

# Magnetismo

[Método e recomendacións](#)

## ◊ PROBLEMAS

### ● Campo magnético

#### ● Partículas

- Un protón cunha enerxía cinética de 20 eV móvese nunha órbita circular perpendicular a un campo magnético de 1 T. Calcula:
  - O raio da órbita.
  - A frecuencia do movemento.
  - Xustifica por que non se consume enerxía neste movemento.
 Datos:  $m_p = 1,67 \cdot 10^{-27}$  kg;  $q_p = 1,6 \cdot 10^{-19}$  C;  $1 \text{ eV} = 1,6 \cdot 10^{-19}$  J. (P.A.U. xuño 14)  
 Rta.: a)  $R = 6,46 \cdot 10^{-4}$  m; b)  $f = 1,52 \cdot 10^7$  voltas/s.
- Acelérase unha partícula alfa mediante unha diferenza de potencial de 1 kV, penetrando a continuación, perpendicularmente ás liñas de indución, nun campo magnético de 0,2 T. Acha:
  - O raio da traxectoria descrita pola partícula.
  - O traballo realizado pola forza magnética.
  - O módulo, dirección e sentido dun campo eléctrico necesario para que a partícula alfa non experimente desviación algunha ao seu paso pola rexión na que existen os campos eléctrico e magnético.
 Datos:  $m_\alpha = 6,68 \cdot 10^{-27}$  kg;  $q_\alpha = 3,2 \cdot 10^{-19}$  C. (P.A.U. set. 13)  
 Rta.: a)  $R = 3,2$  cm; b)  $W_B = 0$ ; c)  $|\vec{E}| = 6,2 \cdot 10^4$  V/m.
- Un protón con velocidade  $\vec{v} = 5 \cdot 10^6 \vec{i}$  m/s penetra nunha zona onde hai un campo magnético  $\vec{B} = 1 \vec{j}$  T.
  - Debuxa a forza que actúa sobre o protón e deduce a ecuación para calcular o raio da órbita.
  - Calcula o número de voltas nun segundo.
  - Varía a enerxía cinética do protón ao entrar nesa zona?
 Datos:  $m_p = 1,67 \cdot 10^{-27}$  kg;  $q_p = 1,6 \cdot 10^{-19}$  C. (P.A.U. xuño 13)  
 Rta.: a)  $R = \frac{m \cdot v}{|q| \cdot B \cdot \sin \varphi}$ ; b)  $N = \text{Media volta en } 3,28 \cdot 10^{-8}$  s.
- Un electrón é acelerado por unha diferenza de potencial de 1000 V, entra nun campo magnético  $\vec{B}$  perpendicular á súa traxectoria, e describe unha órbita circular en  $T = 2 \cdot 10^{-11}$  s. Calcula:
  - A velocidade do electrón.
  - O campo magnético.
  - Que dirección debe ter un campo eléctrico  $\vec{E}$  que aplicado xunto con  $\vec{B}$  permita que a traxectoria sexa rectilínea?
 Datos:  $q_e = -1,6 \cdot 10^{-19}$  C;  $m_e = 9,1 \cdot 10^{-31}$  kg. (P.A.U. xuño 08)  
 Rta.: a)  $v = 1,88 \cdot 10^7$  m/s; b)  $B = 1,79$  T.
- Unha partícula con carga  $0,5 \cdot 10^{-9}$  C móvese con  $\vec{v} = 4 \cdot 10^6 \vec{j}$  m/s e entra nunha zona onde existe un campo magnético  $\vec{B} = 0,5 \vec{i}$  T:
  - Que campo eléctrico  $\vec{E}$  hai que aplicar para que a carga non sufra ningunha desviación?
  - En ausencia de campo eléctrico calcula a masa se o raio da órbita é  $10^{-7}$  m.
  - Razoa se a forza magnética realiza algún traballo sobre a carga cando esta describe unha órbita circular.(P.A.U. set. 07)  
 Rta.: a)  $\vec{E} = 2,00 \cdot 10^6 \vec{k}$  N/C; b)  $m = 6,25 \cdot 10^{-24}$  kg.

6. Un protón acelerado por unha diferenza de potencial de 5000 V penetra perpendicularmente nun campo magnético uniforme de 0,32 T. Calcula:
- A velocidade do protón.
  - O raio da órbita que describe e o número de voltas que dá en 1 segundo.
- Datos:  $m_p = 1,67 \cdot 10^{-27}$  kg,  $q_p = 1,60 \cdot 10^{-19}$  C (Fai un debuxo do problema). (P.A.U. xuño 05)
- Rta.:** a)  $v = 9,79 \cdot 10^5$  m/s; b)  $R = 3,2$  cm;  $N = 4,9 \cdot 10^6$  voltas/s.

