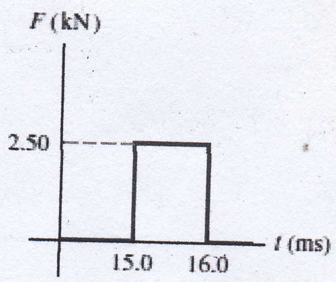
EJERCICIOS RESUELTOS. SEARS ZEMANSKY 12ed.

Impulso, Cant. de movimiento, Choques.

8.13. Una piedra de 2.00 kg se desliza hacia la derecha por una superficie horizontal sin fricción a 5.00 m/s, cuando de repente es golpeada por un objeto que ejerce una gran fuerza horizontal sobre ella por un breve lapso. La gráfica en la figura 8.34 indica la magnitud de esa fuerza como función del tiempo. *a)* ¿Qué impulso ejerce esa fuerza sobre la piedra? *b)* Calcule la magnitud y dirección de la velocidad de la piedra inmediatamente después de que la fuerza deja de actuar si esa fuerza actúa i) hacia la derecha o ii) hacia la izquierda.

Figura 8.34 Ejercicio 8.13.



Datos.

$m = 2\,Kg$

$V = 5\,m/s$

$2.5\,KN \times \frac{1000\,N}{1\,KN} = 2.5 \times 10^3\,N$

$1\,ms \times \frac{1\,S}{1000\,mS} = 1 \times 10^{-3}\,s$

a) $\vec{I} = \vec{F}\Delta t$

$I = (2.5)\times 10^3 (1 \times 10^{-3}) = 2.50\,Kg\,\frac{m}{s}$ //

b) i) $\vec{I} = \vec{F}\Delta t = \Delta \vec{p}$

$\vec{I} = \vec{F}\Delta t$ misma dirección

$\vec{I} = mVf - mVo$

$\vec{I} = m(Vf - Vo) \Rightarrow 2.5 = 2(Vf - 5) \Rightarrow Vf = 6.25\,m/s \rightarrow$ (derecha) //

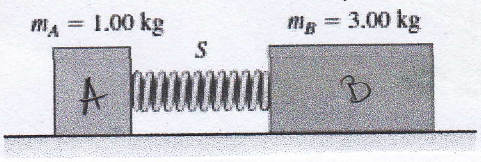
ii) $\vec{I} = \Delta\vec{p}$ (Fuerza izquierda(-) $\rightarrow$ impulso (-))

$I = m(Vf - Vo)$

$-2.5 = 2(Vf - 5) \rightarrow Vf = 3.75\,m/s$ //

8.20. El bloque *A* de la figura 8.35 tiene una masa de 1.00 kg, y el *B*, de 3.00 kg. *A* y *B* se juntan a la fuerza, comprimiendo un resorte *S* entre ellos; luego, el sistema se suelta del reposo en una superficie plana sin fricción. El resorte, de masa despreciable, está suelto y cae a la superficie después de extenderse. El bloque *B* adquiere una rapidez de 1.20 m/s. *a)* ¿Qué rapidez final tiene *A*? *b)* ¿Cuánta energía potencial se almacenó en el resorte comprimido?

Figura 8.35 Ejercicio 8.20.



Datos.

$mA = 1\,Kg$

$mB = 3\,Kg$

$VfB = 1.20\,m/s$

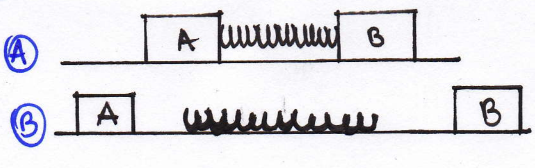
a) $P_{antes} = P_{despues}$

$mA\cancel{VoA}^{0} + mB\cancel{VoB}^{0} = mAVfA + mBVfB$

$0 = (1)(VfA) + (3)(1.2)$

$VfA = -3.6\,m/s$ //

b)



$EA = EB$

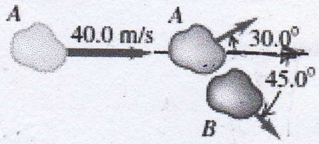
$UA = KB \Rightarrow UA = \frac{1}{2}mVA^2 + \frac{1}{2}mVB^2 = \frac{1}{2}(1)(3.6)^2 + \frac{1}{2}(3)(1.2)^2$

$UA = 8.64\,J$

Casañas. C

8.28. Choque de asteroides. Dos asteroides de igual masa pertenecientes al cinturón de asteroides entre Marte y Júpiter chocan de refilón. El asteroide A, que inicialmente viajaba a 40.0 m/s, se desvía 30.0° con respecto a su dirección original, mientras que el asteroide B viaja a 45.0° con respecto a la dirección original de A (figura 8.36). *a*) Calcule la rapidez de cada asteroide después del choque. *b*) ¿Qué fracción de la energía cinética original del asteroide A se disipa durante el choque?

