

ŽUPANIJSKO NATJECANJE IZ FIZIKE 2008/09. ZA OSNOVNU ŠKOLU

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

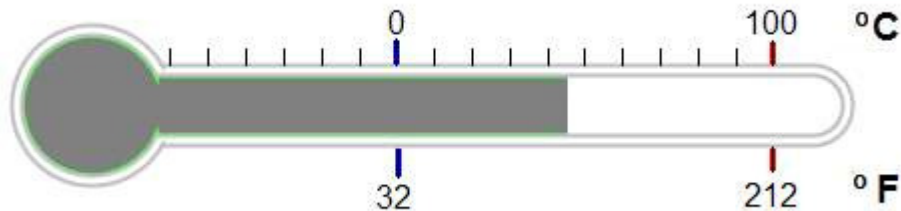
1. Električni grijač korisnosti 90% priključen je na napon od 220 V i njime teče struja jakosti 4 A. Kolikom se obujmu vode u toplinski izoliranoj čaši može tim grijačem za 6 minuta povisiti temperatura za 25°C ? Specifični toplinski kapacitet vode iznosi 4200 J/kgK , a gustoća vode iznosi 1000 kg/m^3 . **(8 bodova)**

2. Keramičar Neno postavlja pločice na stubištu i pri tome na raspolaganju ima 120 pločica. Svaka stepenica ima dužinu 85.5 cm, širinu 24 cm i visinu 15 cm. Pločice se postavljaju samo na gazište stepenice, a površina jedne pločice iznosi 900 cm^2 . Pločice se mogu rezati, te od svake pločice u prosjeku otpadne 8% materijala.

- Koliko stepenica ima stubište ako keramičar Neno upotrijebi 95 % svih pločica?
- Majstorova se kći Ana odlučila popesti uz stubište kada je posao bio gotov. Za koliko je Ana pri tome promijenila svoju gravitacijsku potencijalnu energiju, ako je njena masa 45 kg? **(9 bodova)**

3. Slika prikazuje termometar na kojem je označeno ledište i vrelište vode u Fahrenheitovim i Celzijevim stupnjevima.

- Očitajte temperaturu na termometru u Celzijevim stupnjevima.
- Kolika je očitana temperatura izražena u Fahrenheitovim stupnjevima.
- Postoji li temperatura koja je ista i u Celzijevim i u Fahrenheitovim stupnjevima.



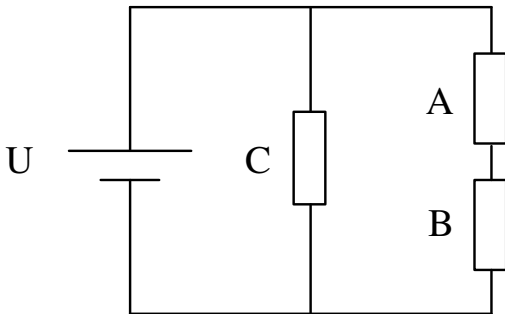
(11 bodova)

4. Luka A i luka B međusobno su udaljene 400 km. Jedan brod kreće iz luke A prema luci B u 6:05 h ujutro i putuje stalnom brzinom od 12 km/h.

- Ako drugi brod krene iz luke A u 8:20 h ujutro, kolika treba biti stalna brzina kojom drugi brod treba ploviti, a da oba broda istovremeno stignu u luku B?
- Treći brod krene iz luke B prema luci A u 13 sati i 25 minuta jednakom stalnom brzinom kao i prvi brod. U koliko će se sati susresti prvi i treći brod?

(12 bodova)

5. U strujnom krugu na slici, jakost struje kroz otpornik A je 2 puta veća nego jakost struje kroz otpornik C, a napon na otporniku A je četiri puta manji od napona na otporniku C. Otpor otpornika C je R_C , a napon na izvoru je U. Izrazite otpor otpornika B preko R_C i U. (10 bodova)



Osnovna škola – praktični zadatci

Napomena: Praktične zadatke rješavati na posebnim papirima

6. zadatak (14 bodova)

Odredi faktor trenja između stakla i klupe.

Izmjeri silu trenja za 3 različite težine predmeta.

Opiši i objasni što si mjerio/la.

Dijagramom prikaži kako sila trenja ovisi o težini predmeta.

