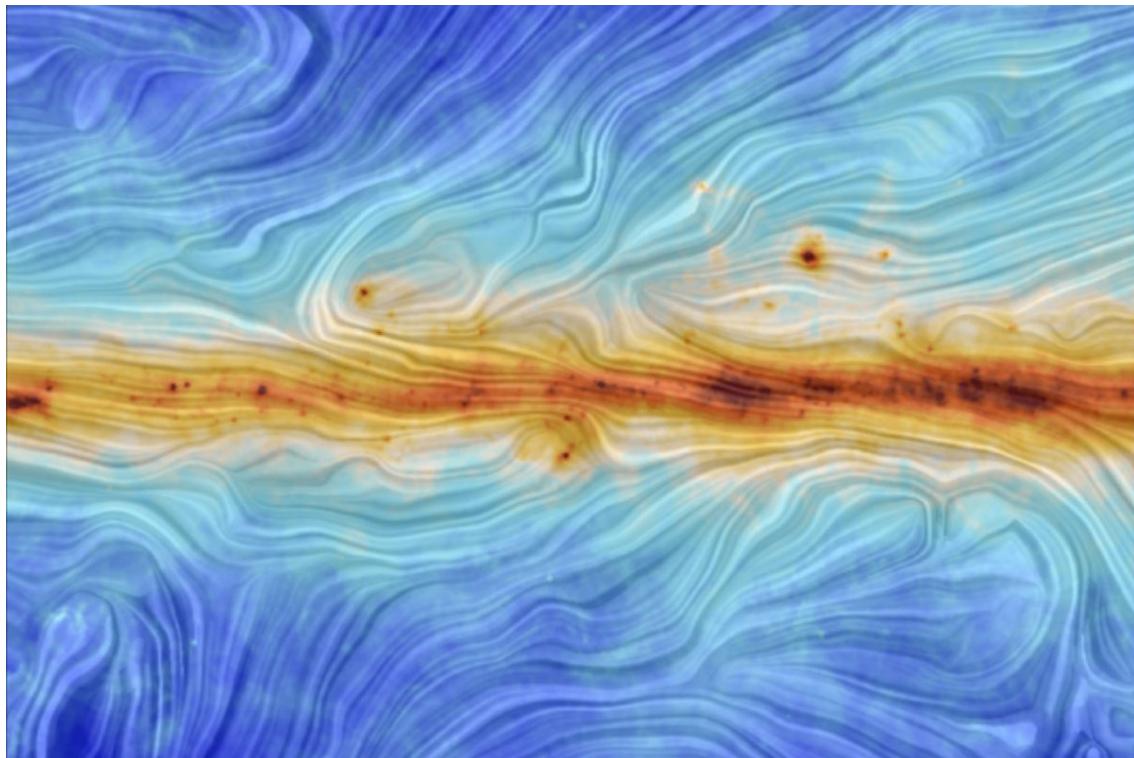

Actividad de Evaluación Contínua 1

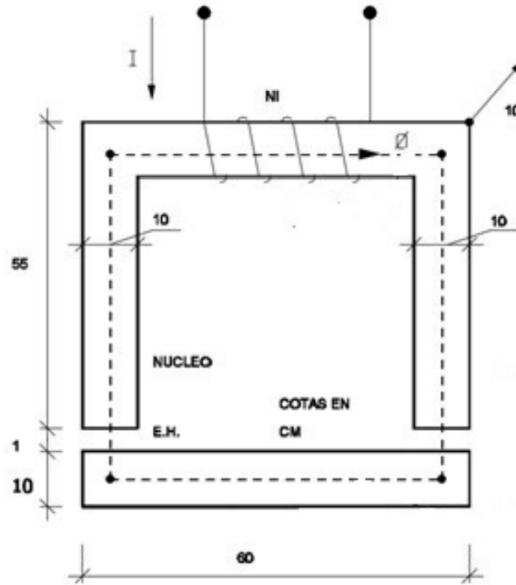
FUNDAMENTOS DE ELECTRICIDAD Y ELECTRÓNICA



Autor: Alexander Sebastian Kalis
Profesora: Dra. Teresa Magraner Benedicto
Ingeniería de Organización Industrial
UDIMA

Caso 1

En el circuito de la figura, calcular el valor de la fuerza magnetomotriz necesaria para que circule un flujo de $10^{-4} Wb$ suponiendo que no hay dispersión.



