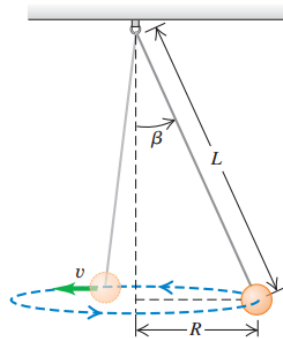


1. Determinar el trabajo que se realiza al empujar un bloque de 1000 kg de masa una distancia de 6 m sobre un plano horizontal con velocidad constante mediante una fuerza que forma 30° con la horizontal si el coeficiente de rozamiento entre el bloque y el plano es $\mu = 0.3$.

Solución: 21335 J

2. a) En un círculo completo, ¿cuánto trabajo ejerce la fuerza de tensión F sobre la esfera de la figura? i) una cantidad positiva; ii) una cantidad negativa; iii) cero. b) En un círculo completo, ¿cuánto trabajo ejerce el peso sobre la esfera? i) una cantidad positiva; ii) una cantidad negativa; iii) cero.

Solución: (a) 0 J, (b) 0 J

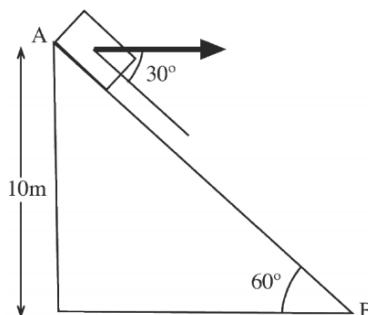


3. Un cuerpo de 3 kg de masa cae desde cierta altura con una velocidad inicial de 2 m/s, dirigida verticalmente hacia abajo. Calcular el trabajo realizado durante 10 s, contra las fuerzas de resistencia, si se sabe que al final de este intervalo de tiempo, el cuerpo adquiere una velocidad de 50 m/s. La fuerza de resistencia del aire se considera constante.

Solución: 3900 J

4. Supongamos que el bloque de la figura de masa 10 kg situado en la parte más alta (A) de un plano inclinado cuyo lado AB forma un ángulo de 60° con la horizontal, es arrastrado mediante una fuerza $F = 50$ N tal y como indica la figura, donde el sistema se encuentra en el campo gravitatorio terrestre. Suponiendo que el coeficiente de rozamiento entre el bloque y el plano es $\mu = 0.2$, calcular: (a) La aceleración con la que desciende el bloque por el plano inclinado, (b) Suponiendo que parte del reposo, la velocidad en llegar al punto B y el tiempo invertido en recorrer el trayecto AB. (c) El trabajo de la fuerza F así como la energía perdida por rozamiento.

Solución: (a) 12.34 m/s^2 , (b) 16.88 m/s , 1.37 s , (c) 500 J , 54.76 J



5. -Un bloque de masa 5 kg se lanza con una velocidad inicial de 5 m/s hacia arriba por un plano inclinado que forma 30° con la horizontal. Si la velocidad es paralela al plano inclinado, determinar la altura a la que ascenderá el bloque: (a) Si no hay rozamiento. (b) Si el coeficiente de rozamiento entre el bloque y el plano es $\mu = 0.1$?

Solución: (a) 1.28 m, (b) 1.08 m

6. Un bloque de 5 kg se lanza con una velocidad inicial de 5 m/s por un plano inclinado 30° . Se observa que sube 1.5 m a lo largo del plano inclinado, se para y regresa al punto de partida. Calcular la fuerza de rozamiento que actúa sobre el bloque, así como su velocidad cuando retorna al punto de partida.

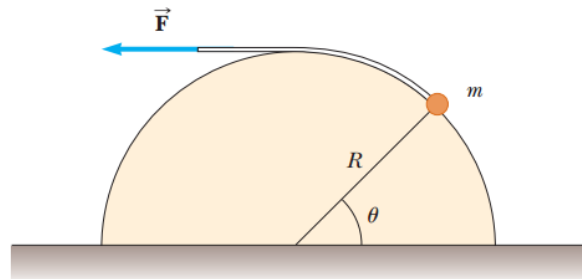
Solución: (a) 17.7 N, (b) 2.1 m/s

7. Un bloque de masa 6 kg se desliza por un plano inclinado de 60° sin rozamiento. a) Determinar el trabajo total realizado cuando el bloque ha recorrido 2 m. b) Cuál es la velocidad del bloque después de recorrer 1.5 m si parte del reposo. c) ¿Cuál es su velocidad si parte con una velocidad final de 2 m/s?

