

ŽUPANIJSKO NATJECANJE IZ FIZIKE 2012/13. ZA OSNOVNU ŠKOLU

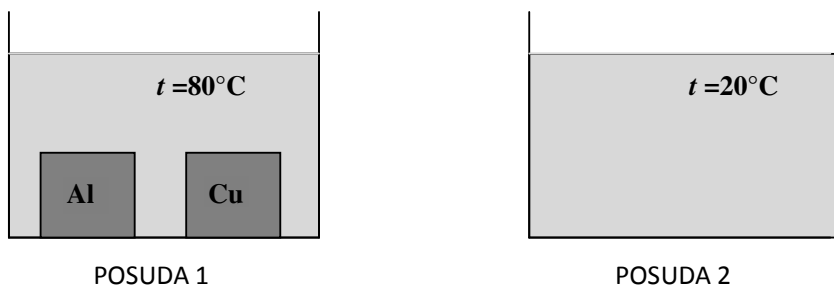
Uputa: U svim zadacima gdje je to potrebno koristiti $g = 10 \text{ N/kg}$.

1. U posudu pravokutnog oblika ulijemo 55 ml vode. Dimenzije dna posude iznose 2 cm i 3 cm, dok visina posude iznosi 10 cm. U vodu uronimo kamen mase 15 g i gustoće 2600 kg/m^3 . Koliko vode će se izliti iz posude? **(7 bodova)**

2. Ivan i Josip zajedno su cijelo poslijepodne učili fiziku kod Ivana, te su se nakon toga odlučili malo razgibati trčanjem. Odlučili su trčati od Ivanove do Josipove kuće, koje su međusobno udaljene 4000 m. Josip je krenuo ranije i trčao srednjom brzinom od 2 m/s. Ivan je krenuo kasnije i odlučio je sustići Josipa. Ivan trčeći u prosjeku napravi 360 koraka u minuti. Duljina jednog njegovog koraka iznosi 50 cm. Koliko kasnije smije Ivan krenuti, a da sustigne Josipa 400 m ispred njegove kuće? **(10 bodova)**

3. Posuda 1 sadrži 600 ml vode i tijela od aluminija i bakra. Tijelo od bakra ima toplinski kapacitet 840 J/K , a tijelo od aluminija ima toplinski kapacitet 420 J/K . Toplinski kapacitet je umnožak mase tijela i specifičnog toplinskog kapaciteta nekog tijela.

Na početku voda u posudi 1 ima temperaturu 80°C i u toplinskoj je ravnoteži s oba tijela.



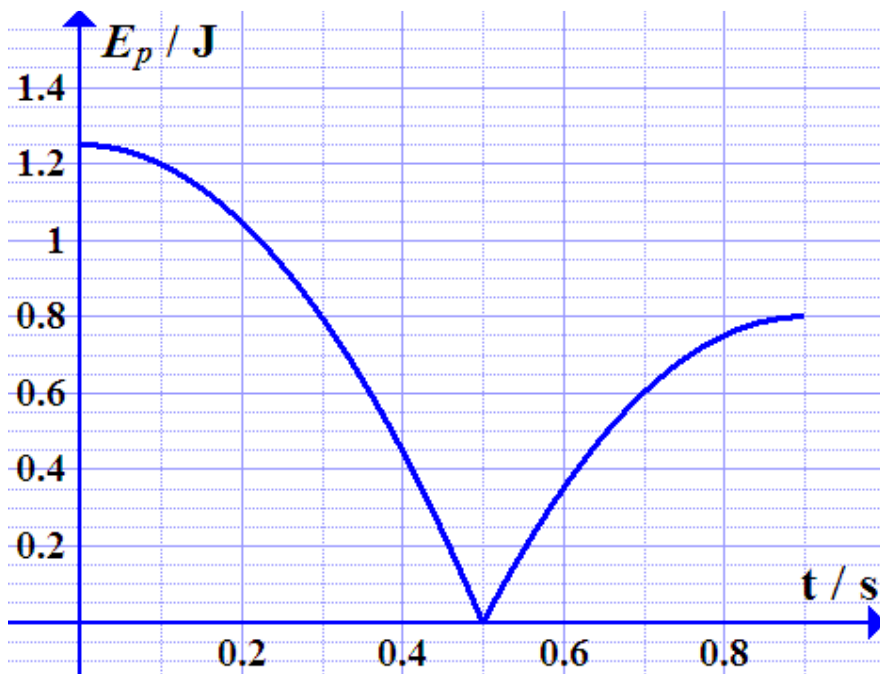
Zatim su oba tijela prebačena u posudu 2, koja je napunjena sa 600 ml vode temperature 20°C . Voda i tijela su nakon nekog vremena došla u toplinsku ravnotežu.

