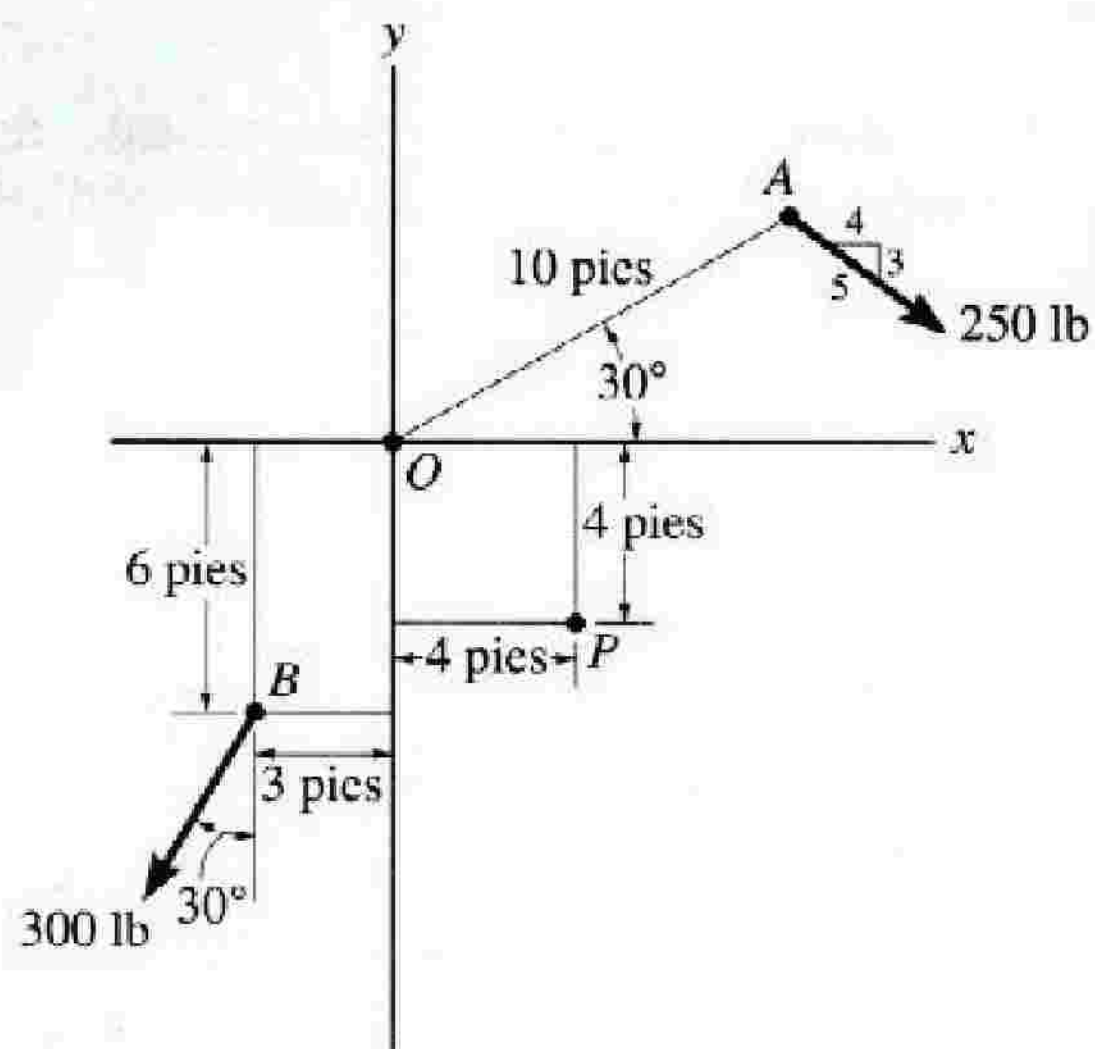


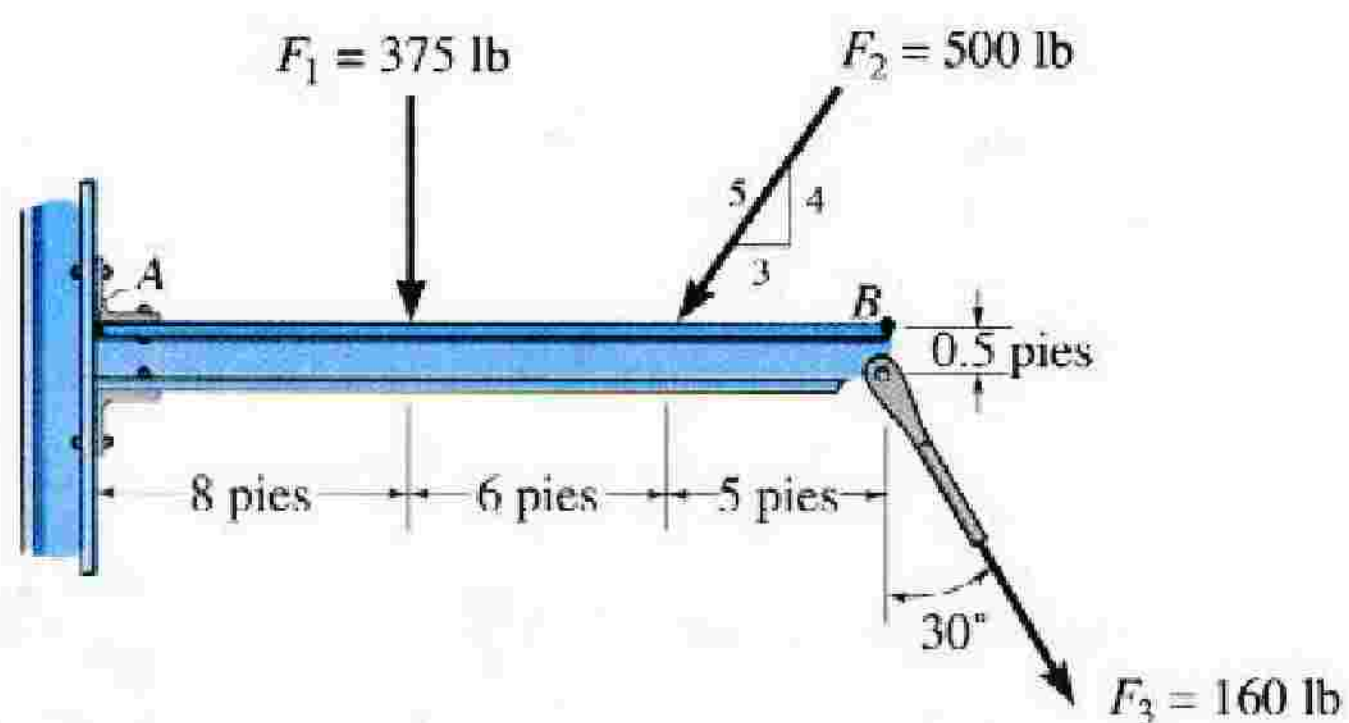
4-11. Determine la magnitud y el sentido direccional del momento resultante de las fuerzas con respecto al punto O .



Prob. 4-11

***4-12.** Determine el momento con respecto al punto A de cada una de las tres fuerzas que actúan sobre la viga.

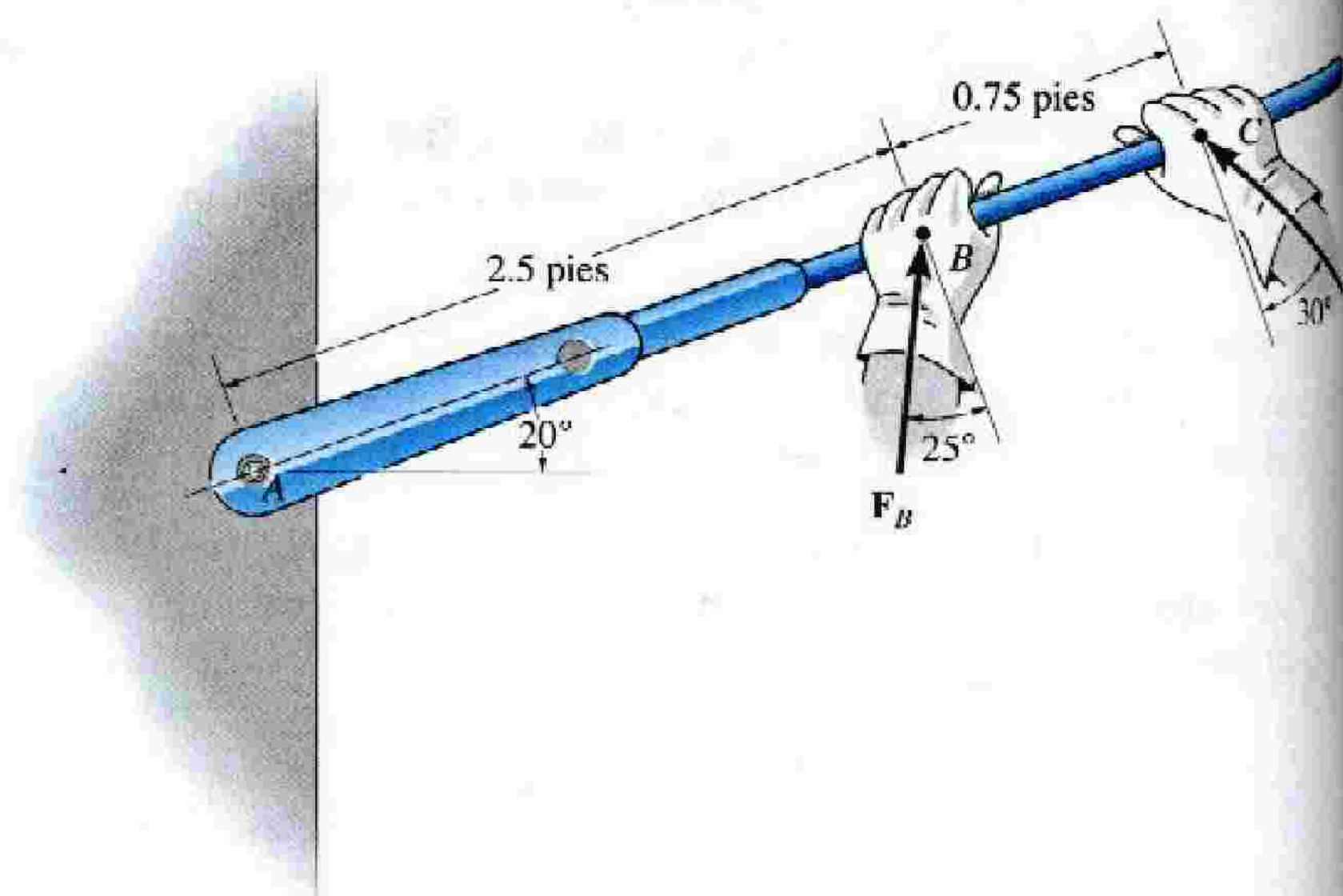
4-13. Determine el momento con respecto al punto B de cada una de las tres fuerzas que actúan sobre la viga.



Probs. 4-12/13

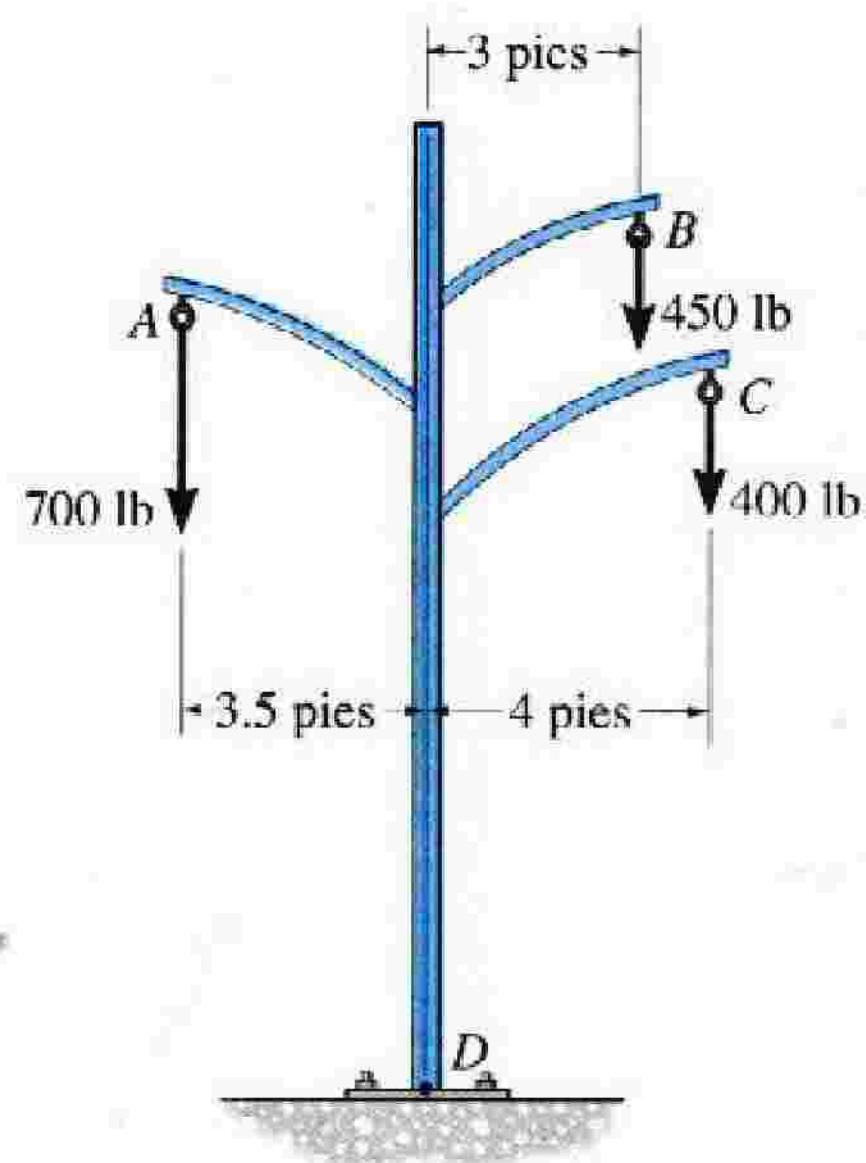
4-14. Determine el momento de cada fuerza con respecto al perno localizado en A . Considere $F_B = 40$ lb y $F_C = 50$ lb.

***4-15.** Si $F_B = 30$ lb y $F_C = 45$ lb, determine el momento resultante con respecto al perno localizado en A .



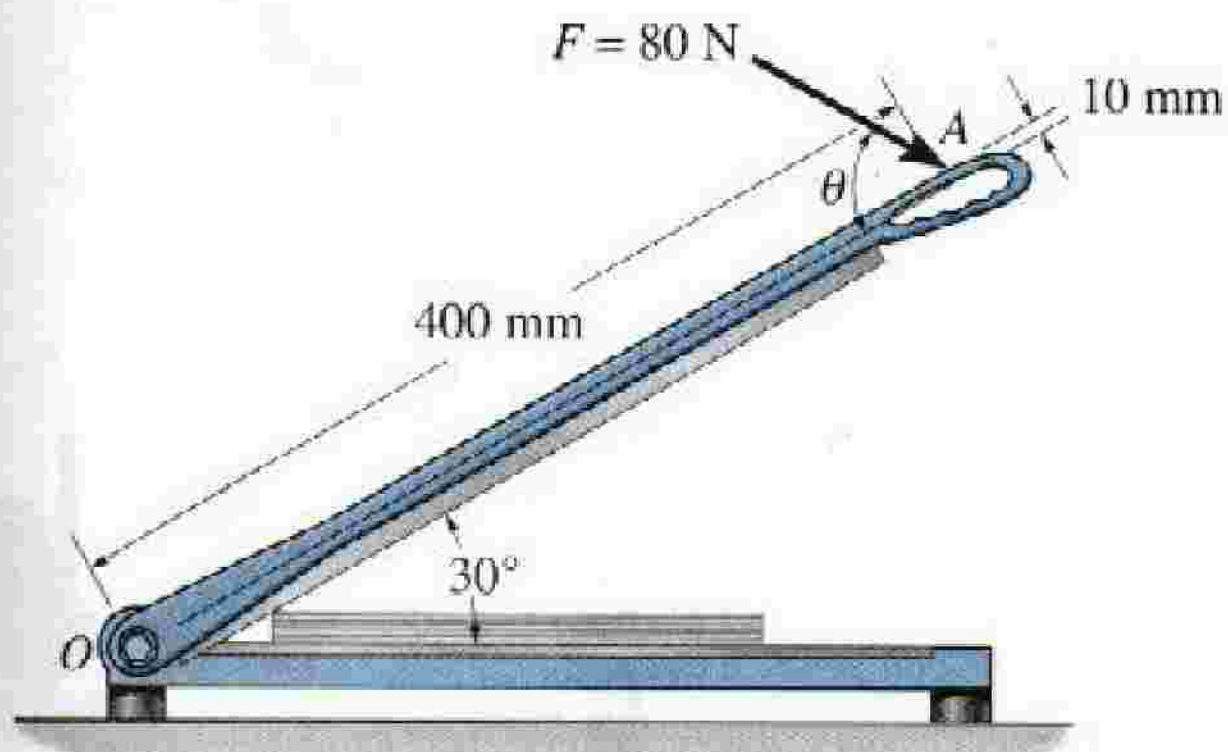
Probs. 4-14/15

***4-16.** El poste soporta las tres líneas, cada línea ejerciendo una fuerza vertical sobre el poste debido a su peso, como se muestra. Determine el momento resultante en la base D debido a todas esas fuerzas. Si es posible que el viento o el hielo rompan las líneas, determine qué línea (o líneas) al ser removida genera una condición de momento máximo con respecto a la base. ¿Cuál es el momento resultante?



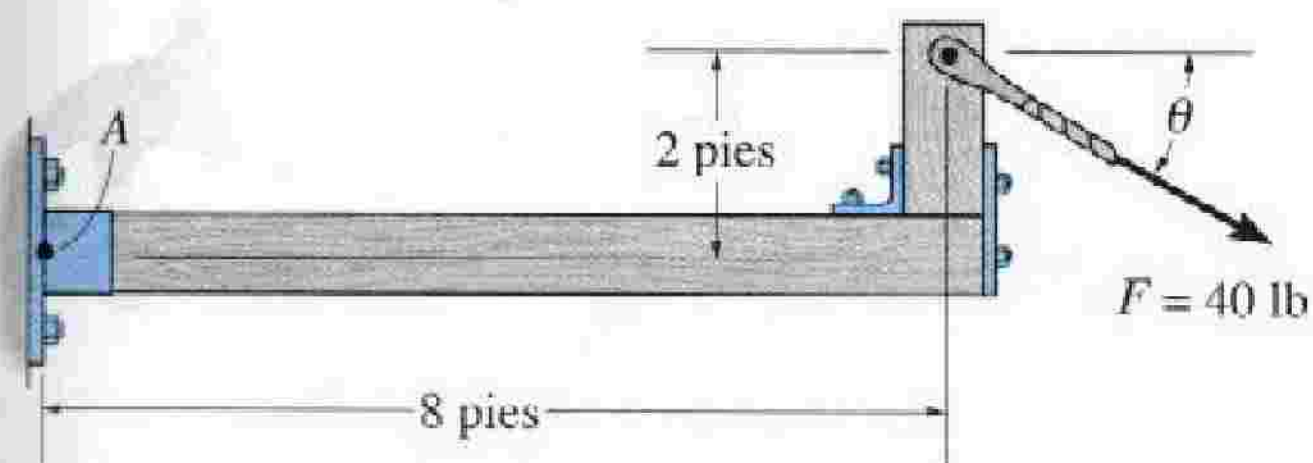
Prob. 4-16

4-17. Una fuerza de 80 N actúa sobre el mango del cortador de papel en el punto A . Determine el momento producido por esta fuerza con respecto a la articulación en O , si $\theta = 60^\circ$. ¿A qué ángulo θ debe aplicarse la fuerza para que el momento que produce con respecto al punto O sea máximo (en el sentido de las manecillas del reloj)? ¿Cuál es este momento máximo?



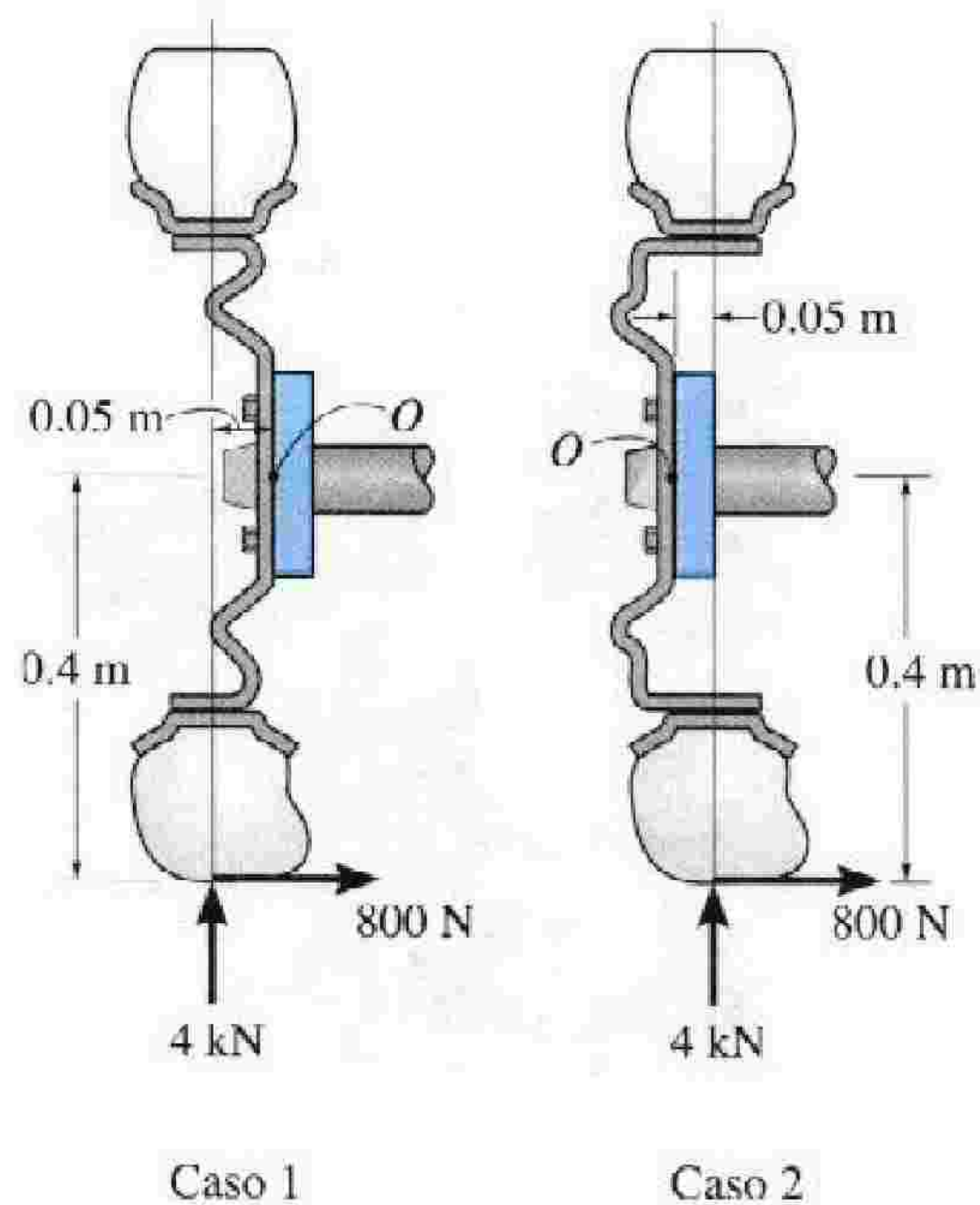
Prob. 4-17

4-18. Determine la dirección $\theta (0^\circ \leq \theta \leq 180^\circ)$ de la fuerza $F = 40$ lb para que produzca (a) el máximo momento con respecto al punto A , y (b) el mínimo momento con respecto al punto A . Calcule el momento en cada caso.



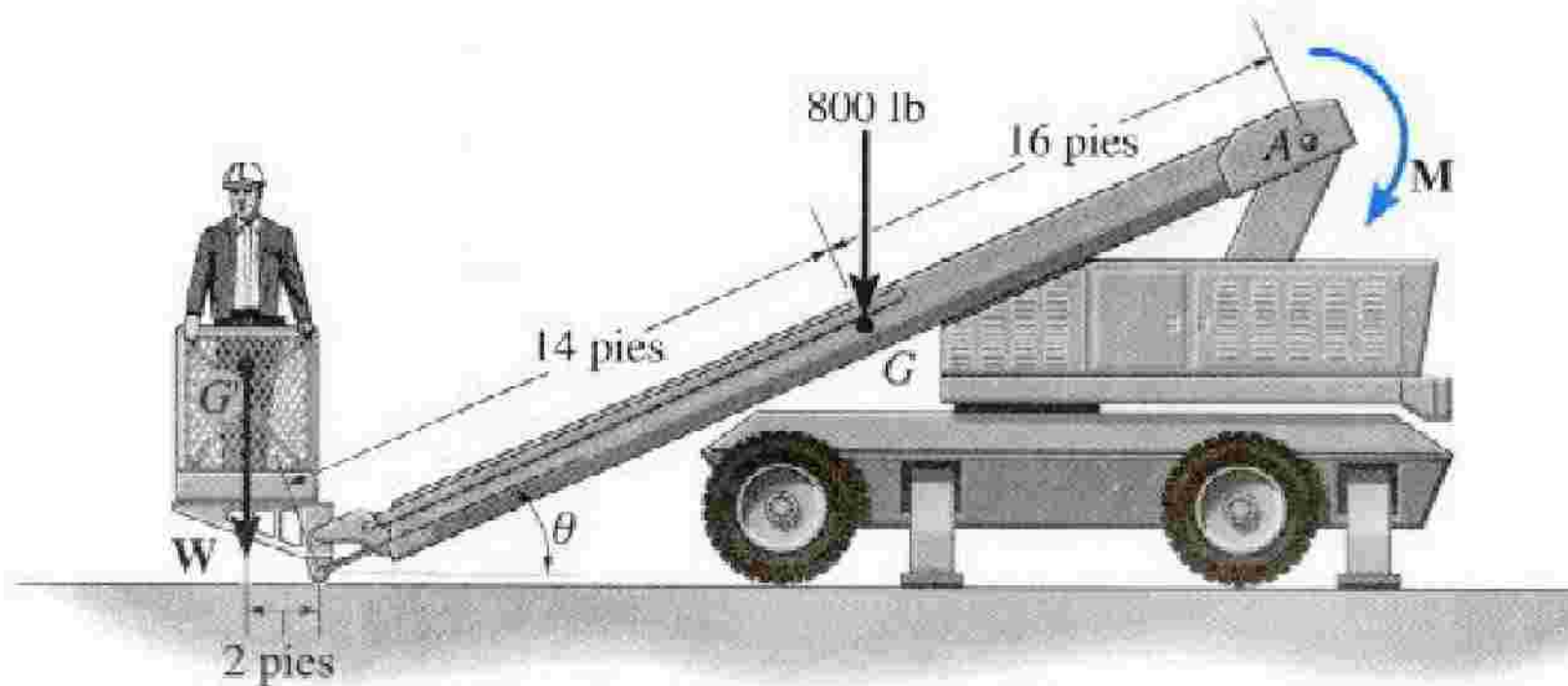
Prob. 4-18

4-19. El cubo de la rueda puede ser unido al eje con excentricidad negativa (izquierda) o positiva (derecha). Si el neumático está sometido a una carga normal y radial como se muestra, determine el momento resultante de esas cargas con respecto al eje o punto O en ambos casos.



Prob. 4-19

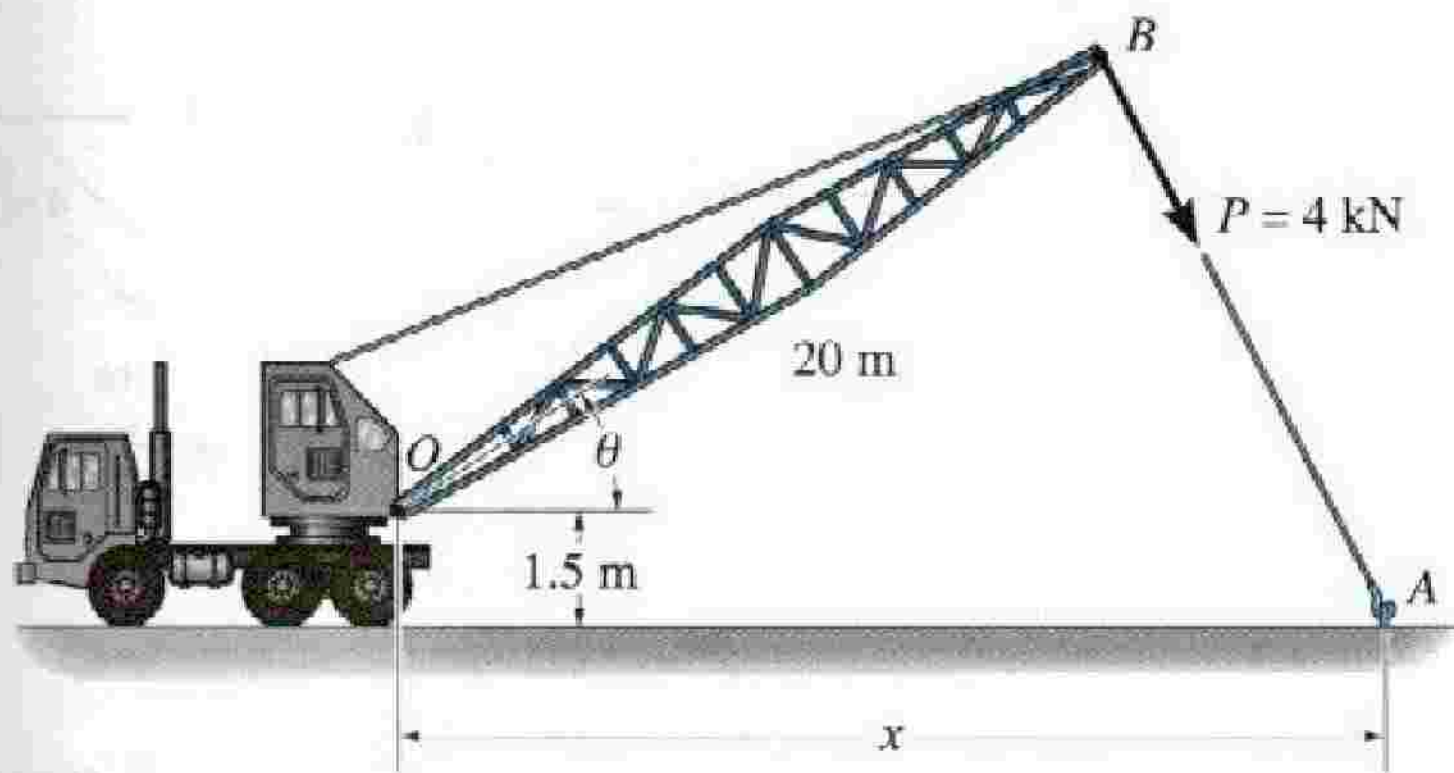
*4-20. El pescante tiene longitud de 30 pies, peso de 800 lb, y centro de masa en G . Si el momento máximo que puede ser desarrollado por el motor en A es $M = 20(10^3)$ lb · pie, determine la carga máxima W , con centro de masa en G' , que puede ser levantada. Considere $\theta = 30^\circ$.



Prob. 4-20

4-26. El cable de remolque ejerce una fuerza de $P = 4$ kN en el extremo del aguilón de 20 m de longitud de la grúa. Si $\theta = 30^\circ$, determine la posición x del gancho localizado en A de modo que esta fuerza produzca un momento máximo con respecto al punto O . ¿Qué valor tiene este momento?