Solución: (a) 102 J, (b) 5.05 m/s, (c) 5.43 m/s

8. Una partícula pequeña de masa m se lleva hacia lo alto de un medio cilindro sin fricción (de radio R) mediante una cuerda que pasa sobre lo alto del cilindro. a) Si supone que la partícula se mueve con rapidez constante, demuestre que $F = mg \cos(\theta)$. b) Calcular el trabajo invertido al mover la partícula con velocidad constante desde el fondo hasta lo alto del medio cilindro mediante integración directa de $W = \int \vec{F} \cdot d\vec{r}$.

Solución: (b) $W = mgR$



9. Darío tiene que subir un cubo, cuya masa son 10 kg y su capacidad 30 kg, lleno de agua hasta lo alto de una torre a 20 m de altura. Dicho cubo tiene un agujero de tal forma que cuando Darío sube a la torre con velocidad constante el agua se derrama también con ritmo uniforme. Cuando llega a lo alto de la torre solo quedan 10 kg de agua. Calcular el trabajo realizado por Darío sobre el cubo.

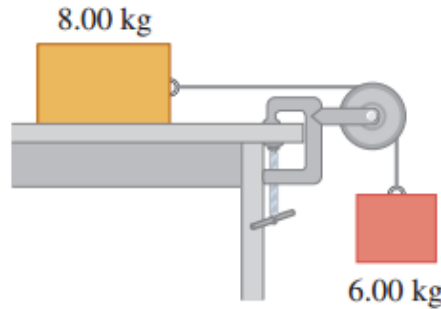
Solución: 5.89 J

10. Una caja resbala con una celeridad de 4.50 m/s por una superficie horizontal cuando, en el punto P, se topa con una sección áspera. Aquí, el coeficiente de fricción no es constante: inicia en 0.100 en P y aumenta linealmente con la distancia después de P, alcanzando un valor de 0.600 en 12.5 m más allá de P. a) Obtener la distancia que la caja se desliza antes de pararse. b) Determine el coeficiente de fricción en el punto donde se paró. c) ¿Qué distancia se habría deslizado la caja si el coeficiente de fricción, en vez de aumentar, se hubiera mantenido en 0.100?

Solución: (a) 5.11 m, (b) 0.304, (c) 10.3 m

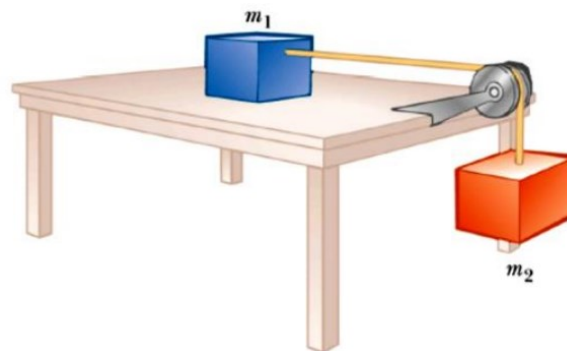
11. La cuerda y la polea tienen masas despreciables, y la polea no tiene fricción. El bloque de 6.00 kg se mueve inicialmente hacia abajo, y el bloque de 8.00 kg se mueve a la derecha, ambos con rapidez de 0.900 m/s. Los bloques se detienen después de moverse 2.00 m. Calcular el coeficiente de rozamiento dinámico entre el bloque de 8.00 kg y la mesa.

Solución: 0.786



12. Considera la situación que se muestra en la figura. Supongamos que $m_1 = 10$ kg y $m_2 = 5$ kg. a) ¿Cuánto debe valer el coeficiente de rozamiento estático para que m_1 no deslice? b) Si se produce deslizamiento y el coeficiente de rozamiento dinámico vale 0.2, ¿con qué aceleración se mueven los bloques? ¿Cuál será entonces la tensión en la cuerda?

Solución: (a) $\mu_s \geq 0.5$, (b) $0.5 \text{ m} \cdot \text{s}^{-2}$, (c) 39.2 N



13. El motor de un coche de masa m alimenta una potencia constante P a las ruedas para acelerar el auto. Puede ignorarse la fricción por rodamiento y la resistencia del aire. El auto está inicialmente en reposo. a) Demuestre que la celeridad del coche en función del tiempo es $v = (2Pt/m)^{1/2}$. b) Demostrar que la aceleración del coche no es constante, sino que está dada por $a = (P/2mt)^{1/2}$. c) Demostrar que el desplazamiento en función del tiempo $x - x_0 = (8P/9m)^{1/2} t^{3/2}$.

