

Laboratorio de Física

Profesora: María Luz Martínez Ricci
JTP: Verónica Pérez Schuster
Ay 1ra: Alicia Rubio Vergara
Ay 2da: Julieta Pajoni

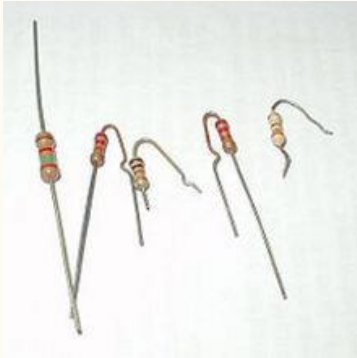
2do Cuat 2025

Viernes de 14:30 a 19:30

Laboratorio de Física

Elementos pasivos de un circuito

Resistencias



$$V = I.R$$

Ley de Ohm

Capacitores



$$V = q/C$$

$$V = \frac{1}{C} \int i(t)$$

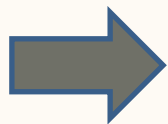
Inductancias



Laboratorio de Física

Campo magnético

El campo eléctrico \mathbf{E} se puede definir como el vector fuerza por unidad de carga en reposo



Fuerza de Lorentz:

$$\mathbf{F} = q\mathbf{E} + q\mathbf{v} \times \mathbf{B}$$

Se puede definir el campo magnético \mathbf{B} a la parte dependiente con la velocidad de la fuerza que actúa sobre la **carga en movimiento**. Para calcular el campo \mathbf{B} es posible usar la Ley de Ampere (si la simetría es suficiente) o la Ley de Biot-Savart

$$\oint \vec{B} d\vec{l} = \mu_0 I_T$$

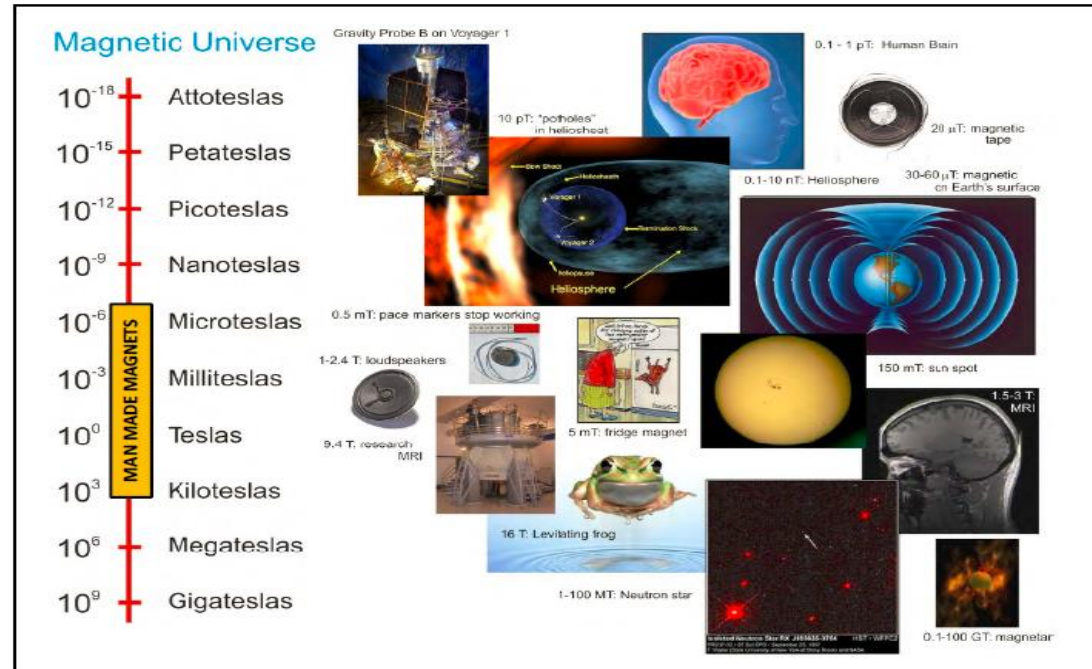
Ley de Ampère

$$\mathbf{B}(\mathbf{r}) = \frac{\mu_0}{4\pi} \int_C \frac{I d\boldsymbol{\ell} \times \mathbf{r}'}{|\mathbf{r}'|^3}$$

