

Решења задатака за VIII разред

1. Ако су q_1 и q_2 количине наелектрисања на првом и другом кондензатору, увек важи

$$q_1 + q_2 = q \text{ и } U_1 = U_2 \text{ тј. } \frac{q_1}{C_1} = \frac{q_2}{C_2}. \text{ Пошто је } C_1 = \frac{\epsilon_0 S}{d_0 + vt} \text{ и } C_2 = \frac{\epsilon_0 S}{d_0 - vt} \text{ то је}$$

$$\frac{q_1}{q_2} = \frac{d_0 - vt}{d_0 + vt}. \text{ Ако се израчунају количине наелектрисања на сваком кондензатору добија се:}$$

$$q_1 = q \frac{d_0 - vt}{2d_0} \text{ и } q_2 = q \frac{d_0 + vt}{2d_0}. \text{ Смањење количине наелектрисања на првом кондензатору}$$

једнако је повећању количине наелектрисања на другом. Јачина струје износи

$$I = -\frac{\Delta q_1}{\Delta t} = \frac{\Delta q_2}{\Delta t} = \frac{qv}{2d_0}. \text{ Израчунавањем се добија } I = 1 \mu A.$$

2. Кинетичка енергија електрона у снопу износи $E_k = \frac{1}{2} m_e v^2$. Потенцијал наелектрисане кугле

на површини износи $\varphi = k \frac{q}{r}$. Наелектрисавање кугле траје све док се не изједначе

кинетичка енергија електрона у снопу са његовом потенцијалном енергијом у близини површине кугле. Тада електрон више не може да савлада потенцијалну разлику и долази до

расејања електрона на кугли. Дакле важи $\frac{1}{2} m_e v^2 = k \frac{q_e q}{r} = k \frac{q_e^2 N}{r}$

па је $N = \frac{1}{2} \frac{m_e r v^2}{k q_e^2} \approx 10^8$ електрона.

3. Без огледала зраци би се сабрали у жижи сочива тј. тачки F . Огледало одбија зраке тако да ће се они сабрати у тачки E која се налази на истом растојању од огледала као и тачка F , али са супротне стране, тј. између сочива и огледала. Ова тачка се понаша као извор светлости, тј. као предмет за формирање светлог круга на заклону. Пошто се тај предмет

налази између сочива и жиже $p = \frac{F}{2}$, то је лик нестваран и добија се у продужетку пресека

зрака који су прошли кроз сочиво. Из једначине сочива добија се $\frac{1}{p} - \frac{1}{l} = \frac{1}{F} \Rightarrow l = F$. Дакле

лик је у жижи а знак “-” потиче од тога што је лик нестваран. Из сличности троуглова AOF и

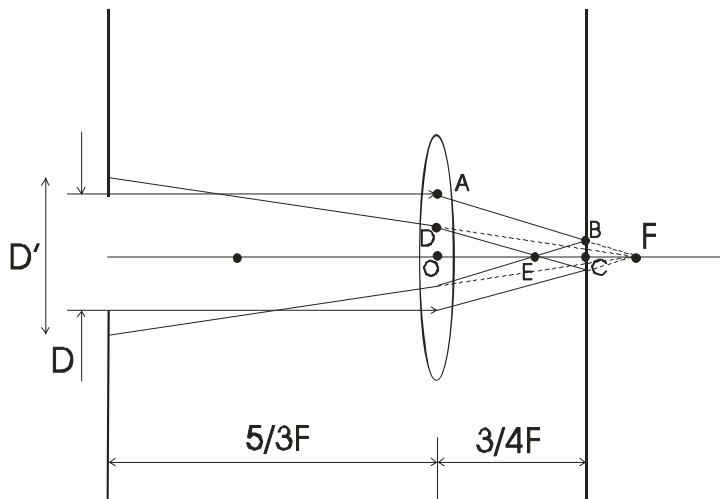
$$BCF \text{ добија се да је } BC = \frac{1}{8} D.$$

Из сличности троуглова DOF и

$$BCF \text{ следи да је } OD = \frac{1}{4} D.$$

Коначно се добија да је

$$D' = \frac{4}{3} D = 2 \text{ cm}.$$



4. Да би укупна струја остала иста, укупан отпор мора бити исти, тј. $R_1 = R + \frac{R \cdot (R + R_1)}{2R + R_1}$.

Након сређивања добија се да је $R_1 = R\sqrt{3} = 17.32 \Omega$. Интензитет струје је

$$I = \frac{E}{R_1} = 0.69 \text{ A}.$$

5. Наелектрисање које протекне кроз контуру износи: $q = I\Delta t = \frac{|\mathcal{E}_i|}{R} \Delta t = \frac{|\Delta\phi|}{R}$, где је $\Delta\phi$ промена магнетног флукса кроз површину ограничену контуром, тј. $\Delta\phi = B \Delta S$. Количина протеклог наелектрисања зависи од величине промене површине и износи:

$$q = \frac{|\Delta\phi|}{R} = \frac{B|\Delta S|}{R} = \frac{B}{R} \left[\left(\frac{2}{3}a \right) \left(\frac{4}{3}a \right) - a^2 \right] = \frac{Ba^2}{9R}$$
 Заменом бројних вредности добија се

$$q = 1 \text{ mC}.$$