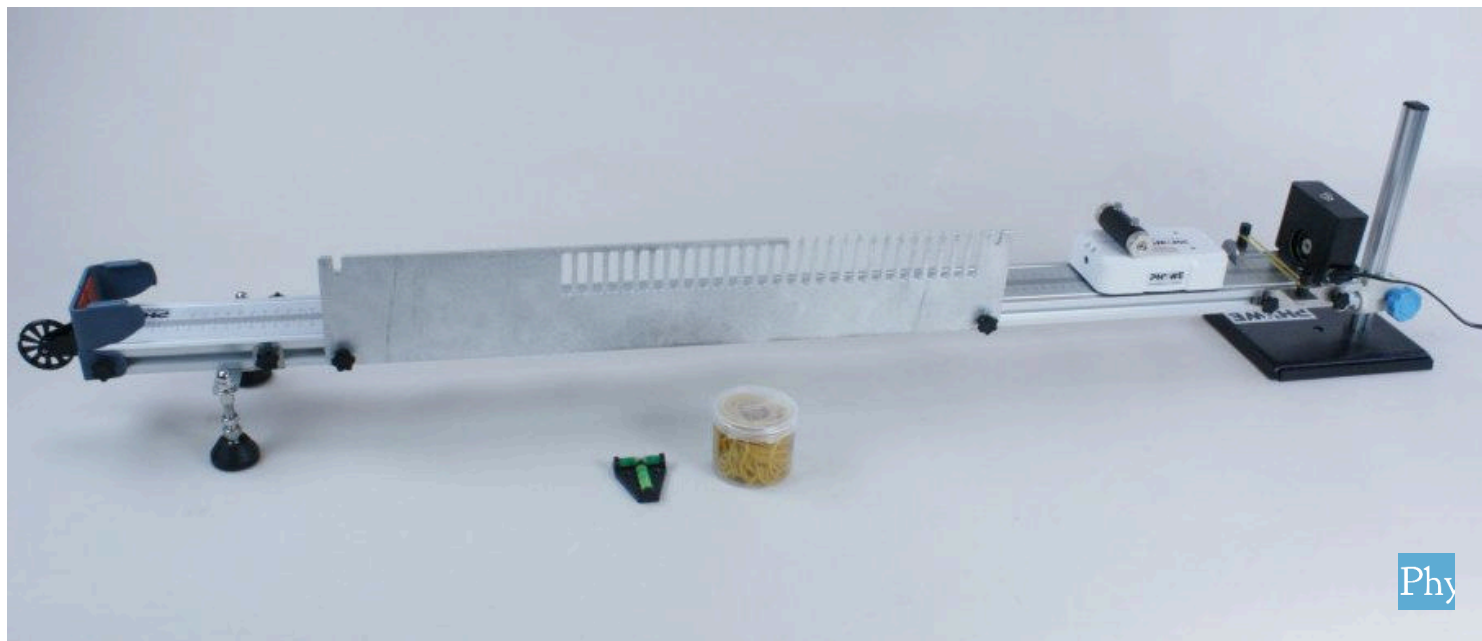


Freno de corrientes de Foucault con Cobra DigiCart



Física

Mecánica

Dinámica y movimiento



Nivel de dificultad

medio



Tamaño del grupo

2



Tiempo de preparación

20 minutos



Tiempo de ejecución

10 minutos



Información para el profesor

Aplicación



Caída libre en un parque temático

Frenos magnéticos

Una torre de caída libre en un parque temático utiliza este principio: Frenado por el freno magnético por inducción. Si se utilizan imanes permanentes, este tipo de frenado es muy seguro porque también funciona en caso de un fallo de alimentación eléctrica. Bueno, entonces, que tengas un buen viaje.

En este experimento los estudiantes aprenderán sobre el freno magnético por inducción. El cual permite un frenado sin desgaste y representa una aplicación de la ley de Lenz.

Información adicional para el profesor (1/2)

PHYWE
excellence in science



Conocimiento

previo



Principio

Este experimento requiere un conocimiento previo de la inducción electromagnética y de la ley de Faraday. Además, la ley de Lenz debería serles familiar.

