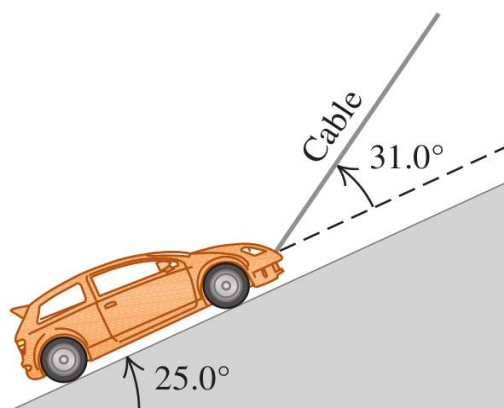


Física I**Problemas Unida 3_b: Aplicaciones de las leyes de Newton**

1) Sobre una rampa muy lisa (sin fricción), un automóvil de 1130 kg se mantiene en su lugar con un cable ligero, como se muestra en la figura siguiente. El cable forma un ángulo de $31,0^\circ$ por arriba de la superficie de la rampa, y la rampa misma se eleva a $25,0^\circ$ por arriba de la horizontal. a) Dibuje un diagrama de cuerpo libre para el automóvil. b) Obtenga la tensión en el cable. c) ¿Qué tan fuerte empuja la superficie de la rampa al automóvil?



Respuestas: b) $T = 5460 \text{ N}$ c) $N = 7220 \text{ N}$

2) Se tira de tres trineos sobre hielo horizontal sin fricción, usando cuerdas horizontales (ver figura). El tirón es de 125 N de magnitud. Obtenga a) la aceleración del sistema, y b) la tensión en las cuerdas A y B.



Respuestas: a) $a = 2,08 \text{ m/s}^2$; b) $T_A = 104 \text{ N}$ y $T_B = 62,4 \text{ N}$

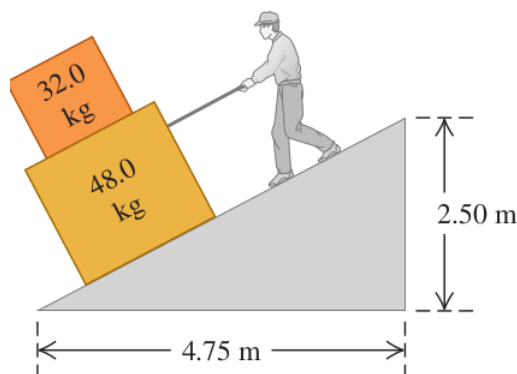
3) Un bloque de hielo de 8,00 kg, liberado del reposo en la parte superior de una rampa sin fricción de 1,50 m de longitud, se desliza hacia abajo y alcanza una rapidez de 2,50 m/s en la base de la rampa. a) ¿Qué ángulo forma la rampa con la horizontal? b) ¿Cuál sería la rapidez del hielo en la base de la rampa, si al movimiento se opusiera una fuerza de fricción constante de 10,0 N paralela a la superficie de la rampa?

Respuestas: a) $\phi = 12,3^\circ$; b) $v_x = 1,59 \text{ m/s}$

4) Una camioneta a la que le falta la puerta trasera transporta una caja de herramientas, por lo que la caja caerá si la camioneta se mueve sin detenerse. Los coeficientes de fricción cinética y estática entre la caja y la plataforma de la camioneta son 0,355 y 0,650, respectivamente. Partiendo del reposo, ¿cuál es el tiempo mínimo que la camioneta puede acelerar de manera uniforme, hasta llegar a 30,0 m/s, sin que la caja se deslice? Elabore un diagrama de cuerpo libre para la caja de herramientas como parte de la solución.

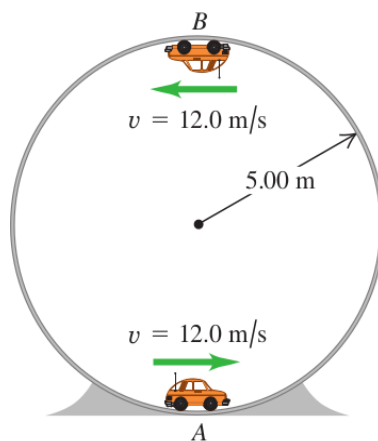
Respuesta: $t = 4,71 \text{ s}$

- 5) Usted está bajando dos cajas, una encima de la otra, por la rampa que se ilustra en la figura siguiente, tirando de una cuerda paralela a la superficie de la rampa. Ambas cajas se mueven juntas a rapidez constante de 15,0 cm/s. El coeficiente de fricción cinética entre la rampa y la caja inferior es de 0,444, en tanto que el coeficiente de fricción estática entre ambas cajas es de 0,800. a) ¿Qué fuerza deberá ejercer para lograr esto? b) ¿Cuáles son la magnitud y la dirección de la fuerza de fricción sobre la caja superior?



