

Državno natjecanje iz fizike, 19.-20. studeni 2020

Osnovna škola – zadaci

Zadatak 1. (10 bodova)

Nela je odlučila mjerenjem odrediti specifični toplinski kapacitet stakla. U staklenu laboratorijsku čašu, mase 103 g, je stavila 100 cm^3 vode i zagrijavala pomoću grijača nepoznate snage. Izmjerila je vrijeme potrebno da temperatura vode poraste s 20°C na 31°C . Zatim je u istu takvu čašu stavila staklene kuglice (pikule) do oznake 100 ml. Masa tih pikula je 156 g. Dolila je vode do iste oznake i ponovo zagrijavala, istim grijačem, vremenski jednako dugo. Temperatura pikula i vode je porasla s 20°C na $34,5^\circ\text{C}$. Koliki je specifični toplinski kapacitet stakla Nela izmjerila?

($c_{\text{voda}} = 4200 \text{ J/kgK}$, $\rho_{\text{vode}} = 1000 \text{ kg/m}^3$, $\rho_{\text{staklo}} = 2500 \text{ kg/m}^3$)

Zadatak 2. (12 bodova)

Teo ima 3 automobilske žaruljice s oznakama : žaruljica A 24W/12V, žaruljica B 40W/12V, žaruljica C 55W/12V. Teo je žaruljice vezao serijski na stari kamionski akumulator koji se sastoji od dva paralelno vezana akumulatora od 12V. Koja žaruljica svijetli najjače i kolika se energije pretvori u druge oblike u svakoj od tih žaruljica u jednoj sekundi? Kolika je ukupna snaga u Teovom strujnom krugu?

Zadatak 3. (10 bodova)

Homogena greda duljine 2 m, širine , 10 cm i visine 20 cm poduprta je 50 cm daleko od jednog svog kraja. Greda stoji vodoravno kad na njenom dužem kraju djelujemo silom 80 N. Kolika je gustoća grede?

Zadatak 4. (10 bodova)

Mjereći zaustavni put golf loptice mase 45,5 g po travi Marko je ustanovio da loptica u prve dvije sekunde prevali 34,4 m, a u slijedeće četiri sekunde prevali 35,2 m i još se ne zaustavi. Kolika je sila trenja na lopticu?

Zadatak 5. (8 bodova)

Bakrena žica promjera 0,4 mm, otpornosti $1,7 \cdot 10^{-8} \Omega\text{m}$ duga je 10 m. Žicu razrežemo na nekoliko međusobno jednakih dijelova tako da je ukupni otpor kad sve dijelove vežemo serijski 64 puta veći od otpora kad su svi otpornici vezani paralelno. Koliki je otpor jednog djelića?

Državno natjecanje iz fizike, 19.-20. studeni 2020
Osnovna škola – rješenja i smjernice za bodovanje

1. $m = \rho V$	1 bod
$V_{\text{staklo}} = 6,24 \cdot 10^{-5} \text{ m}^3$	1 bod
$V_{\text{vode}} = 3,76 \cdot 10^{-5} \text{ m}^3$	1 bod
$m_{\text{vode2}} = 37,6 \text{ g}$	1 bod
$P = \frac{W}{t} = \frac{Q}{t}$	1 bod
$P_1 = P_2$	1 bod
$Q_1 = Q_2$	1 bod
$(m_{\text{voda1}}c_{\text{voda}} + m_{\text{čaša}}c_{\text{staklo}}) \Delta t_1 = (m_{\text{voda2}}c_{\text{vode}} + m_{\text{staklo}}c_{\text{staklo}} + m_{\text{čaša}}c_{\text{staklo}}) \Delta t_2$	2 boda
$c_{\text{staklo}} = 888,53 \text{ J/kgK}$	1 bod
2. $U_{\text{paralelno}} = U_1 = U_2 = 12 \text{ V}$	1 bod
$P = \frac{U^2}{R}$	1 bod
$R_A = 6 \Omega$	1 bod
$R_B = 3,6 \Omega$	1 bod
$R_C = 2,62 \Omega$	1 bod
$P = I^2 R$	1 bod
$I = \frac{U}{R_{\text{serija}}}$	1 bod
$P_A = 5,79 \text{ W}$	1 bod
$P_B = 3,47 \text{ W}$	1 bod
$P_C = 2,53 \text{ W}$	1 bod
Najjače svijetli žaruljica A	1 bod
$P_{\text{ukupno}} = 11,78 \text{ W}$	1 bod
3. $k_1 = 0,5 \text{ m}$	1 bod
$k_2 = 1,5 \text{ m}$	1 bod
$F_1 k_1 + F_2 k_2 = F_3 k_3$ ili $F_1 k_1 + F_2 k_2 = 0$	2 boda
$F_1 = 240 \text{ N}$	1 bod
$F_1 = mg$	1 bod
$m = 24 \text{ kg}$	1 bod
$V = abc = 0,04 \text{ m}^3$	1 bod
$\rho = \frac{m}{V}$	1 bod
$\rho = 600 \text{ kg/m}^3$	1 bod

