

1. Calcular la aceleración de los bloques de las Figuras 1a y 1b y la tensión de las cuerdas, suponiendo que tanto éstas como las poleas tienen masa despreciables y que no existen rozamientos en ningún sitio.

Datos: $m_1 = 50 \text{ g}$, $m_2 = 80 \text{ g}$ y $F = 10^5 \text{ dinas}$.

SOL: Fig 6a) $a = 5,43 \text{ m/s}^2$; $T = 1,218 \text{ N}$;

Fig 6b) $a = 1,66 \text{ m/s}^2$; $T = 0,917 \text{ N}$

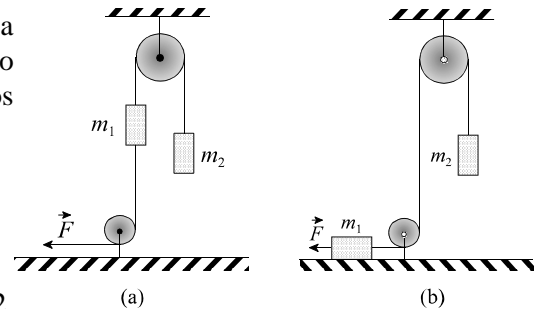


Figura 1

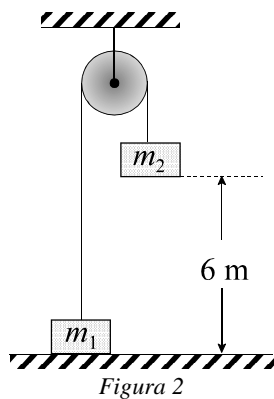


Figura 2

2. En el dispositivo de la Figura 2, $m_1 = 3 \text{ kg}$, $m_2 = 5 \text{ kg}$, la cuerda y la polea tienen masas despreciables y no existen rozamientos apreciables. Si el sistema, inicialmente en reposo, se libera en un instante determinado, calcular: a) La velocidad de m_2 cuando llega al suelo. b) La altura a la que se encuentra m_1 en el instante en que su velocidad se anula.

SOL: a) $5,422 \text{ m/s}$; b) $7,5 \text{ m}$

3. Dos cajas de masas $m_1 = 1 \text{ kg}$ y $m_2 = 2 \text{ kg}$, que están atadas por un fino hilo inextensible que puede soportar una tensión de 100 N , se hallan en reposo sobre una superficie pulida. Repentinamente, intentamos separar las cajas aplicando, en sentido contrario, las fuerzas $F_1 = 0,5t \text{ (S.I.)}$ sobre la de 1 kg y $F_2 = t \text{ (S.I.)}$ sobre la otra. Determinar el instante, desde que empiezan a actuar las dos fuerzas citadas, en que se romperá el hilo.

SOL: 150 s

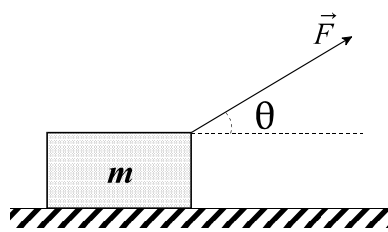


Figura 3

4. Un bloque de masa m descansa sobre una mesa horizontal, siendo el coeficiente de rozamiento estático entre ambos μ_E . Tal como se indica en la Figura 3 se aplica una fuerza F formando un ángulo θ con la horizontal. a) Determinar la fuerza mínima necesaria para poner en movimiento al bloque. b) Obtener el valor del ángulo para que la fuerza anterior sea lo más pequeña posible.

SOL: a) $F_{\min} = \frac{\mu_E mg}{\cos \theta + \mu_E \sin \theta}$; b) $\theta = \arctg \mu_E$

5. La Figura 4 muestra una fuerza F que actúa sobre un bloque de masa m que descansa sobre una superficie horizontal, existiendo entre ambos un coeficiente de rozamiento estático μ_E . Admitiendo que $F \gg mg$, determinar: a) El ángulo máximo θ_{\max} para el cual el bloque no desliza, por intensa que sea la fuerza F . b) La relación entre F y mg (F/mg), en función de θ y de μ_E , para que el bloque comience a deslizar. c) Demostrar que la respuesta del apartado (a) se reduce a la del apartado (b) en el límite ($F \gg mg$).

