

# Campo magnético dentro de una bobina con Cobra SMARTsense



Física

Electricidad y Magnetismo

Electromagnetismo e inducción



Nivel de dificultad



Tamaño del grupo



Tiempo de preparación



Tiempo de ejecución

fácil

-

10 minutos

20 minutos

Este contenido también se puede encontrar en línea en:

<https://www.curriculab.de/c/67fcc161376c7900022a1ee6>



## Información para el profesor

### Aplicación



Montaje del experimento

Las bobinas generan un campo magnético cuando circula corriente a través de ellas. En este caso, hablamos de un electroimán. Cuanto mayor sea la corriente, más intenso será el campo magnético y, por tanto, también la densidad de flujo magnético.  $B$ . En este experimento se investiga la relación entre la densidad de flujo magnético y la intensidad de corriente.

Los electroimanes se utilizan hoy en día en numerosas aplicaciones, por ejemplo en altavoces, timbres, imanes elevadores e incluso en aceleradores de partículas.

## Información adicional para el profesor (1/2)

PHYWE

### Conocimiento



Los alumnos deben estar familiarizados con los conceptos básicos de la densidad de flujo magnético y saber que una bobina portadora de corriente genera un campo magnético.

### Principio



Si se deja pasar corriente por una bobina, se genera un campo magnético. La intensidad del campo magnético depende tanto de las propiedades de la bobina como de la corriente. Cuanto mayor sea la corriente, mayor será la densidad de flujo magnético. En este experimento, los alumnos resolverán esta relación de forma autónoma y calcularán la constante de campo magnético  $\mu_0$  calcula.

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

PHYWE

### Objetivo de aprendizaje



En este experimento se investiga la dependencia de la densidad de flujo magnético con respecto a la intensidad de la corriente. Los alumnos también aprenden a calcular la constante de campo magnético  $\mu_0$  puede derivarse de los datos de medición obtenidos.

### Tareas



1. Investigar la relación entre la densidad de flujo magnético  $B$  dentro de una bobina y la corriente.
2. Determinar el valor de la constante de campo magnético  $\mu_0$

## Instrucciones de seguridad

**PHYWE**

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



### Notas

No debe superarse la corriente máxima de 1 A para la bobina, ya que, de lo contrario, las bobinas podrían sobrecalentarse.

**PHYWE**

## Información para el estudiante

## Motivación

PHYWE

¿Se ha preguntado alguna vez cómo las excavadoras pueden levantar y depositar hierro sin utilizar una cuchara? Esto es posible gracias a los imanes o, más exactamente, a los electroimanes. Los electroimanes, es decir, las bobinas, generan un campo magnético en cuanto circula corriente a través de ellos, por lo que pueden conectarse o desconectarse según las necesidades. Un principio similar se encuentra en otras aplicaciones, como altavoces o timbres.

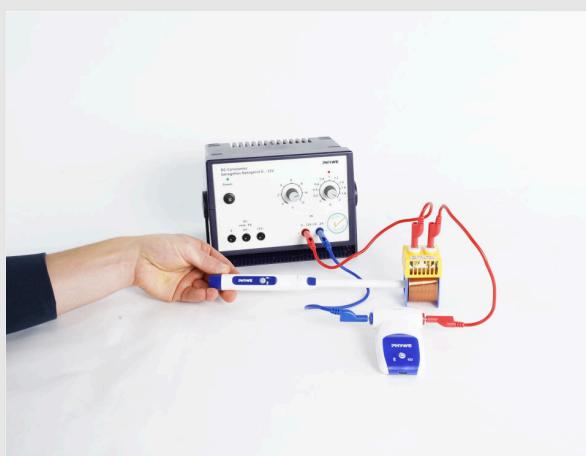
¿Cómo funciona exactamente el campo magnético, es decir, la densidad de flujo magnético  $B$ ? Está relacionada con la corriente? Lo averiguaremos en este experimento.



