

MAGNETISMO

MÉTODO Y RECOMENDACIONES

● MÉTODO

1. En los problemas de campo magnético creado por corrientes rectilíneas.

Ley de Biot y Savart: El campo magnético \vec{B} creado a una distancia r por un conductor rectilíneo por el que circula una intensidad de corriente I vale $B = \frac{\mu_0 \cdot I}{2\pi \cdot r}$ y es circular alrededor del hilo. El sentido del campo magnético es el de cierre de la mano derecha cuando el pulgar apunta en el sentido de la corriente.

- a) Cálculo del vector intensidad de campo magnético en un punto creado por varias corrientes rectilíneas:

La intensidad de campo magnético en un punto debido a varias intensidades de corriente eléctrica es la suma vectorial de las intensidades de campo magnético creadas por cada corriente como si las otras no estuviesen.

- (a.1) Se dibujan los vectores intensidad de campo magnético producidos en el punto por cada una de las corrientes, y se dibuja también el vector campo resultante, que es la suma vectorial de ellos (principio de superposición).

- (a.2) Se calculan cada uno de los vectores intensidad de campo magnético creados por las

corrientes usando la ley de Biot y Savart: $B = \frac{\mu_0 \cdot I}{2\pi \cdot r}$, aunque a veces no es necesario repetir

cálculos porque se pueden deducir los resultados a partir del primero, a la vista de la simetría de la situación.

- (a.3) Se calcula el vector intensidad de campo magnético resultante en el punto como la suma vectorial de las intensidades de campo magnético producidas por cada corriente, aplicando el principio de superposición.

- (a.4) Se analiza el resultado comparándolo con el croquis dibujado.

- (a.5) Se calcula el módulo del vector fuerza o intensidad de campo resultante sin olvidar escribir las unidades.

- b) Cálculo de la fuerza magnética sobre un conductor ejercida por una o varias corrientes rectilíneas:

Ley de Laplace: La fuerza magnética que ejerce un campo magnético \vec{B} sobre un tramo l de conductor rectilíneo por el que circula una intensidad de corriente I es: $\vec{F}_B = I(\vec{l} \times \vec{B})$

- (b.1) Se calcula la intensidad del campo magnético resultante sobre el hilo como se indica en el [apartado anterior](#).

- (b.2) Se aplica la ley de Laplace para calcular la fuerza magnética.

2. En los problemas de movimiento de cargas en un campo magnético constante.

Ley de Lorentz

$$\vec{F}_B = q(\vec{v} \times \vec{B})$$

La fuerza magnética es perpendicular a la velocidad, por lo que no realiza trabajo. La aceleración solo tiene componente normal $a_N = v^2 / R$. Como no hay aceleración tangencial, el módulo de la velocidad es constante. Como q , v y B son constantes, también lo será la aceleración normal y el radio R de curvatura, por lo que la trayectoria será circular si la partícula entra perpendicularmente al campo.

- a) Si solo actúa la fuerza magnética, F_B , al aplicar la 2ª ley de Newton queda

$$F_B = |q| \cdot |\vec{v}| \cdot |\vec{B}| \cdot \text{sen } \varphi = m \cdot a = m \cdot a_N = m \cdot \frac{v^2}{R}$$

Si la dirección de la velocidad es perpendicular al campo magnético,

$$|q| \cdot v \cdot B = m \cdot \frac{v^2}{R} \Rightarrow R = \frac{m \cdot v}{|q| \cdot B}$$

- b) Para calcular el período T se usa la expresión del movimiento circular uniforme:

$$v = \frac{2\pi \cdot R}{T}$$

Para la frecuencia f , la inversa del período T : $f = 1/T$

c) Si hay un campo electrostático que anule la desviación producida por el campo magnético:

(c.1) Se hace un dibujo para determinar la dirección y sentido de la fuerza magnética. La dirección del campo magnético se toma perpendicular al papel usando una cruz \times si el campo entra en el papel o un punto \cdot si sale. La dirección de la fuerza eléctrica es la misma y el sentido, opuesto. El sentido del campo eléctrico depende de la carga.

(c.2) Se aplica la ley de Lorentz:

$$\vec{F}_B + \vec{F}_E = q(\vec{v} \times \vec{B}) + q \cdot \vec{E} = \vec{0}$$

● RECOMENDACIONES

1. Se hará una lista con los datos, pasándolos al Sistema Internacional si no lo estuviesen.
2. Se hará otra lista con las incógnitas.
3. Se dibujará un croquis de la situación, procurando que las distancias del croquis sean coherentes con ella. Se deberá incluir cada una de las fuerzas o de las intensidades de campo, y su resultante.
4. Se hará una lista de las ecuaciones que contengan las incógnitas y alguno de los datos, mencionando a la ley o principio al que se refieren.
5. En caso de tener alguna referencia, al terminar los cálculos se hará un análisis del resultado para ver si es el esperado. En particular, comprobar que los vectores campo gravitatorio tienen la dirección y el sentido acorde con el croquis.
6. En muchos problemas las cifras significativas de los datos son incoherentes. Se resolverá el problema suponiendo que los datos que aparecen con una o dos cifras significativas tienen la misma precisión que el resto de los datos (por lo general tres cifras significativas), y al final se hará un comentario sobre las cifras significativas del resultado.

Cuestiones y problemas de las [Pruebas de evaluación de Bachillerato para el acceso a la Universidad](#) (A.B.A.U. y P.A.U.) en Galicia.

[Respuestas](#) y composición de [Alfonso J. Barbadillo Marán](#).

Actualización: 27/09/24