



1. Sobre un muelle de constante elástica  $12 \text{ N / m}$  y longitud inicial  $10 \text{ cm}$  se aplica una fuerza de  $2 \text{ N}$ . Determina la longitud final del muelle.

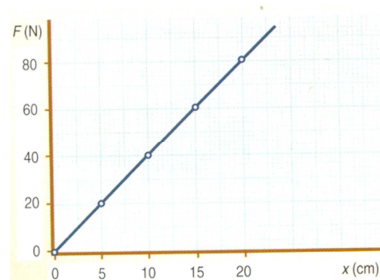
**Sol:**  $\ell = 26,6 \text{ cm}$

2. Un muelle se alarga  $20 \text{ cm}$  cuando ejercemos sobre él una fuerza de  $24 \text{ N}$ . Calcula:

- El valor de la constante elástica del muelle.
- El alargamiento del muelle al aplicar una fuerza de  $60 \text{ N}$ .

**Sol:** (a)  $K = 120 \text{ N / m}$ ; (b)  $\ell = 50 \text{ cm}$

3. La figura representa el comportamiento de un muelle. Calcula:



- El valor de la constante elástica del muelle.
- La fuerza que hay que aplicar para que el muelle sufra un alargamiento de  $18 \text{ cm}$ .

**Sol:** (a)  $K = 400 \text{ N / m}$ ; (b)  $F = 72 \text{ N}$

4. Un automóvil con una masa de  $1\,000 \text{ kg}$  circula a una velocidad de  $90 \text{ km / h}$ . Calcula la fuerza de los frenos que se precisa para que se detenga en  $70 \text{ m}$  sobre una carretera horizontal.

**Sol:**  $F = -4\,460 \text{ N}$

5. Sobre un punto material de masa  $3 \text{ kg}$  actúan simultáneamente las fuerzas  $\vec{F}_1 = 6(\vec{i}) \text{ N}$  y  $\vec{F}_2 = 6(\vec{j}) \text{ N}$ . Calcula la aceleración que le imprime la fuerza resultante.

**Sol:**  $\vec{a} = [2(\vec{i}) + 2(\vec{j})] \text{ m / s}^2$

6. Un vehículo de  $2\,000 \text{ kg}$  se mueve a una velocidad de  $72 \text{ km / h}$ . ¿Qué fuerza es necesaria para detenerlo en  $30 \text{ s}$ ?

**Sol:**  $F = -1\,333,33 \text{ N}$

7. Dos patinadores, de  $75 \text{ kg}$  y  $45 \text{ kg}$ , respectivamente de masa se encuentran inicialmente en reposo. Ambos se empujan con una fuerza de  $80 \text{ N}$  durante  $3 \text{ s}$ . Determina:

- La aceleración que adquieren.



- b) ¿Con qué rapidez se moverá cada uno después del impulso?  
c) ¿Cuál es la cantidad de movimiento de cada patinador?

**Sol:** (a)  $a_1 = 1,06 \text{ m/s}^2$  y  $a_2 = 1,77 \text{ m/s}^2$ ; (b)  $v_1 = 3,2 \text{ m/s}$  y  $v_2 = 5,33 \text{ m/s}$ ; (c)  $p_1 = 240 \text{ kg} \cdot \text{m/s}$  y  $p_2 = 240 \text{ kg} \cdot \text{m/s}$

8. Sobre un cuerpo de 40 kg, que inicialmente está en reposo, actúa una fuerza de 80 N durante 6 s. Calcula:

- a) La velocidad que adquiere el cuerpo y su cantidad de movimiento.  
b) El impulso lineal.

**Sol:** (a)  $v = 12 \text{ m/s}$  y  $p = 480 \text{ kg} \cdot \text{m/s}$ ; (b)  $I = 480 \text{ N} \cdot \text{s}$

9. Una pelota de 250 g con una velocidad de 10 m/s es golpeada por un jugador y sale en la misma dirección que tenía, pero en sentido contrario, con una velocidad de 15 m/s. Si la duración del golpe es de 0,01 s, calcula la fuerza media ejercida por el jugador sobre la pelota.

**Sol:**  $F = 125 \text{ N}$

10. Dos patinadores de 62 kg y 70 kg chocan frontalmente con velocidades de 26 m/s y 12 m/s, respectivamente. Si los dos patinadores quedan abrazados después del choque, determina su velocidad final.

