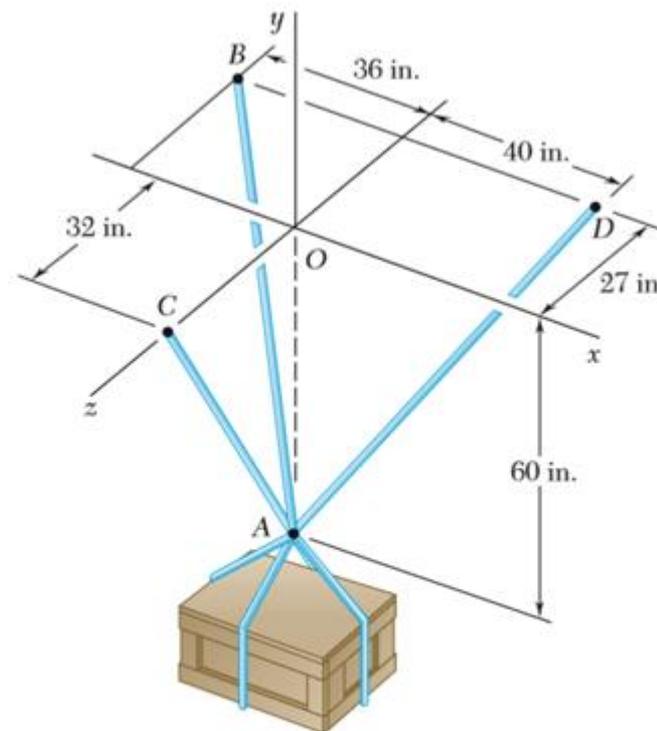




Ejercicio de Fuerzas Concurrentes

2.104 Tres cables sostienen una caja como se muestra en la figura. Determine el peso de la caja, si se sabe que la tensión en el cable AD es de 616 lb.



Fuente: Beer F. "Mecánica Vectorial para Ingenieros", 9na. edición, Ej. 2.104, Pag. 60.



Ejercicio de Fuerzas Concurrentes

2.104 Tres cables sostienen una caja como se muestra en la figura. Determine el peso de la caja, si se sabe que la tensión en el cable AD es de 616lb.

Ecuación de Equilibrio

$$\vec{R} = 0$$

$$\vec{P} + \vec{T}_{AB} + \vec{T}_{AC} + \vec{T}_{AD} = 0$$

$$P * \check{n}_{OA} + T_{AB} * \check{n}_{AB} + T_{AC} * \check{n}_{AC} + T_{AD} * \check{n}_{AD} = 0$$

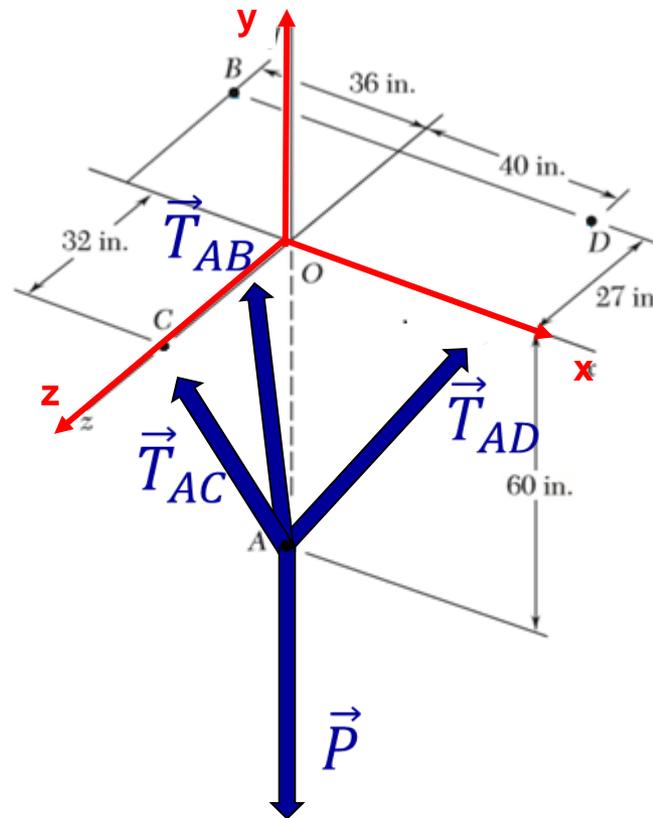
$$\check{n}_{OA} = \frac{\overrightarrow{OA}}{|OA|} \quad \check{n}_{AB} = \frac{\overrightarrow{AB}}{|AB|} \quad \check{n}_{AC} = \frac{\overrightarrow{AC}}{|AC|} \quad \check{n}_{AD} = \frac{\overrightarrow{AD}}{|AD|}$$

