

# ESTRUCTURA Y RESISTENCIA DE MATERIALES

## PROF. MACEDO, SILVANA

### Clase n°4: Ley de Newton

#### MATERIAL DE CONSULTA

Hacemos un poquito de memoria de los saberes de años anteriores, en esta clase retomaremos:

- ❖ La Ley de Newton.
  - ❖ Significado de Dinámica
  - ❖ Significado de Cinemática, Principios y tipos de Movimiento.
- 
- ¿Cuáles son las Leyes de Newton?

Las leyes de Newton son tres principios que sirven para describir el movimiento de los cuerpos, basados en un sistema de referencias inerciales (fuerzas reales con velocidad constante).

Las tres leyes de Newton son:

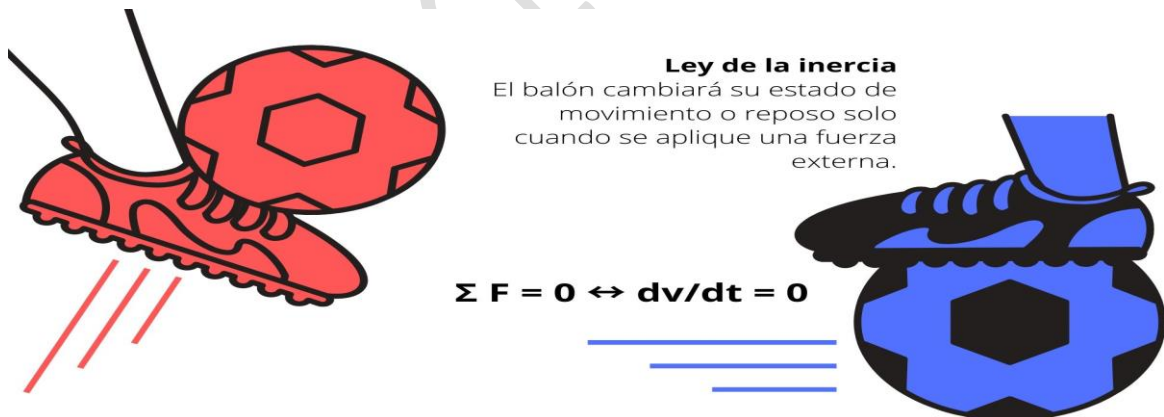
Primera ley o ley de la inercia.

Segunda ley o ley fundamental de la dinámica.

Tercera ley o principio de acción y reacción.

Estas leyes que relacionan la fuerza, la velocidad y el movimiento de los cuerpos son la base de la mecánica clásica y la física.

➤ Primera ley de Newton: ley de la inercia



La ley de la inercia o primera ley postula que un cuerpo permanecerá en reposo o en movimiento recto con una velocidad constante, a menos que se aplique una fuerza externa.

Dicho de otro modo, no es posible que un cuerpo cambie su estado inicial (sea de reposo o movimiento) a menos que intervengan una o varias fuerzas.

La fórmula de la primera ley de Newton es:

$$\Sigma F = 0 \leftrightarrow dv/dt = 0$$

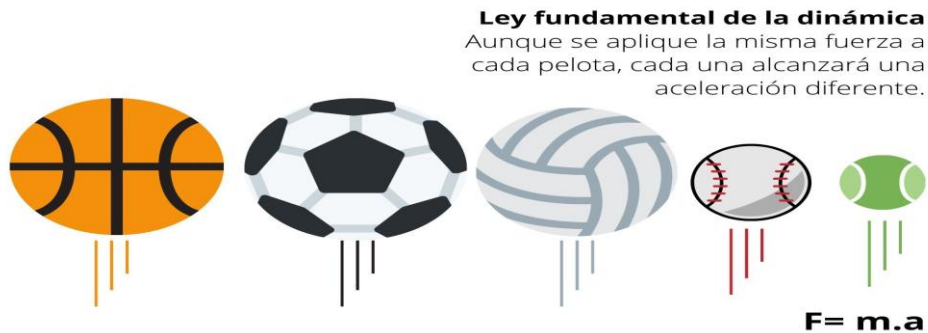
Si la fuerza neta ( $\Sigma F$ ) aplicada sobre un cuerpo es igual a cero, la aceleración del cuerpo, resultante de la división entre velocidad y tiempo ( $dv/dt$ ), también será igual a cero.

