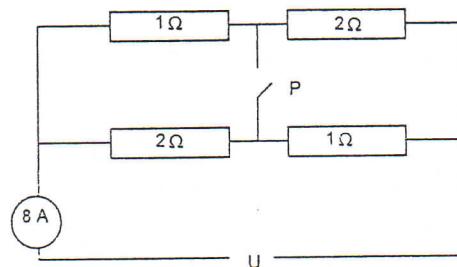


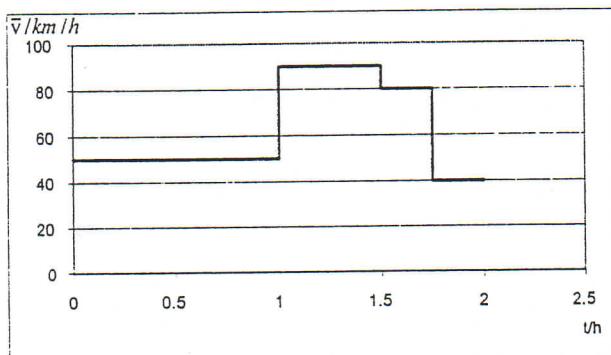
DRŽAVNI SUSRET I NATJECANJE IZ FIZIKE 2002. -OSNOVNE ŠKOLE

PISMENI ZADACI

- Zvučni val kroz metal dužine 1320 m stiže 3,5 s prije nego kroz zrak jednake dužine. U zraku je brzina našeg vala 330 m/s i valna duljina je 5m. Odredite brzinu, valnu duljinu i frekvenciju tog vala u metalu. (7 bodova)
- Dugački, uski zatvoreni valjak visine 1m napunjen je olovnom sačmom do visine 35 cm. Valjak se okreće sto puta tako da sačma sto puta padne na pod. Temperatura sačme zbog toga poraste od 20°C na 24°C , dok se 20% energije pretvoriti u druge oblike. Koliki je specifični toplinski kapacitet sačme ? (11 bodova)
- Na crtežu je prikazana shema otpornika priključenih na stalni napon U . Odredite što će pokazivati ampermetar kad zatvorimo prekidač P . (9 bodova)



- Greda mase 60 kg i dužine 5,4 m стоји на два oslonca (nogare) tako da je oslonci dijele na tri jednaka dijela. Marko težak 500 N i Zvonko mase 40 kg natječe se tko će naizmjence stajati bliže istom rubu. Izračunajte tko će pobjediti i koliko će biti bliže rubu daske. (8 bodova)
- Auto troši u gradskoj vožnji, pri brzinama manjim od 60 km/h 7 l goriva na 100 km, a kad vozi po otvorenoj cesti brzinam većim od 60 km/h troši 5 l goriva na 100 km. Ako je gustoća benzina 700 kg/m^3 odredite za koliko je manja automobila nakon vožnje prikazane na dijagramu . (10 bodova)



Sve se brzine do 60 km/h odnose na gradsku vožnju, a iznad 60 km/h na otvorenu cestu.

DRŽAVNI SUSRET I NATJECANJE IZ FIZIKE 2002. -OSNOVNE ŠKOLE
PRAKTIČNI ZADACI

1. Odredi gustoću baterije od 1,5 V pomoću ravnala, utega, olovke i plastelina.
(15 bodova)
2. Odredi kako brzina otapanja tablete C-vitamina ovisi o temperaturi vode.
 - a) Imaš toplu i hladnu vodu. Opiši kako ćeš mjeriti i napravi mjerenja za tri različite temperature vode i unesi podatke u tablicu.
 - b) Nacrtaj dijagram ovisnosti brzine otapanja o temperaturi.
 - c) Što zaključuješ?
(18 bodova)
3. Na stolu imaš dvije žice od istog materijala različitih polumjera. Odredi omjer polumjera tih otpornih žica. Načini dva niza mjerenja tako da u strujni krug serijski uključiš jednu, a zatim dvije žaruljice, bateriju 4,5V, otpornu žicu, ampermetar i voltmeter.
 - a) Nacrtaj shemu tog strujnog kruga te objasni kako ćeš odrediti omjere polumjera.
 - b) Upiši rezultate mjerenja u tablicu.
 - c) Izračunaj omjere polumjera.
(22 boda)

