

INDUCCION ELECTROMAGNÉTICA

10. INDUCITANCIA

Se estudian los campos eléctricos que se originan a partir de campos magnéticos variables y su aplicación.

10.1. Inductancia mutua

10.1.1. Unidades

10.2. Autoinducción

10.2.1. Cálculo de la autoinducción en un solenoide recto

10.2.2. Cálculo de la autoinducción en un solenoide toroidal

10.3. Circuito LR (inductivo-resistivo)

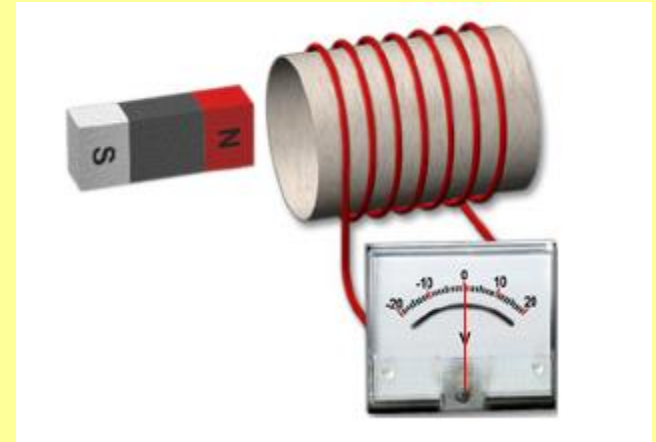
10.4. Energía almacenada en campo magnético

10.4.1. Densidad de energía

10.5. Ejemplos y aplicaciones

Ley de FARADAY

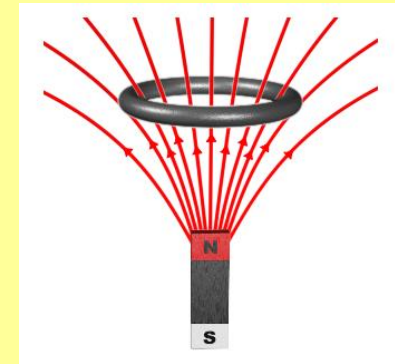
La ley de la inducción de Michael Faraday (físico y químico británico 1791-1867) expresa que el **valor de la fuerza electromotriz inducida, que provoca la corriente inducida en un circuito, es igual a la velocidad de variación del flujo magnético concatenado por el circuito.**

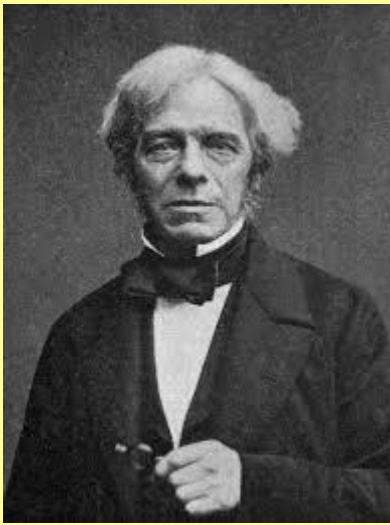


Ley de LENZ

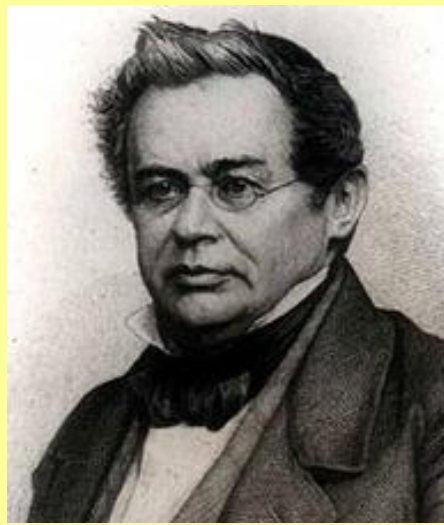
Esta ley enunciada por el Heinrich Lenz (físico alemán 1804-1865) en 1834 expresa: **el sentido de la fem inducida y el sentido de circulación de la corriente inducida son tales que se oponen a la causa que lo producen.**

El signo menos en la ley de Faraday sugiere esta oposición.





MICHAEL FARADAY
(1791-1867), fue un físico y químico británico que estudió el electromagnetismo y la electroquímica. Sus principales descubrimientos incluyen la inducción electromagnética, diamagnetismo y la electrólisis.