$$\overrightarrow{OA} = A - O$$

$$\overrightarrow{AB} = B - A$$

$$\overrightarrow{AC} = C - A$$

$$\overrightarrow{AD} = D - A$$





Ejercicio de Fuerzas Concurrentes

2.104 Tres cables sostienen una caja como se muestra en la figura. Determine el peso de la caja, si se sabe que la tensión en el cable AD es de 616lb.

Coordenadas de cada punto:

$$A = (0, -60, 0)$$

$$B = (-36, 0, -27)$$

$$C = (0, 0, 32)$$

$$D = (40, 0, -27)$$

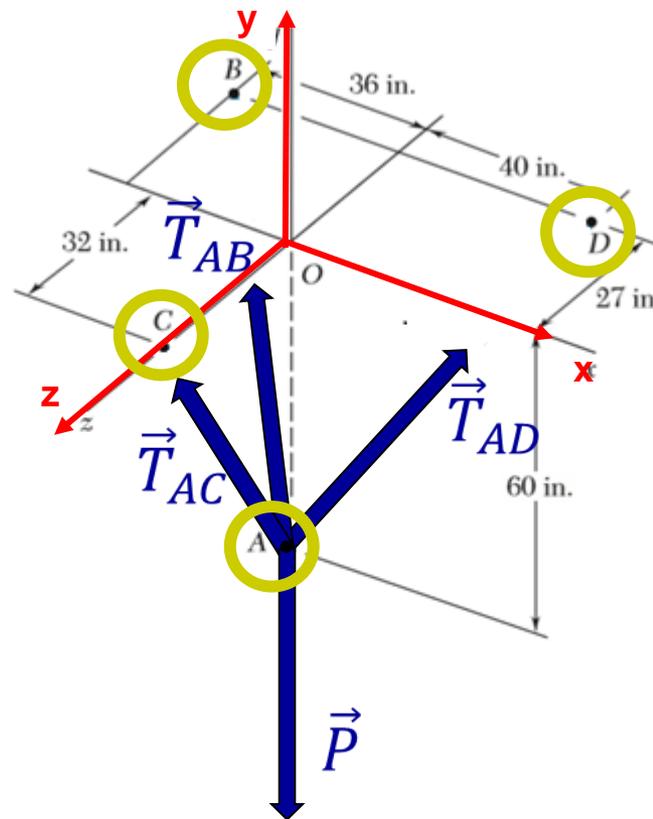
Vectores dirección de cada fuerza:

$$\vec{OA} = A - O = (0, -60, 0)$$

$$\vec{AB} = B - A = (-36, 60, -27)$$

$$\vec{AC} = C - A = (0, 60, 32)$$

$$\vec{AD} = D - A = (40, 60, -27)$$





Ejercicio de Fuerzas Concurrentes

2.104 Tres cables sostienen una caja como se muestra en la figura. Determine el peso de la caja, si se sabe que la tensión en el cable AD es de 616lb.

