



Ley de Lenz por un tubo

C5C

FÍSICA 2

CURSO 2011-2012

INTRODUCCIÓN

A lei de Faraday é unha lei básica do electromagnetismo que establece que a voltaxe inducida nun circuíto é directamente proporcional á rapidez con que cambia no tempo o fluxo magnético que atravesa a sección como borde.



Imaxe 2. Heinrich Lenz

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

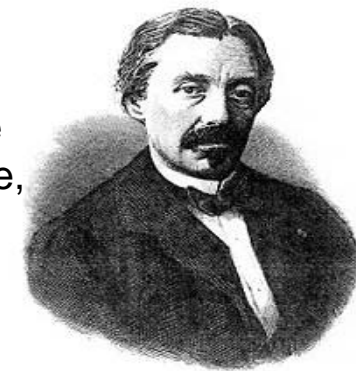
Ecuación 1. Forza electromotriz

A lei de Lenz postula que unha forza electromotriz (f.e.m.) inducida sempre xera unha corrente que provoca un campo magnético que se opón ao cambio de fluxo magnético que a induciu. O signo negativo na Lei de Faraday débese a esta lei.

As correntes de Foucault constitúen un fenómeno eléctrico que se produce cando un condutor atravesa un campo magnético variable, ou viceversa. O movemento relativo induce correntes dentro do condutor. Estas correntes circulares de Foucault comportáanse como imáns con campos magnéticos que se opoñen ao efecto do campo magnético aplicado.



Imaxe 1. Michael Faraday



Imaxe 3. Léon Foucault



OBXECTIVO

Observar o que sucede ao deixar caer un imán por un tubo condutor

MATERIAIS

- Tubo de cobre ($l=1\text{m}$ $\varnothing=1'5\text{cm}$)
- Tubo de aluminio ($l=1\text{m}$ $\varnothing=1'5\text{cm}$)
- Imáns de neodimio
- Cronómetro
- Peso non magnético (mesma masa que imáns)

MONTAXE

- Suxéitase un tubo e déixase caer o peso non magnético (aproximadamente a mesma masa que os imáns).
- Procédese de igual forma para os imáns (están unidos) e mídese a súa velocidade.
- Estes dous pasos fanse para ambos tubos, o de cobre e o de aluminio.
- Finalmente, compáranse os dous, tirándoos ao mesmo tempo.



Imaxe 4. Materiais usados



Imaxe 5. Imán caendo por tubo

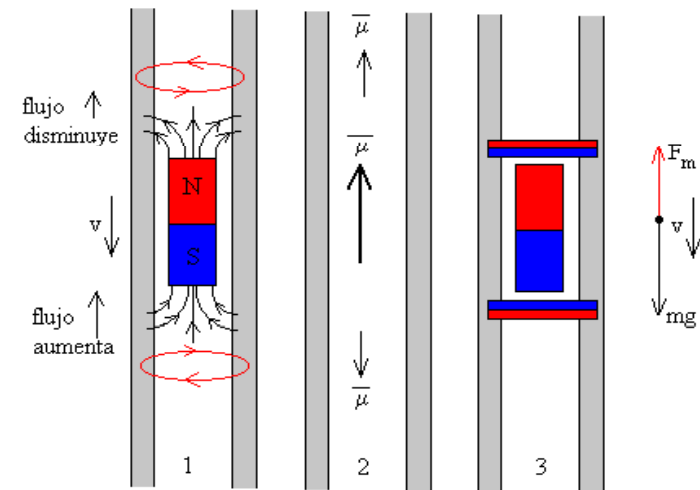
EXPLICACIÓN

Ao descender un imán por un tubo condutor, fai variar o fluxo magnético de forma que induce correntes que xeran campos opostos á súa caída:

Se o imán cae co polo sur apuntando para abaixo, e o vemos para un momento dado:

O fluxo na zona do polo sur aumenta (entran máis liñas de campo desde abaixo cara a arriba) que crea unha corrente sentido horario que xera un campo magnético cara a abaixo. Na zona do polo sur, o fluxo magnético diminúe (entran menos liñas de campo desde abaixo cara a arriba), polo que se induce unha corrente sentido antihorario que crea un campo magnético cara a arriba. Se a posición do imán fose a inversa, aparecería unha corrente antihoraria na parte do polo norte, e unha horaria na do polo sur. Pódese ver considerando o efecto das correntes como imáns na *Imaxe 6. fig(1)*.

En ambos casos, a corrente situada por debaixo do imán repele ao imán, mentres que a situada por encima o atrae. Así, aparece unha forza magnética que compensa o peso. A velocidade terminal depende da resistividade, diámetro e grosor das paredes do tubo condutor e do peso e potencia do imán. Polo que en iguais condicións para tubos de cobre e de aluminio, a velocidade é 1,6 veces maior no aluminio (menor resistividade o cobre).



Imaxe 6. Diagrama do suceso

CONCEPTOS

- Lei de Faraday
- Lei de Lenz
- Correntes de Foucault



MÁS INFORMACIÓN



WIKIPEDIA 1: http://es.wikipedia.org/wiki/Ley_de_lenz

WIKIPEDIA 2: http://es.wikipedia.org/wiki/Ley_de_faraday

WIKIPEDIA 3: http://es.wikipedia.org/wiki/Corrientes_de_Foucault

ENLACE 1: <http://www.sc.ehu.es/sbweb/fisica/electromagnet/inducccion/foucault/foucault.htm>

ENLACE 2: <http://regentsprep.org/Regents/physics/phys08/clenslaw/default.htm>

ENLACE 3:

http://www.jpimentel.com/ciencias_experimentales/pagwebciencias/pagweb/Los_talleres_de_ciencias/electricidad_y_magnetismo/magnetismo_tubo_lenz.htm

ENLACE 4: <http://www.bbc.co.uk/bang/handson/magneticcopper.shtml>

ENLACE 5: http://www.exploratorium.edu/snacks/eddy_currents/index.html

YOUTUBE /PROPIO: <http://www.youtube.com/watch?v=mZJn2m6DC9k>

YOUTUBE 1: <http://www.youtube.com/watch?v=nrw-i5Ku0ml>

YOUTUBE 2: <http://www.youtube.com/watch?v=a8fZSgXKcdY>

YOUTUBE 3: <http://www.youtube.com/watch?v=kU6NSH7hr7Q>

YOUTUBE 4: http://www.youtube.com/watch?v=30oPZO_z7-4

PHYSLET1: <http://micro.magnet.fsu.edu/electromag/java/lenzlaw/index.html>

PHYSLET2 : <http://regentsprep.org/Regents/physics/phys08/clenslaw/default.htm>

GOOGLE: <http://video.google.com/videoplay?docid=-4948132895317456720>

TEXTOS:

R. Serway, Física, Mac Graw Hill, 2010.

P. Tipler, Física para la Ciencia y la tecnología, Reverté, 2012.

R. Ehrlich, Turning the World Inside Out and 174 Other Simple Physics Demonstrations, Princeton University Press, 1997.