Ley de Biot-Savart

Laboratorio de Física

Campo magnético: escalas y unidades



Unidades:

$$1\text{T} = 1 \text{ N/A} \cdot \text{m}$$

$$1\text{T} = 10.000 \text{ G}$$

$$1 \text{ mT} = 10 \text{ G}$$

$$1 \mu\text{T} = 0,01 \text{ G}$$

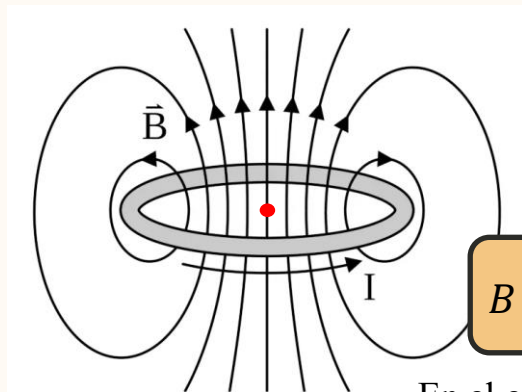
$$1 \text{ nT} = 0,01 \text{ mG}$$

$$1\text{G} = 10^{-4} \text{ T}$$

Laboratorio de Física

Inductores o Bobinas: Marco teórico

Espira



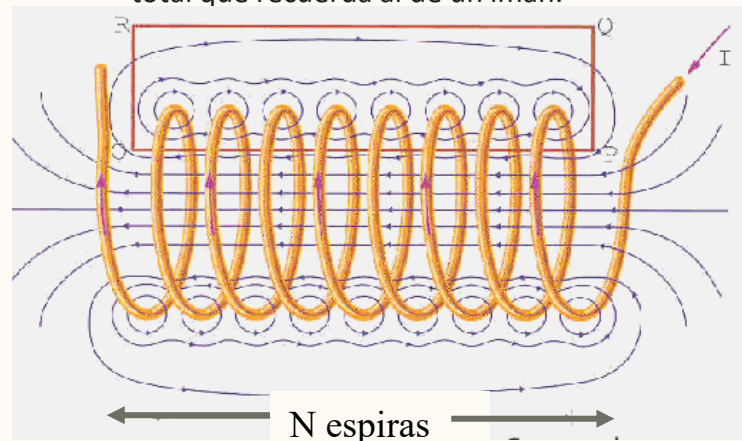
$$B = \frac{\mu I}{2R}$$

En el centro de la espira

Ley Biot-Savart

$$\mathbf{B}(\mathbf{r}) = \frac{\mu_0}{4\pi} \int_C \frac{I d\boldsymbol{\ell} \times \mathbf{r}'}{|\mathbf{r}'|^3}$$

Una **bobina** es un arrollamiento de alambre con muchas vueltas, o muchas **espiras**. El campo magnético creado por una espira se suma al que crea la espira de al lado, creando así un campo magnético total que recuerda al de un imán.

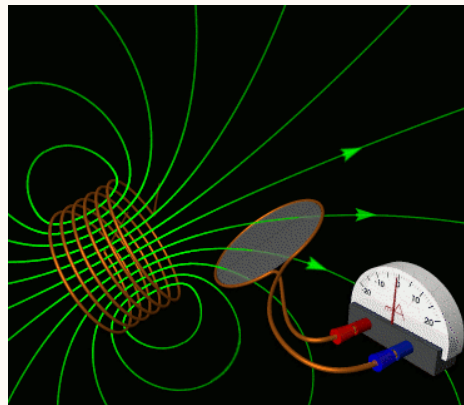
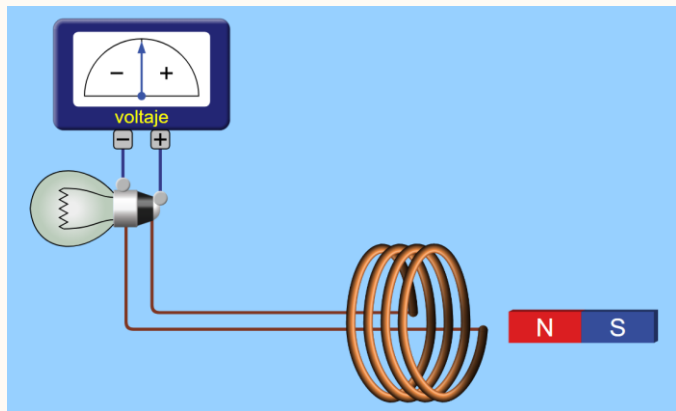


