

FÍSICA - 2º BACHILLERATO
CAMPO MAGNÉTICO

1. Una corriente de 20 A circula por un alambre largo y recto. Calcula el campo magnético en un punto que dista 10 mm del alambre.

Sol. $4 \cdot 10^{-4}$ T

2. Calcula el campo magnético en un punto que dista 4 cm de un hilo conductor recto y largo por el que circula una corriente de 6 A.

Sol. $3 \cdot 10^{-5}$ T

3. Un hilo conductor recto y largo conduce una corriente de 5 A según el eje OX. Calcula el valor y la dirección del campo magnético en el punto (3, 2, 0), donde las coordenadas están expresadas en metros.

Sol. $5 \cdot 10^{-7} \vec{k}$ T

4. Una corriente de 2 A circula por un conductor paralelo al eje OX y en sentido positivo. En esa misma región del espacio existe un campo magnético de $2 \cdot 10^{-5}$ T dirigido según el eje OY en sentido positivo. ¿En qué puntos el campo magnético resultante es nulo?

Sol. Sobre una recta paralela al conductor situada a 2 cm por encima de él.

5. Una espira situada en el plano XY tiene un diámetro de 20 cm. Si circula por ella una corriente de 2 A en sentido contrario a las agujas del reloj, calcula el campo magnético en el centro de la espira.

Sol. $1,3 \cdot 10^{-5} \vec{k}$ T

6. ¿Cuál es el radio de una espira circular por la que circula una corriente de 5 A si el campo magnético en su centro es $1 \cdot 10^{-3}$ T?

Sol. 3,1 mm

7. En una zona del espacio coexisten un largo hilo conductor, situado sobre el eje OX, que transporta una corriente de 20 A en sentido positivo, y un campo magnético uniforme paralelo al eje OY en sentido positivo con un valor de 10^{-5} T. Calcula el campo resultante en el punto (2, 2, 0), con las coordenadas expresadas en cm.

Sol. $\vec{B} = (10^{-5} \vec{j} + 20 \cdot 10^{-5} \vec{k})$ T

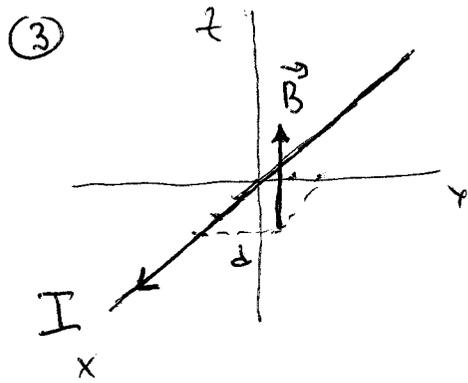
8. Por un hilo conductor rectilíneo e indefinido, situado en el eje OX, circula una corriente eléctrica en el sentido positivo de dicho eje. El valor del campo producido por dicha corriente es de $3 \cdot 10^{-5}$ T en el punto P(0, -d_P, 0) y es de $4 \cdot 10^{-5}$ T en el punto Q(0, d_Q, 0) Sabiendo que d_P + d_Q = 7 cm, determina:

- a) La intensidad que circula por el hilo conductor.
b) El valor, la dirección y el sentido del campo magnético producido por dicha corriente en el punto de coordenadas (0, 6 cm, 0).

Sol. a) 6 A b) $\vec{B} = 2 \cdot 10^{-5} \vec{k}$ T

$$\textcircled{1} \quad B = \frac{\mu_0 I}{2\pi d} = \frac{4\pi \cdot 10^{-7} \cdot 20}{2\pi \cdot 10 \cdot 10^{-3}} = \underline{\underline{4 \cdot 10^{-4} \text{ T}}}$$

