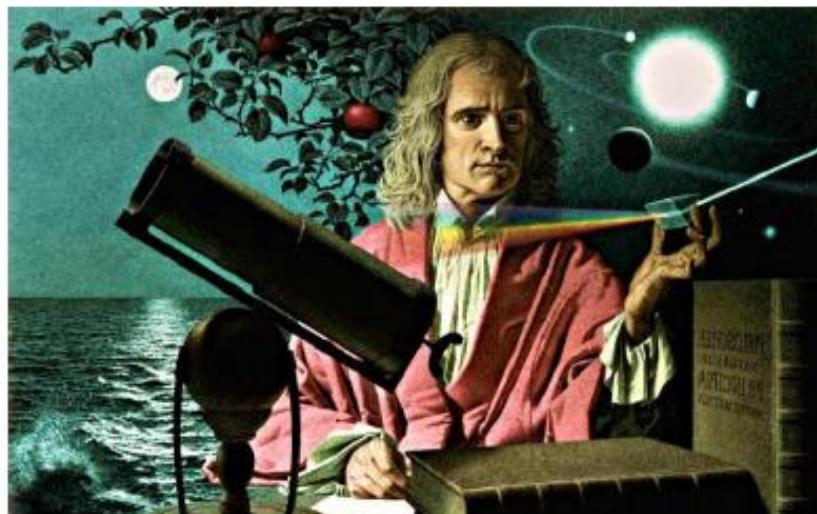


FISICA 1

Marisela Benitez Barahona

*Departamento de Física
Facultad de Ciencias Naturales y Exactas
Universidad del valle*



Sir Isaac Newton (1642-1727)

CINEMÁTICA VS DINÁMICA

CINEMÁTICA

Estudia la geometría del movimiento de los cuerpos sin considerar las causas que lo producen y la masa del cuerpo.

- El espacio se describe mediante la geometría clásica en un sistema de referencia, el tiempo se considera único en cualquier región del universo.
- El objeto puede ser un cuerpo cualquiera en movimiento, representado como un punto en el espacio.

DINÁMICA

Estudia el movimiento de los cuerpos considerando las causas que lo producen.

- Se restringe el estudio a los cuerpos (partículas) grandes comparados con el tamaño de un átomo.
- Velocidades pequeñas comparadas con la de la luz.

¿QUÉ ES LA FUERZA?

En Física se identifica una fuerza por el efecto que produce.

En el sistema internacional (SI) se mide en **Newton [N]**

Es una interacción entre dos cuerpos o entre un cuerpo y su entorno.

Produce un cambio en la velocidad, es decir, produce aceleración. También puede deformar un cuerpo, o producir ambos efectos.

Es una cantidad vectorial que posee magnitud y dirección



CLASES DE FUERZA (CLASIFICACIÓN CONVENCIONAL)

FUERZAS DE CONTACTO

Se genera cuando un objeto tiene que estar en contacto con otro para ejercer en este una fuerza, es decir, la fuerza implica contacto directo entre dos cuerpos.

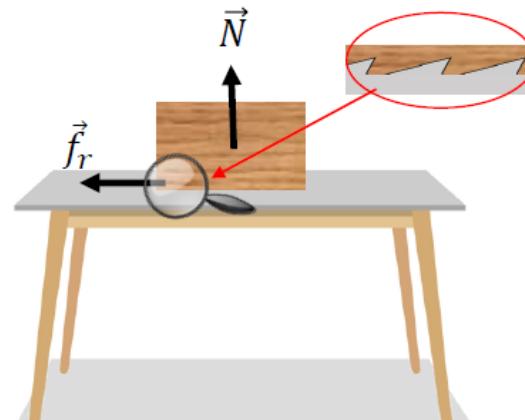
Fuerza normal

Es la fuerza ejercida sobre un objeto por cualquier superficie con la que esté en contacto. El adjetivo *normal* significa que la fuerza siempre actúa perpendicular a la superficie de contacto, sin importar el ángulo de esa superficie.



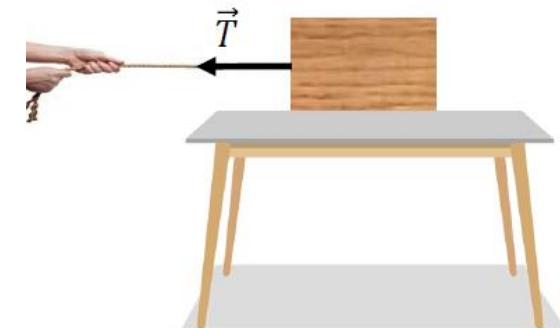
Fuerza de fricción

Ejercida sobre un objeto por una superficie actúa *paralela* a la superficie, en la dirección opuesta al deslizamiento.



fuerza de tensión

La fuerza del tirón ejercida por una cuerda o por un cordel tenso sobre un objeto al cual se ata.

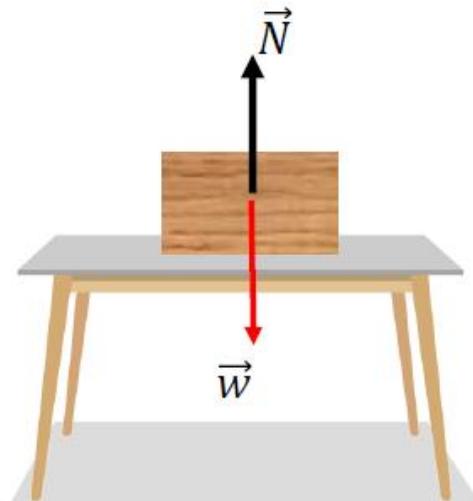


FUERZAS DE LARGO ALCANCE (DE CAMPOS)

Implican interacción entre sistemas físicos separados espacialmente (como la que se da entre el sol y la tierra o un electrón y el núcleo en un átomo de hidrógeno).

