

El impulso con Cobra DigiCart



Física

Mecánica

Dinámica y movimiento



Nivel de dificultad

medio



Tamaño del grupo

2



Tiempo de preparación

10 minutos



Tiempo de ejecución

10 minutos

PHYWE
excellence in science

Información para el profesor

Aplicación

PHYWE
excellence in science

Cañón

El impulso es una cantidad de conservación fundamental en la física. El valor del impulso también puede ser llamado cantidad de movimiento.

Una aplicación vívida de la conservación del impulso puede encontrarse por ejemplo en las estaciones de carga, donde los vagones de carga ruedan por una joroba y chocan con otros vagones y siguen rodando juntos o individualmente a una velocidad diferente.

Información adicional para el profesor (1/2)

PHYWE
excellence in science

Conocimiento previo

Este experimento requiere el conocimiento de la segunda ley de Newton y conocimientos básicos de integración.



Principio

Para un cuerpo con la masa m y la velocidad v es el impulso p definido como $p = mv$. La segunda ley de Newton establece que el cambio de impulso en el tiempo corresponde a la fuerza externa.

Información adicional para el profesor (2/2)

PHYWE
excellence in science

Objetivo

En este experimento los estudiantes aprenden sobre el concepto físico de impulso. También utilizan la segunda ley de Newton y la ven en su forma más general.



Tarea

Dejar que el DigiCart con el sensor de fuerza en frente colisione con una banda de goma tensada y analizar el cambio de impulso.

Instrucciones de seguridad

PHYWE
excellence in science

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

PHYWE
excellence in science

Información para el estudiante

Motivación

PHYWE
excellence in science



Isaac Newton

La ley de Newton:

El cambio de tiempo del impulso corresponde a la fuerza externa que actúa:

$$\dot{p} = \frac{dp}{dt} = F$$

Del cálculo integral sigue ahora para los puntos de tiempo entre t_1 y t_2 cambio recogido del impulso Δp eso:

$$\Delta p = \int_{t_1}^{t_2} F(t) dt.$$

Dado que el valor de la integral corresponde al área bajo la curva de fuerza, tenemos la posibilidad de calcular el cambio de momento Δp para calcular.

Tareas

PHYWE
excellence in science

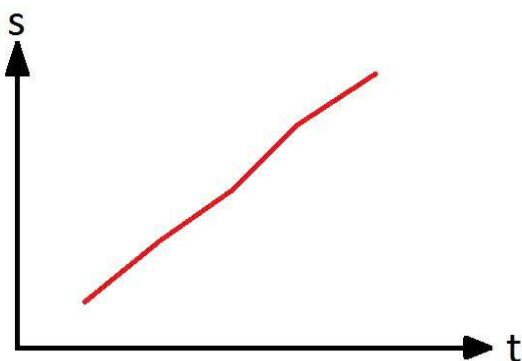


Diagrama de lugar y tiempo

Aplicación

En este experimento se aprende algo sobre el concepto físico de impulso. También usamos la segunda ley de Newton y la vemos en su forma más general.

Tarea

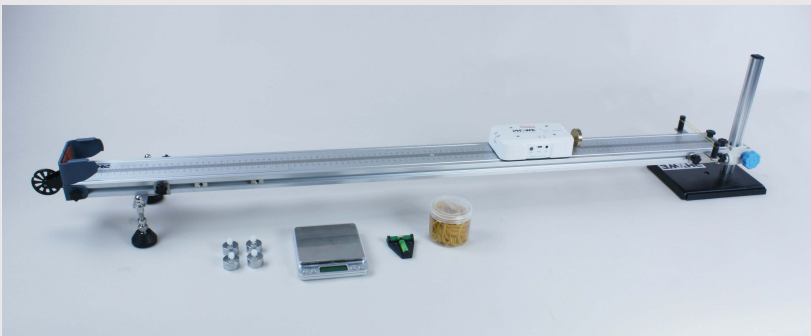
Dejar que el DigiCart con el sensor de fuerza al frente colisione con una banda elástica tensada y analizar el cambio de momento.

Material

PHYWE
excellence in science

Posición	Material	Artículo No.	Cantidad
1	Cobra DigiCart Set Básico	12940-77	1
2	Cobra DigiCartAPP	14582-61	1

Montaje (1/2)

PHYWE
excellence in science

Montaje del experimento

- Medir el peso del DigiCart con la báscula. Asegurarse también de pesar el sensor de fuerza circular.
- Poner la pista en posición horizontal usando el nivel de burbuja. En el extremo de la cuerda, atar una banda de goma a los cilindros negros proporcionados.
- Colocar el DigiCart en la pista de modo que el sensor de fuerza apunte hacia la banda elástica.

Montaje (2/2)



Conexión con el DigiCart

- Iniciar la aplicación DigiCart, seleccionar la prueba 9 de la lista. Se abra la ventana de medición.
- Conectar el DigiCart a la aplicación. Se requieren dos pasos para hacerlo. Primero, el interruptor de encendido del DigiCart debe ser presionado durante al 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, puedes 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 ahora ocultarse de nuevo haciendo clic en el botón Cerrar (4.)

Ejecución (1/4)



Procedimiento para la medición

- La figura de la izquierda muestra los pasos del proceso de medición.
- La pantalla de fuerza y velocidad (1.) muestra la fuerza instantánea y la velocidad instantánea.
- La fuerza en el sensor se controla ahora a través de la "calibración". El botón (2.) está en cero.
- Introducir la masa del DigiCart en el campo Masa del Coche (3.)
- Iniciar la medición haciendo clic en "Iniciar la medición". (4.)

Ejecución (2/4)



Procedimiento para la medición

- Darle al DigiCart un breve impulso con la mano para que se mueva hacia la banda elástica. Es importante que su mano libere el DigiCart antes de la colisión.
- La medición sólo tiene lugar automáticamente cuando hay una colisión y también se detiene automáticamente poco después.
- Hacer clic en "Seleccionar rango de medición" (5.) el área en el diagrama fuerza-tiempo en la que tiene lugar la transmisión del impulso (donde la fuerza muestra una desviación). El rango de medición debe comenzar unos 100 ms antes de la desviación y terminar unos 100 ms después de la desviación. La selección se hace barriando el intervalo con el dedo.

Ejecución (3/4)



Procedimiento para la medición

- Guardar la medición haciendo clic en el botón "Save". (6.) Los valores están ahora escritos en la tabla de la izquierda.
- Repetir esta medición al menos dos veces. Uno o más pesos adicionales también pueden ser adjuntados al DigiCart. No olvidar cambiar la masa del coche en el campo (3.) previsto para este fin.
- Para eliminar una columna de la tabla, tocar en ella y luego hacer clic en el botón "Eliminar". Botón (7.). La columna puede llenarse con nuevos valores mediante una medición adicional.

Ejecución (4/4)



Procedimiento para la evaluación

- o La tabla de la imagen de la izquierda muestra las velocidades medidas antes de v_1 y después de v_2 del impacto con la goma elástica. Con la masa dada, se mide el impulso antes de p_1 y después de p_2 el impacto. El cambio en la cantidad de movimiento resulta de la diferencia $p_2 - p_1$. Además, el cambio en la cantidad de movimiento también se determina a partir de la fuerza que actúa. Para ello, se calcula el área entre el eje del tiempo y la curva de fuerza.

Evaluación

Resultado - Evaluación 1

¿Cómo se puede calcular el momento p ?

Resultado - Evaluación 2

¿Qué es la segunda ley de Newton en general?

Resultado - Evaluación 3

¿Qué dos formas se conocen para determinar un cambio de impulso?
