 ITM Institución Universitaria	GUÍA DE TRABAJO PRÁCTICO - EXPERIMENTAL Talleres y Laboratorios de Docencia ITM	Código	FGL 029
		Versión	02
		Fecha	08-10-2018

1. IDENTIFICACIÓN DE LA GUÍA

Nombre de la guía:	Colisión Elástica
Código de la guía (No.):	010
Taller(es) o Laboratorio(s) aplicable(s):	Laboratorio de física
Tiempo de trabajo práctico estimado:	2 horas
Asignatura(s) aplicable(s):	Física , Laboratorio de física
Programa(s) Académico(s) / Facultad(es):	Ciencias exactas y aplicadas

COMPETENCIAS	CONTENIDO TEMÁTICO	INDICADOR DE LOGRO

2. FUNDAMENTO TEÓRICO

Considere un cuerpo de masa m_1 con una velocidad \vec{v}_1 , el cual experimenta un choque frontal con un cuerpo de masa m_2 inicialmente en reposo (situación ilustrada en la figura 1).

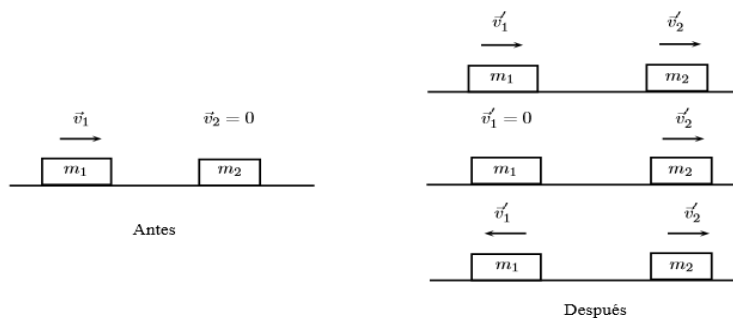



Figura 1. Colisión elástica entre dos cuerpos de diferentes masas m_1 y m_2 .

Si consideramos que el choque entre los dos cuerpos es elástico, sistema se conserva y que el factor de colisión Q es cero, es decir, la energía cinética total del sistema se conserva. Matemáticamente, estos dos principios de conservación para un choque elástico se expresan de la siguiente manera:

$$\vec{p}_{Antes}^{Sistema} = \vec{p}_{Después}^{Sistema} \quad (1a)$$

$$E_{K_{Antes}}^{Sistema} = E_{K_{Después}}^{Sistema} \quad (1b)$$

Las cuales para el sistema de la figura 1, adquieren la siguiente forma:

	GUÍA DE TRABAJO PRÁCTICO - EXPERIMENTAL Talleres y Laboratorios de Docencia ITM	Código	FGL 029
		Versión	02
		Fecha	08-10-2018

$$m_1 v_1 = m_1 v_1' + m_2 v_2' \quad (2a)$$

$$\frac{1}{2} m_1 v_1^2 = \frac{1}{2} m_1 v_1'^2 + \frac{1}{2} m_2 v_2'^2 \quad (2b)$$

donde v_1' y v_2' representan las velocidades de los cuerpos m_1 y m_2 inmediatamente después del choque. Luego de realizar un procedimiento algebraico sencillo (recordando que $p_i = m_i v_i$ y $p_i' = m_i v_i'$, con $i = 1, 2$), se pueden encontrar las expresiones que permiten determinar el valor del momento lineal de m_1 inmediatamente después del choque y el momento lineal de m_2 inmediatamente después del choque, esto es:

$$p_1' = \frac{(m_1 - m_2)}{(m_1 + m_2)} p_1 = - \frac{\left(1 - \frac{m_1}{m_2}\right)}{\left(1 + \frac{m_1}{m_2}\right)} p_1 \quad (3a)$$

$$p_2' = \frac{2m_2}{(m_1 + m_2)} p_1 = \frac{2}{\left(1 + \frac{m_1}{m_2}\right)} p_1 \quad (3b)$$

3. OBJETIVO(S)


Comprobar experimentalmente la conservación del momento lineal y la conservación de la energía cinética en un choque elástico unidimensional entre dos cuerpos de diferentes masas.

4. RECURSOS REQUERIDOS

- Un riel, un disparador y dos carros (con accesorios para práctica de colisiones) marca PHYWE.
- Contador de tiempos y dos sensores marca PHYWE.
- Juego de pesas, nivel y balanza electrónica.

5. PROCEDIMIENTO O METODOLOGÍA PARA EL DESARROLLO

Realice el montaje que se indica en la figura 2, donde el carro 1 (el cual a partir de este momento vamos a denominar m_1) siempre será lanzado con el disparador. El carro 2 (el cual a partir de este momento vamos a denominar m_2) siempre va a estar ubicado inicialmente en la posición 70 cm y los sensores S1 y S3, van a estar

	GUÍA DE TRABAJO PRÁCTICO - EXPERIMENTAL Talleres y Laboratorios de Docencia ITM	Código	FGL 029
		Versión	02
		Fecha	08-10-2018

ubicados en las posiciones 34 cm y 71 cm, respectivamente (los sensores deben permanecer en la misma posición durante toda la práctica).

Nota. Antes de realizar el montaje, asegúrese que el riel esté totalmente nivelado.

