FÍSICA - 2º BACHILLERATO

CAMPO ELÉCTRICO

HOJA 4

1. Tenemos una carga puntual Q positiva fija en un punto del espacio.
   a) Describe cómo es el campo eléctrico creado por dicha carga.
   b) Si a una distancia r de Q colocamos una carga positiva Q’, ¿hacia dónde se acelera Q’? Explica por qué.
   c) Si Q’ fuera negativa, ¿hacia dónde se aceleraría? ¿Por qué?

2. Imagina que en el ejercicio anterior la carga Q es negativa. Responde a todos los apartados.

3. ¿Qué se entiende por campo eléctrico uniforme? Si una carga positiva se deja en reposo en un campo eléctrico uniforme, ¿hacia dónde se acelera? ¿Y si la carga es negativa?

4. Tanto el campo eléctrico como el potencial eléctrico cumplen el Principio de superposición. ¿Qué quiere decir esto? Al sumar campos y potenciales, ¿lo hacemos de la misma manera? Explica tu respuesta.

5. El campo eléctrico entre las placas de un condensador tiene un valor de 500 N/C. Si la distancia entre placas es de 10 cm.
   a) ¿Cuál es la diferencia de potencial entre ellas?
   b) Si colgamos de un hilo una esfera de 5 g de masa con una carga de 5 μC de modo que ésta quede entre las placas del condensador, ¿qué ángulo formará el hilo con la vertical cuando la esfera alcance el equilibrio?

   Sol. a) 50 V b) 2,9º

6. Un protón, inicialmente en reposo en un punto A, experimenta la acción de un campo eléctrico uniforme. Al cabo de cierto tiempo, el protón pasa por un punto B llevando una velocidad de $2{,}2\cdot10^5$ m/s. ¿Cuál es la diferencia de potencial entre los puntos A y B?

   Sol. 250 V

7. Los vértices de un triángulo equilátero de 2 m de lado son A, B y C. Dos cargas puntuales idénticas de -5 μC están situadas en A y B. Calcula:
   a) El campo eléctrico en el vértice C, indicando módulo, dirección y sentido.
   b) El potencial eléctrico en C.
   c) La fuerza que experimentaría una carga puntual de 2 μC si se situara en el punto C, indicando módulo, dirección y sentido.

   Sol. a) $1{,}9\cdot10^4$ N/C hacia el centro del triángulo b) $-4{,}5\cdot10^4$ V
   c) $3{,}8\cdot10^{-2}$ N hacia el centro del triángulo.

8. Dos cargas puntuales e iguales, de valor 2 μC cada una, se encuentran situadas en el plano XY, una en el punto (0, 5) y otra en el punto (0, -5), estando las distancias expresadas en metros.
   a) ¿En qué punto del plano el campo eléctrico es nulo?
   b) ¿Cuál es el trabajo necesario para llevar una carga unidad desde el punto (1, 0) hasta el punto (-1, 0)?

   Sol. a) En el origen de coordenadas b) 0 J

CAMPO ELÉCTRICO - HOJA 4

① a) Radial, orientado desde la carga hacia el ∞.

b) Hacia el ∞. Las cargas $\oplus$ siempre se aceleran en el sentido del campo.

c) Hacia el origen, hacia la carga fuente. Las cargas $\ominus$ se aceleran en sentido opuesto al campo.

② a) Radial, orientado hacia la carga fuente.

b) Hacia la carga fuente, en ~~el~~ sentido del campo

c) Hacia el ∞, en sentido opuesto al campo.

③ $\vec{E}$ uniforme: tiene el mismo módulo, dirección y sentido en todos los puntos.

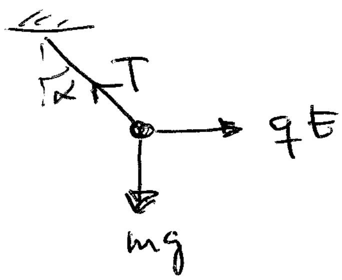
$\oplus$: se acelera en el mismo sentido de $\vec{E}$

$\ominus$: se acelera en sentido opuesto a $\vec{E}$

④ Que el campo/potencial creado por un conjunto de cargas se obtiene sumando los campos/potenciales creados por cada una de las cargas. Los campos se suman de forma vectorial. Los potenciales, de forma escalar.

