

MOMENTUM EN UNA COLISIÓN INELÁSTICA

Objetivo.

Demostrar que el Momentum se conserva en una colisión inelástica.

Teoría.

Se lanza una bola hacia el dispositivo de aprensión montado sobre un carro dinámico que puede deslizarse libremente sobre un riel horizontal (Figura 1(a)). El carro una vez que se produce la colisión inelástica se mueve a velocidad constante (Figura 1(b)).

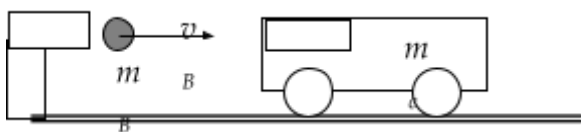


Figura 1 (a)

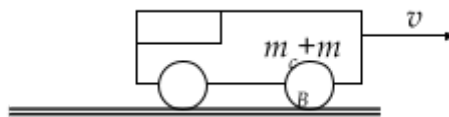


Figura 1(b)

El momentum se conserva durante de la colisión, pero la energía no se conserva. El momentum después de la colisión es igual al momentum antes de la colisión.

$$P_{\text{antes}} = P_{\text{después}} \quad (1)$$

Es decir,

$$m_B v_B = (m_B + m_C) v \quad (2)$$

Donde m_B es la masa de la bola, v_B es la velocidad de salida del lanzador, m_C es la masa del carro incluyendo la masa del dispositivo de captura y v es la masa del conjunto después de la colisión.

Material.

1. Un carro dinámico
2. Carril dinámico
3. Sistema de captura de proyectiles
4. Cronómetro
5. Flexómetro
6. Lanzador de proyectiles
7. Hojas blancas
8. Papel carbónico
9. Cinta adhesiva
10. Plomada y nivel de burbuja.

Montaje y procedimiento del experimento.

Medición de la velocidad de carro con la bola.

- Para esta experiencia vamos a montar el lanzador de proyectiles como se muestra en la figura 1(a), teniendo cuidado de que el lanzador esté horizontal, a la altura del sistema de captura montado en el carro dinámico.
- El carril dinámico debe estar armado horizontalmente. La horizontalidad debe ser probada experimentalmente con el nivel de burbuja, situándolo en varios puntos del carril.

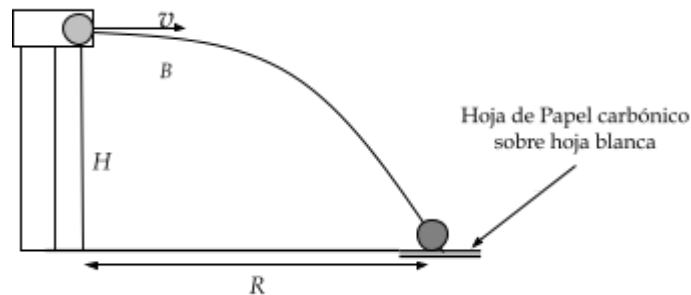
- Mídase la masa de la bola y la masa del sistema de captura.
- Colocar el proyectil en el lanzador comprimiendo el resorte hasta una compresión adecuada.
- Coloque el sistema de captura directamente al frente del lanzador, lo más cerca posible.
- Deben realizarse al menos 3 lanzamientos para distancia x y consecuentemente, deben realizarse 15 mediciones de espacio y tiempo para obtener 5 datos de velocidad.
- La velocidad del carro después de la colisión debe ser medida con ayuda de una regla y un cronómetro, midiendo distancias recorridas y tiempos medios de cada tres lanzamientos.
- El tiempo debería ser medido desde el momento que se produce la colisión.

	x (m)	t (s)	$v = x/t$ (m/s)
1			
2			
3			
4			
5			

- Si la velocidad calculada no es constante, posiblemente no haya sido alineada horizontalmente. En tal caso, debería elaborarse una gráfica de *velocidad media* vs. *tiempo*, y con ayuda de una calculadora científica determinar la pendiente y la ordenada al origen.
- Interprete los parámetros obtenidos de la gráfica de regresión.

Determinación de la velocidad de salida de la bola. La velocidad de salida del proyectil debe ser determinada por lanzamiento horizontal, como se muestra en la figura 2.

- Se debe tomar cuidado de mantener el lanzador en la misma posición durante todos los lanzamientos.
- Mídase la altura H con ayuda de una regla o flexómetro
- Realizar unos cuantos lanzamientos para determinar el lugar donde colocar la hoja de papel carbónico sobre la hoja de papel blanco.
- Con ayuda de una plomada encuentre el punto que está exactamente por debajo de centro del proyectil el cual servirá como referencia para las mediciones de alcance R .
- Realizar al menos 10 lanzamientos y, consecuentemente, 10 mediciones del alcance horizontal R .



Midiendo el alcance R y la altura H , se determina la velocidad de salida, según la ecuación:

$$v_B = \sqrt{\frac{gR^2}{2H}}$$

Colocar los datos experimentales en una tabla como la siguiente:

	$H \text{ (m)}$	$R \text{ (m)}$	$v_B \text{ (m/s)}$
1			
2			
3			
4			
5			
6			
7			
8			
9			
10			

Análisis de los datos

Debemos orientar nuestro análisis a probar las ecuaciones (1) y (2), con una confiabilidad del 95%. Para esto debemos obtener:

$$P_{\text{antes}} = m_B v_B \pm \Delta P_{\text{antes}}$$

$$P_{\text{después}} = (m_B + m_C) v \pm \Delta P_{\text{después}}$$

Donde ΔP_{antes} y $\Delta P_{\text{después}}$ son las incertidumbres de los momentum antes y después de la colisión.

Cálculo de las incertidumbres

- Determinar la incertidumbre en la medición de cada masa, por la precisión del de la balanza.
- Determinar la incertidumbre en la medición de las velocidades, por los factores aleatorios
- Determinar la incertidumbre en la medición indirecta de los momentums P_{antes} y $P_{\text{después}}$.

Preguntas para incluir en el informe.

1. Cuáles son las fuentes de error más importantes en todo experimento?
2. Explicar porqué, para obtener buenos datos el lanzador y el sistema de captura deben estar bien alineados y lo más cerca posible.
3. Presente los resultados incluyendo los rangos de incertidumbre.

* * * * *