



Universidad de Chile
Facultad de Ciencias Físicas y Matemáticas
Curso: Conversión Electromecánica de la Energía
EL42C

CLASE AUXILIAR 1

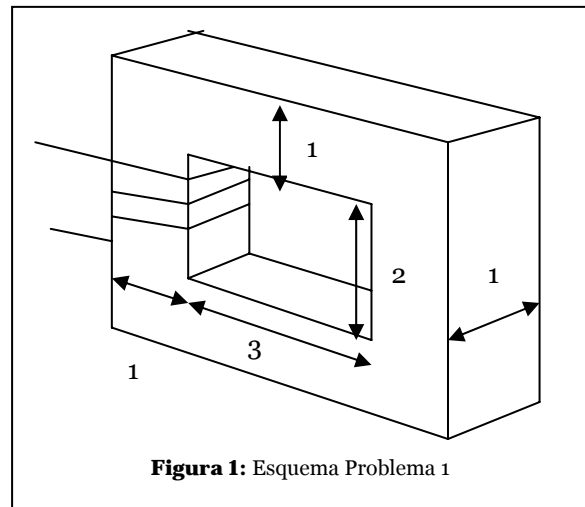
Circuitos Magnéticos y Cálculo de Inductancias

Profesor Auxiliar: Carlos Suazo M. *casuazo@ing.uchile.cl*
Lunes 6 de Agosto de 2007

Problema 1:

Calcular la corriente efectiva que circula por la bobina con núcleo de hierro de la figura, cuando se alimenta con un voltaje de 12 V efectivos, 50 Hz, y cuando se alimenta con 12 Volts continuos.

Datos: 100 vueltas, con un largo promedio de 12 cm/vuelta, sección de conductor de 0,5 mm² y operación a 25°C. El núcleo tiene una permeabilidad magnética de 1200·u_o y las dimensiones en cm son las indicadas.

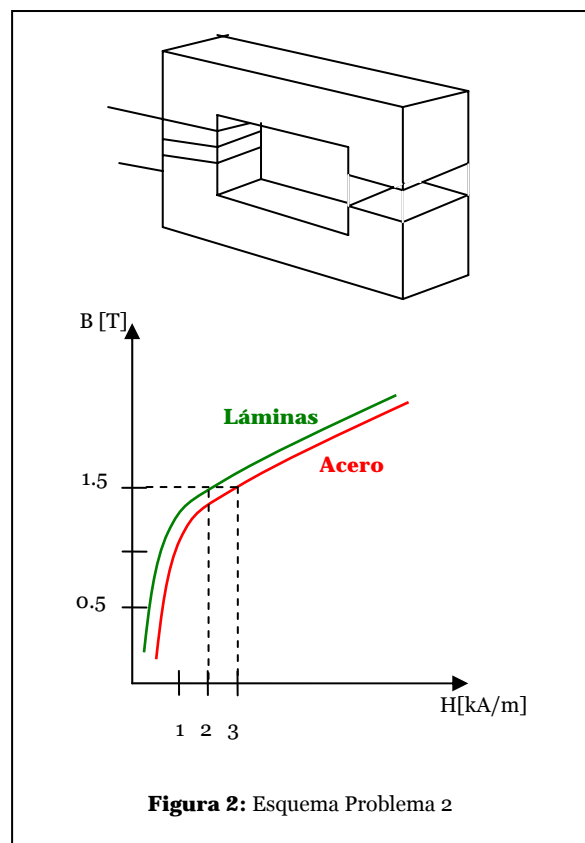


Problema 2:

En la Figura 2 se presenta un circuito magnético de sección transversal $A=0.01$ [m²] y entrehierro $g=0.005$ [m]. El largo total del circuito magnético puede considerarse $l_{fe}=0.25$ [m]. Considere 1000 vueltas. Se pide determinar:

- La corriente necesaria para producir un flujo de 0.01 [Wb] en el entrehierro. Considere infinita la permeabilidad magnética del núcleo.
- La corriente para producir una densidad de flujo de entrehierro de 1.5 [T]
- Ahora considere finita la permeabilidad del hierro, repita los cálculos realizados en ii) para Acero blando y Láminas M-1929 con factor apilamiento $K=0.9$.

Para los cálculos realizados en la parte iii) considere la curva B-H presentada en la figura



Problema 3:

La siguiente ilustración muestra una estructura magnética compuesta de dos piezas de hierro.