POTREBAN PRIBOR

laboratorijska čaša od 250 ml
ravnalo i trokut
nova baterija od 4,5 V
nova baterija od 1,5 V
2 žaruljice
2 grla za žaruljicu (ili zalemiti dvije žice na žaruljicu, da se može spojiti)
8 krokodilki
8 žica za spajanje
ampermetar područja 0 - 1 A ili univerzalni instrument
voltmetar 0 - 5 V ili univerzalni instrument
milimetarski papir (6 listova)
zaporni sat (štoperica)
termometar (0°C - 50°C)
3 utega od 10 dag

DRŽAVNI SUSRET I NATJECANJE IZ FIZIKE 2002. -OSNOVNE ŠKOLE

RJEŠENJA PISMENIH ZADATAKA

1.

$$l = 1320 \text{ m}$$

$$v_z = 330 \text{ m/s}$$

$$t_M = t_z - 3,5 \text{ s}$$

$$\underline{\lambda_z = 5 \text{ m}}$$

$$t_z = \frac{l}{v_M} = 4 \text{ s}$$

(1 bod)

$$t_M = 0,5 \text{ s}$$

(1 bod)

$$v_M = \frac{l}{t_M} = 2640 \text{ m/s}$$

(1 bod)

$$f_z = \frac{v_z}{\lambda_z} = 66 \text{ Hz}$$

(1 bod)

$$f_M = f_z = 66 \text{ Hz}$$

(2 bod)

$$\underline{\lambda_M = \frac{v_M}{f_M} = 40 \text{ m}}$$

(1 bod)

Ukupno 1. zadatak

(7 bodova)

2.

$$l_0 = 1 \text{ m}$$

$$l_s = 0,35 \text{ m}$$

$$N = 100$$

$$\underline{\Delta T = 4 \text{ }^{\circ}\text{C}}$$

$$\frac{80}{100} E_p = Q$$

(3 boda)

$$E_p = N m g h$$

(2 boda)

$$h = l_0 - l_s = 0,65 \text{ m}$$

(1 bod)

$$Q = m c \Delta T$$

(1 bod)

$$0,8 N m g h = m c \Delta T$$

(1 bod)

$$c = \frac{0,8Ngh}{\Delta T}$$

(1 bod)

$$\underline{c = 130 \text{ J/kgK}}$$

(2 boda)

Ukupno 2. zadatak

(11 bodova)

3.

$$I = 8 \text{ A}$$

$$R_1 = 1 \Omega$$

$$R_2 = 2 \Omega$$

$$R_3 = 2 \Omega$$

$$R_1 = 1 \Omega$$

$$R_{s1} = 2 \Omega + 1 \Omega$$

(1 bod)

$$\frac{1}{R_u} = \frac{1}{R_{s1}} + \frac{1}{R_{s1}} = \frac{2}{3}$$

$$\Rightarrow R_u = 1,5 \Omega$$

(2 boda)

$$U = I R_u = 12 V$$

(2 boda)

Nakon zatvaranja prekidača,

$$\frac{1}{R_{p1}} = \frac{1}{2} + \frac{1}{1} = \frac{3}{2}$$

$$\Rightarrow R_{p1} = \frac{2}{3} \Omega$$

(1 bod)

$$R_{u2} = \frac{2}{3} + \frac{2}{3} = \frac{4}{3} \Omega$$

(1 bod)

$$I = \frac{U}{R} = 9 A$$

(2 boda)

Ukupno 3. zadatak

(9 bodova)

4.

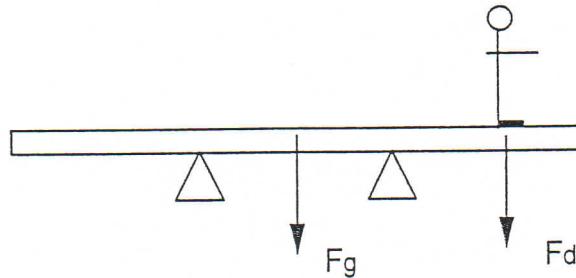
$$F_G = 600 N$$

$$F_M = 500 N$$

$$m_Z = 40 kg$$

$$m_G = 60 kg$$

$$l = 5,4 m$$



$$F_Z = m_Z g = 40 \cdot 9,81 = 392,4 N$$

(1 bod)

