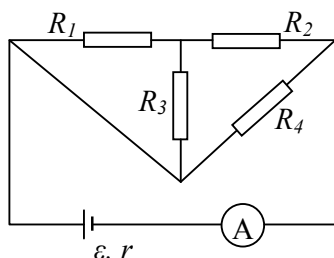


17. РЕПУБЛИЧКО ТАКМИЧЕЊЕ ИЗ ФИЗИКЕ УЧЕНИКА ОСНОВНИХ ШКОЛА
РЕПУБЛИКЕ СРПСКЕ (ОШ „Бранко Ћопић“ Приједор, 28. 4. 2012)

IX РАЗРЕД

1. Колики је напон између двије тачке на путањи протона између којих он повећава брзину од 5000 km/s на 10000 km/s . Маса протона је $1,67 \cdot 10^{-27} \text{ kg}$ а његово наелектрисање је $1,6 \cdot 10^{-19} \text{ C}$.

2. Колики интензитет струје ће показати амперметар? $R_1=5 \Omega$, $R_2=7 \Omega$, $R_3=9 \Omega$, $R_4=11 \Omega$, $\varepsilon=39 \text{ V}$, $r=1 \Omega$.



3. Електрични чајник са 2 dm^3 воде при температури од 10°C укључили смо и заборавили да искључимо. Кроз колико времена је сва вода испарила? Електрични отпор чајника је $14,4 \Omega$, напон у мрежи 220 V . Коefицијент корисног дејства чајника је 80% . Густина воде $\rho = 1000 \text{ kg/m}^3$, специфична топлота воде $c = 4186 \frac{\text{J}}{\text{kg} \cdot \text{K}}$ а специфична топлота испаравања воде $q_i = 2,26 \cdot 10^6 \frac{\text{J}}{\text{kg}}$.

4. Три једнака истоимена наелектрисања $q = 3 \cdot 10^{-6} \text{ C}$ постављена су на врховима једнакостраничног троугла странице $a = 3 \text{ m}$. Колико наелектрисање q_1 супротног знака треба поставити у центар тог троугла да би резултујућа сила која дејствује на свако наелектрисање била једнака нули? $k = 9 \cdot 10^9 \frac{\text{Nm}^2}{\text{C}^2}$.

5. Свијетао предмет се налази на растојању $p = 100 \text{ cm}$ од сферног испупченог огледала полупречника $R = 60 \text{ cm}$. За колико треба помјерити предмет и у коме правцу да би се добио два пута већи лик него што је био у првобитном случају.

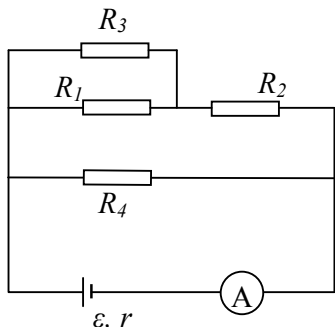
Задатке припремио: Милко Бабић
Рецензент: Митар Цвијановић

РЈЕШЕЊА ЗАДАТАКА ЗА IX РАЗРЕД

1. Рад електричног поља при убрзавању протона $A = qU$ једнак је промјени кинетичке енергије протона $\Delta E_k = \frac{mv_2^2}{2} - \frac{mv_1^2}{2}$. Па се може писати $qU = \frac{mv_2^2}{2} - \frac{mv_1^2}{2}$, одатле

$$U = \frac{m}{2q}(v_2^2 - v_1^2), \quad U = 391406 V.$$

2. Еквивалентна шема кола дата је на слици, а еквивалентни отпори су:



$$R_{13} = \frac{R_1 R_3}{R_1 + R_3}, \quad R_{13} = 3,2 \Omega, \quad R_{123} = \frac{R_1 R_3}{R_1 + R_3} + R_2.$$

Отпорник R_4 и R_{123} су повезани паралелно па је

$$R_{1234} = \frac{R_1 R_3 R_4 + R_1 R_2 R_4 + R_2 R_3 R_4}{R_1 R_4 + R_3 R_4 + R_1 R_3 + R_1 R_2 + R_2 R_3}, \quad R_{1234} = 5,3 \Omega.$$

