

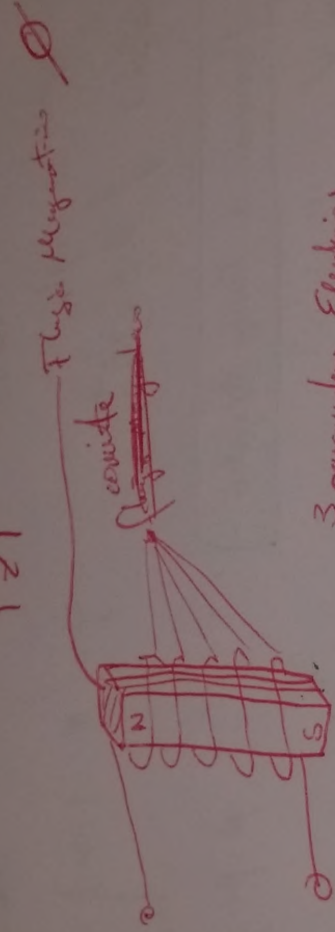
Temas Electromagnetismo

$\vec{u} =$

$\vec{v} = \vec{v}$ $\vec{D} =$ Densidad de flujo eléctrico
 $\vec{E} =$ Fuerza Electromotriz
 $\vec{R} =$ Potencia

$$\vec{z} = \vec{r} + jx_L \quad \vec{z}' = \vec{Y} \quad Y = \text{admittancia} \quad Y = G + jC$$

$$\vec{z}' = \frac{\text{adj } \vec{z}}{|\vec{z}|} \quad \therefore \text{adj } \vec{z} = \vec{z}'$$



3 permeabilidades Eléctricas

3 permeabilidades magnéticas

Matemáticas Magnéticas

μ Permeabilidad: Capacidad de una sustancia o medio para atraer y hacer pasar a través de ella campos magnéticos, la cual está dada por la relación entre la inducción magnética y la intensidad de campo magnético que aparece en el interior de dicho material

$$\mu = \frac{B}{H} \quad \begin{matrix} B \text{ inducción o densidad de flujo magnético} \\ H \text{ intensidad de campo magnético} \end{matrix}$$

Ley de Gauss

Ley de Ampere

Ley de Biot-Savart

Aplicación en uso Eléctrico

Materiales Magnéticos

- Diamagnetismos

poseen una susceptibilidad negativa. En estos materiales el campo se ve reducido por el efecto de la magnetización inducida, que se opone al campo externo.

Pasa con todos los diamagnetismos χ_m

- Ferromagnetismos

poseen una susceptibilidad positiva. En los materiales paramagnéticos, la magnetización resulta al campo externo le magnitud de los muchos magnetones tienen una susceptibilidad muy pequeña, $\mu \ll \mu_0$. No obstante existen sustancias paramagnéticas.

- Ferromagnetismos

Se caracterizan por ser capaces de presentar una magnetización remanente en ausencia del campo externo pudiendo ser comparados como imanes permanentes, donde se les aplica un campo externo, pueden lo que se denominan ciclo de histéresis.

El estado para un campo elgado, depende del ~~proceso~~ ^{proceso} cuando el campo aplicado es muy intenso. Los materiales ferromagnéticos, presentan saturación. Al reducir el campo a cero, persiste una magnetización remanente.

Es necesario aplicar un campo opuesto para reducir la intensidad a Cero.

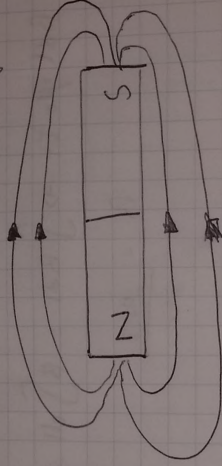
Ley de Gauss

La ley de Gauss del magnetismo se expresa en forma integral y diferencial como:

$$\int \mathbf{B}(\mathbf{r}) \cdot d\mathbf{s} = 0$$

Esta ley expresa la inexistencia de cargas magnéticas, como se conocen habitualmente, y como polos magnéticos, los distribuciones de fuentes magnéticas son siempre en el sentido de que posee un polo norte y un polo sur, y por lo que su flujo siempre ingresa, a través de cualquier superficie cerrada es nulo, la ley de Gauss para el campo magnético es

$$\nabla \cdot \mathbf{B} = 0 \text{ Tm}$$



Ley de Ampere

Es la ley que nos permite calcular campos magnéticos a partir de las corrientes eléctricas es la ley de Ampere

$$\int \mathbf{B} \cdot d\mathbf{l} = \mu_0 I_r$$

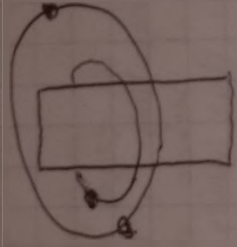
La integral del primer miembro es la circulación o integral de línea de campo magnético a lo largo de una trayectoria cerrada

