

Clase 3 Cinemática y Dinámica

- 3.1. Introducción e importancia de la cinemática
- 3.2. Movimiento en una dimensión
- 3.3. Movimiento en un plano
- 3.4. Primera Ley de Newton
- 3.5. Segunda Ley de Newton

Introducción e importancia de la cinemática.

Cinemática es la parte de la mecánica (clásica) que estudia los tipos de movimiento sin atender las causas que lo producen, limitándose, esencialmente, al estudio de la **trayectoria** en función del **tiempo**. Se caracteriza por especificar en cualquier instante, la posición (espacio) velocidad (distancia recorrida debido al tiempo) y su aceleración (tasa de cambio de la velocidad).

Los elementos básicos de la Cinemática son: espacio, tiempo y móvil.

La clasificación de la Cinemática es:

- Mecánica: rama de la física que estudia los movimientos y estados en que se encuentran los cuerpos.
- Dinámica: estudia las causas que originan el movimiento de los cuerpos.

En la Cinemática se utiliza

- Un sistema de coordenadas para describir las trayectorias, denominado sistema de referencia.
- La existencia de un objeto se reduce a un espacio puntual (euclídeo) en el cual se cumplen todos los fenómenos y leyes físicas.
- Se admite la existencia de un tiempo absoluto que transcurre del mismo modo en todas las regiones del Universo.

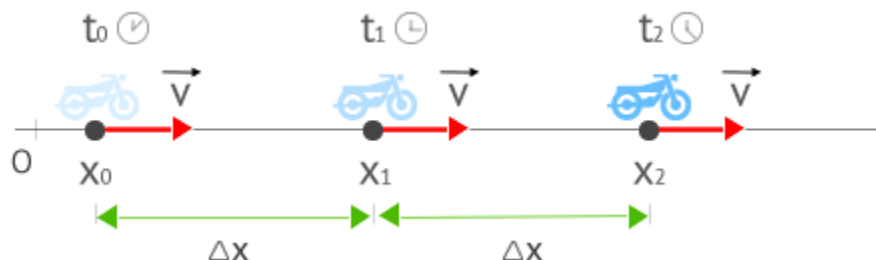
Movimiento en una dimensión

Como ya se mencionó, la mecánica clásica considera dos tipos de movimientos, cinemática y dinámica las cuales sirven para responder las preguntas:

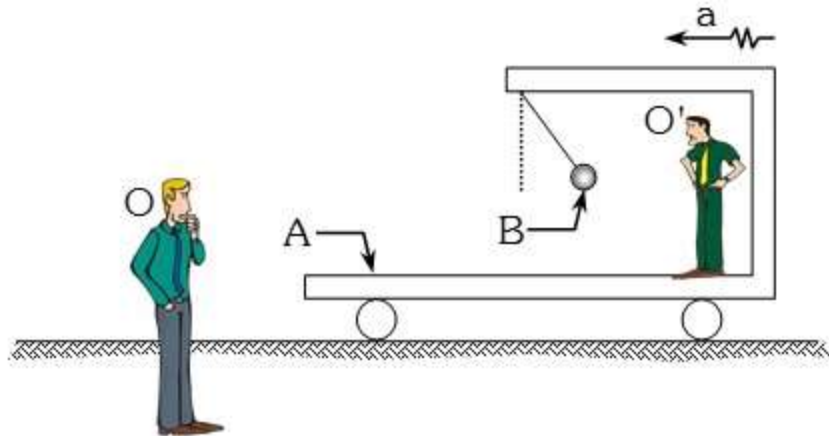
Cinemática (descriptiva), contesta la pregunta: ¿cuáles son la posición, la velocidad y la aceleración de un cuerpo en cada instante?

Dinámica (cuestiona, por qué se modifica o no la velocidad de los cuerpos), contesta la pregunta: ¿a qué se deben los cambios en el movimiento de los cuerpos?

De acuerdo con la RAE movimiento se define como: Cambio de lugar o de posición de un cuerpo en el espacio.



Para estudiar los movimientos rectilíneos asociaremos al sistema de referencia un sistema de coordenadas que consiste en una recta que contiene a la trayectoria. En esta recta se indicará el origen O y además se le asignará un sentido. Adicional, se debe considerar el sistema de referencia a partir del cual tenemos esa condición de reposo o de movimiento.

