FACULTAD DE INGENIERÍA

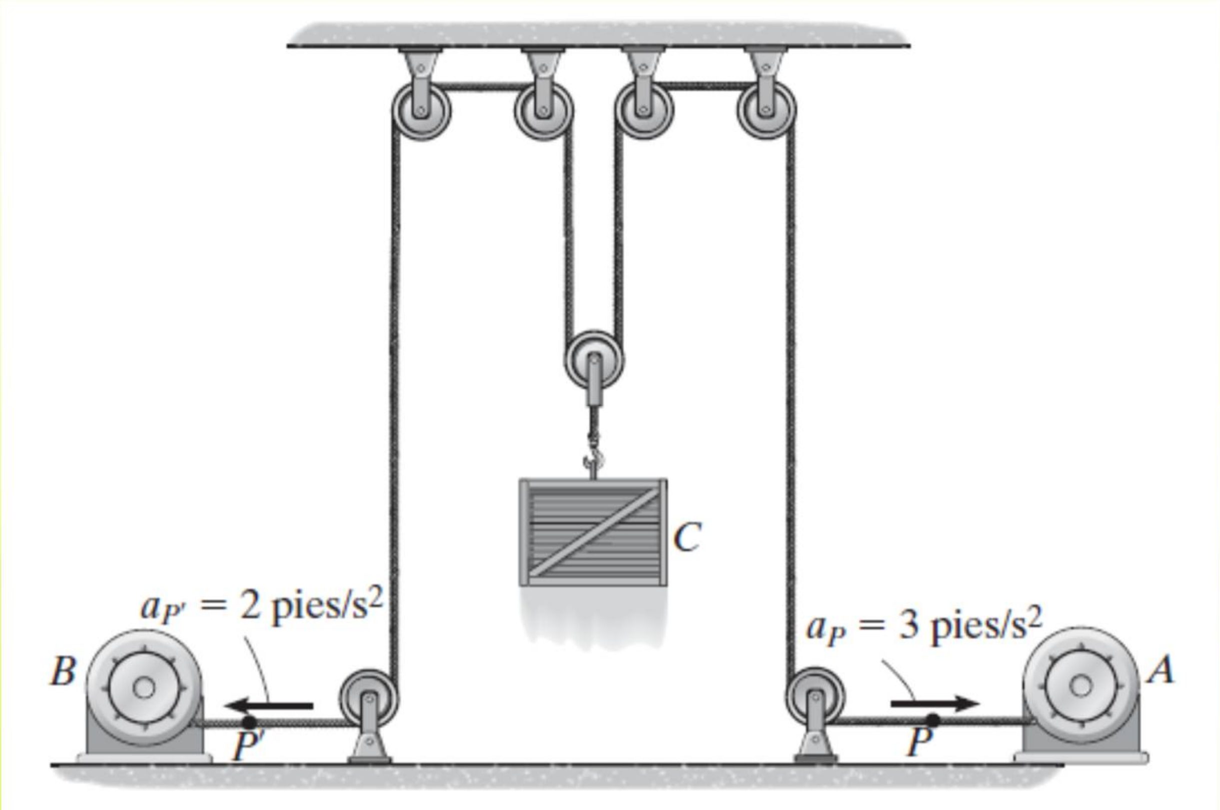
MECÁNICA APLICADA

MECÁNICA Y MECANISMOS

2° LEY DE NEWTON

Ing. Carlos Barrera-2021

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



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

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

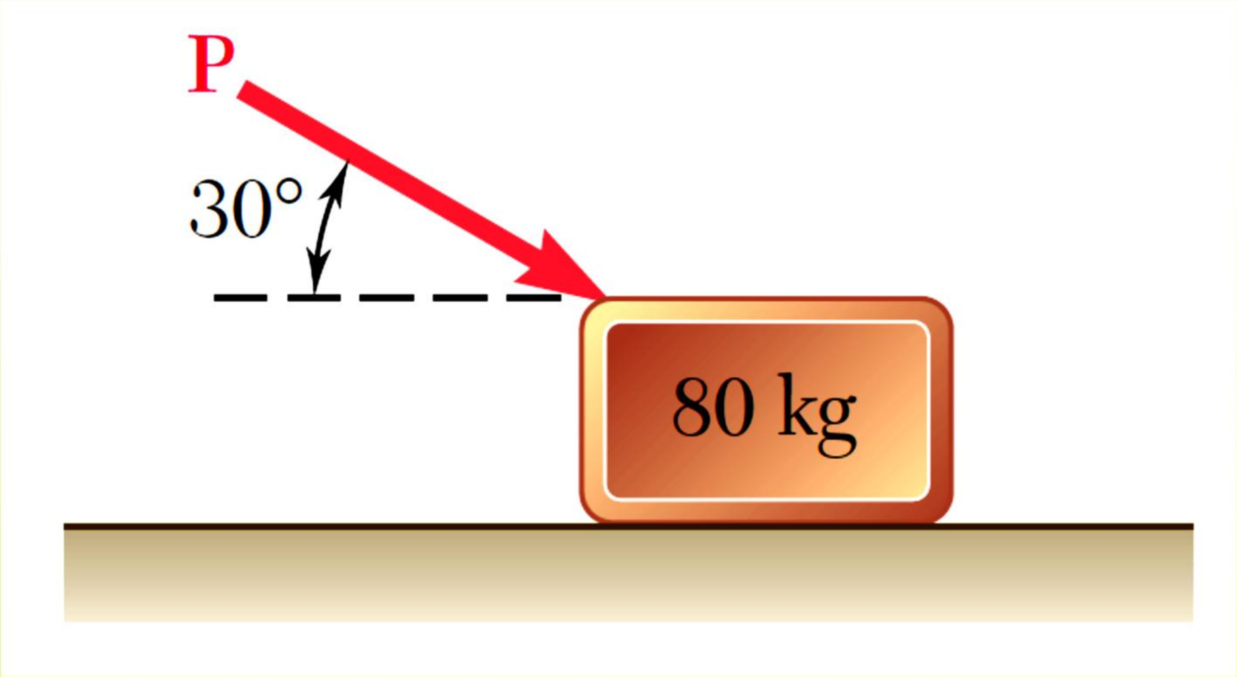
$$3 + 2 + 2a_C = 0$$

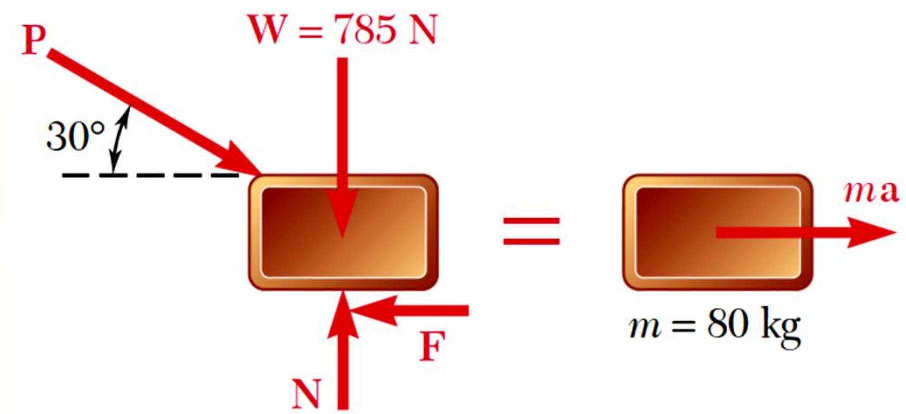
$$a_C = -2{,}5\ {ft}/{s^2}$$

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

$$T = 162\ lb$$

2) Calcular la magnitud de la fuerza requerida para dar al bloque una aceleración de 2,5 m/s2 hacia la derecha. El coeficiente de rozamiento entre el bloque y el plano es de 0,25





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

$$\xrightarrow{+}\Sigma F_x = ma: \qquad P\cos 30° - 0.25N = (80\ \text{kg})(2.5\ \text{m/s}^2)$$

