

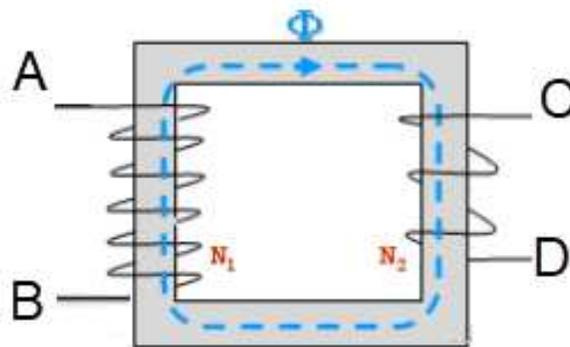
**62.03 Física II A / 62.04 Física II B /
82.02 Física II**

Departamento de Física

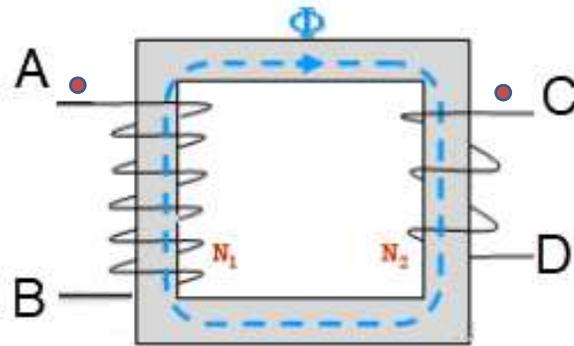


.UBAfiuba
FACULTAD DE INGENIERÍA

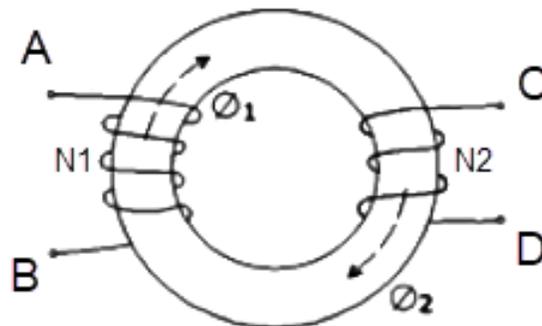
Identificar Borneos homólogos:



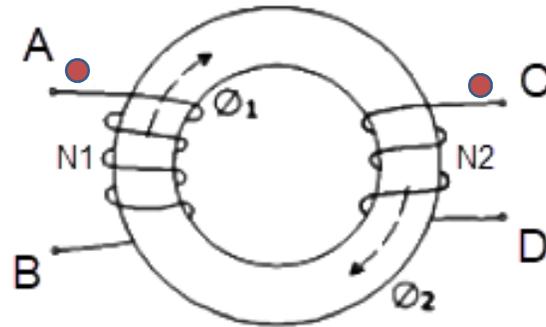
Identificar Bornes homólogos:



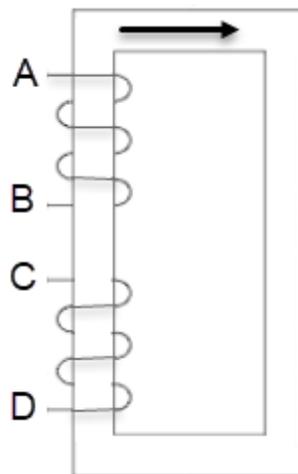
Identificar Bornes homólogos:



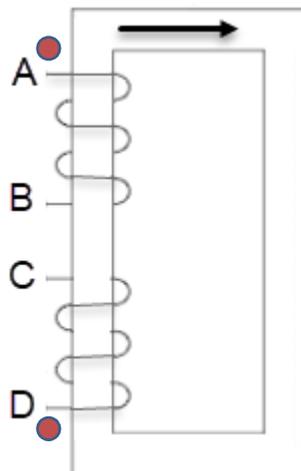
Identificar Bornes homólogos:



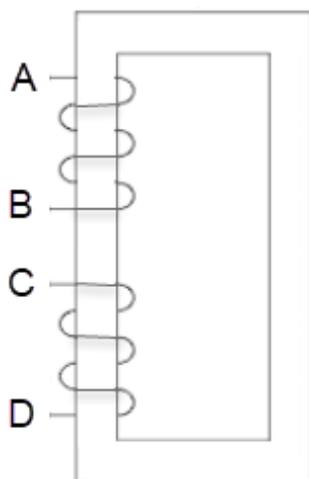
Identificar Bornes homólogos:



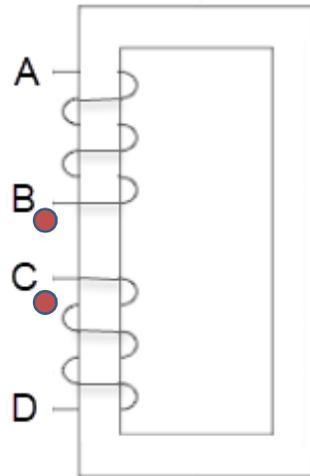
Identificar Bornes homólogos:



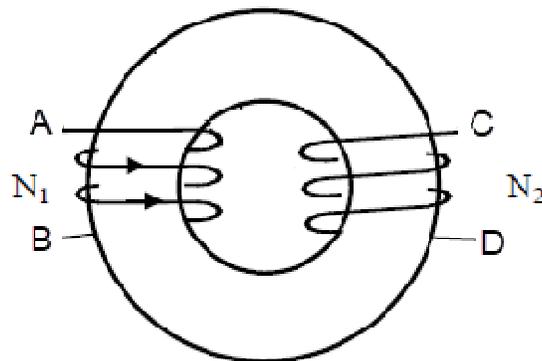
Identificar Bornes homólogos:



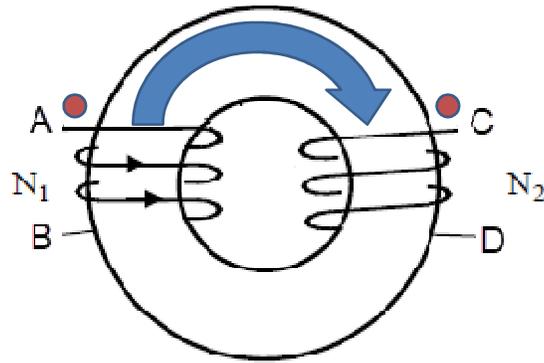
Identificar Bornes homólogos:



Identificar Bornes homólogos:



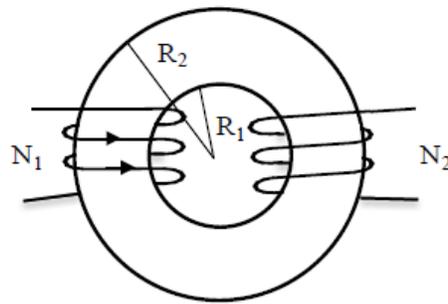
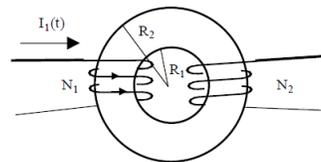
Identificar Bornes homólogos:



Problema 13 de la guía:

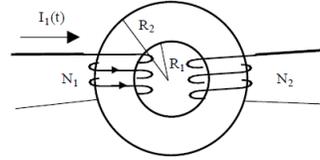
13. Sobre el toroide delgado ($\mu_r = 1200$) se han bobinado dos arrollamientos: uno con $N_1 = 500$ espiras, por el que circula una corriente $I_1 = (20 + 0.2 t)$ A, con t en segundos, y otro con $N_2 = 200$ espiras, cuyos bornes están desconectados. La sección es $S=1 \text{ cm}^2$, y los radios interior y exterior de 7 y 8 cm, respectivamente.

Calcular L_1 , L_2 , M y el valor de la f.e.m. inducida en la bobina 2 y su polaridad, indicando bornes homólogos.

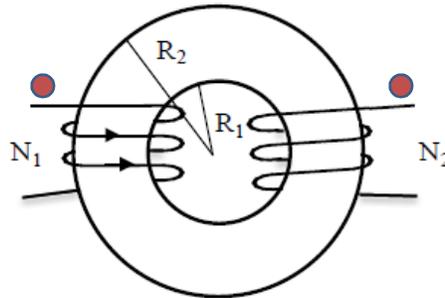


Problema 13 de la guía:

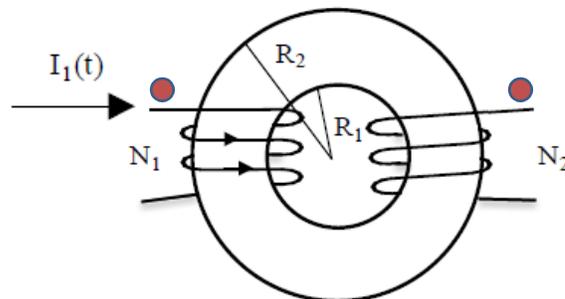
13. Sobre el toroide delgado ($\mu_r = 1200$) se han bobinado dos arrollamientos: uno con $N_1 = 500$ espiras, por el que circula una corriente $I_1 = (20 + 0.2 t)$ A, con t en segundos, y otro con $N_2 = 200$ espiras, cuyos bornes están desconectados. La sección es $S=1 \text{ cm}^2$, y los radios interior y exterior de 7 y 8 cm, respectivamente.



