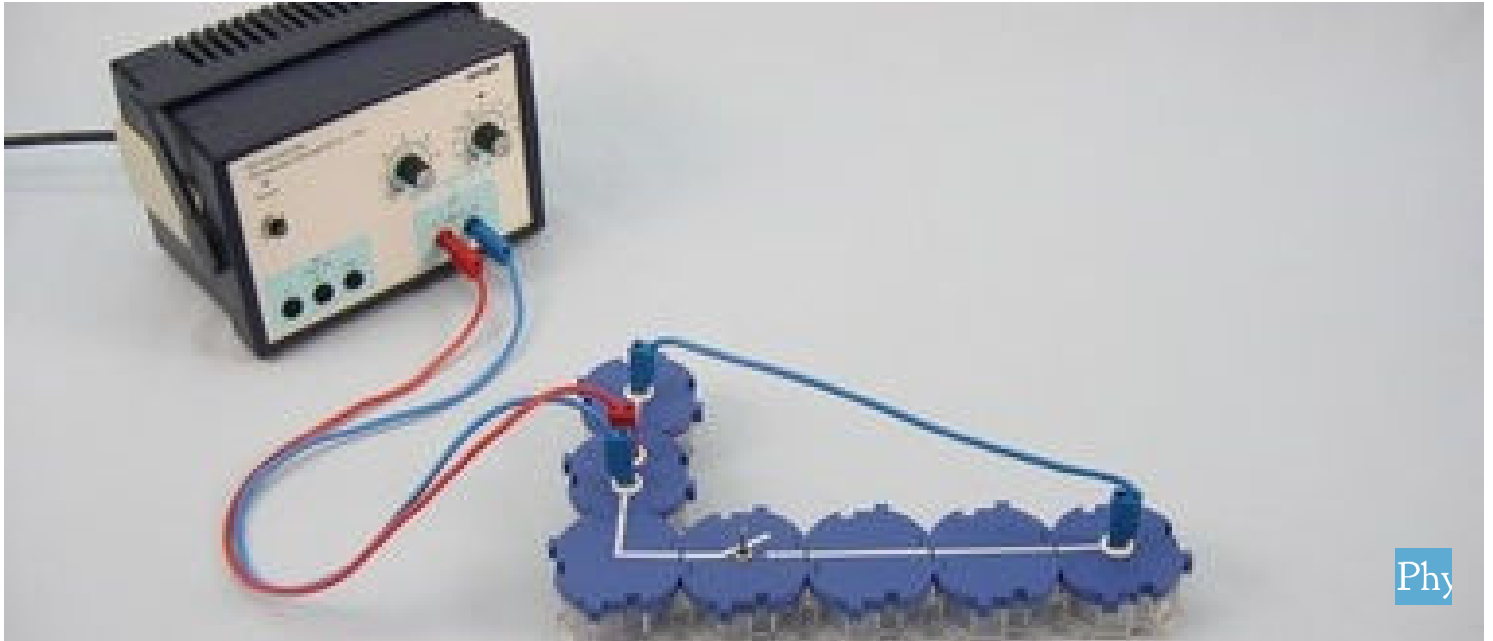


Efecto magnético de un conductor de corriente



Física Electricidad y Magnetismo Electromagnetismo e inducción



Nivel de dificultad

medio



Tamaño del grupo

2



Tiempo de preparación

10 minutos



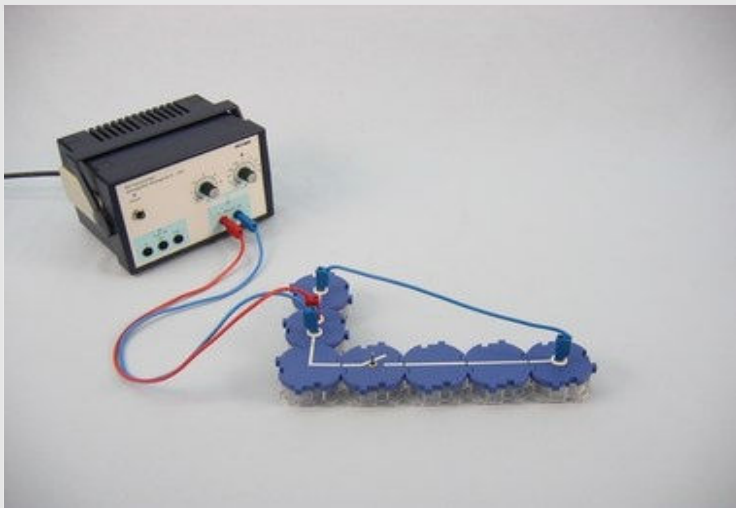
Tiempo de ejecución

10 minutos

PHYWE
excellence in science

Información para el profesor

Aplicación

PHYWE
excellence in science

Montaje del experimento

Si bien 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
excellence in science



Conocimiento previo

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



Principio

Las ecuaciones de Maxwell explican el campo del vórtice magnético que causa una corriente que fluye a través de un conductor.

