

Conservación del Momentum en Colisiones

Objetivo

Estudiar empíricamente la conservación de momentum lineal en colisiones elásticas e inelásticas.

Equipamiento

- Dos Carros Dinámicos
- Riel
- Dos Fococeldas
- Dos regletas
- Balanza
- Computador PC con interfaz SIENCE WORKSHOP PASCO

Teoría

Cuando dos carros efectúan una colisión entre ellos, el momentum total ($\mathbf{p} = \mathbf{m} \cdot \mathbf{v}$) de ambos carros se conserva, independientemente del tipo de colisión. Una colisión completamente inelástica es una en que ambos carros permanecen unidos después de la colisión. Una colisión elástica es una en que ambos carros rebotan uno contra el otro, sin pérdida de energía cinética.

Montaje Experimental

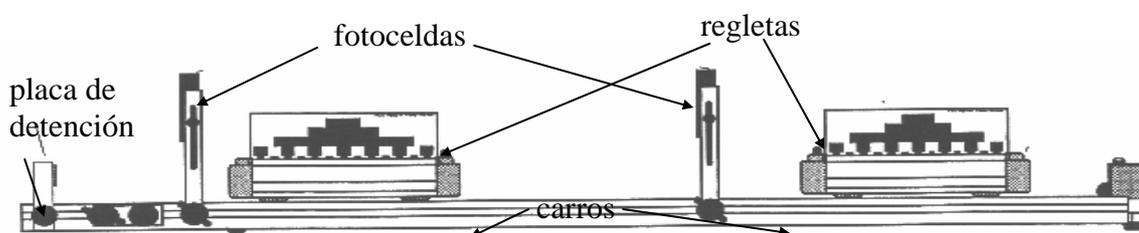


Figura 4-1: montaje experimental

Monte el riel, la polea y la fococelda de acuerdo con lo indicado en la figura 4-1. Ajuste los tornillos de nivel del riel de modo que el carro ubicado sobre éste permanezca en reposo, sin moverse hacia ninguno de los extremos.

Procedimiento Experimental.

- ① Ponga una regleta con barras en la ranura correspondiente en ambos carros. Posicione las fococeldas de modo tal que la colisión entre ambos caso pueda

efectuarse entre ellas. Ellas. Ajuste la altura de las fotoceldas de modo que los haces de éstas sean bloqueados por la barra de 5 cm en la regleta, en ambos carros. Conecte las fotoceldas a los canales digitales 1 y 2 de la interfaz SCIENCE WORKSHOP PASCO. Seleccione para cada canal digital **Photogate (Fotopuerta)** Haga doble clic en el icono de las fotoceldas e ingrese **0.05** que corresponde a los 5 cm. de la barra de la regleta.

② Presione el botón **START (Inicio)** para iniciar la recolección de datos y el botón **STOP (Detener)** para terminar. Una vez tomados los datos, del menú **DISPLAY (Pantallas)** seleccione **Table (Tabla)**, para poder obtener así las tablas de los datos obtenidos en la colisión.

③ Para obtener los datos, realice cada una de las siguientes colisiones:

Parte I: Colisiones Completamente Inelásticas

- ① Coloque los discos de velcro en los extremos que se enfrentan de ambos carros
- ② Ponga dos barras en uno de los carros, de modo que la masa de un carro sea aproximadamente tres veces la masa del otro (carros **1M** y **3M**). Pese los carros y registre las masas en la Tabla 4-1.
- ③ Ubique el carro **3M** entre ambas fotoceldas, en reposo. Imparta al otro carro una cierta velocidad hacia el que está en reposo.
- ④ Ubique el carro **1M** entre ambas fotoceldas, en reposo. Imparta al otro carro una cierta velocidad hacia el que está en reposo.
- ⑤ Parta con ambos carros en cada extremo del riel. Imparta a ambos carros aproximadamente la misma velocidad inicial en dirección hacia el otro.
- ⑥ Parta con ambos carros en el mismo extremo del riel. Imparta al primer carro una velocidad inicial lenta y al otro una más rápida, y en la misma dirección que el otro, de modo que lo alcance entre ambas fotoceldas. Haga esto en dos casos: con el carro **1M** primero y luego con el carro **3M** primero.