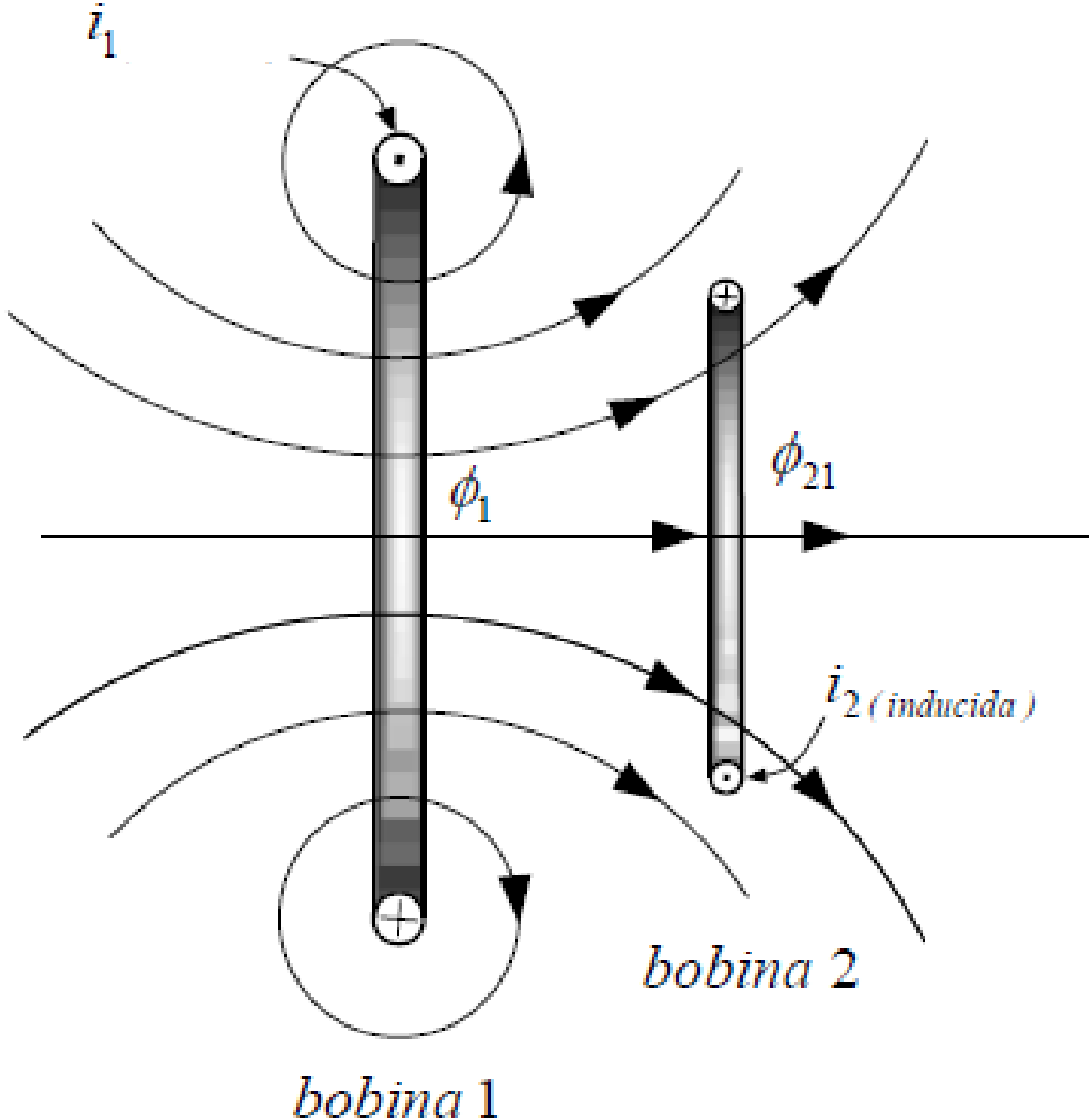


HEINRICH LENZ
(1804-1865), fue un físico y químico alemán que realizó investigaciones significativas sobre la conductividad de los cuerpos en relación con su temperatura, Enunció la ley que permite conocer la dirección y el sentido de la corriente inducida.

