Problemas de equilibrio.

Yesenia Ibarra Esquivel[1]

[1]Instituto Tecnológico Superior Zacatecas Occidente

March 6, 2020

Ejemplo 1.

Una caja de 250 kg. Determine la fuerza en cada uno de los cables.

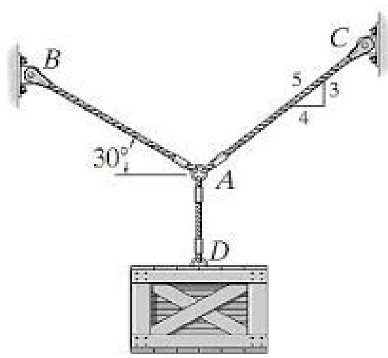

Figure 1: Imagen del problema.

Localizamos las fuerzas.

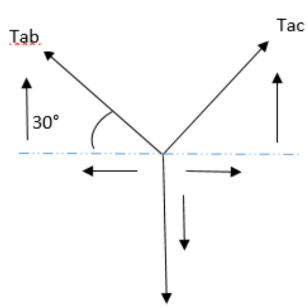

Figure 2: Diagrama de cuerpo libre.

$\vec{W} = m \cdot \vec{g} = (250)\,(9.81) = 2452.5$

Para T_{AB}:

$T_{ABx} = T_{AB} \cos 30$

$T_{ABy} = T_{AB} \sin 30$

Para T_{AC}:

$\cos\theta = \frac{4}{5} \quad \sin\theta = \frac{3}{5}$

$T_{ACx=}T_{Ac} \cos\ \left(\frac{4}{5}\right) = T_{AC}\left(\frac{4}{5}\right)$

$T_{ACy=}T_{Ac} \sin\ \left(\frac{3}{5}\right) = T_{AC}\left(\frac{3}{5}\right)$

Para x:

$\sum Fx = 0$

Por lo tanto:

$T_{Acx} - T_{Abx} = 0$

$T_{AC}\left(\frac{4}{5}\right) - T_{AB}\cos 30 = 0$

$T_{AB}\cos\theta = T_{CB}\cos\theta$

Para y:

$\sum Fy = 0$

$T_{AC}\left(\frac{3}{5}\right) - T_{AB}\sin\ 30 - \vec{W} = 0$

$T_{AC}\left(\frac{3}{5}\right) - T_{AB}\sin\ 30 = \vec{W}$

$T_{AC}\left(\frac{3}{5}\right) - T_{AB}\sin\ 30 = 2452.5$

$T_{AC}\left(\frac{4}{5}\right) = T_{AB}\cos 30$

Sustituimos en:

$$T_{AB}\sin\ 30 + \left(\frac{3}{5}\right)\left(\frac{5}{3}\right)T_{AB}\cos\ 30 = \vec{W}$$

$T_{AB}\left(\sin 30 + \frac{3}{4}\cos 30\right) = \vec{W}$

$T_{AB} = \frac{2452.5}{(\sin 30 + .75\cos 30)} = 2133N$

sustituimos en:

$T_{AC}\left(\frac{3}{5}\right) - T_{AB}\cos\ 30$

$T_{AC}\left(\frac{3}{5}\right)(2133)\cos\ 30 = 2309\ N$

Ejemplo 2.

Una viga tiene una masa de 350kg. Determine el cable más corto ABC que puede ser utilizado para levantarla, si la fuerza máxima que puede soportar el cable es de 6,660 N.

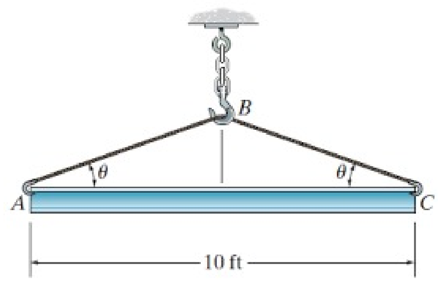

Figure 3: Imagen del problema 2.

Primero se localizan las fuerzas.

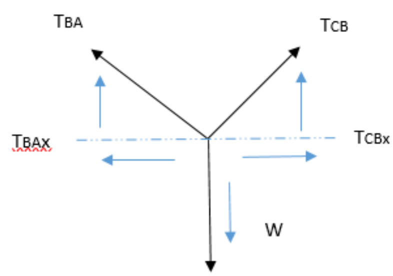

Figure 4: Diagrama de cuerpo libre.

$\vec{W} = m \cdot \vec{g} = (350)\,(9.81) = 3433.5\ N$

Para x:

$\sum Fx = 0$

Por lo tanto:

$T_{ABx} - T_{CBx} = 0$

$T_{AB}\cos\theta - T_{CB}\cos\theta = 0$

$T_{AB}\cos\theta = T_{CB}\cos\theta$

Se eliminas los cosenos, ya que son valores iguales.

$T_{AB} = T_{CB} = 6600\ N.$

Para y:

$\sum Fy = 0$

$T_{ABy} + T_{CBy} - \vec{W} = 0$

$T_{ABy}\sin\theta + T_{CB}\sin\theta = \vec{W}$

Como sabemos que T_{AB} y T_{BC} son iguales se reduce la ecuación.

