

# El teorema de la conservación del impulso 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

**PHYWE**  
excellence in science

# Información para el profesor

## Aplicación

**PHYWE**  
excellence in science

Cañón

En una estación de mercancías, los vagones ruedan por una joroba y chocan con los vagones parados. Después, todos los vagones siguen rodando lentamente juntos: la velocidad puede calcularse con la ley de conservación del momento.

El retroceso de un cañón al disparar la bala también se puede explicar y calcular con la ley de conservación del momento.

## Información para el profesor (1/2)

**PHYWE**  
excellence in science

### Objetivo de



En este experimento, los alumnos aprenden el concepto físico de conservación del momento y la energía. Pueden realizar la colisión elástica e inelástica.

### Tarea



1. Realiza un impacto elástico con los dos DigiCarts. Analiza el cambio de momento y energía del sistema antes y después del impacto.
2. Realiza un impacto inelástico con los dos DigiCarts. Analiza el cambio de momento y energía del sistema antes y después del impacto.

### Conocimiento



Este experimento requiere conocimientos previos sobre el momento y la segunda ley de Newton. Los alumnos también deben haber comprendido el concepto de sistema cerrado.

## Información para profesores (2/2)

**PHYWE**  
excellence in science

### Principio



#### **Impulso $p$**

$p = m \cdot v$  Para un cuerpo con la masa  $m$  y la velocidad  $v$

#### **Conservación del momento**

$\dot{p} = \frac{dp}{dt} = F$  La segunda ley de Newton, constante en todo momento.

#### **Variantes de choque o procesos de choque**

1. **Impacto elástico -ninguno** Conversión de la energía en calor. Energía constante.
2. **Impacto inelástico** - Conversión de la energía en calor. La energía no es constante.

Sin fuerzas externas, el momento total del sistema es constante antes y después del impacto.

$$p_{\text{vorher}} = p_{\text{nacher}}$$

## Instrucciones de seguridad

**PHYWE**  
excellence in science

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

**PHYWE**  
excellence in science

## Información para estudiantes

## Motivación

**PHYWE**  
excellence in science

Billar

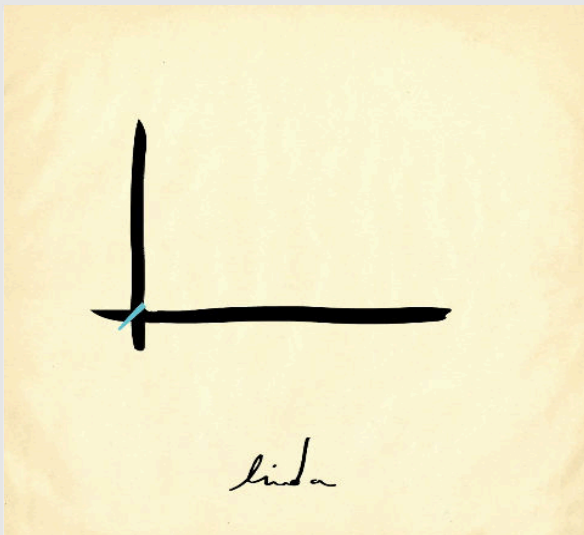
### ¿Qué es un pulso en física?

En el billar, se intenta meter una bola de color con la ayuda de una bola blanca. Físicamente, esta situación representa un tiro.

### Pero, ¿cómo están conectadas todas estas variables?

En este experimento aprenderás el concepto físico de conservación del momento y la energía.