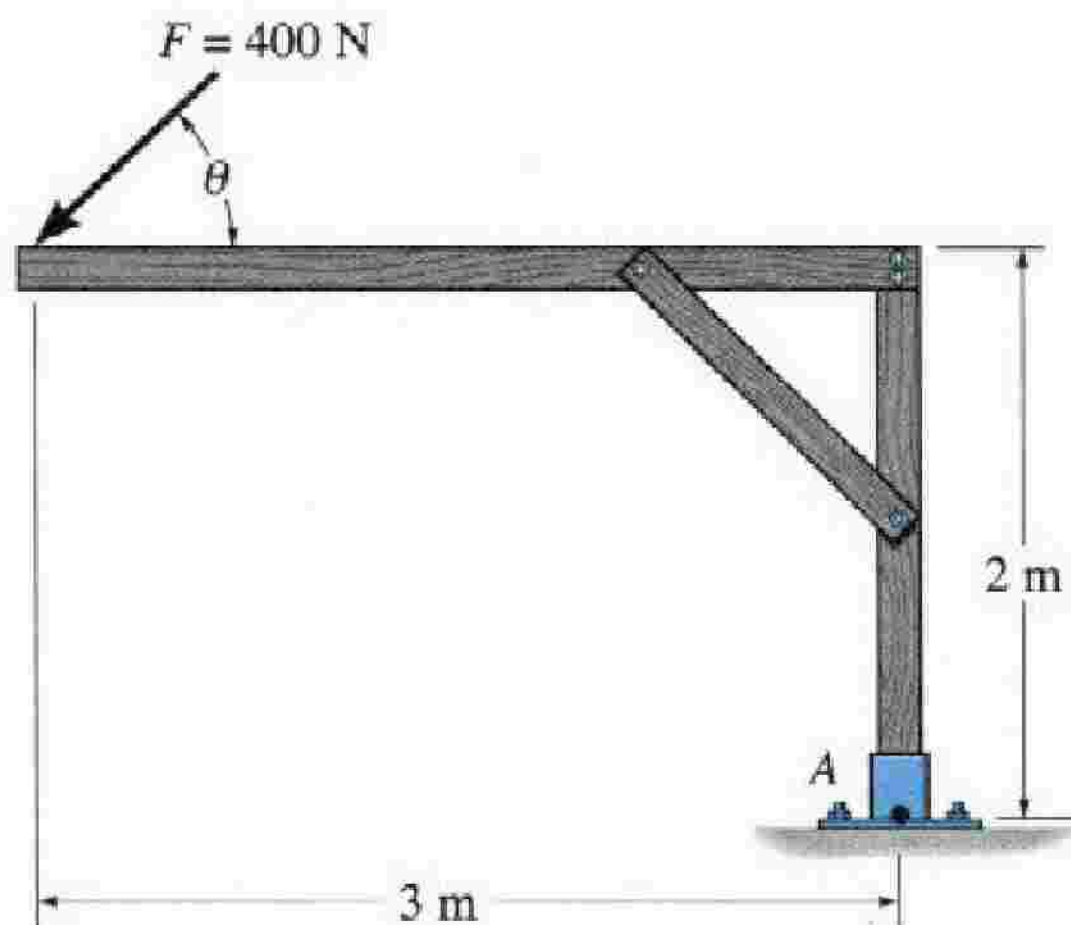
4-27. El cable de remolque ejerce una fuerza de $P = 4$ kN en el extremo del aguilón de 20 m de longitud de la grúa. Si $x = 25$ m, determine la posición θ del aguilón de modo que esta fuerza produzca un momento máximo con respecto al punto O . ¿Qué valor tiene este momento?



Probs. 4-26/27

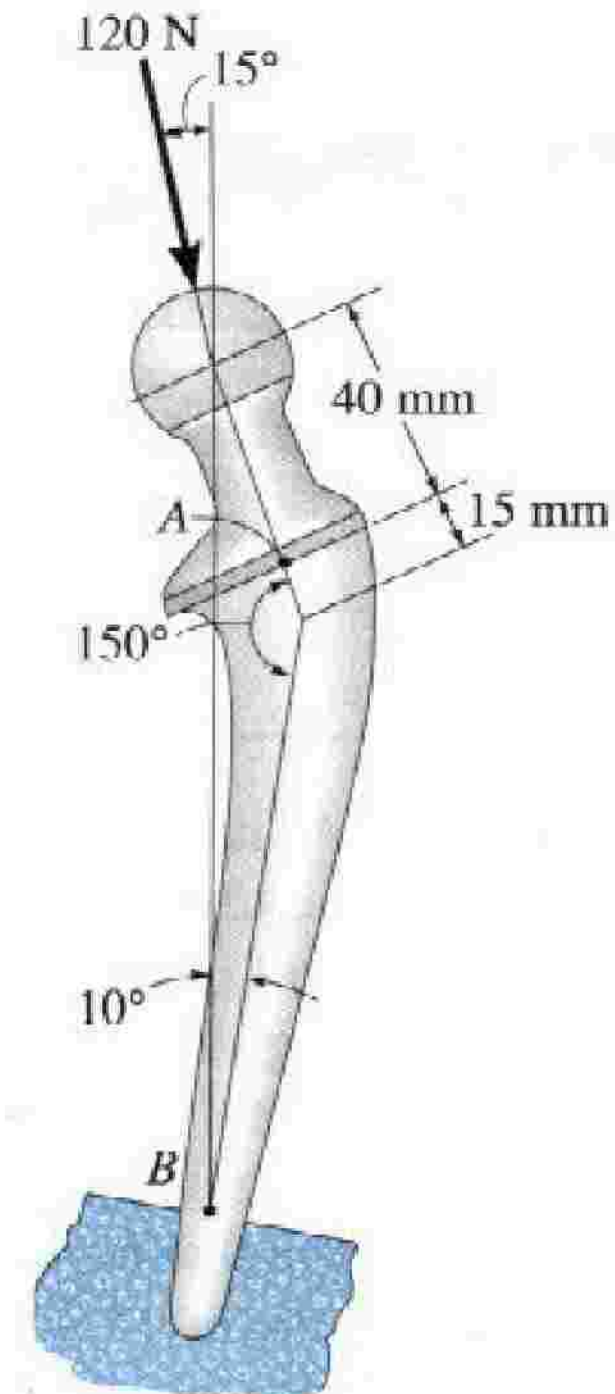
*4-28. Determine la dirección θ para $0^\circ \leq \theta \leq 180^\circ$ de la fuerza \mathbf{F} de manera que produzca (a) el momento máximo con respecto al punto A , y (b) el momento mínimo con respecto al punto A . Calcule el momento en cada caso.

4-29. Determine el momento de la fuerza \mathbf{F} con respecto al punto A como función de θ . Grafique los resultados de M (ordenada) versus θ (abscisa) para $0^\circ \leq \theta \leq 180^\circ$.



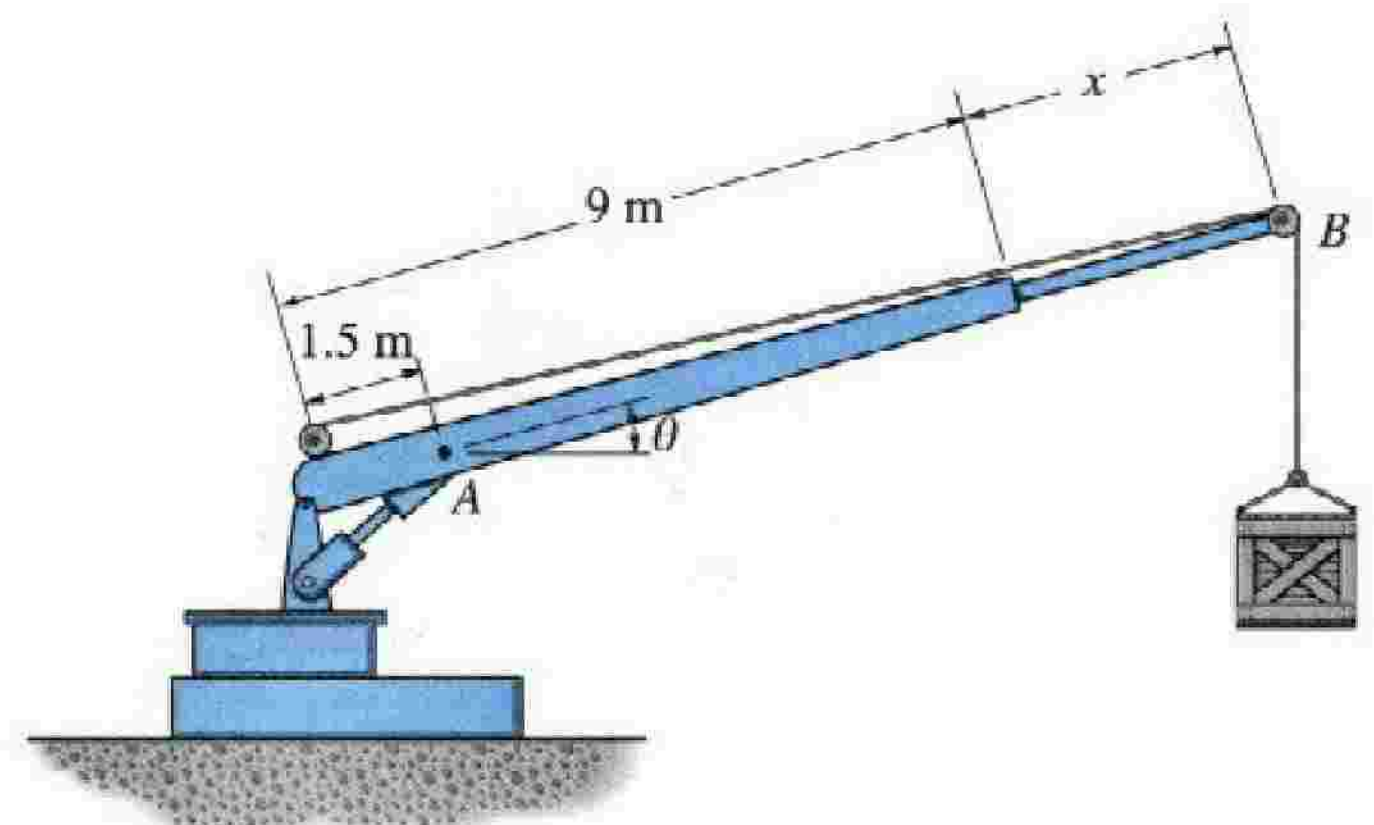
Probs. 4-28/29

4-30. La prótesis de cadera que se muestra está sometida a una fuerza de $F = 120$ N. Determine el momento de esta fuerza con respecto al cuello localizado en A y al tallo en B .



Prob. 4-30

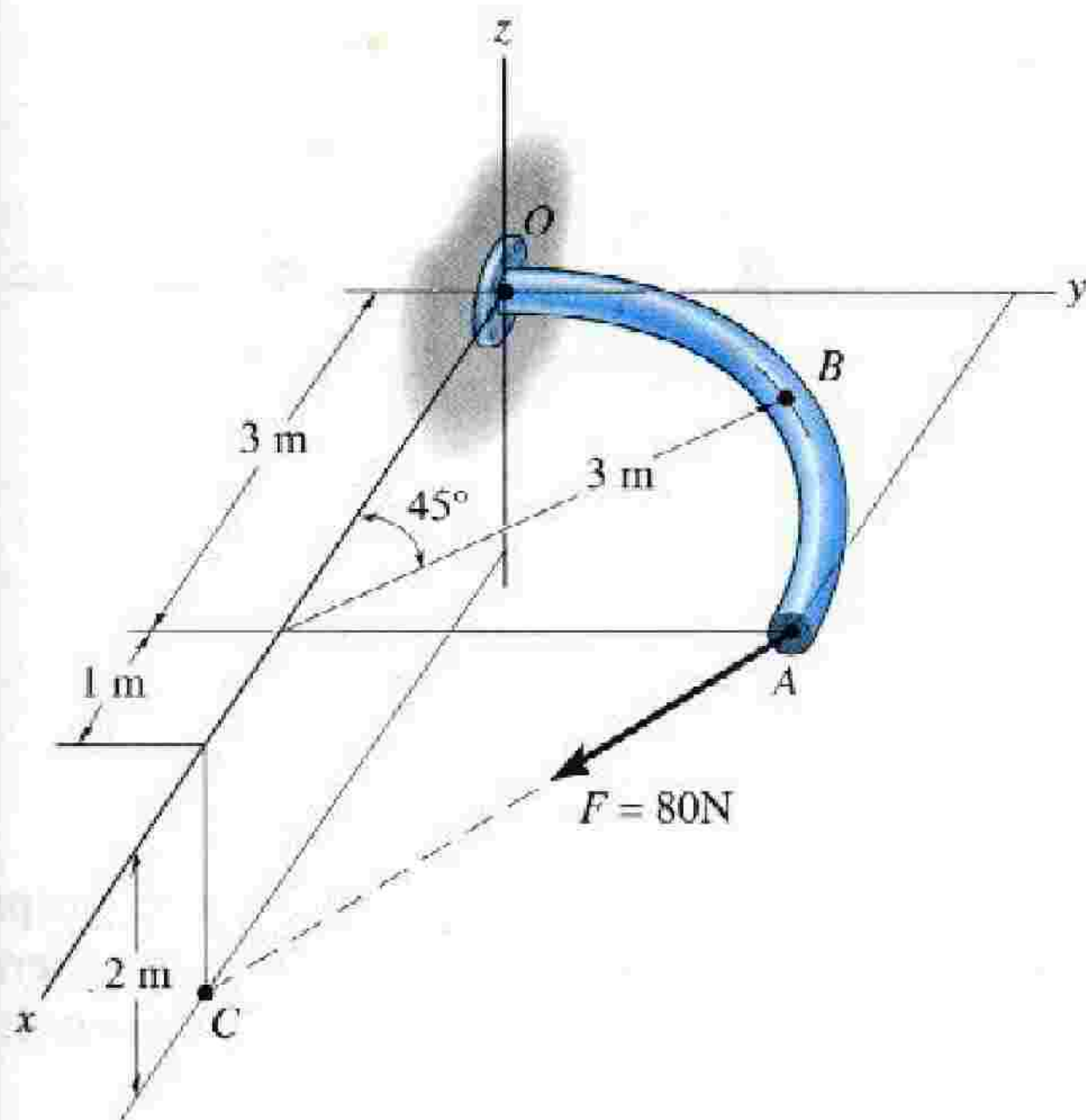
4-31. La grúa puede ser ajustada a cualquier ángulo $0^\circ \leq \theta \leq 90^\circ$ y a cualquier extensión $0 \leq x \leq 5$ m. Para una masa suspendida de 120 kg, determine el momento desarrollado en A como una función de x y θ . ¿Qué valores de x y θ desarrollan el máximo momento posible en A ? Calcule este momento. Ignore el tamaño de la polea ubicada en B .



Prob. 4-31

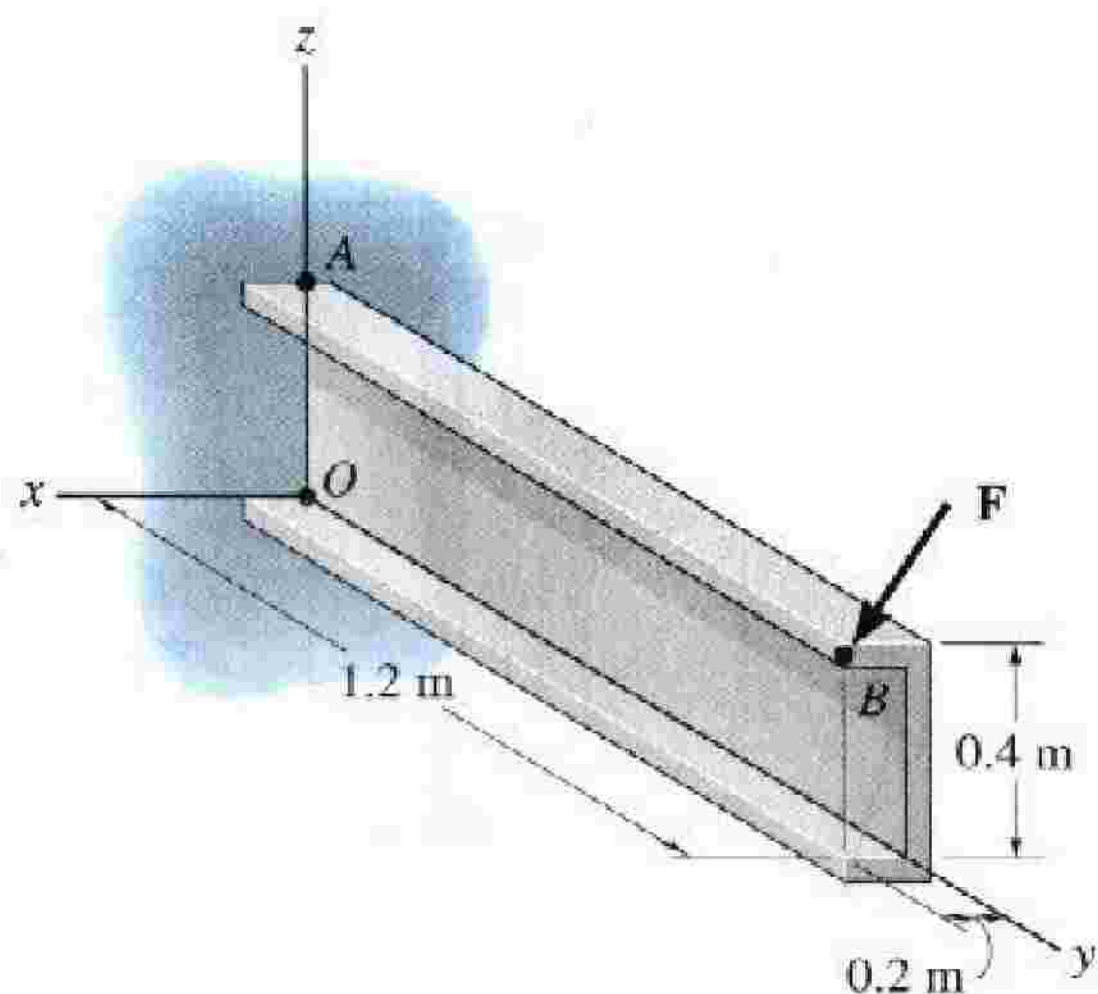
4-38. La barra curva se tiende en el plano x - y y tiene radio de 3 m. Si una fuerza $F = 80$ N actúa en su extremo como se muestra, determine el momento de esta fuerza con respecto al punto O .

4-39. La barra curva se tiende en el plano x - y y tiene radio de 3 m. Si una fuerza de $F = 80$ N actúa en su extremo como se muestra, determine el momento de esta fuerza con respecto al punto B .



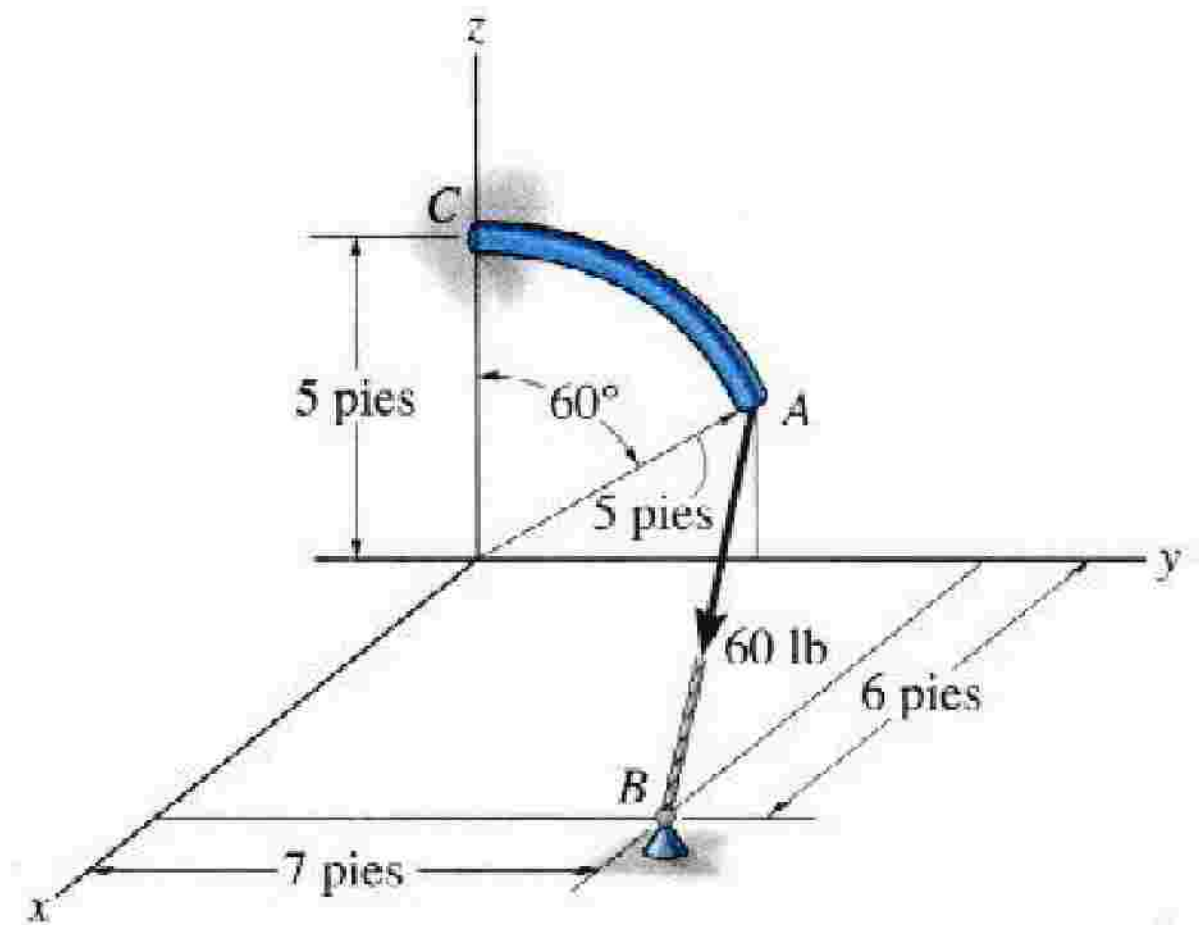
Probs. 4-38/39

***4-40.** La fuerza $\mathbf{F} = \{600\mathbf{i} + 300\mathbf{j} - 600\mathbf{k}\}$ N actúa en el extremo de la viga. Determine el momento de la fuerza con respecto al punto A .



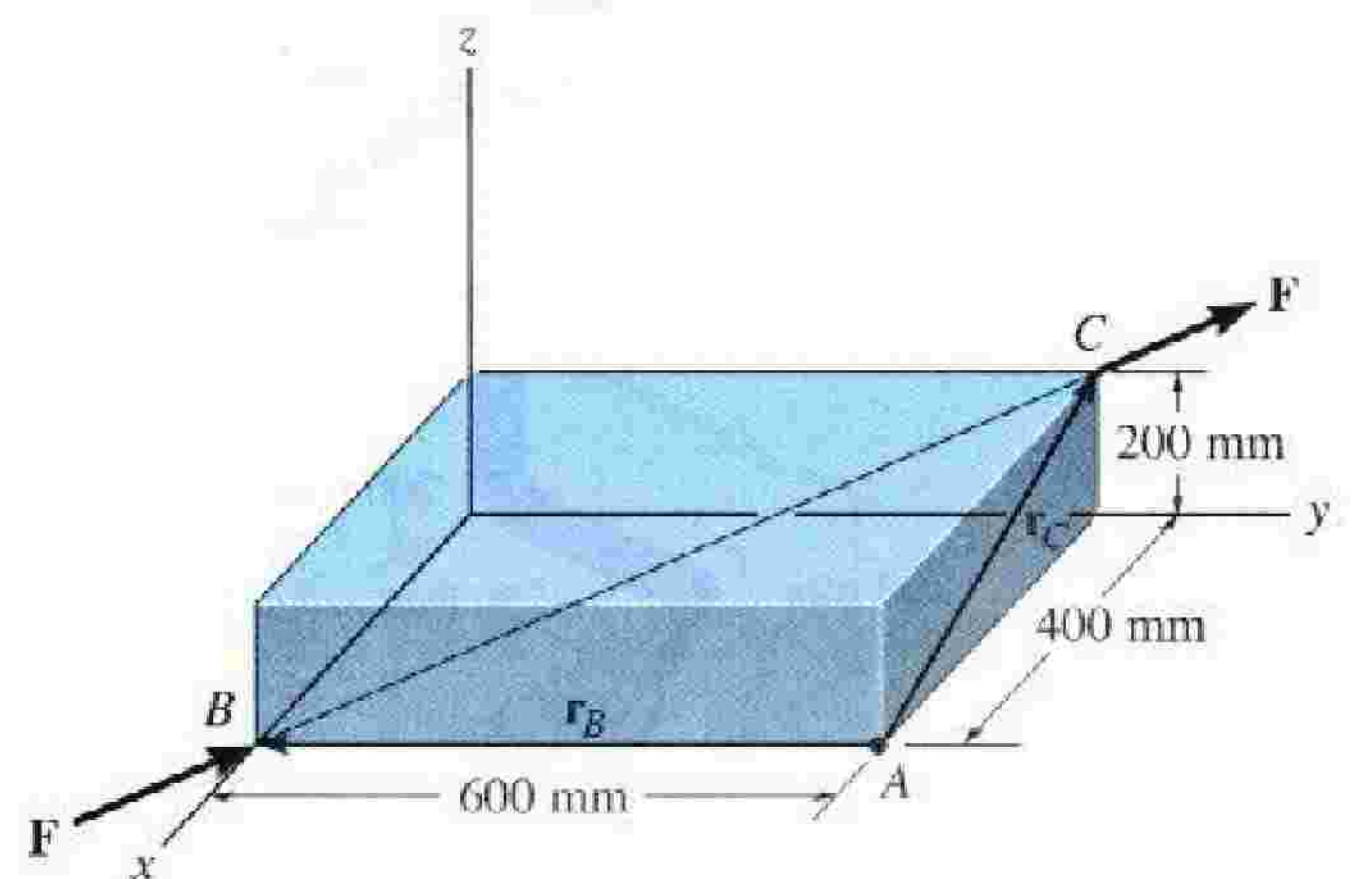
Prob. 4-40

4-41. La barra curva tiene un radio de 5 pies. Si una fuerza de 60 lb actúa en su extremo como se muestra, determine el momento de esta fuerza con respecto al punto C .



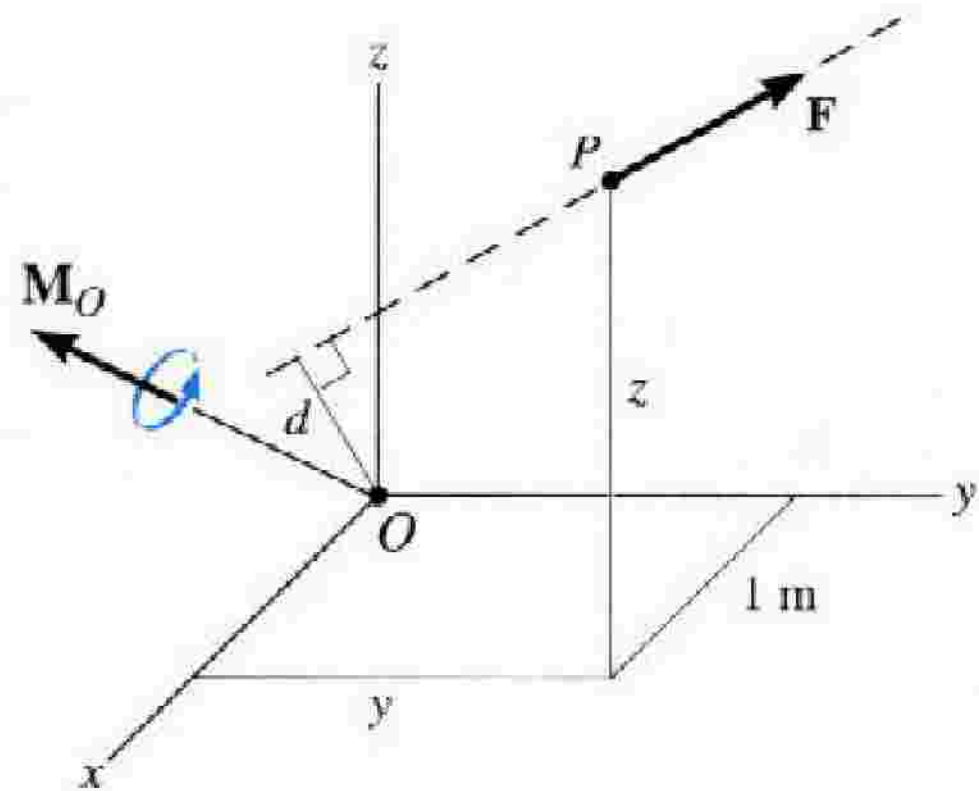
Prob. 4-41

***4-42.** Una fuerza \mathbf{F} con magnitud de $F = 100$ N actúa a lo largo de la diagonal del paralelepípedo. Determine el momento de \mathbf{F} con respecto al punto A , usando $\mathbf{M}_A = \mathbf{r}_B \times \mathbf{F}$ y $\mathbf{M}_A = \mathbf{r}_C \times \mathbf{F}$.



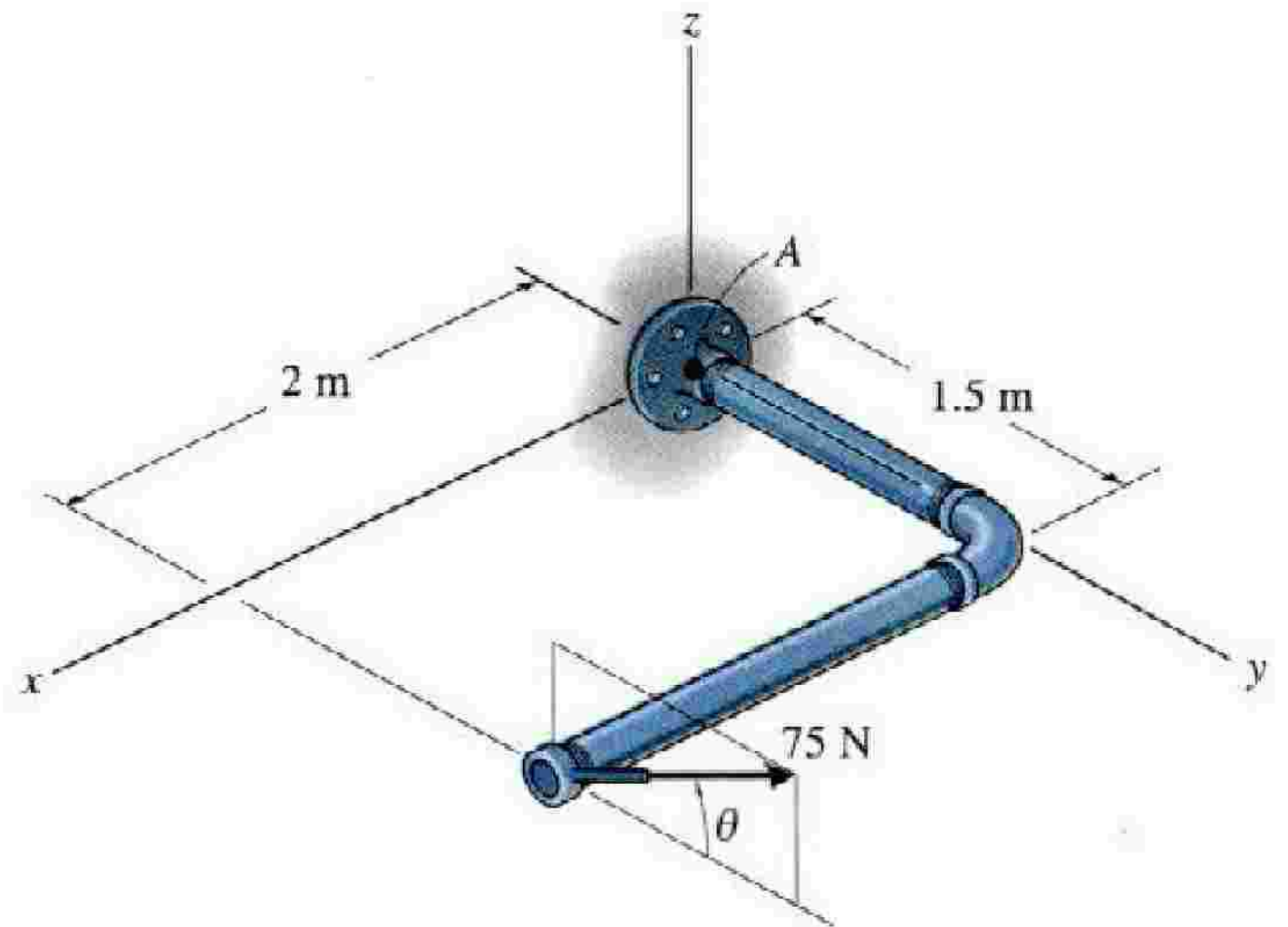
Prob. 4-42

*4-48. Una fuerza de $\mathbf{F} = \{6\mathbf{i} - 2\mathbf{j} + 1\mathbf{k}\}$ kN produce un momento de $\mathbf{M}_O = \{4\mathbf{i} + 5\mathbf{j} - 14\mathbf{k}\}$ kN · m con respecto al origen de coordenadas, o punto en O . Si la fuerza actúa en un punto que tiene una coordenada $x = 1$ m, determine las coordenadas y y z .



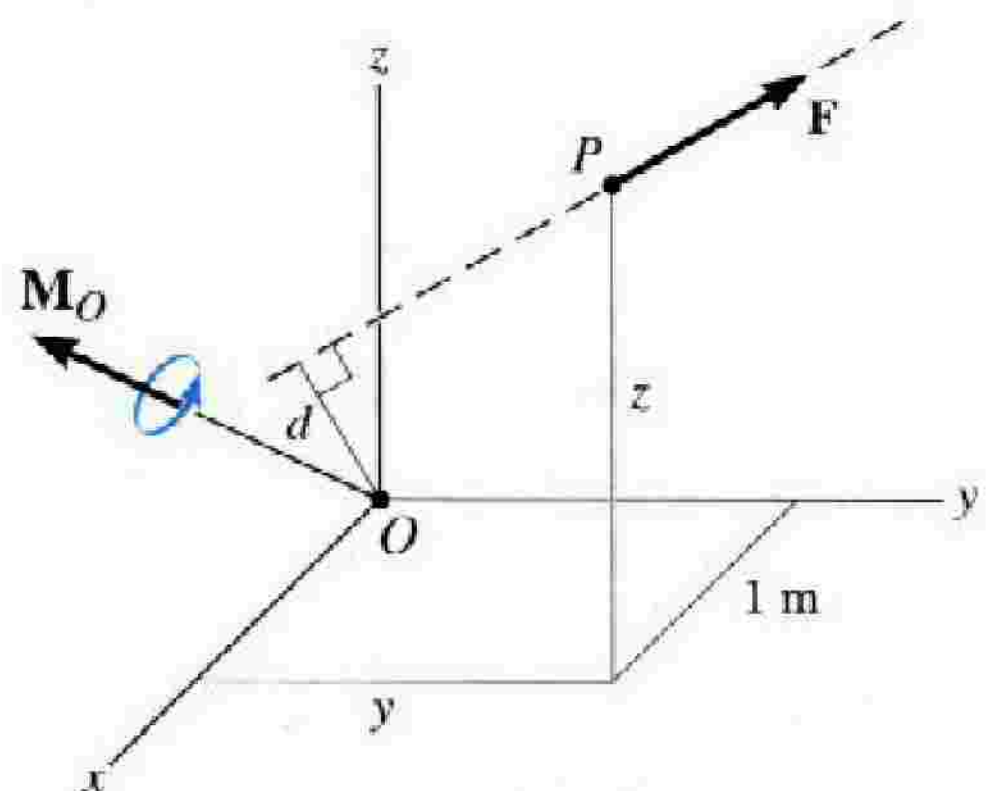
Prob. 4-48

■ 4-50. Usando un collarín anular, la fuerza de 75 N puede actuar en el plano vertical según varios ángulos θ . Determine la magnitud del momento que produce esta fuerza con respecto al punto A , grafique el resultado de M (ordenada) versus θ (abscisa) para $0^\circ \leq \theta \leq 180^\circ$, y especifique los ángulos que dan los momentos máximo y mínimo.