## ESTRUCTURA Y RESISTENCIA DE MATERIALES

### PROF. MACEDO, SILVANA

Un ejemplo de la primera ley de Newton es una pelota en estado de reposo. Para que pueda desplazarse, requiere que una persona la patee (fuerza externa); de lo contrario, permanecerá en reposo. Por otra parte, una vez que la pelota está en movimiento, otra fuerza también debe intervenir para que pueda detenerse y volver a su estado de reposo.

#### ➤ Segunda ley de Newton: ley fundamental de la dinámica



La ley fundamental de la dinámica, segunda ley de Newton o ley fundamental postula que la fuerza neta que es aplicada sobre un cuerpo es proporcional a la aceleración que adquiere en su trayectoria.

La fórmula de la segunda ley de Newton es:

$$F = m \cdot a$$

En donde

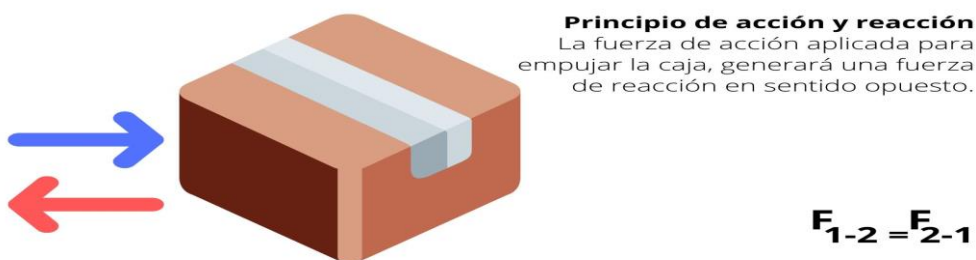
F = fuerza neta

m = masa, expresada en Kg.

a = aceleración, expresada en m/s<sup>2</sup> (metro por segundo al cuadrado).

#### ➤ Tercera ley de Newton: principio de acción y reacción

Leyes de Newton, ley de acción y reacción



El postulado de la tercera ley de Newton dice que toda acción genera una reacción igual, pero en sentido opuesto.

La fórmula de ley de acción y reacción es:

$$F_{1-2} = -F_{2-1}$$

## ESTRUCTURA Y RESISTENCIA DE MATERIALES

### PROF. MACEDO, SILVANA

La fuerza del cuerpo 1 sobre el cuerpo 2 ( $F_{1-2}$ ), o fuerza de acción, es igual a la fuerza del cuerpo 2 sobre el cuerpo 1 ( $-F_{2-1}$ ), o fuerza de reacción. La fuerza de reacción tendrá la misma dirección y magnitud que la fuerza de acción, pero en sentido contrario a esta.

Un ejemplo de la tercera ley de Newton es cuando tenemos que mover un sofá, o cualquier objeto pesado. La fuerza de acción aplicada sobre el objeto hace que este se desplace, pero al mismo tiempo genera una fuerza de reacción en dirección opuesta que percibimos como una resistencia del objeto.

#### Puntos claves a recordar sobre las leyes de Newton

*Las tres leyes de Newton son la base de la mecánica.*

*La fuerza resultante es la suma de todas las fuerzas que actúan sobre un objeto. Las fuerzas que son de igual magnitud pero en sentidos opuestos se anulan.*

*La aceleración de un objeto es proporcional a la fuerza aplicada sobre él.*

*La fuerza causa que un objeto se mueva.*

*Un objeto con mayor masa requiere más fuerza para moverse.*

*La fricción es la fuerza entre los objetos y la superficie sobre la que se mueven.*

*La inercia es la tendencia de un cuerpo en movimiento a permanecer en movimiento y depende de la masa.*

### Recordemos: $1 \text{ N} = 1 \text{ kg.m/s}^2$

#### Significado de Dinámica

**Dinámica** es una rama de la física que estudia la relación entre las fuerzas que actúan sobre un cuerpo y los efectos que se producirán sobre el movimiento de los cuerpos.