Figura 8.36 Ejercicio 8.28.



Datos.

$m_A = m_B$

$V_{0A} = 40 m/s$

a) $P_{1x} = P_{2x}$

$\cancel{m_A} V_{0A} = \cancel{m_A} V_{fA} + \cancel{m_B} V_{fB}$

$\boxed{40 = V_{fA}\cos 30° + V_{fB}\cos 45°}$ ①

$P_{1y} = P_{2y}$

$0 = V_{fA}\,\text{sen}\,30° + (-V_{fB}\,\text{sen}\,45°)$

$V_{fB}\,\text{sen}\,45 = V_{fA}\,\text{sen}\,30°$

$\boxed{V_{fB} = V_{fA}\dfrac{\text{sen}\,30°}{\text{sen}\,45°}}$ ②

2 en 1

$40 = V_{fA}\cos 30° + V_{fA}\dfrac{\text{sen}\,30°}{\cancel{\text{sen}\,45°}}(\cancel{\cos 45°})$

$40 = 0.8660 V_{fA} + 0.5 V_{fA} \Rightarrow 40 = 1.366 V_{fA} \Rightarrow V_{fA} = 29.28 m/s$

Reemplazando en 2

$V_{fB} = (29.28)\dfrac{\text{sen}\,30°}{\text{sen}\,45°} = 20.70 m/s$

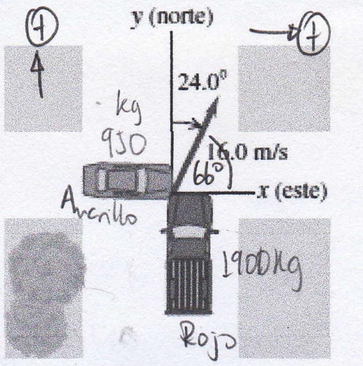
b) $K_1 = \frac{1}{2} m V_{IA}^2$; $K_2 = \frac{1}{2} m V_{fA}^2 + \frac{1}{2} m V_{fB}^2$

$\dfrac{K_2}{K_1} = \dfrac{\cancel{\frac{1}{2}}\cancel{m} V_{fA}^2 + \cancel{\frac{1}{2}}\cancel{m} V_{fB}^2}{\cancel{\frac{1}{2}}\cancel{m} V_{IA}^2} = \dfrac{V_{fA}^2 + V_{fB}^2}{V_{IA}^2} = \dfrac{(29.2)^2 + (20.7)^2}{(40)^2} = 0.804$

$\dfrac{\Delta K}{K_1} = \dfrac{K_2 - K_1}{K_1} = \dfrac{K_2}{K_1} - 1 = 0.804 - 1 = -0.196 \times 100\% = -19.6\%$

8.37. En el cruce de la Avenida Texas y el Paseo Universitario, un auto subcompacto amarillo de 950 kg que viaja al este por el Paseo choca con una camioneta *pickup* color rojo de 1900 kg que viaja al norte por la Avenida Texas y se pasó el alto de un semáforo (figura 8.37). Los dos vehículos quedan pegados después del choque, y se deslizan a 16.0 m/s en dirección 24.0° al este del norte. Calcule la rapidez de cada vehículo

Figura 8.37 Ejercicio 8.37.



Datos.

