

Fuerza

Las fuerzas se pueden definir y estudiar por sus efectos.

Una fuerza es todo aquello que puede variar el estado de reposo o de movimiento de un cuerpo.

Mediante una o varias fuerzas se puede proporcionar movimiento a un cuerpo que se encontraba en reposo, así como frenar, acelerar o desviar uno que estaba en movimiento.

Una fuerza puede también deformar los cuerpos.

Prof. Gustavo Deambrosio

Representando una fuerza

- Las fuerzas son magnitudes vectoriales porque para expresarlas y poder conocer sus efectos se debe indicar no solo su módulo (intensidad) sino también dónde está aplicada, en que dirección y en que sentido.

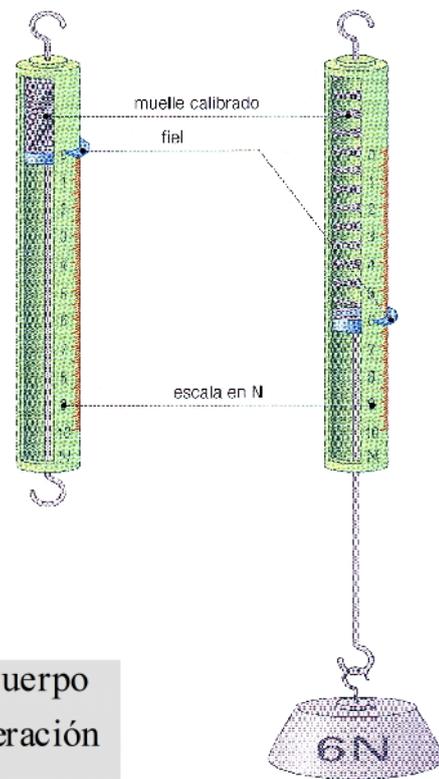
Un vector es una flecha cuya longitud indica la intensidad, el origen de la flecha representa el punto de aplicación de la fuerza, la recta que contiene a la flecha nos indica la dirección y la punta, el sentido.

Las fuerzas se miden mediante un instrumento llamado Dinamómetro.

Un dinamómetro compara una fuerza con el alargamiento que produce en un resorte previamente calibrado. (Ley de Hook)

La medición de una fuerza con un dinamómetro es una medida indirecta puesto que no comparamos magnitudes de la misma especie.

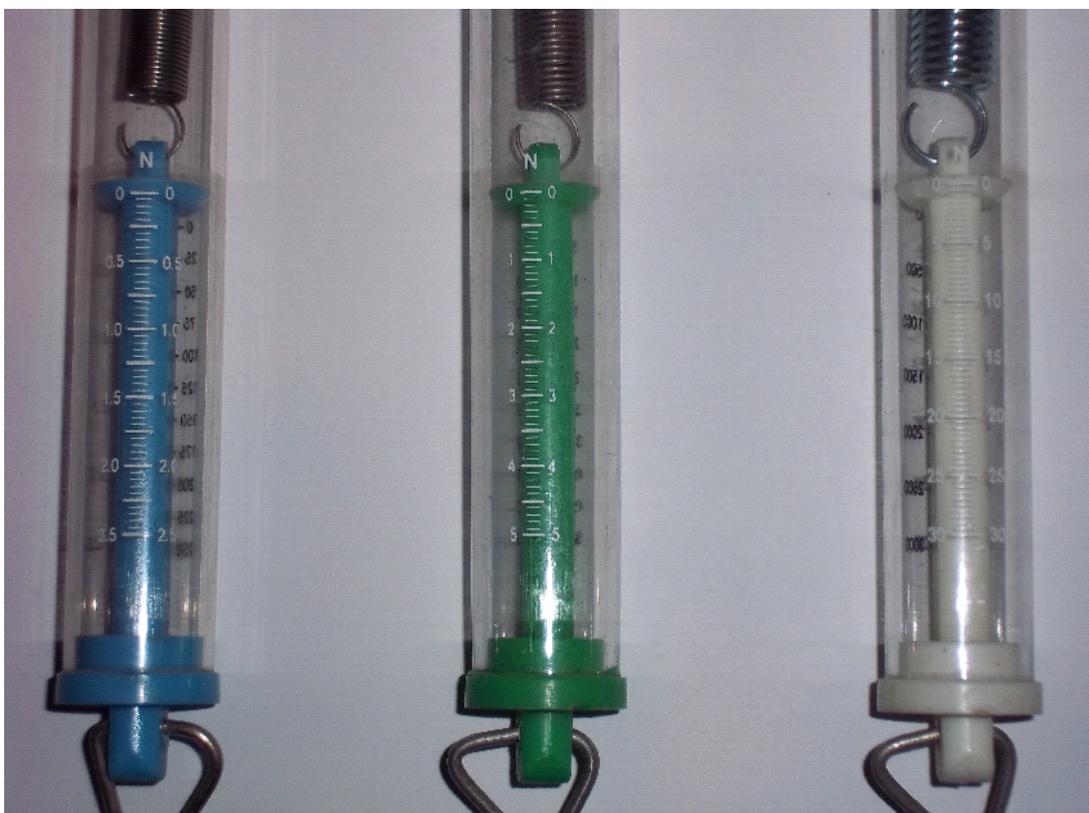
Conocemos una fuerza mediante una longitud.



