

## DINÁMICA I (4º E.S.O.)

### Leyes de la Dinámica

1. Calcula la fuerza que debes aplicar a un cuerpo de 4 kg para que en 2 s cambie su velocidad de 2 m/s a 6 m/s.

**Sol:**  $F = 8 \text{ N}$

2. Sobre un cuerpo de 15 kg se aplica una fuerza de 80 N. ¿Qué valor tiene la fuerza de rozamiento en los siguientes casos?

- a) Si el cuerpo se mueve con velocidad constante de 4 m/s.  
b) Si se mueve con aceleración constante de  $4 \text{ m/s}^2$ .

**Sol:** a)  $F_R = 80 \text{ N}$ ; b)  $F_R = 20 \text{ N}$

3. Una fuerza  $F$  actúa sobre un objeto de masa  $m$ ; si se duplica la fuerza y la masa disminuye  $\frac{1}{4} m$  ¿cuánto varía la aceleración?

**Sol:**  $a' = 5/3 a$  ( $a =$  aceleración inicial)

4. ¿Durante cuánto tiempo debe actuar una fuerza de 10 N sobre un cuerpo en reposo de 400 g de masa para que dicho cuerpo alcance una velocidad de 20 m/s?

**Sol:**  $t = 0,8 \text{ s}$

5. Para arrastrar por el suelo una caja de 7 kg con velocidad constante se precisa una fuerza de 20 N.

- a) ¿Cuánto vale el coeficiente de rozamiento?  
b) Si aumentamos la fuerza aplicada en un 80 %, ¿cuánto vale la aceleración?

**Sol:** a)  $\mu = 0,29$  b)  $a = 2,29 \text{ m/s}^2$

6. Si aplicamos una fuerza de 15 N sobre un cuerpo de 32 kg de masa, éste alcanza una aceleración de  $0,25 \text{ m/s}^2$ . ¿Existe rozamiento? En caso afirmativo, ¿cuánto vale? ¿Cuál sería la aceleración del cuerpo si elimináramos el rozamiento?

**Sol:**  $F_R = 7 \text{ N}$ ;  $a = 0,47 \text{ m/s}^2$

7. Un remolque de 200 kg es arrastrado por un automóvil de 1000 kg. Sabiendo que acelera de 0 a 100 km/h en 14 s, calcula la fuerza que ejerce el motor del automóvil.

**Sol:**  $F = 2380,95 \text{ N}$

8. Por la boca de un cañón de 4 m de largo sale un proyectil de 10 kg con velocidad de 400 m/s. Suponiendo que la fuerza de los gases dentro del cañón es constante, ¿cuánto vale esa fuerza?

**Sol:**  $F = 200000 \text{ N}$ .

## DINÁMICA II (4º E.S.O.)

### Leyes de la Dinámica

1. Un barco remolcador de 20 toneladas de masa arrastra una gabarra de 60 toneladas. Cuando va a favor de la corriente el sistema se mueve con aceleración máxima de  $3 \text{ m s}^{-2}$ . Cuando va en contra de la corriente, la aceleración máxima es de  $1 \text{ m s}^{-2}$ . Calcula la fuerza máxima que puede ejercer el motor del remolcador y la fuerza que la corriente ejerce sobre ambos barcos.

**Sol:**  $F_M = 160000 \text{ N}$ ;  $F_C = 80000 \text{ N}$

2. Una grúa sube un carro de cemento de 100 kg. Calcular la fuerza que ejerce la grúa en los siguientes casos:

- El carro sube con velocidad constante de  $2 \text{ m/s}$ .
- El carro sube con aceleración constante de  $2 \text{ m/s}^2$ .
- El carro está quieto en el aire.
- El carro desciende con velocidad constante de  $2 \text{ m/s}$ .
- El carro desciende con aceleración constante de  $2 \text{ m/s}^2$ .

**Sol:** a)  $F = 980 \text{ N}$ ; b)  $F = 1180 \text{ N}$ ; c)  $F = 980 \text{ N}$ ; d)  $F = 980 \text{ N}$ ; e)  $F = 780 \text{ N}$

3. Un pastor fabrica una honda de 1 m de longitud. Las piedras que lanza tienen una masa de 250 g y la máxima fuerza centrípeta que el pastor puede ejercer es de 400 N. Calcular la velocidad máxima a la que el pastor puede lanzar las piedras.

**Sol:**  $v = 40 \text{ m/s}$

4. Un tiovivo de 5 m de radio gira a razón de 10 vueltas por minuto. Calcular la fuerza centrípeta a la que está sometida una niña de 15 kg que viaja en la periferia del mismo.

**Sol:**  $F_C = 8,33 \pi^2 \text{ N}$

5. Una moto de 120 kg de masa parte del reposo. El motor ejerce una fuerza de 300 N. Calcula:

- El impulso que la fuerza comunica al motor al cabo de 12 s.
- La cantidad de movimiento inicial.
- La cantidad de movimiento final.
- La velocidad de la moto al cabo de 12 s.

