

FUERZAS. APLICACIONES

- Si tu masa es de 60 kg y te encuentras en la superficie terrestre:
 - ¿Con qué fuerza te atrae la Tierra a ti? ¿Con qué fuerza atraes tú a la Tierra?
 - ¿Qué aceleración te comunica a ti dicha fuerza? ¿Qué aceleración le comunica esa misma fuerza a la Tierra?
 - ¿Te resulta familiar alguno de los valores obtenidos?

Datos: $M_T = 6 \cdot 10^{24}$ kg; $R_T = 6\,370$ km

Sol: a) 590 N; b) $9,83 \text{ m/s}^2$; $9,33 \cdot 10^{-23} \text{ m/s}^2$

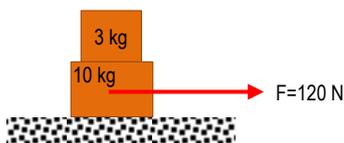
- Determina el valor de la aceleración de la gravedad en Mercurio si su masa es 0,055 veces la masa de la Tierra y su radio es 0,38 veces el radio terrestre. En esas condiciones, ¿hasta qué altura máxima se elevaría un objeto lanzado verticalmente si con la misma velocidad en la Tierra se eleva 20 m?
- Sol:** $3,74 \text{ m/s}^2$; 52,4 m

- Un disco se desliza por una superficie horizontal partiendo con una velocidad inicial de 3,5 m/s. Si su velocidad después de recorrer 2 m es de 2 m/s, ¿cuánto vale el coeficiente de rozamiento entre el disco y el suelo? ¿Qué tipo de coeficiente de rozamiento has determinado?
- Sol:** 0,21

- Un cuerpo es impulsado con una velocidad inicial v_0 para que ascienda por un plano inclinado α grados con la horizontal. Si el coeficiente de rozamiento cinético entre el cuerpo y el plano es μ_c , determina una expresión para:
 - La aceleración del cuerpo durante el ascenso.
 - la distancia s que recorre en el ascenso hasta que se para.

- Una fuerza de 55 N empuja un bloque de 22 N de peso contra la pared. El coeficiente de rozamiento estático entre el cuerpo y la pared es 0,6. Si el bloque está inicialmente en reposo:
 - ¿Seguirá en reposo?
 - ¿Cuál es la fuerza que ejerce la pared sobre el cuerpo?

- Se coloca un bloque de 3 kg encima de otro de 10 kg.



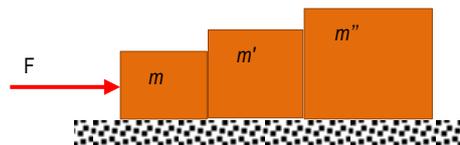
El coeficiente de rozamiento cinético entre este último bloque y el suelo es de 0,25. Si sobre el bloque de 10 kg actúa una fuerza horizontal, F , de 120 N, determina:

- ¿Qué aceleración adquiere el conjunto?
- ¿Qué fuerza provoca la aceleración del bloque de 3 kg?
- ¿Cuál debe ser el valor mínimo del coeficiente de rozamiento estático entre ambos bloques para que el de 3 kg no resbale?

Sol: a) $6,78 \text{ m/s}^2$; c) 0,69

- Al colgar una masa de 500 g de sendos muelles, A y B, observamos que los estiramientos producidos son de 2 cm y 25 cm, respectivamente. ¿Cuál es el valor de k de cada muelle? ¿En qué unidades se mide?
- Sol:** 245 N/m ; $19,6 \text{ N/m}$

- Tres cuerpos de masa m , m' y m'' , respectivamente, reposan en contacto sobre una superficie horizontal. Se aplica una fuerza, F , sobre el cuerpo de masa m , de modo que el sistema en su conjunto comienza a moverse.



Si los coeficientes de rozamiento son distintos para cada cuerpo:

- Dibuja las fuerzas que actúan sobre cada uno de los cuerpos.
 - Determina la expresión de la aceleración del sistema.
 - Halla el valor de la aceleración si $F = 30$ N, $m = 2$ kg, $m' = 3$ kg, $m'' = 5$ kg, $\mu_1 = 0,2$, $\mu_2 = 0,1$, $\mu_3 = 0,3$.
- Sol:** $0,84 \text{ m/s}^2$

- Dos masas de 6 y 9 kg penden de los extremos de una cuerda de masa despreciable en una máquina de Atwood. Si inicialmente la masa de 6 kg se encontraba 5 m por debajo de la de 9 kg, determina el tiempo que tardarán en cruzarse a la misma altura una vez que se abandone el sistema a su suerte.

Sol: 1,6 s

- Dos bloques de 3 kg cada uno cuelgan de los extremos de una cuerda que pasa por una polea; ¿qué peso debe añadirse a uno de los bloques para que el otro suba 1,6 m en 2 s?

Sol: 0,533 kg

- Deduces una expresión para el período de revolución del péndulo cónico en función de L y α .

- Una persona, cuya masa es de 53 kg, se sube en una balanza en el interior del ascensor de su casa. Determina la lectura que dará la balanza en cada uno de los siguientes casos:

- El ascensor está en reposo.
- Acelera hacia arriba a $2,5 \text{ m/s}^2$.
- Asciende con velocidad constante.
- Asciende frenando a razón de $2,0 \text{ m/s}^2$.
- Baja con una aceleración de $2,5 \text{ m/s}^2$.

