# Impulso con Cobra SMARTsense

Física | Mecánica | Dinámica y movimiento

| Nivel de dificultad | Tamaño del grupo | Tiempo de preparación | Tiempo de ejecución |
|---|---|---|---|
| medio | 2 | 10 minutos | 10 minutos |

This content can also be found online at:

http://localhost:1337/c/60c50230c7abc00004860af1

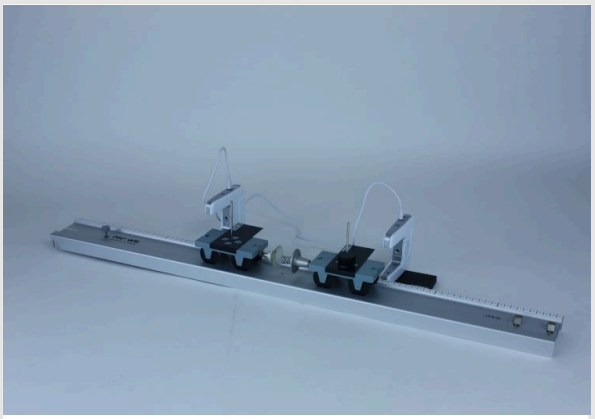
PHYWE
Robert-Bosch-Breite 10
37079 Göttingen
Tel.: 0551 604 - 0
Fax: 0551 604 - 107
info@phywe.de
www.phywe.de

PHYWE

# Información para el profesor

## Aplicación

PHYWE



Montaje del experimento

El impulso es una cantidad fundamental en la física y la conservación del impulso es una de las leyes de conservación más importantes. Afirma que el momento total de un sistema cerrado mecánicamente es constante y que el cambio en el momento total es siempre cero. Cerrado mecánicamente significa que el sistema no está en interacción con su entorno. El impulso total $p$ de un sistema que consiste en dos cuerpos está compuesto por la suma de los impulsos individuales:

$$p = m_1 \cdot v_1 + m_2 \cdot v_2 = const. \quad \Rightarrow \quad \dot{p} = 0$$

Encontramos una vívida aplicación del teorema de la conservación del impulso, por ejemplo, en el billar.



PHYWE

Robert-Bosch-Breite 10
37079 Göttingen

Tel.: 0551 604 - 0
Fax: 0551 604 - 107

info@phywe.de
www.phywe.de

# Información adicional para el profesor (1/2)

PHYWE

**Conocimiento previo**

Los estudiantes deben estar familiarizados con los conceptos de velocidad y movimiento. Los estudiantes deben tener confianza en el uso de las ecuaciones y deben ser capaces de trabajar con ellas de forma independiente.

**Principio**

Antes de la salida, ambos coches están en reposo y los impulsos individuales de los coches y el impulso total del sistema de coches son cero. La energía potencial almacenada en el dispositivo de explosión pone en marcha los coches en la salida. Sin embargo, según la ley de conservación del impulso, la suma de los impulsos individuales sigue siendo cero incluso después del inicio.

# Información adicional para el profesor (2/2)

PHYWE

**Objetivo**

En este experimento, los estudiantes deben ser introducidos al impulso de la cantidad como una variable de conservación fundamental y obtener una primera impresión de la utilidad de la variable de conservación para los cálculos. También debe indicarse que el momento, al igual que la velocidad, tiene una dirección (cantidad vectorial).

**Tareas**

1. Los estudiantes conectan dos coches en reposo de la misma masa entre sí utilizando el dispositivo de arranque, de modo que los coches arrancan de repente. Ambos coches pasan a través de una barrera de luz, que mide los respectivos tiempos de sombra, a partir de los cuales se calcula la velocidad.
2. Las mediciones se repiten cambiando la masa total de los carros: Primero, ambas masas aumentan por igual y luego disminuyen individualmente.



PHYWE

Robert-Bosch-Breite 10
37079 Göttingen

Tel.: 0551 604 - 0
Fax: 0551 604 - 107

info@phywe.de
www.phywe.de

## Instrucciones de seguridad

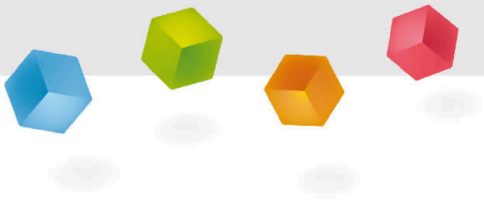
PHYWE

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

**Notas adicionales**

Para evitar que los carros patinen, puede ser útil desplazar el centro de gravedad de los carros más hacia el centro mediante un contrapeso: en cada extremo del carro se coloca una base de 4 mm (11060-11) que mira hacia el lado opuesto del arrancador. Un tubo con enchufe (11202-05) se inserta en cada uno de estos enchufes. La masa de ambos carros se incrementa así por $12\,g$ más pesado.

