



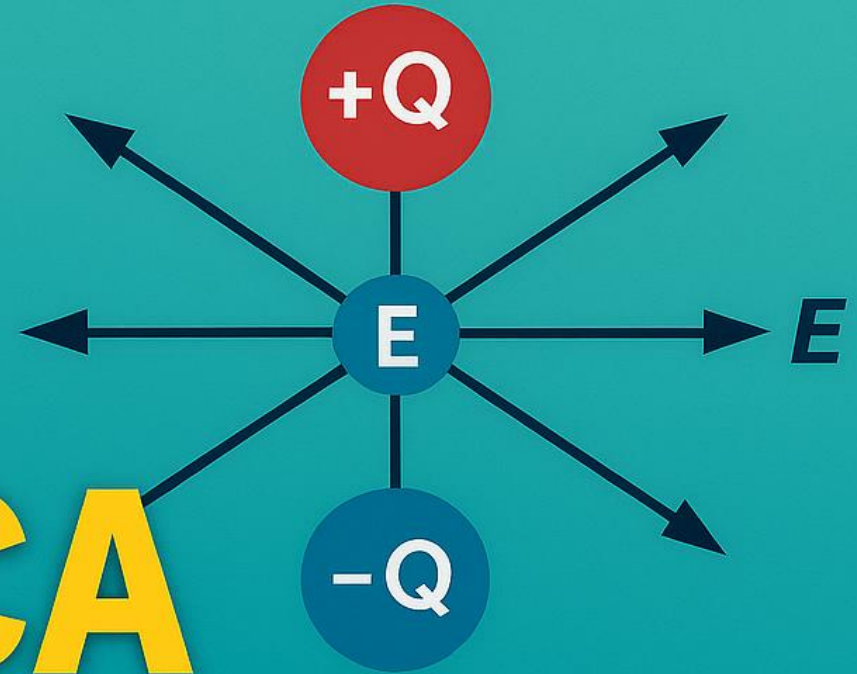
PAU COMUNIDAD VALENCIANA



FÍSICA

Campo eléctrico

Junio 2025 (RESERVA) • CUESTIÓN 2A



Campo eléctrico

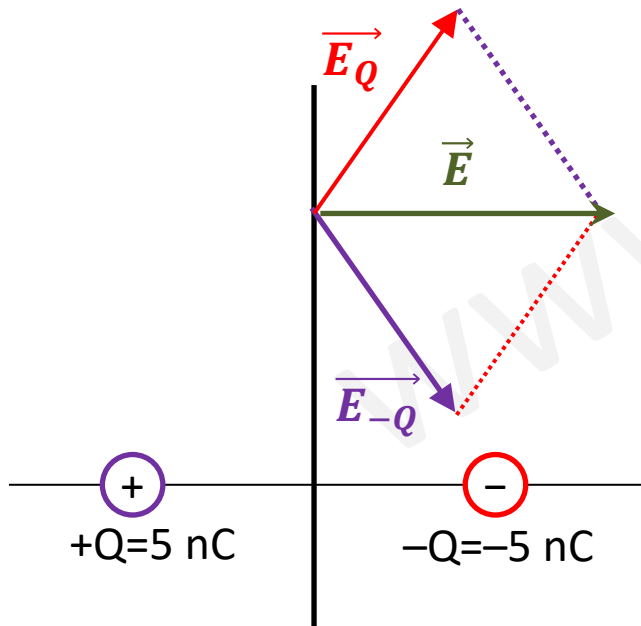
OPCIÓN A

Un dipolo eléctrico está formado por dos cargas, $+Q$ y $-Q$, separadas por una distancia $2d = 0,1$ m, siendo $Q = 5$ nC. La carga $+Q$ se sitúa en el punto $(-d, 0)$ y la carga $-Q$ en el punto $(d, 0)$. Calcula el valor del vector campo eléctrico en un punto P de coordenadas $(0, 2d)$. Representa gráficamente los vectores campo eléctrico de cada carga y el total en dicho punto.

Dato: constante de Coulomb, $k = 9 \cdot 10^9$ N m²/C²

Solución: En primer lugar, representaré gráficamente los vectores campo eléctrico de cada carga y el total.

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.



Campo eléctrico

Aplico la fórmula del campo eléctrico para cada una de las cargas:

$$\vec{r}_Q = (0, 2d) - (-d, 0) = (d, 2d) \rightarrow |\vec{r}_Q| = \sqrt{d^2 + (2d)^2} = \sqrt{5d^2} = \sqrt{5 \cdot 0,05^2} = 0,1118 \text{ m}$$

$$\vec{u}_Q = \frac{\vec{r}_Q}{|\vec{r}_Q|} = \frac{(d, 2d)}{d \cdot \sqrt{5}} = \frac{1}{\sqrt{5}} \vec{i} + \frac{2}{\sqrt{5}} \vec{j}$$

$$\vec{E}_Q = k \cdot \frac{Q}{r_Q^2} \cdot \vec{u}_Q = 9 \cdot 10^9 \cdot \frac{(5 \cdot 10^{-9})}{(0,1118)^2} \cdot \left(\frac{1}{\sqrt{5}} \vec{i} + \frac{2}{\sqrt{5}} \vec{j} \right) = 1610 \vec{i} + 3220 \vec{j} \text{ (N/C)}$$

$$\vec{r}_{-Q} = (0, 2d) - (d, 0) = (-d, 2d) \rightarrow |\vec{r}_{-Q}| = \sqrt{(-d)^2 + (2d)^2} = \sqrt{5d^2} = \sqrt{5 \cdot 0,05^2} = 0,1118 \text{ m}$$

$$\vec{u}_{-Q} = \frac{\vec{r}_{-Q}}{|\vec{r}_{-Q}|} = \frac{(-d, 2d)}{d \cdot \sqrt{5}} = \frac{-1}{\sqrt{5}} \vec{i} + \frac{2}{\sqrt{5}} \vec{j}$$

$$\vec{E}_{-Q} = k \cdot \frac{Q}{r_{-Q}^2} \cdot \vec{u}_{-Q} = 9 \cdot 10^9 \cdot \frac{(-5 \cdot 10^{-9})}{(0,1118)^2} \cdot \left(\frac{-1}{\sqrt{5}} \vec{i} + \frac{2}{\sqrt{5}} \vec{j} \right) = 1610 \vec{i} - 3220 \vec{j} \text{ (N/C)}$$

Aplico el principio de superposición:

$$\vec{E} = \vec{E}_Q + \vec{E}_{-Q} = 1610 \vec{i} + 3220 \vec{j} + 1610 \vec{i} - 3220 \vec{j} = 3220 \vec{i} \text{ (N/C)}$$

El campo eléctrico total es $\vec{E} = 3,22 \cdot 10^3 \vec{i} \text{ (N/C)}$

