



Representación Gráfica de un Peso

Por: Juan Piloña

ÍNDICE

Fuerzas Aplicadas

5

Peso

5

Fuerza de Hooke
(elasticidad)

7

Fuerza gravitatoria

8

Fuerza normal

9

Fuerza de roce

12

Fuerza neta

15

Caso práctico

16

Glosario

23

Hoy Lunático nos hizo pensar a todos, una nueva lección de vida y otro poco de su picardía para acaparar nuestra atención.

Luego de un momento de reflexión y de silencio, preguntó.

Se han preguntado, ¿por qué los objetos se mueven? ¡La explicación más probable es por la acción de distintas fuerzas! Contestó a todo pulmón Francisco. Para serles franca, nunca pensé que Pancho manejara esos términos.



Al parecer la respuesta calmó parcialmente a Andrés, quien no tardó mucho antes de preguntar nuevamente.

¿Qué es una fuerza?

A esta pregunta nadie respondió. Por lo que Lunático se contestó a sí mismo.

Una fuerza es el producto de la interacción entre dos cuerpos, provocando una deformación de los cuerpos o cambios en el movimiento de estos.



Una fuerza es un vector, y por lo tanto tiene dirección y sentido, como también magnitud. Cuando se aplica una fuerza o varias fuerzas en diferentes direcciones, provocará distintos efectos, pudiendo ser representada a través de flechas y la dirección de estas será la dirección en que se ejerce la fuerza y su longitud debe ser proporcional a la magnitud o módulo de la fuerza. La representación de las fuerzas en un diagrama se denomina Diagrama de Cuerpo Libre o DLC.

Para hacer más simple el estudio de las fuerzas, suelen clasificarse en distintos tipos sobre todo basándose en quién las provoca y cómo aparecen.

Y aquí empieza nuestra historia de hoy.



Fuerzas Aplicadas

Son aquellas que aparecen debidas a algún agente externo o dicho de otra manera, otro cuerpo distinto al que estamos estudiando. Por ejemplo, cuando en un enunciado de un problema dicen: "sobre un cuerpo actúa una fuerza de 8N " ¿alguien o algo habrá generado dicha fuerza o no?

Algunas de estas fuerzas son famosas y deben conocerse por lo mucho que aparecen y por lo importantes que son; entre ellas están las siguientes:

Peso

Fuerza con que la Tierra atrae a un objeto, por tanto, es una interacción entre dos cuerpos y no una medida de un objeto. Esta fuerza está dirigida hacia el centro de la Tierra y se mide en Newton (N).

El peso se relaciona con la aceleración de la gravedad que tenga un planeta y con la masa de los cuerpos. Mientras mayor sea la gravedad en un planeta en comparación a la Tierra, pesará menos, y mientras más masa posea un objeto, mayor es la fuerza que la Tierra ejerce sobre él, y diremos que pesa más.

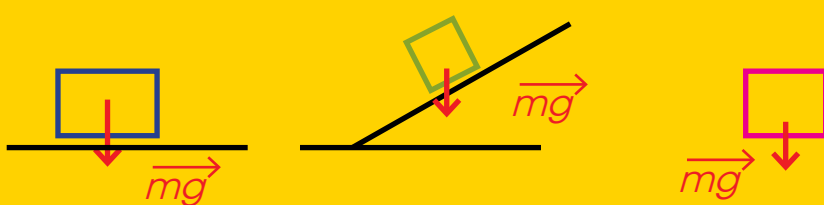
El peso de un cuerpo se obtiene multiplicando la masa del cuerpo por la aceleración de gravedad (g), por tanto este es el valor de la aceleración con la que los objetos caen en la Tierra. El valor es de 9.8 metros/segundo² en la superficie de la Tierra. La fórmula matemática para obtener el peso de un cuerpo es:

$$P = mg$$

Donde P (o W , mencionado anteriormente) es el peso, m la masa y g , la aceleración de gravedad.

Ojo

No importa la situación, el peso se dibuja o representa gráficamente siempre hacia abajo.



Fuerza de Hooke (elasticidad):

¿Por qué la ley de Hooke?

