

Colisiones

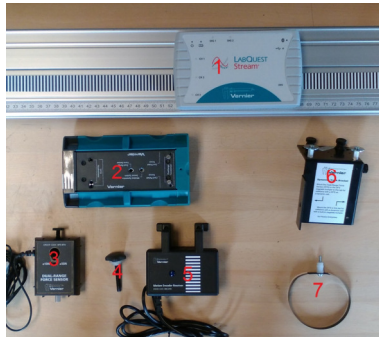


El propósito de esta práctica es estudiar el teorema del impulso-momento y la conservación del momento lineal mediante colisiones de diferentes objetos.

a la imagen:
s para buscar

Materiales parte 1

DURANTE TODA LA PRÁCTICA
TODOS LOS SENSORES
DEBEN PERMANECER
CONECTADOS A LA INTERFAZ



1. Interfaz.
2. Carro verde.
3. Sensor de fuerza.
4. Tornillo.
5. Sensor motion encoder.
6. Soporte universal.
7. Resorte circular.

a la imagen
s para buscar

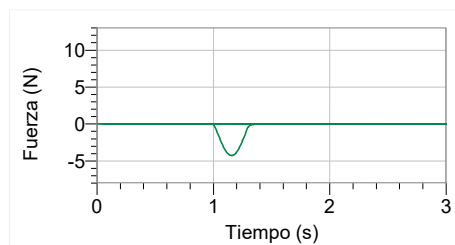
Toma de Datos 1

Teorema impulso-momento

Mida la masa del carro y regístrela en el parámetro [Masa_Carro](#).

Programa la toma de datos en modo basado en tiempo. Tiempo máximo de 3 segundos con 400 muestras por segundo.

No olvide inicializar los sensores a cero.



Masa_Carro
823,1 gr

a la imagen:
s para buscar

Materiales partes 2 y 3

DURANTE TODA LA PRÁCTICA
TODOS LOS SENSORES
DEBEN PERMANECER
CONECTADOS A LA INTERFAZ



1. Interfaz.
2. Carros.
3. Sensor motion detector.
4. Brazo extensible.
5. Sensor motion encoder.
6. Panel reflector.

a la imagen:
s para buscar

Toma de Datos 2

Colisión elástica

Realice los ajustes necesarios en el montaje descritos en la guía: quite el soporte universal con el sensor de fuerza. Coloque los 6 topes magnéticos a los carros.

Mida las masas de los carros.

Ambos móviles, se deben mover uno hacia el otro.

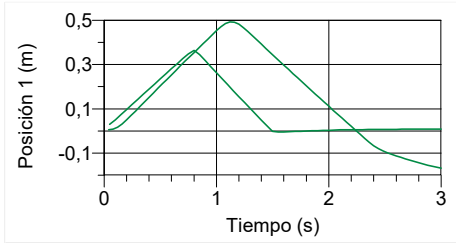
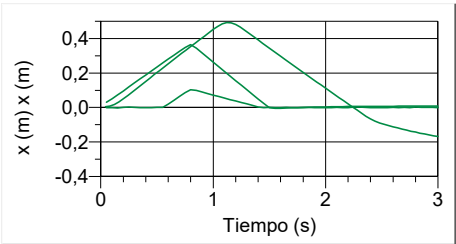
Antes de tomar datos, inicie a cero los sensores de posición. Verifique que ambos estén midiendo correctamente. Ajuste el *motion detector* de ser necesario.

Mida las posiciones de ambos carros y regístrelas en los parámetros [Masa_Carro_Verde](#) y [Masa_Carro_Gris](#).

DURANTE TODA LA PRÁCTICA
TODOS LOS SENSORES
DEBEN PERMANECER
CONECTADOS A LA INTERFAZ

Masa_Carro_Verde 323,0 gr

Masa_Carro_Gris 548,6 gr



a la imagen
s para buscar

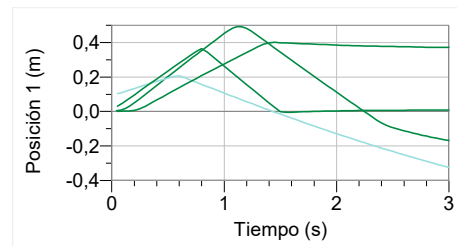
Toma de Datos 3

Colisión inelástica

El carro gris se deja en reposo.

No altere las masas de los carros.

Antes de tomar datos, inicie a cero los sensores de posición.



a la imagen:
s para buscar

DURANTE TODA LA PRÁCTICA
TODOS LOS SENSORES
DEBEN PERMANECER
CONECTADOS A LA INTERFAZ

Análisis cualitativo

la imagen
para buscar

- Resalte las características principales de la fuerza de impacto en la medida relacionada con el teorema del impulso-momento. ¿Es esta fuerza de corta duración (determine cuánto tiempo dura)?