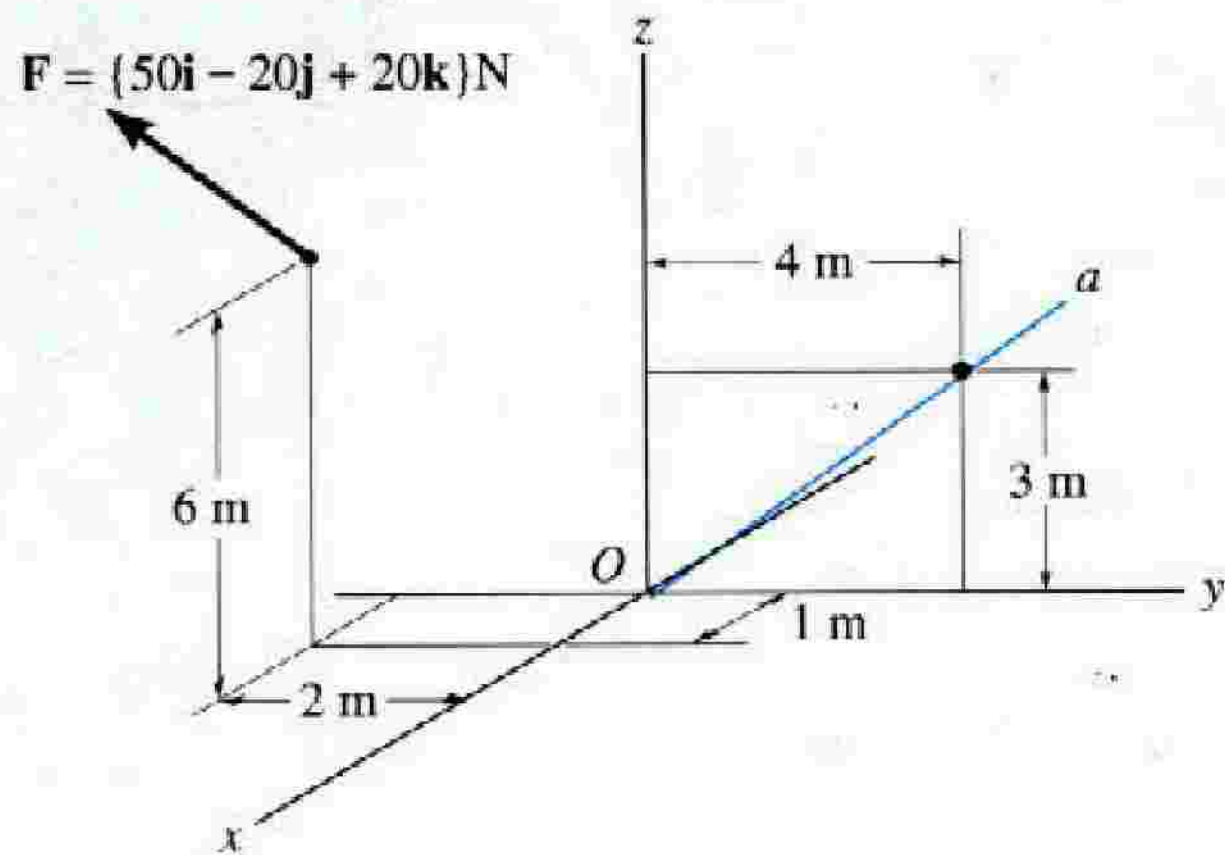
Prob. 4-50

4-49. La fuerza $\mathbf{F} = \{6\mathbf{i} + 8\mathbf{j} + 10\mathbf{k}\}$ N produce un momento con respecto al punto O de $\mathbf{M}_O = \{-14\mathbf{i} + 8\mathbf{j} + 2\mathbf{k}\}$ N · m. Si esta fuerza pasa por un punto que tiene una coordenada x de 1 m, determine las coordenadas y y z del punto. Además, teniendo en cuenta que $M_O = Fd$, encuentre la distancia perpendicular d desde el punto O hasta la línea de acción de \mathbf{F} .



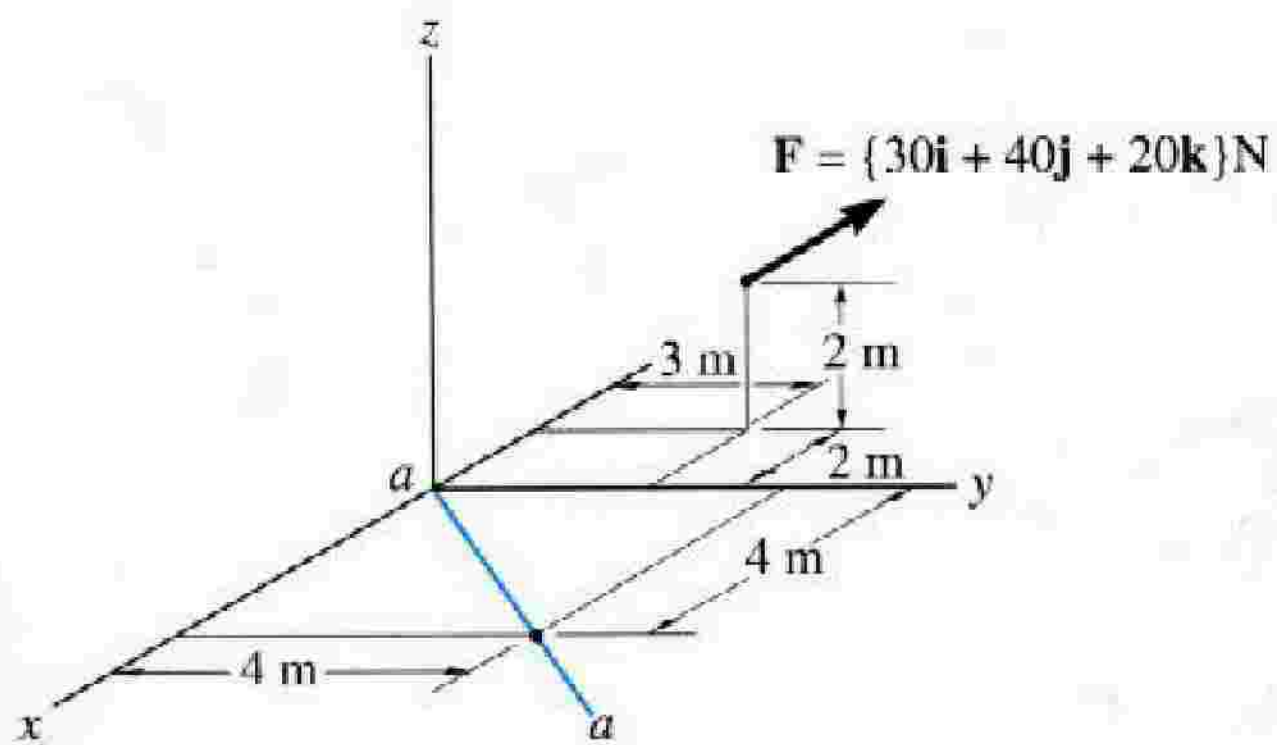
Prob. 4-49

4-51. Determine el momento de la fuerza \mathbf{F} con respecto al eje Oa . Exprese el resultado como un vector cartesiano.



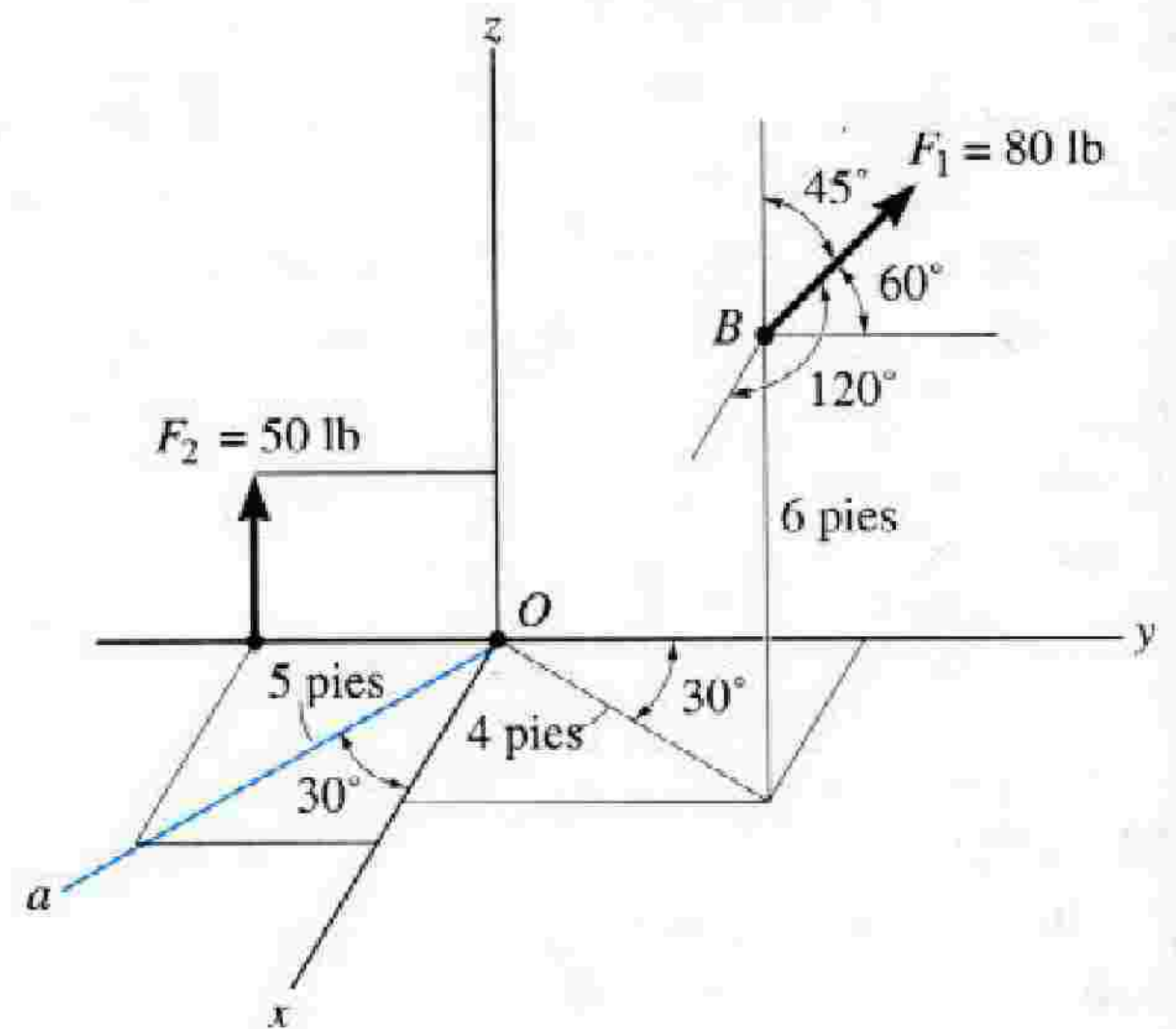
Prob. 4-51

***4-52.** Determine el momento de la fuerza \mathbf{F} con respecto al eje aa . Exprese el resultado como un vector cartesiano.



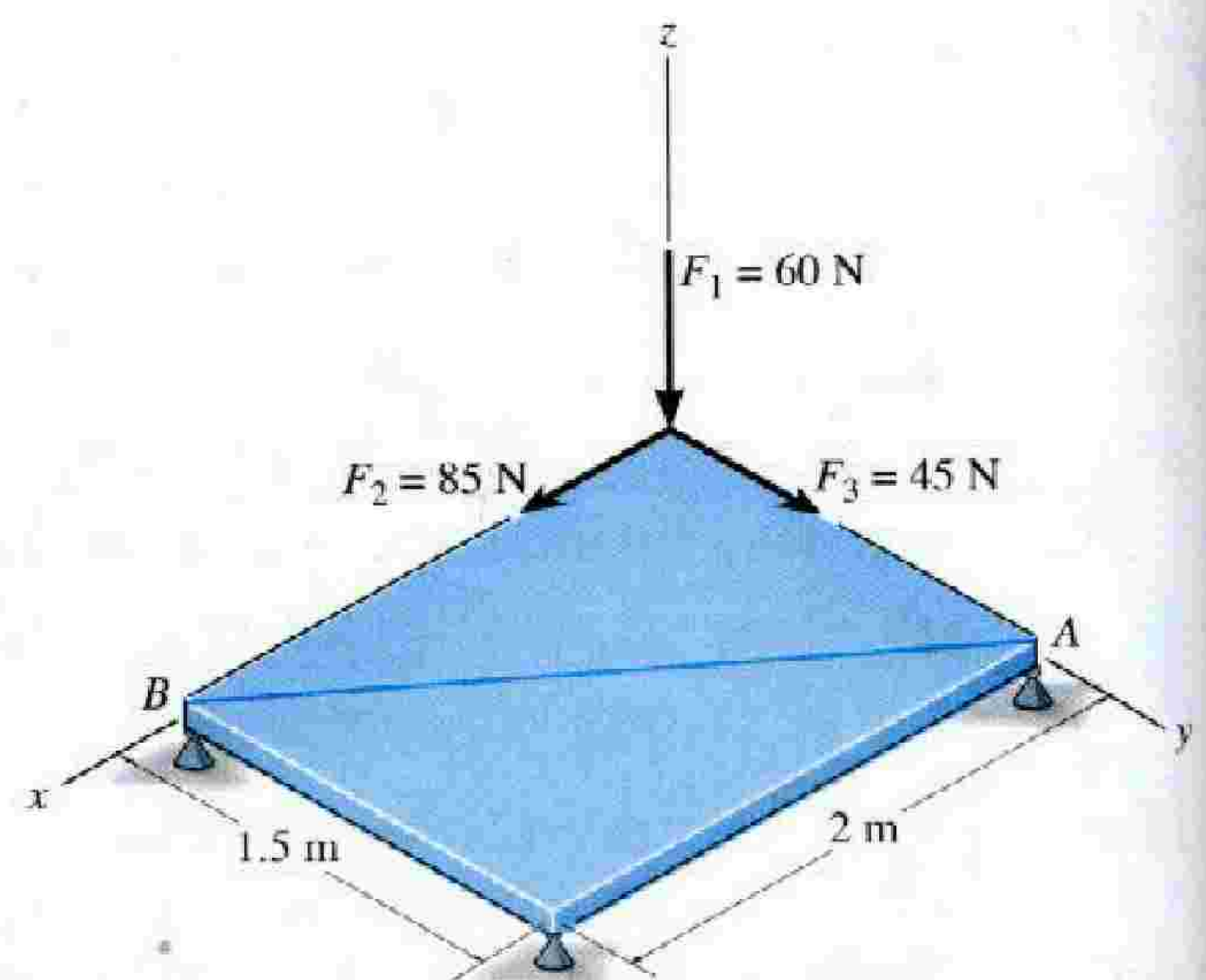
Prob. 4-52

4-53. Determine el momento resultante de las dos fuerzas con respecto al eje Oa . Exprese el resultado como un vector cartesiano.



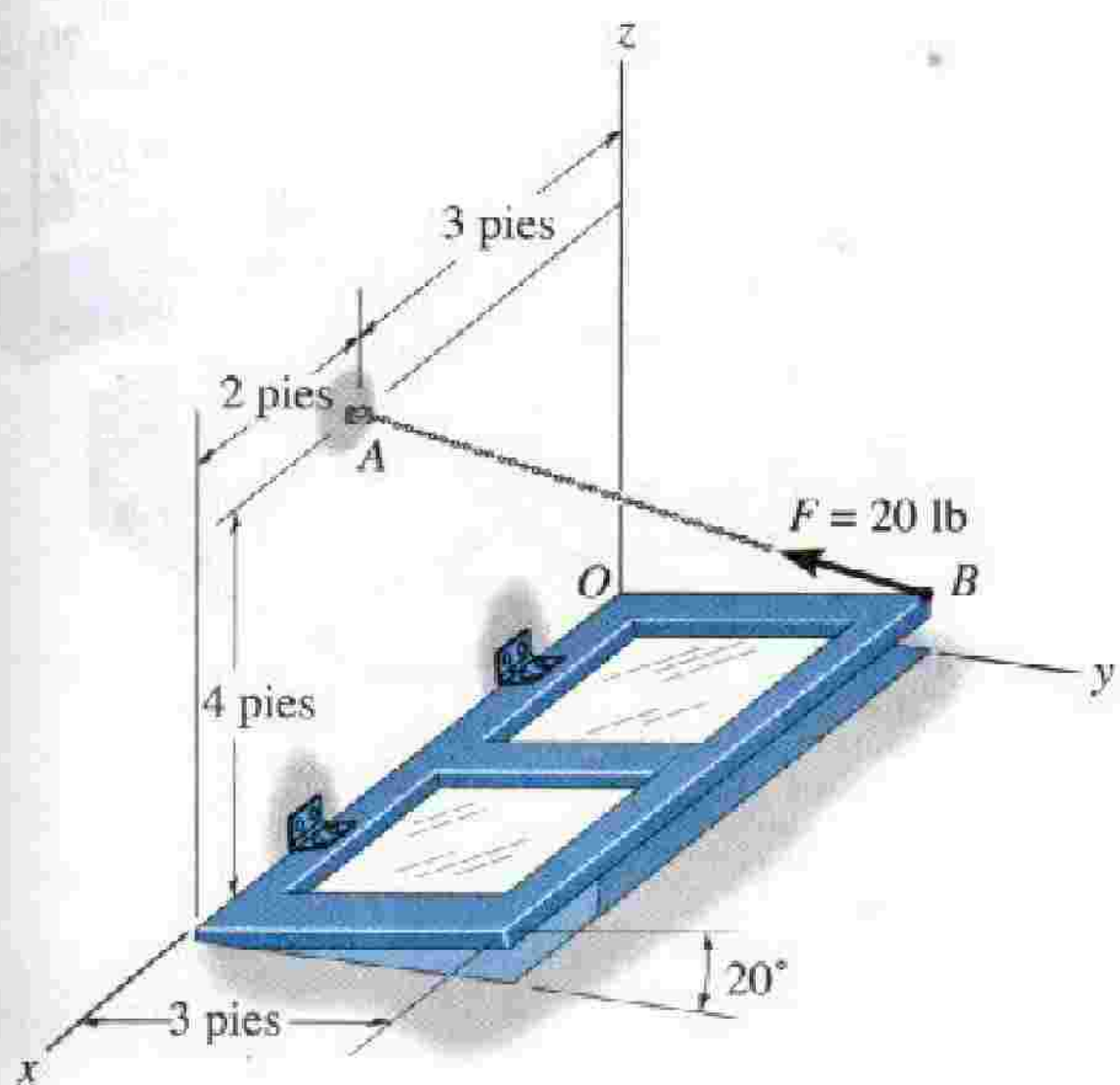
Prob. 4-53

4-54. Determine la magnitud del momento de cada una de las tres fuerzas con respecto al eje AB . Resuelva el problema (a) usando un enfoque de vector cartesiano, y (b) mediante un enfoque escalar.



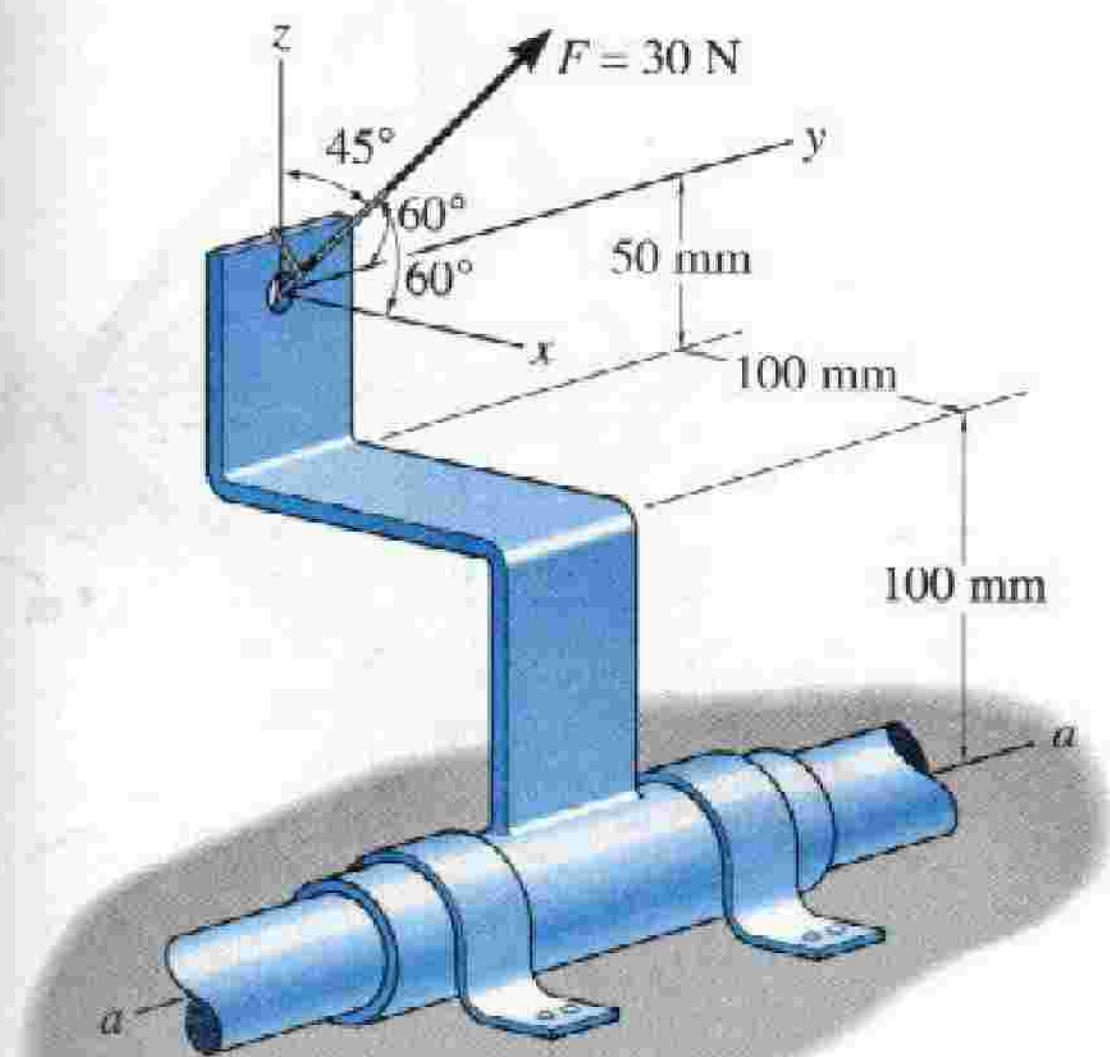
Prob. 4-54

- 4-55. La cadena AB ejerce una fuerza de 20 lb sobre la puerta localizada en B . Determine la magnitud del momento de esta fuerza a lo largo del eje abisagrado x de la puerta.



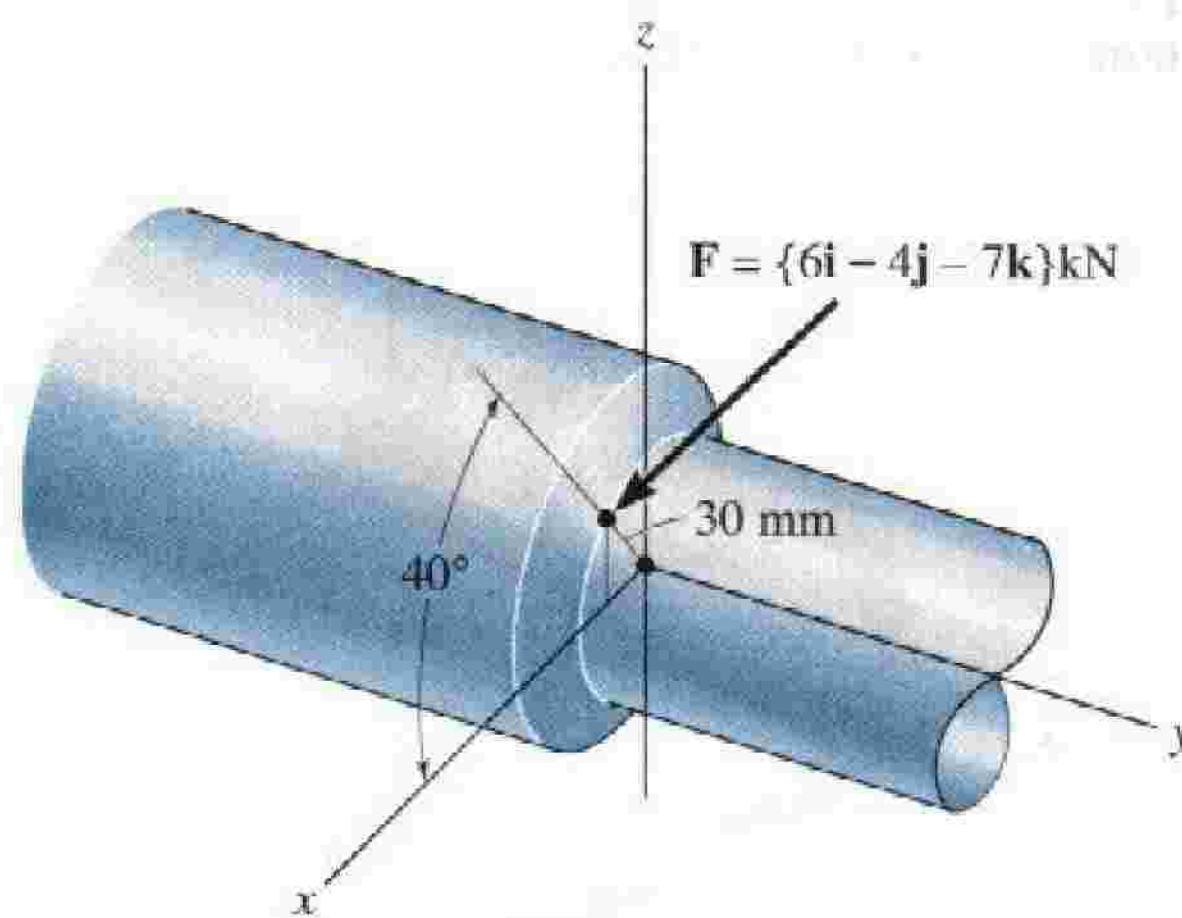
Prob. 4-55

- *4-56. La fuerza de $F = 30$ N actúa sobre la ménsula como se muestra. Determine el momento de la fuerza con respecto al eje $a-a$ del tubo. Determine también los ángulos coordenados de dirección de F para producir el momento máximo con respecto al eje $a-a$. ¿Qué valor tiene este momento?



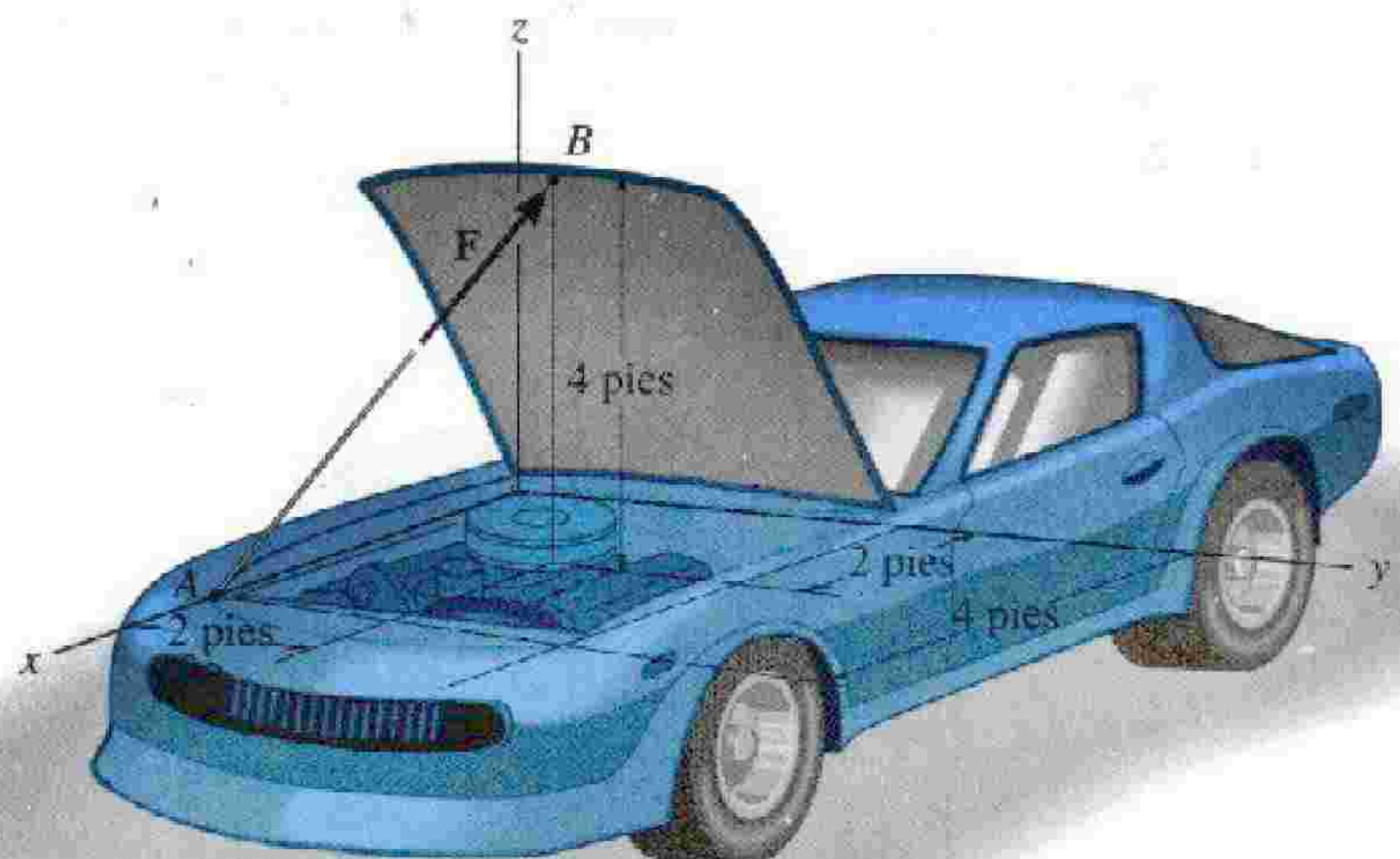
Prob. 4-56

- 4-57. La herramienta de corte situada sobre el torno ejerce una fuerza F sobre la flecha en la dirección mostrada. Determine el momento de esta fuerza con respecto al eje y de la flecha.