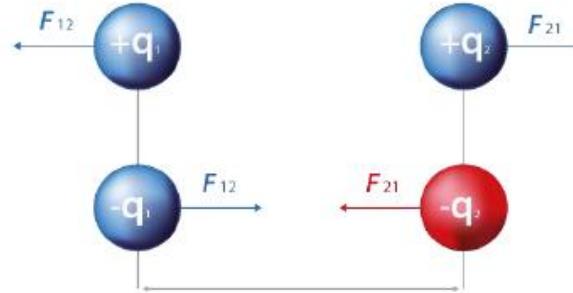
Peso de un cuerpo

La fuerza de atracción gravitacional que la Tierra ejerce sobre un cuerpo



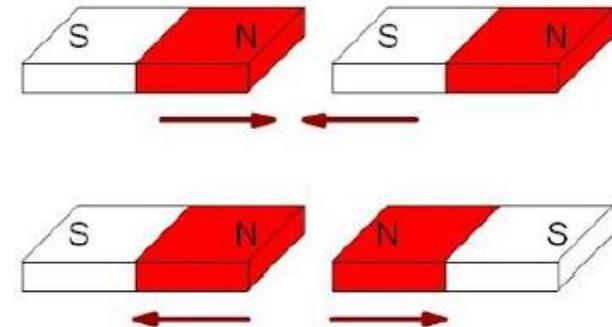
Fuerzas eléctricas

Fuerzas debidas a la interacción entre objetos o partículas cargadas.



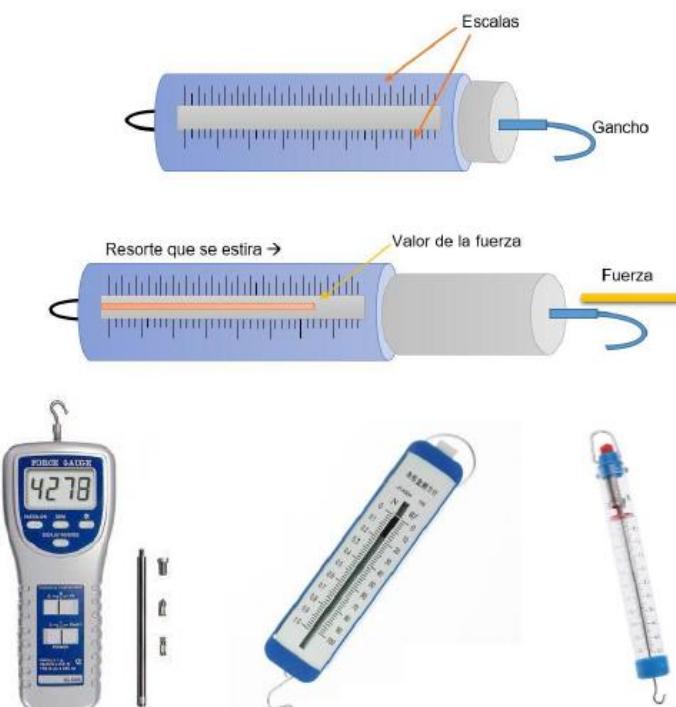
Fuerzas magnéticas

Las fuerzas magnéticas son producidas por el movimiento de partículas cargadas.

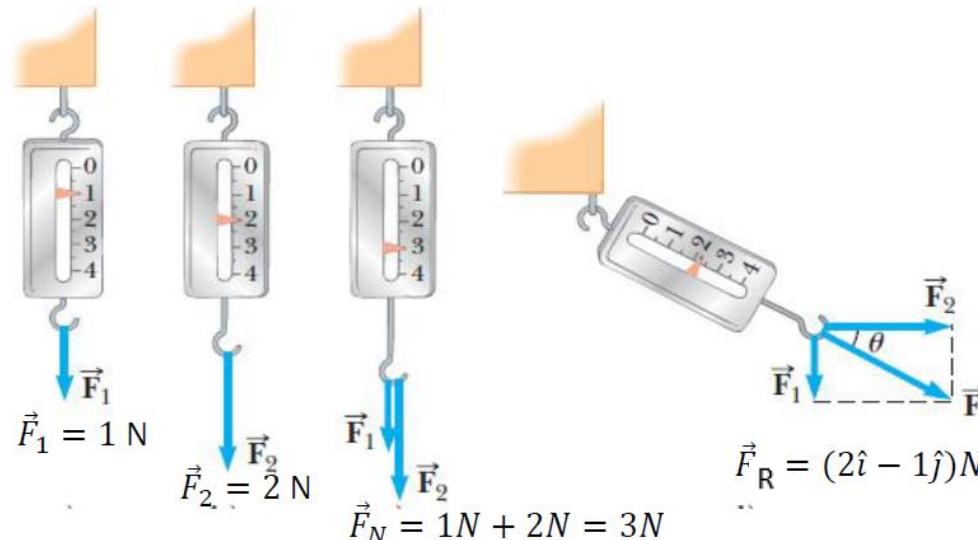


¿CÓMO SE MIDE LA FUERZA?

