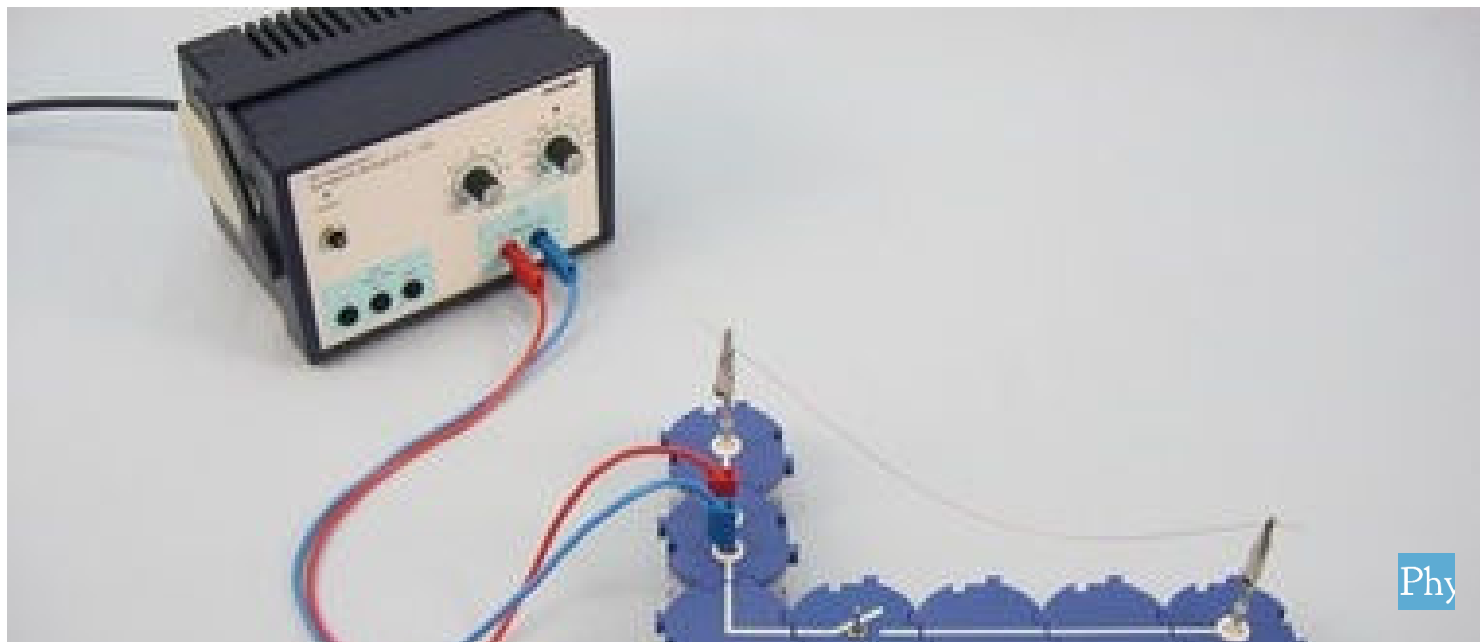


# Conductor de corriente en un campo magnético



Física      Electricidad y Magnetismo      Electromagnetismo e inducción



Nivel de dificultad

medio



Tamaño del grupo

2



Tiempo de preparación

10 minutos



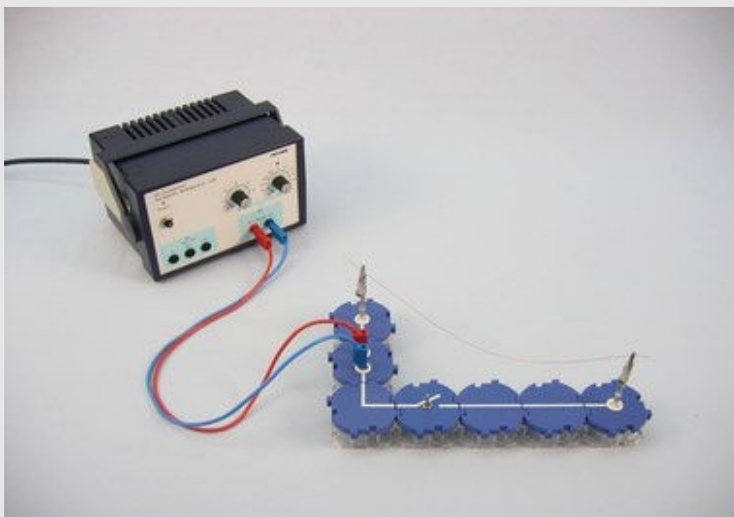
Tiempo de ejecución

10 minutos



## Información para el profesor

### Aplicación



Montaje del experimento

En este experimento se pretende hacer una declaración cualitativa sobre la fuerza de Lorentz.

En el caso de las partículas cargadas en movimiento, la fuerza de Lorentz causa aceleración y por lo tanto desviación en un campo magnético externo transversal a la dirección del movimiento y del campo magnético.

En los altavoces, por ejemplo, hay bobinas de voz que se encuentran en un campo magnético. La desviación también se basa, en última instancia, en la fuerza de Lorentz.

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

**PHYWE**  
excellence in science



### Conocimiento previo

Los estudiantes deben saber que un conductor de corriente está rodeado por un campo magnético cuyas líneas de campo corren en círculos concéntricos. Los estudiantes también deben saber cómo determinar la dirección de las líneas de campo. También deben saber cómo determinar que las líneas de campo van del polo norte al polo sur fuera de un imán o electroimán permanente y que la corriente eléctrica fluye del polo positivo al negativo.



### Principio

Si una carga eléctrica  $q$  se mueve a una velocidad  $v$  por un campo magnético  $B$  también lo es la fuerza de Lorentz  $F_L$ :

$$\vec{F}_L = q\vec{v} \times \vec{B}$$

Lo siguiente se aplica a un conductor de corriente

$$\vec{F}_L = I(\vec{l} \times \vec{B})$$