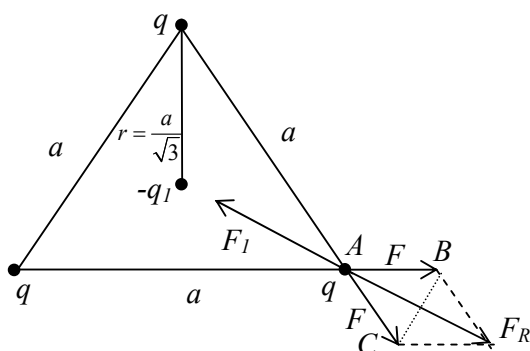
$$I_A = \frac{\varepsilon}{r + R_{1234}}, \quad I_A = 6,2 A.$$

3. Топлота коју чајник предаје води $Q_k = \eta Q$ (**2п**) гдје је $Q = \frac{U^2}{R} \tau$ а $\eta = 0,8$. Та топлина се троши на загријавање воде од $10^\circ C$ до $100^\circ C$ тј, за $\Delta t = 90^\circ C$ и на претварање кључале воде у водену пару. Топлота потребна за загријавање воде за Δt је

$Q_1 = mc\Delta t$. Топлота испаравања $Q_i = mq_i$ гдје је q_i специфична топлина испаравања а m маса воде $m = \rho V = 2 \text{ kg}$.

$$Q_k = Q_1 + Q_i, \quad \eta \frac{U^2}{R} \tau = mc\Delta t + mq_i. \text{ Одатле } \tau = \frac{(mc\Delta t + mq_i)R}{\eta U^2}, \quad \tau = 1961 s.$$

4.



На свако наелектрисање q у врховима троугла дјелују остала два наелектрисања једнаким силама

$$F = k \frac{q^2}{a^2} \text{ (слика) } F = 0,009 N.$$

Висина једнакостаничног троугла ABC чије су све три стране F је једнака

$$\text{половини резултанте } \left(\frac{F_R}{2}\right)^2 = F^2 - \left(\frac{F}{2}\right)^2$$

Одатле $F_R = 2 \frac{F\sqrt{3}}{2}$, $F_R = 0,0156 N$. Да би наелектрисање q било у равнотежи на њега

треба да дјелује наелектрисање $-q_1$ силом F_1 истог интензитета као и F_R али супротног смјера. Растојање од центра датог троугла до врха једнако је двије трећине његове висине

$$r = \frac{a}{\sqrt{3}}.$$

$$F_1 = k \frac{qq_1}{\left(\frac{a}{\sqrt{3}}\right)^2}, \text{ слиједи } q_1 = \frac{F_1 \left(\frac{a}{\sqrt{3}}\right)^2}{kq}, q_1 = -1,7 \cdot 10^{-6} \text{ C}.$$

5. За првобитни положај предмета биће $-\frac{1}{f} = \frac{1}{p} - \frac{1}{l}$, одакле се замјеном $f = \frac{R}{2} = 30 \text{ cm}$ и

$p = 100 \text{ cm}$ налази $l = \frac{300}{13} \text{ cm}$. У овом случају однос величине предмета и лика износи

$\frac{P}{L} = \frac{p}{l} = \frac{13}{3}$. Послије помјерања предмета лик треба да буде два пута већи него у

претходном случају тј. Треба да има величину $2L$. Тада је $\frac{P}{2L} = \frac{p_1}{l_1}$ гдје су p_1 и l_1 нова

растојања предмета и лика од тјемења огледала. Одавдје је $\frac{p_1}{l_1} = \frac{1}{2} \frac{P}{L} = \frac{1}{2} \frac{13}{3} = \frac{13}{6}$, односно

$l_1 = \frac{6}{13} p_1$. Замјеном у једначуну сочива $-\frac{1}{f} = \frac{1}{p_1} - \frac{1}{l_1}$ добија се $-\frac{1}{30} = \frac{1}{p_1} - \frac{13}{6p_1}$. Из ове

једначине налази се ново растојање предмета од огледала $p_1 = 35 \text{ cm}$. Значи да би се добио два пута већи лик, предмет треба помјерити дуж оптичке осе огледала за 65 cm према огледалу.