DINAMÓMETROS

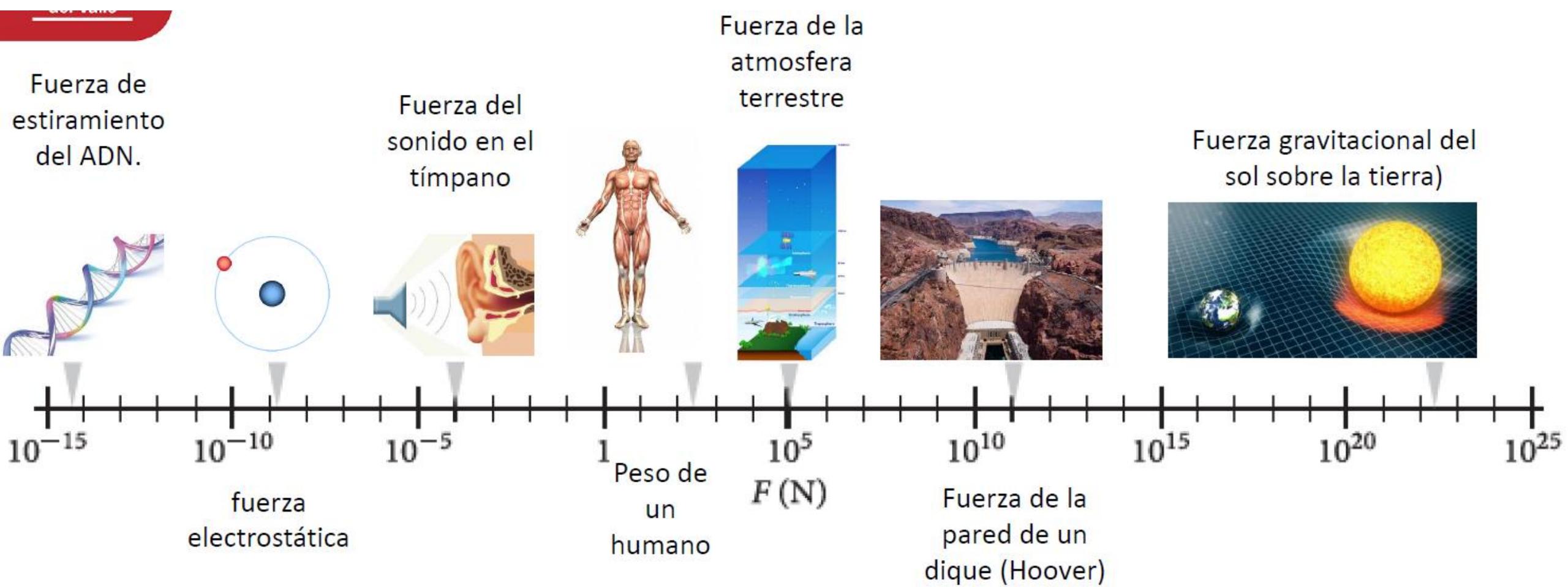


Es un instrumento utilizado para medir fuerzas. Fue inventado por Isaac Newton. Su funcionamiento se basa en un resorte que sigue la Ley de Hooke, siendo las deformaciones proporcionales a la fuerza



Permite determinar experimentalmente que las fuerzas se comportan como vectores, por lo tanto, se debe aplicar las reglas de suma vectorial para obtener la fuerza neta sobre un objeto.

ÓRDENES DE MAGNITUD DE LAS FUERZAS

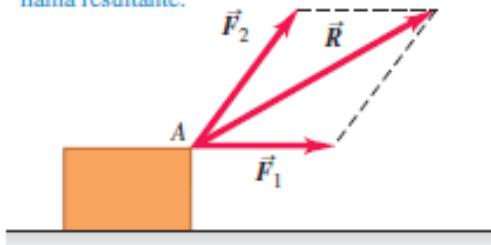


SUPERPOSICIÓN DE FUERZAS

En general, el efecto de cualquier cantidad de fuerzas aplicadas a un punto de un cuerpo es el mismo de una sola fuerza igual a la suma vectorial de las fuerzas. Este es el importante principio de **superposición de fuerzas**.

$$\vec{R} = \vec{F}_1 + \vec{F}_2.$$

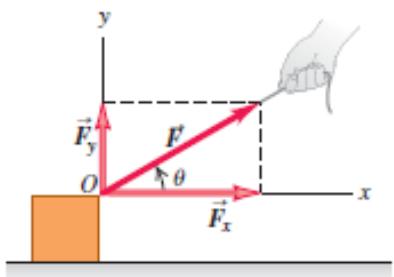
Dos fuerzas \vec{F}_1 y \vec{F}_2 que actúan sobre un punto A tienen el mismo efecto que una sola fuerza \vec{R} igual a su suma vectorial, que también se le llama resultante.



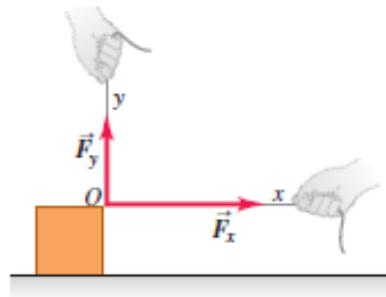
Cualquier fuerza puede ser sustituida por sus vectores componentes, actuando en el mismo punto.

