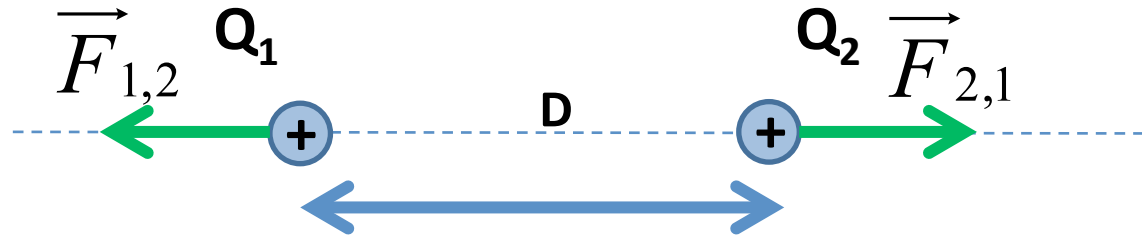


1) Due particelle, aventi la stessa carica, vengono tenute ad una distanza di $3.2 \cdot 10^{-3} \text{m}$, ad un certo punto esse sono lasciate libere. Si misurano le accelerazioni iniziali delle particelle che risultano essere pari a 7m/s^2 e 9m/s^2 . La massa della prima particella è $6,3 \cdot 10^{-7} \text{Kg}$. Di determini: a) la massa della seconda particella e b) il valore della carica

$$\begin{aligned} D &= 3.2 \cdot 10^{-3} \text{m} \\ a_1 &= 7 \text{m/s}^2 \\ a_2 &= 9 \text{m/s}^2 \\ m_1 &= 6,3 \cdot 10^{-7} \text{Kg} \end{aligned}$$



a) massa della seconda particella

Cariche uguali si respingono

Modulo è dato da:

Poiché il sistema è in equilibrio, la forza totale agente su di esso è nulla

$$\vec{F}_{12} = -\vec{F}_{21}$$

$$F_{12} = F_{21} = k \frac{Q_1 Q_2}{r_{1,2}^2} = k \frac{Q^2}{r_{1,2}^2}$$

$$\sum F = -m_1 a_1 + m_2 a_2 = 0 \rightarrow m_1 a_1 = m_2 a_2$$

$$\rightarrow m_2 = \frac{m_1 a_1}{a_2} = \frac{4.41 \times 10^{-6} \text{N}}{9 \text{m/s}^2} = 4.9 \times 10^{-7} \text{kg}$$

b) valore della carica

$$F_{12} = m_1 a_1 = k \frac{Q^2}{r_{1,2}^2} \rightarrow Q^2 = \frac{m_1 a_1}{k} r_{1,2}^2 \Rightarrow Q = 7.1 \times 10^{-11} \text{C}$$

2) Agli estremi di un segmento lungo $l=1,0\text{m}$ sono fissate due cariche puntiformi positive $Q_1=9,96\cdot 10^{-6}\text{C}$ e $Q_2=1,90\cdot 10^{-6}\text{C}$.

a) Se sistemiamo nel centro del segmento una carica positiva $Q=6,28\cdot 10^{-6}\text{C}$, a quale forza elettrica essa è soggetta?

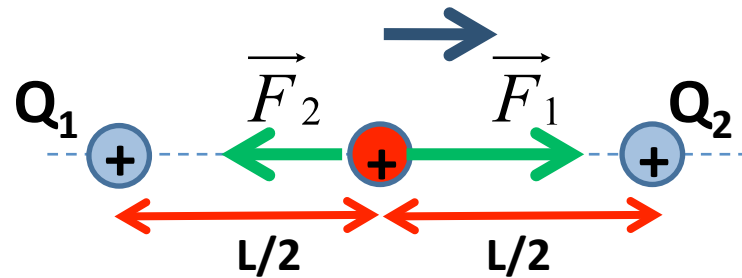
b) Dove dovrebbe essere posta Q , affinché rimanga in equilibrio?

