

1 (Andalucía 2001).- Dos partículas de 10 g se encuentran suspendidas por dos hilos de 30 cm desde un mismo punto. Si se les suministra a ambas partículas la misma carga, se separan de modo que los hilos forman entre sí un ángulo de 60°.

a) Dibuja un diagrama de las fuerzas que actúan sobre las partículas y analiza la energía del sistema en esa situación.

b) Calcula el valor de la carga que se le ha suministrado a cada partícula.

Datos:  $K = 9 \cdot 10^9 \text{ N}\cdot\text{m}^2/\text{C}^2$ ;  $g = 10 \text{ m/s}^2$

Sol: a) Energía potencial de cada partícula:  $E_p = K \cdot \frac{Q_1 \cdot Q_2}{d}$

Energía potencial del sistema:  $E_p (\text{sistema}) = 2 \cdot E_p$

b)  $Q_1 = Q_2 = 7'6 \cdot 10^{-7} \text{ C}$

2 (Castilla-León 2001).- Supongamos por un momento que la materia no fuera eléctricamente neutra, sino que tuviera una carga neta diferente de cero debido a que la carga de los protones no fuera igual a la de los electrones.

a) ¿Qué carga deberían tener la Tierra y la Luna para que la repulsión electrostática igualara la atracción gravitatoria entre ambas? Considera que estas cargas están en la misma relación que sus masas.

b) Si admitimos que la masa de los electrones es mucho menor que la de los protones y neutrones, ¿cuál debería ser la diferencia entre la carga del protón y la del electrón para producir el valor de las cargas del apartado anterior?

Datos:  $M_T = 5'98 \cdot 10^{24} \text{ kg}$ ;  $M_L = 7'35 \cdot 10^{22} \text{ kg}$ ;  $G = 6'67 \cdot 10^{-11} \text{ N}\cdot\text{m}^2/\text{kg}^2$   
 $m_p = m_n = 1'67 \cdot 10^{-27} \text{ kg}$ ;  $q_e = 1'6 \cdot 10^{-19} \text{ C}$ ;  $K = 9 \cdot 10^9 \text{ N}\cdot\text{m}^2/\text{C}^2$

Sol: a)  $Q_T = 515 \cdot 10^{12} \text{ C}$ ;  $Q_L = 6'33 \cdot 10^{12} \text{ C}$

b) La carga del protón y la del electrón deberían diferir en  $2'88 \cdot 10^{-37} \text{ C}$

3 (Galicia 2001).- Dos cargas eléctricas puntuales, de  $+2 \mu\text{C}$  y  $-2 \mu\text{C}$  cada una, están situadas respectivamente en  $(2, 0)$  y en  $(-2, 0)$ , (coordenadas en metros). Calcula:

a) El campo eléctrico en los puntos  $(0, 0)$  y  $(0, 10)$ .

b) El trabajo necesario para transportar una carga  $q'$  de  $-1 \mu\text{C}$  desde el punto  $(1, 0)$  hasta el punto  $(-1, 0)$ .

Dato:  $K = 9 \cdot 10^9 \text{ N}\cdot\text{m}^2/\text{C}^2$

Sol: a)  $\vec{E}(0,0) = -9 \cdot 10^3 \vec{i} \text{ N/C}$        $\vec{E}(0,10) = -67'89 \vec{i} \text{ N/C}$

b)  $W = -0'024 \text{ J}$

4 (Balears 2001).- Tres cargas positivas, de  $5 \text{ nC}$  cada una de ellas, se encuentran en los vértices de un triángulo equilátero de  $12 \text{ cm}$  de lado.

a) Halla el campo eléctrico en el punto medio de uno de los lados del triángulo.

b) Halla el potencial eléctrico en el punto medio de uno de los lados del triángulo.

c) Halla el punto en el que se anula el campo eléctrico.

Dato:  $K = 9 \cdot 10^9 \text{ N}\cdot\text{m}^2/\text{C}^2$

Sol: a)  $\vec{E} = -4'17 \cdot 10^3 \vec{j} \text{ N/C}$

b)  $V = 1933'11 \text{ V}$

c) El campo eléctrico será cero en el centro del triángulo (por simetría)

5 (Canarias 2001).- Se tienen tres cargas puntuales,  $q_1 = q_2 = q_3 = +1\mu\text{C}$ , situadas, respectivamente, en los puntos  $(-2, 0)$ ,  $(0, 0)$  y  $(2, 0)$ . Calcula:

a) La intensidad del campo eléctrico en el punto  $P_1(0, 3)$ .

b) El potencial eléctrico en el punto  $P_2(2, 3)$ .

c) El trabajo necesario para trasladar una carga  $q_4 = -2\mu\text{C}$  desde el infinito hasta el punto  $P_2$ .

Dato:  $K = 9 \cdot 10^9 \text{ N} \cdot \text{m}^2 / \text{C}^2$ ; todas las coordenadas están expresadas en metros.

Sol: a)  $\vec{E} = 2125'77\vec{j} \text{ N/C}$

b)  $V_{P_2} = 7203'94 \text{ V}$

c)  $W = 1'44 \cdot 10^{-2} \text{ J}$

6 (La Rioja 2001).- Se disponen cuatro cargas en los vértices de un cuadrado centrado en el origen:  $q$  en  $(-a, a)$ ,  $2q$  en  $(a, a)$ ,  $-3q$  en  $(a, -a)$  y  $6q$  en  $(-a, -a)$ . Calcula:

a) El campo eléctrico en el origen.

b) El potencial en el origen.

c) Se sitúa una quinta carga  $+q$  en el origen y se libera desde el reposo. Calcula su velocidad cuando se encuentre a una gran distancia del origen.

Sol: a)  $\vec{E} = 2 \cdot \sqrt{2} \cdot K \cdot \frac{q}{a^2} \cdot \vec{i} \text{ N/C}$

b)  $V = 3 \cdot \sqrt{2} \cdot K \cdot \frac{q}{a} \text{ V}$

c)  $v = \sqrt{\frac{6 \cdot \sqrt{2} \cdot K \cdot q^2}{m \cdot a}} \text{ m/s (si unidades del S.I.)}$