4.5 La fuerza \vec{F} , que actúa con un ángulo θ con respecto al eje x, puede ser sustituida por sus vectores componentes rectangulares, \vec{F}_x y \vec{F}_y .

a) Vectores componentes: \vec{F}_x y \vec{F}_y
Componentes: $F_x = F \cos \theta$ y $F_y = F \sin \theta$



b) Los vectores componentes \vec{F}_x y \vec{F}_y tienen juntos el mismo efecto que la fuerza original \vec{F}



Marcamos una línea ondulada sobre un vector al reemplazarlo con sus componentes.

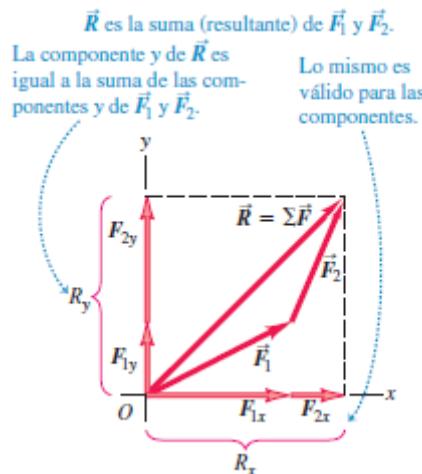


SUPERPOSICIÓN DE FUERZAS

A menudo necesitaremos obtener la suma vectorial (resultante) de *todas* las fuerzas que actúan sobre un cuerpo. Llamaremos a esto la **fuerza neta** que actúa sobre el cuerpo. Usaremos la letra griega (sigma mayuscula, que equivale a la *S* romana) para denotar sumatoria.

$$\vec{R} = \vec{F}_1 + \vec{F}_2 + \vec{F}_3 + \dots = \sum \vec{F}$$

“suma vectorial de las fuerzas” o “fuerza neta”. La versión con componentes de la ecuación es el par de ecuaciones



$$R_x = \sum F_x \quad R_y = \sum F_y$$

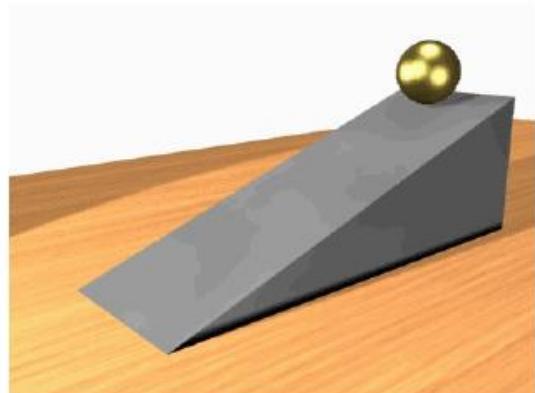
$$R = \sqrt{R_x^2 + R_y^2}$$

$$\tan \theta = R_y/R_x$$

$$R_z = \sum F_z$$

$$R = \sqrt{R_x^2 + R_y^2 + R_z^2}$$

LAS LEYES DE NEWTON

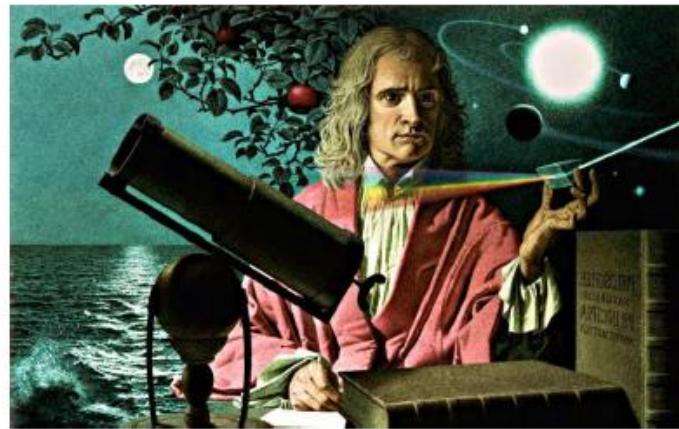


Galileo Galilei (1564-1642)

Perfeccionó los experimentos de Galileo realizando cuidadosas mediciones experimentales, lo que le permitió formular las ahora conocidas tres Leyes del Movimiento de Newton.

Realizo experimentos semi-cuantitativos del movimiento de los cuerpos, tratando de eliminar toda influencia externa que lo alterará.

El estado natural de los cuerpos no es el reposo, sino el resistirse a una aceleración.

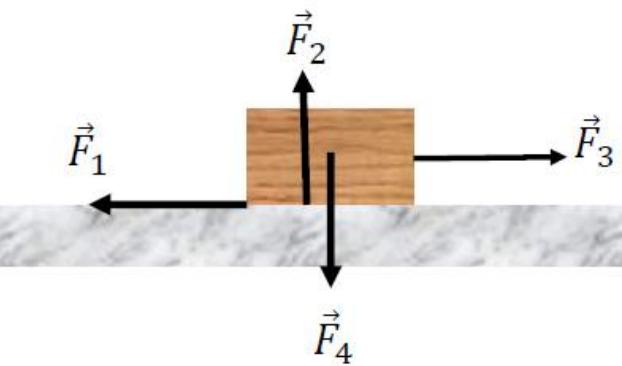


Sir Isaac Newton (1642-1727)

Las características del movimiento dependen de la presencia o no de una fuerza neta, tal como lo establecen las leyes de la fuerza, denominadas *leyes de Newton*