## Tareas

**PHYWE**  
excellence in science

<https://giphy.com/>

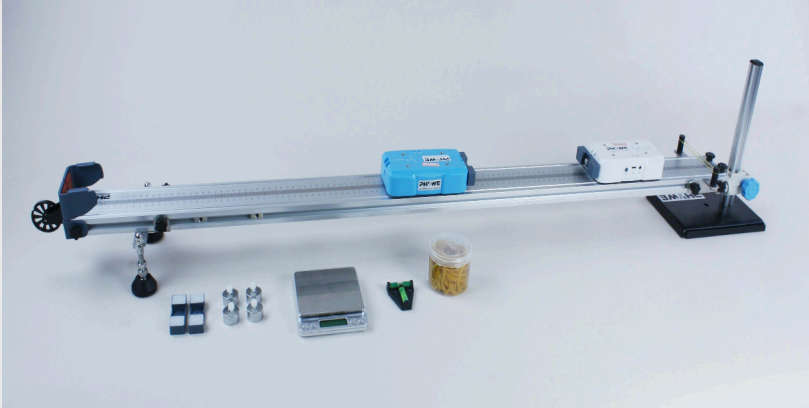
1. Realiza un impacto elástico con los dos DigiCarts. Analiza el cambio de momento y energía del sistema antes y después del impacto.
2. Realiza un impacto inelástico con los dos DigiCarts. Analiza el cambio de momento y energía del sistema antes y después del impacto.

## Material

Posición	Material	Artículo No.	Cantidad
1	<a href="#">Cobra DigiCartAPP</a>	14582-61	1
2	<a href="#">Cobra DigiCart Set para expertos</a>	12940-88	1

## Montaje (1/3)

**PHYWE**  
excellence in science

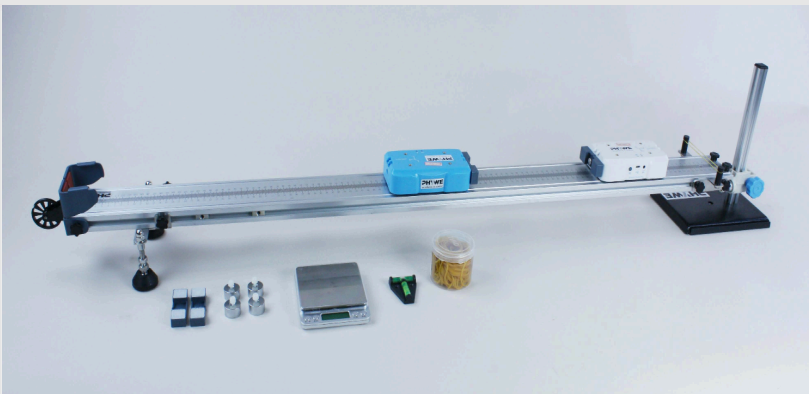


Resumen del montaje experimental

- Coloque el riel en posición horizontal con la ayuda del nivel de burbuja. A continuación, estira una banda elástica en el extremo de la pista en los cilindros negros proporcionados.
- Coloque dos pesos extra de 50 gramos en cada DigiCart y fíjelos con los tornillos de plástico. Luego pesa ambos coches y anota el peso.
- Monta un parachoques magnético en cada uno de los dos DigiCarts y fíjalo con los tornillos.

## Montaje (2/3)

**PHYWE**  
excellence in science



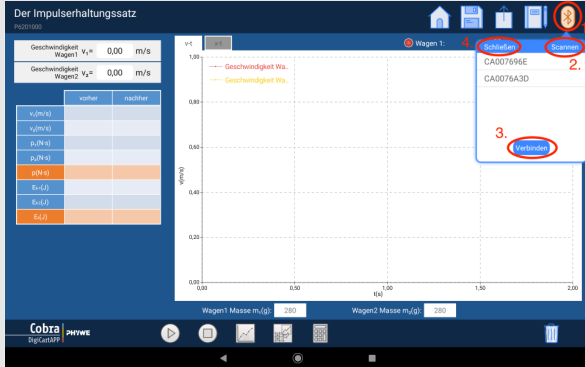
Resumen del montaje experimental

- Coloca los dos DigiCarts en la pista de forma que los parachoques queden uno frente al otro y el polo norte se encuentre con el polo norte y el polo sur con el polo sur.

(se supone que los coches se repelen cuando se acercan).

