

Ejercicios

- 1) Dos cargas iguales se encuentran en el aire a 20 cm de distancia y se repelen con una fuerza cuyo valor es de $8 \times 10^{-11} \text{ N}$. ¿Cuanto vale cada carga en coulombs?

$$Q_1 = Q_2 = ?$$

$$F = k \frac{Q_1 Q_2}{r^2} \Rightarrow Q_1 Q_2 = \frac{F}{k} r^2$$

$$K = 9 \times 10^9 \text{ N} \frac{\text{m}^2}{\text{C}^2}$$

$$r = 20 \text{ cm} = 0.2 \text{ m}$$

$$F = 8 \times 10^{-11} \text{ N}$$

$$Q_1 Q_2 = \frac{(8 \times 10^{-11} \text{ N})}{(9 \times 10^9 \text{ N} \frac{\text{m}^2}{\text{C}^2})} (0.2)^2 = 3.55 \times 10^{-12}$$

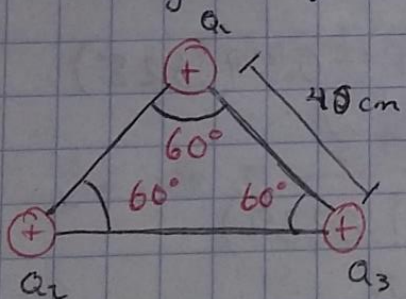
$$Q_1 = Q_2 = \sqrt{3.55 \times 10^{-12}} = 1.8856 \times 10^{-6} \text{ C}$$

Al comprobar

$$F = k \frac{Q_1 Q_2}{r^2} \rightarrow (9 \times 10^9 \text{ N} \frac{\text{m}^2}{\text{C}^2}) \frac{(1.8856 \times 10^{-6})(1.8856 \times 10^{-6})}{(0.2)^2}$$

$$F = 0.7999 \text{ N} \rightarrow 7.9999 \times 10^{-1} \approx 8 \times 10^{-1}$$

- 2) 3 cargas cuyos valores son $Q_1 = 3 \mu\text{C}$, $Q_2 = 5 \mu\text{C}$ y $Q_3 = 7 \mu\text{C}$ están colocados en los vértices de un triángulo equilátero que mide 40 cm en cada uno de sus lados.



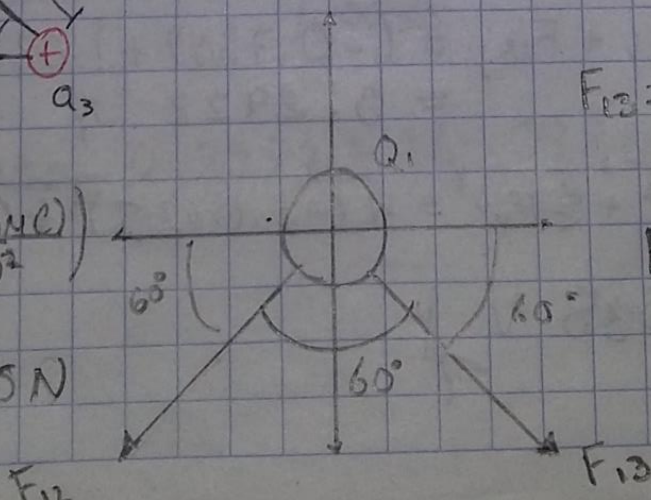
- a) Dibuje el diagrama que se encuentra sujetas a la carga Q_1 debido a la Q_2 y Q_3 ?

$$F_{12} = 9 \times 10^9 \frac{(3 \mu\text{C})(5 \mu\text{C})}{0.4^2}$$

$$F_{12} = 9 \times 10^9 \frac{(3 \mu\text{C})(5 \mu\text{C})}{0.4^2}$$

$$F_{12} = 0.84375 \text{ N}$$

$$F_{13} = 1.18125 \text{ N}$$



b) ¿Cuál es la fuerza resultante sobre la Q_i ?

$$\cos 60^\circ = F_{12x} / F_{12} \Rightarrow F_{12x} = F_{12} \cos 60^\circ$$

$$\bullet F_{12x} = (0.84375)(\cos 60^\circ) = 0.421875 \text{ N}$$

$$\sin 60^\circ = F_{12y} / F_{12} \Rightarrow F_{12y} = F_{12} \sin 60^\circ$$

$$\bullet F_{12y} = (0.84375)(\sin 60^\circ) = 0.7307 \text{ N}$$

$$\cos 60^\circ = F_{13x} / F_{13} \Rightarrow F_{13x} = F_{13} \cos 60^\circ$$

$$\bullet F_{13x} = 1.18125 \cos 60^\circ = 0.590625 \text{ N}$$

$$\sin 60^\circ = F_{13y} / F_{13} \Rightarrow F_{13y} = F_{13} \sin 60^\circ$$

$$\bullet F_{13y} = 1.18125 \sin 60^\circ = 1.0229 \text{ N}$$

$$F_{12} = 0.84375 \text{ N}$$

$$F_{13} = 1.18125 \text{ N}$$

$$F_{12x} = 0.421875 \text{ N}$$

$$F_{13x} = 0.590625 \text{ N}$$

$$F_{12y} = 0.7307 \text{ N}$$

$$F_{13y} = 1.0229 \text{ N}$$

$$\begin{aligned} \Sigma F_x &= F_{12x} + F_{13x} = (-0.421875) + (-0.590625) \\ &= -1.0125 \text{ N} \end{aligned}$$

$$\begin{aligned} \Sigma F_y &= F_{12y} + F_{13y} = (-0.7307) + 1.0229 \\ &= 0.2922 \text{ N} \end{aligned}$$

