

## FÍSICA – Ficha 04

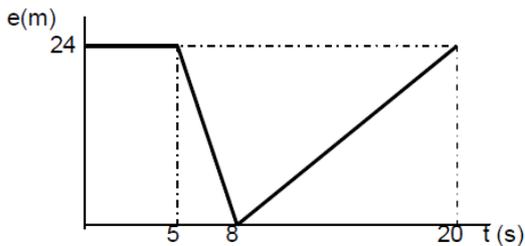
Profesor: Jaime Espinosa [jaespimon@hotmail.com](mailto:jaespimon@hotmail.com) <https://jaespimon.wordpress.com/> Curso 2018-2019

### Cinemática Ejercicios pendientes de la Ficha 03

#### Opción B (Física y Química)

2012

1



A partir de la gráfica espacio-tiempo adjunto:

a) Para cada tramo: describir el tipo de movimiento y calcular su velocidad

b) Calcular la velocidad media del móvil en los 20 segundos representados

2011

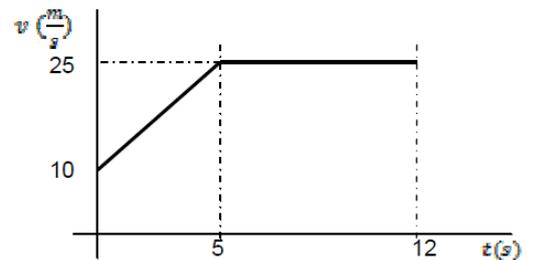
2. Un automóvil se mueve a 108 km/h. a) ¿Qué distancia recorre entre las 09h 37min y las 09h 45 min. b) Cuando son las 09h 45 min el conductor levanta el pie del acelerador y el automóvil tarda 30 segundos en detenerse. ¿Qué distancia ha recorrido en esos 30 segundos?

#### Opción C (Física)

2013

3. Un automóvil viaja a 108 km/h cuando el conductor ve un obstáculo en la carretera e inmediatamente aplica los frenos. Calcula la distancia recorrida por el coche hasta que se detiene si el tiempo de respuesta del conductor ha sido de 0,8 s y la aceleración de frenado es de  $5 \text{ m/s}^2$

4. Desde una cierta altura se deja caer un objeto, que tarda 10 s en llegar al suelo. Calcular la velocidad con la que llega al suelo y la altura desde la que cayó.



### Nuevo

DINÁMICA (C: pág. 64 y sig.) (B: pág. 66 y sig.)

**Leyes de Newton. Principios de la dinámica.**

**1ª Ley de Newton. Principio de inercia.**

*“Todo cuerpo permanece en su estado de reposo o movimiento uniforme siempre que no exista una fuerza sobre él”.*

**2ª Ley de Newton. Principio fundamental.**

*“Siempre que se aplique sobre un cuerpo una fuerza (o un conjunto de ellas cuya resultante no sea igual a cero) se le imprimirá una aceleración con la misma dirección y sentido que la fuerza que la origina y un módulo proporcional a su*

intensidad”.

La 2ª ley de Newton se expresa:  $F = m \cdot a$

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”.

### La fuerza PESO debida a la gravedad: $P = m \cdot g$

### Fuerza de rozamiento

Supongamos que sobre un objeto, que se encuentra en reposo sobre una superficie horizontal, aplicamos una fuerza horizontal  $F$  lo suficientemente pequeña para que el objeto continúe en reposo.

Sobre el objeto actuará otra fuerza opuesta a  $F$  para que la resultante sea nula.

Esta fuerza es la **fuerza de rozamiento (Froz)** y corresponde a la interacción entre las superficies en contacto (la del objeto y la de apoyo).

La fuerza de rozamiento actúa cuando un cuerpo se desliza o tiende a deslizarse por una superficie material.

Se define como la fuerza que la superficie opone al deslizamiento del cuerpo.

La dirección de la fuerza de rozamiento coincide con la dirección hacia la que tienda a deslizarse o se deslice el cuerpo, y su sentido es opuesto al deslizamiento.

