

### Relación dinámica

- 1) Sobre un cuerpo de 20 kg, apoyado en un plano horizontal, actúan dos fuerzas concurrentes de 10 N cada una, que forman entre sí un ángulo de  $60^\circ$ . Si no hay rozamiento, calcula la fuerza total que actúa sobre él y la aceleración que adquiere.  
Solución:  $\vec{F} = (15\vec{i} + 8,66\vec{j})\text{N}$ ;  $F = 17,32\text{ N}$ ;  $\vec{a} = (0,75\vec{i} + 0,43\vec{j})\text{ms}^{-2}$ ;  $a = 0,86\text{ ms}^{-2}$
- 2) Por un tramo recto y horizontal de una autovía circula un camión cuya tara es de 6 toneladas, siendo su carga de 25 toneladas. Cuando el velocímetro señala 72 km/h, el camión acelera y en un minuto alcanza una velocidad de 90 km/h. Despreciando la acción de las fuerzas de rozamiento, ¿Qué fuerza "ha hecho el motor" en esa variación de velocidad? Expresar el resultado en unidades del S.I.  
Solución: 2583 N.
- 3) Un tronco de árbol, de 50 kg, se desplaza flotando en un río a 10 m/s. Un cisne de 10 kg intenta aterrizar en el tronco mientras vuela a 10 m/s en sentido contrario al de la corriente. Sin embargo, resbala a lo largo del tronco, saliendo por el otro extremo con una velocidad de 4 m/s. Calcula la velocidad con la que se moverá el tronco en el instante en el que el cisne lo abandona, considerando despreciable el rozamiento del tronco con el agua.  
Solución: 8,8 m/s
- 4) Un coche circula a 90 km/h cuando el conductor, a la vista de un obstáculo, frena bruscamente y se detiene tras recorrer 50 m. Calcula el coeficiente de rozamiento que existe entre el portamaletas y una caja de 5 kg guardada en su interior, si la caja está a punto de deslizarse mientras frena, pero no lo hace.  
Solución: 0,64
- 5) Un objeto de 100 g de masa se encuentra sobre un plano que forma un ángulo de  $30^\circ$  con la horizontal. El coeficiente de rozamiento entre las superficies de deslizamiento vale 0,22. Halla la fuerza paralela al plano que se necesita aplicar al objeto para subirlo con velocidad constante.  
Solución: 0,677 N.
- 6) Una bola de billar golpea a otra de la misma masa que se encuentra inicialmente en reposo. La primera bola reduce su velocidad a la mitad, y sale formando un ángulo de  $37^\circ$  con la dirección inicial. Calcula el ángulo que forma la dirección en la que sale despedida la segunda bola con la dirección en la que se movía la primera.  
Solución:  $26,6^\circ$ .
- 7) Calcula la fuerza que un hombre de 90 kg ejerce sobre el suelo de un ascensor cuando el ascensor: asciende con una velocidad constante de 1,5 m/s; desciende con la misma velocidad; desciende con una aceleración de  $1\text{ m/s}^2$ ; asciende con la misma aceleración.  
Solución: 882 N; 882 N; 792 N; 972 N
- 8) Un cuerpo de masa 4 kg desciende por un plano inclinado  $30^\circ$  sobre la horizontal con una aceleración de  $2\text{ m/s}^2$ . ¿Cuál es el coeficiente de rozamiento entre el

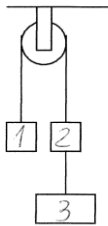
cuerpo y el plano? ¿Qué fuerza hacia arriba, paralela al plano, hay que aplicar para que descienda con velocidad constante?

Solución: 0,34; 8 N.

- 9) Un cuerpo de 6 kg descansa sobre una superficie horizontal. Dicho cuerpo está unido a una cuerda que pasa por una polea de la que pende un cuerpo de 2 kg. Calcula la aceleración del sistema y la tensión si el coeficiente de rozamiento entre la superficie y el primer cuerpo es 0,2.

Solución: 0,98 m/s<sup>2</sup>; 17,64 N.

- 10) Tenemos un sistema formado por tres cuerpos de masas  $m_1=m_2=4\text{kg}$  y  $m_3=6\text{kg}$ , dos cuerdas y una polea (figura). Calcula la aceleración del sistema y la tensión de las cuerdas.



Solución: 4,2 m/s<sup>2</sup>;  $T_1 = 56\text{ N}$ ;  $T_2 = 33,6\text{ N}$ .

- 11) Un cuerpo de 16 kg se lanza hacia arriba por un plano inclinado 30°, iniciando el ascenso con una velocidad de 40 m/s. Si el coeficiente de rozamiento es 0,16, calcula la aceleración del cuerpo, el espacio recorrido sobre el plano en la subida y la altura máxima alcanzada.

Solución: -6,25 m/s<sup>2</sup>; 128 m; 64 m.

- 12) Un vagón militar provisto de un cañón tiene una masa de 4000 kg y viaja a 72 km/h por una vía recta en terreno llano. En cierto momento, el cañón dispara un proyectil de 20 kg en la misma dirección y sentido de la marcha, con una rapidez de 320 m/s respecto al suelo. Determinar la velocidad del vagón tras el disparo.

Solución: 18,49 m/s.

- 13) De los extremos de una cuerda, que pasa por una polea sin rozamiento, penden masas de 5 y 20 kg. Calcular la aceleración del sistema y la tensión de la cuerda.

Solución: 5,9 m/s<sup>2</sup>; 78,5 N.

- 14) Un cuerpo de 15 kg que se encuentra sobre un plano inclinado 20°, está unido mediante un hilo que pasa por una polea a otro cuerpo de masa 10 kg que cuelga. Hallar la aceleración del sistema y la tensión de la cuerda si no hay rozamiento y si el coeficiente de rozamiento con el plano es 0,3.

Solución: sin rozamiento 1,9 m/s<sup>2</sup> y 79 N; con rozamiento 0,25 m/s<sup>2</sup> y 95,5 N.

- 15) Se quiere subir un cuerpo de 200 kg por un plano inclinado 30° con la horizontal. Si el coeficiente de rozamiento es de 0,5, calcular el valor de la fuerza de rozamiento y la fuerza que debe aplicarse para que ascienda con velocidad constante.

Solución: 848,7 N y 1828,7 N.