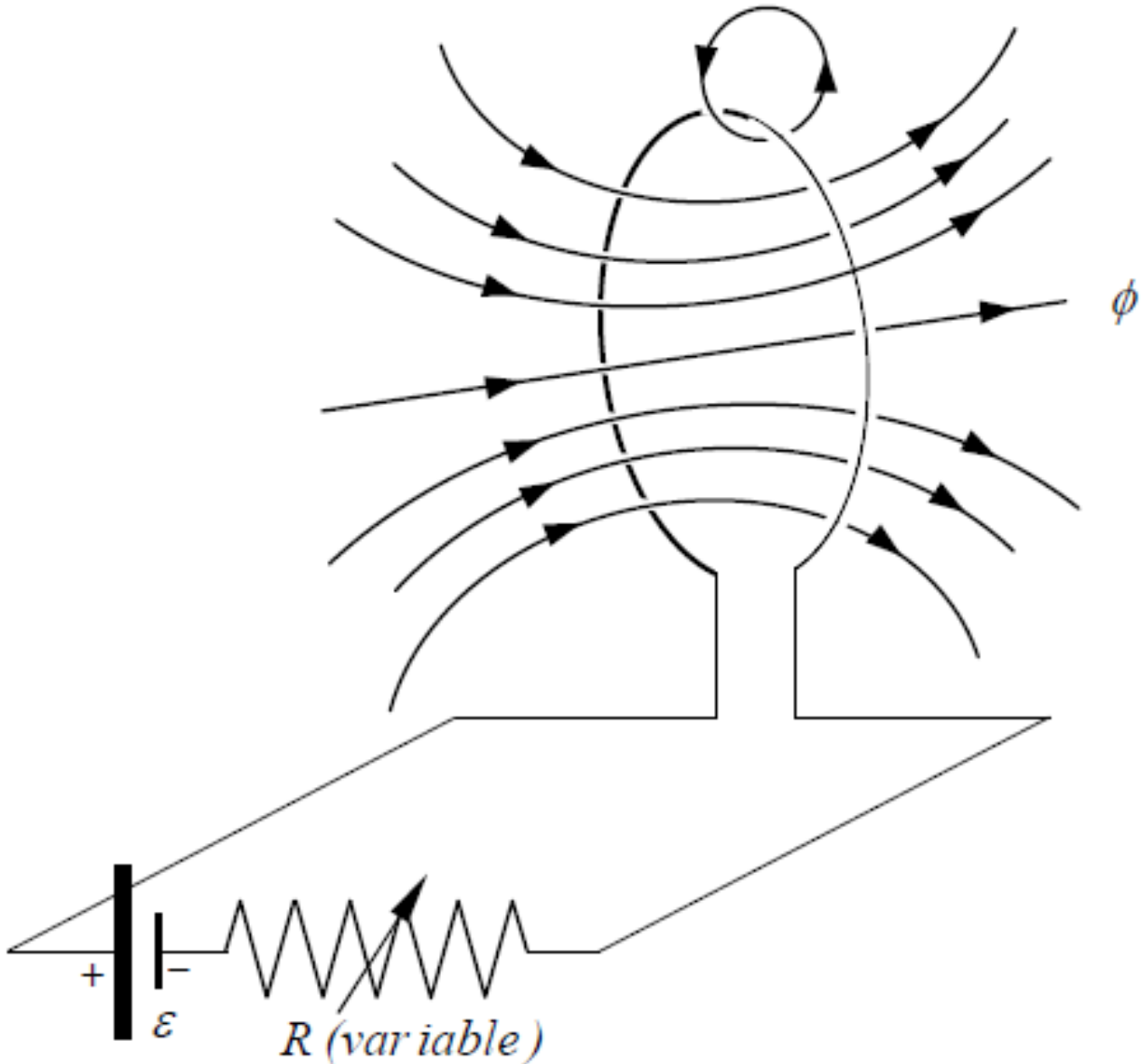


JOSEPH HENRY
(1797–1878) fue un físico estadounidense conocido por su trabajo acerca del electromagnetismo, en electroimanes y relés. Descubrió la inducción electromagnética

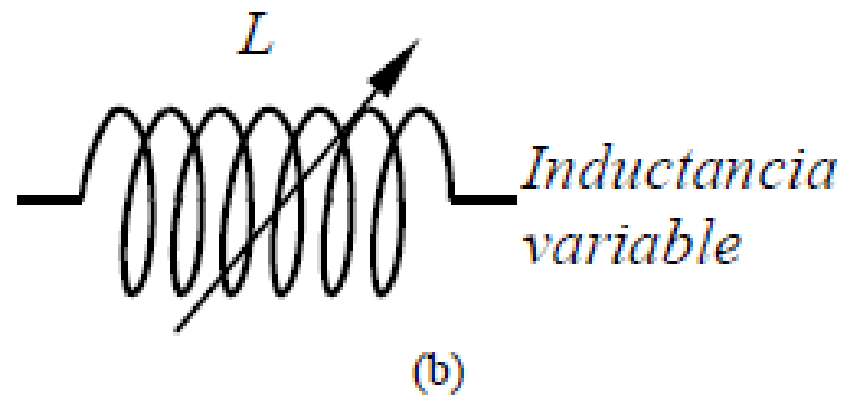
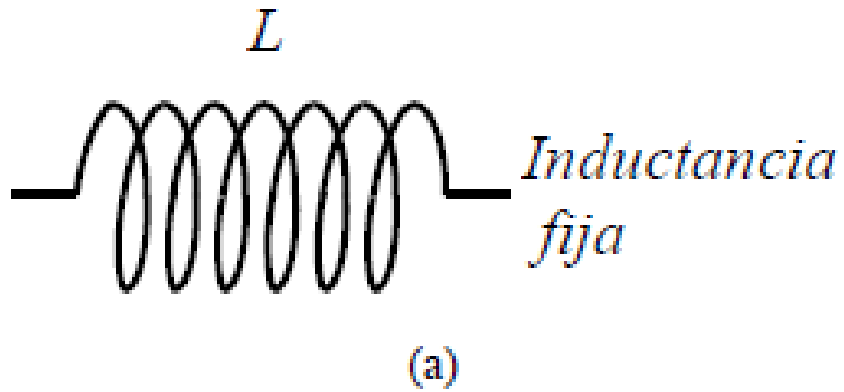
Inducción mutua