Prob. 4-57

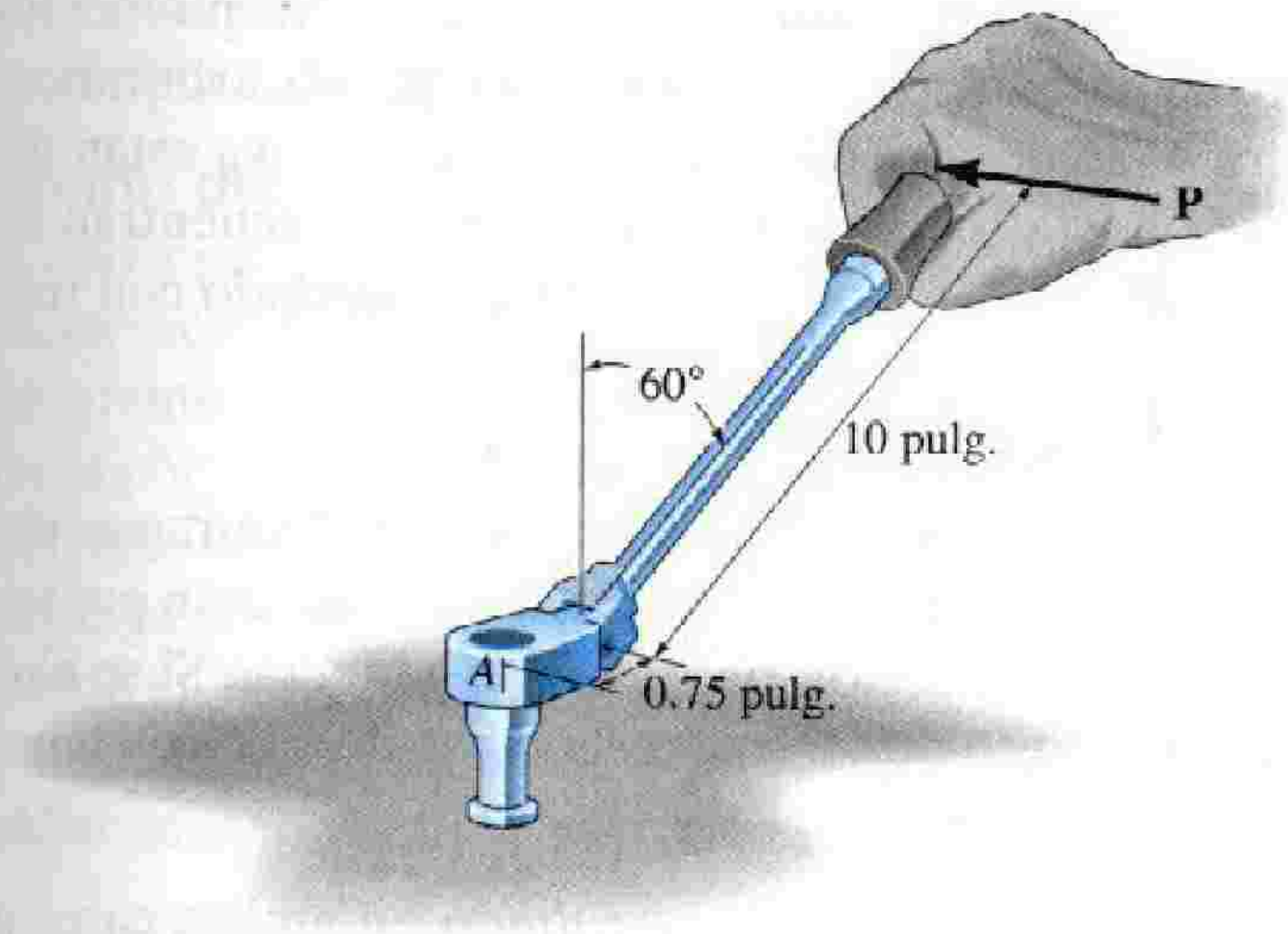
- 4-58. La capota del automóvil está soportada por el puntal AB que ejerce una fuerza de $F = 24$ lb sobre la capota. Determine el momento de esta fuerza con respecto al eje y articulado.



Prob. 4-58

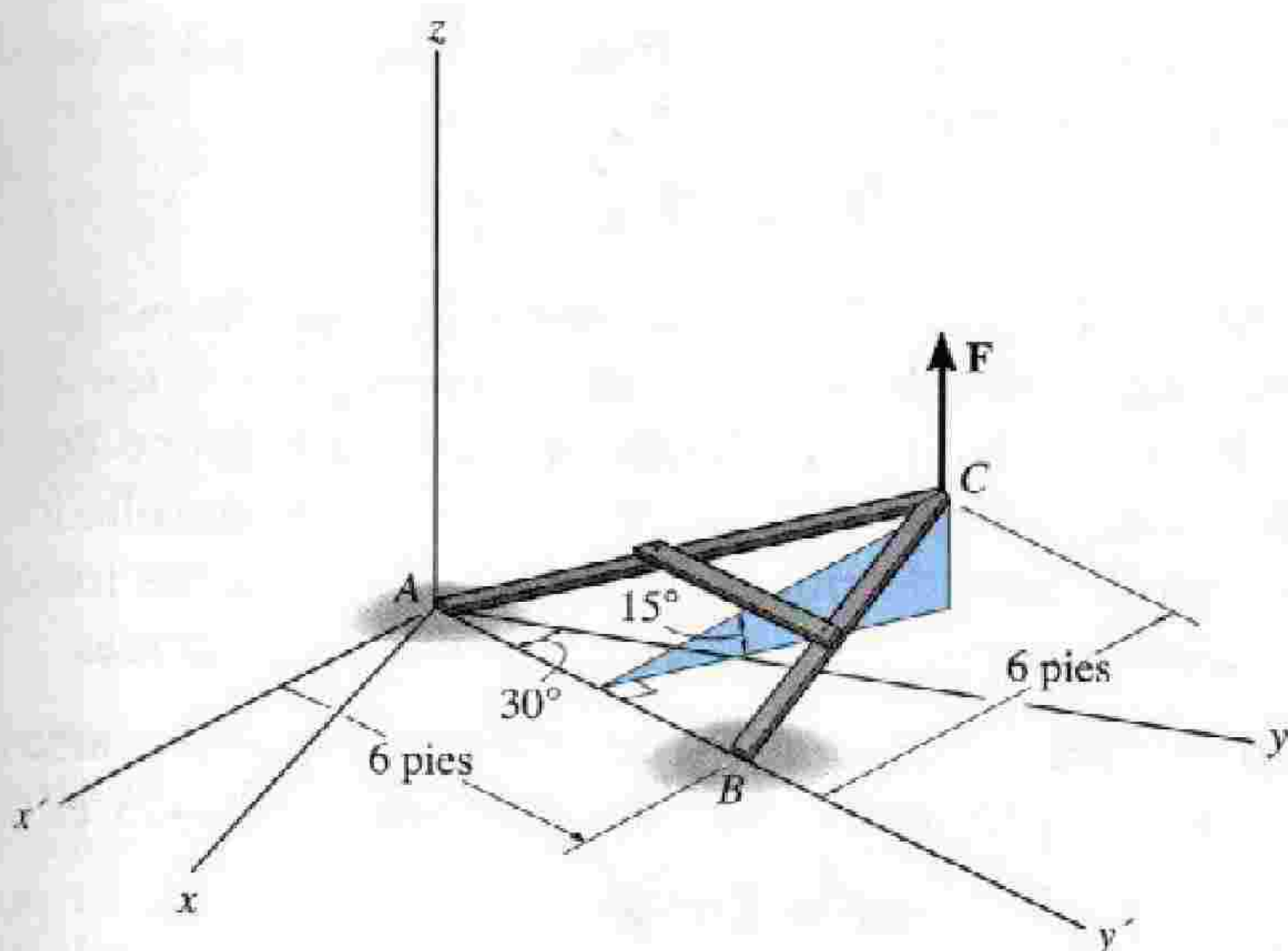
*4-64. La llave está sometida a una fuerza $P = 16$ lb aplicada perpendicularmente a su mango como se muestra. Determine el momento o la torca impartidos a lo largo del eje vertical del perno localizado en A .

4-65. Si una torca o un momento de 80 lb · pulg son requeridos para aflojar el perno localizado en A , determine la fuerza P que debe aplicarse perpendicularmente al mango de la llave.



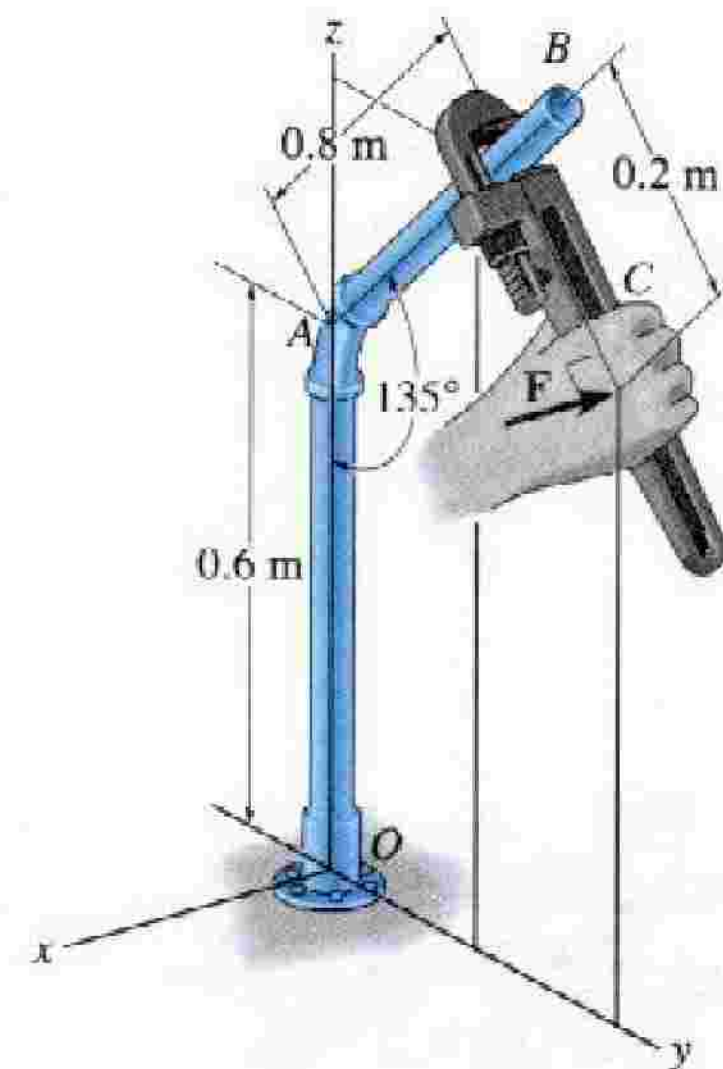
Probs. 4-64/65

4-66. El marco en forma de A está siendo levantado a una posición perpendicular empleando la fuerza vertical de $F = 80$ lb. Determine el momento de esta fuerza con respecto al eje y cuando el marco está en la posición mostrada.



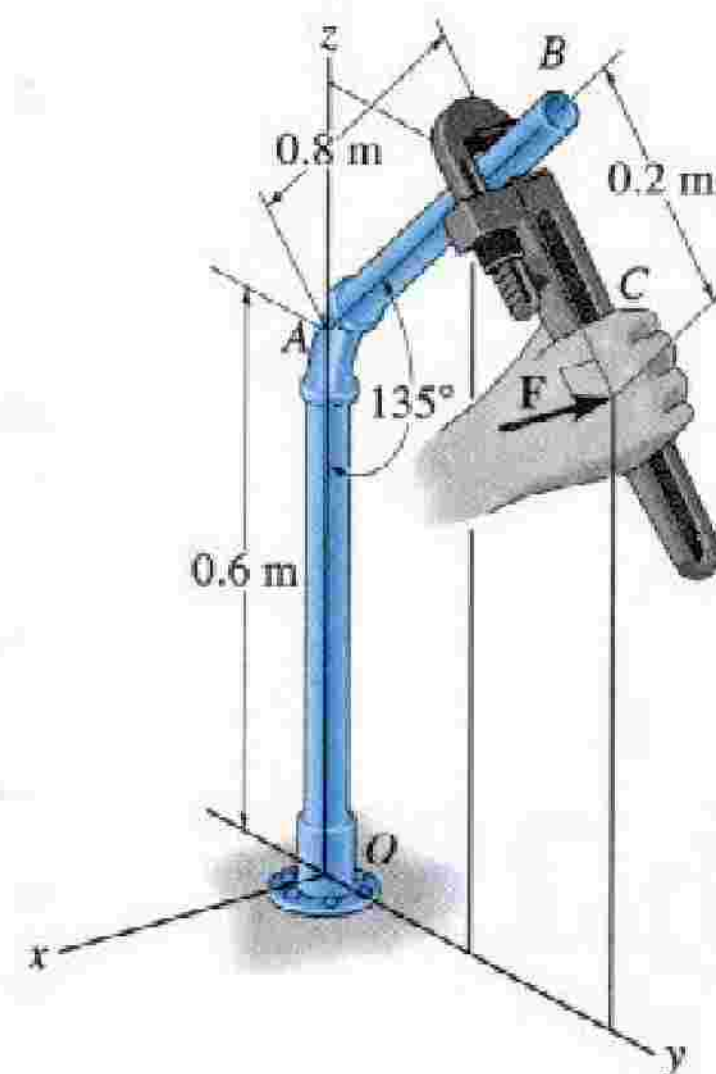
Prob. 4-66

*4-67. Una fuerza horizontal de $\mathbf{F} = \{-50\mathbf{i}\}$ N es aplicada perpendicularmente al mango de la llave. Determine el momento que ejerce esta fuerza a lo largo del eje OA (eje z) de la tubería. Tanto la llave como la tubería, $OABC$, se encuentran en el plano $y-z$. *Sugerencia:* Use un análisis escalar.



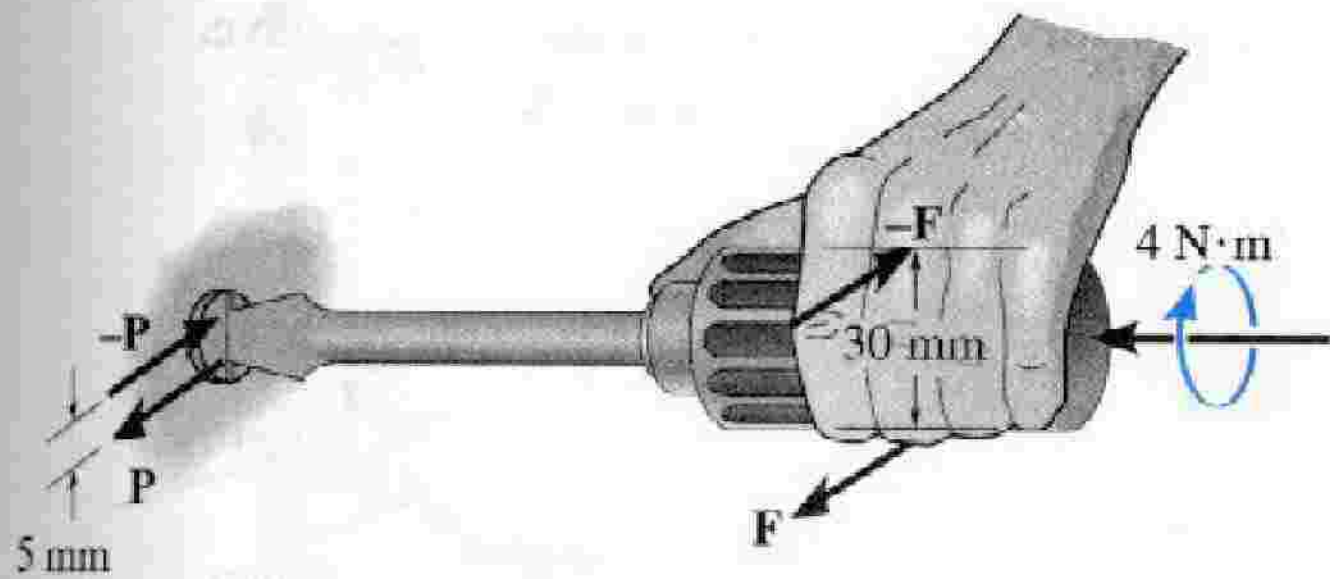
Prob. 4-67

*4-68. Determine la magnitud de la fuerza horizontal $\mathbf{F} = -F\mathbf{i}$ que actúa sobre el mango de la llave si produce una componente de momento a lo largo del eje OA (eje z) de la tubería de $\mathbf{M}_z = \{4\mathbf{k}\}$ N · m. Tanto la llave como la tubería, $OABC$, se encuentran en el plano $y-z$. *Sugerencia:* Use un análisis escalar.



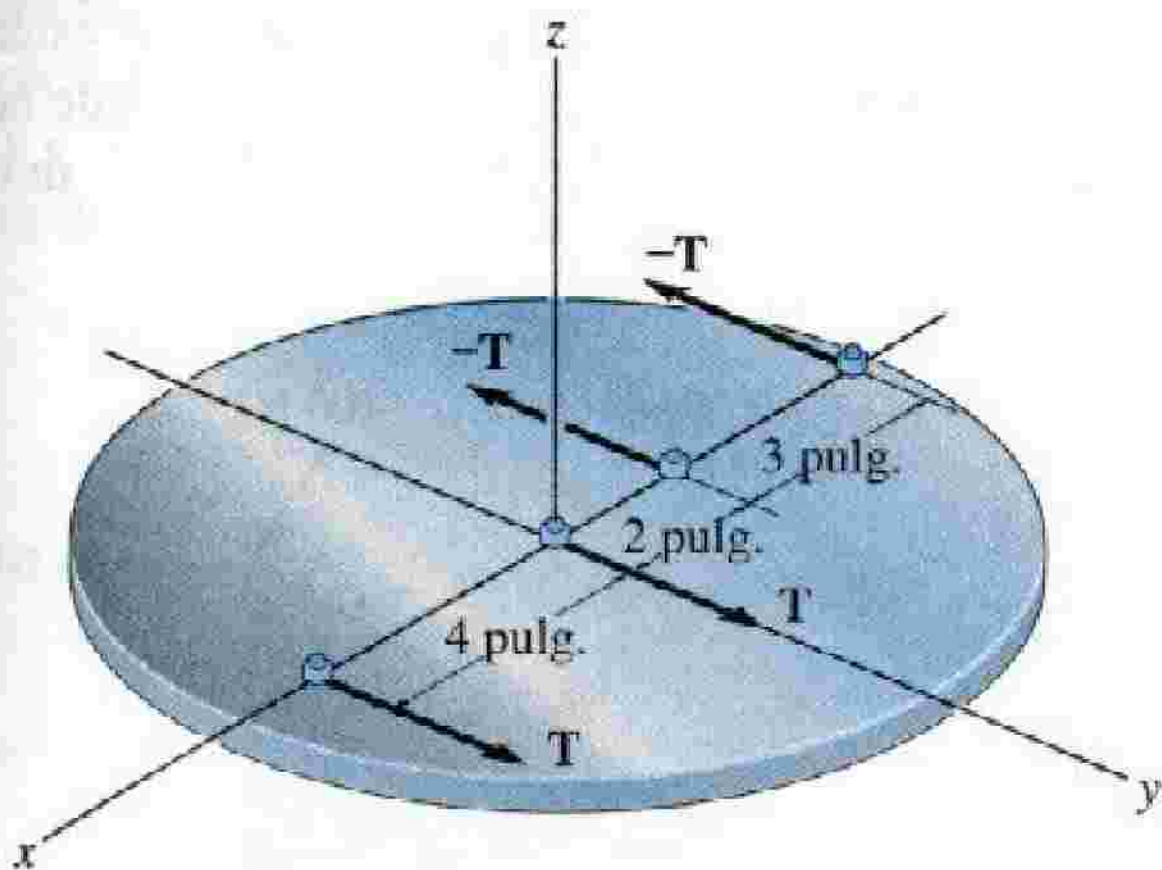
Prob. 4-68

- 4-73. Un par torsionante de $4 \text{ N} \cdot \text{m}$ es aplicado al mango del destornillador. Resuelva este momento de par en dos fuerzas de par \mathbf{F} ejercidas sobre el mango, y \mathbf{P} ejercidas sobre la hoja.



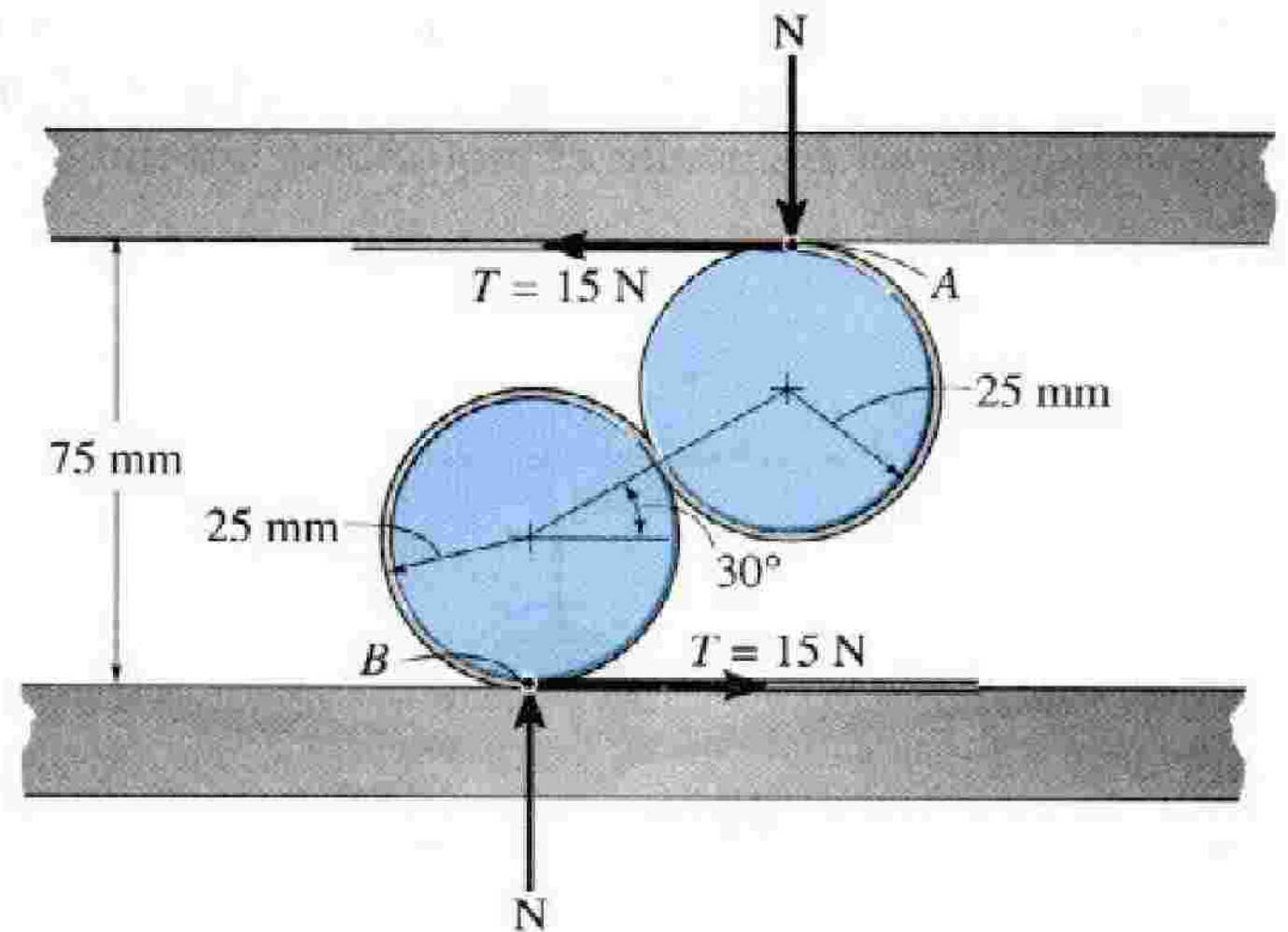
Prob. 4-73

- 4-74. El momento del par resultante producido por los dos pares que actúan sobre el disco es $\mathbf{M}_R = \{10\mathbf{k}\}$ kip · pulg. Determine la magnitud de la fuerza \mathbf{T} .



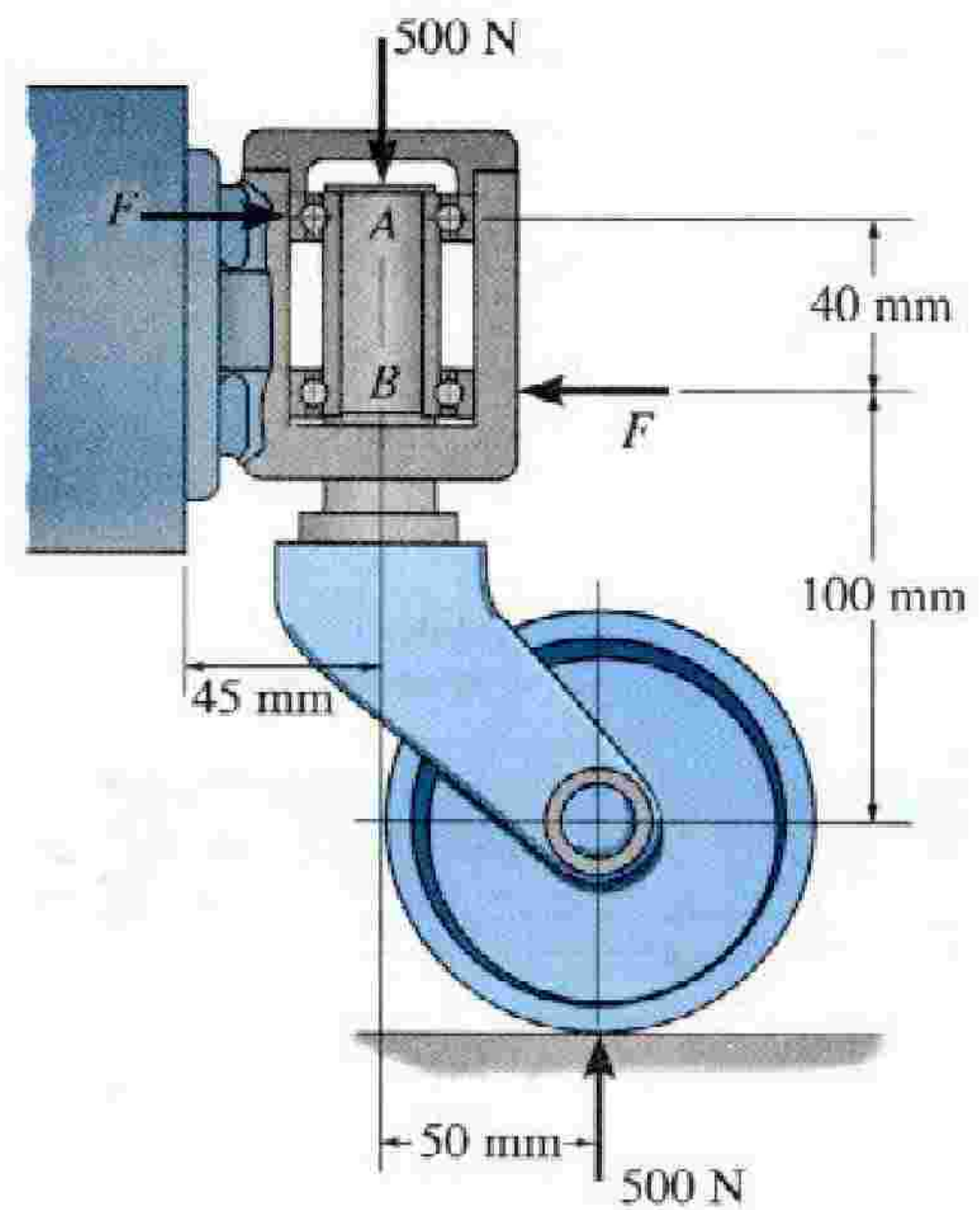
Prob. 4-74

- 4-75. Un dispositivo llamado rolamita es usado de varias maneras para reemplazar el movimiento deslizando por movimiento rodante. Si la banda, la cual se enrolla entre los rodillos, está sometida a una tensión de 15 N , determine las fuerzas reactivas N de las placas superior e inferior sobre los rodillos de modo que el par resultante que actúa sobre los rodillos sea igual a cero.



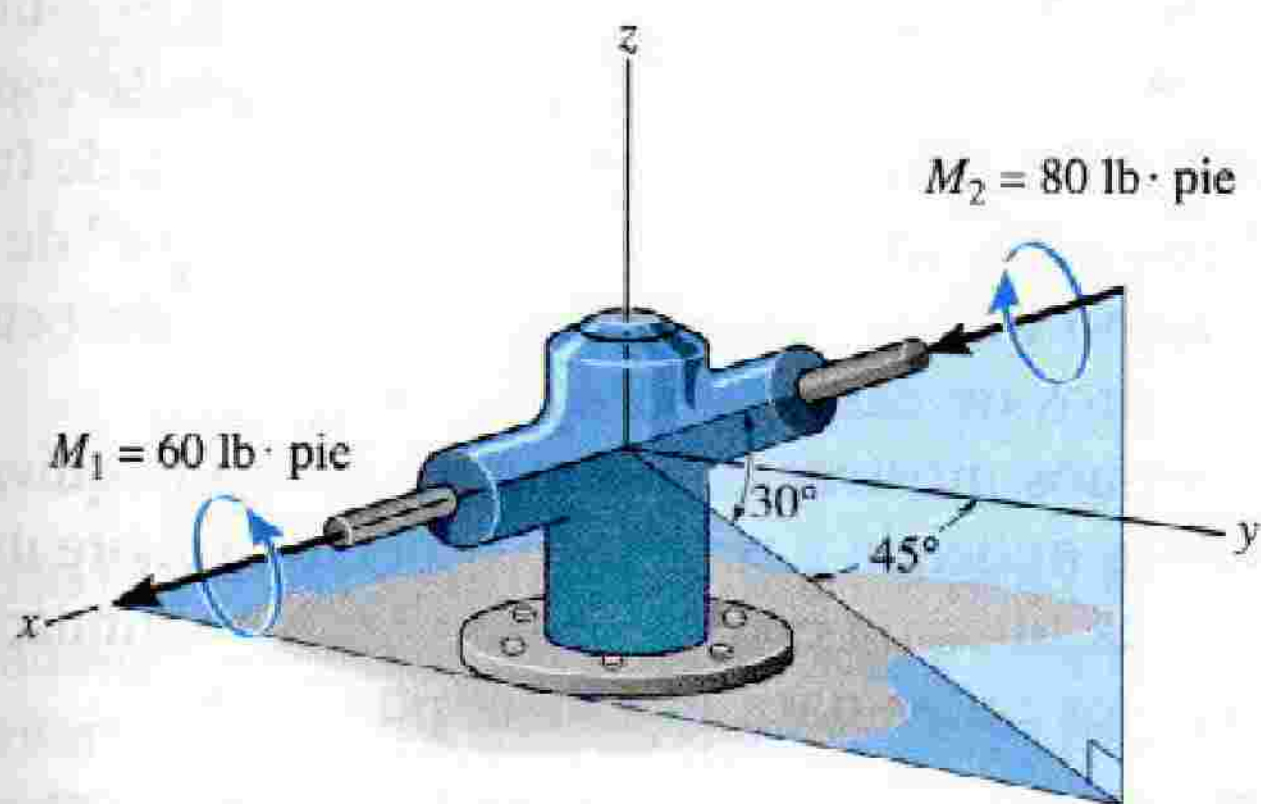
Prob. 4-75

- *4-76. La rueda orientable está sometida a los dos pares. Determine las fuerzas \mathbf{F} que producen las chumaceras sobre el eje de manera que el momento de par resultante sobre la rueda sea cero.



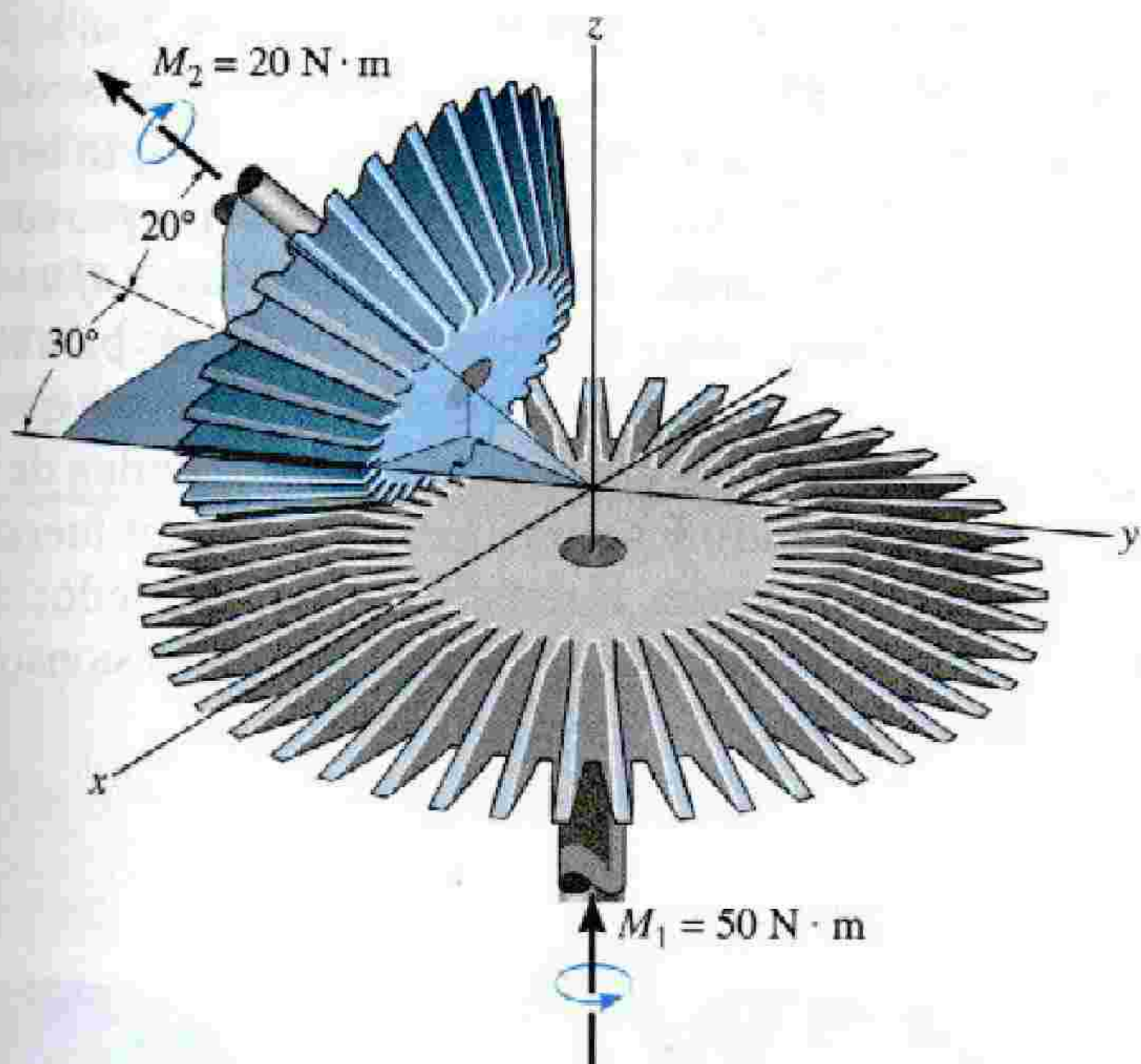
Prob. 4-76

4-93. El reductor de engranes está sometido a los momentos de par mostrados. Determine el momento de par resultante y especifique su magnitud y los ángulos coordenados de dirección.