Electroimán en una excavadora

## Tareas

PHYWE



Montaje del experimento

1. Prepara el experimento siguiendo las instrucciones.
2. Investigar la relación entre la densidad de flujo magnético  $B$  dentro de una bobina y la corriente.
3. Determinar el valor de la constante de campo magnético  $\mu_0$ .

## Material

Posición	Material	Nº de artículo	Cantidad
1	Cobra SMARTsense 3-Axis Magnetic field - Sensor para medir el campo magnético en 3 ejes $\pm 130\text{mT}$ / $\pm 5 \text{ mT}$ (Bluetooth + USB)	12947-00	1
2	Cobra SMARTsense Current - Sensor para medir la corriente eléctrica $\pm 1 \text{ A}$ (Bluetooth + USB)	12902-01	1
3	Fuente de alimentación PHYWE, RiSU 2023 CC: 0...12 V, 2 A / CA: 6 V, 12 V, 5 A	13506-93	1
4	Bobina, 1600 devanados	07830-01	1
5	Cable de conexión, 32 A, 50 cm, rojo Cable experimental, clavija de 4 mm	07361-01	1
6	Cable de conexión, 32 A, 50 cm, azul Cable experimental, clavija de 4 mm	07361-04	1
7	Cable de conexión, 32 A, 25 cm, rojo Cable experimental, clavija de 4 mm	07360-01	1
8	measureAPP: el software de medición gratuito para todos los dispositivos finales	14581-61	1

## Montaje (1/2)

PHYWE

Para la medición con el **Sensores Cobra SMARTsense** el **MEDIDA PHYWE** necesaria. La aplicación puede descargarse gratuitamente de la tienda de aplicaciones correspondiente (más abajo encontrará los códigos QR). Antes de iniciar la aplicación, compruebe si su dispositivo (smartphone, tableta, ordenador de sobremesa) ejecuta **Bluetooth activado**.



iOS



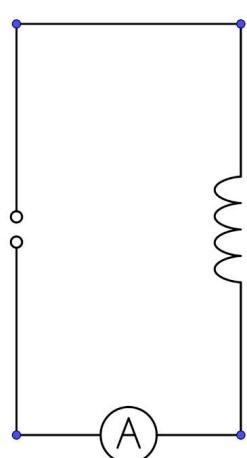
Android



Windows

## Montaje (2/2)

PHYWE



Esquema del circuito

- Monta el experimento según el esquema del circuito que se muestra.
- Coloque el sensor de corriente Cobra SMARTsense en la posición en la que está marcado el amperímetro.
- Utilice una bobina con 1600 devanados.
- Genere una tensión continua de 12 V en la fuente de alimentación. Ajuste inicialmente la corriente a 0 A. La corriente variará en el transcurso del experimento, pero no debe superar un valor de 1 A. Encienda la fuente de alimentación.

## Ejecución (1/6)

PHYWE

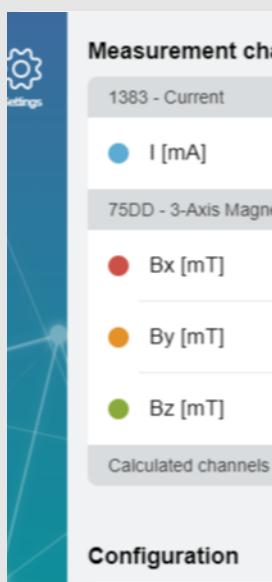
- Encienda su sensor de corriente Cobra SMARTsense manteniendo pulsado el botón del sensor durante 3 segundos.
- Abre el measureAPP en tu tableta o smartphone y asegúrate de que el dispositivo final puede conectarse a dispositivos Bluetooth.
- Selecciona el sensor "Cobra SMARTsense Current" y conéctalo a la aplicación.



