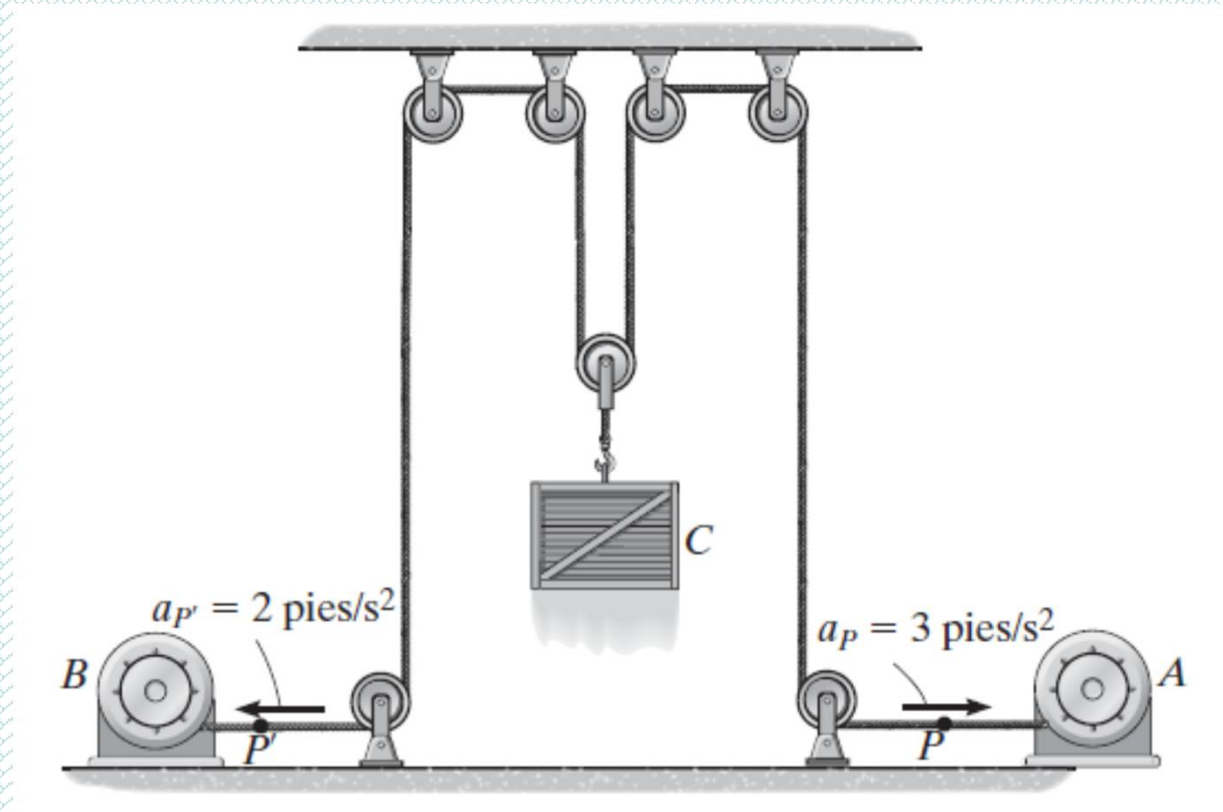


# **2° LEY DE NEWTON**

1) Los motores A y B tiran del cable según se muestra en la figura. Calcular la aceleración del bulto C de 300 lb y la tensión desarrollada en el cable. No considerar la masa de las poleas