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

**PHYWE**  
excellence in science



### Objetivo

Los estudiantes deben reconocer que hay una fuerza que actúa sobre un conductor de corriente en un campo magnético y cómo determinar su dirección.

Estas pruebas sólo pretenden proporcionar una declaración cualitativa sobre la fuerza de Lorentz que actúa sobre el conductor por el que fluye la corriente. Los estudiantes deben ser conscientes de que una fuerza actúa sobre el conductor a través del cual fluye la corriente porque una fuerza de desviación en el campo magnético actúa sobre cada electrón de la corriente. Los electrones desviados toman el conductor como un todo.



### Tareas

Investigar si las fuerzas actúan sobre un conductor a través del cual fluye la corriente y qué dirección tienen estas fuerzas.

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

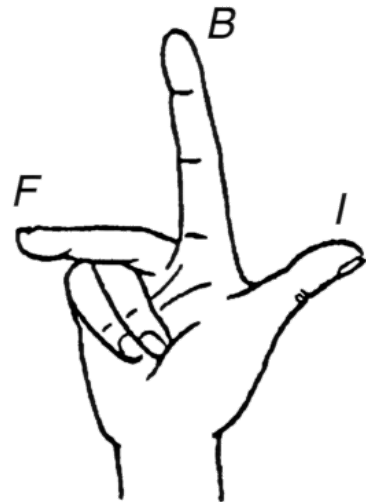
**PHYWE**  
excellence in science

### Notas

La fuente de alimentación está protegida electrónicamente contra la sobrecarga, la corriente máxima es de 2 A. Para la segunda parte del experimento se requiere una batería como fuente de energía; la duración del cortocircuito debe ser lo más corta posible.

El concepto de los experimentos permite obtener los hallazgos deseados aunque sólo se realice la primera parte del experimento.

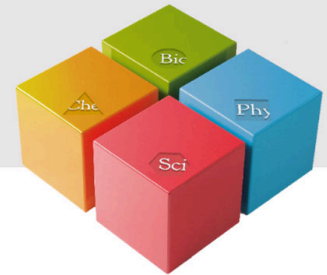
Regla de la mano derecha: Si el pulgar de la mano derecha apunta en la dirección de la corriente y el dedo índice en la dirección de las líneas de campo, entonces el dedo medio, que está extendido en ángulo recto con ella, apunta en la dirección de la fuerza que actúa sobre el conductor.



