

KANTONALNO TAKMIČENJE IZ FIZIKE – OSMI RAZRED

13.04.2019

1. Automobil se kreće stalnom brzinom $v_0=72\text{km/h}$. Na udaljenosti od 15 m primjeti odronjenu stijenu i u istom trenutku počne kočiti sa maksimalno mogućim usporenjem $a=14\text{m/s}^2$. Da li će udariti u stijenu?(**15b**)
2. Kolica mase 120 kg i u njima čovjek mase 80 kg kreću se brzinom 4m/s. U jednom trenutku čovjek iskoči iz kolica brzinom 2 m/s u odnosu na tlo u smjeru suprotnom od smjera kretanja kolica. Kolikom brzinom će se nastaviti kretati kolica?(**20b**)
3. Tijelo mase 2kg nalazi se na visini $H=30$ m iznad zemlje. Kolika je njegova kinetička energija, a kolika potencijalna energija na kraju druge sekunde slobodnog padanja? Na kojoj visini iznad zemlje su kinetička i potencijalna energija jednake? $g = 10 \text{ m/s}^2$
(**20b**)
4. Puščano zrno mase 10 g pri brzini od 500m/s, probilo je dasku debljine 8 cm. Pri izlazu iz daske imalo je brzinu 300m/s. a) koliki je rad izvršilo zrno pri probijanju daske? b) kolika je srednja sila otpora daske?
(**20b**)
5. Prsten od legure zlata i bakra ima masu 50 grama. Potopljen u vodu ima težinu 0,442 N. Kolika je masa zlata, a kolika bakra u tom prstenu, ako je gustina zlata 19300 kg/m^3 a bakra 8900 kg/m^3 ? Gustinu vode uzeti 1000kg/m^3 (**25b**)

Rješenja zadataka za osmi razred

1. $v_0= 72 \text{ km/h} = 20\text{m/s}$
 $a = 14\text{m/s}^2$
 $l=15\text{m}$
 $s=?$
 $s=v_0^2/2a = 14,3 \text{ m}$ tz. da automobil neće udarit u stijenu!...(15b)
2. $m_1 = 120 \text{ kg}$
 $m_2 = 80\text{kg}$
 $v = 4 \text{ m/s}$
 $v_2=2 \text{ m/s}$
 $v_1 = ?$
 $(m_1+m_2)v = m_1v_1-m_2v_2$
Iz čega slijedi da je $v_1 = (m_1+m_2)v+m_2v_2 / m_1 = 8\text{m/s}...$ (**20b**)

3. $m = 2 \text{ kg}$

$$H = 30 \text{ m}$$

$$t = 2 \text{ s}$$

$$g = 10 \text{ m/s}^2$$

$$E_k, E_p, h_1 = ?$$

$$\text{Nakon } 2 \text{ s slobodnog pada brzina je: } v = gt = 20 \text{ m/s ... (4b)}$$

$$\text{Nakon } 2 \text{ s slobodnog pada tijelo pređe put: } h = gt^2/2 = 20 \text{ m... (4b)}$$

$$E_p = mg(H-h) = 200 \text{ J ... (4b)}$$

$$E_k = mv^2/2 = 400 \text{ J... (4b)}$$

$$\text{Visina iznad zemlje } h_1 \text{ na kojoj je } E_k = E_p :$$

$$mv^2/2 = mgh_1 \text{ (25b)}$$

$$m2g(H-h_1)/2 = mgh_1 / : mg$$

$$H = 2h_1$$

$$h_1 = H/2 = 15 \text{ m... (9b)}$$

4.

$$m = 10 \text{ g} = 0,01 \text{ kg}$$

$$v_1 = 500 \text{ m/s}$$

$$d = 8 \text{ cm} = 0,08 \text{ m}$$

$$v_2 = 300 \text{ m/s}$$

$$A = ?$$

$$A = \Delta E_k = E_{k1} - E_{k2} = 800 \text{ J... (10b)}$$

$$A = F_0 d$$

$$F_0 = A/d = 10 \text{ kN... (10b)}$$

$$(20b)$$

5. $m = 50 \text{ g}$

$$R = 0,442 \text{ N}$$

$$\rho_z = 19300 \text{ kg/m}^3$$

$$\rho_b = 8900 \text{ kg/m}^3$$

$$\rho_v = 1000 \text{ kg/m}^3$$

$$m_z = ?$$

$$m_b = ?$$

$$P = G - R$$

$$\rho_v g V = mg - R$$

$$V = (mg - R) / \rho_v g = 4944 \cdot 10^{-9} \text{ m}^3 \text{... (5b)}$$

$$V = V_z + V_b \text{... (1)}$$

$$m = m_z + m_b$$

$$m = \rho_z V_z + \rho_b V_b \text{... (2)}$$

Rješavanjem jednačina (1) i (2)- dvije jednačine sa dvije nepoznate dobijamo:

$$V_b = 4367 \cdot 10^{-9} \text{ m}^3 \text{... (5b)}$$

$$V_z = 577 \cdot 10^{-9} \text{ m}^3 \dots \mathbf{(5b)}$$

$$m_b = \rho_b V_b = 38,87 \text{ g} \dots \mathbf{(5b)}$$

$$m_z = \rho_z V_z = 11,13 \text{ g} \dots \mathbf{(5b)}$$

(25b)

KANTONALNO TAKMIČENJE IZ FIZIKE – DEVETI RAZRED

13.04.2019.

1. Kuglica mase $m = 8 \text{ g}$ naelektrisana je količinom naelektrisanja $q_1 = 100 \text{ nC}$. Kada se na udaljenosti r ispod kuglice postavi naelektrisanje $q_2 = 2 \text{ } \mu\text{C}$, dinamometar o kome visi kuglica pokazuje silu čiji je intenzitet $F = 89 \text{ mN}$. Kolika je udaljenost r i kakav znak ima naelektrisanje q_1 ?
2. Dvije metalne kugle, poluprečnika 10 cm i 40 cm međusobno su povezane tankom vodljivom žicom. Koliki je omjer električnog polja na površini prve i druge kugle?
3. Na valjkasti predmet s poluprečnikom 10 cm namotamo sloj od 50 namotaja bakrene žice kojoj je prečnik 2 mm . Kolika je jačina električne strujekoja protiče kroz žicu ako je razlika potencijala na krajevima žice 120 V ?
4. Kvadratni okvir od aluminijske žice presjeka $S = 1 \text{ mm}^2$ i stranica $a = 20 \text{ cm}$ nalazi se u magnetnom polju jačine $H = 10 \text{ A/m}$ tako da polje ima smjer okomito na okvir. Koliko će naelektrisanje proteći kroz okvir ako se on okrene za 90° ?
5. Ukras za jelku je oblika sfere i ima prečnik 95 mm . a) Odredi položaj lika dječaka koji je udaljen 2 m od ukrasa. b) Ako je dječak visok 1.3 m , koliko iznosi visina njegovog lika?

$$k = 9 \cdot 10^9 \frac{\text{Nm}^2}{\text{C}^2}$$

$$g = 10 \text{ m/s}^2$$

$$\rho_{\text{Cu}} = 0,017 \cdot 10^{-6} \Omega\text{m}$$

$$\mu_0 = 4\pi \cdot 10^{-7} \text{ Tm/A}$$

$$\rho_{\text{Al}} = 0,027 \cdot 10^{-6} \Omega\text{m}$$

Svaki zadatak nosi 20 bodova.

KANTONALNO TAKMIČENJE IZ FIZIKE

RJEŠENJA ZADATAKA ZA DEVETI RAZRED

1. Kuglica mase $m = 8 \text{ g}$ naelektrisana je količinom naelektrisanja $q_1 = 100 \text{ nC}$. Kada se na udaljenosti r ispod kuglice postavi naelektrisanje $q_2 = 2 \text{ } \mu\text{C}$, dinamometar o kome visi kuglica pokazuje silu čiji je intenzitet $F = 89 \text{ mN}$. Kolika je udaljenost r i kakav znak ima naelektrisanje q_1 ?

$$m = 8 \text{ g} = 8 \cdot 10^{-3} \text{ kg}$$

$$F_{\text{rez}} = F_k + G$$

$$F_k = k \frac{q_1 q_2}{r^2}$$

$$q_1 = 100 \text{ nC} = 100 \cdot 10^{-9} \text{ C}$$

$$F_k = F_{\text{rez}} - G$$

$$q_2 = 2 \text{ } \mu\text{C} = 2 \cdot 10^{-6} \text{ C}$$

$$G = mg = 80 \cdot 10^{-3} \text{ N}$$

$$r = \sqrt{\frac{kq_1q_2}{F}}$$

$$F_{\text{rez}} = 89 \text{ mN} = 89 \cdot 10^{-3} \text{ N}$$

$$F_k = 9 \cdot 10^{-3} \text{ N} \quad r = 4,47 \cdot 10^{-2} \text{ m}$$

$$r = ?$$

2. Dvije metalne kugle, poluprečnika 10 cm i 40 cm međusobno su povezane tankom vodljivom žicom. Koliki je omjer jačine električnog polja na površini prve i druge kugle?

