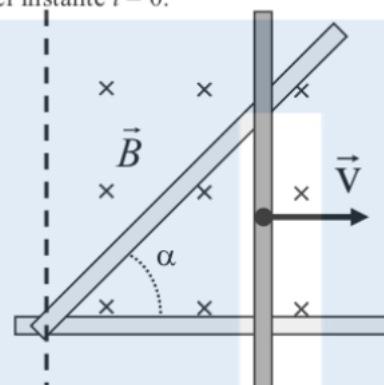


Inducción electromagnética

2012-Modelo B5

Se tiene el circuito de la figura en forma de triángulo rectángulo, formado por una barra conductora vertical que se desliza horizontalmente hacia la derecha con velocidad constante $v = 2,3 \text{ m/s}$ sobre dos barras conductoras fijas que forman un ángulo $\alpha = 45^\circ$. Perpendicular al plano del circuito hay un campo magnético uniforme y constante $B = 0,5 \text{ T}$ cuyo sentido es entrante en el plano del papel. Si en el instante inicial $t = 0$ la barra se encuentra en el vértice izquierdo del circuito:

Posición de la barra en el instante $t = 0$.



- Calcule la fuerza electromotriz inducida en el circuito en el instante de tiempo $t = 15 \text{ s}$.
- Calcule la corriente eléctrica que circula por el circuito en el instante $t = 15 \text{ s}$, si la resistencia eléctrica total del circuito en ese instante es 5Ω . Indique el sentido en el que circula la corriente eléctrica.

2012-Junio B3

Una espira circular de 10 cm de radio, situada inicialmente en el plano XY , gira a 50 rpm en torno a uno de sus diámetros bajo la presencia de un campo magnético $\vec{B} = 0,3 \vec{k} T$. Determine:

- El flujo magnético que atraviesa la espira en el instante $t = 2 \text{ s}$.
- La expresión matemática de la fuerza electromotriz inducida en la espira en función del tiempo.

2012-Septiembre B3

- Determine la masa de un ion de potasio, K^+ , si cuando penetra con una velocidad $\vec{v} = 8 \times 10^4 \vec{i} \text{ m/s}$ en un campo magnético uniforme de intensidad $\vec{B} = 0,1 \vec{k} T$ describe una trayectoria circular de 65 cm de diámetro.
- Determine el módulo, dirección y sentido del campo eléctrico que hay que aplicar en esa región para que el ion no se desvíe. Dato: Valor absoluto de la carga del electrón, $e = 1,60 \times 10^{-19} \text{ C}$.

2013-Junio A2

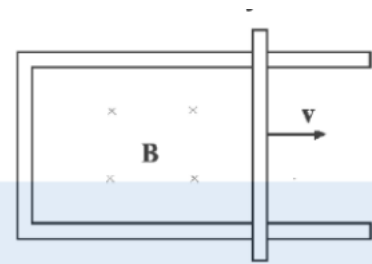
Una bobina circular de 20 cm de radio y 10 espiras se encuentra, en el instante inicial, en el interior de un campo magnético uniforme de $0,04 \text{ T}$, que es perpendicular al plano de su superficie. Si la bobina comienza a girar alrededor de uno de sus diámetros, determine:

- El flujo magnético máximo que atraviesa la bobina.
- La fuerza electromotriz inducida (f_{em}) en la bobina en el instante $t = 0,1 \text{ s}$, si gira con una velocidad angular constante de 120 rpm .

2013-Junio-Coincidentes B3

Una varilla conductora de longitud L se mueve sin fricción sobre dos raíles paralelos, como se muestra en la figura, en presencia de un campo magnético B

uniforme y dirigido hacia dentro del papel con una velocidad constante v , gracias a la aplicación de una fuerza externa. La resistencia total del circuito es R . Calcule:



- La intensidad de corriente que circula por el circuito, indicando su sentido.
- La fuerza externa que actúa sobre la varilla.

2014-Modelo B3.

En una región del espacio hay un campo eléctrico $\vec{E} = 4 \cdot 10^3 \vec{j} \text{ N/C}$ y otro magnético $\vec{B} = -0,5 \vec{i} \text{ T}$. Si un protón penetra en esa región con una velocidad perpendicular al campo magnético:

- ¿Cuál debe ser la velocidad del protón para que al atravesar esa región no se desvíe? Si se cancela el campo eléctrico y se mantiene el campo magnético:
- Con la velocidad calculada en el apartado a), ¿qué tipo de trayectoria describe?, ¿cuál es el radio de la trayectoria? Determine el trabajo realizado por la fuerza que soporta el protón y la energía cinética con la que el protón describe esa trayectoria.

