

Tema 1. Efectos eléctricos de cargas puntuales

1. Sabiendo que en las proximidades de la corteza terrestre hay un campo eléctrico uniforme de 100 V/m, dirigido hacia la Tierra, calcula la carga que debe tener un cabello de $2 \cdot 10^{-3}$ g de masa para que quede suspendido en el aire. Datos: $g=10 \text{ m/s}^2$

[Solución: $q = -0.2 \mu\text{C}$]

2. Dos cargas fijas $Q_1=3\mu\text{C}$ y $Q_2=-5\mu\text{C}$ se encuentran alineadas y separadas por una distancia $D=20$ cm. Calcular: a) El campo eléctrico en el punto medio de la línea recta que une ambas cargas b) ¿Cuál es la energía potencial que tendrá una carga $Q_3=20$ nC situada en ese punto? Datos: $k=9 \cdot 10^9 \text{ N} \cdot \text{m}^2/\text{C}^2$

[Solución: $\mathbf{E}=7.2 \cdot 10^6 \text{ i N/C}$; $U=-3.6 \cdot 10^{-3} \text{ J}$]

3. Dos partículas de cargas $q_1=2\mu\text{C}$ y $q_2=4\mu\text{C}$ se encuentran fijas en el vacío y están separadas una distancia de 30 cm. Si soltamos q_2 , determinar su energía cinética cuando partiendo del reposo se haya desplazado 20 cm. Datos: $k=9 \cdot 10^9 \text{ N} \cdot \text{m}^2/\text{C}^2$

[Solución: $E_c=96 \text{ mJ}$]

4. Un campo eléctrico viene determinado por la expresión $\vec{E} = 2 \cdot x^3 \vec{i}$ kN/C. Determina la diferencia de potencial entre los puntos de coordenadas (1,1,1) m y (2,1,3) m

[Solución: $\Delta V=-(15/2) \text{ V}$]

5. El potencial electrostático en cierta región del espacio está dado por $V = 2x^2 - y^2 + z^2$, donde x , y , z se expresan en metros y V en voltios. Determinar: (a) El vector campo eléctrico en el punto (1,2,3), (b) El trabajo que realizaría el campo sobre una carga puntual $q = 2 \mu\text{C}$ que se desplazase desde el punto (1,2,3) hasta el (3,3,3).

[Solución: $\mathbf{E}(1,2,3) = -4\mathbf{i}+4\mathbf{j}-6\mathbf{k} \text{ N/C}$; $W=-22 \mu\text{J}$]

6. El haz de electrones en el interior del tubo de rayos catódicos (tubo de imagen) de un televisor es acelerado por una diferencia de potencial de 10000 V. ¿Con qué velocidad impacta cada electrón sobre la pantalla del televisor? ¿Qué energía transportan? Dato: masa del electrón= $9.1 \cdot 10^{-31} \text{ kg}$.

[Solución: $v=6 \cdot 10^7 \text{ m/s}$; $E_c=1.6 \cdot 10^{-15} \text{ J}$]

7. Disponemos de dos esferas de 10 mg de masa y 5 mm de radio, cargadas ambas con 1 nC. Una de ellas está fija mientras que la otra se lanza hacia la primera, desde una distancia muy lejana, con una velocidad de 1 m/s. ¿Chocarán las esferas? ¿Por qué? Si no chocan determina la distancia entre los centros de las esferas cuando la segunda se detiene. Dato: $K_e=9 \cdot 10^9 \text{ S.I.}$ Nota: considerar despreciable el efecto gravitatorio.

[Solución: $d=1.8 \cdot 10^{-3} \text{ m}$]

8. En una cierta región del espacio un campo eléctrico vale $\vec{E} = 100 \vec{j}$ V/m. Una partícula de carga $2 \mu\text{C}$ se mueve dentro del campo desde el punto de coordenadas (1, 4) m hasta el punto (3, 2) m. Calcula: (a) La diferencia de potencial entre ambos puntos. (b) El cambio en la energía potencial de la partícula.

[Solución: $V_b - V_a = 200 \text{ V}$; $\Delta U = 4 \cdot 10^{-4} \text{ J}$]

9. En el interior de un conductor existe un potencial de la forma $V(x,y,z) = 0.05x + 2y + 2$ [V]. ¿En qué dirección se moverán los electrones?

[Solución: vector: (0.05, 2, 0)]