

INSTITUTO DE FÍSICA
FACULTAD DE INGENIERÍA
ELECTROMAGNETISMO (1128)

Curso 2021

Segundo Parcial: 3 de Diciembre de 2021.

Importante:

1. Fundamente sus respuestas.
2. La prueba es individual y sin material.
3. Antes de entregar asegúrese de que todas sus hojas están correctamente identificadas con su nombre, cédula de identidad y número de lista, así como numeradas secuencialmente.
4. Duración: 3 horas.

Ejercicio N° 1 (20 puntos):

Un conductor de permeabilidad μ_0 igual al vacío, cilíndrico de radio b , cuya sección transversal circular se muestra en la **figura 1a**, transporta una densidad de corriente uniforme \vec{J} entrante a la página.

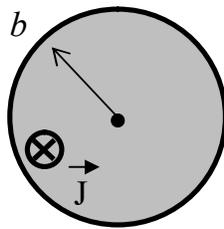


figura 1a

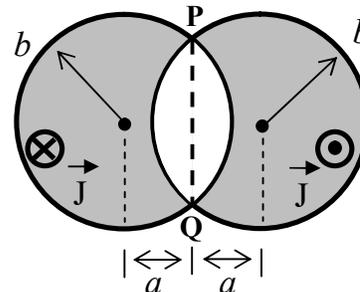


figura 1b

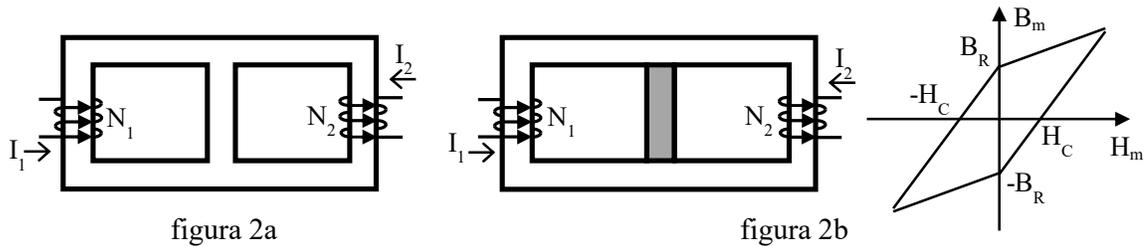
a) Determine la inducción magnética \vec{B} que produce en cualquier punto del espacio.

Considere ahora un sistema de conductores cuya sección transversal está dada por la intersección de dos círculos de radio b , cuyos centros están separados por una distancia $2a$ ($a < b$) como se muestra en la **figura 1b**. La porción conductora es la zona sombreada, mientras que la zona sin sombreadar (en blanco), se encuentra vacía. El conductor de la izquierda transporta una densidad de corriente uniforme \vec{J} entrante a la página, mientras que el conductor de la derecha transporta una densidad de corriente uniforme \vec{J} saliente a la página. Asuma que la permeabilidad magnética del conductor es μ_0 .

b) Halle la inducción magnética \vec{B} que produce el sistema en cualquier punto del segmento PQ a distancia a de cada centro (ver figura 1b). **Sugerencia:** utilice el principio de superposición.

Ejercicio N° 2 (20 puntos):

Se considera el circuito magnético de la **figura 2a**. El núcleo es un material lineal de permeabilidad μ , sección transversal uniforme S y las ramas lateral izquierda, central y lateral derecha tienen largos medios $3l$, l y $3l$, respectivamente.



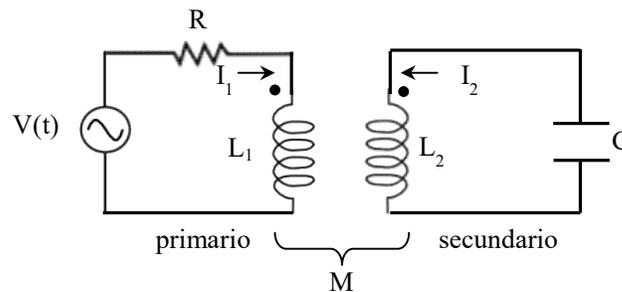
a) Determine las autoinductancias L_1, L_2 y la inductancia mutua M de los enrollados.

Considere ahora que se sustituye la rama central del circuito por un imán permanente (zona sombreada en el circuito de la **figura 2b**) cuya curva de histéresis se muestra en la **figura 2b**.

b) Halle las posibles relaciones entre I_1 e I_2 para que el flujo magnético por la rama central del circuito sea nulo y los posibles valores de la magnetización \vec{M} en el imán permanente. Explique.

Ejercicio N° 3 (20 puntos):

El circuito de la figura se encuentra en régimen estacionario, alimentado por una fuente $V(t) = V_0 \cos(\omega t)$. El transformador tiene dos bobinados con coeficientes de autoinducción L_1 y L_2 respectivamente e inductancia mutua M .



a) Halle la corriente I_1 (módulo y fase), por el bobinado primario, en función de $\omega, V_0, L_1, L_2, C, R$ y M .

b) Considere ahora que por ambos bobinados pasa el mismo flujo magnético, siendo $M^2 = L_1 L_2$, y calcule la potencia media entregada por la fuente.