- Suponiendo que en el impacto no se disipa energía alguna, ¿qué le pasa al carro en términos de la velocidad?

- ¿Qué se conserva en la colisión elástica? ¿Qué tan elástica o inelástica es esta colisión? (Puede contestarla después del análisis cuantitativo)

- En el caso de no tener conservación de la energía, explique a dónde iría el resto de la energía que había antes de las colisiones.

- Aplique lo aprendido y relate qué pasaría si fuesen vehículos reales y no los que usó en este experimento.

Análisis cuantitativo 1

Teorema impulso-momento

Haga una gráfica de fuerza contra tiempo. Luego, calcule el impulso como el área bajo la curva en la región en donde la fuerza sea diferente de cero.

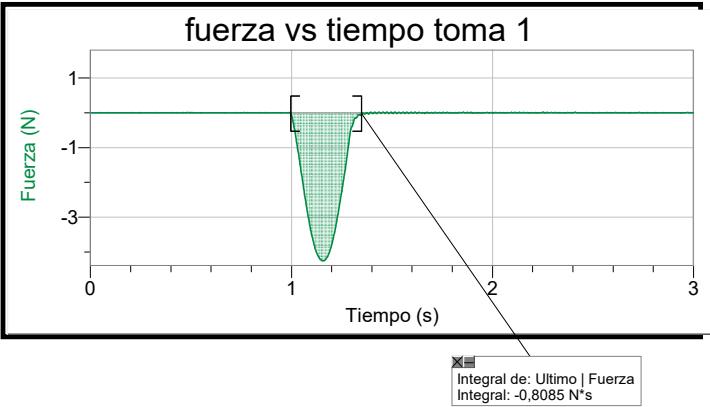
¿Qué indica el signo de ésta área?
Indica que la fuerza es negativa porque el resorte se estaba comprimiendo.

Impulso

-0,8085 kg m/s

▲

▼



a la imagen:
s para buscar

Análisis cuantitativo 1

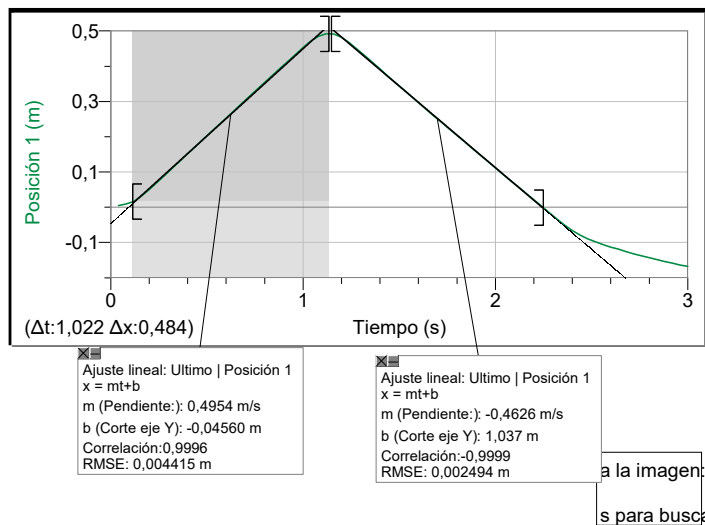
Teorema impulso-momento

En una gráfica de posición contra tiempo, identifique el antes y el después del impacto contra el soporte universal. Mida la velocidad del móvil antes y después de la colisión.

Inserte estos valores de velocidad en la tabla de abajo, el software calculará el cambio en momento lineal automáticamente de acuerdo a la expresión dada en la guía.

Compare el valor obtenido para el cambio de momento lineal con el impulso. La diferencia fue pequeña, el resultado de restarle el menor al mayor y dividirlo entre el mayor fue -0,025

Parte 1				
	V_i (m/s)	V_f (m/s)	Δp (kg m/s)	Impulso (kg m/s)
1	0,4954	-0,4626	-0,789	-0,809
2				
3				
4				
5				
6				
7				



Análisis cuantitativo 2

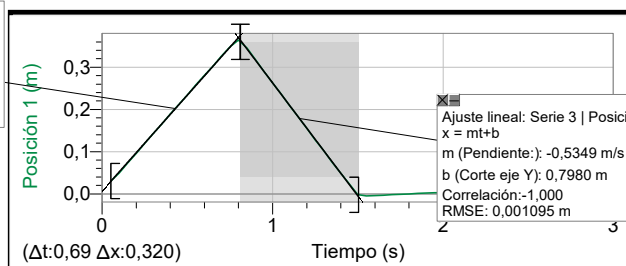
Colisión elástica.

Haga una gráfica de posición contra tiempo de ambos móviles y mida las velocidades de cada móvil antes y después de la colisión.

Tenga en cuenta el signo de las velocidades (según su marco de referencia) cuando las coloque en los parámetros de abajo.

