

**ŽUPANIJSKO NATJECANJE IZ FIZIKE ZA UČENIKE OSNOVNIH  
ŠKOLA  
ŠK. GOD. 2023./2024.  
27. veljače 2024.**

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

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

1. zadatak (13 bodova)

Na stolu se nalazi četvrtasta staklena vaza čija je baza kvadrat površine  $25 \text{ cm}^2$ , a visina  $25 \text{ cm}$  (obje su vanjske dimenzije!). Debljina svih stijenki, uključujući i dno, iznosi  $1 \text{ cm}$ . U tu se vazuu najprije ulije voda, tako da joj je visina unutar vaze  $7 \text{ cm}$ . Kad u tu istu vazuu polagano dolijemo ulje, tlak na podlogu postane  $4842 \text{ Pa}$ . Koliko je visok doliveni stupac ulja?

Pri dolijevanju ulja u vazuu ne dolazi do miješanja vode i ulja.

Gustoća vode iznosi  $1000 \text{ kg/m}^3$ , ulja  $950 \text{ kg/m}^3$ , a stakla  $2500 \text{ kg/m}^3$ .

2. zadatak (8 bodova)

Luka i Ivan utrkiivali su se na kružnoj stazi školskoga igrališta. Luka je bio brži te je utrku istrčao  $2,5$  minute prije Ivana, kojemu su trebale  $25$  minute da završi utrku. Luka je trčao prosječnom brzinom od  $8 \text{ km/h}$ .

Ako je svaki otrčao točno  $12,5$  jednakih krugova, odredi nakon koliko je minuta Luka prvi puta prestigao Ivana. Može li Luka prestići Ivana i drugi puta za vrijeme ove utrke?

3. zadatak (10 bodova)

Karla spaja strujne krugove koristeći se četirima međusobno jednakim žaruljicama otpora  $18 \Omega$  na idealnu bateriju napona  $9 \text{ V}$ . Spaja ih tako da jedna žaruljica (oznake A) svijetli najvećim sjajem. Druga žaruljica (oznake B) sja slabije od žaruljice A, ali jače od preostalih dviju žaruljica (oznaka C i D), koje sjaje međusobno jednakim sjajem.

Kad odvrne žaruljicu C, žaruljicom A teče struja manje jakosti.

Skiciraj strujni krug koji je Karla složila sa sve četiri žaruljice koje svijetle te odredi napon na krajevima žaruljice B u tom slučaju!

4. zadatak (10 bodova)

U skateparku, u kojemu Toni (mase  $60 \text{ kg}$ ) voli provoditi svoje slobodno vrijeme, postavljena je nova atrakcija, koja se sastoji od dviju kosina različitih visina, kao što je prikazano na slici (koja nije u mjerilu).



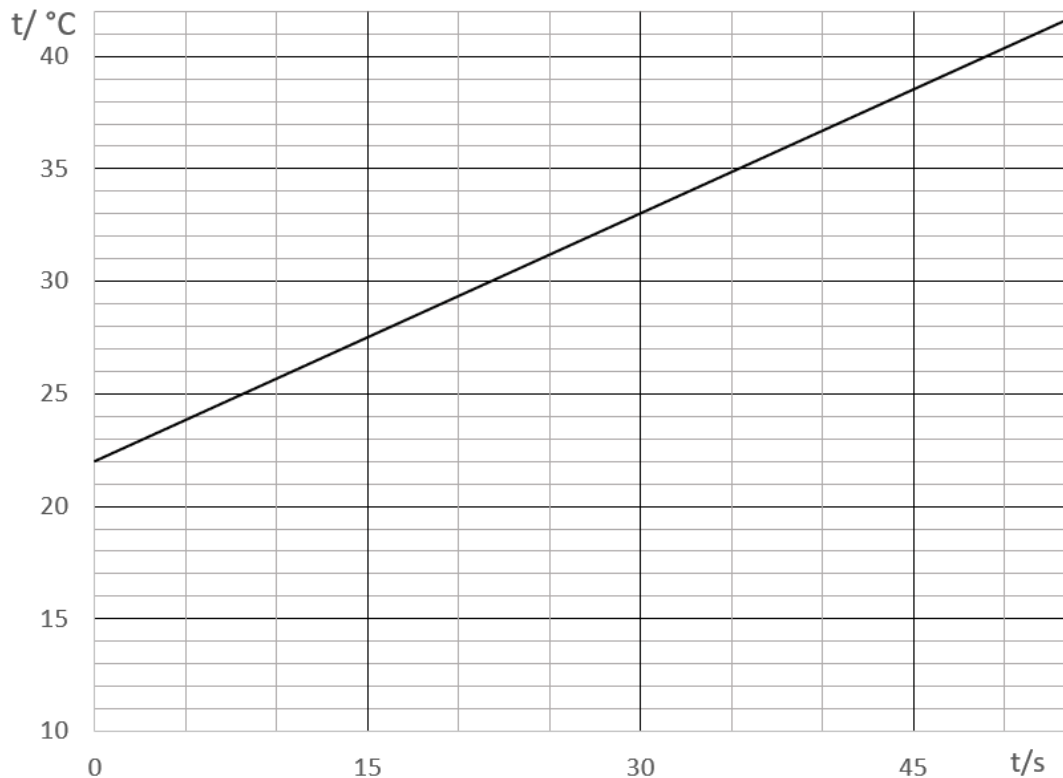
Lijeva je kosina visoka 1,5 metar i duga je 4 metra, dok je desna kosina visoka 2,5 metara i jednako je duga kao i lijeva kosina. Između njih nalazi se ravni dio dug 2 metra.

