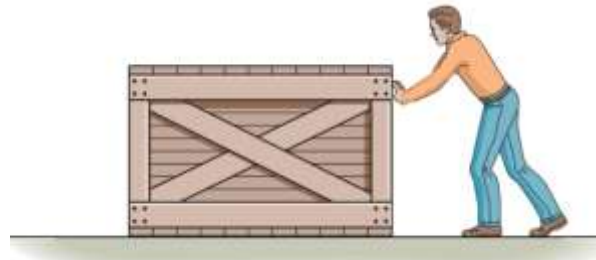




FUERZAS

En física, una fuerza es una magnitud vectorial que expresa una acción que se imprime en un objeto en estado de movimiento o de reposo. Esta acción implica



un cambio de velocidad, dirección o forma. Su nombre proviene del latín *fortia*. Si empujamos una bola con el dedo le estaremos aplicando una fuerza. Tras aplicarla caben varias posibilidades. Una de ellas es que empiece a moverse. Otra es que se deforme. Dependiendo de donde la apliquemos, en qué dirección, sentido o cantidad, la bola se moverá o deformará hacia un lado o a otro. Su unidad en el Sistema Internacional es el Newton (N), cuya equivalencia es $1\text{N} = 1\text{Kg} \frac{\text{m}}{\text{s}^2}$

Tipos de fuerzas

Entre los diversos tipos de fuerzas encontramos:

Fuerza a distancia: Es la resultante de la interacción entre dos cuerpos sin la necesidad de contacto físico. Entre las que podemos distinguir:



- ✓ Fuerzas gravitacionales: Es un fenómeno que ocurre cuando dos cuerpos se atraen entre sí. Depende de la distancia entre estos y de su masa.
- ✓ Fuerzas magnéticas: Sucede cuando las partículas que componen un cuerpo se atraen o repelen de acuerdo a su composición eléctrica. Si tienen carga eléctrica distinta, son atraídos entre sí; en cambio, si tienen una carga eléctrica similar o igual se repelen indefectiblemente.
- ✓ Fuerzas eléctricas: dos cuerpos cargados (exceso o déficit de electrones) sufren una fuerza de atracción o repulsión al aproximarse.

Fuerzas de contacto: son todas las fuerzas que se ejercen a través del contacto entre dos objetos. Entre las que podemos distinguir:

- ✓ Fuerzas de rozamiento: o fuerza de fricción, que se da cuando un objeto se mueve sobre otro, la resistencia que el segundo ofrece al movimiento del primero.



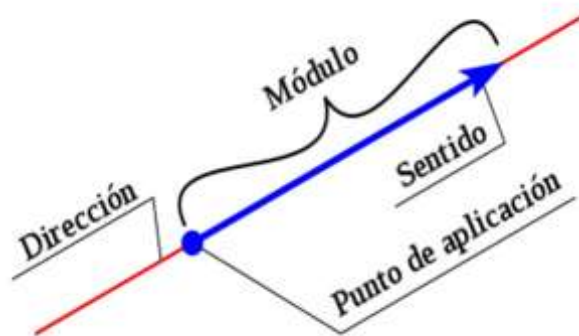


- ✓ Fuerza elástica: Algunos objetos poseen una cierta estructura que permite que, después de ser deformados, puedan recuperar su forma ayudados por la fuerza elástica que poseen. Por ejemplo, los resortes.
- ✓ Fuerza normal: Es la fuerza que la superficie sobre la que se apoya un cuerpo ejerce sobre él. Su dirección es perpendicular a la superficie.
- ✓ Fuerzas de acción: Se denominan a las fuerzas que actúan sobre un cuerpo u objeto, con la intensidad necesaria como para desplazarlo o deformarlo.
- ✓ Fuerzas de reacción: Se dice de las fuerzas que son respuesta a la fuerza de acción, de modo en que se mantiene el equilibrio entre fuerzas.
- ✓ Fuerzas de tensión: Este tipo de fuerza depende de dos fuerzas diferentes que se complementan para afectar a un cuerpo u objeto en direcciones contrarias, efectuando una tensión entre ambos.