$$s_P + s_{P''} + 2s_C = l$$

$$a_P + a_{P''} + 2a_C = 0$$

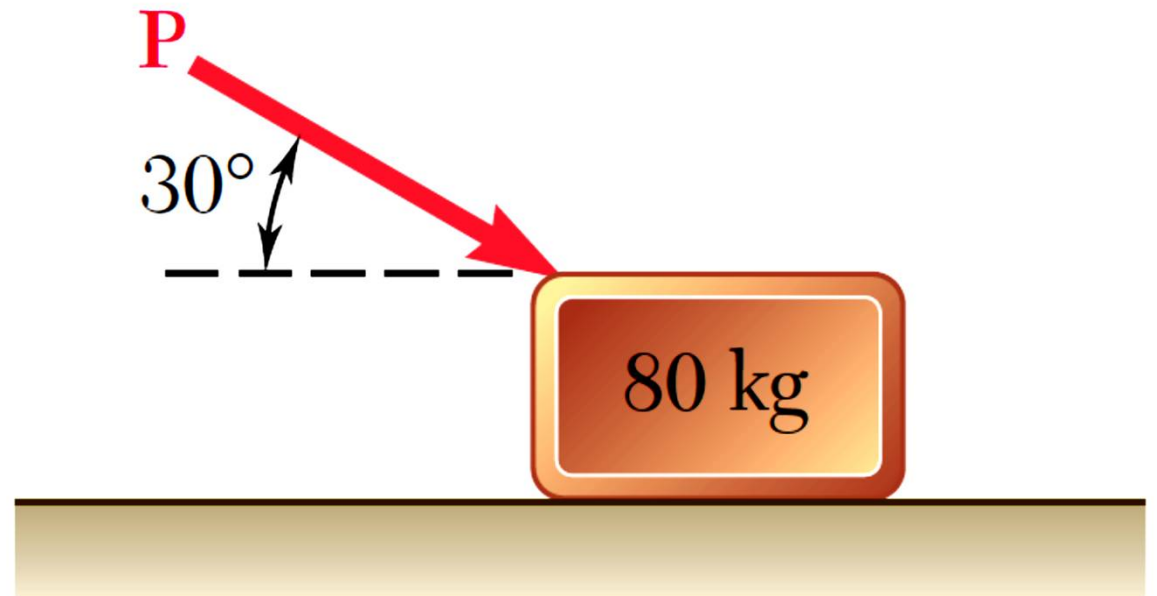
$$3 + 2 + 2a_C = 0$$

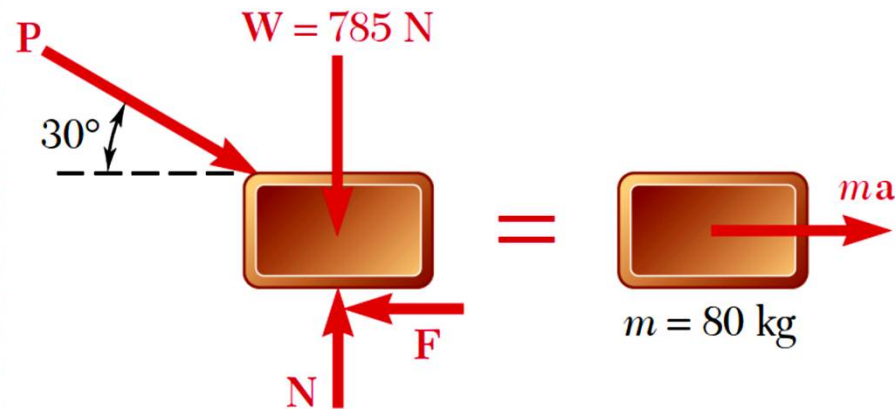
$$a_C = -2,5 \frac{ft}{s^2}$$

$$\sum F_y \left( = ma_y \rightarrow 2T - 300 = \frac{300}{32,2} 2,5 \right)$$

$$T = 162 \text{ lb}$$

2) Calcular la magnitud de la fuerza requerida para dar al bloque una aceleración de  $2,5 \text{ m/s}^2$  hacia la derecha. El coeficiente de rozamiento entre el bloque y el plano es de  $0,25$





$$W = mg = (80 \text{ kg})(9.81 \text{ m/s}^2) = 785 \text{ N}$$

$$\rightarrow \Sigma F_x = ma: \quad P \cos 30^\circ - 0.25N = (80 \text{ kg})(2.5 \text{ m/s}^2)$$

