

Tema 5. Relación entre impulso y cantidad de movimiento

Introducción



En esta experiencia de aprendizaje repasarás los conceptos y fórmulas de impulso y cantidad de movimiento, así como su relación. También conocerás las variables que intervienen en estas fórmulas para una correcta interpretación física de dichas nociones.

Explicación

Impulso

El impulso i representa el producto de una cantidad de fuerza (F) aplicada a un cuerpo, multiplicado por el tiempo (Δt) en que se actúa sobre él. Las unidades del impulso son Newtons por segundo ($N \cdot s$) y su fórmula se escribe de esta manera (Tippens, 2020):

$$i = F \cdot \Delta t$$

Ejemplo.

1. ¿Qué impulso tendrá un cuerpo al que se aplica una fuerza de 53 Newton durante 12 segundos? Examina el procedimiento:

$$i = F \cdot \Delta t = (53 N)(12 s) = 636 Ns$$

Cantidad de movimiento

El concepto de cantidad de movimiento (P) se consigue al multiplicar la masa (m) de un objeto por la velocidad (v) con la que se mueve. Sus unidades son Newtons sobre segundo (N/s) y su fórmula es esta (Tippens, 2020):

$$P = m \cdot v$$

Ejemplo.

2. Calcula la cantidad de movimiento de un autobús de 3480 kg y de un taxi de 848 kg que viajan a una velocidad constante de 23 m/s. Examina las operaciones:

$$P_{\text{autobús}} = m \cdot v = (3480 \text{ kg}) \cdot \left(23 \frac{\text{m}}{\text{s}}\right) = 80040 \frac{\text{kg} \cdot \text{m}}{\text{s}}$$

$$P_{\text{taxi}} = m \cdot v = (848 \text{ kg}) \cdot \left(23 \frac{\text{m}}{\text{s}}\right) = 19504 \frac{\text{kg} \cdot \text{m}}{\text{s}}$$

Relación entre impulso y cantidad de movimiento

La cantidad de movimiento que adquiere un cuerpo es directamente proporcional al cambio de impulso recibido; entonces, al considerar las fórmulas de cada concepto y puesto que existe un incremento de velocidad (Δv) en la cantidad de movimiento del objeto, las relaciones quedan de esta manera (Serway y Vuille, 2018):

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

Por tanto:

$$i = m \cdot \Delta v ; F \cdot \Delta t = P$$

Ejemplo.

3. Para calcular la aceleración de los vehículos anteriores, luego de transcurridos 15 segundos, necesitas hacer lo siguiente:

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

$$(m \cdot a) \cdot \Delta t = m \cdot \Delta v$$

De esta manera, si $(m \cdot a) \cdot \Delta t = m \cdot \Delta v$, entonces $a = \Delta v / \Delta t$; por consiguiente:

$$a = 23 \text{ m/s} / 15 \text{ s} = 1.53 \text{ m/s}^2$$

Cierre

La cantidad de movimiento resulta directamente proporcional a la masa y velocidad con la que se mueve un objeto y, a su vez, a la fuerza aplicada para generar un impulso en él y durante cuánto tiempo. No debes confundir el impulso y la cantidad de movimiento, pero considera que ambos conceptos se encuentran engarzados.

Checkpoint

Asegúrate de:

- Comprender los conceptos de impulso y cantidad de movimiento para su correcta interpretación.
- Entender la relación entre los conceptos revisados, así como las fórmulas que intervienen en su adecuada aplicación.

Bibliografía

- Serway, R., y Vuille, C. (2018). *Fundamentos de Física* (10ª ed.). México: CENGAGE Learning.
- Tippens, P. (2020). *Física conceptos y aplicaciones* (8ª ed.). México: McGraw Hill.

La obra presentada es propiedad de ENSEÑANZA E INVESTIGACIÓN SUPERIOR A.C. (UNIVERSIDAD TECMILENIO), protegida por la Ley Federal de Derecho de Autor; la alteración o deformación de una obra, así como su reproducción, exhibición o ejecución pública sin el consentimiento de su autor y titular de los derechos correspondientes es constitutivo de un delito tipificado en la Ley Federal de Derechos de Autor, así como en las Leyes Internacionales de Derecho de Autor.

El uso de imágenes, fragmentos de videos, fragmentos de eventos culturales, programas y demás material que sea objeto de protección de los derechos de autor, es exclusivamente para fines educativos e informativos, y cualquier uso distinto como el lucro, reproducción, edición o modificación, será perseguido y sancionado por UNIVERSIDAD TECMILENIO.

Queda prohibido copiar, reproducir, distribuir, publicar, transmitir, difundir, o en cualquier modo explotar cualquier parte de esta obra sin la autorización previa por escrito de UNIVERSIDAD TECMILENIO. Sin embargo, usted podrá bajar material a su computadora personal para uso exclusivamente personal o educacional y no comercial limitado a una copia por página. No se podrá remover o alterar de la copia ninguna leyenda de Derechos de Autor o la que manifieste la autoría del material.