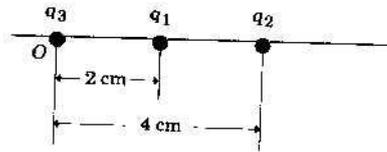


UNIDAD 4: CARGA ELÉCTRICA, CAMPO ELÉCTRICO Y LEY DE GAUSS

1. Dos cargas se encuentran en el eje positivo de la x de un sistema de coordenadas, como se ilustra en la fig. La carga $q_1 = 2 \times 10^{-9} \text{ C}$ está a 2 cm del origen, y la carga $q_2 = -3 \times 10^{-9} \text{ C}$ a 4 cm. ¿Cuál es la fuerza total ejercida por estas dos cargas sobre una carga $q_3 = 5 \times 10^{-9} \text{ C}$ que están en el origen?



2. Se dispone de un sistema formado por tres cargas puntuales en reposo y en el vacío:

$$Q_1 = -20 \mu\text{C} (0, 0) \text{ m}, Q_2 = 10 \mu\text{C} (3, 0) \text{ m} \text{ y } Q_3 = 30 \mu\text{C} (-2, 2) \text{ m}$$

- Represente gráficamente la situación planteada.
- Dibuje los vectores fuerza que actúan sobre Q_1 .
- Dibuje el vector fuerza resultante en Q_1 y calcule su módulo.
- Expresa la fuerza resultante de forma vectorial.

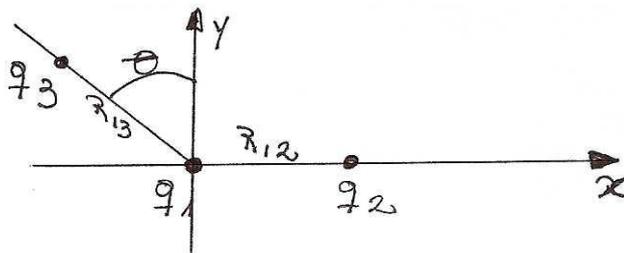
3. Una partícula X es un núcleo de helio doblemente ionizado. Tiene una masa m de $6,68 \times 10^{-27} \text{ Kg}$ y una carga q de $+2e$ ó $3,2 \times 10^{-19} \text{ C}$. Compárese la fuerza de repulsión electrostática entre dos partículas X con la fuerza de atracción gravitacional entre ellas.

4. ¿Qué fuerza obra sobre la carga q_1 ? Supóngase que:

$$q_1 = -1,0 \times 10^{-6} \text{ C}; \quad r_{12} = 15 \text{ cm}$$

$$q_2 = +3,0 \times 10^{-6} \text{ C}; \quad r_{13} = 10 \text{ cm}$$

$$q_3 = -2,0 \times 10^{-6} \text{ C}; \quad \theta = 30^\circ$$

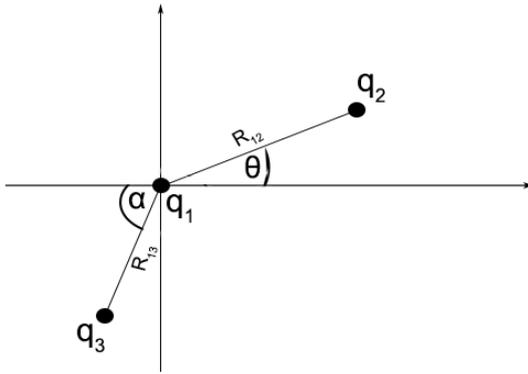


5. Dado el sistema de cargas estáticas de la figura,

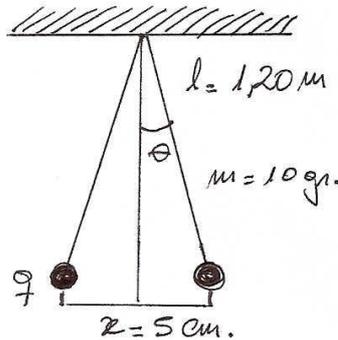
- Dibuje los vectores Fuerza que actúan sobre q_1 .
- Dibuje el vector Fuerza Resultante en q_1 y calcule su módulo.
- Dibuje los vectores Campo que actúan sobre q_1 .

$$q_1 = 1,0 \times 10^{-6} \text{ C} \quad q_2 = 3,0 \times 10^{-6} \text{ C} \quad q_3 = -2 \times 10^{-6} \text{ C}$$

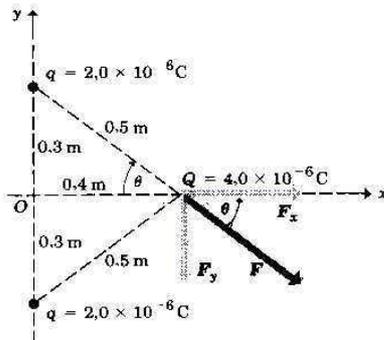
$$R_{12} = 15 \text{ cm} \quad R_{13} = 10 \text{ cm} \quad \theta = 30^\circ \quad \alpha = 60^\circ$$



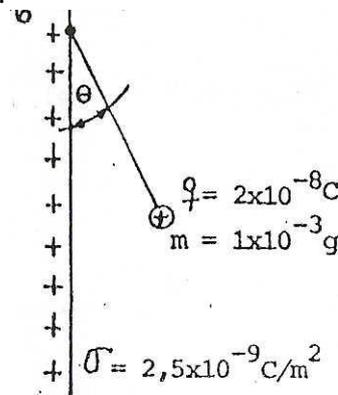
6. Dos bolas similares de carga q y masa m se cuelgan de hilos de seda de longitud l como muestra la figura. Calcular la magnitud de la carga de cada esfera suponiendo que θ es suficientemente pequeño para aproximar $\text{tg } \theta = \text{sen } \theta$.