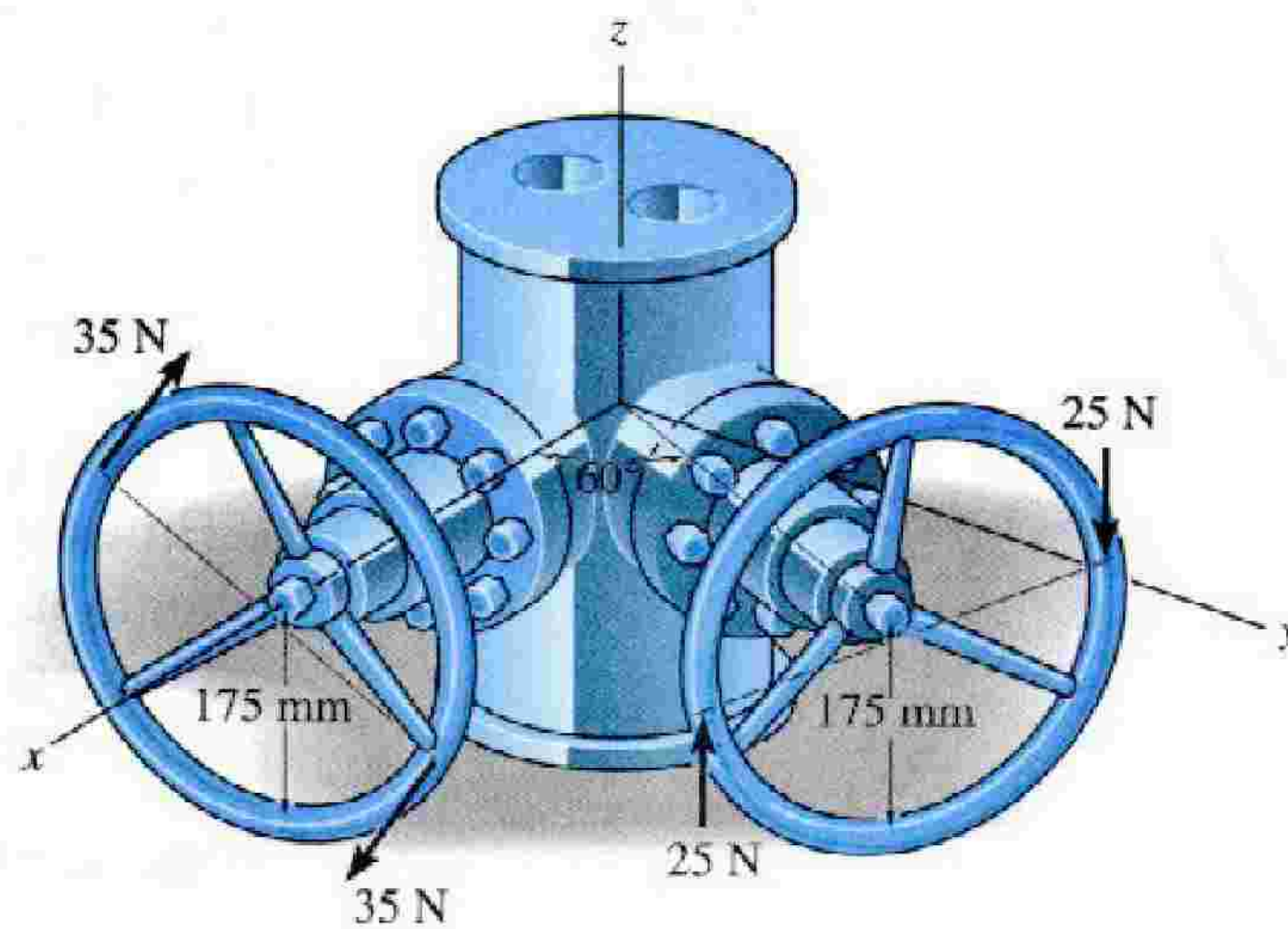
Prob. 4-93

4-94. Los engranes acoplados están sometidos a los momentos de par mostrados. Determine la magnitud del momento de par resultante y especifique sus ángulos coordenados de dirección.



Prob. 4-94

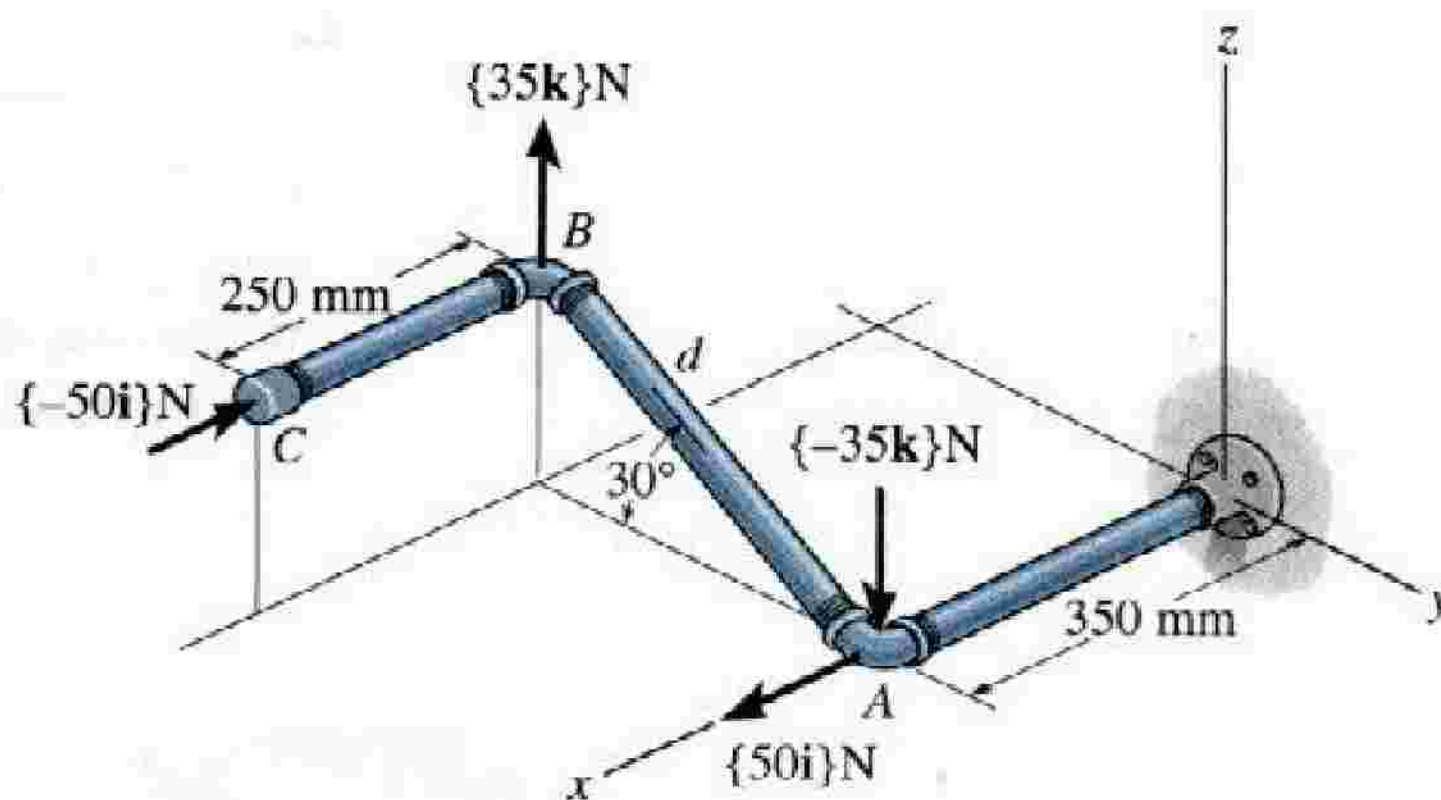
4-95. Un par actúa sobre cada uno de los manubrios de la válvula minidial. Determine la magnitud y los ángulos coordenados de dirección del momento de par resultante.



Prob. 4-95

*4-96. Determine el momento de par resultante de los dos pares que actúan sobre la tubería. La distancia de A a B es $d = 400$ mm. Exprese el resultado como un vector cartesiano.

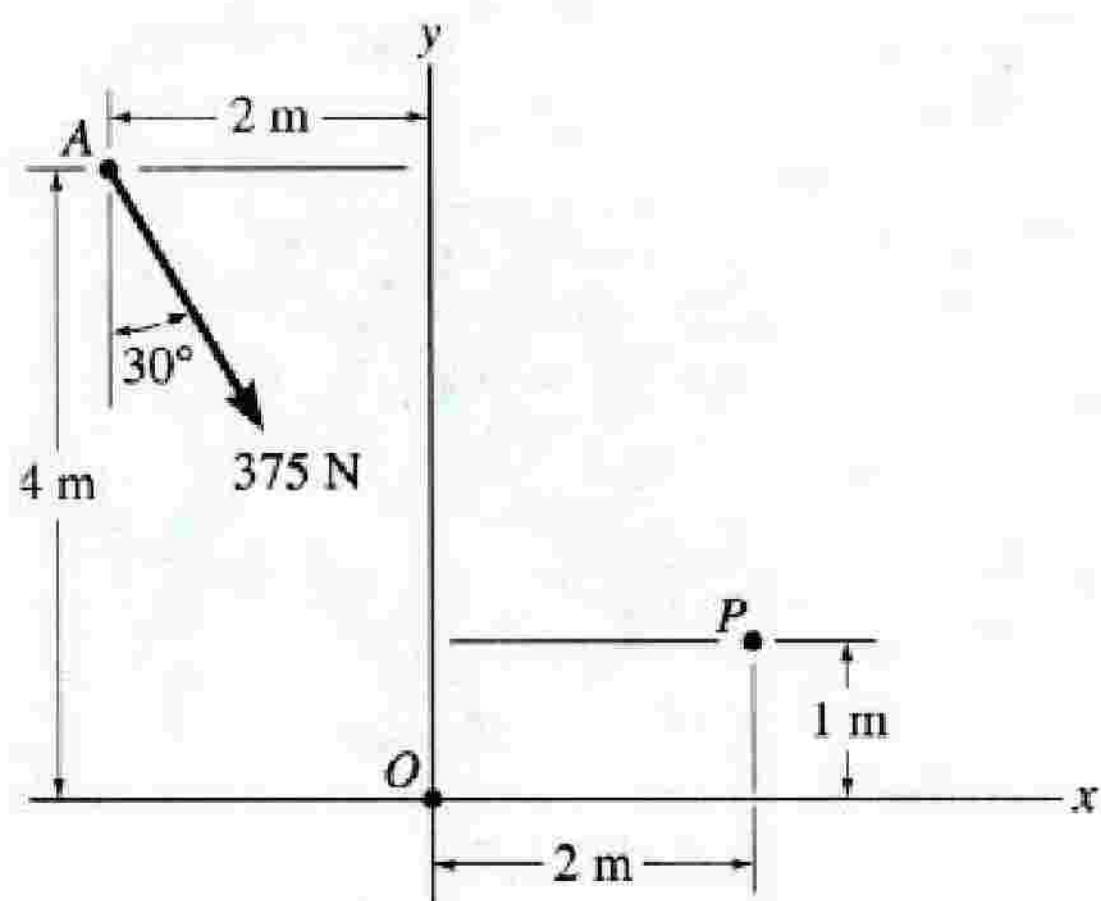
4-97. Determine la distancia d entre A y B de modo que el momento de par resultante tenga una magnitud $M_R = 20$ N·m.



Probs. 4-96/97

4-98. Reemplace la fuerza presente en A por una fuerza equivalente y el momento de un par en el punto O .

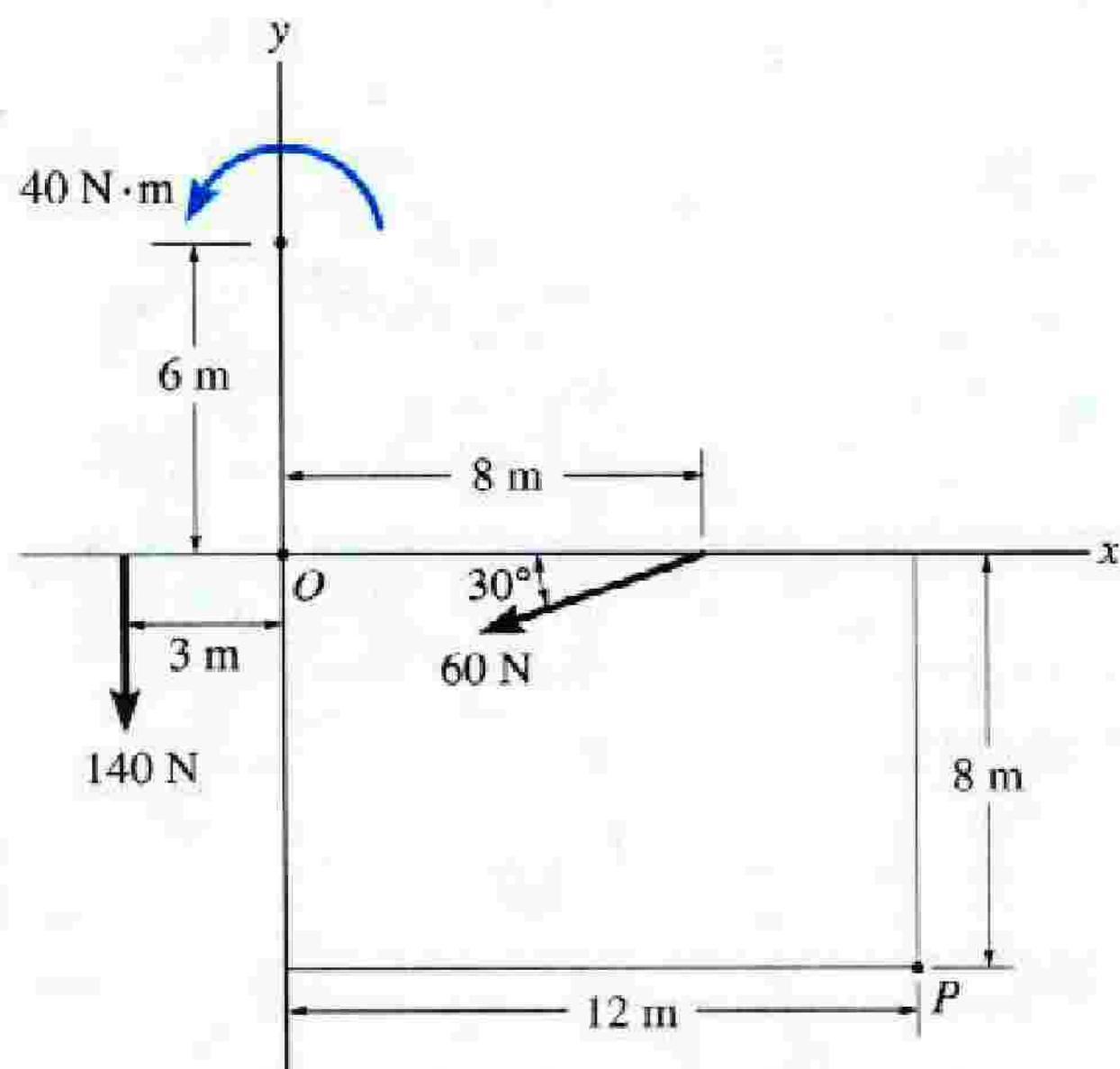
4-99. Reemplace la fuerza en A por una fuerza equivalente y el momento de un par en el punto P .



Probs. 4-98/99

***4-100.** Reemplace el sistema de fuerza y momento de un par por una fuerza y el momento de un par equivalentes actuando en el punto O .

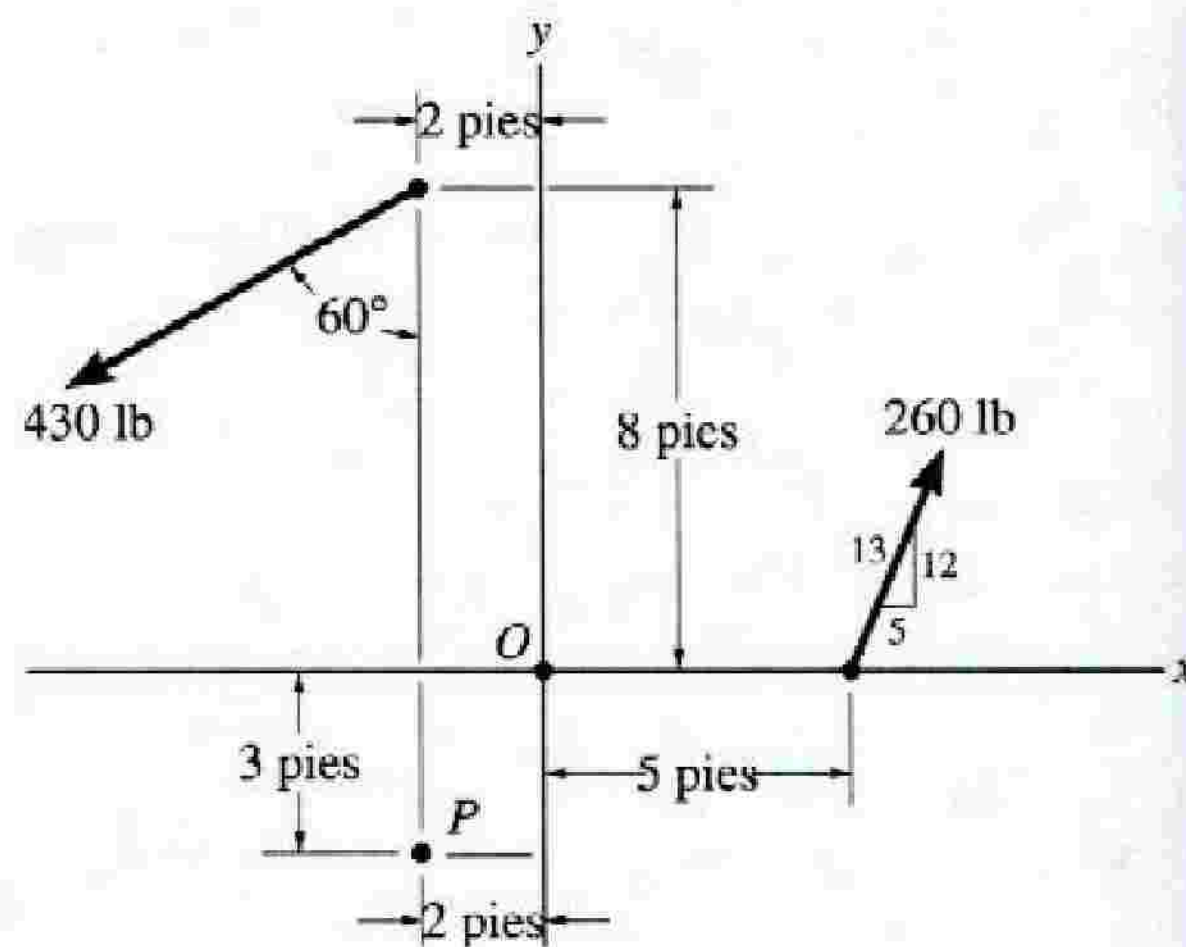
4-101. Reemplace el sistema de fuerza y momento de un par por una fuerza y el momento de un par equivalentes actuando en el punto P .



Probs. 4-100/101

4-102. Reemplace el sistema de fuerzas por una fuerza y el momento de un par equivalentes en el punto O .

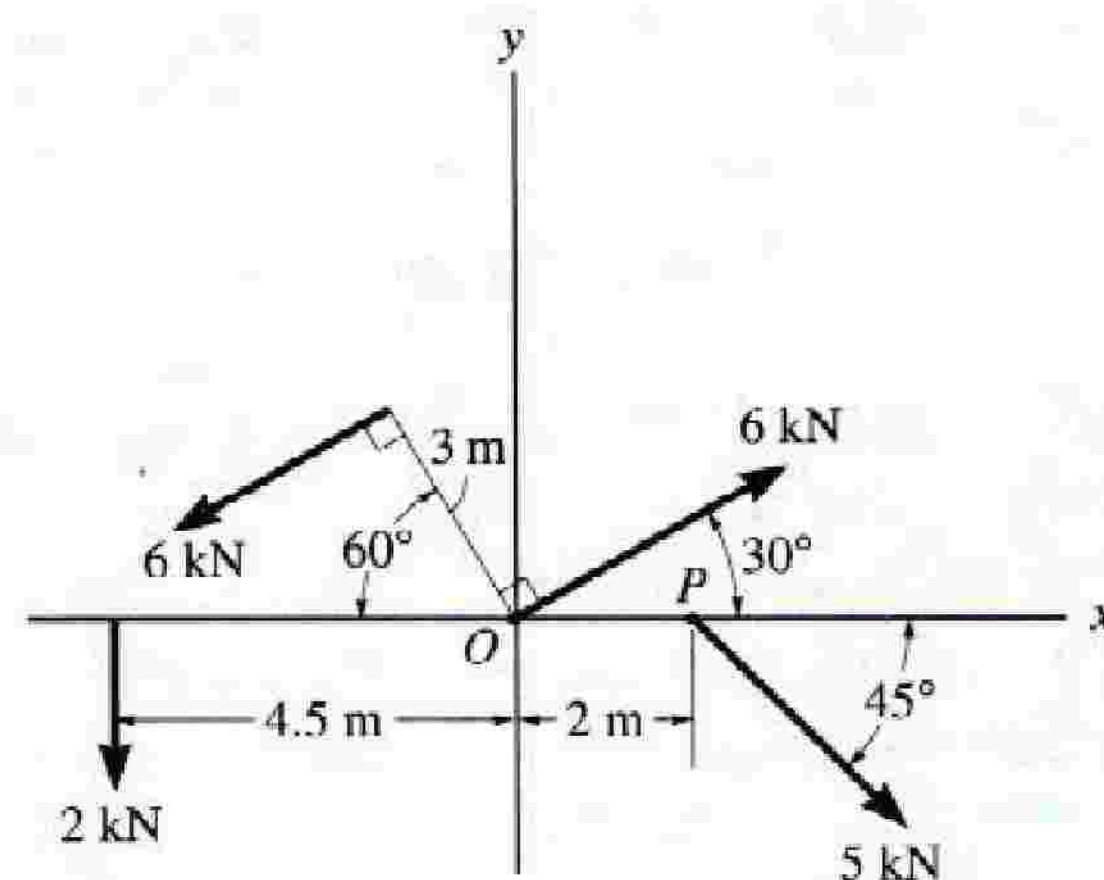
4-103. Reemplace el sistema de fuerzas por una fuerza y el momento de un par equivalentes en el punto P .



Probs. 4-102/103

***4-104.** Reemplace el sistema de fuerza y par por una fuerza y momento de un par equivalentes actuando en el punto O .

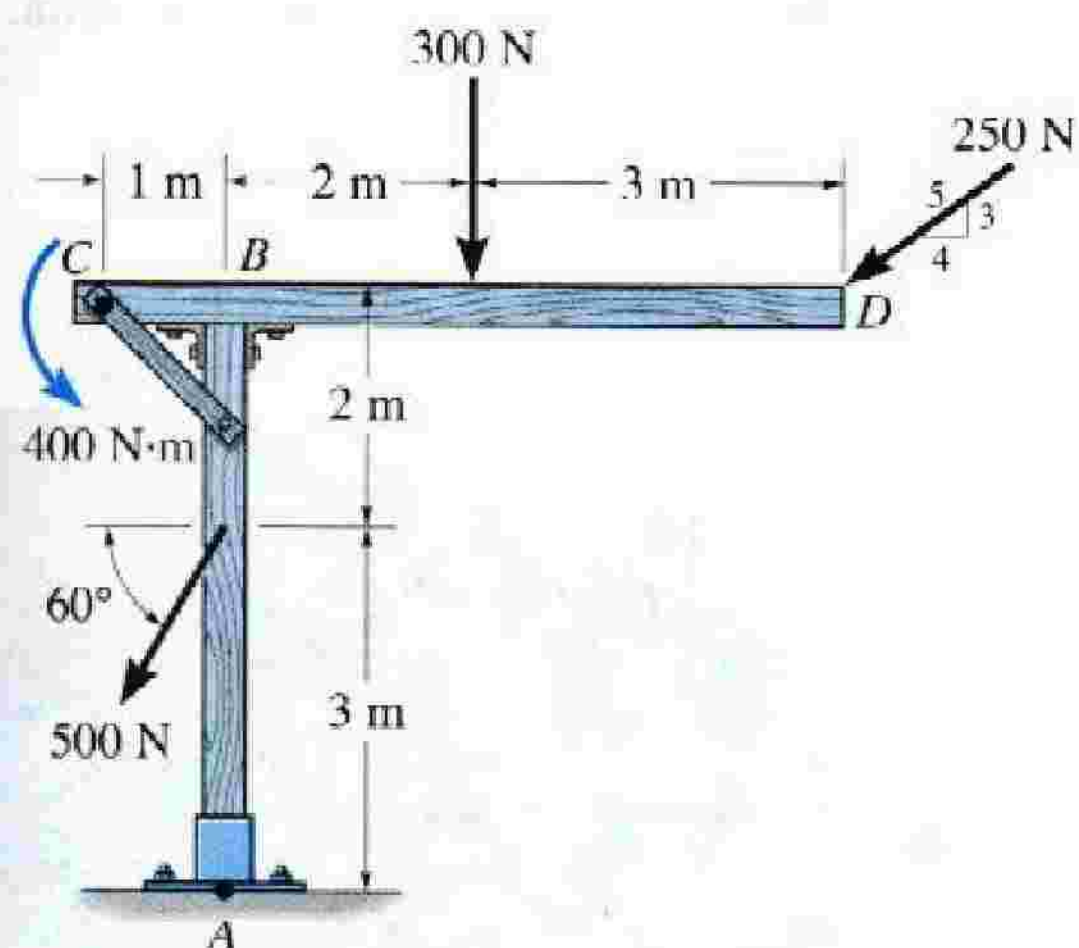
***4-105.** Reemplace el sistema de fuerza y par por una fuerza y momento de un par equivalentes actuando en el punto P .



Probs. 4-104/105

***4-120.** Reemplace la carga sobre la estructura por una sola fuerza resultante. Especifique dónde interseca su línea de acción al miembro AB , medida esta intersección desde A .

***4-121.** Reemplace la carga sobre la estructura por una sola fuerza resultante. Especifique dónde interseca su línea de acción al miembro CD , medida esta intersección desde el extremo C .

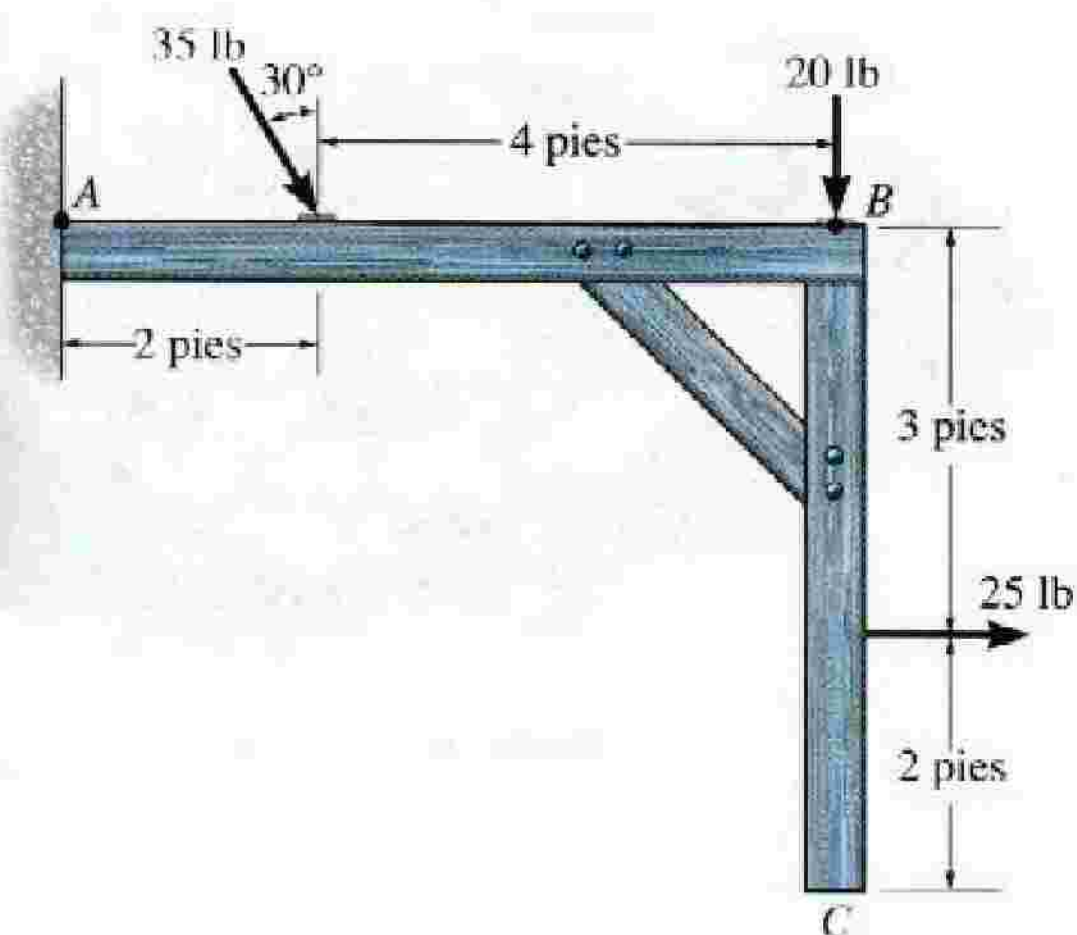


Probs. 4-120/121

4-122. Reemplace el sistema de fuerzas que actúa sobre la estructura por una fuerza resultante equivalente y especifique dónde interseca la línea de acción de la resultante al miembro AB , medida esta intersección desde el punto A .

4-123. Reemplace el sistema de fuerzas que actúa sobre la estructura por una fuerza resultante equivalente y especifique dónde interseca la línea de acción de la resultante al miembro BC , medida esta intersección desde el punto B .

***4-124.** Reemplace el sistema de fuerzas que actúa sobre la estructura por una fuerza y un momento de par resultante equivalentes que actúen en el punto A .

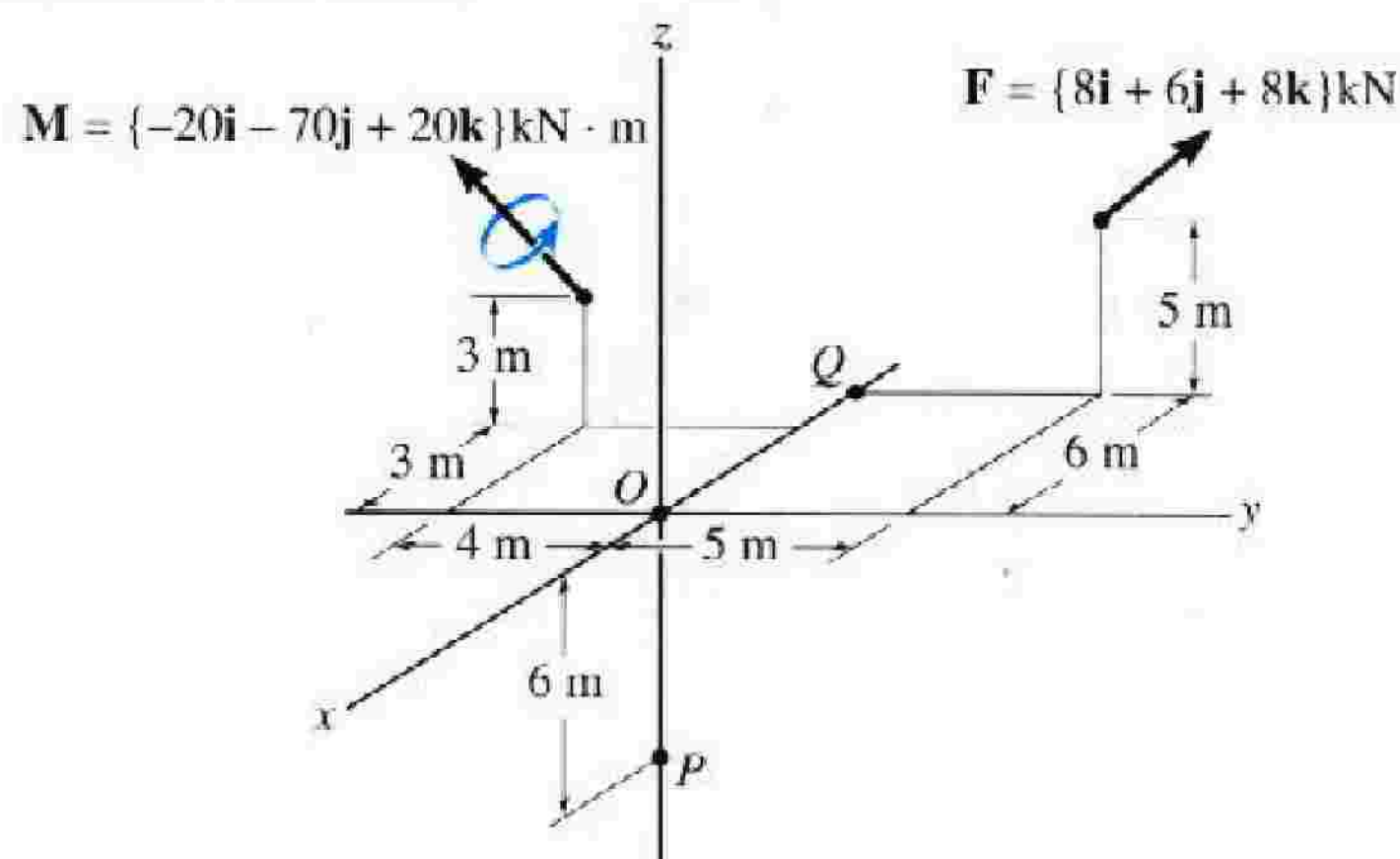


Probs. 4-122/123/124

4-125. Reemplace el sistema de fuerzas y momento de par por una fuerza y momento de par resultantes equivalentes en el punto O . Exprese los resultados en forma vectorial cartesiana.

