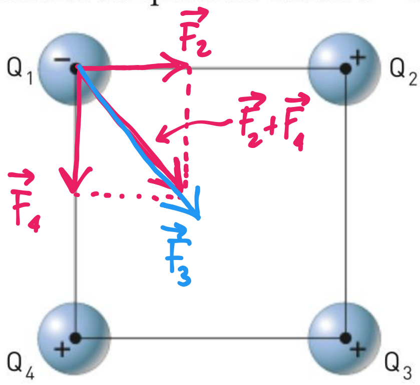
5/10/2018

2 ★★★ Quattro cariche puntiformi ($Q_1 = -2{,}0 \times 10^{-9}$ C, $Q_2 = Q_4 = +5{,}0 \times 10^{-9}$ C, $Q_3 = +3{,}0 \times 10^{-9}$ C) sono disposte in senso orario sui vertici di un quadrato di lato $l = 40$ cm.



$\vec F_3$ è parallelo e ha lo stesso verso di $\vec F_2 + \vec F_4$

- Determina direzione, verso e intensità della forza elettrica risultante sulla carica Q_1 nel vuoto.
- Determina direzione, verso e intensità della forza elettrica risultante sulla carica Q_1 supponendo che le cariche siano immerse in acetone ($\varepsilon_r = 21$)
- Al centro del quadrato ora è posta una carica $Q = -3{,}0 \times 10^{-9}$ C. Determina direzione, verso e intensità della forza elettrica risultante sulla carica Q.

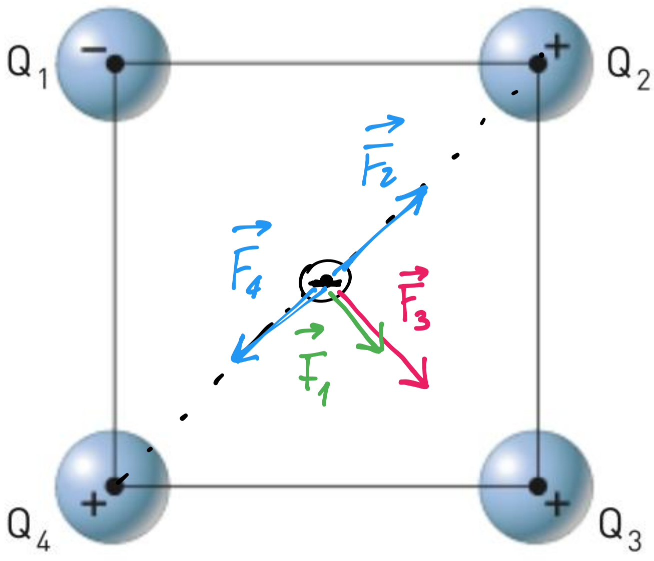
[$9{,}6 \times 10^{-8}$ N verso Q_3; $4{,}6 \times 10^{-9}$ N; $1{,}7 \times 10^{-6}$ N]

$$F_{TOT} = \underbrace{F_2 \cdot \sqrt{2}}_{|\vec F_2 + \vec F_4|} + F_3 = K_0 \frac{Q_2 |Q_1|}{\ell^2} \cdot \sqrt{2} + K_0 \frac{Q_3 |Q_1|}{\underbrace{2\ell^2}_{(\ell\sqrt{2})^2}} =$$

$$= \frac{K_0 |Q_1|}{\ell^2} \left[Q_2 \sqrt{2} + \frac{Q_3}{2} \right] = \frac{(8{,}988 \times 10^9)(2{,}0 \times 10^{-9})}{(0{,}40)^2} \left[5{,}0 \cdot \sqrt{2} + \frac{3{,}0}{2} \right] \times 10^{-9}\, N$$

$$= 962{,}95\ldots \times 10^{-9}\, N \simeq \boxed{9{,}6 \times 10^{-7}\, N}$$

$$F = \frac{F_{TOT}}{\varepsilon_r} = \frac{9{,}6295\ldots \times 10^{-7}\, N}{21} \simeq \boxed{4{,}6 \times 10^{-8}\, N}$$



$Q = -3{,}0 \times 10^{-9}\,C$

$Q_1 = -2{,}0 \times 10^{-9}\,C$

$Q_3 = 3{,}0 \times 10^{-9}\,C$

$$\vec{F_2} + \vec{F_4} = \vec{0} \qquad F = F_1 + F_3 = k_0 \frac{|Q_1||Q|}{\left(\frac{\ell}{2}\sqrt{2}\right)^2} + k_0 \frac{|Q_3||Q|}{\left(\frac{\ell}{2}\sqrt{2}\right)^2} =$$

$$= \frac{k_0 |Q| \cdot 2}{\ell^2} \left(|Q_1| + |Q_3|\right) =$$

$$= \frac{(8{,}988 \times 10^{9})(3{,}0 \times 10^{-9}) \cdot 2}{(0{,}40)^2} (2{,}0 + 3{,}0) \times 10^{-9}\,N =$$

$$= 1685{,}25 \times 10^{-9}\,N \simeq \boxed{1{,}7 \times 10^{-6}\,N}$$