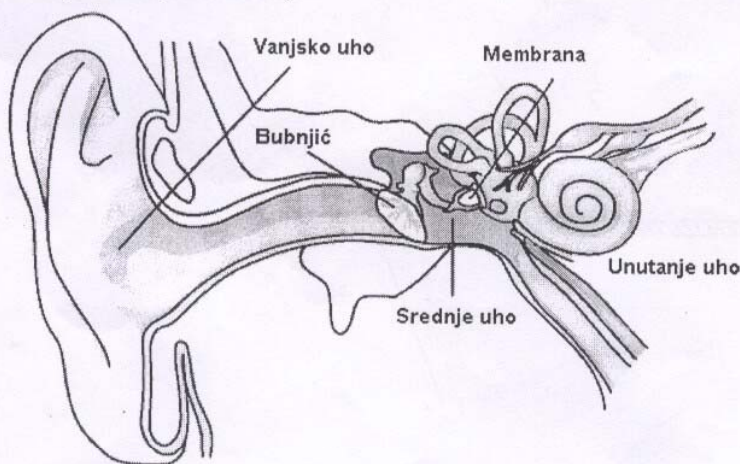


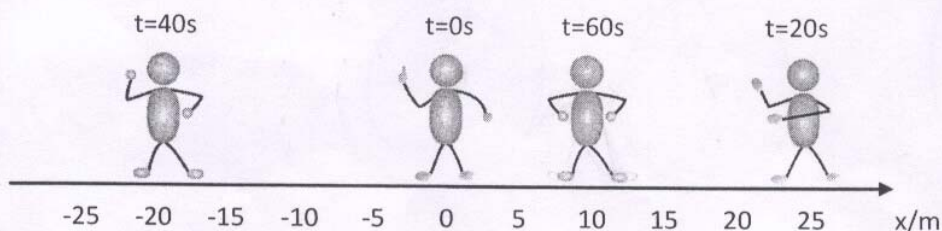
DRŽAVNO NATJECANJE IZ FIZIKE
Vinkovci, 5. – 8. svibnja 2011.
OSNOVNA ŠKOLA

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

1. Tijekom razgovora tlak zvučnog vala koji dolazi na ušni bubnjić površine 0.52 cm^2 iznosi približno 0.02 Pa . Košćice koje se nalaze u srednjem uhu djeluju kao poluga. Na kraju srednjeg uha prema unutarnjem uhu nalazi se membrana površine 0.026 cm^2 . Sila na membranu 1.5 puta veća je od sile na bubnjić. Koliko se puta poveća tlak prolaskom kroz srednje uho? **(8 bodova)**



2. Trener košarkaške reprezentacije ne može mirno sjediti na klupi nego cijelo vrijeme hoda uz teren i daje savjete svojim igračima. On se giba približno stalnom brzinom u jednom smjeru, zatim se okrene i nastavi gibati u suprotnom smjeru opet nekom stalnom brzinom. Na crtežu je prikazano u kojim točkama i kada je trener mijenjao smjer brzine. Točka 0 označava početni položaj. Nacrtajte graf puta koji prijeđe trener u ovisnosti o vremenu. Vrijednosti na grafu trebaju biti u skladu s crtežom. Odredite srednju vrijednost trenerove brzine tijekom gibanja opisanog crtežom. **(8 bodova)**



