

FÍSICA I

SEGUNDA LEY DE NEWTON

SEGUNDA LEY DE NEWTON: RELACIÓN ENTRE FUERZA, MASA Y ACELERACIÓN

La segunda ley de Newton establece que la aceleración de un objeto es directamente proporcional a la fuerza neta que actúa sobre él, e inversamente proporcional a su masa.



La fórmula matemática es:

$$F = ma$$

Donde:

- **F** es la fuerza neta que actúa sobre el objeto (en Newtons).
- **m** es la masa del objeto (en kilogramos).
- **a** es la aceleración del objeto (en metros por segundo al cuadrado).

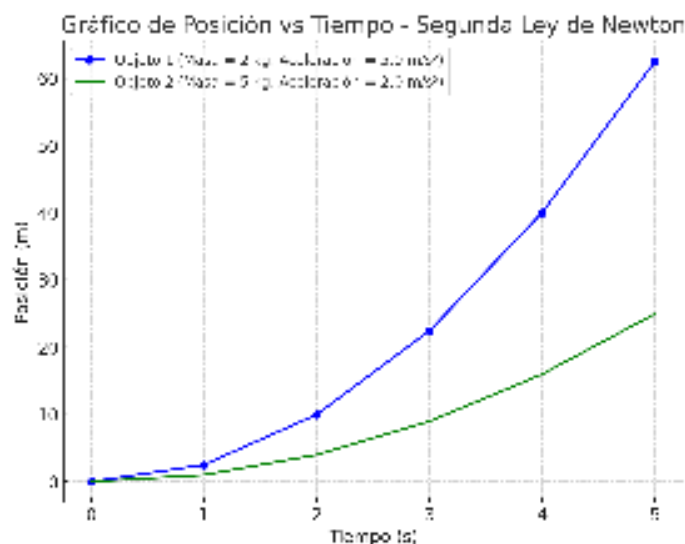
Conceptos claves:

- ✓ **Fuerza neta.** Es la suma de todas las fuerzas externas, que actúan sobre un objeto.
- ✓ **Masa.** Es una medida de la cantidad de materia en un objeto y también se puede interpretar como la medida de la inercia del objeto, es decir, la resistencia a cambiar su estado de movimiento.

Esta ley conecta la causa (la fuerza) con el efecto (la aceleración) y muestra cómo un objeto responde al ser sometido a una fuerza.

En "Problemas resueltos de fundamentos de física (I)", Lifante et al. (2015), destacan que la segunda ley de Newton permite predecir el movimiento de un objeto cuando se conocen las fuerzas que actúan sobre él. Si la fuerza neta es cero, el objeto mantendrá su estado de movimiento (primera ley de Newton). Si la fuerza neta no es cero, el objeto acelerará en la dirección de la fuerza neta. Cuanto mayor sea la fuerza neta, mayor será la aceleración, y cuanto mayor sea la masa del objeto, menor será la aceleración resultante.

Figura 1. Segunda Ley de Newton



En la ingeniería industrial, la segunda ley de Newton es fundamental para el diseño y análisis de sistemas mecánicos. Por ejemplo, en el diseño de sistemas de elevación y manipulación de cargas, como grúas y montacargas, es necesario calcular las fuerzas requeridas para acelerar y desacelerar las cargas de manera segura y eficiente. Asimismo, en el análisis de procesos de fabricación, como el estampado y el forjado, la segunda ley de Newton permite determinar las fuerzas necesarias para deformar los materiales y lograr la forma deseada.

Ejercicios:

1. Una fuerza neta de 50 N se aplica a un objeto de 5 kg. ¿Cuál es la aceleración del objeto?

Solución:

Según la segunda ley de Newton, $F = ma$. Despejando la aceleración, tenemos:

$$a = F / m \quad a = 50 \text{ N} / 5 \text{ kg} \quad a = 10 \text{ m/s}^2$$

2. Dos fuerzas, $F_1 = 20 \text{ N}$ y $F_2 = 30 \text{ N}$, se aplican a un objeto de 2 kg en la misma dirección. ¿Cuál es la aceleración resultante del objeto?

Solución:

La fuerza neta es la suma de las fuerzas aplicadas:

$$F_{\text{net}} = F_1 + F_2 \quad F_{\text{net}} = 20 \text{ N} + 30 \text{ N} = 50 \text{ N}$$

Aplicando la segunda ley de Newton: $a = F_{\text{net}} / m \quad a = 50 \text{ N} / 2 \text{ kg} \quad a = 25 \text{ m/s}^2$

3. Un bloque de 3 kg se desliza sobre una superficie horizontal con una velocidad inicial de 5 m/s. Si una fuerza de fricción de 6 N actúa sobre el bloque, ¿cuánto tiempo tarda en detenerse?

Solución:

La fuerza de fricción se opone al movimiento, por lo que la aceleración será negativa. Aplicando la segunda ley de Newton: $a = F / m \quad a = -6 \text{ N} / 3 \text{ kg} = -2 \text{ m/s}^2$

Usando la ecuación de la velocidad final:

$$v_f = v_i + at, \text{ con } v_f = 0 \text{ (el bloque se detiene)} \quad 0 = 5 \text{ m/s} + (-2 \text{ m/s}^2)t$$

$$\text{Despejando el tiempo: } t = -v_i / a \quad t = -5 \text{ m/s} / (-2 \text{ m/s}^2) = 2.5 \text{ s}$$