Cobra SMARTsense Corriente

## Ejecución (2/6)

PHYWE



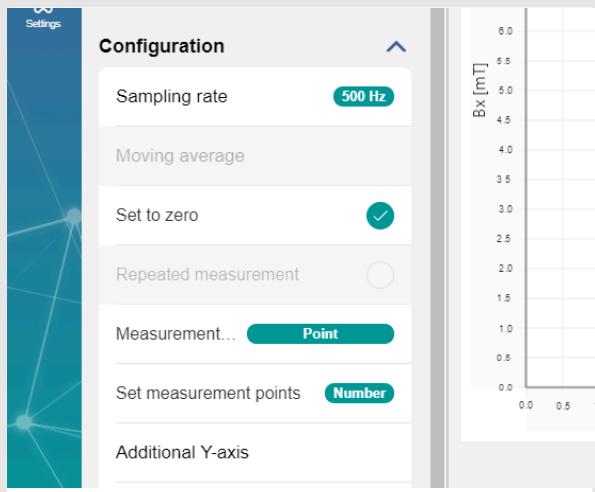
Ahora conecte el sensor de campo Cobra SMARTsense Magentic al measureAPP de la misma manera.

Realiza los siguientes ajustes para el sensor en la aplicación:

- Tras la conexión, seleccione el rango de medición fina (-5 mT... + 5 mT) para el sensor.
- Seleccione sólo la dirección longitudinal en Canal de medición  $B_x$  del sensor para que sólo se mida la densidad de flujo magnético en la dirección del eje longitudinal del sensor.
- Ajuste la frecuencia de muestreo a 500 Hz en Configuración.

## Ejecución (3/6)

PHYWE



Configuración en measureAPP

Llevar a cabo los siguientes pasos en la medidaAPP:

1. Vaya a la zona "Configuración" y haga clic en el botón "Poner a cero". Selecciona tanto la corriente como la densidad de flujo.
2. En "Configuración", ajuste el registro de valores de medición a "Medición puntual".

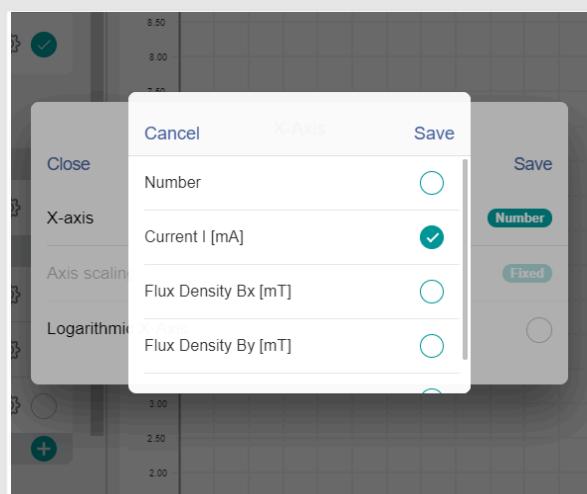
Ahora, tras iniciar una medición pulsando el botón rojo redondo, puede realizar mediciones puntuales para cada amperaje.  $I$  al gráfico resultante.

- registrar otro valor medido:



## Ejecución (4/6)

PHYWE

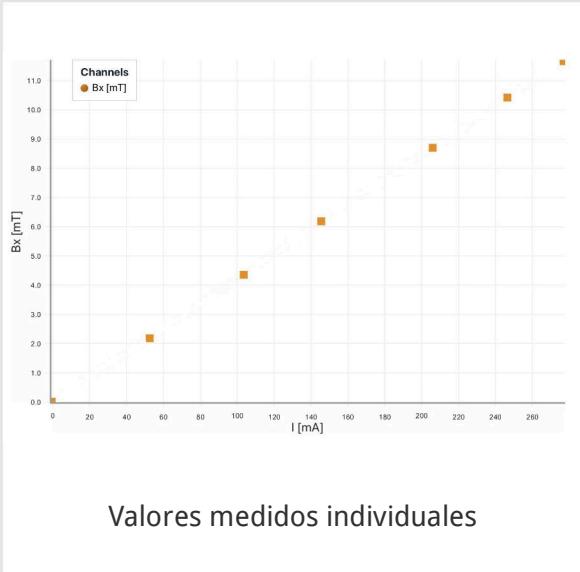


Configuración en measureAPP

- Por último, cambia el eje X pulsando la rueda dentada situada junto al eje X.
- Seleccione el  $I$  de.
- El eje Y se ajusta automáticamente y debe reflejar la densidad de flujo magnético  $B$  espectáculo.