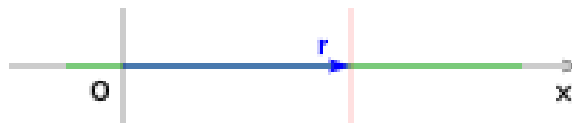


O : Observador inercial
 O' : Observador no inercial

Para el observador O el péndulo se encuentran en movimiento, pero para el observador O' el péndulo se encuentra en reposo.

M.R.U

Un movimiento es rectilíneo uniforme cuando un objeto describe una trayectoria recta a velocidad constante, dado que su aceleración es nula.



Desplazamiento sobre los ejes.

Movimiento horizontal, sobre el eje x.

$$x = vt$$

La definición "rigurosa" de velocidad utiliza el concepto matemático de límite.

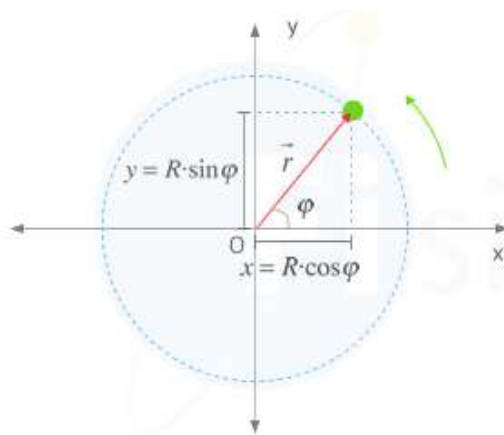
$$\vec{v} = \lim_{\Delta t \rightarrow 0} \frac{\Delta \vec{x}}{\Delta t}$$

Movimiento vertical, sobre el eje y.

$$y = vt \quad h = \frac{(v_o + v_f)}{2} t$$

M.C.U

El movimiento circular uniforme (M.C.U.) es el que describe un cuerpo que se mueve alrededor de un eje de giro con un radio (r) y una velocidad angular (ω , ϕ) constantes, trazando una circunferencia y con una aceleración centrípeta.



$$\begin{cases} x = r \cos \varphi \\ y = r \sin \varphi \end{cases}$$

El vector de posición en función del tiempo es:

$$\vec{r} = x\vec{i} + y\vec{j} = R\cos(\varphi)\vec{i} + R\sin(\varphi)\vec{j}$$

El vector velocidad no cambia de módulo (longitud) pero sí de dirección (es tangente en cada punto a la trayectoria). Esto quiere decir que no tiene aceleración tangencial ni aceleración angular, aunque sí aceleración normal.

$$r = \omega t \quad \theta = \omega t$$

Periodo. Un movimiento es periódico si el móvil recorre la misma trayectoria cada cierto tiempo. Se representa por T y se mide en segundos.

Frecuencia. Es el número de vueltas que da el móvil en 1 s y se representa por f. $f = \frac{1}{T}$

La frecuencia se mide en vueltas o ciclos por segundo (c/s). Los ciclos por segundos reciben el nombre de hercio (Hz). Otra unidad de medida de la frecuencia es (s^{-1})

Otra medida utilizada para definir la velocidad angular son los radianes/segundo (rad/s)

$$\theta = \frac{L_{\text{circunferencia}}}{r} = \frac{2\pi r}{r} = 2\pi \text{ rad}$$