Cuando un objeto se somete a fuerzas externas de estiramiento o compresión, sufre cambios de tamaño o de forma, o de ambos. Esos cambios dependen del arreglo de los átomos y su enlace en el material.

Cuando un peso jala y estira a otro y cuando se quita este peso y regresa a su tamaño normal decimos que es un cuerpo elástico.

Un objeto inelástico es aquel que no regresa a su estado original luego de una deformación. Ejemplos de materiales inelásticos son la arcilla, plastilina y masa de repostería. El plomo también es inelástico, porque se deforma con facilidad de manera permanente.

Si se estira o se comprime más allá de cierta cantidad, ya no regresa a su estado original, y permanece deformado, a esto se le llama límite elástico.

La cantidad de estiramiento o de compresión (cambio de longitud), es directamente proporcional a la fuerza aplicada.

$$F=kx$$

Donde k es la constante elástica del resorte y x la elongación o el alargamiento producido.

Fuerza gravitatoria:

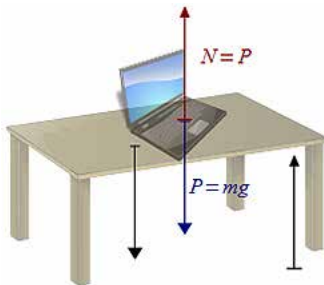
Es la fuerza generada por todas las masas, sólo es relevante cuando las masas son enormes y por lo tanto solo la usaremos en esos casos (planetas, estrellas, agujeros negros, etc). Es la causante del movimiento de planetas y estrellas en el universo, imagínate su importancia. No confundir con $g = 9.8 \text{ m/seg}^2$, la fuerza de gravedad en la tierra

1. Fuerza de contacto

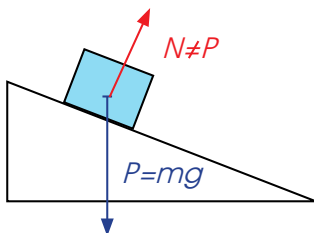
Resultado del contacto físico entre el cuerpo y sus alrededores. En otras palabras son aquellas en las que el cuerpo ejerce una fuerza directa sobre otro cuerpo que la recibe, por ejemplo un cabezazo hacia la pelota, sujetar una bolsa, tirar una pelota, tocar el timbre, etc.

Fuerza normal:

Cuando un objeto está sobre una superficie, el peso del objeto ejerce una fuerza hacia abajo. También la superficie ejerce una fuerza sobre el objeto (hacia arriba) denominada Fuerza Normal. Por ejemplo, en la figura siguiente se muestra una computadora portátil en reposo sobre un escritorio, la computadora portátil no acelera debido a la fuerza de gravedad sobre ella porque está sostenida en el escritorio. La fuerza que ejerce hacia arriba el escritorio sobre la computadora es la fuerza normal, que impide que la computadora se hunda o caiga y es perpendicular a la superficie del escritorio.

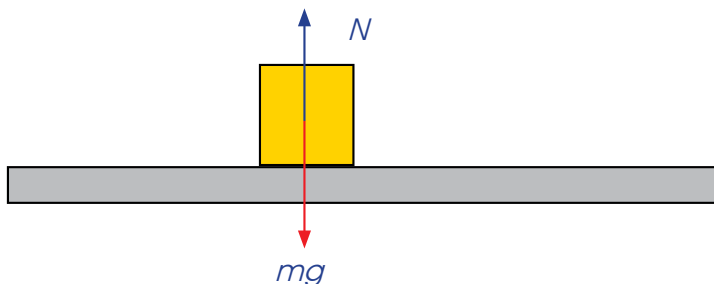


Cuando la superficie del escritorio es horizontal, la normal tiene el mismo módulo y dirección del peso, pero el sentido de los vectores es opuesto.



Si la superficie donde se apoya la computadora es inclinada, las fuerzas normal y de peso no tendrán la misma dirección y el módulo (longitud) de la normal es menor que el módulo de peso.

Sí, la fuerza normal siempre es perpendicular a la superficie, SIN IMPORTAR SI ES INCLINADA, por ejemplo si tienes una caja de masa “m” entonces su peso será $P = mg$.