**Sol:**  $v = 5,8 \text{ m/s}$

11. Se dispara horizontalmente un proyectil de 10 kg con un cañón de 500 kg, que se encuentra en reposo. Si la velocidad del proyectil es 200 km/h, ¿cuál es la velocidad de retroceso del cañón después del disparo?

**Sol:**  $v_c = -1,1 \text{ m/s}$

12. Un astronauta que está en el espacio quiere regresar a la nave. Para ello lanza un objeto hacia delante de 3 kg de masa con una velocidad de 10 m/s. ¿Qué variación de velocidad experimenta si su masa total, incluido el equipo, es de 100 kg?

**Sol:**  $v' = -0,2 \text{ m/s}$

13. Un cuerpo de 10 kg de masa descansa sobre una superficie horizontal rugosa, cuyo coeficiente de rozamiento cinético es 0,8. ¿Cuál es la aceleración del cuerpo si se le aplica una fuerza de 200 N?

**Sol:**  $a = 12,16 \text{ m/s}^2$

14. Un coche de 2 000 kg moviéndose a 80 km/h puede llevarse al reposo en 75 m mediante una fuerza de frenado constante. ¿Cuánto tardará en detenerse y qué fuerza habrá que aplicar para frenarlo?

**Sol:** (a)  $t = 6,73 \text{ s}$ ; (b)  $F = -6 600 \text{ N}$

15. Para mantener constante la velocidad de un cuerpo de 80 kg sobre una superficie horizontal hay que empujarlo con una fuerza de 320 N.

- a) ¿Cuánto vale la fuerza de rozamiento entre el plano y el cuerpo?



- b) ¿Cuál es el coeficiente de rozamiento cinético?  
c) ¿Con qué fuerza habría que empujarlo para que se mueva con  $a = 0,2 \text{ m/s}^2$ ?

**Sol:** (a)  $F_R = 320 \text{ N}$ ; (b)  $\mu = 0,41$ ; (c)  $F' = 336 \text{ N}$

16. Se aplica una fuerza horizontal de  $100 \text{ N}$  a un cuerpo de  $20 \text{ kg}$  de masa apoyado sobre una superficie horizontal. Si el coeficiente de rozamiento cinético es de  $0,25$ , calcula:

- a) La fuerza de rozamiento.  
b) La aceleración del cuerpo.  
c) Su velocidad al cabo de  $3 \text{ s}$ , si partió con una velocidad de  $10 \text{ m/s}$ .

**Sol:** (a)  $F_R = 49 \text{ N}$ ; (b)  $a = 2,5 \text{ m/s}^2$ ; (c)  $v = 17,5 \text{ m/s}$

17. Un cuerpo de  $5 \text{ kg}$  de masa está apoyado sobre una superficie horizontal. El coeficiente de rozamiento es  $0,4$ . Determina la fuerza de rozamiento que existe entre el cuerpo y la superficie cuando tiramos del cuerpo con una fuerza de  $30 \text{ N}$  que forma un ángulo de  $30^\circ$  con la horizontal.

**Sol:**  $F_R = 13,6 \text{ N}$

18. Un aventurero pretende huir descolgándose con ayuda de una cuerda, pero su masa es de  $90 \text{ kg}$  y la cuerda sólo soporta una tensión de  $750 \text{ N}$ . ¿Cuál es la máxima aceleración con la que puede descolgarse?

**Sol:**  $a = 1,46 \text{ m/s}^2$

19. Una grúa eleva un contenedor de  $800 \text{ kg}$  con una aceleración de  $0,5 \text{ m/s}^2$ . Determina:

- a) Tensión del cable y altura a los  $2 \text{ segundos}$ .  
b) La tensión del cable si el contenedor sube con rapidez constante.

**Sol:** (a)  $T = 8\,240 \text{ N}$ ;  $h = 1 \text{ m}$ ; (b)  $T' = 7\,840 \text{ N}$

20. Se desea subir un cuerpo de  $100 \text{ kg}$  por un plano inclinado  $45^\circ$  con respecto a la horizontal. Si el coeficiente de rozamiento cinético es de  $0,4$ , calcula:

- a) La fuerza de rozamiento.  
b) La fuerza que debe aplicarse paralelamente a dicho plano para que el cuerpo suba con velocidad constante.