PHYWE



# Información para el estudiante



PHYWE

Robert-Bosch-Breite 10
37079 Göttingen

Tel.: 0551 604 - 0
Fax: 0551 604 - 107

info@phywe.de
www.phywe.de

## Motivación

PHYWE

Bolas de billar

Cuando juegas al billar, le das a una bola para que golpee otra con mucho ímpetu para ponerla en los bolsillos de la mesa. El balanceo de la pelota se llama físicamente impulso y depende de la masa del cuerpo en movimiento así como de su velocidad.

Cuando dos bolas de billar chocan, las direcciones y velocidades en las que continúan rodando cambian generalmente dependiendo del ángulo de impacto, sus masas y también la velocidad de impacto.

En este experimento se aprende cuál es el impulso total de un sistema mecánico y qué papel juegan las masas y las velocidades en él.

## Tareas

PHYWE

1. Conectar dos coches estacionarios de la misma masa al dispositivo de arranque para que los coches arranquen de repente. Ambos coches pasarán una barrera de luz, que mide el tiempo de sombreado respectivo. Registrar tres valores medidos cada uno y usarlos para determinar las velocidades de los coches.
2. Primero aumentar la masa de ambos carros con una pesa de 50 g con ranuras y luego retirar la pesa de 50 g con ranuras de uno de los dos carros. Repetir la mediciones.



PHYWE

Robert-Bosch-Breite 10
37079 Göttingen

Tel.: 0551 604 - 0
Fax: 0551 604 - 107

info@phywe.de
www.phywe.de

# Material

| Posición | Material | Artículo No. | Cantidad |
|---|---|---|---|
| 1 | Cobra SMARTsense - barrera fotoelétr, 0 ... ∞ s, 2 unidades (Bluetooth) | 12909-00 | 1 |
| 2 | PISTA, L 900MM | 11606-00 | 1 |
| 3 | Regla graduada, l = 500mm, autoadhesiva | 03005-00 | 2 |
| 4 | CARRITO P.MEDIDAS Y EXPERIMENTOS | 11060-00 | 2 |
| 5 | Placa de obturación para carro | 11060-10 | 2 |
| 6 | Pasador de sujeción | 03949-00 | 2 |
| 7 | Adaptador para barrera fotoeléctrica | 11207-22 | 2 |
| 8 | Peso con ranura, 50 g, negro | 02206-01 | 2 |
| 9 | Peso con ranura, 10 g, negro | 02205-01 | 1 |
| 10 | Clavija 4 mm para carrito, 2 Unidades | 11060-11 | 1 |
| 11 | Accesorios para arranque por explosión | 11311-00 | 1 |
| 12 | measureAPP - el software de medición gratuito para todos los dispositivos y sistemas operativos | 14581-61 | 1 |



PHYWE
Robert-Bosch-Breite 10
37079 Göttingen
Tel.: 0551 604 - 0
Fax: 0551 604 - 107
info@phywe.de
www.phywe.de

