

FÍSICA – Ficha 08

Seguimos con los problemas de electricidad de la ficha 07
Hay que repasar también los problemas de Cinemática de la ficha 06

NUEVO DINÁMICA

Fuerza y medidas de fuerza

Fuerzas resultantes

Leyes de Newton. Principios de la dinámica.

1ª Ley de Newton. Principio de inercia.

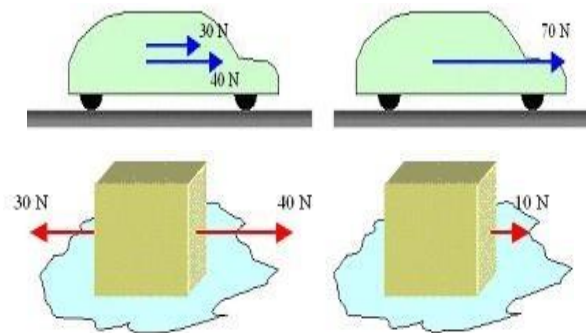
2ª Ley de Newton. Principio fundamental.

$$F = m \cdot a$$

La unidad de la fuerza es el Newton (N), que es igual a $1 \text{ kg} \cdot \text{m}/\text{s}^2$

3ª Ley de Newton. Principio de la acción y la reacción

“Cuando un objeto ejerce una fuerza (acción) sobre otro, el segundo ejerce sobre el primero una fuerza (reacción) de la misma intensidad y dirección, pero de sentido contrario”.



Fuerza Peso

El movimiento que adquiere un cuerpo al caer libremente se debe a la atracción de la Tierra sobre el mismo. El Peso de un cuerpo es la fuerza con la que la tierra atrae al cuerpo. $P = m \cdot g$

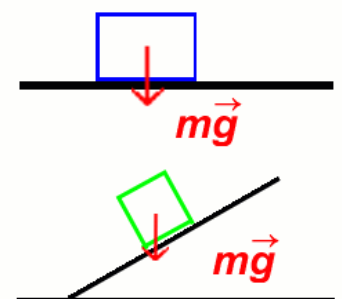
Masa. Unidad de medida: kg

Aceleración de la gravedad $g = (9,8 \text{ m}/\text{s}^2)$.

$1 \text{ kg} \cdot \text{m}/\text{s}^2 = 1 \text{ newton (N)}$.

La dirección del peso siempre es vertical y su sentido descendente (dirigido hacia el suelo).

Fuerza de rozamiento



fuerza de rozamiento (Froz)

La fuerza de rozamiento entre dos cuerpos es proporcional a la fuerza normal que ejerce un cuerpo sobre el otro.

La fuerza de rozamiento no depende del área de contacto de ambos cuerpos, aunque sí de la naturaleza de sus materiales.

La fuerza de rozamiento no depende de la velocidad a la que se deslicen los cuerpos.

La fuerza de rozamiento tiene sentido opuesto al movimiento (a la velocidad).

Partiendo de estos factores, matemáticamente la **fuerza de rozamiento** se obtiene por medio de la siguiente expresión:

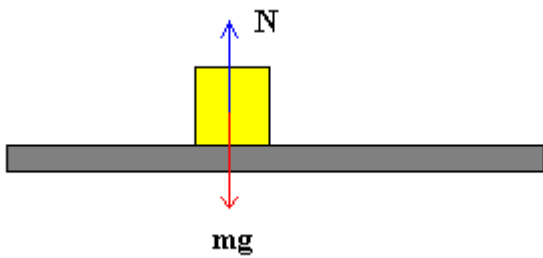
Froz = $\mu \cdot N$ donde

μ es el coeficiente de rozamiento. Se trata de un valor adimensional que depende de la naturaleza y del tratamiento de las sustancias que están en contacto.

N es el módulo de la fuerza normal.

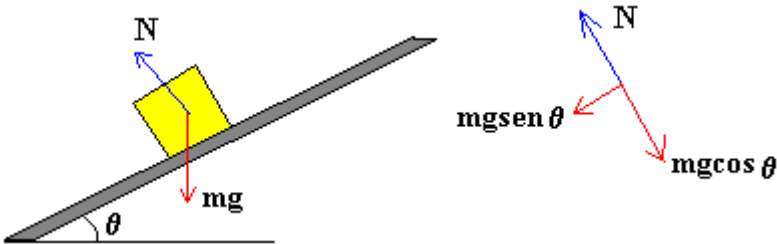
La fuerza normal

La fuerza normal, reacción del plano o fuerza que ejerce el plano sobre el bloque depende del peso del bloque, la inclinación del plano y de otras fuerzas que se ejerzan sobre el bloque.

