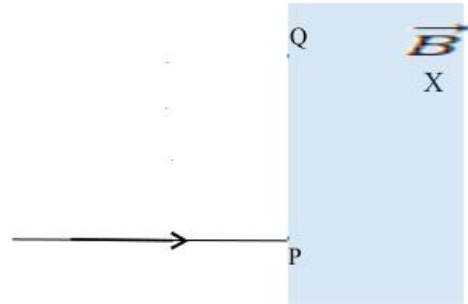


Ejercicios y cuestiones PAU/EBAU de electromagnetismo

Extraordinaria julio 2018

- 1) Un protón se mueve en una región del espacio libre de campos de fuerzas con una velocidad de $10^8 \text{ m}\cdot\text{s}^{-1}$, en la dirección y sentido indicados en la figura. Al alcanzar el punto P entra en una región donde hay un campo magnético uniforme, perpendicular al papel y hacia dentro, siendo la velocidad del protón perpendicular a dicho campo. Sabiendo que el protón describe una órbita circular en el interior de dicha región (ver figura), determine:



- a) La intensidad o módulo del campo magnético B para que el protón llegue al punto Q (ver figura) situado a 30 cm del punto P.
b) El módulo de la fuerza que actúa sobre el protón, así como su aceleración. Dibuje ambas magnitudes vectoriales en algún punto de la trayectoria.
c) El tiempo que permanecerá el protón en el interior de la región donde hay campo magnético.
Datos: $m_p = 1.67 \cdot 10^{-27} \text{ kg}$; $q_p = 1.6 \cdot 10^{-19} \text{ C}$

- 2) En una región del espacio hay un campo magnético uniforme de 5 T. Calcule el flujo del campo magnético a través de un cuadrado de lado 1 m dispuesto de forma:
- a) Perpendicular al campo magnético.
b) Formando un ángulo de 45° con el campo magnético.

Junio 2018

- 3) Considere un conductor rectilíneo indefinido por el que circula una corriente eléctrica de 5 A. Está inmerso en una región del espacio donde hay un campo magnético uniforme de 2 T. Si el conductor está colocado en un plano perpendicular al campo magnético, dibuje en un esquema: el conductor (indicando el sentido de la corriente), el campo magnético y la fuerza que ejerce el campo magnético sobre el conductor. Calcule el módulo de la fuerza que ejerce el campo magnético sobre un trozo de conductor rectilíneo de longitud 1 m.
- 4) En una región del espacio existe un campo magnético uniforme dado por $B = 2 \times 10^{-5} \vec{i}$ (T). Calcule el vector fuerza magnética que actúa sobre una partícula de carga $q = 10^{-6} \text{ C}$ que entra en dicha región del espacio con una velocidad $v = 5 \times 10^5 \vec{k}$ (m/s). Represente en un dibujo los vectores velocidad y fuerza asociados a la partícula, el vector campo magnético y la trayectoria que describe la partícula.

Extraordinaria julio 2017

- 5) Considere dos conductores rectilíneos y paralelos recorridos por intensidades de corriente del mismo sentido y valor $I_1 = I_2 = 2 \text{ A}$. Determine la distancia d de separación entre ambos conductores, sabiendo que el módulo de la fuerza magnética por unidad de longitud vale $5 \times 10^{-6} \text{ N/m}$.
Datos: $\mu_0 = 4\pi \times 10^{-7} \text{ m}\cdot\text{kg}\cdot\text{C}^{-2}$.

- 6) Un electrón se mueve en un campo magnético uniforme $B = -0.8 \hat{j}$ (T). Si en un instante dado su velocidad es $v = 4 \times 10^7 \hat{i}$ (m/s), determine para el electrón:
- El vector aceleración.
 - La energía cinética.
 - El radio de la trayectoria que describe al moverse en el campo. Dibuje la trayectoria que describe el electrón, así como su velocidad y aceleración en un punto de la misma.
- Datos: $q_e = 1.6 \times 10^{-19}$ C ; $m_e = 9.11 \times 10^{-31}$ kg

Junio 2017

- Describe la experiencia de Oersted ayudándote de representaciones gráficas.
- Qué relación debe existir entre el campo magnético y eléctrico al actuar sobre una partícula cargada para que ésta se mueva con movimiento rectilíneo uniforme.
- Describe qué les pasará a dos conductores rectilíneos y paralelos por los que circula corriente continua en el mismo sentido y en sentido contrario.

