

ÚLOHA: ODPUZOVÁNÍ DVOU KULIČEK

Zadání:

Dvě velmi malé vodivé kuličky, každá o hmotnosti 0,25 g, jsou zavěšeny na stejně dlouhých nevodivých vláknech délky 50 cm tak, že se vzájemně dotýkají. Jsou-li kuličky nabitý nábojem Q , odpuzují se tak, že každé z vláken svírá se svislým směrem úhel 45° . Určete náboj Q . Hmotnost vláken neuvažujte.

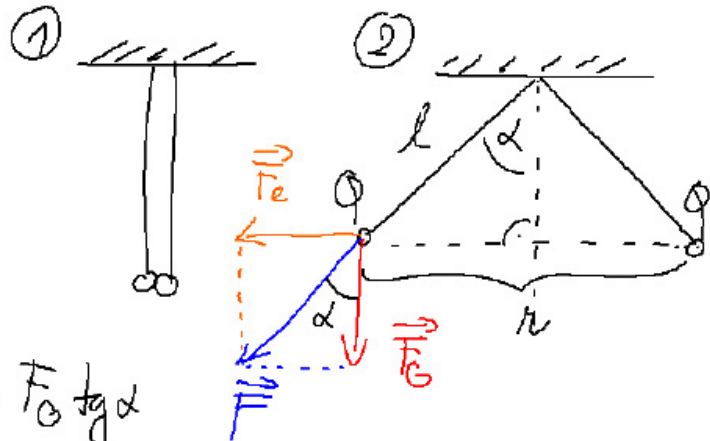
Řešení:

$$m = 0,25 \text{ g}$$

$$l = 50 \text{ cm}$$

$$\alpha = 45^\circ$$

$$Q = ?$$



$$l \sin \alpha = \frac{F_e}{F_g} \Rightarrow F_e = F_g \tan \alpha$$

$$\sin \alpha = \frac{\frac{n}{2}}{l} \Rightarrow n = 2l \sin \alpha$$

$$k \frac{Q_1 Q_2}{r^2} = mg \tan \alpha$$

$$k \frac{Q^2}{4l^2 \sin^2 \alpha} = mg \tan \alpha$$

$$|Q| = 2l \sin \alpha \sqrt{\frac{mg \tan \alpha}{k}} =$$

$$= 2 \cdot 0,5 \cdot \sin 45^\circ \sqrt{\frac{0,25 \cdot 10^{-3} \cdot 10 \cdot \tan 45^\circ}{9 \cdot 10^9}} \text{ C} =$$

$$= \frac{\sqrt{2}}{2} \sqrt{\frac{25 \cdot 10^{-4} \cdot 1}{9 \cdot 10^9}} \text{ C} = \frac{\sqrt{2}}{2} \sqrt{\frac{2,5 \cdot 10^{-12}}{9}} \text{ C} =$$

$$= \frac{\sqrt{2}}{2} \cdot \frac{1}{3} \cdot 10^{-6} \text{ C} = \underline{\underline{0,35 \mu\text{C}}}$$

Absolutní hodnota náboje kuliček je $0,35 \mu\text{C}$. Náboj kuliček může být jak kladný, tak záporný. Budou-li kuličky nabitý stejným nábojem (i co do znaménka), budou se odpuzovat.

Poznámka:

Úlohu by bylo možné řešit jednodušeji pomocí Pythagorovy věty, neboť úhel u bodu závěsu vláken kuliček je pravý. Použitý způsob řešení je obecný a je použitelný i v případě, že úhel u bodu závěsu vláken pravý nebude.