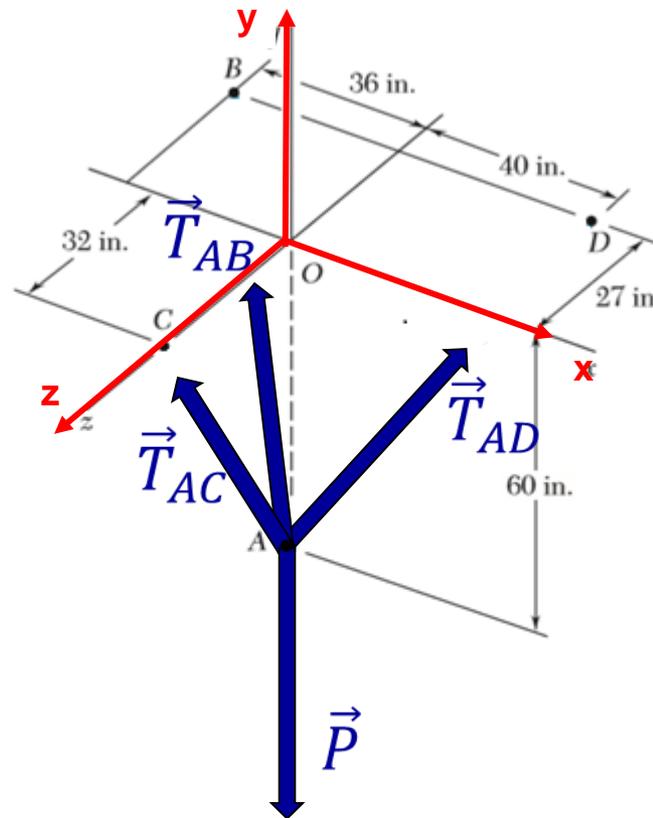
Vectores Unitarios en dirección de cada fuerza:

$$\check{n}_{OA} = \frac{\overrightarrow{OA}}{|OA|} = \frac{(0, -60, 0)}{\sqrt{60^2}} = \left(\frac{0}{\sqrt{60^2}}, \frac{-60}{\sqrt{60^2}}, \frac{0}{\sqrt{60^2}} \right) = (0, -1, 0)$$

$$\check{n}_{AB} = \frac{\overrightarrow{AB}}{|AB|} = \frac{(-36, 60, -27)}{\sqrt{(-36)^2 + 60^2 + (-27)^2}} = \left(-\frac{12}{25}, \frac{4}{5}, -\frac{9}{25} \right)$$

$$\check{n}_{AC} = \frac{\overrightarrow{AC}}{|AC|} = \frac{(0, 60, 32)}{\sqrt{60^2 + 32^2}} = \left(0, \frac{15}{17}, \frac{8}{17} \right)$$

$$\check{n}_{AD} = \frac{\overrightarrow{AD}}{|AD|} = \frac{(40, 60, -27)}{\sqrt{40^2 + 60^2 + (-27)^2}} = \left(\frac{40}{77}, \frac{60}{77}, -\frac{27}{77} \right)$$





Ejercicio de Fuerzas Concurrentes

2.104 Tres cables sostienen una caja como se muestra en la figura. Determine el peso de la caja, si se sabe que la tensión en el cable AD es de 616lb.

Ecuación de Equilibrio

$$\vec{R} = 0$$

$$\vec{P} + \vec{T}_{AB} + \vec{T}_{AC} + \vec{T}_{AD} = 0$$

$$P * \check{n}_{OA} + T_{AB} * \check{n}_{AB} + T_{AC} * \check{n}_{AC} + T_{AD} * \check{n}_{AD} = 0$$

$$P \begin{pmatrix} 0 \\ -1 \\ 0 \end{pmatrix} + T_{AB} \begin{pmatrix} -12/25 \\ 4/5 \\ -9/25 \end{pmatrix} + T_{AC} \begin{pmatrix} 0 \\ 15/17 \\ 8/17 \end{pmatrix} + T_{AD} \begin{pmatrix} 40/77 \\ 60/77 \\ -27/77 \end{pmatrix} = \begin{pmatrix} 0 \\ 0 \\ 0 \end{pmatrix}$$

$$\sum F_x = -\frac{12}{25} * T_{AB} + \frac{40}{77} * T_{AD} = 0$$

$$T_{AB} = 666,67 \text{ lb}$$

$$\sum F_y = -P + \frac{4}{5} * T_{AB} + \frac{15}{17} * T_{AC} + \frac{60}{77} * T_{AD} = 0$$

$$P = 1868,33 \text{ lb}$$

$$\sum F_z = -\frac{9}{25} * T_{AB} + \frac{8}{17} * T_{AC} - \frac{27}{77} * T_{AD} = 0$$

$$T_{AC} = 969 \text{ lb}$$