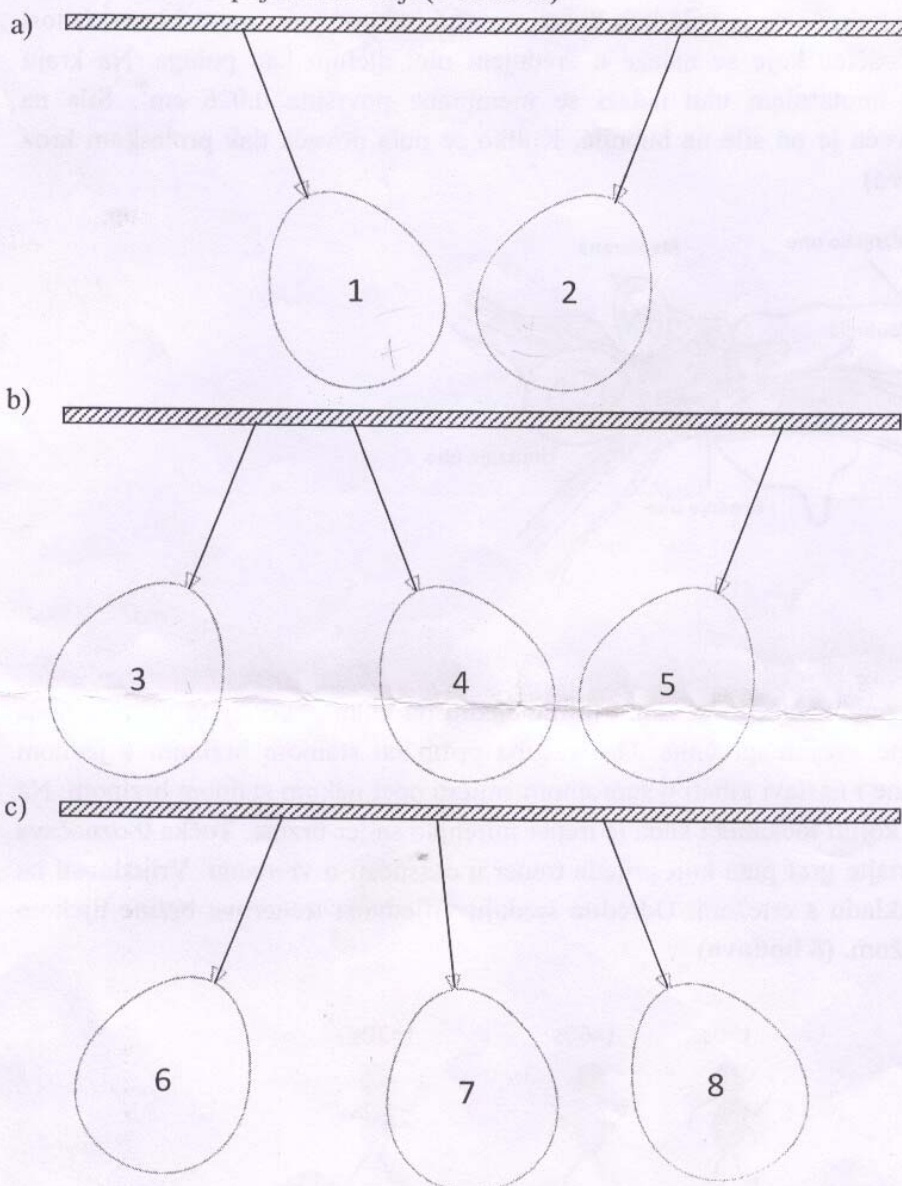
3. Električni grijač sastoji se od zavojnice koja se uroni u vodu koju treba zagrijati. Ako se taj grijač spoji u seriju s otpornikom otpora R na izvor od 220 V i zavojnica uroni u 1 kg vode temperature 20°C potrebno je 10 min da dođe do vrenja. Kad se ista zavojnica spoji sama na izvor i uroni u vodu istog volumena i temperature, voda zavrije za 7 min . U kojem slučaju grijač ima veću snagu i koliko ona iznosi? Koliki je otpor R ? ($c_{\text{vode}} = 4200 \text{ Jkg}^{-1}\text{K}^{-1}$) **(12 bodova)**

DRŽAVNO NATJECANJE IZ FIZIKE

Vinkovci, 5. – 8. svibnja 2011.