$m_A = 950 Kg$

$m_R = 1900 Kg$

Vel común 16m/s , 24°

$P_{ox} = P_{fx}$

$m_A V_{oA} = (m_A + m_B) V_T$

$950 V_A = 2850 (16 \cos 66°)$

$V_{oA_x} = 19.5 m/s$

$P_{oy} = P_{fy}$

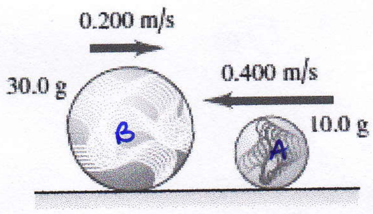
$m_R V_{oR} = (m_A + m_R) V_T$

$(1900) V_{oR} = 2850 (16 \sin 66°)$

$V_{oR_y} = 21.92 m/s$

8.43. Una canica de 10.0 g se desliza a la izquierda a 0.400 m/s sobre una acera horizontal de Nueva York cubierta de hielo y sin fricción, y tiene un choque elástico de frente con una canica de 30.0 g que se desliza a la derecha a 0.200 m/s (figura 8.38). *a)* Determine la velocidad (magnitud y dirección) de cada canica después del choque. (Puesto que el choque es de frente, los movimientos son en una línea.) *b)* Calcule el *cambio en el momento lineal* (es decir, el momento lineal después del choque menos el momento lineal antes del choque) para cada canica. Compare los valores obtenidos. *c)* Calcule el *cambio de energía* cinética (es decir, la energía cinética después del choque menos la energía cinética antes del choque) para cada canica. Compare los valores obtenidos.

Figura 8.38 Ejercicio 8.43.



Datos

$m_A = 0.01 Kg$; choque elástico $e = 1$

$m_B = 0.03 Kg$

$P_{ant} = P_{desp}$

$m_A V_{oA} + m_B V_{oB} = m_A V_{fA} + m_B V_{fB}$

$(0.01)(-0.400) + (0.03)(0.200) = 0.01 V_{fA} + 0.03 V_{fB}$

$\boxed{2 \times 10^{-3} = 0.01 V_{fA} + 0.03 V_{fB}}$ ①

Usando Coeficiente de Restitución:

$e = \frac{V_2 - V_1}{U_1 - U_2} \Rightarrow U_1 - U_2 = V_2 - V_1 \Rightarrow (-0.400) - (0.200) = V_{fB} - V_{fA}$

$\Rightarrow \boxed{-0.600 + V_{fA} = V_{fB}}$ ②

2 en 1

$2 \times 10^{-3} = 0.01 V_{fA} + 0.03(-0.600 + V_{fA})$

$2 \times 10^{-3} = 0.01 V_{fA} - 0.018 + 0.03 V_{fA}$

$0.02 = 0.04 V_{fA}$

③ $V_{fA} = 0.5 m/s$ dirección este.

CasañasC

3 en 2

$-0.600 + 0.5 = V_{fB}$

$V_{fB} = -0.1 m/s$ dirección Oeste

b) Cambio momento lineal

Cánica A

$P_{antes} = mV \rightarrow (0.01)(-0.400) = -4\times10^{-3} kg\frac{m}{s}$

$P_{después} = mV \rightarrow (0.01)(0.5) = 5\times10^{-3} kg\frac{m}{s}$

$\Delta P = P_{después} - P_{antes} = 9\times10^{-3} kg\frac{m}{s}$

Canica B

$P_{antes} = mV \rightarrow (0.03)(0.200) = 6\times10^{-3} kg\frac{m}{s}$

$P_{después} = mV \rightarrow (0.03)(-0.1) = -3\times10^{-3} kg\frac{m}{s}$

$\Delta P = P_{después} - P_{antes} = -9\times10^{-3} kg\frac{m}{s}$

c) Cambio Energía Cinética

Canica A

$K_{antes} = \frac{1}{2}mV^2 = \frac{1}{2}(0.01)(0.400)^2 = 8\times10^{-4} J$

$K_{después} = \frac{1}{2}mV^2 = \frac{1}{2}(0.01)(0.5)^2 = 1.25\times10^{-3}$

$\Delta K = K_{después} - K_{antes} = 4.5\times10^{-4} J$

Cánica B

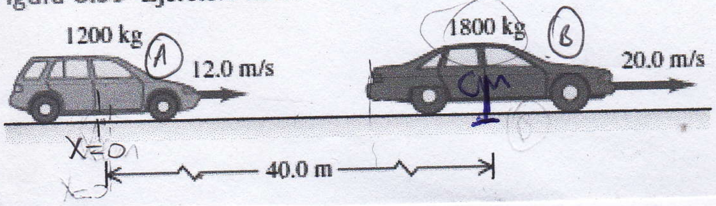
$K_{antes} = \frac{1}{2}mV^2 = \frac{1}{2}(0.03)(0.200)^2 = 6\times10^{-4} J$