$$B \approx \frac{\mu N I}{l}$$

Laboratorio de Física

Inductores o Bobinas: Marco teórico

Si se conecta una bobina a una fuente de corriente alterna $V(t)$, por ej $V(t) = A \sin(\omega t + \phi)$ se pondrá en acción la **Ley de Faraday** que dice la tensión inducida en un circuito cerrado es directamente proporcional a la rapidez con que cambia en el tiempo el flujo magnético que atraviesa una superficie cualquiera con el circuito



$$\mathcal{E} = -\frac{d\Phi_B}{dt}$$

Φ_B : flujo del campo

Ley Biot-Savart

https://phet.colorado.edu/sims/html/faradays-law/latest/faradays-law_all.html?locale=es Laboratorio de Física

Laboratorio de Física

Inductores o Bobinas: Marco teórico

Ley de Faraday

$$\varepsilon = V_{ind}(t) = -N \frac{d\Phi_B}{dt} \quad \Rightarrow \quad \Phi_B = ? \quad \Rightarrow \quad \Phi_B = B(t) * S = \frac{\mu N i(t)}{l} * S$$

↑
Biot-Savart

$$\Rightarrow \varepsilon = V_{ind}(t) = -N \frac{d(\frac{\mu N i(t)}{l} * S)}{dt} = - \frac{\mu N^2 S}{l} \frac{di(t)}{dt}$$

(Coeficiente de autoinducción)

↳ Depende de parámetros de construcción de la bobina

Laboratorio de Física

Inductores o Bobinas

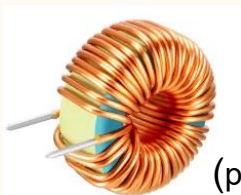
Componente pasivo de un circuito eléctrico que está diseñado para **almacenar energía en forma de campo magnético**. Consiste en un conductor enrollado en forma de espiral alrededor de un núcleo, que puede ser de aire, ferrita o algún otro material magnético.



Núcleo de **Aire**
(por ej.: circuitos de radiofrecuencia)



Núcleo de **Ferrita**
(por ej.: audio de alta fidelidad)



Toroidales
(por ej.: reducción de interferencias)



