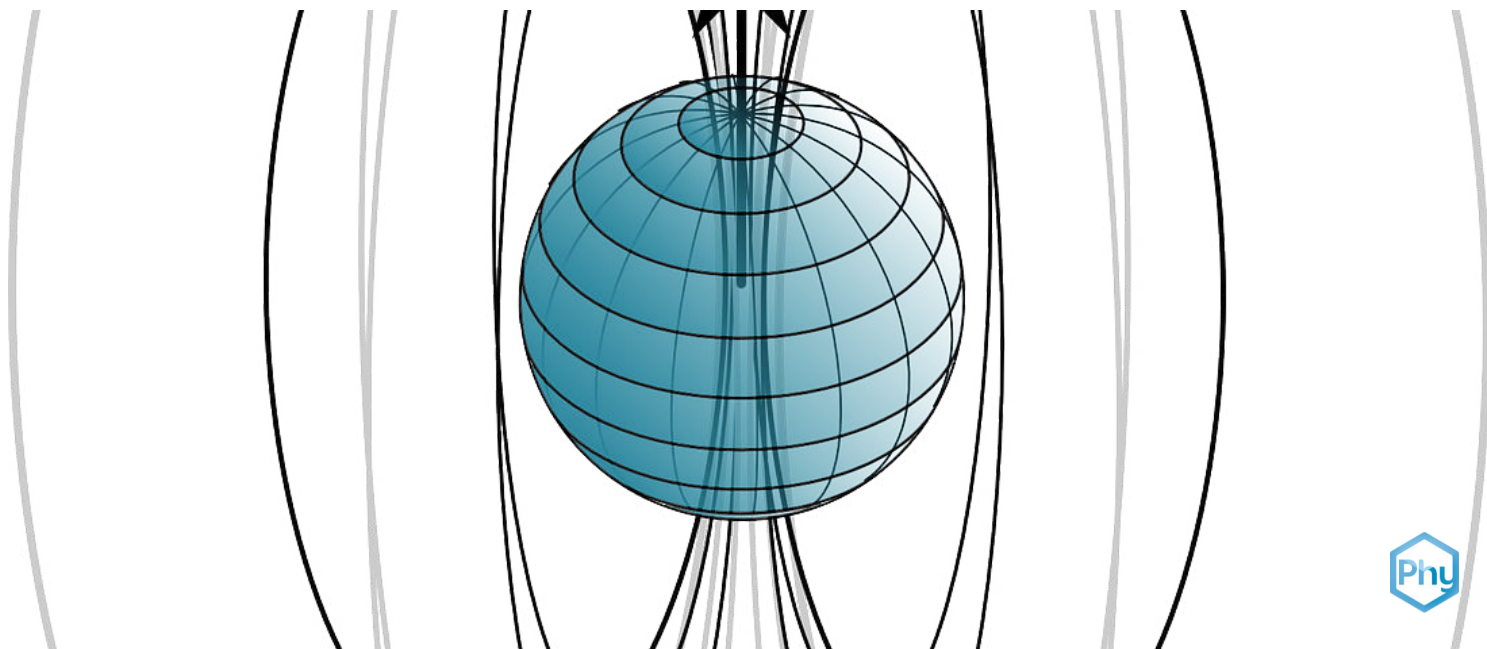


Fuerza y dirección del campo magnético de la Tierra. con Cobra SMARTsense



Física

Electricidad y Magnetismo

Electromagnetismo e inducción



Nivel de dificultad

medio



Tamaño del grupo

2



Tiempo de preparación

10 minutos



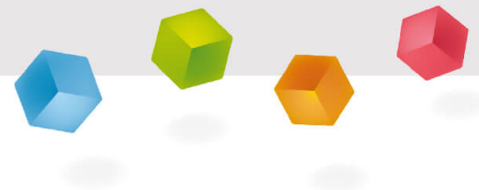
Tiempo de ejecución

10 minutos

This content can also be found online at:

<http://localhost:1337/c/60aaa1655a74d1000344261a>

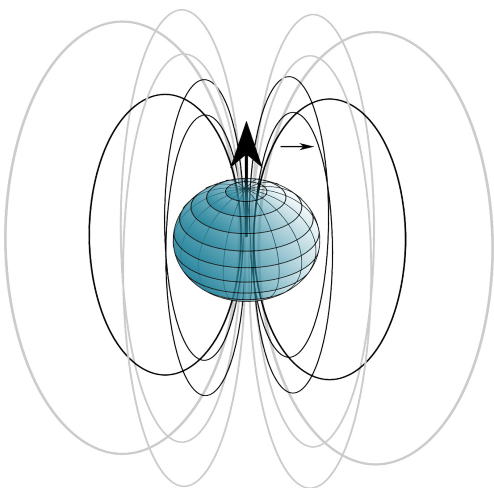
PHYWE



Información para el profesor

Aplicación

PHYWE



Las líneas de campo magnético de la tierra

Los campos magnéticos siempre están dirigidos: Hay un polo norte y un polo sur. El campo del polo norte al polo sur se define como positivo y del polo sur al polo norte como negativo.