Propiedades del VECTOR FUERZA

Debido a que es una magnitud vectorial, por lo que se representa con un vector, toda fuerza tiene propiedades o características:

- **Intensidad:** o módulo, es la cantidad de fuerza ejercida expresada numéricamente.
- **Dirección:** toda fuerza se ejerce en el espacio, con algún ángulo o inclinación con respecto a un sistema de referencia.
- **Sentido:** Cuando dos objetos ejercen fuerzas uno sobre el otro, la dirección de ambas fuerzas puede ser igual, pero su sentido opuesto (por ejemplo, una fuerza se ejerce de arriba hacia abajo mientras que la otra fuerza se ejerce desde abajo hacia arriba).
- **Punto de aplicación.** Es la superficie o punto donde se aplica la fuerza.
- **Nombre:** es la denominación que identifica al vector, puede ser una letra mayúscula (**A**) o minúscula (**a**) y se ubica gráficamente sobre el vector con un pequeño vector sobre el mismo o se encuentra resaltado en *negrita*.

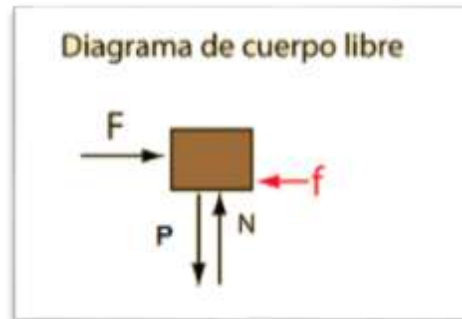




Representación de fuerzas: Diagrama de Cuerpo Libre (DCL)

Las fuerzas se representan con vectores, mediante un Diagrama de Cuerpo Libre.

Un diagrama de cuerpo libre es un boceto de un objeto de interés despojado de todos los objetos que lo rodean y mostrando todas las fuerzas que actúan sobre el cuerpo. El dibujo de un diagrama de cuerpo libre es un paso importante en la resolución de los problemas, puesto que ayuda a visualizar todas las fuerzas que actúan sobre un objeto simple. El vector fuerza (\mathbf{F}) se expresa a escala sobre el sistema de coordenadas, por ejemplo, $1\text{N} = 1\text{cm}$. Podemos decir que al representar 5N haremos el dibujo de un vector que mide 5cm ya que es la escala que empleamos.



En la imagen se ha representado la fuerza peso (P), la fuerza empuje (F), la fuerza de rozamiento (f), y la fuerza normal (N).

Sistema de fuerzas

El efecto más visible de las fuerzas es producir deformaciones en los cuerpos, pero hay cuerpos que no se deforman; por eso diferenciamos dos tipos de sólidos: *deformables* e *indeformables* o rígidos.



Con frecuencia varias fuerzas actúan al mismo tiempo sobre un mismo cuerpo. Cuando existe más de una fuerza tenemos lo que se denomina un **Sistema de Fuerzas**. Cada una de las fuerzas actuantes recibe el nombre de *componente* del sistema. Cuando varias fuerzas actúan sobre un mismo cuerpo, siempre es posible sustituirlas por una única fuerza capaz de producir el mismo efecto. Esa única fuerza que reemplaza a todas se denomina fuerza Resultante o simplemente *Resultante*.

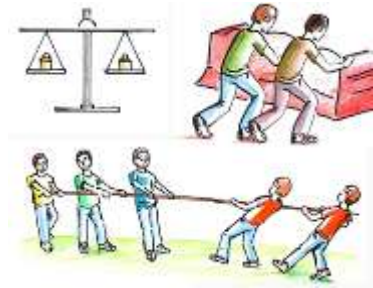
Se llama fuerza equilibrante la fuerza igual y contraria a la resultante. La resultante de un sistema de fuerzas se puede representar en forma gráfica, pero también es posible calcular analítica o matemáticamente su valor.