- Inicie la aplicación DigiCart.
- Seleccione la tentativa 10 en la vista general. Se abre la ventana de medición.
- Conecte ambos DigiCart con la

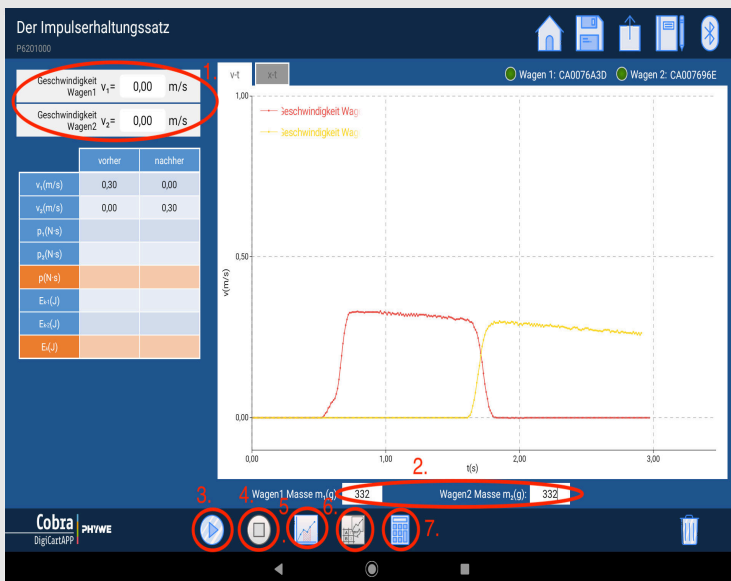
## Montaje (3/3)



Conexión al DigiCart

- Para ello son necesarios dos pasos. En primer lugar, hay que pulsar el interruptor de encendido del DigiCart durante al menos 3 segundos.
- A continuación, abra la ventana de conexión en la aplicación a través del símbolo de Bluetooth (1.). Ambos DigiCarts deberían aparecer ahora allí. Si no es así, puede actualizar la lista haciendo clic en Escanear (2.).
- Ahora toque una vez un DigiCart de la lista y establezca la conexión mediante el botón Conectar (3.).
- Proceda de la misma manera con el otro DigiCart.
- Ahora se puede volver a ocultar la ventana mediante el botón de cierre (4.).

## Aplicación Parte 1 (1/4)

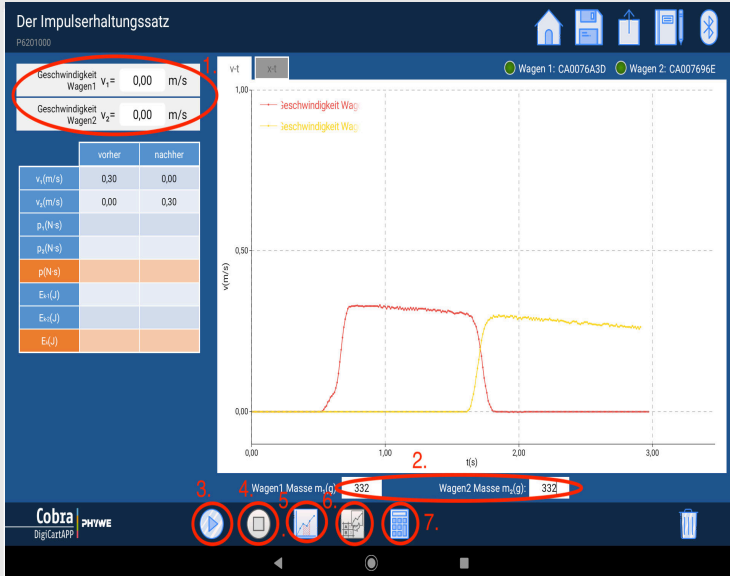


### Impacto elástico

- La ilustración muestra los pasos del proceso de medición.
- La pantalla de velocidad (1.) muestra la velocidad instantánea de los dos DigiCarts.
- Introduzca las masas de ambos DigiCarts en los campos previstos (2.).
- Coloque un DigiCart en el centro de la pista (carro 2). El otro DigiCart se presiona en la banda elástica tensa para que se apriete y se mantenga en su sitio (carro 1).