PRIMERA LEY DE NEWTON

“Un cuerpo en reposo permanecerá en reposo y un cuerpo en movimiento con velocidad constante continuará en movimiento con velocidad constante, a menos que actúe una fuerza sobre el cuerpo que altere su estado de reposo o de movimiento”.



$$\vec{F}_R = \vec{F}_1 + \vec{F}_2 + \vec{F}_3 + \vec{F}_4 = 0$$

SISTEMA SIN INFLUENCIAS EXTERNAS

Decimos que un sistema físico se encuentra en equilibrio si está en estado de reposo o de movimiento lineal uniforme. Por lo tanto, de la primera ley de Newton se deduce que una condición necesaria para garantizar el estado de equilibrio es que la fuerza neta que actúe sobre dicho sistema sea nula.

CUERPO EN EQUILIBRIO

$$\vec{F}_R = \sum_{i=1}^N \vec{F}_i = 0$$

Cada componente de la fuerza será:

$$\sum F_x = 0 \quad \sum F_y = 0$$

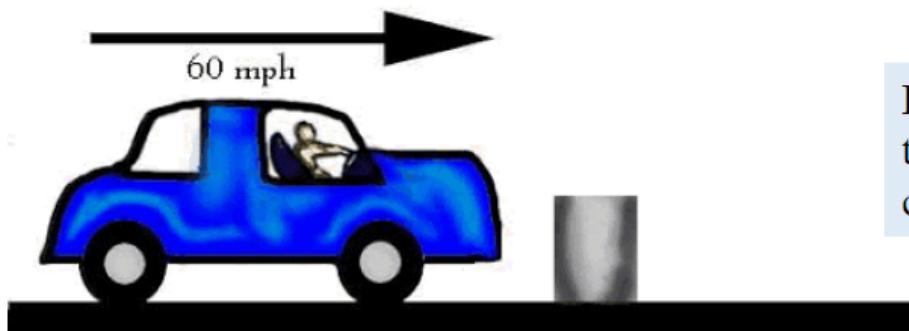
INERCIA

El carro se moverá en línea recta siempre que no actué una fuerza neta que lo obligue a cambiar dicho movimiento.

Se denomina **inercia** (o inercialidad) a la propiedad de los cuerpos de conservar su velocidad (tanto en módulo como en dirección).



La primera ley de Newton se denomina también ley de inercia.



El cambio en el movimiento de un cuerpo también depende de las propiedades del mismo cuerpo.

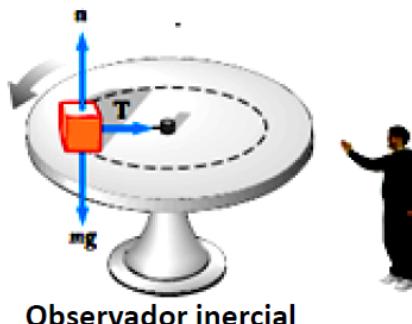
SISTEMA DE REFERENCIA INERCIAL Y NO INERCIAL

MARCOS DE REFERENCIA.

Es aquel lugar del espacio en donde en forma real o imaginaria se sitúa un observador para estudiar un fenómeno físico. Definido por un sistema de coordenada y el tiempo.

INERCIAL

Es aquel lugar del espacio que se considera en reposo o con movimiento rectilíneo uniforme, y en el cual se ubica un observador para analizar un movimiento mecánico.



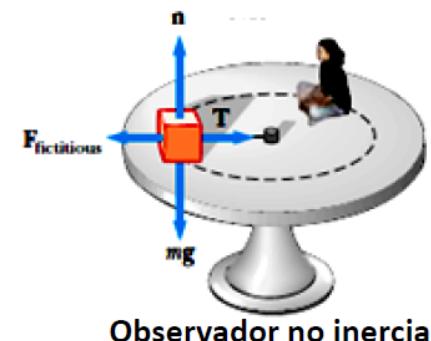
Observador inercial

Se cumplen las leyes de Newton

El hombre ubicado en la tierra es un observador inercial y observa que la fuerza que causa el movimiento circular del bloque es la tensión en el cable.

NO INERCIAL

Es aquel lugar del espacio en donde se ubica un observador moviéndose con aceleración



