

## FUERZAS Y MOVIMIENTO

1.-/ Sobre una partícula de masa 500 g actúan las fuerzas  $F_1 = i - 2j$  y  $F_2 = 2i + 4j$  (N). Se pide:

- Dibuje dichas fuerzas en el plano XY.
- La fuerza resultante y su módulo, gráfica y analíticamente.
- El vector aceleración y su módulo.

Sol: **b)  $3i + 2j$  N ; 3,6 N. c)  $6i + 4j$  m/s<sup>2</sup> ; 7,21 m/s<sup>2</sup>.**

2.-/ Un hombre tira de un coche con una fuerza de 400 N que forma un ángulo de 30° con el suelo. Determine la expresión vectorial de la fuerza.

Sol:  **$F = 346,4i + 200j$  N.**

3.-/ Un bloque de 20 kg de masa se encuentra sobre un plano inclinado 25° respecto a la horizontal. Expresa la notación vectorial del peso del bloque. ( $g = 10$  m/s<sup>2</sup>)

Sol:  **$P = -84,5i - 181,3j$  N.**

4.-/ Un camión de 20 toneladas se mueve por una carretera horizontal con una velocidad de 86,4 km/h. El conductor aplica los frenos y detiene el vehículo en 15 s. Se pide:

- La aceleración del movimiento.
- La fuerza que realiza los frenos.
- La distancia recorrida durante la frenada.
- ¿Qué velocidad lleva el camión 10 s después de aplicar los frenos?

Sol: **a) -1,6 m/s<sup>2</sup>. b) -32000 N. c) 180 m. d) 8 m/s.**

5.-/ Un cuerpo de 1 kg de masa cuelga de un dinamómetro que está colgado del techo de un ascensor. Calcule la tensión del hilo:

- Cuando el ascensor sube con una aceleración de 1 m/s<sup>2</sup>.
- Cuando sube con velocidad constante.
- Cuando baja con aceleración de 1 m/s<sup>2</sup>.

Sol: **a) 10,8 N. b) 9,8 N. c) 8,8 N.**

6.-/ Calcule la fuerza que una señora de 60 kg ejerce sobre el suelo de un ascensor cuando: ( $g = 10$  m/s<sup>2</sup>)

- El ascensor está en reposo.
- Asciende con velocidad constante de 1m/s.
- Sube con aceleración constante de 1 m/s<sup>2</sup>.
- Baja con aceleración constante de 1 m/s<sup>2</sup>.

Sol: **a) 600 N. b) 600 N. c) 660 N. d) 540 N.**

7.-/ Una grúa levanta un bloque de 350 kg. Determine la tensión del cable cuando:

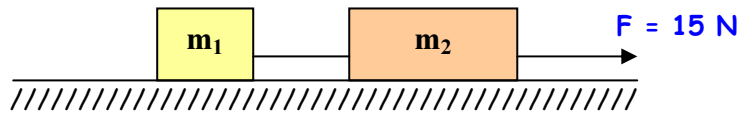
- El bloque sube con aceleración constante de 0,8 m/s<sup>2</sup>.
- El bloque baja con la misma aceleración.
- El bloque baja con velocidad constante.

Sol: **a) 3710 N. b) 3150 N. c) 3430 N.**

8.-/ Un hombre de 70 kg desciende en un ascensor subido en una balanza de resorte que está apoyada en el piso del ascensor. Si la aceleración del aparato es de 0,5 m/s<sup>2</sup>, calcule el peso que medirá la balanza.

Sol: **651 N.**

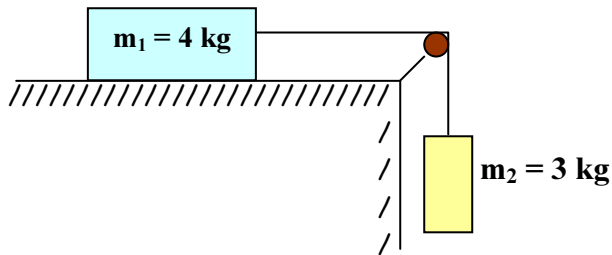
9.-/ Dos bloques de masas  $m_1 = 1 \text{ kg}$  y  $m_2 = 2 \text{ kg}$  están unidos mediante una cuerda, según la figura. De ellos se tira con una fuerza  $F = 15 \text{ N}$ . Si los bloques se desplazan sin rozamiento, se pide calcular:



- La aceleración del sistema.
- La tensión de la cuerda que los une.