14. Un bodeguero está empujando cajas hacia arriba, por una tabla áspera inclinada con un ángulo α sobre la horizontal. La tabla está cubierta en parte con hielo, y hay más hielo cerca de la base de la tabla que cerca del tope, de modo que el coeficiente de fricción aumenta con la distancia x a lo largo de la tabla: $\mu = Ax$, donde A es una constante positiva y la base de la tabla está en $x = 0$. (Para esta tabla, los coeficientes de fricción cinética y estática son iguales). El bodeguero empuja una caja tabla arriba, de modo que sale de la base de la tabla con rapidez v_0 . Encontrar que condición debe cumplir v_0 cuando la caja se detiene.

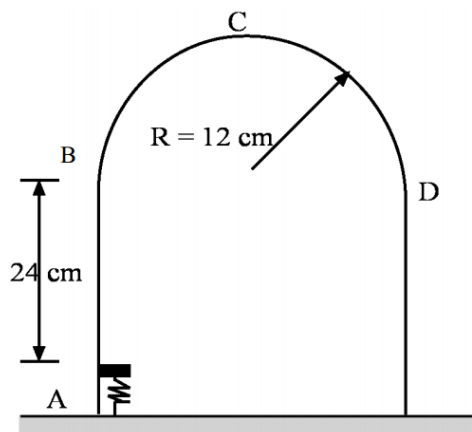
Solución: $v_0 \geq 3g \sin^2(\alpha) / A \cos(\alpha)$

15. Una piedra de 200 g se ata al extremo de una cuerda de longitud 1 m y se le hace girar en un plano vertical. Calcular: (a) La velocidad mínima que se precisa para ello, (b) Si la velocidad se duplica, calcular la tensión de la cuerda en el punto más alto y en el más bajo, (c) Si la cuerda se rompe en el momento en que la piedra pasa por el punto más elevado, ¿cómo se moverá la piedra?

Solución: (a) 3.1 m/s, (b) 17.6 N, (c) movimiento parabólico.

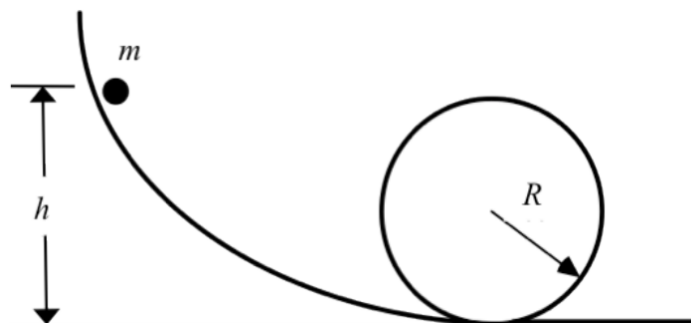
16. Un pequeño objeto de masa 0.25 kg se deja en reposo sobre una pequeña plataforma unida a un resorte en la posición A cuando el resorte está comprimido 6 cm. A continuación, se suelta la plataforma de modo que el objeto es lanzado por el arco ABCDE de la figura. Determinar el mínimo valor de la constante elástica del resorte k para que el objeto recorra el arco y no lo abandone en momento alguno, si no existe rozamiento entre el objeto y el arco.

Solución: 571.67 N/m



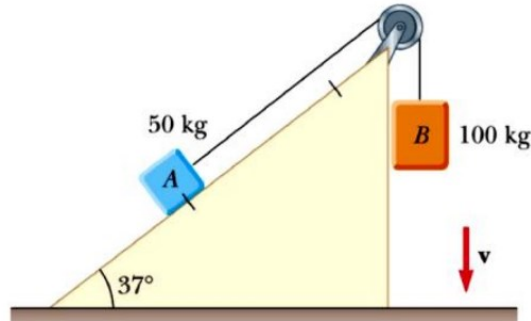
17. Determinar la altura mínima h desde donde una bola debería dejarse caer libremente de manera que pueda completar el movimiento circular alrededor de una circunferencia vertical de radio R , suponiendo que la bola resbala sin rodar y sin fricción.

