

Selectividad Comunidad Valenciana



Física



Interacción electromagnética

Problema 2

Junio 2021



ADVERTENCIA



- Toma LÁPIZ y PAPEL y trabaja tomando apuntes como si estuvieras en una clase presencial.
- No seas un alumno PASIVO, como el espectador de una película, sino un alumno ACTIVO.

Edición de vídeo: Vanessa Quintana
Fotografía y vídeo.

©Angel Cuesta Arza



Interacción electromagnética

Sean dos cargas puntuales de valores $q_1=2 \mu\text{C}$ y $q_2=-1'6 \mu\text{C}$, situadas en los puntos $A=(0,0)$ m y $B=(0,3)$ m, respectivamente. Calcula:

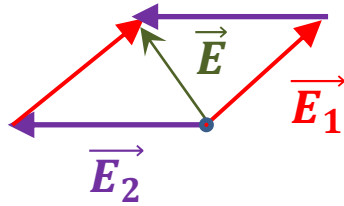
- El vector campo eléctrico creado por cada una de las dos cargas y el vector campo eléctrico total en el punto $C=(4,3)$ m.
- El trabajo que realiza el campo al trasladar una carga $q_3=1$ nC desde C hasta un punto D donde la energía potencial electrostática de dicha carga vale $-1'62 \mu\text{J}$.

Dato: constante de Coulomb: $k=9 \cdot 10^9 \text{ N m}^2/\text{C}^2$.

Solución:

En primer lugar se hace un estudio gráfico de la situación: La dirección y sentido del vector campo eléctrico en un punto vienen dados por la dirección y sentido de la fuerza que experimentaría una carga positiva colocada en ese punto.

$q_2 = -1'6 \mu\text{C}$



$q_1 = 2 \mu\text{C}$

Para calcular el valor del campo eléctrico utilizaremos la fórmula del campo eléctrico y el principio de superposición.

El principio de superposición indica que el campo eléctrico generado por las cargas puntuales no varía por la presencia de otras cargas y que el campo resultante es igual a la suma de los campos eléctricos individuales que se generan sobre el **punto C**.

$$\vec{E} = \vec{E}_1 + \vec{E}_2$$

Calculo a continuación los valores pedidos.

Interacción electromagnética

El vector intensidad del campo eléctrico se calcula con la fórmula: $\vec{E} = k \frac{Q}{r^2} \vec{u}_r$

Se calcula el vector unitario: $\vec{r}_1 = C - A = (4,3) - (0,0) = (4,3) = 4\vec{i} + 3\vec{j}$ (m)

$$|\vec{r}_1| = \sqrt{4^2 + 3^2} = 5 \text{ m}$$

$$\vec{u}_{r1} = \frac{\vec{r}_1}{|\vec{r}_1|} = \frac{4\vec{i} + 3\vec{j}}{5} = 0'8\vec{i} + 0'6\vec{j}$$

$$\vec{E}_1 = K \frac{q_1}{r_1^2} \vec{u}_{r1} \longrightarrow \vec{E}_1 = 9 \cdot 10^9 \cdot \frac{2 \cdot 10^{-6}}{5^2} \cdot (0'8\vec{i} + 0'6\vec{j}) = \boxed{576\vec{i} + 432\vec{j} \text{ (N/C)}}$$

Como se puede comprobar con el esquema, el campo eléctrico generado por q_2 tiene sentido negativo en el eje X. Por ello no necesito calcular el vector unitario en este caso, aunque se puede ver que es \vec{i} .

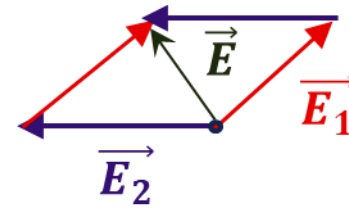
$$\vec{E}_2 = K \frac{q_2}{r_2^2} \vec{u}_{r2} \longrightarrow \vec{E}_2 = 9 \cdot 10^9 \cdot \frac{-1'6 \cdot 10^{-6}}{4^2} \cdot (\vec{i}) = \boxed{-900\vec{i} \text{ (N/C)}}$$

Se aplica el principio de superposición.

$$\vec{E} = \vec{E}_1 + \vec{E}_2 = 576\vec{i} + 432\vec{j} - 900\vec{i} = \boxed{-324\vec{i} + 432\vec{j} \text{ (N/C)}}$$

$$q_2 = -1'6 \mu\text{C}$$

$$q_1 = 2 \mu\text{C}$$



Revisa mi página web: www.angelcuesta.com

En ella encontrarás muchos ejercicios resueltos.

Interacción electromagnética

b) El trabajo que realiza el campo al trasladar una carga $q_3=1$ nC desde C hasta un punto D donde la energía potencial electrostática de dicha carga vale $-1'62 \mu\text{J}$.

El trabajo que realiza el campo para trasladar una carga es: $W = -\Delta E_p = E_p(C) - E_p(D)$

Para calcular el valor de la potencial eléctrica en C, calcularemos el potencial eléctrico en ese punto.

$$V_c = V_{1c} + V_{2c} = k \frac{q_1}{r_{1c}} + k \frac{q_2}{r_{2c}} = 9 \cdot 10^9 \cdot \frac{2 \cdot 10^{-6}}{5} + 9 \cdot 10^9 \cdot \frac{-1'6 \cdot 10^{-6}}{4} = 0 \text{ V}$$

El potencial eléctrico en el punto C es 0 V.

Por lo tanto, la energía potencial eléctrica de q_3 es nula en ese punto, ya que: $E_p(C) = q_3 \cdot V_c = 10^{-9} \cdot 0 = 0 \text{ J}$

Calculo el trabajo: $W = E_p(C) - E_p(D) = 0 - (-1'62 \cdot 10^{-6}) = 1'62 \cdot 10^{-6} \text{ J}$

El trabajo que realiza el campo al trasladar una carga $q_3=1$ nC desde C hasta un punto D donde la energía potencial electrostática de dicha carga vale $1'62 \mu\text{J}$ es $1'62 \mu\text{J}$.



En vídeo puedes encontrar un resumen
del tema hecho por mi.
¡ TE LO RECOMIENDO !