La ley del flujo es:

$$\vec{\nabla} \times \vec{B} = \mu_0 \vec{j} + \mu_0 \epsilon_0 \frac{\partial \vec{E}}{\partial t}$$

Información adicional para el profesor (2/3)

PHYWE
excellence in science



Objetivo

El objetivo de este experimento es mostrar a los estudiantes que un conductor a través del cual fluye la corriente está rodeado por un campo magnético. Esto les permite ver a través de los equipos y dispositivos eléctricos con los que están familiarizados en la práctica, por ejemplo, el timbre eléctrico y el motor eléctrico.



Tareas

1. Examinar, con la ayuda de una aguja magnética, si un conductor recto a través del cual fluye una corriente eléctrica tiene un efecto magnético
2. Probar que una bobina portadora de corriente actúa como una barra magnética e investigar de qué depende la fuerza del campo magnético.

Información adicional para el profesor (3/3)

PHYWE
excellence in science

Notas

Este experimento es un cortocircuito de facto. Está permitido porque la fuente de alimentación está equipada con limitación electrónica de corriente. Los estudiantes deben ser conscientes de esto, de lo contrario pueden subestimar los peligros asociados con los cortocircuitos.

Como las líneas de conexión están hechas de cobre, no pueden ser asociadas con los efectos magnéticos, ya que el cobre no es magnético por sí mismo.

El hecho de que se trata de líneas de campo que no van en dirección de un polo a otro y que no entran ni salen de un cuerpo es sorprendente y a menudo difícil de entender para los estudiantes.

Los pasos experimentales introductorios de la segunda parte del experimento con la barra de imán tienen por objeto reactivar los conocimientos de los estudiantes sobre el imán permanente y facilitar así el reconocimiento de analogías esenciales con el electroimán.

Instrucciones de seguridad

PHYWE
excellence in science

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

PHYWE
excellence in science

Información para el estudiante

Motivación

PHYWE
excellence in science

Electroimán en una excavadora

Las bobinas se construyen en electroimanes, como aquí en la excavadora del depósito de chatarra, pero también en transformadores o en altavoces. Esto hace uso del hecho de que un conductor conductor de corriente genera un campo magnético.

Si se utilizara un imán permanente en la imagen mostrada, la chatarra podría recogerse pero no volverse a tirar.

En este experimento investigarás las propiedades magnéticas de un conductor a través del cual fluye la corriente.

Tareas

PHYWE
excellence in science



1. Investigar con la ayuda de una aguja magnética si un conductor recto a través del cual fluye una corriente eléctrica tiene un efecto magnético.
2. Cómo una corriente que fluye a través de una bobina actúa como una barra de imán y examinar de qué depende la fuerza de su campo magnético.

