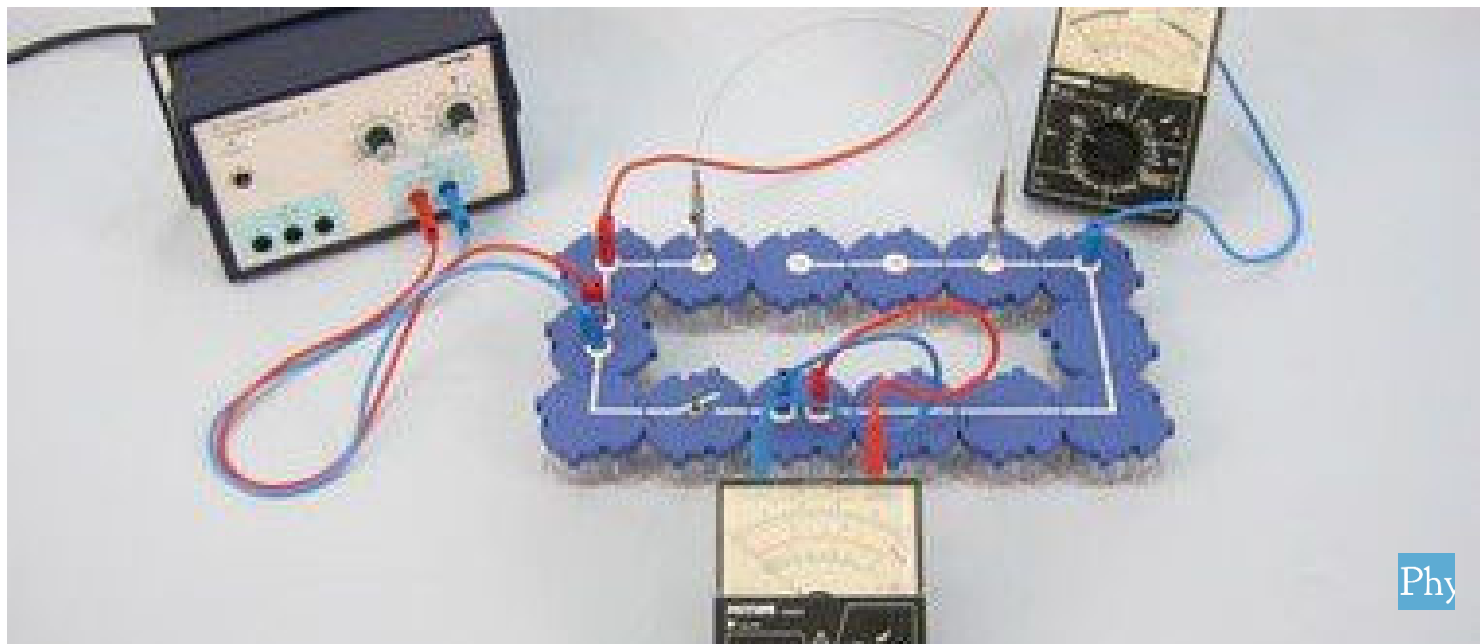


# Resistividad de los alambres



Física

Electricidad y Magnetismo

Circuitos Simples, Resistores, Capacitores



Nivel de dificultad

medio



Tamaño del grupo

2



Tiempo de preparación

10 minutos



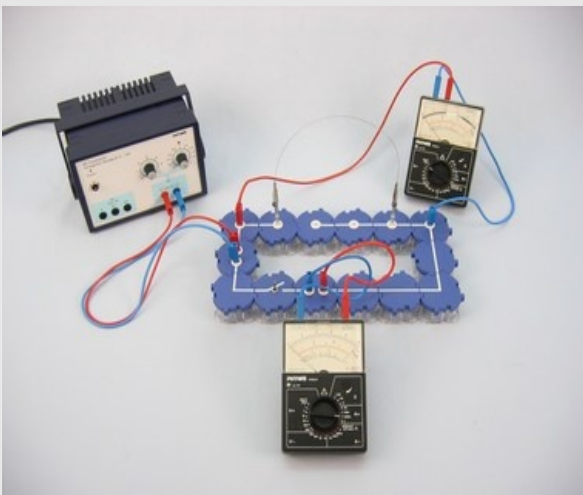
Tiempo de ejecución

10 minutos



## Información para el profesor

### Aplicación



Montaje del experimento

Todos los aparatos eléctricos suelen tener que cargarse con un cable o estar conectados a la red eléctrica mediante un cable. Sin embargo, tienen requisitos diferentes en cuanto a los valores de corriente y tensión, que se regulan mediante resistencias que también existen en los cables, para no dañar los dispositivos eléctricos. En este caso se aplica lo siguiente:

$$R = \rho \cdot (L/A)$$

Con la longitud  $L$ , el área de la sección transversal  $A$  y la resistencia específica dependiente del material  $\rho$ . La resistencia específica  $\rho$  de algunos materiales comunes, se investiga experimentalmente en este experimento.