Datos: Masa del protón $m_p = 1,67 \cdot 10^{-27} \text{ kg}$. Valor absoluto de la carga del electrón, $e = 1,60 \cdot 10^{-19} \text{ C}$.

2014-Junio A3.

Una espira circular de 2 cm de radio se encuentra en el seno de un campo magnético uniforme $B = 3,6 \text{ T}$ paralelo al eje Z. Inicialmente la espira se encuentra contenida en el plano XY. En el instante $t = 0$ la espira empieza a rotar en torno a un eje diametral con una velocidad angular constante $\omega = 6 \text{ rad/s}$.

- Si la resistencia total de la espira es de 3Ω , determine la máxima corriente eléctrica inducida en la espira e indique para qué orientación de la espira se alcanza.
- Obtenga el valor de la fuerza electromotriz inducida en la espira en el instante $t = 3 \text{ s}$.

2014-Septiembre A3.

Una carga $q = -1 \cdot 10^{-11} \text{ C}$ de masa $m = 5 \cdot 10^{-21} \text{ kg}$ se mueve en la plano XY con una velocidad $v = 300 \text{ m/s}$ en el seno de un campo magnético $\vec{B} = 5 \vec{k} \mu\text{T}$ describiendo una trayectoria circular. Determine:

- El radio de giro de la carga y su periodo.
- El campo eléctrico que habría que aplicar para que la carga describiera una trayectoria rectilínea en el instante en el que su velocidad es paralela al eje X y con sentido positivo.

2015-Junio A3.

Una varilla conductora desliza sin rozamiento con una velocidad de $0,2 \text{ m/s}$ sobre unos raíles también conductores separados 2 cm, tal y como se indica en la figura. El sistema se encuentra en el seno de un campo magnético constante de 5 mT ,



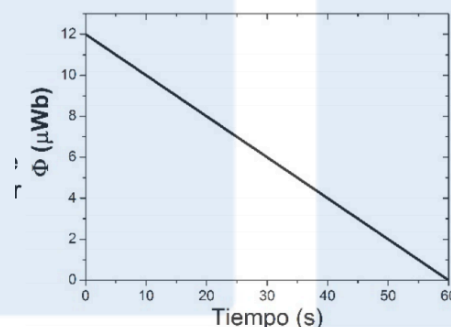
perpendicular y entrante al plano definido por la varilla y los raíles. Sabiendo que la resistencia del sistema es de 4Ω , determine:

- El flujo magnético en función del tiempo a través del circuito formado por la varilla y los raíles, y el valor de la fuerza electromotriz inducida en la varilla.
- La intensidad y el sentido de la corriente eléctrica inducida.

2016-Septiembre A3.

La figura de la derecha representa el flujo magnético a través de un circuito formado por dos raíles conductores paralelos separados 10 cm que descansan sobre el plano XY. Los raíles están unidos, en uno de sus extremos, por un hilo conductor fijo de 10 cm de longitud. El circuito se completa mediante una barra conductora que se desplaza sobre los raíles, acercándose al hilo conductor fijo, con velocidad constante. Determine:

- La fuerza electromotriz inducida en el circuito.
- La velocidad de la barra conductora si el circuito se encuentra inmerso en el seno de un campo magnético constante $\vec{B} = 200 \vec{k} \mu T$



2016-Modelo B3.

Una barra metálica, inicialmente coincidente con el eje Y, se desplaza a lo largo del sentido positivo del eje X con una velocidad constante $v = 2 \text{ m/s}$. En toda esta región del espacio existe un campo magnético uniforme, dirigido en el sentido positivo del eje Z, de valor $B = 10^{-4} T$. Calcule:

- La fuerza magnética que experimenta un electrón de la barra metálica.
- El campo eléctrico necesario para compensar la mencionada fuerza magnética.

Dato: Valor absoluto de la carga del electrón, $e = 1,60 \cdot 10^{-19} C$.

2016-Junio B3.

