

# Disco de Faraday

## *C3B*

## FÍSICA 2

## CURSO 2011-2012

## INTRODUCCIÓN

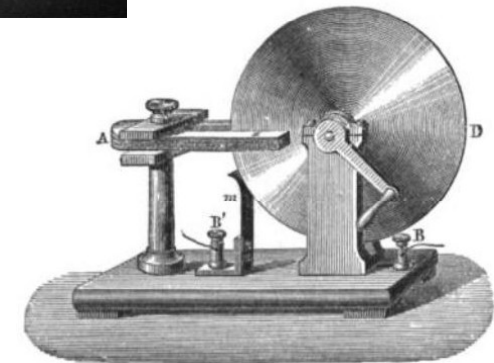
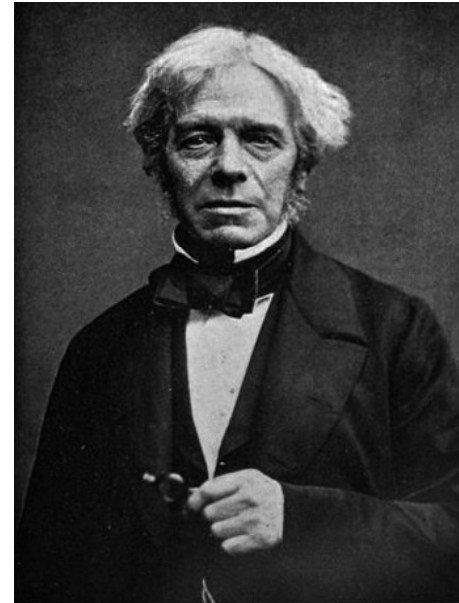
El objetivo de convertir la energía mecánica en energía eléctrica siempre fue un desafío para el ser humano de antaño. Para lograrlo hemos decidido resucitar el primer generador electromagnético de la historia, el “Disco de Faraday”.

El sistema se basa en el hecho de que un material conductor describiendo un movimiento en una región del espacio donde exista un campo magnético se ve sometido a una fuerza magnética que provoca una redistribución de carga en su interior, fenómeno que se traduce en la aparición en éste de una diferencia de potencial aprovechable para generar una corriente eléctrica continua. Para ello nos hemos basado en el modelo desarrollado por Faraday.

### OBJETIVO

Conseguir energía eléctrica a partir de energía mecánica.

<http://www.youtube.com/watch?v=yMA6WwAzLZk>



## MATERIALES

- Tablas de madera.
- Disco fino de aluminio
- Barra de acero
- Dos chapas de cobre
- Polímetro
- Dos imanes

## MONTAJE

Primero, con las tablas de madera hacemos un soporte en forma de U lo suficientemente alto para colocar el disco en el. Después, hacemos un par de agujeros en los laterales, cuidando que queden alineados. Introducimos la barra con el disco por dichos agujeros y fijamos con un par de tuercas, de forma que el disco quede pegado a un lado del soporte, para poder colocar fácilmente los imanes. Colocamos una de las chapas de cobre en contacto con el disco y la otra tocando la barra de acero. Conectamos ambas placas al polímetro utilizando cables y colocamos los imanes a ambos lados del disco, de forma que queden los polos opuestos enfrentados. Para terminar, fijamos ambos imanes, uno a la pared lateral del soporte y el otro a algún tipo de soporte externo.



[http://www.youtube.com/watch?v=0iJE16V\\_SCM&feature=youtu.be](http://www.youtube.com/watch?v=0iJE16V_SCM&feature=youtu.be)





## EXPLICACIÓN

El disco como todo buen conductor posee cargas que pueden moverse libremente en su seno. Al girar el disco, sus cargas ( $dq$ ) se mueven conjuntamente con él describiendo una trayectoria circular y con una velocidad  $\vec{v}$  tangente a la citada trayectoria. La existencia de un campo magnético externo  $\vec{B}$ , preferiblemente para optimizar el funcionamiento perpendicular al disco, permite utilizar el sistema como generador eléctrico. Toda carga en movimiento inmersa en un campo magnético experimenta una fuerza que provoca que aparezca una aceleración, perpendicular tanto a la trayectoria como al campo magnético.

$$\vec{F}_n = dq \cdot \vec{v} \wedge \vec{B}$$

La fuerza magnética ocasionará una redistribución de las cargas desde el centro del disco hasta su borde. Proceso que se detendrá cuando la fuerza eléctrica que surja entre ellas compense a la fuerza magnética.