$$F_G k_G = F_M k_M$$

(1 bod)

$$k_G = 1/2 - 1/3 = 1/6 = 0,9 m$$

(1 bod)

$$k_M = F_G k_G / F_M = 1,08 m$$

(1 bod)

$$k_Z = F_G k_G / F_Z = 1,35 m$$

(1 bod)

$$l_M = 1,8 - 1,08 = 0,72 m$$

(1 bod)

$$l_Z = 1,8 - 1,35 = 0,45 m$$

(1 bod)

$$\Delta l = 0,72 - 0,45 = 0,27 m$$

(1 bod)

Zvonko će pobjediti

(8 bodova)

Ukupno 4. zadatak

- 5.
- $v < 60 \text{ km/h}; 7 \text{ l}/100\text{km}$
- $v > 60 \text{ km/h}; 5 \text{ l}/100\text{km}$
- $\rho = 700 \text{ kg/m}^3$
-
- $s = v t$
- $v_1 = 50 \text{ km/h}$
- $t_1 = 1 \text{ h}$
- $s_1 = v_1 t_1 = 50 \text{ km}$
- $v_1 = 90 \text{ km/h}$
- $t_1 = 0,5 \text{ h}$
- $s_2 = v_2 t_2 = 45 \text{ km}$
- $v_3 = 80 \text{ km/h}$
- $t_3 = 0,25 \text{ h}$
- $s_3 = v_3 t_3 = 20 \text{ km}$
- $v_4 = 40 \text{ km/h}$
- $t_4 = 0,25 \text{ h}$
- $s_4 = v_4 t_4 = 10 \text{ km}$
- $v < 60 \text{ km/h}$
- $s_u = s_1 + s_4 = 60 \text{ km}$
- $V_A = 0,6 \cdot 7 = 4,2 \text{ l} = 4,2 \cdot 10^{-3} \text{ m}^3$
- $v > 60 \text{ km/h}$
- $s_u = s_2 + s_3 = 65 \text{ km}$
- $V_B = 0,65 \cdot 5 = 3,25 \text{ l} = 3,25 \cdot 10^{-3} \text{ m}^3$
- $V_u = V_A + V_B = 7,45 \cdot 10^{-3} \text{ m}^3$
- $m = \rho V_u = 700 \text{ kg/m}^3 \cdot 7,45 \cdot 10^{-3} \text{ m}^3 = 5,215 \text{ kg}$
- Nakon vožnje automobilu se smanji težina za;
- $\Delta G = m g = 52,15 \text{ N}$
-
- Ukupno 5. zadatak

(1 bod)

(2 boda)

(10 bodova)

RJEŠENJA PRAKTIČNIH ZADATAKA

1. Ravnalo upotrijebimo kao polugu. Baterija se kotrlja po ravnalu pa učvrstimo bateriju plastelinom, te odredimo masu plastelina i baterije a zatim masu plastelina.
- $F_1 k_1 = F_2 k_2$
- $m_u = 100 \text{ g}$
- $k_u = 8 \text{ cm}$
- $k_{p+b} = 20 \text{ cm}$
- $m_{p+b} = 40 \text{ g}$
- $k_{u2} = 4,2 \text{ cm}$
- $k_p = 24 \text{ cm}$
- $m_p = 17,5 \text{ g}$
- $m_b = m_{p+b} - m_p = 22,5 \text{ g}$
- $V_B = V_1 + V_2$
- $V_1 = h r^2 \Pi$
- $V_2 = h_m r_m^2 \Pi$
- $h = 4,9 \text{ cm}$

(1 bod)

(3 boda)

(3 boda)

(2 boda)

$$r = 0,7 \text{ cm}$$

$$V_1 = 7,54 \text{ cm}^3$$

(2 bodova)

$$h_m = 1,5 \text{ mm}$$

$$r_m = 2,25 \text{ mm}$$

$$V_2 = 0,023 \text{ cm}^3$$

(2 bodova)

$$V = 7,56 \text{ cm}^3$$

(1 bod)

$$\rho = m/V = 3 \text{ g cm}^{-3}$$

(1 bod)

Ukupno 1. zadatak

(15 bodova)

2.

