

## Magnetismo

### MÉTODO E RECOMENDACIÓNS

#### ● MÉTODO

1. Nos problemas de campo magnético creado por correntes rectilíneas.

Lei de Biot e Savart: O campo magnético  $\vec{B}$  creado a unha distancia  $r$  por un condutor rectilíneo polo que circula unha intensidade de corrente  $I$  vale  $B = \frac{\mu_0 \cdot I}{2\pi \cdot r}$  e é circular arredor do fío. O sentido do campo magnético é o de peche da man dereita cando o polgar apunta no sentido da corrente.

- a) Cálculo do vector intensidade de campo magnético nun punto creado por varias correntes rectilíneas:

A intensidade de campo magnético nun punto debido a varias intensidades de corrente eléctrica é a suma vectorial das intensidades de campo magnético creadas por cada corrente coma se as outras non estivesen.

- (a.1) Debúxanse os vectores intensidade de campo magnético producidos no punto por cada unha das correntes, e débuxase tamén o vector campo resultante, que é a suma vectorial deles (principio de superposición).
- (a.2) Cálculáanse cada un dos vectores intensidade de campo magnético creados pola corrente usando a lei de Biot e Savart:  $B = \frac{\mu_0 \cdot I}{2\pi \cdot r}$ , aínda que ás veces non é necesario repetir cálculos porque se poden deducir os resultados a partir do primeiro, á vista da simetría da situación.
- (a.3) Cálculase o vector intensidade de campo magnético resultante no punto como a suma vectorial das intensidades de campo magnético producidas por cada corrente, aplicando o principio de superposición.
- (a.4) Análizase o resultado comparándoo co esbozo debuxado.
- (a.5) Cálculase o módulo do vector forza ou intensidade de campo resultante sen esquecer escribir as unidades.
- b) Cálculo da forza magnética sobre un condutor exercida por unha ou varias correntes rectilíneas: Lei de Laplace: A forza magnética que exerce un campo magnético  $\vec{B}$  sobre un tramo  $l$  de condutor rectilíneo polo que circula unha intensidade de corrente  $I$  é:  $\vec{F}_B = I(\vec{l} \times \vec{B})$
- (b.1) Cálculase a intensidade do campo magnético resultante sobre o fío como se indica no [apartado anterior](#).
- (b.2) Aplícase a lei de Laplace para calcular a forza magnética.

2. Nos problemas de movemento de cargas nun campo magnético constante.

Lei de Lorentz

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

A forza magnética é perpendicular á velocidade, polo que non realiza traballo. A aceleración só ten compoñente normal  $a_N = v^2 / R$ . Como non hai aceleración tanxencial, o módulo da velocidade é constante. Como  $q$ ,  $v$  e  $B$  son constantes, tamén o será a aceleración normal e o raio  $R$  de curvatura, polo que a traxectoria será circular se a partícula entra perpendicularmente ao campo.

- a) Se só actúa a forza magnética,  $F_B$ , ao aplicar a 2ª lei de Newton queda

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

Se a dirección da velocidade é perpendicular ao 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 o período  $T$  úsase a expresión do movemento circular uniforme:

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

- Para a frecuencia  $f$ , a inversa do período  $T$ :  $f = 1 / T$
- c) Se hai un campo electrostático que anule a desviación producida polo campo magnético:
- (c.1) Faise un debuxo para determinar a dirección e sentido da forza magnética. A dirección do campo magnético tómase perpendicular ao papel usando unha cruz  $\times$  se o campo entra no papel ou un punto  $\cdot$  se sae. A dirección da forza eléctrica é a mesma e o sentido, oposto. O sentido do campo eléctrico depende da carga.
- (c.2) Aplícase a lei de Lorentz:

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

## ● RECOMENDACIÓNS

1. Farase unha lista cos datos, pasándoos ao Sistema Internacional se non o estivesen.
2. Farase outra lista coas incógnitas.
3. Debuxarase un esbozo da situación, procurando que as distancias do esbozo sexan coherentes con ela. Deberase incluír cada unha das forzas ou das intensidades de campo, e a súa resultante.
4. Farase unha lista das ecuacións que conteñan as incógnitas e algún dos datos, mencionando á lei ou principio ao que se refiren.
5. En caso de ter algunha referencia, ao terminar os cálculos farase unha análise do resultado para ver se é o esperado. En particular, comprobar que os vectores campo electrostático teñen a dirección e o sentido acorde co esbozo.
6. En moitos problemas as cifras significativas dos datos son incoherentes. Resolverase o problema supoñendo que os datos que aparecen cunha ou dúas cifras significativas teñen a mesma precisión que o resto dos datos (polo xeral, tres cifras significativas), e ao final farase un comentario sobre as cifras significativas do resultado.

Cuestións e problemas das [Probos de avaliación de Bacharelato para o acceso á Universidade](#) (A.B.A.U. e P.A.U.) en Galiza.

[Respostas](#) e composición de [Alfonso J. Barbadillo Marán](#).

Actualización: 27/09/24