

# Práctica #5

## CANTIDAD DE MOVIMIENTO

Abel de la Cruz 1103725

Pazgier Paulino 1103790

- 1) Una pelota de baseball de 149 gramos es lanzada por el pitcher a 28m/s. Cuando la pelota es golpeada sale a 46m/s en dirección contraria. ¿Cuál es la cantidad de movimiento inicial y final y cuál es su cambio?

$$P_i = 0.149 \text{ Kg} (28 \text{ m/s}) = -4.172 \text{ Kg}(\text{m/s})$$

datos

$$P_f = 0.149 \text{ Kg} (-46 \text{ m/s}) = -6.854 \text{ Kg}(\text{m/s})$$

$$m = 149 \text{ g} = 0.149 \text{ Kg}$$

$$\Delta P = P_f - P_i = -6.854 \text{ Kg}(\text{m/s}) - (-4.172 \text{ Kg}(\text{m/s}))$$

$$v_i = -28 \text{ m/s}$$

$$\Delta P = 11.026 \text{ Kg}(\text{m/s})$$

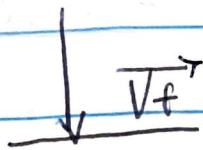
$$v_f = 46 \text{ m/s}$$

Actividad 2. Cuando se prepara para Maria Sharapova hace picar la pelota de tenis de unos 60g arrojándola verticalmente hacia el piso con una velocidad de 3m/s desde 80cm de altura, de manera que al rebotar en el piso vuelva a la misma altura.

- a) ¿con qué velocidad llegará la pelota al piso?

$$v_f^2 = v_0^2 + 2gh \quad \text{y} \quad v_f = \sqrt{v_0^2 + 2gh} = \sqrt{(3 \text{ m/s})^2 + 2(9.8 \text{ m/s}^2)(0.8 \text{ m})}$$

$$v_f = -4.96 \text{ m/s}$$



b) ¿se conserva la cantidad de movimiento antes y después del choque?

Antes del choque:

$$P_i = m(V_i) = (0.06 \text{ Kg})(-4.96 \text{ m/s}) = -0.2981 \text{ Kg(m/s)}$$

Después del choque

$$V_f^2 = V_0^2 \pm 2gh \quad | \quad V_0^2 = 2gh \quad \} \quad V_0 = \sqrt{2gh}$$

$$V_0 = \sqrt{2(9.8 \text{ m/s}^2)(0.8 \text{ m})} = V_0 = 3.96 \text{ m/s}$$

$$V_0 = V_f$$

$$P_f = m(V_f) = (0.06 \text{ Kg})(3.96 \text{ m/s}) = 0.2376 \text{ Kg(m/s)}$$

c) ¿se conserva la cantidad de movimiento de la pelota en el choque con el piso? ¿Por qué?

$$\Delta P = P_f - P_i = 0.2376 \text{ Kg(m/s)} - (-0.2981 \text{ Kg(m/s)})$$

$$\Delta P = 0.5357 \text{ Kg(m/s)}$$

**Actividad 3:** Una bala disparada por una pistola tiene 8g de masa y una velocidad de salida de 352 m/s. Si la masa de la pistola es de 0.9 Kg. ¿Cuál será la velocidad de retroceso de la pistola al disparar?

**datos**

$$m_b(V_{bi}) + m_p(V_{pi}) = m_b(V_{bf}) + m_p(V_{pf})$$

$$(0.008 \text{ Kg})(352 \text{ m/s}) + 0.9 \text{ Kg}(V_{pf}) = 0$$

$$m_b = 8 \text{ g} = 0.008 \text{ Kg}$$

$$V_{bi} = 0 \text{ m/s}$$

$$V_{bf} = 352 \text{ m/s}$$

$$m_p = 0.9 \text{ Kg}$$

$$V_{pi} = 0 \text{ m/s}$$

$$V_{pf} = \frac{-2.816 \text{ Kg(m/s)}}{0.9 \text{ Kg}}$$

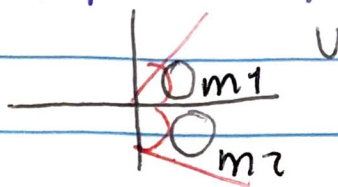
$$V_{pf} = -3.13 \text{ m/s}$$

← movimiento.