Tabla 4-1
Colisiones Inelásticas: datos experimentales

	M_1	M_2	V_1	V_2	V_{final}
Exp. 1					
Exp. 2					
Exp. 3					
Exp. 4					
Exp. 5					
Exp. 6					
Exp. 7					
Exp. 8					

Parte II: Colisiones Elásticas

- ❶ Coloque los discos magnéticos en un extremo de cada carro. Oriente los carros sobre el riel de modo que los discos magnéticos se enfrenten uno al otro.
- ❷ Ponga dos barras en uno de los carros, de modo que la masa de un carro sea aproximadamente tres veces la masa del otro (carros **1M** y **3M**). Pese los carros y registre las masas en la Tabla 4-2.
- ❸ Ubique el carro **3M** entre ambas fotoceldas, en reposo. Imparta al otro carro una cierta velocidad hacia el que está en reposo.
- ❹ Ubique el carro **1M** entre ambas fotoceldas, en reposo. Imparta al otro carro una cierta velocidad hacia el que está en reposo.
- ❺ Parta con ambos carros en cada extremo del riel. Imparta ambos carros aproximadamente la misma velocidad inicial en dirección hacia el otro.
- ❻ Parta con ambos carros en el mismo extremo del riel. Imparta al primer carro una velocidad inicial lenta y al otro una más rápida, y en la misma dirección que el otro, de modo que lo alcance entre ambas fotoceldas. Haga esto en dos casos: con el carro **1M** primero y luego con el carro **3M** primero.

Tabla 4-2

Colisiones Elásticas: datos experimentales

	M_1	M_2	$V_{1 \text{ inicial}}$	$V_{2 \text{ inicial}}$	$V_{1 \text{ final}}$	$V_{2 \text{ final}}$
Exp. 1						
Exp. 2						
Exp. 3						
Exp. 4						
Exp. 5						
Exp. 6						
Exp. 7						
Exp. 8						

Análisis de Resultados

Parte I: Colisiones Completamente Inelásticas

- ❶ Para cada uno de los casos, calcule el momentum lineal de cada carro antes de la colisión y anote su resultado en la Tabla 4-3.
- ❷ Para cada uno de los casos, calcule el momentum total de ambos carros antes de la colisión y anote su resultado en la Tabla 4-3.
- ❸ Para cada uno de los casos, calcule el momentum total de ambos carros unidos después de la colisión y anote su resultado en la Tabla 4-3.
- ❹ Para cada uno de los casos, calcule la diferencia porcentual entre el momentum de los carros antes y después de la colisión y anote el resultado en la Tabla 4-3.

Tabla 4-3

Momentum Lineal antes y después de la colisión: colisiones inelásticas

p_1	p_2	p_{total}	p_{total}	% diferencia
-------	-------	--------------------	--------------------	--------------

			antes	después	
Exp. 1					
Exp. 2					
Exp. 3					
Exp. 4					
Exp. 5					
Exp. 6					
Exp. 7					
Exp. 8					

Parte II: Colisiones Elásticas

- ❶ Para cada uno de los casos, calcule el momentum lineal de cada carro antes de la colisión y anote su resultado en la Tabla 4-3.
- ❷ Para cada uno de los casos, calcule el momentum total de ambos carros antes de la colisión y anote su resultado en la Tabla 4-3.
- ❸ Para cada uno de los casos, calcule el momentum lineal de cada carro después de la colisión y anote su resultado en la Tabla 4-3.
- ❹ Para cada uno de los casos, calcule el momentum total de ambos carros después de la colisión y anote su resultado en la Tabla 4-3.
- ❺ Para cada uno de los casos, calcule la diferencia porcentual entre el momentum de los carros antes y después de la colisión y anote el resultado en la Tabla 4-3.

Tabla 4-3

Momentum Lineal antes y después de la colisión: colisiones inelásticas

	P1 antes	P2 antes	P1 después	P2 después	Ptotal antes	Ptotal después	% diferencia
Exp. 1							
Exp. 2							
Exp. 3							
Exp. 4							
Exp. 5							
Exp. 6							
Exp. 7							
Exp. 8							

Preguntas

- ① Para el caso de colisiones completamente inelásticas, haga un experimento rápido en que ambos carros tienen igual masa y velocidad antes de la colisión. ¿Qué sucede en este caso con el momentum de los carros? ¿Se conserva?
- ② En colisiones inelásticas no se conserva la energía. Para uno de los casos estudiados, calcule el porcentaje de energía cinética perdida en la colisión. ¿Qué pasa con esta energía perdida? ¿A dónde va?
- ③ En colisiones elásticas se conserva la energía. Para uno de los casos estudiados, calcule el porcentaje de energía cinética perdida en la colisión. ¿Se conservó la energía en este caso? Discuta.
- ④ ¿Cuáles son las principales fuentes de error que le impidieron obtener el margen de error permitido?. Enumere según su importancia
- ⑤ Detalle sus conclusiones.