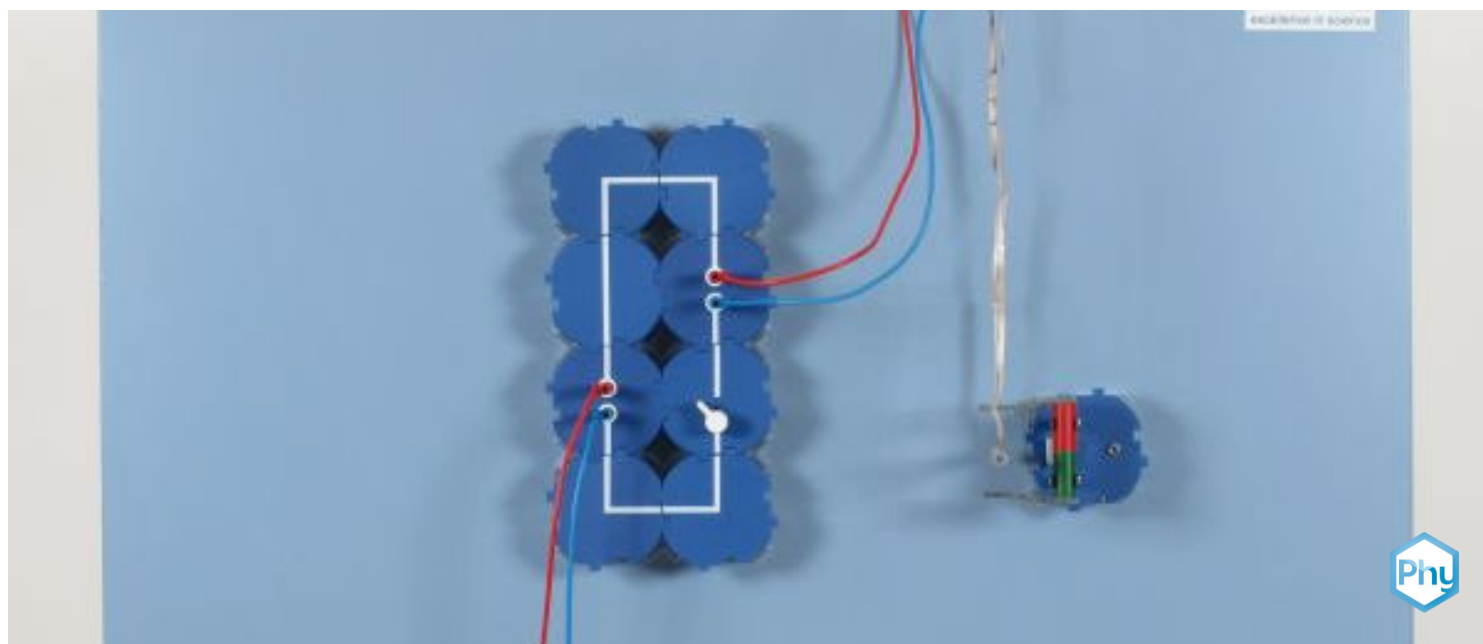


Fuerza de Lorentz: conductores portadores de corriente en campo magnético



Física

Electricidad y Magnetismo



Nivel de dificultad

medio



Tamaño del grupo

2



Tiempo de preparación

10 minutos



Tiempo de ejecución

10 minutos

This content can also be found online at:



<http://localhost:1337/c/6381433729438e0003f23bc6>

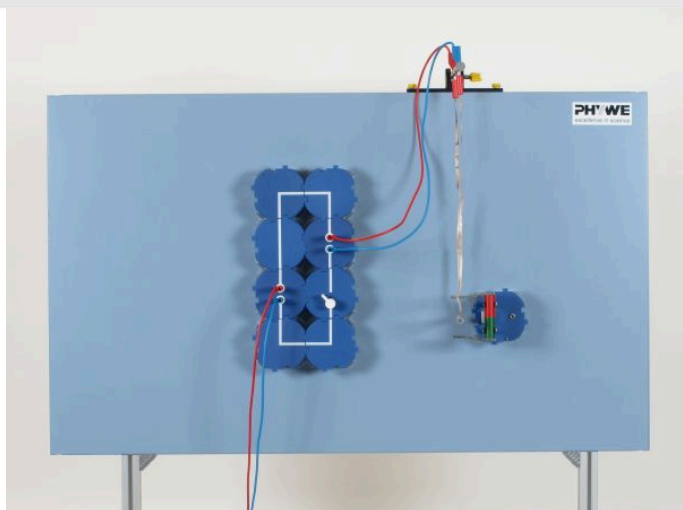
PHYWE



Información para el profesor

Aplicación

PHYWE



Montaje experimental

Mientras que los efectos térmicos y luminosos de la corriente eléctrica son directamente accesibles a los sentidos humanos, no ocurre lo mismo con los efectos químicos y magnéticos.

El efecto magnético de un conductor de corriente es esencial para un electroimán, motores eléctricos o generadores, por ejemplo.

Información adicional para el profesor (1/3)

PHYWE



Conocimiento previo

Los estudiantes deben tener un conocimiento básico de los circuitos eléctricos simples y del magnetismo (fuerzas entre imanes, polos magnéticos, campos magnéticos, etc.).



Principio

Las ecuaciones de Maxwell explican el campo de vórtices magnéticos que provoca una corriente que circula por un conductor.

La ley del flujo es: $\vec{\nabla} \times \vec{B} = \mu_0 \vec{j} + \mu_0 \epsilon_0 \frac{\partial \vec{E}}{\partial t}$

La interacción con el campo magnético del imán permanente da lugar a la fuerza de Lorentz, que actúa verticalmente sobre las cargas eléctricas en movimiento.

Información adicional para el profesor (2/3)

PHYWE



Objetivo

El objetivo de este experimento es mostrar a los alumnos que un imán permanente ejerce una fuerza sobre un conductor que lleva corriente.



Tareas

1. Observar la oscilación del conductor mientras cierra el circuito.
2. Invertir la polaridad de la tensión aplicada y observar la oscilación del conductor al cerrar el circuito.
3. Invertir la posición del imán permanente y observar la oscilación del conductor al cerrar el circuito.

Información adicional para el profesor (3/3)

PHYWE

Notas

Este experimento es un cortocircuito de facto. Está permitido porque la fuente de alimentación está equipada con una limitación electrónica de la corriente. Los alumnos deben ser conscientes de ello, ya que de lo contrario podrían subestimar los peligros asociados a los cortocircuitos.

En cada caso, el circuito debe abrirse sólo brevemente para evitar una sobrecarga de la oscilación del conductor. Si no se dispone de una fuente de alimentación con limitación automática de corriente, la tensión debe ajustarse previamente de forma que la corriente no supere en gran medida los 3 A.

Como las líneas de conexión son de cobre, no pueden asociarse a los efectos magnéticos, ya que el cobre no es magnético por sí mismo.

Instrucciones de seguridad

PHYWE



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

PHYWE



Información para el estudiante

Motivación

PHYWE



Electroimán en una excavadora

Las bobinas se incorporan a los electroimanes, como aquí en la excavadora del desguace, pero también a los transformadores o a los altavoces. Se aprovecha el hecho de que un conductor de corriente genera un campo magnético.

Si se utilizara un imán permanente en la imagen mostrada, la chatarra podría ser recogida pero no arrojada de nuevo.

En este experimento investigarás las propiedades magnéticas de un conductor por el que circula corriente.

Tareas

PHYWE



1. Observar la oscilación del conductor mientras cierra el circuito.
2. Invertir la polaridad de la tensión aplicada y observar la oscilación del conductor al cerrar el circuito.
3. Invertir la posición del imán permanente y observar la oscilación del conductor al cerrar el circuito.

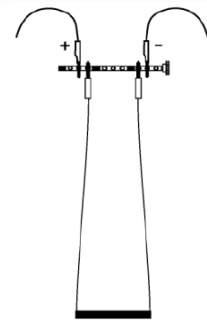
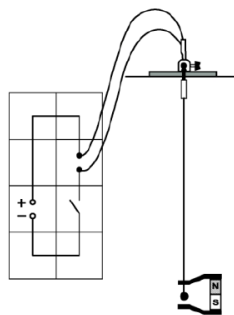
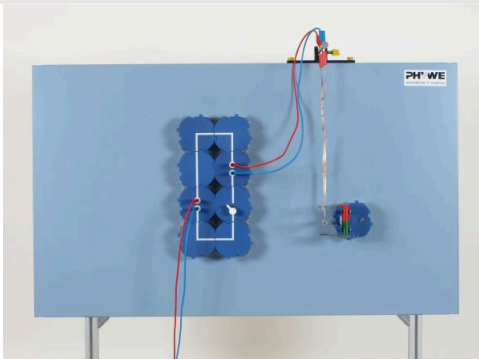
Material