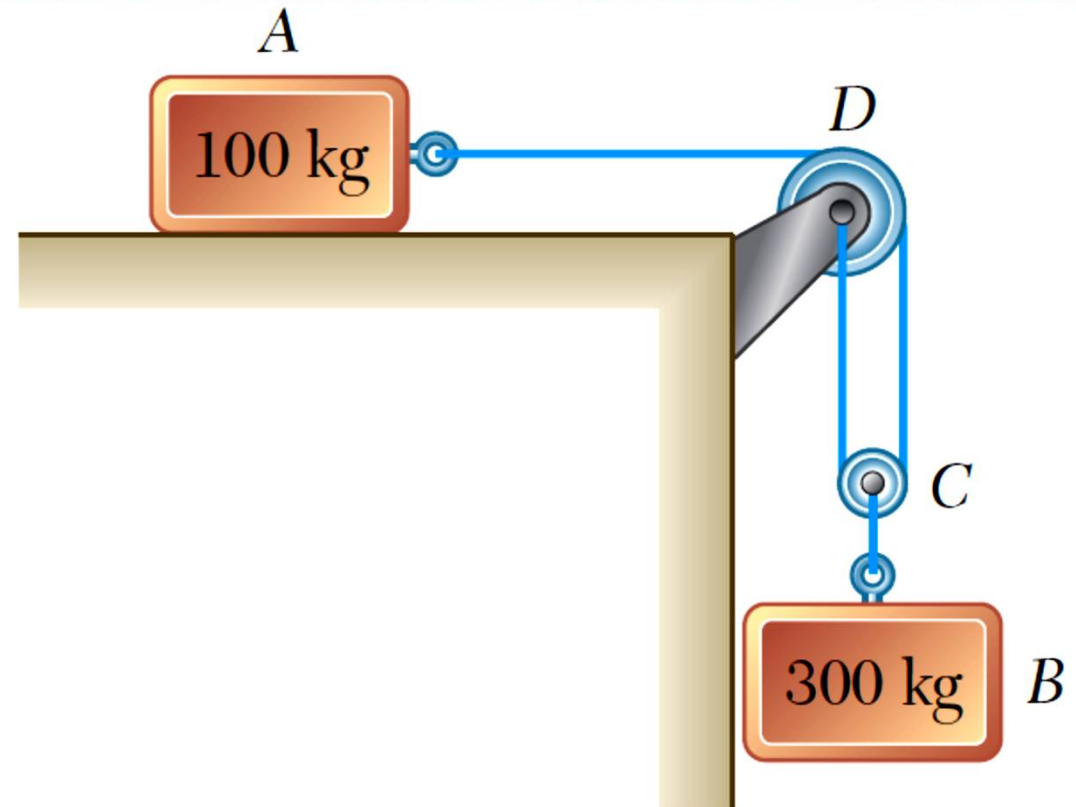
$$P \cos 30^\circ - 0.25N = 200 \text{ N}$$