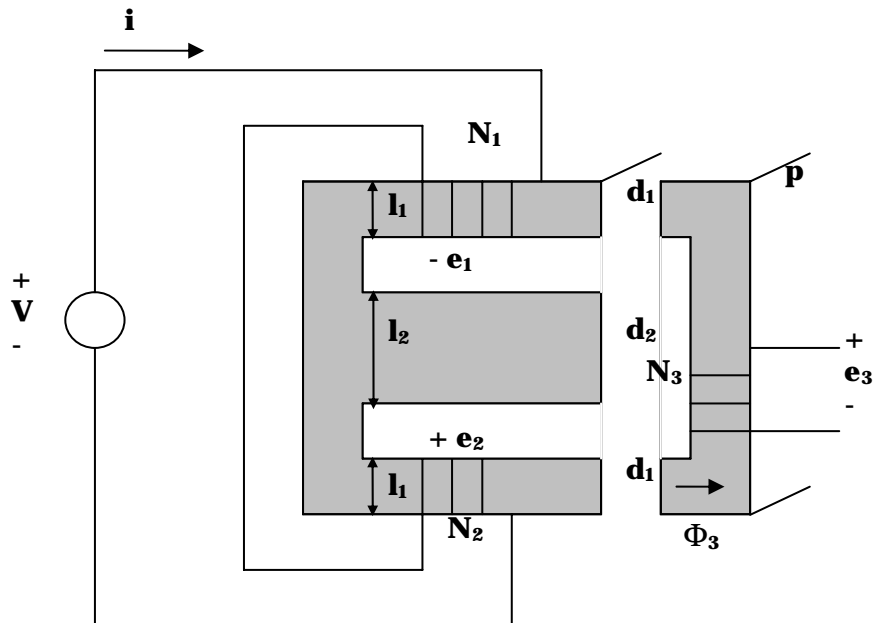


Figura 3: Esquema Problema 3

Si $l_1 = 5$ [cm], $l_2 = 8$ [cm], $d_1 = 0.5$ [cm], $d_2 = 1$ [cm], $p = 5$ [cm], $N_1 = 100$, $N_2 = 150$, $N_3 = 500$ e $i = 10 \sin(\omega t)$. Calcular:

- El flujo Φ_3 en el hierro.
- Las caídas de tensión e_1 , e_2 y V .
- La caída de tensión en el enrollado 3.
- Si el enrollado 3 se desplaza completamente hacia arriba, ¿Variará la caída de tensión en éste?. Justifique su respuesta.

Cálculo de Inductancias:

$$L = N \frac{d\phi}{dt}$$

$$L = \frac{N^2 A}{l} \frac{dB}{dH}$$

En la zona lineal se tiene que:

$$L = \frac{N^2}{\mathfrak{R}_{eq}}$$

Con respecto a las inductancias mutuas, calculadas cuando se tienen más enrollados la expresión general utilizada en el curso es:

$$L_{ij} = N_i \frac{\phi_{ij}}{i_j}$$

que corresponde a la inductancia determinada por la parte del flujo producido por la corriente i_j enlazado por las N_j vueltas. Matricialmente:

$$[L] = \begin{bmatrix} L_{11} & L_{12} & \dots & L_{1N} \\ L_{21} & L_{22} & & \\ \vdots & & \ddots & \\ L_{N1} & \dots & & L_{NN} \end{bmatrix}$$

Finalmente para el circuito magnético con N enrollados:

$$[V] = [L] \cdot \frac{d}{dt} [i]$$

Problema 4:

Para la figura 4, se pide determinar el voltaje presente en las bobinas en función del entrehierro x . Para esto considere inductancias propias y mutuas. Finalmente, determine cuál es el valor de la diferencia de tensión entre el punto que entra la corriente y el punto donde sale.

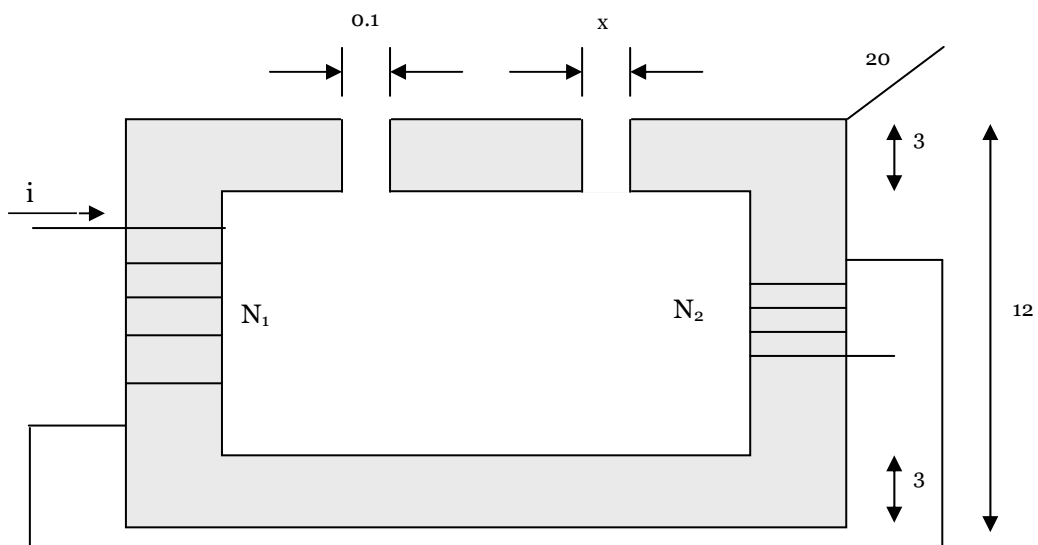


Figura 4: Esquema Problema 4