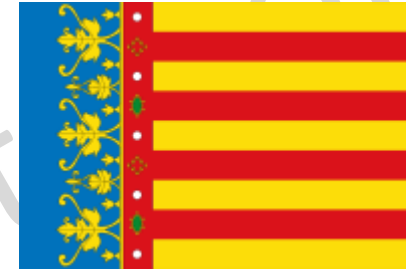


# Selectividad Comunidad Valenciana



Física



Problema 2

Julio 2022

Interacción electrostática

©Angel Cuesta Arza



# VÍDEOS ÚTILES PARA REPASAR

En estos vídeos podrás repasar temas interesantes para preparar este examen.



PAU Junio 2022  
Comunidad Valenciana



PAU Julio 2021  
Comunidad Valenciana



PAU Junio 2021  
Comunidad Valenciana



PAU Septiembre 2020  
Comunidad Valenciana



PAU Julio 2020  
Comunidad Valenciana



PAU Julio 2019  
Comunidad Valenciana



Resumen interacción  
electrostática

# Interacción electrostática

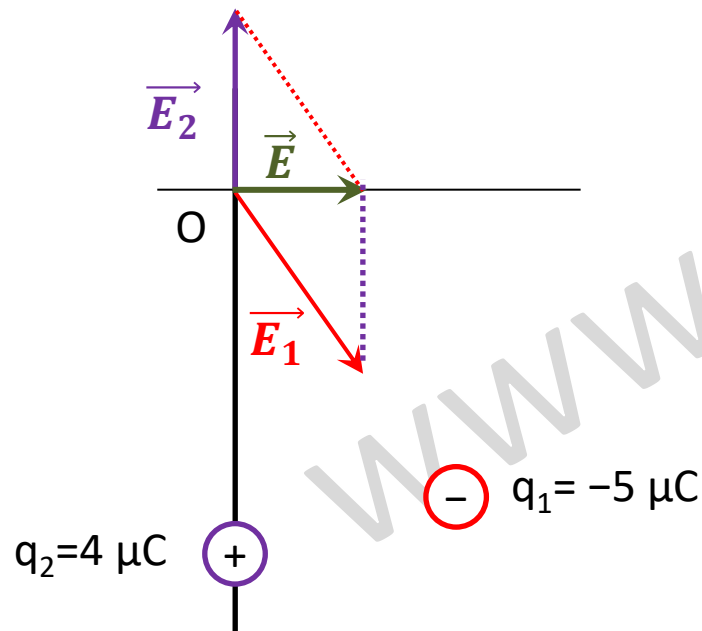
Una carga puntual  $q_1 = -5 \mu\text{C}$  está situada en el punto  $A(3, -4)$  m y otra segunda  $q_2 = 4 \mu\text{C}$ , está situada en el punto  $B(0, -5)$  m.

a) Calcula los vectores campo eléctrico debidos a cada carga y el campo eléctrico total en el origen de coordenadas  $O(0,0)$  m. Representa los tres vectores.

b) Calcula el potencial eléctrico total producido por las dos cargas en el origen de coordenadas. Calcula el trabajo necesario para trasladar una carga  $Q = 1 \mu\text{C}$  desde el infinito hasta dicho punto considerando nulo el potencial en el infinito.

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.

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 O**.

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

Calculo a continuación los valores pedidos.

# Interacción electrostática

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:  $\vec{r}_1 = O - A = (0,0) - (3,-4) = (-3,4) = -3\vec{i} + 4\vec{j} \text{ (m)}$

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

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

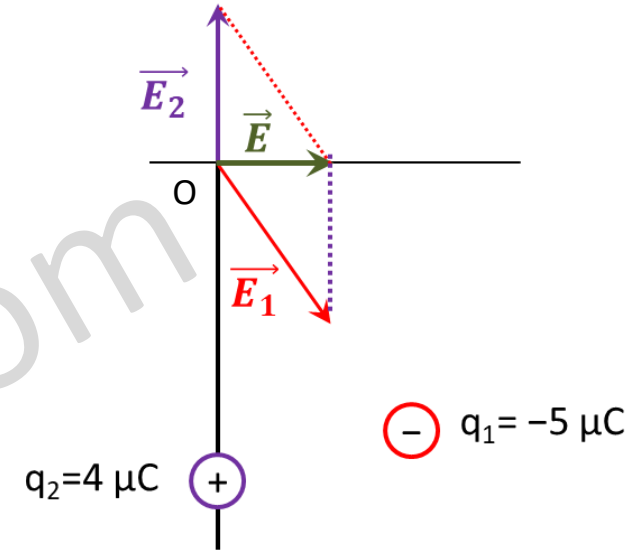
$$\vec{E}_1 = K \frac{q_1}{r_1^2} \vec{u}_{r1} \longrightarrow \vec{E}_1 = 9 \cdot 10^9 \cdot \frac{-5 \cdot 10^{-6}}{5^2} \cdot (-0'6\vec{i} + 0'8\vec{j}) = \mathbf{1080\vec{i} - 1440\vec{j} \text{ (N/C)}}$$

Como se puede comprobar con el esquema, el campo eléctrico generado por  $q_2$  tiene sentido positivo en el eje Y. Por ello no necesito calcular el vector unitario en este caso, ya que se puede ver que es  $\vec{j}$ .

$$\vec{E}_2 = K \frac{q_2}{r_2^2} \vec{u}_{r2} \longrightarrow \vec{E}_2 = 9 \cdot 10^9 \cdot \frac{4 \cdot 10^{-6}}{5^2} \cdot (\vec{j}) = \mathbf{1440\vec{j} \text{ (N/C)}}$$

Se aplica el principio de superposición.

$$\vec{E} = \vec{E}_1 + \vec{E}_2 = \mathbf{1080\vec{i} - 1440\vec{j} + 1440\vec{j} = 1080\vec{i} \text{ (N/C)}}$$



El campo eléctrico en el origen de coordenadas es  $\mathbf{1080\vec{i} \text{ (N/C)}}$

como se puede ver, en el sentido positivo del eje X. ©Angel Cuesta Arza

# Interacción electromagnética

b) Calcula el potencial eléctrico total producido por las dos cargas en el origen de coordenadas. Calcula el trabajo necesario para trasladar una carga  $Q=1 \mu\text{C}$  desde el infinito hasta dicho punto considerando nulo el potencial en el infinito.

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

**Solución:** Del apartado anterior sabemos que ambas cargas se encuentran a 5 metros de distancia del origen de coordenadas.

Calcularemos el potencial eléctrico en O.

Se aplica el principio de superposición.

$$V_O = V_{1O} + V_{2O} = k \frac{q_1}{r_{1O}} + k \frac{q_2}{r_{2O}} = 9 \cdot 10^9 \cdot \frac{-5 \cdot 10^{-6}}{5} + 9 \cdot 10^9 \cdot \frac{4 \cdot 10^{-6}}{5} = -1800 \text{ V}$$

El potencial eléctrico en el punto O es  $-1800 \text{ V}$ .

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

Puesto que la energía potencial en el infinito es nula:  $W = -E_p(O) = -Q \cdot V_O$

$$W = -1 \cdot 10^{-6} \cdot (-1800) = 1'8 \cdot 10^{-3} \text{ J}$$

El trabajo que realiza el campo es  $1'8 \cdot 10^{-3} \text{ J}$ . Al ser positivo, no hace falta que intervenga ninguna fuerza externa para desplazar la carga.