**Sol:** a)  $I_m = 3600 \text{ N} \cdot \text{s}$ ; b)  $p_0 = 0 \text{ kg m/s}$ ; c)  $p = 3600 \text{ kg m/s}$ ; d)  $v = 30 \text{ m/s}$

6. En un golpe franco un futbolista golpea un balón de 500 g de masa con una fuerza de 250 N, impulsándolo con una velocidad de 9 km/h. Calcula el tiempo de contacto entre la bota del futbolista y el balón.

**Sol:**  $t = 5 \cdot 10^{-3} \text{ s}$

7. Una pistola de 1 kg lanza balas de 25 g a una velocidad de 80 m/s. Calcula:

- La velocidad de retroceso de la pistola.
- La cantidad de movimiento de las balas al salir de la boca del arma.
- La cantidad de movimiento de la pistola cuando cada bala sale por la boca.

**Sol:** a)  $v_p' = -2 \text{ m/s}$ ; b)  $p_b = 2 \text{ kg m/s}$ ; c)  $p_p = -2 \text{ kg m/s}$

## DINÁMICA III (4º E.S.O.)

### El plano inclinado

1. ¿Con qué aceleración descenderá un cuerpo de 10 kg por un plano inclinado  $60^\circ$  si no existen rozamientos? Si el plano tiene una longitud de 20 m y el cuerpo está situado en lo alto, ¿con qué velocidad llegará al suelo?

**Sol :**  $a = 8,49 \text{ m/s}^2$  ;  $v = 18,43 \text{ m/s}$ .

2. ¿Qué fuerza habrá que comunicar a un cuerpo de 5 kg de masa para que ascienda por un plano inclinado  $45^\circ$  con la horizontal con velocidad constante? Se supone que no existe rozamiento.

**Sol:**  $F = 34,65 \text{ N}$

3. Un cuerpo se sitúa en lo alto de un plano inclinado  $30^\circ$  sobre la horizontal. La longitud del plano es 5 m. ¿Con qué velocidad llegará el cuerpo al suelo en los siguientes casos:

- no existe rozamiento;
- el coeficiente de rozamiento es 0,4.

**Sol:** a)  $v = 7 \text{ m/s}$ ; b)  $v = 3,87 \text{ m/s}$ .

4. Un cuerpo se desliza por un plano inclinado  $60^\circ$  sobre la horizontal y llega al suelo con una velocidad de 10 m/s. El plano tiene una longitud de 20 m. Deduce:

- la aceleración de caída;
- el coeficiente de rozamiento.

**Sol:**  $a = 2,5 \text{ m/s}^2$ ;  $\mu = 1,22$ .

5. Un cuerpo de masa 2 kg se sitúa sobre lo alto de un plano inclinado  $30^\circ$  sobre la horizontal. El coeficiente de rozamiento es 0,2.

- ¿Qué aceleración adquiere el cuerpo en su caída?
- ¿Cuánto tiempo tardará en recorrer 10 m del plano?
- ¿Qué velocidad poseerá en ese instante?
- ¿Tardaría lo mismo si la masa del cuerpo que se desliza fuera el doble?

**Sol:** a)  $a = 3,2 \text{ m/s}^2$ ; b)  $t = 2,5 \text{ s}$ ; c)  $v = 8 \text{ m/s}$

## GRAVITACIÓN (4º E.S.O.)

1. ¿Cuál sería el valor de  $g$  en un satélite situado a 3680 Km de altura sobre la superficie de la Tierra?  
¿Cuánto pesarías tú allí arriba?  
Datos: Masa de la Tierra =  $6 \cdot 10^{24}$  Kg. Radio de la Tierra = 6380 Km.  
**Sol:**  $g = 3,95 \text{ m/s}^2$
2. La masa de la Luna es 1/81 veces la de la Tierra y su radio 1/4 del radio de la Tierra. Calcula el peso en la Luna de una persona cuyo peso en la superficie de la Tierra es de 70 kgf.  
**Sol:** 135,5 N
3. El radio en el Ecuador de la Tierra es 6.378,16 Km y en los Polos 6.356,77 Km. ¿Cuánto pesa más un cuerpo de 1 Kg en el Polo que en el Ecuador?  
**Sol:**  $\Delta P = 0,067 \text{ N}$
4. ¿A qué altura sobre la superficie de la Tierra hay que elevar una masa de 1 Kg para que su peso sea de 8,5 N?  
**Sol:**  $h = 481,66 \text{ km}$
5. ¿Cuánto vale el radio del planeta Mercurio si un cuerpo de 80 Kg de masa pesa en su superficie 319,64 N. Masa de Mercurio =  $3,28 \cdot 10^{23}$  Kg.  
**Sol:**  $R = 2340 \text{ km}$
6. Sabiendo que la Tierra tarda 365,25 días en dar una vuelta alrededor del Sol y que está a 1 UA de distancia, ¿cuánto tardará Júpiter si está a una distancia de 5,2 UA del Sol?  
**Sol:**  $T_J = 82773,31 \text{ días}$