Sí la caja está en una superficie plana entonces **N** será igual al peso, ya que su componente en **equis** es igual a cero. Observa en la imagen de arriba, **N** solo tiene componente en **ye**, componente vertical.

Si la superficie es inclinada, **N** seguirá siendo perpendicular, pero ya no será igual al peso porque tiene dos componentes:

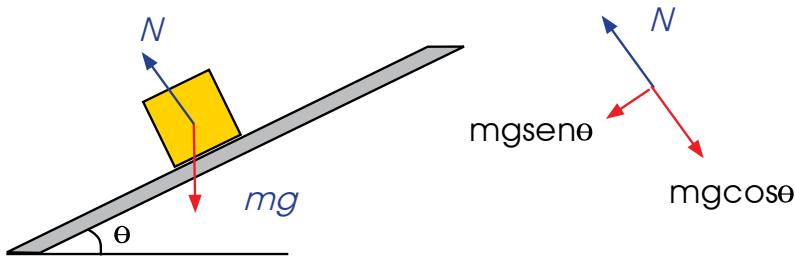
equis y **ye**. Ahora será igual a la componente del peso perpendicular al plano (esto en términos muy generales, asumiendo que no hay otras fuerzas).

En este ejemplo, $N = mg \cos \theta$.



Recuerda

N es una fuerza, es un vector y tiene componentes en los dos ejes (**equis** y **ye**)



NOTA

La Fuerza Normal se gráfica perpendicular a la superficie

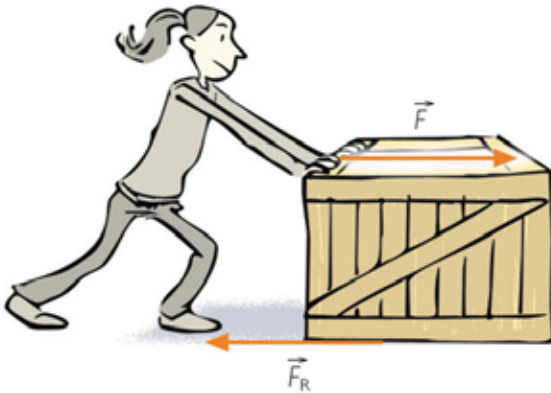


Fuerza de roce:

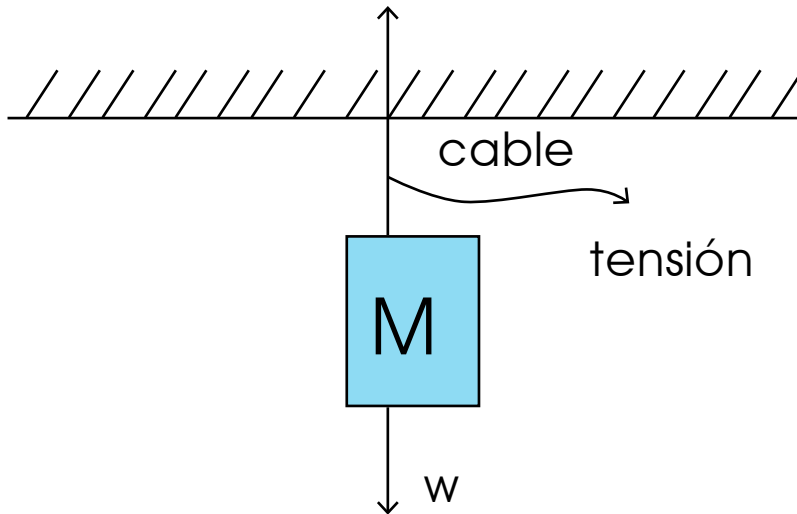
Fuerza que se opone al movimiento de un objeto o superficie sobre otra, se produce una fuerza de contacto llamada Fuerza de roce o de fricción y depende del peso del objeto o superficie en movimiento. Tipos de roce:

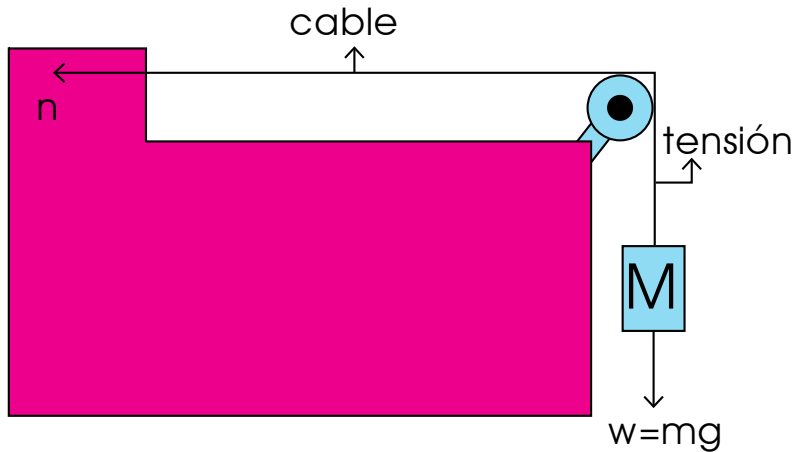
- Por Deslizamiento: (Estático $\mu_e = \mu_s$)

Cuando dos superficies de cuerpos sólidos se deslizan una por sobre la otra. Por ejemplo cuando deslizas un baúl a lo largo del piso el roce se opone al movimiento del baúl. Si la superficie del piso es rugosa mayor será la fuerza de roce.



Otro caso en particular de Fuerza de contacto es la Tensión que aparece en las cuerdas. Vale la pena mencionar que la tensión aparece con el simple contacto entre la cuerda y el cuerpo y por lo tanto es independiente del movimiento que realice el cuerpo. En conclusión la tensión existirá siempre que exista cuerda, haya movimiento o no.





Más adelante veremos un ejemplo práctico con la finalidad de realizar un análisis completo de cada una de estas fuerzas. Debes siempre considerar que al final del análisis obtendrás una resultante o un número final de fuerzas que actúan sobre el cuerpo.

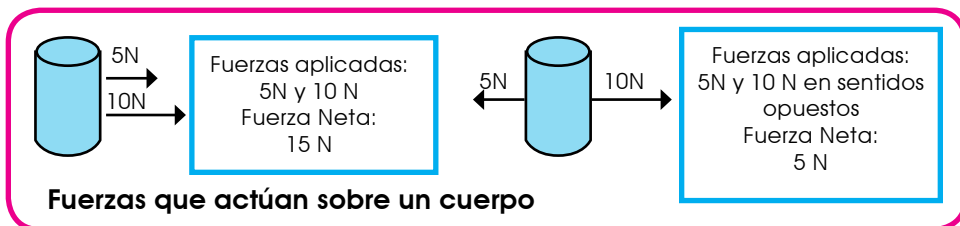
Esta resultante recibe el nombre de Fuerza Neta.

Fuerza neta:

Cuando varias fuerzas son aplicadas a la vez sobre un objeto, se combinan y dan origen a una sola fuerza llamada Fuerza Neta, Fuerza Resultante o Fuerza Total, y corresponde a la suma vectorial de todas las fuerzas que actúan sobre un cuerpo.

Ejemplo:

Si aplicamos dos fuerzas en el mismo sentido, la fuerza neta será la suma de estas. Si aplicamos dos fuerzas en sentidos contrarios, la fuerza total será el resultado de la resta de estas.

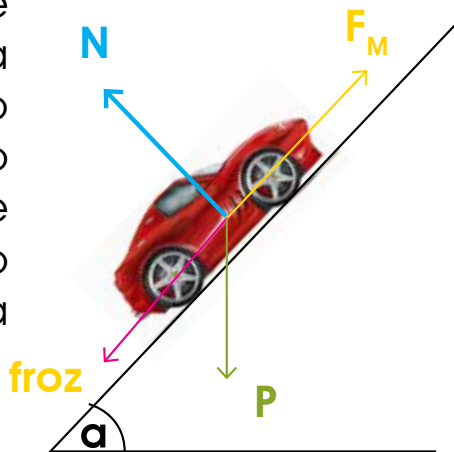


Caso práctico

Uno de los retos más habituales de los alumnos de esta materia es plantear por primera vez problemas de dinámica. Verás cómo podemos utilizar algunos mecanismos sencillos que se repiten en todos los problemas.

