

## Colisiones

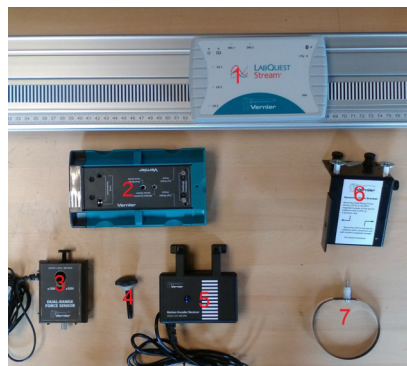


El propósito de esta práctica es estudiar el teorema del impulso-momento y la conservación del momento lineal mediante colisiones de diferentes objetos.

a la imagen:  
s para buscar

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

## Materiales parte 1



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

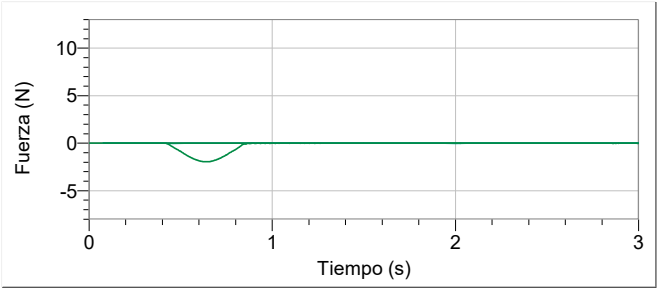
571,5 gr

▲

▼

a la imagen:

s para buscar



## Materiales partes 2 y 3



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

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

se encuentra la imagen: topes.png  
haz clic dos veces para buscarla

se encuentra la imagen: topes.png  
haz clic dos veces para buscarla

## 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.

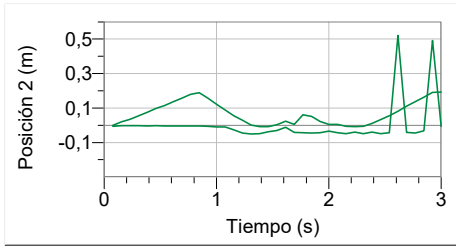
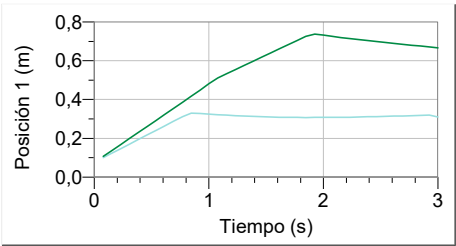
Antes de tomar datos, inicie a cero los sensores de posición. Verifique que ambos estén midiendo correctamente. Ajuste el *motion detector* de ser necesario.

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 ▲  
571,0 gr ▼

Masa\_Carro\_Gris ▲  
321,0 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)?

Se puede pensar que la fuerza es de contacto y a momento del choque entre los dos carros esta fuerza modifica la velocidad de los dos carros, ya sea aumentándola o reduciéndola. También se puede deducir que esta fuerza es de igual magnitud para los dos carros. La fuerza es de corta duración ya que solo se presenta en el instante del choque.

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

En caso tal de que se presente un choque sin disipación de energía, la velocidad del carro disminuiría.

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

Se conserva la energía mecánica.

- 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.

En los choques totalmente inelásticos, las fuerzas internas del sistema empiezan a realizar un trabajo, si este es negativo, la energía cinética final se reduce.

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

En caso de que fueran vehículos reales se presentarían choques semielásticos y estos no se conservan la energía debido a las diversas fuerzas disipativas que se presentan en la vida real.

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.

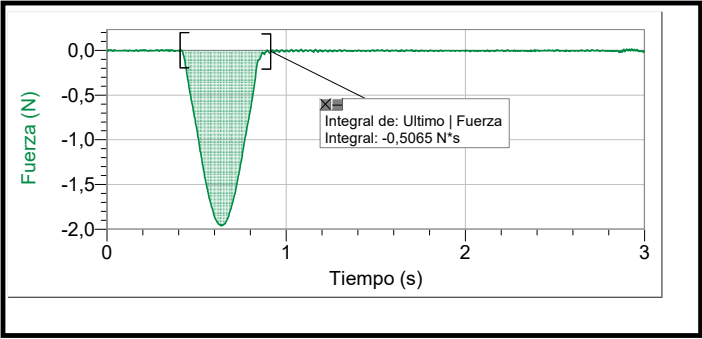
¿Qué indica el signo de ésta área?