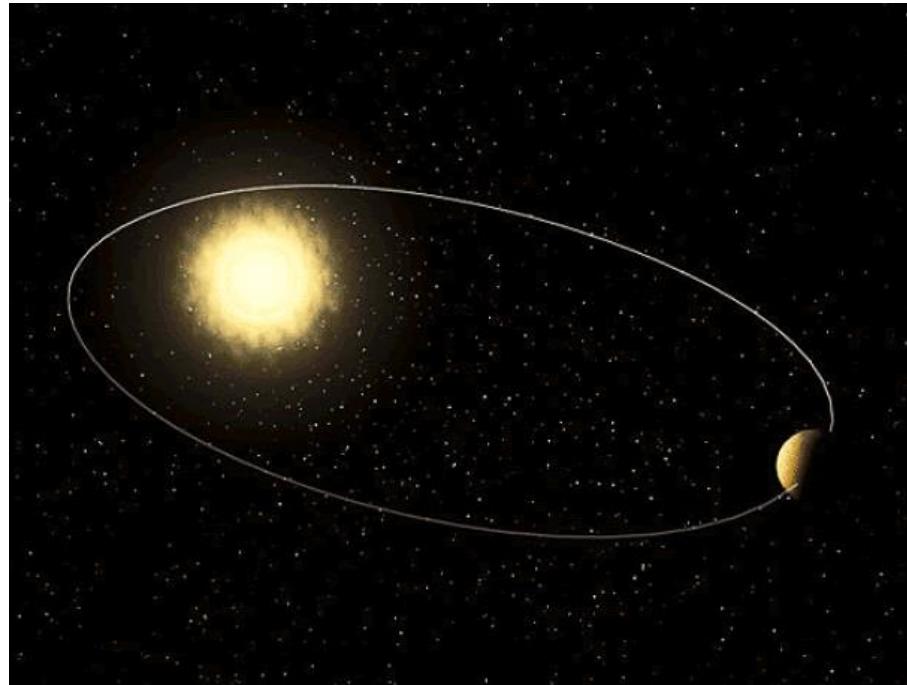
Observador no inercial

No se cumplen las leyes de Newton

La niña ubicada en el plato giratorio es un observador no inercial, ella observa que el bloque se encuentra en equilibrio.

LA TIERRA COMO MARCO DE REFERENCIA INERCIAL

Para nuestros efectos, en la mayoría de los casos consideraremos a la tierra como un sistema de referencia inercial, ya que para los objetos que se mueven distancias cortas comparadas con el radio terrestre sobre la superficie, se pueden despreciar los movimientos de la Tierra.



$$a_{alrededor\ del\ sol} = 5.9 \times 10^{-3} \text{ m/s}^2$$

$$a_{entorno\ a\ su\ eje} = 3.4 \times 10^{-2} \text{ m/s}^2$$

$$g = 9.8 \text{ m/s}^2$$

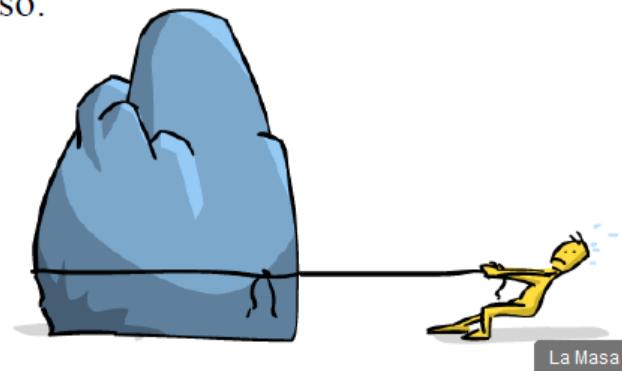
En la naturaleza no existen los sistemas de referencia inercial.

CONCEPTO DE MASA

La masa es una propiedad del cuerpo, es independiente del medio que la rodea y del método usado para medirla, para un cuerpo determinado tiene el mismo valor en cualquier lugar del universo. Es un escalar por lo que cumple las reglas de la aritmética común, en el SI se mide en kg .

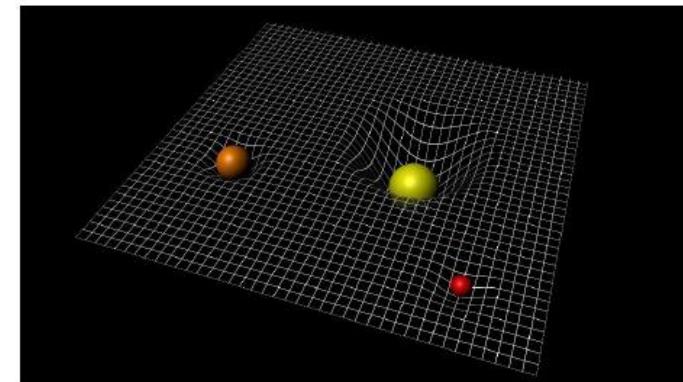
MASA INERCIAL

La masa es el término que se usa para cuantificar la inercia. mide la resistencia de un cuerpo a cambiar su estado de movimiento o de reposo.



MASA GRAVITACIONAL

En la ley de la gravitación universal existe una magnitud llamada *masa gravitacional* que caracteriza la interacción gravitacional entre los cuerpos.

