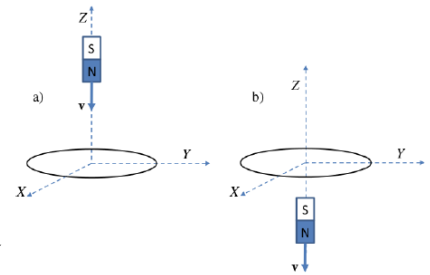


Selectividad 2017

1.
 - a) Una espira conductora circular fija, con centro en el origen de coordenadas está contenida en el plano XY . Un imán se mueve a lo largo del eje Z . Explique razonadamente cuál es el sentido de circulación de la corriente inducida en la espira en los casos i) e ii) mostrados en las figuras.
 - b) El eje de una bobina de 100 espiras circulares de 5 cm de radio es paralelo a un campo magnético de intensidad $B = 0,5 + 0,2 t^2$ T. Si la resistencia de la bobina es $0,5 \Omega$, ¿cuál es la intensidad que circula por ella en el instante $t = 10$ s?



2.
 - a) Una carga q negativa entra, con velocidad \vec{v} , en una zona donde existe un campo eléctrico, \vec{E} , de dirección perpendicular a esa velocidad. Cuál debe ser la intensidad, dirección y sentido del campo magnético \vec{B} que habría que aplicar, superpuesto a \vec{E} , para que la carga siguiera una trayectoria rectilínea.
 - b) Un campo magnético, de intensidad $B = 2 \sin(100\pi t + \pi)$ (S.I.), forma un ángulo de 45° con el plano de una espira circular de radio $R = 12$ cm. Calcule la fuerza electromotriz inducida en la espira en el instante $t = 2$ s.

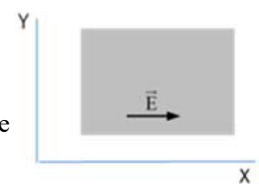
3.
 - a) Dos conductores rectilíneos e indefinidos paralelos, separados una distancia d , están recorridos por corrientes de intensidad I . Analice las características de las fuerzas que se ejercen entre sí los conductores en el caso en que los sentidos de las corrientes coincidan y en el caso en que sean opuestos.
 - b) Dos conductores rectilíneos, paralelos y verticales, distan entre sí 20 cm. Por el primero de ellos circula una corriente de 10 A hacia arriba. Calcule la corriente que debe circular por el segundo conductor, colocado a la derecha del primero, para que el campo magnético total creado por ambas corrientes en un punto situado a 5 cm a la izquierda del segundo conductor se anule.

$$\mu_0 = 4\pi \cdot 10^{-7} \text{ NA}^{-2}$$

4.
 - a) Por un hilo recto muy largo, colocado sobre el eje Y , circula una corriente en el sentido positivo de dicho eje. Una pequeña espira circular contenida en el plano XY se mueve con velocidad constante. Describa razonadamente cuál es la corriente inducida en la espira si: i) la velocidad de la espira está orientada según el sentido negativo del eje Y ; ii) la velocidad está dirigida en el sentido positivo del eje X .
 - b) A una espira circular de 4 cm de radio, que descansa en el plano XY , se le aplica un campo magnético $\vec{B} = 0,02 t^3 \vec{k} \text{ T}$, donde t es el tiempo en segundos. Represente gráficamente la fuerza electromotriz inducida en el intervalo comprendido entre $t = 0$ s y $t = 4$ s.

5.
 - a) ¿En qué casos un campo magnético no ejerce fuerza sobre una partícula cargada? ¿Y sobre un conductor rectilíneo indefinido por el que circula una corriente eléctrica? Razone las respuestas.
 - b) Un protón penetra en un campo eléctrico uniforme \vec{E} , de 200 N C^{-1} , con una velocidad \vec{v} , de 10^6 m s^{-1} , perpendicular al campo. Calcule el campo magnético, \vec{B} , que habría que aplicar, superpuesto al eléctrico, para que la trayectoria del protón fuera rectilínea. Ayúdese de un esquema.