Kad se Toni spusti s vrha lijeve kosine iz mirovanja i pri gibanju se nijednom ne odrazi nogom o tlo, na drugoj se kosini popne na visinu od 1 metar.

S kolikom bi se početnom kinetičkom energijom Toni trebao početi gibati s vrha lijeve kosine kako bi stigao na vrh desne kosine i tamo se zaustavio ako bi se od podloge odgurnuo samo na početku gibanja? Pretpostavimo da na Tonijev *skateboard* cijelim putem djeluje ista srednja sila trenja.

### 5. zadatak (9 bodova)

Električnim kuhalom snage  $2000\text{ W}$  učenici su od početne sobne zagrijavali  $1,5$  kilogram neke tekućine  $1,5$  minutu te su odredili konačnu temperaturu tekućine od  $47\text{ }^{\circ}\text{C}$ . Pričekali su da se kuhalo i tekućina ohlade na početnu sobnu temperaturu pa su iz njega odlili  $0,5\text{ kg}$  tekućine. Zatim su u preostalu tekućinu u potpunosti uronili metalni uteg, mase  $0,5\text{ kg}$ , pazeći da ne dodirnu grijač te ponovili proces grijanja. Svoja su mjerenja prikazali u dijagramu. (Zanemari gubitke topline na posudu i okolinu.)



Odredi specifični toplinski kapacitet metala spomenutoga u zadatku!

## PRAKTIČNI ZADATCI

### 1. zadatak (14 bodova)

Odredi kako se mijenja napon na krajevima baterije od 4,5 V u ovisnosti o jakosti struje koja teče kroz nju.

- a) Shemama prikaži sve strujne krugove kojima ćeš se koristiti. Pripazi da u svakome strujnom krugu baterijom teče struja različite jakosti.
- b) Navedi svoju pretpostavku o tome što će se dogoditi s naponom baterije ako njome teku struje različite jakosti.
- c) Provedi 4 mjerenja struje kroz bateriju i napona na krajevima baterije. Svoja mjerenja prikaži tablično.
- d) Izmjerene podatke prikaži grafički.
- e) Napiši svoj zaključak o odnosu napona na bateriji i jakosti struje kroz bateriju.

### 2. zadatak (11 bodova)

Kovanice od 50 centa složi u valjak te ih umotaj u aluminijsku foliju. Taj će valjak biti tvoj uteg. Poveži uteg koncem kako bi se uteg mogao objesiti na dinamometar.

Koristeći se dinamometrom i utegom odredi gustoću vode!

- a) Jasno opiši svoj postupak i navedi mjerene veličine.
- b) Provedi postupak te odredi gustoću vode iz svojega mjerenja. Rezultat mjerenja prikaži tablično.
- c) Usporedi svoje mjerenje s tabličnom vrijednosti gustoće vode koja iznosi  $1000 \text{ kg/m}^3$ . Razlikuje li se eksperimentalno dobivena vrijednost gustoće vode od tablične vrijednosti? Zašto?