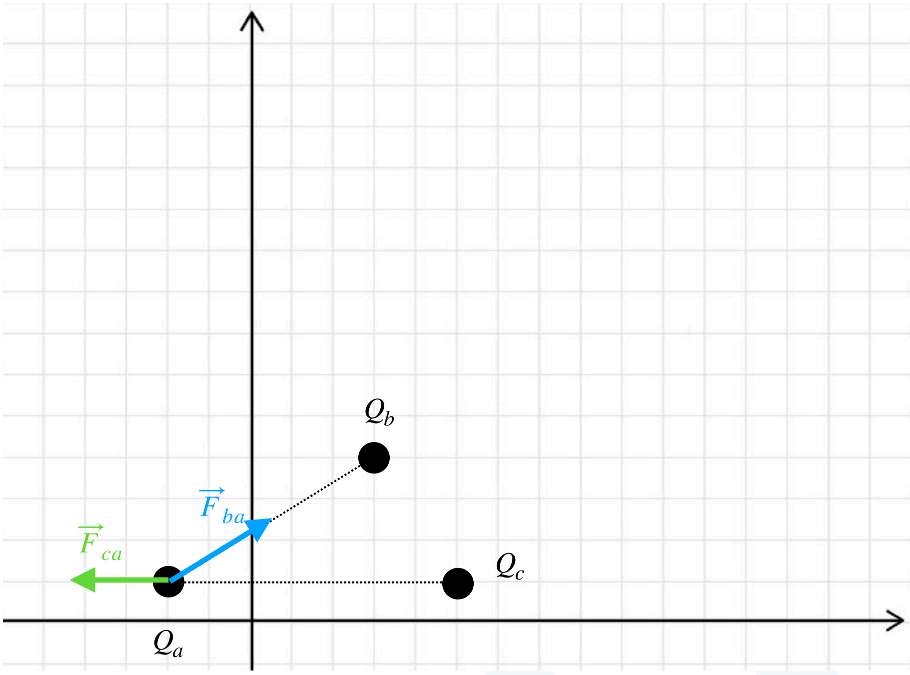
Tre cariche elettriche Qa = 2,9 x 10^-8 C, Qb = -4,4 x 10^-8 C e Qc = 5,1 x 10^-8 C sono immerse in acqua, nelle posizioni, rispettivamente, A(-2,1), B(3,4) e C(5,1) (le coordinate sono espresse in cm). Calcola la forza totale subita dalla carica posta in A.



Rappresento graficamente la situazione per avere un'idea più chiara della forze che agiscono sulla carica A.
Calcolo la distanza tra le cariche A e B:

$$r_{ab} = \sqrt{(x_a - x_b)^2 + (y_a - y_b)^2} = \sqrt{(-0{,}02m - -0{,}03m)^2 + (0{,}01m - 0{,}04m)^2} = 0{,}06m$$

Calcolo ora l'angolo che la congiungente delle cariche A e B forma con l'orizzontale:

$$\tan\alpha = \frac{y_b - y_a}{x_b - x_a}, \text{ da cui: } \alpha = \tan^{-1}\left(\frac{y_b - y_a}{x_b - x_a}\right) = 31°$$

Determino i valori dei moduli delle forze:

$$F_{ca} = \frac{1}{4\pi\epsilon_0\epsilon_r}\frac{Q_aQ_c}{(x_c - x_a)^2} = \frac{1}{4\pi \times 8{,}854 \times 10^{-12}\frac{C^2}{Nm^2} \times 80}\frac{2{,}9 \times 10^{-8}C \times 5{,}1 \times 10^{-8}C}{(0{,}05m - (-0{,}02m))^2} = 3{,}39 \times 10^{-5}N$$

$$F_{ba} = \frac{1}{4\pi\epsilon_0\epsilon_r}\frac{Q_aQ_b}{(r_{ab})^2} = \frac{1}{4\pi \times 8{,}854 \times 10^{-12}\frac{C^2}{Nm^2} \times 80}\frac{2{,}9 \times 10^{-8}C \times 4{,}4 \times 10^{-8}C}{(0{,}06m)^2} = 3{,}98 \times 10^{-5}N$$

Scompongo la forza F_{ba} lungo gli assi cartesiani:

$$F_{ba_x} = F_{ba}\cos\alpha = 3{,}98 \times 10^{-5}N \times \cos(31°) = 3{,}41 \times 10^{-5}N$$

$$F_{ba_y} = F_{ba}\sin\alpha = 3{,}98 \times 10^{-5}N \times \sin(31°) = 2{,}05 \times 10^{-5}N$$

Calcolo le componenti della forza totale subita da A:

$$F_{tot_a x} = F_{ba_x} - F_{ca} = (3{,}41 - 3{,}39) \times 10^{-5} N = 0{,}02 \times 10^{-5} N$$

$$F_{tot_a y} = F_{ba_y} = 2{,}05 \times 10^{-5} N$$

Perciò la forza totale subita da A sarà pari a:

$$F_{tot_a} = \sqrt{F^2_{tot_a x} + F^2_{tot_a y}} = 2{,}05 \times 10^{-5} N$$

Possiamo notare che orizzontalmente le due forze finiscono praticamente per compensarsi, pertanto la forza totale subita dalla carica A è praticamente pari a $F_{tot_a y}$.
Arrotondando a una cifra decimale otterremmo: $F_{tot_a} = 2{,}1 \times 10^{-5} N$