

## FÍSICA – Ficha 09

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

### Seguimos con la dinámica

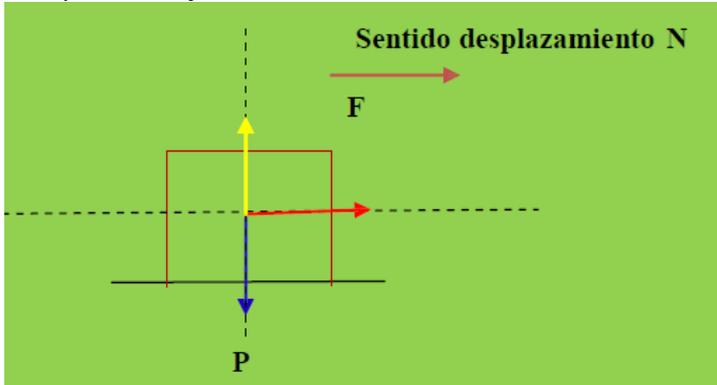
#### PROBLEMAS

1. **Básico y fácil:** Una fuerza de 10 N actúa sobre una masa que se desplaza con una velocidad de 20 m/s y al cabo de 5 s le hace adquirir una velocidad de 8 m/s, ¿cuál es la masa del cuerpo?

2. Un objeto de 100 kg, se encuentra sobre un plano horizontal. Si tiramos de él con una fuerza de 300 N ¿con qué aceleración se moverá en ausencia de rozamiento? ¿y si la fuerza de rozamiento vale 10 N?. Haz un dibujo indicando todas las fuerzas que actúan.

#### Sin rozamiento

La aceleración que adquiere un cuerpo depende del conjunto de fuerzas que actúen sobre él. Por ello, lo primero que tenemos que establecer es dicho diagrama de fuerzas haciendo pasar por el centro geométrico del cuerpo unos ejes de coordenadas cartesianas sobre los cuales pintaremos las fuerzas actuantes:



Estudiaremos las fuerzas en cada uno de los ejes:

$$\text{Eje OY: } P = N \quad \Sigma F = P - N = 0$$

Siempre, en planos horizontales se cumple la condición anterior, lo que nos viene a decir que el P y la N se anulan mutuamente.

$$\text{Eje OX: } \Sigma F = F - F_{\text{roz}} = m \cdot a$$

$$\text{Como no hay rozamiento: } F - 0 = m \cdot a \quad F = m \cdot a \quad a = F / m = 300 / 100 = 3 \text{ m/s}^2$$

#### Con rozamiento:

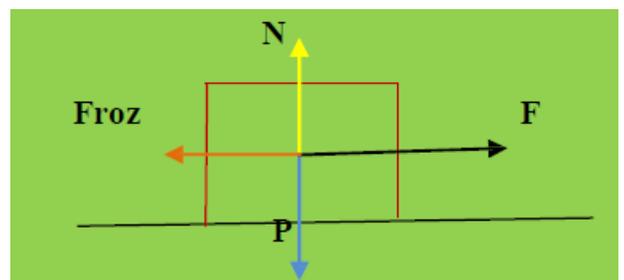
La fuerza de rozamiento la podemos representar en el punto de aplicación del resto de las fuerzas

$$\text{Eje OY: } P = N \text{ Se anulan mutuamente}$$

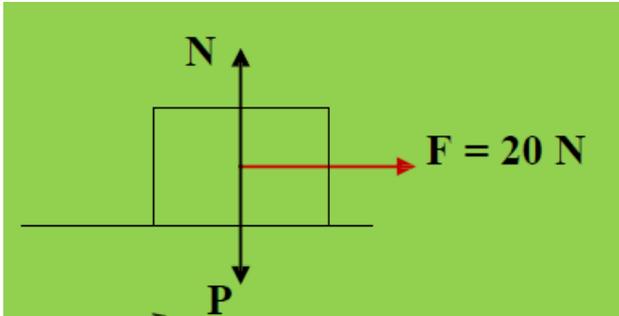
$$\text{Eje OX: } \Sigma F = m \cdot a$$

$$F - F_{\text{roz}} = m \cdot a \quad 300 \text{ N} - 10 \text{ N} = 100 \cdot a$$

$$290 \text{ N} = 100 \cdot a \quad a = 290 \text{ N} / 100 \text{ Kg} = 2,9 \text{ m/s}^2$$