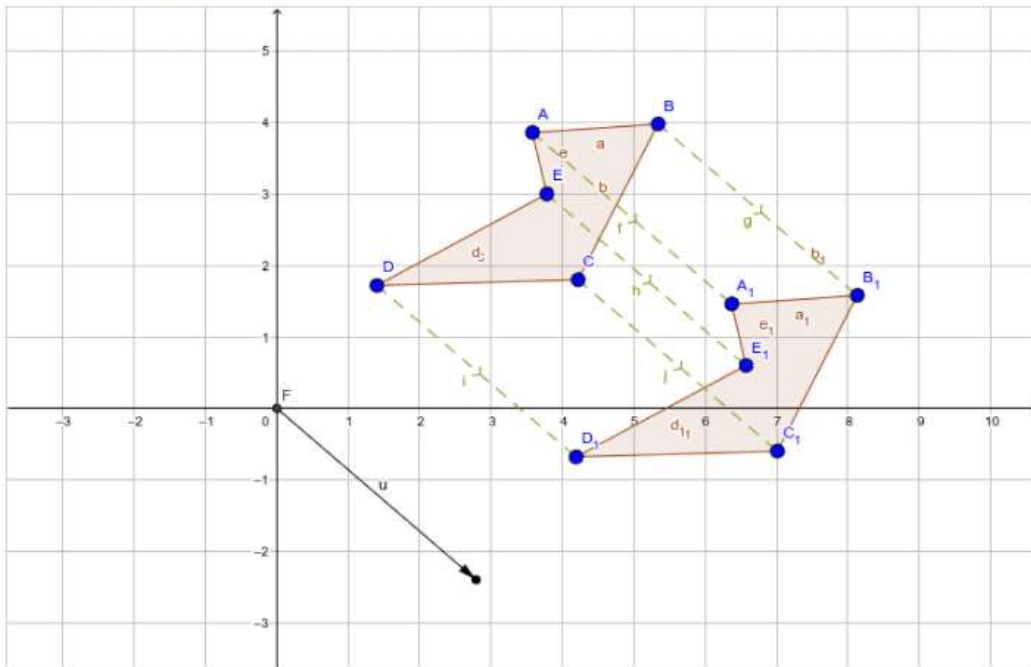
Movimiento en un plano

Es el movimiento que se realiza en un mismo plano y que representa el desplazamiento del objeto que no altera las distancias ni ángulos de este. También es conocido como una transformación geométrica, existen tres tipos de movimientos, adicional no se excluyen la combinación de estos.

Traslación

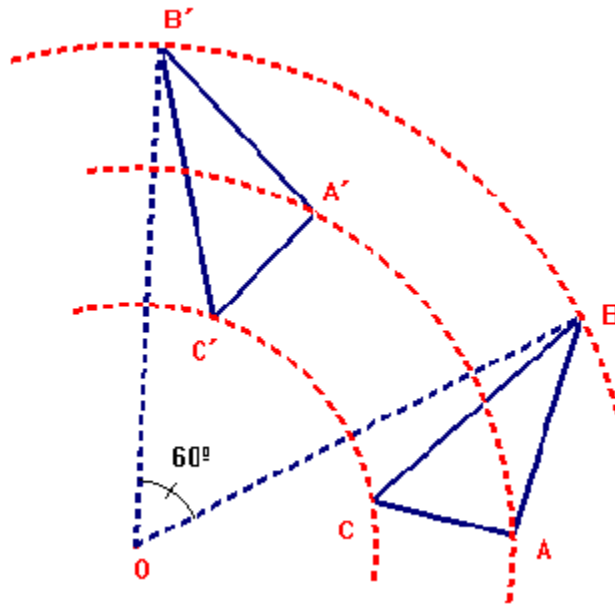
Son movimientos directos sin cambios de orientación, es decir, mantienen la forma y tamaño de las figuras y objetos trasladados a las cuales deslizan según un vector.

Vector traslación



Rotación

La rotación es un movimiento que consiste en girar en un ángulo determinado todos los puntos de una figura en torno a un punto llamado centro de rotación.



Elementos necesarios.

- Centro de rotación: Punto en torno al cual se rota o gira la figura (puede ser cualquier punto del plano, no necesariamente en la figura).
- Magnitud de giro: medida del ángulo en que se hace el giro. Este ángulo está formado por el centro de rotación, el segmento que une un punto cualquiera de la figura original con dicho centro y el segmento que une el punto correspondiente en la figura obtenida con el centro, después de la rotación.
- Sentido del giro: Este puede ser en contra o a favor del giro de las manecillas del reloj. En el primer caso se dice que el giro es positivo, en el caso contrario el giro es negativo. El sentido del giro se puede señalar mediante un signo + o - en el ángulo de rotación. Si no se especifica, se entiende que es positivo.