Pretpostavite da je izmjena topline s okolinom zanemariva. Specifični toplinski kapacitet vode iznosi 4200 J/kgK .

- Je li konačna promjena temperature bakrenog tijela veća, manja ili jednaka promjeni temperature tijela načinjenog od aluminija? Objasnite.
- Je li količina topline koju tijelo od bakra preda vodi u posudi 2 veća, manja ili jednaka količini topline koju tijelo od aluminija preda vodi u istoj posudi? Objasnite.
- Izračunajte konačnu temperaturu vode u posudi 2. **(11 bodova)**

4. Marko i Ana analiziraju gibanje loptice koja pada s neke visine na pod i ponovno odskoči s poda. Dobili su graf koji prikazuje ovisnost potencijalne energije o vremenu gibanja loptice. U dnevnik mjerenja još su dodatno zapisali:

U početnom trenutku loptica je imala početnu kinetičku energiju od 0.2 J. U trenutku $t = 0.5$ s loptica je dotaknula pod, dok je u trenutku $t = 0.9$ s loptica dosegla maksimalnu visinu nakon odskoka.



Na temelju grafa koji su Ana i Marko dobili odredite:

- kinetičku energiju loptice neposredno prije nego što je udarila o tlo,
- kinetičku energiju loptice u trenutku $t = 0.7$ s,
- koliki se postotak početne energije loptice pretvorio u druge oblike energije prilikom dodira s tlom.

Zanemarite otpor zraka. **(13 bodova)**

5. Dok su vježbali zadatke za natjecanje Marko i Ana odlučili su se zagrijati toplim čajem. Da bi pripremili čaj, Ana je odlučila uključiti električno kuhalo za vodu snage 2400 W. Međutim, Marko ju je upozorio da bi možda mogli imati problem, jer mama peče kolače u pećnici snage 2200 W, a uključena je i perilica posuđa snage 2000 W. Svi uređaji spojeni su na napon od 220 V i na isti osigurač od 20 A. Marko i Ana nisu sigurni spajaju li se kućanski aparati u kućanstvu serijski ili paralelno, ali znaju da perilica posuđa i dalje nastavlja raditi ako se isključi pećnica.

- Skicirajte strujni krug koji se sastoji od izvora, osigurača i navedenih trošila.
- Smije li Ana uključiti kuhalo za vodu, a da osigurač ne pregori? Prikažite postupak. **(9 bodova)**

ŽUPANIJSKO NATJECANJE IZ FIZIKE 2012/13. ZA OSNOVNU ŠKOLU
Praktični zadatci

1. Od ravnala napravi kosinu pa pusti novčić-tijelo neka klizi niz kosinu i zatim po klupi. Izmjeri put po vodoravnom dijelu klupe. Zatim na novčić stavi prvo plastelin i ponovi mjerenja, a zatim stavi na novčić s plastelinom još jedan novčić, mjeri i konačno stavi i na drugi novčić plastelin. Istraži kako prevaljeni put po vodoravnoj podlozi ovisi o ukupnoj masi tijela.

- a) Opiši kako se giba novčić – tijelo po vodoravnoj podlozi i objasni zašto se tako giba.
- b) Napiši što pretpostavljaš kako će put ovisiti o masi tijela. Objasni svoju pretpostavku.
- c) Izvrši po pet mjerenja za svaku masu. Jasno napiši kako si mjerio/la.
- d) Odredi srednju vrijednost prevaljenog puta za svaku masu.
- e) Napiši što zaključuješ iz svog pokusa? Kako to objašnjavaš?

(14 bodova)

2. Istraži kako snaga žaruljice ovisi o naponu na žaruljici. Kao izvor koristi jednu, dvije i tri baterije 1,5 V . Spoji istu žaruljicu i serijski s drugom žaruljicom u strujni krug a izvor neka budu plosnata baterija, 4,5V.

