

HOJA DE TRABAJO 10

Instrucciones: Resuelva cada uno de los siguientes problemas a \LaTeX a mano con letra clara y legible, dejando constancia de sus procedimientos. No es necesaria la carátula, únicamente su identificación y las respuestas encerradas en un cuadro.

Ejercicio 1

S

Conceptos:

- a) Interprete la ley de Faraday y la ley de Lenz.

Ejercicio 2

Un circuito plano tiene la forma de un triángulo isósceles, cuyos lados son dos barras fijas perpendiculares y una tercera barra MN que se desplaza perpendicularmente con velocidad constante v como se indica en la figura. El circuito está colocado en un campo magnético uniforme B que forma un ángulo α con la normal al plano del circuito. Sabiendo que la resistencia eléctrica de las barras por unidad de longitud es r , determine:

- La potencia necesaria para desplazar la barra MN .
- La potencia disipada en calor en función de la posición de la barra.

S

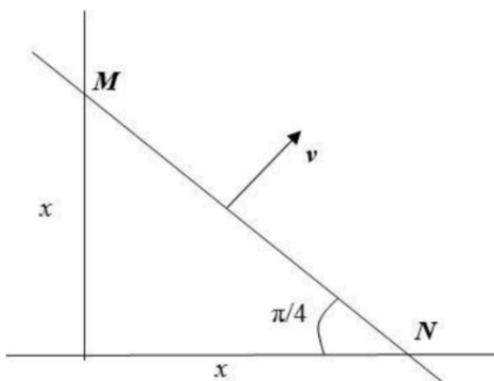


Figura 1: Barra.

Ejercicio 3

S

En un alambre largo horizontal circula una corriente I que decrece con el tiempo. Una espira

conductora es suspendida durante un intervalo de tiempo Δt pequeño. En ese intervalo la espira se mantiene en equilibrio. La espira se encuentra en un plano vertical a una distancia D por debajo del alambre, como se muestra en la figura. La espira es un cuadrado de lado a , masa m y resistencia R . La distancia D es mucho mayor que a . Desprecie la autoinductancia de la espira.

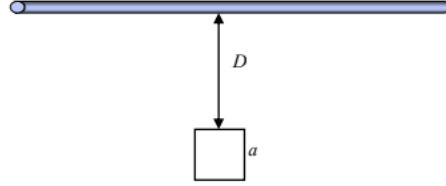


Figura 2: Levitación de una Espira Conductora.

- Haga un diagrama del sistema indicando claramente las corrientes, campos magnéticos y fuerzas involucradas.
- Haciendo las aproximaciones que considere oportunas, encuentre la corriente inducida en la espira en función de $\Delta I/\Delta t$.
- Encuentre la fuerza magnética sobre la espira, indicando su magnitud, dirección y sentido.

Ejercicio 4

Una espira coplanar al plano XZ tiene ancho w y largo l . Existe un campo magnético en el espacio descrito por la siguiente función por partes

$$\vec{B} = \begin{cases} B_o \hat{y} & z \leq 0 \\ 0 & z > 0. \end{cases}$$

La espira esta también dentro de un campo gravitacional $\vec{g} = g_o \hat{z}$ y tiene una masa m_o . Asimismo, su resistencia eléctrica tiene un valor de R_o . No existe ninguna fuente externa de alimentación de voltaje o corriente en el sistema. En $t = 0$ la bobina se suelta desde el reposo y su posición inicial en el eje de movimiento (medida desde la parte inferior de ésta) es $z(t = 0) = 0$. Para todas las preguntas asuma que $z(t) < l$, de tal forma que el alambre superior siempre se encuentre dentro de la región del campo magnético.

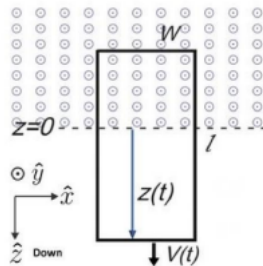


Figura 3: Caída de Espira.

- Determine la expresión para el flujo magnético Φ_B en la espira en términos de las variables y

constantes conocidas. Su respuesta debe ser válida para todos los valores de $0 < z < l$. Escriba su respuesta en términos de z y el resto de variables y constantes conocidas. La expresión NO debe depender del tiempo.

S

- b) Si luego de haber partido del reposo, la espira lleva una rapidez v , determine el vector de fuerza magnética neto que actúa sobre la espira para este valor de rapidez v . Escriba su respuesta en términos de las variables y constantes conocidas (incluida v).
- c) Determine una expresión para la magnitud de la velocidad terminal de caída de la espira. Se le llama velocidad terminal cuando se llega a una velocidad máxima y el objeto no acelera más. Escriba su respuesta en términos de las variables y constantes conocidas (incluida v). Recuerde, siempre se cumple que $z(t) < l$.