7. En la figura, dos cargas iguales positivas $q = 2 \times 10^{-6} \text{ C}$ interactúan con una tercera carga $Q = 4 \times 10^{-6} \text{ C}$. Hállense la magnitud y la dirección de la fuerza total (resultante) sobre Q .



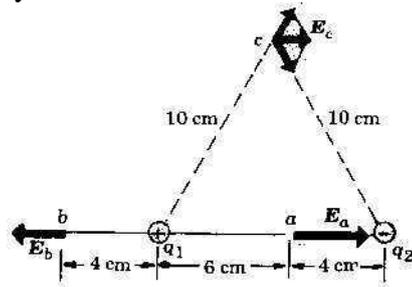
8. Calcular el ángulo que el hilo no conductor de la figura forma con la placa plana, infinita y cargada uniformemente de la figura.



9. Dibuje el campo eléctrico entre una carga puntual negativa y una positiva y entre dos cargas positivas. En cada caso ¿dónde es fuerte el campo eléctrico? Y ¿dónde es débil?

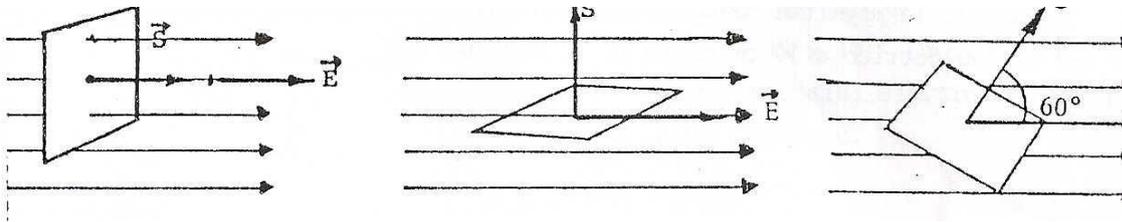
10. ¿Cuál es el campo eléctrico a 30 cm de una carga de $q = 4 \times 10^{-9} \text{ C}$?

11. Las cargas puntuales q_1 y q_2 de $+ 12 \times 10^{-9} \text{ C}$ y $- 12 \times 10^{-9} \text{ C}$ respectivamente, están separadas 0,1 m, como se ilustra en la figura. Calcular los campos eléctricos creados por estas cargas en los puntos A, B y C.



12. La Tierra tiene una carga eléctrica neta que origina un campo en los puntos próximos a su superficie de unos 100 N/C. Si se considera a la Tierra como una esfera conductora de $6,38 \times 10^6 \text{ m}$ de radio. ¿Cuál es la magnitud de su carga?

13. ¿Cuánto vale el flujo a través de la superficie S en los siguientes casos?
 $E = 500 \text{ N/C}$; $S = 100 \text{ cm}^2$



14. Los electrones libres de un metal tienen masa y, por tanto, peso y son atraídos gravitacionalmente hacia la tierra. ¿Por qué entonces no se depositan todos en la parte inferior del conductor como lo hacen los sedimentos en el lecho de un río?

15. Los experimentos sencillos de electrostática, como levantar trocitos de papel con un peine electrizado, nunca funcionan tan bien en los días lluviosos como en los secos. ¿Por qué?

16. ¿Qué analogías existen entre las fuerzas eléctricas y las gravitacionales? ¿Cuáles son las diferencias más significativas?

RESPUESTAS:

1. $F_x = - 141 \mu\text{N}$
2. $\vec{F}_R = (0.22i; 0.45j; 0k)N$
 $\|\vec{F}_R\| = 0.5 \text{ N}$
3. $\frac{F_e}{F_g} = 3.1 \times 10^{35}$
4. $\vec{F}_1 = (2.1i; -1.6j; 0k)N$
5. $\|\vec{F}_{R1}\| = 2.9 \text{ N}$
6. $q = 0.024 \mu\text{C}$
7. $\vec{F}_Q = (0.46i; 0j; 0k)N$
8. $\theta = 16^\circ$
10. $E = 400 \text{ N/C}$
11. $\vec{E}_A = (97500i + 0j + 0k)N/C$ $\vec{E}_B = (-61990i + 0j + 0k)N/C$
 $\vec{E}_C = (10800i + 0j + 0k)N/C$
12. $|q| = 452271 \text{ C}$
13. a) $\Phi = 5 \text{ Nm}^2/C$
 b) $\Phi = 0 \text{ Nm}^2/C$
 c) $\Phi = 2.5 \text{ Nm}^2/C$