## Información adicional para el profesor (1/3)

**PHYWE**  
excellence in science



### Conocimiento previo

Los alumnos deben ser capaces de construir un circuito eléctrico sencillo. Deben conocer los principios de la corriente y la tensión. En el mejor de los casos, el concepto de resistividad debería haberse tratado ya de forma teórica en relación con la sección y la longitud de un alambre.



### Principio

La resistencia eléctrica de un material depende de su forma (longitud y sección) pero también de su resistencia específica. Esta última es mucho menor para los metales que para otros materiales, por lo que la resistencia específica también difiere significativamente entre los distintos metales.

## Información adicional para el profesor (2/3)

**PHYWE**  
excellence in science



### Objetivo

Basándose en las correlaciones determinadas experimentalmente  $R \propto l$  para la constante  $\rho$  y  $A$  y  $R \propto 1/A$  para  $\rho$  y  $l$  constantes, la resistencia específica se introdujo como una "constante" material a través de  $R \propto l/A$  y la ecuación  $R = \rho \cdot l/A$ , con la ayuda de esta ecuación, los alumnos deben determinar experimentalmente la cantidad  $\rho$  para materiales conductores comunes.



### Tareas

Hay que medir la resistencia específica de 3 materiales diferentes (cobre, hierro y constantano) en forma de hilo. Para ello, introducir los alambres en un circuito y primero medir la tensión a una corriente constante. A continuación, registrar la longitud de los alambres sujetos para calcular las diferentes resistencias específicas en la evaluación.

## Información adicional para el profesor (3/3)

**PHYWE**  
excellence in science

### Notas

A diferencia de la determinación de  $\rho$  para el constantan debe tenerse en cuenta a la hora de determinar  $\rho$  para el hierro y sobre todo para el cobre, hay que tener especial cuidado: Por ejemplo, el error relativo de la tensión es grande cuando se examina el alambre de cobre, y cuando se examina el alambre de hierro, los contactos pueden no ser óptimos debido a la acumulación de óxido.

La especificación de la fuerza de la corriente continua de  $250\text{ mA}$  por lo que es necesario para que los alambres no se calienten demasiado y el rango de medición para  $U$  y  $I$  no tienen que ser cambiados.

## Instrucciones de seguridad

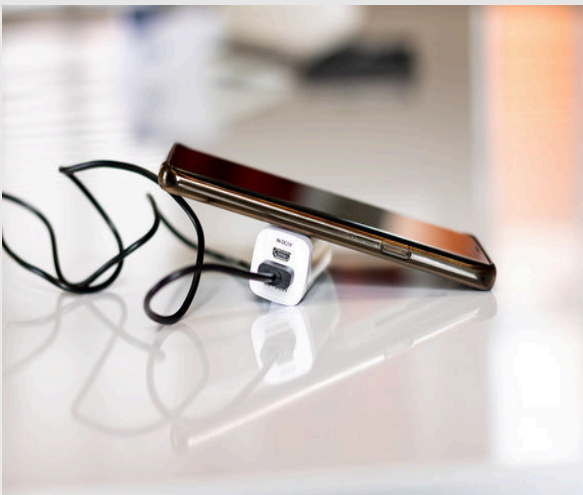
**PHYWE**  
excellence in science

Las instrucciones generales para la experimentación segura en las clases de ciencias se aplican a este experimento.



# Información para el estudiante

## Motivación



Cargar el smartphone

Para poder cargar el smartphone, se suele utilizar un cable conductor por el que puede pasar la corriente desde el enchufe hasta el smartphone para cargar la batería. El flujo de la corriente a través de este conductor depende de varios parámetros. Entre ellas, la resistencia del cable. Esta llamada resistencia específica depende del material. Con la elección correcta del material, se puede optimizar la resistencia del cable.

En este experimento, aprenderás sobre la resistencia específica de algunos materiales.