Posición	Material	Artículo No.	Cantidad
1	PHYWE Tablero DEMO-Física con soporte	02150-00	1
2	Connector, straight, module DB	09401-01	1
3	Connector, angled, module DB	09401-02	4
4	Connector interrupted, module DB	09401-04	2
5	Switch on/off, module DB	09402-01	1
6	Soporte magnético en forma de U, módulo demostración	09476-00	1
7	Soporte magnético, d=18 mm	09476-10	1
8	Zapatillas polares, 1 par (18x4x70)mm	09476-11	1
9	Abrazadera en soporte	02164-00	1
10	Imán en forma de barra, d = 18 mm, l = 70 mm	06318-00	1
11	Conductor de oscilación	06412-00	1
12	SOPORTE DISTRIBUI.D.BORNES, TRIPLE	07924-00	1
13	Cable de conexión, 32 A, 1000 mm, rojo	07363-01	1
14	Cable de conexión, 32 A, 1000mm, AZUL	07363-04	1
15	CABLE DE CONEX., 32 A, 750 mm, ROJO	07362-01	1
16	CABLE DE CONEX., 32 A, 750 mm, AZUL	07362-04	1
17	PHYWE Fuente de alimentación universal, señal analógica DC: 18 V, 5 A / AC: 15 V, 5 A	13503-93	1
18	Abrazadera	02014-00	2

Montaje

PHYWE

Para ello, atornillar el soporte de abrazadera al borde superior de la placa de demostración, fijar el soporte aislante con la abrazadera, colgar el columpio del conductor y conectar los cables de conexión (vista esquemática); fijar el soporte del imán al soporte del modelo de galvanómetro, presionar el imán y colocar las zapatas polares de forma que el centro de la parte horizontal del columpio del conductor esté entre los extremos de las zapatas polares



Ejecución

PHYWE

- Poner la fuente de alimentación a 0 y encenderla; seleccionar el límite de corriente de 3 A
- Ajustar la tensión a 5 V-, cierre brevemente el circuito y observar la oscilación del conductor (1)
- Repetir este procedimiento varias veces
- Con el interruptor abierto, invertir la polaridad de la tensión aplicada y así invertir el sentido de la corriente a través de la oscilación del conductor
- Cerrar brevemente y de forma repetida el circuito mientras se observa la oscilación del conductor (2)
- Sujetar el imán en la posición inversa en el soporte del imán, de nuevo cerrar brevemente el circuito mientras se observa la oscilación del conductor (3)

PHYWE



Resultados

Tarea 1

PHYWE

¿Qué ocurre cuando se cierra el circuito?

- ☐ Nada
- ☐ El columpio se mueve dentro o fuera del imán
- ☐ El columpio empieza a brillar
- ☐ El columpio se mueve periódicamente hacia adelante y hacia atrás

✓ Verificar

Tarea 2

PHYWE

¿De qué depende el sentido del movimiento del balanceo del conductor?

- ☐ La polaridad de la tensión aplicada
- ☐ El valor de la tensión absoluta
- ☐ La cantidad de corriente
- ☐ La dirección del campo magnético del imán permanente

✓ Verificar

Tarea 3

PHYWE

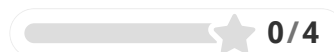
¿Qué ocurriría si se repitiera el experimento con el columpio colocado en la parte trasera del imán?

- ☐ El columpio se mueve en la dirección opuesta a la del experimento
- ☐ El columpio se mueve en la misma dirección que el experimento
- ☐ El columpio no se mueve

✓ Verificar

Diapositiva	Puntuación/ Total
Diapositiva 14: Forma del campo magnético	0/1
Diapositiva 15: Bobina = Imán permanente	0/2
Diapositiva 16: Bobina = Imán permanente	0/1

Importe total

 Soluciones Repetir