Vamos con un ejemplo práctico:

Supongamos un cuerpo de 250 g de masa se desliza hacia abajo por un plano inclinado 30° con rozamiento dado por el correspondiente coeficiente de rozamiento vale 0.1. ¿Cuál es la aceleración?





1. Obtener el diagrama de fuerzas de cuerpo. Es muy importante en esta fase dibujar bien las fuerzas porque de esto dependerá el sistema de ecuaciones que se obtendrá al final y el resultado.... por supuesto.

Lo mejor para que no se nos olvide ninguna fuerza es ir repasando los tipos de fuerzas que vimos anteriormente y realizar el siguiente cuestionario, si no es en papel, trátalo de hacer en la mente.

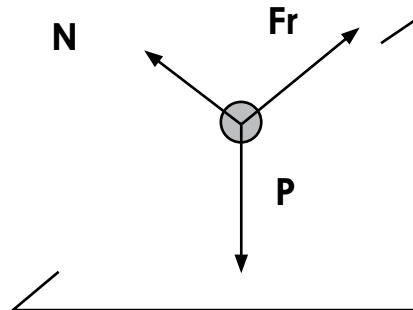
¿Hay fuerzas aplicadas? Sí, la fuerza del peso aplicada por el planeta.

¿Cómo se dibuja? Siempre hacia abajo, sin importar si el plano esté inclinado.

¿Hay fuerzas de contacto? Sí, la Normal siempre perpendicular a la superficie de contacto.

¿Hay fuerzas de rozamiento? Pues sí (nos dan como dato el coeficiente de rozamiento)

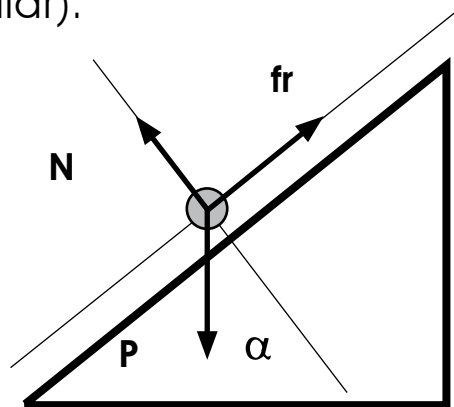
¿Cómo se dibuja? Siempre contraria al movimiento (suponemos que el cuerpo cae, por tanto el rozamiento será hacia arriba paralelamente al plano). Y así sucesivamente hasta completar todos los tipos.



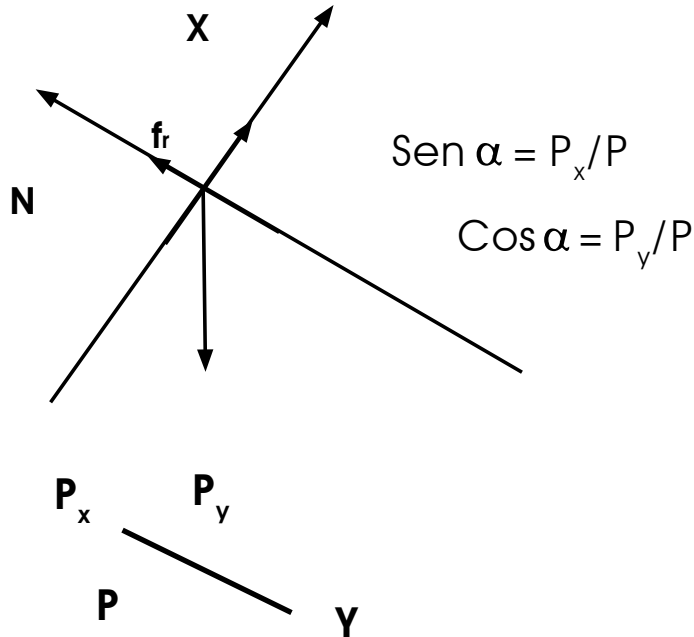
También es muy importante tener en cuenta aquellas fuerzas que son de acción y reacción entre sí.

2. Seleccionar un sistema de ejes coordenados (perpendiculares entre sí). Siempre hay problemas a la hora de elegir ejes al principio.

Hay un truco muy bueno para esto: elegir uno de los ejes en el sentido de la aceleración (el otro evidentemente, en la dirección perpendicular).