Solución: $h = \frac{5}{2}R$



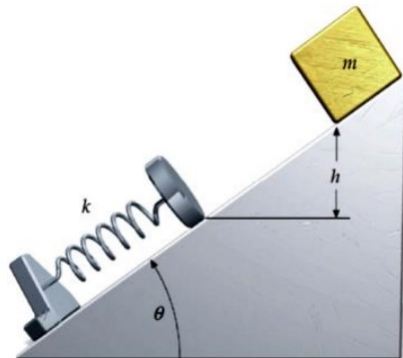
18. Dos bloques A y B ($m_A = 50 \text{ kg}$ y $m_B = 100 \text{ kg}$), conectados mediante una cuerda, se sueltan desde el reposo. Suponiendo que no hay rozamiento ni en la polea ni en el plano inclinado, ¿qué velocidad llevarán los bloques cuando A haya recorrido una distancia $s = 0.25 \text{ m}$?

Solución: 1.51 m/s



19. Un bloque de masa m se deja caer desde una altura h y se desliza sobre un plano inclinado hasta que golpea un muelle de constante elástica k . ¿Cuánto se comprime el muelle hasta que consigue detener momentáneamente el bloque?

Solución: $x = \frac{mg \sin(\theta)}{k} + \frac{\sqrt{(mg \sin(\theta))^2 + 2kmgh}}{k}$

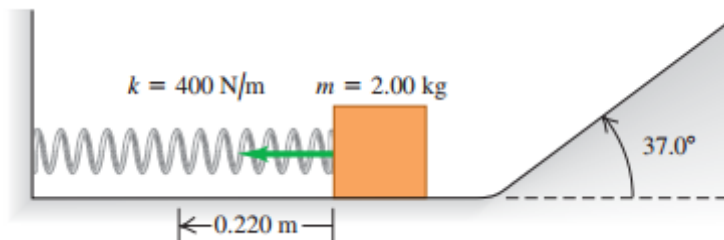


20. Un bloque de 2.00 kg se empuja contra un resorte con masa despreciable y constante de fuerza $k = 400 \text{ N/m}$, comprimiéndolo 0.220 m. Al soltarse el bloque, se mueve por una superficie sin fricción que primero es horizontal y luego sube a 37.0° .

a) ¿Qué velocidad tiene el bloque al deslizarse sobre la superficie horizontal después de separarse del resorte?

b) ¿Qué distancia recorre el bloque en el plano inclinado antes de pararse y regresar?

Solución: (a) 3.11 m/s, (b) 0.821 m

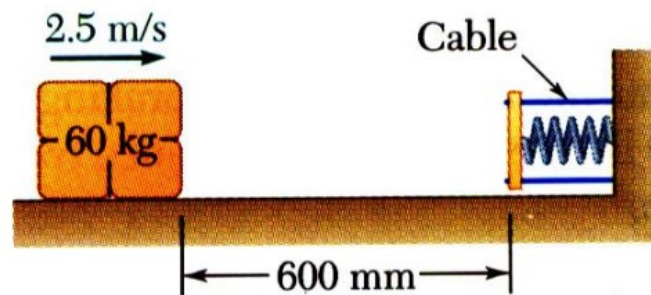


21. Se usa un gran muelle para detener los paquetes que se deslizan sobre la superficie de la figura. El muelle tiene una constante elástica de 20 kN/m e inicialmente se mantiene comprimido 120 mm por la acción de unos cables que se sueltan solos en el momento en que el paquete choca con el muelle. En el momento mostrado, el paquete desliza por la superficie con rozamiento con velocidad 2.5 m/s . Cuando el paquete se detiene, el muelle se ha comprimido 40 mm más.

a) ¿Cuál es el coeficiente de rozamiento entre el paquete y el suelo?

b) ¿Qué velocidad llevará el paquete cuando vuelva al punto mostrado en la figura después de rebotar?

Solución: (a) 0.20 , (b) 1.11 m/s



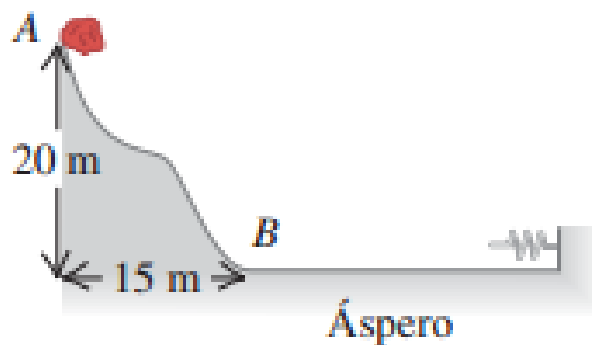
22. Una piedra de 15.0 kg baja deslizándose una colina nevada, partiendo del punto A con una velocidad de 10.0 m/s . No hay fricción en la colina entre los puntos A y B, pero sí en el terreno plano en la base, entre B y la pared. Después de entrar en la región áspera, la piedra recorre 100 m y choca con un resorte muy largo y ligero, cuya constante de fuerza es de 2.00 N/m . Los coeficientes de fricción cinética y estática entre la piedra y el suelo horizontal son de 0.20 y 0.80 , respectivamente.

a) ¿Qué celeridad tiene la piedra al llegar al punto B?

b) ¿Qué distancia comprimirá la piedra al resorte?

