

Colisiones

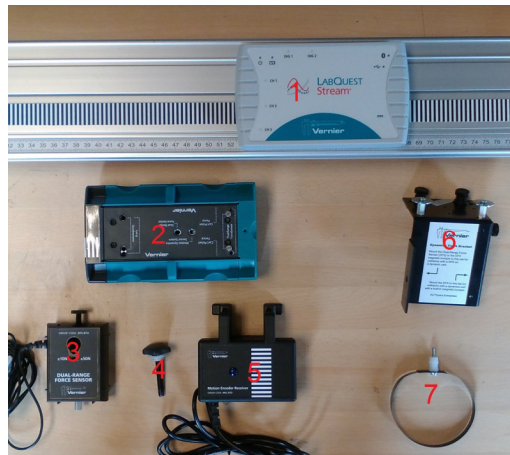


El propósito de esta práctica es estudiar el teorema del impulso-momento y la conservación del momento lineal mediante colisiones de diferentes objetos.

a la imagen:
s para buscar

Material es 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

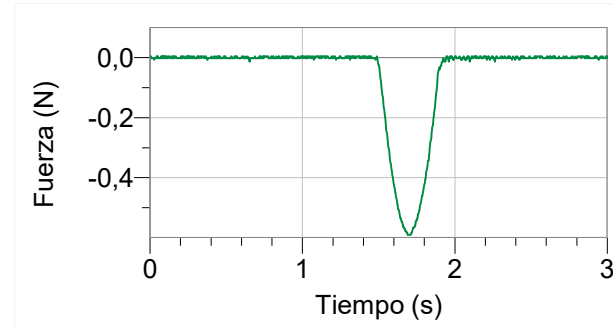
Toma de Datos 1

Teorema impulso-momento

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

Programe 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
571,8 gr

a la imagen:

s para busca

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 busca

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](#).

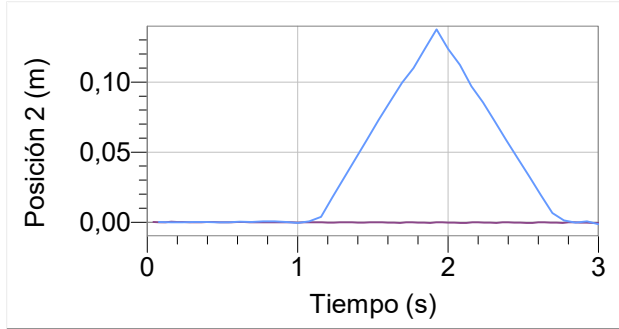
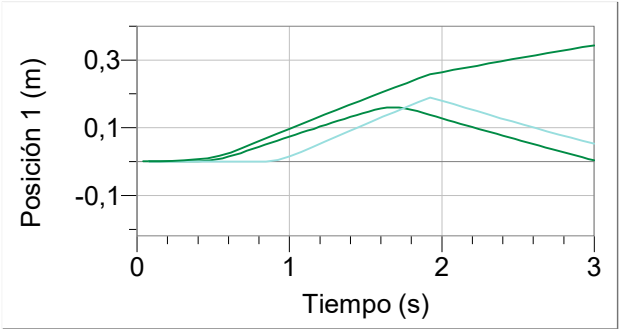
DURANTE TODA LA
PRÁCTICA TODOS LOS
SENSORES DEBEN
PERMANECER CONECTADOS
A LA INTERFAZ

Masa_Carro_Verde

583,6 gr

Masa_Carro_Gris

545,5 gr



a la imagen:
s para busca

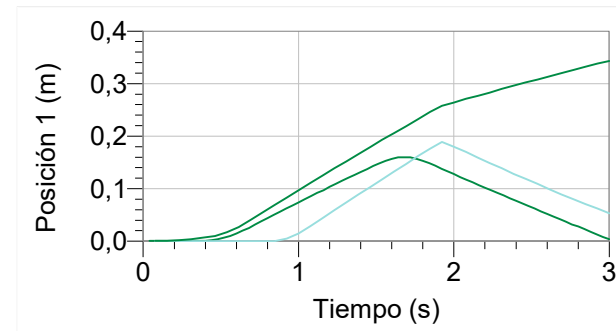
Toma de Datos 3

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 busca

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?

La velocidad se mantiene constante si estuviésemos hablando de dos objetos que chocan con la misma velocidad inicial y el mismo peso, esta sería una colisión elástica y por lo tanto debería conservarse la energía cinética y el momento.

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

Ya que en teoría para un sistema elástico no existen las fuerzas disipativas se deben conservar tanto la energía como el momentum, experimentalmente se encontró que no es del todo elástico y que si hay un poco de pérdida de energía.

- 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.
A la deformación de los materiales, al sonido, a la fricción. Todas estas causan que se disipe la energía del sistema.

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

La deformación del chasis de un carro puede absorber gran parte de la energía de un impacto inelástico con otro carro, lo cual es vital para salvar las vidas de los pasajeros.