$K_{después} = \frac{1}{2}mV^2 = \frac{1}{2}(0.03)(-0.1)^2 = 1.5\times10^{-4} J$

$\Delta K = -4.5\times10^{-4} J$

8.50. Una camioneta de 1200 kg avanza en una autopista recta a 12.0 m/s. Otro auto, de masa 1800 kg y rapidez 20.0 m/s, tiene su centro de masa 40.0 m adelante del centro de masa de la camioneta (figura 8.39). *a)* Determine la posición del centro de masa del sistema formado por los dos vehículos. *b)* Calcule la magnitud del momento lineal total del sistema, a partir de los datos anteriores. *c)* Calcule la rapidez del centro de masa del sistema. *d)* Calcule el momento lineal total del sistema, usando la rapidez del centro de masa. Compare su resultado con el del inciso *b)*.

Figura 8.39 Ejercicio 8.50.



a) $X_{cm} = \dfrac{(1200)(0) + (1800)(40)}{3000} = \boxed{24m}$

b) $P = mV \to (1200)(12) + (1800)(20) = \boxed{50400 \, kg \frac{m}{s}}$

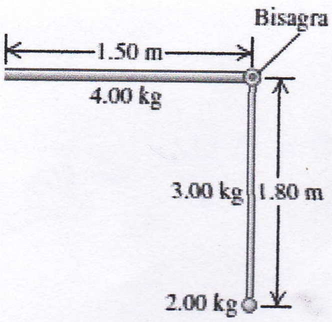
c) $V_{cm} = \dfrac{(1200)(12) + (1800)(20)}{(3000)} = \boxed{16.8 m/s}$

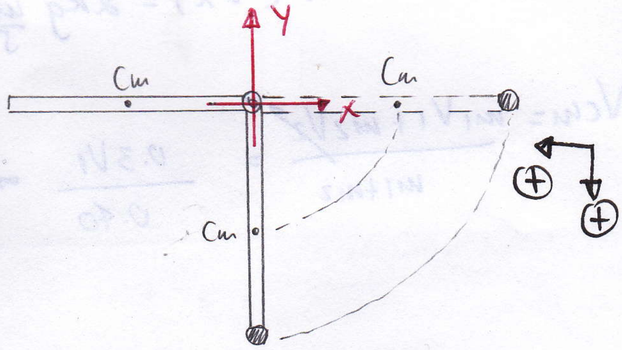
d) momento lineal del sistema usando rapidez del centro de masa

$P = MV \to (3000)(16.8) = \boxed{50\,400 \, kg \frac{m}{s}}$

8.51. Una parte de una máquina consiste en una barra delgada y uniforme de 4.00 kg y 1.50 m de longitud, unida en forma perpendicular mediante una bisagra a una barra vertical similar cuya masa es de 3.00 kg y que mide 1.80 m de longitud. La barra más larga tiene una bola pequeña pero densa de 2.00 kg unida a uno de sus extremos (figura 8.40). ¿Qué distancia se mueve horizontal y verticalmente el centro de masa de la primera parte si la barra vertical se mueve alrededor del pivote en sentido antihorario 90° para formar una parte completa horizontal?

Figura 8.40 Ejercicio 8.51.





a) $X_i = \dfrac{(4)(0.75) + 0 + 0}{9} = 0.333m$

$Y_i = \dfrac{0 + (3)(0.9) + 2(1.8)}{9} = 0.700m$

$X_f = \dfrac{(4)(0.75) + 3(-0.9) + 2(-1.8)}{9} = -0.366m$

$Y_f = 0m$

$X_f - X_i = -0.700m$

$Y_f - Y_i = -0.700m$

El centro de masa se mueve 0.700 hacia arriba y hacia la derecha.

CasañasC

8.52. En un instante dado, el centro de masa de un sistema de dos partículas está sobre el eje x en $x = 2.0$ m y tiene una velocidad de $(5.0 \text{ m/s})\hat{\imath}$. Una partícula está en el origen. La otra tiene masa de 0.10 kg y está en reposo en el eje x en $x = 8.0$ m. *a)* ¿Qué masa tiene la partícula que está en el origen? *b)* Calcule el momento lineal total del sistema. *c)* ¿Qué velocidad tiene la partícula que está en el origen?

a) $X_{cm} = \frac{m_1 x_1 + m_2 x_2}{m_1 + m_2} = \frac{m_1(0) + (0.10)(8)}{m_1 + 0.10}$