OSNOVNA ŠKOLA

4. Ines je jednoliko električki nabila balone i objesila ih na strop. Napiši što Viktor može zaključiti o naboju balona u sljedeća tri slučaja? Nacrtaj sve moguće raspodjele naboja na balonima za svaki pojedini slučaj. (9 bodova)



5. Ines i Viktor žele odrediti brzinu valova na moru.

a) Ines je uočila dvije bove (plutače) međusobno udaljene 3 m. One se gibaju gore-dolje i svakih 2 s vrte se u isti položaj. Kad je jedna bova gore, druga je dolje i obrnuto, ali nikad nema brijega vala između njih. Koliku je vrijednost za brzinu valova dobila Ines?

b) Viktor je sjeo u čamac i vozio se dok je motor je radio stalnom snagom. Procijenio je da je udaljenost između dva susjedna brijega vala 5 m. Kad se vozio u susret valovima, oni su udarali o čamac 3 puta u sekundi. Kad se vozio u suprotnom smjeru, valovi su udarali o čamac 2 puta u sekundi. Koliku je vrijednost za brzinu valova dobio Viktor? (13 bodova)

DRŽAVNO NATJECANJE IZ FIZIKE

Vinkovci, 5. – 8. svibnja 2011.

OSNOVNA ŠKOLA

RJEŠENJA I 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.

$$1. \quad S_b = 5.2 \cdot 10^{-5} \text{ m}^2 \quad S_m = 2.6 \cdot 10^{-6} \text{ m}^2 \quad 1 \text{ bod}$$

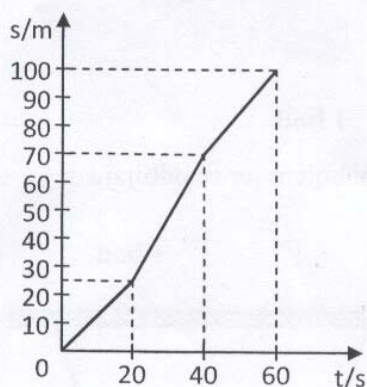
$$F_b = p_b S_b = 1.04 \cdot 10^{-6} \text{ N} \quad 2 \text{ boda}$$

$$F_m = 1.5 \cdot F_b = 1.56 \cdot 10^{-6} \text{ N} \quad 2 \text{ boda}$$

$$p_m = \frac{F_m}{S_m} = 0.6 \text{ Pa} \quad 2 \text{ boda}$$

$$\frac{p_m}{p_b} = 30 \quad 1 \text{ bod}$$

2. Graf ovisnosti puta o vremenu:



5 bodova

$$v_{sr} = \frac{s_{uk}}{t_{uk}} = \frac{100 \text{ m}}{60 \text{ s}} = 1.67 \text{ m/s} \quad 3 \text{ boda}$$

$$3. \text{ a) } Q = mc\Delta t = 3.36 \cdot 10^5 \text{ J} \quad 2 \text{ boda}$$

$$t_1 = 600 \text{ s} \quad t_2 = 420 \text{ s} \quad 1 \text{ bod}$$

$$P_1 = \frac{Q}{t_1} = 560 \text{ W} \quad 1 \text{ bod}$$

DRŽAVNO NATJECANJE IZ FIZIKE
Vinkovci, 5. – 8. svibnja 2011.
OSNOVNA ŠKOLA

$$P_2 = \frac{Q}{t_2} = 800 \text{ W}$$

1 bod

Grijač ima veću snagu kad se direktno spoji na izvor i ona iznosi 800 W.