Material

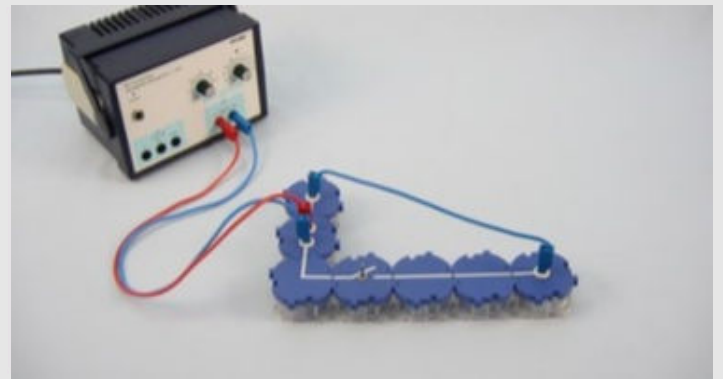
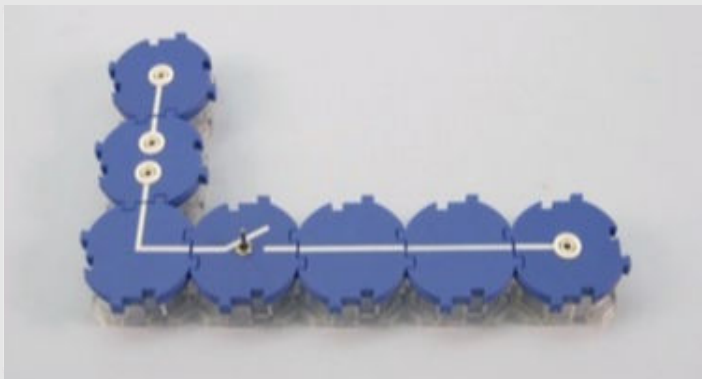
Posición	Material	Artículo No.	Cantidad
1	PHYWE Fuente de poder DC: 0...12 V, 2 A / AC: 6 V, 12 V, 5 A	13506-93	1
2	Multímetro analógico, 600V AC/DC, 10A AC/DC, 2 MΩProtección contra sobrecargas	07021-11	1
3	Módulo de conector directo, SB	05601-01	2
4	Módulo de conector angulado, SB	05601-02	2
5	Módulo de conector interrumpido, SB	05601-04	2
6	Adaptador, módulo SB	05601-10	2
7	Interruptor, módulo SB	05602-01	1
8	Bobina, 400 espiras	07829-01	1
9	Bobina, 1600 espiras	07830-01	1
10	Yugo	07833-00	1
11	BRUJULAS P. DIBUJANTE, 1 UNID.	06350-03	2
12	Cable de conexión, 32 A, 250 mm, rojo	07360-01	2
13	Cable de conexión, 32 A, 250 mm, azul	07360-04	2
14	Cable de conexión, 32 A, 500 mm, rojo	07361-01	1
15	Cable de conexión, 32 A, 500 mm, azul	07361-04	1
16	IMAN RECTO 7 CM	07823-00	1

Montaje (1/2)

PHYWE
excellence in science

Preparar el circuito como se muestra en las figuras. Insertar una corta línea de conexión en los módulos de conexión y alinearlos de manera que la línea corra en dirección norte-sur.

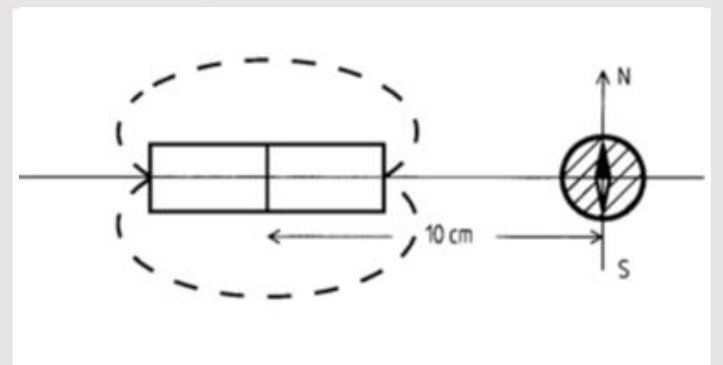
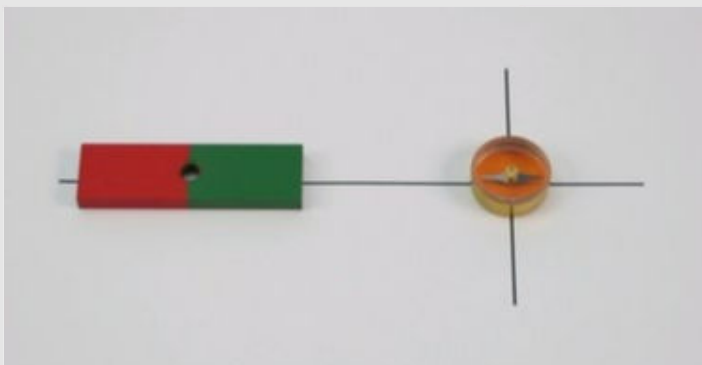
Poner la limitación de corriente a 2 A y el voltaje a 0 V en la fuente . Cerrar el interruptor, aumentar el voltaje hasta que la luz indicadora del limitador de corriente encender y abrir el interruptor de nuevo.