7.zadatak (11 bodova)

Usporedi snagu žaruljice kada je vezana u strujni krug serijski s još jednom žaruljicom i kada je vezana u strujni krug paralelno.

- Nacrtaj sheme spojeva (ucrtaj i mjerne instrumente)
- Izvrši i opiši mjerenja, te obrazloži zašto si to mjerio/la.
- Odredi i usporedi snagu žaruljice u serijskom i paralelnom spoju.

Osnovna škola
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 (npr. pretvorene jedinice odmah upišu u formulu), treba im dati bodove kao da su ga napisali. Učenici ne moraju unositi mjerne jedinice u formulu, no rezultat mora sadržavati ispravno napisanu mjernu jedinicu. U koracima koji sadrže formulu i brojčani rezultat, brojčani rezultat uvijek nosi 1 bod, a ostatak bodova pripada formuli ili zaključku, koji mogu biti direktno napisani ili vidljivi iz konteksta.

1. zadatak (8 bodova)

Snaga grijaa (uložena snaga): $P_u = U \cdot I = 880 \text{ W}$ **1 bod**

Snaga potrebna za zagrijavanje vode: $P_k = \eta \cdot P_u$ **1 bod**

Snaga potrebna za zagrijavanje može se izraziti kao: $P_k = \frac{mc\Delta T}{t}$ **1 bod**

$m = \rho \cdot V$ **1 bod**

$\eta \cdot P_u = \frac{\rho V c \Delta T}{t}$ **2 boda**

$t = 6 \text{ min} = 360 \text{ s}$ **1 bod**

$V = 0.0027 \text{ m}^3 = 2,7 \text{ L}$ **1 bod**

2. zadatak (9 bodova)

a) $P_{\text{gazišta}} = 85.5 \text{ cm} \cdot 24 \text{ cm} = 2052 \text{ cm}^2$ **1 bod**

Broj iskorištenih pločica: $n = 0.95 \cdot 120 = 114$ **1 bod**

Površina iskorištenih pločica:

$P_{\text{iskorišteno}} = n \cdot 900 \text{ cm}^2 = 114 \cdot 900 = 102600 \text{ cm}^2$ **1 bod**

U prosjeku otpadne 8% od jedne pločice, tj. ostane 92% od iskorištene površine:

$P_{\text{postavljeno}} = 0.92 \cdot 102600 \text{ cm}^2 = 94392 \text{ cm}^2$ **1 bod**

Broj stepenica = $\frac{P_{\text{postavljeno}}}{P_{\text{gazišta}}} = 46$ **1 bod**

b) $h = 15 \text{ cm} = 0.15 \text{ m}$ **1 bod**

Ana ukupno promijeni visinu za: $\Delta h_{\text{ukupno}} = 46 \cdot 0.15 = 6.9 \text{ m}$ **1 bod**

$\Delta E_{\text{pot}} = mgh = 3105 \text{ J}$ **2 boda**

3. zadatak (11 bodova)

a) $t = 45 \text{ }^\circ\text{C}$ **2 boda**

b) Na termometru se može vidjeti da 180°F odgovara 100°C **1 bod**

To znači da 1°C odgovara $\frac{180}{100} = 1.8^\circ\text{F}$ **2 boda**

Promjena od 45°C odgovara promjeni od $45 \cdot 1.8^\circ\text{F} = 81^\circ\text{F}$ **1 bod**

Tome treba dodati još 32°F , pa se dobije da temperatura od 45°C odgovara temperaturi od 113°F **2 boda**

$$\text{c) } \frac{x}{100} = \frac{x-32}{180} \quad \text{2 boda}$$

$$x = -40^{\circ}\text{C} = -40^{\circ}\text{F} \quad \text{1 bod}$$

ili

$$x = 32 + 1.8x \quad \text{3 boda}$$

$$x = -40^{\circ}\text{C} = -40^{\circ}\text{F} \quad \text{1 bod}$$

4. zadatak (12 bodova)

a) Drugi brod iz luke A krene 2 sata i 15 minuta kasnije od prvog broda (8 sati i 20 minuta - 6 sati i 5 minuta) = 2.25 h 1 bod

