

GUÍA 6

Ley de Faraday e induccion.

1. Considerá un disco conductor de radio a que rota con una velocidad angular ω paralela a un campo magnético uniforme \mathbf{B} . ¿Cuánto vale la fuerza electromotriz que aparece entre el centro y el borde del disco?
2. Una barra metálica de masa m se desliza sin rozamiento sobre dos rieles conductores largos y paralelos, separados por una distancia b . Entre los extremos de los dos rieles se conecta una resistencia R y todo el sistema está sujeto a un campo magnético \mathbf{B} uniforme perpendicular al plano de los rieles. Describí el movimiento de la barra sabiendo que tiene una velocidad inicial v_0 . ¿Se conserva la energía?
3. Una espira cuadrada de masa m , ancho a , largo ℓ y resistencia total R cae, debido a la gravedad, hacia una zona con campo magnético como se muestra en la figura. Todas las preguntas se refieren al momento en que la espira está entrando en la zona de campo magnético.
 - a) ¿Cuál es el valor de la corriente inducida? ¿En qué dirección circula?
 - b) Además de la gravedad, ¿qué otra fuerza actúa en el eje z ? ¿Cuánto vale?
 - c) ¿Qué condiciones tienen que darse para que la fuerza neta en el eje z sea cero? Calculá el trabajo por unidad de tiempo que realiza la gravedad en estas condiciones. ¿Cómo se compara con la potencia disipada en la espira?

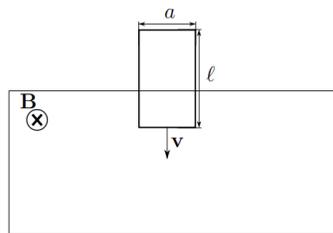


Figura 1

4. Calculá la autoinductancia de un solenoide muy largo de longitud ℓ y radio R , con N vueltas.
5. Rehacé los problemas 2 y 3 considerando la autoinductancia de los sistemas.
6. Un solenoide tiene 1000 vueltas, 20 cm de diámetro y 40 cm de largo. En su centro se ubica coaxialmente otro solenoide de 100 vueltas, 4 cm de diámetro y longitud despreciable, cuya resistencia vale 50Ω . Inicialmente circulan 5 A por el solenoide exterior, luego se reduce linealmente la corriente a 1 A en 0,5 s. Calcular la corriente que se induce en el solenoide interior, cuya auto-inductancia es L .
7. Calcule M_{12} y M_{21} entre una espira circular de radio R_2 y un solenoide finito de longitud L , radio R_1 (suponga $R_1 \ll L$ y $R_1 \ll R_2$) y número de vueltas N_1 dispuestos de tal forma que los centros y los ejes de ambos son coincidentes. Utilice las aproximaciones que crea necesarias y diga cuál de los dos resultados es más confiable cuando L es chico con respecto a R_2 .

8. Se tiene un circuito con 2 resistencias como se ve en la figura 2. El circuito es atravesado por un solenoide muy largo, por el que circula una corriente $I(t) = \alpha t$.
- Calcular la corriente que se induce en el circuito.
 - Calcular $\oint \vec{E} \cdot d\vec{l}$ recorriendo alfabeticamente el circuito, es decir haciendo el recorrido $a \rightarrow b \rightarrow c \rightarrow d \rightarrow a$.
 - ¿Qué voltaje medirán los voltímetros 1 y 2, que se conectan como se ve en la figura 3?
 - Interpretar los resultados de los 2 items anteriores. ¿Qué paso con la ley de Kirchhof?

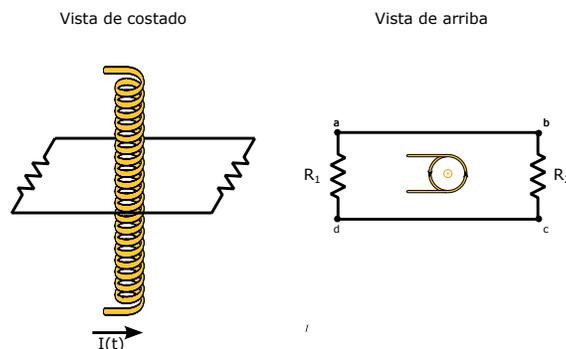


Figura 2

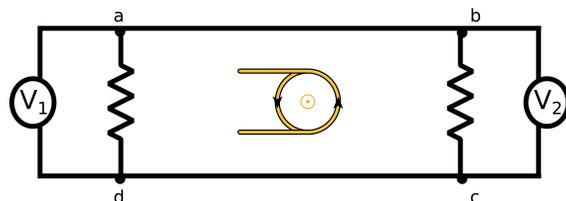


Figura 3

9. Una espira conductora circular de masa m , resistencia R y radio a puede girar alrededor de uno de sus diámetros. Perpendicularmente al eje de giro existe un campo magnético B constante y uniforme. Si en un cierto instante la espira tiene una velocidad angular ω_0 , determinar el número de vueltas n que dará antes de detenerse y el tiempo empleado para ello. Desprecie la autoinductancia.

Ayudas:

- Resulta conveniente suponer que la espira realiza un número entero de vueltas.
- Utilizar la relación $\ddot{\theta} = \dot{\theta} \frac{d\dot{\theta}}{d\theta}$