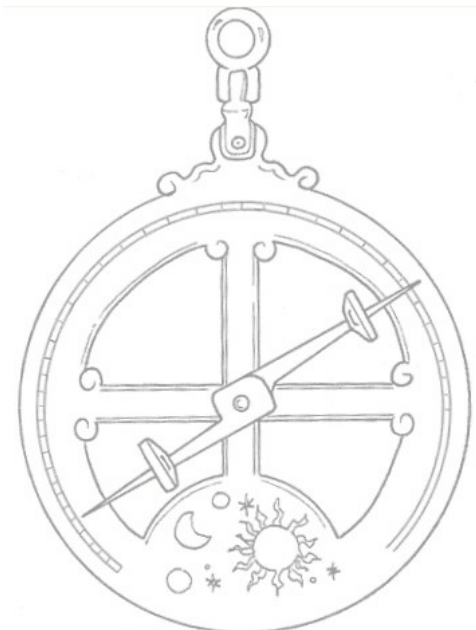




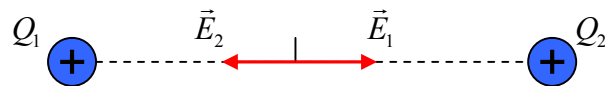
CAMPO ELÉCTRICO FCA 12 ANDALUCÍA

- Campo electrostático de un conjunto de cargas puntuales.
 - ¿Puede ser nulo el campo eléctrico producido por dos cargas puntuales en un punto del segmento que las une? Razone la respuesta.
- Enuncie la ley de Coulomb y comente su expresión.
 - Dos cargas puntuales q y $-q$ se encuentran sobre el eje X , en $x = a$ y en $x = -a$, respectivamente. Escriba las expresiones del campo electrostático y del potencial electrostático en el origen de coordenadas.
- Dos cargas $q_1 = -8 \cdot 10^{-9}$ C y $q_2 = 32/3 \cdot 10^{-9}$ C se colocan en los puntos A (3, 0) m y B (0, -4) m, en el vacío.
 - Dibuje en un esquema el campo eléctrico creado por cada carga en el punto (0, 0) y calcule el campo eléctrico total en dicho punto.
 - Calcule el trabajo necesario para trasladar la carga q_1 desde su posición inicial hasta el punto (0,0).
 $K_e = 9 \cdot 10^9 \text{ Nm}^2 \text{ C}^{-2}$
- Un electrón se mueve con una velocidad de $2 \cdot 10^6 \text{ m s}^{-1}$ y penetra en un campo eléctrico uniforme de 400 N C^{-1} , de igual dirección y sentido que su velocidad.
 - Explique cómo cambia la energía del electrón y calcule la distancia que recorre antes de detenerse.
 - ¿Qué ocurriría si la partícula fuese un positrón? Razone la respuesta.
 $e = 1,6 \cdot 10^{-19} \text{ C}$; $m = 9,1 \cdot 10^{-31} \text{ kg}$



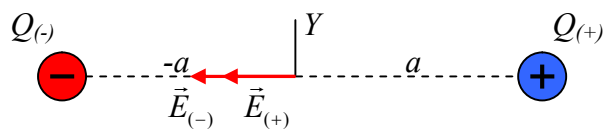
1.- a) Ver teoría

b) Sí, solo en el caso en que las dos cargas sean del mismo signo, ya que los campos eléctricos que crean las cargas en un punto del segmento que las une, son de la misma dirección y sentidos contrarios. Es necesario también que tengan el mismo módulo.



2.- a) Ver teoría

b)



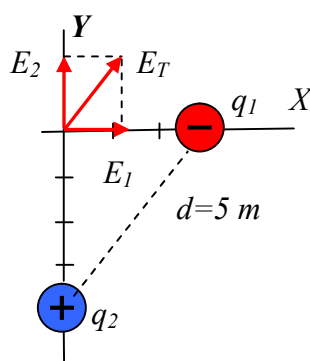
Los dos vectores $\vec{E}_{(+)}$ y $\vec{E}_{(-)}$ tienen el mismo módulo y deberían tener, en el esquema, la misma longitud, los he puesto distintos para que puedan observarse

$$\vec{E}_{(+)} = -K \frac{q}{a} \vec{i} \text{ NC}^{-1} \quad \vec{E}_{(-)} = -K \frac{q}{a} \vec{i} \text{ NC}^{-1}$$

$$\vec{E}_T = \vec{E}_{(+)} + \vec{E}_{(-)} = -2K \frac{q}{a} \vec{i} \text{ NC}^{-1}$$

El potencial en el origen de coordenadas será cero ya que ambas cargas crean el mismo potencial pero de distinto signo.