Pancake o plana



Tipo resistencia

Símbolo



Unidad

[Henry] : $H = \Omega s$

Submúltiplos típicos

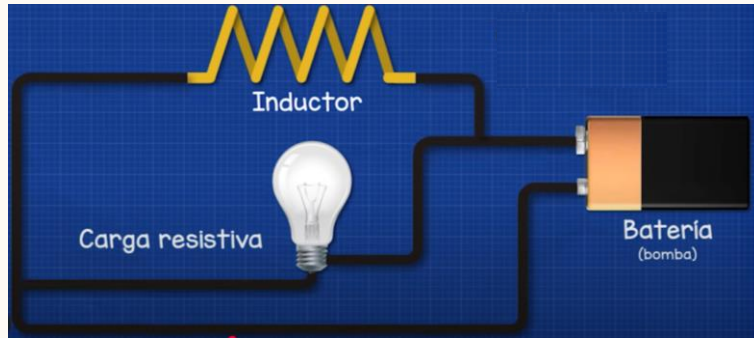
$$1mH = 1 \times 10^{-3} H$$

$$1\mu H = 1 \times 10^{-6} H$$

$$1nH = 1 \times 10^{-9} H$$

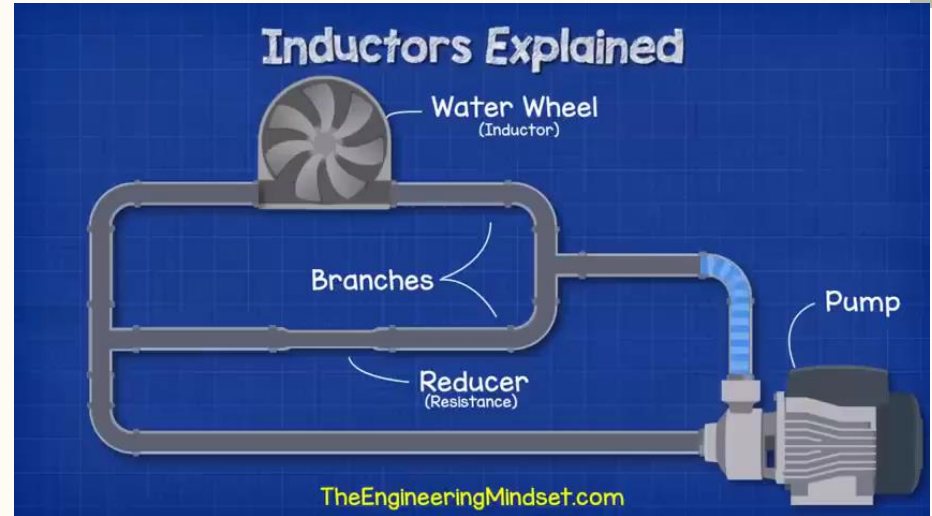
Laboratorio de Física

¿Qué efecto tiene una bobina o inductor en un circuito?



El inductor RETRASA la corriente en esa rama, generando un proceso transitorio, que luego llega a un estacionario.

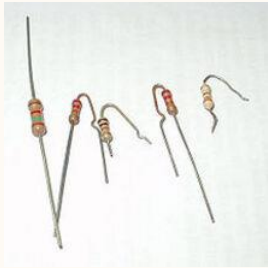
Ese retraso permite utilizar a las inductancias como fuentes cuando por ej se desconecta una batería, evitando los “golpes de corriente”



Laboratorio de Física

Elementos pasivos de un circuito

Resistencias



$$V = I.R$$

Capacitores



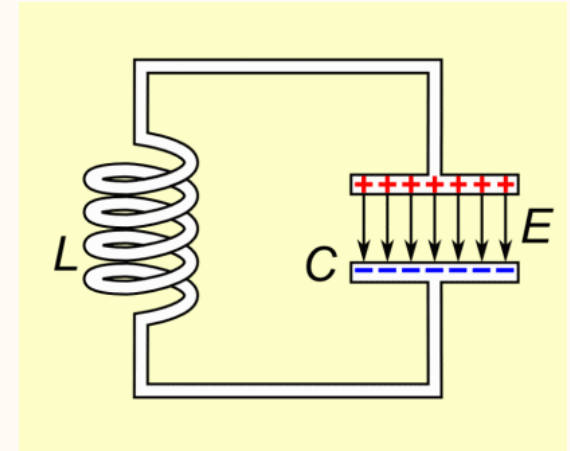
$$V = q/C$$

$$V = \frac{1}{C} \int i(t)$$

Inductancias



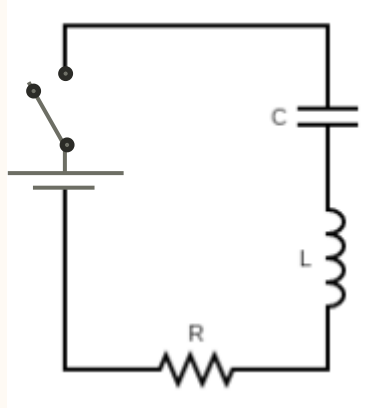
$$V = L \frac{di(t)}{dt}$$



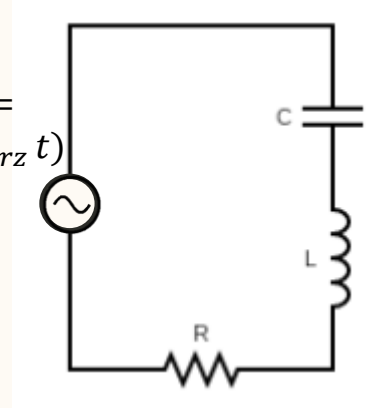
¿ Qué tipo de movimiento hacen las cargas?
¿Cómo que elemento mecánico?

