

ŽUPANIJSKO NATJECANJE ZA UČENIKE OSNOVNIH ŠKOLA

ŠK. GOD. 2024./2025.

20. OŽUJKA 2025.

RJEŠENJA ZADATAKA

Upute za bodovanje: Ovdje je prikazan jedan način rješavanja zadataka. Ako učenici riješe zadatak na drugačiji, ali fizikalno pravilan način, 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. Najmanja jedinica bodova koja se dodjeljuje jest 1 bod.

1. zadatak (8 bodova)

Za odrediti brzine obaju vlakova možemo iskoristiti relativnu brzinu dvaju vlakova:

$$v_{rel1} = v_A + v_B \quad 1 \text{ bod}$$

$$v_{rel1} = 3v_B \quad 1 \text{ bod}$$

$$v = \frac{s}{t} \quad 1 \text{ bod}$$

$$s = d + d_A + d_B \quad 1 \text{ bod}$$

$$v_B = 10 \text{ m/s} \quad 1 \text{ bod}$$

$$v_A = 20 \text{ m/s} \quad 1 \text{ bod}$$

Ako bi se vlakovi gibalili u istom smjeru, tada bi relativna brzina bila razlika njihovih brzina:

$$v_{rel2} = 10 \text{ m/s} \quad 1 \text{ bod}$$

Vrijeme za pretjecanje bilo bi:

$$t_2 = 135 \text{ s} \quad 1 \text{ bod}$$

2. zadatak (10 bodova)

Ideja zadatka je da učenici iz grafa očitaju otpor žice pri različitim temperaturama. Početna je već zadana, a konačnu mogu odrediti:

$$Q_{vode} + Q_{stakla} + Q_{žice} = 0 \quad 2 \text{ boda}$$

$$\tau = 80 \text{ }^{\circ}\text{C} \quad 1 \text{ bod}$$

Učenici mogu iz grafa očitati otpor žice pri toj temperaturi:

$$R_{80} = 6,2 \text{ } \Omega \quad 1 \text{ bod}$$

Do duljine žice mogu doći iz sljedeće relacije:

$$R = \rho \frac{l}{A} \quad 1 \text{ bod}$$

$$l_{80} = 0,73 \text{ m} \quad 1 \text{ bod}$$

Pri početnoj temperaturi otpor je žice:

$$R_{20} = 5,6 \text{ } \Omega \quad 1 \text{ bod}$$

$$l_{20} = 0,66 \text{ m} \quad 1 \text{ bod}$$

Promjena duljine žice je:

$$\Delta l = l_2 - l_1 = 0,07 \text{ m} \quad 2 \text{ boda}$$

3. zadatak (12 bodova)

Iz podataka o ampermetru možemo odrediti jakost struje kroz otpornik R_2 , R_3 , ali i R_1 :

$$I = \frac{\Delta q}{t} \quad 1 \text{ bod}$$

$$I_2 = 0,375 \text{ A} \quad 1 \text{ bod}$$

$$I_3 = 0,125 \text{ A} \quad 1 \text{ bod}$$

$$I_1 = I_2 + I_3 = 0,5 \text{ A} \quad 2 \text{ boda}$$

Napon na krajevima otpornika R_2 i R_3 možemo otkriti iz sljedećih podataka:

$$U = \frac{\Delta E_{el}}{q} \quad 1 \text{ bod}$$

$$U_2 = U_3 = 3,75 \text{ V} \quad 1 \text{ bod}$$

Iznose otpora sada možemo odrediti:

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

$$P = UI \quad 1 \text{ bod}$$

$$R_2 = 10 \, \Omega \quad 1 \text{ bod}$$

$$R_3 = 30 \, \Omega \quad 1 \text{ bod}$$

Kombinacijom formula za R i P dolaze do:

$$R_1 = 10,5 \, \Omega \quad 1 \text{ bod}$$

4. zadatak (11 bodova)

Ukupna visina unutrašnjosti čaše bit će jednaka zbroju visine početno ulivene vode uvećane za pomak koji uzrokuje kockica leda s novčićem:

$$h_{\text{čaše}} = h_{\text{vode}} + h_{\text{dodatni}} \quad 1 \text{ bod}$$

Početnu visinu vode možemo dobiti kao:

$$h_{\text{vode}} = \frac{V_{\text{vode}}}{A_{\text{čaše}}} \quad 1 \text{ bod}$$

$$h_{\text{vode}} = 8 \text{ cm} \quad 1 \text{ bod}$$

Kada se u čašu postavi kockica leda i na nju novčić, taj sustav miruje:

$$F_u = F_{g,\text{led}} + G_{\text{novčić}} \quad 2 \text{ boda}$$

$$F_u = \rho_{\text{tek}} g V_{\text{uron}} \quad 1 \text{ bod}$$

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

$$m = \rho V \quad 1 \text{ bod}$$

$$V_{\text{uron}} = 26,05 \text{ cm}^3 \quad 1 \text{ bod}$$

$$h_{\text{dodatni}} = 1,042 \text{ cm} \quad 1 \text{ bod}$$

$$h_{\text{čaše}} = 9,042 \text{ cm} \quad 1 \text{ bod}$$

5. zadatak (9 bodova)

U rješavanju trebat će nam sljedeće formule:

$$E_g = mgh \quad 1 \text{ bod}$$

$$W_{tr} = \mu mgs \quad 1 \text{ bod}$$

Za izračun postotka početne energije tijela koji se utroši na savladavanje sile trenja na kosini postavljamo dvije jednačbe zakona očuvanja energije. Zakon očuvanja energije za prvu situaciju:

$$E_g = F_{tr,ravno} \cdot 5 \text{ m} \quad 1 \text{ bod}$$

Zakon očuvanja energije za drugu situaciju:

$$E_g - W_{tr,kosina} = F_{tr,ravno} \cdot 4 \text{ m} \quad 1 \text{ bod}$$

Iz dviju jednačbi zakona očuvanja energije možemo dobiti postotak početne energije tijela potrošen na savladavanje sile trenja na kosini:

$$\eta = \frac{E_{dobivena}}{E_{uložena}} \quad 1 \text{ bod}$$

$$\eta = 0,8 \quad 1 \text{ bod}$$

Na kosini se 20 % početne energije utroši na savladavanje sile trenja.

