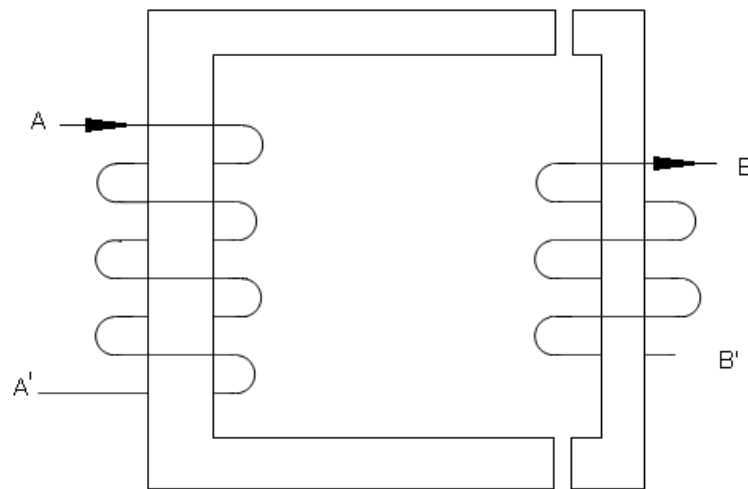


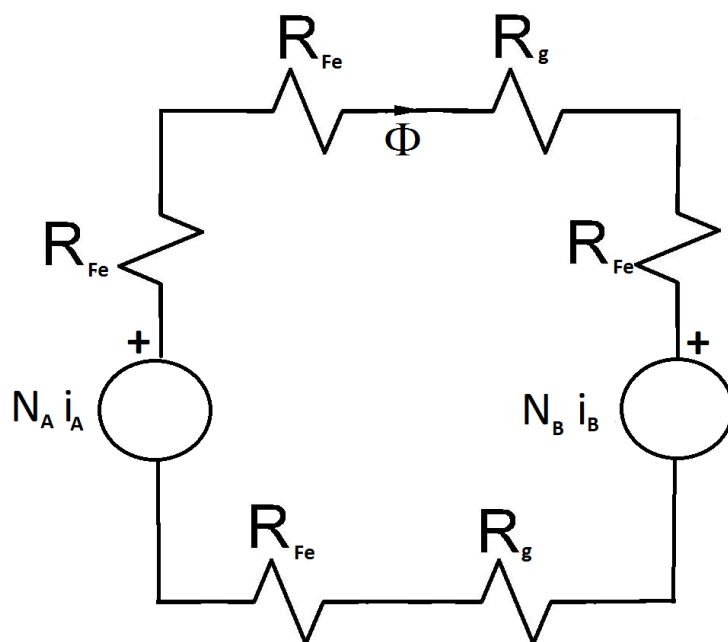
Un cierto mecanismo está compuesto por una pieza en forma de E y otra pieza en forma de I. Todos los lados de la pieza en C son iguales, e iguales a su vez a la pieza en I, y de valor 40 cm. El entrehierro entre la pieza en E y la pieza en I es de 1,5 mm. El ancho de cada uno de los lados del circuito magnético es de 4 cm y su profundidad 10 cm. La permeabilidad relativa del hierro es 500. El número de espiras de las bobinas A y B de la figura es de 500 y 300 espiras, respectivamente. Se pide:

- a) Inducción en el entrehierro cuando por la bobina A entran 5 A y por la bobina B Salen 2 A.
- b) Coeficiente de autoinducción de la bobina A, coeficiente de autoinducción de la bobina B y coeficiente de inducción mutua.
- c) Energía almacenada en el circuito magnético en las condiciones del apartado a)



SOLUCIÓN

El circuito eléctrico dual del circuito magnético dado es





Donde las reluctancias valen

$$R_g = \frac{1}{4\pi 10^{-7}} \frac{1,5 \cdot 10^{-3}}{4 \cdot 10^{-2} \cdot 10 \cdot 10^{-2}} = 298.415 H^{-1}$$

$$R_{Fe} = \frac{1}{500 \cdot 4\pi 10^{-7}} \frac{(40-4) \cdot 10^{-2}}{4 \cdot 10^{-2} \cdot 10 \cdot 10^{-2}} = 143.239 H^{-1}$$

Resolviendo el circuito eléctrico dual se obtiene el flujo

$$\Phi = \frac{\Sigma Fmm}{\Sigma R} = \frac{N_A i_A - N_B i_B}{4 \cdot R_{Fe} + 2 \cdot R_g}$$

$$\Phi = \frac{5 \cdot 500 - 2 \cdot 300}{4 \cdot 143239 + 2 \cdot 298415} = \frac{1900}{1169786} = 1,624 \text{ mWb}$$

Por tanto la inducción será

$$B = \frac{\Phi}{S} = \frac{0,001624}{4 \cdot 10^{-2} \cdot 10 \cdot 10^{-2}} = 0,406 T$$

Apartado 2

El coeficiente de autoinducción y la inductancia mutua se obtiene como

$$L_A = \frac{N_A^2}{\Sigma R} = \frac{500^2}{1169786} = 0,2137 H$$

$$L_B = \frac{N_B^2}{\Sigma R} = \frac{300^2}{1169786} = 0,07693 H$$

$$M = \frac{N_A N_B}{\Sigma R} = \frac{500 \cdot 300}{1169786} = 0,128 H$$

Como comprobación se puede ver que

$$N_A \Phi = L_A i_A - M i_B = 0,2137 \cdot 5 - 0,128 \cdot 2 = 0,8125 \text{ Wb} - \text{vuelta}$$

Con lo que

$$\Phi = \frac{L_A i_A - M i_B}{N_A} = \frac{0,8125}{500} = 1,625 \text{ mWb}$$

De igual forma

$$N_B \Phi = M i_A - L_B i_B = 0,128 \cdot 5 - 0,07693 \cdot 2 = 0,486 \text{ Wb} - \text{vuelta}$$

Con lo que



$$\Phi = \frac{Mi_A - L_B i_B}{N_B} = \frac{0,486}{300} = 1,62 \text{ mWb}$$

Apartado 3

$$W = \frac{1}{2} L_A I_A^2 + \frac{1}{2} L_B I_B^2 + M I_A I_B = \frac{1}{2} 0,2137 \cdot 5^2 + \frac{1}{2} 0,07693 \cdot 2^2 - 0,128 \cdot 5 \cdot 2 = 1,54 \text{ J}$$