## Ejecución (5/6)

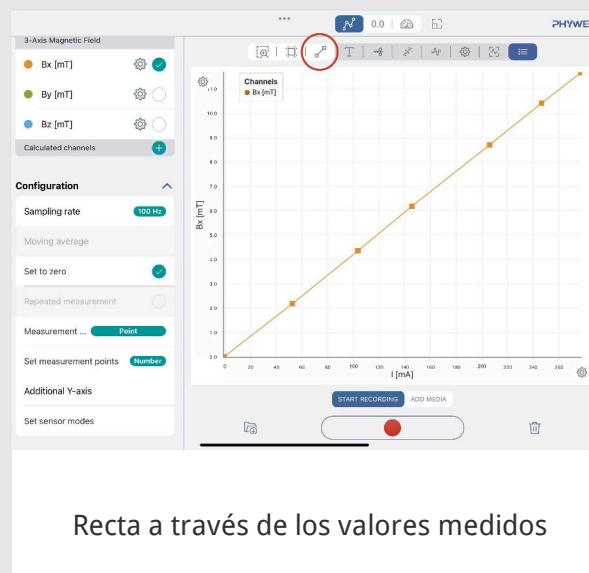
PHYWE



- Inicie una medición.
- Comience en 0 A y aumente la corriente en pasos de 50 mA a 300 mA.
- Registre un valor para la densidad de flujo magnético para cada corriente.
- **Asegúrese de que la corriente nunca supere el valor de 1 A.**

## Ejecución (6/6)

PHYWE



Trace ahora una línea recta a través de los valores medidos. Trace la línea recta a mano alzada después de pulsar el botón marcado en rojo. Observe el gradiente de la tangente.

**PHYWE**

# Resultados

## Tarea 1

**PHYWE**

¿Qué ocurre cuando circula corriente por una bobina?

- La bobina pierde su conductividad.
- La corriente se detiene inmediatamente.
- La bobina se calienta.
- La bobina genera un campo magnético.

**✓ Consulte**

¿Qué sensor puede utilizarse para determinar la corriente?

- Cobra SMARTsense Corriente
- Campo magnético Cobra SMARTsense
- Cobra SMARTsense Tensión
- Cobra SMARTsense Fuerza y Aceleración

**✓ Consulte**

## Tarea 2

PHYWE

¿Cuál de las siguientes afirmaciones es correcta?

- La densidad del flujo magnético aumenta exponencialmente.
- Cuanto mayor sea la corriente, mayor será la densidad de flujo magnético.
- La densidad de flujo magnético aumenta linealmente.
- La densidad del flujo magnético aumenta cuadráticamente.
- Cuanto mayor es la corriente, menor es la densidad de flujo magnético

Consulte

## Tarea 3

PHYWE

Además de la intensidad de la corriente, la intensidad del campo magnético también depende de la longitud  $l$  y el número de devanados  $N$  de la bobina. En general, la siguiente ecuación se aplica a una bobina llena de aire  $B = \mu_0 \frac{N}{l} I$ . La bobina tiene 1600 devanados.

Determina la longitud de la bobina y calcula la constante de campo magnético a partir del gradiente de la recta que has calculado en el último paso  $\mu_0$ . Ten en cuenta que la longitud se indica en metros. ¿Qué valor obtienes?

Diapositiva

Puntuación / Total

Diapositiva 19: Múltiples tareas

**0/3**

Diapositiva 20: Consideración general de los valores medidos

**0/2**

Importe total

 0/5 Soluciones Repita Exportar texto**13/13**