1 bod

$$P = UI = \frac{U^2}{R}$$

1 bod

$$R_{zav} = \frac{U^2}{P_2} = 60.5 \, \Omega$$

2 boda

$$R_{zav} + R = \frac{U^2}{P_1} = 86.4 \, \Omega$$

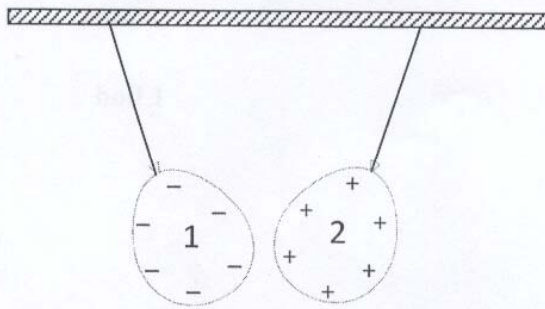
2 boda

$$R = 25.9 \, \Omega$$

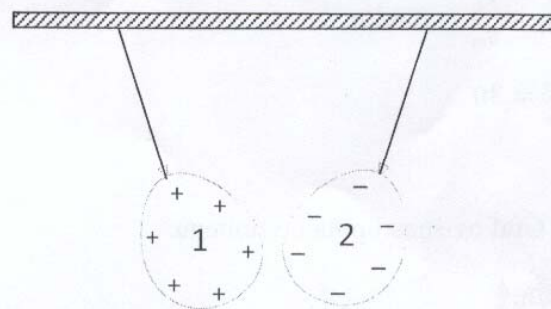
1 bod

4. a) Viktor može zaključiti da su baloni 1 i 2 nabijeni raznoimenim nabojem jer se privlače.

1 bod



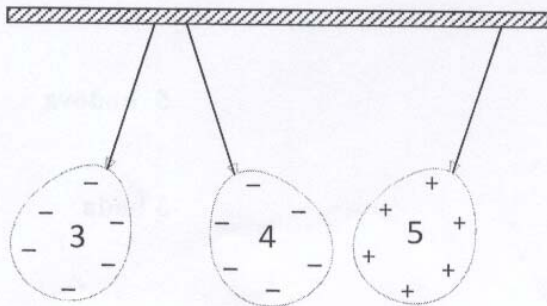
1 bod



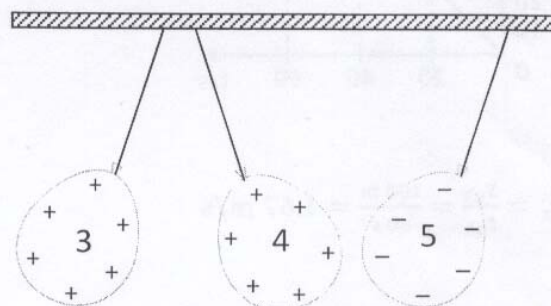
1 bod

b) Viktor može zaključiti da su baloni 3 i 4 nabijeni istoimenim nabojem jer se odbijaju, a baloni 4 i 5 nabijeni su raznoimenim nabojem jer se privlače.

1 bod



1 bod



1 bod

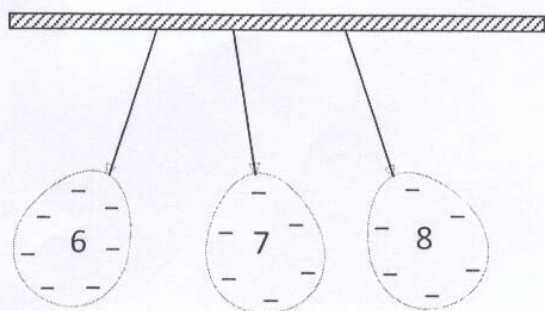
c) Viktor može zaključiti da su baloni 6, 7 i 8 nabijeni istoimenim nabojem jer se međusobno odbijaju.

1 bod

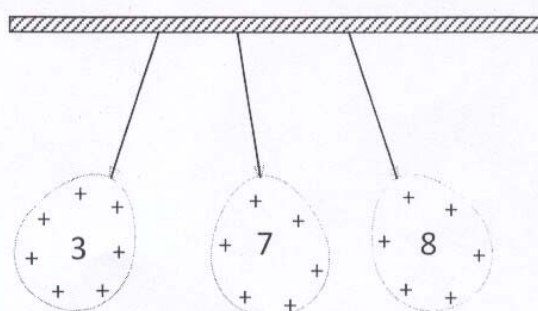
DRŽAVNO NATJECANJE IZ FIZIKE

Vinkovci, 5. – 8. svibnja 2011.