Montaje (2/2)

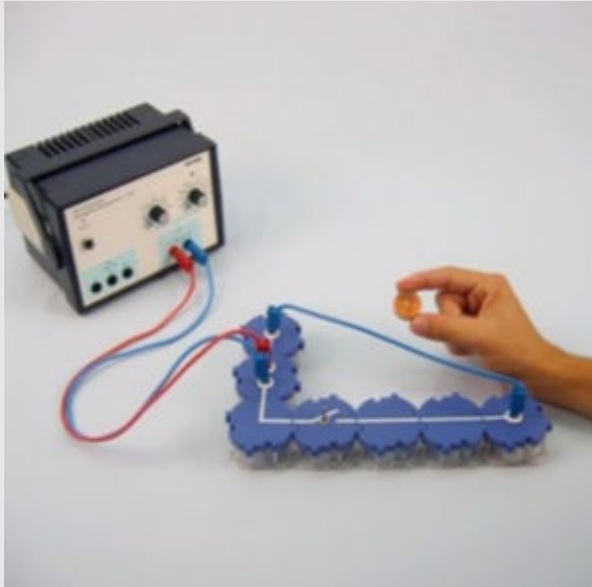
PHYWE
excellence in science

Dibujar dos líneas perpendiculares en la hoja de papel y colocar la brújula en ella de manera que el pivote de la aguja magnética esté por encima de la intersección de las líneas. Girar la hoja de papel hasta que la aguja magnética corra en la dirección del camino más corto y marcar los extremos de estos caminos con N y S. Ahora colocar la barra magnética en la hoja de papel a una distancia de unos 10 cm de la aguja magnética y marcar dos líneas de campo en la hoja.



Ejecución (1/6)

PHYWE
excellence in science

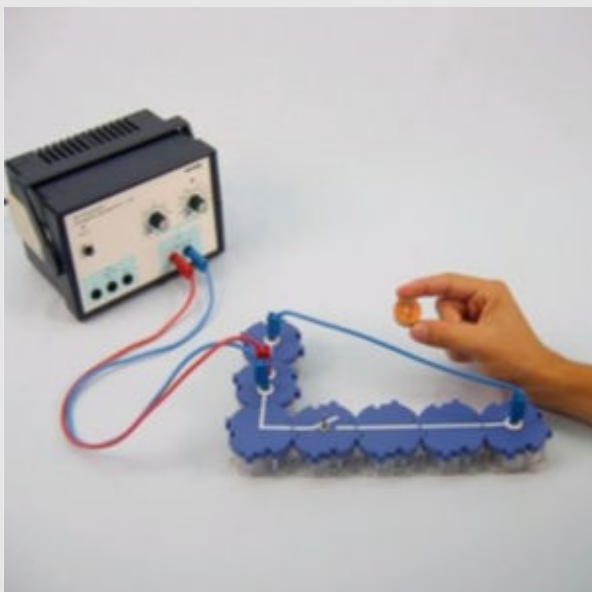


Tomar la brújula y observar la aguja magnética para todas las acciones que se enumeran a continuación:

- Sostener la brújula directamente **en** la sección conductora que va en dirección norte-sur. Cerrar y abrir el interruptor unas cuantas veces seguidas. Hacer un boceto con el conductor (+/-) y la aguja magnética.
- Sostener la brújula directamente **a través de** la pieza conductora (ver ilustración). Cerrar y abrir el interruptor de nuevo unas cuantas veces. También bosqueja la posición mutua actual del conductor y la aguja magnética.

Ejecución (2/6)

PHYWE
excellence in science

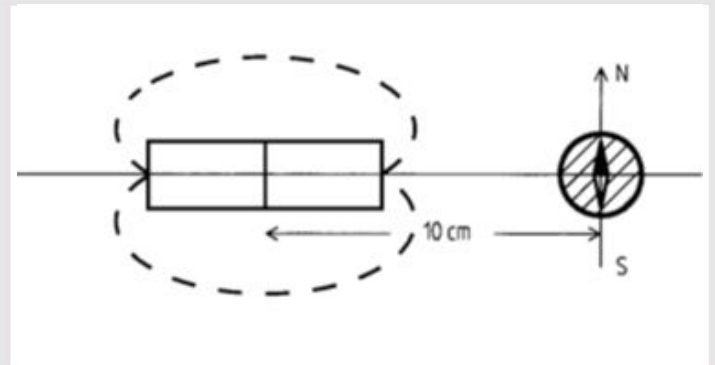
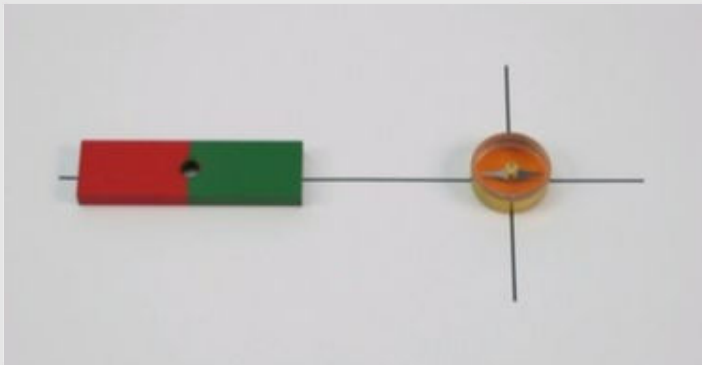


