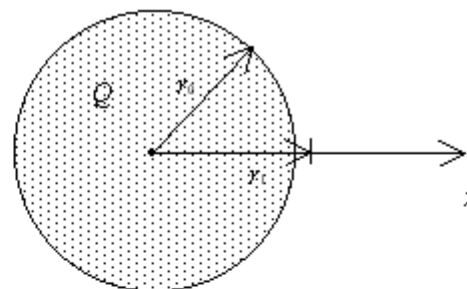


Kolikšno je polje znotraj in zunaj krogelne lupine pomena  $Q$ , če je v notranjosti lupine elektrina  $Q$  enakomerno razporejena po prostoru? Znotraj krogelne je dielektrik z relativno dielektričnostjo  $\epsilon_r$ , zunaj pa je zrak. Konkretno rešitev poiškat za  $r_0 = 20$  cm,  $r_1 = 21$  cm,  $Q = 10^{-8}$  C in  $\epsilon_r = 5$ !



### Rešitev

$$r < r_0 \quad Q(r) = \frac{Q}{\frac{4\pi r_0^3}{3}} \cdot \frac{4\pi r^3}{3} = Q \left( \frac{r}{r_0} \right)^3$$

$$\vec{E}(r) = \vec{e}_r \frac{Q(r)}{4\pi \epsilon r^2} = \vec{e}_r \frac{Q}{r} \frac{r^3}{4\pi r_0^3} \frac{1}{\epsilon}$$

$$r > r_0 \quad \vec{E} = \vec{e}_r \frac{Q}{4\pi \epsilon_0 r^2}$$

$$\vec{E}(r_1) = \vec{e}_r \frac{10^{-8} \cdot 4\pi \cdot 9 \cdot 10^9}{4\pi \cdot 0.21^2} = \vec{e}_r 2041 \text{ V/m}$$

Osamljena kroglasta vodna kapljica premera 2 mm ima v zraku potencial 100 V. Kapljica se razdeli na tri enake dele in ti se zelo oddaljijo eden od drugega. Kakšen je sedaj potencial vsake kapljice?

**Rešitev:**

$$V_1 = \frac{Q}{4\pi\epsilon_0 r_1}$$

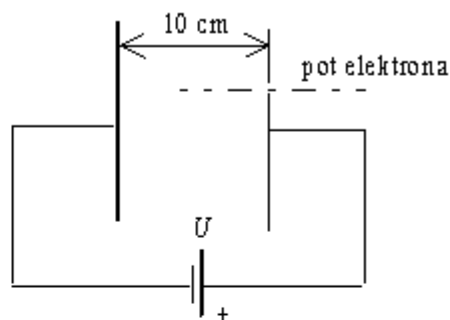
$$Q = 4\pi\epsilon_0 r_1 V_1$$

$$\text{Volumen}_2 = 4\pi \frac{r_2^3}{3} = \frac{1}{3} 4\pi \frac{r_1^3}{3}, \quad r_2 = \frac{r_1}{\sqrt[3]{3}}$$

$$V_2 = \frac{Q}{3} \cdot \frac{1}{4\pi\epsilon_0 r_2} = \frac{4\pi\epsilon_0 r_1 V_1}{3 \cdot 4\pi\epsilon_0 r_1 / \sqrt[3]{3}} = \frac{\sqrt[3]{3}}{3} V_1$$

$$V_2 = 48.1 \text{ V}$$

Skozi luknjo v plošči kondenzatorja prileti elektron s hitrostjo  $3.6 \cdot 10^6 \text{ m/s}$ . Določi napetost baterije, če elektron prileti v nasprotno ploščo s hitrostjo  $2 \cdot 10^6 \text{ m/s}$ ; plošči sta oddaljeni  $10 \text{ cm}$ ! (Polje je homogeno). Podatki za elektron:  $e = -1.6 \cdot 10^{-19} \text{ As}$ ,  $m = 9.12 \cdot 10^{-31} \text{ kg}$ .