6.
 - a) En la figura se muestra en color gris una región del espacio en la que hay un campo electrostático uniforme \vec{E} . Un electrón, un protón y un neutrón penetran en la región del campo con velocidad constante $\vec{v} = v_0 \vec{i}$ desde la izquierda. Explique razonadamente cómo es el movimiento de cada partícula si se desprecian los efectos de la gravedad.
 - b) En el átomo de hidrógeno, el electrón se encuentra sometido al campo eléctrico creado por el protón. Calcule el trabajo realizado por el campo eléctrico para llevar el electrón desde un punto P_1 , situado a $5,3 \cdot 10^{-11}$ m del núcleo, hasta otro punto P_2 , situado a $4,76 \cdot 10^{-10}$ m del núcleo. Comente el signo del trabajo. $K = 9 \cdot 10^9 \text{ N m}^2 \text{ C}^{-2}$; $e = 1,6 \cdot 10^{-19} \text{ C}$



7.
 - a) Un haz de electrones atraviesa una región del espacio siguiendo una trayectoria rectilínea. En dicha región hay aplicado un campo electrostático uniforme. ¿Es posible deducir algo acerca de la orientación del campo? Repita el razonamiento para un campo magnético uniforme.

- b) Una bobina, de 10 espiras circulares de 15 cm de radio, está situada en una región en la que existe un campo magnético uniforme cuya intensidad varía con el tiempo según: $B = 2 \cos \pi t - \frac{\pi}{4 T}$ y cuya dirección forma un ángulo de 30° con el eje de la bobina. La resistencia de la bobina es $0,2 \Omega$. Calcule el flujo del campo magnético a través de la bobina en función del tiempo y la intensidad de corriente que circula por ella en el instante $t = 3$ s.
8. .
- a) Un electrón, un protón y un átomo de hidrógeno penetran en una zona del espacio en la que existe un campo magnético uniforme perpendicular a la velocidad de las partículas. Dibuje la trayectoria que seguiría cada una de las partículas y compare las aceleraciones de las tres.
- b) Dos pequeñas esferas cargadas están separadas una distancia de 5 cm. La carga de una de las esferas es cuatro veces la de la otra y entre ambas existe una fuerza de atracción de 0,15 N. Calcule la carga de cada esfera y el módulo del campo eléctrico en el punto medio del segmento que las une.
- $K = 9 \cdot 10^9 \text{ N m}^2 \text{ C}^{-2}$

Selectividad 2016

9. .
- a) Analogías y diferencias entre campo eléctrico y campo magnético.
- b) Si una partícula cargada penetra en un campo eléctrico con una cierta velocidad, ¿actúa siempre una fuerza sobre ella? ¿Y si se tratara de un campo magnético?
10. .
- a) Campo eléctrico creado por una carga puntual. Explique sus características y por qué es un campo conservativo.
- b) Una partícula cargada penetra en un campo eléctrico con velocidad paralela al campo y en sentido contrario al mismo. Describa cómo influye el signo de la carga eléctrica en su trayectoria.
11. Una espira circular de 2,5 cm de radio, que descansa en el plano XY, está situada en una región en la que existe un campo magnético $\vec{B} = 2,5 t^2 \vec{k} T$ donde t es el tiempo expresado en segundos.
- a) Determine el valor del flujo magnético en función del tiempo y realice una representación gráfica de dicho flujo magnético frente al tiempo entre 0 y 10 s.
- b) Determine el valor de la f.e.m. inducida y razone el sentido de la corriente inducida en la espira.
12. .
- a) Fuerza magnética sobre una carga en movimiento.
- b) Dos partículas cargadas se mueven con la misma velocidad y, al aplicarles un campo magnético perpendicular a dicha velocidad, se desvían en sentidos contrarios y describen trayectorias circulares de distintos radios. ¿Qué puede decirse de las características de esas partículas? Si en vez de aplicarles un campo magnético se le aplica un campo eléctrico paralelo a su trayectoria, indique razonadamente, cómo se mueven las partículas.
13. .
- a) Enuncie la ley de Lenz-Faraday.
- b) Una espira cuadrada gira en torno a un eje, que coincide con uno de sus lados, bajo la acción de un campo magnético uniforme perpendicular al eje de giro. Explique cómo varían los valores del flujo magnético máximo y de la fuerza electromotriz inducida máxima al duplicar la frecuencia de giro de la espira.
14. .
- a) Enuncie la ley de inducción electromagnética y explique las características del fenómeno. Comente la veracidad o falsedad de la siguiente afirmación: un transformador eléctrico no realiza su función en corriente continua.
- b) Explique, con la ayuda de un esquema, cuál es el sentido de la corriente inducida en una espira cuando se le acerca la cara sur de un imán ¿Y si en lugar de acercar el imán se alejara?
15. Un haz de electrones con energía cinética de 10^4 eV, se mueve en un campo magnético perpendicular a su velocidad, describiendo una trayectoria circular de 25 cm de radio.
- a) Con ayuda de un esquema, indique la trayectoria del haz de electrones y la dirección y sentido de la fuerza, la velocidad y el campo magnético. Calcule la intensidad del campo magnético.
- b) Para ese mismo campo magnético explique, cualitativamente, cómo variarían la velocidad, la trayectoria de las partículas y su radio si, en lugar de electrones, se tratara de un haz de iones de Ca^{2+} .
- $e = 1,6 \cdot 10^{-19} \text{ C}$; $m_e = 9,1 \cdot 10^{-31} \text{ kg}$
16. Una partícula alfa, con una energía cinética de 2 MeV, se mueve en una región en la que existe un campo magnético uniforme de 5 T, perpendicular a su velocidad.
- a) Dibuje en un esquema los vectores velocidad de la partícula, campo magnético y fuerza magnética sobre dicha partícula y calcule el valor de la velocidad y de la fuerza magnética.
- b) Razone que la trayectoria descrita es circular y determine su radio y el periodo de movimiento.