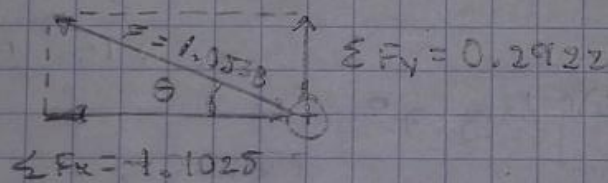
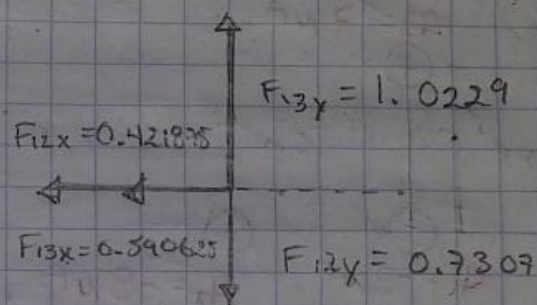
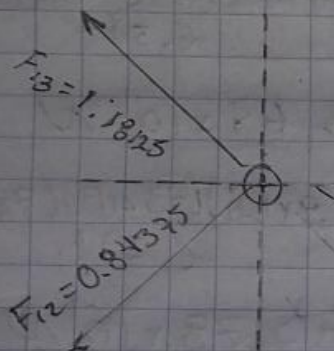
$$F = \sqrt{\Sigma F_x^2 + \Sigma F_y^2} = \sqrt{(-1.0125)^2 + (0.2922)^2}$$

$$F = 1.0538 \text{ N}$$

c) Que ángulo forma la fuerza resultante respecto al eje horizontal?

$$\theta = \tan^{-1} \left(\frac{\sum F_y}{\sum F_x} \right) = \tan^{-1} \left(\frac{0.2922}{-1.1025} \right)$$

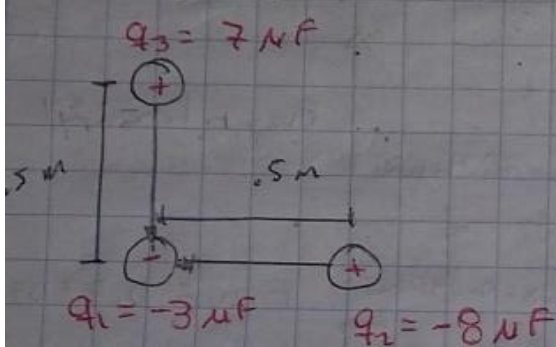
$$\theta = -14.844^\circ$$



$$\text{Sen } \theta = \frac{\sum F_y}{F} = \frac{0.2922}{1.0538} = 0.2772$$

$$\theta = \text{Sen}^{-1} 0.2772 = 16.0980^\circ$$

- 3) Una carga $q_1 = -3 \mu\text{F}$ recibe una fuerza de atracción debido a dos cargas $q_2 = -8 \mu\text{C}$ y $q_3 = 7 \mu\text{F}$ que se encuentran distribuidas como se muestran. Determinar el valor de la fuerza eléctrica resultante que actúa sobre q_1 así como el ángulo que forma respecto al eje horizontal.



$$F_{12} = \frac{(9 \times 10^9)(-3 \mu\text{F})(-8 \mu\text{F})}{(0.5)^2}$$

$$F_{12} = 8.64 \times 10^{-1} \text{ N}$$

$$F_{13} = \frac{(9 \times 10^9)(-3 \mu\text{F})(7 \mu\text{F})}{(0.5)^2}$$

$$F_{13} = -5.78 \times 10^{-1} \text{ N}$$

$$F_R = \sqrt{(8.64 \times 10^{-1})^2 + (-5.78 \times 10^{-1})^2}$$

$$F_R = 0.9711$$

$$\tan^{-1}\left(\frac{5.78}{8.64}\right) = 33.7^\circ$$

4) Calcular la distancia a la que se encuentran 2 cargas eléctricas de $4 \times 10^{-7} \text{ C}$ cada una de ellas al rechazarse con una fuerza cuyo valor es de $5 \times 10^{-2} \text{ N}$.

$$Q_1 = Q_2 = 4 \times 10^{-7} \text{ y una } F = 5 \times 10^{-2}$$

$$F = K \frac{Q_1 Q_2}{r^2} \Rightarrow r = \sqrt{\frac{K Q_1 Q_2}{F}}$$

$$r = \sqrt{\frac{(9 \times 10^9) (4 \times 10^{-7}) (4 \times 10^{-7})}{5 \times 10^{-2}}} = 0.1697 \text{ m}$$