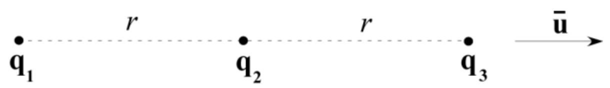
Problema N°. 1

Tre cariche positive q_1, q_2, q_3 sono disposte in linea retta (vedi figura). La distanza tra due cariche adiacenti è r.
Calcolare la forza risultante che agisce su ciascuna carica, trascurando l'interazione gravitazionale, sapendo che $q_1 = 8 \times 10^{-9}$ C, $q_2 = 4 \times 10^{-9}$ C, $q_3 = 8 \times 10^{-9}$ C, r = 5 cm.
Si considerino le cariche puntiformi.



Soluzione

$$\bar{F}_1 = \frac{q_1 q_2}{4\pi\epsilon_0 r^2}(-\bar{u}) + \frac{q_1 q_3}{4\pi\epsilon_0 (2r)^2}(-\bar{u}) = \frac{q_1}{4\pi\epsilon_0 r^2}\left(q_2 + \frac{q_3}{4}\right)(-\bar{u})$$

$$\bar{F}_2 = \frac{q_2 q_1}{4\pi\epsilon_0 r^2}(\bar{u}) + \frac{q_2 q_3}{4\pi\epsilon_0 r^2}(-\bar{u}) = \frac{q_2}{4\pi\epsilon_0 r^2}(q_1 - q_3)\,\bar{u}$$

$$\bar{F}_3 = \frac{q_3 q_1}{4\pi\epsilon_0 (2r)^2}(\bar{u}) + \frac{q_3 q_2}{4\pi\epsilon_0 r^2}(\bar{u}) = \frac{q_3}{4\pi\epsilon_0 r^2}\left(\frac{q_1}{4} + q_2\right)\bar{u}$$

Numericamente si ha, ricordando che <u>nel</u> S.I. $\epsilon_0 \simeq 8{,}85 \times 10^{-12} \frac{C^2}{N m^2}$
o anche che $\frac{1}{4\pi\epsilon_0} \simeq 9 \times 10^9 \frac{N m^2}{C^2}$

$$\bar{F}_1 = 9 \times 10^9 \times \frac{8 \times 10^{-9}}{(5 \times 10^{-2})^2} \times \left(4 \times 10^{-9} + \frac{8 \times 10^{-9}}{4}\right)(-\bar{u}) \cong 1{,}73 \times 10^{-4}\ N$$

(Attenzione: r va espresso in unità del S.I., cioè in m)

$$\bar{F}_2 = 0$$

$$\bar{F}_3 = 9 \times 10^9 \times \frac{8 \times 10^{-9}}{(5 \times 10^{-2})^2} \times \left(\frac{8 \times 10^{-9}}{4} + 4 \times 10^{-9}\right)\bar{u} \simeq 1{,}73 \times 10^{-4}\ N$$