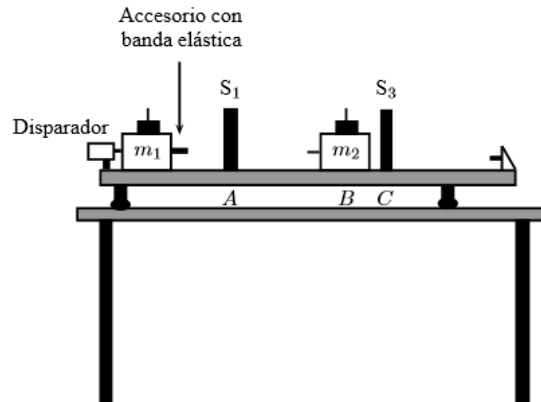


Figura 2. Montaje experimental. Aquí, A, B y C corresponde a las posiciones 34 cm, 70 cm y 71 cm, respectivamente.

A continuación, coloque el contador de tiempos en el modo 1 (tiempo de oscuridad), adicione a cada carro una masa de 100 g (a partir de este momento la masa de m_1 permanecerá fija y la única que se va a modificar es la masa de m_2) y la lámina que pasa el sensor. Mida la masa de m_1 (con la adición de los 100 g) y la longitud de la lámina que pasa por el sensor. Lleve sus resultados a la tabla I. Adicionalmente, mida la masa de m_2 y lleve su resultado a la tabla II.


$m_1(\text{kg})$	$l(\text{m})$

Tabla I. Valores experimentales de m_1 y l .

Seguidamente, comience a modificar la relación entre las masas m_1/m_2 y repita el experimento descrito anteriormente (recuerde que la única masa que permite modificar esta relación es m_2 , ya que el valor de m_1 es constante y no debe modificarse). Con los tiempos calculados para m_1 y m_2 , calcule el momento lineal de m_1 inmediatamente antes del choque y el momento lineal de m_2 inmediatamente después del choque utilizando la expresión:

$$p = m \left(\frac{l}{\Delta t} \right) \quad (4)$$

donde l es la longitud de la lámina registrada en la tabla I y Δt es el tiempo de oscuridad. Para calcular el momento lineal de m_1 inmediatamente después del choque, utilice la ecuación (3a). Lleve sus resultados a la tabla II.

 Institución Universitaria	GUÍA DE TRABAJO PRÁCTICO - EXPERIMENTAL Talleres y Laboratorios de Docencia ITM	Código	FGL 029
		Versión	02
		Fecha	08-10-2018

m_2 (kg)	m_1/m_2	Δt_1 (s)	Δt_2 (s)	p_1 (kg m/s)	p'_1 (kg m/s)	p'_2 (kg m/s)

Tabla II.

Nota. Se recomienda tomar como valor mínimo para m_2 la masa del carro incluyendo los 100 g adicionales inicialmente ($m_{\text{mínimo}} = m_2 + 100 \text{ g}$) y como valor máximo, el doble de la masa m_2 sin incluir los 100 g ($m_{\text{máximo}} = 2m_2$). Adicionalmente, para cada relación de masas m_1/m_2 , el experimento se debe realizar tres veces, de tal manera que puedan calcular un valor promedio para el tiempo de oscuridad que van a registrar en la tabla II y que van a utilizar en la ecuación (4).

6. PARÁMETROS PARA ELABORACIÓN DEL INFORME

Realizar el informe tipo artículo con el formato IEEE


- A partir de los datos de la tabla II, realice una gráfica donde se muestre simultáneamente las variaciones de P_1 , P'_1 , P_2 y $P'_1 + P'_2$ con respecto a la relación de masas m_1/m_2 . ¿Qué puede concluir al analizar esta gráfica? Explique.
- A partir de los datos de la tabla II, realice una gráfica donde se muestre simultáneamente las variaciones de E_{K_1} , $E_{K'_1}$, E_{K_2} y $E_{K'_1} + E_{K'_2}$ con respecto a la relación de masas m_1/m_2 . ¿Qué puede concluir al analizar esta gráfica? Explique.

7. DISPOSICIÓN DE RESIDUOS

Este ítem no aplica para este caso

8. BIBLIOGRAFÍA

¹Ardila, Miguel Angel: *Física Experimental*, Departamento de Física, Facultad de Ciencias, Universidad Nacional de Colombia, Colección Notas de Clase, Bogotá D.C., 2007.

	GUÍA DE TRABAJO PRÁCTICO - EXPERIMENTAL Talleres y Laboratorios de Docencia ITM	Código	FGL 029
		Versión	02
		Fecha	08-10-2018

²Serway, R. A. y Jewett, J. W.. *Física para Ciencias e Ingeniería Tomo I*, sexta edición, Thomsom, México, 2005.

³Resnick, R., Halliday, D. y Krane, K. S. *Física, volumen I*, cuarta edición, Compañía Editorial Continental, México, 2002.

⁴Alonso, M. y Finn, E. *Física Vol. I Mecánica*, Fondo Educativo Interamericano, S. A., E. U. A., 1970.

Elaborado por:	<i>Santiago Pérez , Richard Benavides</i>
Revisado por:	<i>Camilo Valencia Balvin</i>
Versión:	<i>002</i>
Fecha:	<i>22 abril 2016</i>