

## Colisiones

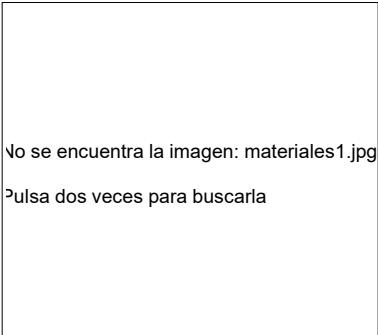
No se encuentra la imagen: 2018-12-13 16.48.08.jpg  
Pulsa dos veces para buscarla

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 buscarla

# 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 buscarla

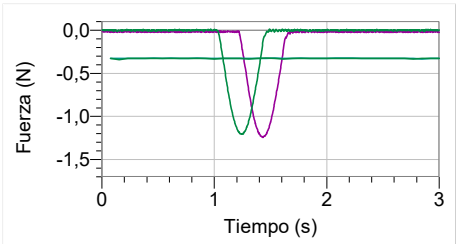
### Toma de Datos 1

**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

572,6 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

No se encuentra la imagen: materiales3.jpg  
Pulsa dos veces para buscarla

tion detector.  
nsible.  
tion encoder.  
ctor.

uentra la imagen: uniar  
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.

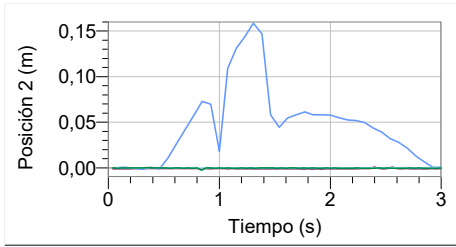
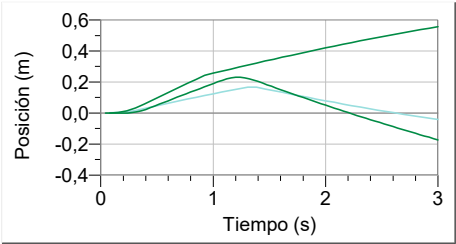
Antes de tomar datos, inicie a cero los sensores de posición. Verifique que ambos estén midiendo correctamente. Ajuste el *motion detector* de ser necesario.

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 572,6 gr

Masa\_Carro\_Gris 522,1 gr



uentra la imagen: uniar  
veces para buscarla

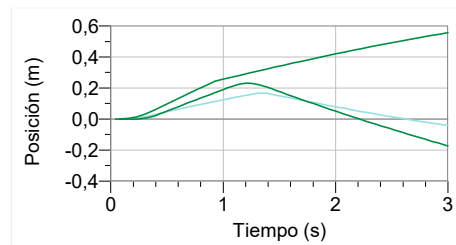
### Toma de Datos 3

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.



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

uentra la imagen: t

veces para buscarla

## Análisis cualitativo

- 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)?  
El impulso es igual al cambio de momento, y la fuerza en un tiempo determinado es dado dentro de este momento, es decir que es una fuerza instantánea y por tanto se dará por un tiempo muy corto, casi nulo.

Entra la imagen: un

ra buscarla

- Suponiendo que en el impacto no se disipa energía alguna, ¿qué le pasa al carro en términos de la velocidad?  
En términos de velocidad, el carro se devolverá con la misma rapidez con la que llegó solo que en dirección contraria.

- ¿Qué se conserva en la colisión elástica? ¿Qué tan elástica o inelástica es esta colisión? (Puede contestarla después del análisis cuantitativo)  
En la colisión elástica se conserva la energía mecánica que llevaban los carros y el impulso, pues según la tercera ley de Newton afirma que cada fuerza que se le aplica a un objeto tiene una fuerza de reacción de la misma magnitud en dirección contraria. Es mayormente elástica pero hay pequeñas disipaciones de energía durante el intervalo de tiempo en el cual entran en contacto.

- 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 este caso la energía se transformaría en forma de calor o movimientos entre las moléculas que componen los cuerpos que chocaron.

- Aplique lo aprendido y relate qué pasaría si fuesen vehículos reales y no los que usó en este experimento.  
En el caso de que fuesen carros reales, pasaría que la energía haría que las moléculas de los materiales que componen los carros se movieran, haciendo que se transferiera otro pedazo de la energía en, por ejemplo, el calor que producirían las llantas al parar subitamente sobre el asfalto, también conocido como "frenar en seco".

## 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.

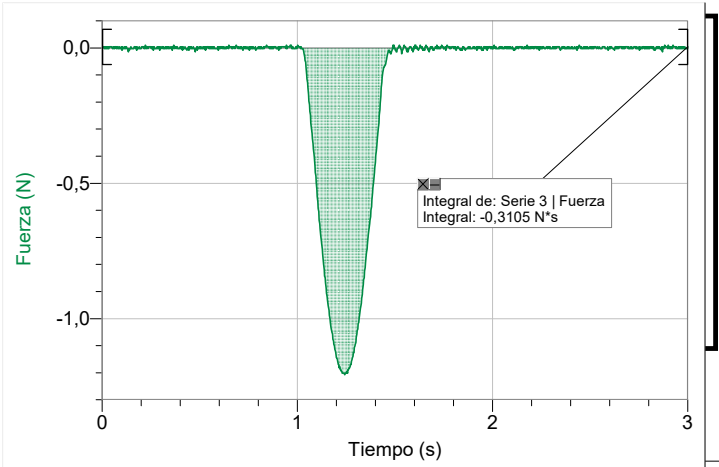
¿Qué indica el signo de ésta área?  
Esta área señala el impulso del carro y el signo que lleva el valor del área indica que el resorte fue comprimido en vez de ser estirado.

