Cuestiones potencial eléctrico

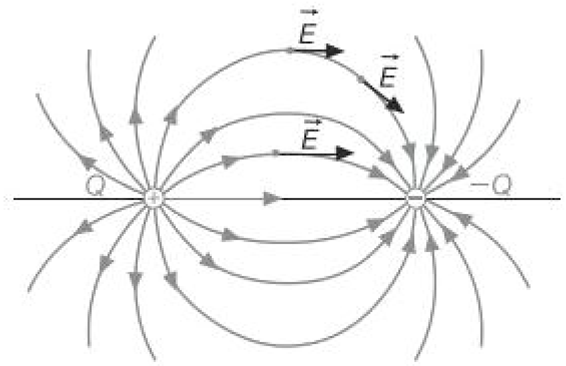
1.Dos cargas puntuales fijas Q i -Q están separadas una distancia D. Digan si las afirmaciones siguientes son ciertas o falsas i justifica la respuesta.

a) En la linea que une las dos cargas solo hay un punto(a distancia finita) donde el potencial es nulo. **C**

$$\mathbf{V(x) = \frac{kQ}{x} + \frac{k(-Q)}{|x-D|} = 0 \to x = \frac{D}{2}} \quad (1)$$

b) No hay ningún punto del espacio (a distancia finita) donde el campo eléctrico sea nulo. **C**

Esta cuestión se puede saber calculando el campo del dipolo en cualquier punto del espacio o pensando las lineas de campo creadas por un dipolo de donde se vería que no hay ningún punto del espacio donde el campo sea nulo.



2.Un electrón inicialmente en reposo se deja libre en un punto del espacio, en presencia del campo eléctrico creado por una carga puntual positiva.

A) Cuando un electrón se desplaza en el campo eléctrico:

a) Aumenta su energía potencial electrostática.

b) Sigue el sentido delas líneas de campo.

c) **Se mueve en la dirección del potencial eléctrico creciente**

El electrón inicialmente en reposo se mueve en sentido contrario a las lineas de campo y su energía potencial electrostática disminuye($\Delta E_p < 0$). Como su carga eléctrica es negativa, se mueve en la dirección de potencial eléctrico creciente:

$$\mathbf{\Delta V = \frac{\Delta E_p}{q} > 0} \tag{2}$$

B) Cuando un electrón de desplaza entre dos puntos del campo que tienen una diferencia de potencial de 1000V:

a) Su energía cinética aumenta en 1000 J

b) **Su energía cinética aumenta en 1000 eV**

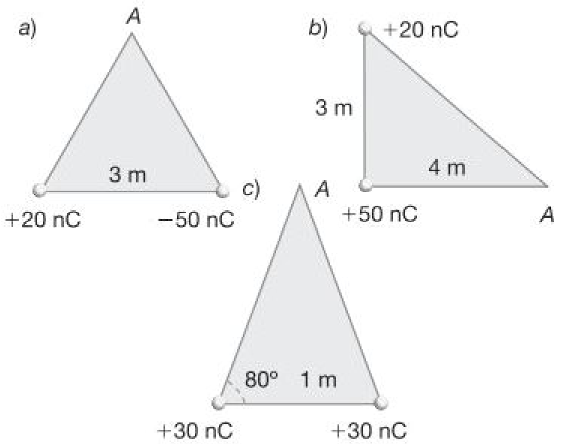
c) Su energía mecánica aumenta en 1000 eV

Como el campo electrostático es conservativo y las únicas fuerzas que actúan son conservativas el aumento de energía cinética equivale a la disminución de energía potencial electrostática:

$$\mathbf{W_{Total} = \Delta E_c \qquad W_{F.conservativas} = \Delta E_p}$$

$$\mathbf{W_{Total} = W_{F.conserv} \rightarrow \Delta E_c = \Delta E_p = -q\Delta V = -(-e)1000V = 1000eV}$$

3.Calcula el potencial en el vértice libre A de los triángulos inferiores:



Para cada uno de los casos vamos a utilizar el principio de superposición que nos dice que el potencial en el punto es la suma de los

potenciales creados por cada una de las cargas.

a) triangulo equilátero: todos los lados iguales.

$$\mathbf{V = 9 \cdot 10^{-9} Nm^2/C^2 \left(\frac{20 \cdot 10^{-9}C}{3m} + \frac{-50 \cdot 10^{-9}C}{3m} \right) = -90V} \qquad (3)$$

b) La distancia que no sabemos corresponde a la hipotenusa del triangulo y la encontramos con el teorema de pitágoras ($\mathbf{h^2 = c^2 + c^2 = 3^2 + 4^2 = 5}$).

$$\mathbf{V = 9 \cdot 10^{-9} Nm^2/C^2 \left(\frac{20 \cdot 10^{-9}C}{5m} + \frac{50 \cdot 10^{-9}C}{4m} \right) = 148{,}5V} \qquad (4)$$

Primero tenemos que encontrar las distancias a través del angulo. Para hacerlo nos dibujamos un triangulo rectángulo la altura del cual va des de el medio de la base hasta el punto A, de esta forma podemos utilizar funciones trigonométricas.

$$\mathbf{\cos(80^o) = \frac{0{,}5m}{d} \rightarrow d = 0{,}5m \cdot \cos(80^o) = 2{,}88m} \qquad (5)$$

Esta distancia es la misma para las dos cargas por lo tanto solo nos queda aplicar la fórmula del potencial para saber su valor en el punto A.

$$\mathbf{V = 9 \cdot 10^{-9} Nm^2/C^2 \left(\frac{30 \cdot 10^{-9}C}{2{,}88m} + \frac{30 \cdot 10^{-9}C}{2{,}88m} \right) = 187{,}5V} \qquad (6)$$