Impulso

-0,5065 kg m/s

▲

▼



a la imagen:  
s para busca



Análisis cuantitativo 1

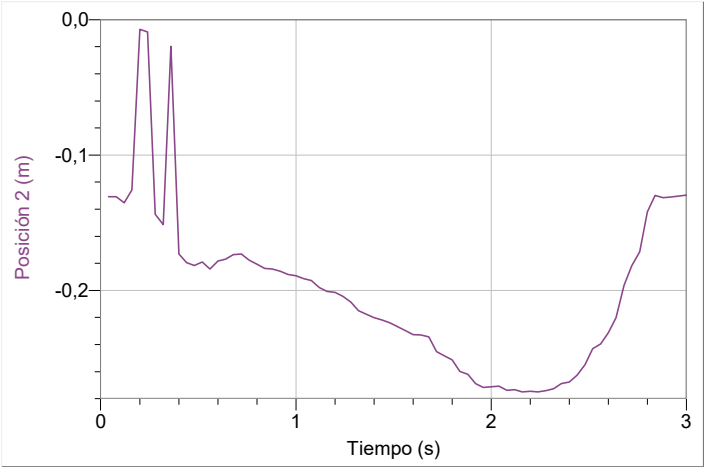
Teorema impulso-momento

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.

Parte 1				
	Vi (m/s)	Vf (m/s)	$\Delta p$ (kg m/s)	Impulso (kg m/s)
1	-0,5598	0,5861	0,655	-0,506
2				
3				
4				
5				
6				
7				



una imagen:  
 s para busca

## Análisis cuantitativo 2

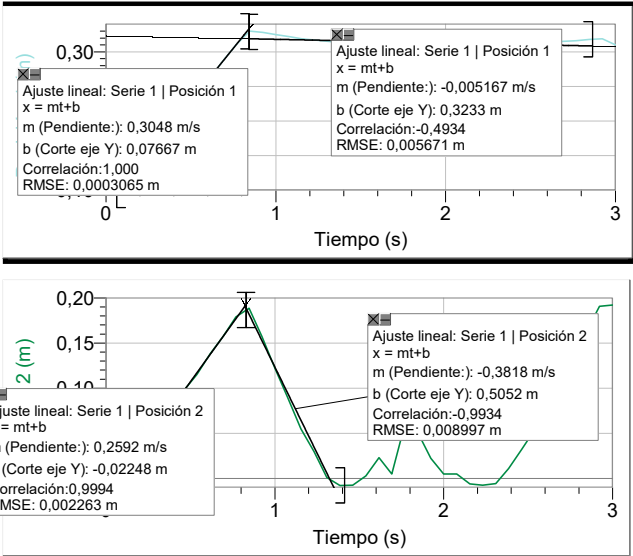
### Colisión elástica.

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	▲
0,3048 m/s	▼
Velocidad_inicial_carro_gris	▲
0,2592 m/s	▼
Velocidad_final_carro_verde	▲
-0,00517 m/s	▼
Velocidad_final_carro_gris	▲
-0,3818 m/s	▼

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 final (g m/s)	Energía inicial (J)	Energía final (J)	Ek %	% Momento	
1	-125,508	0,037	0,023	62,733	-48,790	
2						
3						
4						
5						
6						
7						

### Discusión:

En teoría se debe conservar el momento lineal, desafortunadamente de presentaron errores en la medición y se presentó una reducción del momento inicial al final de aproximadamente la mitad.

Teóricamente la colisión debería ser elástica, debido a que se presentaron errores la energía final dio menor a la energía inicial.

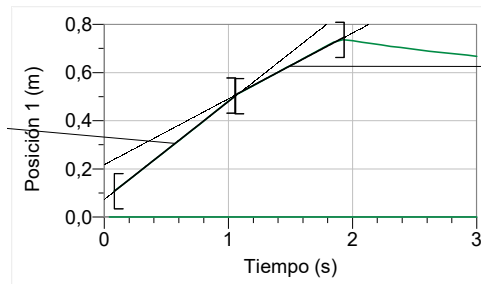
a la imagen:  
s para buscar

## Análisis cuantitativo 3

### Colisión inelástica

- Haga una gráfica de posición contra tiempo para el móvil verde y mida las velocidades de este antes y después de la colisión. ¿Cuál es 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 inelástica?

Ajuste lineal: Serie 2 | Posición 1  
 $x = mt + b$   
 m (Pendiente): 0,4060 m/s  
 b (Corte eje Y): 0,07394 m  
 Correlación: 1,000  
 RMSE: 0,0005524 m



Ajuste lineal: Serie 2 | Posición 1  
 $x = mt + b$   
 m (Pendiente): 0,2733 m/s  
 b (Corte eje Y): 0,2186 m  
 Correlación: 0,9994  
 RMSE: 0,002736 m

Parte 3								
	Vi (m/s)	Vf (m/s)	Momento inicial (kg m/s)	Momento final (kg m/s)	Energía inicial (J)	Energía final (J)	% E	% Momento
1	0,406	0,2733	0,2318	0,2438	0,0471	0,0333	70,787	105,158
2								
3								
4								
5								
6								
7								
8								

### Discusión:

Se puede concluir que el momento lineal se conserva, ya que el porcentaje es casi 100%  
 Se verifica que la colisión es inelástica gracias a que la energía final es menor a la energía inicial.

## Conclusiones

Se presentaron errores aleatorios en las mediciones y esto produjo que los resultados no fueran los esperados teóricamente.

la imagen  
para bus