- Cerrar el interruptor:
- Levantar la brújula cada vez más alto por encima del conductor.
- Entonces sostener la brújula directamente debajo del conductor y bajarla más y más.
- Sostener la brújula directamente junto a la pieza del conductor y lentamente retirarla horizontalmente del conductor.
- Finalmente, sostener la brújula bajo el conductor de nuevo. Abrir el interruptor e invertir la polaridad de las conexiones de la fuente de alimentación y, si es necesario, del instrumento de medición. Cerrar el interruptor y volver a mirar la aguja magnética.
- Poner la fuente de alimentación a 0 V y apagarla.

Ejecución (3/6)

PHYWE
excellence in science

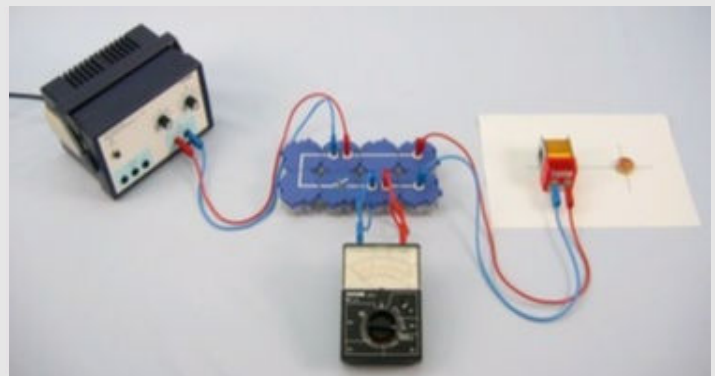
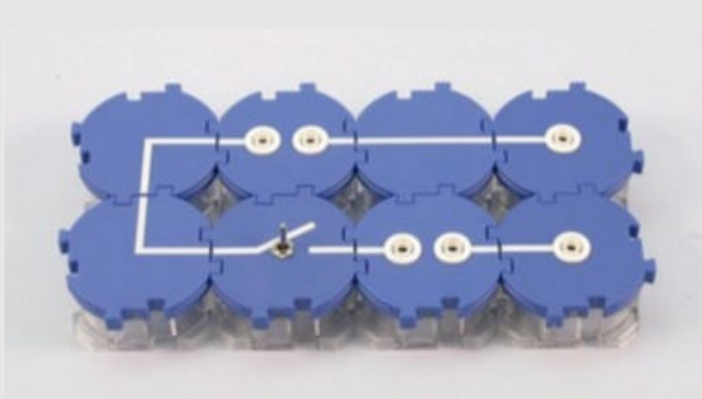
- Mover la brújula a lo largo de las líneas de campo lentamente una vez alrededor de la barra magnética.
- Siempre observar la posición de la aguja magnética.



Ejecución (4/6)

PHYWE
excellence in science

Modificar el experimento a partir de las figuras de abajo. El interruptor está ahora inicialmente abierto. Conectar una bobina de 1600 vueltas a los dos largos cables de conexión y seleccionar un rango de medición de corriente de unos 300 mA. Colocar la bobina en la lámina en lugar de la barra magnética. Volver a colocar la brújula en su posición original (por encima de la intersección de las líneas).



Ejecución (5/6)

PHYWE
excellence in science



- Encender la fuente de alimentación y cerrar el interruptor. Aumentar el voltaje hasta que el amperímetro indique 250 mA.

Observar la posición de la aguja magnética para las siguientes acciones:

- Acercar lentamente la brújula a la bobina y luego mover la brújula alrededor de la bobina a lo largo de las líneas de campo trazadas como antes.
- Colocar la brújula en su posición original y observar la desviación de la aguja magnética cuando las corrientes son de 250 mA, 150 mA y 50 mA en sucesión. Anotar las posiciones de la aguja magnética en la hoja.
- Abrir el interruptor, reemplazar la bobina de 1600 vueltas por la de 400 vueltas y repetir las medidas anteriores.

