

## **Olimpiada Argentina de Física**

Certamen local – Prueba experimental

Colegio Nacional de Buenos Aires

### **Olimpiada Argentina de Física 2011**

Colegio Nacional de Buenos Aires

#### ***Prueba experimental***

##### *¿Qué representa la resistencia de un material?*

La resistencia (para ser más precisos la resistividad) es un valor que solemos considerar constante para cada material. Se trata de un parámetro macroscópico que, en realidad, depende de algunas características intrínsecas del material (como por ejemplo la movilidad de los electrones en su estructura). Así planteado es sencillo comprender que dicho parámetro no es constante sino que depende de la iluminación, la temperatura, los campos a los que esté sometido, etc.

##### ***Le proponemos realizar un estudio de las dependencias de la resistencia de algunos materiales.***

Por un lado usted cuenta con un LDR que es un dispositivo muy sensible a la luz. Es decir su resistencia cubre un amplio rango de valores al pasar de la oscuridad total a un ambiente iluminado. Por otro, empleando distintos materiales (cables y pedazos de metal) podrá analizar la dependencia respecto de la temperatura. En este último caso tendrá todo lo necesario para armarse un baño térmico y así caracterizar la variación con la temperatura.

Se pretende que, en ambos casos, efectúe un primer abordaje cualitativo para familiarizarse con el material y luego pueda, de algún modo, cuantificar las dependencias mencionadas.

Los apéndices que se le entregan son: *Descripción sucinta de cómo emplear el multímetro para la medición de resistencias*, *Data-sheet (hoja de datos) de un LDR* y *Valores típicos de resistividad*. Este último le servirá para comparar una vez que haya logrado alguna conclusión respecto de la variación de la resistencia en función de la iluminación.

## **Olimpiada Argentina de Física**

Certamen local – Prueba experimental

Colegio Nacional de Buenos Aires

### *Variación de la resistencia con la iluminación*

Los elementos con los que usted cuenta para esta parte del estudio propuesto son:

- > LDR → Light Dependent Resistor
- > Multímetro
- > Linterna
- > Conectores banana-coco
- > Tubo de plástico
- > Cartón / cartulina
- > Cinta adhesiva

Con ellos usted debería poder:

- proponer una envoltura para el LDR para restringirle la llegada de luz;
- caracterizar cualitativamente el comportamiento del dispositivo ;
- proponer una cantidad que le permita cuantificar la luz que incide sobre el dispositivo;
- idear un modo de cuantificar la relación entre la luz que le llega y la resistencia ;
- analizar los resultados obtenidos en comparación con la hoja de datos del fabricante del LDR.

### *Variación de la resistencia con la temperatura*

Los elementos con los que usted cuenta para esta parte del estudio propuesto son:

- > Materiales en estudio: Cables varios y pedazos de aluminio
- > Multímetro
- > Conectores banana-coco
- > Vaso de precipitados
- > Soporte con rejilla
- > Fósforos
- > Mechero
- > Pie
- > Agarradera
- > Termómetro
- > Agua destilada

Con ellos usted debería poder:

- armar un baño térmico en el que sumergir los materiales en estudio;
- pensar cómo hará para variar la temperatura en un rango razonable registrando la resistencia (esto debe realizarlo al menos para uno de los materiales en estudio);
- caracterizar cuantitativamente la relación entre la resistencia y la temperatura;
- analizar los resultados en función de la tabla de resistividades.

En los dos casos usted dispone de material extra que puede servirle para realizar algún otro análisis que considere necesario / útil (cinta métrica, cronómetro, calibre, puntero láser, balanza, aluminio de distintos tamaños, cables de distintos largos, etc).

# Olimpiada Argentina de Física

Certamen local – Prueba experimental

Colegio Nacional de Buenos Aires

## Apéndice I: *El multímetro digital*

En la Fig. 2 se muestra un multímetro digital similar a los que utilizaremos en este Certamen Experimental. Pueden verse los bornes de conexión y las posiciones de la perilla selectora central que corresponden a las magnitudes que se desea medir ( $\Omega$  para la resistencia, DCV para la ddp y DCA para la intensidad de corriente). A su vez, para cada magnitud seleccionada, las distintas posiciones de la perilla selectora corresponden al valor máximo que puede medirse en esa posición.



Figura 1: Multímetro digital.

# Olimpiada Argentina de Física

Certamen local – Prueba experimental

Colegio Nacional de Buenos Aires

## Apéndice III: Valores típicos de resistividad

La resistividad es la **resistencia eléctrica** específica de un material. Se designa por la letra griega **rho** minúscula ( $\rho$ ) y se mide en **ohmios por metro** ( $\Omega \cdot m$ ). El cálculo se realiza a partir de:  $\rho = (R \cdot \text{área}) / \text{largo}$ .

Su valor describe el comportamiento de un material frente al paso de corriente eléctrica, por lo que da una idea de lo buen o mal conductor que es. Un valor alto de resistividad indica que el material es mal conductor mientras que uno bajo indicará que es un buen conductor.

Generalmente la resistividad de los metales aumenta con la **temperatura**, mientras que la resistividad de los **semiconductores** disminuye ante el aumento de la temperatura. Los valores de resistividad típicos son:

Material	Resistividad (en 20 °C-25 °C) ( $\Omega \cdot m$ )
Plata	$1,55 \times 10^{-8}$
Cobre	$1,71 \times 10^{-8}$
Oro	$2,22 \times 10^{-8}$
Aluminio	$2,82 \times 10^{-8}$
Wolframio	$5,65 \times 10^{-8}$
Níquel	$6,40 \times 10^{-8}$
Hierro	$9,71 \times 10^{-8}$
Platino	$10,60 \times 10^{-8}$
Estaño	$11,50 \times 10^{-8}$
Acero inoxidable	$72,00 \times 10^{-8}$
Grafito	$60,00 \times 10^{-8}$

Tabla 1: Valores típicos de las resistividades a una temperatura fija.