Autoinducción



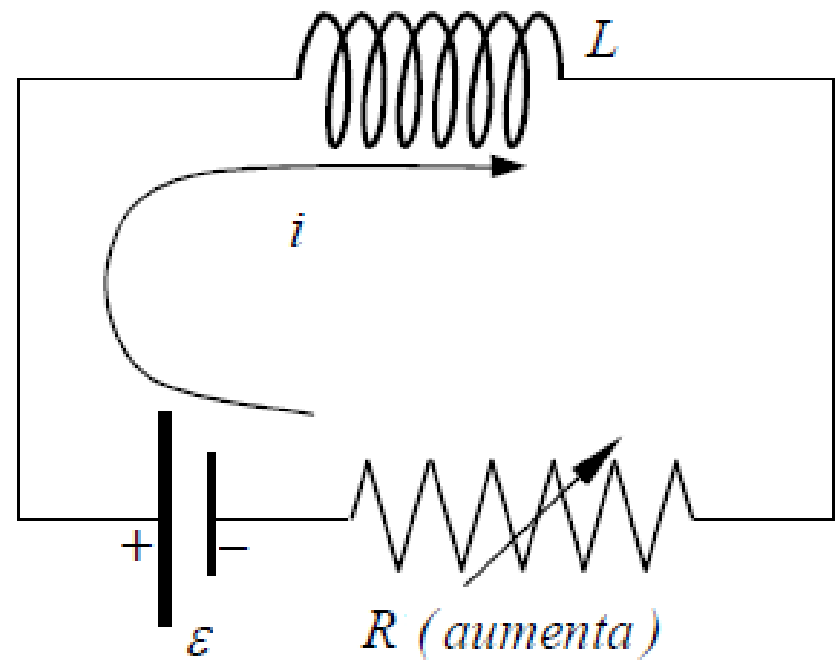
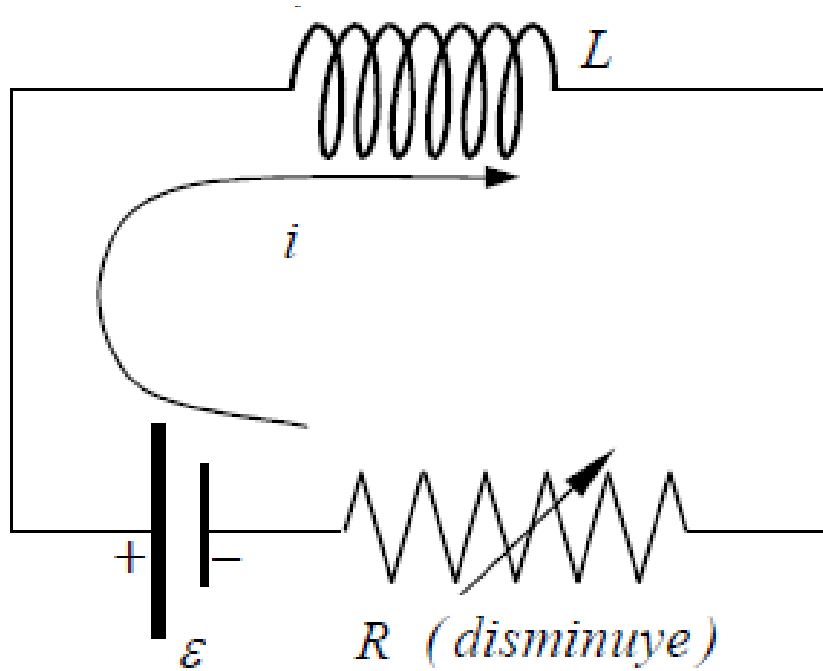
Representación de la Inductancia (L)



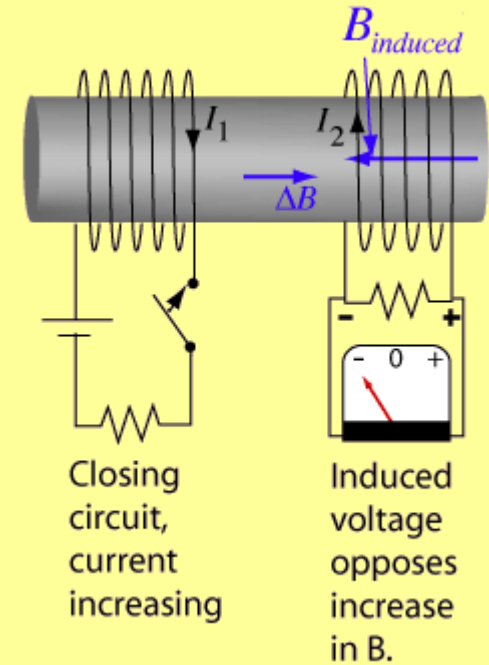
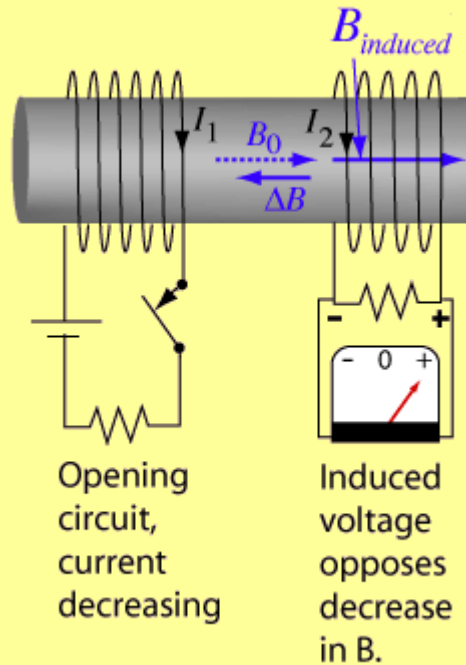
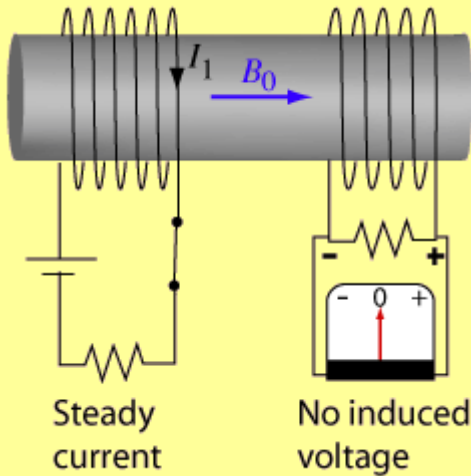
Boninas, Solenoides, Inductores ...