Los sistemas de fuerzas se pueden clasificar en:



Sistema de fuerzas colineales

Las fuerzas están sobre la misma dirección. En este caso, tenemos dos situaciones: sistema de fuerzas que actúan en el *mismo sentido* o sistema de fuerzas que actúan en *sentido contrario*. La Resultante es igual a la sumatoria de las componentes, tomaremos como convención de signos que las fuerzas que van a la derecha (+) y las dirigidas a la izquierda (-). $F_R = \sum F$



Sistemas de fuerzas no colineales

Son las fuerzas que **no** actúan sobre una misma línea de acción o dirección.

En base a esto los sistemas de fuerzas no colineales pueden ser: *paralelas*, que son aquellas cuyas líneas de acción son paralelas y además pueden o no tener el mismo sentido. También pueden ser *sistema de fuerzas concurrentes*, que podemos identificar como un conjunto de fuerzas cuyas líneas de acción se intersectan en un mismo punto. Este punto de intersección se conoce como el punto de concurrencia.



FUERZA RESULTANTE

Obtención matemática y gráfica: Representación de vectores

La suma y resta de dos vectores A y B, da como resultado otro vector, es decir,

$$\mathbf{A} + \mathbf{B} = \mathbf{C} \quad \text{y} \quad \mathbf{A} - \mathbf{B} = \mathbf{D}$$



Para obtener la resultante gráficamente se aplican distintos métodos dependiendo del tipo de sistema de fuerzas que se analice.

Suma **gráfica** de vectores con la misma dirección y el mismo sentido

1. Dibujamos el vector B a continuación del vector A, de manera que sean consecutivos, respetando sus módulos, direcciones y sentidos.
2. El vector resultante o el vector suma $A + B$ tiene como módulo la suma de los módulos de ambos, la misma dirección y el mismo sentido de los vectores dados.



Suma **gráfica** de vectores con la misma dirección y sentido opuesto

Dibujamos el vector B a continuación del vector A, de manera que sea consecutivos, respetando sus módulos, direcciones y sentidos.

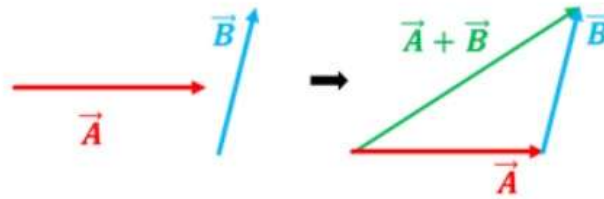
El vector resultante o vector suma tiene como módulo la diferencia de los módulos de ambos, la misma dirección y el sentido del vector mayor.



Suma **gráfica** de dos vectores con distintas direcciones

Para sumar dos vectores A y B que forman un ángulo entre sí, se usan dos métodos: el método del triángulo y el método del paralelogramo.

- Método del triángulo
 1. Dibujamos los vectores de forma consecutiva, es decir, el origen de B tiene que coincidir con el extremo A.
 2. El vector suma $A + B$ tiene como origen, el origen de A y como extremo, el de B.



¿Conoces la historia de la manzana?

Newton estaba debajo de un árbol, reflexionando, cuando le cayó una manzana en la cabeza. Algunos dicen que cayó a su lado, o que el mismo Newton embelleció esta historia con el paso del tiempo. Lo importante es que, a partir de este suceso, el científico elaboró la idea de la fuerza de gravedad. Para cualquiera, pudo ser una simple manzana cayendo al piso, pero, para Newton, se trató de un objeto moviéndose en línea recta hacia el centro de la Tierra.



Esto lo llevó a pensar que existía una fuerza invisible que estaba actuando sobre la manzana: esa era la **fuerza de gravedad**. Eso explica porque cualquier objeto que se cae es atraído hacia el piso.



Newton y sus leyes

¿Quién fue Newton?

Isaac Newton fue un físico inglés (1643-1727). Fundador de la física clásica, que mantendría plena vigencia hasta los tiempos de Einstein, la obra de Newton representa la culminación de la revolución científica iniciada un siglo antes por Copérnico. En sus Principios matemáticos de la filosofía natural (1687) estableció las tres leyes fundamentales del movimiento y dedujo de ellas la cuarta ley o ley de gravitación universal, que explicaba con total exactitud las órbitas de los planetas, logrando así la unificación de la mecánica terrestre y celeste.