OSNOVNA ŠKOLA



1 bod



1 bod

5. a) $\frac{\lambda}{2} = 3 \text{ m}$

1 bod

$\lambda = 6 \text{ m}$

1 bod

$v = \frac{\lambda}{T} = \frac{6 \text{ m}}{2 \text{ s}} = 3 \text{ m/s}$

2 boda

b) $\lambda = 5 \text{ m}$

1 bod

$f_1 = 3 \text{ Hz}$

1 bod

$f_2 = 2 \text{ Hz}$

1 bod

$v_1 = \lambda f_1 = 15 \text{ m/s}$

1 bod

$v_2 = \lambda f_2 = 10 \text{ m/s}$

1 bod

$v_1 = v_c + v_v$

1 bod

$v_2 = v_c - v_v$

1 bod

$v_1 - v_2 = 2v_v$

$v_v = \frac{v_1 - v_2}{2} = 2.5 \text{ m/s}$

2 boda

Ispravak rješenja

Prilikom zadnje lekture u tekstu 3. teorijskog zadatka je promijenjena rečenica:

„Ako se taj grijač spoji u seriju s otpornikom otpora R na izvor od 220 V i **zavojnica** uroni u 1 kg vode temperature 20°C potrebno je 10 min da dođe do vrenja. „

U slučaju kad je samo zavojnica uronjena u vodu točno rješenje je:

$$3. a) Q = mc\Delta t = 3.36 \cdot 10^5 \text{ J} \quad \quad \quad \mathbf{2 \text{ boda}}$$

$$t_1 = 600 \text{ s} \quad \quad \quad t_2 = 420 \text{ s} \quad \quad \quad \mathbf{1 \text{ bod}}$$

$$P_1 = \frac{Q}{t_1} = 560 \text{ W} \quad \quad \quad \mathbf{1 \text{ bod}}$$

$$P_2 = \frac{Q}{t_2} = 800 \text{ W} \quad \quad \quad \mathbf{1 \text{ bod}}$$

Grijač ima veću snagu kad se direktno spoji na izvor i ona iznosi 800 W. **1 bod**

$$P = UI = \frac{U^2}{R} \quad \quad \quad \mathbf{1 \text{ bod}}$$

$$R_{zav} = \frac{U^2}{P_2} = 60.5 \, \Omega \quad \quad \quad \mathbf{2 \text{ boda}}$$

$$P = UI = I^2 R \quad \quad \quad I = 3.04 \text{ A} \quad \quad \quad \mathbf{1 \text{ bod}}$$

$$R_{uk} = \frac{U}{I} = 72.37 \, \Omega \quad \quad \quad \mathbf{1 \text{ bod}}$$

$$R = R_{uk} - R_z = 11.87 \, \Omega \quad \quad \quad \mathbf{1 \text{ bod}}$$

DRŽAVNO NATJECANJE IZ FIZIKE

Vinkovci, 5. - 8. svibnja 2011

Osnovna škola

Praktični zadatci

1. Odredi gustoću aluminijske folije služeći se ravnalom kao polugom i novčićima od 1 kn kao utezima mase 5 g. Opiši i objasni postupak. (10 bodova)
2. Na stolu imaš listiće papira i lopticu za stolni tenis. Odredi kako visina odskoka loptice ovisi o broju listića papira koje postaviš na podlogu. Jasno napiši na što si pazio/la vršeći mjerenja. Svoje rezultate prikaži u tablici i grafikonu. U drugom grafikonu prikaži postotak početne energije koja se pretvori u unutrašnju energiju podloge i loptice u ovisnosti o broju papirića. (8 bodova)
3. Na stolu imaš otpornik.
 - a) Odredi otpor otpornika. Nacrtaj shemu spoja.
 - b) Taj otpornik želimo upotrijebiti za grijanje ulja. Odredi koliko dugo moramo zagrijavati 1 dL ulja da se temperatura povisi za 1°C . ($c_{v \text{ ulja}} = 2000 \text{ J/LK}$)
 - c) Eksperimentalno provjeri koliko je vremena potrebno za zagrijavanje ulja za 1°C i komentiraj eksperimentalni rezultat. (12 bodova)