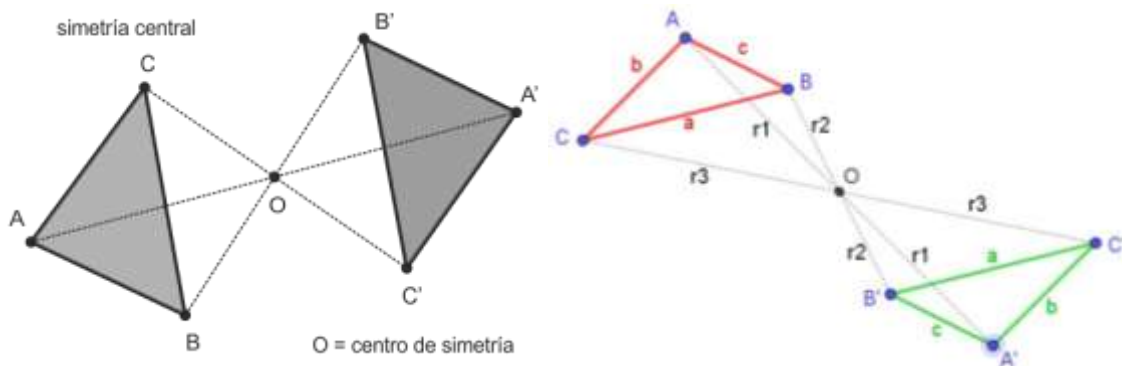
Simetría

Relación ordenada de duplicidad equilibrada y proporcional de un objeto con respecto a un eje o punto de transformación.

Simetría central

Es una transformación en la que a cada punto se le asocia otro punto llamado imagen, que debe cumplir las siguientes condiciones:

- El punto y su imagen están a igual distancia de un punto llamado centro de simetría.
- El punto, su imagen y el centro de simetría pertenecen a una misma recta.
- Sus ángulos correspondientes tiene la misma medida



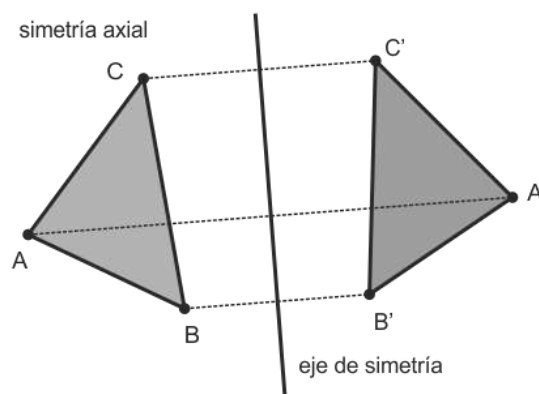
El punto c. nos demuestra que se obtiene la misma medida en sus ángulos aplicando una rotación del triángulo original, con tal de que sea de 180° y esté centrada en O. Por lo tanto, una simetría central es equivalente a un giro de 180° respecto al centro de simetría. Por lo tanto, una simetría central es equivalente a un giro de 180° respecto al centro de simetría.

Simetría axial

También llamada rotacional, radial o cilíndrica, es la simetría alrededor de un eje.

Un sistema es axial cuando:

- Todos los semiplanos tomados a partir de cierto eje y conteniéndolo presentan idénticas características.
- Los puntos de una figura coinciden con los puntos de otra, al tomar como referencia una línea que se conoce con el nombre de eje de simetría.

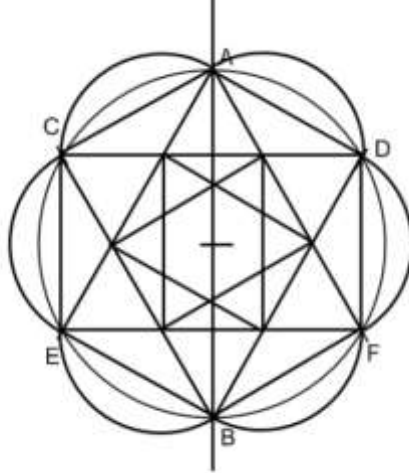


En la simetría axial se da el mismo fenómeno que en una imagen reflejada en el espejo.

Simetría radial

También llamada actinomorfa, lineal o regular, es la simetría que se asemeja a un cono o un disco que es simétrico alrededor de un eje central por el que pasan numerosos ejes de simetría. La simetría central pasa cuando cada parte tiene otra que le corresponde:

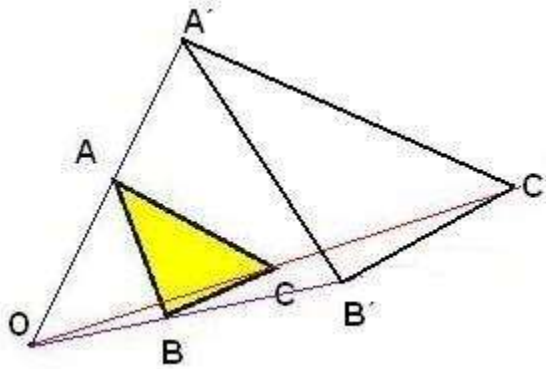
- a la misma distancia del punto central
- pero en la dirección contraria.