$$l=1,0\text{m}$$

$$Q_1=9,96\cdot 10^{-6}\text{C}$$

$$Q_2=1,90\cdot 10^{-6}\text{C}$$

$$Q=6,28\cdot 10^{-6}\text{C}$$



a) Q sul centro del segmento

Applichiamo la legge di Coulomb

La forza elettrica risultante su Q è $F = F_1 + F_2$

F_1 ed F_2 hanno la stessa direzione e verso opposto.

$$F = F_1 - F_2 = k \frac{Q_1 \cdot Q}{(L/2)^2} - k \frac{Q_2 \cdot Q}{(L/2)^2} = \frac{k \cdot Q}{(L/2)^2} \cdot (Q_1 - Q_2)$$

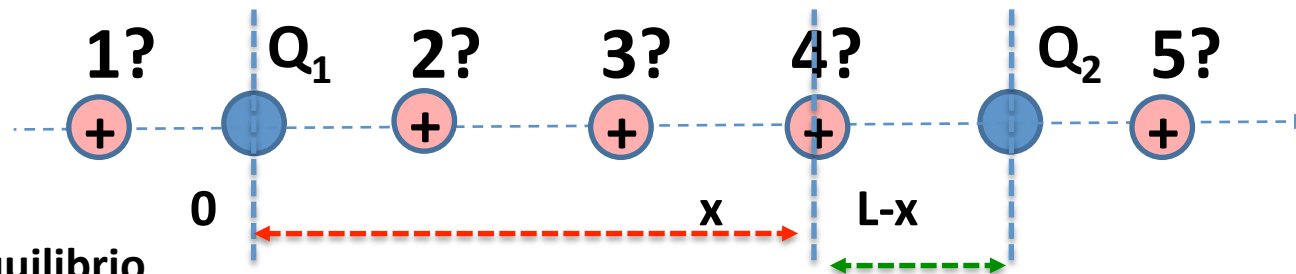
$$F = \frac{9 \times 10^9 \text{ N} \cdot \text{m}^2 / \text{C}^2 \cdot 6,28 \times 10^{-6} \text{ C}}{(0,5\text{m})^2} \cdot (9,96 \times 10^{-6} - 1,90 \times 10^{-6}) \text{ C} \Rightarrow F = 1,8 \text{ N}$$

Poiché F è positivo, avrà come direzione la congiungente $Q_1 Q_2$ e verso Q_2 .

2) Agli estremi di un segmento lungo $l=1,0\text{m}$ sono fissate due cariche puntiformi positive $Q_1=9,96\cdot 10^{-6}\text{C}$ e $Q_2=1,90\cdot 10^{-6}\text{C}$.

a) Se sistemiamo nel centro del segmento una carica positiva $Q=6,28\cdot 10^{-6}\text{C}$, a quale forza elettrica essa è soggetta?

b) Dove dovrebbe essere posta Q , affinché rimanga in equilibrio?



b) Q in equilibrio

Per essere in equilibrio occorre che $F_1 + F_2 = 0$, quindi abbiano la stessa direzione e intensità, ma verso opposto.

$$F = F_1 + F_2 = 0 \quad \rightarrow k \frac{Q_1 \cdot Q}{(x)^2} - k \frac{Q_2 \cdot Q}{(L-x)^2} = 0$$

$$\frac{(L-x)^2}{(x)^2} = \frac{Q_2}{Q_1} \quad \rightarrow \frac{(L-x)}{(x)} = \sqrt{\frac{Q_2}{Q_1}}$$

$$\rightarrow x = \frac{L}{1 + \sqrt{\frac{Q_2}{Q_1}}} \approx 0.7\text{m}$$

Q_+ nella posizione 4

3) In figura sono mostrate tre particelle aventi la stessa carica, 20.0 mC , separate da una distanza di 1.50m. Qual è l'intensità della forza elettrostatica sulla particella 1 dovuta alla particella 2 e 3?