Las leyes clásicas del rozamiento describen los factores de los que depende la fuerza de rozamiento. Fueron enunciadas por Guillaume Amontons (1663-1705) y Charles Augustin de Coulomb (1736-1806) y establecen que:

- 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:

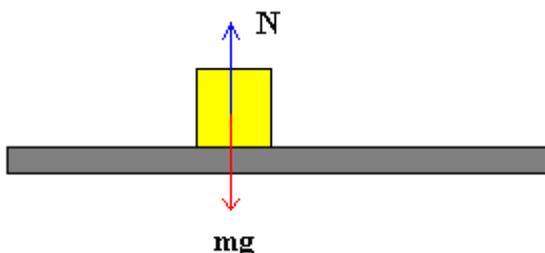
$F_{roz} = \mu \cdot N$  donde

$\mu$  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

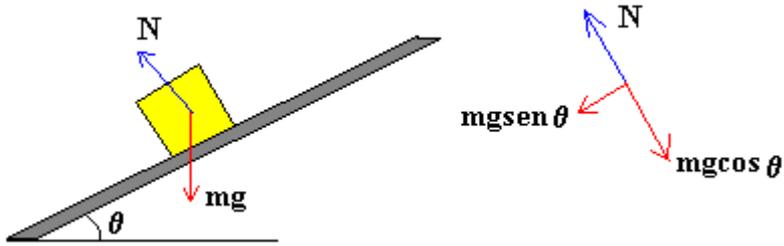
La fuerza normal, reacción del plano o fuerza que ejerce el plano sobre el bloque depende del peso del bloque, la inclinación del plano y de otras fuerzas que se ejerzan sobre el bloque.



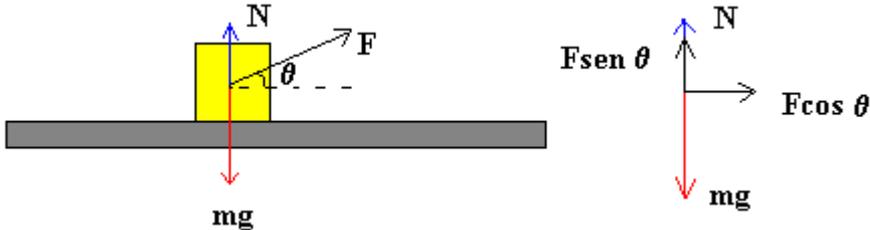
Supongamos que un bloque de masa  $m$  está en reposo sobre una superficie horizontal, las únicas fuerzas que actúan sobre él son el peso  $mg$  y la fuerza y la fuerza normal  $N$ . De las condiciones de equilibrio se obtiene que la fuerza normal  $N$  es igual al peso  $mg$

$$N = mg$$

Si ahora, el plano está inclinado un ángulo  $q$ , 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,  $N = mg \cdot \cos q$



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



## 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/s<sup>2</sup>?**

$$F_R = F - F_{\text{roz}} = 15 - 10 = 5 \text{ N} \quad a = 2 \text{ m/s}^2 \quad F_R = m \cdot a \Rightarrow m = \frac{F_R}{a} = \frac{5}{2} = 2,5 \text{ kg}$$

**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/s<sup>2</sup>, ¿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/s<sup>2</sup>

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

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

## Ejercicios para casa

### 2015 (B)

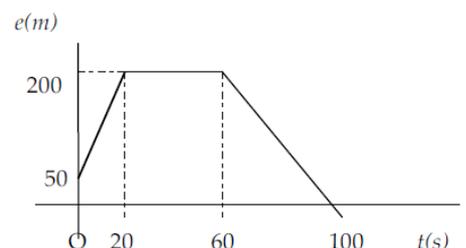
1. Desde dos poblaciones, A y B, que distan 8,00 km, salen al encuentro dos vehículos. El primero parte de A desde el reposo con una aceleración constante de 0,600 m/s<sup>2</sup>. El segundo sale de B, 20,0 s más tarde, con una velocidad constante de 81,0 km/h. Suponiendo que la carretera entre ambos pueblos sea rectilínea, calcula:

- El instante en que se encontrarán.
- La velocidad que llevará cada vehículo en el instante de encuentro.

### 2010 (C)

2. El gráfico adjunto representa la variación de la posición con el tiempo de un móvil.

- ¿Qué distancia recorre el móvil en cada tramo?



b) Calcula la velocidad en cada tramo y describe el movimiento que efectúa en cada uno de ellos.

**2012 (C)**

3. 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 si la fuerza actúa horizontalmente.

**2011 (C)**

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