Probablemente el campo magnético más importante para nosotros los humanos es el campo magnético de la Tierra. Por un lado nos ofrece protección y por otro lado se ha utilizado durante siglos para la navegación con la ayuda de una brújula. Sin embargo, el polo norte magnético no es el mismo que el polo norte geográfico de la tierra. Los polos magnéticos de la tierra se mueven y no están completamente estáticos. Además, la dirección de las líneas del campo magnético es diferente en cada punto de la superficie terrestre.

Información adicional para el profesor (1/2)



Conocimiento previo

Los estudiantes deben estar familiarizados con los fundamentos de la densidad de flujo magnético y deben saber que existe un campo geomagnético.



Principio

El campo magnético se define positivamente desde el polo norte al polo sur y negativamente desde el polo sur al polo norte. La dirección de los campos magnéticos se puede determinar con una brújula. Las sondas Hall se utilizan generalmente para la determinación cuantitativa de las densidades de flujo magnético.

Información adicional para el profesor (1/2)

PHYWE



Conocimiento previo

Los estudiantes deben estar familiarizados con los fundamentos de la densidad de flujo magnético y deben saber que existe un campo geomagnético.



Principio

El campo magnético se define positivamente desde el polo norte al polo sur y negativamente desde el polo sur al polo norte. La dirección de los campos magnéticos se puede determinar con una brújula. Las sondas Hall se utilizan generalmente para la determinación cuantitativa de las densidades de flujo magnético.

Información adicional para el profesor (2/2)

PHYWE



Objetivo

En este experimento se investigará la dirección y la intensidad del campo magnético de la tierra. Debe entenderse por qué medios pueden determinarse cuantitativamente estas dos cantidades.



Tareas

Los estudiantes miden el campo magnético de la tierra. Para determinar cuantitativamente la intensidad del campo magnético, primero se determina la dirección del campo magnético. Esto es particularmente útil para el cálculo vectorial en el espacio tridimensional.

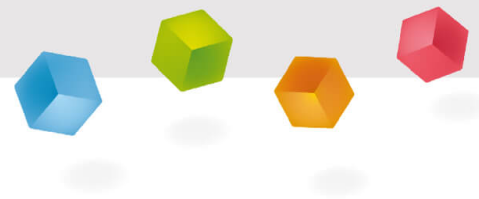
Instrucciones de seguridad

PHYWE



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

PHYWE



Información para el estudiante

Motivación

PHYWE



Brújula para la navegación

Como sabes, una brújula siempre muestra la dirección norte-sur, por lo que puedes orientarte con su ayuda. Pero de hecho, la dirección no coincide completamente con la dirección geográfica norte-sur.

Todos los campos magnéticos siempre tienen un polo norte y un polo sur. Esto se aplica tanto a los imanes permanentes como al campo magnético de la Tierra. Por definición, el campo magnético del polo norte al polo sur es positivo. La fuerza de un campo magnético depende de la posición y resulta de la llamada densidad de flujo magnético en el lugar respectivo.

En este experimento se aprende a determinar la dirección y la fuerza del campo magnético de la Tierra.

Material

Posición	Material	Artículo No.	Cantidad
1	Cobra SMARTsense - Campo magnético de 3 ejes	12947-00	1
2	measureAPP - el software de medición gratuito para todos los dispositivos y sistemas operativos	14581-61	1

Material

PHYWE

Posición	Material	Artículo No.	Cantidad
1	Cobra SMARTsense - Campo magnético de 3 ejes	12947-00	1
2	measureAPP - el software de medición gratuito para todos los dispositivos y sistemas operativos	14581-61	1

Material adicional

PHYWE

Posición	Material	Cantidad
1	Papel	DIN A4
1	Cinta adhesiva	

Montaje (1/2)

PHYWE

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



iOS



Android



Windows

Montaje (2/2)

PHYWE



Hoja fijada en la mesa con cinta adhesiva

Pegar una hoja de papel sobre la mesa con la cinta adhesiva.

Iniciar measureAPP en la tableta y encender el sensor de campo magnético Cobra SMARTsense (mantener pulsado el botón de E/S durante unos 3 segundos).