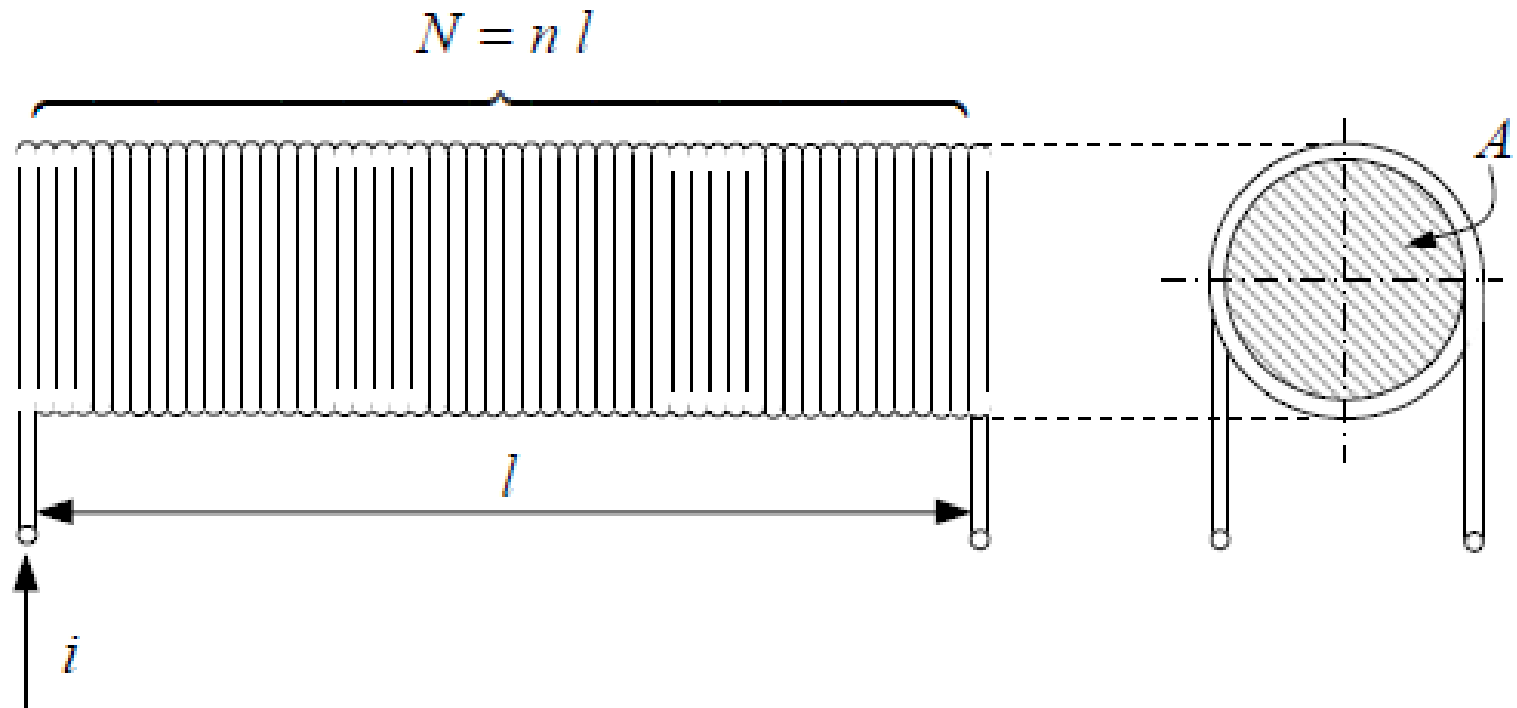
Sentido de la fem de autoinducción



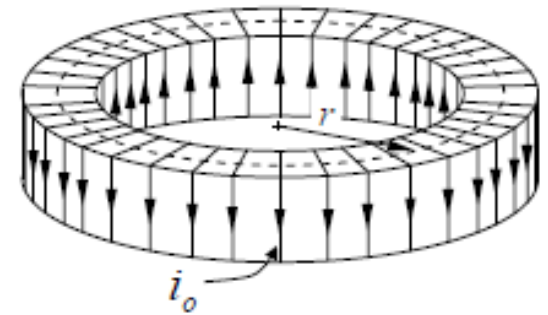
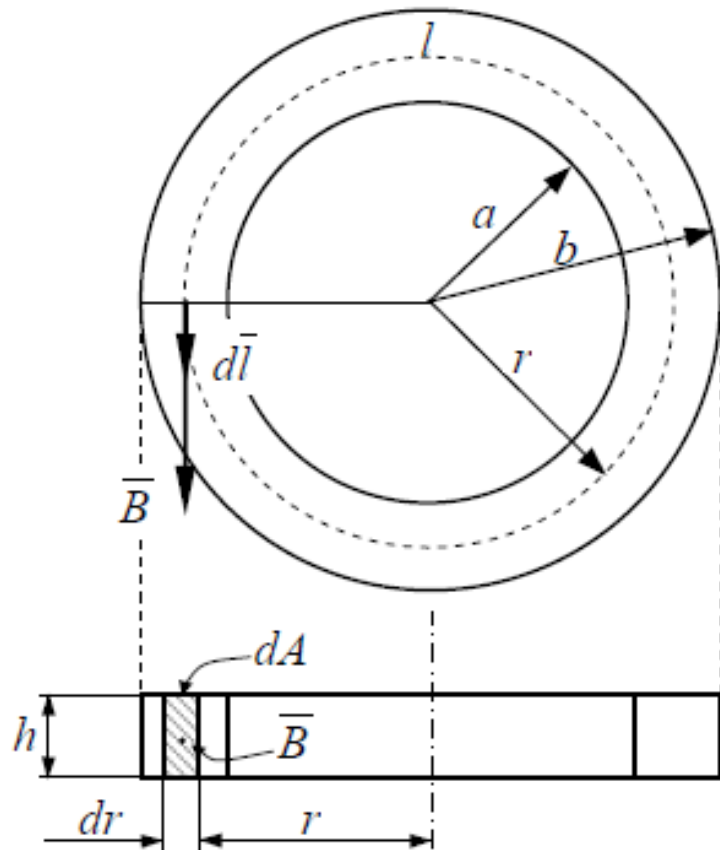
