

4.4 Un hombre arrastra un baúl por la rampa de un camión de mudanzas. La rampa está inclinada 20.0° y el hombre tira con una fuerza $\vec{F}$ cuya dirección forma un ángulo de 30.0° con la rampa (Fig. 4.26). a) ¿Qué $\vec{F}$ se necesita para que la componente F_x paralela a la rampa sea 60.0 N? b) ¿Qué magnitud tendrá entonces la componente F_y perpendicular a la rampa?

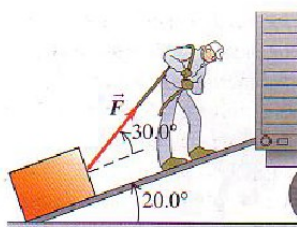


Figura 4.26 Ejercicio 4.4.

4.5 Dos perros tiran horizontalmente de cuerdas atadas a un poste; el ángulo entre las cuerdas es de 60.0° . Si el perro A ejerce una fuerza de 270 N, y el B, de 300 N, calcule la magnitud de la resultante y su ángulo respecto a la cuerda del perro A.

4.10 Un estibador aplica una fuerza horizontal constante de 80.0 N a un bloque de hielo en reposo sobre un piso horizontal en el que la fricción es despreciable. El bloque parte del reposo se mueve 11.0 m en 5.00 s. a) ¿Qué masa tiene? b) Si el trabajador deja de empujar a los 5.00 s, ¿qué distancia recorre el bloque en los siguientes 5.00 s?

4.19 Una velocista olímpica puede arrancar con una aceleración casi horizontal de magnitud 15 m/s². ¿Qué fuerza horizontal debe aplicar una corredora de 55 kg a los bloques de salida para producir esta aceleración? ¿Qué cuerpo ejerce la fuerza que impulsa a la corredora: los bloques o ella misma?

4.25 Una pelota cuelga de un cordón largo atado al techo de un vagón de tren que viaja al este sobre vías horizontales y cuya rapidez va en aumento. Un observador dentro del tren ve que la pelota cuelga inmóvil. Dibuje un diagrama de cuerpo libre claramente marcado para la pelota. ¿La fuerza neta sobre la pelota es cero? Explique.

4.20 Imagine que sostiene un libro que pesa 4 N en reposo en la palma de su mano. Complete lo que sigue: a) _____ ejerce una fuerza hacia abajo de magnitud 4 N sobre el libro. b) La mano ejerce una fuerza hacia arriba de magnitud _____ sobre _____. c) ¿La fuerza de (b) es la reacción a la de (a)? d) La reacción a la fuerza de (a) es una fuerza de magnitud _____ ejercida sobre _____ por _____. Su dirección es _____. e) La reacción a la fuerza de (b) es una fuerza de magnitud _____ ejercida sobre _____ por _____. Su dirección es _____. f) Las fuerzas de (a) y (b) son iguales y opuestas por la _____ ley de Newton. g) Las fuerzas de (b) y (c) son iguales y opuestas por la _____ ley de Newton. Suponga ahora que ejerce una fuerza de 5 N hacia arriba sobre el libro. h) ¿Este sigue en equilibrio? i) ¿La fuerza que la mano ejerce sobre el libro es igual y opuesta a la que la Tierra ejerce sobre él? j) ¿La fuerza que la Tierra ejerce sobre el libro es igual y opuesta a la que éste ejerce sobre ella? k) La fuerza que la mano ejerce sobre el libro es igual y opuesta a la que éste ejerce sobre la mano? Por último, suponga que Ud. retira de repente la mano mientras el libro está subiendo. l) ¿Cuántas fuerzas actúan entonces sobre el libro? m) ¿Está en equilibrio?

4.24 Dos cajas, A y B, descansan juntas sobre una superficie horizontal sin fricción (Fig. 4.27). Las masas correspondientes son m_A y m_B . Se aplica una fuerza horizontal $\vec{F}$ a la caja A y las dos cajas se mueven hacia la derecha. a) Dibuje los diagramas de cuerpo libre claramente marcados para cada caja. Indique cuáles pares de fuerzas, si acaso, son pares acción-reacción según la tercera ley. b) Si la magnitud de $\vec{F}$ es menor que el peso total de las dos cajas, ¿hará que se muevan las cajas? Explique.

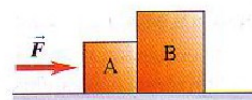


Figura 4.27 Ejercicio 4.24.

4.31 Dos caballos tiran horizontalmente de cuerdas atadas a un tronco de un árbol. Las fuerzas $\vec{F}_1$ y $\vec{F}_2$ que aplican son tales que la resultante $\vec{R}$ tiene magnitud igual a la de $\vec{F}_1$ y está a 90° de $\vec{F}_1$ (Fig. 4.28). Sea $F_1 = 1300$ N y $R = 1300$ N. Calcule la magnitud de $\vec{F}_2$ y su dirección (relativa a $\vec{F}_1$).

