

# **DELOVNI LISTI ZA LABORATORIJSKE VAJE 1**

## **UVODNA NAVODILA**

- Za udeležbo na vajah je potrebno biti pripravljen, s seboj je potrebno imeti komplet Delovnih listov, ki jih dobite na spletni strani za fiziko in Navodil za vaje, ki jih dobite v fotokopirnici.
- Na vajah je poleg tega obvezno imeti tudi lasten kalkulator, ravnilo, trikotnik in pisalo.
- Poročila od vseh vaj se oddajo v enem ovitku, ki mora biti strojniška A3 pola z ustrezno glavo. Ostali ovitki ali mape niso dovoljeni.
- Poročilo od vsake vaje mora vsebovati:
  - naslov vaje
  - namen
  - prepisane meritve z delovnih listov
  - odgovore na vsa vprašanja
- Na koncu vseh petih poročil morate v ovitek **obvezno** priložiti spete originalne delovne liste.
- Poročila so lahko narejena s pomočjo računalnika, vendar jih mora narediti vsak zase, saj bo v primeru posojanja datotek poročilo zavrnjeno za vse udeležene.
- Grafi morajo biti narisani na milimetrskem papirju. Če so narejeni s pomočjo računalnika, morajo imeti pravilno označene osi in merske točke ter ne smejo biti "nalomljeni".
- Termin za oddajo poročil bo določen na vajah.
- Na koncu vaj mora asistent obvezno podpisati delovne liste.
- Ne zamujajte na vaje, ker druge možnosti za njihovo opravljanje v tem šolskem letu več ne boste imeli.

Podpis študenta

Skupina

Datum

Podpis asistenta



## NIHANJE

- Namen vaje:** a) Določite zemeljski težni pospešek  
b) Izmerite in izračunajte nihajni čas fizičnega nihala  
c) Iz sledi nihanja določite koeficient dušenja

### 1. Geometrijski parametri za matematično nihalo

Dolžina nihala je \_\_\_\_\_ cm

Nihajni čas 100 nihajev je \_\_\_\_\_ s.

### 2. Geometrijski parametri za fizično nihalo

Razdalja med osiščem in težiščem uteži je \_\_\_\_\_ cm (ne premajhna in ne prevelika).

5 x izmerite čas 10 nihajev z majhno amplitudo in izpolnite tabelo:

Št. Meritve	1	2	3	4	5	6
Čas 10 nihajev $t_{10}$ [s]						

OPOMBA: Merimo samo pri eni razdalji uteži od osišča.

3. Za določitev koeficienta dušenja potrebujete graf dušenega nihanja z označeno skalo na x osi. Ta graf izrišite samo enkrat, ostali naj si ga skopirajo.

### 4. Vprašanja:

I. Iz znanega nihajnega časa matematičnega nihala in njegove dolžine izračunaj težni pospešek. Primerjaj ga z natančno vrednostjo, ki jo dobiš v literaturi. Od kod napaka?

II. Izračunaj nihajni čas fizičnega nihala za znano lego uteži. Primerjaj ga z izmerjenim. Spet navedi razloge zaradi katerih pride do odstopanja. Izračunaj absolutno in relativno mersko napako.

III. Izračunaj koeficient dušenja za posnet primer.

IV. Podrobno izpelji enačbi za nihajni čas matematičnega in fizičnega nihala. Pomagaj si s primernim učbenikom fizike.

## ČAS TRKA

**Namen vaje:** a) Izmerite čas trka jeklene kroglice ob ravno steno pri različnih hitrostih  
b) Primerjajte izmerjeni čas s teoretično napovedjo

1. Izmerite 15 krat število prepuščenih impulzov z oscilatorja na števec za 4 različne odklone kroglice in izpolnite tabelo:

s [cm]	N1	N2	N3	N4	N5	N6	N7	N8	N9	N10	N11	N12	N13	N14	N15
5															
10															
15															
20															

2. Izmerite še sledeče spremenljivke:

Frekvenca oscilatorja: \_\_\_\_\_ MHz

Radij kroglice: \_\_\_\_\_ mm

Dolžina nihala: \_\_\_\_\_ cm

3. Vprašanja:

I. Meritve in rezultate predstavite v tabeli iz Navodil, kjer morajo biti izračunane sledeče spremenljivke: povprečno število impulzov  $N$ , izmerjeni čas trka  $\tau_m$ , izračunani čas trka  $\tau_t$  in hitrost kroglice ob trku  $v$ .

II. Meritve predstavite v grafu, kjer na vodoravno os nanašate  $(v/c)^{-1/5}$ , na navpično os pa nanašate  $\tau_m$ . V istem grafu prikažete tudi premico, ki jo dobimo z izračunanim časom  $\tau_t$ .

