

El elemento estructural está sometido al momento de un par $\mathbf{M}$ y a las fuerzas $\mathbf{F}_1$ y $\mathbf{F}_2$ como se muestra en la figura 4-39a. Reemplace este sistema por una fuerza resultante equivalente y el momento de un par que actúen en su base, es decir el punto O .

SOLUCIÓN (ANÁLISIS VECTORIAL)

Los aspectos tridimensionales del problema pueden simplificarse mediante un análisis vectorial cartesiano. Al expresar las fuerzas y el momento de par como vectores cartesianos tenemos

$$\mathbf{F}_1 = \{-800\mathbf{k}\} \text{ N}$$

$$\mathbf{F}_2 = (300 \text{ N})\mathbf{u}_{CB}$$

$$= (300 \text{ N})\left(\frac{\mathbf{r}_{CB}}{r_{CB}}\right)$$

$$= 300 \text{ N} \left[\frac{\{-0.15\mathbf{i} + 0.1\mathbf{j}\} \text{ m}}{\sqrt{(-0.15 \text{ m})^2 + (0.1 \text{ m})^2}} \right] = \{-249.6\mathbf{i} + 166.4\mathbf{j}\} \text{ N}$$

$$\mathbf{M} = -500\left(\frac{4}{5}\right)\mathbf{j} + 500\left(\frac{3}{5}\right)\mathbf{k} = \{-400\mathbf{j} + 300\mathbf{k}\} \text{ N} \cdot \text{m}$$

Suma de fuerzas.

$$\begin{aligned} \mathbf{F}_R = \Sigma \mathbf{F}; \quad \mathbf{F}_R &= \mathbf{F}_1 + \mathbf{F}_2 = -800\mathbf{k} - 249.6\mathbf{i} + 166.4\mathbf{j} \\ &= \{-250\mathbf{i} + 166\mathbf{j} - 800\mathbf{k}\} \text{ N} \end{aligned}$$

Resp.

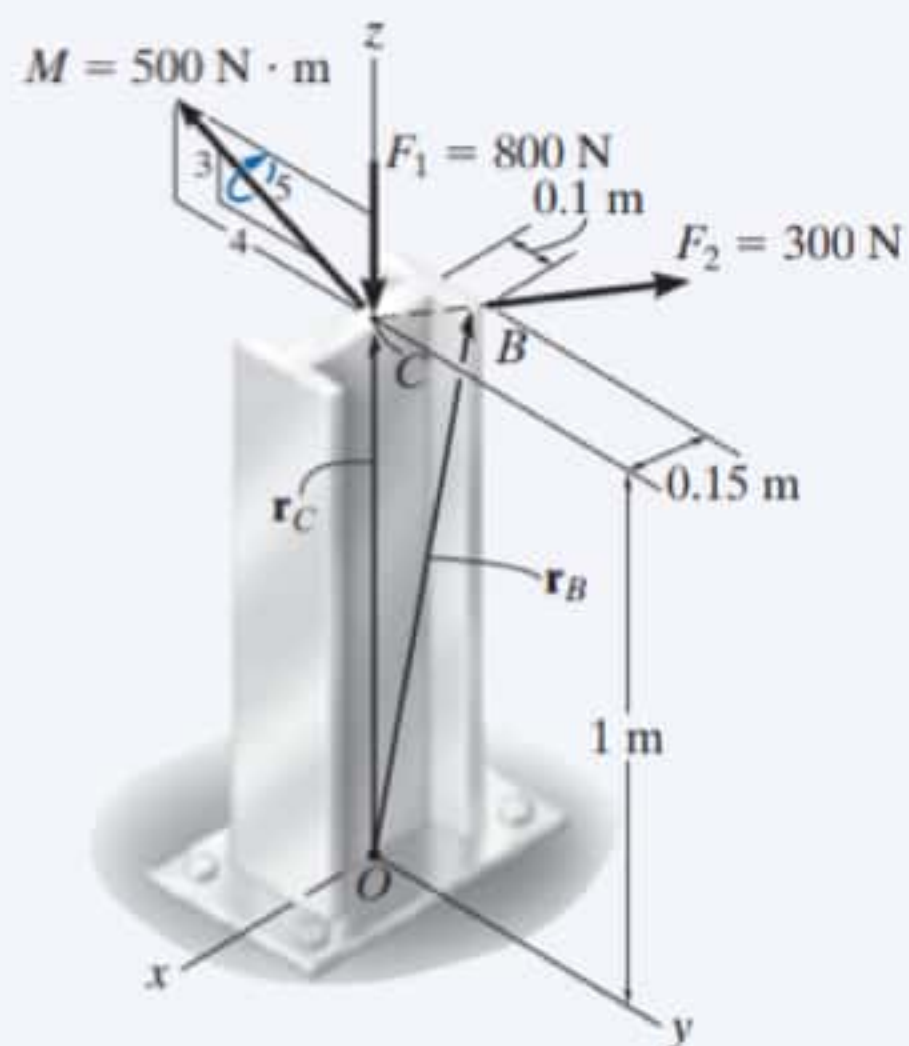
Suma de momentos.