Sol: a)  $5 \text{ m/s}^2$ . b)  $5 \text{ N}$ .

10.-/ Sobre una superficie lisa horizontal se coloca un bloque de  $4 \text{ kg}$ . Una cuerda horizontal atada al bloque pasa por una polea, de masa despreciable y sin rozamiento, y va unida por el otro extremo a un cuerpo de masa  $3 \text{ kg}$ . Despreciando el rozamiento con la superficie, determine:



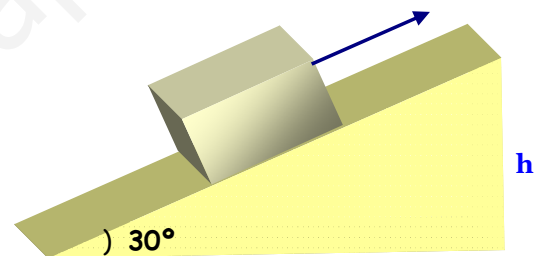
- La aceleración que adquiere cuando el sistema se deja en libertad.
- La tensión de la cuerda.
- El valor de la fuerza normal.

Sol: a)  $4,2 \text{ m/s}^2$ . b)  $16,8 \text{ N}$ . c)  $39,2 \text{ N}$ .

11.-/ Un bloque de  $60 \text{ kg}$  se apoya sobre un plano inclinado que forma un ángulo de  $30^\circ$  con la horizontal. Se tira del bloque hacia arriba y en la dirección del plano con una fuerza de  $30 \text{ kp}$ . Despreciando el rozamiento, ¿cuál será la aceleración del bloque?

Sol:  $0 \text{ m/s}^2$ .

$30 \text{ kp}$



12.-/ Un cuerpo de  $20 \text{ kg}$  se suelta en una rampa cuya inclinación es de  $37^\circ$ . Si despreciamos el rozamiento, calcule la velocidad que tendrá en el instante que recorre el primer metro desde que se soltó. ( $\text{sen } 37^\circ = 3/5$ ;  $\text{cos } 37^\circ = 4/5$ )

Sol:  $3,43 \text{ m/s}$ .

13.-/ Un bloque de  $40 \text{ kg}$  está apoyado sobre un plano inclinado que forma  $30^\circ$  con la horizontal. Del bloque se tira, en la dirección del plano, con una fuerza de  $294 \text{ N}$  (ver figura del ejercicio 11). Si se supone que no existen rozamientos, determine:

- La aceleración del bloque.
- La altura "h" a la que ha subido al cabo de 5 segundos.

Sol: a)  $2,45 \text{ m/s}^2$ . b)  $15,31 \text{ m}$ .

14.-/ Un cuerpo de  $2 \text{ kg}$  de masa está sobre un plano inclinado  $30^\circ$ . El coeficiente cinético de rozamiento entre el plano y el cuerpo vale  $\mu_c = 0,3$ . Determine: ( $g = 10 \text{ m/s}^2$ )

- La fuerza paralela al plano que hay que aplicar al cuerpo para que ascienda con una aceleración de  $1 \text{ m/s}^2$ .
- Igual que el apartado anterior pero para que descienda con la misma aceleración.
- La fuerza que tenemos que aplicar para que descienda con velocidad constante.
- La aceleración con la que bajará si se deja libremente.

Sol: a)  $17,2 \text{ N}$ . b)  $2,8 \text{ N}$  ascendente. c)  $4,8 \text{ N}$  ascendente. d)  $2,4 \text{ m/s}^2$ .

15.-/ A lo largo de un plano inclinado  $30^\circ$  lanzamos hacia arriba un bloque de 5 kg de masa con una velocidad de 36 km/h. Se sabe que el coeficiente de rozamiento cinético,  $\mu_c$  vale 0,48. Determine:

- La fuerza de rozamiento.
- La aceleración del bloque.
- El tiempo que tardará en pararse.
- El espacio recorrido hasta que se para.