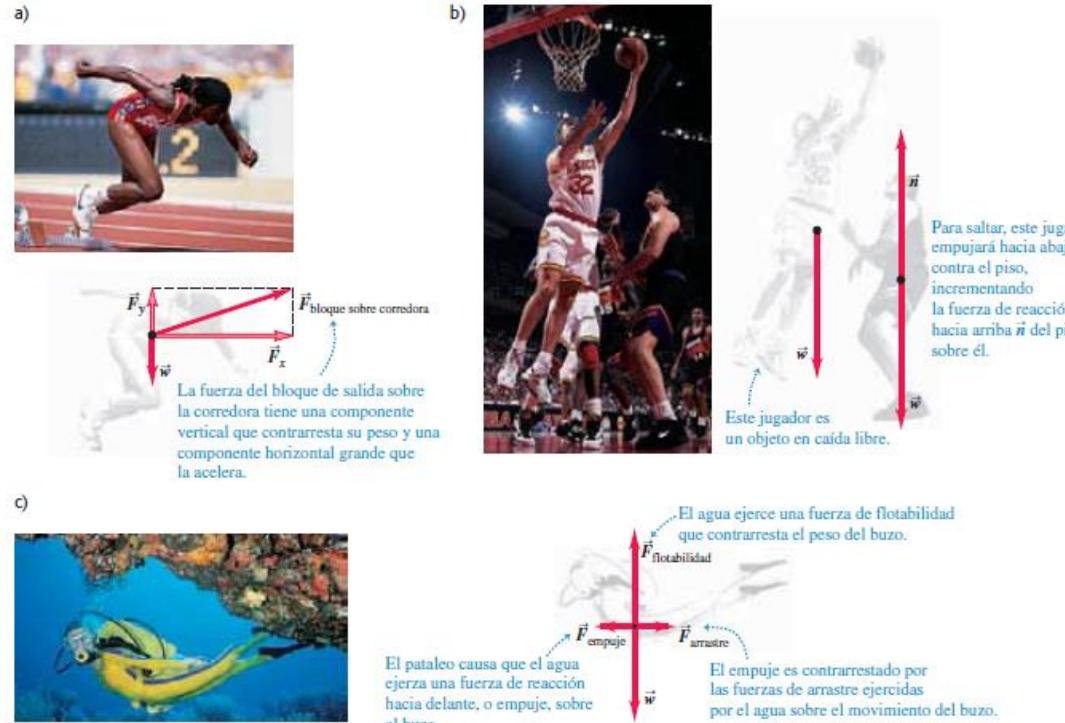


Experimentos muy precisos indican que ambas masas, inercial y gravitacional, son iguales.

El peso de un objeto es igual a la magnitud de la fuerza gravitacional ejercida sobre el objeto

DIAGRAMAS DE CUERPO LIBRE

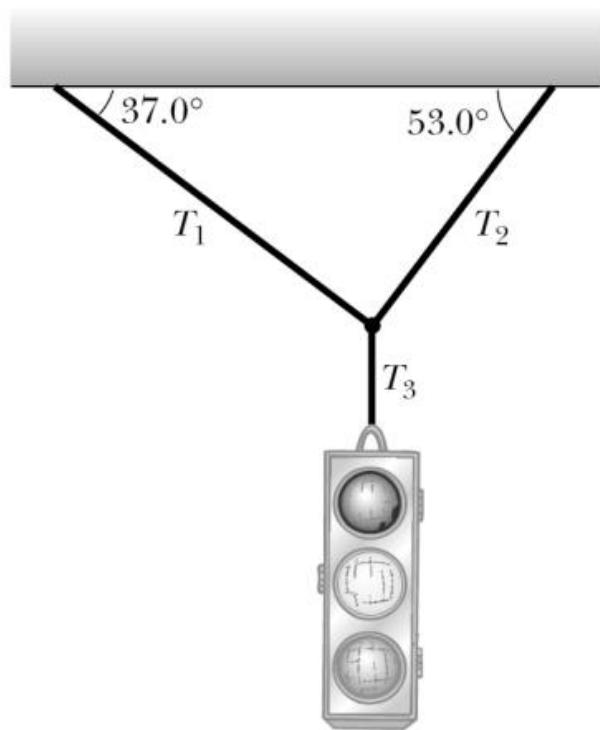
Los *diagramas de cuerpo libre* son indispensables para identificar las fuerzas pertinentes. Un **diagrama de cuerpo libre** es un diagrama que muestra el cuerpo elegido solo, “libre” de su entorno, con vectores que muestren las magnitudes y direcciones de todas las fuerzas aplicadas sobre el cuerpo por todos los cuerpos que interactúan con él.



Usted *debe* ser capaz de contestar, para cada fuerza, la pregunta: “¿Qué otro cuerpo está aplicando dicha fuerza?”

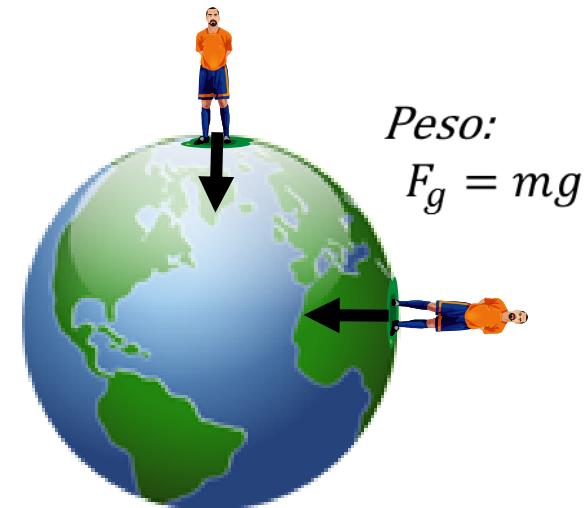
Ejemplo

Primera ley de Newton



Un semáforo de 12.45 kg cuelga de un cable unido a otros dos cables como se muestra la figura. Los cables superiores forman ángulos de 37° y de 53° respectivamente.

Calcular la magnitud de las tres tensiones de los cables.