Un campo magnético variable en el tiempo de módulo $B = 2 \cdot \cos(3\pi t - \pi/4) T$, forma un ángulo de 30° con la normal al plano de una bobina formada por 10 espiras de radio $r=5 \text{ cm}$. La resistencia total de la bobina es $R=100 \Omega$. Determine:

- El flujo del campo magnético a través de la bobina en función del tiempo.
- La fuerza electromotriz y la intensidad de corriente inducidas en la bobina en el instante $t=2 \text{ s}$.

2017-Modelo B3.- Enunciado idéntico a 2016-Modelo-B3.

2017-Junio-coincidentes B3.

Dos hilos indefinidos y paralelos separados una distancia d transportan corrientes de igual intensidad I y en el mismo sentido. Determine:

- El módulo, dirección y sentido de los campos magnéticos que cada uno de los hilos crea en el otro e ilústrelas en una figura.
- La distancia d a la que deben estar los hilos para que la fuerza por unidad de longitud entre ellos sea de 10^{-5} N m^{-1} sabiendo que la intensidad que circula

por los hilos es $I = 5 \text{ A}$.

Dato: Permeabilidad magnética del vacío, $\mu_0 = 4 * \pi * 10^{-7} \text{ N/A}^2$.

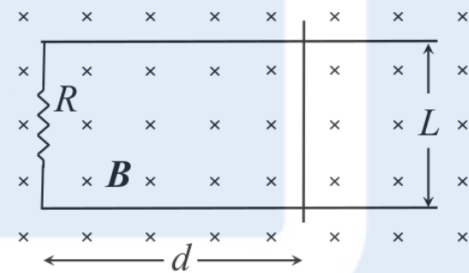
2017- Junio B3.

Un protón se desplaza con una velocidad $\vec{v} = 5\vec{i} \text{ m/s}$ en el seno de un campo eléctrico definido por la expresión $\vec{E} = -100\vec{j} \text{ V/m}$. Determine:

- El campo magnético necesario, contenido en el plano YZ, para mantener al protón siguiendo un movimiento rectilíneo y uniforme.
- El radio de giro que tendría dicho protón en una región donde solamente existiera el campo magnético del apartado anterior. Datos: Valor absoluto de la carga del electrón, $e = 1,60 * 10^{-19} \text{ C}$; Masa del protón, $m_p = 1,67 * 10^{-27} \text{ kg}$.

2018-Modelo B3

Una varilla conductora puede deslizarse sin rozamiento a lo largo de dos alambres conductores paralelos, separados una distancia de $L = 5 \text{ cm}$, que cierran un circuito a través de una resistencia de $R = 150 \ \Omega$. Este circuito forma una espira cerrada que se encuentra inmersa en un campo magnético uniforme, tal y como se muestra en la figura adjunta. Inicialmente la varilla se encuentra a una distancia $d = 10 \text{ cm}$ de la resistencia.

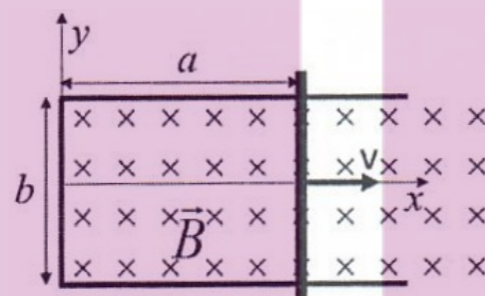


Calcula para el instante $t = 0,2 \text{ s}$ el flujo magnético que atraviesa la espira y la corriente que circula por ella en los siguientes casos:

- El campo magnético es constante e igual a 20 mT y la varilla se desplaza hacia la derecha con una velocidad de 4 m/s .
- La varilla está inmóvil y el campo magnético varía con el tiempo de la forma $B = 5t^3$ (B expresado en teslas y t en segundos).

2018-Junio A3

Sea un campo magnético uniforme $\vec{B} = -B_0\vec{k}$, con $B_0 = 0,3 \text{ T}$. En el plano xy, hay una espira rectangular cuyos lados miden, inicialmente, $a = 1 \text{ m}$ y $b = 0,5 \text{ m}$. La varilla de longitud b se puede desplazar en la dirección del eje x, tal y como se ilustra en la figura. Determine, para $t = 2 \text{ s}$, el flujo a través de la espira y la fuerza electromotriz inducida en la misma si,



- La varilla se desplaza con velocidad constante de 3 m/s .
- Partiendo del reposo la varilla se desplaza con aceleración constante de 2 m/s^2 .