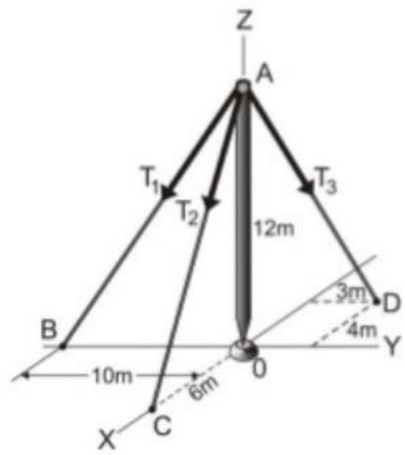
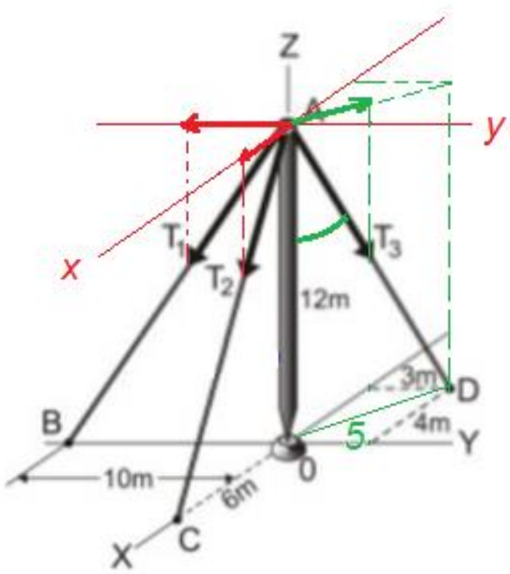
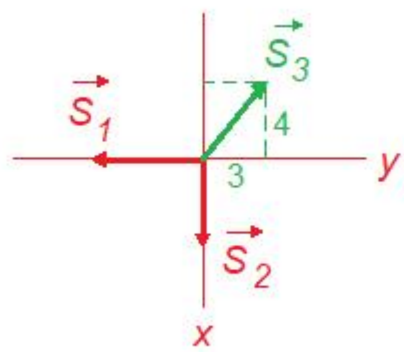
Tres cables sujetan un mástil de modo que la fuerza resultante sobre él es $\vec{R} = -400\,\hat{k}\,[N]$. Determine las tensiones en los cables.







Sean: $\alpha = \text{ángulo que hace el trazo } AB \text{ con la vertical (mástil)}$

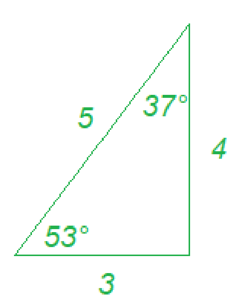
$\beta = \text{ángulo que hace el trazo } AC \text{ con la vertical}$

$\gamma = \text{ángulo que hace el trazo } AD \text{ con la vertical}$

Sobre el plano x-y que contiene al punto A, las proyecciones de los vectores $\vec{T_1}$, $\vec{T_2}$ y $\vec{T_3}$ *se han bautizado* $\vec{S_1}$, $\vec{S_2}$ y $\vec{S_3}$

Luego, $|\vec{S_1}| = T_1\, sen\alpha$ $\quad |\vec{S_2}| = T_2\, sen\beta$ $\quad |\vec{S_3}| = T_3\, sen\gamma$

La suma de las tres fuerzas S en el plano x-y debe ser igual a cero (vector), de modo que:



$$S_1 = S_3 \cos(53°) = S_3 \cdot \frac{3}{5}$$

$$S_2 = S_3\, sen\,(53°) = S_3 \cdot \frac{4}{5}$$

Resumen

Del enunciado,

1) $T_1 \, cos\alpha + T_2 \, cos\beta + T_3 \, cos\gamma = 400$

De las proyecciones en el plano x-y que pasa por A,

2) $S_1 = S_3 \cos(53°) = S_3 \cdot \frac{3}{5}$

3) $S_2 = S_3 \, \text{sen}(53°) = S_3 \cdot \frac{4}{5}$

Escrito en términos de las magnitudes de las tensiones

1) $T_1 \, cos\alpha + T_2 \, cos\beta + T_3 \, cos\gamma = 400$

2) $T_1 \, sen\alpha \quad - \quad T_3 \, sen\gamma \cdot \frac{3}{5} = 0$

3) $T_2 \, sen\beta \quad - \quad T_3 \, sen\gamma \cdot \frac{4}{5} = 0$

Los valores de senos y cosenos de los ángulos están a la vista en la figura. Reemplazando los números, las ecuaciones quedan:

1) $T_1 \cdot \frac{12}{\sqrt{244}} + T_2 \cdot \frac{12}{\sqrt{180}} + T_3 \cdot \frac{12}{13} = 400$

2) $T_1 \cdot \frac{10}{\sqrt{244}} \quad - \quad T_3 \cdot \frac{5}{13} \cdot \frac{3}{5} = 0$

3) $T_2 \cdot \frac{6}{\sqrt{180}} \quad - \quad T_3 \cdot \frac{5}{13} \cdot \frac{4}{5} = 0$

Tres ecuaciones, tres incógnitas. Finalmente, se despejan los valores de las tres tensiones.

$T_3 = 219{,}97 \; [N]$

$T_2 = 0{,}69 \cdot T_3 = 151{,}78 \; [N]$

$T_1 = 0{,}36 \cdot T_3 = 79{,}29 \; [N]$