UNIDADES DE FUERZA

Sistema Internacional (S.I.) = Newton (N)

Un Newton es la fuerza que, aplicada a un cuerpo de 1,0 kg de masa, le proporciona una aceleración de $1,0 \frac{m}{s^2}$



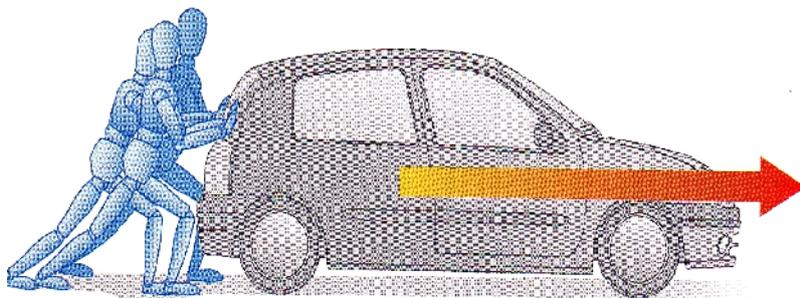


COMPOSICIÓN DE FUERZAS

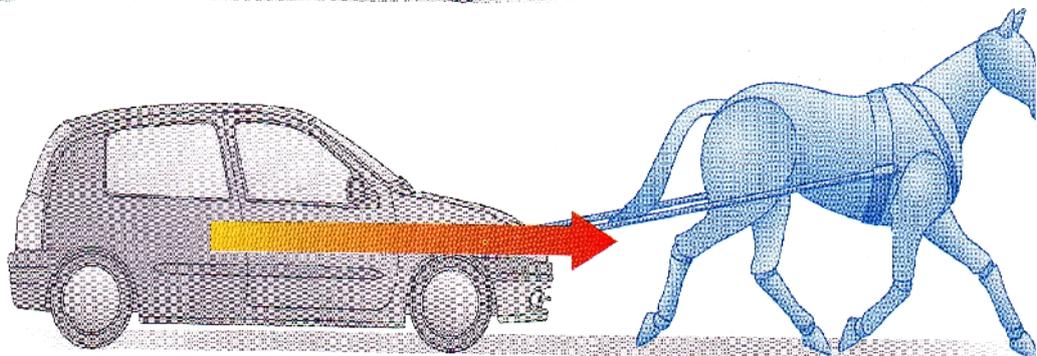
Se llama composición de fuerzas a la operación de buscar una única fuerza la cual produzca el mismo efecto que la actuación de varias simultáneamente.

