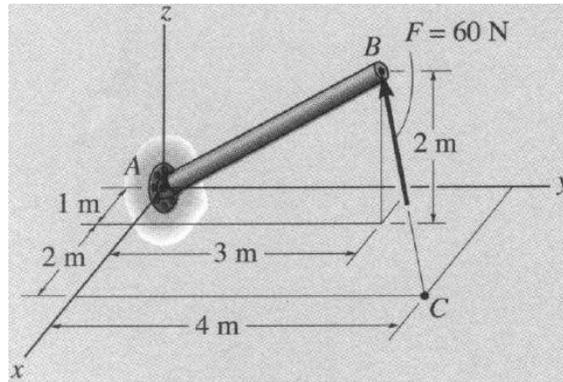


Ejemplo 2.53. Ejemplo 4.4 del Hibbeler. Décima Edición. Página 124.

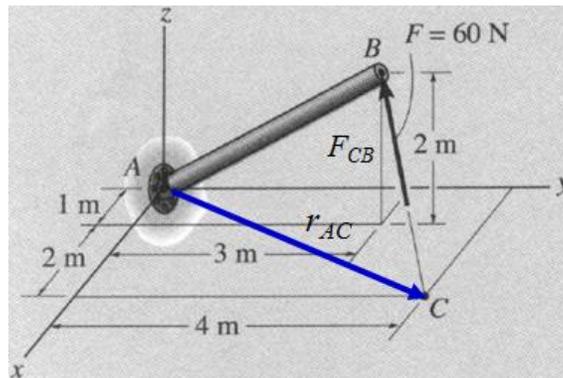
El poste en la figura está sometido a una fuerza de 60 N dirigida de C a B . Determine la magnitud del momento generado por esta fuerza con respecto al soporte en A .



Solución.

$$M = r \times F$$

Se han elegido los siguientes vectores para el cálculo del momento.



Vector posición trazado desde el punto A hacia cualquier punto sobre la línea de acción de la fuerza CB .

Coordenadas del punto referencial de cálculo del momento: $A (0, 0, 0)$

Punto sobre la línea de acción de la fuerza: $C (3, 4, 0)$

Vector posición.

$$r_{AC} = (3 - 0) i + (4 - 0) j + (0 - 0) k$$

$$r_{AC} = 3 i + 4 j + 0 k$$

Fuerza.

$$F_{CB} = \|F_{CB}\| u_{CB}$$

u_{CB} : vector unitario de la dirección de la fuerza.

Coordenadas del punto C : $C(3, 4, 0)$

Coordenadas del punto B : $B(1, 3, 2)$

Vector CB .

$$CB = (1 - 3)i + (3 - 4)j + (2 - 0)k$$

$$CB = -2i - j + 2k$$

Módulo del vector CB .

$$\|CB\| = \sqrt{(-2)^2 + (-1)^2 + (2)^2}$$

$$\|CB\| = \sqrt{4 + 1 + 4}$$

$$\|CB\| = \sqrt{9}$$

$$\|CB\| = 3$$

Vector unitario.

$$u_{CB} = \frac{-2i - j + 2k}{3}$$

$$u_{CB} = -0.6667i - 0.3333j + 0.6667k$$

Fuerza.

$$F_{CB} = 60(-0.6667i - 0.3333j + 0.6667k)$$

$$F_{CB} = -40i - 20j + 40k$$

Momento.

$$M_A = \begin{vmatrix} i & j & k \\ 3 & 4 & 0 \\ -40 & -20 & 40 \end{vmatrix}$$

$$M_A = \begin{vmatrix} 4 & 0 \\ -20 & 40 \end{vmatrix} i - \begin{vmatrix} 3 & 0 \\ -40 & 40 \end{vmatrix} j + \begin{vmatrix} 3 & 4 \\ -40 & -20 \end{vmatrix} k$$

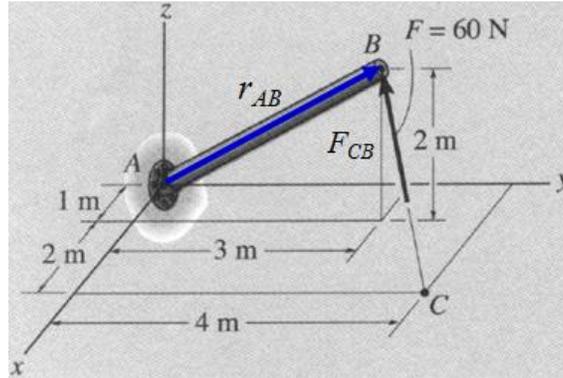
$$M_A = (160 - 0)i - (120 - 0)j + (-60 + 160)k$$

$$M_A = (160i - 120j + 100k) \text{ N.m}$$

En lugar del vector r_{AC} como vector posición, se puede elegir el vector r_{AB} . El momento determinado de esta manera se ilustra a continuación.

$$M = r \times F$$

Se han elegido los siguientes vectores para el cálculo del momento.



$$M_A = r_{AB} \times F_{CB}$$

Vector posición trazado desde el punto A hacia cualquier punto sobre la línea de acción de la fuerza CB.

Coordenadas del punto referencial de cálculo del momento: A (0 , 0 , 0)

Punto sobre la línea de acción de la fuerza: B (1 , 3 , 2)

Vector posición.

$$r_{AB} = (1 - 0) i + (3 - 0) j + (2 - 0) k$$

$$r_{AB} = i + 3 j + 2 k$$

Fuerza.

$$F_{CB} = -40 i - 20 j + 40 k$$

Momento.

$$M_A = \begin{vmatrix} i & j & k \\ 1 & 3 & 2 \\ -40 & -20 & 40 \end{vmatrix}$$

$$M_A = \begin{vmatrix} 3 & 2 \\ -20 & 40 \end{vmatrix} i - \begin{vmatrix} 1 & 2 \\ -40 & 40 \end{vmatrix} j + \begin{vmatrix} 1 & 3 \\ -40 & -20 \end{vmatrix} k$$

$$M_A = (120 + 40) i - (40 + 80) j + (-20 + 120) k$$

$$M_A = (160 i - 120 j + 100 k) \text{ N.m}$$

Este ejercicio forma parte de una serie de ejercicios resueltos paso a paso acerca del tema de **Cuerpos rígidos, momento de una fuerza con respecto a un punto en el espacio, de la asignatura Mecánica Vectorial**. El acceso a estos archivos está disponible a través de:

<http://www.tutoruniversitario.com/>