Sol: a) -20,4 N. b) -9 m/s<sup>2</sup>. c) 1,1 s. d) 5,6 m.

16.-/ Un bloque de 30 kg se coloca sobre un plano inclinado cuyo inclinación respecto de la horizontal es  $\alpha = 37^\circ$  y se desliza por su propio peso. Si el coeficiente de rozamiento vale 0,20, se pide determinar: ( $\text{sen } 37^\circ = 3/5$  ;  $\text{cos } 37^\circ = 4/5$ )

- La aceleración de caída.
- La velocidad que llevará después de recorrer 4 m.
- La fuerza paralela al plano que debemos aplicar si lo queremos subir por dicho plano con velocidad constante.

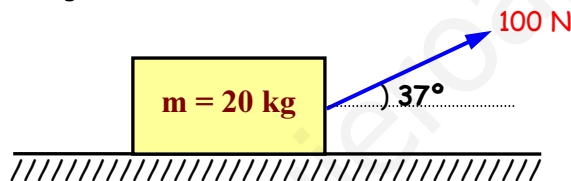
Sol: a) 4,31 m/s<sup>2</sup>. b) 5,87 m/s. c) 223,47 N.

17.-/ Sobre una pista de hielo se dispara un cuerpo con velocidad de 6 m/s. Si el coeficiente de rozamiento entre la pista y el cuerpo es  $\mu = 0,2$ . Calcule el tiempo que tardará en detenerse.

( $g = 10 \text{ m/s}^2$ )

Sol: 3 s.

18.-/ Sobre un cuerpo de 20 kg se ejerce, mediante una cuerda, una fuerza de 100 N cuya dirección forma un ángulo de  $37^\circ$  con la horizontal. El coeficiente de rozamiento es 0,2. Se pide:



- La fuerza de rozamiento.
- La aceleración con la que se arrastra el cuerpo.

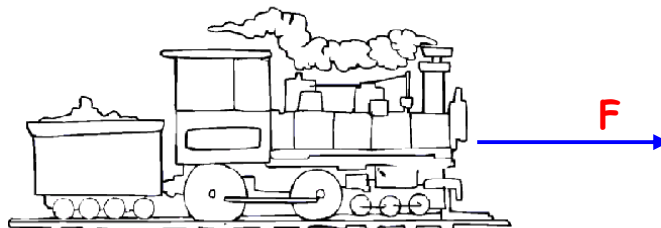
Sol: a) 27,2 N. b) 2,64 m/s<sup>2</sup>.

19.-/ Un cuerpo se encuentra sobre una superficie horizontal. Esta superficie se va levantando lentamente por uno de sus extremos hasta el momento en el que el cuerpo comienza a deslizarse. En ese preciso instante, el ángulo que forma la superficie con la horizontal es de  $15^\circ$ . Calcule:

- El coeficiente de rozamiento estático,  $\mu_e$ .
- El coeficiente de rozamiento cinético,  $\mu_c$ , si tarda 4 s en recorrer los primeros 2 m.

Sol: a) 0,268 b) 0,241

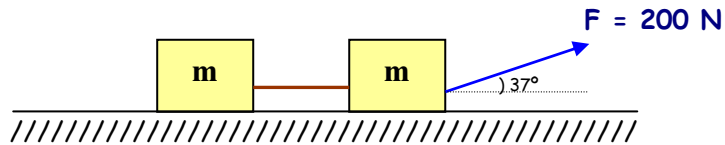
20.-/ Un tren está formado por una locomotora de 10 toneladas de masa y un vagón de 5 t. El coeficiente de rozamiento entre la vía y el tren es 0,5 y el tren circula con aceleración constante de  $1 \text{ m/s}^2$ . Calcule: ( $g = 10 \text{ m/s}^2$ )



- La fuerza total, F, que ejerce la locomotora.
- La tensión que soporta el enganche entre la locomotora y el vagón.

Sol: a)  $9 \cdot 10^4 \text{ N}$ . b)  $3 \cdot 10^4 \text{ N}$ .