4-126. Reemplace el sistema de fuerzas y momento de par por una fuerza y momento de par resultantes equivalentes en el punto P . Exprese los resultados en forma vectorial cartesiana.

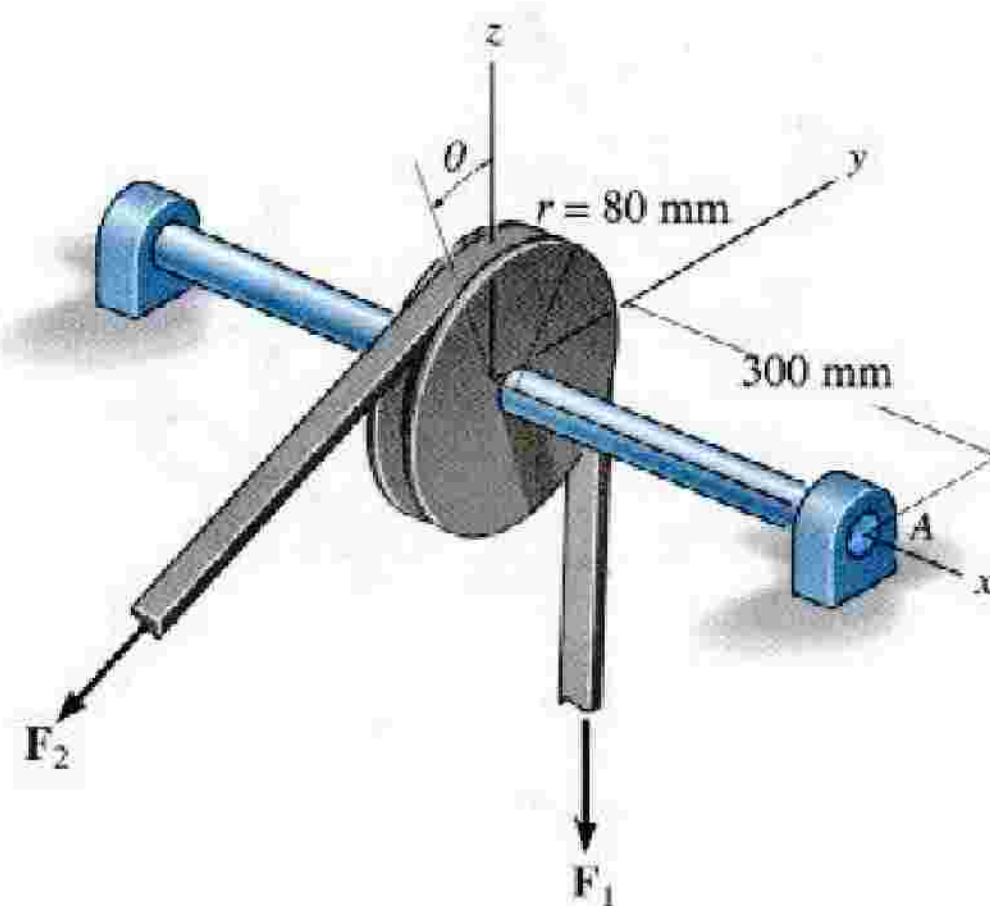
4-127. Reemplace el sistema de fuerzas y momento de par por una fuerza y momento de par resultantes equivalentes en el punto Q . Exprese los resultados en forma vectorial cartesiana.



Probs. 4-125/126/127

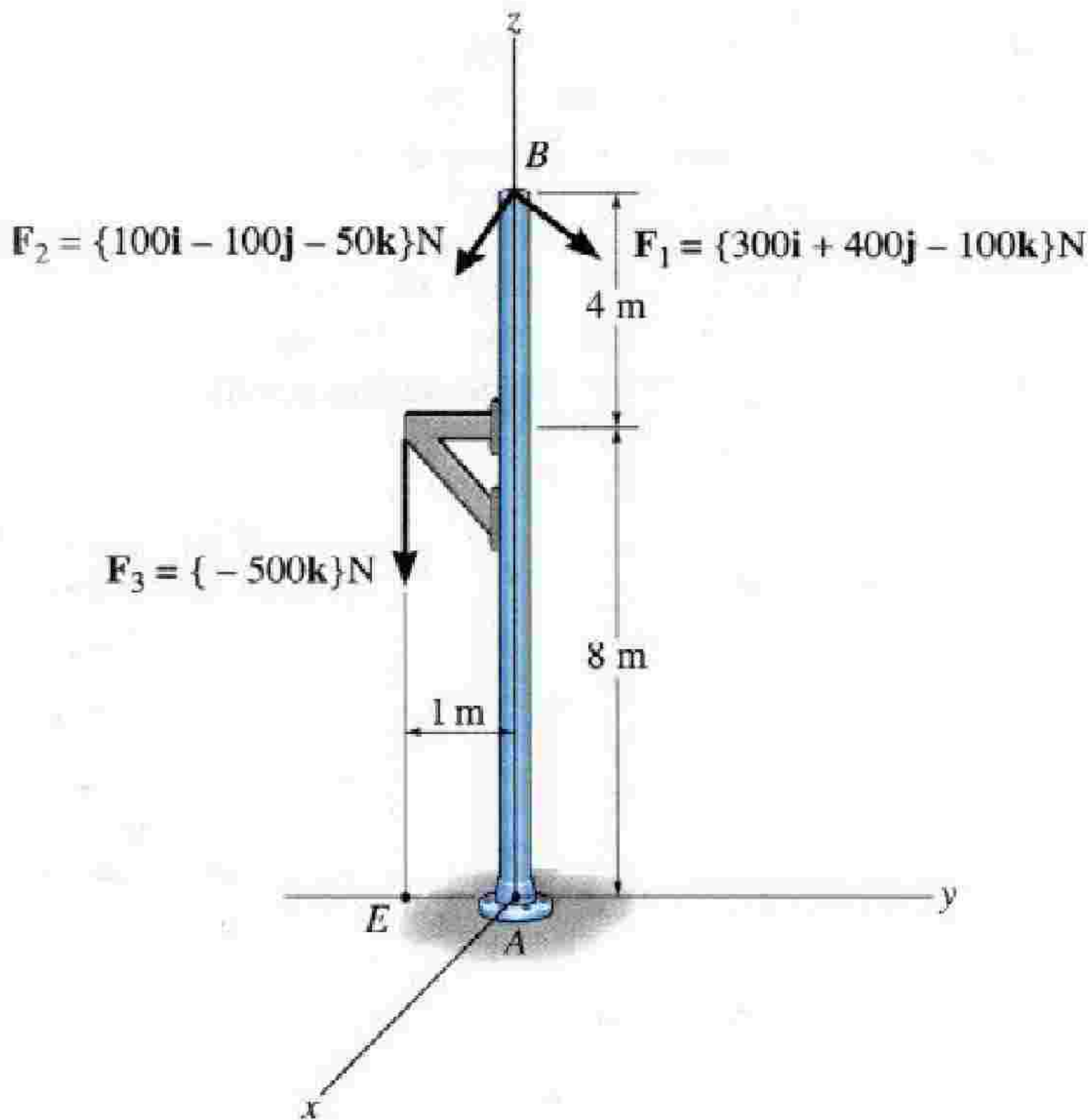
***4-128.** La banda que pasa sobre la polca está sometida a las fuerzas F_1 y F_2 , cada una con magnitud de 40 N. F_1 actúa en la dirección $-\mathbf{k}$. Reemplace esas fuerzas por una fuerza y un momento de par equivalentes en el punto A . Exprese el resultado en forma vectorial cartesiana. Considere $\theta = 0^\circ$ de modo que F_2 actúe en la dirección $-\mathbf{j}$.

***4-129.** La banda que pasa sobre la polea está sometida a dos fuerzas F_1 y F_2 , cada una con magnitud de 40 N. F_1 actúa en la dirección $-\mathbf{k}$. Reemplace esas fuerzas por una fuerza y un momento de par equivalentes en el punto A . Exprese el resultado en forma vectorial cartesiana. Considere $\theta = 45^\circ$.



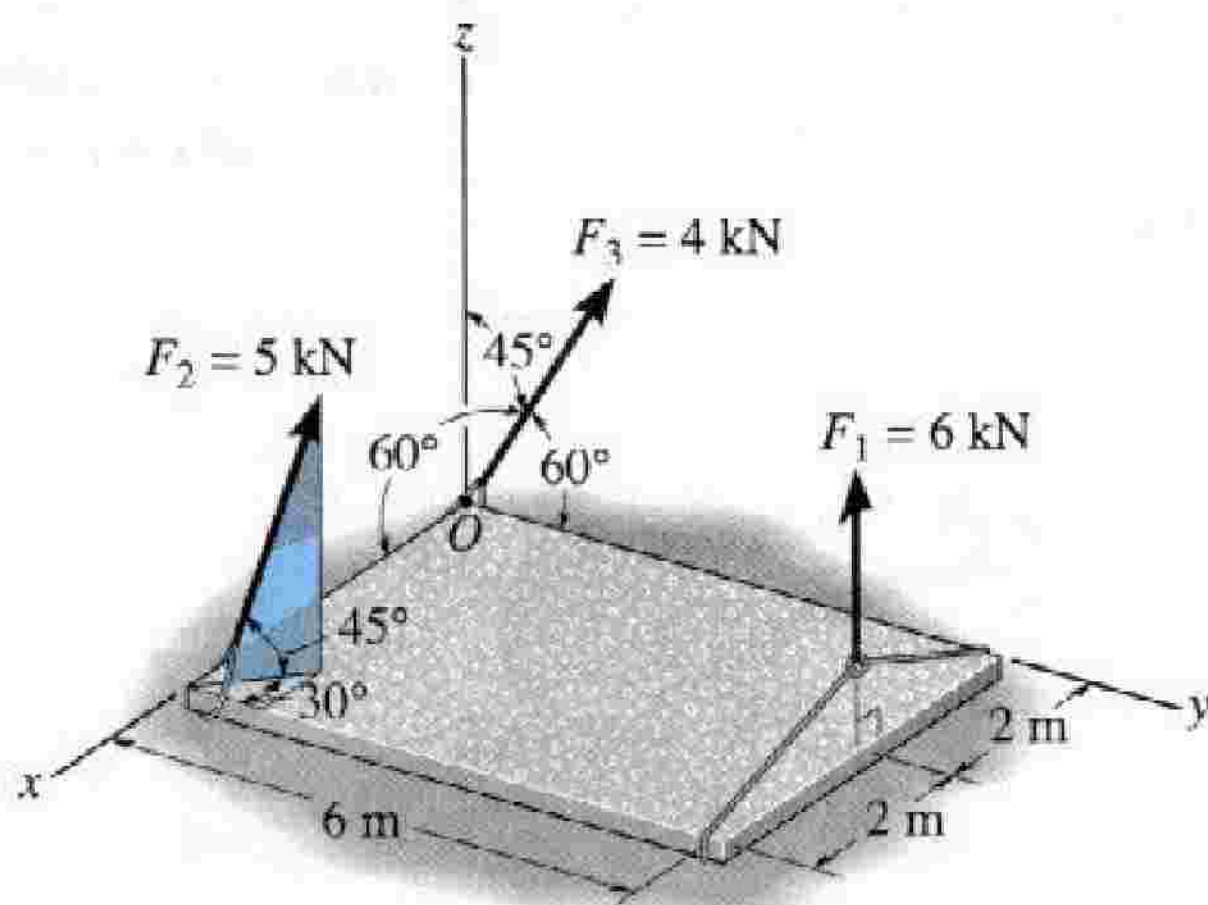
Probs. 4-128/129

4-130. Reemplace el sistema de fuerzas por una fuerza y el momento de un par resultantes equivalentes en el punto A .



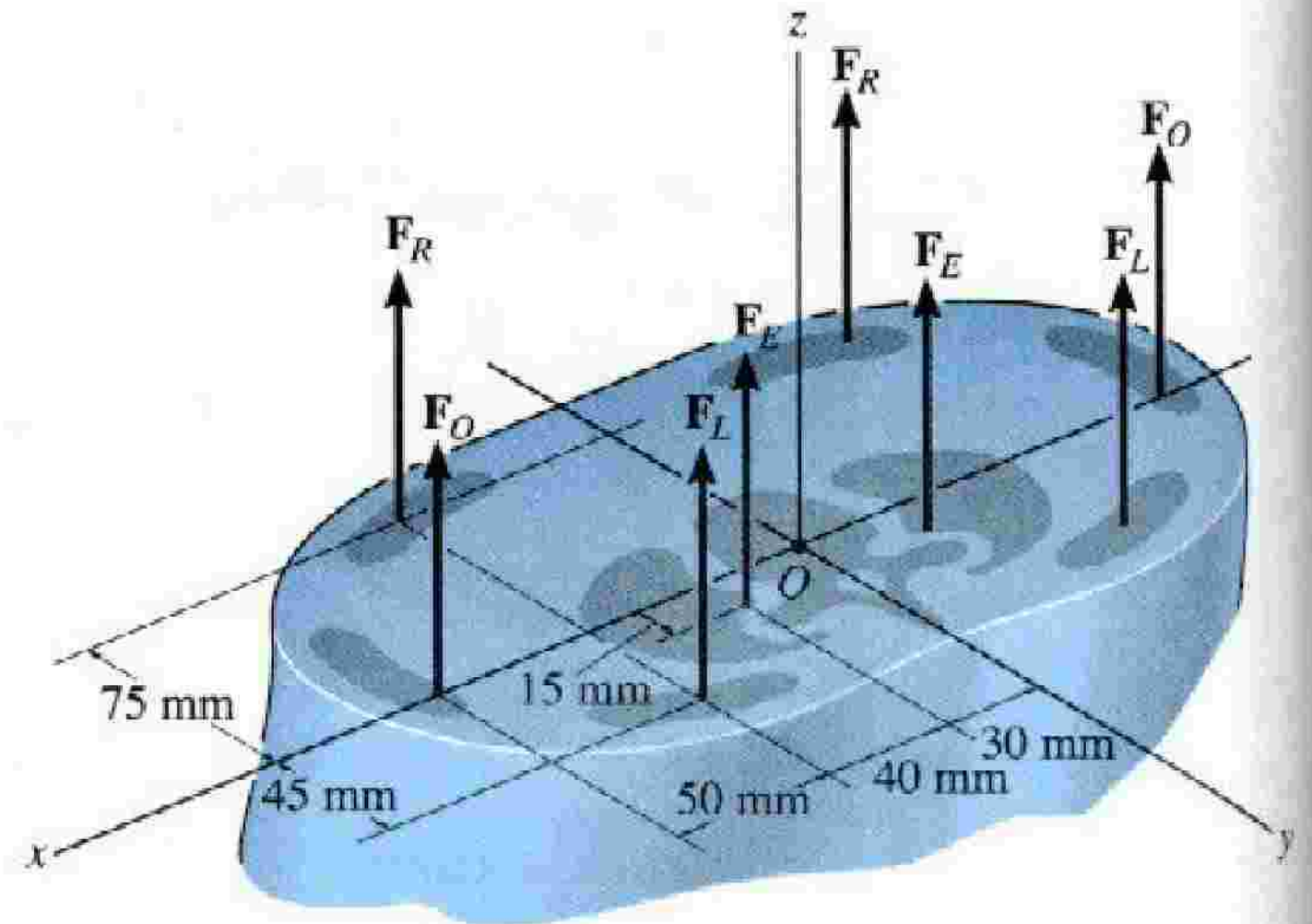
Prob. 4-130

4-131. La losa va a ser levantada usando las tres eslingas mostradas. Reemplace el sistema de fuerzas que actúan sobre las eslingas por una fuerza y un momento de par equivalentes en el punto O . La fuerza \mathbf{F}_1 es vertical.



Prob. 4-131

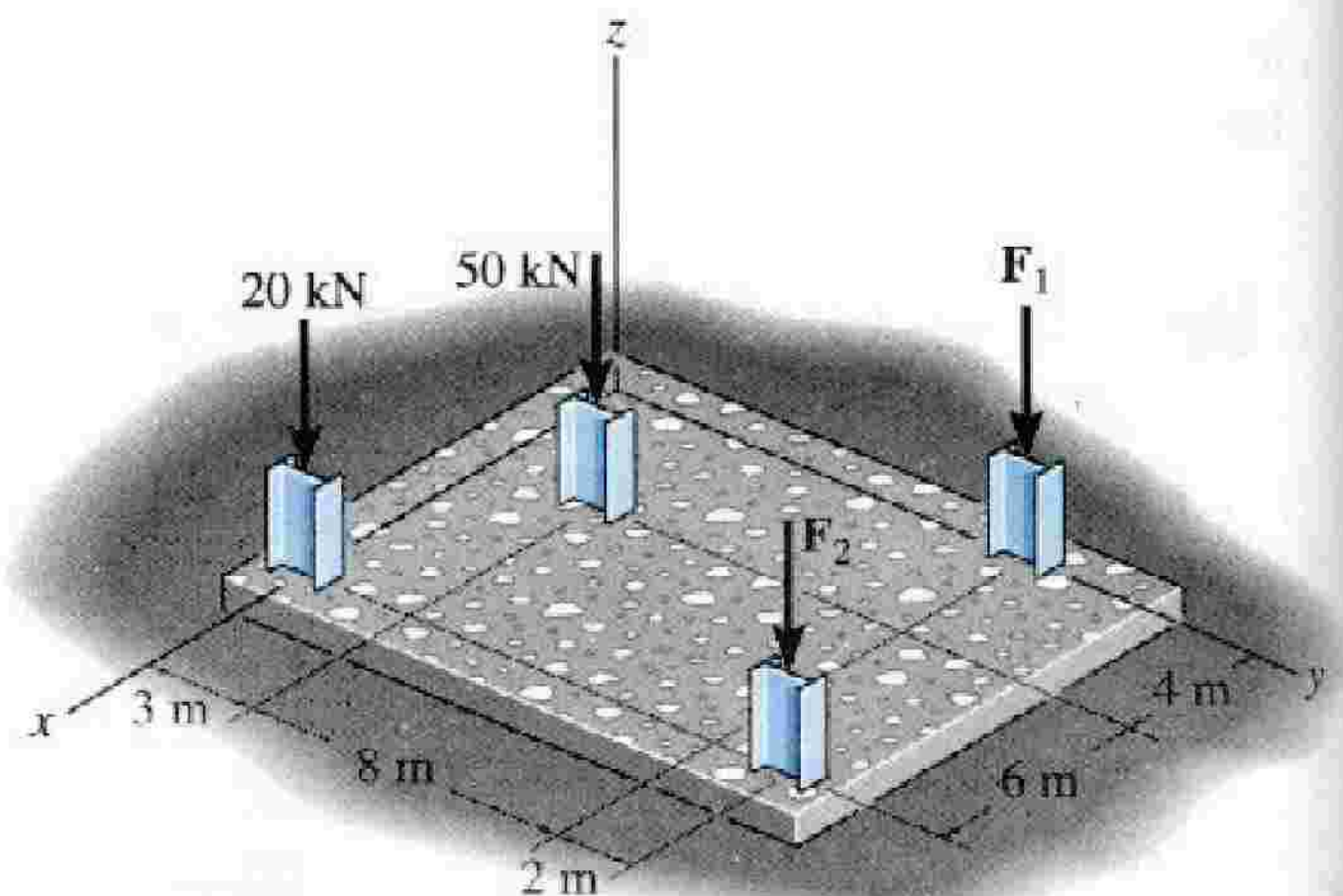
4-132. En la figura se muestra un modelo biomecánico de la región lumbar de la columna vertebral humana. Las fuerzas que actúan en los cuatro grupos de músculos consisten en $F_R = 35$ N para el recto, $F_O = 45$ N para el oblicuo, $F_L = 23$ N para el latísimo lumbar dorsal, y $F_E = 32$ N para el erector de la columna. Esas cargas son simétricas con respecto al plano $y-z$. Reemplace este sistema de fuerzas paralelas por una fuerza y momento de par equivalentes actuando en el punto O de la columna. Exprese los resultados en forma vectorial cartesiana.



Prob. 4-132

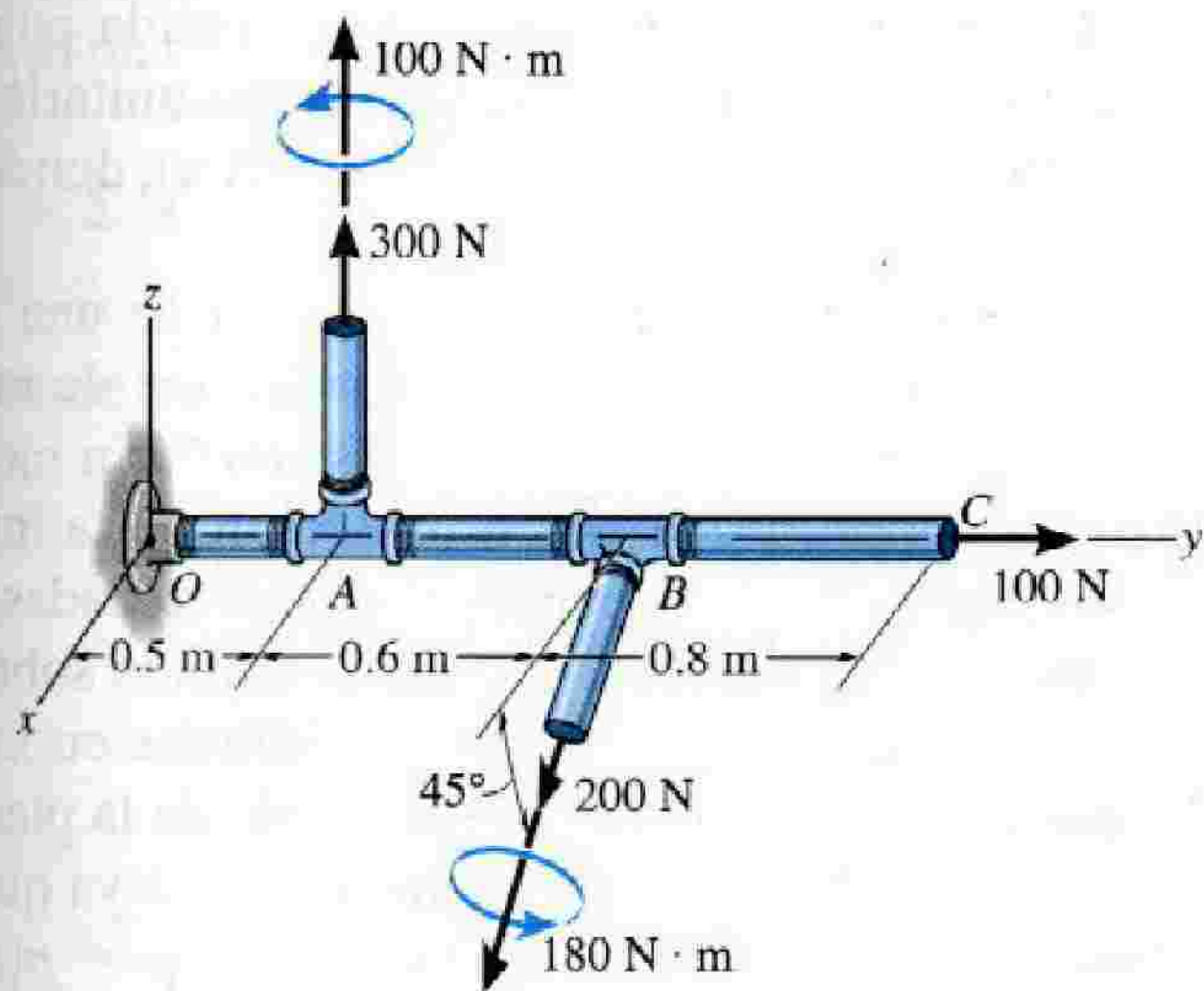
4-133. La losa de un edificio está sometida a cuatro cargas de columnas paralelas. Determine la fuerza resultante equivalente y especifique su ubicación (x, y) sobre la losa. Considere $F_1 = 30$ kN y $F_2 = 40$ kN.

4-134. La losa de un edificio está sometida a cuatro cargas de columnas paralelas. Determine la fuerza resultante equivalente y especifique su ubicación (x, y) sobre la losa. Considere $F_1 = 20$ kN y $F_2 = 50$ kN.



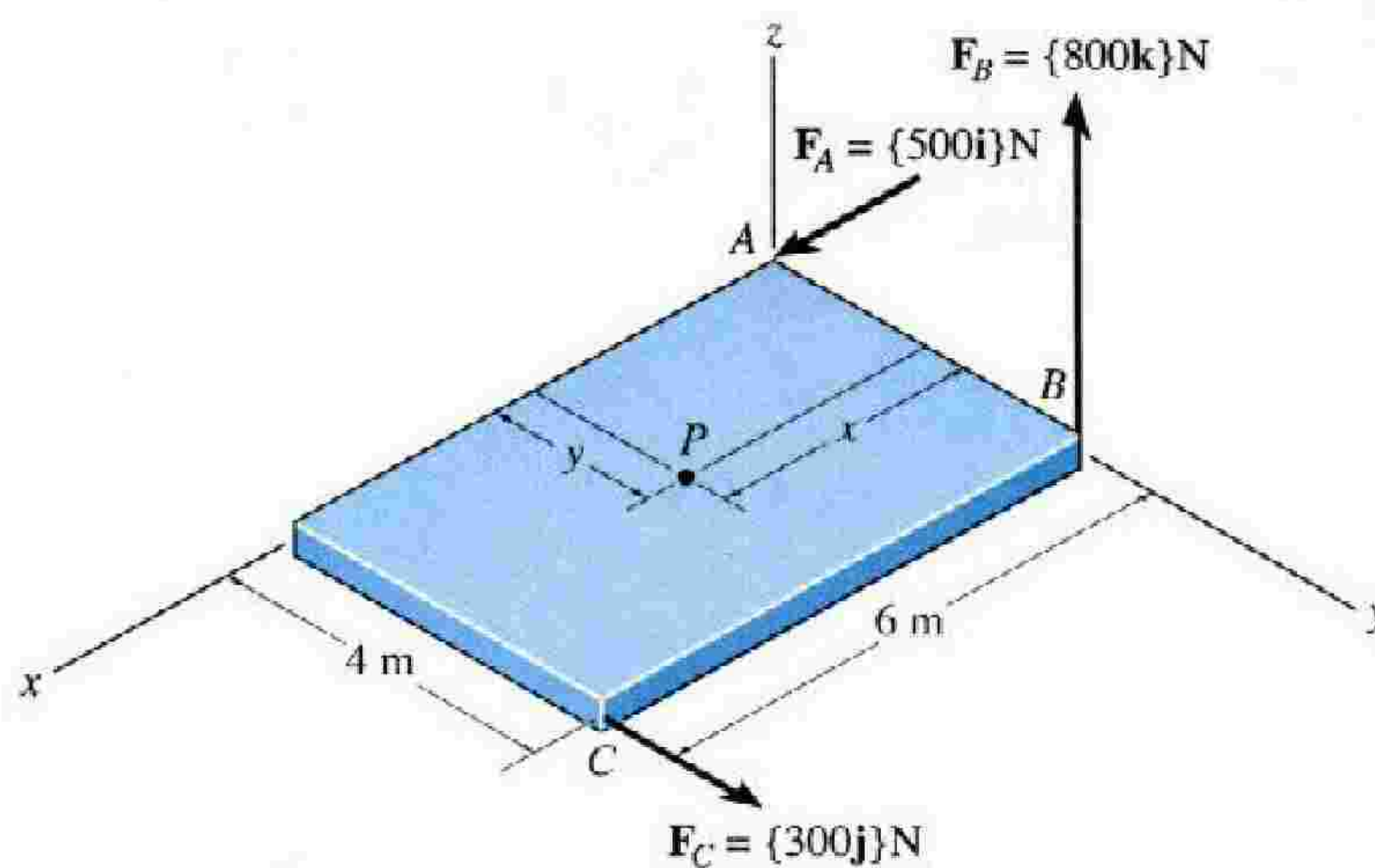
Probs. 4-133/134

4-135. Reemplace las dos llaves y la fuerza que actúan sobre la tubería por una fuerza y un momento de par resultantes equivalentes en el punto O .



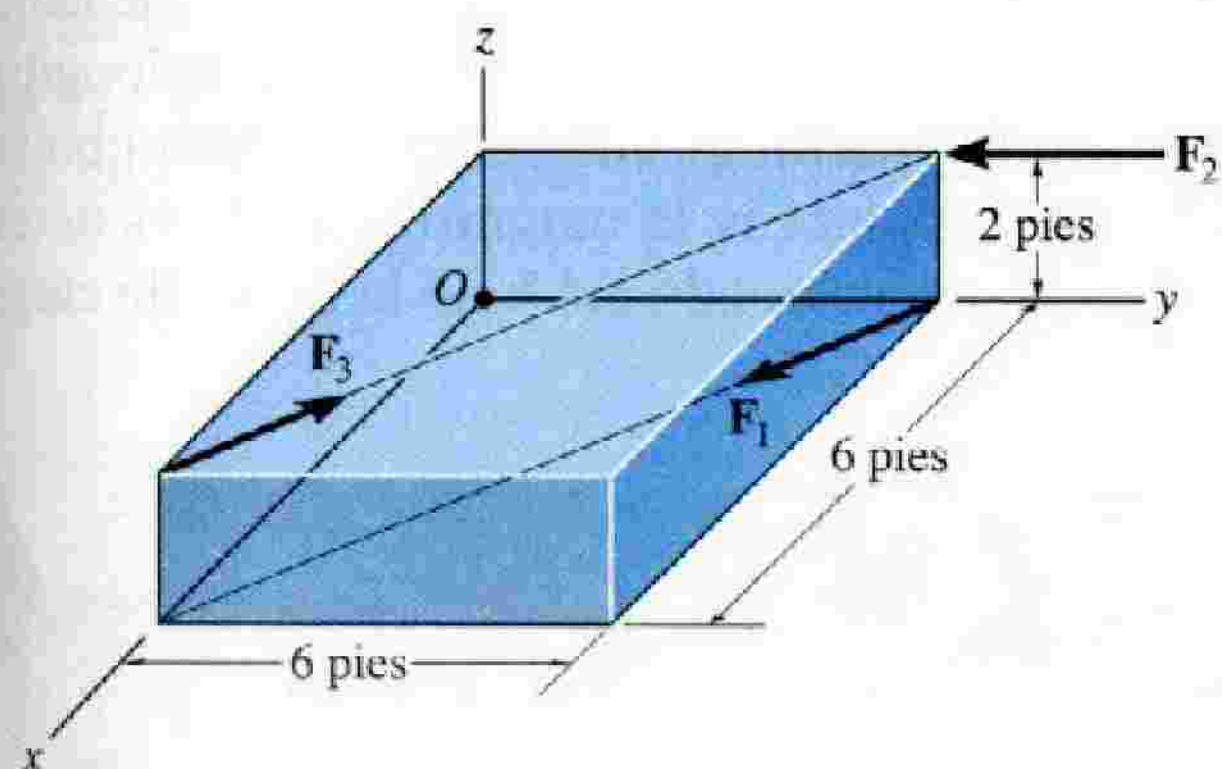
Prob. 4-135

4-137. Reemplace las tres fuerzas que actúan sobre la placa por una llave. Especifique la magnitud de la fuerza y el momento del par para la llave así como el punto $P(x, y)$ donde su línea de acción interseca la placa.



