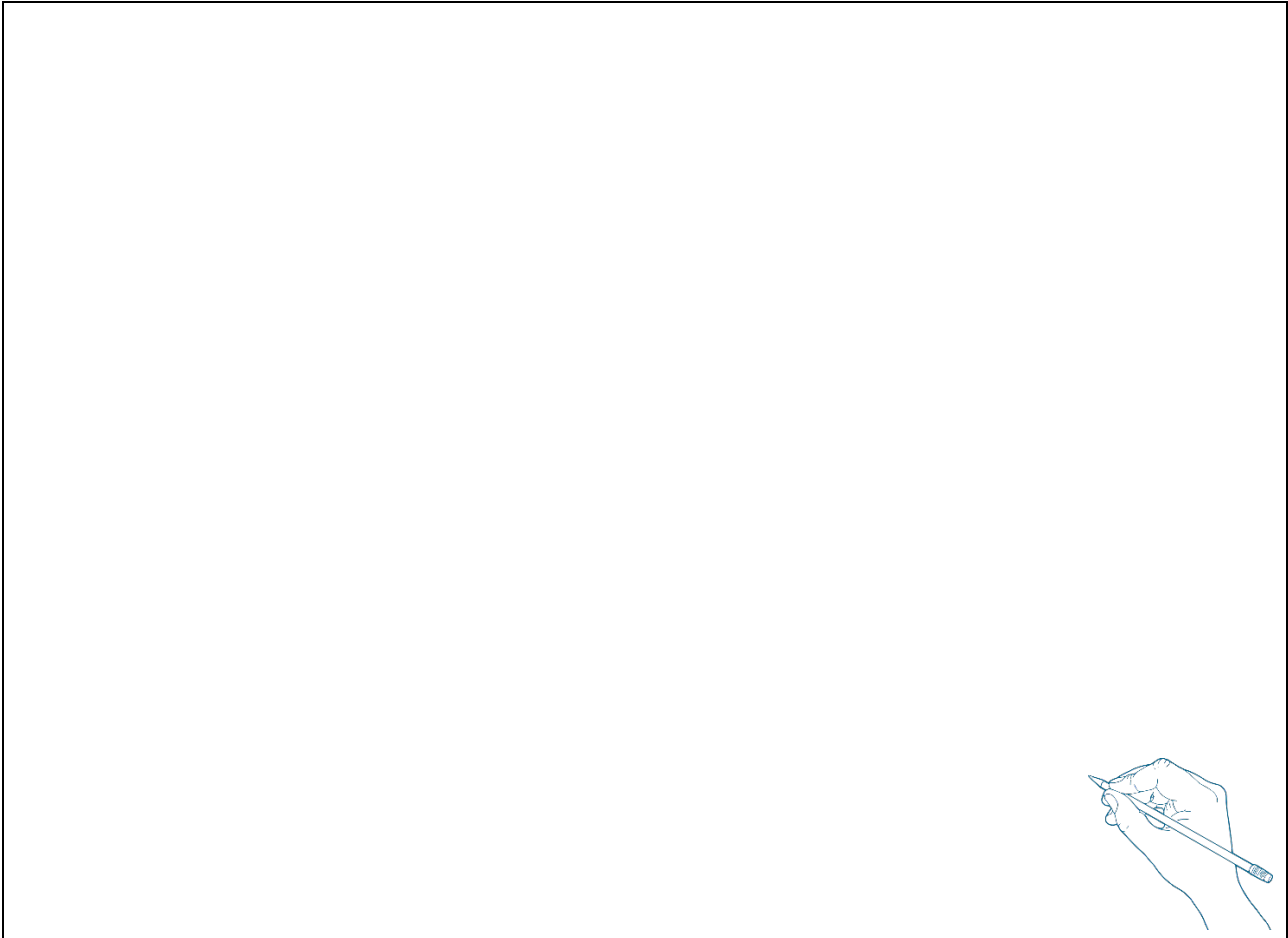
Potrebščine za izvedbo naloge:

- žogice različnih velikosti
- svetilka

Dnevnik eksperimentalnih vaj

Nariši skici eksperimentov.