$$+\uparrow \Sigma F_y = 0: \quad N - P \sin 30^\circ - 785 \text{ N} = 0$$

$$N = P \sin 30^\circ + 785 \text{ N}$$

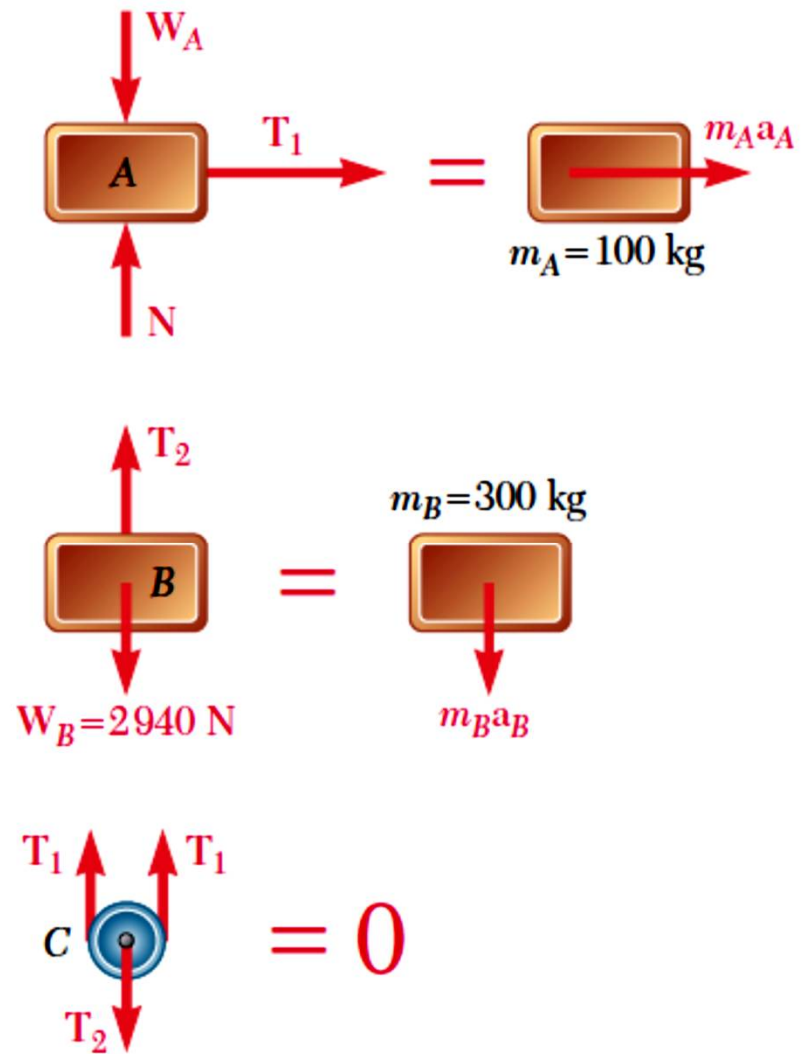
$$P \cos 30^\circ - 0.25(P \sin 30^\circ + 785 \text{ N}) = 200 \text{ N} \quad P = 535 \text{ N}$$

3) Los dos bloques empiezan a moverse a partir del reposo. No hay fricción entre la polea y el plano horizontal. Calcular la aceleración de cada bloque y la tensión de cada cuerda.



