

**SI ENCUENTRAS ALGÚN ERROR COMUNÍCALO, POR FAVOR, AL CORREO DE LA PÁGINA WEB.**



**SI TE GUSTAN LOS VÍDEOS PARA PREPARAR LOS EXÁMENES, COMPÁRTELOS CON TUS COMPAÑEROS Y AMIGOS.**

**ÉCHAME UNA MANO PARA QUE LA WEB CREZCA. CADA VEZ QUE MIRES UN VÍDEO DALE A ME GUSTA.**

## **IMPULSO MECÁNICO. CANTIDAD DE MOVIMIENTO. LOS CHOQUES.**

I: Impulso mecánico.  $\vec{I} = \vec{F} \cdot t$ ; (N·s)

P: Cantidad de movimiento.  $\vec{P} = m \cdot \vec{v}$

$I = F \cdot t = \Delta m \cdot v$

**1. Hallar la cantidad de movimiento que tiene una masa de 3 Kg. 2 s. después de dejarse caer desde 200 m. de altura.**

VER VÍDEO [https://youtu.be/efMo3Ma6W\\_A](https://youtu.be/efMo3Ma6W_A)

$$\begin{cases} y = y_0 - \frac{1}{2} \cdot a \cdot t^2 \\ v = -9,8 \cdot t \end{cases} \rightarrow t = -9,8 \cdot 2 = -19,6 \frac{\text{m}}{\text{s}} \rightarrow p = m \cdot v = 3 \cdot 19,6 = 58,8 \frac{\text{Kg} \cdot \text{m}}{\text{s}}$$

**2. Un pez de 2 Kg. persigue a otro de 250 g. hasta alcanzarlo y comérselo. Si el pez grande nada a 5 m/s. y el pequeño a 2 m /s. ¿qué velocidad llevarán después de que el grande se coma al pequeño? Repetir el problema suponiendo que el pez pequeño nada hacia el pez grande**

VER VÍDEO <https://youtu.be/KIXN9PcsBDc>

$$v_1 \cdot m_1 + v_2 \cdot m_2 = (m_1 + m_2) \cdot v \rightarrow 5 \cdot 2 + 2 \cdot 0,25 = 2,25 \cdot v \rightarrow v = 4,67 \frac{\text{m}}{\text{s}}$$

$$v_1 \cdot m_1 + v_2 \cdot m_2 = (m_1 + m_2) \cdot v \rightarrow 5 \cdot 2 - 2 \cdot 0,25 = 2,25 \cdot v \rightarrow v = 4,22 \frac{\text{m}}{\text{s}}$$

3. Un tenista golpea una pelota de 50 g. que viene hacia él a 60 m/s y la devuelve a la misma velocidad. Si la pelota está en contacto con la raqueta 0,2 s. ¿con qué fuerza golpea la pelota?

VER VÍDEO <https://youtu.be/clPRZWQA2y8>

$$F \cdot t = \Delta m \cdot v; F \cdot t = m \cdot (v_f - v_0); F = \frac{m \cdot (v_f - v_0)}{t} = \frac{0,05 \cdot (-60 - 60)}{0,2} = -30 \text{ N.}$$

4. Un proyectil viaja horizontalmente a 30 m/s. Explota y uno de los fragmentos cae verticalmente hacia abajo a 20 m/s. Calcular la velocidad del otro fragmento sabiendo que ambos fragmentos son iguales.

VER VÍDEO <https://youtu.be/V40fukZAV30>

$$m \cdot \vec{v} = m_1 \cdot \vec{v}_1 + m_2 \cdot \vec{v}_2 \rightarrow m \cdot 30 \cdot \vec{i} = \frac{m}{2} \cdot (-20) \cdot \vec{j} + \frac{m}{2} \cdot \vec{v} \rightarrow$$

$$30 \cdot \vec{i} = \frac{1}{2} \cdot (-20) \cdot \vec{j} + \frac{1}{2} \cdot \vec{v} \rightarrow \vec{v} = 60 \cdot \vec{i} + 20 \cdot \vec{j} \frac{\text{m}}{\text{s}}; \left\{ \begin{array}{l} v = \sqrt{60^2 + 20^2} = 63,25 \frac{\text{m}}{\text{s}} \\ \text{tg} \alpha = \frac{20}{60}; \alpha = 18,43^\circ \end{array} \right.$$

5. Un proyectil viaja hacia arriba a 25 m/s. Explota y uno de los fragmentos sale a 20 m/s. formando un ángulo de 30° con la horizontal. Calcular la velocidad del otro fragmento sabiendo que tiene doble masa que el primero.

