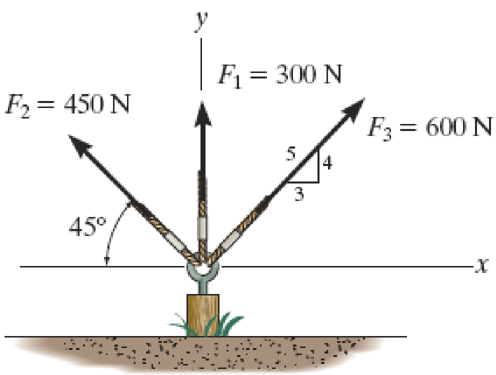
Problemas Fundamentales sobre: Adición de Sistemas Coplanares de Fuerzas

¡Advertencia! Recuerde configurar su calculadora en grados.

F12-7 Descomponga cada fuerza que actúa en el poste en sus componentes x y y.



$$F_{1x} = 0$$

$$F_{1y} = 300$$

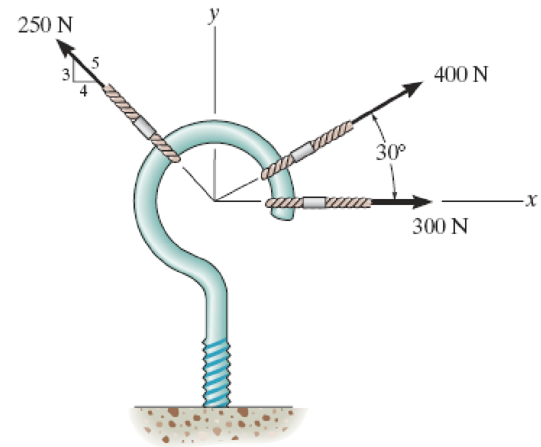
$$F_{2x} = -450\cos 45 = -318.2$$

$$F_{2y} = 450\sin 45 = 318.2$$

$$F_{3x} = \frac{3}{5}600 = 360$$

$$F_y = \frac{4}{5}(600) = 480$$

12-8 Determine la magnitud y la dirección de la fuerza resultante.



$$F_{Rx} = 300 + 400\cos 30 - \frac{4}{5}250 = 446.4$$

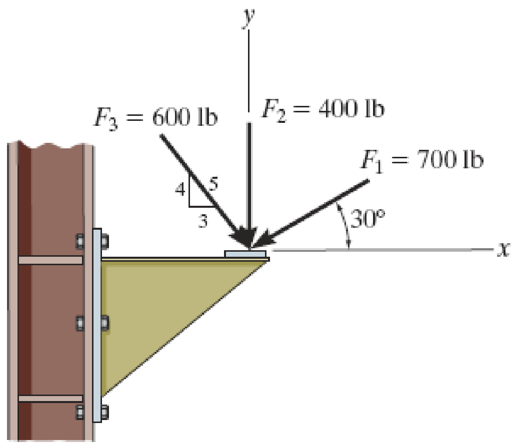
$$F_{Ry} = 0 + 400\sin 30 + \frac{3}{5}250 = 350$$

$$F_R = \sqrt{446.4^2 + 350^2} = 567.25$$

Observe que quedamos en el primer cuadrante. Si obtenemos la tangente inversa de la componente vertical entre la horizontal, obtendremos el ángulo dado entre el eje x positivo (en contra del reloj) y el vector resultante, y es válido aplicar esa ecuación.

$$\theta = \tan^{-1}\left(\frac{350}{446.4}\right) = 38.1°$$

12-9 Determine la magnitud de la fuerza resultante que actúa en la ménsula y su dirección θ medida en contra del reloj a partir del eje x.



$$F_{Rx} = -700\cos 30 + 0 + \frac{3}{5}600 = -246.22$$

$$F_{Ry} = -700\sin 30 - 400 - \frac{4}{5}600 = -1230$$

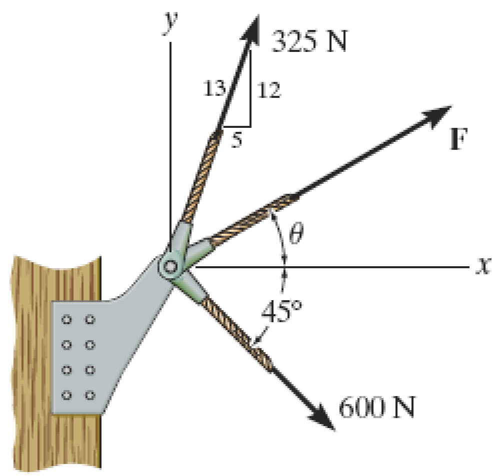
$$F_R = \sqrt{(-246.22)^2 + (-1230)^2} = 1254.4$$

