

OPĆINSKO NATJECANJE IZ FIZIKE 2013/14.

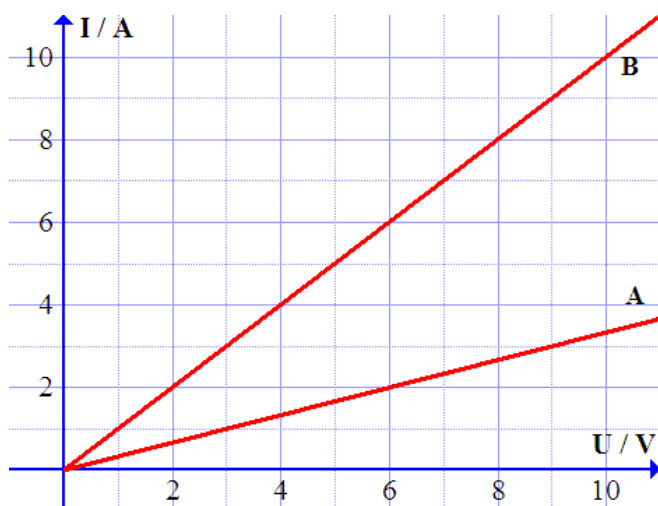
OSNOVNA ŠKOLA

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

1. Pravokutna posuda duljine 5 cm, širine 7 cm i visine 10 cm, napunjena je vodom do oznake koja je 1,5 cm udaljena od gornjeg ruba posude. Odredite volumen vode koji će se izliti iz posude, ako u nju ubacimo 0,8 kg olovne sačme. Gustoća olova iznosi $11,3 \text{ g/cm}^3$. **(7 bodova)**

2. Ana i Vesna odlučile su učiti fiziku uz popodnevni čaj. Ana je zagrijala 7 dl vode na temperaturu od 90°C i stavila je u keramički čajnik mase 0,4 kg koji se nalazio na sobnoj temperaturi od 20°C . Vesnu je zanimalo kolika bi bila konačna temperatura vode ako bi zanemarili gubitke na okolinu. Vesna zna da je specifični toplinski kapacitet vode 4200 J/kgK , a u knjizi je pronašla podatak da specifični toplinski kapacitet keramike iznosi 840 J/kgK . Odredite konačnu temperaturu vode. **(7 bodova)**

3. Na grafu je prikazana ovisnost struje o naponu za dva različita otpornika A i B.



Koliko će iznositi ukupna struja u strujnom krugu ako otpornike A i B spojimo u strujni krug:

- u seriju na izvor napona 6 V,
- u paralelu na izvor napona 6 V? **(13 bodova)**

4. Hana i Sara igraju se u parku. Sara sjedi na ljuljačci, a Hana je odguruje. U jednom trenutku Sara dođe u najviši položaj, koji je 1,4 m udaljen od tla. Tada se Hana odmakne i pusti Saru da se ljulja i polako zaustavlja. Kada Sara dođe u najniži položaj, koji je 0,5 m udaljen od tla, njezina kinetička energija zajedno s ljuljačkom iznosi 400 J. Odredite koliko se energije pretvorilo u druge oblike od najvišeg položaja u kojem se nalazila Sara do najnižeg položaja. Masa Sare zajedno s ljuljačkom iznosi 50 kg. **(10 bodova)**

5. Krešo i Ivan izvode eksperiment s dvije elastične opruge koje su obje duge 20 cm i drvenim kvadrom mase 200 g.

Krešo je prvo objesio kvadar na oprugu i izmjerio da tada duljina opruge iznosi 26 cm. Zatim je kvadar vukao jednoliko po horizontalnom drvenom stolu i izmjerio novu duljinu opruge, koja je iznosila 23,6 cm.

Zatim je Ivan ponovio isti pokus sa svojom oprugom. Prvo je na nju objesio isti kvadar i izmjerio da je opruga dugačka 25 cm. Kada je kvadar vukao jednoliko po horizontalnom drvenom stolu, duljina opruge iznosila je 23,4 cm.

Faktor trenja između kvadra i stola iznosi 0,6.

Koja od ovih dviju opruga nije pogodna za mjerenje sile? Obrazložite odgovor. **(13 bodova)**

OPĆINSKO NATJECANJE IZ FIZIKE 2013/14. 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 (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 broježani rezultat, broježani rezultat uvijek nosi 1 bod, a ostatak bodova pripada formuli ili zaključku, koji mogu biti direktno napisani ili vidljivi iz konteksta.

1. $m = 0,8 \text{ kg} = 800 \text{ g}$	1 bod
$V_{\text{sačme}} = \frac{m}{\rho} = 70,8 \text{ cm}^3$	2 boda
$V_{\text{prazno}} = a \cdot b \cdot c'$	1 bod
$V_{\text{prazno}} = 52,5 \text{ cm}^3$	1 bod
Volumen vode koji iscuri iz posude:	
$V_{\text{iscuri}} = V_{\text{sačme}} - V_{\text{prazno}} = 18,3 \text{ cm}^3$	2 boda

2. $V_{\text{vode}} = 7 \text{ dL} = 0,7 \text{ L}$	1 bod
$m_{\text{vode}} = 0,7 \text{ kg}$	1 bod
$m_v c_v (t_v - \tau) = m_{\xi} c_{\xi} (\tau - t_{\xi})$	2 boda
$\tau = \frac{m_v c_v t_v + m_{\xi} c_{\xi} t_{\xi}}{m_v c_v + m_{\xi} c_{\xi}}$	2 boda
$\tau = 82,8^{\circ}\text{C}$	2 boda

