

## *Física II. Grado en Química*

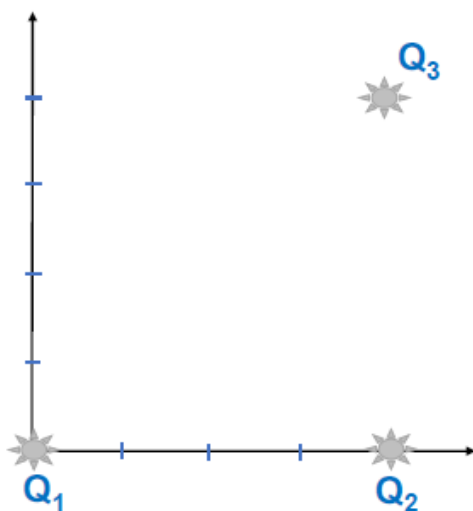
### *Primer control; marzo 2023*

(IMPORTANTE: ENTRÉGUESE CADA PROBLEMA RESUELTO EN UNA HOJA DE PAPEL DIFERENTE)

Constante de Coulomb:  $K = 1/4\pi\epsilon_0 = 9 \times 10^9 \text{ N m}^2 \text{ C}^{-2}$

Permitividad eléctrica del vacío:  $\epsilon_0 = 8.84 \times 10^{-12} \text{ C}^2 \text{ N}^{-1} \text{ m}^{-2}$ .

1.- Un sistema electrostático consta de tres cargas puntuales de valores  $Q_1 = 25 \text{ } \mu\text{C}$ ,  $Q_2 = -8 \text{ } \mu\text{C}$  y  $Q_3 = -3 \text{ } \mu\text{C}$ , situadas respectivamente en los puntos (0, 0), (3, 0) y (3, 4) m del plano xy. Calcule:



a) El campo eléctrico (*módulo y vector*) creado por las cargas  $Q_1$  y  $Q_2$  en el punto (3, 4) m, y la fuerza (*módulo y vector*) que ejercen ambas cargas sobre la carga  $Q_3$ . (3 puntos).

b) El trabajo realizado para trasladar la carga  $Q_3$  desde su posición inicial hasta el punto (0, 4) m ¿Lo realiza una entidad externa? (Para interpretar el signo del trabajo obtenido, úsese el convenio de *trabajo positivo es el realizado sobre el sistema*, y *negativo el realizado por el sistema*). (1 punto)

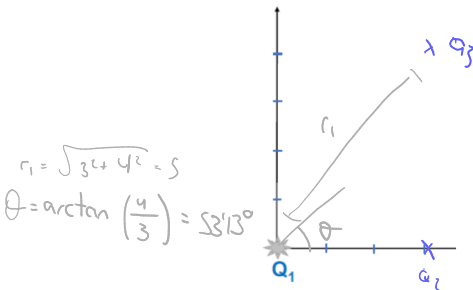
## Física II. Grado en Química

### Primer control; marzo 2023

(IMPORTANTE: ENTREGUESE CADA PROBLEMA RESUELTO EN UNA HOJA DE PAPEL DIFERENTE)

Constante de Coulomb:  $K = 1/4\pi\epsilon_0 = 9 \times 10^9 \text{ N m}^2 \text{ C}^{-2}$   
Permitividad eléctrica del vacío:  $\epsilon_0 = 8.84 \times 10^{-12} \text{ C}^2 \text{ N}^{-1} \text{ m}^{-2}$ .

1.- Un sistema electrostático consta de tres cargas puntuales de valores  $Q_1 = 25 \mu\text{C}$ ,  $Q_2 = -8 \mu\text{C}$  y  $Q_3 = -3 \mu\text{C}$ , situadas respectivamente en los puntos (0, 0), (3, 0) y (3, 4) m del plano xy. Calcule:



a) El campo eléctrico (*módulo y vector*) creado por las cargas  $Q_1$  y  $Q_2$  en el punto (3, 4) m, y la fuerza (*módulo y vector*) que ejercen ambas cargas sobre la carga  $Q_3$ . (3 puntos).

b) El trabajo realizado para trasladar la carga  $Q_3$  desde su posición inicial hasta el punto (0, 4) m ¿Lo realiza una entidad externa? (Para interpretar el signo del trabajo obtenido, úsese el convenio de *trabajo positivo es el realizado sobre el sistema, y negativo el realizado por el sistema*). (1 punto)

$$a.) \vec{E}_{Q_2} = k \frac{Q_2}{r_{12}^2} \vec{j} = 9 \cdot 10^9 \frac{-8 \cdot 10^{-6}}{4^2} \vec{j} = -4.5 \cdot 10^3 \vec{j}$$

$$\vec{E}_{Q_1} = k \frac{Q_1}{r_1^2} \cos \theta \vec{i} + k \frac{Q_1}{r_1^2} \sin \theta \vec{j} = k \frac{Q_1}{r_1^2} (\vec{i} \cos \theta + \vec{j} \sin \theta) =$$

$$= 9 \cdot 10^9 \frac{25 \cdot 10^{-6}}{5^2} (\vec{i} \cos \theta + \vec{j} \sin \theta) = 9 \cdot 10^3 (0.6 \vec{i} + 0.8 \vec{j}) =$$

$$= (5.4 \vec{i} + 7.2 \vec{j}) \cdot 10^3$$

$$\vec{E}_T = (5.4 \vec{i} + (7.2 - 4.5) \vec{j}) \cdot 10^3 = (5.4 \vec{i} + 2.7 \vec{j}) \cdot 10^3 \text{ N/C} \quad \checkmark$$

$$|\vec{E}_T| = \sqrt{(5.4^2 + 2.7^2)} \cdot 10^3 = 6.037 \cdot 10^3 \text{ N/C} \quad \checkmark$$

$$\vec{F} = q_3 \vec{E}_T = (-3 \cdot 10^{-6}) (5.4 \vec{i} + 2.7 \vec{j}) \cdot 10^3 = (-16.2 \vec{i} - 8.1 \vec{j}) \cdot 10^0 \text{ N}$$

$$|\vec{F}| = 18.111 \cdot 10^0 \text{ N}$$

$$b.) W = -k \frac{q_1 q_2}{r_1} = \left( -9 \cdot 10^9 \frac{25 \cdot (-3)}{25} \right) - \left( -9 \cdot 10^9 \frac{-8 \cdot (-3)}{16} \right) = -9 \cdot 10^9 \cdot 10^{-6} \left( -3 + \frac{24}{16} \right)$$

$$= \boxed{-40.5 \cdot 10^3 \text{ J}} \quad (5 \text{ pts}) \quad \checkmark$$