

Dva bodové náboje $Q_1 = -5 \text{ nC}$ a $Q_2 = 2 \text{ nC}$ jsou umístěny ve vakuu ve vzdálenosti 12 cm.

a) Jakou silou budou na sebe působit?

b) Jakou silou budou na sebe působit, jestliže se dotknou a pak se oddálí do původní vzdálenosti?

Řešení (a):

Protože se jedná o opačné náboje, budou se navzájem přitahovat stejně velikými elektrickými silami, jejichž velikost vypočítáme pomocí Coulombova zákona.

$$Q_1 = -5 \cdot 10^{-9} \text{ C}, Q_2 = 2 \cdot 10^{-9} \text{ C}, r = 12 \text{ cm} = 1,2 \cdot 10^{-1} \text{ m}, k = 9 \cdot 10^9 \text{ N}\cdot\text{m}^2\cdot\text{C}^{-2}, F_e = ? \text{ N}$$

Platí

$$F_e = k \frac{Q_1 Q_2}{r^2}$$

Číselně

$$F_e = 9 \cdot 10^9 \cdot \frac{5 \cdot 10^{-9} \cdot 2 \cdot 10^{-9}}{(1,2 \cdot 10^{-1})^2} = 6,25 \cdot 10^{-6} \text{ N}$$

Odpověď (a):

Bodové náboje se budou přitahovat silami $6,25 \cdot 10^{-6} \text{ N}$.

Řešení (b):

Při vzájemném dotyku se celkový náboj $-5 \text{ nC} + 2 \text{ nC} = -3 \text{ nC}$ rozdělí rovnoměrně na dva díly (tzn. $-1,5 \text{ nC}$ a $-1,5 \text{ nC}$). Protože vzniknou dva záporné náboje, budou se navzájem odpuzovat stejně velikými elektrickými silami, jejichž velikost vypočítáme pomocí Coulombova zákona.

$$Q_1 = -1,5 \cdot 10^{-9} \text{ C}, Q_2 = -1,5 \cdot 10^{-9} \text{ C}, r = 12 \text{ cm} = 1,2 \cdot 10^{-1} \text{ m}, k = 9 \cdot 10^9 \text{ N}\cdot\text{m}^2\cdot\text{C}^{-2}, F_e = ? \text{ N}$$

Platí

$$F_e = k \frac{Q_1 Q_2}{r^2}$$

Číselně

$$F_e = 9 \cdot 10^9 \cdot \frac{1,5 \cdot 10^{-9} \cdot 1,5 \cdot 10^{-9}}{(1,2 \cdot 10^{-1})^2} = 1,41 \cdot 10^{-6} \text{ N}$$

Odpověď (b):

Bodové náboje se budou odpuzovat silami $1,41 \cdot 10^{-6} \text{ N}$.

Poznámka:

Při výpočtu velikosti elektrických sil pomocí Coulombova zákona dosazujeme pouze absolutní hodnoty elektrických nábojů. Znaménka určující kladnost či zápornost elektrického náboje nám umožňují vyhodnotit, zda se jedná o síly přitažlivé, nebo odpudivé.