**Sol:** (a)  $F_R = 277,2 \text{ N}$ ; (b)  $F = 970,2 \text{ N}$

21. Un cuerpo de  $3 \text{ kg}$  de masa sube por un plano inclinado  $30^\circ$  con respecto a la horizontal, por efecto de una fuerza de  $50 \text{ N}$ , paralela a dicho plano. Si el coeficiente de rozamiento cinético es de  $0,3$ , calcula:

- a) Las componentes del peso.  
b) La fuerza de rozamiento.  
c) La aceleración del cuerpo.

**Sol:** (a)  $P_x = 14,7 \text{ N}$ ,  $P_y = 25,5 \text{ N}$ ; (b)  $F_R = 7,6 \text{ N}$ ; (c)  $a = 9,2 \text{ m/s}^2$



22. Un bloque de 2 kg está situado sobre un plano inclinado  $30^\circ$ . El coeficiente estático de rozamiento es 0,6. Calcula:

- a) ¿Qué fuerza paralela al plano hay que aplicar para que el bloque comience a moverse hacia arriba?
- b) Si el coeficiente de rozamiento dinámico de rozamiento es 0,5 ¿con qué aceleración se moverá el bloque después?

**Sol:** (a)  $F = 20 \text{ N}$ ; (b)  $a = 0,85 \text{ m / s}^2$

23. Un objeto de 2 kg es lanzado con una rapidez de 5 m / s por un plano inclinado  $30^\circ$  con respecto a la horizontal. Si el coeficiente de rozamiento es 0,4, calcula:

- a) La aceleración del movimiento.
- b) El espacio recorrido por el objeto.

**Sol:** (a)  $a = - 8,29 \text{ m / s}^2$ ; (b)  $S = 1,51 \text{ m}$

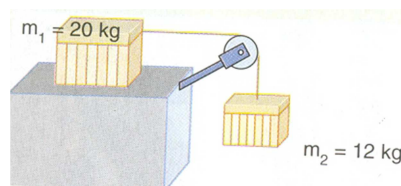
24. En una máquina de Atwood se disponen dos masas de 5 kg cada una de ellas. Se añaden 200 g sobre una de ellas. ¿Cuál será la aceleración que adquiere el sistema? ¿Qué tensión soporta el cable?

**Sol:** (a)  $a = 0,19 \text{ m / s}^2$ ; (b)  $T = 49,95 \text{ N}$

25. Por la garganta de una polea sin masa pasa una cuerda de cuyos extremos penden masas de 10 kg y 15 kg. Calcula la aceleración del sistema, la tensión de la cuerda y el tiempo necesario para que las masas se separen 2 m.

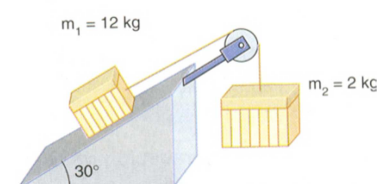
**Sol:** (a)  $a = 1,96 \text{ m / s}^2$ ; (b)  $T = 117,6 \text{ N}$ ; (c)  $t = 1,43 \text{ s}$

26. Calcula la aceleración del sistema de la figura y la tensión de la cuerda si el coeficiente de rozamiento cinético entre el primer cuerpo y la superficie es 0,5.



**Sol:** (a)  $a = 0,6 \text{ m / s}^2$ ; (b)  $T = 110,3 \text{ N}$

27. Calcula la aceleración del sistema de la figura y la tensión de la cuerda si el coeficiente de rozamiento cinético entre el primer cuerpo y la superficie es 0,2.

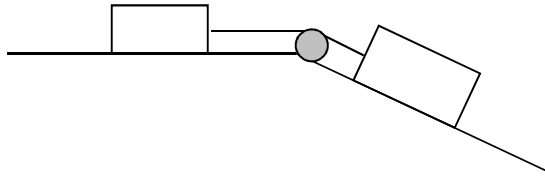


**Sol:** (a)  $a = 4,25 \text{ m / s}^2$ ; (b)  $T = 28,1 \text{ N}$



28. Dos cuerpos de 1 kg y 2 kg descansan sobre un plano horizontal y uno inclinado  $30^\circ$ , respectivamente, unidos por una cuerda. Halla:

- La tensión de la cuerda y la aceleración del sistema suponiendo que no hay rozamiento.
- Repite el cálculo suponiendo que el rozamiento entre ambos planos es el mismo y que  $\mu = 0,34$ .