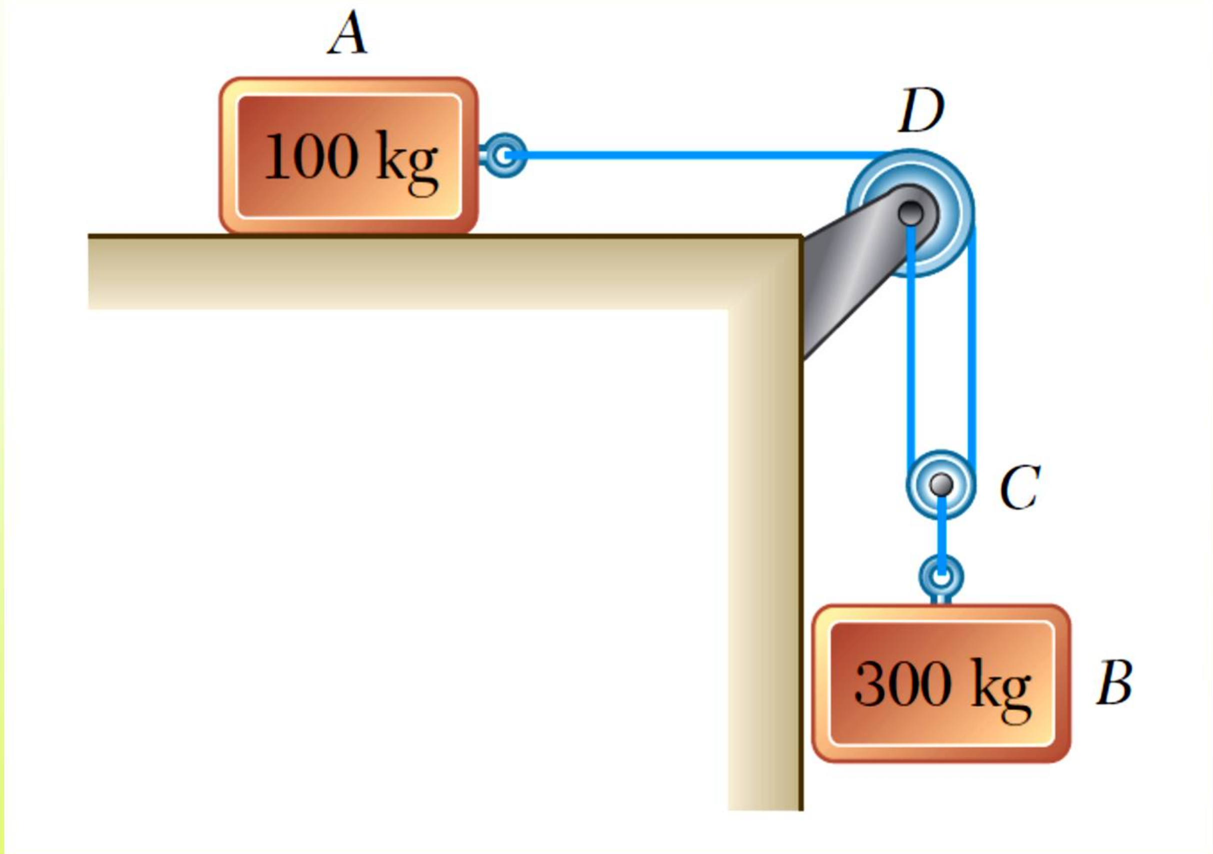
$$P\cos 30° - 0.25N = 200\ \text{N}$$

$$+\uparrow\Sigma F_y = 0: \qquad N - P\,\text{sen}\,30° - 785\ \text{N} = 0$$

$$N = P\,\text{sen}\,30° + 785\ \text{N}$$

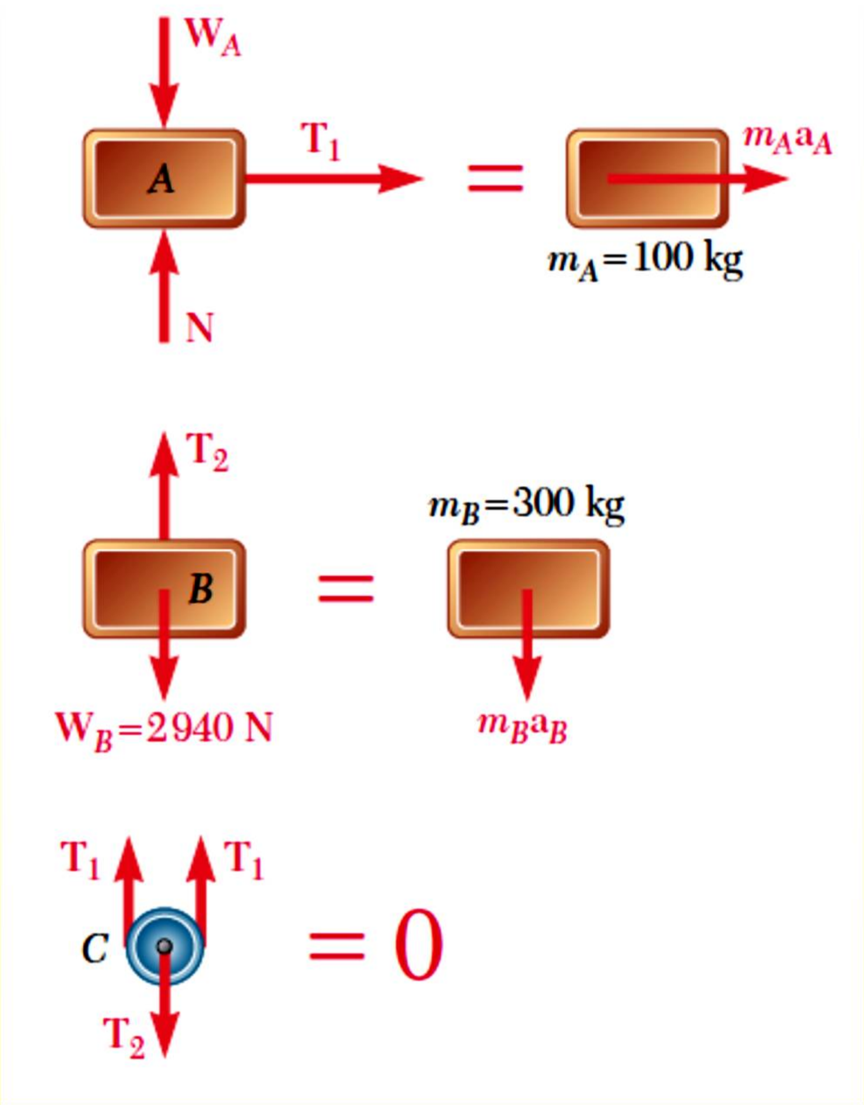
$$P\cos 30° - 0.25(P\,\text{sen}\,30° + 785\ \text{N}) = 200\ \text{N} \qquad P = 535\ \text{N}$$

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.



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