$X_{cm} = \frac{0.8}{m_1 + 0.10} \Rightarrow 2 = \frac{0.8}{m_1 + 0.10} \Rightarrow 2m_1 + 0.2 = 0.8 \Rightarrow \boxed{m_1 = 0.3 \text{ kg}}$

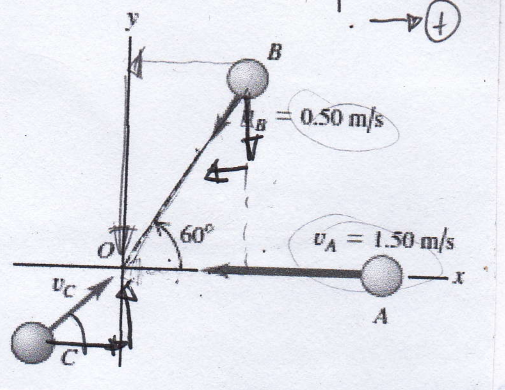
b) P= M total Vel centro Masa

$P = (0.10 + 0.30)(5\hat{\imath}) = 2 \text{ kg} \frac{m}{s} [\hat{\imath}]$

c) $V_{cm} = \frac{m_1 V_1 + m_2 \cancel{V_2}^{0}}{m_1 + m_2} = \frac{0.3 V_1}{0.40} \Rightarrow 5 = \frac{0.3 V_1}{0.4} \Rightarrow \boxed{V_1 = 6.66 \text{ m/s } \hat{\imath}}$

8.69. Las esferas A, de 0.020 kg, B, de 0.030 kg y C, de 0.050 kg, se acercan al origen deslizándose sobre una mesa de aire sin fricción (figura 8.41). Las velocidades iniciales de A y B se indican en la figura. Las tres esferas llegan al origen simultáneamente y se pegan. *a)* ¿Qué componentes x y y debe tener la velocidad inicial de C si después del choque los tres objetos tienen una velocidad de 0.50 m/s en la dirección $+x$? *b)* Si C tiene la velocidad obtenida en el inciso *a)*, ¿cuál es el cambio de la energía cinética del sistema de las tres esferas como resultado del choque?

Figura 8.41 Problema 8.69.



Datos.

$m_A = 0.020$

$m_B = 0.030$

$m_C = 0.050$

$V_T = 0.50$ m/s

$V_{Bx} = V_B \cos 60° = 0.25$ m/s

$V_{By} = V_B \operatorname{sen} 60° = 0.4330$ m/s

Px ant = Px después

$m_1 V_1 + m_2 V_2 + m_3 V_3 = m_T V_T$

$(0.020)(-1.5) + (0.030)(-0.25) + (0.050) V_{cx} = (0.1)(0.5)$

$\boxed{V_{cx} = 1.75 \text{ m/s}}$

P_y antes = P_y después

$$(0.020)(0) + (0.030)(-0.4330) + (0.050)(V_{cy}) = 0$$

$$\boxed{V_{cy} = 0.258\,m/s}$$

b) $\Delta K = K_2 - K_1$

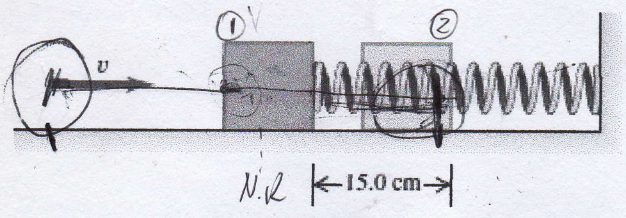
$$= \frac{1}{2} m V_f^2 - \frac{1}{2} m V_0^2$$

$$= \frac{1}{2}(0.1)(0.5)^2 - \left[\frac{1}{2}(0.020)(1.5)^2 + \frac{1}{2}(0.030)(0.5)^2 + \frac{1}{2}(0.050)(1.76)^2\right]$$

$$= \boxed{-0.092\,J} \;//$$

8.75. Una bala de rifle de 8.00 g se incrusta en un bloque de 0.992 kg que descansa en una superficie horizontal sin fricción sujeto a un resorte (figura 8.43). El impacto comprime el resorte 15.0 cm. La calibración del resorte indica que se requiere una fuerza de 0.750 N para comprimirlo 0.250 cm. *a*) Calcule la velocidad del bloque inmediatamente después del impacto. *b*) ¿Qué rapidez tenía inicialmente la bala?

Figura 8.43 Problema 8.75.



Datos.