Datos
 $\mu_r = 300$ $\mu_0 = 4\pi 10^{-7} Tm/A$

Empezamos calculando la longitud de las líneas medianas:

$$L_n = 2(55 - 5) + 60 - 5(2) = 1.5m$$

$$L_e = 2(1) = 0.02m$$

$$L_a = 60 - 5(2) = 0.5m$$

Conociendo el valor del flujo y las medidas geométricas podemos determinar la densidad del flujo. Al no haber dispersión el flujo será uniforme a lo largo de la figura.

$$B_{nea} = \frac{\Phi_{nea}}{A_{nea}} = \frac{10^{-4}}{0.01} = 10^{-2} T$$

Procedemos a calcular el valor del campo magnético:

$$H_e = \frac{10^{-2}}{4\pi \cdot 10^{-7}} = \frac{10^5}{4\pi} Av/m$$

$$H_{na} = \frac{10^{-2}}{4\pi \cdot 10^{-7} \cdot 300} = \frac{10^3}{12\pi} Av/m$$

Procedemos a hacer la sumatoria por cada trozo de la figura para obtener la f.m.m necesaria:

$$f.m.m = NI = \sum H_i L_i$$

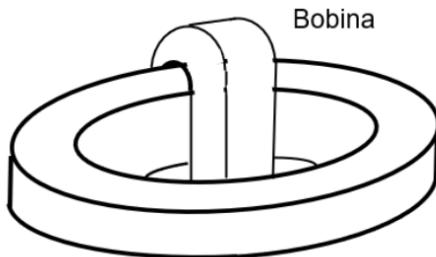
$$H_{na} L_{na} + H_e L_e = 2 \frac{10^3}{12\pi} + 0.02 \frac{10^5}{4\pi} = 212.2 Av$$

Caso 2

El anillo magnético de la figura tiene una longitud media de 0,5 metros y una sección uniforme de 10cm^2 , está formado por un material magnético que tiene la siguiente curva de magnetización:

$$B = 15H/(100 + H) \text{ con } B \text{ en } T, \text{ y } H \text{ en } \text{Av}/m$$

Si por la bobina arrollada circula una intensidad de $0,1A$, ¿cuál será su coeficiente de autoinducción L sabiendo que tiene 100 espiras?



Conociendo la intensidad y el número de espiras calculamos la fuerza magnetomotriz:

$$f.m.m = NI = 100 \cdot 0.1 = 10\text{Av}$$

Y por ende la fuerza del campo magnético:

$$H = \frac{fmm}{l_c} = \frac{10}{0.5} = 20\text{Av}/m$$

Conocemos la curva de magnetización:

$$B = \frac{15 \cdot 20}{100 + 20} = 2.5T$$

Con estos datos podemos calcular el flujo magnético:

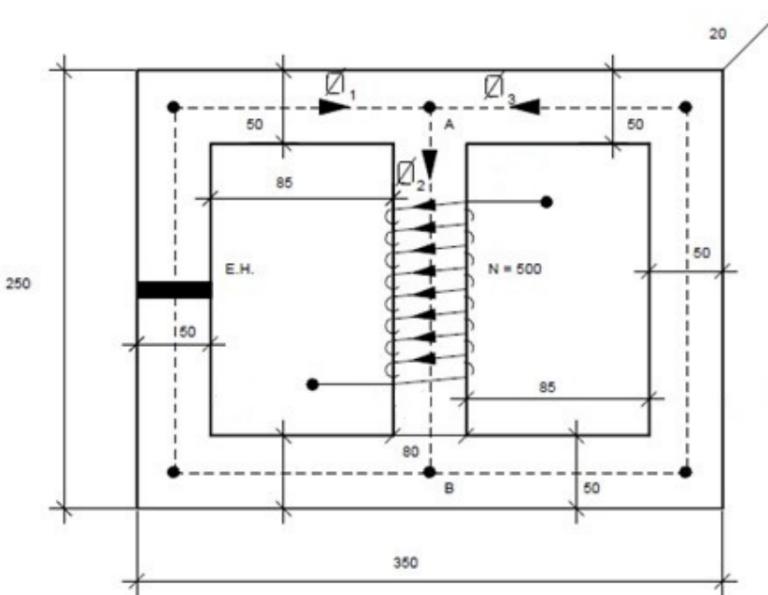
$$\Phi = BA = 2.5 \cdot 10^{-4}\text{Wb}$$