Vrijeme koje je potrebno prvom brodu da stigne do luke B:

$$t = \frac{s}{v} = \frac{400\text{km}}{12\text{km/h}} = 33.33 \text{ h} \quad \text{2 boda}$$

Drugom brodu treba 2.25h manje, što iznosi 31.08 h 1 bod

$$\text{Brzina drugog broda iznosi: } v = \frac{s}{t} = \frac{400\text{km}}{31.08\text{h}} = 12.87 \text{ km/h} \quad \text{2 boda}$$

b) Prvi i treći brod zajedno preplove 400 km: $s_1 + s_2 = 400 \text{ km}$ 1 bod

Treći brod krene 7 sati i 20 minuta kasnije od prvog broda:

$$13 \text{ sati i } 25 \text{ minuta} - 6 \text{ sati i } 5 \text{ minuta} = 7 \text{ sati i } 20 \text{ minuta} = 7.33\text{h} \quad \text{1 bod}$$

$$12(t + 7.33) + 12t = 400 \quad \text{2 boda}$$

$$t = 13 \text{ h} \quad \text{1 bod}$$

Brodovi će se susresti u 13:25 h + 13 h = 26:25 h tj. u 2:25h sljedećeg dana. 1 bod

5. zadatak (10 bodova)

Napon na otporniku C jednak je naponu na izvoru (paralelan spoj): $U_C = U$ 1 bod

$$U_A + U_B = U \text{ jer se naponi u serijskom spoju zbrajaju} \quad \text{1 bod}$$

$$U_A = \frac{1}{4}U_C = \frac{1}{4}U \quad \text{1 bod}$$

$$\frac{1}{4}U + U_B = U, \quad U_B = \frac{3}{4}U \quad \text{1 bod}$$

$$I_C = \frac{U_C}{R_C} = \frac{U}{R_C} \quad \text{2 boda}$$

$$I_A = I_B = 2I_C = 2\frac{U}{R_C} \text{ (serijski spoj)} \quad \text{2 boda}$$

$$R_B = \frac{U_B}{I_B} = \frac{\frac{3}{4}U}{2\frac{U}{R_C}} = \frac{3}{8}R_C \quad \text{2 boda}$$

Osnovna škola – praktični zadatci
Rješenja i smjernice za bodovanje

Napomena: Praktične zadatke rješavati na posebnim papirima

6. zadatak (14 bodova)

Staklenu čašu vučemo jednoliko dinamometrom po klupi i očitamo silu trenja. 2 boda

Dinamometrom odredimo težinu čaše, a zatim dolijevanjem vode mijenjamo težinu predmeta koji vučemo. 2 boda

$\mu F_g = F_{tr1}$ 2 boda

Mjerenja 3 para vrijednosti za F_{tr} i F_g (svaki par 1 bod) 3 boda

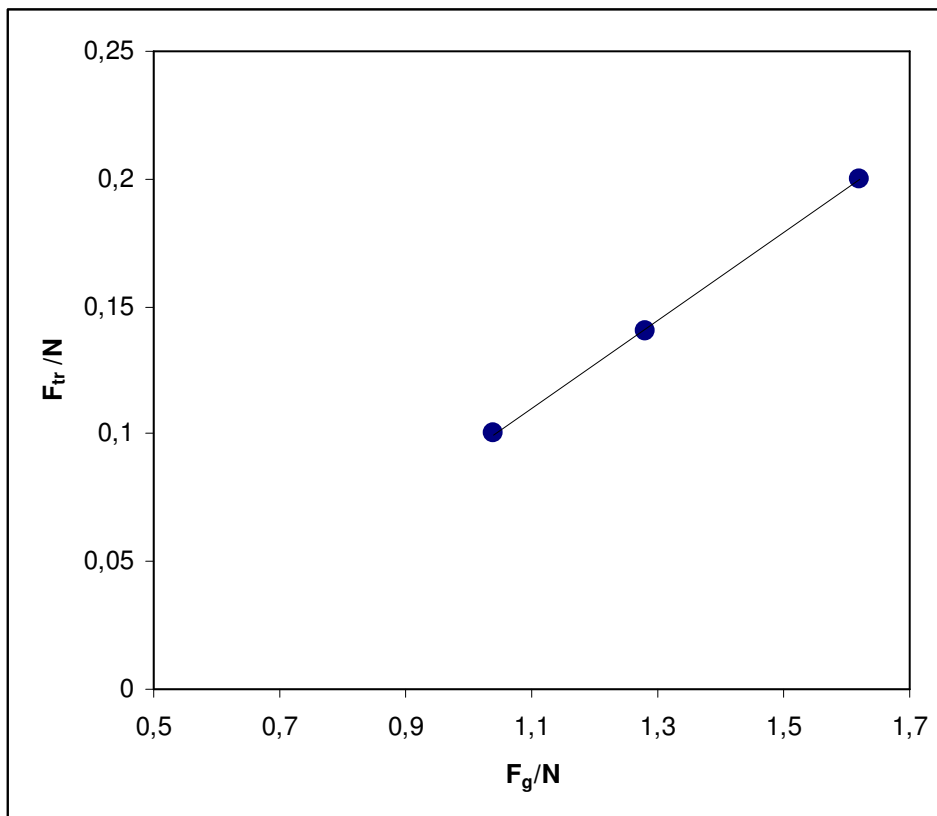
Ovisno o vrsti školske klupe faktor trenja ima vrijednost od 0,07 do 0,3.