Impulso

-0,3105 kg m/s

▲

▼



Para encontrar la imagen: unir  
las piezas para buscarla



Análisis cuantitativo 1

Teorema impulso-momento

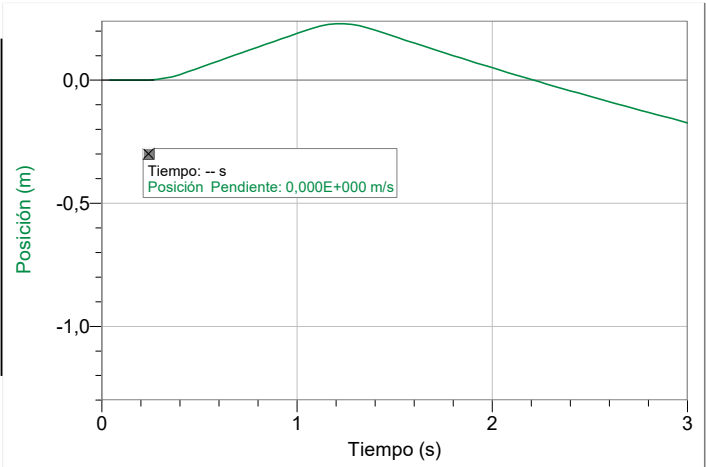
En una gráfica de posición contra tiempo, identifique el antes y el después del impacto contra el soporte universal. Mida la velocidad del móvil antes y después de la colisión.

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.

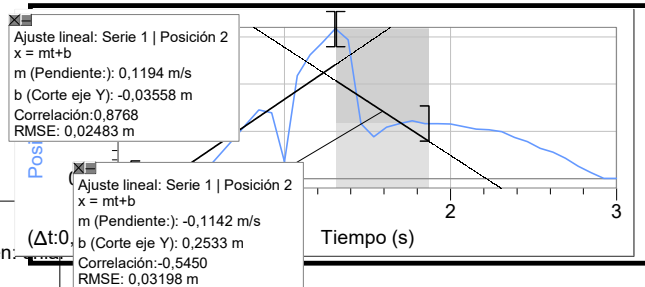
Compare el valor obtenido para el cambio de momento lineal con el impulso.

Considerando el valor de impulso como el valor real; el error porcentual es de 2,25%.

Parte 1				
	Vi (m/s)	Vf (m/s)	$\Delta p$ (kg m/s)	Impulso (kg m/s)
1	0,275	-0,256	-0,304	-0,311
2				
3				
4				
5				
6				
7				



encuentra la imagen: uniar  
 veces para buscarla



## 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			Último		
	Momento final (g m/s)	Energía inicial (J)	Energía final (J)	$\Delta P\%$	$\Delta E\%$	
1	-136,868	0,010	0,009	5,623	-11,110	
2						

### Discusión:

Con un error porcentual del 5,6% para diferencia en momento y 11,1% para la diferencia en energía se ve que el experimento se ejecuto de manera correcta y tambien se comprueba que si hay fuerzas y energias disipativas en el sistema. Se conserva el momento lineal casi por completo. Se comprueba igual a como dijimos en el analisis cualitativo, es mayormente elastica pero por una fraccion de tiempo hay una colision inelastica.

uentra la imagen: uniar  
veces para buscarla

## Análisis cuantitativo 3

### Colisión inelástica.

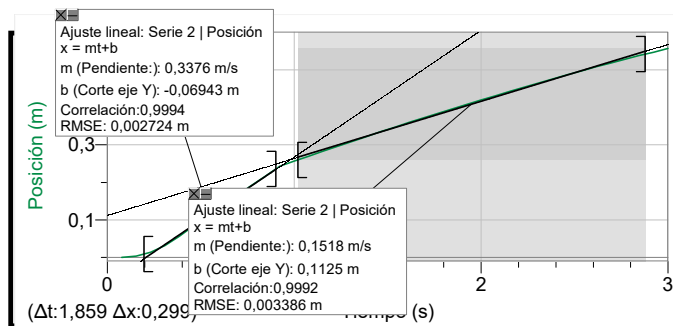
- Haga una gráfica de posición contra tiempo para el móvil verde y mida las velocidades de éste antes y después de la colisión. ¿Cuál sería la velocidad inicial y final del carro gris?

- 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?

Discusión:



¿Puedes encontrar la imagen: unir las flechas  
 varias veces para buscarla

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	0,3376	0,1518	0,1933	0,1662	0,0326	0,0126

## Conclusiones

- Con un error porcentual del 5,6% para diferencia en momento y 11,1% para la diferencia en energia se ve que el experimento se ejecuto de manera correcta y tambien se comprueba que si hay fuerzas y energias disipativas en el sistema. Se conserva el momento lineal casi por completo. Se comprueba igual a como dijimos en el analisis cualitativo, es mayormente elastica pero por una fraccion de tiempo hay una colision inelastica.

-En la colision elastica se conserva la energia mecanica que llevaban los carros y el impulso, pues segun la tercera ley de Newton afirma que cada fuerza que se le aplica a un objeto tiene una fuerza de reaccion de la misma magnitud en direccion contraria. Es mayormente elastica pero hay pequeñas disipaciones de energia durante el intervalo de tiempo en el cual entran en contacto.

-En el caso de que fuesen carros reales, pasaria que la energia haria que las moleculas de los materiales que componen los carros se movieran, haciendo que se tranferiria otro pedazo de la energia en, por ejemplo, el calor que producirian las llantas al parar subitamente sobre el asfalto, tambien conocido como "frenar en seco".

-Hubo un error en la recoleccion de datos en la segunda prueba porque el sensor motion detector registro incorrectamente los valores para la posicion del carro gris.

tra la imagen: un  
ces para buscarla