Si se aplica un cambio en el flujo magnético de un conductor Φ entonces según la ley de Farady se genera una tensión eléctrica en el conductor U_{ind} inducido:

$$U_{ind} = -\frac{d\Phi}{dt}$$

Estas son llamadas corrientes de Foucault. Estas corrientes de Foucault a su vez generan campos magnéticos que, según la ley de Lenz, contrarrestan su causa y por lo tanto inhiben el movimiento del imán.

Información adicional para el profesor (2/2)

PHYWE
excellence in science



Objetivo



Tareas

En este experimento los estudiantes aprenderán sobre el freno de corrientes de Foucault o de inducción. El cual permite un frenado sin desgaste y representa una aplicación de la ley de Lenz.

Los estudiantes dejan que el DigiCart se desplace a lo largo de una lámina de aluminio montada en el lateral de la pista con un imán montado. Analizarán el comportamiento de los frenos en las diferentes zonas sobre el aluminio.

Instrucciones de seguridad

PHYWE
excellence in science

- Para este experimento aplican las reglas y medidas generales de seguridad para actividades experimentales en la enseñanza de ciencia naturales.

PHYWE
excellence in science

Información para el estudiante

Motivación

PHYWE
excellence in science

Sciencetastic - Youtube

Frenos magnéticos

Una torre de caída libre en un parque temático utiliza este principio: Frenado por el freno magnético por inducción. Si se utilizan imanes permanentes, este tipo de frenado es muy seguro porque también funciona en caso de un fallo de alimentación eléctrica. Bueno, entonces, que tengas un buen viaje.

En este experimento los estudiantes aprenderán sobre el freno magnético por inducción y la corriente de Foucault. El cual permite un frenado sin desgaste y representa una aplicación de la ley de Lenz.

Tareas

PHYWE
excellence in science

Montaje del experimento

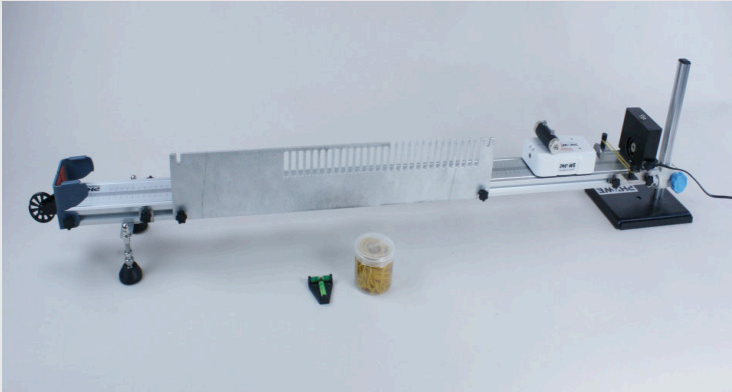
1. Dejar que el DigiCart con un imán montado se mueva a lo largo de una lámina de aluminio que está montada en el lateral de la pista.
2. Estudiar el comportamiento de los frenos en las diferentes zonas de la lámina de aluminio.

Material

Posición	Material	Artículo No.	Cantidad
1	Cobra DigiCart Set para expertos	12940-88	1
2	Cobra DigiCartAPP	14582-61	1

Montaje (1/3)

PHYWE
excellence in science



Descripción del montaje de la prueba

- Montar el arrancador magnético en el extremo de altura ajustable de la pista.
- Poner la pista en posición horizontal usando el nivel de burbuja. Al final de la red, apretar dos bandas de goma en los cilindros negros proporcionados.
- **Nota** La lámina de aluminio tiene tres zonas. En la primera zona la lámina está perforada y dentada, en la segunda zona la lámina está perforada y en la tercera zona está lisa.