## Montaje (1/4)

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

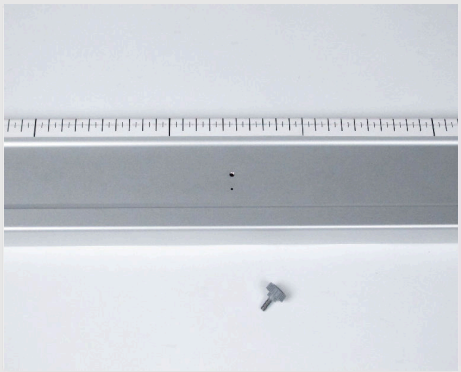
Android

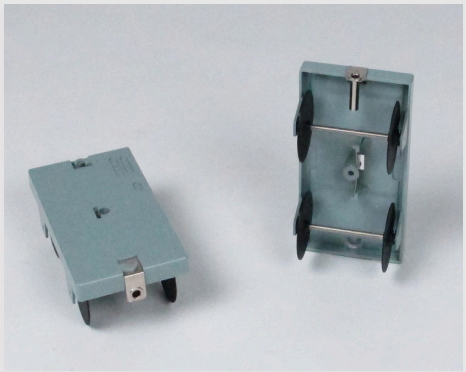
Windows

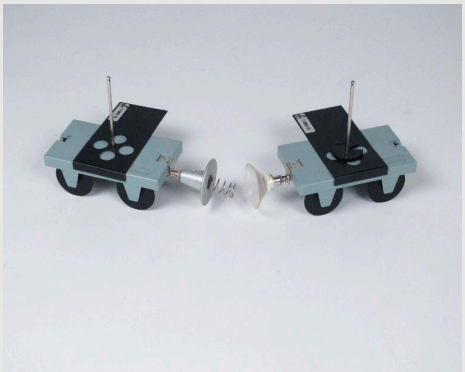
## Montaje (2/4)

PHYWE

Desenroscar completamente el tornillo que está en el medio de la pista y ponerlo a un lado. A continuación, se fija una toma de 4 mm a cada uno de los dos carros experimentales, se monta una parte del dispositivo de lanzamiento en cada una de las tomas y se fija un perno de retención a cada uno de los dos carros y un panel de sombreado al mismo.









PHYWE

Robert-Bosch-Breite 10
37079 Göttingen

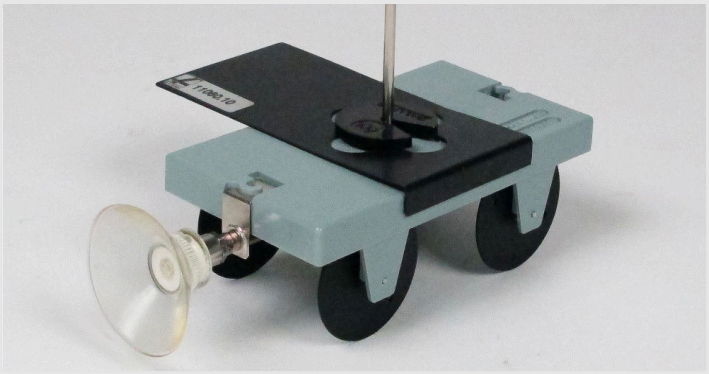
Tel.: 0551 604 - 0
Fax: 0551 604 - 107

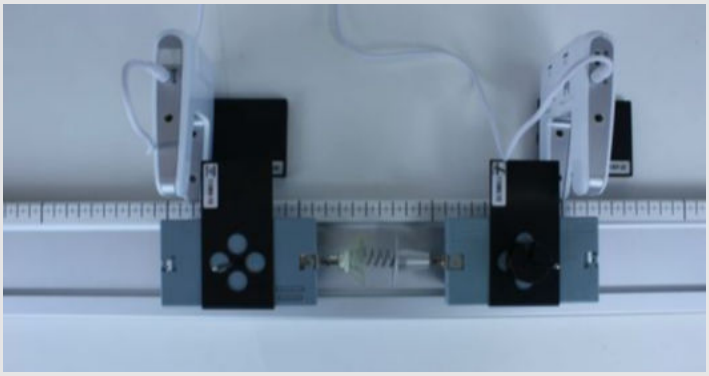
info@phywe.de
www.phywe.de

## Montaje (3/4)

PHYWE

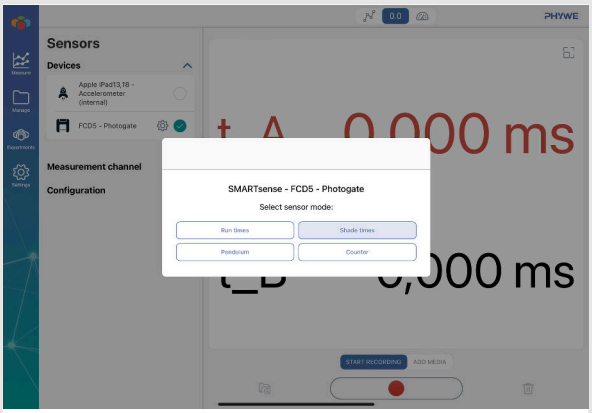
La ventosa pesa $10\,g$ menos que el plato con el resorte: poner un peso ranurado de 10 g en el carro con la ventosa correspondiente, para que las masas de los dos carros sean iguales. Colocar las barreras de luz para que las activen los paneles de los carros inmediatamente después de la salida pero no se interrumpan antes.





