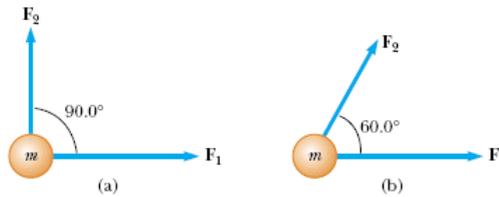




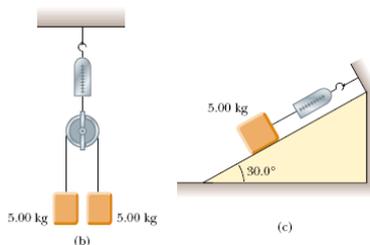
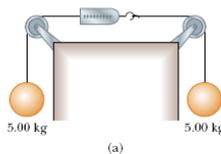
Guía 6

DINÁMICA

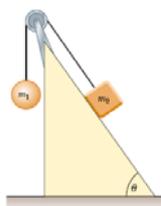
1. Dos fuerzas \mathbf{F}_1 y \mathbf{F}_2 actúan sobre un objeto de 5 kg. Si $F_1=20$ N y $F_2 = 15$ N, encuentre la aceleración del objeto en las figuras (a) y (b). R: (a) 5 m/s^2 , 36.9° (b) 6.08 m/s^2 , 25.3° .



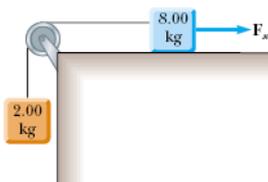
2. Una fuerza \mathbf{F} aplicada a un cuerpo de masa m_1 produce una aceleración de 3 m/s^2 . La misma fuerza aplicada a un segundo objeto de masa m_2 produce una aceleración de 1 m/s^2 . (a) ¿Cuál es el valor de la razón m_1/m_2 ? (b) Si m_1 y m_2 se combinan, encuentre la aceleración de ambas bajo la acción de la fuerza \mathbf{F} . R: (a) $1/3$ (b) 0.75 m/s^2 .
3. Tres fuerzas que actúan sobre un cuerpo están dadas por $\mathbf{F}_1 = -2 \mathbf{i} + 2 \mathbf{j}$ N, $\mathbf{F}_2 = 5 \mathbf{i} - 3 \mathbf{j}$ N, $\mathbf{F}_3 = -45 \mathbf{i}$ N. El cuerpo experimenta una aceleración de magnitud 3.75 m/s^2 . (a) calcule la dirección de la aceleración (b) calcule la masa del objeto (c) Si el cuerpo está inicialmente en reposo, calcule su rapidez después de 10 s (d) calcule las componentes de su velocidad después de 10 s. R: 181° en el sentido antihorario desde el eje x (b) 11.2 kg (c) 37.51 m/s (d) $-37.5 \mathbf{i} - 0.893 \mathbf{j}$.
4. Los sistemas que se muestran están en equilibrio y los dinamómetros están calibrados en newton, calcule la lectura de estos instrumentos. (desprecie las masas de las poleas y cuerdas y suponga que el plano inclinado en la parte (c) es sin fricción. R: (a) 49 N (b) 98 N (c) 24.5 N



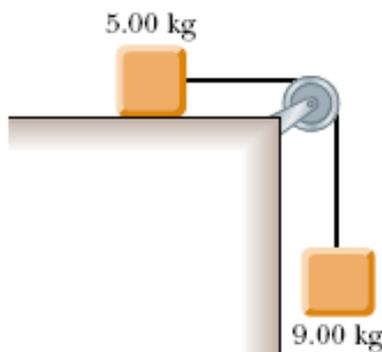
5. Dos objetos están conectados con una cuerda ligera que pasa sobre una polea sin fricción, como se ve en la figura. Trace diagramas de cuerpo libre de ambos objetos. Si el plano inclinado es sin fricción y $m_1 = 2 \text{ kg}$, $m_2 = 6 \text{ kg}$ y $\theta = 55^\circ$, calcule (a) la aceleración de los objetos (b) la tensión de la cuerda (c) la rapidez de cada objeto 2 s después de ser soltados del reposo. R: (a) 3.57 m/s^2 (b) 26.7 N (c) 7.14 m/s .



