



Universidad Nacional de Ingeniería  
Facultad de Ciencias  
Escuela Profesional de Física

Ciclo 2016-2

**FÍSICA GENERAL I**  
**Laboratorio N°5:**  
**Choques en dos dimensiones**

**Integrantes**

Apellidos y Nombres

1. Aznarain Laos Carlos Alonso 04-11-2016 20162720C
2. QUIROZ GOMEZ GABRIEL 20151506E
3. Avendaño Velásquez Lenka 20160778D

**1 Cantidad de movimiento de un sistema de dos partículas**

La cantidad de movimiento de un sistema de dos partículas antes del choque es:

$$\mathbf{P}_i = m_1 \mathbf{V}_{1i} + m_2 \mathbf{V}_{2i}$$

y después del choque, es:

$$\mathbf{P}_f = m_1 \mathbf{V}_{1f} + m_2 \mathbf{V}_{2f}$$

La energía cinética del sistema antes del choque es:

$$Ec_i = \frac{m_1}{2} V_{1i}^2 + \frac{m_2}{2} V_{2i}^2 \quad (1)$$

y después del choque, es:

$$Ec_f = \frac{m_1}{2} V_{1f}^2 + \frac{m_2}{2} V_{2f}^2 \quad (2)$$

Por otro lado, podemos calcular la velocidad antes del choque de cada disco con respecto del centro de masa:

$$(\mathbf{V}_{1i})_{CM} = \mathbf{V}_{1i} - \mathbf{V}_{CMi}$$

$$(\mathbf{V}_{2i})_{CM} = \mathbf{V}_{2i} - \mathbf{V}_{CMi}$$

y sus velocidades finales:

$$(\mathbf{V}_{1f})_{CM} = \mathbf{V}_{1f} - \mathbf{V}_{CMf}$$

$$(\mathbf{V}_{2f})_{CM} = \mathbf{V}_{2f} - \mathbf{V}_{CMf}$$

Asimismo, podemos calcular la cantidad de movimiento del sistema con respecto del centro de masa antes del choque:

$$(P_i)_{CM} = 0$$

y después del choque:

$$(P_f)_{CM} = 0$$

La energía cinética del sistema con respecto del centro de masa antes del choque es:

$$(Ec_i)_{CM} = \frac{m_1 m_2}{2(m_1 + m_2)} (V_{1i} - V_{2i})^2 \tag{3}$$

y después del choque:

$$(Ec_f)_{CM} = \frac{m_1 m_2}{2(m_1 + m_2)} (V_{1f} - V_{2f})^2 \tag{4}$$

De la ec(1) y la ec(3), obtenemos:

$$Ec_i = (Ec_i)_{CM} + \frac{P_i^2}{2(m_1 + m_2)} \tag{5}$$

Asimismo, de (2) y (4), obtenemos:

$$Ec_f = (Ec_f)_{CM} + \frac{P_f^2}{2(m_1 + m_2)} \tag{6}$$

## 2 Datos experimentales

Mida la masa de cada uno de los discos y anote los valores:

Tabla 3.1

$m_{disco1} (kg)$	$m_{disco2} (kg)$
0.9087	0.7844

### 2.1 Choque A: los discos 1 y 2 están en movimiento con respecto al laboratorio

- A partir de la trayectoria de los discos, calcule el módulo de la velocidad inicial y final de cada disco con respecto al Laboratorio, anote sus resultados en las siguientes tablas:

Tabla 3.2

$V_{1i} (\frac{cm}{s})$	$Ec_{1i} (J)$	$V_{2i} (\frac{cm}{s})$	$Ec_{2i} (J)$	$Ec_i^T (J)$
40	0.0727	36	0.0508	0.1097

$7.27 \times 10^{-2}$        $5.08 \times 10^{-2}$        $1.097 \times 10^{-1}$

Tabla 3.3

$V_{1f} (\frac{cm}{s})$	$Ec_{1f} (J)$	$V_{2f} (\frac{cm}{s})$	$Ec_{2f} (J)$	$Ec_f^T (J)$
32	0.0465	33	0.0427	0.0892

$4.65 \times 10^{-2}$        $4.27 \times 10^{-2}$        $8.92 \times 10^{-2}$

- Sobre el papel donde quedaron las trayectorias grabadas:
  - Grafique a escala los vectores de cantidad de movimiento inicial,  $P_{1i}$ ,  $P_{2i}$ , y los vectores de cantidad de movimiento final,  $P_{1f}$ ,  $P_{2f}$ .

ii.- Grafique la cantidad de movimiento total inicial,  $\mathbf{P}_{1i} + \mathbf{P}_{2i}$ , y la cantidad de movimiento final,  $\mathbf{P}_{1f} + \mathbf{P}_{2f}$ .

3. Determine la energía cinética con respecto del centro de masa inicial y final. Utilice las ec(3) y (4).

Tabla 3.4

$(Ec_i)_{CM} (J)$	$(Ec_f)_{CM} (J)$
$3,37 \times 10^{-4}$	$0,21 \times 10^{-4}$

4. Sobre el papel donde quedaron las trayectorias grabadas, grafique aproximadamente la trayectoria del centro de masa.

## 2.2 Choque B: el disco 1 se encuentra en reposo con respecto al laboratorio

1. Determine el ángulo entre las trayectorias después del choque.
2. Calcule teóricamente el ángulo entre las trayectorias después del choque.

## 3 Observaciones

---

---

---

---

---

---

---

---