3. Descomponer todas las fuerzas según la dirección de los ejes. Esto es para poder evitar el tener que usar vectores. Como sólo tienes dos direcciones posibles obtendrás dos ecuaciones. En el eje "x": f_r y la componente P_x . En el eje "y": N y la componente P_y



4. 4. Aplicar $F = ma$; a cada uno de los ejes por separado. Así las ecuaciones salen más simples que intentando hacerlo todo por completo de una vez.

$$F = ma$$

$P_x - F_r = ma$ se iguala a ma porque hay movimiento, en caso contrario sería $= 0$

5. Identificar datos e incógnitas del sistema de ecuaciones que nos ha salido y resolverlo por los métodos habituales (sustitución, reducción y/o igualación).

$$P_x = p \sin \alpha = mg \sin \alpha$$

$$P_x = (0.25)(9.8)(\sin 30^\circ)$$

$$P_x = 1.22\text{N}$$

$$P_y = p \cos \alpha = mg \cos \alpha$$

$$P_y = (0.25)(9.8)(\cos 30^\circ)$$

$$P_y = 2.12\text{N}$$

$$F_r = \mu N$$

$$F_r = (0.1)(2.12)$$

$$F_r = 0.21\text{N}$$

$$P_x - F_r = ma$$

$$1.22 - 0.21 = 0.25a$$

$$a = 4.04 \frac{\text{m}}{\text{s}^2}$$

Pronto veremos más ejemplos de resolución de la segunda ley de Newton sobre otras situaciones y verás que casi siempre es así de fácil. Utilizando este sencillo método podrás conocer perfectamente la aceleración de un cuerpo cualesquiera que sean las fuerzas que actúan sobre él.

Glosario

Dinámico: Que su estado evoluciona con el tiempo. Se puede determinar los límites del sistema, los elementos y sus relaciones.

Estático: Que permanece en un mismo estado, sin mudar del mismo.

Masa: La masa, en física, es una medida de la cantidad de materia que posee un cuerpo. Es una propiedad intrínseca de los cuerpos que determina la medida de la masa inercial y de la masa gravitacional.

Normal: La Fuerza Normal se define como la fuerza que ejerce una superficie sobre un cuerpo apoyado sobre la misma. Ésta es de igual magnitud y dirección, pero de sentido contrario a la fuerza ejercida por el cuerpo sobre la superficie.



Peso: Es una medida de la fuerza gravitatoria que actúa sobre un objeto. El peso equivale a la fuerza que ejerce un cuerpo sobre un punto de apoyo, originada por la acción del campo gravitatorio local sobre la masa del cuerpo.

Robert Hooke: Físico inglés que descubrió la Ley de Elasticidad, que ahora se conoce como la Ley de Hooke.

Tensión: Es la fuerza interna aplicada, que actúa por unidad de superficie o área sobre la que se aplica. También se llama tensión, al efecto de aplicar una fuerza sobre una forma alargada aumentando su elongación.



Por: Juan Piloña
Palabras: 2,124
Imágenes: Shutterstock
Fuentes:

Varios autores. Física I. Primer cuatrimestre de Ingeniería Industrial.
Curso 1998-99. Dpto. Física Aplicada I, E. T. S. I. Industriales y de
Telecomunicación

Eisberg, Lerner. Física. Fundamentos y Aplicaciones. Editorial
McGraw-Hill (1983).

Martínez Fernández, Santiago. (1989-2006) (en español). Lecciones
de física (4 volúmenes). Monytex. ISBN 84-404-4290-4

Sears, Zemansky, Young. Física Universitaria. Editorial Fondo Edu-
cativo Interamericano (1986).

Melissinos A. C., Lobkowicz F. Physics for Scientist and Engineers.
W. B. Saunders & Co (1975).

<http://www.fisicapractica.com/fuerza-masa-aceleracion.php>

<http://www.icarito.cl/enciclopedia/articulo/segundo-ciclo-basico/ciencias-naturales/fuerza-y-movimiento/2009/12/61-7050-9-aceleracion-de-gravedad.shtml>

<http://www.sc.ehu.es/sbweb/fisica/fluidos/tension/introduccion/introduccion.htm>