Vprašanja in naloge

Ali sta noč in dan enako dolga skozi vse leto? Zakaj?

Orbita, po kateri se giblje Zemlja okrog Sonca, je eliptična. Ali to vpliva na nastanek letnih časov?

Kaj sta perihelij in afelij?

Ali tudi na drugih planetih zasledimo letne čase? Pomisli na Mars.

Ali sta plima in oseka povezani tudi z gibanjem Lune okrog Zemlje in Zemlje okrog Sonca? Pojasni, kako.

13.2 Sončna ura

Navodilo za delo

S pomočjo šablone iz papirja izdelaj sončno uro in jo preizkusi (priloga). Usmeri jo proti severu in s pomočjo sence kazalca določi točen čas. Kaj ugotoviš? Kaj lahko poveš o senci kazalca?

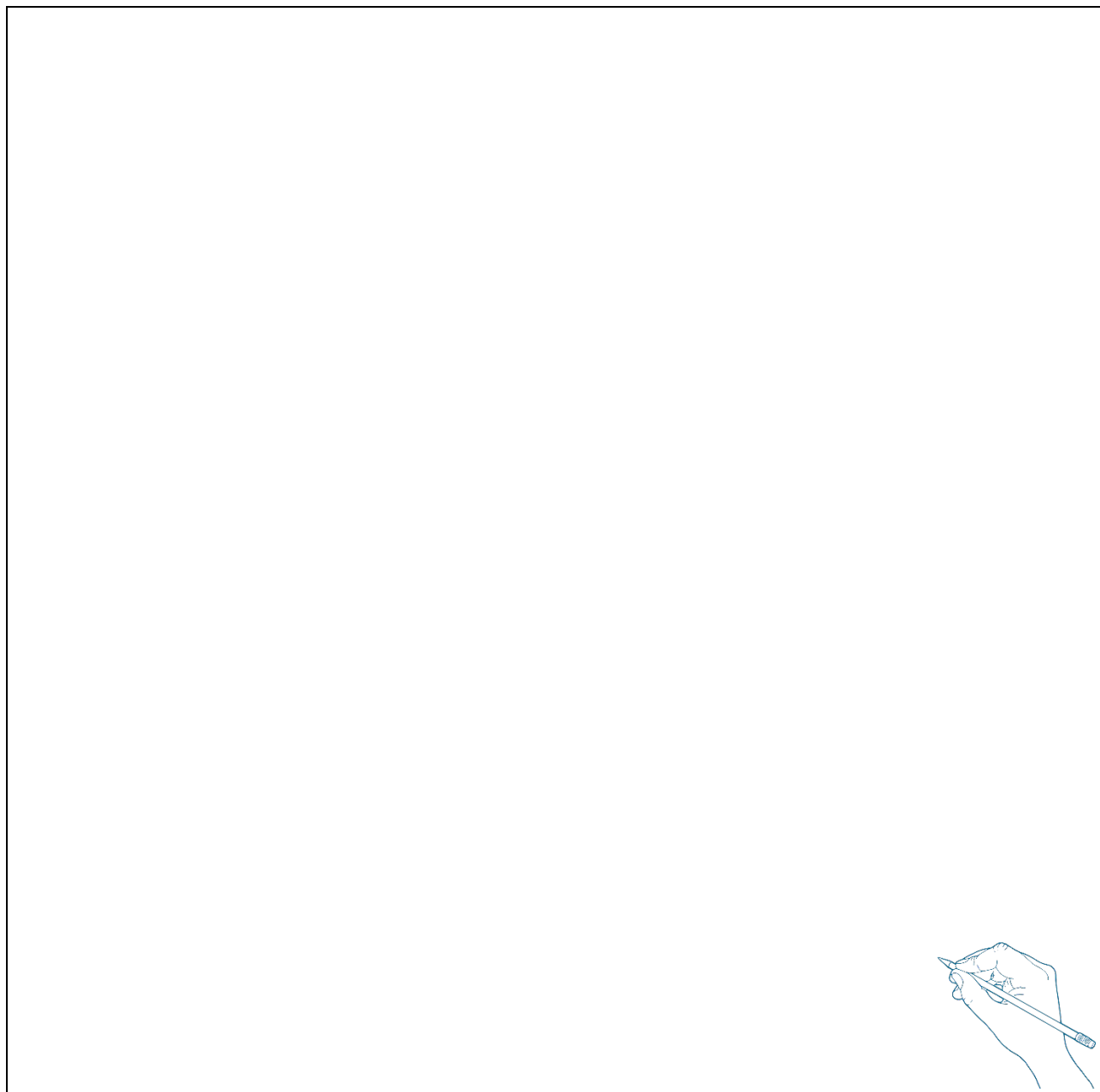
Potrebščine za izvedbo naloge:

- šablona za sončno uro (v prilogi)
- lepilni trak
- škarje
- svetilka

Dnevnik eksperimentalnih vaj

Nariši in opiši eksperiment.





Vprašanja in naloge

Kateri čas prikazuje sončna ura (poletni ali zimski)?

Kaj lahko poveš o točnosti časa, ki ga prikazuje sončna ura?

Kako bi lahko določili čas v primeru slabega vremena?

Kakšno vlogo ima sončna ura pri navigaciji (npr. na morju)?

13.3 Gibanje Lune in Lunine mene

Navodilo za delo

S pomočjo skice razloži, zakaj z Zemlje vedno vidimo isto stran Lune. Koliko časa traja en obhod Lune okrog Zemlje? Kaj se skriva na drugi strani Lune? Nariši skico.

S pomočjo skice pojasni, kako nastanejo Lunine mene in kako jih vidimo z Zemlje. Določi, ob kateri uri Luna vzide in zaide pri dani meni. Nariši skico.

Potrebščine za izvedbo naloge:

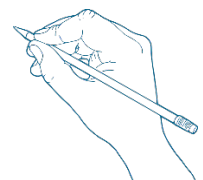
- telurij

Dnevnik eksperimentalnih vaj

Nariši skici eksperimentov in zapiši opažanja.



Eksperiment 1



Ekperiment 2



13.4 Sončni in lunin mrk

Navodilo za delo

S pomočjo dveh žog različnih velikosti ali globusa in žogice ter ročne svetilke razloži, kako nastaneta sončni in lunin mrk. Nariši skico eksperimenta.

Potrebščine za izvedbo naloge:

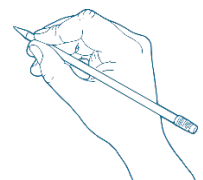
- žoge različnih velikosti
- svetilka

Dnevnik eksperimentalnih vaj

Nariši in opiši navedena eksperimenta.



Eksperiment 1



Ekperiment 2



Vprašanja in naloge

Zakaj se lunin mrk ne zgodi vsak mesec?

Kako pogosti so popolni sončni mrki na Zemlji? Približno kako pogosti so na istem mestu na Zemlji? Približno kako pogosti so delni sončni mrki na Zemlji?

Katere varnostne ukrepe moraš zagotoviti pri opazovanju Sonca in sončnega mrka?

Vaje za utrjevanje doma

Ker Luna potuje okoli Zemlje, vzide vsak dan ob različnem času.

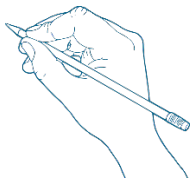
Nariši skico, s katere bo razviden položaj Sonca, Zemlje in Lune, ter na Zemlji označi kraj, kjer se nahajamo, ko vzide Luna, prikazana na sliki.



Kako imenujemo meno, ki jo prikazuje slika?

Slika 59: Fotografija Lune

Vir: Lasten.



Na fotografiji je znana plaža v Grčiji. Označeni sta strani neba (jug in zahod).



Slika 60: Sence na plaži

Vir: Lasten.

V katerem delu dneva je bila posneta fotografija?

Označi, če so spodaj navedene trditve pravilne ali ne.

Poleti opoldne imajo predmeti krajšo senco kot pozimi opoldne

DA *NE*

Planeti se navidezno gibljejo med zvezdami, le-te pa ohranjajo medsebojne pozicije.

DA *NE*

Pri sončnem mrku se Luna nahaja med Soncem in Zemljo.

DA *NE*

Lunine mene so posledica vrtenja Zemlje okoli svoje osi.