Montaje (2/3)

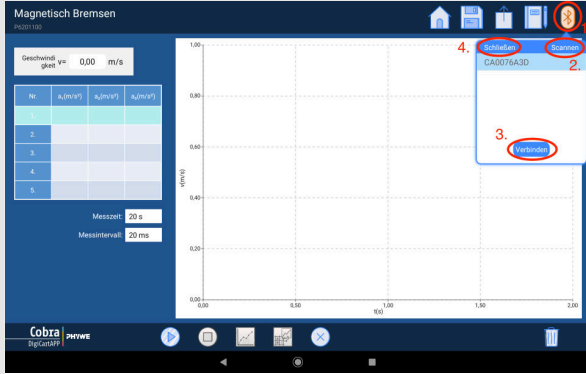
PHYWE
excellence in science



Descripción del montaje de la prueba

- Montar la lámina de aluminio en el lado de la pista (ilustración) (la zona 1 es la primera que atraviesa el DigiCart). Usar los discos de plástico blanco como espaciadores entre la pista y la hoja. Se aseguran de que el DigiCart permanezca sin fricciones.
- Montar el imán en el DigiCart como se muestra en la figura 1. También adjuntar el disco de contacto del arrancador magnético al DigiCart y coloque el DigiCart en la pista.
- Iniciar la aplicación DigiCart.

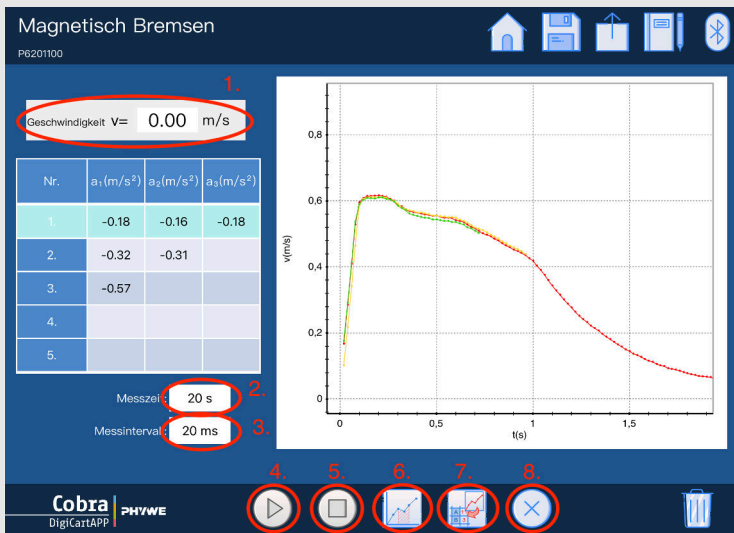
Montaje (3/3)



Conexión con el DigiCart

- Seleccionar el experimento 11 de la lista. Se abre la ventana de medición.
- Conectar el DigiCart a la aplicación.
- Primero el interruptor de encendido del DigiCart debe ser presionado por lo menos 3 segundos. A continuación, abrir la ventana de conexión de la aplicación mediante el símbolo de Bluetooth (1.). El DigiCart debería aparecer ahora allí. Si no, puede actualizar la lista haciendo clic en Escanear (2.).
- Ahora tocar el DigiCart de la lista una vez y establecer la conexión con el botón Conectar (3.). La ventana puede ser escondida de nuevo con el botón de cierre (4.).

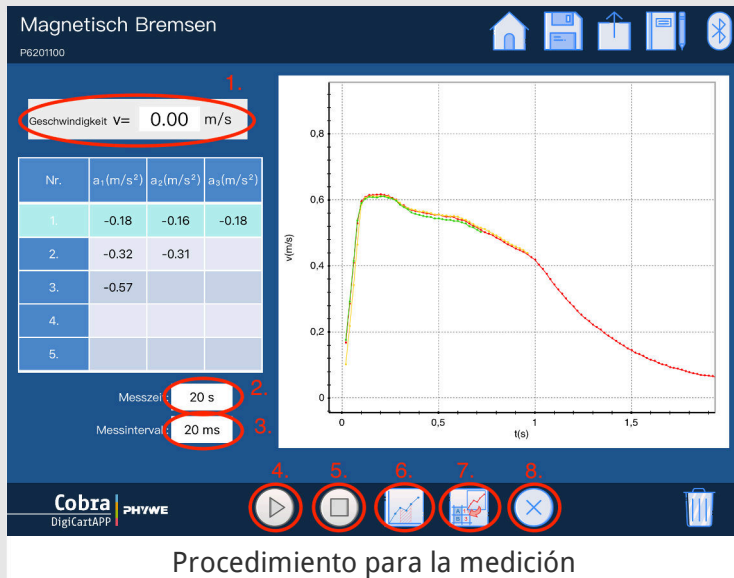
Ejecución (1/6)



