FACULTAD DE INGENIERÍA

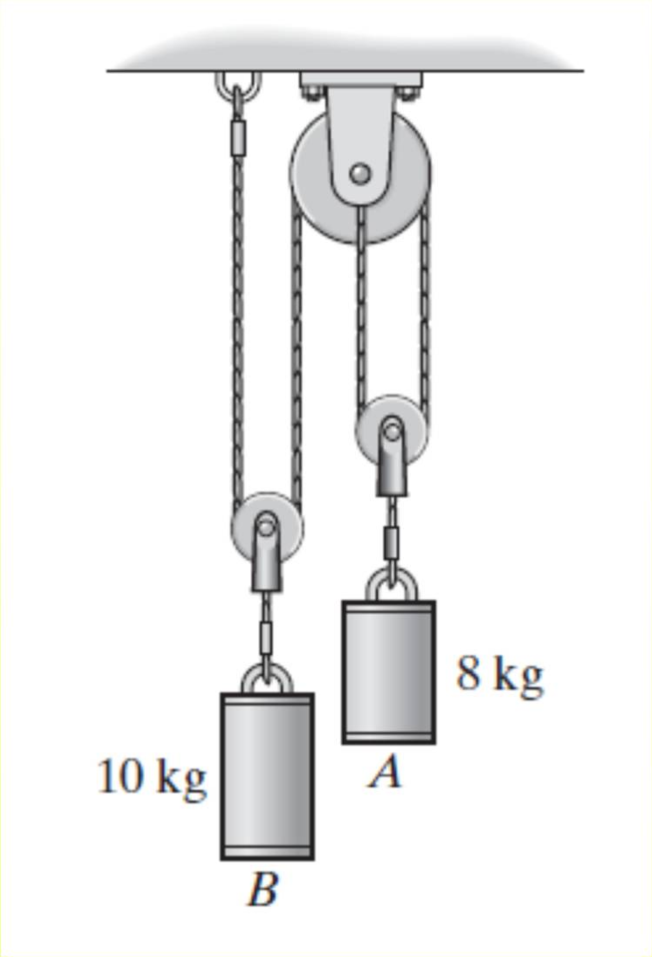
MECÁNICA APLICADA

MECÁNICA Y MECANISMOS

PRÁCTICA
Impulso- Cantidad de Movimiento

Ing. Carlos Barrera-2021

1) Al cilindro A se le imparte una velocidad inicial de 2 m/s, calcular la velocidad de cada cilindro cuando t= 3 s. No tener en cuenta la masa de las poleas.



$$2\boldsymbol{s_A} + 2\boldsymbol{s_B} = \boldsymbol{l}$$

$$\boldsymbol{s_A} + \boldsymbol{s_B} = \boldsymbol{l}/2$$

Derivando

$$\boldsymbol{v_A} + \boldsymbol{v_B} = 0$$

$$2 + (\boldsymbol{v_B}) = 0$$

$$(\boldsymbol{v_B}) = -2\,\boldsymbol{m/s}$$

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

$$8(-2) + 2T(3) - 8(9,81)(3) = 8[-(v_A)_2]$$

$$6T = 251,44 - 8(v_A)_2$$

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

$$10(2) + 2T(3) - 10(9,81)(3) = 10[-(v_B)_2]$$

$$6T = 274,3 - 10(v_B)_2$$

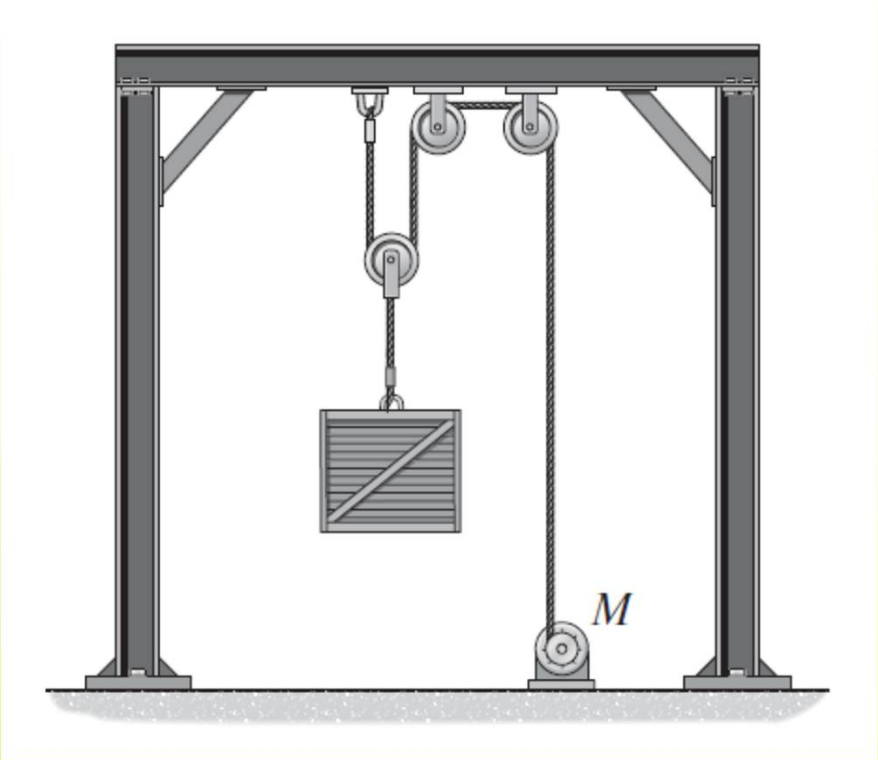
$$(v_A)_2 = -1{,}27\ m/s$$

$$(v_B)_2 = 1{,}27\ m/s$$

$$T = 43{,}6\ N$$

2) El motor levanta el bulto de 100 kg. Si la velocidad del bulto se incrementa de manera uniforme de 1,5 m/s a 4,5 m/s en 5 s, calcular la tensión desarrollada en el cable.

El motor ejerce una fuerza en el cable de $T = \left(200t^{\frac{1}{2}} + 150\right)N$ donde t está en segundos. Si el bulto comienza a elevarse del punto de reposo en el piso, determine la velocidad cuanto t= 5 s



$$m(v_1)_y + \sum\int_{t_1}^{t_2} F_y\,dt = m(v_2)_y$$

$$100(1,5) + 2T(5) - 100(9,81)(5) = 100(4,5)$$

T=520,5 N

$$\sum F_y = 0 \rightarrow \quad 2\left(200t^{\frac{1}{2}} + 150\right) - 100(9{,}81) = 0$$