### ● Correntes

- Indica cal é o módulo, dirección e sentido do campo magnético creado por un fío condutor recto percorrido por unha corrente e realiza un esquema que ilustre as características de devandito campo. Considérese agora que dous fíos condutores rectos e paralelos de gran lonxitude transportan a súa respectiva corrente eléctrica.
  - Sabendo que a intensidade dunha das correntes é o dobre que a da outra corrente e que, estando separados 10 cm, atráense cunha forza por unidade de lonxitude de  $4,8 \cdot 10^{-5}$  N·m<sup>-1</sup>, calcula as intensidades que circulan polos fíos.
  - Canto vale o campo magnético nun punto situado entre os dous fíos, a 3 cm do que transporta menos corrente?

Dato:  $\mu_0 = 4 \pi \cdot 10^{-7}$  N·A<sup>-2</sup>. (P.A.U. xuño 15)

**Rta.:** b)  $I_1 = 3,46$  A;  $I_2 = 6,93$  A; c)  $B = 3,3$   $\mu$ T.
- Dous condutores rectos, paralelos e longos están situados no plano XY e paralelos ao eixe Y. Un pasa polo punto (10, 0) cm e o outro polo (20, 0) cm. Ambos conducen correntes eléctricas de 5 A no sentido positivo do eixe Y.

  - Explica a expresión utilizada para o cálculo do vector campo magnético creado por un longo condutor rectilíneo con corrente  $I$ .
  - Calcula o campo magnético no punto (30, 0) cm
  - Calcula o campo magnético no punto (15, 0) cm.

Dato:  $\mu_0 = 4 \pi \cdot 10^{-7}$  (S.I.). (P.A.U. xuño 09)

**Rta.:** b)  $\vec{B}_b = -15 \cdot 10^{-6} \vec{k}$  T; c)  $\vec{B}_c = \vec{0}$ .
- Dous fíos condutores rectos moi longos e paralelos (A e B) con correntes  $I_A = 5$  A e  $I_B = 3$  A no mesmo sentido están separados 0,2 m. Calcula:

  - O campo magnético no punto medio entre os dous condutores (D)
  - A forza exercida sobre un terceiro condutor C paralelo os anteriores, de 0,5 m e con  $I_C = 2$  A e que pasa por D.

Dato:  $\mu_0 = 4 \pi \cdot 10^{-7}$  S.I. (P.A.U. set. 06)

**Rta.:** a)  $\vec{B} = 4,0 \cdot 10^{-6}$  T perpendicular aos fíos; b)  $\vec{F} = 4,0 \cdot 10^{-6}$  N cara a A.

### ● Indución electromagnética

- Unha bobina cadrada e plana ( $S = 25$  cm<sup>2</sup>) construída con 5 espiras está no plano XY:

  - Enuncia a lei de Faraday-Lenz.
  - Calcula a f.e.m. media inducida se aplícase un campo magnético en dirección do eixe Z, que varía de 0,5 T a 0,2 T en 0,1 s.
  - Calcula a f.e.m. media inducida se o campo permanece constante (0,5 T) e a bobina xira ata colocarse no plano XZ en 0,1 s.

(P.A.U. xuño 07)

**Rta.:** b)  $\varepsilon_b = 0,038$  V; c)  $\varepsilon_c = 0,063$  V.

## ◇ CUESTIÓNS

### ● Campo magnético

#### ● Partículas

1. Nunha rexión do espazo hai un campo eléctrico e un campo magnético ambos os uniformes da mesma dirección pero de sentidos contrarios. Na devandita rexión abandónase un protón con velocidade inicial nula. O movemento de protón é:  
A) Rectilíneo uniforme.  
B) Rectilíneo uniformemente acelerado.  
C) Circular uniforme.  

(P.A.U. set. 16)
2. Cando unha partícula cargada móvese dentro dun campo magnético, a forza magnética que actúa sobre ela realiza un traballo que sempre é:  
A) Positivo, se a carga é positiva.  
B) Positivo, sexa como sexa a carga.  
C) Cero.  

(P.A.U. xuño 16)
3. Unha partícula de masa  $m$  e carga  $q$  penetra nunha rexión onde existe un campo magnético uniforme de módulo  $B$  perpendicular á velocidade,  $v$ , da partícula. O raio da órbita descrita:  
A) Aumenta se aumenta a intensidade do campo magnético.  
B) Aumenta se aumenta a enerxía cinética da partícula.  
C) Non depende da enerxía cinética da partícula.  