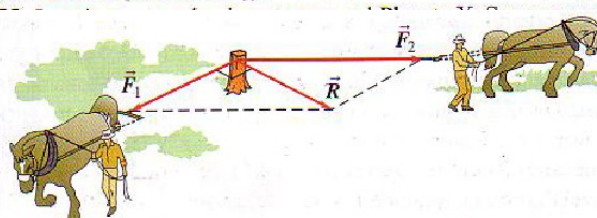
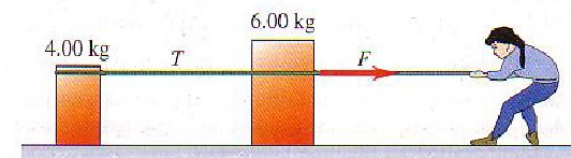


Figura 4.28 Problema 4.31.

4.39 Dos cajas, una de 4.00 kg y la otra de 6.00 kg, descansan en la superficie horizontal sin fricción de un estanque congelado, unidas por una cuerda ligera (Fig. 4.31). Una mujer (con zapatos de golf que le dan tracción) aplica una fuerza horizontal F a la caja de 6.00 kg y le imparte una aceleración de 2.50 m/s². a) ¿Qué aceleración tiene la caja de 4.00 kg? b) Dibuje un diagrama de cuerpo libre para la caja de 4.00 kg y úselo junto con la segunda ley de Newton para calcular la tensión T en la cuerda que une a las dos cajas. c) Dibuje un diagrama de cuerpo libre para la caja de 6.00 kg. ¿Qué dirección tiene la fuerza neta sobre esa caja? ¿Cuál tiene mayor magnitud, la fuerza T o la fuerza F ? d) Use la parte (c) y la segunda ley de Newton para calcular la magnitud de F .



4.45 Un elevador cargado, cuyos cables están muy desgastados, tiene masa total de 2200 kg, y los cables aguantan una tensión máxima de $28,000$ N. a) Dibuje el diagrama de cuerpo libre del elevador. En términos de las fuerzas de su diagrama, ¿qué fuerza neta actúa sobre el elevador? Aplique la segunda ley de Newton al elevador y calcule con qué aceleración máxima puede subir el elevador sin que se rompan los cables. b) ¿Y si el elevador estuviera en la Luna, donde $g = 1.62$ m/s²?

***4.57** Un objeto de masa m está en reposo en equilibrio en el origen. En $t = 0$ se aplica una fuerza $\vec{F}(t)$ con componentes

$$F_x(t) = k_1 + k_2 y \quad F_y(t) = k_3 t$$

donde k_1 , k_2 y k_3 son constantes. Calcule los vectores de posición $\vec{r}(t)$ y velocidad $\vec{v}(t)$ en función del tiempo.

5.3 Un arqueólogo audaz cruza de un risco a otro colgado de una cuerda estirada entre los riscos. Se detiene a la mitad para descansar (Fig. 5.41). La cuerda se rompe si su tensión excede 2.50×10^4 N, y la masa de nuestro héroe es de 90.0 kg. a) Si el ángulo θ es 10.0° , calcule la tensión en la cuerda. b) ¿Qué valor mínimo puede tener θ sin que se rompa la cuerda?

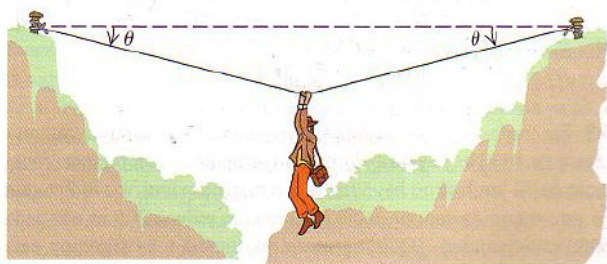


Figura 5.41 Ejercicio 5.3.

5.15 Máquina de Atwood.

Una carga de 15.0 kg de tabiques pende de una cuerda que pasa por una polea pequeña sin fricción y tiene un contrapeso de 28.0 kg en el otro extremo (Fig. 5.47). El sistema se libera del reposo. a) Dibuje un diagrama de cuerpo libre para la carga y otro para el contrapeso. b) ¿Qué magnitud tiene la aceleración hacia arriba de la carga de tabiques? c) ¿Qué tensión hay en la cuerda mientras la carga se mueve? Compare esa tensión con el peso de la carga y con el del contrapeso.

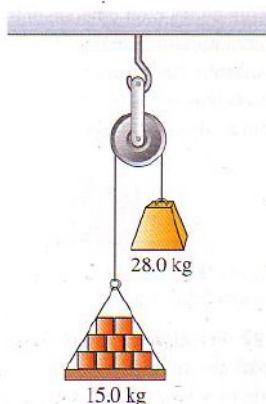
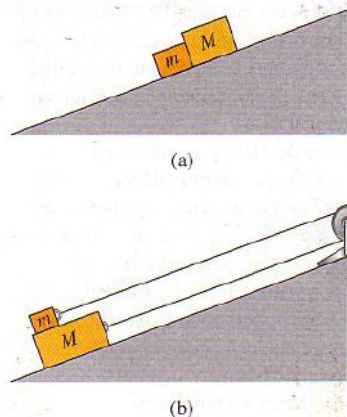


Figura 5.47 Ejercicio 5.15.