Laboratorio de Física

Circuito RLC serie

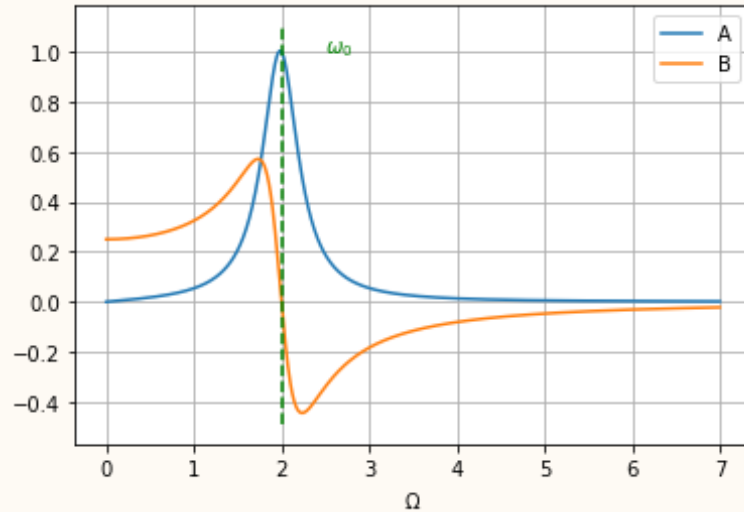
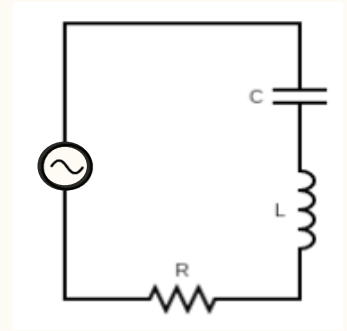


$$V(t) = A \cos(\omega_{forz} t)$$

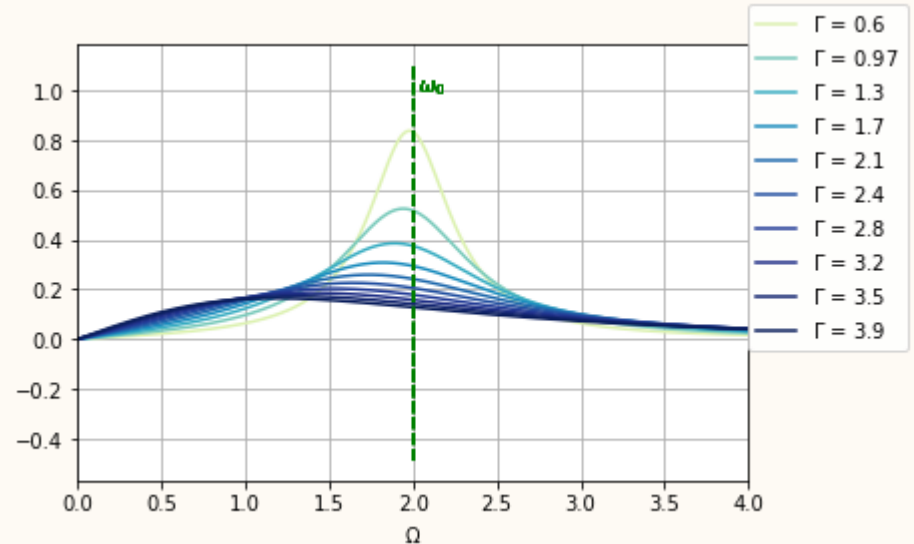


Laboratorio de Física

Circuito RLC serie (alterna)

