FACULTAD DE INGENIERÍA

MECÁNICA APLICADA
MECÁNICA Y MECANISMOS

PRÁCTICA
Impulso- Cantidad de Movimiento

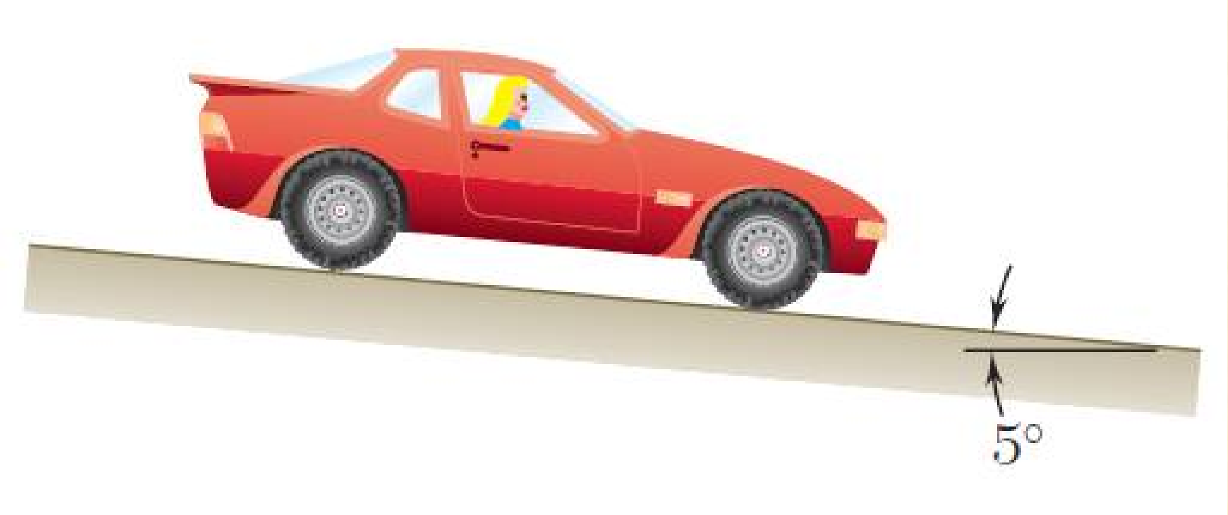
Ing. Carlos Barrera-2023

UNCUYO
UNIVERSIDAD NACIONAL DE CUYO

FACULTAD DE INGENIERÍA

Cátedra:
MECÁNICA APLICADA-MECÁNICA Y MECANISMOS

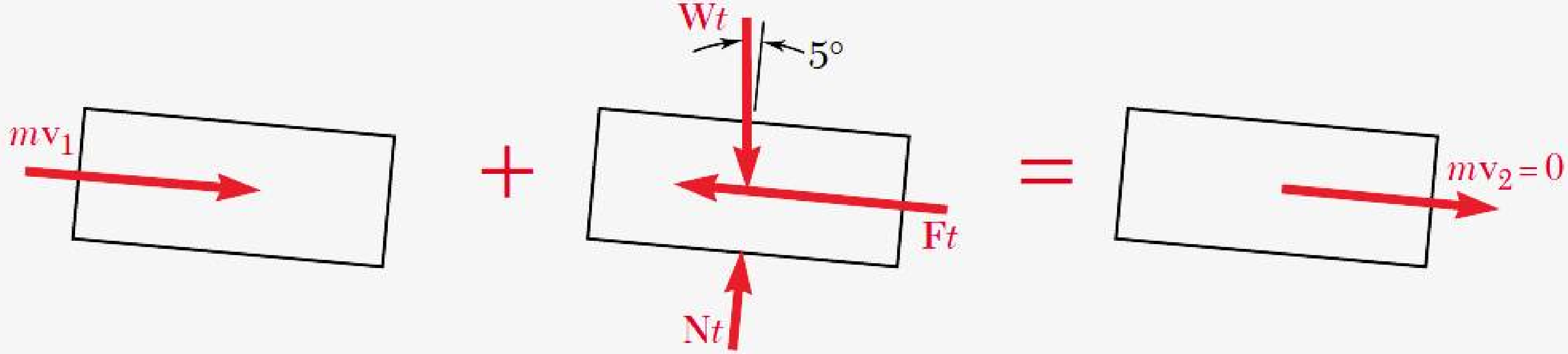
Ejerc. Nº 1) Un auto que pesa 4000 lb desciende por una pendiente de 5º a una velocidad de 60 mi/h cuando se aplican los frenos, lo que provoca una fuerza de frenado total constante de 1500 lb. Calcule el tiempo que se requiere para que el auto se detenga.