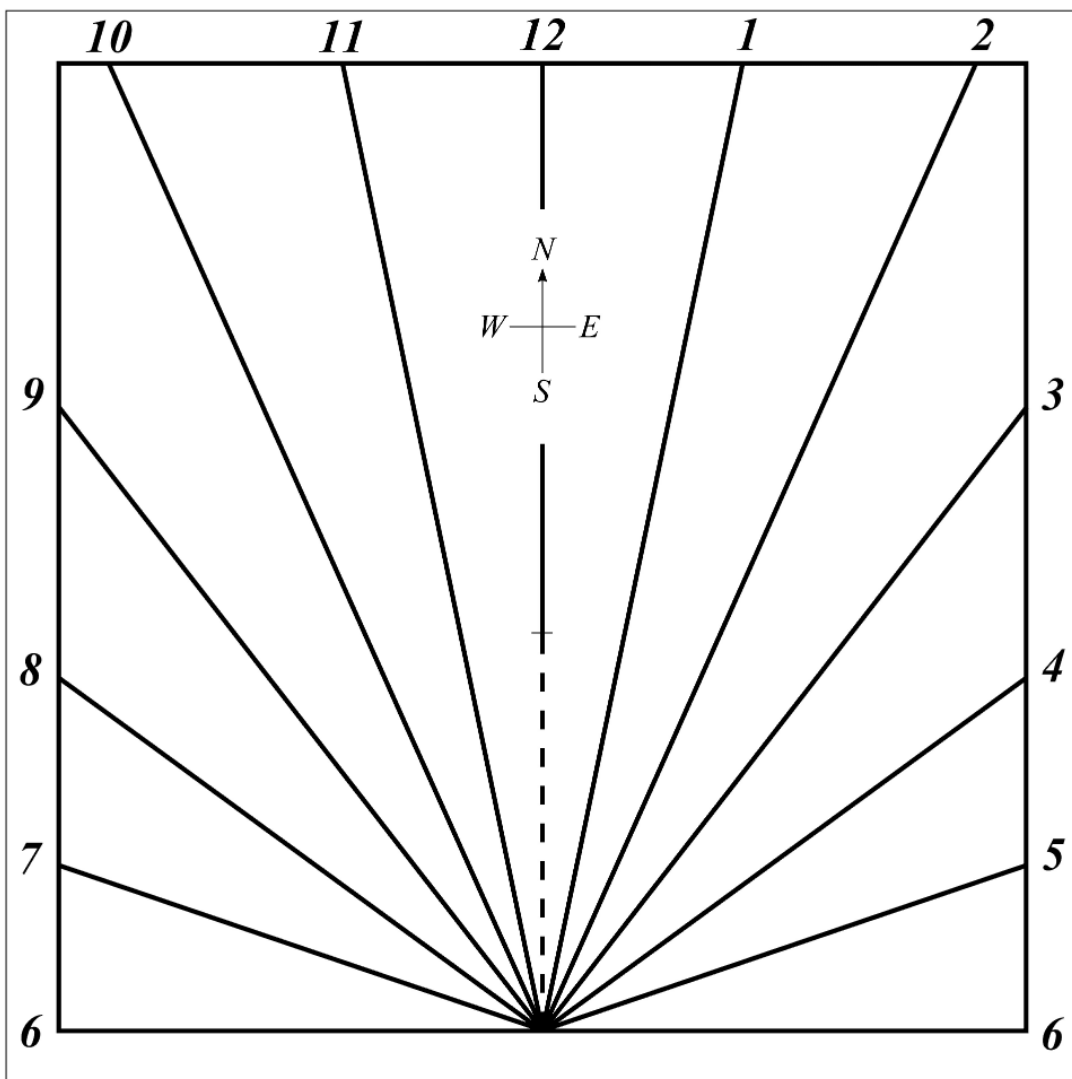
DA *NE*

Polarni dan in polarna noč sta pojava, ki sta posledica nagnjenosti zemeljske osi.