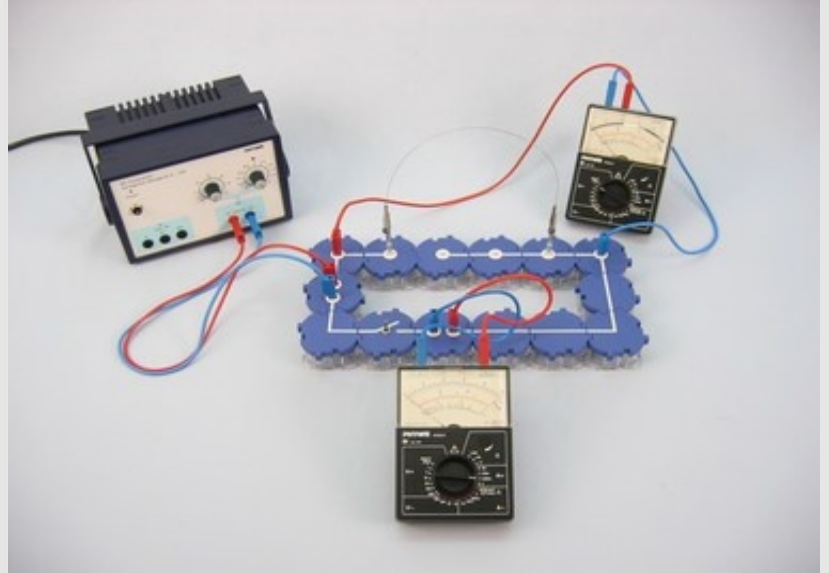
## Tareas

**PHYWE**  
excellence in science

¿Cuáles son las resistividades de algunos metales?

Determinar la resistividad de los alambres de:

- Cobre
- Hierro
- Constantán



## Material

Posición	Material	Artículo No.	Cantidad
1	Módulo de conector directo, SB	05601-01	4
2	Módulo de conector angulado, SB	05601-02	2
3	Módulo de conector interrumpido, SB	05601-04	2
4	Adaptador, módulo SB	05601-10	2
5	Connector, recto con zócalo, mod. SB	05601-11	2
6	Connector en ángulo con zócalo, módulo SB	05601-12	2
7	Interruptor, módulo SB	05602-01	1
8	PINZA COCODRILO,S.AISLAMIEN.10PZS	07274-03	1
9	Conexión de enchufe, 2 unidades	07278-05	1
10	Cable de conexión, 32 A, 250 mm, rojo	07360-01	1
11	Cable de conexión, 32 A, 250 mm, azul	07360-04	1
12	Cable de conexión, 32 A, 500 mm, rojo	07361-01	2
13	Cable de conexión, 32 A, 500 mm, azul	07361-04	2
14	Alambre de cobre d = 0,2 mm , l = 100 m	06106-00	1
15	Alambre de hierro, d = 0,2 mm, l = 100 m	06104-00	1
16	Alambre de constantan, d = 0,2 mm, l = 100 m	06100-00	1
17	Multímetro analógico, 600V AC/DC, 10A AC/DC, 2 MΩProtección contra sobrecargas	07021-11	2
18	PHYWE Fuente de poder DC: 0...12 V, 2 A / AC: 6 V, 12 V, 5 A	13506-93	1

## Material adicional

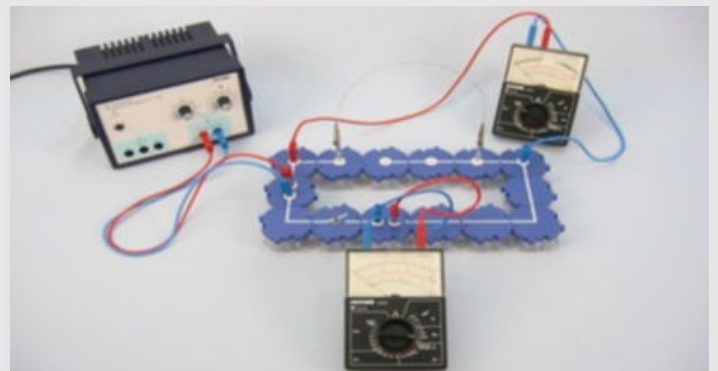
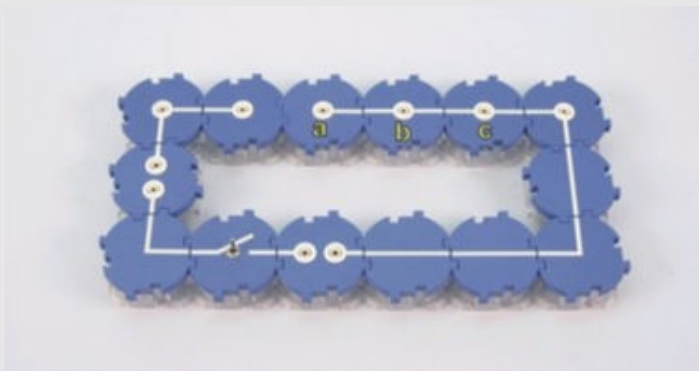
**PHYWE**  
excellence in science