- a) Nacrtaj sheme svojih krugova (ucrtaj i mjerne instrumente).
- b) Izvrši mjerenja, zapiši rezultate i odredi snage
- c) Nacrtaj dijagram ovisnosti snage žaruljice o naponu na žaruljici.
- d) Komentiraj rezultate svog pokusa.

(11 bodova)

**ŽUPANIJSKO NATJECANJE IZ FIZIKE 2012/13. ZA OSNOVNU ŠKOLU
RJEŠENJA I SMJERNICE ZA BODOVANJE**

Upute za bodovanje: Ovdje je prikazan jedan način rješavanja zadataka. Ako učenici riješe zadatak drugačijim, a fizikalno ispravnim načinom, treba im dati puni broj bodova predviđen za taj zadatak. Ako učenici ne napišu posebno svaki ovdje predviđeni korak, a vidljivo je da su ga napravili, treba im dati bodove kao da su ga napisali. U koracima koji sadrže formulu i brožani rezultat, brožani rezultat uvijek nosi 1 bod, a ostatak bodova pripada formuli ili zaključku, koji mogu biti direktno napisani ili vidljivi iz konteksta.

1. $\rho = 2700 \text{ kg/m}^3 = 2,7 \text{ g/cm}^3$ **1 bod**

$V_{\text{kamena}} = \frac{m}{\rho} = 5,77 \text{ cm}^3$ **2 boda**

$V_{\text{posude}} = a \cdot b \cdot c = 60 \text{ cm}^3$ **2 boda**

Volumen praznog dijela posude:

$V_{\text{kamen+voda}} = V_{\text{kamen}} + V_{\text{voda}} = 60,77 \text{ cm}^3$ **1 bod**

Izlije se:

$V = V_{\text{kamena+voda}} - V_{\text{posude}} = 0,77 \text{ cm}^3$ **1 bod**

2. a) $t = 1 \text{ min} = 60 \text{ s}$ **1 bod**

Put kojeg Ivan prevali u jednoj minuti: $s_{\text{Ivan}} = 360 \cdot 0,5 \text{ m} = 180 \text{ m}$ **1 bod**

Brzina: $v_{\text{Ivan}} = \frac{180 \text{ m}}{60 \text{ s}} = 3 \frac{\text{m}}{\text{s}}$ **2 boda**

Kada Ivan sustigne Josipa prešli su jednake puteve: $s_{\text{Ivan}} = s_{\text{Josip}}$ **1 bod**

Taj put jednak je: $s_{\text{Ivan}} = s_{\text{Josip}} = 4000 \text{ m} - 400 \text{ m} = 3600 \text{ m}$ **1 bod**

Vrijeme potrebno Josipu da prijeđe taj put: $t_{\text{Josip}} = \frac{s}{v_{\text{Josip}}} = 1800 \text{ s}$ **2 boda**

Vrijeme potrebno Ivanu da prijeđe taj put: $t_{\text{Ivan}} = \frac{s}{v_{\text{Ivan}}} = 1200 \text{ s}$ **1 bod**

Ivan treba krenuti $t_{\text{Josip}} - t_{\text{Ivan}} = 600 \text{ s}$ nakon Josipa **1 bod**

3. a) Oba tijela na početku i na kraju imaju jednake temperature, pa je i promjena temperature za oba tijela jednaka. **2 boda**

b) Količina topline koju tijelo od bakra preda vodi u posudi 2 veća je od količine topline koju preda tijelo od aluminijsa. Zato što tijelo od bakra ima veći toplinski kapacitet, a promjene temperature su jednake. **2 boda**

(Ukoliko učenici napišu u svojim obrazloženjima „zato što tijelo od bakra SADRŽI više topline“, ili neku sličnu izjavu, ne dobivaju niti jedan bod za obrazloženje.)

c) $V = 600 \text{ mL} = 0,6 \text{ L}$ **1 bod**

$m = \rho \cdot V = 0,6 \text{ kg}$ **1 bod**

$Q_{\text{Cu}} + Q_{\text{Al}} = Q_{\text{voda}}$ **2 boda**

$m_{\text{Cu}}c_{\text{Cu}}(t_{\text{Cu}} - \tau) + m_{\text{Al}}c_{\text{Al}}(t_{\text{Al}} - \tau) = m_{\text{voda}}c_{\text{voda}}(\tau - t_{\text{voda}})$ **1 bod**