$$r_1 = 10 \text{ cm} \quad \text{a) Pošto su kugle spojene } V_1 = V_2 \rightarrow k \frac{q_1}{r_1} = k \frac{q_2}{r_2} \rightarrow \frac{q_1}{r_1} = \frac{q_2}{r_2} \quad (1)$$

$$r_2 = 40 \text{ cm} \quad \frac{E_1}{E_2} = \frac{k \frac{q_1}{r_1^2}}{k \frac{q_2}{r_2^2}} \rightarrow \frac{E_1}{E_2} = \frac{q_1 r_2^2}{q_2 r_1^2} \quad (2) \quad \text{Iz (1) u (2)} \rightarrow \frac{E_1}{E_2} = \frac{r_1 r_2^2}{r_2 r_1^2} \rightarrow$$

$$\frac{E_1}{E_2} = \frac{r_2}{r_1} = 4$$

3. Na valjkasti predmet s poluprečnikom 10 cm namotamo sloj od 50 namotaja bakrene žice kojoj je prečnik 2 mm. Kolika je jačina električne struje koja protiče kroz žicu ako je razlika potencijala na krajevima žice 120V ?

$$R = 10 \text{ cm} = 0,1 \text{ m} \quad I = \frac{U}{R} \rightarrow I = \frac{120 \text{ V}}{0,17 \Omega} = 705,88 \text{ A}$$

$$N = 50 \quad R = \rho \frac{l}{s} \rightarrow R = 0,017 \cdot 10^{-6} \Omega \text{ m} \frac{31,4 \text{ m}}{3,14 \cdot 10^{-6} \text{ m}^2} = 0,17 \Omega$$

$$r = 1 \text{ mm} = 10^{-3} \text{ m} \quad l = N \cdot 2R\pi = 50 \cdot 2 \cdot 3,14 \cdot 0,1 \text{ m} = 31,4 \text{ m}$$

$$U = 120 \text{ V} \quad s = r^2 \pi = 3,14 \cdot 10^{-6} \text{ m}^2$$

$$\rho_{\text{Cu}} = 0,017 \cdot 10^{-6} \Omega \text{ m}$$

4. Kvadratni okvir od aluminijske žice presjeka $S = 1 \text{ mm}^2$ i stranica $a = 20 \text{ cm}$ nalazi se u magnetnom polju jačine $H = 10 \text{ A/m}$ tako da polje ima smjer okomito na okvir. Koliko će naelektrisanje proteći kroz okvir ako se on okrene za 90° ?

$$s = 1 \text{ mm}^2 = 10^{-6} \text{ m}^2 \quad U = I R \quad (1)$$
$$a = 20 \text{ cm}$$

$$H = 10 \text{ A/m} \quad U = \frac{\Delta\Phi}{\Delta t} \quad (2) \quad I_z(1) \text{ i } (2) \rightarrow I = \frac{\Delta\Phi}{R\Delta t} \quad (3)$$

$$\rho_{Al} = 0,027 \cdot 10^{-6} \Omega\text{m} \quad I = \frac{\Delta q}{\Delta t} \quad (4) \quad I_z(3) \text{ i } (4) \rightarrow \Delta q = \frac{\Delta\Phi}{R} = 2,32 \cdot 10^{-5} \text{ C}$$

$$\Delta\Phi = B S = \mu_0 H a^2 = 4\pi \cdot 10^{-7} \text{ T} \cdot 10 \text{ A/m} \cdot 400 \cdot 10^{-4} \text{ m}^2 \rightarrow \\ \Delta\Phi = 5,024 \cdot 10^{-7} \text{ Wb}$$

$$R = \rho \frac{l}{S} = \rho \frac{4a}{S} = 0,0216 \Omega$$

5. Ukras za jelku je oblika sfere i ima prečnik 95 mm. a) Odredi položaj lika dječaka koji je udaljen 2 m od ukrasa. b) Ako je dječak visok 1.3 m, koliko iznosi visina njegovog lika?

$$D = 95 \text{ mm}$$

$$f = D/4 = 23,75 \text{ mm}$$

$$a = 2 \text{ m} \quad \text{u pitanju je ispupčena sfera} \rightarrow \frac{1}{f} = \frac{1}{a} - \frac{1}{b} \rightarrow b = \frac{af}{a+f} = 0,023 \text{ m}$$

$$p = 1,3 \text{ m}$$

$$\text{b) } U = \frac{b}{a}; U = \frac{s}{p} \rightarrow s = \frac{bp}{a} = 15,6 \text{ mm}$$