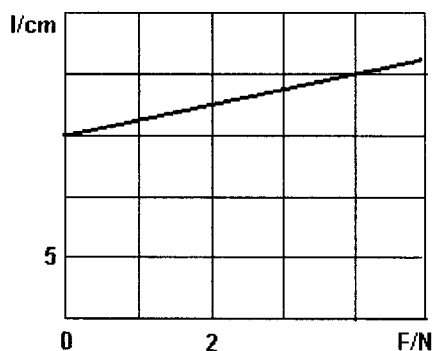


2'04

ŽUPANIJSKO NATJECANJE IZ FIZIKE 2004. – osnovne škole

1. zadatak (9 bodova)

Na dijagramu je prikazana ovisnost duljine opruge o sili koja rasteže oprugu.



- Koliko je produljenje opruge, ako je rasteže sila od 4 N?
- Kolika je konstanta opruge?

2. zadatak (7 bodova)

Uz željezničku su prugu na jednakim razmacima raspoređeni električni stupovi, tako da uz svaki kilometar pruge ima 11 stupova. Lucija se vozi vlakom i izmjeri pomoću zapornog sata da vlak svakih 90 s prođe 20 stupova. Kolika je brzina vlaka?

3. zadatak (11 bodova)

Prosječni tok rijeke u nekom kanjonu je takav da svake sekunde kroz neki zamišljeni presječ. rijeke proteče 120 m^3 vode. Ako bi se taj tok iskoristio u hidroelektrani, pri čemu bi voda padala na 20 m nižu razinu, a korisnost bila 80 %, kolika bi bila proizvedena snaga električne energije? Gustoća vode je 1000 kg/m^3 .

4. zadatak (10 bodova)

Električni grijač ima dvije jednake spirale. Kad je samo jedna od njih uključena, lonac vode proključa za 6 minuta. Koliko je vremena potrebno da jednako pun lonac vode, iste početne temperature kao u prvom slučaju, proključa, ako su uključene obje spirale i spojene na isti izvor napona:

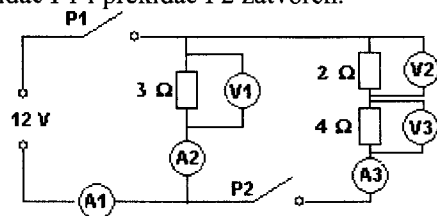
- paralelno,
- serijski?

(Pretpostavite da je otpor svake spirale stalan.)

5. zadatak (13 bodova)

Odredite vrijednosti struje i napona koje će pokazivati instrumenti u strujnom krugu prikazanom na shemi, ako je:

- prekidač P1 zatvoren, a prekidač P2 otvoren,
- prekidač P1 i prekidač P2 zatvoren.



6
12
3

ŽUPANIJSKO NATJECANJE IZ FIZIKE 2004. – osnovna škola**Praktični zadaci****6. zadatak (10 bodova)**

Zagrijavanjem se tvari šire. Izmjeri koliko se povećava volumen zraka u laboratorijskoj tikvici kada zrak u tikvicu zagrijavaš sa sve tri svjeće 1 minutu, 1 minutu i 30 s i 2 minute. Opiši postupak mjerenja. Rezultate mjerenja ucrtaj u dijagram

7. zadatak (10 bodova)

- a) Žaruljice veži u seriju s baterijom od 4,5V i izmjeri pad napona na svakoj od njih i struju u svakoj žaruljici. Nacrtaj shemu. Koliki je otpor žaruljice ?
b) Veži dvije žaruljice u paralelu a treću serijski i izmjeri sad padove napona i struje. Nacrtaj shemu.

8. zadatak (10 bodova)

Pomoću ravnala napravi kosinu i odvući komad plastelina na vrh kosine. Odredi za koliko je veći izvršeni rad kad plastelin vučeš uz kosinu od rada pri podizanju plastelina na kosinu. Što treba učiniti da se ta razlika smanji? Može li ti pri tome pomoći ljepljiva traka? Provjeri svoje pretpostavke mjerenjem.