3. Sobre un cuerpo de 2500 g, inicialmente en reposo, actúa una fuerza de 20 N, durante 4 s, dejando de actuar en ese momento. Supuesto que no hay rozamiento,
- ¿Qué velocidad tiene a los 4 s?
  - ¿Qué velocidad tiene a los 10 s?. Explícalo.



a)  $m = 2500 \text{ g} = 2,5 \text{ kg}$

$V_0 = 0$

Necesitamos conocer la aceleración para obtener  $V_f$

$$\Sigma F = m \cdot a \quad 20 = 2,5 \cdot a \quad a = 20 \text{ N} / 2,5 \text{ Kg} = 2,8 \text{ m/s}^2$$

$$V_f = V_0 + a \cdot t$$

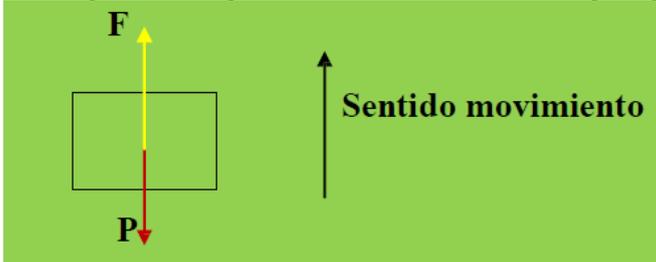
$$V_f = 0 + 2,8 \cdot 4 = 11,2 \text{ m/s}$$

b) A los 10 s, no existiendo rozamiento, la velocidad será constante. De los 10 s, 4 s. son consumidos para alcanzar la velocidad de 11,2 m/s. En los 6 s. restantes el cuerpo

mantendrá su velocidad (11,2 m/s) puesto que no existe rozamiento. Las únicas fuerzas que actúan son el P y la N pero como ya sabemos se anulan mutuamente.

4. Un cuerpo de masa 3 kg se hace subir por la acción de una fuerza vertical de 50 N. Calcula la aceleración del movimiento.

El cuerpo estará bajo la acción de dos fuerzas: su peso y la que ejercemos sobre él de 50 N:



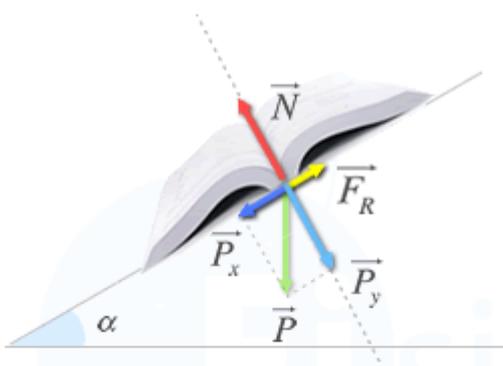
En el Eje OY:  $\Sigma F = m \cdot a \quad \Rightarrow F(\text{hacia arriba}) - F(\text{hacia abajo}) = m \cdot a \quad F - P = m \cdot a$

F vale 50 N  $P = m \cdot g = 3 \cdot 9,8 = 29,4 \text{ N}$

$$50 \text{ N} - 29,4 \text{ N} = 3 \cdot a \quad 20,6 \text{ N} = 3 \cdot a \quad a = 20,6 / 3 = 6,9 \text{ m/s}^2$$