μ_0 es la permeabilidad en el vacío

I_r es la corriente que atraviesa la trayectoria elegida en cada punto

" I " es la corriente neta que atraviesa la superficie delimitada por la trayectoria y una positiva o negativa según el caso

Como aplicación de la ley de Ampere. Asumamos se cierra el campo creado por un hilo infinito por el que circula una corriente I a un distancia r del mismo y tendrían sentido por la regla de la mano derecha para la expansión general del campo creado por una corriente por lo que dos líneas de campo son circunferencias centradas en el hilo



$$\oint B dl \cdot \mu_0 I r \rightarrow \int B dl = B \int dl = B 2\pi r = \mu_0 I$$

$$B = \frac{\mu_0 I}{2\pi r}$$

ley de Biot Savart

La ley de Biot Savart indica el campo magnético creado por corrientes estacionarias. En el caso de corrientes que circulan por circuitos cerrados, la corriente de un elemento infinitesimal de longitud de circuito recorrida por una corriente I , crea contribuciones elementales de campo magnético, dB , con el punto situado en la posición que quiere en donde se calcule I

$$dB = \frac{\mu_0}{4\pi} \frac{Idl \times \vec{r}}{r^2}$$

Donde μ_0 es la permeabilidad magnética del vacío, y V_r es un vector unitario. En el caso de corrientes distribuidas es volumétricas, la corriente de cada elemento es

$$d\vec{B} = \frac{\mu_0}{4\pi} \frac{J \times \vec{r}}{r^3} dv$$

En ambos casos el campo final resulta de aplicar el principio de superposición a todos los elementos de la expansión

$$B = \int d\vec{B}$$

μ	Permeabilidad
	-1.66×10^{-5}
	-0.8×10^{-6}
	-2.2×10^{-5}
	-3.6×10^{-5}
	2.9×10^{-5}
	1.3×10^{-5}
	-2.6×10^{-5}
μ_r	
	2.3×10^{-5}

Aluminio ✓

- Remanencia: Conservación de Campo Magnético =

Ferromagnéticos ✓
- Acero al Silicio

Acero al Silicio / μ_r 50 Wb / μ 650 Wb ($4\pi \times 10^{-3}$)
Acero / 50 Wb / 6.28 $\times 10^{-5}$

Práctica 1

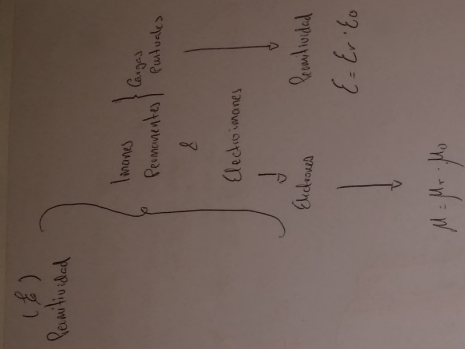
- Obj: determinar la permeabilidad de los imanes permanentes y del ∞ electroimanes

Material: Imanes permanentes de diferentes formas y tamaños

- Limadora de Acero, Fierro, aluminio

- Plombe magneto N° 22

- Láminas de diferentes formas



H: intensidad de Campo Magnético

$\mu_r =$ tablas de Material

$$\mu_0 = 4\pi \times 10^{-7} \text{ wb/At}^2$$

$$\mu = \mu_r \times \mu_0$$

Tema Electro

Relación de superficie = $\frac{dL}{\pi} \rightarrow \text{longitud} \rightarrow \phi = \phi \cdot A$

$\frac{wb}{m} = \text{Tesla}$

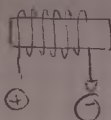
$B = H \cdot A$

$B = \frac{wb}{m^2} = \text{Tesla}$

Práctica 1

Determinar el campo magnético con bobinas rectangulares (Din - Far - Permeabilidad)

- Tipos de Aluminio - Alu
- Tipos de Cobre
- Vidrio - Vidrio
- Tipos Permeabilidad, tamaño y forma geométrica
- Material magnético N^2
- Estructura básica o base de lares L/bar delectro
- Acepta para inducción la bobina o electrosim
- Acepta conductible
- Tubo galvanizado



• Clavo y tubo de cobre,

Desarrollo:

Determinar la polaridad de los imanes

Permeabilidad $\mu_0 = 4\pi \times 10^{-7} \text{ wb/m}^2$

Actividad $\epsilon_0 = 8.85 \times 10^{-12} \text{ w/m}^2$

Separación = Estructura + g +

~~Separación~~ de a

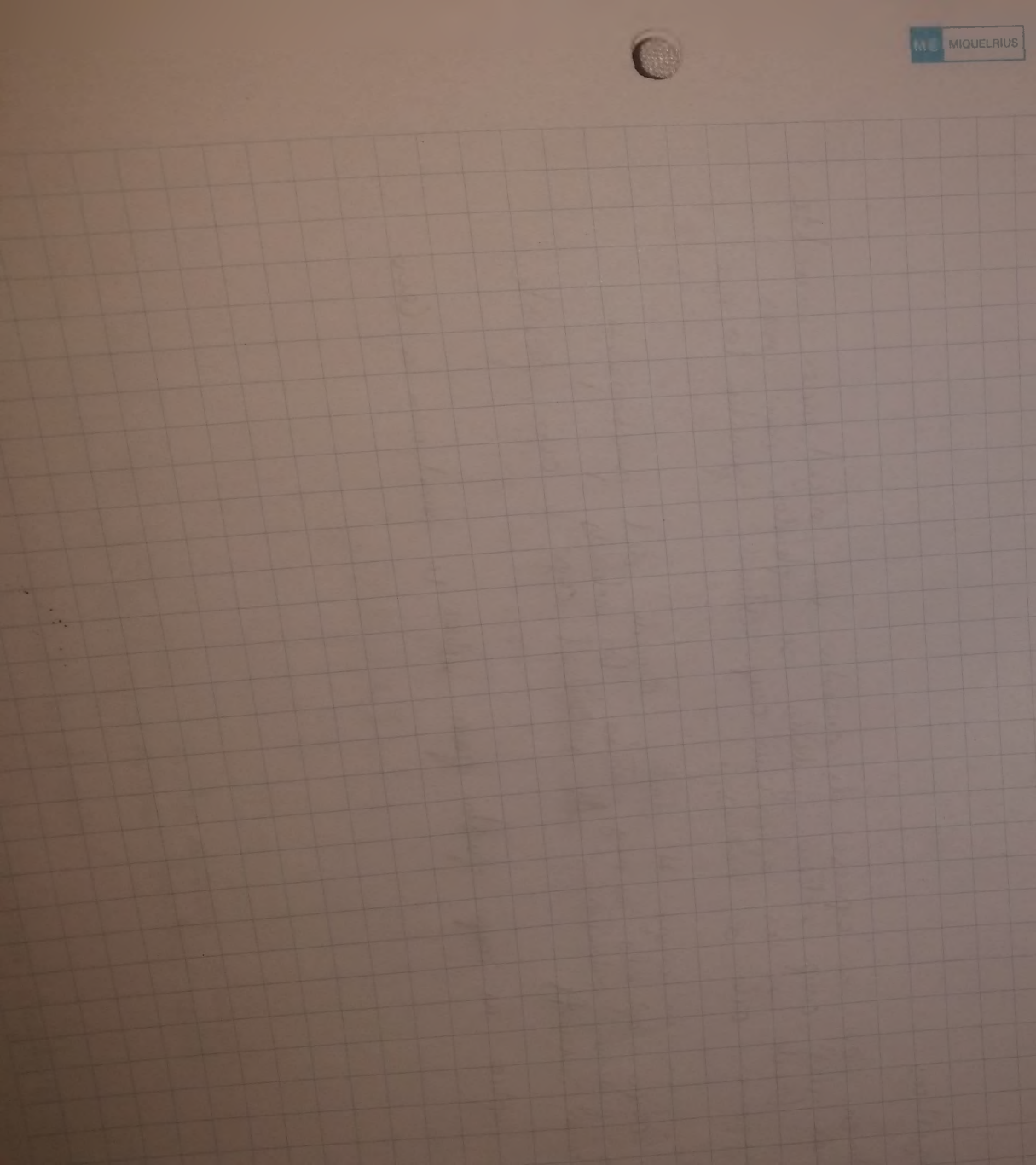
$Z = r + j X_L \rightarrow \text{reactancia comportamiento del campo magnético}$

El agua se asemeja a la ~~electricidad~~ electricidad

$r = \text{resistencia}$

$L = \text{reducir la corriente} \rightarrow \text{compensar corriente} \rightarrow \text{serie}$

$c = \text{capacitancia} \rightarrow \text{compensar voltaje} \rightarrow \text{paralelo}$



leg de Ampere

Equation de Maxwell

$$\oint \vec{H} \cdot d\vec{l} = \iint_S \vec{J} \cdot d\vec{S} + \frac{d}{dt} \iint_S \vec{D} \cdot d\vec{S}$$

en une bobine solo hay h

$$m \frac{di}{dt} = L$$

i = intensidad del campo magnético

$$-1 \frac{d\phi}{dt} = \int \frac{d\vec{u}}{dt}$$

gondola river