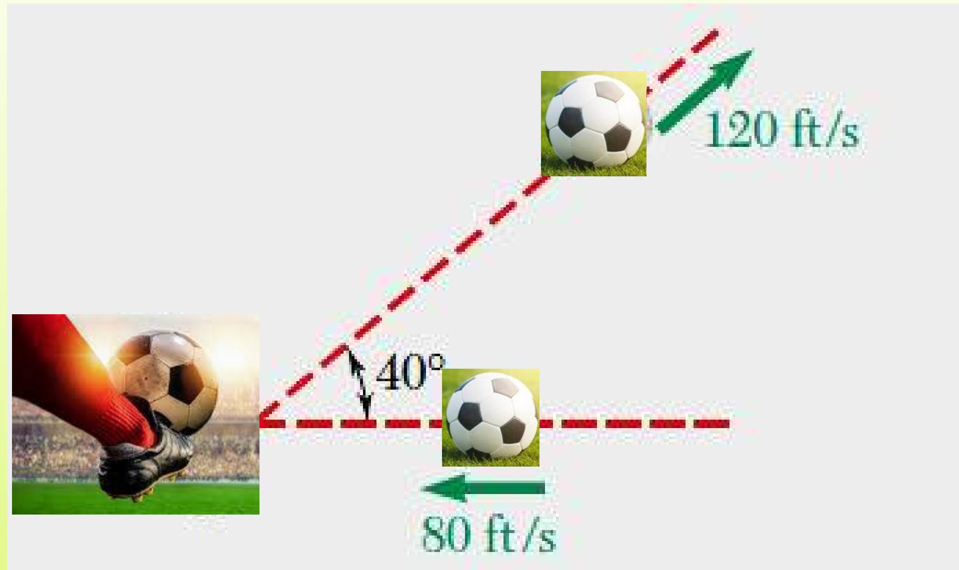
$$t = 2{,}8985\, s$$

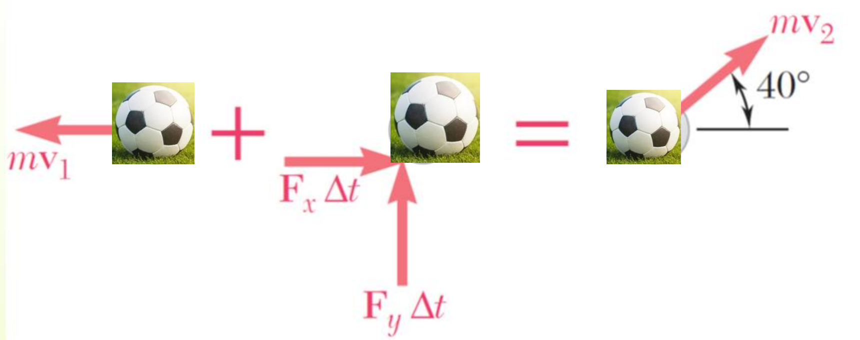
$$m(v_1)_y + \sum \int_{t_1}^{t_2} F_y\, dt = m(v_2)_y$$

$$100(0) + 2\int_{2{,}898s}^{5s} \left(200t^{\frac{1}{2}} + 150\right) dt - 100(9{,}81)(5 - 2{,}8985) = 100v$$

$$v = 2{,}34\ m/s$$

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





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

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

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

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

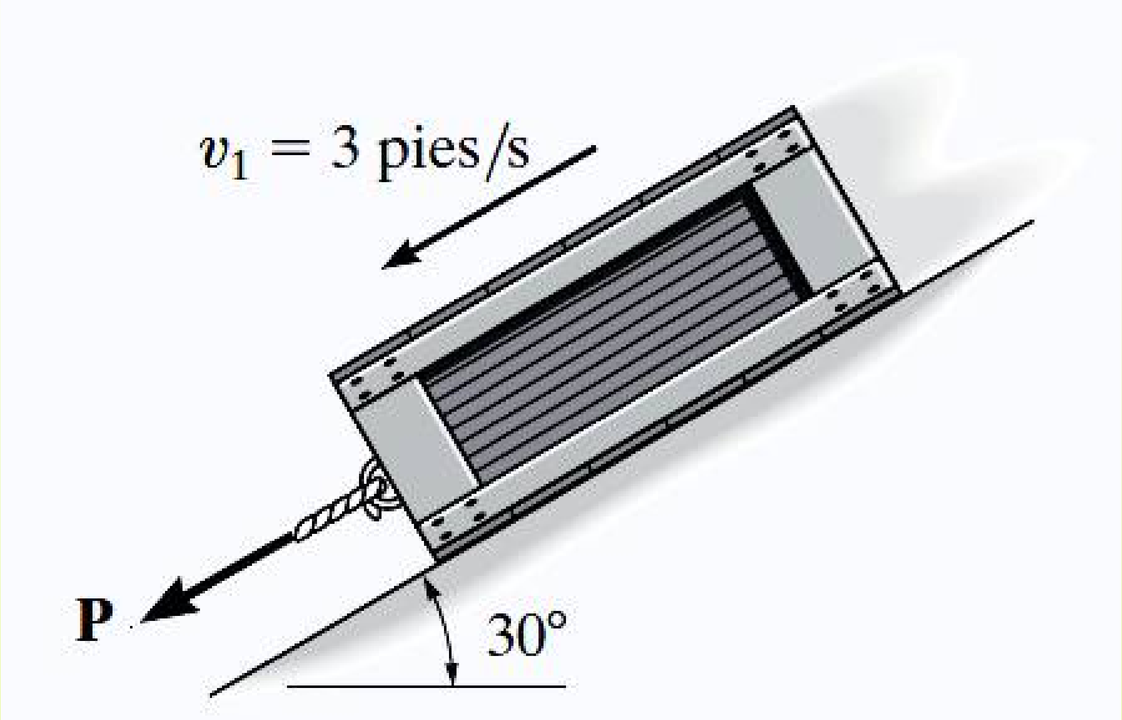
$+\uparrow$ componentes y: $\quad 0 + F_y\,\Delta t = mv_2 \operatorname{sen} 40°$

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

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

$$\mathbf{F} = 97.5\text{ lb} \measuredangle\, 24.2°$$

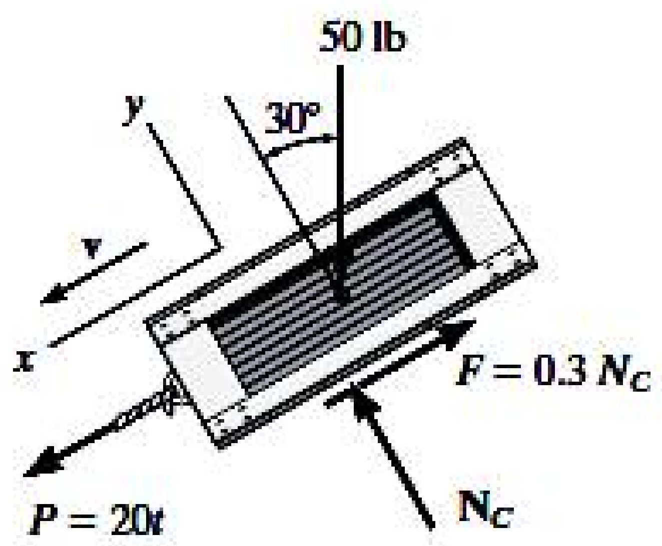
4) Sobre la caja de 50 lb actúa una fuerza de magnitud variable P= 20*t lb, donde t está en segundos. Determine la velocidad de la caja 2 s después que P ha sido aplicada. La velocidad inicial es de 3 ft/s hacia abajo por el plano y el coeficiente de rozamiento entre la caja y el plano es 0,3.