Prof. Gustavo Deambrosio

COMPOSICIÓN DE FUERZAS



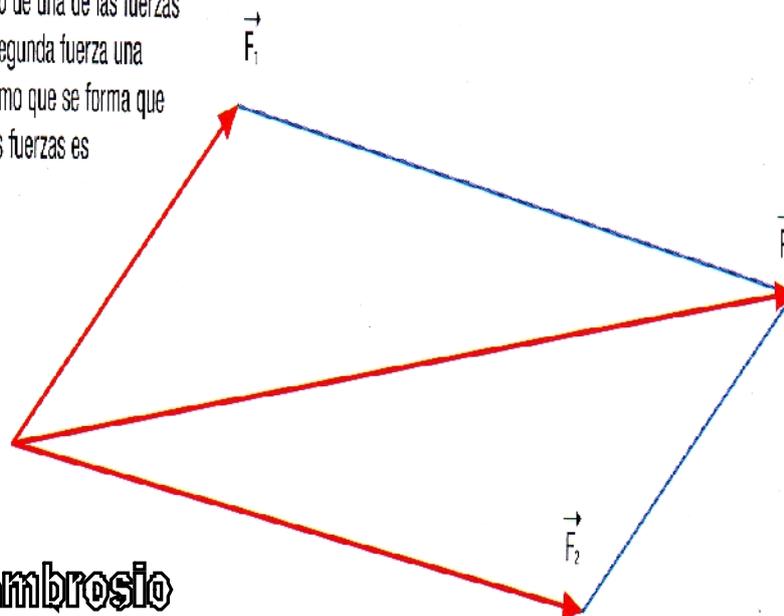
Los tres
hombres juntos
provocan el
mismo efecto
que a mula.



FUERZAS APLICADAS A UN PUNTO

Dos fuerzas aplicadas a un mismo punto se pueden sumar mediante la **regla del paralelogramo**: se representan las dos fuerzas mediante su flecha correspondiente. Se traza desde el extremo de una de las fuerzas una paralela a la otra, y desde el extremo de la segunda fuerza una paralela a la primera. La diagonal del paralelogramo que se forma que parte del **punto de aplicación** común de las dos fuerzas es la **fuerza resultante**.

REGLA DEL PARALELOGRAMO

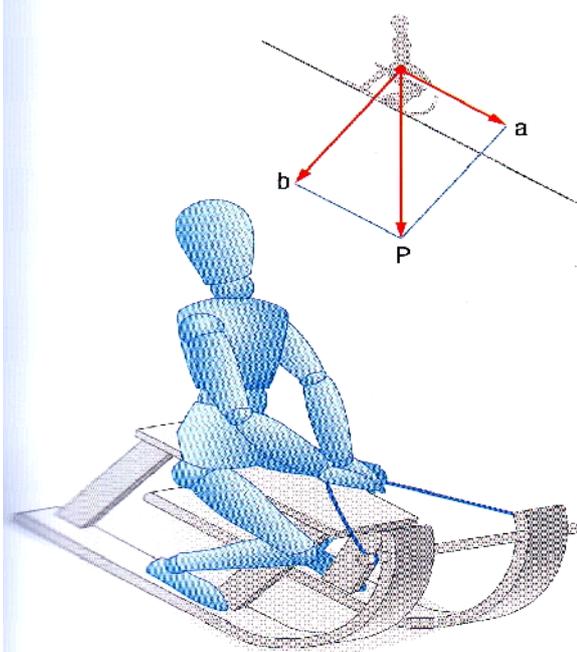


Prof. Gustavo Deambrosio

DESCOMPOSICIÓN DE UNA FUERZA

Quando una fuerza no tiene ningún efecto en su dirección es porque se ha descompuesto en dos o más direcciones. Para descomponerla gráficamente habrá que trazar desde el

extremo de la flecha dos rectas que sean paralelas a los efectos de la fuerza y cerrar un paralelogramo dibujando unas rectas paralelas, pero ahora, desde el origen de la flecha. Los dos lados del paralelogramo que parten del punto de aplicación de la fuerza inicial son los **productos de la descomposición** de la fuerza.



El peso del niño y del trineo (P) se descompone en una fuerza (a) que desliza el trineo y otra fuerza (b) que lo aplasta contra la nieve.