Za izračunatu srednju vrijednost faktora trenja, npr. $\mu = (\mu_1 + \mu_2 + \mu_3) / 3 = 0,12$

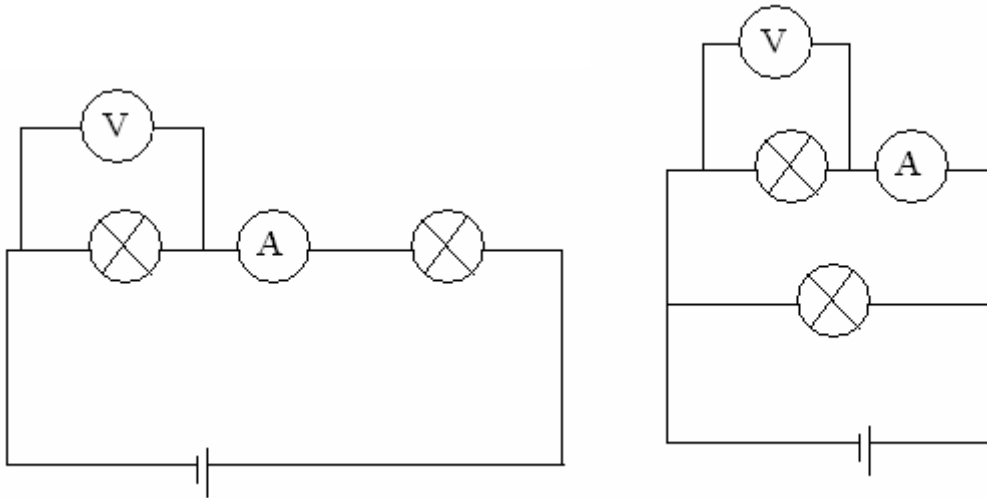
učenik/ca dobiva 2 boda

Dijagram 3 boda

Ako zamijeni osi dijagrama, učenik/ca dobiva samo 1 bod.



7. zadatak (11 bodova)



Svaka shema

2 X 2 boda

Želimo odrediti snagu žaruljice pa ćemo mjeriti napon na žaruljici i struju kroz tu žaruljicu.

U serijskom spoju mjerimo napon na žaruljici i struju u strujnom krugu ,dok u paralelnom

spoju mjerimo struju u onoj grani u kojoj je naša žaruljica i napon na žaruljici. 1 bod

$P = U I$

1 bod

Mjerenja

Serijski spoj $U_s = 2,3 \text{ V}$ $I_s = 0,16 \text{ A}$

1 bod

Paralelni spoj $U_p = 4 \text{ V}$ $I_p = 0,2 \text{ A}$

1 bod

$P_s = 0,368 \text{ W}$

$P_p = 0,8 \text{ W}$

1 bod

$P_s : P_p = 0,48 \approx 0,5$

ILI $P_s < P_p$

2 bod

Zbog različitih žaruljica i mjernih uređaja moguća su odstupanja od navedenih vrijednosti.

Učenicima treba priznati njihova mjerenja ako je $U_p < 2 U_s$, otpor žaruljice $10-30 \Omega$ i $R_p < R_s$.