UNCUYO
UNIVERSIDAD NACIONAL DE CUYO

FACULTAD DE INGENIERÍA

Cátedra:
MECÁNICA APLICADA-MECÁNICA Y MECANISMOS



$$m\mathbf{v}_1 + \Sigma\ \mathbf{Imp}_{1\rightarrow 2} = m\mathbf{v}_2$$

$+\searrow$ componentes: $\quad mv_1 + (W \text{ sen } 5°)t - Ft = 0$

$$(4\,000/32.2)(88 \text{ ft/s}) + (4\,000 \text{ sen } 5°)t - 1\,500t = 0 \qquad t = 9.49 \text{ s}$$

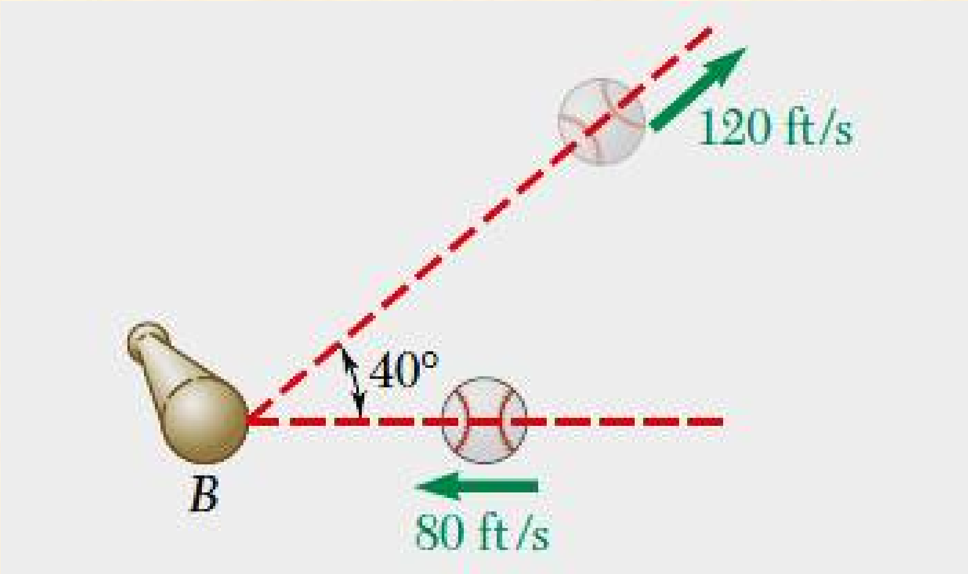
Ing. Carlos Barrera

11:17

UNCUYO
UNIVERSIDAD NACIONAL DE CUYO

FACULTAD DE INGENIERÍA

Cátedra:
MECÁNICA APLICADA-MECÁNICA Y MECANISMOS



Ejerc. Nº2) Una pelota de beisbol de 4 onzas se lanza con una velocidad de 80 ft/s. hacia un bateador. Después de que la bola es golpeada por el bate, adquiere una velocidad de 120 ft/s en la dirección que se indica. Si el bate y la bola están en contacto 0,015 s, calcular la fuerza impulsiva promedio ejercida sobre la pelota durante el impacto.

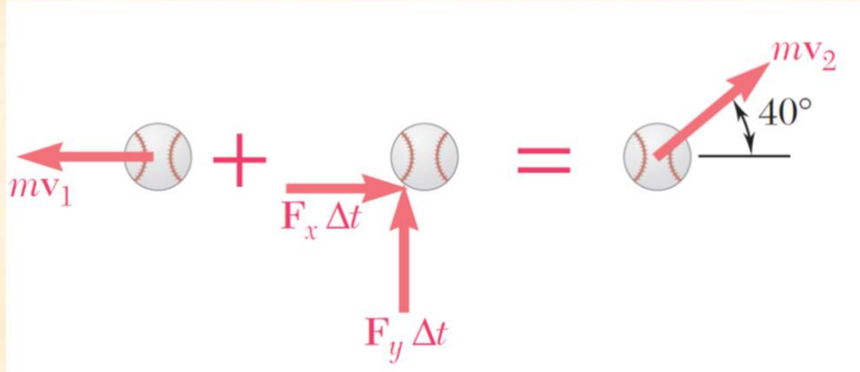
Ing. Carlos Barrera

UNCUYO UNIVERSIDAD NACIONAL DE CUYO

FACULTAD DE INGENIERÍA

Cátedra:

MECÁNICA APLICADA-MECÁNICA Y MECANISMOS



$$m\mathbf{v}_1 + \Sigma\,\mathbf{Imp}_{1\to 2} = m\mathbf{v}_2$$

$\xrightarrow{+}$ x **componentes:** $\quad -mv_1 + F_x\,\Delta t = mv_2 \cos 40°$

$$-\frac{\frac{4}{16}}{32.2}(80 \text{ ft/s}) + F_x(0.015 \text{ s}) = \frac{\frac{4}{16}}{32.2}(120 \text{ ft/s}) \cos 40°$$

$$F_x = +89.0 \text{ lb}$$

$+\uparrow y$ **componentes:** $\quad 0 + F_y\,\Delta t = mv_2 \text{ sen } 40°$

$$F_y(0.015 \text{ s}) = \frac{\frac{4}{16}}{32.2}(120 \text{ ft/s}) \text{ sen } 40°$$

$$F_y = +39.9 \text{ lb}$$

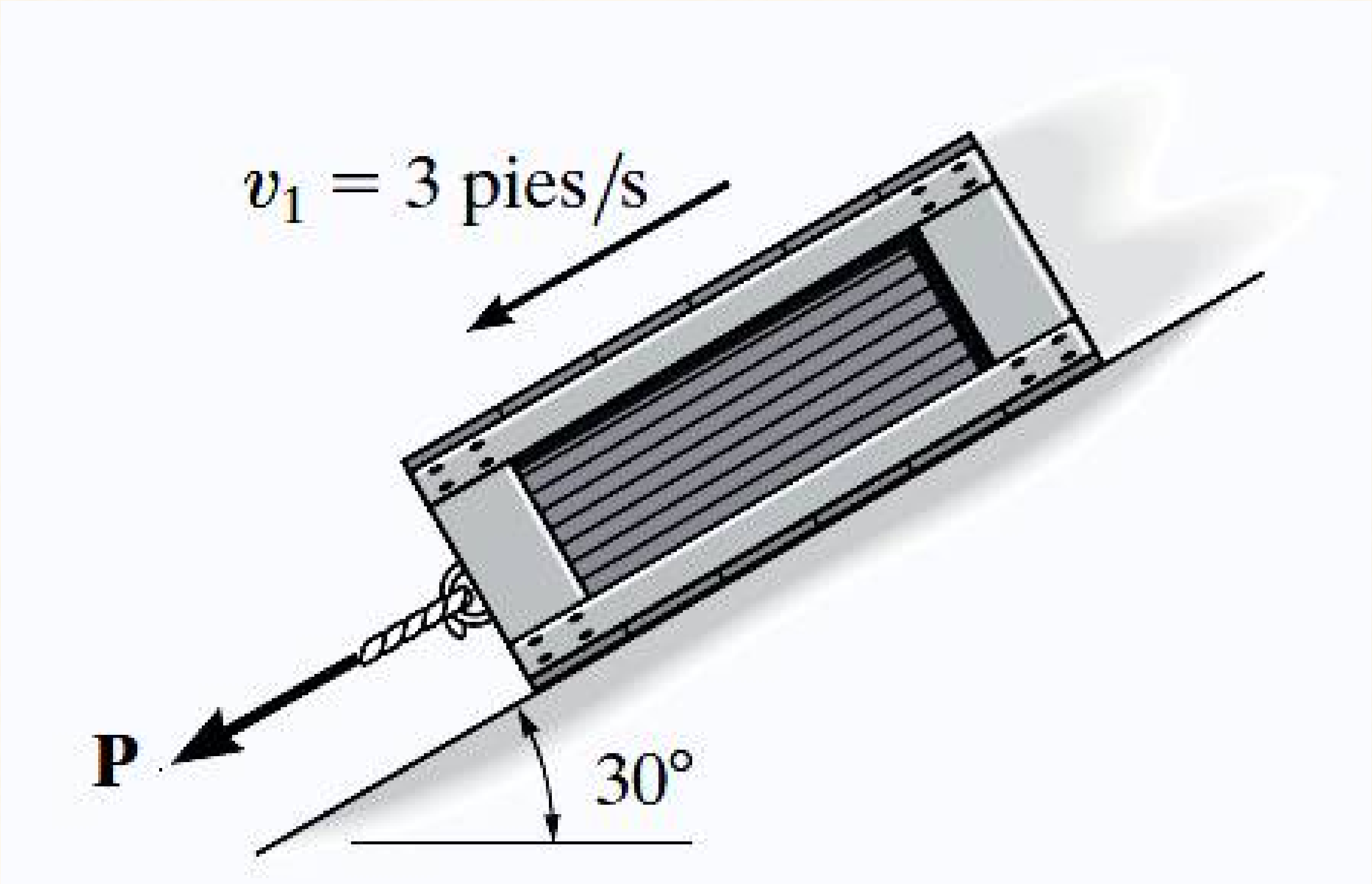
Ing. Carlos Barrera

UNCUYO
UNIVERSIDAD NACIONAL DE CUYO

FACULTAD DE INGENIERÍA

Cátedra:
MECÁNICA APLICADA- MECÁNICA Y MECANISMOS

Ejerc. Nº 3) Sobre la caja de 50 lb actúa una fuerza de magnitud variable P= 20*t lb, donde t está en segundos. Determine la velocidad de la caja 2 s después que P ha sido aplicada. La velocidad inicial es de 3 ft/s hacia abajo por el plano y el coeficiente de rozamiento entre la caja y el plano es 0,3.

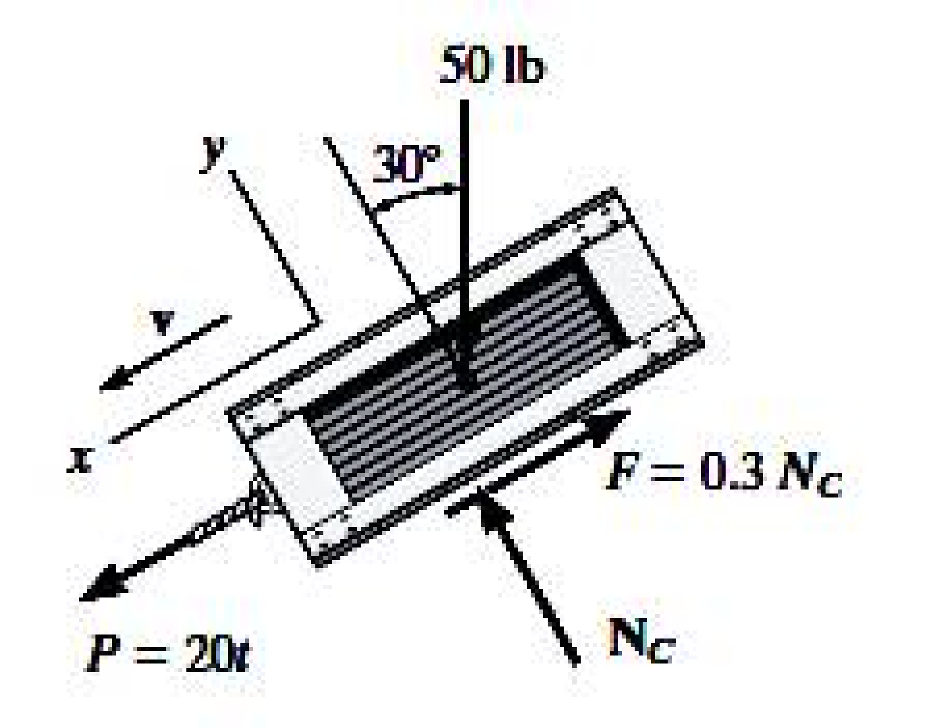


Ing. Carlos Barrera

$$(+\swarrow) \qquad m(v_x)_1 + \Sigma \int_{t_1}^{t_2} F_x\, dt = m(v_x)_2$$

$$\frac{50 \text{ lb}}{32.2 \text{ pies/s}^2}(3 \text{ pies/s}) + \int_0^{2\text{ s}} 20t\, dt - 0.3N_C(2 \text{ s}) + (50 \text{ lb}) \operatorname{sen} 30^\circ (2 \text{ s}) = \frac{50 \text{ lb}}{32.2 \text{ pies/s}^2} v_2$$