(Napomena: učenik ne mora napisati obje formule i formulu za pravilo smjese i izvedenu formulu za temperaturu smjese. Dovoljno je da piše samo jedna formula. Međutim ako konačni rezultat nije točan, a fali konačna formula za temperaturu smjese, učenik dobiva samo dva boda za pravilo smjese)

3. Iz grafa se može očitati struja i napon i odrediti otpor otpornika A i B	
$U = 6 \text{ V}$	1 bod
$I_A = 2 \text{ A}$	1 bod
$I_B = 6 \text{ A}$	1 bod
$R = \frac{U}{I}$	1 bod
$R_A = 3 \Omega$	1 bod
$R_B = 1 \Omega$	1 bod
a) $R_{\text{serije}} = R_A + R_B = 4 \Omega$	2 boda
$I_{\text{serije}} = \frac{U}{R} = 1,5 \text{ A}$	2 boda
b) $\frac{1}{R_{\text{paralele}}} = \frac{1}{R_A} + \frac{1}{R_B} = \frac{1}{3 \Omega} + \frac{1}{1 \Omega}, R_{\text{uk}} = \frac{3}{4} \Omega$	2 boda
$I_{\text{paralele}} = 8 \text{ A}$	1 bod

(Alternativno do ukupne struje u paralelnom spoju može se doći i zbrajanjem struja I_A i I_B iz grafa pri naponu od 6 V, budući da je ukupna struja u paralelnom spoju jednaka zbroju struja u pojedinoj grani. Takav postupak donosi također 3 boda.)

4. $E_{\text{pot } 1} = mgh_1 = 700 \text{ J}$	2 boda
$E_{\text{pot } 2} = mgh_2 = 250 \text{ J}$	1 bod
$E_{\text{gubitak}} = E_{\text{uk } 1} - E_{\text{uk } 2}$	2 boda
$E_{\text{uk } 2} = E_{\text{pot } 2} + E_{\text{kin}}$	3 boda
$E_{\text{uk } 2} = 650 \text{ J}$	1 bod
$E_{\text{gubitak}} = 50 \text{ J}$	1 bod

$$5. F_g = 2 \text{ N}$$

1 bod

$$F_{tr} = \mu mg = 1,2 \text{ N}$$

2 boda

Da bismo odredili tko je točno mjerio, provjerit ćemo jesu li sila i produljenje proporcionalni. To možemo učiniti računajući konstantu proporcionalnosti ili grafički (tako da napravimo graf ovisnosti produljenja o sili i pogledamo prolazi li kroz ishodište. U oba slučaja potrebo je odrediti produljenja opruge koja su dobili Krešo i Ivan.

$$\Delta l = l - l_0$$

$$\Delta l_{Krešo1} = 6 \text{ cm}$$

1 bod

$$\Delta l_{Krešo2} = 3,6 \text{ cm}$$

1 bod

$$\Delta l_{Ivan1} = 5 \text{ cm}$$

1 bod

$$\Delta l_{Ivan2} = 3,4 \text{ cm}$$

1 bod

Način 1:

$$k = \frac{F}{\Delta l}$$

Za Krešu:

$$k_1 = 33,3 \text{ N/m}$$

1 bod

$$k_2 = 33,3 \text{ N/m}$$

1 bod

(Obje izračunate vrijednosti nose 1 bod. Samo jedna vrijednost ne donosi bodove jer nije dovoljna za donošenje zaključka.)

Za Ivana:

$$k_1 = 40 \text{ N/m}$$

1 bod

$$k_2 = 35,3 \text{ N/m}$$

1 bod

(Obje izračunate vrijednosti nose 1 bod. Samo jedna vrijednost ne donosi bodove jer nije dovoljna za donošenje zaključka.)

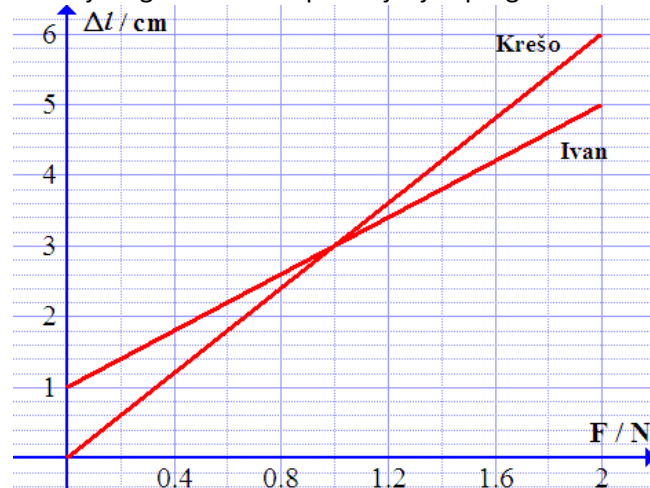
Zaključak:

Ivanova opruga nije pogodna za mjerenje sile, budući da nije dobio iste vrijednosti za konstantu opruge (produljenje i sila nisu proporcionalni).

2 boda

Način 2:

Skicirajmo graf ovisnosti produljenja opruge o sili:



3 boda

Vidimo da kada povučemo pravac kroz točke koje je dobio Krešo, taj pravac prolazi kroz ishodište, dok pravac koji prolazi kroz Ivanova mjerenja ne prolazi kroz ishodište, te iz toga možemo zaključiti da s Ivanova opruga nije pogodna za mjerenje sile (produljenje i sila nisu proporcionalni) 2 boda