$\tau = 40^\circ\text{C}$ **2 boda**

4. a) Neposredno prije nego što je loptica udarila o pod kinetička energija jednaka je ukupnoj energiji loptice, i to iznosi:

$$E_{k2} = E_{p1} + K_{k1} \quad \mathbf{2 \text{ boda}}$$

$$E_{p1} = 1,25 \text{ J} \quad \mathbf{1 \text{ bod}}$$

$$E_{k2} = 1,45 \text{ J} \quad \mathbf{1 \text{ bod}}$$

b) Potencijalna energija u $t = 0,7 \text{ s}$ iznosi $0,6 \text{ J}$. **1 bod**

Ukupna energija nakon odskoka jednaka je potencijalnoj energiji u najvišoj točki nakon odskoka i iznosi

$$E_{uk} = 0,8 \text{ J} \quad \mathbf{2 \text{ boda}}$$

$$E_{kin} = E_{uk} - E_{pot} = 0,2 \text{ J} \quad \mathbf{1 \text{ bod}}$$

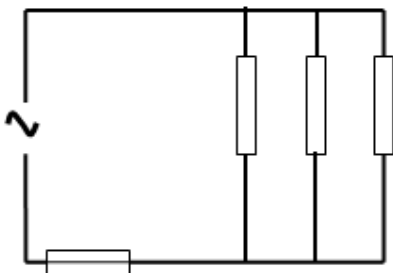
c) $E_{uk1} = 1,45 \text{ J}$ **1 bod**

$E_{uk2} = 0,8 \text{ J}$ **1 bod**

$$E_{pretvorno} = E_{uk1} - E_{uk2} = 0,65 \text{ J} \quad \mathbf{1 \text{ bod}}$$

$$\text{postotak} = \frac{E_{pretvoreno}}{E_{početno}} \cdot 100\% = 45\% \quad \mathbf{2 \text{ boda}}$$

5. a)



Točna skica koja sadrži tri otpornika (trošila) spojena u paralelu, izvor i osigurač u glavnoj grani strujnog kruga donosi **2 boda**.

Ukoliko trošila nisu spojena u paralelu, ili ukoliko nema osigurača, skica donosi **0 bodova**.

Ukoliko skica ima sve elemente, ali postoji neka manja pogreška, učenik dobiva **1 bod**.

$$\text{c) } I_{pečnica} = \frac{P_{pečnica}}{U} = 10 \text{ A} \quad \mathbf{2 \text{ boda}}$$

$$I_{perilica} = \frac{P_{perilica}}{U} = 9,09 \text{ A} \quad \mathbf{1 \text{ bod}}$$

$$I_{kuhalo} = \frac{P_{kuhalo}}{U} = 10,9 \text{ A} \quad \mathbf{1 \text{ bod}}$$

$$I_{ukupno} = I_{pečnica} + I_{perilica} + I_{kuhalo} = 29,99 \text{ A} \quad \mathbf{2 \text{ boda}}$$

Osigurač može podnijeti jakost struje od 20 A , a kada se uključe sva tri trošila jakost struje iznosi $29,99 \text{ A}$, i zato Ana ne smije uključiti kuhalo za vodu. **1 bod**

ŽUPANIJSKO NATJECANJE IZ FIZIKE 2012/13. ZA OSNOVNU ŠKOLU
Praktični zadatci

Rješenja i smjernice za bodovanje

1.

a) Novčić se giba jednoliko usporeno, 1 bod
jer na njega djeluje stalna sila trenja. 1 bod

b) Pretpostavka 1 bod
(Bod se dodjeljuje ako je učenik napisao svoju pretpostavku bez obzira na točnost pretpostavke)

Objašnjenje pretpostavke 1 bod
(Bod se dodjeljuje za fizikalno argumentiranje pretpostavke bez obzira na njenu točnost)

c) Opis mjerenja : iz opisa se mora vidjeti da je natjecatelj/ica pazio na:
--puštanje tijela različite mase s iste početne visine 1 bod
--Isti nagib kosine 1 bod