Combinación

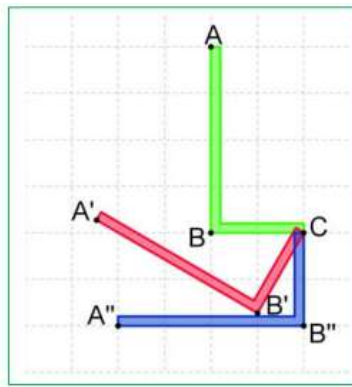
Homotecia

Una homotecia es un procedimiento mediante el cual se amplía o reduce, conservando la forma; es decir, manteniendo las proporciones. Para Hallar la homotecia de una figura es necesario conocer el centro de la homotecia (foco) y el factor de conversión.



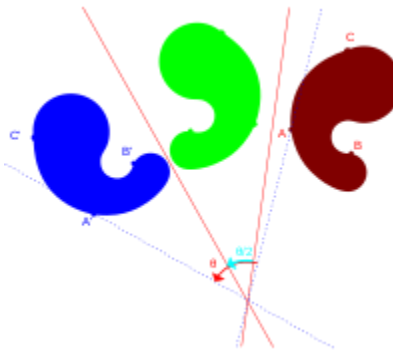
Rotaciones Dobles

En una rotación doble hay dos planos de rotación, no hay planos fijos, y el único punto fijo es el origen. Se puede decir que la rotación tiene lugar en ambos planos de rotación, ya que los puntos en ellos se rotan dentro de los planos.



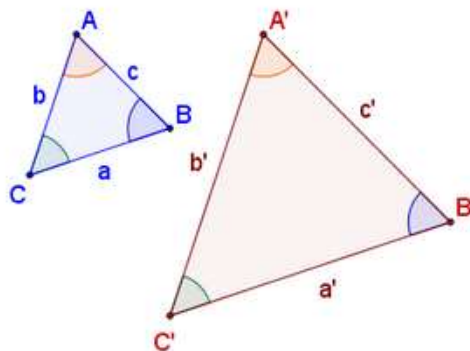
Reflexiones

Cada rotación simple puede ser generada por dos reflexiones. Las reflexiones se pueden especificar en n dimensiones al proporcionar un subespacio $(n - 1)$ dimensional para efectuar la reflexión

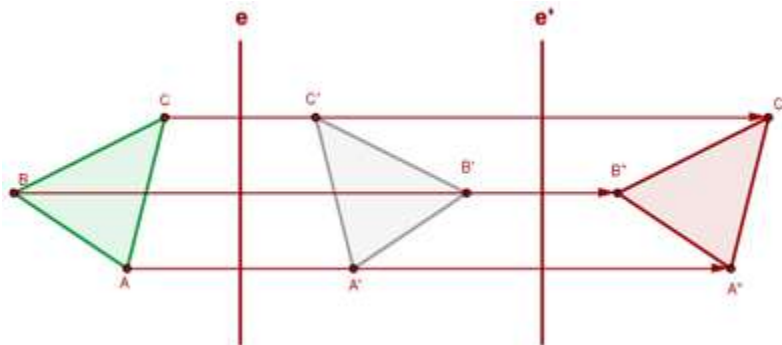


Semejanza (teorema de Tales de Mileto)

Es la variación en tamaño entre dos objetos o cuerpos, pero sus formas son idénticas. Se dice que dos figuras geométricas son semejantes si tienen la misma forma, pero sus tamaños son diferentes.



La composición de dos simetrías ejes paralelos e y e' con una traslación.



Características:

La longitud del vector es el doble de la distancia entre los ejes.

La dirección del vector es perpendicular a los ejes.

El sentido es el que va de e a e'

Primera Ley de Newton

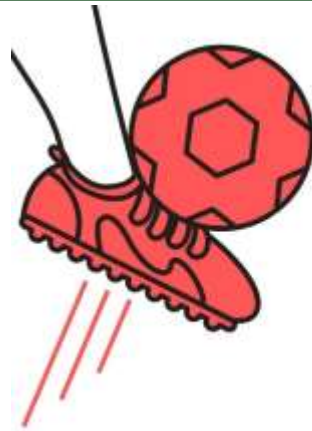
También llamada la ley de la inercia, establece que:

“... un cuerpo no modifica su estado de reposo o de movimiento si no se aplica ninguna fuerza sobre él, o si la resultante de las fuerzas que se le aplican es nula...”