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



$$\xrightarrow{+}\Sigma F_x = m_A a_A: \qquad T_1 = 100 a_A$$

$$W_B = m_B g = (300 \text{ kg})(9.81 \text{ m/s}^2) = 2\,940 \text{ N}$$

$$+\downarrow \Sigma F_y = m_B a_B: \qquad 2\,940 - T_2 = 300 a_B$$

$$2\,940 - T_2 = 300(\tfrac{1}{2} a_A)$$
$$T_2 = 2\,940 - 150 a_A$$

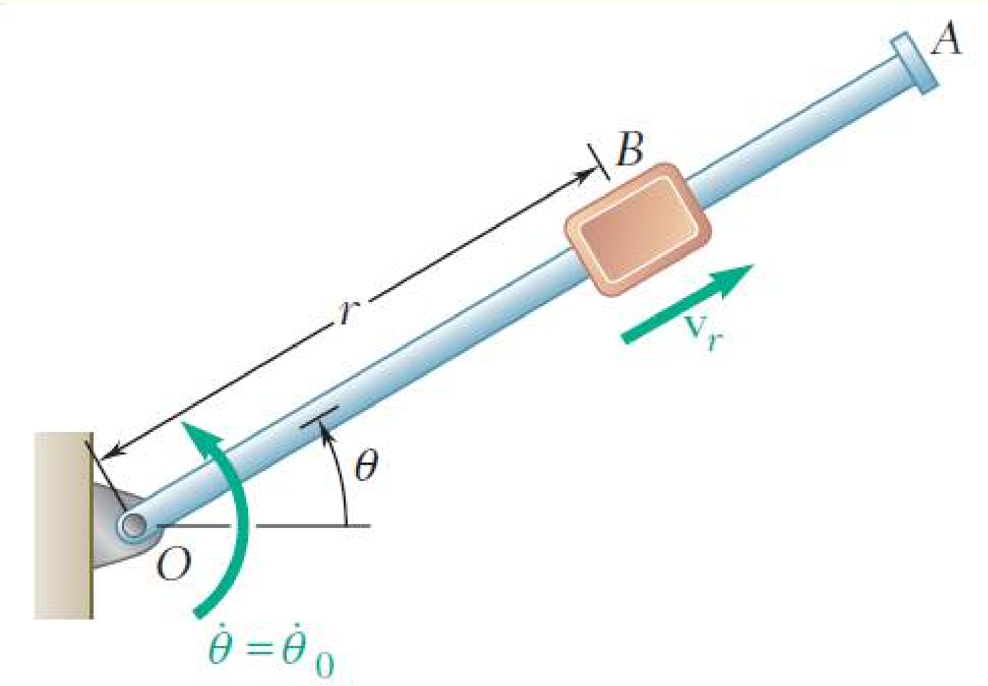
$$+\downarrow \Sigma F_y = m_C a_C = 0: \qquad T_2 - 2T_1 = 0$$