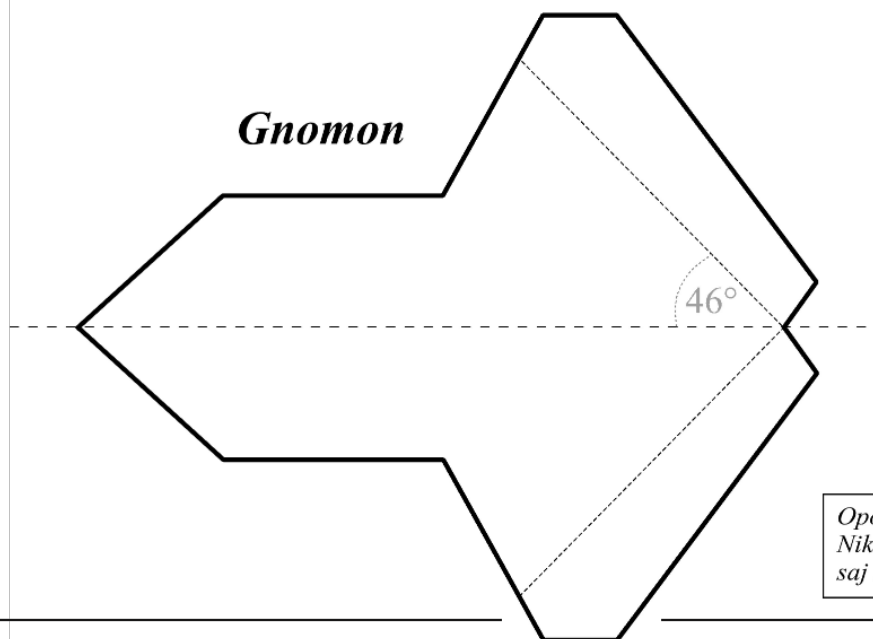
DA *NE*

14 Priloga

Številčnica



Gnomon



*Opozorilo!
Nikoli ne glej direktno v Sonce,
saj si lahko trajno poškoduješ oči!*

IZBRANA POGLAVJA IZ NARAVOSLOVNIH ZNANOSTI – FIZIKA: LABORATORIJSKE VAJE

BORUT KRAJNC¹, MARKO ŽIGART², MARJETA CAPL³,
VLADIMIR GRUBELNIK⁴ IN MARKO MARHL^{3,5,6}

¹ Srednja prometna šola, Maribor, Slovenija.

E-pošta: borut.krajnc1@gmail.com;

² Srednja šola Slovenska Bistrica, Slovenska Bistrica, Slovenija.

E-pošta: marko.zigart@gmail.com

³ Univerza v Mariboru, Pedagoška fakulteta, Maribor, Slovenija.

E-pošta: marjeta.capl@um.si, marko.marhl@um.si

⁴ Univerza v Mariboru, Fakulteta za elektrotehniko, računalništvo in informatiko, Maribor, Slovenija.

E-pošta: vlado.grubelnik@um.si

⁵ Univerza v Mariboru, Medicinska fakulteta, Maribor, Slovenija.

E-pošta: marko.marhl@um.si

⁶ Univerza v Mariboru, Fakulteta za naravoslovje in matematiko, Maribor, Slovenija.

E-pošta: marko.marhl@um.si

Povzetek Navodila laboratorijskega dela pri predmetu Izbrana poglavja iz naravoslovnih znanosti – fizika je plod večletnega soustvarjanja in dograjevanja naravoslovnih vsebin različnih avtorjev. Glavni namen je ponuditi strnjeno in pregledno gradivo s področja fizikalnih laboratorijskih vaj za študentke in študente Razrednega pouka Pedagoške fakultete Univerze v Mariboru. Gradivo je razdeljeno na 13 vsebinskih enot, ki pokrivajo vsa pomembna fizikalna področja od merjenj do astronomije. Vsaka enota je razčlenjena z navodili za izvedbo številnih fizikalnih poskusov, ki so neposredno uporabni pri naravoslovnih vsebinah na razredni stopnji v osnovni šoli. Izbrani so tisti poskusi, ki so poučni in zanimivi, hkrati pa izvedljivi z osnovnošolsko eksperimentalno opremo.