<u>Posición</u>	<u>Material</u>	<u>Cantidad</u>
1	Regla (aprox. 30 cm)	1

## Montaje

**PHYWE**  
excellence in science

Colocar el circuito como se muestra en la ilustración de la izquierda. Conectar la fuente de alimentación (izquierda), un voltímetro (arriba) y un amperímetro (abajo) al circuito como en la ilustración de la derecha. Sujetar el alambre de cobre con 2 pinzas de cocodrilo, pinza derecha en la posición *c*.





## Ejecución

**PHYWE**  
excellence in science

Poner la fuente de alimentación en  $0\text{ V}$  y encenderlo. Aumentar con cuidado la tensión en la fuente de alimentación hasta que el amperímetro indique  $250\text{ mA}$ . Leer el valor de la tensión en el voltímetro y anotarlo en resultados. A continuación, medir la longitud  $l$  del alambre de cobre sujetado, como se muestra en la ilustración, y anotar también este valor.



- Ahora sujetar primero el alambre de hierro y luego el de constantán entre las pinzas de cocodrilo en lugar del alambre de cobre y proceder de la misma manera que antes. Observar tanto los valores de tensión como las longitudes de los alambres de sujeción en Resultados.
- Poner la fuente de alimentación a  $0\text{ V}$  y apagarla.

**PHYWE**  
excellence in science

## Resultados

## Tarea 1

Anotar los valores medidos en la tabla. Calcular a partir de los pares de valores de la tensión  $U$  y la fuerza de la corriente  $I$  los valores de resistencia de los alambres examinados. La siguiente ecuación se aplica a la resistencia de un alambre  $R = \rho \cdot l / A$ . El tamaño  $\rho$  se llama resistencia específica. Es una constante material. Calcular la resistividad de los materiales de los que están hechos los alambres examinados. ( $d = 0,2 \text{ mm}$ ) e introducir los resultados de los cálculos en la última columna de la tabla.

Material	$I[A]$	$U[V]$	$l[m]$	$R[\Omega]$	$\rho[\Omega \cdot \text{mm}^2 / \text{m}]$
Cobre					
Hierro					
Constantán					

## Tarea 2

¿Cuál sería una posible definición de resistividad? Considerar la unidad de resistividad en la última columna de la tabla. La resistencia específica de un material indica la resistencia de un alambre de este material a ...

... de cualquier longitud y una sección transversal de  $1 \text{ mm}^2$  tiene.

... una longitud de  $1 \text{ m}$  y una sección transversal de  $1 \text{ mm}^2$  tiene.

... una longitud de  $1 \text{ m}$  y cualquier sección transversal.

... de cualquier longitud y sección.

## Tarea 3

Aunque el hierro es más barato que el cobre, se prefiere el cobre como material conductor en ingeniería eléctrica y electrónica. ¿Por qué?

- Se necesita menos cobre para conseguir el mismo rendimiento, por lo que el cobre es más barato en general.
- El cobre tiene una mayor resistividad.
- El hierro es más susceptible a la corrosión y, por tanto, se daña más rápidamente.
- El cobre se ve más bonito y se siente mejor.
- El cobre tiene una resistividad menor.

## Tarea 4

La resistencia específica depende además de la temperatura, pero suele indicarse para 20°C. Los valores de la tabla para las resistencias específicas de los materiales examinados son para 20 °C:

$$\rho_{\text{cobre}} = 0,017 \Omega \cdot \text{mm}^2 / \text{m}$$

$$\rho_{\text{hierro}} = 0,10 \dots 0,13 \Omega \cdot \text{mm}^2 / \text{m}$$

$$\rho_{\text{constantán}} = 0,50 \Omega \cdot \text{mm}^2 / \text{m}$$

Si los resultados de las mediciones se desvían relativamente de esto: ¿Cómo se pueden explicar las desviaciones?

Discusión sobre la causa de las posibles desviaciones de los valores de la tabla de resistividad para las diferentes sustancias.

Diapositiva	Puntuación/Total
Diapositiva 16: Definición de resistencia específica	0/1
Diapositiva 17: El cobre como material conductor	0/3

Total  0/4

 Soluciones

 Repetir

 Exportar texto