

# INFORME DE SOLUCIÓN DE PROBLEMAS SOBRE EQUILIBRIO

Francisco A. Córdova M.<sup>1</sup>

<sup>1</sup>Tecnológico Nacional de México - Campus Zacatecas Occidente

March 6, 2020

1. La caja tiene una masa de 250kg. Determine la fuerza en cada uno de los cables, tal como se muestra en la Fig.1.

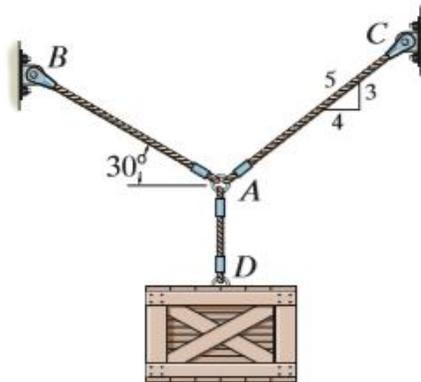


Figure 1: Representación gráfica

## ***Ecuaciones a utilizar***

$$\sum: FX = 0$$

$$\sum: FY = 0$$

Como primer paso tendremos que saber la fuerza con la que tratamos, es decir la tensión de A Y D, esto multiplicándolo por la gravedad, como se muestra a continuación;

$$W_{AD} = (250 \text{ kg}) \left( \frac{9.81 \text{ m}}{\text{seg}^2} \right)$$

$$W_{AD} = 2452.5 \text{ N}$$

$$T_{ACX} - T_{ABX} = 0 \quad (1)$$

$$TACY - TABY - WAD = 0 \quad (2)$$

Para X;

$$TACX - TABX = 0$$

$$TAC \left(\frac{4}{3}\right) - TAB \cos 30 = 0 \quad (1)$$

Para Y;

$$TACY + TABY - WAD = 0$$

$$TAC \left(\frac{3}{5}\right) + TAC \sin 30 = WAD \quad (2)$$

De (1) Despejamos  $TAC$

$$TAC \left(\frac{4}{3}\right) = TAB \cos 30$$

$$TAC = \left(\frac{5}{4}\right) TAB \cos 30 \quad (3)$$

Sustituimos (3) en (2)

$$\left(\frac{5}{4}\right) \left(\frac{3}{5}\right) TAB \cos 30$$

$$+ TAB \sin 30 = WAD$$

$$TAB \left(\left(\frac{3}{4}\right) \cos 30 + \sin 30\right) = WAD$$

$$TAB = \frac{2452.5N}{(0.75 \cos 30 + \sin 30)}$$

$$= 2133.50N$$

Sustituimos el valor en (3)

$$TAC = \left(\frac{5}{4}\right) (2133.5) \cos 30$$

$$= 2309.58N$$

La tensiones en las diferentes cuerdas son las siguientes:

$$TAC = 2304.58N$$

$$TAB = 2133.50N$$

2. Una biga tiene una masa de 350 kg seguido determine la longitud del cable ABC que puede utilizarse para levantar la si la fuerza máxima que puede soportar el cable es de 6670N.

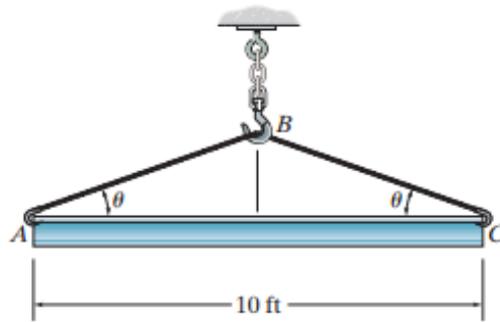


Figure 2: Representación gráfica

Se invierte el bosquejo de la Fig.2, para la fácil resolución del problema, como se muestra en la FIG.3.

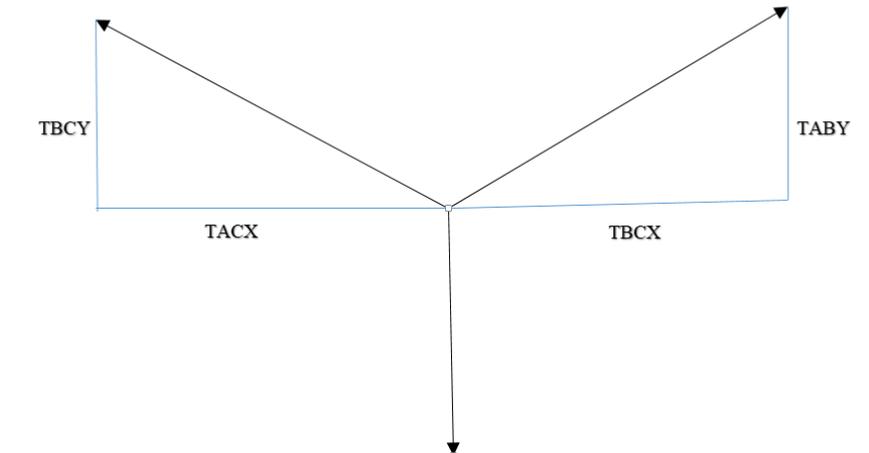


Figure 3: Bosquejo invertido

Identificamos la tensión de la cuerda B;

