

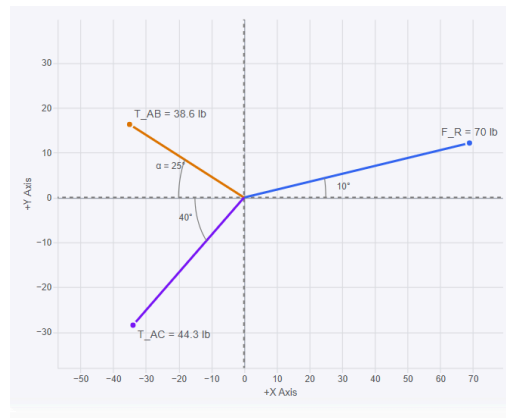
Figura P2.46

Ejercicio 2.46: Las cuerdas AB y AC son lanzadas a una persona cuya lancha se ha hundido. Si $a = 25^\circ$ y la magnitud de la fuerza F_R ejercida por el río sobre el lanchero es de 70 lb, determine la tensión en a) la cuerda AB, b) la cuerda AC.

Solución:

Diagrama de cuerpo libre:

A continuación se muestra el diagrama de cuerpo libre para el punto “A” (la persona en el agua), en donde se muestran las tres fuerzas en equilibrio.



Este problema de equilibrio de partícula lo vamos a resolver por **método analítico de componentes rectangulares** ($\sum F_x = 0$ y $\sum F_y = 0$), sobre la persona ubicada en el punto A.

Descomponemos las Fuerzas en sus componentes rectangulares

Establecemos un sistema de coordenadas cartesianas con el origen en el punto A:

- **Fuerza del río ($F_R = 70\text{lb}$):** Dirigida hacia el primer cuadrante (arriba y a la derecha) a un ángulo de 10° sobre la horizontal.
 - $F_{R,x} = 70 \cdot \cos(10^\circ)$

- $F_{R,y} = 70 \cdot \sin(10^\circ)$
- **Tensión en la cuerda AB (T_{AB}):** Jala hacia el segundo cuadrante (arriba y a la izquierda) a un ángulo $\alpha = 25^\circ$ sobre la horizontal.
 - $T_{AB,x} = -T_{AB} \cdot \cos(25^\circ)$
 - $T_{AB,y} = T_{AB} \cdot \sin(25^\circ)$
- **Tensión en la cuerda AC (T_{AC}):** Jala hacia el tercer cuadrante (abajo y a la izquierda) a un ángulo de 40° por debajo de la horizontal.
 - $T_{AC,x} = -T_{AC} \cdot \cos(40^\circ)$
 - $T_{AC,y} = -T_{AC} \cdot \sin(40^\circ)$

La Ecuaciones de Equilibrio son:

Para que la persona se mantenga en una posición estacionaria, la sumatoria de fuerzas en ambos ejes debe ser cero:

Eje X (Horizontal):

$$\Sigma F_x = 0 \Rightarrow 70 \cdot \cos(10^\circ) - T_{AB} \cos 25^\circ - T_{AC} \cos 40^\circ = 0$$

$$0.9063T_{AB} + 0.7660T_{AC} = 68.9365 \text{ --- (Ecuación 1)}$$

Eje Y (Vertical):

$$\Sigma F_y = 0 \Rightarrow 70 \cdot \sin(10^\circ) + T_{AB} \sin 25^\circ - T_{AC} \sin 40^\circ = 0$$

$$0.4226T_{AB} - 0.6428T_{AC} = -12.1553 \text{ --- (Ecuación 2)}$$

Resolución del sistema de ecuaciones

Despejamos T_{AB} de la **Ecuación 2**:

$$0.4226 T_{AB} = 0.6428 T_{AC} - 12.1553 \Rightarrow T_{AB} = 1.5210 T_{AC} - 28.7631$$

Sustituimos esta expresión en la **Ecuación 1**:

$$0.9063(1.5210T_{AC} - 28.7631) + 0.7660T_{AC} = 68.9365$$

$$1.3785T_{AC} - 26.0680 + 0.7660T_{AC} = 68.9365$$

$$2.1445 \text{ TAC} = 95.0045 \Rightarrow \text{TAC} = 44.30 \text{ lbs}$$

Ahora, calculamos T_{AB} :

$$T_{AB} = 1.5210(44.30) - 28.7631 = 38.62 \text{ lb}$$

$$\text{TAB} = 38.62 \text{ lbs}$$

Triángulo de fuerzas

A continuación se muestra el triángulo de fuerzas