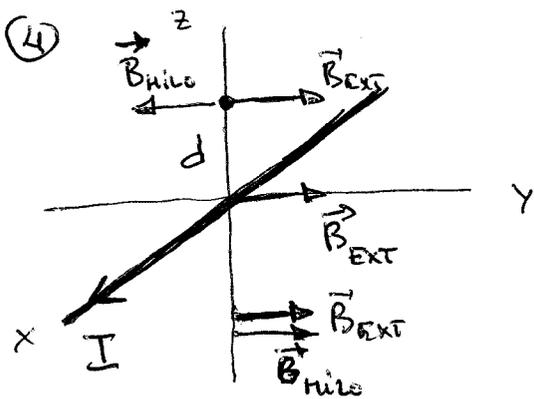
$$\textcircled{2} \quad B = \frac{\mu_0 I}{2\pi d} = \frac{4\pi \cdot 10^{-7} \cdot 6}{2\pi \cdot 4 \cdot 10^{-2}} = \underline{\underline{3 \cdot 10^{-5} \text{ T}}}$$



$$d = 2 \text{ m}$$

$$B = \frac{\mu_0 I}{2\pi d} = \frac{4\pi \cdot 10^{-7} \cdot 5}{2\pi \cdot 2} = 5 \cdot 10^{-7} \text{ T}$$

$$\underline{\underline{\vec{B} = 5 \cdot 10^{-7} \vec{k} \text{ T}}}$$



Para que se anule el \vec{B}_{TOTAL} es necesario que \vec{B}_{hilo} se oponga al \vec{B}_{EXT} .
 Esto sólo puede suceder en puntos del semieje Z positivo.

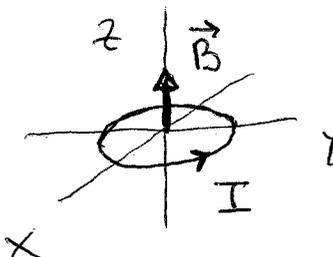
Hay que encontrar un punto situado a una distancia d del hilo

tal que:

$$B_{\text{hilo}} = B_{\text{EXT}}$$

$$\frac{\mu_0 I}{2\pi d} = B_{\text{EXT}} \Rightarrow d = \frac{\mu_0 I}{2\pi B_{\text{EXT}}}$$

$$d = \frac{4\pi \cdot 10^{-7} \cdot 2}{2\pi \cdot 2 \cdot 10^{-5}} = 2 \cdot 10^{-2} \text{ m} = \underline{\underline{2 \text{ cm}}}$$

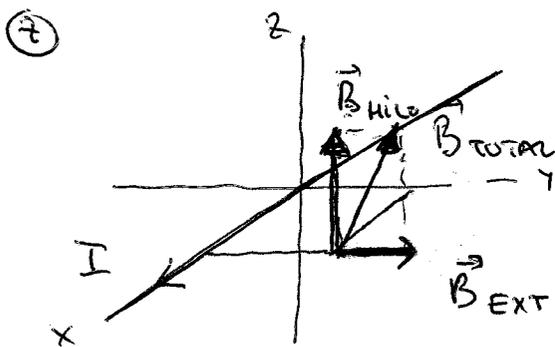
⑤ 

$$B = \frac{\mu_0 I}{2R} = \frac{4\pi \cdot 10^{-7} \cdot 2}{2 \cdot 0,1} = 1,3 \cdot 10^{-5} \text{ T}$$

$$R = \frac{20}{2} = 10 \text{ cm} = 0,1 \text{ m}$$

$$\boxed{\vec{B} = 1,3 \cdot 10^{-5} \vec{k} \text{ T}}$$

⑥ $B = \frac{\mu_0 I}{2R} \rightarrow R = \frac{\mu_0 I}{2B} = \frac{4\pi \cdot 10^{-7} \cdot 5}{2 \cdot 10^{-3}} = 3,1 \cdot 10^{-3} \text{ m} = \underline{\underline{3,1 \text{ mm}}}$



