



BOLETÍN DE EJERCICIOS COMPLEMENTARIOS · SEGUNDO DE BACHILLERATO

1. Una varilla conductora de 20 cm de longitud, se desliza paralelamente a sí misma con una velocidad de $0,4 \text{ ms}^{-1}$ sobre un conductor en forma de U de 8Ω de resistencia. El conjunto está en el interior de un campo magnético uniforme de 0,5 T y perpendicular al plano del circuito formado por los dos conductores. Calcular: (a) Fem inducida en cualquier instante; (b) Intensidad de corriente que cruza el circuito, así como su sentido; (c) Energía disipada por la resistencia en 3 segundos; (d) Potencia que suministra la varilla como generador de corriente; (e) Módulo, dirección y sentido de la fuerza externa que ha de actuar sobre la varilla para mantenerla en movimiento; (f) Trabajo que realiza esa fuerza para mover la varilla a lo largo de 1,2 m; (g) Potencia necesaria para mantener la varilla en ese movimiento constante.

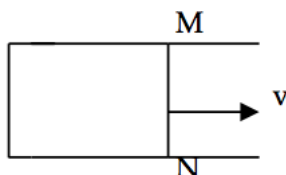
2. El plano de una espira coincide con el plano XY. Determina el flujo a través de ella si el campo magnético vale $\vec{B} = 0,2 \vec{i} + 0,01 \vec{j}$ (T)

3. Cuestiones Verdadero/Falso: (i) *La intensidad que recorre una espira siempre tiende a disminuir el flujo magnético que la cruza;* (ii) *Las corrientes inducidas se generan exclusivamente cuando hay movimiento relativo entre el imán y el circuito.*

4. Un alambre de 10 cm de longitud se mueve con una velocidad de $0,5 \text{ ms}^{-1}$ en una dirección formando un ángulo de 60° con la inducción de un campo magnético de 0,2 T de intensidad. Determina la fem inducida en el alambre.

5. Una espira de 2 cm de radio está colocada perpendicularmente en el seno de un campo magnético uniforme $\vec{B} = 0,3 \vec{i}$ (T). Si la espira gira con una frecuencia $f = 10 \text{ Hz}$ en torno a un diámetro perpendicular al campo magnético. Determina el flujo magnético que cruza la espira en cualquier instante.

6. El sistema de la figura está en el seno de un campo magnético de intensidad 5 Wbm^{-2} perpendicular al plano del papel. El hilo MN de 10 cm de longitud se desplaza con una velocidad de 1 ms^{-1} como se indica en la figura, sin perder el contacto con las guías. Sabiendo que no hay variaciones de resistencia al desplazar MN y que la resistencia del hilo es 2Ω . Calcular: (a) fem inducida; (b) Intensidad de corriente (y su sentido); (c) Fuerza que actúa sobre MN.



7. Una bobina circular de 200 espiras y de 10 cm de radio se encuentra situada perpendicularmente a un cam-

po magnético de 0,2 T. Determina la fem inducida en la bobina si, en 0,1 s (a) se duplica el campo magnético; (b) se anula el campo; (c) se invierte el sentido del campo; (d) se gira la bobina 90° en torno al eje paralelo al campo; (e) se gira la bobina 90° en torno al eje perpendicular al campo.

8. Una bobina circular de 100 espiras, 2 cm de radio y 10Ω de resistencia, se encuentra colocada perpendicularmente a un campo magnético de 0,8 T. Determina la fem inducida, la intensidad de corriente que circula por el circuito y la cantidad de carga transportada, si el campo magnético se anula al cabo de 0,1 s. ¿Cómo se modifican las magnitudes anteriores si el campo magnético tarda el doble de tiempo en anularse?

9. Una bobina cuadrada de 10 espiras tiene 5 cm de lado, y se encuentra en el interior de un campo magnético variable con el tiempo, cuya inducción tiene de módulo $B(t) = 2t^2$ (T) formando un ángulo de 30° con la normal a la espira. Calcula el flujo instantáneo del campo a través de la espira. Si la bobina tiene una resistencia total de 2Ω , calcula la intensidad de corriente a los 4 s.