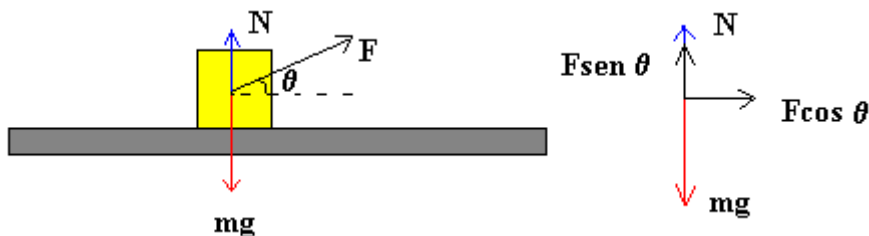


Supongamos que un bloque de masa m está en reposo sobre una superficie horizontal, las únicas fuerzas que actúan sobre él son el peso mg y la fuerza y la fuerza normal N . De las condiciones de equilibrio se obtiene que la fuerza normal N es igual al peso mg
 $N=mg$

Si ahora, el plano está inclinado un ángulo θ , el bloque está en equilibrio en sentido perpendicular al plano inclinado por lo que la fuerza normal N es igual a la componente del peso perpendicular al plano, $N=mg \cdot \cos\theta$



Consideremos de nuevo el bloque sobre la superficie horizontal. Si además atamos una cuerda al bloque que forme un ángulo θ con la horizontal, la fuerza normal deja de ser igual al peso. La condición de equilibrio en la dirección perpendicular al plano establece $N + F \cdot \sin\theta = mg$



EJEMPLOS:

1. Si un objeto no tiene aceleración, ¿cuánto debe valer la fuerza de rozamiento con el suelo si la fuerza con la que tiramos de él es 10 N?
 La fuerza de rozamiento tendrá que ser de 10 N pero en sentido contrario, para que la resultante sea nula. En ese caso la aceleración es nula.

2. En el ejemplo anterior, si tiramos de él con una fuerza de 5 N más que antes, ¿cuál es la masa del objeto si se mueve con una aceleración de 2 m/s²?
 $F_R = F - F_{roz} = 15 - 10 = 5 \text{ N}$ $a = 2 \text{ m/s}^2$ $F_R = m \cdot a \Rightarrow m = \frac{F_R}{a} = \frac{5}{2} = 2,5 \text{ kg}$

3. Un objeto de 10 kg está parado sobre el suelo cuando ejercemos una fuerza de 20 N. ¿Cuánto vale la fuerza de rozamiento? ¿Cuánto vale la aceleración? Si ahora tiene una aceleración de 1 m/s², ¿qué fuerza estamos ejerciendo sobre él?

La fuerza de rozamiento tendrá que ser 20 N para que el objeto esté parado.

Si está parado la aceleración es 0 m/s²

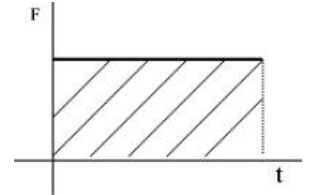
$$F_R = F - F_{roz} = m \cdot a = 10 \cdot 1 = 10 \text{ N}$$

$$F_R = F - F_{roz} = 10 \text{ N} \quad F = F_{roz} + 10 = 20 + 10 = 30 \text{ N}$$

Impulso mecánico y cantidad de movimiento.

Impulso mecánico

El impulso es el producto entre una fuerza y el tiempo durante el cual está aplicada. Es una magnitud vectorial. El módulo del impulso se representa como el área bajo la curva de la fuerza en el tiempo, por lo tanto si la fuerza es constante el impulso se calcula multiplicando la F por Δt .



$$I = F \cdot \Delta t$$

I = Impulso [kg·m/s]

F = Fuerza [N]

Δt = Intervalo de tiempo [s]

Unidad de impulso: El impulso se mide en kg·m/s, una unidad equivalente a N·s.

Cantidad de Movimiento

La cantidad de movimiento o momento lineal es el producto de la velocidad por la masa. La velocidad es un vector mientras que la masa es un escalar. Como resultado obtenemos un vector con la misma dirección y sentido que la velocidad.

La cantidad de movimiento sirve, por ejemplo, para diferenciar dos cuerpos que tengan la misma velocidad, pero distinta masa. El de mayor masa, a la misma velocidad, tendrá mayor cantidad de movimiento.