FUERZAS A DISTANCIA

- Ley de Gravitación Universal.

Relaciona las fuerzas de atracción que existen entre dos masas, la fuerza con que se atraen dichas masas es directamente proporcional a las masas e inversamente al cuadrado de la distancia que las separa.

La constante de proporcionalidad (constante de gravitación universal) vale

$$6,67 \times 10^{-11} \frac{N \cdot m^2}{Kg^2}$$

(Esta fuerza solo se nota cuando una o las dos masas son grandes)

Prof. Gustavo Deambrosio

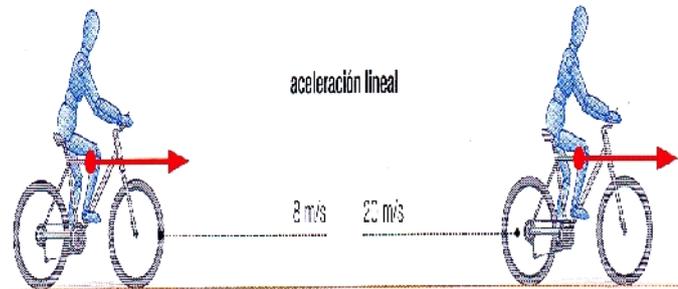
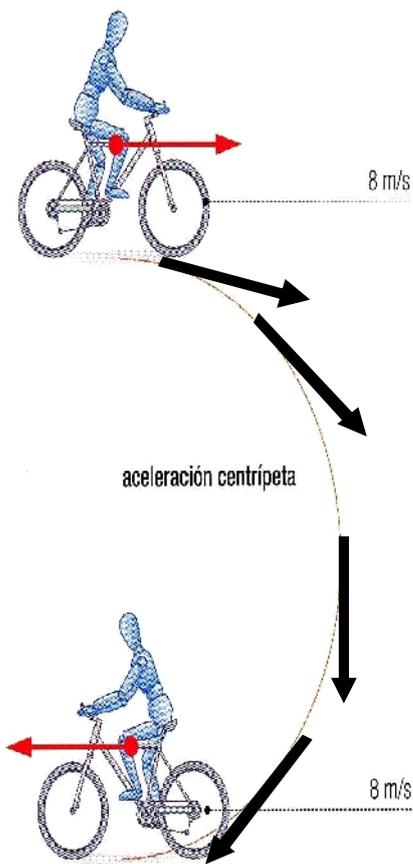
ACELERACIÓN

La aceleración es la relación que existe entre la variación de la velocidad instantánea y el tiempo empleado en variarla.

Se debe tener en cuenta el carácter vectorial de la velocidad. Cuando hay una variación de la dirección de la velocidad existe también aceleración aunque la velocidad no varíe en número.

Si la aceleración es, por variación del módulo de la velocidad o sentido se le llama lineal.

Si la aceleración se debe a un cambio en la dirección recibe el nombre de normal o centrípeta.

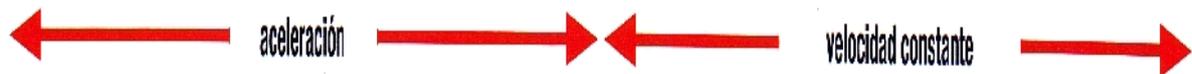
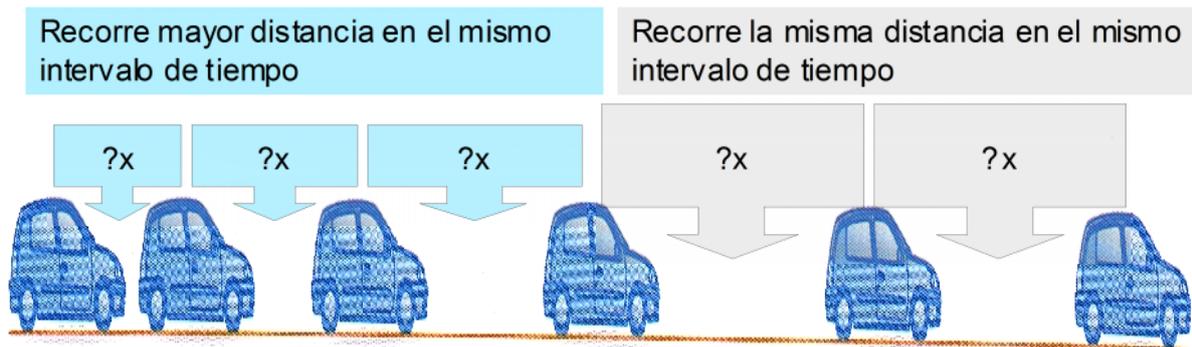