**Actividad 4.** Una masa de 1kg que se mueve a 2m/s colisiona contra otra de 2kg que está en reposo. Si la velocidad final de la masa de 1kg es de 1m/s. ¿Cuál será la velocidad de la masa de 2kg? ¿De qué tipo de choque se trata? Justifique su respuesta.

$$V_{i1} = 2\text{m/s} \quad V_{i2} = 0\text{m/s}$$



*relatos*  
 $m_1 = 1\text{Kg}$

$$m_1(V_{i1}) + m_2(V_{i2}) = m_1(V_{f1}) + m_2(V_{f2})$$

$$V_{i1} = 2\text{m/s}$$

$$1\text{Kg}(2\text{m/s}) = 1\text{Kg}(1\text{m/s}) + 2\text{Kg}(V_{f2})$$

$$m_2 = 2\text{Kg}$$

$$V_{f2} = \frac{2\text{Kg}(\text{m/s}) - 1\text{Kg}(\text{m/s})}{2\text{Kg}}$$

$$V_{f1} = 1\text{m/s}$$

$$V_{f2} = 0.5\text{m/s}$$

Justificación por conservación de  $E_c$

$$E_{c1} = \frac{1}{2} m_1 (V_{i1})^2 + \frac{1}{2} m_2 (V_{i2})^2 = \frac{1}{2} (1\text{Kg})(4\text{m}^2/\text{s}^2) = 2\text{J}$$

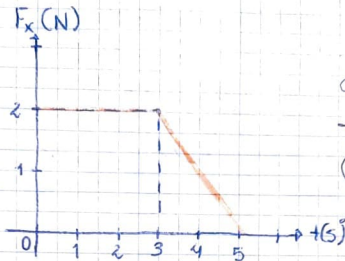
$$E_{c2} = \frac{1}{2} m_1 (V_{f1})^2 + \frac{1}{2} m_2 (V_{f2})^2 = \frac{1}{2} (1\text{Kg})(1\text{m}^2/\text{s}^2) + \frac{1}{2} (2\text{Kg})(0.25\text{m}^2/\text{s}^2)$$

$$E_{c2} = 0.75\text{J}$$

$E_{c1} \neq E_{c2}$  } **Choque inelástico**

porque no se conserva la energía

- ⑤ Calcular la velocidad final de un objeto sometido a una fuerza como la de la figura, suponiendo que tiene 2 kg de masa y una velocidad inicial de 1 m/s



$$I = 3(2) + \frac{2(2)}{2} = 8 \text{ Ns}$$

datos

$$I = 8 \text{ Ns}$$

$$m = 2 \text{ kg}$$

$$V_i = 1 \text{ m/s}$$

$$I = \Delta p \rightarrow 8 \text{ Ns} = mV_f - mV_i \rightarrow 8 \text{ Ns} = 2 \text{ kg}(V_f - 1 \text{ m/s})$$

$$\frac{8 \text{ kg} \cdot \text{m/s}^2 \cdot \text{s}}{2 \text{ kg}} V_f - 1 \text{ m/s} \rightarrow 4 \text{ m/s} + 1 \text{ m/s} = V_f$$

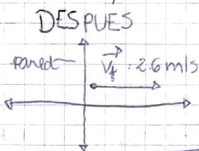
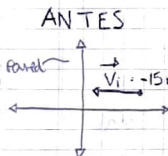
$$\boxed{5 \text{ m/s} = V_f}$$