$$2\,940 - 150 a_A - 2(100 a_A) = 0$$
$$2\,940 - 350 a_A = 0 \qquad a_A = 8.40 \text{ m/s}^2$$

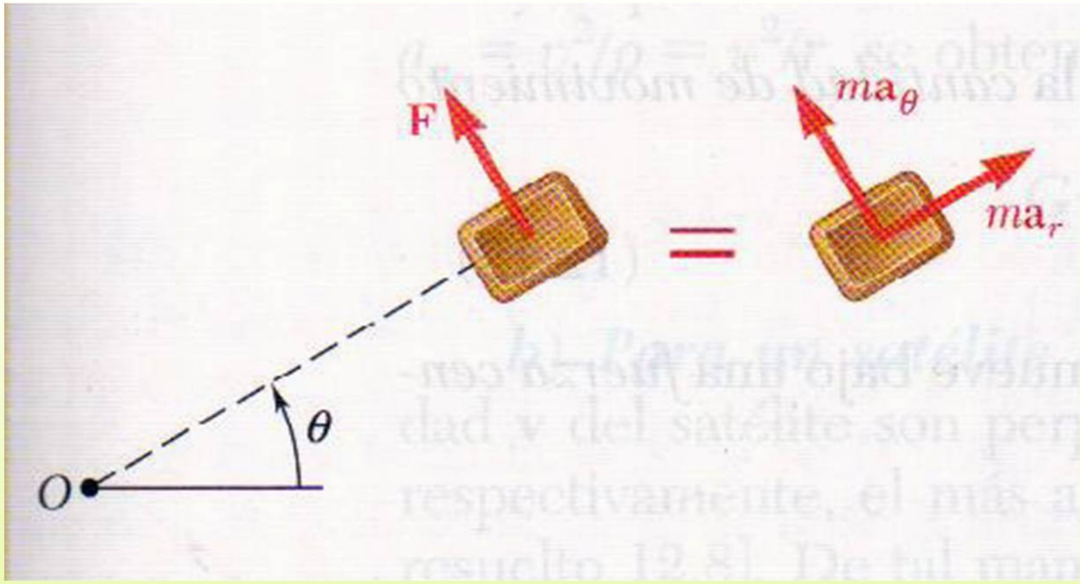
$$a_B = \tfrac{1}{2}a_A = \tfrac{1}{2}(8.40\ \mathrm{m/s^2}) \qquad a_B = 4.20\ \mathrm{m/s^2}$$

$$T_1 = 100a_A = (100\ \mathrm{kg})(8.40\ \mathrm{m/s^2}) \qquad T_1 = 840\ \mathrm{N}$$

$$T_2 = 2T_1 \qquad T_2 = 2(840\ \mathrm{N}) \qquad T_2 = 1\,680\ \mathrm{N}$$



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.



$$+\nearrow\Sigma F_r = ma_r: \qquad 0 = m(\ddot{r} - r\dot{\theta}^2)$$

$$+\nwarrow\Sigma F_\theta = ma_\theta: \qquad F = m(r\ddot{\theta} + 2\dot{r}\dot{\theta})$$

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

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

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

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

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