

Desafío: Impulso y Movimiento Vertical en un Sistema de Dos Esferas

Objetivo General

Analizar experimentalmente la transferencia de cantidad de movimiento en un sistema compuesto por dos esferas (una grande y otra pequeña), con el fin de determinar la altura máxima alcanzada por la esfera pequeña luego del choque, aplicando exclusivamente el principio de conservación del momento lineal.

Objetivos Específicos

- Describir cualitativamente el fenómeno observado al dejar caer una bola pequeña sobre una bola grande que rebota contra el suelo.
- Registrar experimentalmente la altura máxima alcanzada por la bola pequeña después del choque.
- Formular un modelo que relacione las velocidades antes y después del choque entre las dos bolas, aplicando el principio de conservación del momento lineal.
- Comparar los resultados experimentales con las predicciones del modelo y discutir posibles fuentes de error.

Conexiones

- **Ciencia:** Comprensión de la conservación del momento lineal y análisis de colisiones verticales.
- **Tecnología:** Uso de cámaras de alta velocidad, software de análisis de video (como Tracker) y herramientas de medición.
- **Ingeniería:** Aplicación de conceptos de impacto en sistemas reales como airbags, mecanismos de transferencia de impulso o materiales amortiguadores.
- **Matemáticas:** Resolución de sistemas de ecuaciones, uso de funciones cuadráticas para calcular alturas, y análisis de datos experimentales.

Materiales

- Balón de baloncesto (bola grande)
- Bola pequeña de masa conocida (puede ser de caucho o plástico)

- Cinta métrica o regla larga
- Teléfono móvil con cámara lenta o software de análisis de video (ej. Tracker)

Actividades por sesión

Sesión 1 (1.5 h)

- Introducción al problema y presentación del reto.
- Exploración del fenómeno por parte del grupo.
- Registro de varios lanzamientos y capturas en video.

Sesión 2 (1.5 h)

- Entrega del informe escrito.
- Presentación oral de 10 minutos por grupo.

Desarrollo del Modelo

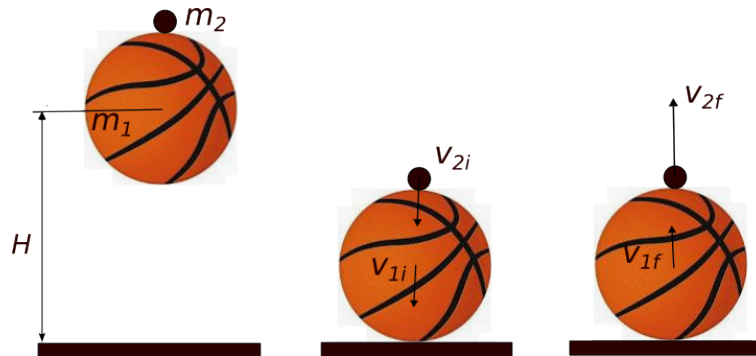


Figura 1: Arreglo experimental

El estudiante debe construir un modelo físico que le permita estimar la altura máxima alcanzada por la bola pequeña después del choque. Para ello, se sugiere tener en cuenta las siguientes condiciones:

- Ambas bolas se sueltan simultáneamente desde una altura H .
- La bola grande (masa m_1 , radio R) rebota contra el suelo de forma elástica.
- La bola pequeña (masa m_2) se encuentra justo encima en el momento del rebote.
- Se puede suponer que las velocidades iniciales justo antes del choque cumplen: $v_{1i} = +v$, $v_{2i} = v$ donde $v = \sqrt{2g(H - R)}$.

El estudiante debe:

1. Formular claramente las hipótesis.

2. Aplicar conservación del momento lineal durante el choque.
3. Determinar la velocidad final de la bola pequeña.
4. Estimar la altura alcanzada a partir de dicha velocidad.

Preguntas orientadoras

- **Descriptiva:** *¿Qué observan al comparar el rebote de las bolas por separado y en conjunto?*
- **Física:** *¿Qué principio de conservación se puede aplicar en el choque entre las dos bolas?*
- **Analítica:** *¿De qué depende la altura máxima alcanzada por la bola pequeña?*
- **Crítica:** *¿Qué limitaciones tiene el modelo propuesto? ¿Se cumple siempre en la práctica?*

Rúbricas de Evaluación

Informe escrito (2.5 puntos)

Criterio	Puntaje
Claridad en la formulación del modelo y supuestos	0.5
Análisis de resultados experimentales	0.5
Presentación de datos y gráficas	0.5
Coherencia entre modelo y resultados	0.5
Redacción, estructura y referencias	0.5
Total	2.5

Sustentación oral (2.5 puntos)

Criterio	Puntaje
Claridad en la exposición del problema y del modelo	0.5
Argumentación de las decisiones tomadas	0.5
Análisis crítico del experimento	0.5
Dominio del tema y respuesta a preguntas	0.5
Uso adecuado de recursos visuales y tiempo	0.5
Total	2.5

Nota final: Suma de informe (2.5) + sustentación (2.5) = 5.0 puntos