$2T_{AB}\sin\theta = \vec{W}$

Pasamos dividiendo a $2T_{AB}$.

$\sin\theta = \frac{\vec{W}}{2TAB} = \frac{3433.5}{2(6600)} = \frac{3433.5}{13200}$

Para sacar teta, realizamos la operación con csc.

$\theta = CSC\left(\frac{3433.5}{13200}\right) = 15\circ$

Para sacar la distancia es:

$\cos 15 = \frac{C.A}{H} = \frac{5}{H}$

$H = \frac{5}{\cos\ 15} = 10.3\ ft$

Ejemplo 3:

Un Bloque de 5 kg está suspendido de la polea B y la elongación de la cuerda es de d=0.15 m. Determine la fuerza en ABC, desprecie el tamaño de la polea.

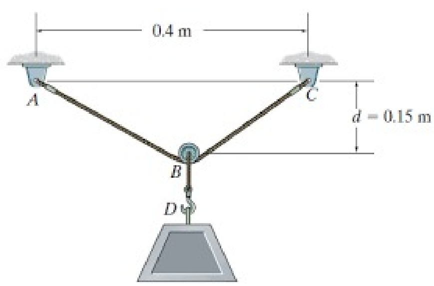

Figure 5: Imagen del problema 3.

Primero localizamos las fuerzas.

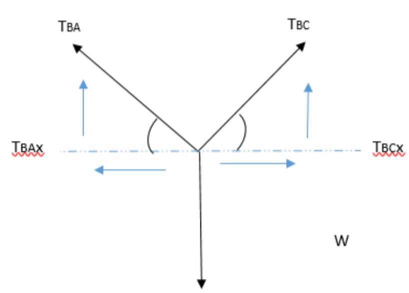

Figure 6: Diagrama de cuerpo libre.

$\vec{W} = m \cdot \vec{g} = (5)\,(9.81) = 49.05\ N$

Para obtener teta aplicamos el teorema de Pitágoras donde:

$H = \frac{CO}{CA} = \frac{.15}{.2} =\ .75$

$Ctg\theta =\ 36.87$

Para x:

$\sum Fx = 0$

Por lo tanto:

$T_{BAx} - T_{BCx} = 0$

$T_{BA} \cos 36.87 - T_{BC} \cos 36.87 = 0$

$T_{BA} \cos 36.87 = T_{BC} \cos 36.87$

Se eliminas los cosenos, ya que son valores iguales.

$T_{BA} = T_{BC}$

Para y:

$\sum Fy = 0$

$T_{BAy} + T_{BCy} - \vec{W} = 0$

$T_{BAy} \sin 36.87 + T_{BC} \sin 36.87 = \vec{W}$

Como T_{BA} $y\ T_{BC}$ son iguales nos queda lo siguiente:

$2T_{BC} \sin 36.87 = 49.05$

$T_{BC = \frac{49.05}{2(\sin\ 36.87)} =\ 40.87N}$

Ejemplo 4.

Si la masa del cilindo C es de 40 kg , determine la masa del cilindro A para lograr mantener el sistema en la posición mostrada.

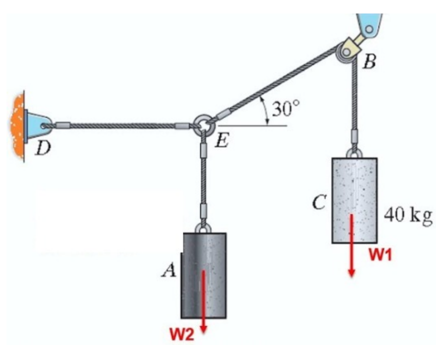

Figure 7: Imagen del problema 4.

Comenzamo ubicando las fuerzas.

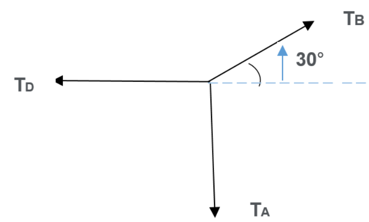

Figure 8: Diagrama de cuerpo libre.

$\vec{W} = m \cdot \vec{g} = (40)\,(9.81) = 392.4$

Para x:

$\sum Fx = 0$

Por lo tanto:

$T_{Bx} - T_{Dx} = 0$

$T_B \cos 30 - T_D = 0$

Para y:

$\sum Fy = 0$

$T_{By} - T_{Ay} = 0$

$T_B \sin 30 - T_A = 0$

Como la masa del cilindro A esta en el eje de las Y se una la función de Sen, por lo tanto la ecuación para obtener la masa del cilindro A es:

$m_c \cdot \vec{g} sen 30 = m_a \vec{g}$

Como $\vec{g}$ se iguala, por lo tanto esta se elimina.

$m_c \sin 30 = m_a$

$(40) \sin 30 = m_a$

$m_a = 40\ \sin\ 30\ = 20 kg$