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

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

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



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

$$N_C = 43.30 \text{ lb}$$

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

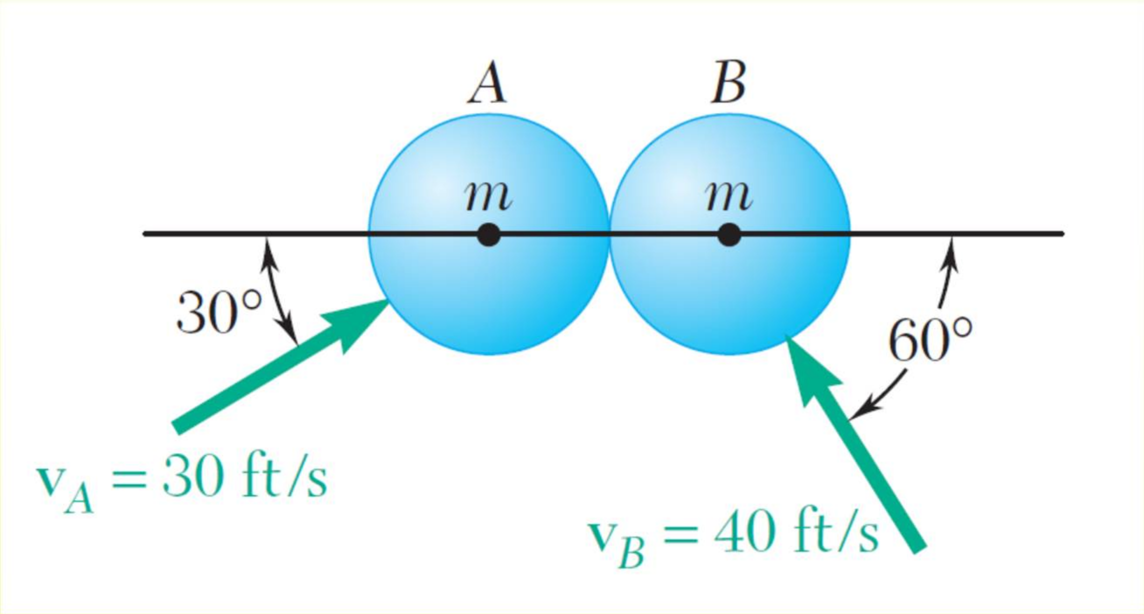
Usando Ley de Newton

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

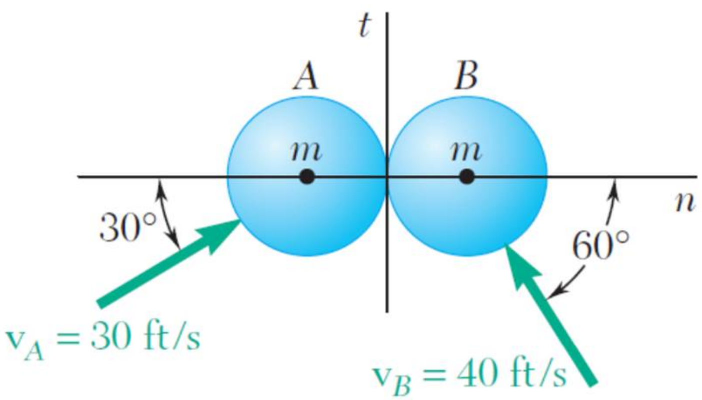
$$a = 12.88t + 7.734$$

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

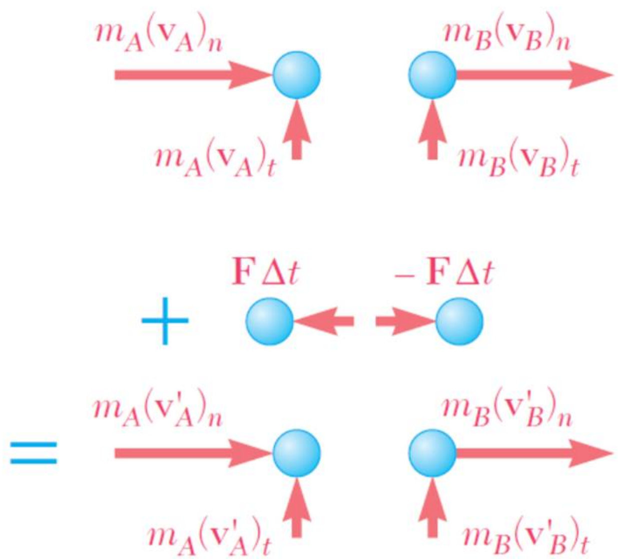
$$v = 44.2 \text{ pies/s}$$



5) 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.



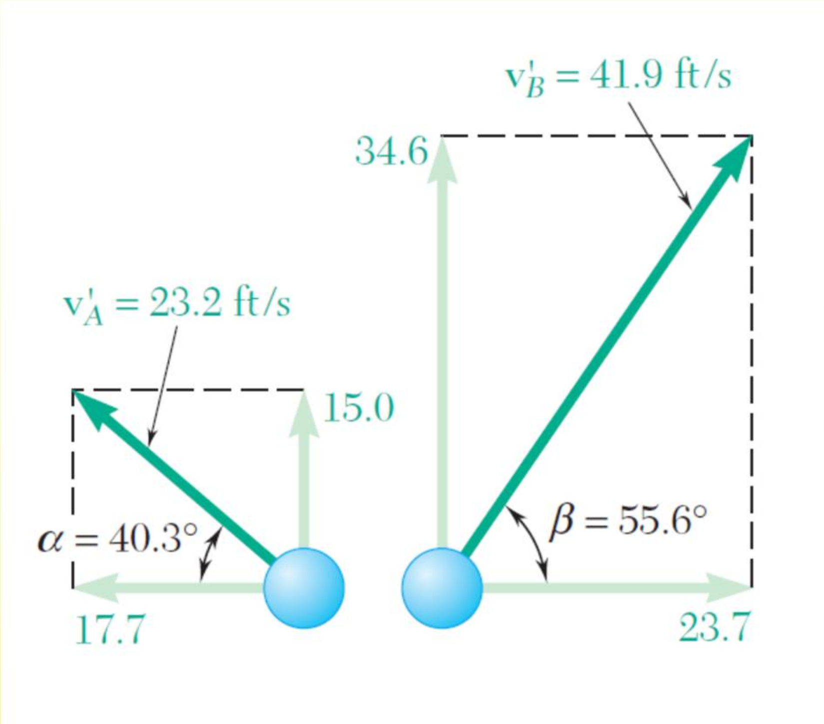
$$(v_A)_n = v_A \cos 30° = +26.0 \text{ ft/s}$$
$$(v_A)_t = v_A \operatorname{sen} 30° = +15.0 \text{ ft/s}$$
$$(v_B)_n = -v_B \cos 60° = -20.0 \text{ ft/s}$$
$$(v_B)_t = v_B \operatorname{sen} 60° = +34.6 \text{ ft/s}$$