$$4.658 + 40 - 0.6N_C + 50 = 1.553v_2$$



$$+\nwarrow \Sigma F_y = 0; \qquad N_C - 50 \cos 30^\circ \text{ lb} = 0$$

$$N_C = 43.30 \text{ lb}$$
$$v_2 = 44.2 \text{ pies/s} \swarrow$$

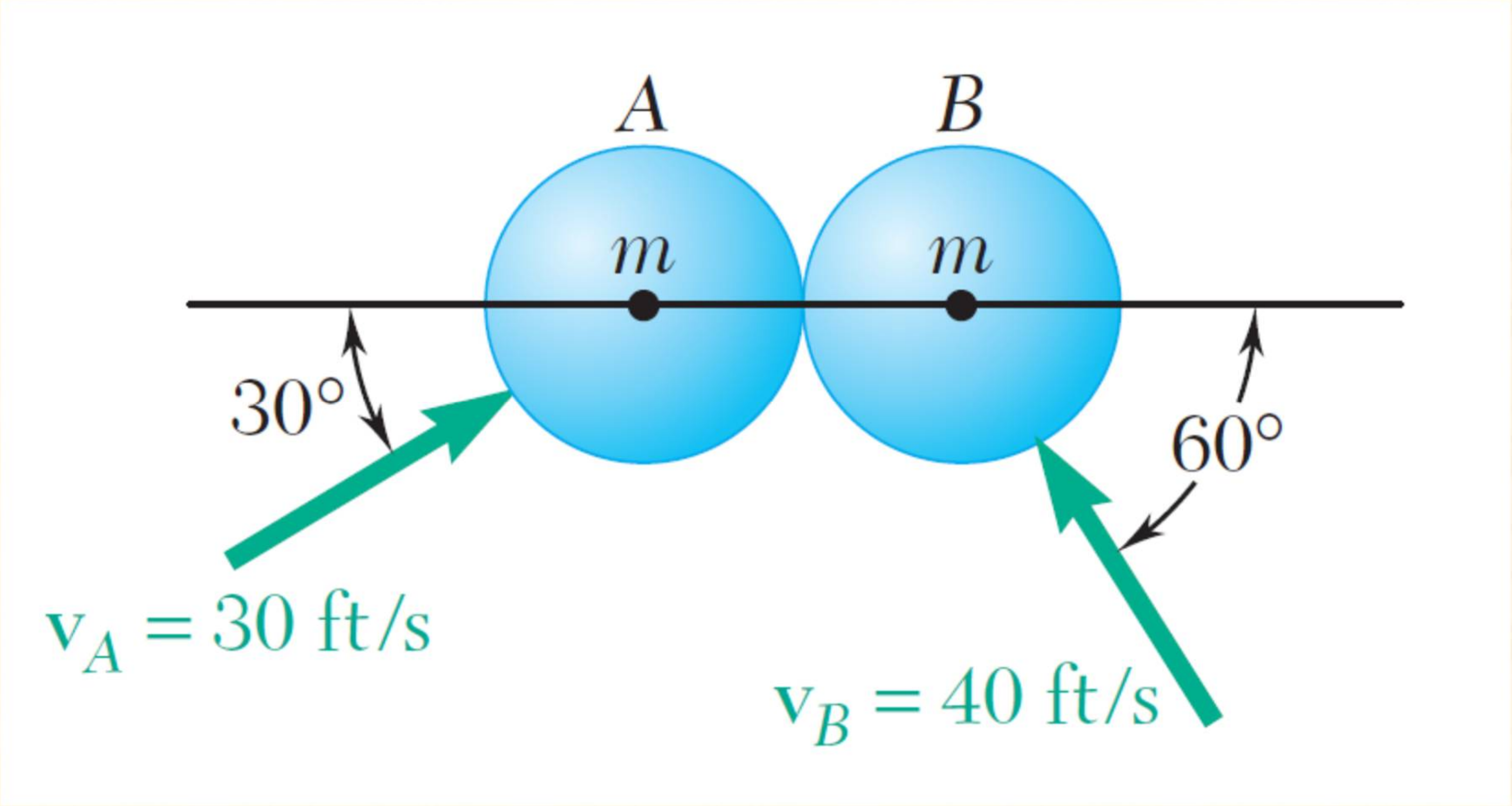
Usando Ley de Newton

$$+\swarrow \Sigma F_x = ma_x;\ 20t - 0.3(43.30) + 50 \text{ sen } 30^\circ = \frac{50}{32.2}a$$
$$a = 12.88t + 7.734$$

$$+\swarrow dv = a\,dt; \quad \int_{3 \text{ pies/s}}^{v} dv = \int_0^{2\,s} (12.88t + 7.734)dt$$
$$v = 44.2 \text{ pies/s}$$