$m_b = 8 \times 10^{-3}$ Kg (bala)

$m_B = 0.992$ Kg (Bloque)

$x = 0.15\,m$

$F = 0.750\,N \longrightarrow x = 0.250\,cm \times \frac{1m}{100cm} = 2.5 \times 10^{-3}\,m$

a)

$$F = Kx$$

$$\frac{0.750}{2.5 \times 10^{-3}} = K \rightarrow \boxed{K = 300\,N/m}$$

$$E_1 = E_2$$

$$K = U$$

$$\cancel{\frac{1}{2}} m V^2 = \cancel{\frac{1}{2}} K x^2$$

$$V = \sqrt{\frac{Kx^2}{m}} \Rightarrow V = \sqrt{\frac{K}{m}}\, x \Rightarrow V = \sqrt{\frac{300}{0.008 + 0.992}}\,(0.15) = \boxed{2.59\,m/s}$$

bala+bloque

CasañasC

b) $P_{ant} = P_{desp}$

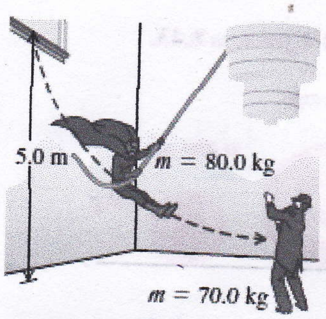
$$m_{bala} V_{bala} = (m_{bala} + m_{Bloque}) V$$

$$(8\times10^{-3})(V_{bala}) = (1)(2.59)$$

$$\boxed{V_{bala} = 323.75\, m/s}$$ //

8.77. Un doble de cine de 80.0 kg se para en un alféizar 5.0 m sobre el piso (figura 8.44). Sujetando una cuerda atada a un candelabro, oscila hacia abajo para pelear con el villano de 70.0 kg, quien está de pie exactamente abajo del candelabro. (Suponga que el centro de masa del doble baja 5.0 m, y él suelta la cuerda justo al chocar con el villano.) *a)* ¿Con qué rapidez comienzan a deslizarse los contrincantes entrelazados sobre el piso? *b)* Si el coeficiente de fricción cinética entre sus cuerpos y el piso es $\mu_k = 0.250$, ¿qué distancia se deslizan?

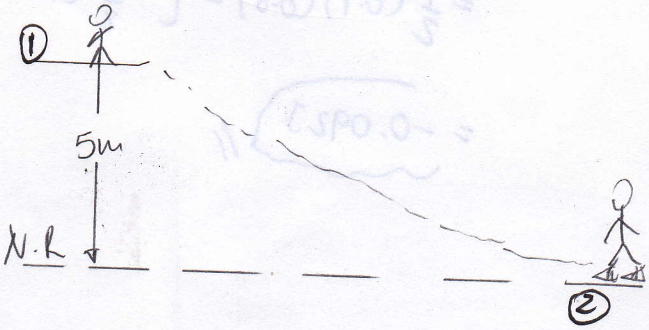
Figura 8.44 Problema 8.77.



Datos.

$m_d = 80kg$ (Doble)

$m_v = 70kg$ (Villano)



a) Velocidad antes del Choque.

$$E_1 = E_2$$

$$U_1 = K_2$$

$$\cancel{m} g h_1 = \frac{1}{2} \cancel{m} V^2$$

$$\sqrt{2gh_1} = V \rightarrow \boxed{V = \sqrt{(2)(9.8)(5)} = 9.89\, m/s}$$

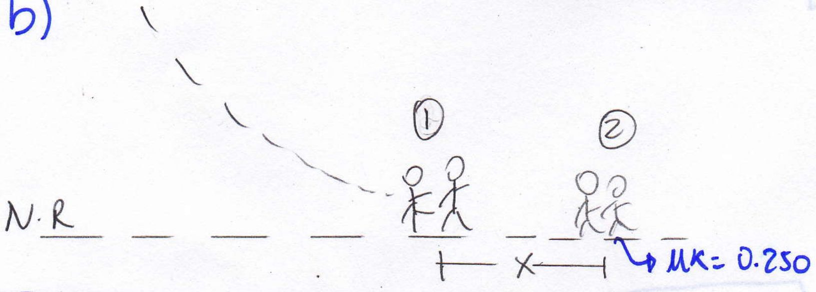
$$P_{ant} = P_{desp}$$

$$m_d V_d + m_v \cancel{V_v}^{\,0} = m_T V_T$$ Reposo

$$(80)(9.89) = (150) V_T$$

$$\boxed{V_T = 5.27\, m/s}$$ //

b)