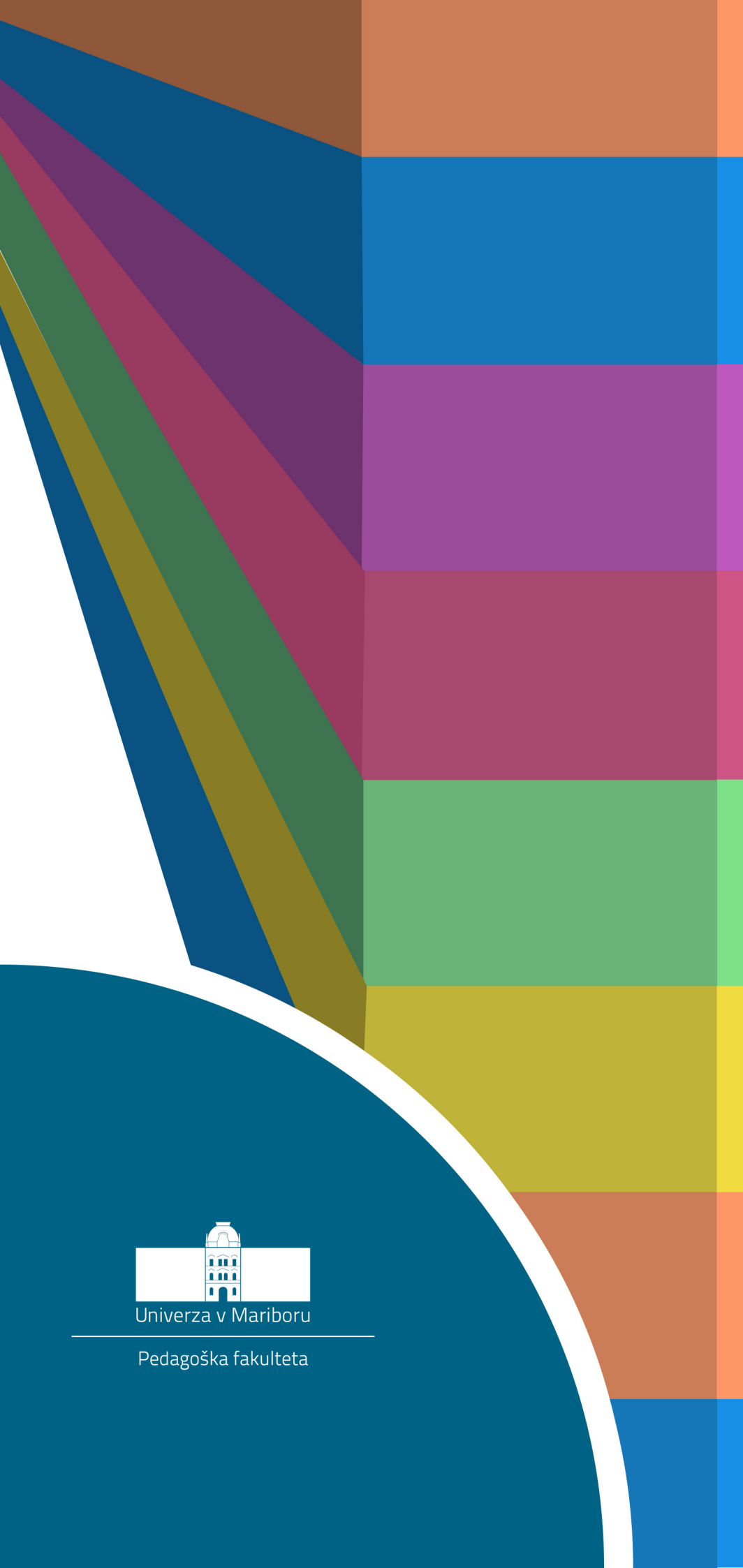
Ključne besede:

naravoslovje,
znanost,
fizika,
razredni
pouk,
laboratorijske
vaje,
eksperimentalno
delo.



**DO VSEH VIDOPOSNETKOV
LAHKO DOSTOPATE
TUDI PREKO ZGORNJE
QR-KODE V
DIGITALNI KNJIŽNICI
UNIVERZE V MARIBORU**





Univerza v Mariboru

Pedagoška fakulteta