Cátedra:
MECÁNICA APLICADA-
MECÁNICA Y
MECANISMOS

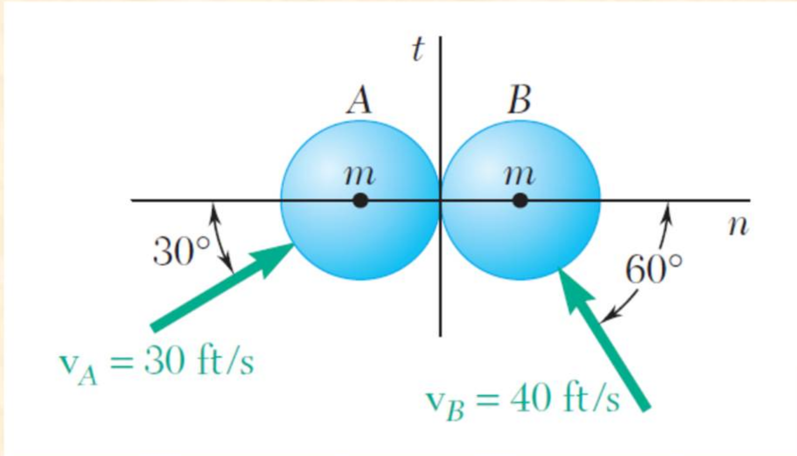
Ejerc. Nº 4) La magnitud y dirección de las velocidades de dos pelotas idénticas sin rozamiento antes de que choquen entre sí son como se indica. Suponiendo que e= 0,90, calcular la magnitud y dirección de la velocidad de cada pelota después del impacto.



Ing. Carlos Barrera

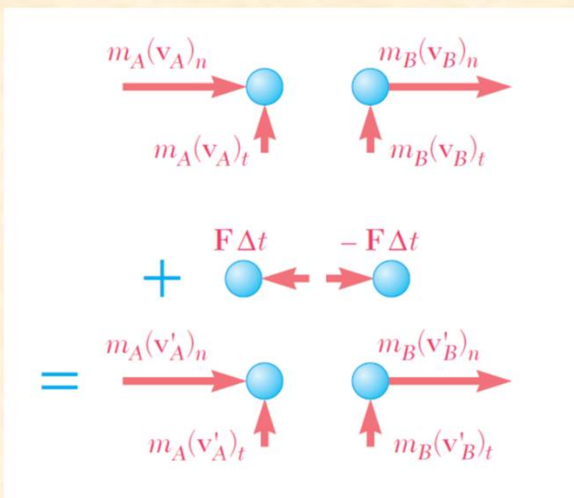
UNCUYO
UNIVERSIDAD NACIONAL DE CUYO
FACULTAD DE INGENIERÍA

Cátedra:
MECÁNICA APLICADA-MECÁNICA Y MECANISMOS



$$
\begin{aligned}
(v_A)_n &= v_A \cos 30° = +26.0 \text{ ft/s} \\
(v_A)_t &= v_A \text{ sen } 30° = +15.0 \text{ ft/s} \\
(v_B)_n &= -v_B \cos 60° = -20.0 \text{ ft/s} \\
(v_B)_t &= v_B \text{ sen } 60° = +34.6 \text{ ft/s}
\end{aligned}
$$

$$(\mathbf{v}'_A)_t = 15.0 \text{ ft/s} \uparrow \qquad (\mathbf{v}'_B)_t = 34.6 \text{ ft/s} \uparrow$$



$$
\begin{aligned}
m_A(v_A)_n + m_B(v_B)_n &= m_A(v'_A)_n + m_B(v'_B)_n \\
m(26.0) + m(-20.0) &= m(v'_A)_n + m(v'_B)_n \\
(v_A)_n + (v'_B)_n &= 6.0
\end{aligned}
$$

