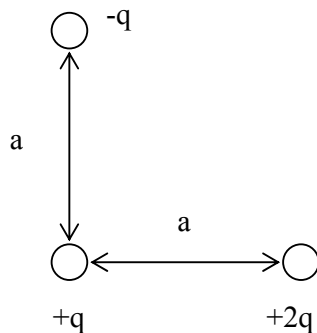


ЗАДАЦИ ЗА ОПШТИНСКО ТАКМИЧЕЊЕ ИЗ ФИЗИКЕ (2008.)  
9. РАЗРЕД

1.

Три тијела са количинама наелектрисања  $+q$ ,  $-q$  и  $2q$  постављена су као на слици. Одредите интензитет резултантне силе која дјелује на тијело са наелектрисањем  $q=1\mu\text{C}$ , ако је  $a=5\text{cm}$ . Константа  $k=9\cdot 10^9\text{ Nm}^2/\text{C}^2$ .



2.

Бакарна жица је истегнута толико да јој је дужина повећана три пута. Електрични отпор жице пре истезања је био  $6\Omega$ . Ако је запремина жице остала непромијењена одредите електрични отпор жице након истезања.

3.

Извор електромоторне силе је прикључен на отпорник отпорности  $R_1=3\Omega$  и при томе се на отпорнику развија снага  $P_1=4\text{W}$ , а ако се прикључи отпорник отпорности  $R_2=5\Omega$ , развијена снага износи  $P_2=5\text{W}$ . Нађите електромоторну силу извора и њену унутрашњу отпорност.

4.

Далеководом се преноси снага  $P=1\text{MW}$  при напону  $U=6\text{kV}$ . Отпор линије далековода је  $R=3,6\Omega$ . Колики је коефицијент корисног дејства преноса далековода?

5.

Електрон се нашао у хоризонтално усмјереном електричном пољу јачине  $5\text{N/C}$ . Колико растојање ће прећи електрон у том пољу у току  $10^{-5}\text{s}$  од тренутка кад се нашао у њему? Колика ће му бити брзина на крају тог интервала времена? Наелектрисање електрона је  $1,6\cdot 10^{-19}\text{ C}$ , а његова маса је  $9,1\cdot 10^{-31}\text{ kg}$ .

РЈЕШЕЊА ЗАДАТАКА ЗА 9. РАЗРЕД

1.

$$-q=q_1, \quad +2q=q_2, \quad +q=q_3, \quad a=5\text{cm}=0,05\text{m}, \quad q=1\mu\text{C}=10^{-6}\text{C}, \quad k=9\cdot 10^9\text{Nm}^2/\text{C}^2$$

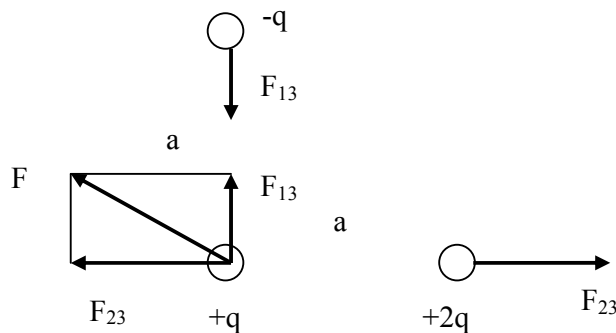
$F_{13}$ -сила између наелектрисања  $q_1$  и  $q_3$

$F_{23}$ =сила између наелектрисања  $q_2$  и  $q_3$

$$F_{13}=k \frac{q_1 q_3}{a^2} \quad F=9\cdot 10^9\text{Nm}^2/\text{C}^2 \frac{10^{-6}\text{C} \cdot 10^{-6}\text{C}}{(0,05\text{m})^2} = 3,6\text{N}$$

$$F_{23}=k \frac{q_2 \cdot q_3}{a^2} = 9 \cdot 10^9 \frac{\text{Nm}^2}{\text{C}^2} \frac{10^{-6}\text{C} \cdot 2 \cdot 10^{-6}\text{C}}{(0,05\text{m})^2} = 7,2\text{N}$$

$$F=\sqrt{F_{13}^2 + F_{23}^2} \quad F=\sqrt{(3,6\text{N})^2 + (7,2\text{N})^2} = 8\text{N}$$



