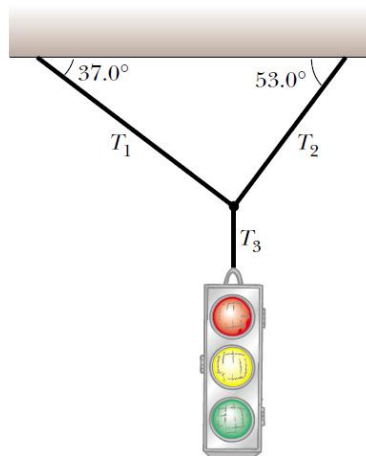


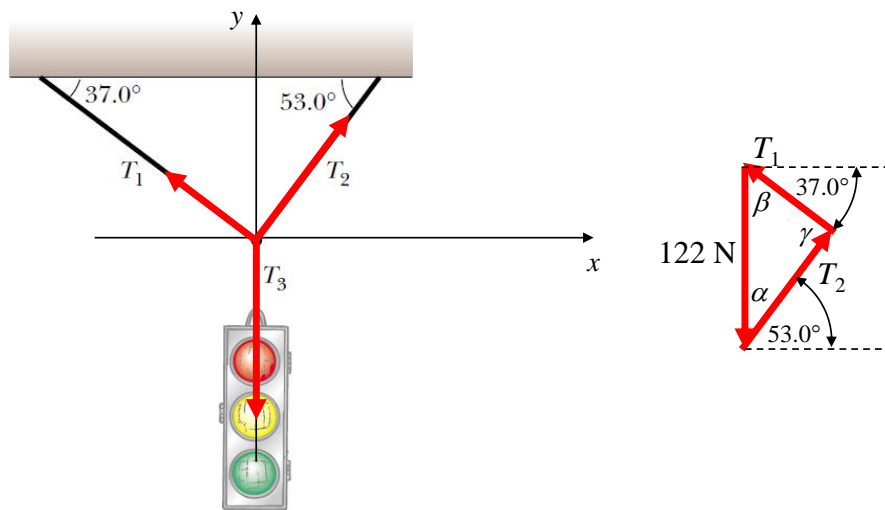
**Ejemplo 1.33. Ejemplo 5.4 del Serway. Séptima Edición. Página 111.**

Un semáforo que pesa 122 N cuelga de un cable unido a otros dos cables sostenidos a un soporte como en la figura. Los cables superiores forman ángulos de  $37.0^\circ$  y  $53^\circ$  con la horizontal. Estos cables superiores no son tan fuertes como el cable vertical y se romperán si la tensión en ellos supera los 100 N. ¿El semáforo permanecerá colgado en esta situación, o alguno de los cables se romperá?



Solución.

En la figura siguiente se muestra el diagrama del cuerpo libre y el diagrama de las tres fuerzas involucradas:



Cálculo de  $\alpha$ ,  $\beta$  y  $\gamma$ .

Los ángulos de  $53.0^\circ$  y  $\alpha$  son complementarios.

$$\alpha + 53.0^\circ = 90^\circ$$

$$\alpha = 90^\circ - 53.0^\circ$$

$$\alpha = 37.0^\circ$$

Los ángulos de  $37.0^\circ$  y  $\beta$  son complementarios.

$$\beta + 37.0^\circ = 90^\circ$$

$$\beta = 90^\circ - 37.0^\circ$$

$$\beta = 53.0^\circ$$

Los ángulos  $\alpha$ ,  $\beta$  y  $\gamma$  son los ángulos internos de un triángulo.

$$\alpha + \beta + \gamma = 180^\circ$$

$$\gamma = 180^\circ - \alpha - \beta$$

$$\gamma = 180^\circ - 37.0^\circ - 53.0^\circ$$

$$\gamma = 90^\circ$$

Cálculo de  $T_1$ .

Teorema del seno.

$$\frac{T_1}{\text{sen } \alpha} = \frac{122 \text{ N}}{\text{sen } \gamma}$$

$$T_1 = \frac{122 \text{ N}}{\text{sen } \gamma} \text{sen } \alpha$$

$$T_1 = \frac{122 \text{ N}}{\text{sen } 90^\circ} \text{sen } 37.0^\circ$$

$$T_1 = 73.42 \text{ N}$$

Cálculo de  $T_2$ .

Teorema del seno.

$$\frac{T_2}{\text{sen } \beta} = \frac{122 \text{ N}}{\text{sen } \gamma}$$

$$T_2 = \frac{122 \text{ N}}{\text{sen } \gamma} \text{sen } \beta$$

$$T_2 = \frac{122 \text{ N}}{\sin 90^\circ} \sin 53.0^\circ$$

$$T_2 = 97.43 \text{ N}$$

Ambos valores son menores que 100 N, de modo que los cables no se romperán.

Una forma alterna de resolver este problema es mediante la descomposición de fuerzas en sus componentes rectangulares.

$$F_{Rx} = \sum F_x = 0$$

$$-T_1 \cos 37.0^\circ + T_2 \cos 53.0^\circ = 0 \quad (1)$$

$$F_{Ry} = \sum F_y = 0$$

$$T_1 \sin 37.0^\circ + T_2 \sin 53.0^\circ - 122 = 0$$

$$T_1 \sin 37.0^\circ + T_2 \sin 53.0^\circ = 122 \quad (2)$$

Al resolver el sistema de ecuaciones formado por las ecuaciones (1) y (2):

$$T_1 = 73.42 \text{ N}$$

$$T_2 = 97.43 \text{ N}$$

### **Comentario del autor.**

A pesar de que se dispone de varios métodos para resolver el sistema de ecuaciones (Sustitución, igualación, eliminación, Regla de Crámer, entre otros), es irrelevante el mecanismo que se utilice para resolver dicho sistema de ecuaciones. A este nivel puede utilizarse una calculadora científico programable para obtener la solución de manera rápida sin especificar un mecanismo riguroso de solución. **Sólo se implementará un mecanismo riguroso de solución en forma escrita si y sólo si el Profesor lo exige.**

Este ejercicio forma parte de una serie de ejercicios resueltos paso a paso acerca del tema de **Estática de partículas, fuerzas en el plano de la asignatura Mecánica Vectorial**. El acceso a estos archivos está disponible a través de:

<http://www.tutoruniversitario.com/>