5.28 Distancia de parada. a) Si el coeficiente de fricción cinética entre neumáticos y pavimento seco es de 0.80, en qué distancia mínima puede detenerse un coche que viaja a 28.7 m/s bloqueando los frenos? b) En pavimento húmedo, μ_k podría bajar a 0.25. ¿Con qué rapidez debemos conducir en pavimento húmedo para poder parar en la misma distancia que en (a)? (Nota: Bloquear los frenos no es la forma más segura de parar.)

5.21 Diagramas de cuerpo libre. Los primeros dos pasos para resolver problemas de la segunda ley de Newton son escoger un objeto para su análisis y dibujar diagramas de cuerpo libre para él. Haga esto en cada una de estas situaciones: a) una masa M se desliza hacia abajo por un plano inclinado sin fricción con ángulo α ; b) una masa M se desliza hacia arriba por un plano inclinado sin fricción con ángulo α ; c) como en (b) pero con fricción cinética; d) dos masas M y m bajan por un plano inclinado de ángulo α con fricción, como en la figura 5.48a. En este caso, dibuje los diagramas de cuerpo libre para M y para m . Identifique las fuerzas que son pares acción-reacción. e) Dibuje diagramas de cuerpo libre para las masas m y M de la figura 5.48b. Identifique los pares acción-reacción. Hay fricción entre todas las superficies en contacto. La polea no tiene fricción ni masa. Asegúrese de indicar siempre la dirección correcta de las fuerzas y de entender qué objeto causa cada fuerza del diagrama.



5.30 Considere el sistema de la figura 5.49. El bloque A tiene peso w_A y el B , w_B . Una vez que el bloque B se pone en movimiento hacia abajo, descendiendo con rapidez constante. a) Calcule el coeficiente de fricción cinética entre el bloque A y la superficie de la mesa. b) Un gato, que también pesa w_A , se queda dormido sobre el bloque A . Si ahora se pone en movimiento hacia abajo el bloque B , ¿qué aceleración (magnitud y dirección) tendrá?

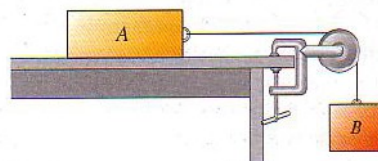
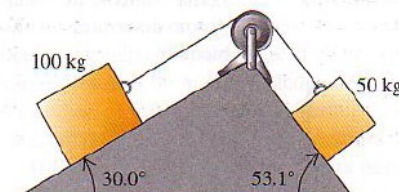


Figura 5.49 Ejercicios 5.30, 5.35, y problema 5.72.

5.49 Estaciones espaciales giratorias. Uno de los problemas de vivir en el espacio exterior es la aparente falta de peso. Una solución es diseñar estaciones espaciales que giran sobre su centro con rapidez constante, creando "gravedad artificial" en el borde exterior de la estación. a) Si el diámetro de la estación es de 800 m, ¿cuántas revoluciones por minuto se necesitan para que la aceleración de la "gravedad artificial" sea de 9.8 m/s^2 ? b) Si la estación es un área de espera para pasajeros que van a Marte, podría ser deseable simular la aceleración debida a la gravedad en la superficie marciana (3.70 m/s^2). ¿Cuántas revoluciones por minuto se necesitan en este caso?

5.66 Una persona de 72 kg está parada sobre una báscula en un elevador de un rascacielos. El elevador parte del reposo y asciende con una rapidez que varía con el tiempo según $v(t) = (3.0 \text{ m/s}^2)t + (0.20 \text{ m/s}^3)t^2$. En $t = 4.0 \text{ s}$, ¿qué marca la báscula?

5.84 Dos bloques conectados por un cordel que pasa por una polea pequeña sin fricción descansan en planos sin fricción (Fig. 5.64). a) ¿Hacia dónde se moverá el sistema cuando los bloques se suelten del reposo? b) ¿Qué aceleración tendrán los bloques? c) ¿Qué tensión hay en el cordel?



5.94 Curva peraltada I. Una curva de 120 m de radio en un camino horizontal tiene el peralte apropiado para una rapidez de 20 m/s. Si un coche la toma a 30 m/s, ¿qué coeficiente mínimo de fricción estática debe haber entre las ruedas y el camino para no derrapar?

5.89 Un bloque se coloca contra el frente vertical de un carrito como se muestra en la figura 5.67. ¿Qué aceleración debe tener el carrito para que el bloque A no caiga? El coeficiente de fricción estática entre el bloque y el carro es μ_s . ¿Cómo describiría un observador en el carro el comportamiento del bloque?