Mjerenja 4 boda
(5 mjerenja za određenu masu nosi 1 bod)

d) određivanje srednje vrijednosti za sva četiri mjerenja 1 bod
 $s_1 \approx s_2 \approx s_3 \approx s_4$

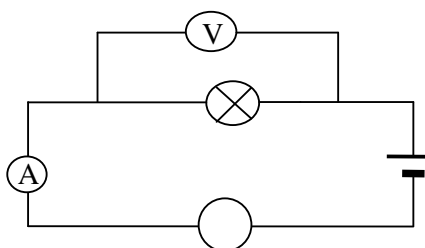
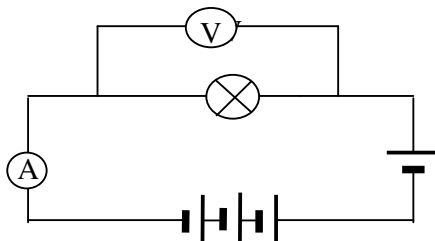
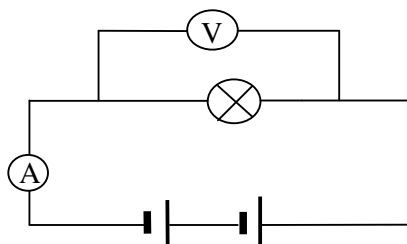
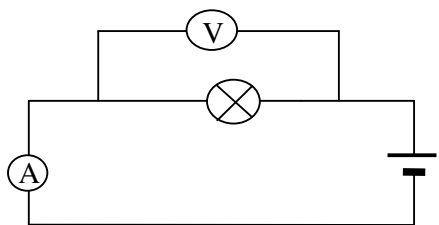
e) Zaključak: Put do zaustavljanja ne ovisi o masi novčića. 2 boda
Objašnjenje: Sva tijela imaju jednaku početnu brzinu.

$$a = \frac{F_{tr}}{m} = \frac{\mu mg}{m} = \mu g$$

Akceleracija za sva tijela jednaka, pa je i zaustavni put jednak. 1 bod

2.

Scheme 2 boda



Mjerenja
(Svaki par izmjerenih vrijednosti za struju i napon 1 bod)

4 boda

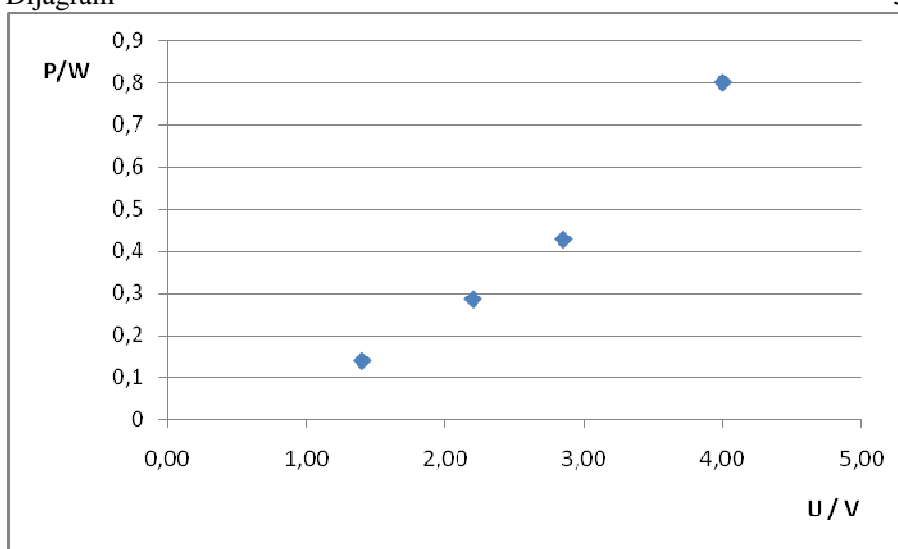
Određivanje snage $P = U I$

1 bod

	U/V	I/A	P/W
1	1,40	0,10	0,14
2	2,85	0,15	0,43
3	4,00	0,20	0,80
4	2,20	0,13	0,29

Dijagram

3 boda



(ako učenik zamijeni osi dobiva samo 1 bod)

Komentar : Snaga nije razmjerna naponu.

1 bod