$$x_B = \frac{1}{2}x_A$$

$$a_B = \frac{1}{2}a_A$$



$$\overset{+}{\rightarrow} \Sigma F_x = m_A a_A: \quad T_1 = 100a_A$$

$$W_B = m_B g = (300 \text{ kg})(9.81 \text{ m/s}^2) = 2940 \text{ N}$$

$$+\downarrow \Sigma F_y = m_B a_B: \quad 2940 - T_2 = 300a_B$$

$$2940 - T_2 = 300\left(\frac{1}{2}a_A\right)$$

$$T_2 = 2940 - 150a_A$$

$$+\downarrow \Sigma F_y = m_C a_C = 0: \quad T_2 - 2T_1 = 0$$

$$2940 - 150a_A - 2(100a_A) = 0$$

$$2940 - 350a_A = 0$$

$$a_A = 8.40 \text{ m/s}^2$$



$$a_B = \frac{1}{2}a_A = \frac{1}{2}(8.40 \text{ m/s}^2)$$

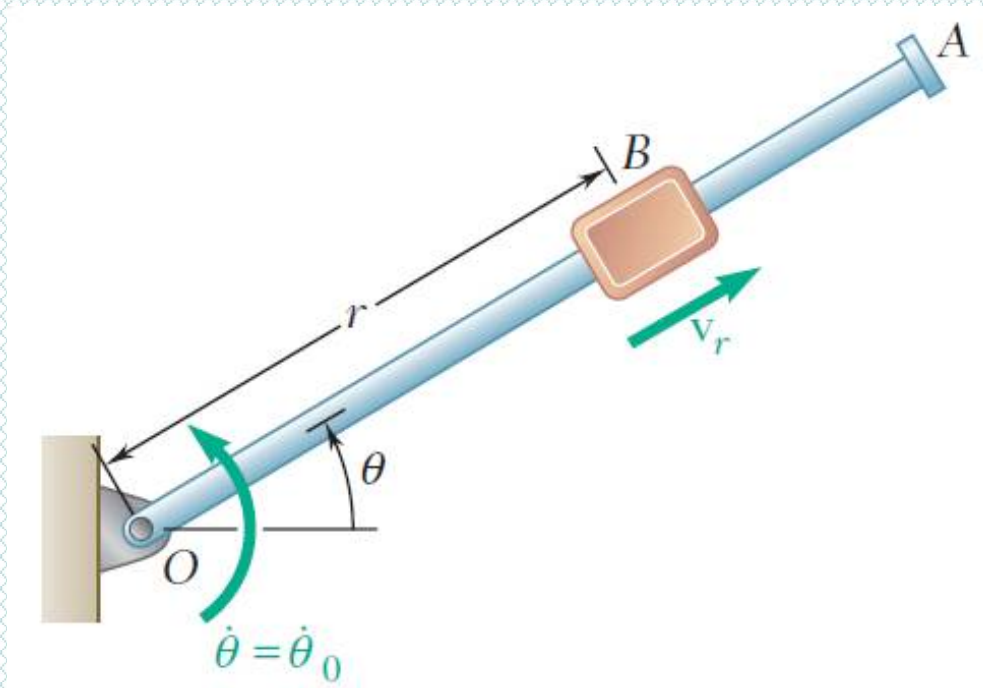
$$a_B = 4.20 \text{ m/s}^2$$

$$T_1 = 100a_A = (100 \text{ kg})(8.40 \text{ m/s}^2)$$

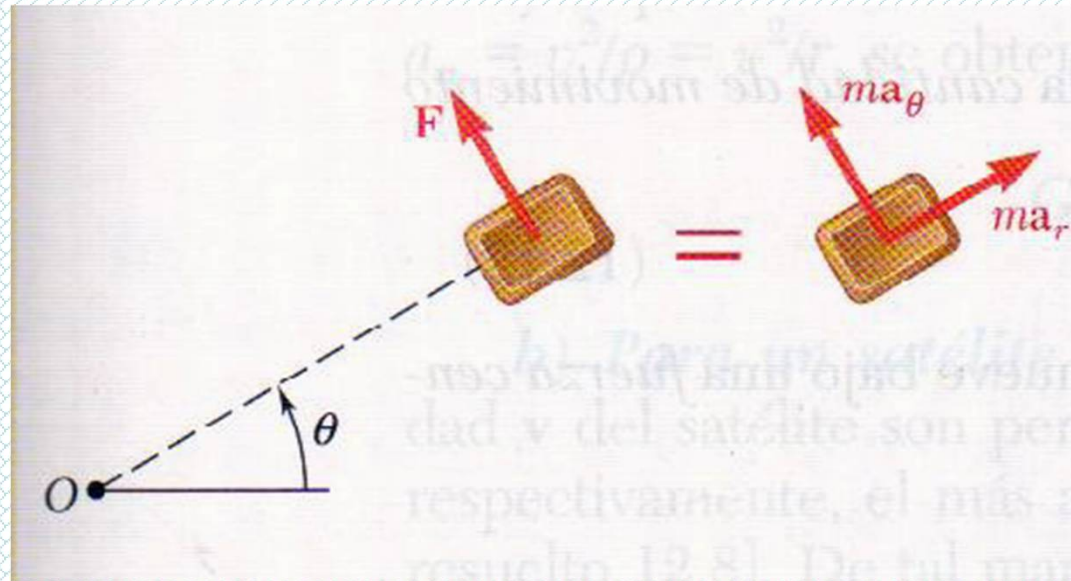
$$T_1 = 840 \text{ N}$$

$$T_2 = 2T_1 \quad T_2 = 2(840 \text{ N})$$

$$T_2 = 1680 \text{ N}$$



4) Un bloque de masa  $m$  se desliza sobre el brazo OA sin rozamiento, que gira en un plano horizontal a razón constante  $\dot{\theta}_0$ . Si se conoce que B se suelta a una distancia  $r_0$  de O, exprese como función de  $r$  a) la componente  $v_r$  de la velocidad de B a lo largo de OA b) la magnitud de la fuerza horizontal  $F$  ejercida sobre B por el brazo OA.