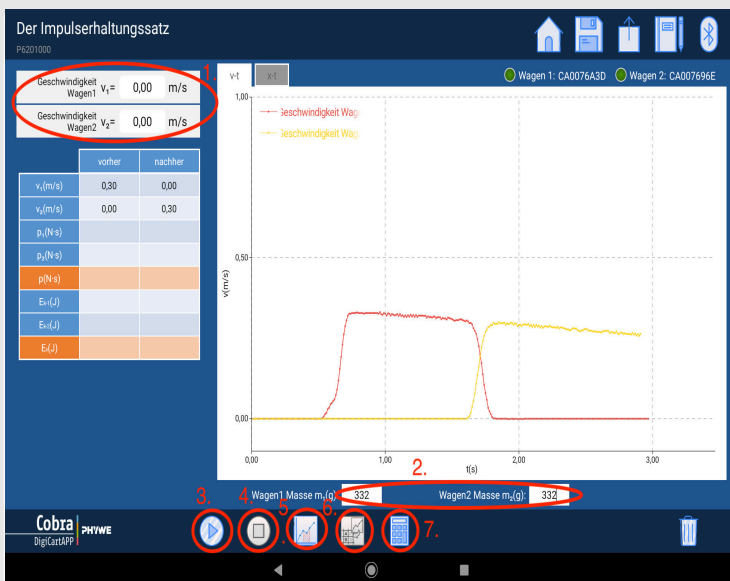
## Implementación Parte 1 (2/4)



**Importante** Los parachoques siguen enfrentados, de modo que el norte apunta al polo norte y el sur al polo sur.

- Inicie la medición haciendo clic en "Iniciar medición". (3.)
- Suelta el coche 1 para que se mueva hacia el coche 2.
- La medición puede detenerse haciendo clic en "Detener la medición". (4.) en cuanto el coche 2 llegue al final de la pista.

## Aplicación Parte 1 (3/4)

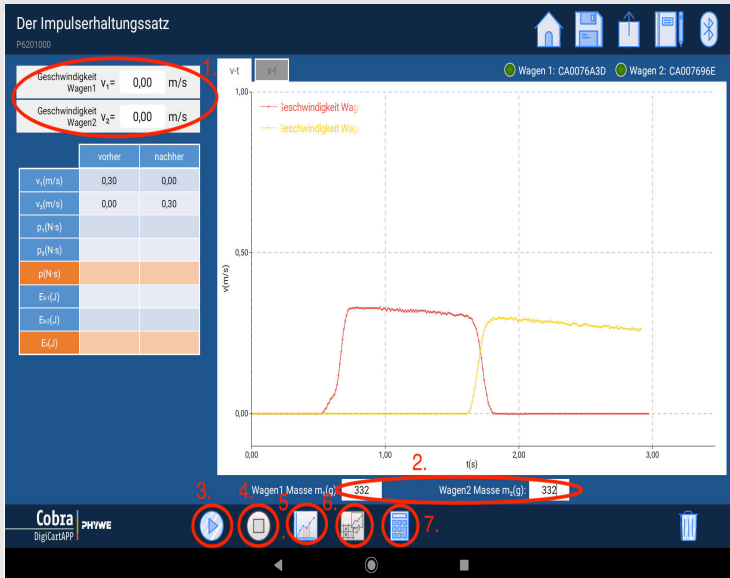


- Seleccione el rango en el diagrama velocidad-tiempo haciendo clic en "Seleccionar rango". (5.) seleccionar el rango en el diagrama velocidad-tiempo en el que

$\Delta N$  en el que se produce el impacto.

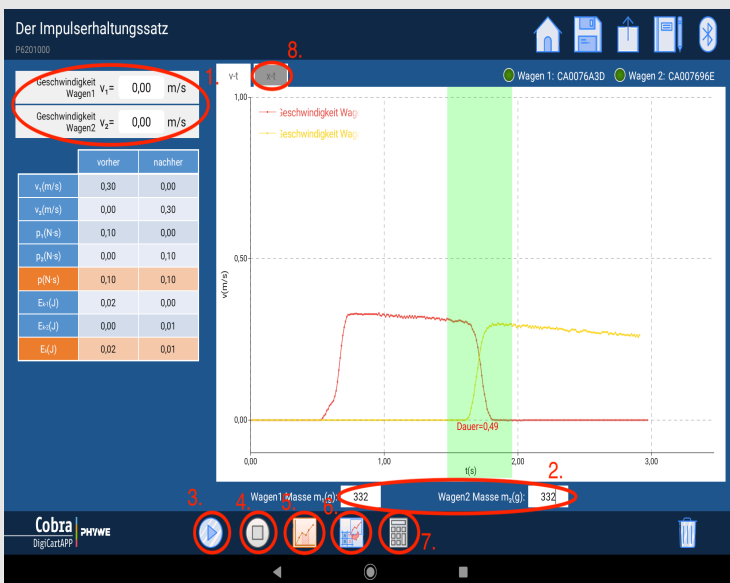
- Por lo tanto, el alcance debe comenzar poco antes del impacto y terminar poco después del mismo (véase la ilustración). La selección se realiza cruzando el intervalo con el dedo.
- Guarde la medición haciendo clic en el botón "Guardar" (6.). botón (6.). Los valores se escriben ahora en la tabla de la izquierda.