Sentido de la fem de autoinducción



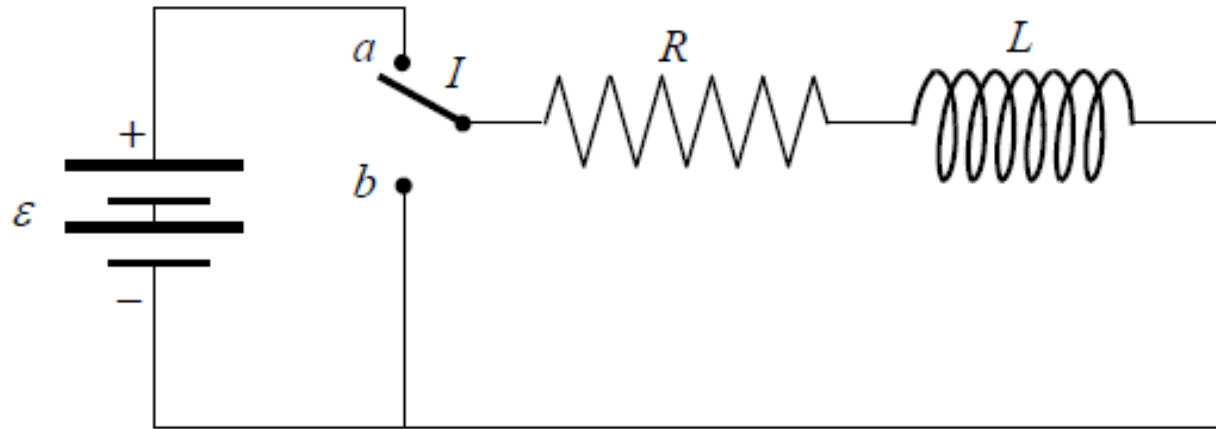
Inductancia de un tramo de longitud l de un solenoide recto