## Montaje (4/4)

PHYWE




Extracto de measureAPP

Conectar ambas barreras de luz con el cable de jack y encenderlas. Seleccionar las barreras de luz en measureAPP bajo "Sensor" y seleccionar "Tiempos de sombreado" en el menú que aparece a continuación.

A continuación, seleccionar la pantalla de valores digitales.



PHYWE

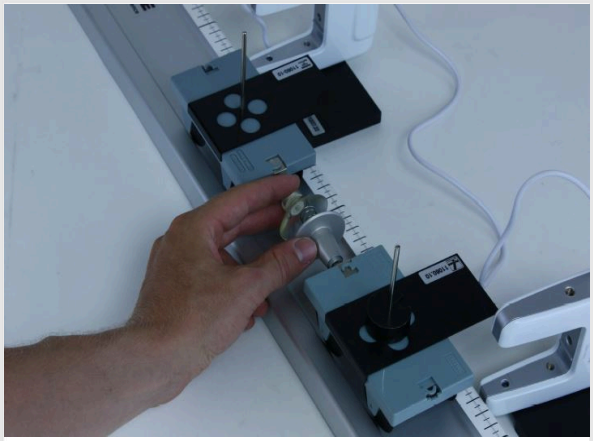
Robert-Bosch-Breite 10
37079 Göttingen

Tel.: 0551 604 - 0
Fax: 0551 604 - 107

info@phywe.de
www.phywe.de

# Ejecución (1/2)

PHYWE

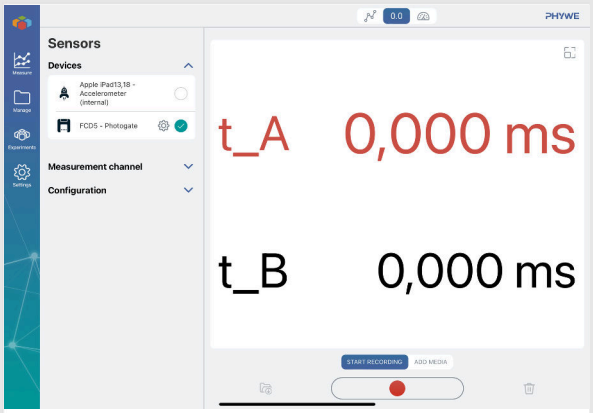


Comprimir el dispositivo de arranque

- Comenzar la medición en el measureAPP.
- Presionar el arrancador como se muestra en la imagen. Evitar presionar los extremos del coche. El resorte debería estar exactamente en el centro de la ventosa.
- Soltar el motor de arranque. Cuando aprietas el motor de arranque hasta el final, se liberará después de aproximadamente $5\ s$.
- Atrapar los coches antes de que salgan de la pista y anotar los tiempos de sombreado $\Delta t_1$ y $\Delta t_2$ en la Tabla 1 de sección Resultados.

# Ejecución (2/2)

PHYWE




Visualización digital del valor medido en measureAPP

- Comprobar ambas veces $\Delta t_1$ y $\Delta t_2$ mediante la repetición de las mediciones. Si es necesario, corregir los valores de la tabla.

Consejo: Para mejorar la precisión de la medición utilizar el promedio de tres mediciones.

- Colocar un peso adicional de 50 g en cada uno de los dos pernos de sujeción y repetir la medición completa.
- Ahora sacar los 50 g del segundo coche y repetir toda la medición de nuevo.



PHYWE
Robert-Bosch-Breite 10
37079 Göttingen
Tel.: 0551 604 - 0
Fax: 0551 604 - 107
info@phywe.de
www.phywe.de

PHYWE

# Resultados

## Tabla 1

PHYWE

Llevar las medidas para los tiempos de sombra $\Delta t_1$ y $\Delta t_2$ en la tabla.