## Implementación Parte 1 (4/4)



- o La figura muestra los pasos de la evaluación.
- o Haga clic en el botón "Calcular" (7.) para rellenar la tabla con valores. (7.) para rellenar la tabla con valores.
- o La tabla muestra las velocidades  $v_1$  y  $v_2$  de ambos DigiCarts antes y después del empuje. Además, sus impulsos son  $p_1$  y  $p_2$  calculado antes y después del impacto.
- o El resultado es el valor del impulso total del sistema de ambos coches antes y después del impacto, resaltado en rojo.

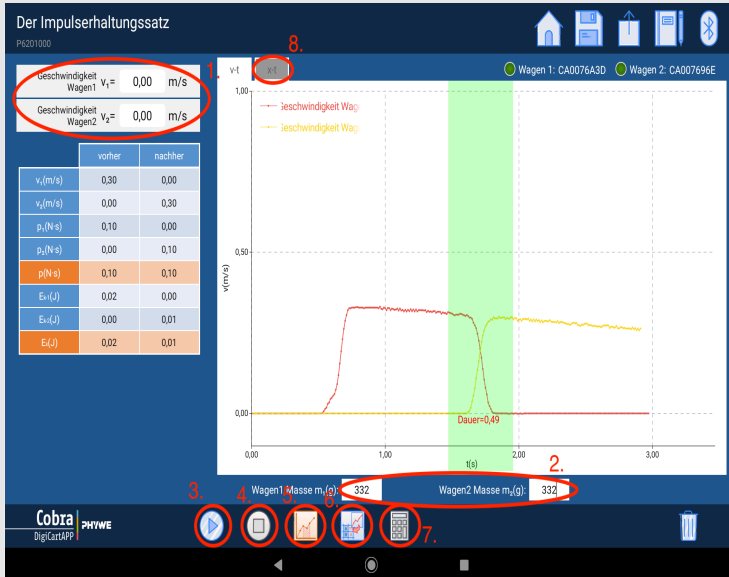
## Implementación Parte 2 (1/4)



### Impacto inelástico

- o Sustituye los parachoques magnéticos de ambos coches por los parachoques de velcro.
- o La velocidad instantánea de los dos DigiCarts se muestra en la pantalla de velocidad (1.). Introduzca las masas de ambos DigiCarts en los campos previstos (2.).
- o Coloque un DigiCart en el centro de la pista (carro 2). El otro DigiCart se presiona en la banda elástica tensa para que se mantenga en su sitio (carro 1).

## Implementación Parte 2 (2/4)



**Importante** Los parachoques siguen enfrentados. En la colisión, se enganchan gracias al cierre de velcro.

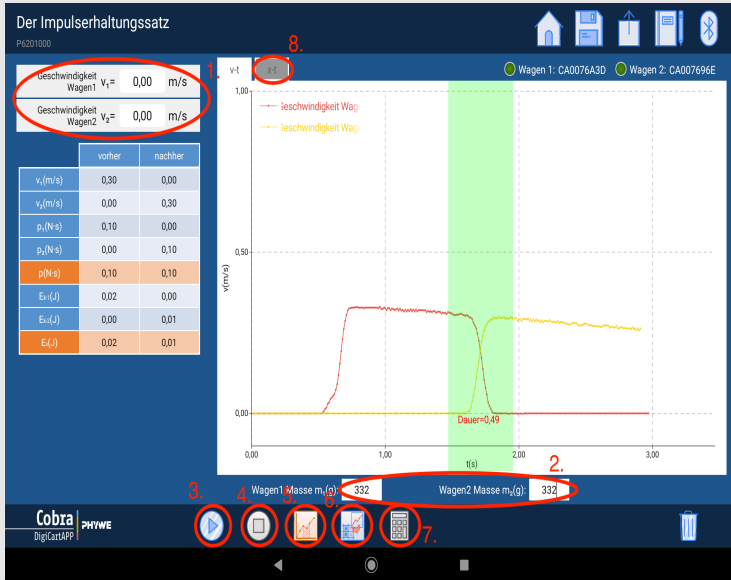
- Inicie la medición haciendo clic en "Iniciar medición". (3.).
- Suelta el coche 1 para que se mueva hacia el coche 2.
- La medición puede detenerse haciendo clic en "Detener la medición". (4.) en cuanto el coche 2 llegue al final de la pista.