## Instrucciones de seguridad

**PHYWE**  
excellence in science

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



# Información para el estudiante

## Motivación



Altavoz

Las llamadas bobinas de voz están incorporadas en muchos altavoces. La pequeña bobina se encuentra en un campo magnético. Cuando una corriente fluye a través de la bobina, ésta se mueve hacia atrás y hacia adelante en el campo magnético. Como la bobina está firmemente conectada al diafragma y, por lo tanto, el diafragma del altavoz también se mueve, el aire circundante se pone en movimiento y el sonido puede ser escuchado. De esta manera, las piezas musicales complejas pueden ser almacenadas y reproducidas en forma de curvas de voltaje.

En este experimento, se investigará las propiedades de un conductor de corriente que está en un campo magnético.

## Tareas

**PHYWE**  
excellence in science

¿Cómo puede generarse el movimiento mecánico por medio de la corriente eléctrica?

Dejar que una corriente eléctrica fluya a través de un conductor que está en un campo magnético. Examinar si las fuerzas actúan sobre el conductor y qué dirección tienen estas fuerzas.

## Material

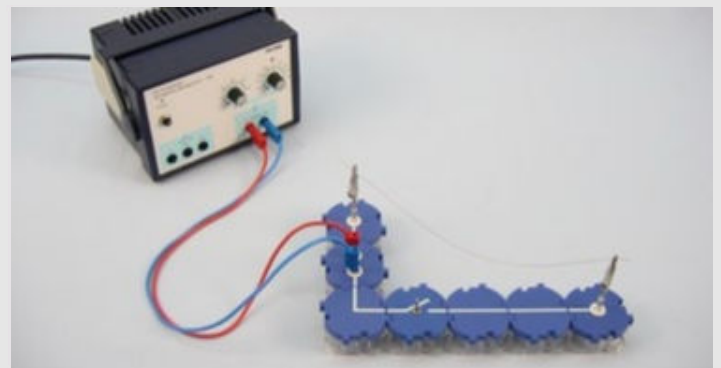
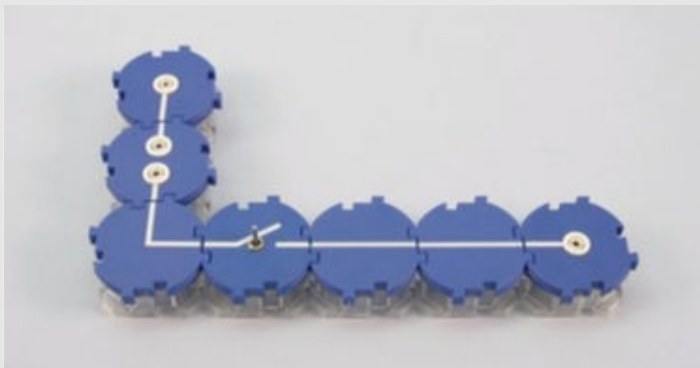
Posición	Material	Artículo No.	Cantidad
1	PHYWE Fuente de poder DC: 0...12 V, 2 A / AC: 6 V, 12 V, 5 A	13506-93	1
2	Módulo de conector directo, SB	05601-01	2
3	Módulo de conector angulado, SB	05601-02	1
4	Módulo de conector interrumpido, SB	05601-04	1
5	Adaptador, módulo SB	05601-10	2
6	Interrupción, módulo SB	05602-01	1
7	Bobina, 400 espiras	07829-01	1
8	Núcleo en forma de U	07832-00	1
9	IMAN RECTO 7 CM	07823-00	1
10	Cable de conexión, 32 A, 500 mm, rojo	07361-01	1
11	Cable de conexión, 32 A, 500 mm, azul	07361-04	1
12	PINZA COCODRILO,S.AISLAMIEN.10PZS	07274-03	1
13	Battery box,module SB	05605-00	1
14	Conexión de enchufe, 2 unidades	07278-05	1
15	PILA DE 1,5 V-, baby	07922-01	1
16	Alambre de cobre d = 0,2 mm , l = 100 m	06106-00	1

