



Guía docente

Desafiando la corriente: resistencia eléctrica

Área disciplinar: Física y Astronomía

Nivel: Secundario

Año: 6°



Contenido

- Electricidad. Resistividad. Resistencia eléctrica.

► Presentación

El video “Desafiando la corriente: resistencia eléctrica” brinda un análisis de las variables que intervienen en la determinación de la resistividad y resistencia eléctrica, destacando la dependencia de dichas magnitudes con la temperatura. Su visualización es clave para la identificación de las magnitudes y la interpretación del comportamiento de los materiales ante el paso de la corriente eléctrica, propiciando la resolución significativa de situaciones problemáticas.

El comportamiento de los materiales ante la corriente eléctrica cobra gran interés, pues impulsa a los científicos en la búsqueda de mejores conductores, aislantes y semiconductores. La eficiencia en el transporte de la electricidad, la disipación rápida de energía en el caso de las protecciones o el uso de resistores son campos de la electrotecnia en que la física tiene grandes aplicaciones.

La propuesta didáctica presenta actividades para el análisis y comprensión de los parámetros que influyen en la conductividad, resistividad y resistencia eléctrica de los materiales, particularmente en aquellos en que la temperatura produce variaciones. Propone también el cálculo de magnitudes para distintas situaciones concretas.

Objetivos:

- Reconocer la resistividad y conductividad como propiedades intensivas de los materiales.
- Analizar el comportamiento de la resistencia eléctrica de materiales conductores ante las variaciones de temperatura.

Actividades sugeridas

1. Visualización del video:

- a. Como actividad previa a la visualización del video, recordar el concepto de corriente eléctrica y las condiciones en que se produce la circulación en los distintos tipos de materiales.
- b. Visualizar el video y analizar las variables que determinan los valores de resistividad y resistencia, a partir de las ecuaciones que definen la dependencia tanto de la temperatura como de la geometría de los conductores.
- c. Destacar las tabulaciones que existen de las propiedades intensivas y la clarificación de que dichas tablas están confeccionadas para determinados valores de temperatura.
- d. Retomar el desafío del final del video a fin de elaborar el procedimiento adecuado para dar una solución. Esto implicará el uso de la variación de la

resistencia en función de la temperatura, teniendo como base la variación de la resistividad.

2. Trabajando con simulaciones:

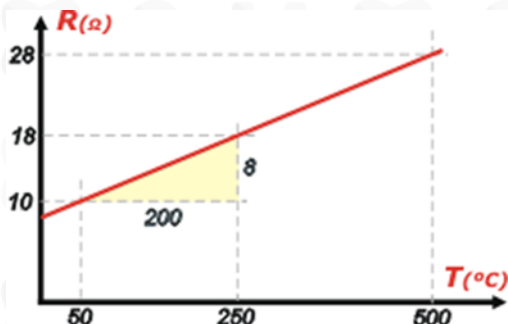
- Ingresar a la simulación PhET Colorado, Resistencia de un alambre, disponible en <https://phet.colorado.edu/es/simulations/resistance-in-a-wire> y manipular libremente para visualizar lo que representa.
- Nombrar las variables de las que depende la resistencia de un conductor.
- Explicar, teniendo en cuenta el modelo microscópico, cómo se visualiza en la simulación un conductor y un aislante.
- Explicar qué pasa al cambiar la sección del conductor y su longitud, suponiendo que es el mismo material.
- Se tienen dos alambres de distinto material y de igual longitud. Si uno de ellos tiene $1,5 \text{ cm}^2$ de sección transversal y el otro $5,4 \text{ cm}^2$:
 - ¿Cuál de los dos ofrece mayor resistencia?
 - Mostrar las pantallas y explicar por qué.
 - ¿Qué parámetros modificarías y cuánto para que ambos alambres tengan la misma resistencia?
 - Mostrar las pantallas y explicar por qué.
- Resolver analíticamente la situación de este problema: si un alambre es de cobre y el otro de plata, tienen 2 m de longitud y las secciones transversales miden 0,25 mm de radio para el de cobre y 0,15 mm de radio para el de plata. ¿De cuánto es su resistencia?

3. Armando ideas científicamente correctas. Las siguientes frases son todas incorrectas, explicar por qué y luego reescribirlas para que sean científicamente correctas, manteniendo el concepto del que tratan.

- Resistividad y conductividad son propiedades intensivas que significan lo mismo.
- La resistencia de un material es una medida de la capacidad del mismo para conducir la corriente eléctrica.
- La conducción eléctrica en los materiales depende de las cargas que tienen los átomos del mismo.
- Un material aislante de la corriente eléctrica tiene bajo valor de resistividad.
- Los cables se construyen de cobre porque tiene alto valor de resistividad.
- Dos cables conductores de un mismo material tienen el mismo valor de resistencia eléctrica.

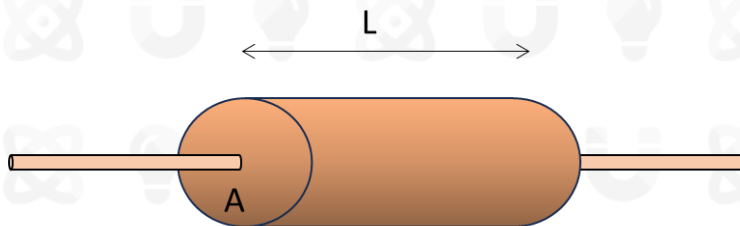
4. Situaciones problemáticas:

- La siguiente gráfica representa la variación de la resistencia de un material conductor en un intervalo de temperatura.



- ¿Qué datos proporciona la gráfica?

- Si se requiere un valor de $20\ \Omega$, ¿cuál debe ser la temperatura de funcionamiento de la resistencia?
 - ¿Cuál será el valor de la resistencia a $15\ ^\circ\text{C}$?
 - ¿Es posible determinar el coeficiente de temperatura del material?
 - Cómo procedería?
- b. Utilizar la tabla de resistividad y coeficiente de temperatura y determinar:
- La resistencia de un conductor de cobre de 8 m de longitud y 10 mm de diámetro a temperatura ambiente ($20\ ^\circ\text{C}$).
 - ¿Cuál es el incremento de resistencia del mismo conductor cuando la temperatura ambiente se incrementa a $50\ ^\circ\text{C}$?



Bibliografía

Cerdeira, S. y Sztrajman, J. *et al.* (2005). *Física Química*. Buenos Aires: Aique Grupo Editor.

Miguel, C. (1993). *Física, óptica y electricidad*. Buenos Aires: Editorial El Ateneo.

PHET Colorado (s.f.). Simulaciones. Disponible en: <https://phet.colorado.edu/es/simulations/filter?type=html>

Rubinstein, J. y Tignanelli, H. (2000). *Física I. La energía en los fenómenos físicos*. Buenos Aires: Editorial Estrada.



**Material
extra**

Hyper Physics (2005). *Tabla de resistividad y coeficiente de temperatura a $20\ ^\circ\text{C}$* . Disponible en: <http://hyperphysics.phy-astr.gsu.edu/hbasees/Tables/rstiv.html> fecha de consulta 29/08/23