

Determine la fuerza en cada cable que se ha usado para sostener la caja de 40 lb que se muestra en la figura 3-12a.

SOLUCIÓN

Diagrama de cuerpo libre. Como se muestra en la figura 3-12b, se considera el diagrama de cuerpo libre del punto A para “exponer” las tres fuerzas desconocidas en los cables.

Ecuaciones de equilibrio. Primero expresaremos cada fuerza en su forma de vector cartesiano. Como las coordenadas de los puntos B y C son $B(-3 \text{ pies}, -4 \text{ pies}, 8 \text{ pies})$ y $C(-3 \text{ pies}, 4 \text{ pies}, 8 \text{ pies})$, tenemos

$$\begin{aligned} \mathbf{F}_B &= F_B \left[\frac{-3\mathbf{i} - 4\mathbf{j} + 8\mathbf{k}}{\sqrt{(-3)^2 + (-4)^2 + (8)^2}} \right] \\ &= -0.318F_B\mathbf{i} - 0.424F_B\mathbf{j} + 0.848F_B\mathbf{k} \end{aligned}$$

$$\begin{aligned} \mathbf{F}_C &= F_C \left[\frac{-3\mathbf{i} + 4\mathbf{j} + 8\mathbf{k}}{\sqrt{(-3)^2 + (4)^2 + (8)^2}} \right] \\ &= -0.318F_C\mathbf{i} + 0.424F_C\mathbf{j} + 0.848F_C\mathbf{k} \end{aligned}$$

$$\mathbf{F}_D = F_D\mathbf{i}$$

$$\mathbf{W} = \{-40\mathbf{k}\} \text{ lb}$$

El equilibrio requiere que

$$\begin{aligned} \Sigma \mathbf{F} = \mathbf{0}; \quad & \mathbf{F}_B + \mathbf{F}_C + \mathbf{F}_D + \mathbf{W} = \mathbf{0} \\ & -0.318F_B\mathbf{i} - 0.424F_B\mathbf{j} + 0.848F_B\mathbf{k} \\ & - 0.318F_C\mathbf{i} + 0.424F_C\mathbf{j} + 0.848F_C\mathbf{k} + F_D\mathbf{i} - 40\mathbf{k} = \mathbf{0} \end{aligned}$$

Al igualar a cero las respectivas componentes \mathbf{i} , \mathbf{j} , \mathbf{k} resulta

$$\Sigma F_x = 0; \quad -0.318F_B - 0.318F_C + F_D = 0 \quad (1)$$

$$\Sigma F_y = 0; \quad -0.424F_B + 0.424F_C = 0 \quad (2)$$

$$\Sigma F_z = 0; \quad 0.848F_B + 0.848F_C - 40 = 0 \quad (3)$$

La ecuación (2) establece que $F_B = F_C$. Entonces, al despejar F_B y F_C de la ecuación (3) y sustituir el resultado en la ecuación (1) para obtener F_D , tenemos

$$F_B = F_C = 23.6 \text{ lb} \quad \text{Resp.}$$

$$F_D = 15.0 \text{ lb} \quad \text{Resp.}$$

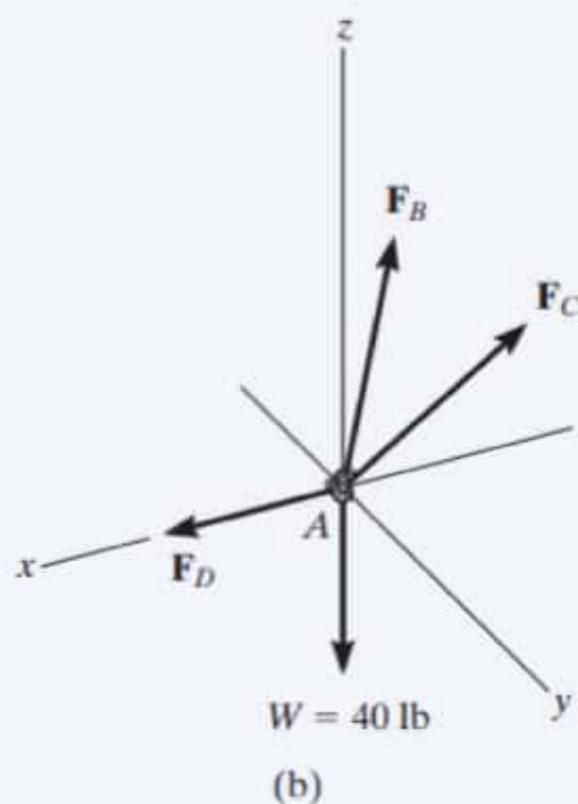
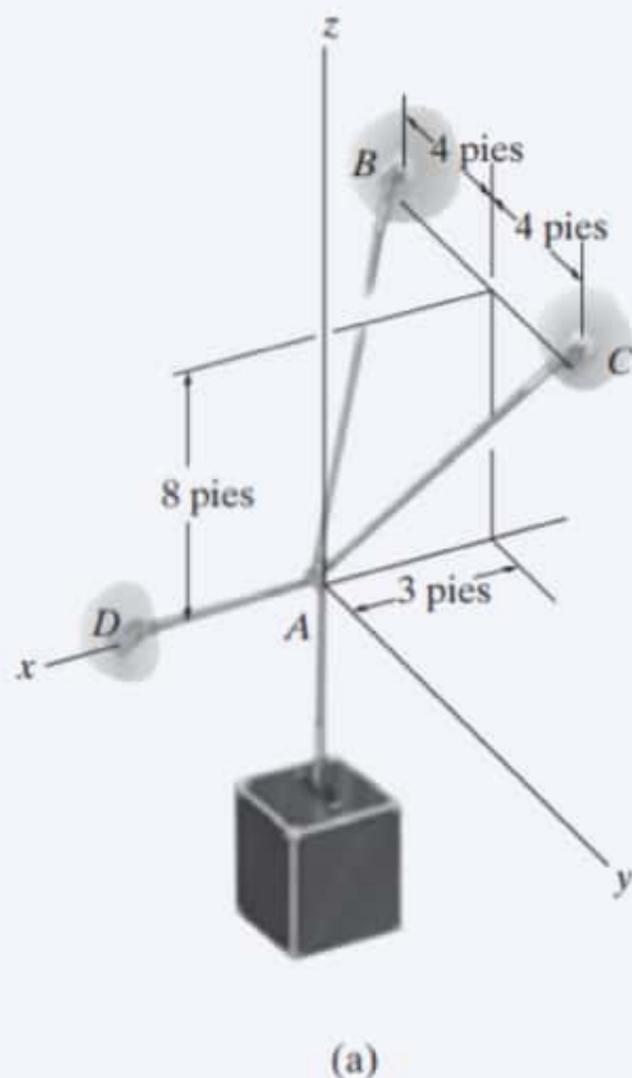


Fig. 3-12