Observe que, por tener resultante en x y en y negativas, estamos en el tercer cuadrante. De nuevo, si usamos la expresión de tangente inversa de la componente vertical entre la horizontal, obtenemos el ángulo dado respecto al eje horizontal. Por ello, se le deben sumar 180°.

$$\tan^{-1}\left(\frac{-1230}{-246.22}\right) = 78.68°$$

$$\phi = 78.68 + 180 = 258.68°$$

12-10 Si la fuerza resultante actuante en la ménsula debe ser de 750 N dirigida a lo largo del eje x positivo (y cero en el otro), determine la magnitud de $\mathbf{F}$ y su dirección θ.



$$F_{Rx} = 750 = \frac{5}{13}325 + 600\cos 45 + \mathbf{F}\cos\theta$$

$$\mathbf{F}\cos\theta = 200.73$$

$$\mathbf{F} = \frac{200.73}{\cos\theta}$$

$$F_{Ry} = 0 = \frac{12}{13}325 + \mathbf{F}\sin\theta - 600\sin 45$$

$$\mathbf{F}\sin\theta = 124.26$$

Sustituyendo lo obtenido anteriormente:

$$\frac{200.73}{\cos\theta}\sin\theta = 124.26$$

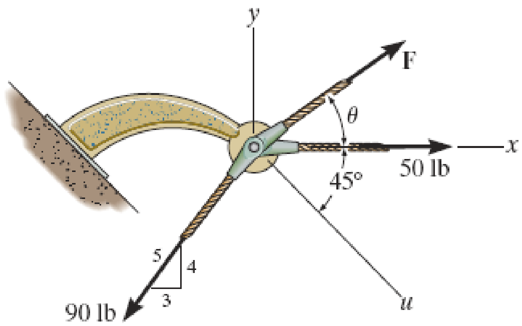
$$200.73\tan\theta = 124.26$$

$$\theta = 31.76°$$

Sustituyendo en cualquier expresión para $\mathbf{F}$:

$$\mathbf{F} = \frac{200.73}{\cos 31.76} = 236\ \text{N}$$

F12-11 Si la magnitud de la fuerza resultante que actúa en la ménsula es de 80 lb dirigida a lo largo del eje u, determine la magnitud de $\mathbf{F}$ y su dirección θ.



$$F_{Rx} = 80\cos 45 = -\frac{3}{5}90 + 50 + \mathbf{F}\cos\theta$$

$$\mathbf{F} = \frac{60.57}{\cos\theta}$$

$$F_{Ry} = -80\sin 45 = -\frac{4}{5}90 + 0 + \mathbf{F}\sin\theta$$

$$\mathbf{F}\sin\theta = 15.43$$

Sustituyendo lo que teníamos de $\mathbf{F}$:

$$\frac{60.57}{\cos\theta}\sin\theta = 15.43$$

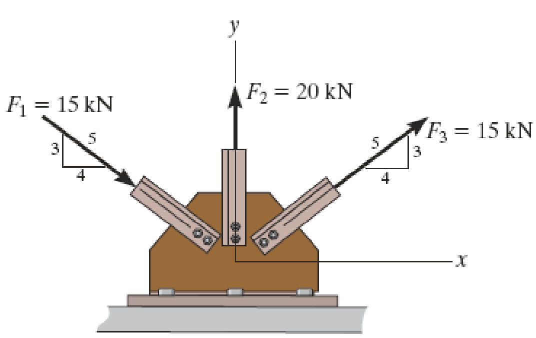
$$60.57\tan\theta = 15.43$$

$$\theta = 14.29°$$

Este ángulo está dado a partir del eje x positivo, en contra del reloj. La magnitud se obtiene de alguna de las expresiones ya calculadas:

$$\mathbf{F} = \frac{60.57}{\cos 14.29} = 62.5 \text{ lb}$$

F12-12 Determine la magnitud de la fuerza resultante y su dirección θ medida en contra del reloj a partir del eje x positivo.



$$F_{Rx} = \frac{4}{5}15 + 0 + \frac{4}{5}15 = 24$$

$$F_{Ry} = -\frac{3}{5}15 - 20 + \frac{3}{5}15 = 20$$

$$F_R = \sqrt{24^2 + (20)^2} = 31.24$$

Estamos en el primer cuadrante. Si usamos la tangente inversa de la componente vertical entre la horizontal, no hay necesidad de efectuar ninguna operación adicional para obtener el ángulo dado desde el eje x positivo, medido en contra de las manecillas del reloj.

$$\tan^{-1}\left(\frac{20}{24}\right) = 39.8°$$