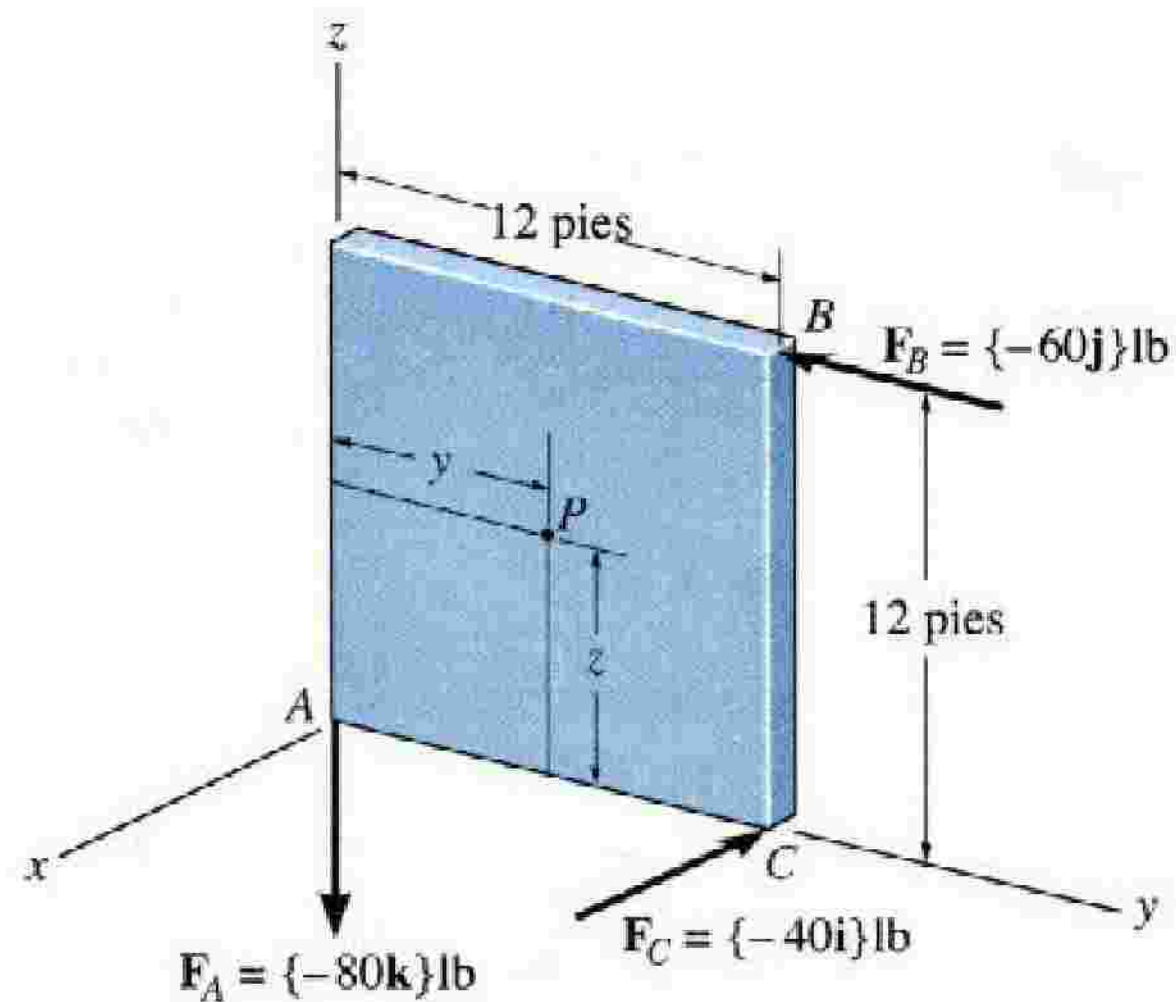
Prob. 4-137

*4-136. Cada una de las tres fuerzas que actúan sobre el bloque tiene magnitud de 10 lb . Reemplace este sistema por una llave y especifique el punto donde la llave interseca al eje z , medida esta intersección desde el punto O .



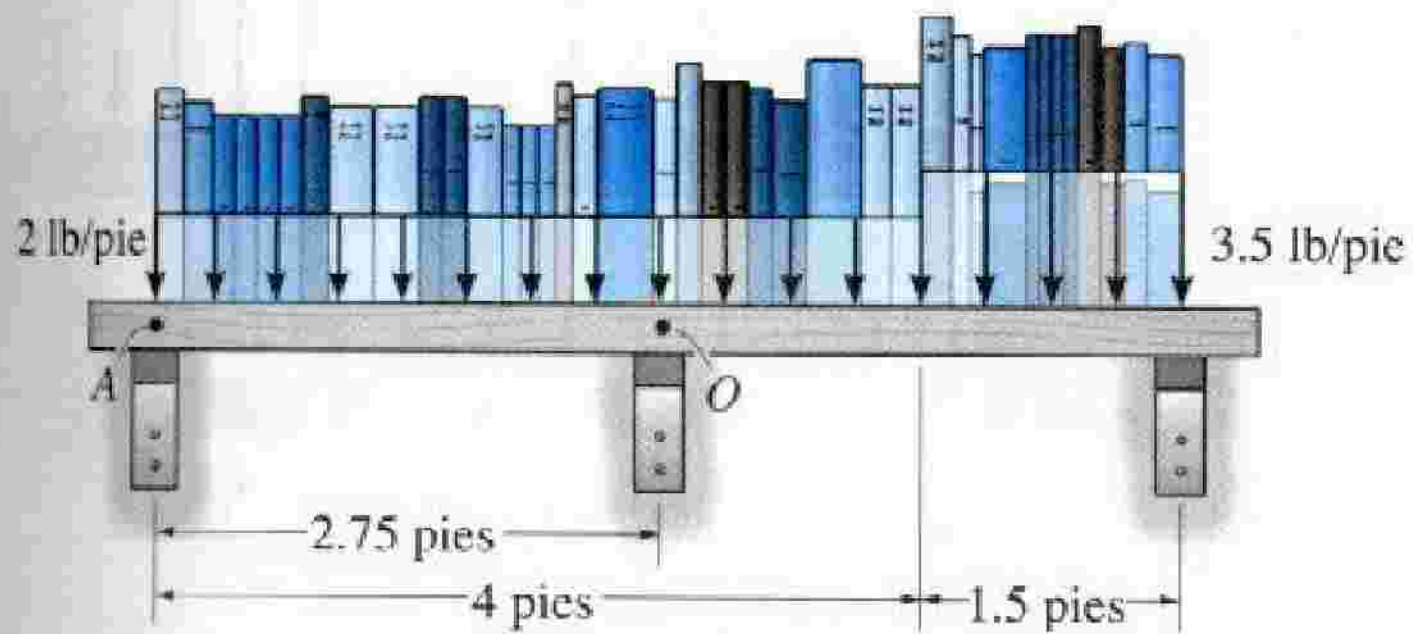
Prob. 4-136

4-138. Reemplace las tres fuerzas que actúan sobre la placa por una llave. Especifique la magnitud de la fuerza y el momento del par para la llave así como el punto $P(y, z)$ donde su línea de acción interseca a la placa.



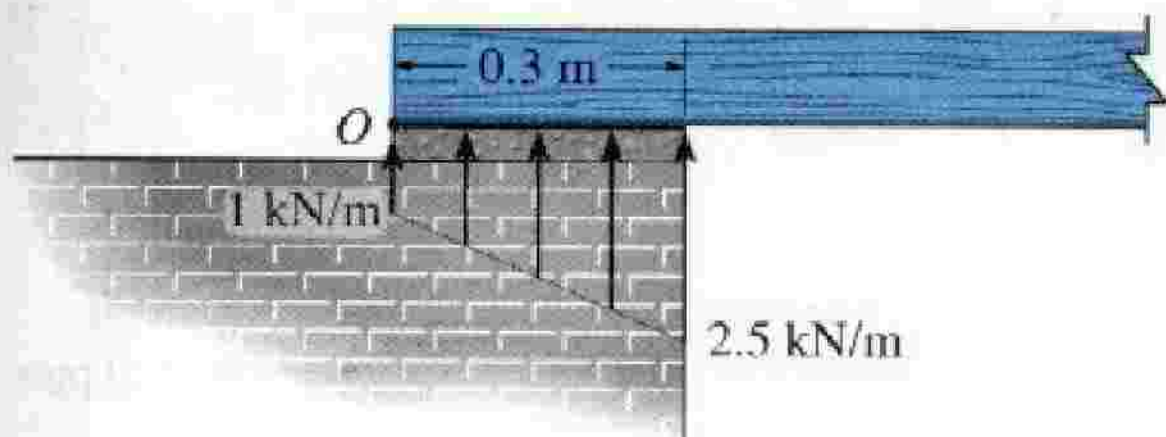
Prob. 4-138

4-139. La carga sobre el entrepaño está distribuida como se muestra. Determine la magnitud de la fuerza resultante equivalente y su ubicación, medida desde el punto O .



Prob. 4-139

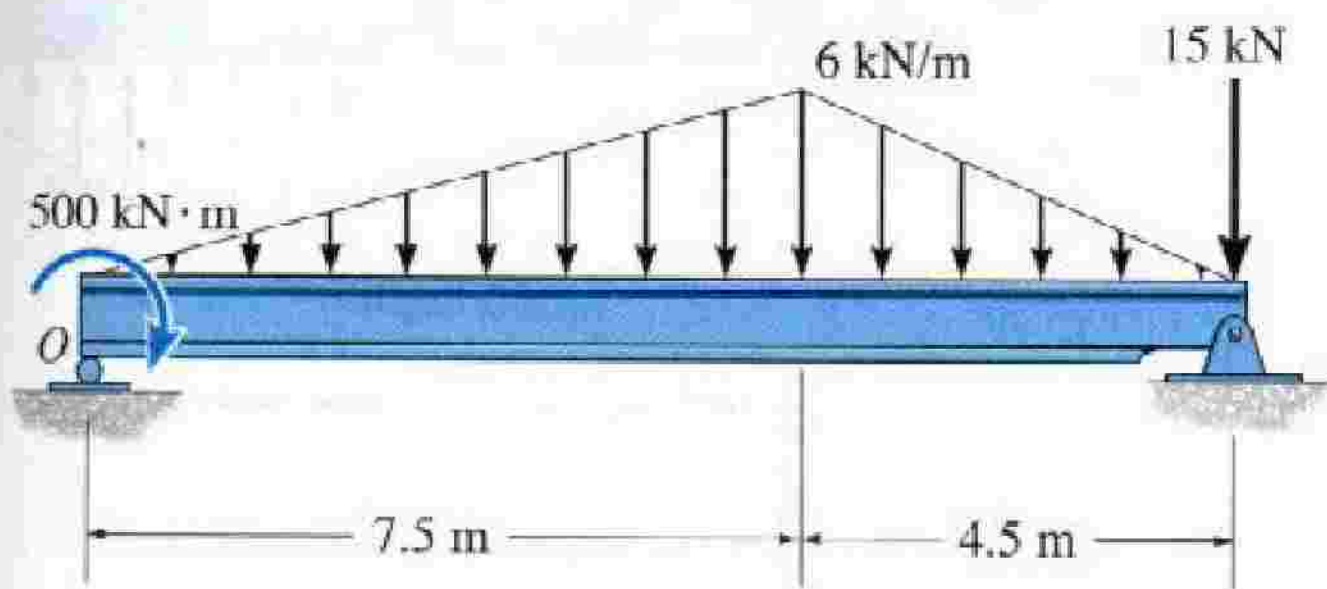
***4-140.** El soporte de mampostería produce la distribución de carga que actúa sobre el extremo de la viga. Simplifique esta carga a una sola fuerza resultante y especifique su ubicación medida desde el punto O .



Prob. 4-140

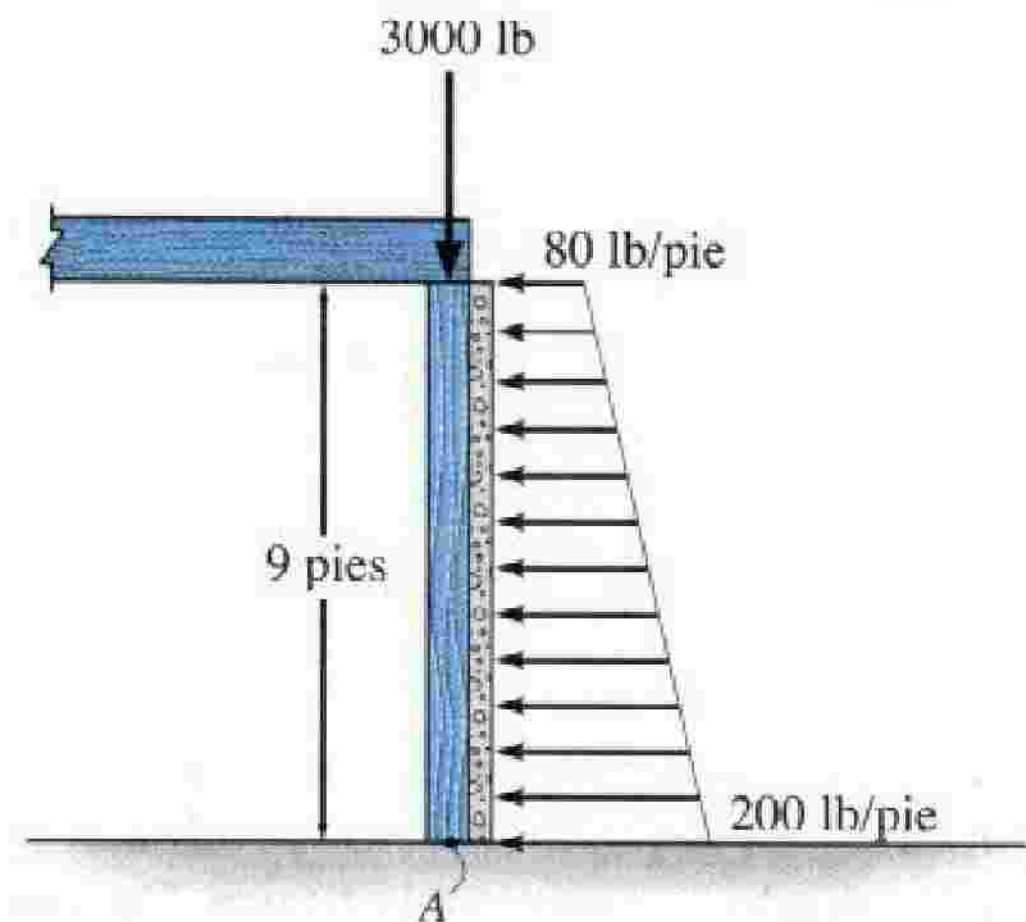
4-141. Reemplace la carga por una fuerza y un momento de par equivalentes actuando en el punto O .

4-142. Reemplace la carga por una sola fuerza resultante, y especifique la ubicación de la fuerza sobre la viga medida desde el punto O .



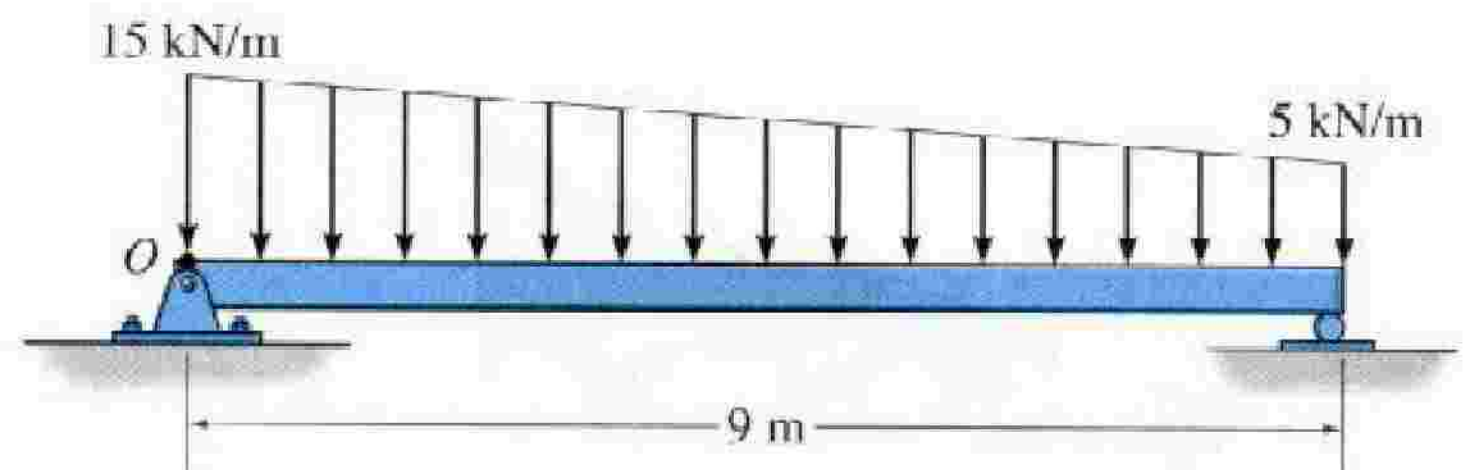
Probs. 4-141/142

4-143. La columna se usa para dar soporte al piso que ejerce una fuerza de 3000 lb sobre la parte superior de la columna. El efecto de la presión del suelo a lo largo de su lado es distribuido como se muestra. Reemplace esta carga por una fuerza resultante equivalente y especifique dónde actúa ésta a lo largo de la columna, medida desde su base A .



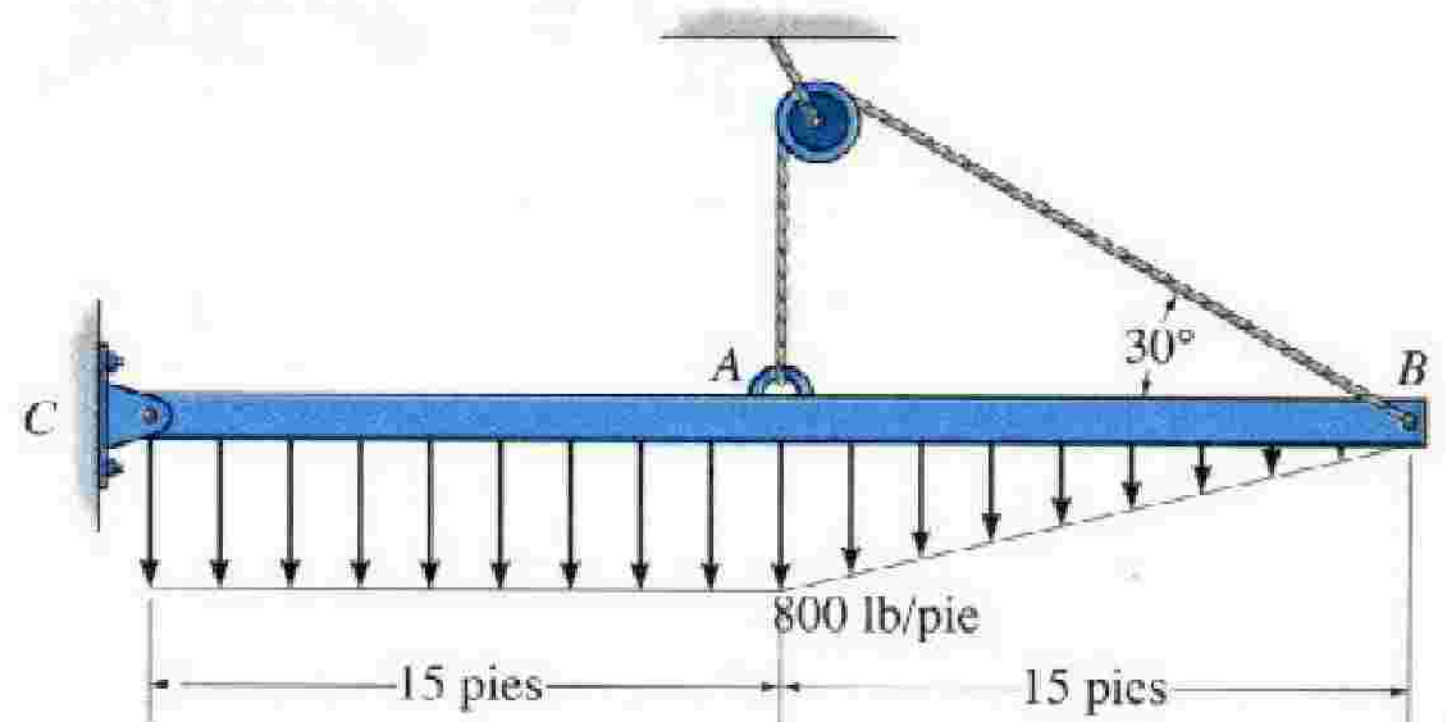
Prob. 4-143

***4-144.** Reemplace la carga por una fuerza y momento de par equivalentes actuando en el punto O .



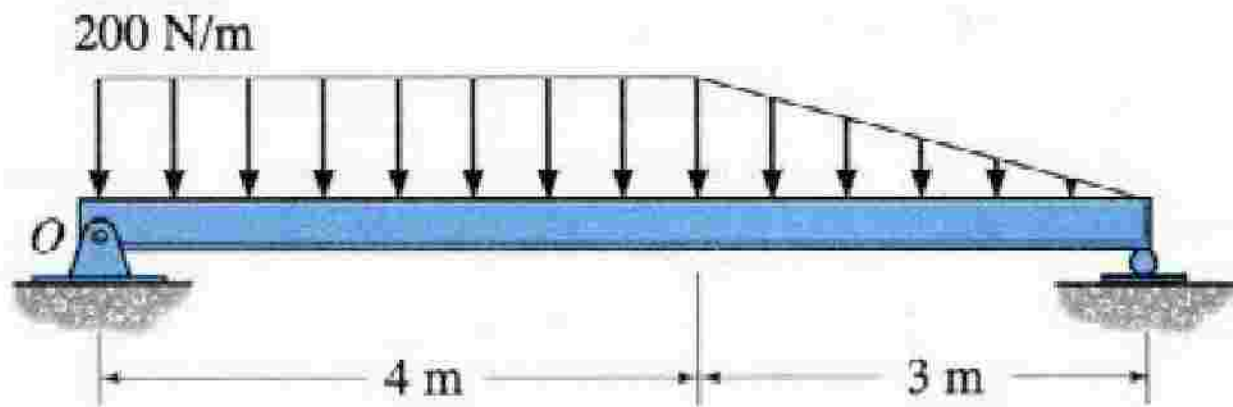
Prob. 4-144

4-145. Reemplace la carga distribuida por una fuerza resultante equivalente, y especifique su ubicación sobre la viga, medida desde el pasador situado en C .



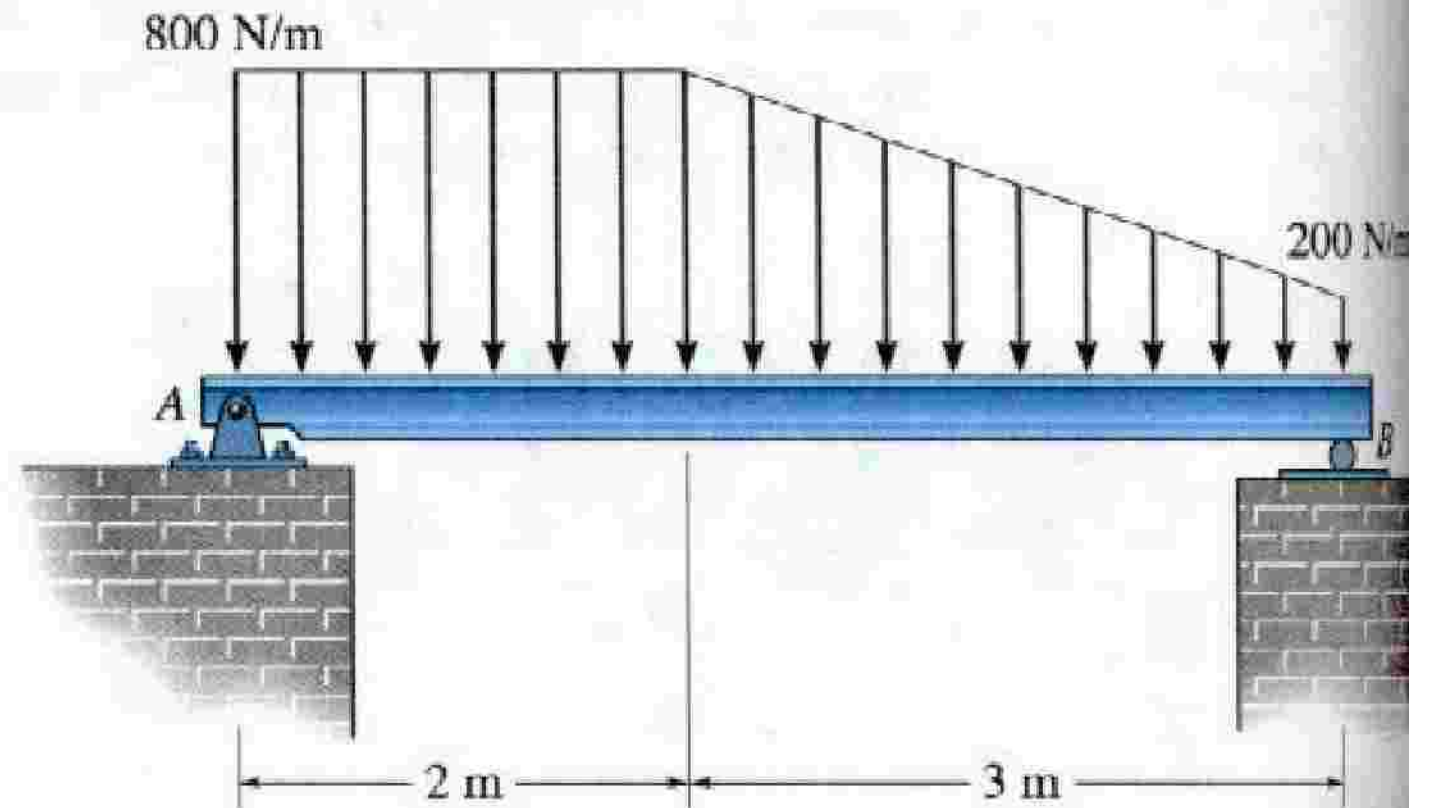
Prob. 4-145

4-146. Reemplace la carga por una fuerza y momento de par equivalentes actuando en el punto O .



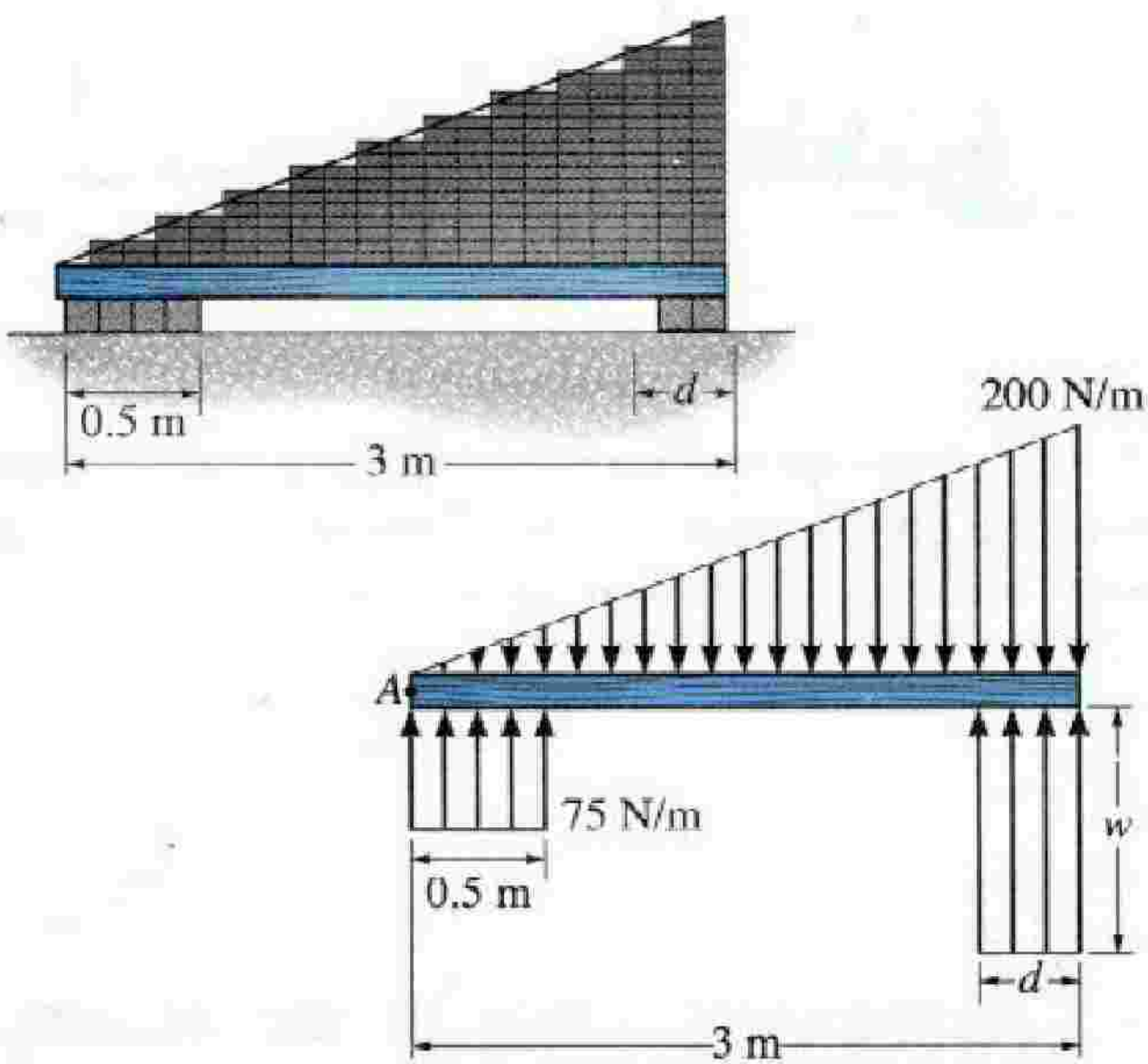
Prob. 4-146

***4-148.** Reemplace la carga distribuida por una fuerza resultante equivalente y especifique su ubicación, medida desde el punto A .



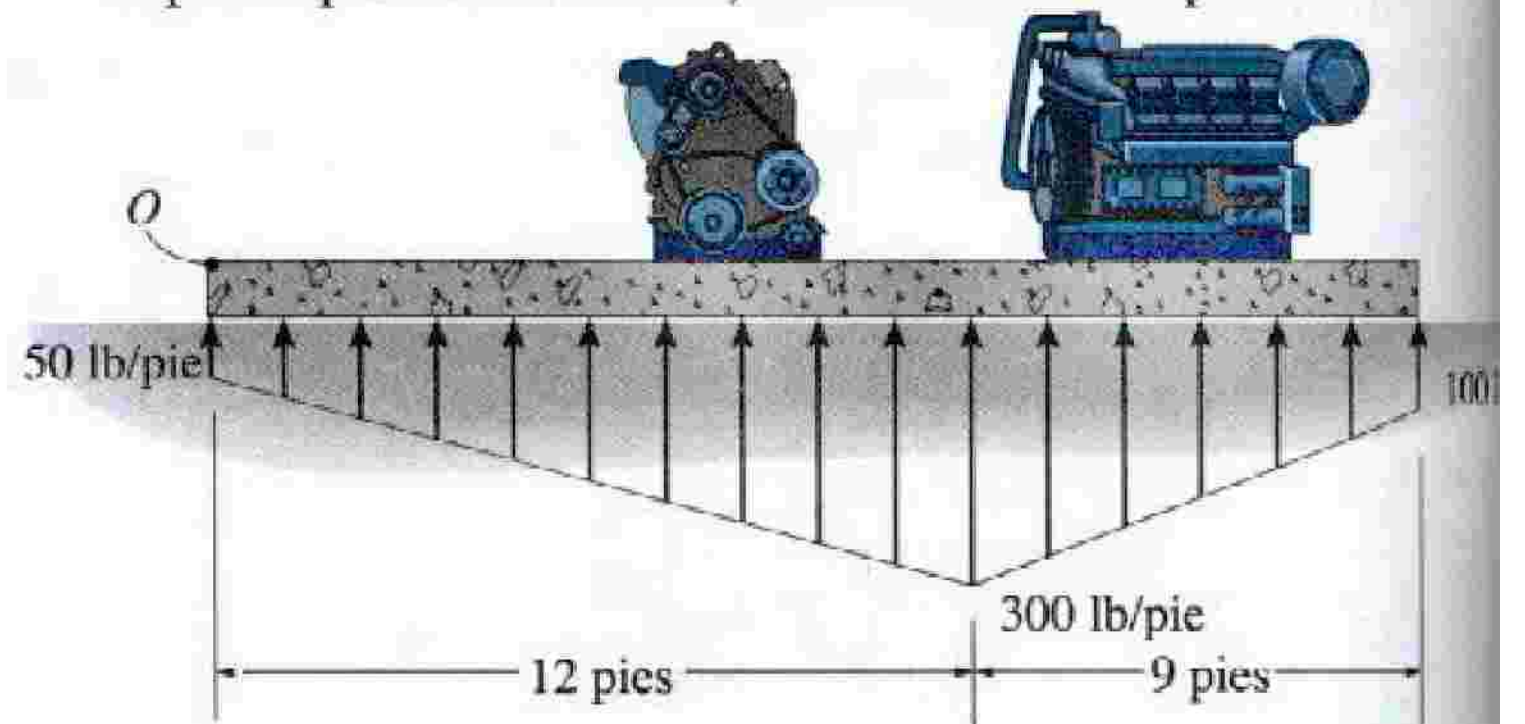
Prob. 4-148

4-147. Los ladrillos sobre la parte superior de la viga y los soportes en la parte inferior producen la carga distribuida mostrada en la segunda figura. Determine la intensidad requerida w y la dimensión d del soporte derecho para que la fuerza y el momento de par resultantes con respecto al punto A del sistema sean ambos cero.