2.

$$R_1=6\Omega, \quad L_2=3L_1, \quad V_2=V_1$$

Пошто је запремина жице остала непромијењена, то је

$$V_1=V_2, \quad S_1L_1=S_2L_2,$$

$$S_1L_1=S_23L_1, \quad S_1=3S_2, \quad S_2=S_1/3$$

$R_2$ -електрични отпор жице након истезања

$$R_2=\rho \frac{L_2}{S_2} \quad R_2=\rho \frac{3L_1}{\frac{S_1}{3}} = 9\rho \frac{L_1}{S_1}$$

$$R_1=\rho \frac{L_1}{S_1} \quad R_2=9R_1=9\cdot 6\Omega=54\Omega$$

3.

$$R_1=3\Omega, \quad P_1=4\text{W}, \quad R_2=5\Omega, \quad P_2=5\text{W}, \quad \varepsilon=?, \quad r=?$$

$$I_1=\frac{\varepsilon}{R_1+r} \quad P_1=U_1I_1, \quad U_1=R_1I_1, \quad P_1=R_1 \cdot I_1^2$$

$$I_1=\sqrt{\frac{P_1}{R_1}} \quad I_1=\sqrt{\frac{4\text{W}}{3\Omega}} = \frac{2}{\sqrt{3}}\text{A} = \frac{2\sqrt{3}}{3}\text{A}$$

$$I_2=\frac{\varepsilon}{R_2+r} \quad P_2=U_2I_2, \quad U_2=R_2I_2, \quad P_2=R_2 \cdot I_2^2$$

$$I_2=\sqrt{\frac{P_2}{R_2}} \quad I_2=\sqrt{\frac{5\text{W}}{5\Omega}} = 1\text{A}$$

$$\varepsilon = I_1(R_1+r), \quad \varepsilon = I_2(R_2+r)$$

$$I_1(R_1+r)=I_2(R_2+r)$$

када се ријешу ова једначина, добија се

$$r = \frac{R_2 I_2 - R_1 I_1}{I_1 - I_2} \qquad r = \frac{5\Omega \cdot 1A - 3\Omega \frac{2\sqrt{3}}{3}}{\frac{2\sqrt{3}}{3}A - 1A} = 9,9\Omega$$

$$\varepsilon = 1A(5\Omega + 9,9\Omega) = 14,9V$$

4,

Далеководу се предаје снага  $P = 1MW$ , док потрошач, на другом крају далековода, прима мању снагу услед губитака у линији далековода.

$P_g$ -губитак снаге

$$P_g = RI^2 \qquad I = \frac{P}{U} \qquad P_g = R \left( \frac{P}{U} \right)^2$$

$$P_g = 3,6\Omega \left( \frac{1000000W}{6000V} \right)^2 = 0,1MW$$

Дакле снага коју добија потрошач  $P_1 = P - P_g$

$$P_1 = P - R \left( \frac{P}{U} \right)^2 = 1MW - 0,1MW = 0,9MW$$

$$\eta = \frac{P_1}{P} \qquad \eta = \frac{0,9MW}{1MW} = 0,9 \qquad \eta = 90\%$$

5.

На електрон дјелује електрично поље силом  $F = q_e E$

па на основу основног закона динамике  $F = m_e a$

$$a = \frac{F}{m_e} = \frac{q_e \cdot E}{m_e} \qquad a = \frac{1,6 \cdot 10^{-19}C \cdot 5N/C}{9,1 \cdot 10^{-31}kg} = 8,8 \cdot 10^{11}m/s^2$$

$$s = \frac{a \cdot t^2}{2} \qquad s = \frac{8,8 \cdot 10^{11}m/s^2 (10^{-5}s)^2}{2} = 44m$$

$$v = at \qquad v = 8,8 \cdot 10^{11}m/s^2 \cdot 10^{-5}s = 8,8 \cdot 10^6m/s$$