**Sol:** (a)  $a = 3,26 \text{ m/s}^2$ ;  $T = 3,26 \text{ N}$ ; (b)  $a' = 0,23 \text{ m/s}^2$ ;  $T' = 3,56 \text{ N}$

29. Un dinamómetro está suspendido del techo de un ascensor. Del otro extremo cuelga un cuerpo de 2 kg. Calcula la fuerza que señala el dinamómetro cuando:

- Sube con rapidez constante.
- Arranca con una aceleración de  $1 \text{ m/s}^2$ .

**Sol:** (a)  $F = 19,6 \text{ N}$ ; (b)  $F' = 21,6 \text{ N}$

30. Un automóvil de 800 kg de masa describe una curva de 100 m de radio, siendo el coeficiente de rozamiento entre el vehículo y la carretera de 0,3. Calcula la velocidad máxima a la que puede tomar esa curva sin derrapar.

**Sol:**  $v = 17,14 \text{ m/s}$

31. Del techo de un vehículo cuelga un objeto de masa 900 g con ayuda de una cuerda, de modo que cuando el vehículo toma una curva a  $38 \text{ km/h}$ , la cuerda que ata el objeto al techo se desvía  $6^\circ$  de la vertical. Calcula el radio de la curva.

**Sol:**  $R = 108,06 \text{ m}$

32. ¿Con qué velocidad angular mínima hay que hacer girar un cubo en un plano vertical según un círculo de 40 cm de radio para que el agua que contiene no se derrame? ¿Cuál será la velocidad lineal del cubo en esas condiciones?

**Sol:**  $\omega = 4,95 \text{ rad/s}$ ;  $v = 1,98 \text{ m/s}$

33. Un avión de juguete de masa 500 g vuela en círculos horizontales de 6 m de radio atado a una cuerda. El avión da una vuelta cada 4 s. ¿Cuál es la tensión de la cuerda?

**Sol:**  $T = 7,40 \text{ N}$

34. Se ata un cuerpo de 300 g al extremo de una cuerda de 0,75 m de longitud y se le hace girar en un plano horizontal, sobre el que se apoya y con el que no tiene rozamiento, a razón de 300 rpm. Calcula la tensión de la cuerda.

**Sol:**  $T = 222 \text{ N}$



35. Una piedra de 100 g, atada al extremo de una cuerda de 1 m de longitud, gira con una velocidad constante en módulo apoyándose en un plano horizontal. Calcula la velocidad de la piedra si no existe rozamiento y la tensión de la cuerda es de 2,5 N.

**Sol:**  $v = 5 \text{ m/s}$

36. Una piedra atada a una cuerda gira en un círculo horizontal de 2 m de radio, describiendo un péndulo cónico. Determina:

- La magnitud y dirección de la fuerza resultante sobre la piedra.
- La tensión de la cuerda.
- La velocidad de la piedra.

**Sol:** (a)  $F = 0 \text{ N}$ ; (b)  $T = 11,31 \text{ m N}$ ; (c)  $v = 3,36 \text{ m/s}$

37. Calcula el peso de un objeto, de masa 85 kg, situado en la atmósfera terrestre, a una altura de 20 000 m sobre la superficie terrestre. ¿Cuánto vale la aceleración de la gravedad a esa altura?

**Sol:** (a)  $P = 828 \text{ N}$ ; (b)  $g' = 9,7 \text{ m/s}^2$

38. Una azafata tiene 50 kg de masa. Determina su peso en la Tierra y el porcentaje en que disminuye su peso cuando se halla en un avión a 10 km sobre la superficie terrestre.

**Sol:** (a)  $P = 490 \text{ N}$ ; (b) 0,01 %

39. El satélite Meteosat hace tres tomas fotográficas al día de una misma zona de la Tierra. ¿A qué altura se encuentra situado sobre la superficie terrestre? **DATOS:**  $M_T = 5,96 \times 10^{24} \text{ kg}$ ;  $R_T = 6 400 \text{ km}$

**Sol:**  $h = 13 897,9 \text{ km}$