¿Qué planteo Isaac?

Las leyes de Newton son tres principios que analizan cómo hay fuerzas que actúan sobre los objetos para que estos se muevan.

Son usadas para explicar el movimiento de los autos, las bicicletas y muchas cosas que ves a tu alrededor, hasta tus propios movimientos, al correr y saltar.

Para entenderlas mejor es necesario que recuerdes los siguientes términos:

Movimiento: siempre que te hablen de movimiento recuerda que se da cuando un objeto cambia de un lugar a otro o modifica su posición. Por ejemplo, al desplazarse los animales usan el movimiento porque cambian de un lugar a otro. Además, si se acuestan a dormir también están generando movimiento, porque sus patas, cabeza y cuerpo, en general, cambian de posición.

Fuerza: es cualquier acción como levantar, empujar o arrastrar un objeto, que hace que este se mueva o que cambie su forma. Por ejemplo, si levantas una caja del piso para ponerla sobre una mesa, estas usando la fuerza para mover el objeto.

Aceleración: la puedes ver cuando un automóvil aumenta su velocidad o la disminuye. Estos cambios o variaciones de la velocidad, que lo hacen ir más rápido o más lento, se llaman aceleración.



¿Cuáles son las leyes de Newton?

- Primera ley o ley de la inercia: te explica por qué una piedra tirada en el piso permanecerá quieta, a menos que algo o alguien la mueva. La misma enuncia que:

“Todo cuerpo permanecerá en reposo o en movimiento a velocidad constante en línea recta, a menos que una fuerza externa lo haga cambiar”

$$\sum F = 0$$



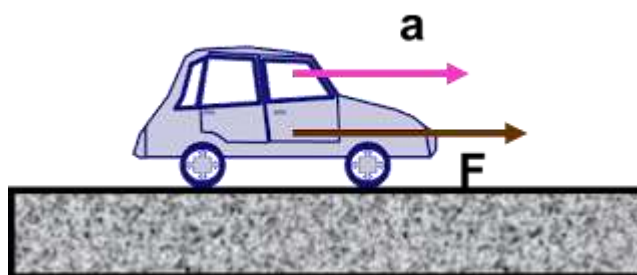
- Segunda ley o ley fundamental de la dinámica: sirve para entender por qué entre una bicicleta y un automóvil, la bici necesita menos fuerza para moverse, ya que es más liviana.

“La aceleración de un objeto es directamente proporcional a la fuerza que actúa sobre él e inversamente proporcional a la masa”

$$F = m \cdot a$$

↓ ↓ ↓

$$N = Kg \cdot \frac{m}{s^2}$$



F = Fuerza

m = masa

a = aceleración



- Tercera ley o principio de acción y reacción: te muestra porqué al lanzar una pelota contra una pared, esta rebota.

“Si un objeto 1 ejerce una fuerza sobre un objeto 2, entonces el objeto 2 debe ejercer una fuerza de igual magnitud en dirección opuesta sobre el objeto 1”

Frases para entender la Tercera ley de Newton

 Siempre hay dos objetos interactuando.

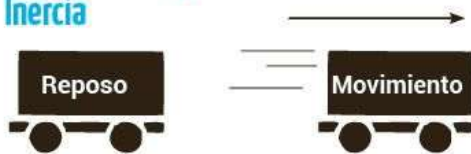
 El objeto 1 realiza una **acción** sobre el objeto 2 y el objeto 2 **reacciona** devolviendo esa misma fuerza en sentido contrario.

 **Objeto 1**
Objeto 2
Por ejemplo:
Si quieres saltar, empujas el **suelo** hacia **abajo** con tus pies (**objeto 1**).
El suelo (**objeto 2**) te devuelve el empujón impulsándote hacia **arriba**.

En resumen:

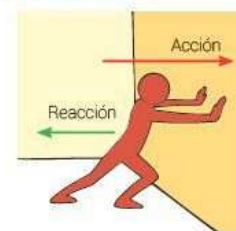
Primera ley de Newton

Inercia



Tercera ley de Newton

o Ley de acción y reacción.



Segunda ley de Newton

Fuerza $F=ma$