Sol: a) 53 kg; b) 66 kg; c) 53 kg; d) 42,18 kg; e) 39,5 kg

- La Tierra es un sistema en rotación y, por tanto, no inercial. Teniendo en cuenta que su radio es de 6 370 km y que efectúa una rotación completa en 23 h y 56 min, determina la fuerza "centrífuga" que actúa sobre una persona de masa m situada en:

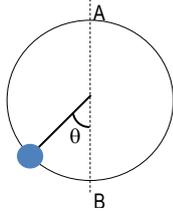
- Un punto del ecuador.
- Un punto de latitud 40° N.

c) En el polo.

Sol: a) $0,034m$ N; b) $0,027m$ N; c) 0 N

14. Estudia el movimiento de una esfera de masa m , sujeta a una cuerda, a la que se hace girar en círculos verticales, centrándote en los siguientes aspectos:

- ¿Es uniforme el movimiento que describe?
- Encuentra una expresión para el valor de la tensión de la cuerda en función de la separación angular de la esfera con respecto a la vertical. En particular, en los puntos A y B.



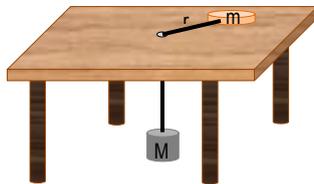
15. Si la distancia entre la Tierra y la Luna es de $3,8 \cdot 10^8$ m, calcula el tiempo que tarda nuestro satélite en dar una vuelta completa alrededor de la Tierra.

Datos: $G = 6,67 \cdot 10^{-11}$ N·m²/kg²; $M_T = 6 \cdot 10^{24}$ kg

Sol: $T = 26,92$ días

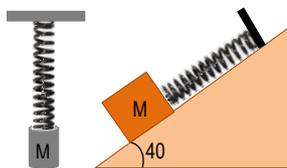
16. ¿A qué velocidad debe girar el disco de la figura sobre la mesa horizontal para que la masa M permanezca en equilibrio? (Se supone que no hay rozamiento)

Datos: $M = 3,5$ kg; $m = 0,5$ kg; $r = 50$ cm.



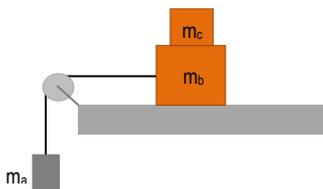
Sol: $v = 5,85$ m/s

17. Si la constante k del muelle de la figura es de 100 N/m, determina el estiramiento que sufrirá en los dos casos siguientes, si la masa en ambas ocasiones es de 5 kg. Repite el supuesto b) si el coeficiente de rozamiento es igual a $0,3$.



Sol: a) 49 cm; b) 31 cm; 20 cm

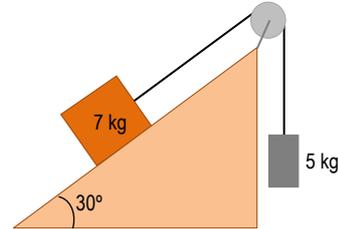
18. ¿Cuánto debe valer la masa m_c de la figura para que el sistema esté en equilibrio si $m_a = 5$ kg, $m_b = 10$ kg y $\mu = 0,2$?



Sol: 15 kg

19. Considerando despreciables las masas de la polea y la cuerda, indica cuál es la aceleración que adquieren las masas en el sistema de la figura, si:

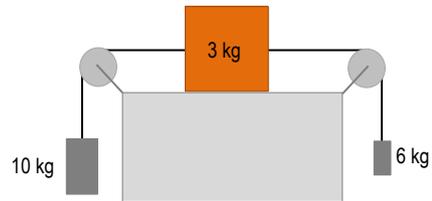
- No hay rozamiento.
- El coeficiente de rozamiento cinético vale $0,2$.



Sol: a) $1,22$ m/s²; b) $0,23$ m/s²

20. Determina la aceleración, así como el sentido del movimiento, del sistema de la figura si:

- No hay rozamiento.
- El coeficiente de rozamiento es $0,3$.



Sol: a) $2,06$ m/s²; b) $1,59$ m/s²

21. Una persona de 65 kg de masa monta en un ascensor de 100 kg de masa para iniciar el descenso. El ascensor arranca con una aceleración de 2 m/s². Realiza los diagramas de fuerzas pertinentes y determina para ese momento:

- La tensión del cable que sujeta al ascensor.
- la fuerza ejercida sobre el suelo del ascensor.

Sol: a) $1\ 287$ N; b) 507 N

22. Un cuerpo de 3 kg está suspendido de un hilo no extensible y sin masa de 1 m de longitud, cuyo extremo opuesto unido a un punto fijo del techo. El cuerpo describe una circunferencia de 50 cm de radio en un plano horizontal.

- Calcula la tensión del hilo y el módulo de la velocidad.
- Si en un cierto instante se rompe el hilo, halla el módulo de la velocidad en el momento en que el cuerpo llega al suelo, ten en cuenta que el techo está a una altura de 3 m.

Sol: a) 34 N; $1,68$ m/s; b) $6,68$ m/s