Respuesta

- ⑥ En una prueba de choque, un automóvil de 1500 kg de masa colisiona contra un muro y luego rebota. Si el tiempo que el automóvil permanece en contacto con el muro es de 0.150 s, calcule:

a) El impulso entregado al automóvil durante el choque

$$I = \Delta P = m v_f - m v_i$$



Datos

$$m = 1500 \text{ kg}$$

$$v_i = -15 \text{ m/s}$$

$$v_f = 2.6 \text{ m/s}$$

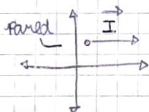
$$I = 1500 \text{ kg} (2.6 \text{ m/s} + 15 \text{ m/s}) = \boxed{26400 \text{ kg m/s}}$$

$\text{Ns}$

b) La fuerza promedio ejercida sobre el automóvil durante el choque

$$I = F \Delta t$$

$$F = \frac{I}{\Delta t}$$



Datos

$$I = 26400 \text{ Ns}$$

$$\Delta t = 0.150 \text{ s}$$

$$F = \frac{26400 \text{ Ns}}{0.150 \text{ s}} = \boxed{176000 \text{ N}}$$

⑦ Repetir a) y b) en caso que el vehículo no rebote

Impulso

$$I = \Delta P = m v_f - m v_i$$

$$I = 1500 \text{ kg} (15 \text{ m/s}) = \boxed{22500 \text{ Ns}}$$

Fuerza

$$F = \frac{I}{\Delta t} = \frac{22500 \text{ Ns}}{0.150 \text{ s}} = \boxed{150000 \text{ N}}$$

Datos

$$m = 1500 \text{ kg}$$

$$v_i = -15 \text{ m/s}$$

$$v_f = 0 \text{ s} \leftarrow \text{no rebota}$$

d) Suponer que en el caso c) el chopero tiene puesto el cinturón y que se activa la bolsa de aire, de modo que se duplica su tiempo de choque de 0.150s a 0.30s. ¿Cuál sería ahora la fuerza promedio ejercida sobre el chopero?

$$F = \frac{I}{\Delta t} = \frac{22500 \text{ N}}{0.30 \text{ s}} = 75000 \text{ N}$$

datos

$$I = 22500 \text{ N}$$

$$\Delta t = 0.30 \text{ s}$$

7) Dos vehículos, un camión de  $m_1 = 1500 \text{ kg}$  y una camioneta de  $m_2 = 2500 \text{ kg}$ , se mueven como indica la figura. Los vehículos chocan en una colisión perfectamente inelástica. Determine la velocidad, su magnitud y su dirección, del sistema después de choque

En X

$$m_1 V_{1ix} + m_2 V_{2ix} = V_{fx} (m_1 + m_2)$$

$$1500 \text{ kg} (25 \text{ m/s}) + 2500 \text{ kg} (0) = V_{fx} (1500 \text{ kg} + 2500 \text{ kg})$$

$$\frac{37500 \text{ m/s}}{4000} = \underline{\underline{9.375 \text{ m/s}}}$$

En Y

$$m_1 V_{1iy} + m_2 V_{2iy} = V_{fy} (m_1 + m_2)$$

$$(2500 \text{ kg}) (20 \text{ m/s}) = V_{fy} (1500 \text{ kg} + 2500 \text{ kg})$$

$$\frac{50000 \text{ m/s}}{4000} = \underline{\underline{12.5 \text{ m/s}}}$$

datos

$$m_1 = 1500 \text{ kg}$$

$$m_2 = 2500 \text{ kg}$$

$$V_{1f} = V_{2f} = V_f$$

$$V_{1ix} = 25 \text{ m/s} \rightarrow \text{en X}$$

$$V_{2iy} = 20 \text{ m/s} \rightarrow \text{en Y}$$

$$V_f = \sqrt{V_{fx}^2 + V_{fy}^2} = \sqrt{(9.375)^2 + (12.5)^2} \text{ m/s} = \boxed{15.625 \text{ m/s}}$$

$$\tan^{-1}\left(\frac{12.5}{9.375}\right) = \boxed{53.13^\circ}$$

↑  
sentido

↑  
magnitud

Respuesta

La magnitud del vector  $V_f$  es 15.625 m/s y su sentido es  $53.13^\circ$