$$\mathbf{M}_{R_O} = \Sigma \mathbf{M} + \Sigma \mathbf{M}_O$$

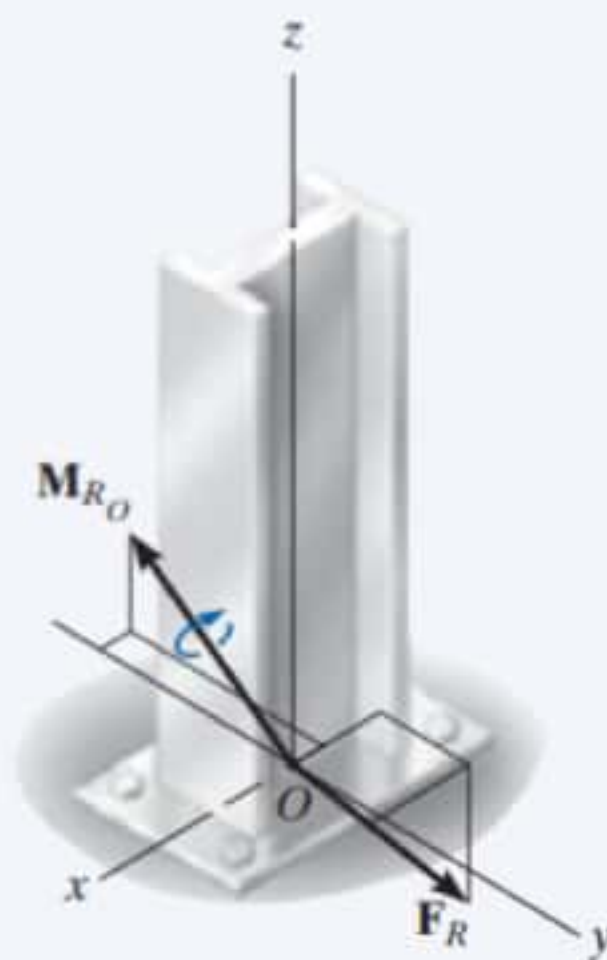
$$\mathbf{M}_{R_O} = \mathbf{M} + \mathbf{r}_C \times \mathbf{F}_1 + \mathbf{r}_B \times \mathbf{F}_2$$

$$\begin{aligned} \mathbf{M}_{R_O} &= (-400\mathbf{j} + 300\mathbf{k}) + (1\mathbf{k}) \times (-800\mathbf{k}) + \begin{vmatrix} \mathbf{i} & \mathbf{j} & \mathbf{k} \\ -0.15 & 0.1 & 1 \\ -249.6 & 166.4 & 0 \end{vmatrix} \\ &= (-400\mathbf{j} + 300\mathbf{k}) + (\mathbf{0}) + (-166.4\mathbf{i} - 249.6\mathbf{j}) \\ &= \{-166\mathbf{i} - 650\mathbf{j} + 300\mathbf{k}\} \text{ N} \cdot \text{m} \end{aligned}$$

Resp.



(a)



(b)

Fig. 4-39