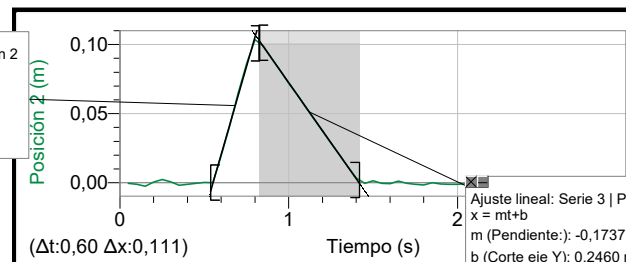
Velocidad_inicial_carro_verde	▲
0,4540 m/s	▼
Velocidad_inicial_carro_gris	▲
-0,1737 m/s	▼
Velocidad_final_carro_verde	▲
-0,5349 m/s	▼
Velocidad_final_carro_gris	▲
0,4238 m/s	▼

Ajuste lineal: Serie 3 | Posición 1
 $x = mt + b$
m (Pendiente): 0,4548 m/s
b (Corte eje Y): 0,006350 m
Correlación: 0,9998
RMSE: 0,002043 m



Ajuste lineal: Serie 3 | Posición 1
 $x = mt + b$
m (Pendiente): -0,5349 m/s
b (Corte eje Y): 0,7980 m
Correlación: -1,000
RMSE: 0,001095 m

Ajuste lineal: Serie 3 | Posición 2
 $x = mt + b$
m (Pendiente): 0,4238 m/s
b (Corte eje Y): -0,2336 m
Correlación: 0,9991
RMSE: 0,001862 m



Ajuste lineal: Serie 3 | Posición 2
 $x = mt + b$
m (Pendiente): -0,1737 m/s
b (Corte eje Y): 0,2460 m
Correlación: -0,9999
RMSE: 0,0003446 m

a la imagen:
s para buscar

Análisis cuantitativo 2

Colisión elástica

- El software calculará el momento inicial y final de acuerdo a las ecuaciones de la guía.

Verifique que estos cálculos son correctos haciendo doble clic sobre el título de cada columna.

- Insertando columnas calculadas, calcule la diferencia porcentual entre el momento inicial y final. Haga lo mismo para la energía cinética inicial y final. Discuta sus resultados ¿Se conserva el momento lineal? ¿Se verifica que la colisión es elástica?

	Parte 2			
	Momento inicial (g m/s)	Momento final (g m/s)	Energía inicial (J)	Energía final (J)
1	51,350	59,724	0,042	0,095
2				

Discusión: El momento se conserva

a la imagen:
s para buscar

Análisis cuantitativo 3

Colisión inelástica.

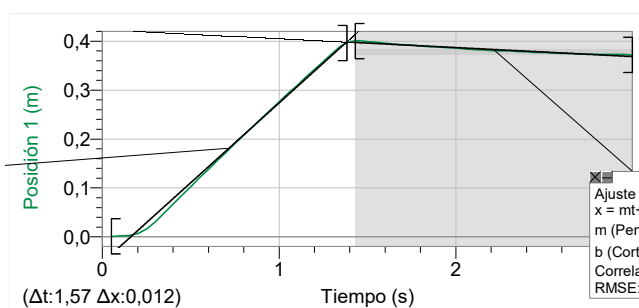
- Haga una gráfica de posición contra tiempo para el móvil verde y mida las velocidades de éste antes y después de la colisión. ¿Cuál sería la velocidad inicial y final del carro gris?

- El software calcula el momento lineal antes y después de la colisión. Verifique cómo lo hace haciendo doble clic sobre el nombre de la columna correspondiente.

- El software calcula la energía cinética total antes y después de la colisión.

-Insertando columnas calculadas, calcule la diferencia porcentual entre el momento inicial y final. Haga lo mismo para la energía cinética inicial y final. Discuta sus resultados ¿Se conserva el momento lineal? ¿Se verifica que la colisión es elástica?

Ajuste lineal: Serie 2 | Posición 1
 $x = mt + b$
 m (Pendiente): 0,3260 m/s
 b (Corte eje Y): -0,05236 m
 Correlación: 0,9967
 RMSE: 0,01078 m



a la imagen:
 s para buscar

Ajuste lineal: Serie 2 | Posición 1
 $x = mt + b$
 m (Pendiente): -0,01836 m/s
 b (Corte eje Y): 0,4237 m
 Correlación: -0,9771
 RMSE: 0,001907 m

Discusión: El momento se conserva pero la energía cinética total si cambia por lo que se "pegan" las masas.

Parte 3						
	Velocidad inicial (m/s)	Velocidad final (m/s)	Momento inicial (kg m/s)	Momento final (kg m/s)	Energía inicial (J)	Energía final (J)
1	0,326	-0,0180	0,1053	-0,0157	0,0172	0,0001

Conclusiones

Se encontró en las graficas que en los experimentos si se conserva el momento lineal.

la imagen
para bus