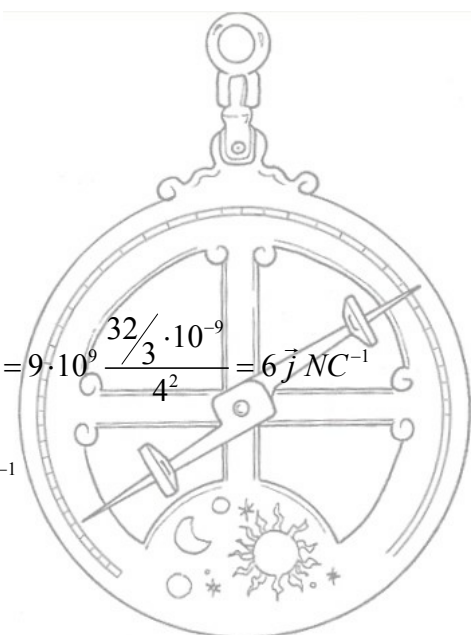
3.- a)



$$\vec{E}_1 = K \frac{q_1}{d_1^2} = 9 \cdot 10^9 \frac{8 \cdot 10^{-9}}{3^2} = 8 \vec{i} \text{ NC}^{-1}$$

$$\vec{E}_2 = K \frac{q_1}{d_1^2} = 9 \cdot 10^9 \frac{32/3 \cdot 10^{-9}}{4^2} = 6 \vec{j} \text{ NC}^{-1}$$

$$\vec{E}_T = \vec{E}_1 + \vec{E}_2 = 8 \vec{i} + 6 \vec{j} \text{ NC}^{-1}$$



CAMPO ELÉCTRICO FCA 12 ANDALUCÍA

3.- b) Calculamos la energía potencial del sistema en la posición inicial, q_1 en el punto (3,0) y q_2 en el punto (0,-4); distancia 5 m

$$E_p = -\frac{Gq_1q_2}{d} = -\frac{9 \cdot 10^9 \cdot 8 \cdot 10^{-9} \cdot \frac{32}{3} \cdot 10^{-9}}{5} = -1,54 \cdot 10^{-7} J$$

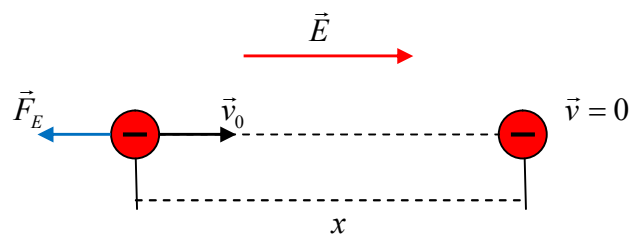
Calculamos la energía potencial del sistema en la posición final, q_1 en el punto (0,0) y q_2 en el punto (0,-4); distancia 4 m

$$E_p = -\frac{Gq_1q_2}{d} = -\frac{9 \cdot 10^9 \cdot 8 \cdot 10^{-9} \cdot \frac{32}{3} \cdot 10^{-9}}{4} = -1,92 \cdot 10^{-7} J$$

El trabajo es

$$W = -\Delta E_p = E_p(\text{inicial}) - E_p(\text{final}) = 3,8 \cdot 10^{-8} J$$

4.- a) Al ser una carga negativa la fuerza eléctrica es de sentido contrario al campo y por lo tanto a la velocidad es decir es negativa



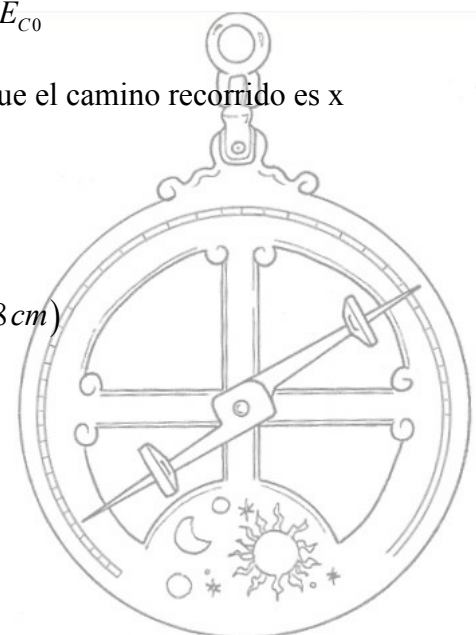
La disminución de la energía cinética del electrón se transforma en trabajo que se realiza contra el campo (negativo), aumentando así la energía potencial del electrón, como la energía cinética final es cero

$$W_{ELEC} = \Delta E_C = E_{CF} - E_{C0} = -E_{C0}$$

teniendo en cuenta que la fuerza eléctrica es negativa y que el camino recorrido es x

$$-q_e \cdot E \cdot x = -\frac{1}{2} m_e \cdot v_0^2$$

$$x = \frac{m_e \cdot v_0^2}{2 \cdot q_e \cdot E} = 0,028 m \quad (2,8 cm)$$



CAMPO ELÉCTRICO FCA 12 ANDALUCÍA

4.- b) Si la partícula incidente fuera un positrón, que tiene la misma masa que el electrón e igual carga pero positiva, la fuerza eléctrica sería del mismo sentido que la velocidad y describiría un movimiento uniformemente acelerado de aceleración

$$a = \frac{q_{e^+} \cdot E}{m_{e^+}} = 7 \cdot 10^{13} \text{ ms}^{-2}$$

en este caso es el campo el que realiza el trabajo (positivo), aumentando la energía cinética a costa de la disminución de la energía potencial.