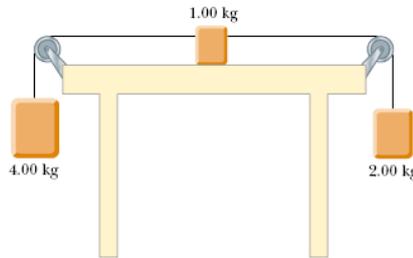
6. En el sistema que se ilustra en la figura una fuerza horizontal F_x actúa sobre el objeto de 8 kg. La superficie horizontal es sin fricción. (a) ¿para que valores de F_x acelera hacia arriba el objeto? (b) Para qué valores de F_x la tensión es cero la tensión en la cuerda? (c) Haga un gráfico de la aceleración del objeto de 8 kg contra F_x . Incluya valores de F_x de -100 N hasta 100 N. R: (a) $a > 0$ para $F_x > m_1g = 19.6$ N (b) $T=0$ para $F_x < -m_2g = -78.4$ N.



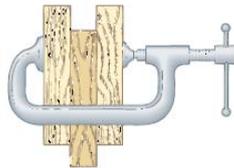
7. Un plano sin fricción mide 10 m de largo y está inclinado a 35° . Un trineo sube desde la base del plano con una rapidez inicial de 5 m/s hacia arriba del plano. Cuando llega al punto en que momentáneamente se detiene, un segundo trineo se suelta desde lo alto del plano a una rapidez v_i . Ambos trineos llegan a la base del plano al mismo tiempo. Calcule (a) la distancia que el primer trineo recorrió hacia arriba en el plano. (b) Determine la rapidez inicial del segundo trineo. R: (a) 2.22 m (b) 8.58 m/s.
8. Un bloque de 25 kg está inicialmente en reposo sobre una superficie horizontal. Se requiere una fuerza de horizontal de 75 N para poner el bloque en movimiento. Después que está en movimiento, es necesaria una fuerza horizontal de 60 N para mantenerlo con rapidez constante. Encuentre los coeficientes de fricción estática y cinética a partir de esta información. R: 0.306, 0.245.
9. Para satisfacer un requisito del servicio postal de Estados Unidos, el calzado debe tener un coeficiente de roce estático de 0.5 o más en una superficie de concreto. Un típico calzado atlético tiene un coeficiente de 0.8. En una emergencia, calcule el intervalo de tiempo mínimo en que una persona que inicia desde el reposo puede avanzar 3 m en una superficie de concreto si usa (a) calzado del servicio postal (b) calzado atlético. R: (a) 1.11 s (b) 0.875 s.
10. Un peso colgante de 9 kg está unido mediante una cuerda sobre una polea a un bloque de 5 kg que se desliza sobre una mesa plana. Si el coeficiente de roce cinético es 0.2, calcule la tensión de la cuerda. R: 37.8 N



11. Tres objetos están conectados sobre una mesa como se muestra en la figura. La mesa es rugosa y tiene un coeficiente de roce cinético de 0.35. Los objetos tienen masa de 4 kg, 1 kg y 2 kg y las poleas son sin fricción. Trace diagramas de cuerpo libre de cada uno de los objetos. (a) Calcule la aceleración de cada objeto y sus direcciones. (b) Calcule las tensiones de las cuerdas. R: (a) 2.31 m/s^2 (b) 30 N, 24.2 N.



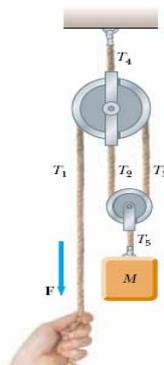
12. La tabla colocada entre otras dos como se muestra pesa 95 N. Si el coeficiente de roce entre las tablas es de 0.663, calcule la magnitud de las fuerzas de compresión (supuestas horizontales) que actúan a ambos lados de la tabla del centro para evitar que caiga. R: 72 N



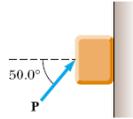
13. Tres bloques están en contacto entre sí sobre una superficie horizontal y sin fricción, como se muestra. Una fuerza horizontal \mathbf{F} se aplica a m_1 . Tome $m_1=2 \text{ kg}$, $m_2=3 \text{ kg}$, $m_3=4 \text{ kg}$ y $F_1=18 \text{ N}$. Trace un diagrama por separado de cuerpo libre para cada bloque y encuentre (a) la aceleración de los bloques (b) la fuerza resultante sobre cada uno (c) las magnitudes de las fuerzas de contacto entre ellos. R: (a) 2 m/s^2 (b) 8 N, 6 N, 4 N (c) 8 N, 14 N