## Montaje

**PHYWE**  
excellence in science

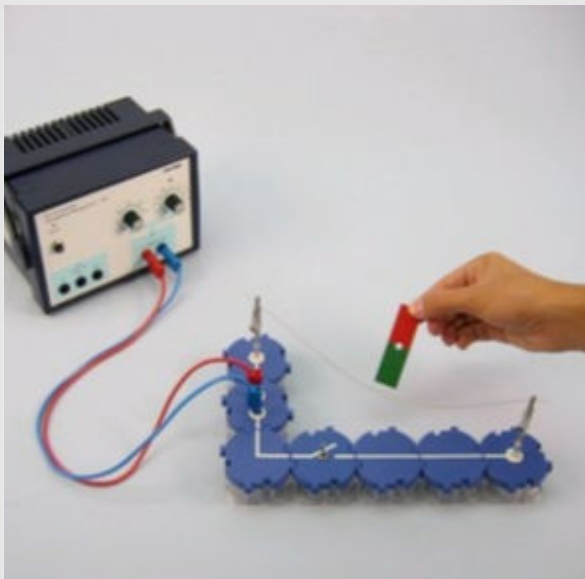
Preparar el experimento según las ilustraciones con el interruptor abierto. Estirar un cable de cobre de unos 30 cm de longitud con la ayuda de 2 pinzas de cocodrilo en los enchufes de conexión, de modo que cuelgue libremente.

Poner la fuente de alimentación a 0 V y 2 A (parada derecha). Luego encender la fuente de alimentación, cerrar el interruptor y aumentar lentamente el voltaje hasta que se encienda la lámpara indicadora. Abrir el interruptor de nuevo.



## Ejecución (1/3)

**PHYWE**  
excellence in science

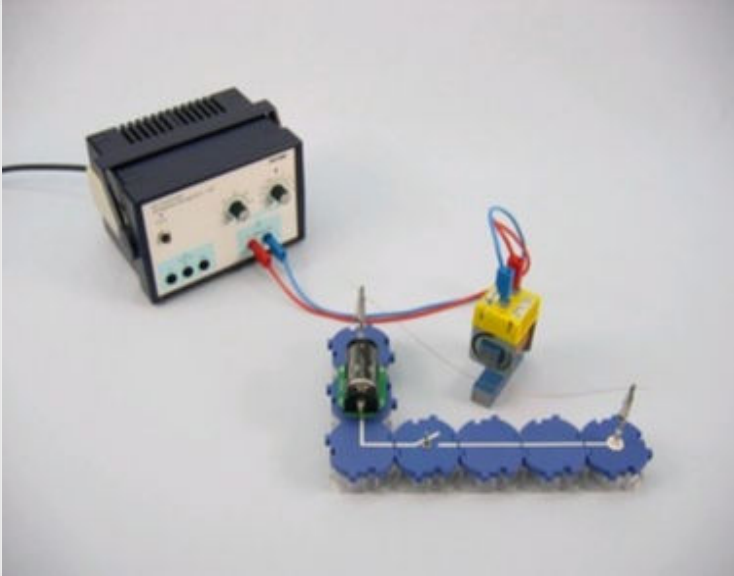


- Sustener el imán sobre el punto más profundo del alambre de tal manera que su distancia al alambre sea sólo de unos pocos milímetros y que el polo norte (rojo) apunte primero hacia abajo.
- Cerrar el interruptor brevemente (máximo 1 a 2 segundos). Observar el comportamiento del cable y abrir el interruptor de nuevo inmediatamente. (Nota: ¡prácticamente hay un cortocircuito!) Entonces sostener el imán con el polo sur sobre el cable y repetir la medición. Anotar las observaciones en sección Resultados.
- Invertir la polaridad en la fuente de alimentación y repetir ambas mediciones (véase más arriba). Escribir las observaciones esta vez también.
- Poner la fuente de alimentación a 0 V y apagarla.