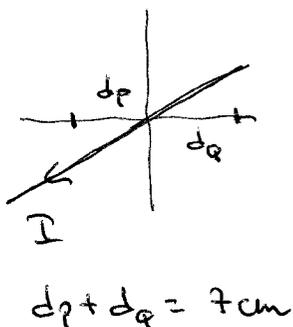
$$B_{\text{HIL0}} = \frac{\mu_0 I}{2\pi d} = \frac{4\pi \cdot 10^{-7} \cdot 20}{2\pi \cdot 2 \cdot 10^{-2}}$$

$$B_{\text{HIL0}} = 20 \cdot 10^{-5} \text{ T}$$

$$\left. \begin{aligned} \vec{B}_{\text{HIL0}} &= 20 \cdot 10^{-5} \vec{k} \text{ T} \\ \vec{B}_{\text{EXT}} &= 1 \cdot 10^{-5} \vec{j} \text{ T} \end{aligned} \right\}$$

$$\boxed{\vec{B}_{\text{TOTAL}} = (1 \cdot 10^{-5} \vec{j} + 20 \cdot 10^{-5} \vec{k}) \text{ T}}$$

⑧ a) Para calcular I es preciso conocer una de las distancias d_p ó d_q .



$$B_p = \frac{\mu_0 I}{2\pi d_p} \Rightarrow \mu_0 I = 2\pi d_p B_p$$

$$B_q = \frac{\mu_0 I}{2\pi d_q} \Rightarrow \mu_0 I = 2\pi d_q B_q$$

\Rightarrow

$$2\pi d_p B_p = 2\pi d_q B_q$$

\Rightarrow

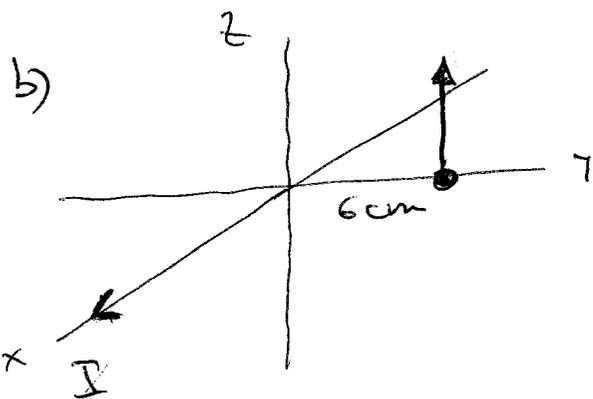
$$\left. \begin{aligned} d_p B_p &= d_q B_q \\ d_p + d_q &= 7 \end{aligned} \right\} \quad d_p = \frac{B_q}{B_p} d_q$$

$$\frac{B_q}{B_p} d_q + d_q = 7 \Rightarrow d_q \left(\frac{B_q}{B_p} + 1 \right) = 7 \Rightarrow$$

$$d_q = \frac{7}{\frac{B_q}{B_p} + 1} = \frac{7}{\frac{4 \cdot 10^5}{3 \cdot 10^5} + 1} = \frac{7}{\frac{7}{3}} = 3 \text{ cm} = \underline{\underline{3 \cdot 10^{-2} \text{ m}}}$$

$$B_q = \frac{\mu_0 I}{2\pi d_q} \Rightarrow I = \frac{2\pi d_q B_q}{\mu_0} = \frac{2\pi \cdot 3 \cdot 10^{-2} \cdot 4 \cdot 10^5}{4\pi \cdot 10^{-7}}$$

$$\boxed{\underline{\underline{I = 6 \text{ A}}}}$$



$$B = \frac{\mu_0 I}{2\pi d}$$

$$B = \frac{4\pi \cdot 10^{-7} \cdot 6}{2\pi \cdot 6 \cdot 10^{-2}} = 2 \cdot 10^{-5} \text{ T}$$

$$\boxed{\vec{B} = 2 \cdot 10^{-5} \vec{k} \text{ T}}$$