Prof. Gustavo Deambrosio

TIPOS DE MOVIMIENTO

POR SU TRAYECTORIA – Pueden ser rectilíneos o curvilíneos.

POR SU VELOCIDAD – Pueden ser uniformes, uniformemente acelerados.



Prof. Gustavo Deambrosio

Siglo IV a.C. Grecia Clásica

El gran filósofo Aristóteles, discípulo predilecto de Platón, y cuya influencia en el pensamiento científico perdura hasta la Edad Media, postula...

**No todos los cuerpos caen a la misma velocidad.
La velocidad de caída es mayor cuanto más pesado sea.**

Siglo XVI d.C. España

Domingo de Soto, teólogo y seguidor de la obra de Aristóteles y de los descubrimientos de Galileo considera la caída de los cuerpos como un movimiento acelerado.

Siglo XVII. Italia

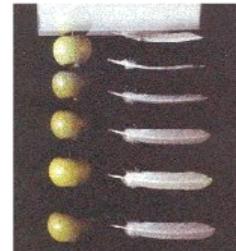
1604 concretamente, el astrónomo y físico Galileo Galilei, considerado el gran sabio italiano de su época y creador del método científico moderno, enuncia y demuestra la ley de caída de graves...

**Todos los cuerpos caen a la misma velocidad,
con independencia de su peso.**

Siglo XX.

20 de Julio de 1969. Misión espacial Apolo XI. El hombre aterriza en la Luna y comienza una nueva era para el desarrollo científico. Se cuenta que una de las experiencias científicas llevadas a cabo por Neil Amstrong consistió en comprobar la ley de caída de graves de Galileo en un medio ausente de atmósfera como es la Luna.

Un día cualquiera en un laboratorio de física bien equipado. Con una cámara fotográfica de alta velocidad (60 destellos por segundo) y en un recinto de alto vacío, se abre una compuerta y caen simultáneamente dos objetos: una manzana y una pluma. El resultado es indiscutible.



• FUERZA Y MOVIMIENTO.-

De la definición de fuerza se desprende que existe una relación entre la fuerza y el movimiento.

Las fuerzas están relacionadas con las variaciones de movimiento, pero no con el movimiento en sí.

PRINCIPIOS DE NEWTON

Principio de Inercia.- Una masa no puede por si misma variar su estado de reposo o de movimiento.

Principio de Masa.- La masa es la relación que existe entre la fuerza neta aplicada a un cuerpo y la aceleración que adquiere. $\vec{F}_N = m \cdot \vec{a}$

Principio de acción y reacción.- A toda fuerza de acción le corresponde una fuerza de reacción de su misma intensidad, de su misma dirección, de sentido contrario y distinto punto de aplicación.

LEYES DE LA DINÁMICA

LAS FUERZAS

Producen, en muchos casos,

MOVIMIENTO

De acuerdo con las tres

Leyes de la Dinámica

Denominadas

PRINCIPIO DE INERCIA

Enunciado por Galileo (s. XVI)

Si la resultante de todas las fuerzas que actúan sobre un cuerpo es nula, dicho cuerpo permanece en estado de reposo o de movimiento rectilíneo y uniforme.

