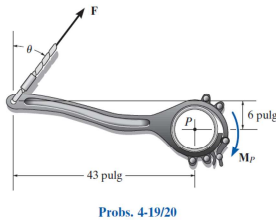


*4-20. Las tenazas se usan para apretar los extremos del tubo de perforación P . Si se requiere un par de torsión (momento) con $M_P = 800 \text{ lb} \cdot \text{pie}$ en P para hacer girar el tubo, determine la fuerza F del cable que debe aplicarse a las tenazas. Establezca que $\theta = 30^\circ$.



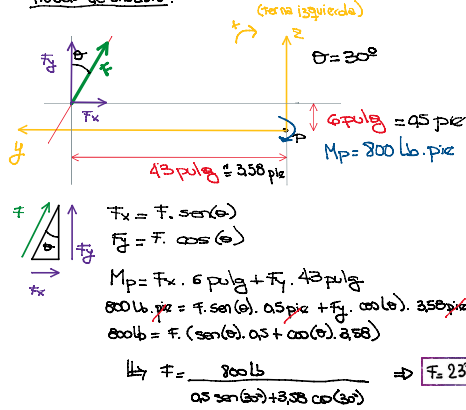
Probs. 4-19/20

Repaso de unidades:

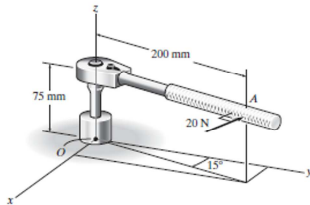
- $[\text{lb}] = \text{Libra} \rightarrow \text{Unidad de Fuerza}$.
- $[\text{pulg.}] = \text{pulgada} \rightarrow \text{Unidad de Longitud}$. (inches-in.)

- $1 \text{ lb} \approx 0.45 \text{ kgf}$
- $12 \text{ pulg.} = 1 \text{ pie}$
- $1 \text{ pulg.} = 2.54 \text{ cm}$

Modelo de análisis:

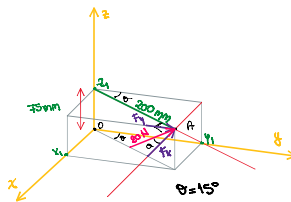


4-50. Al maneral de la llave de torsión se aplica una fuerza horizontal de 20 N en forma perpendicular. Determine la magnitud y los ángulos directores coordenados del momento producido por esta fuerza con respecto al punto O .



Prob. 4-50

Modelo de Análisis:



1) Hallamos las coordenadas del punto A

$$A = (x_1, y_1, z_1)$$

$$z_1 = 75 \text{ mm} \leftarrow \text{dato}$$

$$x_1 = 200 \text{ mm} \cdot \sin(\theta) = 51.76 \text{ mm}$$

$$y_1 = 200 \text{ mm} \cdot \cos(\theta) = 193.18 \text{ mm}$$

2) Hallamos las componentes del vector F

Notamos que la fuerza F se encuentra contenida en un plano paralelo a (x, y) . No tiene componente en z .

$$F_z = 0$$

$$F_x = 20 \text{ N} \cdot \cos(\theta) = 19.32 \text{ N}$$

$$F_y = 20 \text{ N} \cdot \sin(\theta) = 5.18 \text{ N}$$

3) Hallamos las componentes del vector Momento desde O :

$M_x \rightarrow$ solo F_y hace momento (negativo)

$M_y \rightarrow$ solo F_x hace momento (negativo)

$M_z \rightarrow F_x, F_y$ hacen momento (positivo)

Podemos calcularlo con el módulo del vector F .

$$M_x = -F_y \cdot A_z = -5.18 \text{ N} \cdot 75 \text{ mm} = -388.5 \text{ N} \cdot \text{mm}$$

$$M_y = F_x \cdot A_z = 19.32 \text{ N} \cdot 75 \text{ mm} = 1449 \text{ N} \cdot \text{mm}$$

$$M_z = F \cdot d = 20 \text{ N} \cdot 200 \text{ mm} = 4000 \text{ N} \cdot \text{mm}$$

3 bis) Halla el vector $M^O = \mathbf{r}_A \times \mathbf{F}$

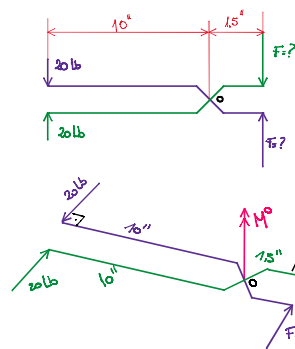
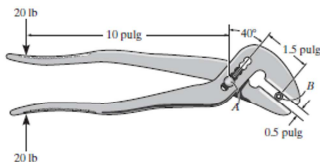
$$\mathbf{r}_A \times \mathbf{F} = \begin{vmatrix} \mathbf{i} & \mathbf{j} & \mathbf{k} \\ 51.76 & 193.18 & 75 \\ 19.32 & 5.18 & 0 \end{vmatrix}$$

$$M_x = 193.18 \cdot 0 - 75 \cdot 5.18 = -388.5 \text{ N} \cdot \text{mm}$$

$$M_y = -(51.76 \cdot 0 - 75 \cdot (-19.32)) = -1449 \text{ N} \cdot \text{mm}$$

$$M_z = 51.76 \cdot 5.18 - (-19.32) \cdot 193.18 = 4000 \text{ N} \cdot \text{mm}$$

6-127. Determine la fuerza de apriete ejercida sobre el tubo liso en B si se aplica una fuerza de 20 lb a los mangos de las pinzas. Las pinzas están articuladas en A .



El punto O descompones el momento en el manco de la tenaza en las fuerzas F que equilibran el sistema

$$M^O = 20 \text{ lb} \cdot 10 \text{ pulg} = 200 \text{ lb} \cdot \text{pulg.}$$

$$M^O = F \cdot 1.5 \text{ pulg.} \Rightarrow F = \frac{M^O}{1.5 \text{ pulg.}}$$

$$F = 133.3 \text{ lb}$$