1 bod

U dijelu zadatka *b* uzimamo da imamo istu kosinu kao u prethodnoj situaciji, tj. uzimamo u obzir da će se i na njoj 20 % početne energije utrošiti na savladavanje sile trenja. Postavljamo novu jednačbu:

$$\eta E'_g = \mu mgx \quad 1 \text{ bod}$$

$$h' = 3,75 \text{ m} \quad 1 \text{ bod}$$

PRAKTIČNI ZADATCI

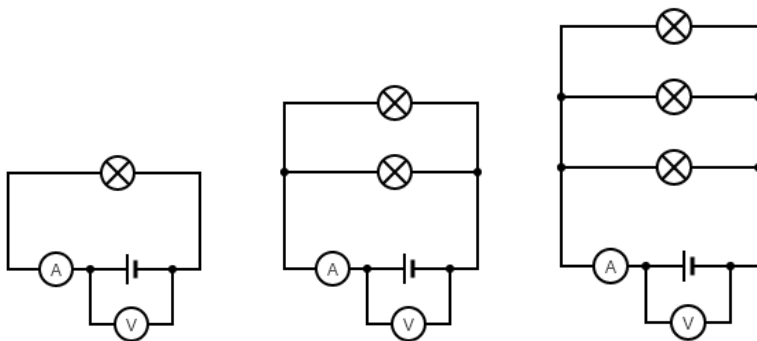
1. zadatak (15 bodova)

RJEŠENJE:

a) Tri sheme s ucrtanim mjernim uređajima.

3 x 1 bod

Primjeri shema:



b) Formule:

$$R = \frac{U}{I}$$

1 bod

$$P = UI$$

1 bod

Primjer tablice (s baterijom 4,5 V):

U/V	I/A	R/Ω	P/W
4,0	0,19	21,1	0,76
3,85	0,39	9,9	1,50
3,6	0,56	6,4	2,02

Izračunat otpor za tri različita strujna kruga

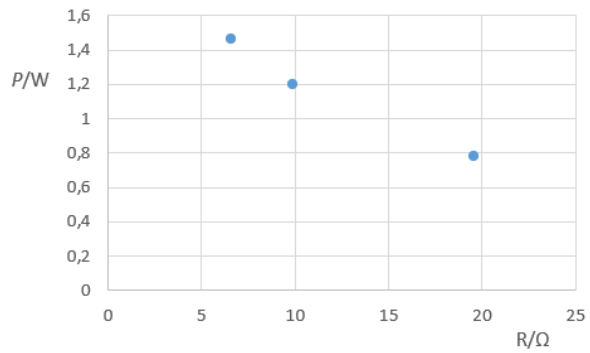
3 x 1bod

Izračun snage

3 x 1 bod

c) Graf

3 boda



Ako osi nisu označene ili su zamijenjene, oduzeti jedan bod. Ako su točke spojene, također oduzeti jedan bod.

d) Zaključak

1 bod

Npr. snaga koju baterija razvija u strujnom krugu opada s povećanjem ukupnog otpora strujnog kruga.

2. zadatak (10 bodova)

a) Korištene formule

$$G = mg \quad 1 \text{ bod}$$

$$\rho = \frac{m}{V} \quad 1 \text{ bod}$$

Određivanje volumena novčića

formula 1 bod

iznos 1 bod

(dimenzije jednog novčića: $h = 0,24 \text{ cm}$, $2r = 2,4 \text{ cm}$, $V = 1,1 \cdot 10^{-6} \text{ m}^3$)

Zakon ravnoteže poluge:

$$G_{\text{uteg}} \cdot l_{\text{uteg}} = G_{\text{novčić}} \cdot l_{\text{novčić}} \quad 1 \text{ bod}$$

Primjer mjerenja za jedan novčić:

l_{uteg}/m	$l_{\text{novčić}}/\text{m}$	$G_{\text{novčić}}/\text{N}$	$\rho_{\text{novčić}}/\text{kgm}^{-3}$

Par mjerenja l_{uteg} i $l_{\text{novčić}}$ 1 bod

(npr. $l_{\text{uteg}} = 2 \text{ cm}$ i $l_{\text{novčić}} = 14,1 \text{ cm}$)

Izračun mase novčića 1 bod

($m = 7 \text{ g}$)

Izračun gustoće novčića 1 bod

(priznati gustoće u rasponu od 6300 do 7700 kg/m^3)

b) Navedeni mogući izvori pogrešaka

Npr. provedeno je samo jedno mjerenje, nemogućnost dobrog određivanja hvatišta težina plastelina i utega, problem određivanja točnog iznosa krakova sila, mjerenje dimenzija novčića, svijanje ravnala itd. 2 boda

(jedan bod za barem jedan točno navedeni izvor pogrešaka; 2 boda za barem dva točno navedena izvora pogrešaka)