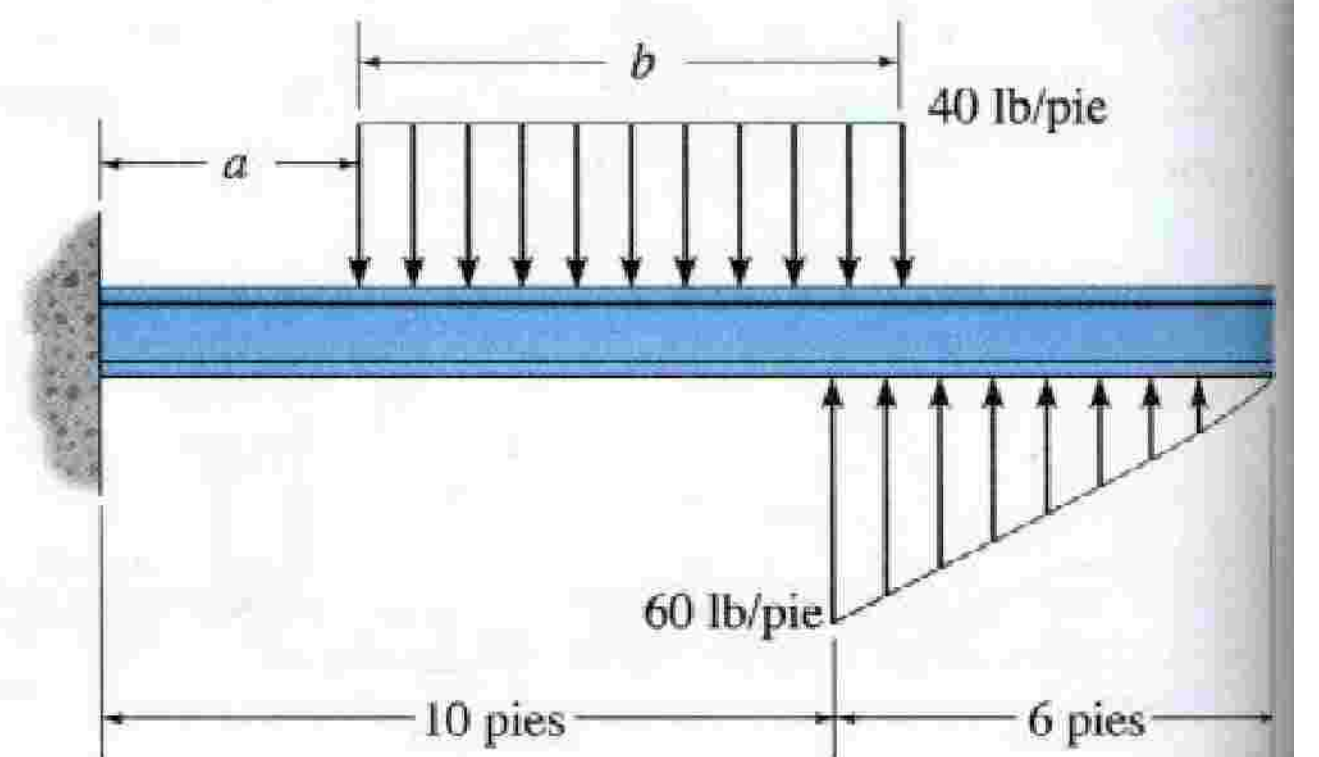
Prob. 4-147

4-149. La distribución de la carga de suelo sobre el fondo de una losa de edificio se muestra en la figura. Reemplace esta carga por una fuerza resultante equivalente y especifique su ubicación, medida desde el punto O .



Prob. 4-149

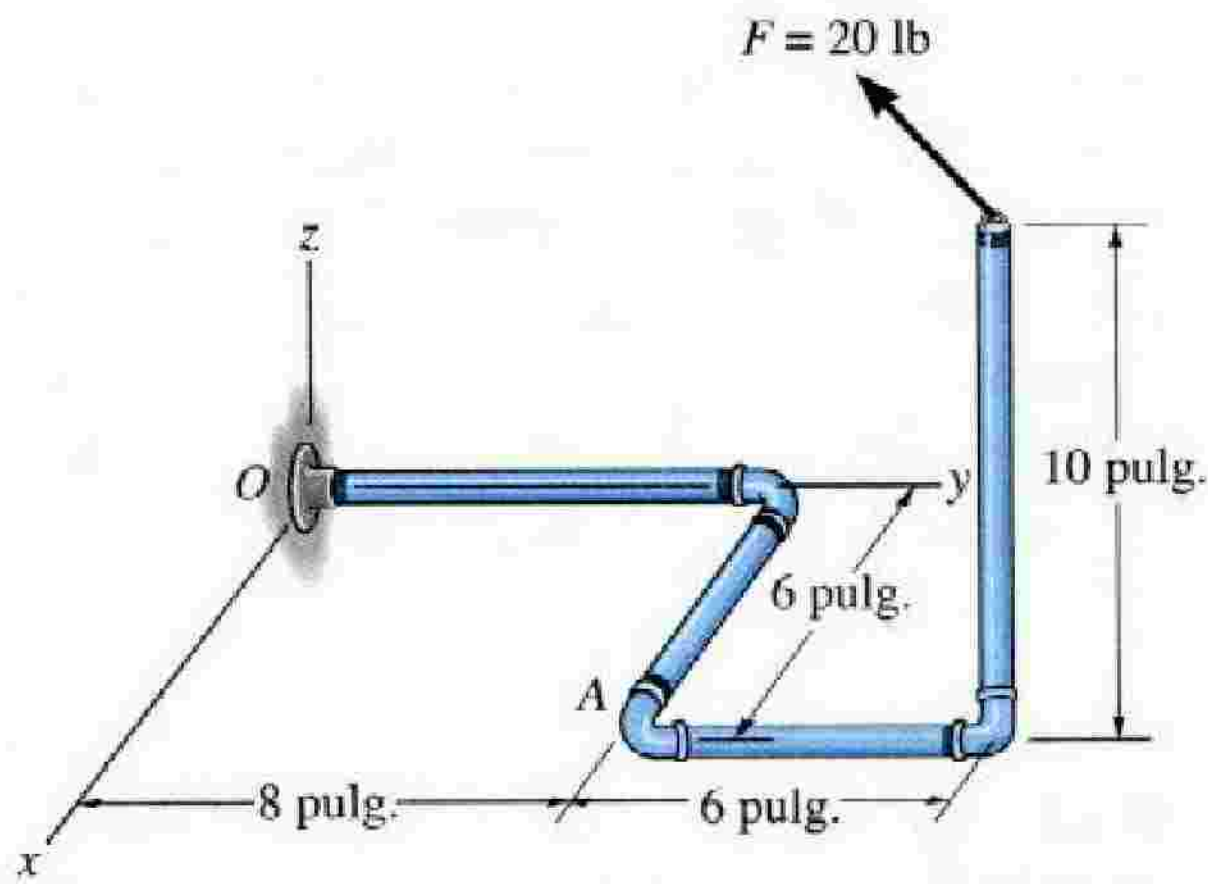
4-150. La viga está sometida a la carga distribuida mostrada. Determine la longitud b de la carga uniforme y su posición a sobre la viga de manera que la fuerza y el momento de par resultantes que actúan sobre la viga sean cero.



Prob. 4-150

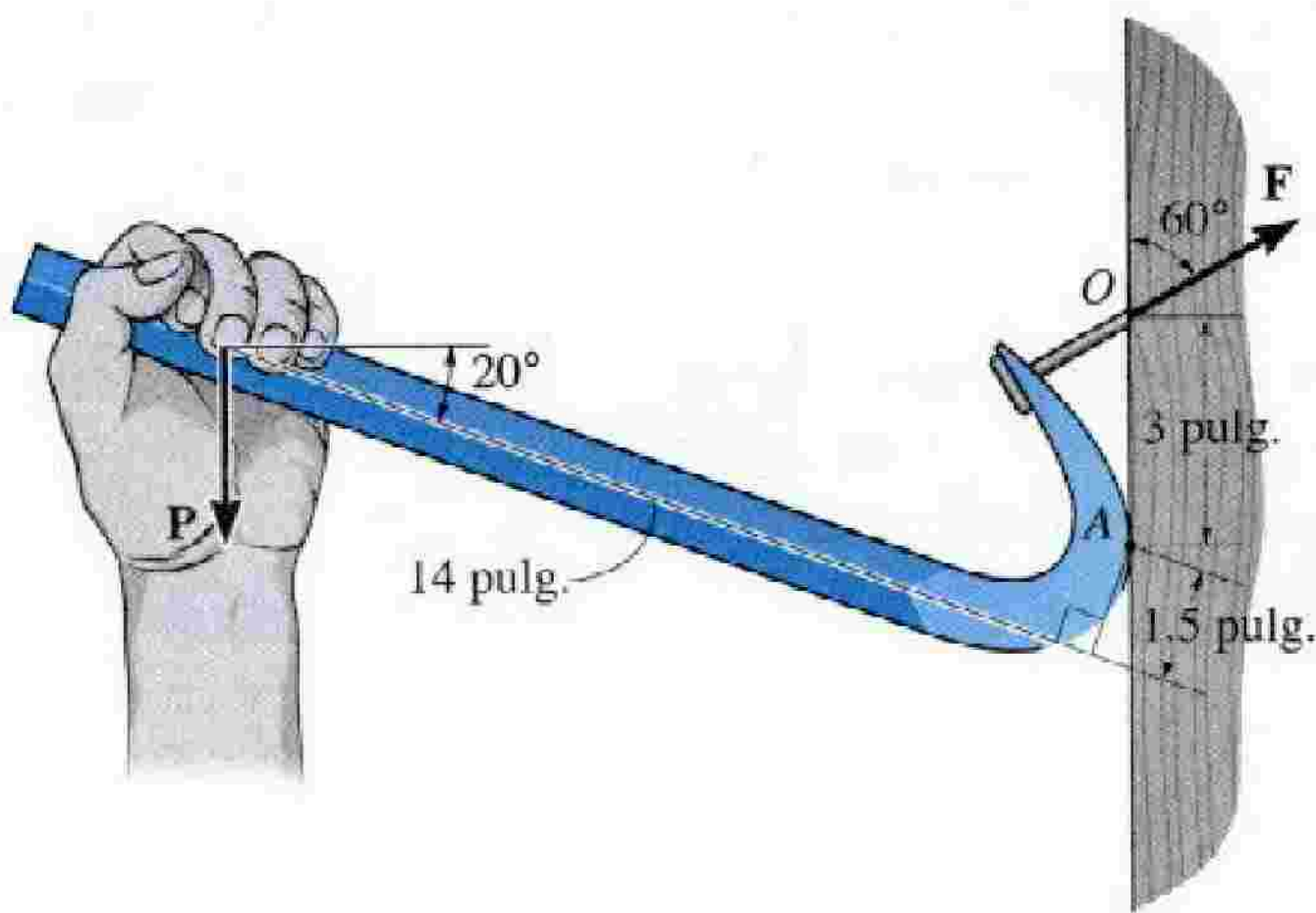
4-161. Determine los ángulos coordenados de dirección α , β , γ de \mathbf{F} , que está aplicada en el extremo A de la tubería, de manera que el momento de \mathbf{F} con respecto a O sea cero.

4-162. Determine el momento de la fuerza \mathbf{F} con respecto al punto O . La fuerza tiene los ángulos coordenados de dirección de $\alpha = 60^\circ$, $\beta = 120^\circ$, y $\gamma = 45^\circ$. Exprese el resultado como un vector cartesiano.



Probs. 4-161/162

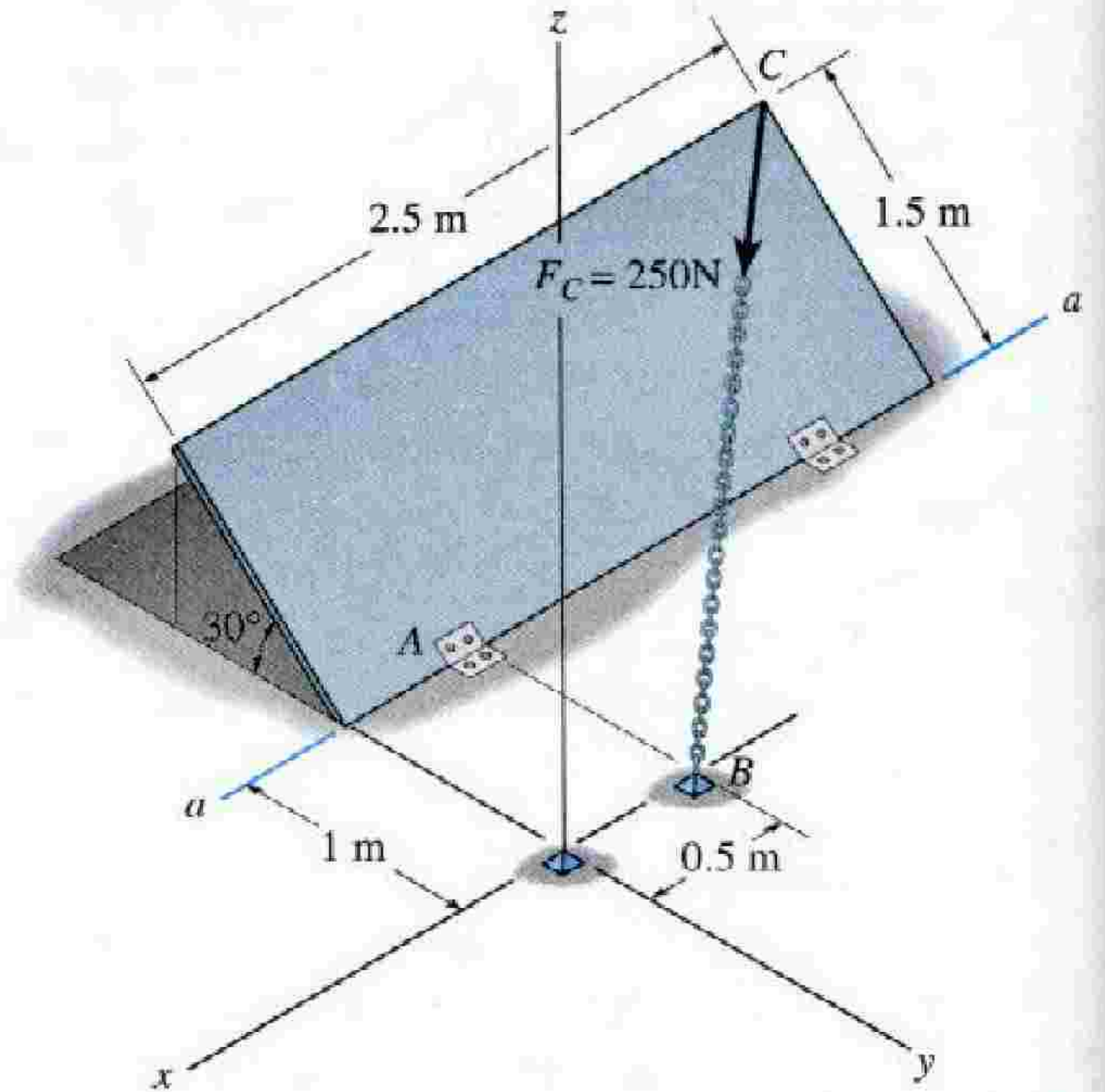
4-163. Si se requiere una fuerza de $F = 125$ lb para extraer el clavo, determine la fuerza vertical mínima \mathbf{P} que debe aplicarse al mango de la palanca. *Sugerencia:* Esto requiere que el momento de \mathbf{F} con respecto al punto A sea igual al momento de \mathbf{P} con respecto a A . ¿Por qué?



Prob. 4-163

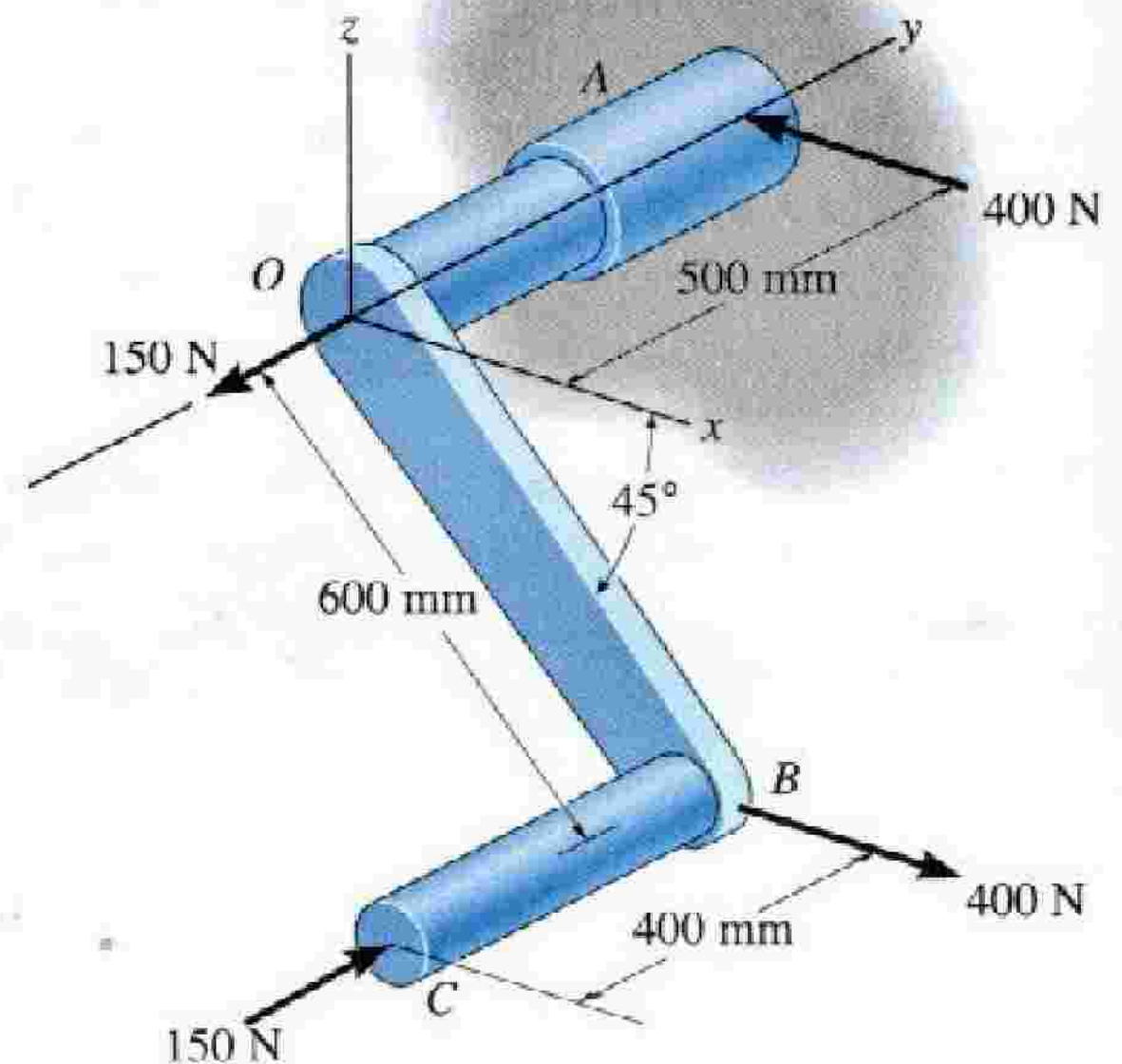
***4-164.** Determine el momento de la fuerza \mathbf{F}_C con respecto a la bisagra en el punto A de la puerta. Exprese el resultado como un vector cartesiano.

4-165. Determine la magnitud del momento de la fuerza \mathbf{F}_C con respecto al eje articulado aa de la puerta.



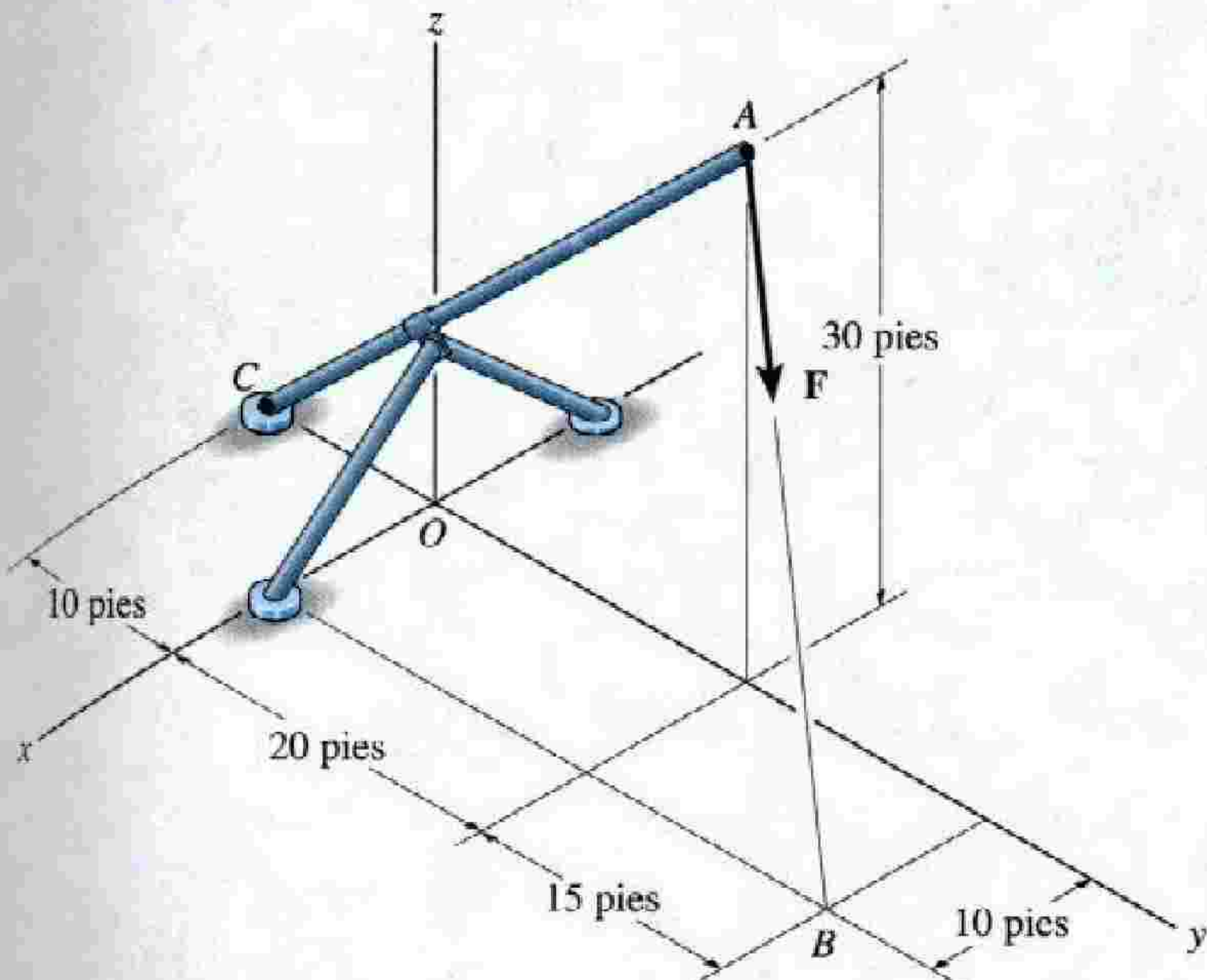
Probs. 4-164/165

4-166. Determine el momento de par resultante de los dos pares que actúan sobre la pieza mostrada. El miembro OB se sitúa en el plano x - z .



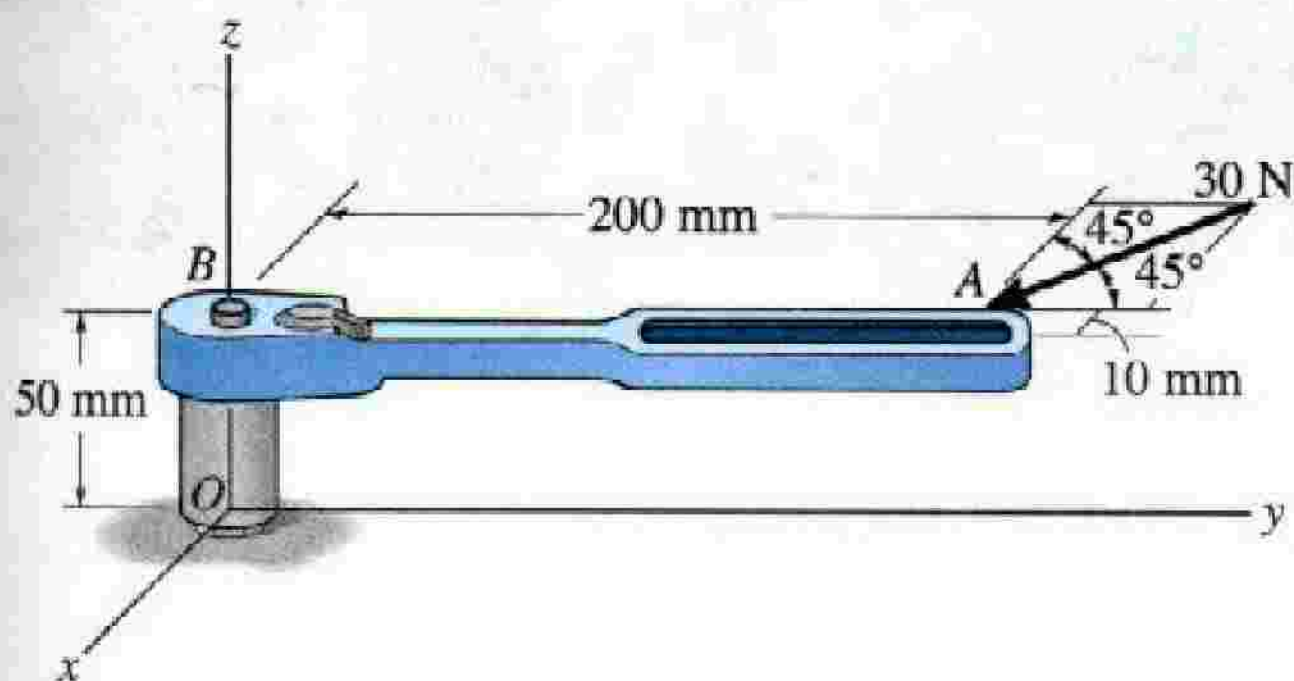
Prob. 4-166

4-167. Reemplace la fuerza F que tiene una magnitud de $F = 50 \text{ lb}$ y actúa en el punto A por una fuerza y momento de par equivalentes en el punto C .



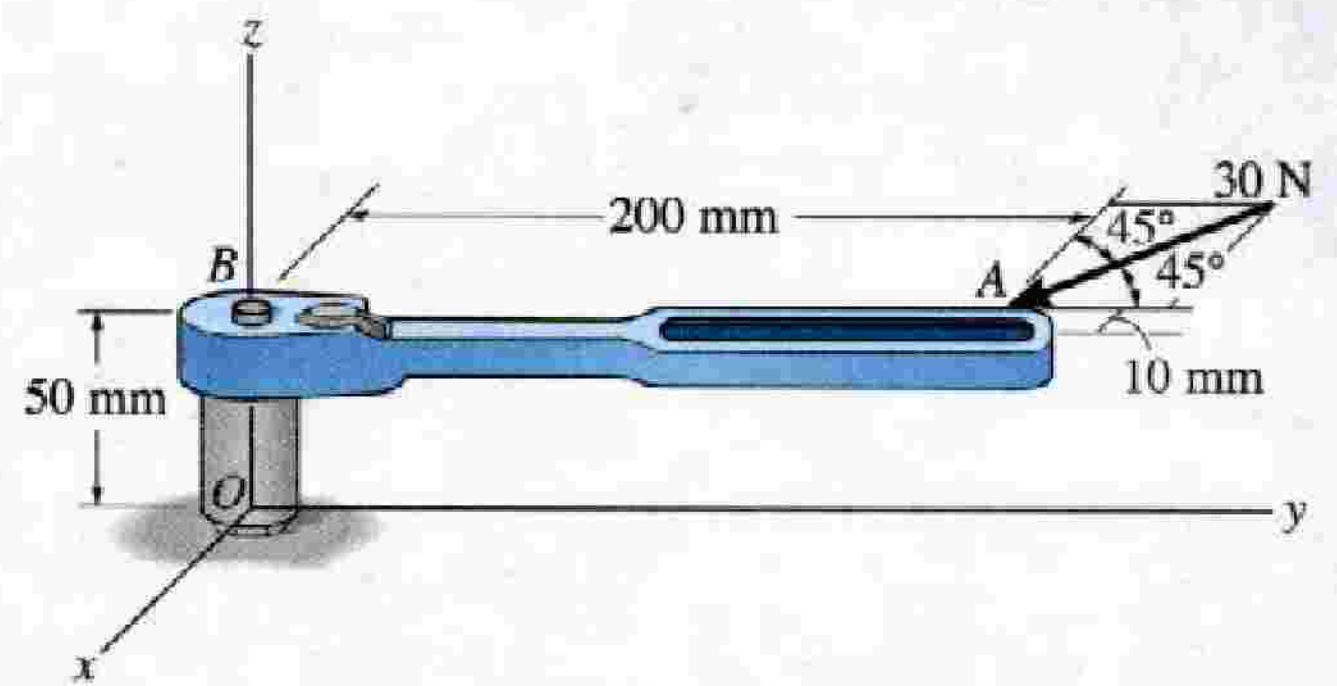
Prob. 4-167

*4-168. La fuerza horizontal de 30 N actúa sobre el mango de la llave. ¿Cuál es la magnitud del momento de esta fuerza con respecto al eje z ?



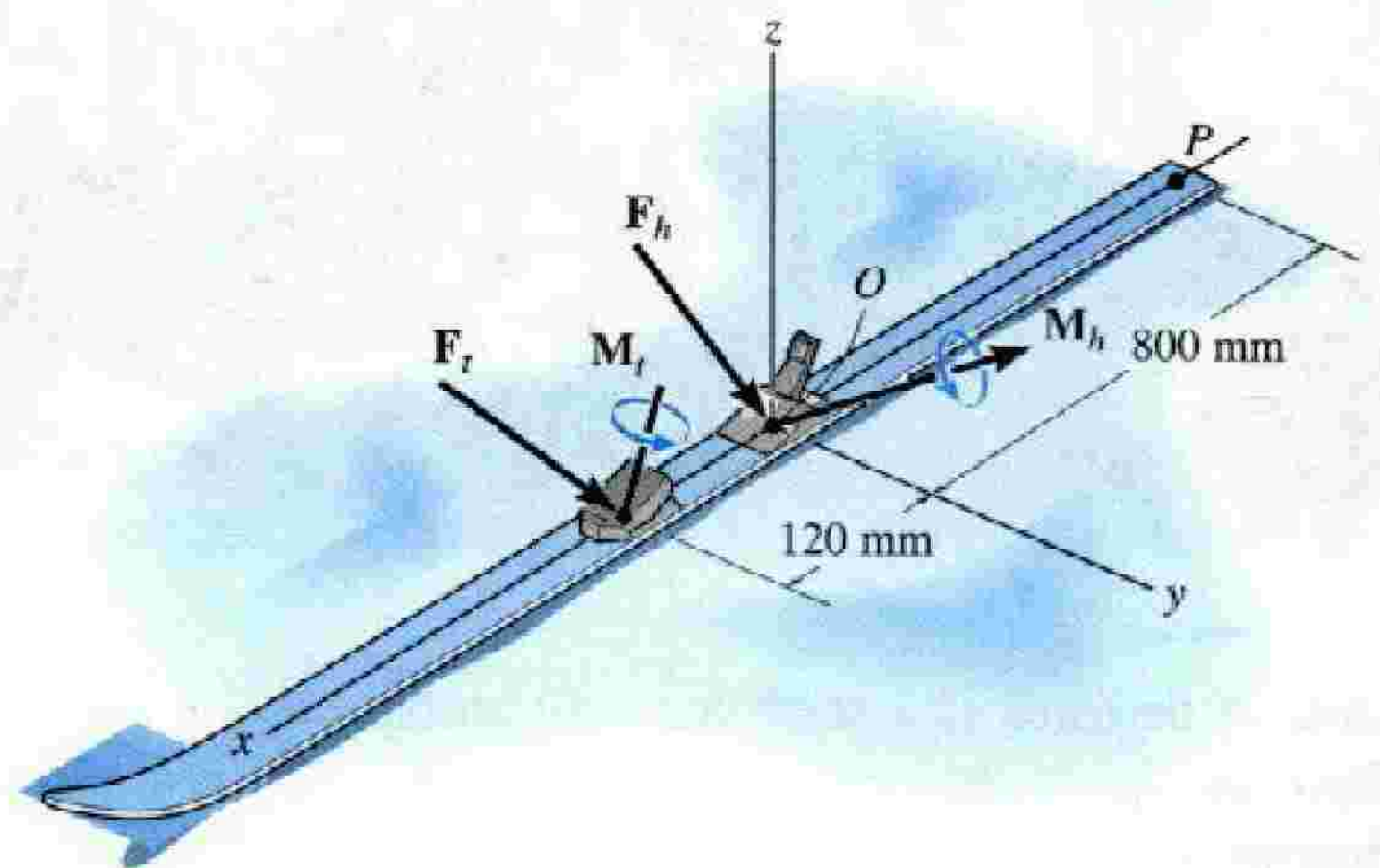
Prob. 4-168

4-169. La fuerza horizontal de 30 N actúa sobre el mango de la llave. Determine el momento de esta fuerza con respecto al punto O . Especifique los ángulos coordenados de dirección α , β , γ del eje de momento.



Prob. 4-169

4-170. Las fuerzas y los momentos de par que son ejercidos sobre las placas de la punta y del talón de un esquí para nieve son $\mathbf{F}_t = \{-50\mathbf{i} + 80\mathbf{j} - 158\mathbf{k}\} \text{ N}$, $\mathbf{M}_t = \{-6\mathbf{i} + 4\mathbf{j} + 2\mathbf{k}\} \text{ N} \cdot \text{m}$, y $\mathbf{F}_h = \{-20\mathbf{i} + 60\mathbf{j} - 250\mathbf{k}\} \text{ N}$, $\mathbf{M}_h = \{-20\mathbf{i} + 8\mathbf{j} + 3\mathbf{k}\} \text{ N} \cdot \text{m}$, respectivamente. Reemplace este sistema por una fuerza y un momento de par equivalentes actuando en el punto P . Exprese los resultados en forma vectorial cartesiana.



Prob. 4-170