## Ejecución (2/3)

**PHYWE**  
excellence in science



Cambiar el montaje de la prueba según las ilustraciones. El interruptor está inicialmente abierto de nuevo.

Para ello, colocar la bobina con 400 vueltas en el núcleo de hierro en forma de U y conectarla a la fuente de alimentación. Colocar el núcleo de hierro con la bobina sobre la mesa de manera que el alambre adecuadamente doblado pase entre los extremos de las patas del núcleo de hierro sin tocarlas y la bobina para no bloquearse.

Insertar la batería con el portapilas en el módulo con la toma de conexión doble.

## Ejecución (3/3)

**PHYWE**  
excellence in science

- Poner la fuente de alimentación a unos 3,5 V y 1 A encenderla y comprobar con la atracción/repulsión de la barra magnética si el polo superior del electroimán es el polo norte. Si no es así, intercambiar las conexiones de la fuente de alimentación o de la bobina.
- Llevar a cabo el experimento en 4 pasos análogos al experimento con el imán permanente.
  - Polo norte arriba, dirección actual desde la parte trasera izquierda a la delantera derecha.
  - Polo sur arriba (invertir las conexiones de la fuente de alimentación), dirección de la corriente en el cable sin cambios.
  - Polo sur arriba, dirección de la corriente invertida (replicando el soporte de la batería).
  - Polo norte arriba (reemplazar las conexiones en la fuente de alimentación), dirección de la corriente sin cambios.
- Observar la respectiva desviación del cable cuando el interruptor se cierra por un corto tiempo (¡máximo 1-2 segundos!) y compartir los resultados con los de la parte de prueba con el imán permanente.
- Poner la fuente de alimentación a 0 V y apagarla.



# Resultados

## Tabla 1

Introducir las observaciones de la primera parte experimental (imán permanente) en la tabla. Usar información direccional sin ambigüedades como de izquierda atrás a derecha adelante' para la corriente o 'verticalmente hacia abajo' para la dirección del campo magnético.

Paso de prueba	Dirección de la corriente en el conductor	La dirección de las líneas de campo del imán	Dirección de la fuerza sobre el conductor
1			
2			
3			
4			

## Tarea 1

**PHYWE**  
excellence in science

Comparar las observaciones de los dos experimentos parciales (imán permanente y electroimán) para cada uno de los pasos del experimento. ¿Cuál de las declaraciones es correcta?

- La dirección de la fuerza en la segunda parte de la prueba es siempre perpendicular a la de la primera parte de la prueba.
- La dirección de la fuerza siempre apunta en la dirección opuesta.
- La dirección de la fuerza es la misma para cada paso.

 Verificar

## Tarea 2

**PHYWE**  
excellence in science

Formular una declaración sobre la dirección de la fuerza (la llamada fuerza de Lorentz) en relación con la dirección de la corriente y las líneas de campo. Arrastrar las palabras en los espacios correctos.

La dirección de  actúa de forma  y  de las líneas de campo magnético y de la dirección de .

No requerido:  (adjetivo),  (sustantivo)

 Verificar

## Tarea 3

¿Qué conclusión se puede sacar de la comparación entre el experimento 1 (campo magnético de un imán permanente) y el experimento 2 (campo magnético de un electroimán)? Arrastrar las palabras en los espacios correctos.

Es  si es el  de un imán permanente o de : bajo las mismas condiciones (dirección de las líneas de campo magnético y dirección de la corriente), una fuerza  actúa sobre un conductor transportado por la corriente en un campo magnético.

No requerido:  (adjetivo),  (sustantivo)

bobina

diferente

unidireccional

un electroimán

campo magnético

igual



Diapositiva

Puntuación/Total

Diapositiva 17: Comparación de los resultados de la medición de la primer...

0/1

Diapositiva 18: Definición de la fuerza de Lorentz

0/6

Diapositiva 19: Electroimán vs. imán permanente

0/6

La cantidad total


 0/13