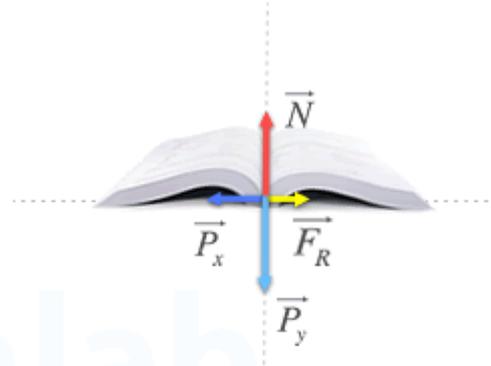
### Acción del Peso en un Plano Inclinado

Si apoyamos un libro sobre un plano inclinado y comienza a deslizar, las fuerzas que actúan sobre el cuerpo son la fuerza normal (N), su peso (P) y la fuerza de rozamiento ( $F_R$ ). Podemos descomponer el peso en dos fuerzas,  $P_x$  y  $P_y$ . Una vez que hagamos esto, si hacemos un giro a nuestro sistema de referencia, podrás comprobar que nuestro cuerpo en el plano inclinado que se desliza por la acción de su peso es equivalente al mismo caso en el que el cuerpo se encuentra en un plano horizontal y nosotros lo empujamos con una fuerza equivalente a  $P_x$ .



### Esquema Original

En este tipo de superficies, el peso se descompone en 2 fuerzas. Una que empuja a la superficie  $\vec{P}_y$  y otra que tira del libro pendiente abajo  $\vec{P}_x$ . El módulo y dirección de la fuerza normal es igual a  $\vec{P}_y$ , aunque de sentido contrario. Esto nos permite utilizar un esquema equivalente.



### Esquema Equivalente

Si giramos el plano, podemos darnos cuenta, que este caso es equivalente al caso de un libro sobre una superficie al que le aplicamos una fuerza igual a  $\vec{P}_x$  y que tiene un peso equivalente a  $\vec{P}_y$ .

Cuando un cuerpo se desliza por un plano inclinado por la acción de su peso, la fuerza resultante ( $\Sigma F$ ) tiene la dirección y sentido de la pendiente del plano y su módulo se obtiene:

$$\Sigma F = P_x - F_R$$

Además se cumple que:

$$P_x - F_R = m \cdot a$$

$$N = P_y$$

$$P_x = P \cdot \sin(\alpha)$$

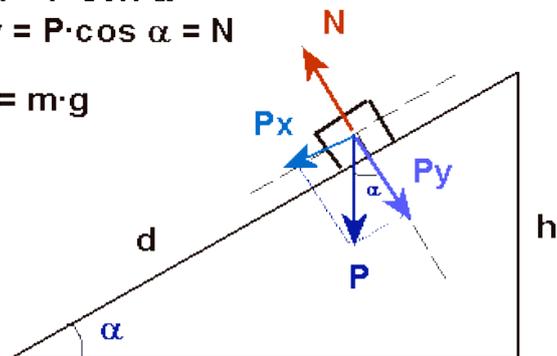
$$P_y = P \cdot \cos(\alpha)$$

### Plano inclinado sin rozamiento

$$P_x = P \cdot \sin \alpha$$

$$P_y = P \cdot \cos \alpha = N$$

$$P = m \cdot g$$



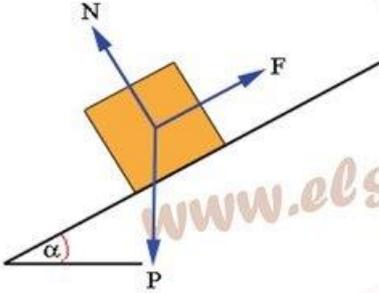
5. Un bloque de 2 kg asciende por un plano inclinado  $30^\circ$  sin rozamiento, debido a una fuerza de 15 N que tira de él. Se pide:

- Dibujar las fuerzas que actúan sobre el bloque.
- Hacer la descomposición de las fuerzas anteriores.
- Hallar la aceleración con la que sube el bloque.