VER VÍDEO <https://youtu.be/cAsRfLOKJns>

$$m \cdot \vec{v} = m_1 \cdot \vec{v}_1 + m_2 \cdot \vec{v}_2 \rightarrow m \cdot 25 \cdot \vec{j} = \frac{m}{3} \cdot (20 \cdot \cos 30 \cdot \vec{i} + 20 \cdot \sin 30 \cdot \vec{j}) + \frac{2m}{3} \cdot \vec{v}$$

$$25 \cdot \vec{j} = \frac{1}{3} \cdot (20 \cdot \cos 30 \cdot \vec{i} + 20 \cdot \sin 30 \cdot \vec{j}) + \frac{2}{3} \cdot \vec{v}$$

$$75 \cdot \vec{j} = (20 \cdot \cos 30 \cdot \vec{i} + 20 \cdot \sin 30 \cdot \vec{j}) + \vec{v} \rightarrow \vec{v} = 10 \cdot \sqrt{3} \cdot \vec{i} + 65 \cdot \vec{j} \frac{\text{m}}{\text{s}}$$

$$v = \sqrt{(10\sqrt{3})^2 + 65^2} = 67,27 \frac{\text{m}}{\text{s}}. \text{tg} \alpha = \frac{65}{10\sqrt{3}} \rightarrow \alpha = 75,1^\circ$$

6. Un fusil de 2 Kg. dispara una bala de 20 g. a 240 m/s. Calcular la velocidad de retroceso del fusil.

VER VÍDEO <https://youtu.be/cmAmqes4L8M>

$$m_1 \cdot v_1 + m_2 \cdot v_2 = m_1 \cdot v'_1 + m_2 \cdot v'_2 \rightarrow 0 = 2 \cdot v'_1 + 0,02 \cdot 240 \rightarrow v'_1 = -2,4 \frac{\text{m}}{\text{s}}$$

7. Un pez de 400 g. de masa que nada a 1'5 m/s, persigue a otro de 180g. que nada a 1 m/s. Calcular la velocidad de ambos después de que el grande se coma al pequeño. Repite el problema suponiendo que el pequeño se mueve en la dirección del grande.

a. Se conserva la cantidad de movimiento.

$$\vec{p}_0 = 0'4 \cdot 1'5 \cdot \vec{i} + 0'18 \cdot 1 \cdot \vec{i} = 0'78 \vec{i}$$

3

$$\vec{p} = (0'4 + 0'18) \cdot \vec{v} = 0'58 \cdot \vec{v}, \text{ igualando:}$$

$$0'78 \cdot \vec{i} = 0'58 \cdot \vec{v} \rightarrow \vec{v} = 1'34 \cdot \vec{i} \text{ m/s}$$

b.

$$\vec{p}_0 = 0'4 \cdot 1'5 \cdot \vec{i} - 0'18 \cdot 1 \cdot \vec{i} = 0'42 \vec{i}$$

$$\vec{p} = (0'4 + 0'18) \cdot \vec{v} = 0'58 \cdot \vec{v}, \text{ igualando:}$$

$$0'42 \cdot \vec{i} = 0'58 \cdot \vec{v} \rightarrow \vec{v} = 0'72 \cdot \vec{i} \text{ m/s}$$

**8. Un cohete de 3 Kg. de masa, que asciende verticalmente con una velocidad de 100 m/s., explota, fragmentándose en dos trozos. Si el primero, de dos Kg., sale horizontalmente a la derecha con velocidad de 150 m/s. Calcula la velocidad del otro fragmento.**

En la explosión se conserva la cantidad de movimiento.

$$\vec{p}_0 = 3 \cdot 100 \cdot \vec{j}$$

$$\vec{p} = 2 \cdot 150 \cdot \vec{i} + 1 \cdot (v \cdot \cos \alpha \cdot \vec{i} + v \cdot \sin \alpha \cdot \vec{j})$$

$$\text{Igualando} \rightarrow 3 \cdot 100 \cdot \vec{j} = 2 \cdot 150 \cdot \vec{i} + 1 \cdot (v \cdot \cos \alpha \cdot \vec{i} + v \cdot \sin \alpha \cdot \vec{j}) \begin{cases} 0 = 300 + v \cdot \cos \alpha \\ 300 = v \cdot \sin \alpha \end{cases}$$

Resolviendo:  $v = 424'26$  m/s formando un ángulo de  $45^\circ$  con la vertical.