Finalmente hallamos su coeficiente de autoinducción:

$$L = \frac{N\Phi}{I} = \frac{100 \cdot 2.5 \cdot 10^{-4}}{0.1} = 0.25H$$

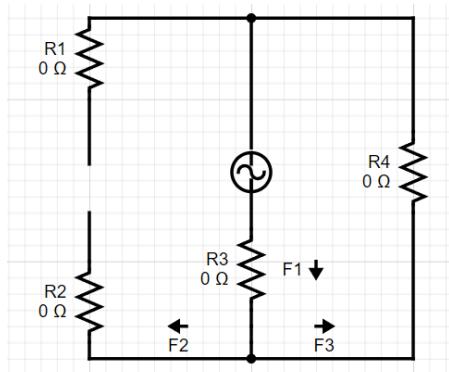
Caso 3

El circuito magnético de la figura está formado por un arrollamiento de 500 espiras en la rama central del núcleo que induce un campo magnético en el entrehierro de 1.1 Teslas . Calcular el valor de la intensidad que recorre la bobina suponiendo que no hay dispersión de flujo, sabiendo que los valores de la curva de magnetización del material de núcleo son los que se recogen en la tabla 1 y que el espesor del entrehierro es de 1 mm . Todas las cotas del dibujo están en mm .



B (T)	1,00	1,35	1,45	1,50	1,54	1,61
H (Av/m)	400	1000	2000	3000	4000	6000

Hacemos el esquema del circuito magnético:



Para resolver el circuito empezamos interpolando linealmente para obtener H para $B = 1.1\text{T}$:

$$400 + (1.1 - 1) \frac{1000 - 400}{1.35 - 1} = 571.43 \text{ Av/m}$$

$$U_{R4} = (H_4 \cdot l_4) + (H_2 \cdot l_2) = (571.43 \cdot 0.499) + \left(\frac{1.1}{4\pi \cdot 10^{-7}} \right) = 1169.5 \text{ Av}$$

Entonces:

$$H_4 = \frac{1160.5}{0.5} = 2321 \text{ Av/m}$$

Podemos calcular B_4 para $H_4 = 2321$:

$$B_4 = 1.45 + \frac{2321 - 2000}{3000 - 2000} \cdot (1.5 - 1.45) = 1.466 T$$

Con estos datos pasamos a calcular los flujos:

$$\begin{aligned}\Phi_1 &= B_1 A_1 = 1.1 \cdot 10^{-3} Wb \\ \Phi_2 &= B_2 A_2 = 1.466 \cdot 10^{-3} Wb \\ \Phi_3 &= B_3 A_3 = 1.1 \cdot 10^{-3} + 1.466 \cdot 10^{-3} = 2.566 \cdot 10^{-3} Wb\end{aligned}$$

Calculo B_3 con el dato del flujo:

$$B_3 = \frac{\Phi_1}{A_1} = \frac{2.566 \cdot 10^{-3}}{1.6 \cdot 10^{-3}} = 1.604 T$$

Volvemos a interpolar para obtener H :

$$H_3 = 4000 + (1.604 - 1.54) \frac{6000 - 4000}{1.61 - 1.54} = 5829 \text{ Av/m}$$

Finalmente podemos calcular la intensidad tal que:

$$I = \frac{H_4 l_4 + H_3 l_3}{N} = \frac{2321 \cdot 0.5 + 5829 \cdot 0.2}{500} = 4.65 A$$