$$e = 1,6 \cdot 10^{-19} \text{ C} ; m_{\text{alfa}} = 6,7 \cdot 10^{-27} \text{ kg}$$

Selectividad 2015

17. .
- a) Fuerza magnética sobre una carga en movimiento; ley de Lorentz.
 - Explique, con ayuda de un esquema, la dirección y sentido de la fuerza que actúa sobre una partícula con carga positiva que se mueve en el sentido positivo del eje OX, paralelamente a un conductor rectilíneo por el que circula una corriente eléctrica, también en el sentido positivo del eje OX. ¿Y si la partícula cargada se moviera alejándose del conductor en el sentido positivo del eje OY?
18. Una partícula de 1 g y carga $+4 \cdot 10^{-6} \text{ C}$ se deja en libertad en el origen de coordenadas. En esa región existe un campo eléctrico uniforme de 2000 N C^{-1} dirigido en el sentido positivo del eje OX.
- Describa el tipo de movimiento que realiza la partícula y calcule su aceleración y el tiempo que tarda en recorrer la distancia al punto P(5,0) m.
 - Calcule la velocidad de la partícula en el punto P y la variación de su energía potencial eléctrica entre el origen y dicho punto.
Nota: Desprecie el efecto gravitatorio en la trayectoria de la partícula.
19. Dos conductores rectilíneos, verticales y paralelos, distan entre sí 10 cm. Por el primero de ellos circula una corriente de 20 A hacia arriba.
- Calcule la corriente que debe circular por el otro conductor para que el campo magnético en un punto situado a la izquierda de ambos conductores y a 5 cm de uno de ellos sea nulo.
 - Razone cuál sería el valor del campo magnético en el punto medio del segmento que separa los dos conductores si por el segundo circulara una corriente del mismo valor y sentido contrario que por el primero. $\mu_0 = 4\pi \cdot 10^{-7} \text{ N A}^{-2}$
20. Un deuterón, isótopo del hidrógeno, recorre una trayectoria circular de radio 4 cm en un campo magnético uniforme de 0,2 T. Calcule:
- la velocidad del deuterón y la diferencia de potencial necesaria para acelerarlo desde el reposo hasta esa velocidad.
 - el tiempo en que efectúa una semirevolución.
- $$e = 1,6 \cdot 10^{-19} \text{ C} ; m_{\text{deuterón}} = 3,34 \cdot 10^{-27} \text{ kg}$$
21. .
- Fuerza electromotriz inducida y variación de flujo; ley de Lenz-Faraday.
 - Considere una espira plana circular, colocada perpendicularmente a un imán y enfrente de su polo norte. Si el imán se aproxima a la espira, ¿aumenta o disminuye el flujo magnético a través de la espira? Dibuje la espira y el imán e indique el sentido de la corriente inducida, según que el imán se aproxime o aleje de la misma. Justifique su respuesta.