⑤ a) $\Delta V = E \cdot d = 500 \cdot 0{,}1 = 50 \text{ V}$

b)



$$\tan\alpha = \frac{qE}{mg} = \frac{5 \cdot 10^{-6} \cdot 500}{5 \cdot 10^{-3} \cdot 9{,}8} = 5{,}1 \cdot 10^{-2}$$

$$\alpha = \tan^{-1}(5{,}1 \cdot 10^{-2}) = 5{,}1 \cdot 10^{-2} \text{ rad}$$

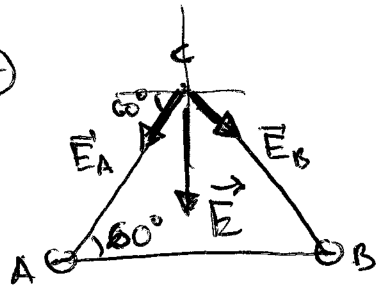
$$\alpha = 5{,}1 \cdot 10^{-2} \text{ rad} \cdot \frac{180^\circ}{\pi \text{ rad}} = 2{,}9^\circ$$

(6) $E_c = \frac{1}{2} m v^2 = \frac{1}{2}\, 1{,}67 \cdot 10^{-27} \cdot (2{,}2 \cdot 10^{5})^2 = 4 \cdot 10^{-17}\ J$

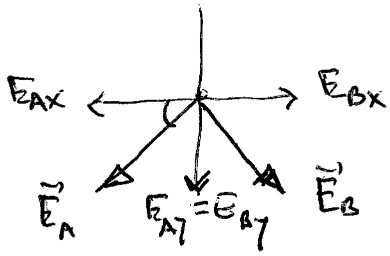
la E_c ganada por el protón es igual al W realizado por el campo eléctrico:

$$W = E_c = q\,\Delta V \Rightarrow \Delta V = \frac{E_c}{q} = \frac{4 \cdot 10^{-17}}{1{,}6 \cdot 10^{-19}} = 250\ V$$

(7)



$\vec{E} = \vec{E}_A + \vec{E}_B$



E_{AX} y E_{BX} se cancelan mutuamente.

$\Rightarrow E = E_{AY} + E_{BY}$

$\boxed{E = 2 E_{AY}}$

a)

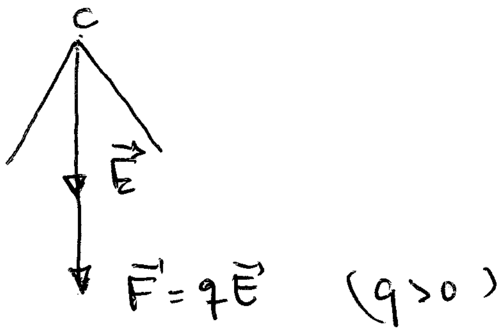
$$E_{AY} = E_A \operatorname{sen} 60° = \frac{KQ}{r^2} \cdot \operatorname{sen} 60° = \frac{9 \cdot 10^{9} \cdot 5 \cdot 10^{-6}}{2^2} \cdot \operatorname{sen} 60° = 9{,}7 \cdot 10^{3}\ N/C$$

$$E = 2 E_{AY} = 2 \cdot 9{,}7 \cdot 10^{3} = 1{,}9 \cdot 10^{4}\ N/C$$

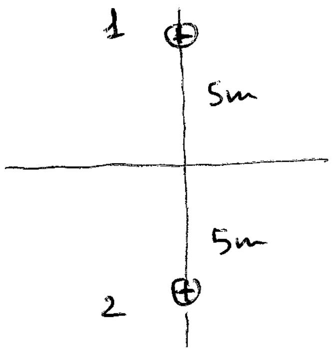
b) $$V = V_A + V_B = \frac{9 \cdot 10^{9} \cdot (-5) \cdot 10^{-6}}{2} + \frac{9 \cdot 10^{9} (-5) \cdot 10^{-6}}{2} = -4{,}5 \cdot 10^{4}\ V$$

c) $\vec{F} = q\vec{E}$

$F = 2 \cdot 10^{-6} \cdot 1{,}9 \cdot 10^{4} = 3{,}8 \cdot 10^{-2}\ N$

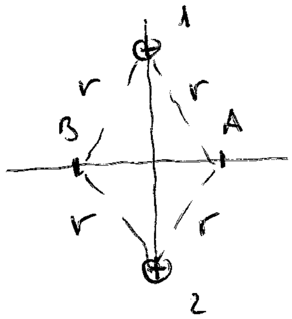


(8)



a) Para que $\vec{E}$ sea nulo es necesario que ambos campos $\vec{E_1}$ y $\vec{E_2}$ sean iguales en módulo y de sentidos opuestos. Eso sólo va a suceder en el origen de coordenadas.

b)



$A(1,0)$

$B(-1,0)$

$W = q(V_A - V_B)$

Por simetría, podemos comprobar que $V_A = V_{1A} + V_{2A}$ va a ser <u>igual</u> que $V_B = V_{1B} + V_{2B}$, ya que las cargas y las distancias son iguales. Por lo tanto: $V_A - V_B = 0 \Rightarrow \boxed{W = 0\ J}$