### Rešitev:

$$v_1 = 3.6 \cdot 10^6 \text{ m/s}$$

$$v_2 = 2 \cdot 10^6 \text{ m/s}$$

$$\frac{mv_1^2}{2} - eU = \frac{mv_2^2}{2}$$

$$U = \frac{m}{2e} (v_1^2 - v_2^2) = \frac{9.12 \cdot 10^{-31}}{2 \cdot 1.6 \cdot 10^{-19}} (3.6^2 - 2^2) 10^{12}$$

$$U = 25.54 \text{ V}$$

Točkasti elektrini  $2 \cdot 10^{-9} \text{ C}$  in  $5 \cdot 10^{-9} \text{ C}$  sta medseboj oddaljeni 1 m. Kolikšna in kje mora biti tretja elektrina, da bo sila na vsako elektrino enaka 0?

**Rešitev:**

$$Q_1 = 2 \cdot 10^{-9} \text{ C}, Q_2 = 5 \cdot 10^{-9} \text{ C}, d = 1 \text{ m}$$

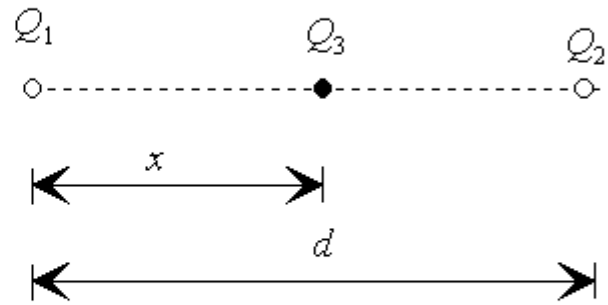
$$F_1 = Q_1 \left( \frac{Q_3}{4\pi\epsilon_0 x^2} + \frac{Q_2}{4\pi\epsilon_0 d^2} \right) = 0, \quad Q_3 = -Q_2 \left( \frac{x}{d} \right)^2$$

$$F_2 = Q_2 \left( \frac{Q_3}{4\pi\epsilon_0 (d-x)^2} + \frac{Q_1}{4\pi\epsilon_0 d^2} \right) = 0, \quad Q_3 = -\frac{Q_1}{d^2} (d-x)^2$$

$$Q_2 x^2 = Q_1 (d-x)^2$$

$$3x^2 + 4dx - 2d^2 = 0$$

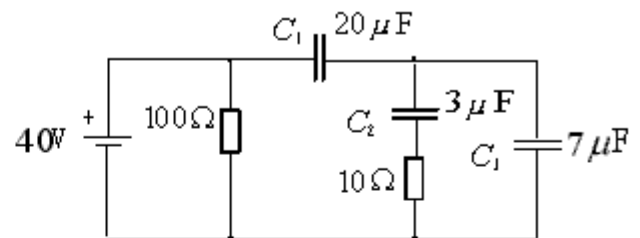
$$x_1 = 0.387 \text{ m}, \quad x_2 = -1.72 \text{ m}$$



Rešitev  $x_2$  ni sprejemljiva, ker da  $Q_3 \geq 0$  in  $\vec{F} \neq 0$

$$Q_3 = -\left( \frac{0.387}{1} \right)^2 \cdot Q_2 = -0.75 \cdot 10^{-9} \text{ C}$$

Kolikšne so napetosti in elektrine na posameznih kondenzatorjih?



### Rešitev:

$$C_{23} = C_2 + C_3 = 10 \mu\text{F}$$

$$U_{C1} : U_{C23} = C_{23} : C_1 = 1 : 2$$

$$U_{C1} + U_{C23} = 40 \text{ V}, \quad U_{C1} = \frac{1}{3} \cdot 40 = 13.3 \text{ V},$$

$$U_{C23} = \frac{2}{3} \cdot 40 = 26.67 \text{ V}$$

$$Q_1 = C_1 \cdot U_{C1} = 266.67 \mu\text{C}$$

$$Q_2 = C_2 \cdot U_{C23} = 80.1 \mu\text{C}$$

$$Q_3 = U_{C23} \cdot C_3 = 186.9 \mu\text{C}$$