Extraordinaria julio 2016

- Considere una espira cuya resistencia vale 10Ω . Calcule la intensidad de corriente inducida en la espira si el flujo magnético a través de la misma viene dado por $\Phi(t) = 10 \cos(5t)$ (Wb).
- Formule la ley de fuerzas de Lorentz para una carga q que se mueve en el seno de un campo eléctrico E y magnético B . Indique las condiciones que deben darse para que la fuerza magnética sobre la carga q sea nula.

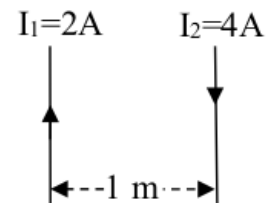
Junio 2016

- Una espira circular de 2 cm de radio se encuentra en una región del espacio donde existe un campo magnético perpendicular al plano de la espira, cuyo módulo varía con el tiempo según la expresión $B(t) = 0.8 \cdot \sin(5t)$ (T), donde el tiempo t se mide en segundos. Si la resistencia de la espira es de 0.1Ω , ¿qué intensidad de corriente circula por la espira en el instante $t = 18$ s?

[Solución](#)

Extraordinaria julio 2015

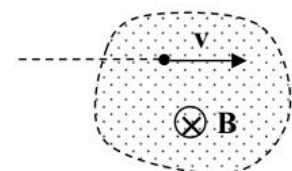
- Determine el valor de la fuerza por unidad de longitud que se ejercen mutuamente dos conductores rectilíneos, paralelos, separados una distancia de 1 m y recorridos por intensidades de corriente $I_1 = 2$ A e $I_2 = 4$ A, que circulan en sentidos opuestos.
- Dato: $\mu_0 = 4\pi \cdot 10^{-7}$ Tm/A



[Solución](#)

- Un electrón que se mueve en línea recta, penetra en una región donde se activa un campo magnético uniforme $B \rightarrow$ de 10^{-4} T, como se indica en el esquema adjunto, y comienza a describir una trayectoria circular de 12 cm de radio.

a) En un esquema, represente la trayectoria del electrón,



así como los vectores velocidad y fuerza, ambos, en dos puntos distintos de la trayectoria.

b) Calcule la velocidad y la fuerza que actúa sobre el electrón.

c) ¿Qué tiempo tarda el electrón en completar una vuelta?

¿Cuántas vueltas da el electrón en un milisegundo?

Datos: $m_e = 9.11 \times 10^{-31}$ kg; $q_e = -1.60 \times 10^{-19}$ C

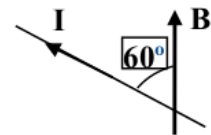
[Solución](#)

Junio 2015

- 15) Enuncie la Ley de Faraday-Henry y Lenz. Aplíquela para calcular la fuerza electromotriz inducida en una espira, sabiendo que el flujo magnético a través de la misma viene dado por $\Phi(t) = 4 \cdot \cos(3t)$.

[Solución](#)

- 16) En la figura adjunta, se muestra un cable conductor, rectilíneo, por el que circula una corriente I de 2 A. Este cable conductor, atraviesa una región en la que existe un campo magnético B de $3 \cdot 10^{-2}$ T, que forma un ángulo de 60° con él. ¿Qué fuerza por unidad de longitud ejerce el campo magnético sobre el cable? ¿Cuál es la dirección de esta fuerza?



[Solución](#)

Extraordinaria julio 2014

- 17) Suponga un electrón que se mueve dentro de un campo magnético uniforme, perpendicular a su hoja de papel y con sentido hacia dentro, describiendo una trayectoria circular. Dibuje los vectores velocidad, aceleración y fuerza magnética del electrón. ¿Qué trabajo habrá realizado la fuerza magnética sobre el electrón cuando éste haya recorrido la mitad de su trayectoria circular? Razone su respuesta.

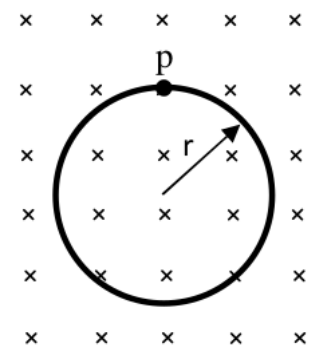
[Solución](#) (propuesta por el tribunal)

- 18) En la figura adjunta se muestra la trayectoria circular que describe un protón en el seno de un campo magnético de 0.2 T. La energía cinética del protón es de 7×10^5 eV.

a) ¿Con qué velocidad se mueve el protón? ¿Cuánto vale el radio de la órbita que describe?

b) Dibuje los vectores velocidad, aceleración y fuerza magnética. ¿Qué trabajo realiza la fuerza magnética que actúa sobre el protón, cuando éste completa una vuelta?

c) ¿Cuántas vueltas da el protón en un microsegundo?