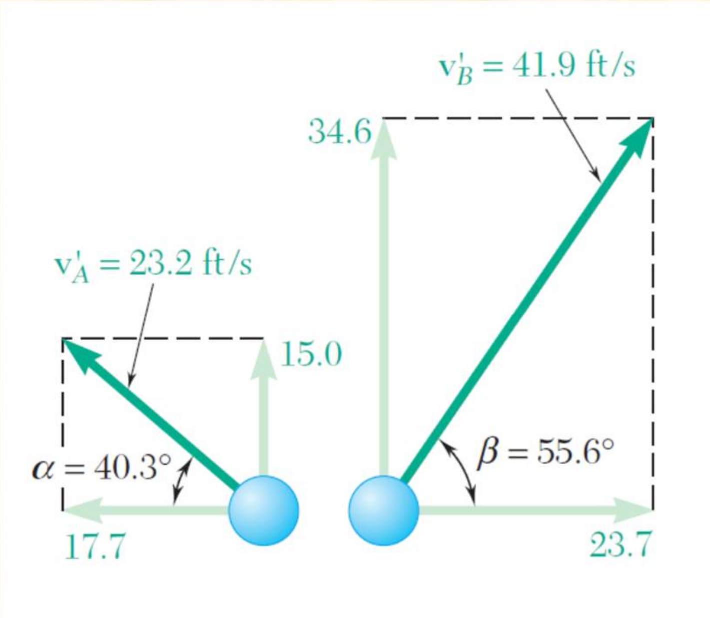
Ing. Carlos Barrera

11:17

Cátedra:

MECÁNICA APLICADA-MECÁNICA Y MECANISMOS

$$(v'_B)_n - (v'_A)_n = e[(v_A)_n - (v_B)_n]$$
$$(v'_B)_n - (v'_A)_n = (0.90)[26.0 - (-20.0)]$$
$$(v'_B)_n - (v'_A)_n = 41.4$$



$$(v'_A)_n = -17.7 \qquad (v'_B)_n = +23.7$$
$$(\mathbf{v}'_A)_n = 17.7 \text{ ft/s} \leftarrow \qquad (\mathbf{v}'_B)_n = 23.7 \text{ ft/s} \rightarrow$$

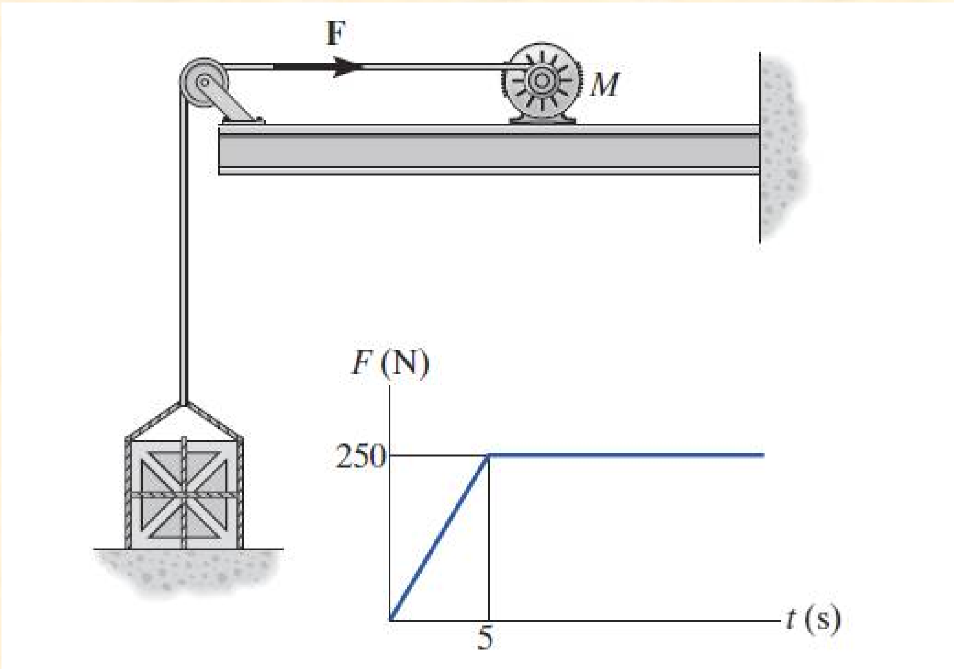
$$\mathbf{v}'_A = 23.2 \text{ ft/s} \measuredangle 40.3° \qquad \mathbf{v}'_B = 41.9 \text{ ft/s} \measuredangle 55.6°$$

Ing. Carlos Barrera

UNCUYO
UNIVERSIDAD NACIONAL DE CUYO

FACULTAD DE INGENIERÍA

Cátedra:
MECÁNICA APLICADA-MECÁNICA Y MECANISMOS



Ejerc. Nº 5) El motor M tira el cable con una fuerza F, cuya magnitud varía como se muestra en la gráfica. Si la caja de 20 kg originalmente está descansando en el suelo de modo que la tensión en el cable es cero en el instante en que se echa a andar el motor, calcule la velocidad del embalaje cuando t=6 s.