III. Za vsak odklon izračunajte relativno mersko napako pri času trka.

IV. Navedite razloge za odstopanje izmerjenega in teoretičnega časa trka.

**OPOMBA:** Frekvence oscilatorja ne nastavljajte nad 3.5 MHz. Med steno in kroglico vstavljate list papirja, ko ne opravljate meritve.

## DINAMIČNI UPOR

**Namen vaje:** a) Preverite kvadratni zakon upora z merjenjem sile upora na okrogli ploščici  
b) Izmerite koeficiente zračnega upora  $C$  za različne modele.

1. Umeritev skale na instrumentu: Utež z maso  $m=10g$  ustreza premiku \_\_\_\_\_ enot.
2. Izpolni tabelo relativnih premikov kazalca za različna telesa

$v$ [m/s]	10	5	7	9	12
Telo					
Okrogla ploščica $r=50mm$					
Polvalj vbočen $S=50 \times 50 \text{ mm}^2$					
Polvalj izbočen $S=50 \times 50 \text{ mm}^2$					
Krogla $r=50mm$					
Kapljica $r=50mm$					

3. Vprašanja:

- I. Izračunajte silo upora za vse izmerjene primere in rezultate predstavite v tabeli.
- II. Za ravno ploščo predstavite silo upora v grafu, v katerem na vodoravno os nanašate kvadrat hitrosti zračnega toka  $v^2$ , na navpično os pa nanašate silo  $F_k$  in skozi točke potegnite premico. Kaj pomeni strmine premice?
- III. Izmerite koeficiente zračnega upora  $C$  za vse opazovane modele.
- IV. V tabeli primerjajte izmerjene koeficiente uporov, s koeficienti podanimi v priročnikih. Komentirajte odstopanja.

OPOMBA: Viskoznega upora, ki je omenjan v Navodilih, v tej vaji ne merimo!

# PRETOČNI KALORIMETER

**Namen vaje:** Določite specifično toploto zraka

1. Izmeri spodaj navedene spremenljivke:

Temperatura okolice $T_z$	_____	°C
Zunanji tlak $p_z$	_____	mbar
Začetno stanje števca	_____	l
Končno stanje števca	_____	l
Čas	_____	s
Napetost na grelcu $U$	_____	V
Tok skozi grelec $I$	_____	A
Temperatura vhodnega zraka $T_1$	_____	°C
Temperatura izhodnega zraka $T_2$	_____	°C

2. Vprašanja:

- I. Izračunajte specifično toploto zraka pri konstantnem tlaku
- II. V literaturi poiščite pravilno vrednost za  $c_p$  zraka in jo primerjajte z izmerjeno. Navedite nekaj razlogov, zaradi katerih je prišlo do napake.

OPOMBE:

- Zadostuje ena meritev.
- Obvezno počakajte na vzpostavitev ravnovesnega stanja (vsaj 5 min)!
- Napetost na fenu naj ne preseže 100V!
- Po končani vaji takoj izključite tok skozi grelec!

## MAGNETNA INDUKCIJA

**Namen vaje:** a) Določite gostoto magnetnega polja v sredini tuljave  
b) Oglejte si indukcijo v zemeljskem magnetnem polju

1. Izmerite naslednje podatke:

Dolžina velike tuljave,	$L =$ _____ cm
Premer velike tuljave,	$d_v =$ _____ cm
Število ovojev velike tuljave,	$N =$ _____
Tok skozi veliko tuljavo,	$I_0 =$ _____
Premer male tuljave,	$d_m =$ _____ cm
Število ovojev male tuljave,	$n =$ _____

2. Potrebujete tudi izris inducirane napetosti z označeno skalo na X in Y osi. V vsaki delovni skupini izrišite časovni potek samo enkrat, ostali pa naj si ta izris fotokopirajo. Iz grafa preberete še količini:

Amplituda inducirane napetosti,	$U_0 =$ _____ V
Čas enega obrata majhne tuljave	$t_0 =$ _____ s

3. Oglej si inducirano napetost na majhni tuljavi zaradi zemeljskega magnetnega polja.

4. Vprašanja:

I. Izračunaj gostoto magnetnega polja velike tuljave iz izmerjenih geometrijskih podatkov. Za koliko odstotkov se spremeni izračunana gostota magnetnega polja, če računaš s približkom za zelo dolgo tuljavo?

II. Izračunaj gostoto magnetnega polja velike tuljave s pomočjo časovnega poteka inducirane napetosti na mali tuljavi.

III. Primerjaj izračunani vrednosti magnetnega polja in navedi nekaj razlogov, zakaj pride do odstopanja.

IV. Podrobno izpelji enačbo za gostoto magnetnega polja v dolgi tuljavi. Pomagaj si s primernim učbenikom fizike.

V. V literaturi poišči vrednost za gostoto zemeljskega magnetnega polja in oceni, koliko to polje vpliva na našo meritev.

**OPOMBA:** Tok skozi tuljavo vključuj le po potrebi in ga na koncu vaje izključi!