Ejemplo

Primera ley de Newton

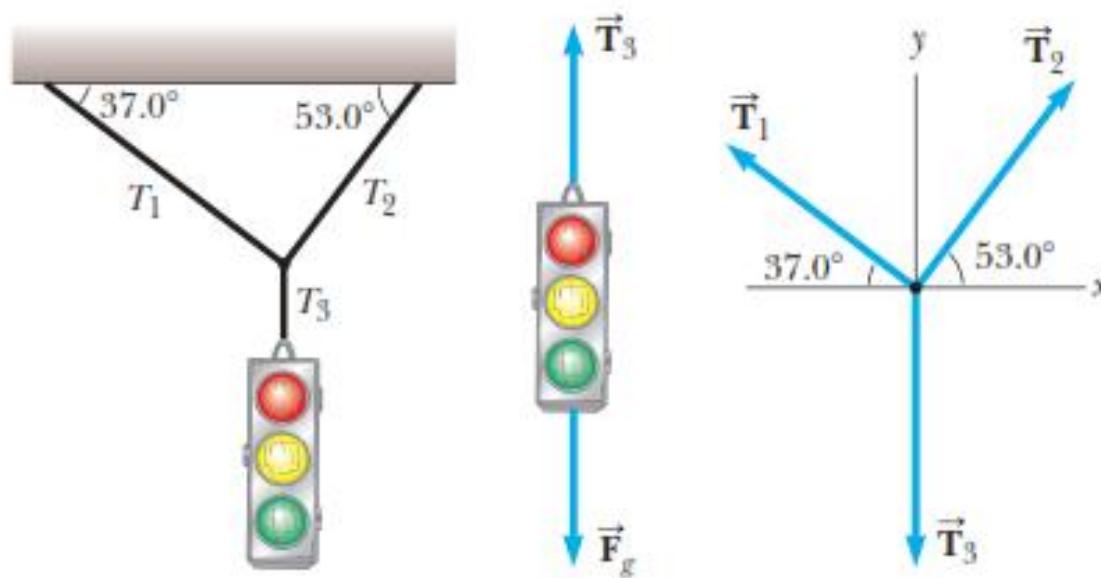
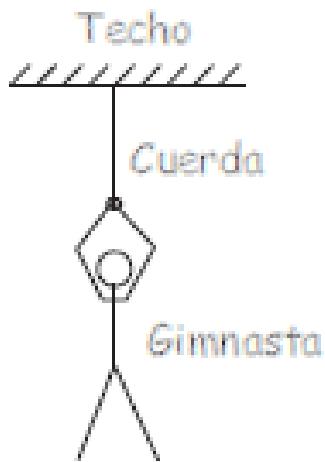


Diagrama de cuerpo Libre

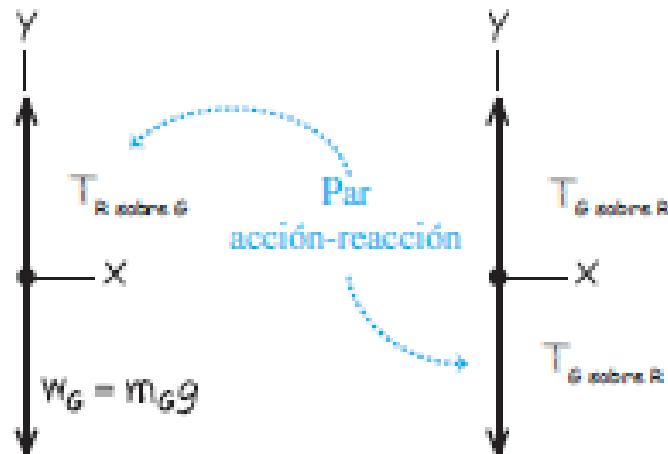
Ejemplo

Una gimnasta de masa $m_G = 50.0 \text{ kg}$ se cuelga del extremo inferior de una cuerda colgante. El extremo superior este fijo al techo de un gimnasio. Cuanto pesa la gimnasta? ¿Qué fuerza (magnitud y dirección) ejerce la cuerda sobre ella? ¿Qué tensión hay en la parte superior de la cuerda? Suponga que la masa de la cuerda es despreciable

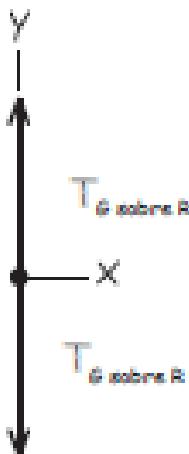
a) La situación



b) Diagrama de cuerpo libre de la gimnasta



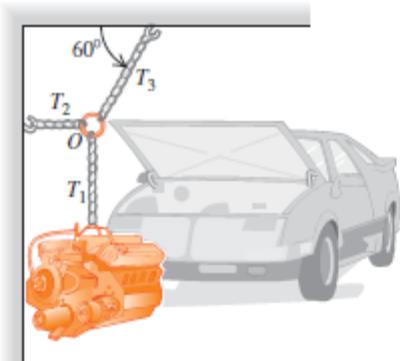
c) Diagrama de cuerpo libre de la cuerda



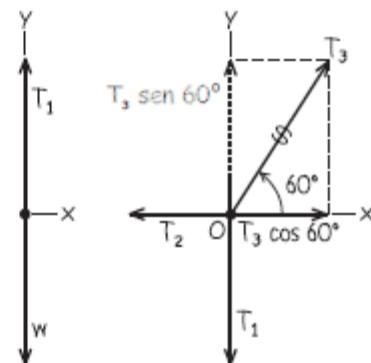
Ejemplo

En la figura, un motor de peso w cuelga de una cadena unida mediante un anillo O a otras dos cadenas, una sujetada al techo y la otra a la pared. Calcule las tensiones en las tres cadenas en términos de w . Los pesos de las cadenas y el anillo son despreciables.

a) Motor, cadenas y anillo



b) Diagrama de cuerpo libre para el motor



c) Diagrama de cuerpo libre para el anillo O