$$\boxed{T_{Fk} = F_k\, d \cos 180^\circ = -(\mu_k)(N)(d)}$$

$$\boxed{N = mg}$$

$$\frac{V^2}{2\mu_k g} = d$$

$$\boxed{d = 5.8\, m}$$

$$E_1 = E_2$$

$$K_1 + \cancel{U_1}^{\,0} + W_{nc} = \cancel{K_2}^{\,0} + \cancel{U_2}^{\,0}$$

$$K_1 + W_{nc} = 0$$

$$K_1 + T_{Fk} = 0$$

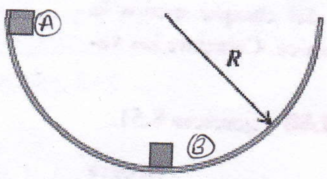
$$K_1 - \mu_k N d = 0$$

$$K_1 = \mu_k N d$$

$$\frac{1}{2} \cancel{m} V^2 = \mu_k \cancel{m} g d$$

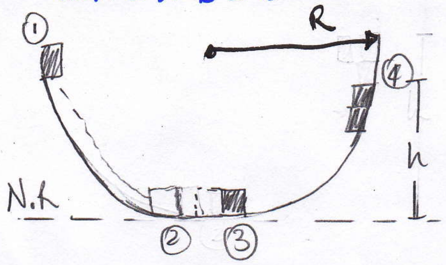
8.78. Dos masas idénticas se sueltan del reposo en un tazón hemisférico liso de radio R, desde las posiciones que se muestran en la figura 8.45. Se puede despreciar la fricción entre las masas y la superficie del tazón. Si se pegan cuando chocan, ¿qué altura arriba del fondo del tazón alcanzarán las masas después de chocar?

Figura 8.45 Problema 8.78.



Datos

$m_A = m_B = m$



$E_1 = E_2$

$U_1 = K_2$

$\cancel{m}gh_1 = \frac{1}{2}\cancel{m}V_2^2$

$\boxed{\sqrt{2gR} = V_2}$

$P_{ant} = P_{desp}$

$m_A V_A = (m_A + m_B) V_T$

$\cancel{m} V_A = 2\cancel{m} V_T$

$\boxed{\frac{\sqrt{2gR}}{2} = V_T}$

$E_3 = E_4$

$K = U$

$\frac{1}{2}\cancel{m}V^2 = \cancel{m}gh$

$\frac{V^2}{2g} = h$

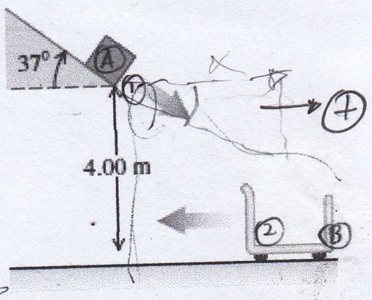
$\frac{\left(\frac{\sqrt{2gR}}{2}\right)^2}{2g} = h$

$\frac{\frac{2gR}{4}}{\frac{2g}{1}} = h \rightarrow h = \frac{\cancel{2g}R}{\cancel{8g}}$

$h = R/4$ //

8.87. En el centro de distribución de una compañía de embarques, un carrito abierto de 50.0 kg está rodando hacia la izquierda con rapidez de 5.00 m/s (figura 8.46). La fricción entre el carrito y el piso es despreciable. Un paquete de 15.0 kg baja deslizándose por una rampa inclinada 37.0° sobre la horizontal y sale proyectado con una rapidez de 3.00 m/s. El paquete cae en el carrito y siguen avanzando juntos. Si el extremo inferior de la rampa está a una altura de 4.00 m sobre el fondo del carrito, *a*) ¿qué rapidez tendrá el paquete inmediatamente antes de caer en el carrito? *b*) ¿Qué rapidez final tendrá el carrito?

Figura 8.46 Problema 8.87.



a) $E_1 = E_2$

$U_1 + K_1 = K_2$

$\cancel{m}gh_1 + \frac{1}{2}\cancel{m}V_1^2 = \frac{1}{2}\cancel{m}V_2^2$

$\sqrt{2(gh_1 + \frac{1}{2}V_1^2)} = V_2$

$V_2 = \sqrt{2\left[9.8(4) + \frac{(3)^2}{2}\right]}$

$V_2 = 9.34\,m/s$ //

b) $P_x\,ant = P_x\,desp$

$m_A V_{Ax} + m_B V_{Bx} = (m_A + m_B) V_{fx}$

$(15)(3\cos 37°) + (50)(-5) = 65\,V_{fx}$

$V_{fx} = -3.29\,m/s$ //

Casañas C.