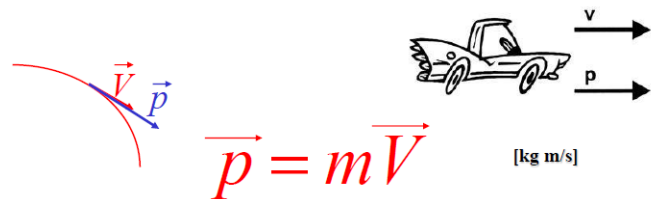
$$\vec{p} = m \cdot \vec{v}$$

p = Cantidad de movimiento [kg·m/s]

m = Masa [kg]

v = Velocidad [m/s]

Unidad de cantidad de movimiento: La cantidad de movimiento se mide en kg·m/s. Tiene la misma unidad que el impulso aunque sean conceptos diferentes.



Relación entre impulso y la cantidad de movimiento

El impulso aplicado a un cuerpo es igual a la variación de la cantidad de movimiento, por lo tanto el impulso también puede calcularse como:

$$I = \Delta p$$

Dado que el impulso es igual a la fuerza por el tiempo, una fuerza aplicada durante un tiempo provoca una determinada variación en la cantidad de movimiento, independientemente de la masa (teorema del impulso mecánico)

$$F \cdot \Delta t = \Delta p$$

Principio de conservación de la cantidad de movimiento en un sistema aislado

Newton fue el primero en darse cuenta que para cambiar la cantidad de movimiento es necesario que sobre el cuerpo actúe una fuerza. El cambio de la cantidad de movimiento dependerá tanto del valor de la fuerza como del tiempo que esté actuando esa fuerza, de forma que podremos escribir: $p = F \cdot t$ (Esta es la forma en la que Newton expresó la segunda ley de la dinámica).

$$P = F \cdot t \quad F = P / t = (m v) / t = m (v/t) = m \cdot a$$

Recuerda el teorema del impulso mecánico: $F \cdot \Delta t = \Delta p$

Si la fuerza resultante es nula, $F = 0$, también será nula la variación del momento lineal $\Delta p = 0$, lo que equivale a decir que el momento lineal es constante (si no hay cambio, $p = \text{cte}$)

Si te fijas, la conservación de la cantidad de movimiento de un cuerpo equivale al Principio de inercia.

Si la resultante de las fuerzas que actúan sobre el cuerpo es nula, su momento lineal o cantidad de movimiento es constante y si la masa del cuerpo es constante, su velocidad también lo es. Este razonamiento lo podemos expresar así:

$$F = 0 \quad \Delta p = 0 \quad mv = \text{cte} \quad \text{y si} \quad m = \text{cte} \quad v = \text{cte}$$

Principio de conservación de la cantidad de movimiento:

Por lo tanto, en un sistema aislado no hay variación de la cantidad de movimiento, o lo que es lo mismo, la cantidad de movimiento total del sistema permanece constante.

Si la resultante de las fuerzas exteriores que actúan sobre un sistema de partículas es nula, la cantidad de movimiento del sistema permanece constante.

DINÁMICA

EXÁMENES DE LA COMUNITAT VALENCIANA

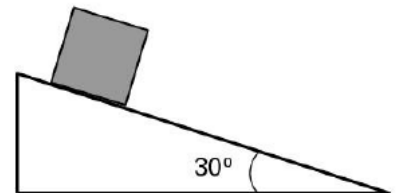
OPCIÓN C (Física)

En la opción B (Física y Química no ha salido nada)

2017

1. Calcula la aceleración con la que cae un bloque de 5 kg, que se encontraba inicialmente en reposo, por una rampa inclinada 30° . Considera despreciable el rozamiento. (2 puntos)

DATOS: Toma $g = 10 \text{ m/s}^2$.



2012

4. Un bloque de 30 kg de masa se mueve por un plano horizontal, sin rozamiento, bajo la acción de una fuerza de 250 N. Calcula la aceleración que adquiere el bloque

a) Si la fuerza actúa horizontalmente.

b) Si la fuerza actúa formando un ángulo de 50° con la horizontal

2011

5. Un bloque de 300 kg es empujado por una fuerza horizontal cuyo valor es 1200 N. El coeficiente de rozamiento dinámico es $\mu = 0,2$. Calcular la aceleración del bloque. Toma $g = 9,8 \text{ m/s}^2$