Es decir, que se mantendrá en reposo si estaba en reposo o en movimiento rectilíneo uniforme si se encontraba en movimiento.

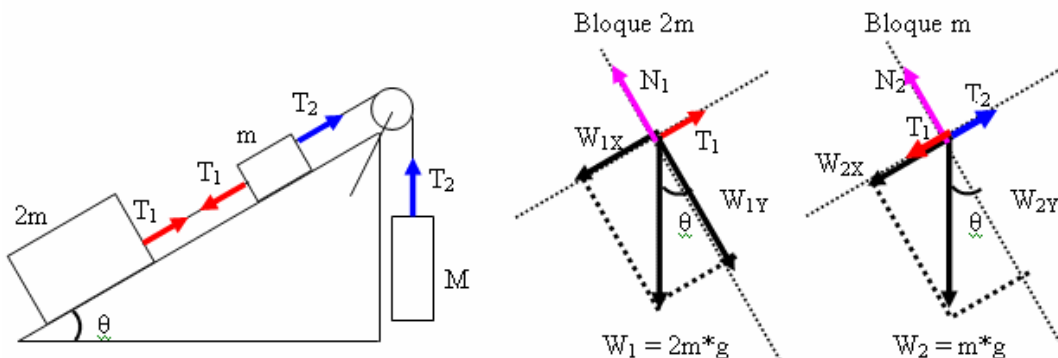
$$\sum \vec{F} = 0 \Leftrightarrow \vec{v} = \text{cte} \rightarrow \begin{cases} \vec{v}_0 = 0 \Rightarrow \vec{v} = 0 \text{ (reposo)} \\ \vec{v}_0 \neq 0 \Rightarrow \vec{v} = \vec{v}_0 = \text{cte (m.r.u.)} \end{cases}$$

$$\sum F = 0 \Leftrightarrow a = 0 \frac{dv}{dt} = 0$$



Ley de la inercia
El balón cambiará su estado de movimiento o reposo solo cuando se aplique una fuerza externa.

$$\Sigma F = 0 \Leftrightarrow \frac{dv}{dt} = 0$$

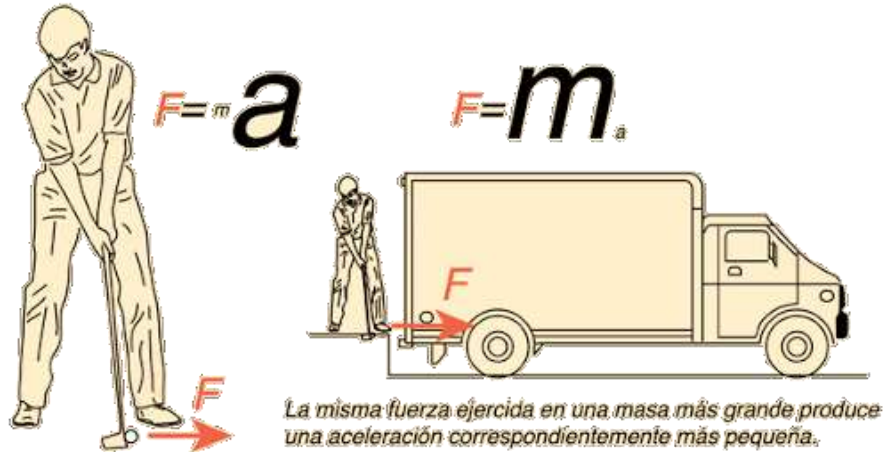


Segunda Ley de Newton

También llamada ley fundamental o principio fundamental de la dinámica, plantea que:

“El cambio de movimiento es directamente proporcional a la fuerza motriz impresa y ocurre según la línea recta a lo largo de la cual aquella fuerza se imprime”.

En este párrafo se establece que la aceleración que experimenta un cuerpo es proporcional a las fuerzas que recibe.



$$\sum F = 0 \leftrightarrow F = ma$$

Conceptos básicos:

La fuerza aplicada al cuerpo se llama fuerza neta.

El cambio de velocidad que experimenta el cuerpo en movimiento se llama aceleración.

La unidad de fuerza en el Sistema Internacional es el Newton y se representa por **N**. Un Newton es la fuerza que hay que ejercer sobre un cuerpo de un kilogramo de masa para que adquiera una aceleración de 1 m/s², o sea, **1 N = 1 Kg · 1 m/s²**