

## Colisiones

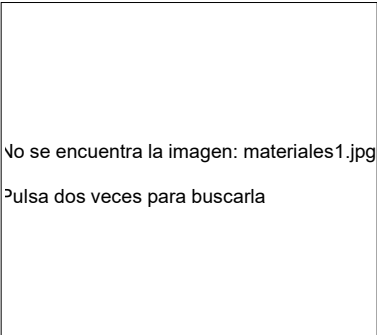
No se encuentra la imagen: 2018-12-13 16.48.08.jpg  
Pulsa dos veces para buscarla

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 buscar

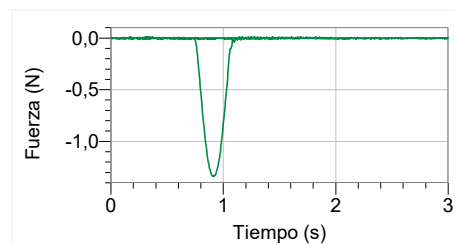
## Toma de Datos 1

### 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.



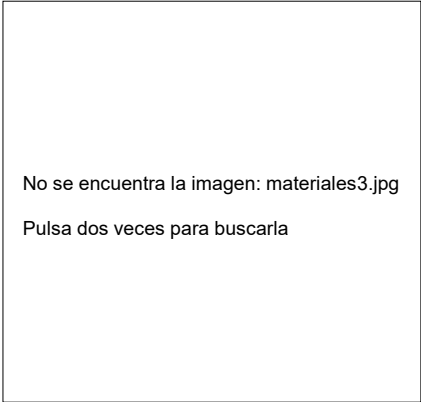
Masa\_Carro  
321,8 gr

a la imagen:

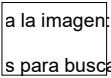
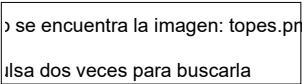
s para buscar

**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.



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](#).

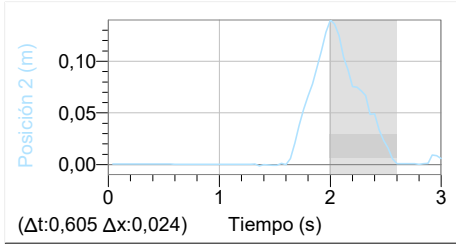
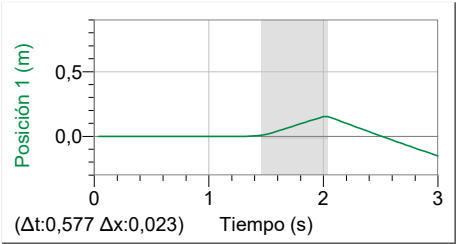
DURANTE TODA LA PRÁCTICA  
TODOS LOS SENSORES  
DEBEN PERMANECER  
CONECTADOS A LA INTERFAZ

Masa\_Carro\_Verde

572,0 gr

Masa\_Carro\_Gris

548,9 gr



a la imagen  
s para buscar

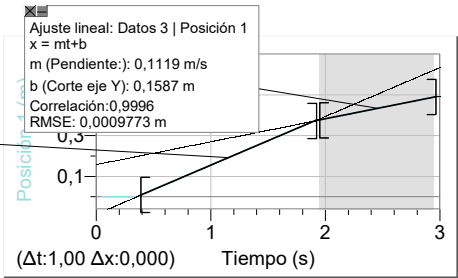
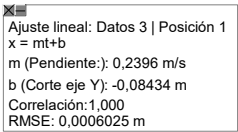
Toma de Datos 3

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)?

La fuerza de impacto es equivalente a la masa del objeto multiplicado por el factor de variación de la velocidad y el tiempo. Esta fuerza es proporcional al tiempo que dura el impacto.

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

Depende de cual velocidad en concreto se esté hablando. Ya sabemos que si no se disipa energía cinética, entonces el impacto debe ser necesariamente elástico.

- ¿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 cinética.

- 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.

La energía se disiparía en sonido, calor y deformación.

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

Si fuesen vehículos reales, la colisión sería inelástica y la energía se disiparía en forma de sonido, calor y especialmente deformación.

Análisis cuantitativo 1

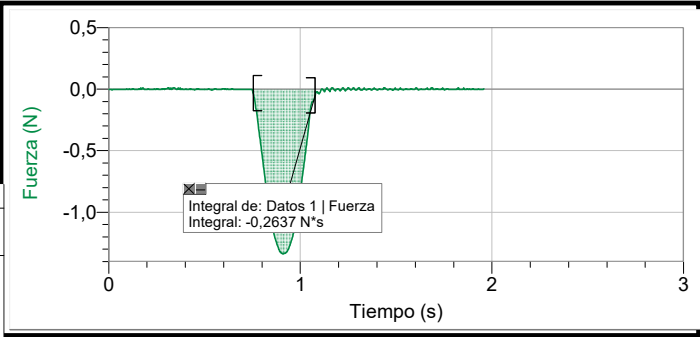
Teorema impulso-momento

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 el caracter vectorial del Impulso.