$t^\circ\text{C}$	t/s
19	50
23	47.25
27.5	38.5
33	37.48
42	36.89
50.5	34.96

Tablica mjerjenja vremena otapanja tablete za tri različite vrijednosti temperature vode
(4 bodova)

Opis postupka : tablete treba otapati uvijek u istoj količini vode
(2 bodova)

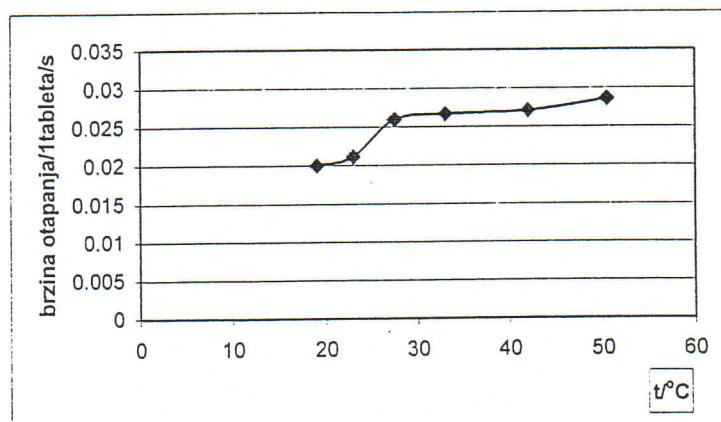
vodu srednje temperature dobiti mješanjem tople i hladne vode
(1 bod)

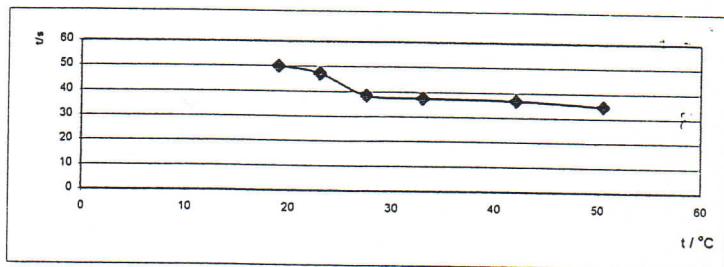
mjeriti temperaturu vode prije ubacivanja tablete
(1 bod)

mjeriti vrijeme otapanja
(1 bod)

Dijagram ovisnosti brzine otapanja o temperaturi vode
(6 bodova)

(ukoliko učenik nacrtava samo dijagram ovisnosti vremena otapanja o temperaturi vode to donosi
2 bodova)

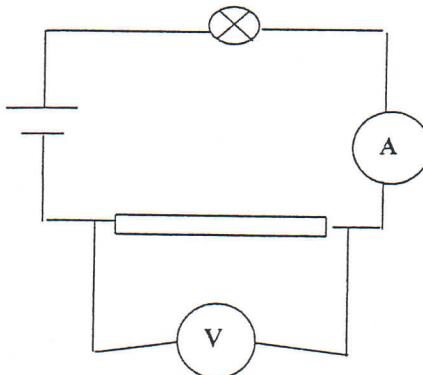




Zaključak: Tablete se brže otapaju u vodi više temperature. (3 boda)
 Ukupno 2. zadatak (18 bodova)

3.

a)



(4 boda)

Treba mjeriti otpore za žice jednakih duljina (3 boda)
 Iz dva mjerena izračunati srednju vrijednost otpora za svaku žicu (2 boda)

$$R = \rho \frac{\ell}{S} \quad (1 \text{ bod})$$

$$R = \rho \frac{\ell}{r^2 \Pi} \quad (1 \text{ bod})$$

$$\frac{r_1}{r_2} = \frac{\sqrt{R_2}}{\sqrt{R_1}} \quad (3 \text{ boda})$$

b) mjerena za žice $l = 29,5 \text{ cm}$
 žica 1

I/A	V/V	R/Ω
0.275	0.140	0.509
0.200	0.105	0.525

žica 2

I/A	V/V	R/Ω
0.258	0.540	2.093
0.185	0.395	2.135

c) $R_1 : R_2 = 1 : 4;$ $r_2 : r_1 = 2 : 1$ (5 bodova)
 (3 boda)
 Ukupno 3. zadatak (22 bodova)