En definitiva,  $F_m = F_e$  y por lo tanto el campo eléctrico será  $E = vB$

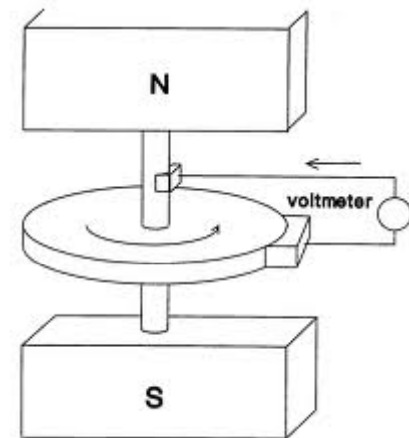
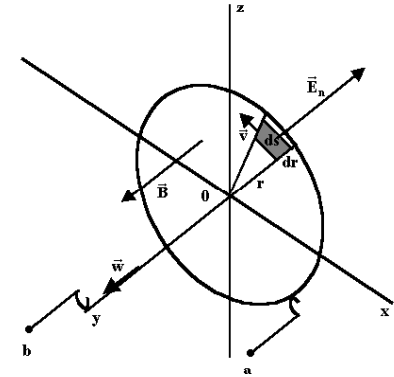
Como  $v = \omega r$ , resulta que  $E_n = \omega r B$ . (Suponiendo las condiciones óptimas,  $B$  perpendicular al disco)

La diferencia de potencial entre el centro y el extremo del disco es en consecuencia (suponiendo que no exista resistencia interna) equivalente a la f.e.m y en consecuencia:

$$\text{(siendo } R \text{ el radio del disco)} \quad \varepsilon = \int_0^R \vec{E}_n \cdot d\vec{r} = \int_0^R \omega r B dr = \frac{\omega B R^2}{2} \quad v_{ab} = \varepsilon = \frac{1}{2} \omega B R^2$$

## CONCEPTOS

- Fuerza magnética
- Fuerza electromotriz
- Conductividad
- Transformación de Energía
- Campos Eléctrico-Magnético



## MÁS INFORMACIÓN



DISCO DE FARADAY: <http://sites.google.com/site/electricalia/d25-discodofaraday>

DISCO DE FARADAY:

<http://tamarisco.datsi.fi.upm.es/ASIGNATURAS/FFI/apuntes/camposMagneticos/teoria/variables/variables7/variables7.htm>

DISCO DE FARADAY: <http://www-istp.gsfc.nasa.gov/earthmag/Mdynamos.htm>

DISCO DE FARADAY:

<http://www.cientificosaficionados.com/foros/viewtopic.php?p=94065&sid=7c228d0eb47d703e6ff5aeeb801cbba3>

WIKIPEDIA: [http://es.wikipedia.org/wiki/Motor\\_Homopolar](http://es.wikipedia.org/wiki/Motor_Homopolar)

PHYSLETS: <http://physics.windwardschool.org/physics/Physics%209/VideoFaradyaDisc.html>

SCHOLAR GOOGLE: <http://scholar.google.es/> (“Homopolar Generator” **4.180**)

SCHOLAR GOOGLE: <http://scholar.google.es/> (“Faraday Disc” **97.000**)

YOUTUBE: <http://www.youtube.com/watch?v=JcC-FxCjid0>

YOUTUBE: <http://www.youtube.com/watch?v=tsnXQQeZNgI&feature=related>

YOUTUBE: [http://www.youtube.com/watch?v=fh\\_iCznYy-0](http://www.youtube.com/watch?v=fh_iCznYy-0)

TEXTOS:

T. Valone , The Homopolar Handbook: A Definitive Guide to Faraday Disk & N-Machine Technologies, Integrity research institute, 1994.

I.M. Gottlieb , Practical Electric Motor Handbook, Elsevier, 1997.

A. Pérez Gisbert , Ingeniería del medio ambiente, Editorial Club Universitario, 2010.