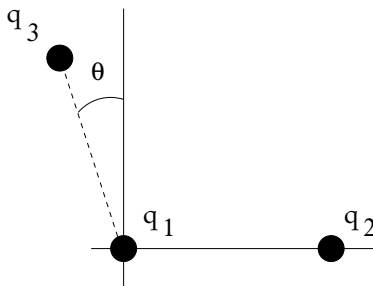


Electricidad

1. Comparar la intensidad de las fuerzas eléctrica y gravitatoria entre un electrón y un protón, calculando el cociente entre ambas fuerzas.

[Solución: $F_e/F_g = 2 \times 10^{39}$]

- ♣ 2. Dadas las cargas $q_1 = -10^{-6} \text{ C}$, $q_2 = 3 \times 10^{-6} \text{ C}$ y $q_3 = -2 \times 10^{-6} \text{ C}$ de la figura, calcular la fuerza ejercida sobre q_1 . Las distancias entre las cargas son $r_{12} = 15 \text{ cm}$ y $r_{13} = 10 \text{ cm}$ y el ángulo $\theta = 30^\circ$.



[Solución: $\vec{F} = (2,1\vec{i} - 1,6\vec{j}) \text{ N}$]

3. Tres cargas puntuales idénticas ($q = -5 \mu\text{C}$) están situadas a lo largo de un círculo de 2 m de radio a ángulos de 30° , 150° y 270° . Calcular el campo eléctrico y el potencial eléctrico en el centro del círculo.

[Solución: $\vec{E} = (0, 0)$; $V = -6,75 \times 10^4 \text{ V}$]

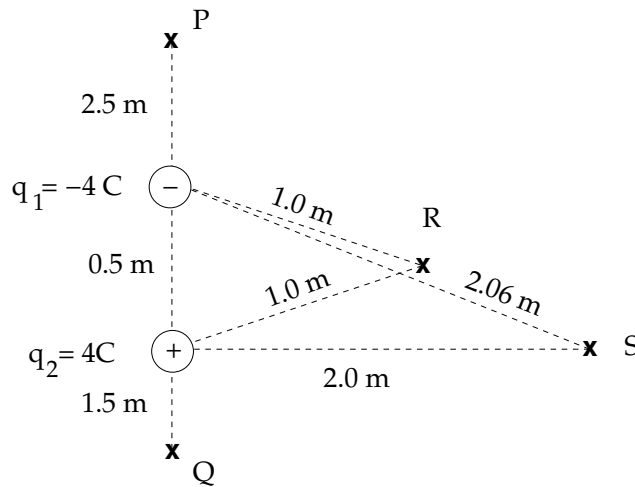
4. Dos cargas de $+1 \mu\text{C}$ y $-2 \mu\text{C}$ están separadas una distancia de 1 m. Calcular, a lo largo de la línea que une ambas cargas, (a) dónde se anula el campo eléctrico y (b) dónde se anula el potencial eléctrico.

[Solución: Situando la carga positiva en $x = 0$, (a) $x = -2,41 \text{ m}$; (b) $x = -1 \text{ m}$]

5. Dos cargas puntuales de 10 y 4 g de masa y cargas $q_1 = 5 \mu\text{C}$ y $q_2 = 3 \mu\text{C}$ del mismo signo, se mueven una hacia la otra. Cuando la distancia entre ellas es de 1 m sus velocidades respectivas son $v_1 = 10^5 \text{ m/s}$ y $v_2 = 2 \times 10^5 \text{ m/s}$. ¿Hasta qué distancia mínima se aproximarán las cargas?

[Solución: $1,04 \times 10^{-9} \text{ m}$]

- ♣ 6. Consideremos la configuración de cargas de la siguiente figura. a) ¿Cuál es el potencial eléctrico en los puntos P, Q, R y S? b) ¿Qué trabajo realiza el campo eléctrico para llevar desde Q hasta P una carga $q = 7,5 \times 10^{-7} \text{ C}$?



[Solución: (a) $V_P = -2,4 \times 10^9$ V, $V_Q = 6 \times 10^9$ V, $V_R = 0$, $V_S = 0,52 \times 10^9$ V; (b) 6300 J]

7. La molécula de amoníaco (NH_3) posee un momento dipolar permanente de 5×10^{-30} C m. Si éste surgiera de un par de cargas de valor $+e$ y $-e$ situadas en dos regiones de la molécula, ¿cuál sería su separación d ?

[Solución: $d = 3,12 \times 10^{-11}$ m]

8. La separación entre las placas de un condensador plano se reduce a un tercio de su valor original, sin que haya contacto entre ellas. Indicar qué le sucede a la capacidad, la carga de las placas y la diferencia de potencial.

[Solución: la capacidad se triplica, la carga permanece constante y el potencial disminuye hasta la tercera parte de su valor inicial]

- ♣ 9. Una membrana celular de 8 nm de espesor posee una permitividad eléctrica $\epsilon = 7\epsilon_0$. La densidad superficial de carga acumulada en cada una de las superficies es $\sigma = 6 \times 10^{-4}$ C/m², en valor absoluto, y la capa negativa es la interna. Calcular: (a) El campo eléctrico en el interior de la membrana; (b) la diferencia de potencial entre el interior y el exterior de la célula; (c) la energía que se necesita para sacar un ion Cl^- de la célula; (d) la capacidad por unidad de área de la membrana.

[Solución: (a) $E = 9,69 \times 10^6$ N/C; (b) $\Delta V = 7,75 \times 10^{-2}$ V; (c) $-1,24 \times 10^{-20}$ J; (d) $7,74 \times 10^{-3}$ F/m²]

- § 10. Una membrana celular tiene un grosor de 10 nm y una permitividad eléctrica $\epsilon = 5,65\epsilon_0$. La diferencia de potencial entre el interior y el exterior de la célula es de 70 mV. (a) ¿Cuál es la carga por unidad de superficie en la membrana? (b) ¿Cuál es el campo eléctrico en el interior de la membrana?

[Solución: (a) $Q/A = 3,5 \times 10^{-4} \text{ C/m}^2$; (b) $E = 7 \times 10^6 \text{ N/C}$]

11. Consideremos los axones (fibras nerviosas que transmiten la información) como una larga membrana cilíndrica que contiene un líquido conductor (axoplasma). Calcular la capacidad eléctrica de la membrana para un segmento de axón de 1 cm de longitud suponiendo que el espesor es de 10^{-6} cm y el radio de $5 \times 10^{-6} \text{ m}$.

[Solución: $C = 0,27 \times 10^{-9} \text{ F}$]

12. Un axón (fibra nerviosa cilíndrica) posee un diámetro de 10^{-4} m y una longitud de 0,1 m. La diferencia de potencial entre el medio intra y extracelular es de 90 mV. Los iones Na^+ son transportados activamente a través de la bomba Na-K hacia el exterior a una velocidad de $3 \times 10^{-11} \text{ moles s}^{-1} \text{ cm}^{-2}$. (a) ¿Cuántos culombios de carga por hora son transportados hacia el exterior a lo largo de todo el axón? (b) ¿Qué trabajo (por hora) debe realizar la bomba Na-K en contra de las fuerzas eléctricas de la membrana?

[Solución: (a) $3,27 \times 10^{-3} \text{ C/h}$; (b) $2,94 \times 10^{-4} \text{ J/h}$]