(P.A.U. xuño 15)
4. Un protón e unha partícula  $\alpha$  ( $q_\alpha = 2 q_p$ ;  $m_\alpha = 4 m_p$ ) penetran, coa mesma velocidade, nun campo magnético uniforme perpendicularmente ás liñas de indución. Estas partículas:  
A) Atravesan o campo sen desviarse.  
B) O protón describe unha órbita circular de maior raio.  
C) A partícula alfa describe unha órbita circular de maior raio.  

(P.A.U. set. 14)
5. Un campo magnético constante  $\vec{B}$  exerce unha forza sobre unha carga eléctrica:  
A) Se a carga está en repouso.  
B) Se a carga móvese perpendicularmente a  $\vec{B}$ .  
C) Se a carga móvese paralelamente a  $\vec{B}$ .  

(P.A.U. set. 12)
6. Analiza cal das seguintes afirmacións referentes a unha partícula cargada é verdadeira e xustifica por que:  
A) Se se move nun campo magnético uniforme, aumenta a súa velocidade cando se despraza na dirección das liñas do campo.  
B) Pode moverse nunha rexión na que existe un campo magnético e un campo eléctrico sen experimentar ningunha forza.  
C) O traballo que realiza o campo eléctrico para desprazar esa partícula depende do camiño seguido.  

(P.A.U. set. 11)
7. Unha partícula cargada atravesa un campo magnético  $\vec{B}$  con velocidade  $\vec{v}$ . A continuación, fai o mesmo outra partícula coa mesma  $\vec{v}$ , dobre masa e tripla carga, e en ambos os casos a traxectoria é idéntica. Xustifica cal é a resposta correcta:  
A) Non é posible.  
B) Só é posible se a partícula inicial é un electrón.  
C) É posible nunha orientación determinada.

(P.A.U. xuño 11)

8. Unha partícula cargada e con velocidade  $\vec{u}$ , introdúcese nunha rexión do espazo onde hai un campo eléctrico e un campo magnético constantes. Se a partícula móvese con movemento rectilíneo uniforme débese a que os dous campos:
- A) Son da mesma dirección e sentido.
  - B) Son da mesma dirección e sentido contrario.
  - C) Son perpendiculares entre si.

(P.A.U. set. 09)

### ● Correntes

1. Por dous condutores paralelos e indefinidos, separados unha distancia  $r$ , circulan correntes en sentido contrario de diferente valor, unha o dobre da outra. A indución magnética anúlase nun punto do plano dos condutores situado:
- A) Entre ambos os condutores.
  - B) Fóra dos condutores e do lado do condutor que transporta máis corrente.
  - C) Fóra dos condutores e do lado do condutor que transporta menos corrente.

(P.A.U. set. 14)

2. Cal das seguintes afirmacións é correcta?:
- A) A lei de Faraday - Lenz di que a f.e.m. inducida nunha espira é igual ao fluxo magnético  $\Phi_B$  que a atravesa.
  - B) As liñas do campo magnético  $\vec{B}$  para un condutor longo e recto son circulares arredor do mesmo.
  - C) O campo magnético  $\vec{B}$  é conservativo.

(P.A.U. xuño 14)

3. Un fío recto e condutor de lonxitude  $\ell$  e corrente  $I$ , situado nun campo magnético  $\vec{B}$ , sofre unha forza de módulo  $I \cdot \ell \cdot B$ :
- A) Se  $I$  e  $\vec{B}$  son paralelos e do mesmo sentido.
  - B) Se  $I$  e  $\vec{B}$  son paralelos e de sentido contrario.
  - C) Se  $I$  e  $\vec{B}$  son perpendiculares.

(P.A.U. set. 08)

4. Dous fíos paralelos moi longos con correntes eléctricas  $I$  e  $I'$  estacionarias e do mesmo sentido:
- A) Atráense entre si.
  - B) Repélense entre si.
  - C) Non interactúan.

(P.A.U. xuño 06)

5. Un cable recto de lonxitude  $\ell$  e corrente  $i$  está colocado nun campo magnético uniforme  $\vec{B}$  formando con el un ángulo  $\theta$ . O módulo da forza exercida sobre devandito cable é:
- A)  $i \ell B \operatorname{tg} \theta$
  - B)  $i \ell B \operatorname{sen} \theta$
  - C)  $i \ell B \operatorname{cos} \theta$

(P.A.U. set. 05)

6. Dispónse dun fío infinito recto e con corrente eléctrica  $I$ . Unha carga eléctrica  $+q$  próxima ao fío móvéndose paralelamente a el e no mesmo sentido que a corrente:
- A) Será atraída.
  - B) Será repelida.
  - C) Non experimentará ningunha forza.