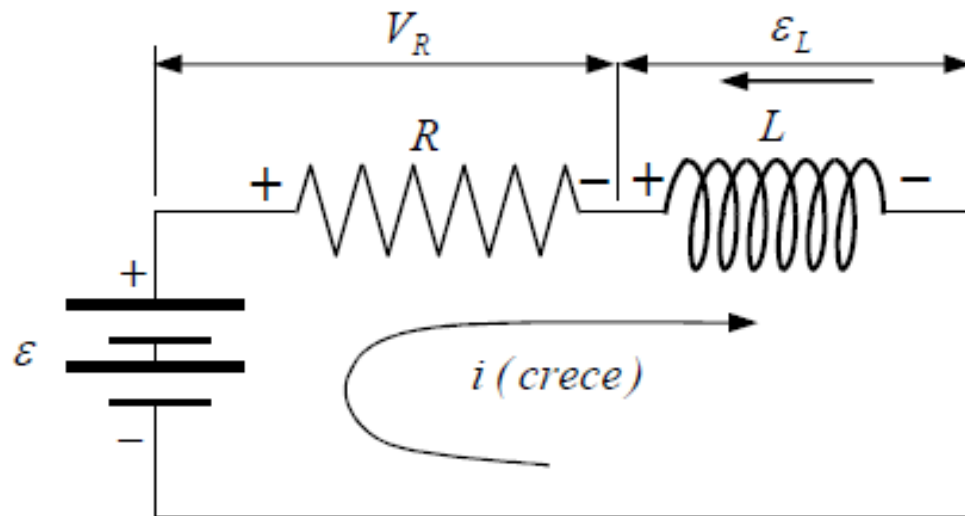
Inductancia de solenoide toroidal



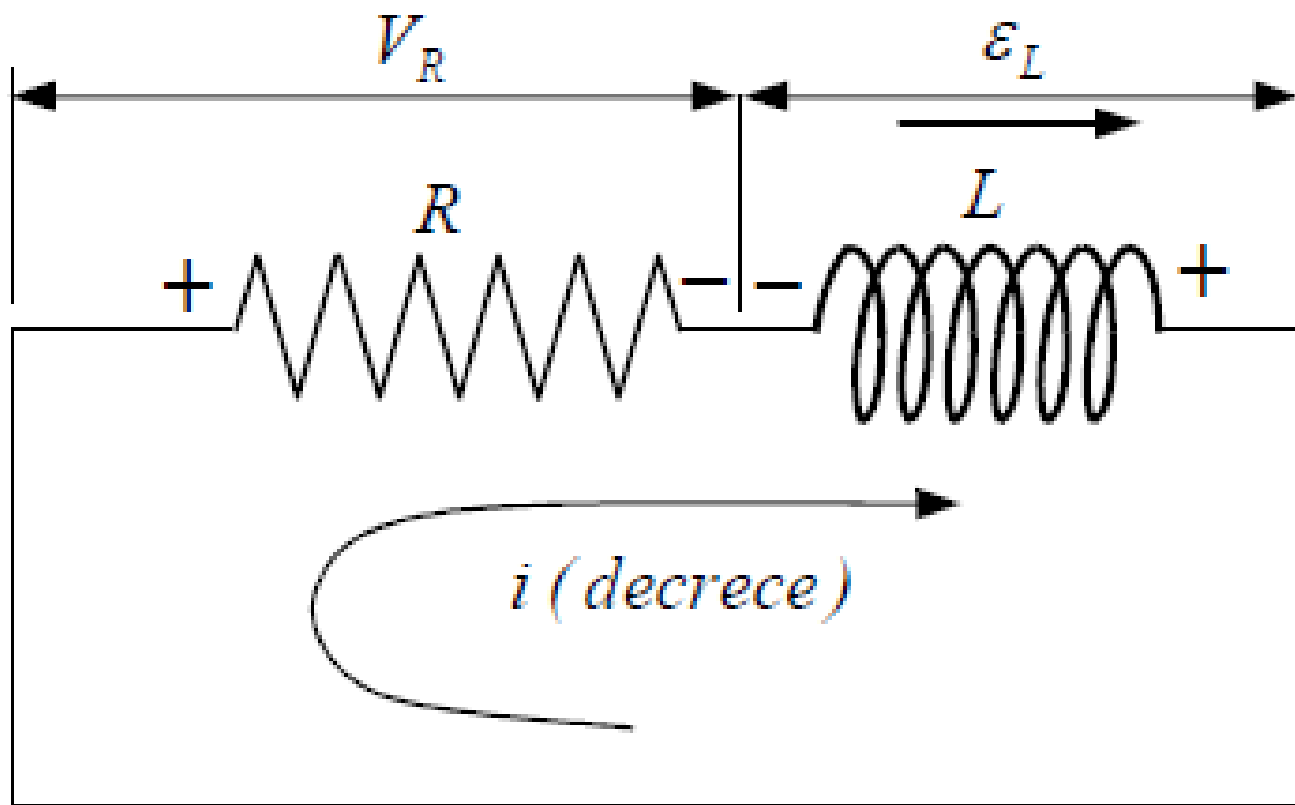
Circuito RL

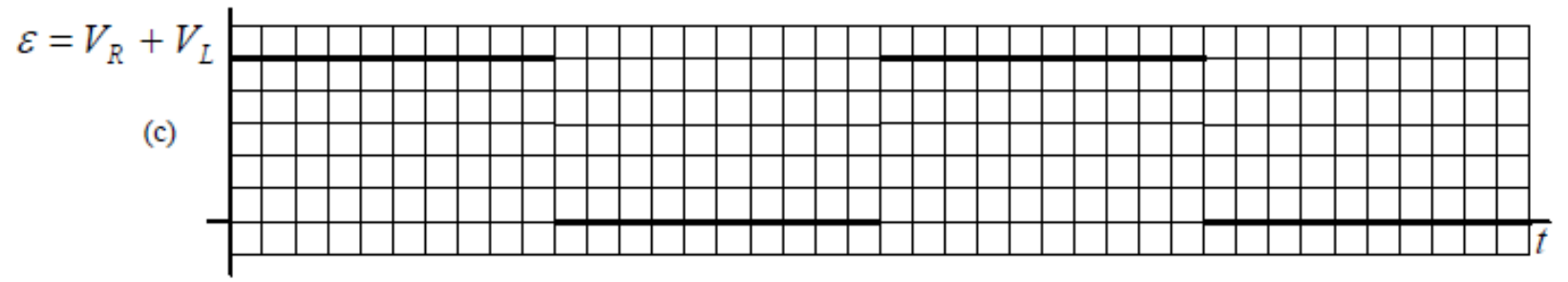
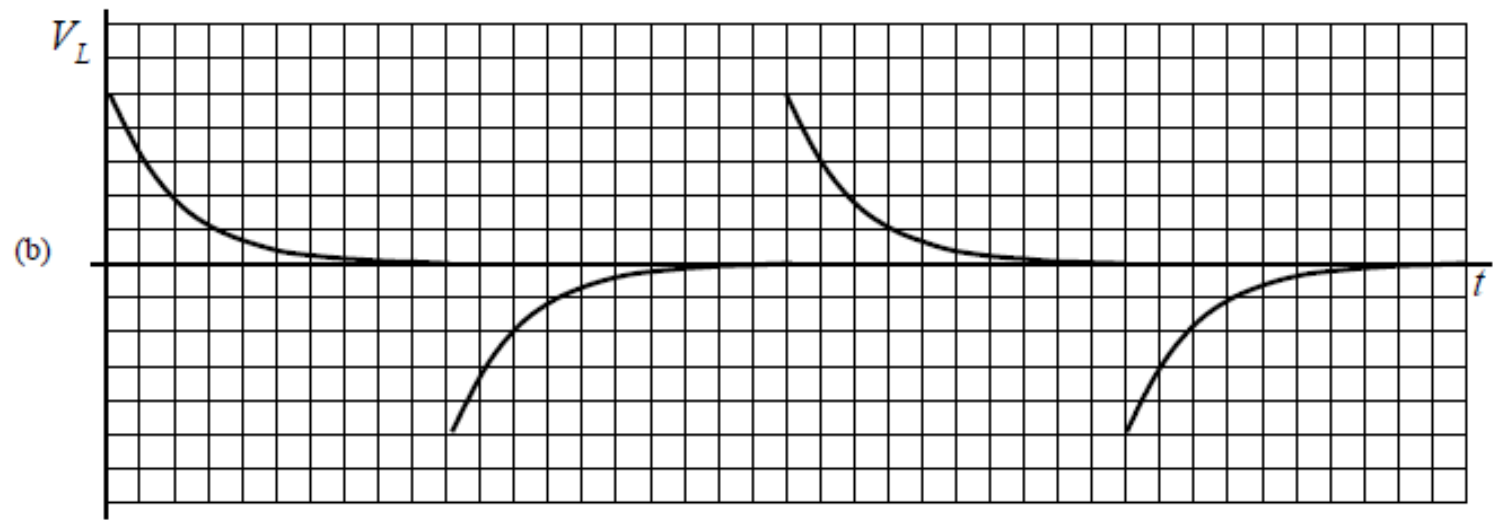
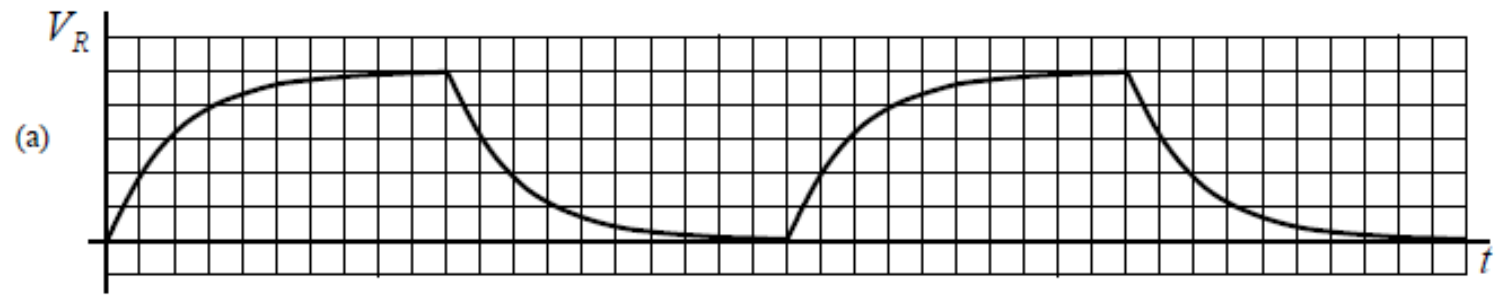


(a)



(b)





Ecuaciones de MAXWELL (en el vacío)

Ley de GAUSS

$$\oint_S \vec{\mathbf{E}} \cdot d\vec{\mathbf{A}} = \frac{q}{\epsilon_0}$$

Ley de GAUSS
(para el magnetismo)

$$\oint_S \vec{\mathbf{B}} \cdot d\vec{\mathbf{A}} = 0$$

Ley de FARADAY

$$\oint \vec{\mathbf{E}} \cdot d\vec{\mathbf{s}} = -\frac{d\Phi_B}{dt}$$

Ley de AMPER

$$\oint \vec{\mathbf{B}} \cdot d\vec{\mathbf{s}} = \mu_0 I + \epsilon_0 \mu_0 \frac{d\Phi_E}{dt}$$