10. Si una espira circular conductora, gira en un campo magnético uniforme, alrededor de un diámetro perpendicular a su dirección, con una velocidad de 300 rpm . ¿Cuál es el valor de la frecuencia de la corriente alterna inducida? Enuncia las leyes en que te basas para su justificación.

11. Un carrito de hilo conductor, de 500 espiras de 0,05 m de radio, está colocado en un campo magnético uniforme de modo que el flujo que lo atraviesa es máximo. Halla la fuerza electromotriz media inducida en el carrito si, en un intervalo de 0,02 s el campo duplica su valor.

12. Una espira circular de 4 cm de radio gira en torno a uno de sus diámetros con una frecuencia $f = 20 \text{ Hz}$, dentro de un campo magnético uniforme $B = 0,1$ (T). Si en el instante inicial el plano de la espira es perpendicular al vector campo magnético. Determina: (a) Flujo magnético que cruza la espira en cualquier instante; (b) Instantes en los que ese flujo se anula; (c) Valor de la fem en cualquier momento; (d) Fem eficaz (máxima).

13. Una bobina tiene una superficie de $2 \times 10^{-3} \text{ m}^2$ y está colocada en un campo magnético de 2 T. Si en una centésima de segundo la inducción se reduce a 0,5 T, ¿cuál es la fem inducida sabiendo que la bobina tiene 200 espiras?

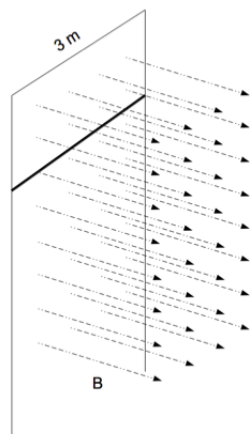
14. Un conductor rectilíneo de 10 cm de longitud está colocado en un campo magnético uniforme, de inducción magnética $B = 2 \text{ T}$, perpendicularmente a su dirección. Si dicho conductor se traslada con una rapidez constante $v = 0,8 \text{ ms}^{-1}$ en una dirección perpendicular a la direc-

ción del campo magnético y al propio conductor, calcular: (a) flujo magnético a través de la propia superficie barrida por el conductor en 10 segundos; (b) Diferencia de potencial inducida en los extremos del conductor.

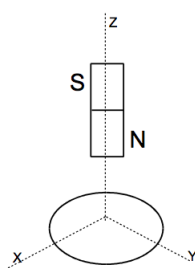
15. Hallar la autoinducción de una bobina de 2×10^3 espiras si al circular por ella una corriente $I = 4 \text{ A}$, el flujo vale $2 \times 10^{-4} \text{ Wb}$.

16. A una espira circular de radio 5 cm que descansa en el plano XY se le aplica durante un intervalo de 5 s un campo magnético variable con el tiempo y dirección perpendicular a la superficie de dicha espira de valor $\vec{B} = 0,1 t \vec{k}$, donde t es el tiempo expresado en segundos. ¿Cuánto valdrá el flujo magnético máximo que atraviesa la espira y la fem inducida? Responde a la cuestión anterior en el caso de que la espira estuviera situada en el plano XZ

17. El mecanismo de una atracción de feria, consta de una estructura metálica en forma de U invertida (de 3 m de ancho) por cuyos laterales puede deslizarse (con rozamiento) un soporte metálico que se deja caer desde cierta altura (ver dibujo). El campo magnético terrestre representado, tiene un valor local de $35 \mu\text{T}$. Si la masa del soporte móvil es de 870 kg y la fuerza de rozamiento tiene un valor estimado de 250 N, calcula la fem inducida en los extremos de esa barra móvil y EXPLICA en qué sentido circularía esa corriente.