(P.A.U. xuño 04)

## ● Campo e potencial

- Indica, xustificando a resposta, cal das seguintes afirmacións é correcta:
  - A unidade de indución magnética é o weber (Wb).
  - O campo magnético non é conservativo.
  - Dous condutores rectos paralelos e indefinidos, polos que circulan correntes  $I_1$  e  $I_2$  en sentido contrario, atráense.

(P.A.U. set. 15)
- As liñas de forza do campo magnético son:
  - Sempre pechadas.
  - Abertas ou pechadas dependendo do imán ou bobina.
  - Abertas como as do campo eléctrico.

(P.A.U. set. 13)
- As liñas do campo magnético  $\vec{B}$  creado por unha bobina ideal:
  - Nacen na cara norte e morren na cara sur da bobina.
  - Son liñas pechadas sobre se mesmas que atravesan a sección da bobina.
  - Son liñas pechadas arredor da bobina e que nunca a atravesan.

(P.A.U. xuño 06)

## ● Indución electromagnética

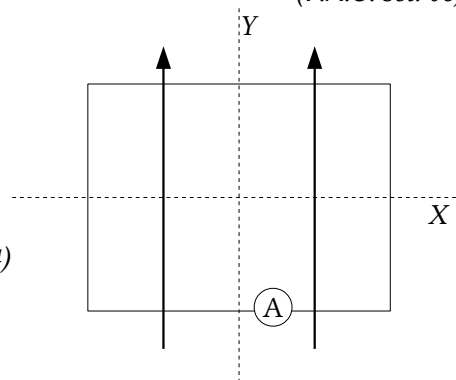
- Indúcese corrente en sentido horario nunha espira en repouso se:
  - Achegamos o polo norte ou afastamos o polo sur dun imán rectangular.
  - Afastamos o polo norte ou achegamos o polo sur.
  - Mantemos en repouso o imán e a espira.

(P.A.U. set. 15)
- Se se achega o polo norte dun imán recto ao plano dunha espira plana e circular:
  - Prodúcese en a espira unha corrente inducida que circula en sentido antihorario.
  - Xérase un par de forzas que fai rotar a espira.
  - a espira é atraída polo imán.

(P.A.U. set. 06)
- Unha espira rectangular está situada nun campo magnético uniforme, representado polas frechas da figura. Razona se o amperímetro indicará paso de corrente:
  - Se a espira xira arredor do eixe Y.
  - Se xira arredor do eixe X.
  - Se desprázase ao longo de calquera dos eixos X ou Y.

(P.A.U. set. 04)
- Unha espira está situada no plano XY e é atravesada por un campo magnético constante  $\vec{B}$  en dirección do eixe Z. Indúcese unha forza electromotriz:
  - Se a espira móvese no plano XY.
  - Se a espira xira arredor dun eixe perpendicular á espira.
  - Se se anula gradualmente o campo  $\vec{B}$ .

(P.A.U. set. 12)
- Segundo a lei de Faraday-Lenz, un campo magnético  $\vec{B}$  induce forza electromotriz nunha espira plana:
  - Se un  $\vec{B}$  constante atravesa ao plano da espira en repouso.
  - Se un  $\vec{B}$  variable é paralelo ao plano da espira.
  - Se un  $\vec{B}$  variable atravesa o plano da espira en repouso.



(P.A.U. xuño 10)

6. Para construír un xerador elemental de corrente alterna cunha bobina e un imán (fai un esbozo):
- A) A bobina xira con respecto ao campo magnético  $\vec{B}$ .
  - B) A sección da bobina desprázase paralelamente a  $\vec{B}$ .
  - C) A bobina está fixa e é atravesada por un campo  $\vec{B}$  constante.

(P.A.U. set. 10)

7. Unha espira móvese no plano  $XY$ , onde tamén hai unha zona cun campo magnético  $\vec{B}$  constante en dirección  $+Z$ . Aparece en a espira unha corrente en sentido antihorario:
- A) Se a espira entra na zona de  $\vec{B}$ .
  - B) Cando sae desa zona.
  - C) Cando se despraza por esa zona.

(P.A.U. set. 16, xuño 11)

Actualizado: 16/07/24

Cuestións e problemas das [Probas 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](#).