Calcular L_1 , L_2 , M y el valor de la f.e.m. inducida en la bobina 2 y su polaridad, indicando bornes homólogos.



Problema 13 de la guía:



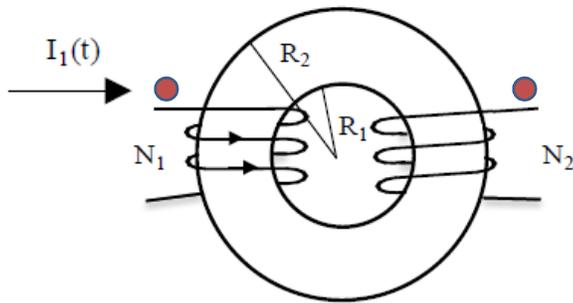
Calcular L_1 , L_2 , M y el valor de la f.e.m. inducida en la bobina 2 y su polaridad, indicando bornes homólogos.

$$I_1 = (20 + 0.2 t) \text{ A}$$

Considero: sección delgada, no hay pérdidas de flujo.

$$\Phi = B \cdot S$$

Problema 13 de la guía:



L_1 y L_2 no son función de las corrientes, entonces se pueden calcular incluso si no circula corriente, suponiendo que sí circula.

$$L_1 = \frac{d\phi_{11}}{dI_1}$$

$$L_2 = \frac{d\phi_{22}}{dI_2}$$

$$M_{12} = \frac{d\phi_{12}}{dI_2}$$

$$M_{21} = \frac{d\phi_{21}}{dI_1}$$

$$M_{12} = M_{21}$$

Problema 13 de la guía:

$$L_1 = \frac{d\phi_{11}}{dI_1} = N_1 \frac{d(B_1 S_1)}{dI_1}$$

$$L_2 = \frac{d\phi_{22}}{dI_2} = N_2 \frac{d(B_2 S_2)}{dI_2}$$

$$M_{12} = \frac{d\phi_{12}}{dI_2} = N_1 \frac{d(B_2 S_1)}{dI_2}$$

$$M_{21} = \frac{d\phi_{21}}{dI_1} = N_2 \frac{d(B_1 S_2)}{dI_1}$$

Siempre: $M_{12} = M_{21}$

Para este problema:

$$S_1 = S_2 = S$$

ϕ_{ab} se lee "flujo concatenado por a generado por b"

Problema 13 de la guía:

$$L_1 = \frac{d\phi_{11}}{dI_1} = N_1 \frac{d(B_1 S_1)}{dI_1} = \frac{N_1^2 \mu_0 \mu_r S}{l_m}$$

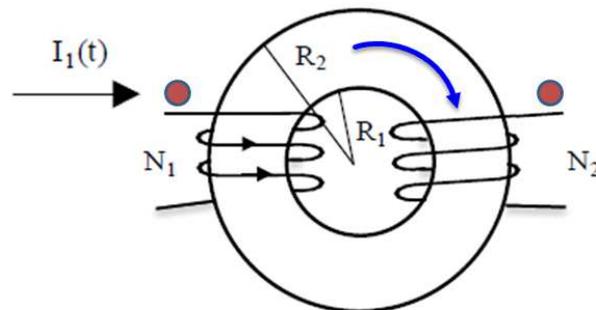
$$L_2 = \frac{d\phi_{22}}{dI_2} = N_2 \frac{d(B_2 S_2)}{dI_2} = \frac{N_2^2 \mu_0 \mu_r S}{l_m}$$

$$M_{12} = \frac{d\phi_{12}}{dI_2} = N_1 \frac{d(B_2 S_1)}{dI_2} = \frac{N_1 N_2 \mu_0 \mu_r S}{l_m}$$

$$M_{21} = \frac{d\phi_{21}}{dI_1} = N_2 \frac{d(B_1 S_2)}{dI_1} = \frac{N_1 N_2 \mu_0 \mu_r S}{l_m}$$

Problema 13 de la guía:

fem inducida en la bobina 2:

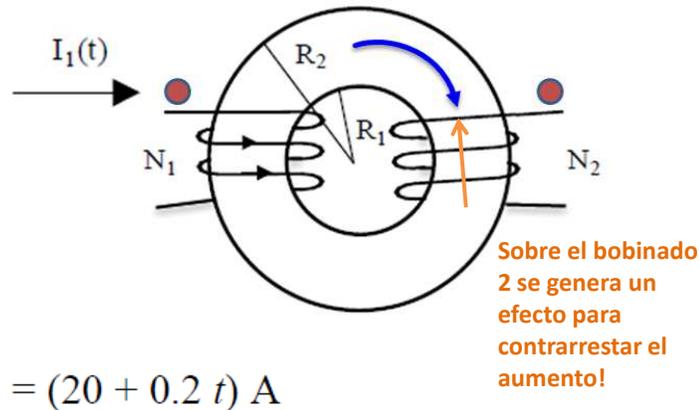


$$I_1 = (20 + 0.2 t) \text{ A}$$

La corriente aumenta con el tiempo, el campo que genera \$N_1\$ aumenta con el tiempo.