**9. Calcular la velocidad de retroceso de un fusil de 4 Kg. de masa si dispara una bala de 25 g. a 280 m/s.**

$$\vec{p}_0 = 0$$

$$\vec{p} = 0'025 \cdot 280 \vec{i} + 4 \cdot \vec{v}$$

Igualando y resolviendo tenemos  $\vec{v} = -1'75 \cdot \vec{i}$

**10. Golpeamos una pelota de 80 g. que viene hacia nosotros a 60 m/s. Ésta sale despedida en sentido contrario con la misma celeridad. Si la bola está en contacto con la raqueta 0'02 s. calcular la fuerza con que golpeamos la pelota.**

Impulso mecánico = conservación de la cantidad de movimiento

$$F \cdot t = \Delta m \cdot v \rightarrow F \cdot 0'02 = 0'08 \cdot (60 - (-60)) = 480 \text{ N.}$$

**11. Una canica de 10 g. de masa rueda a 10 m/s hacia una bola de billar de 250 g de masa, inicialmente en reposo. Tras el choque la canica rebota con una velocidad de 5 m/s. Determina la velocidad que adquiere la bola de billar.**

$$m_1 \cdot v_1 + m_2 \cdot v_2 = m_1 \cdot v'_1 + m_2 \cdot v'_2 \rightarrow$$

$$0,01 \cdot 10 + 0 = 0,01 \cdot (-5) + 0,25 \cdot v'_2 \rightarrow v'_2 = 0,6 \frac{\text{m}}{\text{s}}$$

**12. Un cañón, de masa 100 kg, dispara proyectiles de 500 g con una velocidad de salida de 200 m/s. ¿Con qué velocidad retrocede el cañón?**

$$m_1 \cdot v_1 + m_2 \cdot v_2 = m_1 \cdot v'_1 + m_2 \cdot v'_2 \rightarrow$$

$$0 + 0 = 100 \cdot v'_1 + 0,5 \cdot 200 \rightarrow v'_1 = -1 \frac{\text{m}}{\text{s}}$$

13. Un proyectil de 20 kg sale disparado con una velocidad de 200 m/s.

- ¿Qué fuerza actuó sobre la base del proyectil en el interior del cañón, si tardó 0,01 s en salir del arma?
- El momento lineal del proyectil al salir del arma.
- La velocidad de retroceso del cañón si su masa es de 2 Tm.

$$a. F \cdot t = \Delta m \cdot v; F \cdot 0,01 = 20 \cdot (200 - 0); F = 4 \cdot 10^5 \text{ N.}$$

$$b. p = m \cdot v = 20 \cdot 200 = 4000 \text{ Kg} \cdot \text{m/s}$$

$$c. m_1 \cdot v_1 + m_2 \cdot v_2 = m_1 \cdot v'_1 + m_2 \cdot v'_2 \rightarrow \\ 0 = 2000 \cdot v'_1 + 20 \cdot 200; v'_1 = -2 \text{ m/s}$$

14. Un objeto cuya masa es 2 kg se mueve de acuerdo con la ecuación:  $\vec{r} = 3t \cdot \vec{i} + t^2 \cdot \vec{j} + 2 \cdot \vec{k}$

Determina:

- La cantidad de movimiento en los instantes  $t=2$  y  $t=4$ s.
- La fuerza media que actuó sobre el objeto.
- La fuerza en cualquier instante.

$$a. \vec{p} = m \cdot \vec{v} = 2 \cdot (3\vec{i} + 2t\vec{j}) = 6\vec{i} + 4t\vec{j}$$

$$b \text{ y } c. \vec{F} = m \cdot \vec{a} = 2 \cdot 2\vec{j} = 4\vec{j} \text{ m/s}^2$$

15. Una masa de 1 Kg que se mueve a 20 m/s, choca con otra de 1 Kg. que viaja hacia la primera a 15 m/s. Si el choque es elástico, calcula las velocidades de ambas masas después del choque.

$$\left. \begin{aligned} m_1 \cdot v_1 + m_2 \cdot v_2 &= m_1 \cdot v'_1 + m_2 \cdot v'_2 \\ \frac{1}{2} \cdot m_1 \cdot v_1^2 + \frac{1}{2} \cdot m_2 \cdot v_2^2 &= \frac{1}{2} \cdot m_1 \cdot v'^2_1 + \frac{1}{2} \cdot m_2 \cdot v'^2_2 \end{aligned} \right\} \begin{cases} v'_1 = 15 \frac{\text{m}}{\text{s}} \\ v'_2 = 20 \frac{\text{m}}{\text{s}} \end{cases}$$