$$d=1,50\text{m}$$

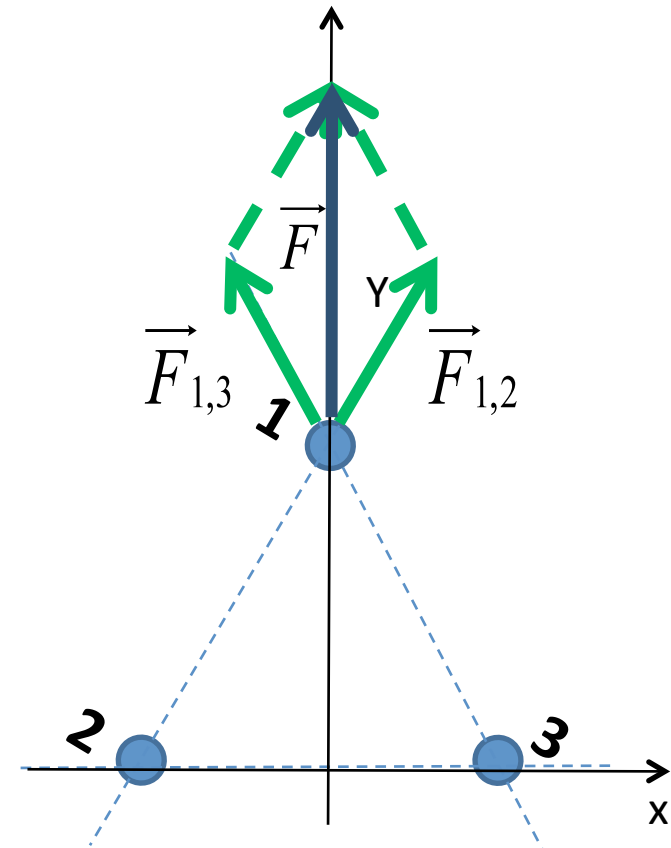
$$Q_1=Q_2=Q_3=20\text{mC}$$

F su particella 1?

Applichiamo il principio di sovrapposizione

$$\vec{F} = \vec{F}_{1,2} + \vec{F}_{1,3}$$

$$\begin{cases} F_x = F_{1,2x} + F_{1,3x} = 0 \\ F_y = F_{1,2y} + F_{1,3y} = 2 \cdot k \frac{q^2}{d^2} \cos 30^\circ = 2.77 \text{ N} \end{cases}$$



4) Due sferette di massa 3g, di carica elettrica uguale, sono sospese a due fili inestensibili e di massa trascurabile, di lunghezza $L = 50\text{cm}$. Le cariche sono in equilibrio quando i fili formano un angolo di 37° rispetto alla verticale. Calcolare il valore delle cariche.

$$m = 3\text{g} \quad L = 50\text{cm} = 0.50\text{m} \quad Q_1 = Q_2 = ?$$

La distanza fra le cariche è

$$R = (0.50 \times \sin 37^\circ) \times 2 = 0.60\text{m}$$

Forza peso diretta verticalmente verso il basso:

$$F_p = 0.003\text{kg} \times 9.8\text{ m/s}^2 = 0.0294\text{N}$$

Forza elettrostatica repulsiva verso l'esterno:

$$F_{el} = F_p \times \tan 37^\circ = 0.022\text{N}$$

Ricavata dalla relazione:

$$\overline{F} = \overline{F}_p + \overline{F}_{el} = F \cos 37^\circ + F \sin 37^\circ$$

$$\overline{F}_{el} = F \sin 37^\circ = \overline{F}_p \frac{\sin 37^\circ}{\cos 37^\circ}$$

$$F_{el} = k \frac{q^2}{R^2} \Rightarrow q^2 = \frac{F_{el} \times R^2}{k}$$

$$q = \sqrt{\frac{0.022\text{N} \times (0.6\text{m})^2}{9 \times 10^9 \text{ Nm}^2/\text{C}^2}} = 9.38 \times 10^{-7} \text{C} = 93.8 \mu\text{C}$$

