

SOLUCIONES DEL EXAMEN DEL TEMA CAMPO ELÉCTRICO

1. Razone las respuestas a las siguientes preguntas:

a) Una carga negativa se mueve en la dirección y sentido de un campo eléctrico uniforme. ¿Aumenta o disminuye el potencial eléctrico en la posición de la carga? ¿Aumenta o disminuye su energía potencial?

b) ¿Cómo diferirían las respuestas del apartado anterior si se tratara de una carga positiva?

a) El potencial eléctrico siempre disminuye en el sentido de las líneas de campo. El potencial eléctrico en la posición de la carga disminuirá.

Su energía potencial aumentará.

$$\Delta E_p = q\Delta V ; \text{ como } q < 0 \text{ y } \Delta V < 0 ; \Delta E_p > 0$$

b) El potencial eléctrico siempre disminuye en el sentido de las líneas de campo, solo depende de las cargas que lo crean, no de las cargas que se colocan en el campo y “sufren” su acción. El potencial eléctrico siempre disminuye en el sentido de las líneas de campo.

Su energía potencial disminuirá.

$$\Delta E_p = q\Delta V ; \text{ como } q > 0 \text{ y } \Delta V < 0 ; \Delta E_p < 0$$

2. Comente las siguientes afirmaciones relativas al campo eléctrico:

a) Cuando una carga se mueve sobre una superficie equipotencial no cambia su energía mecánica.

b) Dos superficies equipotenciales no pueden cortarse.

a) El campo eléctrico es conservativo y, si sólo actúan esas fuerzas, la energía mecánica no cambia.

b) Las líneas de campo son perpendiculares a las superficies equipotenciales. Si dos superficies equipotenciales se cortan, en un mismo punto tendremos dos rectas perpendiculares, una a cada superficie, y dos intensidades de campo diferentes. Esto es imposible, a cada punto de un campo eléctrico le corresponde una sola intensidad.

3. Dos cargas $q_1 = 10^{-6} \text{ C}$ y $q_2 = -4 \cdot 10^{-8} \text{ C}$ están situadas a 2 m una de otra.

a) Analice, haciendo uso de las representaciones gráficas necesarias, en qué lugar a lo largo de la recta que las une, se anula la intensidad del campo electrostático creado por estas cargas.

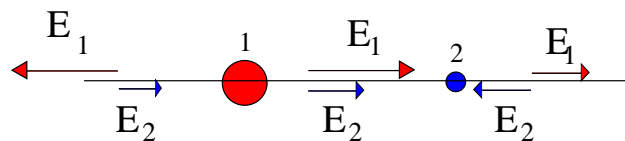
b) Determine la situación de dicho punto y calcule el potencial electrostático en él.

$$K = 9 \cdot 10^9 \text{ N m}^2 \text{ C}^{-2}$$

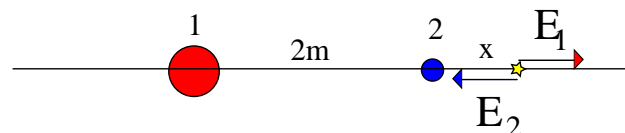
a) A la izquierda de las dos cargas, según el gráfico, como E_1 y E_2 tienen sentidos opuestos, se podrían anular, pero como $|q_1| > |q_2|$, siempre $|E_1| > |E_2|$ y nunca podrán anularse.

En el centro tienen el mismo sentido y no se pueden anular.

A la derecha, si se pueden anular, E_1 y E_2 tienen sentidos opuestos, y como $|d_1| > |d_2|$, puede ocurrir que $|E_1| = |E_2|$



b) Se debe cumplir que $|E_1| = |E_2|$



$$K \frac{q_1}{(2+x)^2} = K \frac{q_2}{x^2} ; \frac{q_1}{(2+x)^2} = \frac{q_2}{x} ; \frac{10^{-6}}{(2+x)^2} = \frac{4\Delta 10^{-8}}{x^2}$$

$$\frac{1}{(2+x)^2} = \frac{0,04}{x^2} ; x = 0,04(2+x)^2 ; 0,96x^2 - 0,16x - 0,16 = 0$$

Las soluciones de esta ecuación son $x = -1/3$ y $x = 1/2$. La que tiene sentido es $x = 1/2$ m

4. Una carga puntual Q crea un campo electrostático. Al trasladar una carga q desde un punto A al infinito, se realiza un trabajo de -5 J. Si se traslada desde el infinito hasta otro punto C , el trabajo es de 10 J.

- a) ¿Qué trabajo se realiza al llevar la carga desde el punto C hasta el A ? ¿En qué propiedad del campo electrostático se basa la respuesta?
- b) Si $q = -2C$, ¿cuánto vale el potencial en los puntos A y C ? Si el punto A es el más próximo a la carga Q , ¿cuál es el signo de Q ? ¿por qué?

- a) Al ser las fuerzas del campo eléctrico conservativas, el trabajo total en una trayectoria cerrada será 0:

$$W_{A \rightarrow \infty} + W_{\infty \rightarrow C} + W_{C \rightarrow A} = 0 ; -5 + 10 + W_{C \rightarrow A} = 0 ; W_{C \rightarrow A} = -5 J$$

- b) La energía potencial en un punto coincide con el trabajo realizado para trasladar una carga desde el infinito a ese punto:

$$W_{\infty \rightarrow A} = -W_{A \rightarrow \infty} = E_p(A) = qV(A) ; V(A) = \frac{E_p(A)}{q} = \frac{5}{-2} = -2,5 V$$

$$W_{\infty \rightarrow C} = E_p(C) = qV(C) ; V(C) = \frac{E_p(C)}{q} = \frac{10}{-2} = -5 V$$

V es negativo, luego si lo genera una carga esta será negativa: $V = K \frac{Q}{r}$. O también se puede razonar diciendo que; como al acercarnos a la carga disminuye V , las líneas de campo se dirigen hacia Q y, si el sentido de las líneas de campo es hacia la carga, esta será negativa.