Seleccionar el sensor en measureAPP y conectarlo a la App. Se deben realizar los siguientes ajustes:

- Rango de medición fino (- 5 mT ... + 5 mT)
- Un canal de medición: Dirección X
- Frecuencia de medición: 200 Hz

Ejecución (1/3)

PHYWE



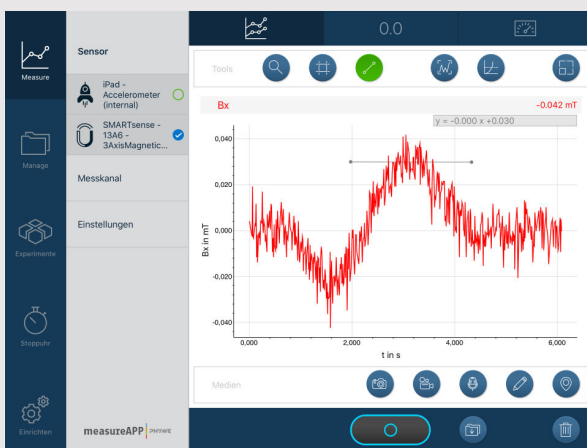
Línea en el papel

- Iniciar una medición y girar el sensor en el plano horizontal en un círculo (una rotación completa).
- Dibujar una flecha en tu hoja de papel para la dirección donde el campo magnético es más fuerte.

Ahora calibrar el sensor de campo magnético. Para ello, el sensor de campo magnético debe ponerse a cero en el estado libre de campo (valor medio al girar alrededor de un eje en el campo magnético terrestre).

Ejecución (2/3)

PHYWE



Medición del imán de la tierra en el plano horizontal

- Iniciar una nueva medición, gira el sensor en el plano horizontal de nuevo y anotar los valores para el máximo y el mínimo en el protocolo.
- Para ello, trazar una línea horizontal a través del máximo/mínimo de los datos medidos.

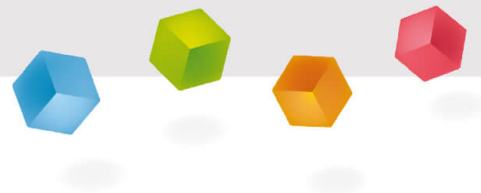
Ejecución (3/3)

PHYWE



- Colocar el sensor de campo magnético en posición transversal a la flecha...
- Ahora girar el sensor de campo magnético en el plano vertical.
- Poner el sensor de campo magnético paralelo a la flecha.
- Girar el sensor de campo magnético en el plano vertical de nuevo.
- Anotar en el protocolo los valores máximos y mínimos de ambas mediciones.

PHYWE



Resultados

Tarea 1

PHYWE

1. Medición (horizontal)

 $B \text{ [mT]}$

Mínimo

Máximo

 ΔB

Introducir los valores medidos para el mínimo y el máximo del plano horizontal.

Calcular la cantidad de ambos valores
 $\Delta B = B_{max} - B_{min}$.

Tarea 2

2. Medición (vertical-transversal)

 $B \text{ [mT]}$

Mínimo

Máximo

 ΔB

Introducir los valores medidos para los mínimos y máximos del plano vertical.

Calcular la cantidad de ambos valores
 $\Delta B = B_{max} - B_{min}$.

3. Medición (vertical-paralela)

 $B \text{ [mT]}$

Mínimo

Máximo

 ΔB

Tarea 2

PHYWE

2. Medición (vertical-transversal)

 $B \text{ [mT]}$

Mínimo

Máximo

 ΔB

3. Medición (vertical-paralela)

 $B \text{ [mT]}$

Mínimo

Máximo

 ΔB

Introducir los valores medidos para los mínimos y máximos del plano vertical.

Calcular la cantidad de ambos valores
 $\Delta B = B_{max} - B_{min}$.

Tarea 3

PHYWE

Arrastrar las palabras a los lugares correctos.

El campo magnético está . Hay un polo norte y un polo sur. El campo se define como de norte a sur y de sur a norte.

positivo

negativo

dirigido

☒ Verificar

Tarea 4

PHYWE

¿Con qué fórmula se puede calcular el máximo de la tercera medición de forma teórica a partir de las mediciones anteriores?

☐ $B = (\Delta B_h + \Delta B_v)^2$

☐ $B = \sqrt{(\Delta B_h)^2 + (\Delta B_v)^2}$

☐ $B = \Delta B_h + \Delta B_v$

☐ $B = \sqrt{\Delta B_h + \Delta B_v}$

☒ Verificar