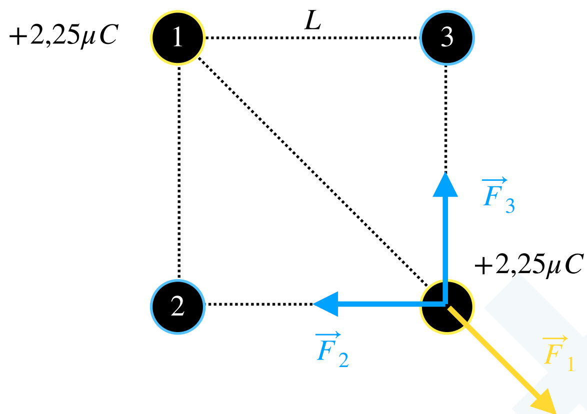
Un quadrato di lato L ha una carica puntiforme in ognuno dei suoi vertici. Due vertici opposti hanno cariche uguali a +2,25 µC; gli altri due vertici hanno cariche Q. Determina il valore e il segno delle cariche Q nel caso in cui ognuna delle cariche da 2,25 µC sia soggetta a una forza risultante pari a zero.



Osservando la rappresentazione grafica mi rendo conto che, per fare in modo che la risultante che agisce sulla carica da $2{,}25\mu C$ sia nulla, è necessario che le cariche 2 e 3 esercitino una forza di tipo attrattivo. Esse saranno dunque caricate negativamente (segno opposto rispetto a $+2{,}25\mu C$). Impongo la condizione di equilibrio lungo l'asse x (ricordando che in un quadrato le diagonali dividono l'angolo a 45° e che la diagonale è lunga $l\sqrt{2}$):

$$F_{tot_x} = F_{1_x} - F_{2_x} + F_{3_x} = 0, \text{ da cui:}$$

$$k_0\left(\frac{q^2}{\left(L\sqrt{2}\right)^2}\sin 45^\circ - \frac{|Q|q}{L^2} + 0\right) = k_0\left(\frac{q^2}{2L^2}\sin 45^\circ - \frac{|Q|q}{L^2}\right) = 0, \text{ raccogliendo:}$$

$$k_0\frac{q}{L^2}\left(\frac{\sqrt{2}q}{4} - |Q|\right) = 0, \text{ semplificando:}$$

$$\frac{\sqrt{2}q}{4} - |Q| = 0, \text{ ovvero:}$$

$$|Q| = \frac{\sqrt{2}q}{4} = \frac{\sqrt{2}\times 2{,}25\times 10^{-6}C}{4} = 7{,}95\times 10^{-7}C = 0{,}795\mu C$$

Ricordando quanto detto in precedenza riguardo al segno della carica, avremo che:

$$Q = -0{,}795\mu C$$

NB Il quesito può essere risolto in maniera simmetrica imponendo l'equilibrio lungo l'asse y.