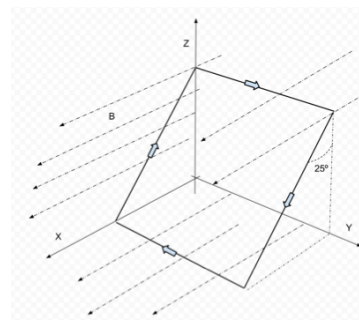
18. La figura representa un imán sobre el eje OZ de un sistema de coordenadas y una espira circular en el plano XY. EXPLICA si existe o no corriente eléctrica inducida en la espira, en cada uno de los siguientes casos, razonando el sentido de circulación de la corriente en aquellos casos donde aparezca: (i) posición fija de espira e imán tal y como están representados; (ii) posición fija del imán, pero estrechamos la espira; (iii) posición fija de la espira y alejamos el imán; (iv) posición fija de la espira y hacemos desaparecer el imán.



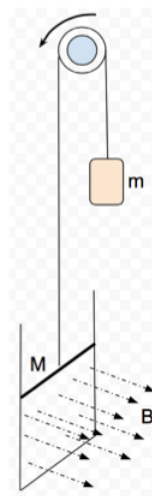
19. Un hilo de corriente dispuesto sobre el eje OZ, porta 0,5 A en el sentido positivo de ese eje. (A) Si desde el punto $P(4,0,0)$ lanzamos un protón con una velocidad $\vec{v} = 10^4 \vec{j}$ explicar qué comportamiento cabe esperar del protón; (B) En otro momento, eliminamos el hilo pero aplicamos un campo magnético $\vec{B} = 0,2 \vec{i}$ e introducimos una espira cuadrada de 8 cm de lado de tal modo que su plano forma 30° con el plano XY apoyándose sobre YZ. Si por la espira circulan 0,4 A en sentido antihorario, determinar el momento magnético que actúa sobre la espira y

hacer un dibujo de las fuerzas que actúan sobre cada lado de la espira; (C) Con qué frecuencia de giro habría que hacer rotar la espira anterior en el mismo campo magnético (a la que hemos hecho desaparecer su corriente) alrededor de un eje paralelo al eje OY para que generase 50 voltios de fem máxima? ¿Cuánto valdría el flujo magnético justo en ese momento de fem máxima?

20. Con un hilo conductor fabricamos una espira rectangular de 5 x 6 cm de dimensiones que situamos en el interior de un campo magnético $\vec{B} = 0,8 \vec{i}$ tal y como se observa en la figura. Se hace circular una corriente de 0,4 A en el sentido señalado. Se pide: (a) vector fuerza magnética que actúa sobre cada lado de la espira, explicando si girará o no en estas condiciones; (b) En otra experiencia distinta, hacemos desaparecer la corriente de la espira manteniendo el mismo campo. Giramos la espira entorno a un eje que pasando por su centro es paralelo a OY. ¿Con qué rapidez angular deberemos hacerla girar para que produzca una fem inducida máxima de 1,5 voltios? Si el hilo tiene una resistencia de 0,97 ohmios, ¿cuál sería la intensidad instantánea de corriente entonces? (el ángulo marcado es de 25°)



21. Una barra metálica de 1 m de longitud y $M = 700 \text{ g}$ de masa, puede deslizarse sin rozamiento por un circuito en forma de U, tal y como se ve en la figura, sujeto mediante una cuerda que pasa por una polea a otra masa menor $m = 150 \text{ g}$. El circuito está inserto en el campo magnético $B = 0,18 \text{ T}$ señalado, de modo que al dejar el conjunto en libertad desde el reposo, la barra desciende. Deducir la expresión del flujo magnético en cualquier instante, así como la fem inducida en el instante $t = 2 \text{ s}$ razonando el sentido de circulación de esa corriente inducida.



22. Dos partículas, de masas m_1 y m_2 e igual carga, penetran con rapidez v_1 y $v_2 = 2v_1$ en dirección perpendicular a un campo magnético. (a) Si $m_2 = 2m_1$, ¿cuál de las dos trayectorias tendrá mayor radio?: (b) Si $m_1 = m_2$, ¿En qué relación estarán sus periodos de revolución? Razonar las respuestas.

23. ¿Cuál es la condición para que una partícula cargada, que se mueve en línea recta, siga en esa misma trayectoria cuando se la somete simultáneamente a un campo eléctrico y a otro magnético, perpendiculares entre sí y perpendiculares a la velocidad de la carga?