Pribor:

baterija od 4,5 V
baterija od 1,5 V (AA)
3 male žaruljice
3 grla za žaruljice
dinamometar od 1 N ili 2 N
uteg mase 50 g
voltmetar (10 V)
ampermetar (1 A)
ili dva univerzalna instrumenta
8 žica za spajanje
4 krokodilke
trokut ili ravnalo
konac
škare
novi kolut ljepljive trake
3 jednake svijeće
laboratorijska tikvica 250 ml
laboratorijska čaša 250 ml
plastelin
1 paket balona
zaporni sat
šibice

143 /

ŽUPANIJSKO NATJECANJE IZ FIZIKE 2004. – osnovne škole
rješenja

1. zadatak

a) Iz grafa se odčita:

duljina opruge u nerastegnutom stanju $l_0 = 15 \text{ cm}$, (2 boda)

duljina opruge kad je rasteže sila od 4 N $l = 20 \text{ cm}$. (2 boda)

Produljenje opruge: $\Delta l = l - l_0 = 5 \text{ cm}$ (2 boda)

b) $\Delta l = 5 \text{ cm} = 0,05 \text{ m}$ (1 bod)

$k = F/\Delta l = 4 \text{ N} / 0,05 \text{ m} = 80 \text{ N/m}$ (2 boda)

2. zadatak

Razmak između dva susjedna stupa: $\Delta s = 1 \text{ km} / 10 = 0,1 \text{ km}$ (2 boda)

Kad vlak prođe 20 stupova, prešao je 19 Δs , pa je ukupni prevaljeni put:

$s = 19 * \Delta s = 1,9 \text{ km}$ (2 boda)

Vrijeme: $t = 90 \text{ s} = 0,025 \text{ h}$. (1 bod)

Brzina vlaka: $v = s / t = 76 \text{ km/h}$. (2 boda)

3. zadatak

Masa vode koja bi svake sekunde padala na nižu razinu:

$m = \rho V = 1000 \text{ kg/m}^3 * 120 \text{ m}^3 = 120\,000 \text{ kg}$ (3 boda)

Promjena potencijalne energije vode:

$\Delta E = mgh = 120\,000 \text{ kg} * 10 \text{ m/s}^2 * 20 \text{ m} = 2,4 * 10^7 \text{ J} = E_{\text{uložena}}$ (3 boda)

Dobivena električna energija (u sekundi):

$E_{\text{dobivena}} = \eta E_{\text{uložena}} = 1,9 * 10^7 \text{ J}$ (3 boda)

Proizvedena snaga električne energije bila bi:

$P = E_{\text{dobivena}} / t = 1,9 * 10^7 \text{ J} / 1 \text{ s} = 1,9 * 10^7 \text{ W}$. (2 boda)

4. zadatak

a) Energija koju daje grijač pretvara se u toplinu, pa vrijedi:

$W = U I t = Q = m c \Delta T$ (2 boda)

Toplina je u sva tri slučaja jednaka, jer se ista količina vode zagrijava za isti ΔT .

U paralelnom je spoju ukupni otpor grijača (ako je otpor svake spirale R):

$1/R_{\text{uk}} = 1/R + 1/R = 2/R$

$R_{\text{uk}} = R/2$. (1 bod)

Kako je otpor dva puta manji nego u slučaju samo jedne spirale, struja kroz

grijač bit će dva puta veća: $I_1 = 2 I_0$ (1 bod)

Dakle, trebat će dva puta kraće vrijeme zagrijavanja da se oslobodi ista toplina:

$t_1 = t_0/2 = 3 \text{ min}$ (2 boda)

b) U serijskom je spoju otpor grijača dvostruko veći nego za jednu spiralu:

$R_{\text{uk}} = R + R = 2 R$, (1 bod)

pa će struja kroz grijač biti dva puta manja, $I_2 = I_0 / 2$ (1 bod)

Vrijeme zagrijavanja mora biti dva puta duže:

$t_2 = 2 t_0 = 12 \text{ min}$ (2 boda)

5. zadatak

a) Kad je P_1 zatvoren, a P_2 otvoren, struja teče samo kroz prvu petlju.

$$I = U / R = 12V / 3 \Omega = 4 A$$

Instrumenti pokazuju:

$$A1 \dots 4 A \quad (2 \text{ boda})$$

$$A2 \dots 4 A \quad (1 \text{ bod})$$

$$V1 \dots 12 V \quad (1 \text{ bod})$$

Ostali instrumenti ($A3$, $V2$, $V3$) pokazuju nulu. (1 bod)

b) Kad su oba prekidača zatvorena, otpor druge grane je:

$$R = 2\Omega + 4 \Omega = 6 \Omega \quad (1 \text{ bod})$$

Ukupni otpor kruga je:

$$1/R_{uk} = 1/3 \Omega + 1/6 \Omega$$

$$R_{uk} = 2 \Omega. \quad (1 \text{ bod})$$

$$\text{Ukupna struja u krugu (A1):} \quad I_{uk} = U / R_{uk} = 6 A. \quad (1 \text{ bod})$$

$$\text{Struja u prvoj grani (A2):} \quad I_1 = 12V / 3 \Omega = 4 A \quad (1 \text{ bod})$$

$$\text{Struja u drugoj grani (A3):} \quad I_2 = I_{uk} - I_1 = 2 A \quad (1 \text{ bod})$$

$$\text{Prvi pad napona (V1):} \quad U_1 = 12 V \quad (1 \text{ bod})$$

$$\text{Drugi pad napona (V2):} \quad U_2 = I_2 R_2 = 4 V \quad (1 \text{ bod})$$