## Implementación Parte 2 (3/4)



- Seleccione el rango en el diagrama velocidad-tiempo haciendo clic en "Seleccionar rango". (5.) seleccionar el rango en el diagrama velocidad-tiempo en el que se produce el impacto. Por lo tanto, el alcance debe comenzar poco antes del impacto y terminar poco después del mismo (véase la ilustración).
- La selección se realiza deslizando el dedo sobre el intervalo.
- Guarde la medición haciendo clic en el botón "Guardar" (6.). botón (6.).
- Los valores se escriben ahora en la tabla de la izquierda.

# Implementación Parte 2 (4/4)



- Además, se calcula la energía cinética de ambos DigiCarts antes y después del impacto. El resultado es el valor de la energía total del sistema de ambos carros antes y después del impacto, resaltada en rojo.
- Haciendo clic en la pestaña "x-t" encima del diagrama (8.) se puede pasar al diagrama de localización-tiempo. Intenta reconstruir los movimientos de los DigiCarts utilizando el diagrama.
- Repite el impacto elástico e inelástico también para diferentes masas de los DigiCarts distribuyendo los pesos adicionales de forma diferente en los carros.



# Resultados

## Tarea 1

**PHYWE**  
excellence in science

Arrastra las palabras correctas a los huecos. (Empuje elástico)

Si comparas los valores del momento total del sistema antes y después del impacto entre sí, verás que se [ ] con una buena aproximación. Lo mismo puede verse con la [ ] del sistema. Tiene el mismo valor antes y después del impacto. El momento y la energía se [ ] en el impacto elástico.

energía total

conservan

alinean

 Verificar

## Tarea 2

**PHYWE**  
excellence in science

Dibuja las palabras correctas en los huecos. (Impacto inelástico)

Si se comparan los valores del momento total del sistema antes y después del impacto entre sí, se encuentra que [ ] con una buena aproximación. Pero esta vez no se aplica a la [ ] del sistema. Tiene valores [ ] antes y después del impacto. Así, el momento se [ ] en el impacto inelástico, pero la energía no. Hay [ ] .

diferentes

pérdidas

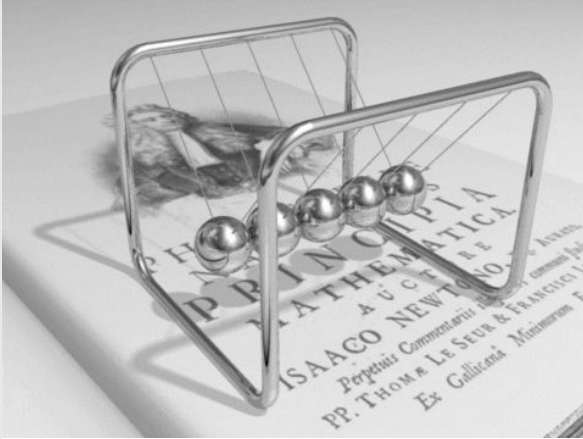
conserva

energía total

coinciden

 Verificar

## Tarea 3

PHYWE  
excellence in science<https://giphy.com/>¿Cómo se puede cambiar el impulso  $p$  ¿Calcular?

$$p = m \cdot a$$

$$p = m \cdot v$$

$$p = a \cdot v$$

Diapositiva

Puntaje/Total

Diapositiva 22: Relación impacto elástico

0/3

Diapositiva 23: Relación impacto inelástico

0/5

Diapositiva 24: Variantes de pulso

0/5

Puntuación Total

 0/13 Mostrar solución Reintentar