Respuestas: a) $F = 57,1 \text{ N}$; b) $f_r = 146 \text{ N}$

- 6) Un carrito de control remoto con masa de 1,60 kg se mueve a una rapidez constante de $v = 12,0 \text{ m/s}$, en un círculo vertical dentro de un cilindro hueco metálico de 5,00 m de radio (ver figura). ¿Qué magnitud tiene la fuerza normal ejercida sobre el carrito por las paredes del cilindro a) en el punto A (parte inferior del círculo vertical)? b) ¿Y en el punto B (parte superior del círculo vertical)?



Respuesta: a) $61,8 \text{ N}$; b) $-30,4 \text{ N}$

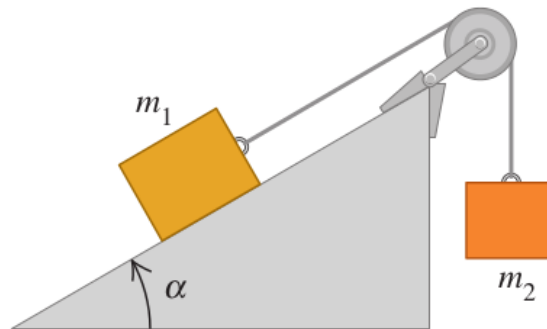
- 7) Una curva plana (sin peralte) en una carretera tiene un radio de 220,0 m. Un automóvil toma la curva a una rapidez de 25,0 m/s. a) ¿Cuál es el coeficiente de fricción mínimo que evitaría que derrape? b) Suponga que la carretera está cubierta de hielo y el coeficiente de fricción entre los neumáticos y el pavimento es de solo un tercio del resultado del inciso a). ¿Cuál debería ser la rapidez máxima del automóvil, de manera que pueda tomar la curva con seguridad?

Respuestas: a) $\mu_s = 0,29$; b) $v_{max} = 14,4 \text{ m/s}$

8) Un avión describe un rizo (una trayectoria circular en un plano vertical) de 150 m de radio. La cabeza del piloto apunta siempre al centro del rizo. La rapidez del avión no es constante; es mínima en el punto más alto del rizo y máxima en el punto más bajo. a) En la parte superior, el piloto experimenta ingravidez. ¿Qué rapidez tiene el avión en este punto? b) En la parte inferior, la rapidez del avión es de 280 km/h. ¿Qué peso aparente tiene el piloto aquí? Su peso real es de 700 N.

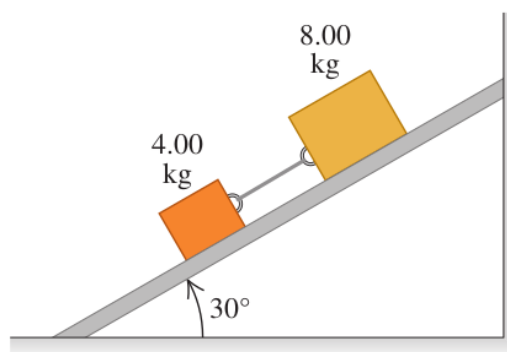
Respuestas: a) $v = 138 \text{ km/h}$; b) 3580 N

9) En la siguiente figura, $m_1 = 20,0 \text{ kg}$ y $\alpha = 53,1^\circ$. El coeficiente de fricción cinética entre el bloque y la rampa es $\mu_k = 0.40$. ¿Cuál debe ser la masa m_2 del bloque que cuelga si debe descender 12,0 m en los primeros 3,00 s después de que el sistema se libera a partir del reposo?



Respuesta: $m_2 = 36,0 \text{ Kg}$

10) Dos bloques con masas de 4,00 kg y 8,00 kg están conectados por una cuerda y bajan deslizándose por un plano inclinado a $30,0^\circ$ (figura). El coeficiente de fricción cinética entre el bloque de 4,00 kg y el plano es de 0,25; y entre el bloque de 8,00 kg y el plano es de 0,35. a) Calcule la aceleración de cada bloque. b) Calcule la tensión en la cuerda. c) ¿Qué sucede si se invierten las posiciones de los bloques, de manera que el bloque de 4,00 kg esté arriba del de 8,00 kg?



Respuestas: a) $a = 2,21 \text{ m/s}^2$; b) $T = 2,27 \text{ N}$