DRŽAVNO NATJECANJE IZ FIZIKE
Vinkovci, 5. - 8. svibnja 2011

Osnovna škola

Praktični zadatci - rješenja

1. $\rho = \frac{m}{V}$

1 bod

List folije je jako tanak pa obujam određujemo savijanjem i slaganjem folije u kvadar čije stranice možemo izmjeriti.

1 bod

Mjerenje stranica kvadra

2 boda

$V = abc = 2 \text{ cm}^3$

1 bod

Od ravnala napravimo polugu jednakih krakova.

Presavinuti listić Al folije stavimo na jednu stranu a novčić na drugu.

Poluga je u ravnoteži kad je $F_1 k_1 = F_2 k_2$ $m_1 g k_1 = m_2 g k_2$

1 bod

$k_1 = k_2$

1 bod

$m_{\text{folije}} = 5 \text{ g}$

2 boda

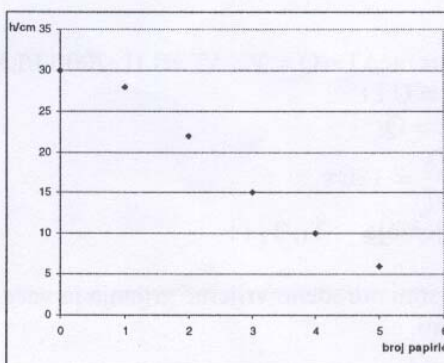
$\rho = 2500 \text{ kg/m}^3$

1 bod

2. Lopticu smo puštali uvijek s iste početne visine H i mjerili visinu prvog odskoka h

1 bod

Broj papirića	h/ cm
0	30
1	28
2	22
3	15
4	10
5	6



Mjerenja

2 boda

Grafikon

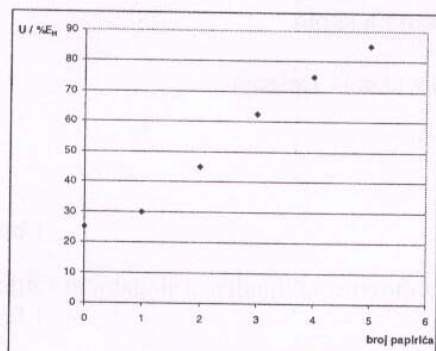
2 boda

$U = E_H - E_h = mg(H-h)$ $\frac{U}{E_H} = \frac{mg(H-h)}{mgH}$

1 bod

Broj papirića	U/ %E _H
0	25
1	30
2	45
3	62,5
4	75
5	85

DRŽAVNO NATJECANJE IZ FIZIKE
Vinkovci, 5. - 8. svibnja 2011



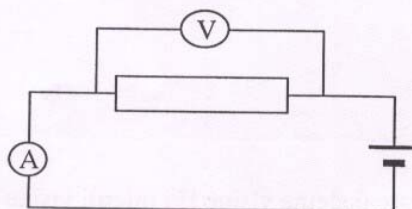
2 boda

3. a) Mjerenje I_1 i U_1

2 boda

$R = U / I, R_1 = 12 \Omega$

1 bod



shema

2 boda

b) $Q = mc\Delta T \quad Q = Vc_v\Delta T = 0,1L \cdot 2000 \text{ J/LK} \cdot 1K = 200 \text{ J}$

1 bod

$E = U I t$

$E = Q$

$t = \frac{Q}{UI} = 136 \text{ s}$

1 bod

c) Mjerenje T_1, T_2 i t

3 boda

Pokusom određeno vrijeme grijanja je veće od izračunatog jer se dio energije predaje okolini.

2 boda