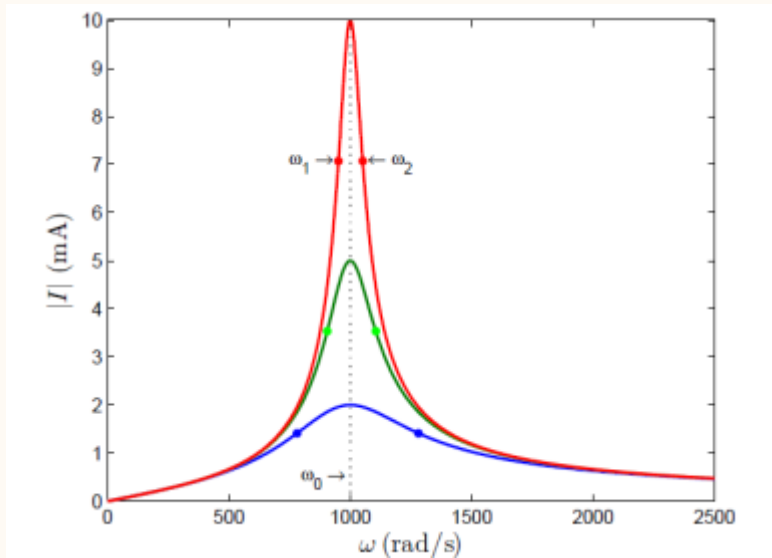


Sistema resonante

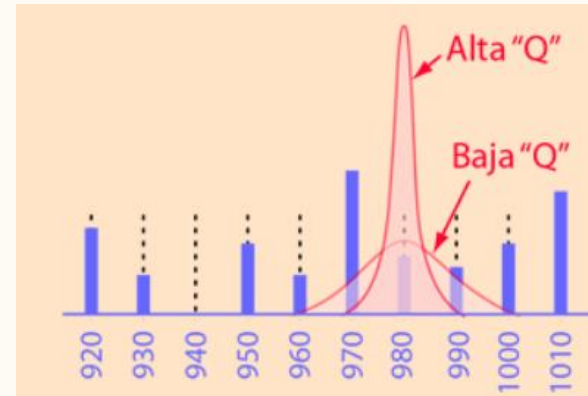
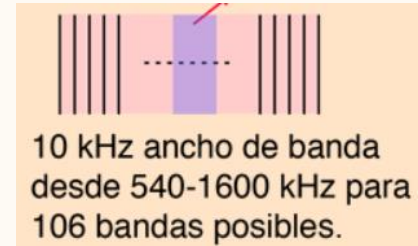


Laboratorio de Física

Circuito RLC serie (alterna)



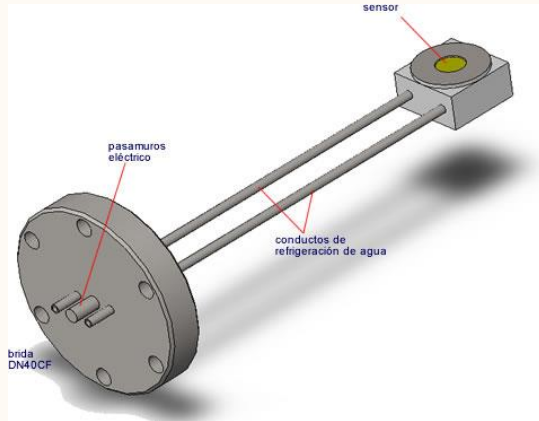
Radio AM



Frecuencia(kHz)

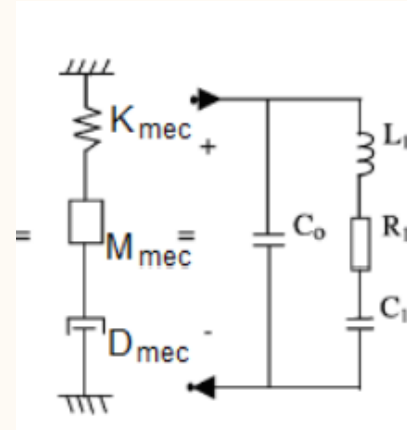
Laboratorio de Física

Aplicaciones/modelado con circuitos RLC



Balanza de Cuarzo (QCM)

Propiedades piezoeléctricas del cuarzo cristalino: al deformarse mecánicamente, se genera un potencial eléctrico a lo largo de su superficie.



Equivalentes mecanicos /electricos

La balanza de cuarzo sola tiene una frecuencia de resonancia característica, al agregar masas (en μg) se corre la frecuencia de resonancia y con esto se obtiene cuanta masa se agrego.

Laboratorio de Física