SOL: a) $\theta_{\max} = \arctg \mu_E$; b) $F/mg > \mu_E / (\sin \theta - \mu_E \cos \theta)$

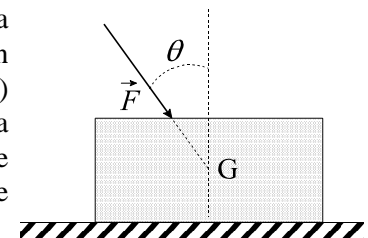


Figura 4

6. Tenemos un bloque A apoyado sobre una pared vertical rugosa (Figura 5). Los coeficientes de rozamiento entre la pared y el bloque son $\mu_E = 0,1$ y $\mu_C = 0,08$, respectivamente. Se aplica una fuerza F formando un ángulo $\theta = 30^\circ$ con la vertical. Si la masa del bloque es de 10 kg ¿Cuál sería la fuerza de rozamiento si a) $F = 105 \text{ N}$? b) $F = 115 \text{ N}$? c) $F = 125 \text{ N}$? d) ¿Entre qué dos valores de F el cuerpo no se mueve? e) ¿Cuál será el ángulo mínimo (θ_{\min}) para que el bloque no pueda subir, aunque F sea muy grande? ($g = 10 \text{ m/s}^2$)

SOL: a) $4,2 \text{ N}$; b) $0,41 \text{ N}$; c) 5 N ; d) entre $109,2 \text{ N}$ y $122,5 \text{ N}$; e) $84,29^\circ$

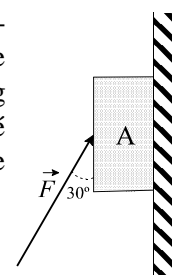


Figura 5

7. En el sistema de la Figura 6 los bloques A y B de masas $m_A = 15 \text{ kg}$ y $m_B = 5 \text{ kg}$ están unidos mediante una cuerda inextensible que pasa por una polea, ambas de masa despreciable. a) Determínese la fuerza F que aplicada sobre el bloque A le comunica una aceleración de 2 m/s^2 . b) Calcúlese, asimismo, la tensión en la cuerda que une ambos bloques. El coeficiente de rozamiento cinético entre todas las superficies en contacto es 0,2. ($g = 10 \text{ m/s}^2$)
SOL: a) $F = 100 \text{ N}$; b) $T = 20 \text{ N}$

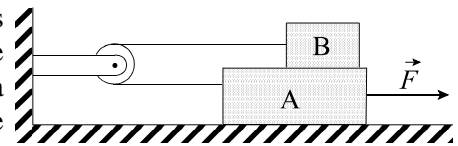


Figura 6

8. Un cuerpo de 1 kg de masa cae por la acción de su peso, que puede suponerse constante. El aire ejerce sobre el cuerpo una fuerza resistente cuya dependencia con la velocidad es: $F_{\text{resistente}} = -0,1v$ (S.I.). Calcular la expresión de la velocidad del cuerpo en cualquier instante. ¿Cuál es la velocidad límite del cuerpo en su caída?
SOL: $v = 98(1 - e^{-0,1t})$ (S.I.); $v = 98 \text{ m/s}$

9. Un bloque de 3 kg de masa está situado sobre otro de 5 kg (Figura 7), existiendo entre ambos un rozamiento cuyos coeficientes son $\mu_E = 0,2$ y $\mu_C = 0,1$. Si el rozamiento entre el bloque de 5 kg y el suelo sobre el que se encuentra es nulo, determinar: a) la fuerza máxima que puede aplicarse al bloque de 5 kg de forma que ambos bloques deslicen conjuntamente, b) el valor de la aceleración respecto del suelo en la situación planteada en el apartado anterior y c) la aceleración del bloque superior, también respecto del suelo, cuando se aplica una fuerza sobre el bloque inferior superior a la determinada en el apartado (a) pero infinitamente próxima a ella.
SOL: a) $F_{\text{max}} = 15,68 \text{ N}$; b) $a = 1,96 \text{ m/s}^2$; c) $a' = 0,98 \text{ m/s}^2$