$$4. \bar{v} = \frac{s}{t} \quad 1 \text{ bod}$$

$$\bar{v}_1 = 17,2 \text{ m/s} \quad 1 \text{ bod}$$

$$\bar{v}_2 = 8,8 \text{ m/s} \quad 1 \text{ bod}$$

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

$$\Delta t = 3 \text{ s} \quad 2 \text{ boda}$$

$$a = -2,8 \text{ m/s}^2 \quad 2 \text{ boda}$$

$$F = ma \quad 1 \text{ bod}$$

$$F = 0,1274 \text{ N} \quad 1 \text{ bod}$$

$$5. R = \rho \frac{l}{S} \quad 1 \text{ bod}$$

$$Rs = R + R + R + \dots = nR \quad 1 \text{ bod}$$

$$\frac{1}{R_p} = \frac{1}{R} + \frac{1}{R} + \frac{1}{R} + \dots = \frac{n}{R} \quad 1 \text{ bod}$$

$$R_p = \frac{R}{n} \quad 1 \text{ bod}$$

$$n = 8 \quad 1 \text{ bod}$$

$$l = 1,25 \text{ m} \quad 1 \text{ bod}$$

$$S = r^2 \pi = 1,256 \cdot 10^{-7} \text{ m}^2 \quad 1 \text{ bod}$$

$$R = 0,169 \Omega \quad 1 \text{ bod}$$

Državno natjecanje iz fizike, 19.-20. studeni 2020.

Osnovna škola – praktični zadaci

Zadatak 1. (10 bodova)

Odredi gustoću ljepljive trake (selotejpa).

Jasno opiši postupak i rezultate mjerenja.

Zadatak 2. (10 bodova)

Kad umočimo papirnatu traku u vodu, voda se difuzijom penje i moči i dio papira van vode. Istraži ovisi li visina penjanja tekućine po papiru o temperaturi vode.

Napiši i obrazloži svoju pretpostavku.

Jasno opiši postupak i rezultate mjerenja.

Zadatak 3. (13 bodova)

Dijagram koji pokazuje ovisnost struje kroz žaruljicu o naponu na žaruljici zovemo strujno--naponska karakteristika žaruljice. Odredi strujno naponsku karakteristiku svoje žaruljice.

Izmjeri bar 5 različitih parova vrijednosti za struju i napon i shemama jasno prikaži što si i kako mjerio/la.

Državno natjecanje iz fizike, 19.-20. studeni 2020.
Osnovna škola – praktični zadaci, rješenja i smjernice za bodovanje

1. Opis rada	2 boda
Npr: Odrediti početnu masu i volumen koluta ljepljive vrpce, odmotati puno ljepljive vrpce tako da se volumen vidljivo smanji i ponovo odrediti masu i volumen	
$F = mg$	1 bod
Određivanje mase mjerenjem težine dinamometrom	2 boda
Svaka masa po 1 bod	
$V = r^2\pi h$	1 bod
Određivanje volumena mjerenjem visine i promjera koluta	
Svaki volumen po 1 bod	2 boda
$\rho = \frac{m_1 - m_2}{V_1 - V_2}$	1 bod
$750 \text{ kgm}^{-3} < \rho < 950 \text{ kgm}^{-3}$	1 bod
2. Opis	1 bod
Pretpostavka	1 bod
Obrazloženje pretpostavke	2 boda
(1 bod viša temperatura - veća brzina	
1 bod veća kinetička energija-veća potencijalna energija -veća visina)	
Mjerenja temperature vode T_1 i T_2	2 boda
Mjerenje visine h_1 i h_2	2 boda
Vrijeme penjanja $t_1 = t_2$	1 bod
Zaključak	1 bod
3. svaka shema 1 bod	5 bodova
Svaki par vrijednosti I, U 1 bod	5 bodova
Strujno-naponska karakteristika	3 boda