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

$$m_A(v_A)_n + m_B(v_B)_n = m_A(v'_A)_n + m_B(v'_B)_n$$
$$m(26.0) + m(-20.0) = m(v'_A)_n + m(v'_B)_n$$
$$(v_A)_n + (v'_B)_n = 6.0$$

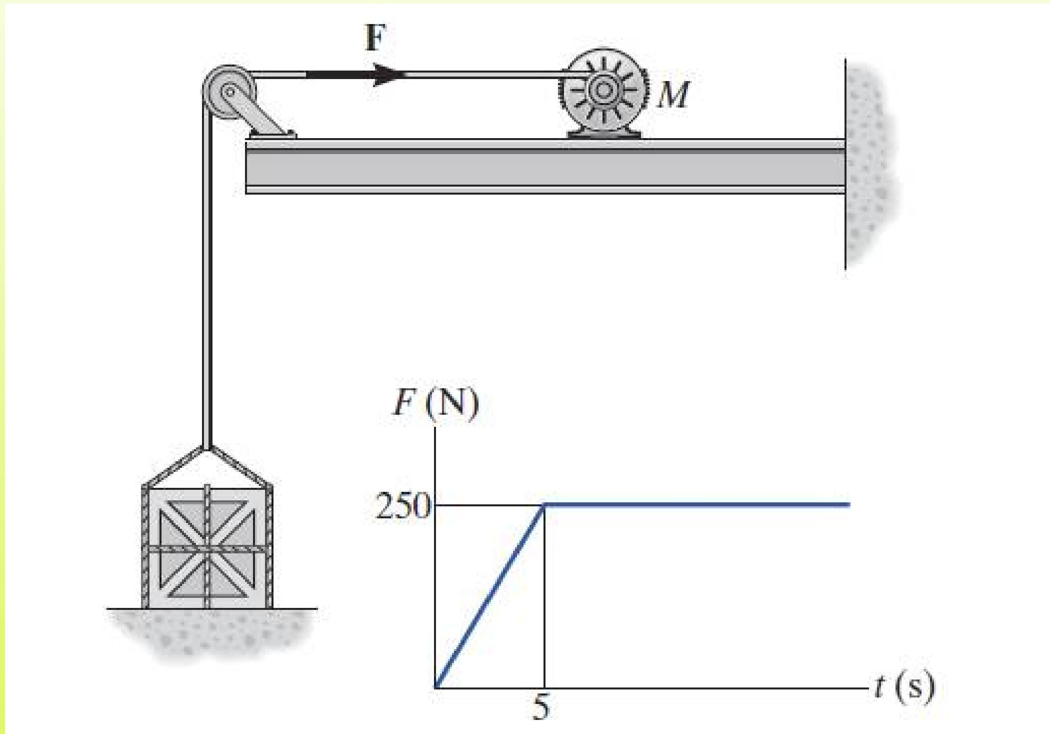
$$(v'_B)_n - (v'_A)_n = e[(v_A)_n - (v_B)_n]$$
$$(v'_B)_n - (v'_A)_n = (0.90)[26.0 - (-20.0)]$$
$$(v'_B)_n - (v'_A)_n = 41.4$$



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

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

6) 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.



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

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

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

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

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