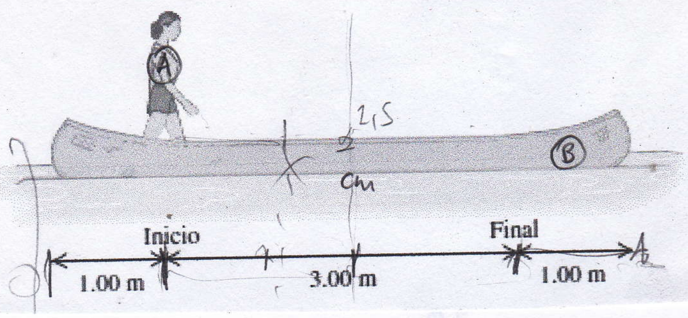
8.100. Una mujer de 45.0 kg está de pie en una canoa de 60.0 kg y 5.00 m de longitud, y comienza a caminar desde un punto a 1.00 m de un extremo hacia un punto a 1.00 m del otro extremo (figura 8.48). Si se desprecia la resistencia al movimiento de la canoa en el agua, ¿qué distancia se mueve la canoa durante este proceso?

$$X_{cm1} = \frac{m_A X_{1A} + m_B X_{1B}}{m_A + m_B}$$

$$X_{cm2} = \frac{m_A X_{2A} + m_B X_{2B}}{m_A + m_B}$$

$$\boxed{X_{2A} = X_{2B} + 1.5}$$

Figura 8.48 Problema 8.100.



$$X_{cm1} = X_{cm2}$$

$$m_A X_{1A} + m_B X_{1B} = m_A X_{2A} + m_B X_{2B}$$

$$(45)(1) + (60)(2.5) = (45)(X_{2B} + 1.5) + (60)(X_{2B})$$

$$127.5 = 105 X_{2B}$$

$$\boxed{X_{2B} = 1.21 m}$$

$$X_{2B} - X_{1B} = 1.21 - 2.5 = -1.29 m$$ //

8.109. Un bandido suelta una carreta con dos cajas de oro (masa total = 300 kg) que estaba en reposo 50 m cuesta arriba de una pendiente de 6.0° (figura 8.50). El plan es que la carreta baje la cuesta, ruede por terreno plano y luego caiga en un cañón donde sus cómplices esperan. Sin embargo, en un árbol a 40 m del borde del cañón están el Llanero Solitario (masa 75.0 kg) y Toro (masa 60.0 kg), quienes se dejan caer verticalmente sobre la carreta al pasar ésta. *a)* Si nuestros héroes necesitan 5.0 s para tomar el oro y saltar, ¿lo lograrán antes de que la carreta llegue al borde del risco? La carreta rueda con fricción despreciable. *b)* Cuando los héroes caen en la carreta, ¿se conserva la energía cinética del sistema de los héroes más la carreta? Si no, ¿aumenta o disminuye, y por cuánto?

$$E_1 = E_2$$

$$U = K$$

$$\cancel{m} g h = \frac{1}{2} \cancel{m} V_2^2$$

$$\sqrt{2 g h_1} = V_2$$

$$\sqrt{2(9.8)(50 \operatorname{sen} 6.0°)} \Rightarrow \boxed{V_2 = 10.12 m/s}$$

$$P_{ant} = P_{desp}$$

$$m_A V_A = (m_A + \underset{+\text{masa oro}}{m_B}) V_T$$

$$(300)(10.12) = (300 + 75 + 60) V_T$$

$$\boxed{V_T = 6.98 m/s}$$

Figura 8.50 Problema 8.109.

Para 5 [s]

$$\Delta X = V t \Rightarrow \Delta X = (6.98)(5) = \underline{34.9 m}$$

si lo logran //

b) $K = \frac{1}{2} m V^2 = \frac{1}{2}(300)(10.12)^2 = 1.54 \times 10^4 J$ E. Inicial

$K = \frac{1}{2} m V^2 = \frac{1}{2}(435)(6.98)^2 = 1.06 \times 10^4 J$ E. Final

$K_2 - K_1 = -4.8 \times 10^3 J$ (Decrece) //