Procedimiento para la medición

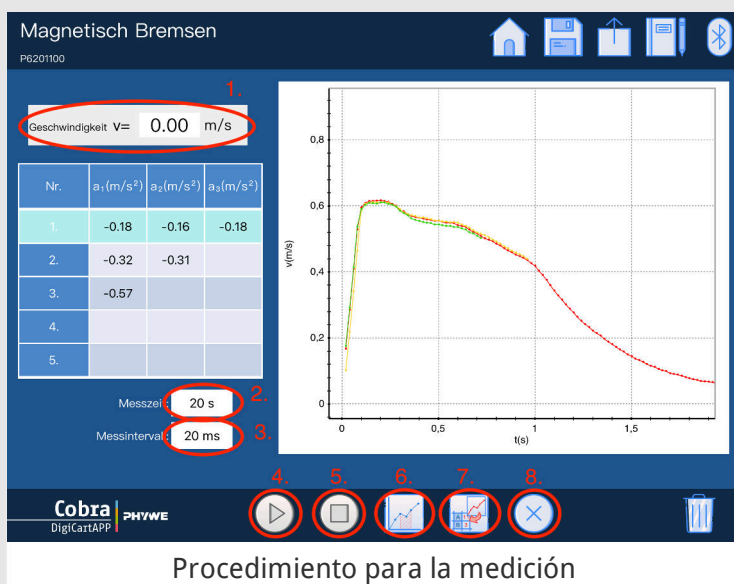
- La figura muestra los pasos para el procedimiento de medición.
- La pantalla de velocidad (1.) muestra la velocidad actual.
- Si no se va a terminar la medición manualmente, puede seleccionar la duración de la medición a través del campo "Duración". (2.) Establecer el momento en que la medición debe ser terminada.
- Sobre el campo de "intervalo"... (3.) se define el tiempo entre dos puntos de medición.

Ejecución (2/6)



- Activar el arrancador magnético con el botón ON y acoplarse a él con el DigiCart. La banda elástica se tensará.
- Comenzar la medición en "Comienza la medición" (4.).
- Ahora desconectar el DigiCart del arrancador magnético presionando el botón de encendido de nuevo.
- Terminar la medición manualmente haciendo clic en "Terminar la medición" (5.) tan pronto como el DigiCart haya pasado por las tres zonas de la lámina de aluminio.

Ejecución (3/6)



- Devolver el DigiCart a su posición original y fijar con el arrancador magnético.
- Volver a realizar una medición. Terminar tan pronto como el DigiCart deje la Zona 2.
- Volver a realizar una medición. Terminar tan pronto como el DigiCart deje la Zona 1.
- En "Seleccione el rango de medición" (6.) seleccionar un área en el diagrama de velocidad-tiempo para el DigiCart en la zona 1. Seleccione pasando el dedo por el intervalo. Entonces hacer clic en "Guardar" (7.).

Ejecución (4/6)

Magnetisch Bremsen
P6201100

Geschwindigkeit V= 0.00 m/s

Nr.	a_1 (m/s ²)	a_2 (m/s ²)	a_3 (m/s ²)
1.	-0.18	-0.16	-0.18
2.	-0.32	-0.31	
3.	-0.57		
4.			
5.			