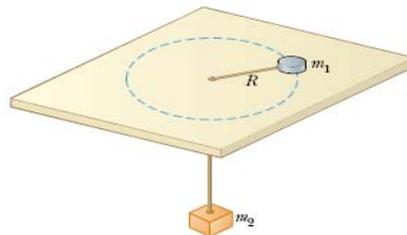
14. Un objeto de masa M se mantiene en su lugar mediante una fuerza \mathbf{F} aplicada y un sistema de poleas, como se muestra. Las poleas son sin masa y sin fricción. Encuentre (a) la tensión en cada sección de cuerda T_1 , T_2 , T_3 , T_4 y T_5 . (b) La magnitud de \mathbf{F} . R: $T_1 = T_2 = T_3 = Mg/2$, $T_4 = 3Mg/2$ (b) $F = Mg/2$.



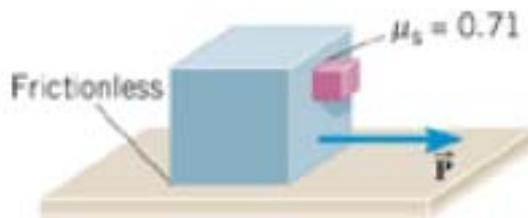
15. Un bloque de masa 3 kg es empujado hacia arriba contra una pared por una fuerza \mathbf{P} que forma un ángulo de 50° con la horizontal. El coeficiente de fricción estática entre el bloque y la pared es de 0.25. Determine los posibles valores de la magnitud de \mathbf{P} que permitan que el bloque permanezca en reposo. R: Entre 31.7 N y 48.6 N.



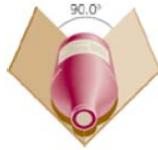
16. Una caja de peso mg es empujada por una fuerza \mathbf{P} sobre un piso horizontal. (a) Si el coeficiente de roce estático es μ_s y \mathbf{P} está dirigida en un ángulo θ abajo la horizontal, demuestre que el valor mínimo de P que moverá la caja está dado por $P = \mu_s mg \sec \theta / (1 - \mu_s \tan \theta)$.
17. En el modelo de Bohr del átomo de hidrógeno, la rapidez del electrón es aproximadamente 2.2×10^6 m/s. Encuentre (a) la fuerza que actúa sobre el electrón cuando éste gira en una órbita circular de radio 0.53×10^{-10} m y (b) la aceleración centrípeta del electrón. R: (a) 8.32×10^{-8} N hacia adentro (b) 9.13×10^{22} m/s².
18. Una moneda colocada a 30 cm del centro de una mesa horizontal giratoria se desliza cuando su rapidez es de 50 m/s. Calcule el coeficiente de roce estático entre la mesa y la moneda. R: 0.085.
19. Una caja de huevos está situada en el centro de una plataforma plana de una camioneta cuando ésta transita por la una curva del camino, que es circular de radio 35 m. El coeficiente de roce estático entre la caja y la plataforma es de 0.6. Calcule la máxima rapidez de la camioneta sin que la caja deslice. R: 14.3 m/s.
20. Un disco de masa m_1 está unido a una cuerda y se deja girar en un círculo de radio R sobre una mesa horizontal sin fricción. El otro extremo de la cuerda pasa por un agujero en el centro de la mesa, y un contrapeso de masa m_2 está atado a él. El objeto suspendido permanece en equilibrio mientras gira el disco sobre la mesa. Calcule (a) la tensión en la cuerda (b) la fuerza radial sobre el disco (c) la rapidez del disco. R: (a) m_2g (b) m_2g (c) $(m_2gR/m_1)^{1/2}$.