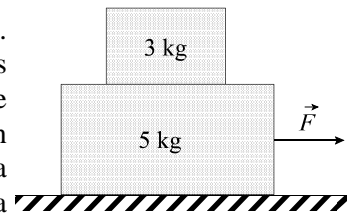


Figura 7

10. Sobre la plataforma de un camión se encuentra una caja de 20 kg de masa. Los coeficientes de rozamiento estático y cinético entre la caja y la plataforma valen 0,10 y 0,06, respectivamente. Calcular la aceleración que adquiere la caja con respecto al camión cuando éste: a) tiene una aceleración de $0,5 \text{ m/s}^2$; b) tiene una aceleración de 1 m/s^2 ; c) frena a razón de 2 m/s^2 .
SOL: a) cero; b) $-0,412 \text{ m/s}^2$; c) $1,412 \text{ m/s}^2$

11. Un cuerpo de 6 kg de masa sujeto de un hilo inextensible y de masa despreciable está girando sobre la superficie lisa de un cono con una velocidad angular de 10 r.p.m., como indica la figura 8. Calcular: a) la fuerza que ejerce la superficie cónica sobre el cuerpo, b) la tensión de la cuerda que sujeta el cuerpo y c) la velocidad angular necesaria para anular el valor de la fuerza del apartado (a).
SOL: a) 15,15 N; b) 59,15 N; c) 1,50 rad/s

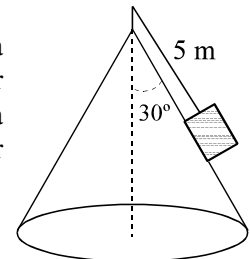


Figura 8

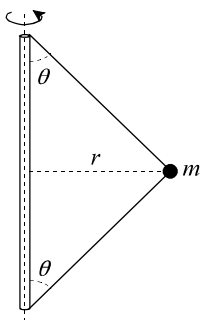


Figura 9

12. En el sistema de la figura 9 la partícula de 20 g de masa se encuentra rotando con una velocidad angular de 2 r.p.s. sujeta de dos hilos. Si $\theta = 20^\circ$ y $r = 1/\pi^2 \text{ m}$, determine: a) las tensiones que soportan ambos hilos en esas condiciones. b) Manteniendo el valor de r constante, ¿cuál debe ser el valor de la velocidad angular para que la tensión del hilo superior sea el doble que la del inferior?
SOL: a) $T_{\text{hilo superior}} = 0,572 \text{ N}$; $T_{\text{hilo inferior}} = 0,364 \text{ N}$; b) 10,28 rad/s

13. Un bloque de 0,5 kg de masa descansa sobre la superficie inclinada de una cuña de 2 kg de masa, como indica la figura 10. Sobre la cuña, que desliza sobre una superficie horizontal sin rozamiento apreciable, actúa una fuerza horizontal F . a) Si el coeficiente de rozamiento estático entre la cuña y el bloque es $\mu_E = 0,8$ y el ángulo de inclinación es 35° , determinar los valores mínimo y máximo de F para que el bloque no deslice. b) repetir el apartado anterior para el caso en que $\mu_E = 0,4$.
SOL: a) entre 0 N y 83,57 N ; b) entre 5,75 N y 37,44 N

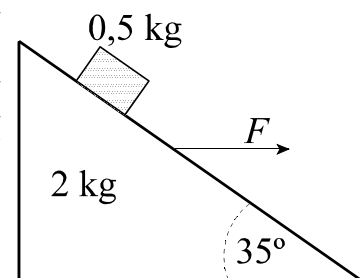


Figura 10