La dinámica en el ámbito de la física está regulada por las Leyes de Newton lo cual obedece a 3 leyes: la primera ley, indica que un cuerpo se mantendrá en reposo o movimiento uniforme excepto que sobre el cuerpo actúe una fuerza; la segunda ley, establece que la variación del movimiento de los cuerpos es proporcional a la fuerza que se ejerce sobre él; la tercera ley expresa que a la fuerza que se aplica sobre un cuerpo se le opone una fuerza de la misma intensidad pero en dirección opuesta.

El término dinámica suele ser usado como adjetivo en diversas situaciones como cuando nos referimos a una persona lo cual quiere decir que es un individuo activo con vitalidad, fuerza, energía, como sucede o se desenvuelve una situación y cuando hace referencia a movimiento como aquella canción tiene un ritmo dinámico.

#### Significado de Cinemática

**Cinemática** es una disciplina de la física y la mecánica, responsable de estudiar y describir el movimiento de los objetos en cuanto a las variables de trayectoria y tiempo. El término *cinemática* se origina de la palabra griega κινέιν o *kinéin*, que quiere decir 'mover o desplazar'.

Esta disciplina no se ocupa de determinar las causas que generan el movimiento, sino se orienta básicamente a describir el desplazamiento para identificar su duración.

#### Principios de la cinemática

Por lo tanto, los elementos esenciales que la cinemática analiza son el móvil, el espacio y el tiempo. A partir de ellos, la cinemática considera el estudio de las magnitudes, las cuales corresponden a: posición, velocidad y aceleración.

## ESTRUCTURA Y RESISTENCIA DE MATERIALES

### PROF. MACEDO, SILVANA

La posición: se refiere al lugar en el que se encuentra ubicado el móvil, el cual es representado con un vector de posición.

La velocidad: se determina al evaluar la distancia recorrida en el tiempo.

La aceleración: corresponde a la variación de dicha velocidad durante su desplazamiento en el tiempo.

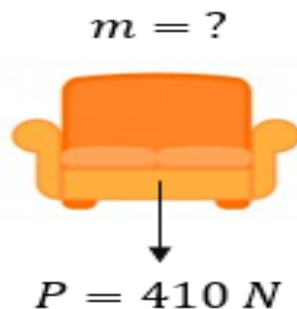
#### Tipos de movimiento

La cinemática ha permitido la clasificación y análisis de diferentes tipos de movimientos. Entre ellos podemos mencionar:

- Movimiento rectilíneo uniforme.
- Movimiento rectilíneo acelerado.
- Movimiento rectilíneo uniformemente variado.
- Movimiento circular uniforme.
- Movimiento circular acelerado.
- Movimiento curvilíneo.

### ACTIVIDAD

- 1) Calcular la fuerza con que es lanzada una pelota de béisbol de 0.126 kg a una aceleración de 3 metros/segundos.
- 2) Calcular la aceleración que lleva un objeto de 0.720kg. a 4.3 new de fuerza.
- 3) Aun objeto en reposo se le aplica una fuerza de 60.0 N, provocando que este se desplace y adquiera una aceleración de 2.8 m/s<sup>2</sup>. Determine la masa de dicho objeto.
- 4) Calcular la magnitud de la aceleración que produce una fuerza cuya magnitud es de 50 N a un cuerpo cuya masa es de 13,000 gramos. Expresar el resultado en m/s<sup>2</sup>
- 5) Calcular la masa de un cuerpo si al recibir una fuerza cuya magnitud de 350 N le produce una aceleración cuya magnitud es de 520 cm/s<sup>2</sup>. Expresé el resultado en kg (Unidad de masa del sistema internacional).
- 6) Calcular la masa de un sillón cuyo peso tiene una magnitud de 410 N



- 7) Calcular la magnitud de la aceleración que recibirá el siguiente bloque como resultado de las fuerzas aplicadas

**ESTRUCTURA Y RESISTENCIA DE MATERIALES**  
**PROF. MACEDO, SILVANA**

Prof. MACEDO, Silvana