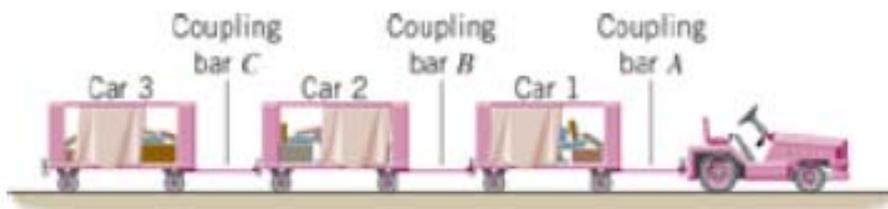
21. El dibujo muestra un cubo grande (masa = 25 Kg) que acelera a través de una superficie sin fricción tirado una fuerza horizontal \mathbf{P} . Un cubo pequeño (masa= 4 Kg) está en contacto con la superficie frontal del cubo grande y deslizará hacia abajo salvo que P sea lo suficientemente grande. El coeficiente estático de fricción entre los cubos es 0.71. Calcule la mínima P que evitará que el cubo pequeño deslice hacia abajo. R: 400 N.



22. Una botella de vino permanece horizontalmente en el estante que se muestra en la figura. Las dos superficies en las cuales esta apoyada forman un ángulo de 90° , y la superficie derecha forma un ángulo de 45° con respecto a la horizontal. Cada superficie ejerce una fuerza sobre la botella que es perpendicular a la superficie. ¿Cuál es la magnitud de cada una de estas fuerzas? R: 9.7 N.



23. Un estudiante anda en skate hacia abajo sobre una rampa de 6 m que está inclinada 18° con respecto a la horizontal. La velocidad inicial de nuestro alumno en la cima de la rampa es de 2.6 m/s. No hay fricción y encuentra la velocidad en la parte inferior de la rampa. R: 6.6 m/s.
24. En un aeropuerto, el equipaje es descargado desde del avión en 3 carros de carga, como lo muestra la figura. La aceleración del sistema es de 0.12 m/s^2 y la fricción es despreciable. El conjunto de barras tiene masa despreciable. ¿Cuánto podría cambiar la tensión de cada una de las barras A, B, y C si se toman 39 kg de equipaje del carro 2 y son colocados en el carro (a) 1 y (b) 3? Si la tensión cambia, indique cual incrementa y cual disminuye. R: (a) $\Delta T_B = -4.7 \text{ N}$ (b) $\Delta T_C = 4.7 \text{ N}$



25. Un pingüino se desliza a una velocidad constante de 1.4 m/s por un hielo inclinado. La inclinación posee una pendiente con respecto a la horizontal de 6.9° . Luego de descender, el pingüino se desliza sobre una superficie horizontal del mismo hielo. El coeficiente de roce cinético entre el pingüino y hielo es el mismo tanto para la parte inclinada y la parte horizontal. Calcule el tiempo que demora el pingüino en detenerse cuando se desliza en la parte horizontal. R: 1.2 s.
26. La fuerza normal de la figura tiene la misma magnitud en todos los puntos sobre la pista vertical, debido a que conductor regula la velocidad para cada punto. Suponga, por ejemplo, que la pista tiene un radio de 3 m y el conductor pasa un punto inferior con una velocidad de 15 m/s. ¿Cuál debe ser la velocidad en el punto 3 para que la fuerza normal en la cima sea la misma que en el inferior? R: 17 m/s.



27. Un balón de demolición de 2100 kg oscila al final de un cable de 15 m sobre el arco vertical de una circunferencia. En el punto más bajo de oscilación, el balón se está moviendo a una velocidad de 7.6 m/s. Determine la tensión en el cable. R: 2.9×10^4 N.
28. El control computacional muestra en la pantalla datos a los conductores en la competencia Indianápolis 500. Por un instante, mientras un auto está dando la vuelta a una velocidad de 221 mi/h y una aceleración centrípeta de 3g, son mostradas. Determine el radio de la vuelta en metros. R: 332 m.
29. Un motociclista posee una velocidad constante de 25 m/s mientras pasa sobre lo alto de una montaña, la cual tiene un radio de curvatura de 126 m. La masa de la moto y el conductor es de 342 kg. Encuentra la magnitud (a) de la fuerza centrípeta y (b) la fuerza normal que actúa sobre la motocicleta. R: (a) 1.7×10^3 N (b) 1.66×10^3 N

BIBLIOGRAFIA

1. J. D. Cutnell, K. W. Johnson, *Physics*, Wiley, 7th edición, 2007.
2. R. A. Serway, J. W. Jewett Jr., *Física para Ciencias e Ingenierías*, Thomson, 6th edición, 2005.
3. D. Halliday, R. Resnick, K. S. Krane, *Física*, 4th edición, 1994