Es un caso particular (cuando $F = 0$) de

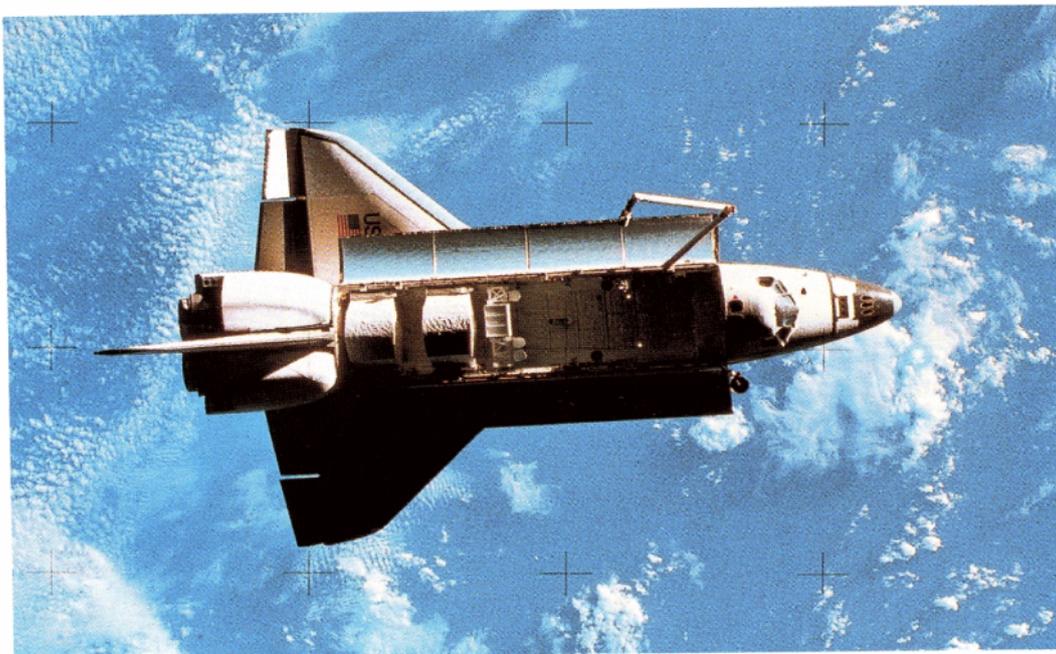
LEY DE NEWTON

Enunciados por Newton (s. XVII)

Si la resultante de todas las fuerzas que actúan sobre un cuerpo no es nula, el cuerpo se mueve con movimiento uniformemente acelerado y su aceleración viene dada por la expresión $F = m \cdot a$ donde m es la masa del cuerpo.

PRINCIPIO DE ACCIÓN Y REACCIÓN

A toda fuerza ejercida sobre un cuerpo (acción) le corresponde otra fuerza ejercida por el cuerpo (reacción), igual en módulo y dirección y de sentido contrario.



La nave espacial, en el espacio exterior, viaja con un movimiento rectilíneo y uniforme, ya que al no haber ninguna fuerza no hay ninguna aceleración.

Movimiento de Caída de los Cuerpos

Los cuerpos sometidos a la acción de un campo gravitatorio caen hacia el centro del planeta con un Movimiento Rectilíneo Uniformemente Acelerado (MRUA). La aceleración de este movimiento es la intensidad del campo gravitatorio expresada en

$$N / Kg = m / s^2$$

La intensidad del campo gravitatorio y la aceleración de la gravedad son iguales en número y en unidades.

Como el rozamiento con el aire aumenta con la velocidad, existe una velocidad límite.

Ésta se alcanza cuando la fuerza de rozamiento es igual al peso.

A partir de ese momento, el movimiento será uniforme ya que la velocidad no variará.

Prof. Gustavo Deambrosio

LA FUERZA DE ROZAMIENTO

Los rozamientos son fuerzas de reacción.

Cuando tenemos un cuerpo sobre una superficie e intentamos deslizarlo, desde el punto de vista microscópico, las irregularidades del cuerpo y de la superficie se ajustan. Cuando empujamos el cuerpo, éste empuja a la superficie y ésta empuja al cuerpo en sentido contrario, lo que dificulta nuestra acción.

[El movimiento existe gracias a los rozamientos.](#)

Podemos caminar debido al rozamiento

Prof. Gustavo Deambrosio