Messzeit: 20 s
Messintervall: 20 ms

Cobra DigiCartAPP PHYWE

Procedimiento para la medición

- Repetir el último paso. Esta vez seleccionar una zona de la zona 2 (sólo quedan dos curvas).
- Repetir el paso otra vez. Esta vez seleccionar un área de la zona 3 (sólo queda una curva).
- Para eliminar una fila, tocar en ella y luego hacer clic en el botón "Eliminar" botón (8.). Seleccionar de nuevo un rango de medición y hacer clic en Guardar, la línea puede ser rellenada con nuevos valores.

Ejecución (5/6)

Magnetisch Bremsen
P6201100

Geschwindigkeit V= 0.00 m/s

Nr.	a_1 (m/s ²)	a_2 (m/s ²)	a_3 (m/s ²)
1.	-0.18	-0.16	-0.18
2.	-0.32	-0.31	
3.	-0.57		
4.			
5.			

Messzeit: 20 s
Messintervall: 20 ms

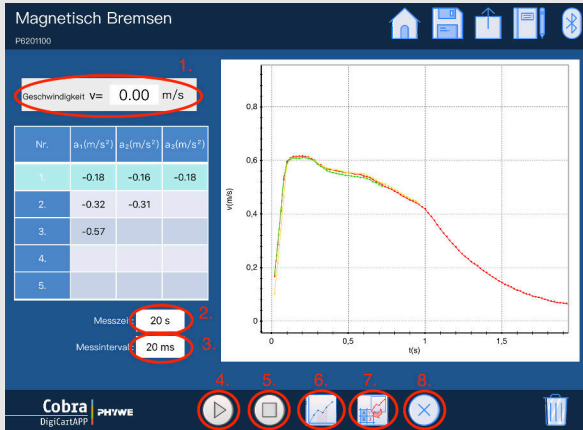
Cobra DigiCartAPP PHYWE

Procedimiento para la evaluación

- La tabla de la figura 3 muestra para cada uno de los 3 rangos de medición (zonas 1-3) las aceleraciones determinadas a partir de las respectivas curvas.
- En la zona 1 estos fueron $-0.06m/s^2$
- En la zona 2 estos fueron $-0.17m/s^2$
- En la zona 3 fue $-0.25m/s^2$

Como se trata de un proceso de frenado, los valores son negativos. La cantidad de aceleración es mayor en la zona 3 y menor en la zona 1.

Ejecución (6/6)

PHYWE
 excellence in science


Procedimiento para la evaluación

En **zona 1** Las corrientes de Foucault no se despliegan libremente (dentadas). Los campos magnéticos resultantes no son particularmente fuertes. La aceleración es la más baja aquí.

En **zona 2** las corrientes de Foucault pueden desarrollarse mejor (no más bordes dentados). Esto conduce a campos magnéticos más fuertes y la desaceleración del DigiCart aumenta.

En **zona 3** finalmente no hay más obstáculos para las corrientes de Foucault. Aquí es donde los campos magnéticos resultantes son más fuertes y por lo tanto también la desaceleración del DigiCart.

Comentario Colocar más bandas elásticas para aumentar la velocidad inicial del coche. Repetirlas mediciones. ¿Qué notas?

PHYWE
 excellence in science


Resultados

Tarea 1

PHYWE
excellence in science



Describir el proceso que lleva a la desaceleración

Debido al imán en movimiento, el [] en la lámina de aluminio cambia. De acuerdo con [], esto conduce a un [], que causa las corrientes de Foucault.

voltaje inducido

flujo magnético

la ley de Farady

✓ Verificar

Tarea 2

PHYWE
excellence in science



¿Cómo se puede reducir el efecto de frenado?

Si se hacen agujeros en el metal, las corrientes de Foucault se hacen más grandes y el efecto más pequeño.

Si se hacen agujeros en el metal, las corrientes de Foucault se inhiben y el efecto se hace mayor.

Si se hacen agujeros en el metal, las corrientes de Foucault se inhiben y el efecto se hace más pequeño.

Diapositiva	Puntaje/Total
Diapositiva 20: Cloze - desaceleración del DigiCart	0/3
Diapositiva 21: Efecto de frenado	0/5

Puntuación Total  0/8

 Mostrar solución

 Reintentar