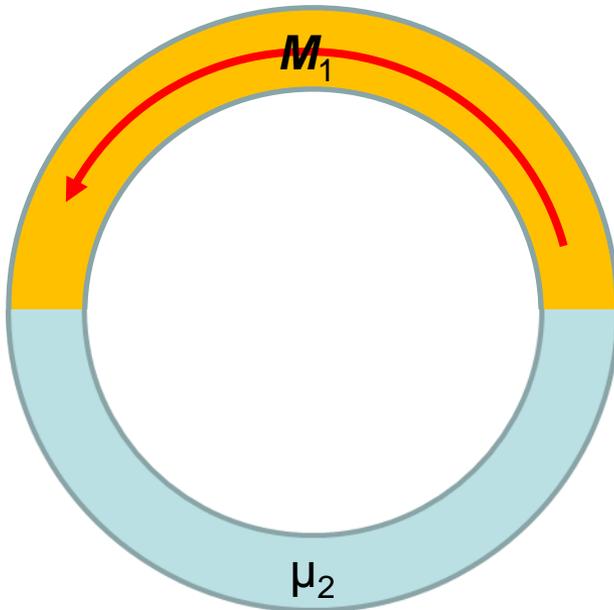


Magnetismo en la Materia

Ejemplo: Se tiene un toroide de radio medio R y sección pequeña formado por un trozo de longitud l_1 de material ferromagnético de imanación \mathbf{M}_1 en la dirección de la circunferencia mayor del toroide (ver figura). El resto del toroide está formado por un material lineal homogéneo de permeabilidad magnética μ_2 . Calcule los valores de \mathbf{B} , \mathbf{H} y \mathbf{M} en las dos zonas del toroide.



Magnetismo en la Materia

Aplicamos la ley de Ampere:

$$\oint_C \vec{H} d\vec{l} = I_{\text{conducción}}$$

Elegimos un camino que coincida con una línea del campo magnético H:

$$\oint_C \vec{H} d\vec{l} = H_1 l_1 + H_2 l_2 = I_{\text{conducción}}$$

Al ser las corrientes de conducción cero:

$$H_1 l_1 + H_2 l_2 = I_{\text{conducción}} = 0 \Rightarrow H_1 l_1 = -H_2 l_2$$

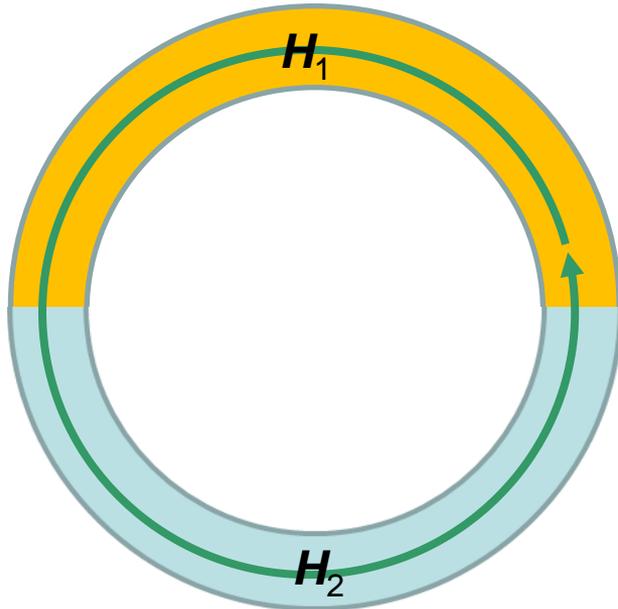
El material lineal cumple que:

$$\vec{B}_2 = \mu_0 (\vec{H}_2 + \vec{M}_2) = \mu_2 \vec{H}_2$$

El ferromagnético cumple que:

$$\vec{B}_1 = \mu_0 (\vec{H}_1 + \vec{M}_1)$$

Magnetismo en la Materia



Tenemos:

$$H_1 l_1 = -H_2 l_2$$

$$\vec{B}_1 = \mu_0 (\vec{H}_1 + \vec{M}_1)$$

$$\vec{B}_2 = \mu_0 (\vec{H}_2 + \vec{M}_2) = \mu_2 \vec{H}_2$$

Despejando llegamos a:

$$|\vec{H}_1| = \frac{\mu_0 |\vec{M}_1| l_2}{\mu_2 l_1 + \mu_0 l_2}$$

$$|\vec{B}_1| = \mu_0 \left(\frac{\mu_0 |\vec{M}_1| l_2}{\mu_2 l_1 + \mu_0 l_2} + |\vec{M}_1| \right)$$

$$|\vec{H}_2| = \frac{\mu_0 |\vec{M}_1| l_1}{\mu_2 l_1 + \mu_0 l_2} \theta$$

$$|\vec{B}_2| = \frac{\mu_0 \mu_2 |\vec{M}_1| l_1}{\mu_2 l_1 + \mu_0 l_2}$$