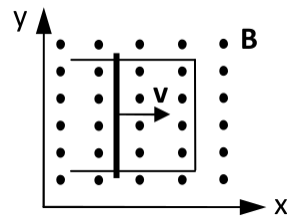


Datos: $eV = 1.602 \times 10^{-19}$ J; $m_p = 1.673 \times 10^{-27}$ kg;
 $q_p = 1.602 \times 10^{-19}$ C; $\mu s = 10^{-6}$ s

[Solución](#)

Junio 2014

- 19) Una varilla metálica de 1 m de longitud, se desliza con una velocidad constante $v = 2 \hat{i}$ m/s, sobre un alambre metálico doblado en forma de U paralelo al plano xy. En la región hay definido un campo magnético $\vec{B} = 0.4 \hat{k}$ (T) perpendicular al plano xy, según se indica en la figura adjunta. ¿Cuánto vale la FEM inducida en el circuito?



[Solución](#) (propuesta por el tribunal)

[Solución](#)

- 20) Determine la fuerza por unidad de longitud entre dos hilos conductores rectilíneos y paralelos, separados 80 cm, por los que circulan las intensidades de corriente $I_1 = 4$ A e $I_2 = 6$ A, con sentidos opuestos. ¿Los conductores se atraen o se repelen?

Dato: $\mu_0 = 4\pi \cdot 10^{-7}$ Tm/A

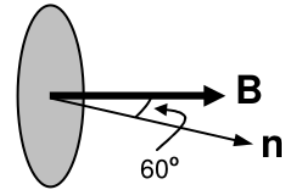
[Solución](#) (propuesta por el tribunal)

Extraordinaria julio 2013

- 21) Un electrón que se mueve con velocidad v , penetra en una región del espacio donde existe un campo magnético uniforme B . ¿Qué fuerza actúa sobre el electrón? ¿Bajo qué condiciones el campo magnético no influye en su movimiento?

[Solución](#) (propuesta por el tribunal)

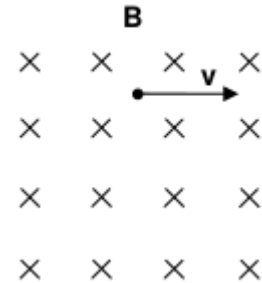
- 22) Se coloca una espira circular plana, de 0.1 m^2 de área en un campo magnético uniforme, de forma que la normal a su superficie forma un ángulo de 60° con la dirección fija del campo. El módulo del campo magnético varía con el tiempo, medido en segundos, de acuerdo con la expresión $B(t) = 3 \cdot \sin(4t + \pi) \text{ T}$. ¿Cuánto vale la fuerza electromotriz inducida en la espira en el instante $t = 10 \text{ s}$?



[Solución](#) (propuesta por el tribunal)

Junio 2013

- 23) Un electrón que se mueve con una cierta velocidad v , atraviesa una región del espacio, en la que en un determinado instante se activa un campo magnético uniforme de valor $4 \times 10^{-4} \text{ T}$, según se indica en el esquema adjunto. Como se aprecia en el esquema, el campo magnético es perpendicular a la velocidad. El electrón describe una trayectoria circular de 6 cm de radio.
- Dibuje la trayectoria que describe el electrón, indicando el sentido en el que éste la recorre. Dibuje también en el mismo esquema, los vectores velocidad, campo magnético y fuerza.
 - Calcule el valor de la fuerza que ejerce el campo magnético sobre el electrón y la energía cinética de éste.
 - Calcule el número de vueltas que da el electrón en 10^{-6} s .
- Datos: $q_e = -1.602 \times 10^{-19} \text{ C}$; $m_e = 9.109 \times 10^{-31} \text{ kg}$



[Solución](#)

Septiembre 2012

- 24) Un protón y una partícula alfa, previamente acelerados desde el reposo mediante diferencias de potencial distintas, entran en una región del espacio donde existe un campo magnético uniforme $B = 2 \text{ T}$, que es perpendicular a las velocidades con las que llegan dichas partículas. Se observa que ambas partículas describen trayectorias circulares con el mismo radio. Sabiendo que la velocidad con la que entra el protón en el campo magnético es $v_p = 10^7 \text{ m/s}$, calcule:
- El radio de la trayectoria.
 - El cociente entre las velocidades de las dos partículas (v_α / v_p).
 - La diferencia de potencial con la que se ha acelerado cada partícula.
- Datos: $q_p = 1.602 \times 10^{-19} \text{ C}$; $m_p = 1.672 \times 10^{-27} \text{ kg}$; $m_\alpha = 6.646 \times 10^{-27} \text{ kg}$.

[Solución](#)

- 25) Enuncie la ley de Faraday-Lenz. Considere ahora una espira plana circular, colocada perpendicularmente y enfrente del polo norte de un imán: a) Si el imán se está aproximando ¿aumenta o disminuye el flujo magnético a través de la espira? Justifique brevemente su respuesta. b) Dibuje la espira, e indique el sentido de la corriente inducida, según que el imán se esté aproximando o alejando a la misma.

[Solución](#) (propuesta por el tribunal)

Junio 2012

- 26) Considere un campo magnético B (uniforme) y un conductor rectilíneo indefinido por el que circula una corriente eléctrica I . Si el conductor está colocado perpendicularmente al campo magnético, dibuje en un esquema el

campo B , el conductor (indicando el sentido de la corriente) y la fuerza que ejerce el campo magnético sobre el conductor. Calcule el módulo de la fuerza que ejerce el campo magnético sobre un trozo de conductor rectilíneo de longitud L . ¿Cuánto valdría el módulo de la fuerza si el conductor estuviera dispuesto paralelo al campo magnético?
Datos: $I = 2 \text{ A}$; $B = 2 \text{ T}$; $L = 2 \text{ m}$.

[Solución](#) (propuesta por el tribunal)

- 27) En una región del espacio existe un campo magnético uniforme, dirigido en el sentido positivo del eje X , dado por $B \vec{=} 2 \times 10^{-5} \vec{i}$ (T). Calcule la fuerza magnética que actúa sobre una partícula de carga $q = 10^{-6} \text{ C}$ que entra en dicha región del espacio, con una velocidad $v = 5 \times 10^5 \vec{k}$ (m / s). Represente en un dibujo los vectores velocidad y fuerza asociados a la partícula, el vector campo magnético y la trayectoria circular que describe la partícula en el espacio.

[Solución](#) (propuesta por el tribunal)

Septiembre 2011

- 28) Considera un campo magnético $B \vec{}$ (uniforme) y un conductor rectilíneo indefinido por el que circula una corriente eléctrica I . Si el conductor está colocado perpendicularmente al campo magnético, dibuja en un esquema el campo $B \vec{}$, el conductor (indicando el sentido de la corriente) y la fuerza que ejerce el campo magnético sobre el conductor. Finalmente, calcula el módulo de la fuerza que ejerce el campo magnético sobre un trozo de conductor de longitud L .

Datos: $I = 5 \text{ A}$; $B = 2 \text{ T}$; $L = 0,2 \text{ m}$.

[Solución](#)

- 29) En un punto P del espacio existe un campo magnético uniforme dirigido en el sentido negativo del eje X y dado por $B \vec{=} -1,4 \times 10^{-5} \vec{i}$ (T). Calcula la fuerza magnética que actúa sobre una partícula de carga $q = 2 \cdot 10^{-6} \text{ C}$ que pasa por el punto P , cuando su velocidad es $v \vec{=} 4 \times 10^4 \vec{k}$ (m / s)

[Solución](#)

Junio 2011

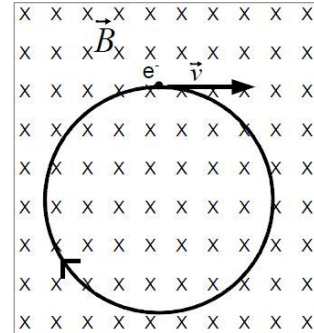
- 30) Enuncia la ley de Faraday-Henry y Lenz y explica cómo se produce una corriente eléctrica en una espira que gira en un campo magnético uniforme.
- 31) Enuncia la ley de Faraday-Henry y Lenz, y explica a partir de dicha ley el funcionamiento de una central de producción de energía eléctrica.

Septiembre 2010 general

- 32) Enuncia la ley de Faraday-Henry y Lenz, y describe brevemente a partir de dicha ley como se genera corriente eléctrica en una espira circular.

Septiembre 2010 específica

- 33) Un electrón con una energía cinética de 3,0 eV recorre una órbita circular dentro de un campo magnético uniforme cuya intensidad vale $2,0 \cdot 10^{-4}$ T, dirigido perpendicularmente a la misma según se indica en la figura. Calcula:
- El radio de la órbita del electrón.
 - El período del movimiento.
 - El módulo de la aceleración del electrón.



Datos: $e = 1,60 \cdot 10^{-19}$ C ; $m_e = 9,11 \cdot 10^{-31}$ kg ;
 $1 \text{ eV} = 1,60 \cdot 10^{-19}$ J

[Solución](#)

- 34) Representa las líneas del campo magnético creado por una espira circular recorrida por una corriente de intensidad I, indicando el sentido. Considera a) la corriente en sentido horario, b) la corriente en sentido antihorario.

Junio 2010 general

Junio 2010 específica

- 35) Un electrón con velocidad $v \rightarrow$ penetra en una región del espacio donde existe un campo magnético uniforme $B \rightarrow$. ¿Qué fuerza sufre el electrón?, ¿bajo qué condiciones el campo magnético no influye en su movimiento?

- 36) Determina el valor de la fuerza por unidad de longitud de dos conductores rectilíneos y paralelos si están recorridos por intensidades de corrientes en el mismo sentido $I_1 = I_2 = 2$ A y están separados una distancia $d = 1$ m.

Dato: $\mu_0 = 4\pi \cdot 10^{-7}$ Tm/A

[Solución](#)

Septiembre 2009

- 37) En un punto P del espacio existe un campo magnético uniforme dirigido en el sentido negativo del eje X, y dado por $B \rightarrow = -1,4 \cdot 10^{-5} i$ (T).

a) Calcula la fuerza magnética que actúa sobre una partícula de carga $q = 2 \cdot 10^{-6}$ C que pasa por el punto P, cuando su velocidad es:

- i) $v_1 = 4 \cdot 10^4 k$ (m/s) ii) $v_2 = 5 \cdot 10^4 j$ (m/s) iii) $v_3 = 7,5 \cdot 10^4 i$ (m/s).

b) Halla el radio de la órbita descrita por la partícula de carga $q = 2 \cdot 10^{-6}$ C y masa $m = 6 \cdot 10^{-15}$ kg cuando su velocidad es $v_1 = 4 \cdot 10^4 k$ (m/s).

c) Si en el punto P se coloca un hilo conductor sobre el eje Y, de longitud 150 cm y que es recorrido por una intensidad de corriente de 4 A en el sentido negativo del eje Y, determina cuál es el vector fuerza que actúa sobre dicho hilo.

[Solución](#)

- 38) Representa gráficamente las líneas del campo magnético creado por una corriente que recorre: a) un conductor rectilíneo indefinido, y b) una espira circular. Explica brevemente en cada caso, cuál es la dirección y el sentido del campo magnético en función del sentido de la corriente.

Junio 2009

- 39) Explica, utilizando los dibujos oportunos, la experiencia de Oersted y representa gráficamente las líneas del campo magnético creado por una corriente que recorre un conductor rectilíneo indefinido en función del sentido de la corriente.

- 40) Describe el movimiento de una espira cuadrada, por la que circula una corriente eléctrica en sentido antihorario, colocada en el interior de un campo magnético uniforme perpendicular a la espira.

Septiembre 2008

- 41) Enuncia la ley de Faraday-Henry y Lenz. Utilizando dicha ley explica cómo se produce una corriente eléctrica en una espira.

Junio 2008

- 42) Enuncia la ley de Faraday-Henry y Lenz, y describe brevemente la experiencia de Oersted.

Septiembre 2007

- 43) Enuncia la ley de Faraday-Henry y Lenz, y describe brevemente la experiencia de Oersted.

Junio 2007

- 44) Describe el movimiento de una carga eléctrica en el interior de un campo magnético uniforme si la velocidad de entrada es perpendicular al campo.

Septiembre 2006

- 45) Explica, ayudándote de un esquema gráfico, la acción que ejerce un campo magnético sobre un conductor rectilíneo colocado perpendicularmente al campo, considerando que por el conductor circula una corriente eléctrica de intensidad I .

- 46) Un protón penetra perpendicularmente en una región donde existe un campo magnético uniforme de valor 10^{-3}T y describe una trayectoria circular de 10 cm de radio. Realiza un esquema de la situación y calcula:

- La fuerza que ejerce el campo magnético sobre el protón e indica su dirección y sentido ayudándote de un diagrama.
- La energía cinética del protón.
- El número de vueltas que da el protón en 10 s.

Datos: $q_p = 1.6 \cdot 10^{-19} \text{ C}$; $m_p = 1.67 \cdot 10^{-27} \text{ kg}$

[Solución](#)

- 47) Formula la ley de Lorentz para una carga q en el seno de un campo magnético $B \vec{}$. Indica que condiciones deben darse para que la fuerza magnética sobre la carga q sea nula.

Junio 2006

- 48) Explica, ayudándote de un esquema gráfico, la acción que ejerce un campo magnético sobre un conductor rectilíneo colocado perpendicularmente al campo, considerando que por el conductor circula una corriente eléctrica de intensidad I .

Septiembre 2005

- 49) Da una explicación cualitativa del origen del magnetismo natural terrestre. Determina la fuerza magnética sobre una partícula cargada que se desplaza desde el polo norte al sur sobre una línea de campo magnético.

- 50) Enuncia la ley de Faraday-Henry y Lenz, y explica a partir de dicha ley el funcionamiento de una central de producción de energía eléctrica.

Junio 2005

- 51) Comenta las propiedades de la carga eléctrica. Una partícula en movimiento de masa m y carga q , ¿qué tipos de campo crea?
- 52) Enuncia la ley de Faraday-Henry y Lenz y explica cómo se produce una corriente eléctrica en una espira que gira en un campo magnético uniforme.

Septiembre 2004

- 53) Formula la ley de Lorentz para una carga q en el seno de un campo eléctrico \vec{E} y otro magnético \vec{B} . ¿Qué condiciones deben darse para que la fuerza magnética sobre la carga sea nula?
- 54) Enuncia la ley de Faraday-Henry y Lenz y explica cómo se produce corriente eléctrica en una espira que gira en un campo magnético uniforme.

Junio 2004

- 55) Un electrón de masa m_e y carga q_e entra con una velocidad \vec{v} en una región del espacio donde existe un campo magnético uniforme \vec{B} . Sabiendo que \vec{v} y \vec{B} son perpendiculares, describe el movimiento de la carga ayudándote de un gráfico en el que aparezcan los vectores velocidad, campo magnético y fuerza magnética. Además, obtén el radio de la órbita del electrón.
- 56) Enuncia la ley de Faraday-Henry y Lenz, y explica a partir de dicha ley el funcionamiento de una central de producción de energía eléctrica.

Septiembre 2003

- 57) Un electrón entra con una cierta velocidad en una región donde hay un campo magnético constante y uniforme perpendicular a la velocidad de la partícula. Describe el movimiento del electrón con un esquema donde se indique la trayectoria, el vector velocidad y el vector fuerza magnética. ¿Varía la energía cinética de la partícula? Justificar la respuesta.
- 58) Un protón entra perpendicularmente en una región del espacio donde existe un campo magnético de 2T con una velocidad de 3000 km s^{-1} .
- a) Dibuja los vectores: campo magnético, velocidad del protón y fuerza que actúa sobre el protón.
- b) Calcula el radio de la órbita que describe el protón.
- c) Calcula el número de vueltas que da el protón en 0.5 s.
- Datos: $q_p = 1.6 \cdot 10^{-19} \text{ C}$; $m_p = 1.67 \cdot 10^{-27} \text{ kg}$

- 59) Explica la experiencia de Oersted ayudándote de la representación gráfica que necesites. ¿Cuál fue la principal conclusión de esta experiencia?

Junio 2003

- 60) Enuncia la ley de Faraday-Henry y Lenz y explica cómo se produce una corriente eléctrica en una espira que gira en un campo magnético uniforme.
- 61) Formula la ley de Lorentz para una carga q en el seno de un campo magnético B . Indica que condiciones deben darse para que la fuerza magnética sobre la carga q sea nula.

Septiembre 2002

- 62) Formula la ley de Lorentz para una carga q en el seno de un campo eléctrico \vec{E} y uno magnético \vec{B} . Indica qué condiciones deben darse para que la fuerza magnética sobre la carga q sea nula.

63) Explica el funcionamiento de una central de producción de energía eléctrica haciendo uso de la ley de Faraday-Lenz.