Impulso  
 -0,2637 kg m/s

Datos 1		
	a	Tiempo (s)
	003	0,7425
	003	0,7450
	-0,003	0,7475
299	-0,009	0,7500
300	0027	0,7525
301	040	0,7550
	059	0,7575
	071	0,7600
305	-0,090	0,7625
306	-0,127	0,7650
307	-0,152	0,7675



a la imagen:  
 s para busca



Análisis cuantitativo 1

Teorema impulso-momento

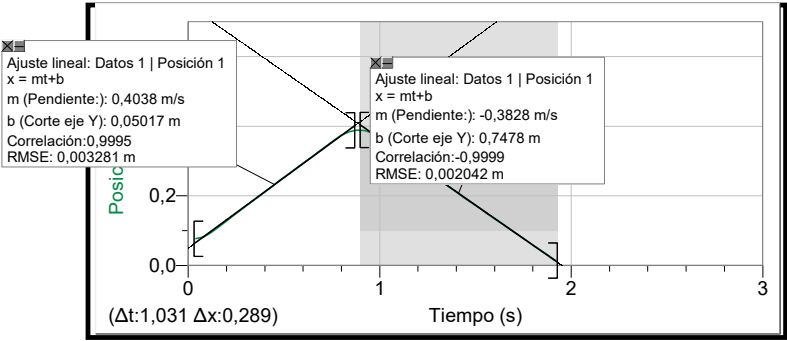
En una gráfica de posición contra tiempo, identifique el antes y el después del impacto contra el soporte universal. Mida la velocidad del móvil antes y después de la colisión.

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.

La variación porcentual obtenida entre el impulso y la variación de momentum es 4%

Parte 1				
	Vi (m/s)	Vf (m/s)	Δp (kg m/s)	Impulso (kg m/s)
1	-0,4038	0,3828	0,253	0,264
2				
3				
4				
5				
6				
7				



a la 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.

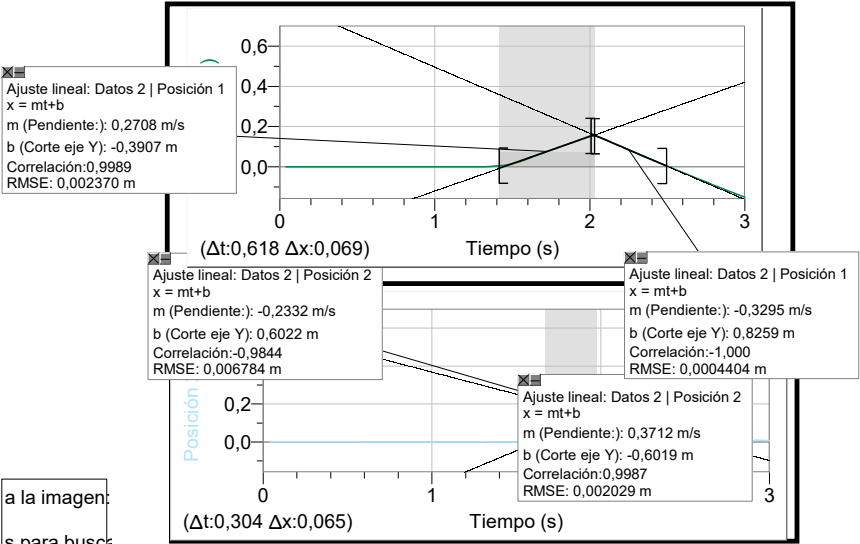
Velocidad\_inicial\_carro\_verde
 0,2708 m/s

Velocidad\_inicial\_carro\_gris
 0,3712 m/s

Velocidad\_final\_carro\_verde
 0,3295 m/s

Velocidad\_final\_carro\_gris
 0,2332 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 inicial (g m/s)	Momento final (g m/s)	Energía inicial (J)	Energía final (J)	%p	%K
1	358,649	316,477	0,059	0,046	11,759	21,795
2						
3						
4						
5						
6						

### Discusión:

La variación del 21% se corresponde a dificultades haciendo la medición de la parte 2 ya que el sensor de posición de ondas no funcionaba de manera correcta.

El momentum lineal debería conservarse y esto se comprueba si vemos que la discrepancia entre el momentum inicial y el momentum final es igual a 11%. Podría decirse que, bajo las condiciones de experimentación, el momentum se conserva.

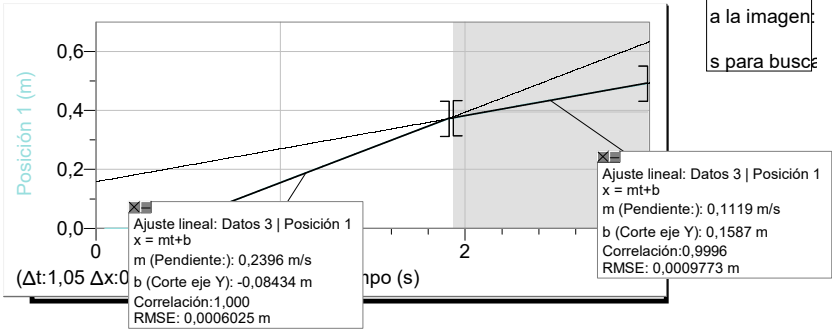
Con respecto al tipo de colisión, también se concluye que, si el la variación de energía cinética es cercana a 0 tomando en cuenta la experimentación, es elástica.

Una vez más reiteramos que debido a las condiciones, los datos no fueron del todo precisos, pero, sin embargo, se mantuvieron dentro de un margen razonable de tal modo que la discrepancia fue del 21% en general.

a la imagen:  
s para buscar

Análisis cuantitativo 3

Discusión:  
 Dejando fuera la variación sistemática, se concluye que el momentum sí se conserva.  
 La colisión no es elástica, ya que hay variación de la energía cinética.



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)	%p	%K
1	0,2396	0,1190	0,1371	0,1334	0,0164	0,0079	2,674	51,662
2								
3								
4								
5								
6								

## Conclusiones

De acuerdo a las gráficas del experimento se dice que el momentum lineal se conserva cuando se presentan colisiones entre objetos.

Sin embargo, la energía cinética se conserva dependiendo de si hay un choque elástico o inelástico. Se conserva si hay un choque elástico y no se conserva si este último es inelástico.