Ejecución (6/6)

PHYWE
excellence in science



- Empujar el núcleo de hierro en forma de I dentro de la bobina.
- Comparar la desviación de la aguja magnética antes y después de la inserción del núcleo de hierro.
- Colocar clavos o clips en la hoja y acercar la bobina con el núcleo a las partes.
- Poner la fuente de alimentación a 0 V y apagarla.



Resultados

Tarea 1

¿Qué conclusión hay que sacar de las observaciones que hizo en la primera parte del experimento con el conductor de corriente? Arrastrar las palabras a los lugares correctos.

Cada conductor de corriente está rodeado por un campo magnético. La dirección de las depende de la dirección de la

No usado: (adjetivo),
(sustantivo)

 Verificar

Tarea 2

PHYWE
excellence in science

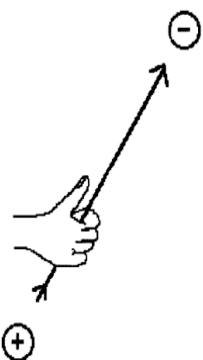
A partir de las observaciones de la primera parte del experimento, se puede concluir la forma del campo magnético que aparentemente rodea al conductor cuando la corriente fluye a través de él. ¿Qué forma describe mejor el campo magnético (las líneas de campo magnético)?

- circular
- rectangular
- elíptico
- en forma de espiral

✓ Verificar

Tarea 3

PHYWE
excellence in science



A la izquierda se muestra cómo determinar el curso de las líneas de campo alrededor de un conductor conductor de corriente con la "regla de la derecha". Intentar formular esta regla.

Si se agarra al conductor con la mano [] de modo que [] apunte al polo negativo, [] indican la dirección de [] magnético: [] (adjetivo), [] (sustantivo)

el pulgar Izquierda Dedo índice derecha los dedos

las líneas del campo

✓ Verificar

Tarea 4

PHYWE
excellence in science

¿Qué se desprende de las observaciones de la segunda parte del experimento sobre el efecto de una bobina portadora de corriente?

- Una bobina portadora de corriente, tiene un campo magnético, pero este campo está dirigido al azar.
- Una bobina a través de la cual fluye la corriente actúa como un imán permanente.
- Una bobina portadora de corriente tiene un campo magnético cuya dirección depende de la polaridad eléctrica.
- Una bobina de transporte de corriente, no tiene campo magnético.

Verificar

Tarea 5

PHYWE
excellence in science

¿De qué depende la fuerza del campo magnético de una bobina portadora de corriente? ¿Cuál de las siguientes afirmaciones es correcta?

- Cuanto más alta es la corriente, más fuerte es el campo magnético para el mismo número de vueltas de la bobina.
- Cuanto menor sea el número de vueltas de la bobina, más fuerte será el campo magnético con la misma intensidad de corriente.
- Cuanto más baja sea la fuerza de la corriente, más fuerte será el campo magnético para el mismo número de vueltas de la bobina.
- Cuanto mayor sea el número de vueltas de la bobina, más fuerte será el campo magnético a la misma intensidad de corriente.

Tarea 6

¿Qué se puede concluir de la observación cuando el núcleo de hierro estaba en la bobina?

- Debido al núcleo de hierro insertado, más corriente fluye a través de la bobina.
- Un núcleo de hierro aumenta considerablemente el campo magnético.
- El material del núcleo de la bobina influye en el campo magnético.

✓ Verificar

Tarea 7

Una bobina de transporte de corriente se llama electroimán. Compilar las ventajas y posibles desventajas que tiene un electroimán en comparación con un imán permanente.

Ventajas del electroimán: Puede ser [] y [] pueden ser invertidos por la conmutación. Su fuerza puede ser variada por [] y puede ser mucho mayor que la de un imán permanente mediante [] y mas corriente.

Desventaja: Requiere una continua [].

[] sus polos

[] un número grande de vueltas

[] la intensidad de corriente


[] apagado

[] energía eléctrica

✓ Verificar

Diapositiva	Puntuación/Total
Diapositiva 20: Conductor de corriente / campo magnético	0/4
Diapositiva 21: La forma del campo magnético	0/1
Diapositiva 22: Regla de la mano derecha	0/6
Diapositiva 23: Bobina = Imán permanente	0/2
Diapositiva 24: Dependencias de la fuerza del campo magnético	0/2
Diapositiva 25: Núcleo de hierro en la bobina	0/2
Diapositiva 26: Electroimán vs. imán permanente	0/5

La cantidad total

 Soluciones Repetir