

DRŽAVNO NATJECANJE IZ FIZIKE ZA UČENIKE OSNOVNIH ŠKOLA

ŠK. GOD. 2024./2025.

7. SVIBNJA 2025.

VAŽNO: Tijekom ispita ne smijete se koristiti nikakvim pisanim materijalima (knjigama, bilježnicama, formulama...). Za pisanje se koristite kemijskom olovkom ili nalivperom. Pri ruci ne smijete imati mobitel ni druge elektroničke uređaje osim kalkulatora.

NAPOMENA: U svim zadatcima, gdje je potrebno, uzmite da je $g = 10 \text{ N/kg}$.

1. zadatak (16 bodova)

Pomoću njihala (utega kojega ste privezali za jedan kraj konca) odredite faktor trenja između lučice i površine stola.

- Detaljno opišite pokus koji ćete izvesti. Gdje treba postaviti lučicu kako bi prijenos energije bio najveći?
- Napravite tri mjerenja i odredite srednju vrijednost faktora trenja. Podatke prikažite tablično.
- Navedite barem dva moguća izvora pogrešaka u Vašem mjerenju.

Napomena: Pretpostavite da se tijekom sudara lučici prenese 80% energije.

UPUTA: Na vrh svoje kutije s priborom selotejpom pričvrstite marker. Konac s utegom privežite za slobodni kraj markera. Položaj njihala dok mirno visi naziva se ravnotežni položaj. Pripazite da uteg, dok prolazi ravnotežnim položajem, ne dodiruje podlogu.

2. zadatak (12 bodova)

Na raspolaganju imate lopticu za stolni tenis.

- Detaljno opišite kako ćete odrediti volumen loptice. Odredite volumen loptice.
- Detaljno opišite kako ćete odrediti masu loptice uz pomoć čaše s vodom i ravnala, bez korištenja dinamometra. Odredite masu loptice.
- Na temelju Vaših mjerenja odredite gustoću loptice.

Napomena: Za preciznije određivanje volumena možete se poslužiti milimetarskim papirom. Za gustoću vode uzmite 1000 kg/m^3 .

3. zadatak (12 bodova)

Veličina obrnuto proporcionalna otporu naziva se električna vodljivost:

$$G = \frac{1}{R}$$

Istražite kako električna vodljivost slane otopine ovisi o temperaturi te otopine.

- Shemom prikažite strujni krug koji ćete koristiti za mjerenje. Slanu otopinu u shemi prikažite kao otpornik.
 - Provedite tri mjerenja koja ćete prikazati u odgovarajućoj tablici i grafu. Na što trebate paziti prilikom mjerenja struje i napona?
 - Napišite svoj zaključak.
- Nemojte koristiti ohmmetar!

UPUTE:

Umiješajte svu sol u čašu sa 150 mL vode. Pobrinite se da se sol u potpunosti rastopi. Elektrode žice (njezine krajeve) u potpunosti uronite u otopinu.

Žice maknite iz otopine dok se otopina grije. Nemojte dodirivati otopinu dok je spojena u strujni krug. Vodu zagrijavajte barem 90 s.

RJEŠENJA

NAPOMENA: U svim zadacima, gdje je potrebno, uzmi da je $g = 10 \text{ N/kg}$.

1. zadatak (16 bodova)

a) opis

2 boda

(npr. Uteg ću otkloniti od ravnotežnog položaja na neku visinu i pustiti ga da udari svječiću. Puštat ću uteg s tri različite visine i mjeriti koliku udaljenost prijeđe svječića za svaku od njih (gledam isti dio svječice kad određujem prijeđenu udaljenost).

Svječiću treba postaviti što bliže ravnotežnom položaju utega.

1 bod

b) Primjer tablice

h_U/m	d_S/m	μ
0,04	0,120	0,65
0,064	0,190	0,66
0,105	0,405	0,51
		$\bar{\mu} = 0,61$

Izmjerene 3 (različite) visine s kojih se pušta uteg te 3 odgovarajuće udaljenosti koje prijeđe svječića.

3 x 1 bod

(po 1 bod za svaku kombinaciju $h - d$)

Određene težine utega ($m_U g$) i svječice ($m_S g$) pomoću dinamometra.

1 bod

$$E_{gp,U} = W_{tr,S}$$

1 bod

$$0,8m_U g h_U = \mu m_S g d_S$$

2 x 1 bod

(po 1 bod za svaku formulu)

Izračunate 3 vrijednosti faktora trenja.

3 x 1 bod

$$\bar{\mu} = \frac{\mu_1 + \mu_2 + \mu_3}{3}$$

1 bod

Izračunat $\bar{\mu}$

1 bod

c) Netočnost u mjerenju visine, neodređenost nulte razine, konac nije dovoljno zategnut, svječića je otišla ukoso nakon udarca.

1 bod

2. zadatak (12 bodova)

a) Opis pokusa i određivanje volumena loptice

Npr. U laboratorijsku čašu natočim vodu. Lopticu potopim u potpunosti u vodu. Očitam povećanje volumena vode u laboratorijskoj čaši. To odgovara volumenu loptice.

2 boda

Izračunat V_L .

1 bod

b) Opis pokusa i određivanje mase loptice

Kada se loptica postavi da pluta na površinu vode, samo će jedan njezin dio biti uronjen. Očitam povećanje volumena vode u laboratorijskoj čaši. To odgovara volumenu uronjenog dijela loptice pomoću kojeg mogu odrediti njezinu masu.

2 boda

$$F_g = F_u \quad 1 \text{ bod}$$

$$m_L g = \rho_V g V_{ur,L} \quad 2 \times 1 \text{ bod}$$

(po 1 bod za svaku formulu)

$$\text{Određen } V_{ur,L} \quad 1 \text{ bod}$$

$$\text{Izračunata masa loptice: } m_L = \rho_V V_{ur,L} \quad 1 \text{ bod}$$

c) Određivanje gustoće loptice

$$\rho_L = \frac{m_L}{V_L} \quad 1 \text{ bod}$$

$$\text{Izračunata gustoća loptice.} \quad 1 \text{ bod}$$

3. zadatak (12 bodova)

a) Jednostavni strujni krug s naznačenim ampermetrom i voltmetrom. 1 bod

b) Primjer tablice:

$t/^{\circ}\text{C}$	I/A	U/V	G/Ω^{-1}

Mjerenje struje i napona pri različitim temperaturama. 3 x 1 bod

(po 1 bod za svaku kombinaciju U – I)

$$R = \frac{U}{I} \quad 1 \text{ bod}$$

Izračun vodljivosti G 3 x 1 bod

Graf: $G - t$ 2 boda

Odgovor: npr. kontrola varijabli (mijenjam samo temperaturu, ostalo mora ostati isto)

1 bod

c) zaključak na temelju mjerenja 1 bod