Ing. Carlos Barrera

$$0 \leq t < 5\text{ s},\ F = \frac{250}{5}t = (50t)\text{ N.}$$

$$+\uparrow \Sigma F_y = 0; \qquad 50t - 20(9.81) = 0 \qquad t = 3.924\text{ s} < 5\text{ s}$$

$$m(v_y)_1 + \Sigma \int_{t_1}^{t_2} F_y\, dt = m(v_y)_2$$

$$(+\uparrow) \qquad 20(0) + \int_{3.924\text{ s}}^{5\text{ s}} 50t\,dt + 250(6-5) - 20(9.81)(6-3.924) = 20v$$

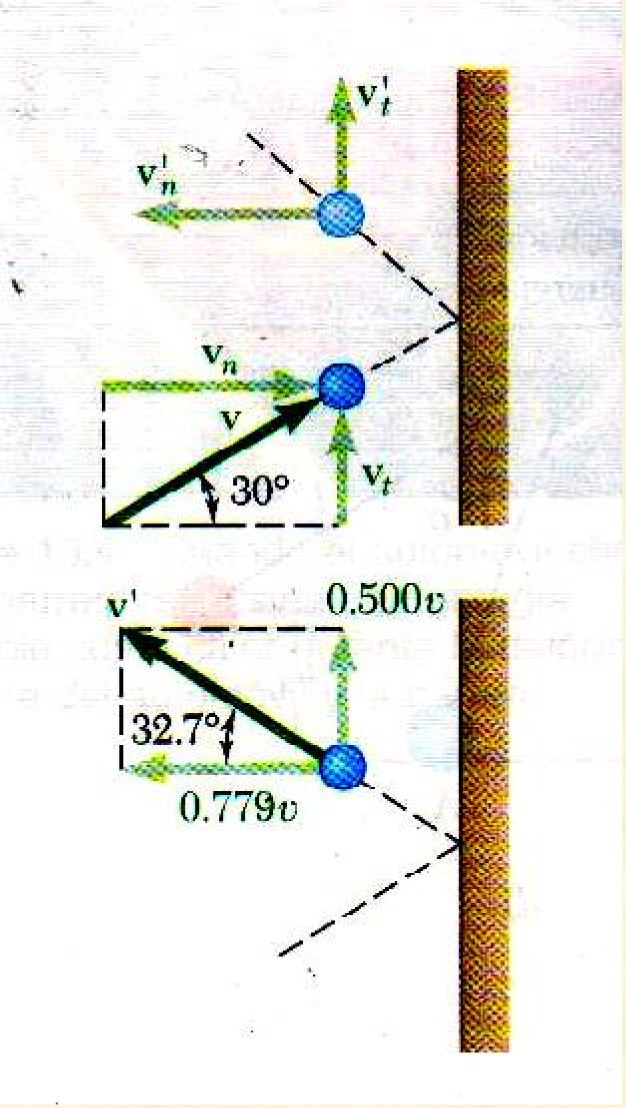
$$v = 4.14\text{ m/s}$$

UNCUYO
UNIVERSIDAD NACIONAL DE CUYO

FACULTAD DE INGENIERÍA

Cátedra:
MECÁNICA APLICADA-MECÁNICA Y MECANISMOS

Ejerc. Nº 6) Se lanza una pelota contra una pared sin fricción. Antes de que la pelota golpee la pared, su velocidad tiene una magnitud v y forma un ángulo de 30º con la horizontal. Si se conoce que e= 0,90, determine la magnitud y dirección de la velocidad de la pelota cuando ésta rebota en la pared.



Ing. Carlos Barrera

11:17

Cátedra:
MECÁNICA APLICADA-MECÁNICA Y MECANISMOS

La velocidad inicial de la pelota se descompone en componentes perpendicular y paralela a la pared

$$v_n = v * \cos 30° = 0.866\, v$$

$$v_t = v * \operatorname{sen} 30° = 0.5\, v$$

La componente paralela hacia la pared de la cantidad de movimiento de la pelota se conserva

$$v_t' = v_t = 0.5\, v$$

Utilizando la relación entre las velocidades relativas

$$0 - v_n' = e(v_n - 0)$$

$$v_n' = -0.9(0.866v) = -0.779\, v$$

$$v_n' = 0.779\, v$$

Al sumar vectorialmente las componentes v_n' y v_t'

$$v' = 0.926\, v$$

Ing. Carlos Barrera