Problema 13 de la guía:

fem inducida en la bobina 2:

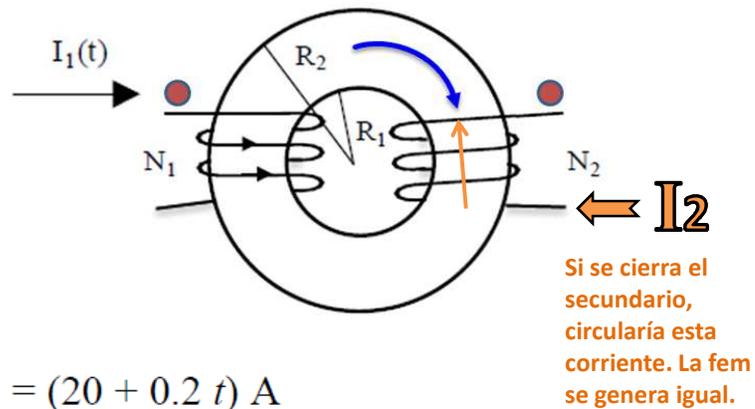


$$I_1 = (20 + 0.2 t) \text{ A}$$

La corriente aumenta con el tiempo, el campo que genera N1 aumenta con el tiempo.

Problema 13 de la guía:

fem inducida en la bobina 2:



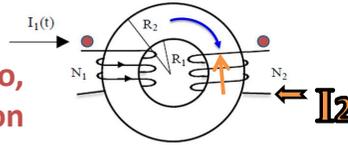
$$I_1 = (20 + 0.2 t) \text{ A}$$

La corriente aumenta con el tiempo, el campo que genera N1 aumenta con el tiempo.

Problema 13 de la guía:

fem inducida en la bobina 2:

Una corriente entre por un homólogo, y sale por el otro. Los flujos son sustractivos.



$$\begin{aligned}\varepsilon_2 &= -\left(L_2 \frac{dI_2}{dt} \pm M_{21} \frac{dI_1}{dt}\right) = -\left(\frac{d\Phi_{22}}{dI_2} \frac{dI_2}{dt} \pm \frac{d\Phi_{21}}{dI_1} \frac{dI_1}{dt}\right) \\ &= -\frac{d\Phi_{22}}{dI_2} \frac{dI_2}{dt} \pm \frac{d\Phi_{21}}{dI_1} \frac{dI_1}{dt}\end{aligned}$$

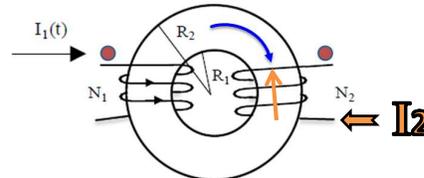
Si son sustractivos, los signos deben quedar distintos. En este caso:

$$\begin{aligned}\varepsilon_2 &= -\frac{d\Phi_{22}}{dt} + \frac{d\Phi_{21}}{dt} \\ \varepsilon_2 &= +\frac{d\Phi_{21}}{dt} = +M_{21} \frac{dI_1}{dt}\end{aligned}$$

Problema 13 de la guía:

fem inducida en la bobina 2:

$$I_1 = (20 + 0.2 t) \text{ A}$$



$$fem_2 = -\frac{d\Phi_2}{dt} = -\frac{d(\Phi_{22} \pm \Phi_{21})}{dt} = -\frac{d\Phi_{22}}{dt} \pm \frac{d\Phi_{21}}{dt}$$

$$\Phi_{22} = B_2 S \text{ pero como } I_2 = 0, B_2 = 0$$

$$fem_2 = +N_2 \frac{d}{dt} \left(\frac{S N_1 I_1 \mu_o \mu_r}{l_m} \right)$$

$$\frac{dI_1}{dt} = 0.2 \text{ A} \quad l_m = 2\pi \frac{R_1 + R_2}{2}$$

$$fem_2 = \frac{S N_1 N_2 \mu_o \mu_r}{l_m} 0.2 \text{ A} = 0.0288 \text{ V}$$

Problema 13 de la guía:

Polaridad en la bobina 2:

