



PAU COMUNIDAD VALENCIANA



FÍSICA

Campo magnético

Junio 2025 · Cuestión 2

Campo magnético

Una trabajadora de una planta de electrólisis para la producción de cloro realiza tareas de mantenimiento debajo de un cable conductor, por el que circula una corriente de 18 kA que se puede considerar rectilínea e indefinida. El cable se encuentra a 4 m sobre el suelo, como muestra la figura.

Calcula el vector campo magnético sobre la cabeza de la trabajadora (a una altura de 1,6 m) y representa dicho vector conjuntamente con la corriente que circula por el cable.

Justifica la respuesta, indicando la ley física en que se fundamenta y el significado de cada una de las magnitudes que intervienen. El Real Decreto 299/2016, contra los riesgos relacionados con la exposición a campos electromagnéticos, establece que la exposición a un campo magnético estático no debe superar los 2 T. ¿Está protegida la trabajadora en base a esta normativa?

Dato: permeabilidad magnética en el vacío, $\mu_0 = 4\pi \cdot 10^{-7} \text{ T m/A}$

Solución: Aplicando la ley de Biot–Savart (o la de Ampere), se puede demostrar que:

Un hilo conductor rectilíneo infinito por el que circula una corriente eléctrica genera un campo magnético de módulo:

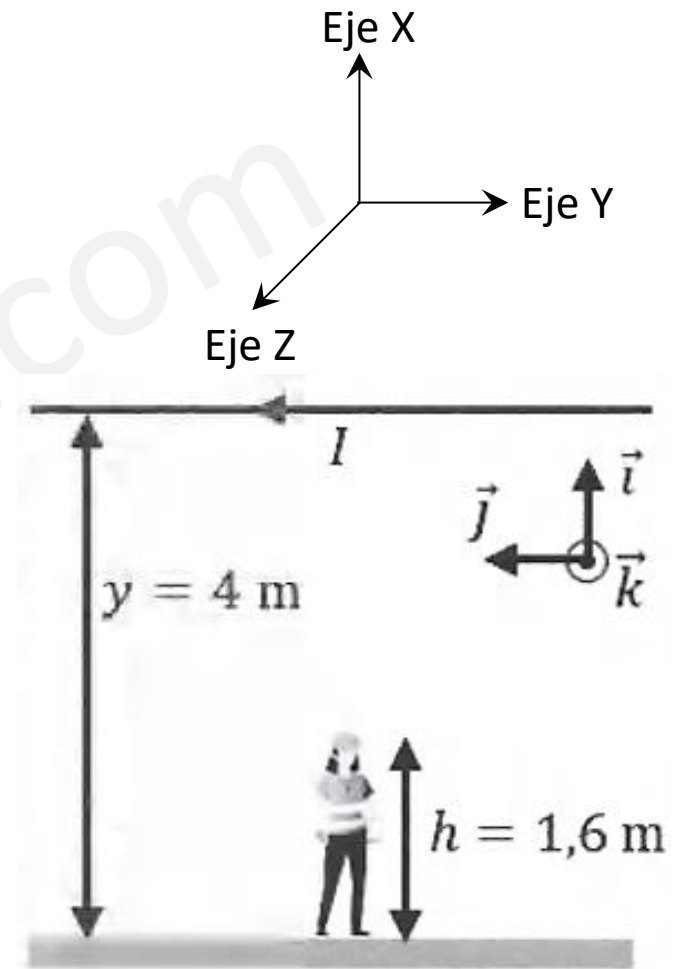
$$B = \frac{\mu_0 \cdot I}{2\pi \cdot r}$$

B : Intensidad del campo magnético;

μ_0 : Permeabilidad magnética en el vacío;

I : Intensidad de la corriente en el cable;

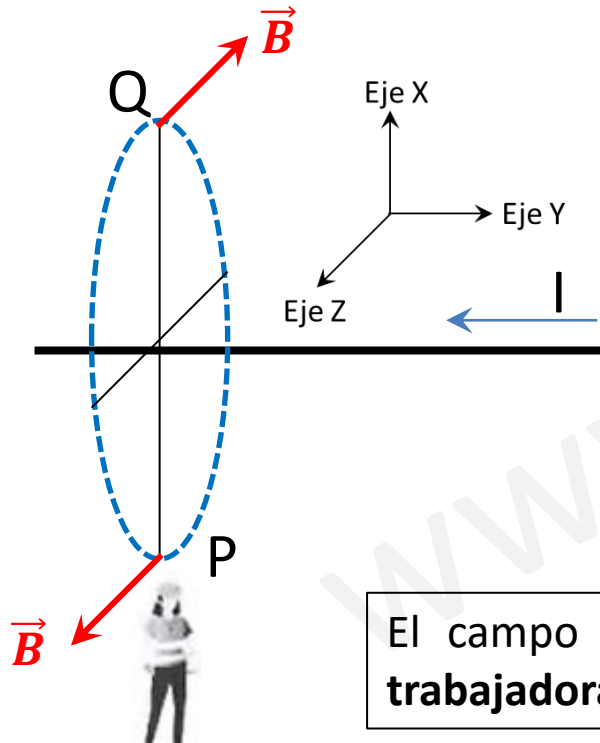
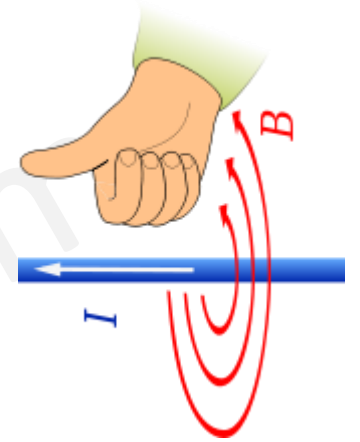
r : Distancia al cable



Campo magnético

La dirección del campo magnético se dibuja perpendicular al plano determinado por la corriente rectilínea y el punto, y el sentido se determina por la regla del sacacorchos o la denominada de la mano derecha.

En este caso, el campo magnético tendrá un sentido saliente (hacia el observador) en la vertical inferior y entrante (hacia la pantalla) en la superior.



Se realizan ahora los cálculos:

$$B = \frac{\mu_0 \cdot I}{2\pi \cdot r} = \frac{4\pi \cdot 10^{-7} \cdot 1,8 \cdot 10^4}{2\pi \cdot 2,4} = 1,5 \cdot 10^{-3} \text{ T}$$

Por lo tanto, habrá un campo magnético $1,5 \cdot 10^{-3} \text{ T}$ en todos los puntos que disten 2,4 m del hilo conductor. Dada la posición de la empleada, aplicando la regla de la mano derecha, determinamos que el sentido es el positivo del eje Z.

El vector campo magnético es: $\vec{B}_P = 1,5 \cdot 10^{-3} \vec{k} \text{ (T)}$.

El campo magnético es inferior al que indica la normativa. Según eso, **la trabajadora está protegida.**