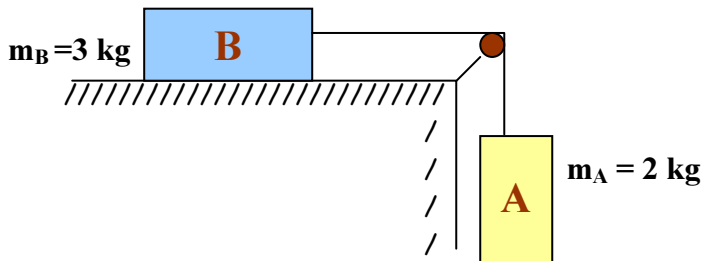
21.-/ Dos bloques iguales de 20 kg de masa cada uno están unidos mediante un cable de acero, según la figura. De ellos se tira con una fuerza  $F$  de 200 N que forma un ángulo de  $37^\circ$  con la horizontal. El coeficiente de rozamiento dinámico es 0,10. Calcúlese:



- La tensión del cable que mantiene unido a los bloques.
- La aceleración que adquiere el sistema.

Sol: a) 86 N. b)  $3,32 \text{ m/s}^2$ .

22.-/ Sobre una mesa descansa un bloque B de madera de 3 kg unido a una cuerda que después de pasar por una polea (masa y rozamiento de la polea despreciables), cuelga verticalmente un cuerpo A de 2 kg de masa. Si el coeficiente de rozamiento del bloque B con la mesa es 0,15, calcule:

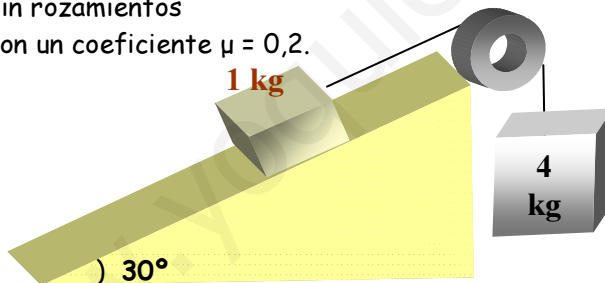


- La aceleración con la que se mueve el sistema.
- La tensión de la cuerda.

Sol: a)  $3,038 \text{ m/s}^2$ . b) 13,52 N.

23.-/ En un plano inclinado  $30^\circ$  hay un bloque de masa  $m_1 = 1 \text{ kg}$  unido a otro de masa  $m_2 = 4 \text{ kg}$  mediante un hilo que pasa por una polea, de masa y rozamiento despreciable, según la siguiente figura. Se pide averiguar la **aceleración** y la **tensión del hilo**, cuando el bloque se desliza:

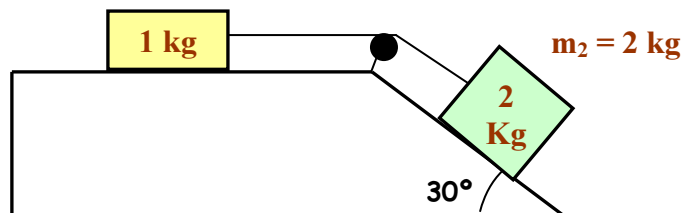
- Sin rozamientos
- Con un coeficiente  $\mu = 0,2$ .



Sol: a)  $a = 6,86 \text{ m/s}^2$ ;  $T = 11,76 \text{ N}$ . b)  $a = 6,52 \text{ m/s}^2$ ;  $T = 13,12 \text{ N}$ .

24.-/ Dado el sistema de la figura, en la que la masa  $m_1 = 1 \text{ kg}$  y  $m_2 = 2 \text{ kg}$ . Se pide:

- La aceleración y la tensión de la cuerda si despreciamos los rozamientos.
- Lo mismo si el coeficiente de rozamiento vale 0,20. ( $g = 10 \text{ m/s}^2$ )



Sol: a)  $a = 3,33 \text{ m/s}^2$ ;  $T = 3,33 \text{ N}$ . b)  $a = 1,51 \text{ m/s}^2$ ;  $T = 3,51 \text{ N}$ .