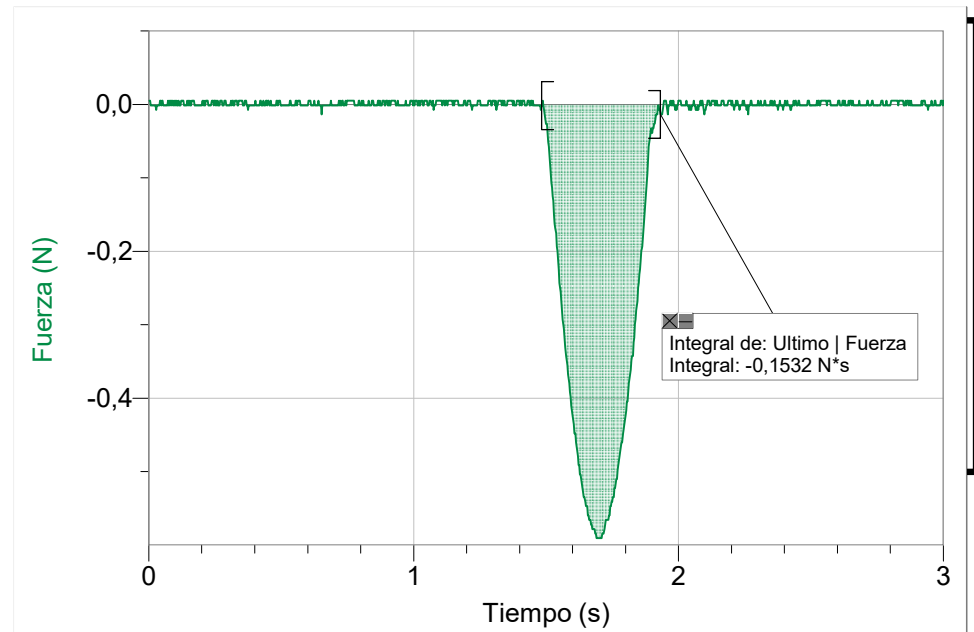
Análisis cuantitativo 1

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?
significa que el impulso fue negativo, debido a que empezó el movimiento con velocidad negativa y termino con la misma velocidad pero negativa, por lo tanto el cambio de velocidad fue de $-2v$, y tuvo que aplicarse una fuerza negativa para esto.

Impulso
 $-0,1532 \text{ kg m/s}$



a la imagen:
s para busco

Análisis cuantitativo 1

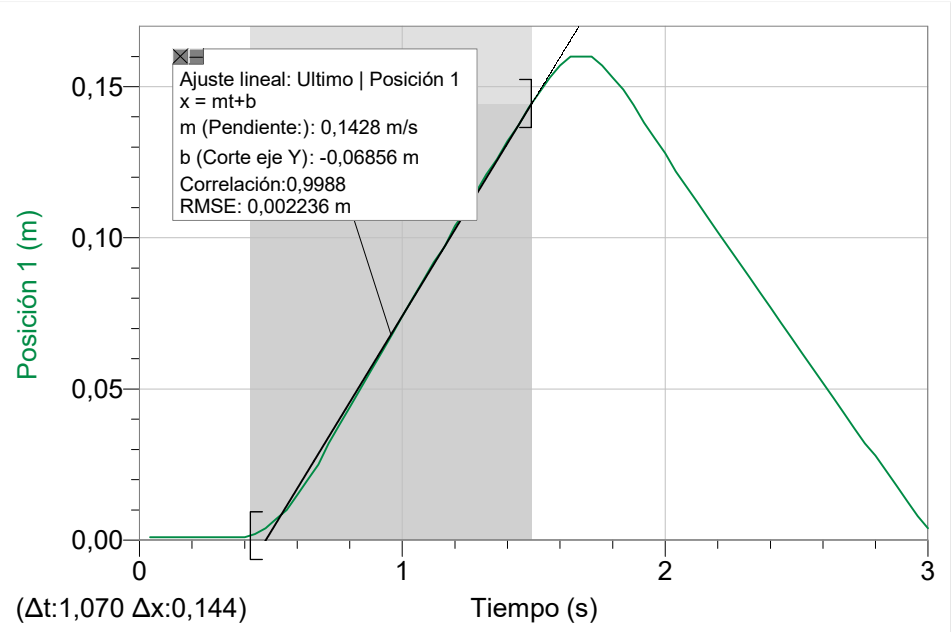
Teorema impulso-momento

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. Dio un resultado prácticamente igual, con una discrepancia de 0,001 kg m/s.

Parte 1				
	Vi (m/s)	Vf (m/s)	Δp (kg m/s)	Impulso (kg m/s)
1	0,1445	-0,125	-0,154	-0,153
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.