$$W = (350 \text{ kg}) \left( \frac{9.81 \text{ m}}{\text{seg}^2} \right)$$

$$= 3433.5 \text{ N}$$

Para X;

$$\sum F_x = 0$$

$$TABX - TBCX = 0$$

$$TAB \cos \theta - TBC \cos \theta = 0$$

$$T_{AB} - T_{BC} = 0$$

Paya Y;

$$\sum F_y = 0$$

$$T_{BC}y + T_{AB}y = W$$

$$T_{BC} \sin \theta + T_{AB} \sin \theta = W$$

Pero se sabe que  $T_{BC} = T_{AB}$  entonces;

$$T_{BC} \sin \theta + T_{BC} \sin \theta = W$$

$$2T_{BC} \sin \theta = W$$

$$\sin \theta = \frac{w}{2T_{BC}} = \frac{3433.5N}{13340N}$$

Después encontraremos la longitud;

$$\cos \theta = \frac{5ft}{h}$$

$$h \cos \theta = 5ft$$

$$h = \frac{5ft}{\cos \theta}$$

$$\begin{aligned} ABC = 2h &= \frac{10ft}{\cos 15} \\ &= 10.35ft \end{aligned}$$

3. El bloque de 5 kg esta suspendido de la polea "B" y la inclinación de la cuerda es  $d=0.15m$ , determine la fuerza en la cuerda ABC.

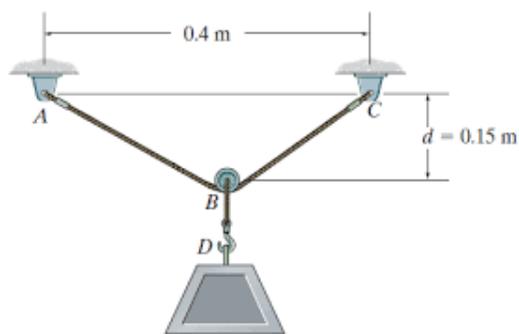


Figure 4: Representación gráfica

Identificamos la tensión de la cuerda AD;

$$W_{BD} = (5 \text{ kg}) \left( \frac{9.81m}{seg^2} \right)$$

$$= 49.05 \text{ N}$$

Para calcular el angulo, utilizamos la sig. formula;

$$\text{Tan} \theta = \frac{C.O}{C.A}$$

$$0 = \text{Tan}^{-1} \left( \frac{.15}{.2} \right)$$

$$\theta = 36.86$$

Para X;

$$\sum: F_x = 0$$

$$TBCX - TABX = 0$$

$$TBC \cos \theta - TAB \cos \theta = 0$$

Se pasa "TAB Cos $\theta$ " al lado del cero y después tienden a cancelarse los "Cos  $\theta$ " es decir;

$$TBC \cos \theta = TAB \cos \theta$$

$$TBC = TAB$$

Para Y;

$$\sum: F_y = 0$$

$$TBCy + TABy - W = 0$$

$$TBC \sin \theta + TAB \sin \theta = W$$

Pero ya se sabe que  $TBC = TAB$  entonces;

$$TBC \sin \theta + TBC \sin \theta = W$$

$$2TBC \sin \theta = W$$

$$TBC = \frac{W}{2 \text{Sen} \theta} = \frac{49.05 \text{ N}}{2 \text{Sen} 36.86}$$

Por lo tanto

$$TBC = 40.88 \text{ N}$$

4. Si la masa del cilindro "C" es de 40 kg, determine la masa del cilindro "A" para lograr mantener el sistema en la posición mostrada en la Fig.5.

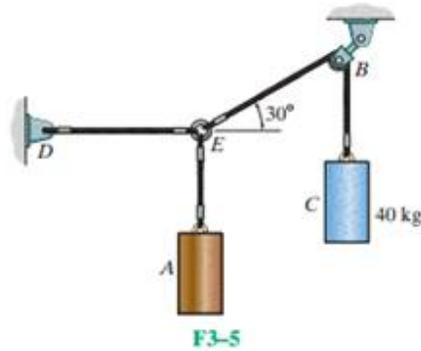


Figure 5: Representación gráfica

Identificamos la tensión de la cuerda AE;

$$W_{AE} = (40 \text{ kg}) \left( \frac{9.81 \text{ m}}{\text{seg}^2} \right)$$

$$= 392.4 \text{ N}$$

Para X;

$$\sum: F_x = 0$$

$$T_{EB} \cos 30 - T_{DE} = 0$$

$$T_{DE} = \left( (40 \text{ kg}) \left( \frac{9.81 \text{ m}}{\text{seg}^2} \right) \cos 30 \right)$$

Para Y;

$$\sum: F_y = 0$$

$$T_{BE} \sin 30 = W$$

$$392.4 \sin 30 = W$$

$$W = 196.2$$

$$W = 196.2$$

Entonces despejamos, para posteriormente sustituir;

$$W = mg$$

$$m = \frac{W}{g}$$

$$m = \frac{196.2}{9.81}$$

$$m = 20 \text{ kg}$$