$$\begin{aligned}
 +\nearrow \Sigma F_r &= ma_r: & 0 &= m(\ddot{r} - r\dot{\theta}^2) \\
 +\nwarrow \Sigma F_\theta &= ma_\theta: & F &= m(r\ddot{\theta} + 2\dot{r}\dot{\theta})
 \end{aligned}$$

$$\ddot{r} = \dot{v}_r = \frac{dv_r}{dt} = \frac{dv_r}{dr} \frac{dr}{dt} = v_r \frac{dv_r}{dr}$$

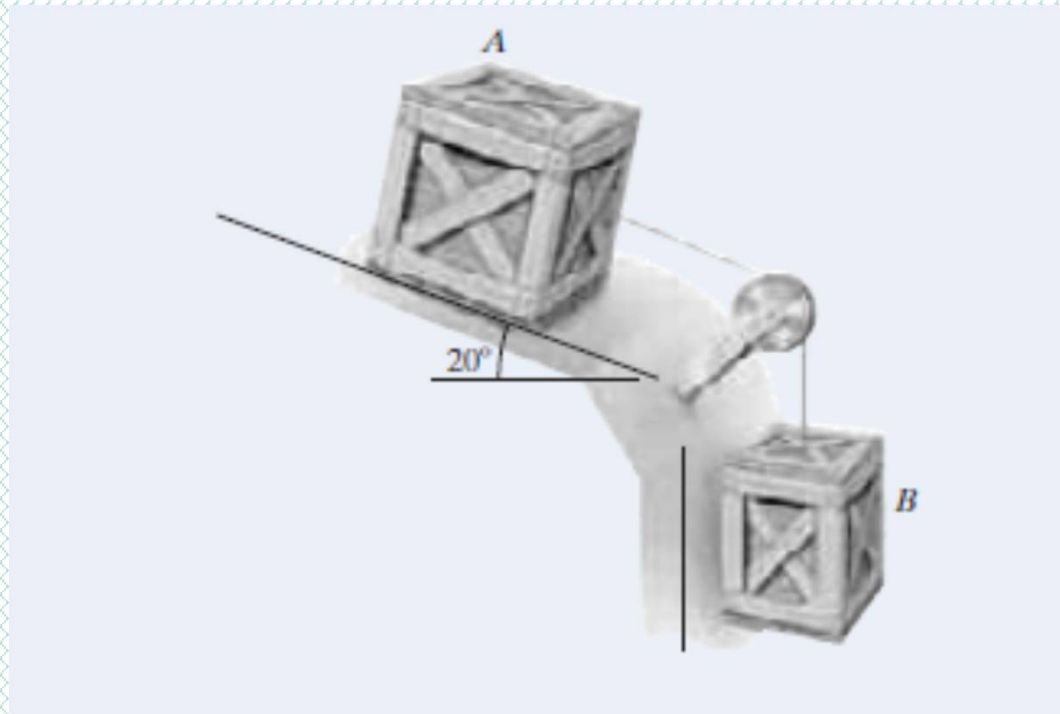
$$v_r dv_r = \dot{\theta}_0^2 r dr$$

Al multiplicar por 2 e integrar de 0 a  $v_r$  y de  $r_0$  a  $r$ ,

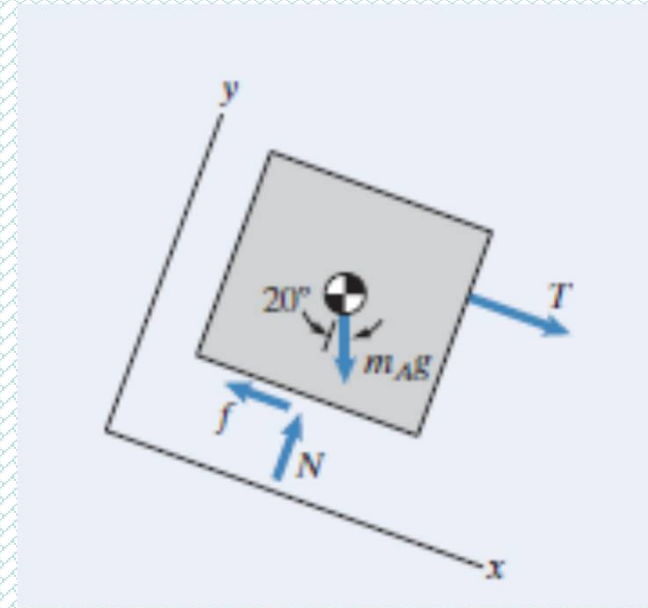
$$v_r^2 = \dot{\theta}_0^2 (r^2 - r_0^2) \quad v_r = \dot{\theta}_0 (r^2 - r_0^2)^{1/2}$$

$$F = 2m \dot{\theta}_0 (r^2 - r_0^2)^{1/2} \dot{\theta}_0 \quad F = 2m \dot{\theta}_0^2 (r^2 - r_0^2)^{1/2}$$

5) Las dos cajas se sueltan desde el reposo. Sus masas son  $m_A = 40 \text{ kg}$  y  $m_B = 30 \text{ kg}$ . Los coeficientes de rozamiento entre la caja A y la superficie inclinada son 0,2 y 0,15 ¿Cuál es la aceleración de las cajas?