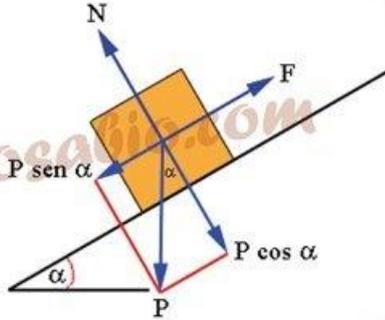
Solución:

Datos:  $m = 2 \text{ kg}$ ;  $\alpha = 30^\circ$ ;  $F = 15 \text{ N}$

a) Fuerzas que actúan:



b) Descomposición de las fuerzas



(Los ángulos alfa son iguales por tener sus lados perpendiculares)

c) Según la figura del apartado b):

Fuerzas normales o perpendiculares:

$$N - P \cos \alpha = 0 \Rightarrow N = P \cos \alpha = m g \cos \alpha$$

Fuerzas tangenciales:

$$F - P \sin \alpha = m a \Rightarrow F - m g \sin \alpha = m a$$

Despejando la aceleración de la última expresión:

$$a = \frac{F - m g \sin \alpha}{m} = \frac{15 \text{ N} - 2 \text{ kg} \cdot 9,8 \frac{\text{m}}{\text{s}^2} \cdot \sin 30^\circ}{2 \text{ kg}} = \frac{15 \text{ kg} \frac{\text{m}}{\text{s}^2} - 9,8 \text{ kg} \frac{\text{m}}{\text{s}^2}}{2 \text{ kg}} = \frac{(15 - 9,8) \text{ kg} \frac{\text{m}}{\text{s}^2}}{2 \text{ kg}} = 2,6 \frac{\text{m}}{\text{s}^2}$$

La aceleración con la que sube el bloque es  $2,6 \text{ m/s}^2$ .

Este ejercicio puede servirnos como modelo para la resolución de problemas de planos inclinados, especialmente los dibujos y su interpretación.

## EXÁMENES DE DINÁMICA

### OPCIÓN C (Física)

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

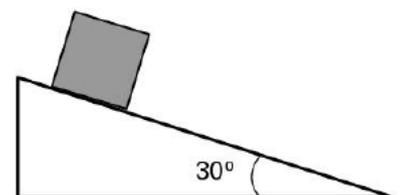
#### 2017

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

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

#### 2012

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



- a) Si la fuerza actúa horizontalmente.  
 b) Si la fuerza actúa formando un ángulo de  $50^\circ$  con la horizontal

**2011**

5. 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  $g = 9'8 \text{ m/s}^2$

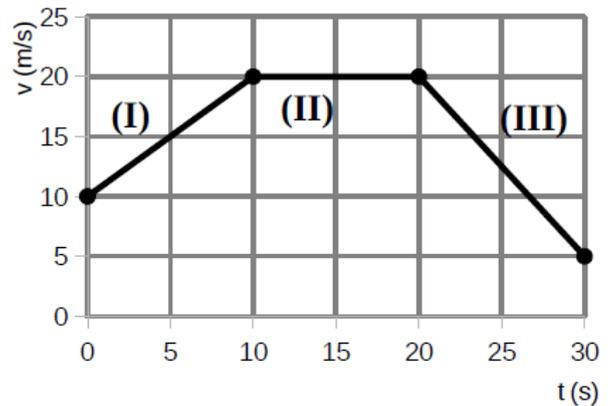
## REPASO DE CINEMÁTICA Y ELECTRICIDAD

**CFGS A**

2018

1. A partir de los datos de la gráfica velocidad-tiempo. Determina:

- a) El tipo de movimiento y la aceleración en cada tramo. (1 punto)  
 b) La velocidad media en los 30 segundos representados (1 punto)