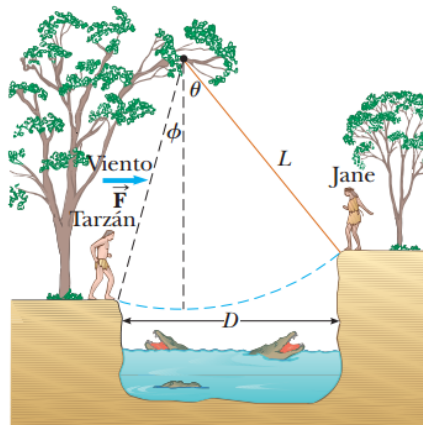
c) ¿La piedra se moverá otra vez después de haber sido detenida por el resorte?

Solución: (a) 22.2 m/s , (b) 16.4 m



23. Jane, cuya masa es 50.0 kg, necesita columpiarse a través de un río (que tiene una anchura D), lleno de cocodrilos cebados con carne humana, para salvar a Tarzán del peligro. Ella debe columpiarse contra un viento que ejerce fuerza horizontal constante \vec{F} , en una liana que tiene longitud L e inicialmente forma un ángulo θ con la vertical. Considere $D = 50.0$ m, $F = 110$ N, $L = 40.0$ m y $\theta = 50.0^\circ$. a) ¿Con qué celeridad mínima Jane debe comenzar su balanceo para apenas llegar al otro lado? b) Una vez que el rescate está completo, Tarzán y Jane deben columpiarse de vuelta a través del río. ¿Con qué velocidad mínima deben comenzar su balanceo? Suponga que Tarzán tiene una masa de 80.0 kg.

Solución: 6.15 m/s, (b) 9.87 m/s



24. Una cadena uniforme de 8.00 m de longitud inicialmente yace estirada sobre una mesa horizontal. a) Si supone que el coeficiente de fricción estática entre la cadena y la mesa es 0.600, muestre que la cadena comenzará a deslizarse de la mesa si al menos 3.00 m de ella cuelgan sobre el borde de la mesa. b) Determine la celeridad de la cadena cuando su último eslabón deja la mesa, teniendo en cuenta que el coeficiente de fricción cinética entre la cadena y la mesa es 0.400.

Solución: (b) 7.42 m/s

25. Suponga que asiste a una universidad que se fundó como escuela de agricultura. Cerca del centro del campus hay un alto silo coronado con un casco hemisférico. El casco no tiene fricción cuando está húmedo. Alguien equilibró una calabaza en el punto más alto del silo. La línea desde el centro de curvatura del casco hacia la calabaza forma un ángulo $\theta_i = 0^\circ$ con la vertical. En una noche lluviosa, mientras está de pie en las cercanías, un soplo de viento hace que la calabaza se comience a deslizar hacia abajo desde el reposo. La calabaza pierde contacto con el casco cuando la línea desde el centro del hemisferio hacia la calabaza forma cierto ángulo con la vertical. ¿Cuál es este ángulo?

Solución: (a) 48.2°

26. Varias fuerzas actúan sobre un objeto. Una es $\vec{F} = \alpha xy\hat{i}$ que tiene la dirección x y cuya magnitud depende de la posición del objeto. La constante es $\alpha = 2.00$ N/m². El objeto sigue esta trayectoria: 1) Parte del origen y se mueve por el eje y hasta el punto $x = 0$, $y = 1.50$ m; 2) se mueve paralelo al eje x hasta el punto $x = 1.50$ m, $y = 1.50$ m; 3) se mueve paralelo al eje y hasta el punto $x = 1.50$ m, $y = 0$; 4) se mueve paralelo al eje x volviendo al origen. a) Calcular el trabajo realizado por \vec{F} sobre el objeto en el viaje completo de ida y vuelta. b) ¿Es conservativa o no conservativa? Justificar la respuesta.

Solución: (a) 3.38 J, (b) No