## Diagrama del cuerpo libre de la caja A



$$\sum F_x = T + m_A g \operatorname{sen} 20^\circ - f = 0$$

$$\sum F_y = N - m_A g \operatorname{cos} 20^\circ = 0$$

$$\begin{aligned} f &= m_B g + m_A g \operatorname{sen} 20^\circ \\ &= (30 \text{ kg}) (9.81 \text{ m/s}^2) + (40 \text{ kg}) (9.81 \text{ m/s}^2) \operatorname{sen} 20^\circ \\ &= 429 \text{ N} \end{aligned}$$

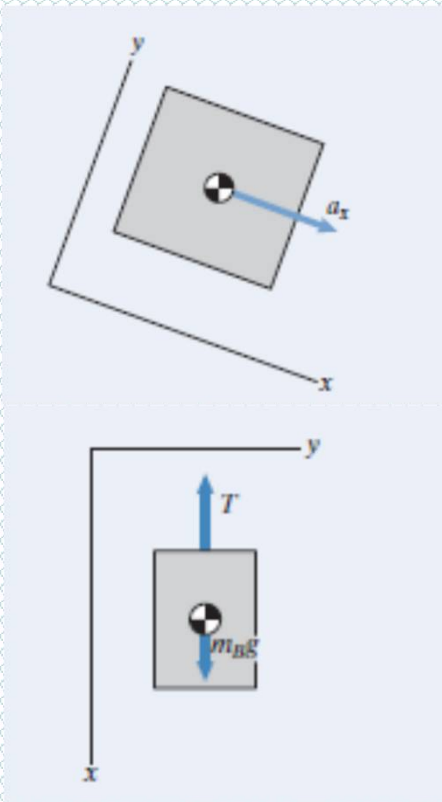
**La fuerza de fricción máxima que la superficie soportará**

$$f_{max} = \mu_s N = (0.2) \left[ (40 \text{ kg}) (9.81 \text{ m/s}^2) \cos 20^\circ \right] = 73.7 \text{ N}$$

**Aplicando la segunda ley de Newton**

$$\sum F_x = T + m_A g \operatorname{sen} 20^\circ - \mu N = m_A a_x$$

$$\sum F_y = N - m_A g \cos 20^\circ = 0$$



**Aceleración de la caja**

**Diagrama de cuerpo libre caja B**



## La ecuación de movimiento

$$\sum F_x = m_B g - T = m_B a_x$$

Aplicando la 2° ley de Newton a ambas cajas, se obtiene que la aceleración vale 5,33 m/s<sup>2</sup>