Calcular a partir de los tiempos de sombreado y el ancho de apertura $b = 5\,cm$ las velocidades $v = b/\Delta t$ de los carros y por lo tanto, posteriormente los respectivos impulsos $p$ según $p = m \cdot v$.

| $m_1$ $[g]$ | $m_2$ $[g]$ | $\Delta t_1$ $[s]$ | $\Delta t_2$ $[s]$ | $v_1$ $[m/s]$ | $v_2$ $[m/s]$ | $p_1$ $[mNs]$ | $p_2$ $[mNs]$ |
|---|---|---|---|---|---|---|---|
| 82 | 82 | | | | | | |
| 132 | 132 | | | | | | |
| 132 | 82 | | | | | | |



PHYWE

Robert-Bosch-Breite 10
37079 Göttingen

Tel.: 0551 604 - 0
Fax: 0551 604 - 107

info@phywe.de
www.phywe.de

## Tarea 1

PHYWE

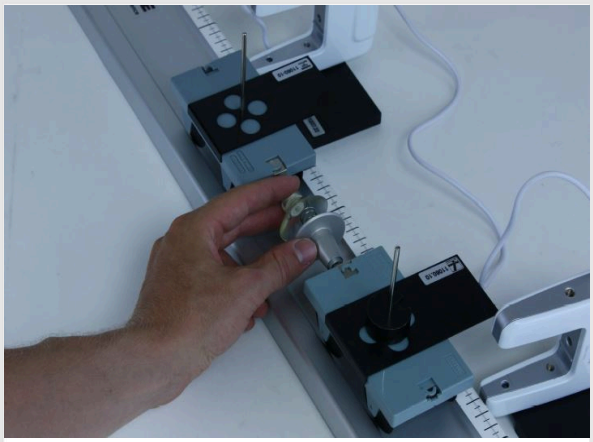
¿Qué declaraciones puedes confirmar?

- ○ Independientemente de las masas de los coches, los impulsos $p_1$ y $p_2$ dentro de una línea de la tabla son iguales dentro de los límites de las precisiones de medición.
- ○ Todos los impulsos tienen la misma magnitud, ya que siempre se utiliza el mismo dispositivo de arranque.
- ○ No es posible hacer ninguna declaración sobre los impulsos.

Verificar

## Tarea 2

PHYWE



Montaje del experimento

Asumiendo que las cantidades de los impulsos $p_1$ y $p_2$ son del mismo tamaño: ¿cuál es la diferencia entre el movimiento de los dos carros?

- ○ Nada distingue a los carros entre sí.
- ○ La dirección de las velocidades $v_1$ y $v_2$

Verificar



PHYWE

Robert-Bosch-Breite 10
37079 Göttingen

Tel.: 0551 604 - 0
Fax: 0551 604 - 107

info@phywe.de
www.phywe.de

## Tarea 3

PHYWE

¿Qué afirmación se puede confirmar con este conocimiento y la tabla de valores?

- ○ La suma de los impulsos dirigidos $p_1$ y $p_2$ de los carros siempre resulta cero, independientemente de la masa del carro.
- ○ La suma de los impulsos dirigidos $p_1$ y $p_2$ es en principio siempre negativo.
- ○ La suma de los impulsos dirigidos $p_1$ y $p_2$ de los carros es altamente dependiente de las masas de coches.

Verificar

## Tarea 4

PHYWE

Si la masa $m_1$ y la velocidad $v_1$ de un cuerpo se han medido y la masa $m_2$ del otro cuerpo es conocido: ¿cómo puede la velocidad del otro cuerpo $v_2$ del otro cuerpo?

- ○ $v_2 = (v_1 \cdot m_2)/m_1$
- ○ $v_2 = (v_1 \cdot m_1)/m_2$
- ○ $v_2 = m_1/(v_1 \cdot m_2)$

Verificar



PHYWE
Robert-Bosch-Breite 10
37079 Göttingen
Tel.: 0551 604 - 0
Fax: 0551 604 - 107
info@phywe.de
www.phywe.de

| Diapositiva | Puntaje / Total |
|---|---|
| Diapositiva 18: Impulso | 0/1 |
| Diapositiva 19: Dirección de los pulsos | 0/1 |
| Diapositiva 20: La suma de los pulsos dirigidos | 0/1 |
| Diapositiva 21: determinación de \(v_2\) | 0/1 |

**Puntuación Total** 0 / 4

Mostrar solución | Reintentar | Exportar como texto



PHYWE
Robert-Bosch-Breite 10
37079 Göttingen
Tel.: 0551 604 - 0
Fax: 0551 604 - 107
info@phywe.de
www.phywe.de