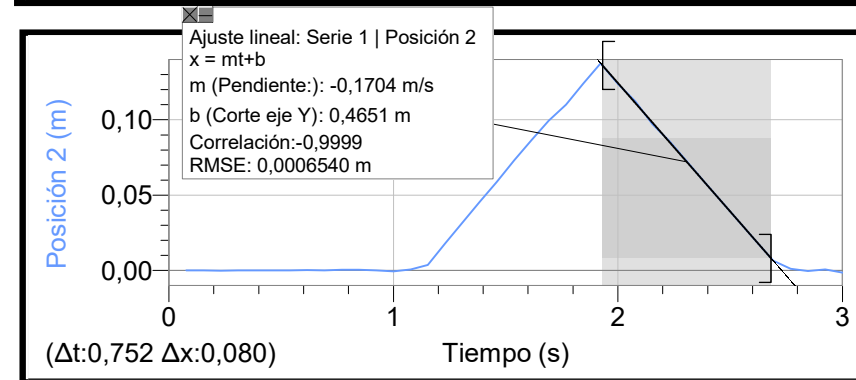
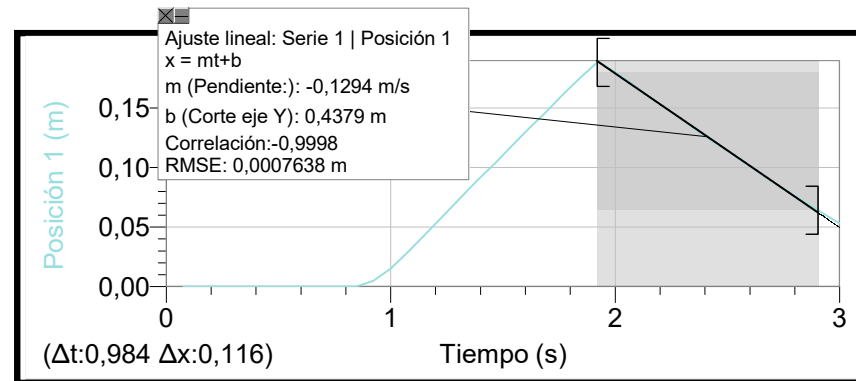
Velocidad_inicial_carro_verde ▲
0,1885 m/s ▼

Velocidad_inicial_carro_gris ▲
0,1722 m/s ▼

Velocidad_final_carro_verde ▲
-0,1294 m/s ▼

Velocidad_final_carro_gris ▲
-0,1704 m/s ▼

a la imagen:
s para busca



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)	EPE	EPM
1	203,944	-168,471	0,018	0,013	30,616	17,393
2						

Discusión:

Tanto la energía como el momento presentan un error considerable, posiblemente dado a que el choque resulta ser parcialmente inelástico y no perfectamente elástico, además de que se utilizó el resorte que está en el carro gris y no los imanes, que permitirían un choque más cercano a la teoría.

a la imagen:
s para buscar

Análisis cuantitativo 3

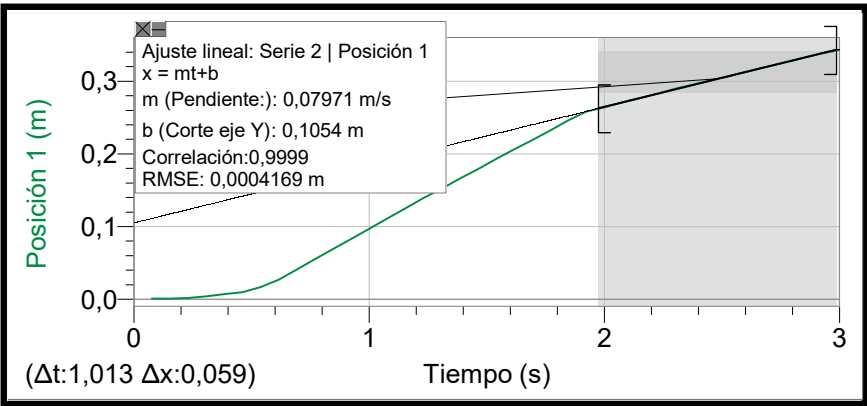
Colisión inelástica.

- 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? La velocidad inicial de este sería 0 y la final sería la misma del carro verde

- 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?



a la imagen:
s para busca

Discusión:
Como era de esperarse para un choque inelastico la energia claramente no se conserva, pero el momento si. Esto se debe a que la energia se transforma durante el choque y toca tener en cuenta el impulso aplicado al carro gris.

Parte 3							
	Velocidad final (m/s)	Momento inicial (kg m/s)	Momento final (kg m/s)	Energia inicial (J)	Energía final (J)	EPE	EPM
1	0,0797	0,1038	0,0900	0,0092	0,0036	61,115	13,264

Conclusiones

Se demostró que el impulso es la integral bajo la curva de una grafica o función de fuerza vs tiempo, así como la fórmula lo dicta. El resultado nos dio prácticamente idéntico.

En los choques elásticos a pesar de que tuvimos un error porcentual del 30% en la energía, en la teoría debería de conservarse por completo. Esto se puede deber a que ningún choque es perfectamente elástico.

Para el inelástico, la energía fue evidente que no se conserva tanto teóricamente como experimentalmente, mientras que se comprobó que el momento sí se conserva como debería.