2018

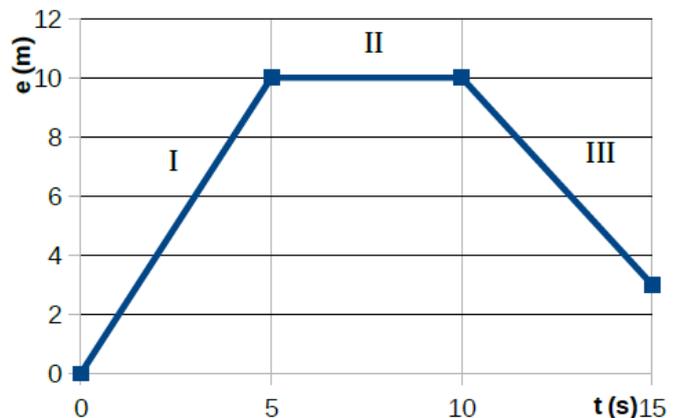
2. En las especificaciones de una batidora podemos ver que esta diseñada para desarrollar una potencia de 500 W a 220 V.

- a) Determina la intensidad de corriente y la resistencia cuando está en funcionamiento. (1 punto)  
 b) Calcula la nueva intensidad, si se añade una resistencia de  $100 \Omega$ , en serie a la anterior. (1 punto)

2017

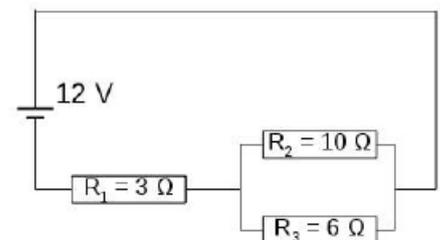
3. Observa el gráfico espacio-tiempo y contesta las preguntas:

- a) ¿Qué distancia se ha recorrido en cada tramo? (0,5 puntos)  
 b) ¿Qué velocidad lleva el objeto en cada tramo? (1 punto)  
 c) Indica el tipo de movimiento en cada tramo. (0,5 puntos)



2017

4. Para el circuito de la figura, con  $R_1 = 3 \Omega$ ;  $R_2 = 10 \Omega$  y  $R_3 = 6 \Omega$ . Calcula la resistencia equivalente, la intensidad total que circula por el circuito y la potencia eléctrica. (2 puntos)



**CFGS B**

2018

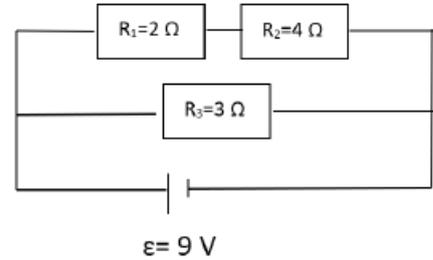
5. Se coloca un proyectil de 400 g de masa sobre un banco de pruebas sin rozamiento y se le aplica una fuerza constante de 10 N. Calcula:

- a) La aceleración que soporta el proyectil. (0,5 puntos)  
 b) La velocidad y la distancia recorrida al cabo de 1,2 segundos. (1 punto)  
 c) El trabajo realizado por la fuerza hasta ese instante. (0,5 puntos)

2018

6. Una resistencia de  $2 \Omega$  y otra de  $4 \Omega$  están conectadas en serie, a su vez se conectan en paralelo a otra resistencia de  $3 \Omega$ . El circuito se completa con una batería de F.E.M.  $9 \text{ V}$  y una resistencia interna despreciable. Determinar:

- a) La resistencia equivalente. (1 punto)
- b) La intensidad que circula por el circuito. (0,5 puntos)
- c) La potencia suministrada por la batería. (0,5 puntos)



2017

7. Un automóvil circula a  $90 \text{ km/h}$  durante  $7 \text{ min}$ . ¿Qué distancia habrá recorrido en ese tiempo? A continuación, el vehículo frena bruscamente, deteniéndose en  $10 \text{ s}$ . ¿Cuál ha sido la aceleración y la distancia de frenada? (2 puntos)

2017

8. El circuito eléctrico de una habitación tiene conectadas en serie, cinco bombillas de  $500 \Omega$  de resistencia. Si la instalación tiene una diferencia de potencial de  $220 \text{ V}$ , calcula la intensidad que circula y la potencia desarrollada. (2 puntos)