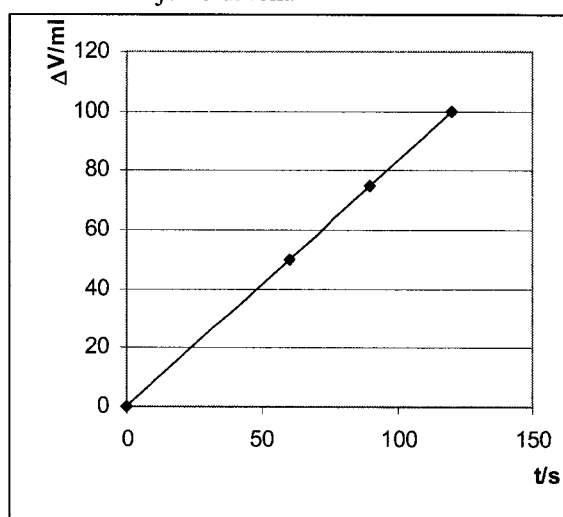
$$\text{Treći pad napona (V3):} \quad U_3 = I_2 R_3 = 8 V \quad (1 \text{ bod})$$

ŽUPANIJSKO NATJECANJE IZ FIZIKE 2004. – osnovne škole

Praktični zadaci – rješenja

6. zadatak

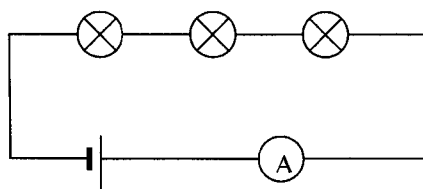
- Postavljanje balona na laboratorijsku tikvicu (uz $\Delta V=0$) 1,5 bod
Baždarenje laboratorijske čaše
(stvaranje podjele na skali da bi preciznije očitali obujam) 1 bod
Mjerenje ΔV_1 0,5 boda
Mjerenje ΔV_2 0,5 boda
Mjerenje ΔV_3 0,5 boda
Vraćanje na početne uvjete ($t_{zrak} = t_{sobe}$ i $\Delta V=0$) 2,5 boda
Brzo očitavanje volumena 1 bod



2,5 bod
ukupno 10 bodova

7. zadatak

- $U_1 = 1,5 \text{ V}$
 $U_2 = 1,5 \text{ V}$
 $U_3 = 1,5 \text{ V}$
 $I_1 = I_2 = I_3 = 0,115 \text{ A}$
 $R_1 = R_2 = R_3$
 $R = U_1 / I_1 = 13 \Omega$
Schema



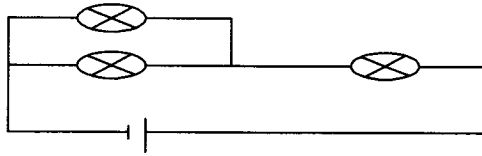
- 0,5 boda
0,5 boda
0,5 boda
1 bod
0,5 boda
1 bod
1 bod

$$U_1 = U_2 = 1,5 \text{ V}$$

$$U_3 = 3 \text{ V}$$

$$I_1 = I_2 = 0,115 \text{ A}$$

$$I_3 = 0,230 \text{ A}$$



1 bod
1 bod
1 bod
1 bod

Shema

1 bod
ukupno 10 bodova

8. zadatak

Mjerenje visine kosine h

0,5 boda

Mjerenje duljine puta l

0,5 boda

Mjerenje težine plastelina F_g

0,5 boda

Mjerenje vučne sile F_v duž puta l

1 bod

$W_{\text{dizanja}} = F_g h$ (i rezultat u J)

1 bod

$W_{\text{vučjenja}} = F_v l$ (i rezultat u J)

1 bod

$\Delta W = W_{\text{vučjenja}} - W_{\text{dizanja}}$

1 bod

Trenje se smanjuje ako zaljepimo ljepljivu traku ispod plastelina

1,5 boda

Mjerenje F_{v2}

1 bod

$W_{\text{vučjenja2}} = F_{v2} l$ (i rezultat u J)

1 bod

$\Delta W_2 = W_{\text{vučjenja2}} - W_{\text{dizanja}}$

1 bod

ukupno 10 bodova