

Informe de solución de problemas sobre equilibrio

Edgar Eduardo Nuñez-Madrid¹

¹Instituto Tecnológico Superior Zacatecas Occidente

March 6, 2020

Abstract

Esta práctica trata de los ejercicios sobre el equilibrio estático y dinámico, hechos en clases, se plantea el ejercicio y se resuelve, identificando cual es la fuerza o cual sea el ángulo que cada problema presente. En esta practica son un total de 4 ejercicios.

Problema 1:

Una caja de 250 kg, determinar la fuerza de unos de los cables.

Primer paso

Primero se tiene que hacer el dibujo del plano de las fuerzas así como se muestra en la imagen. [1](#)

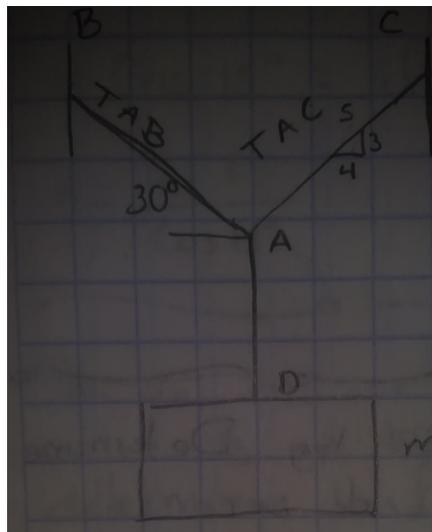


Figure 1: Representación de la tensiones de los cables

Segundo paso:

Se tiene que identificar las fuerzas

$$\sum f_x = 0$$

$$\sum f_y = 0$$

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

$$W_{AD} = 2452N$$

Tercer paso se obtienen las ecuaciones:

Para TAC

$$T_{ACX} = T_{AC} \cos \frac{4}{5}$$

$$T_{ACY} = T_{AC} \sin \frac{3}{5}$$

Para TAB

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

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

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

$$T_{AC} \cos \frac{4}{5} - T_{AB} \cos 30 = 0 \text{ Eq 1}$$

$$T_{AC} + T_{AB} - W = 0$$

$$T_{AC} \sin \frac{3}{5} + T_{AB} \sin 30 = W \text{ Eq 2}$$

$$T_{AC} \left(\frac{4}{5} \right) = T_{AB} \cos 30 \text{ Eq 3}$$

Sustituir 3 en 2

$$T_{AC} \sin 30 + \left(\frac{3}{5} \right) \left(\frac{3}{4} \right) T_{AB} \cos 30 = W$$

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

Problema 2

Una biga tiene una masa de 350 kg. Determine el cable mas corto ABC que puede ser utilizado para levantar la si la fuerza máxima que puede soportar el cable es de 6600 N.

Primer paso

Dibujar el diagrama de cuerpo libre. 2

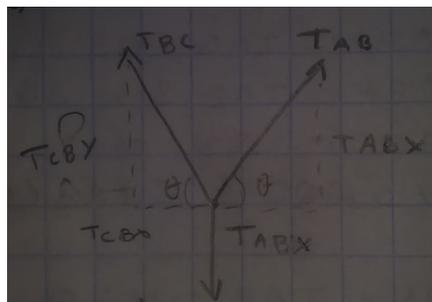


Figure 2: Representación de las Tensiones ABC

Se obtienen las fuerzas

$$\sum f_x = 0$$

$$\sum f_y = 0$$

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

$$W = 3433.5 \text{ N}$$

Tercer paso se obtienen las ecuaciones

Para X

$$T_{ABX} - T_{CBX} = 0$$

$$T_{AB} \cos \theta - T_{CB} \cos \theta = 0 \quad \text{Eq 1}$$

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

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

Para Y

$T_{ABY} + T_{CBY} - W = 0$ Sabemos que T_{BY} y T_{CY} valen lo mismo podemos decir que:

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

$2T_{AB} \sin \theta = W$ Despejando el Seno de Theta obtenemos:

$$\sin \theta = \frac{w}{2T_{AB}} = \frac{3433.5}{2(6600)} = \frac{3433.5 \text{ N}}{13200 \text{ N}}$$

$$\theta \text{Tan}^{-1} \left(\frac{3433.5 \text{ N}}{13200 \text{ N}} \right) = 15$$

Para saber el largo del cable en ft

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

Despejando la Hipotenusa H obtenemos que:

$$H \cos 15 = 5 \text{ ft}$$

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

$$L_{ABC} = 2H = \frac{10 \text{ ft}}{\cos 15} = 10.3 \text{ ft}$$

Problema 3

Si un Bloque de 5 kg esta suspendido de la polea B y con una elongación de la cuerda es de 0.15 m. Determinar la fuerza en la cuerda ABC. Desprecie el tamaño de la polea.

Primer paso

Dibujar el diagrama de cuerpo libre. 3

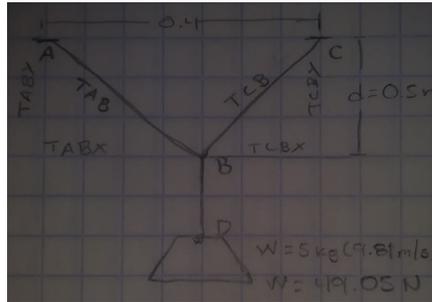


Figure 3: Diagrama de las Tensiones

Segundo Paso

Encontrar las fuerzas

$$\sum f_x = 0$$

$$\sum f_y = 0$$

$$W = (5 \text{ kg}) \left(9.81 \frac{\text{m}}{\text{s}^2} \right)$$

$$W = 49.05 \text{ N}$$

Tercer paso

Tenemos que sacar el ángulo con el teorema de pitagoras, después encontrar las fuerzas

$$\theta \tan^{-1} = \frac{0.15 \text{ m}}{0.2 \text{ m}}$$

$$\theta = 36.86$$

Fuerzas

$$\sum f_x = 0$$

$$\sum f_y = 0$$

Para X

$$T_{BCX} - T_{ABX} = 0$$

$$T_{CB} \cos 36.87 - T_{AB} \cos 36.87 = 0$$

$$T_{CB} = T_{AB}$$

Para Y

$$T_{CBY} + T_{ABY} - W = 0$$

$$T_{CB} \sin 36.87 + T_{AB} \sin 36.87 = W$$

$$2T_{CB} \sin 36.87 = 49.05N$$

Despejando T_{cb} no queda:

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

Problema 4

Si la masa del cilindro C es de 40 kg determine la masa del cilindro A en fin de sostener el ensamble en la posición mostrada.

Primer paso

Primero se tiene que hacer el dibujo del plano de las fuerzas así como se muestra en la imagen. 4

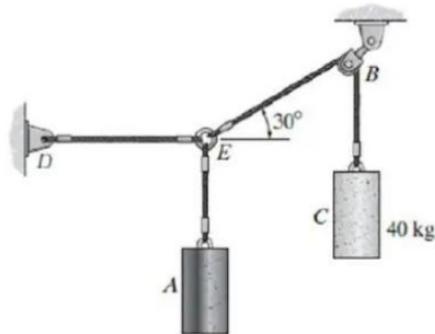


Figure 4: Representación de las fuerzas

Segundo paso

Identificar las fuerzas

$$\sum f_x = 0$$

$$\sum f_y = 0$$

Para X

$$T_{BC} - m \cdot g = 0$$

$$T_{CB} = m \cdot g$$

$$T_{BC} = (40 \text{ kg}) \left(9.81 \frac{\text{m}}{\text{s}^2} \right)$$

$$T_{BC} = 392.40N$$

Por ser el mismo cable la tensión $BC=EB$

Calculamos la masa del cilindro A

Para Y

$$T_{EB} \sin 30 - m \cdot g = 0$$

$$m = \frac{T_{EB} \sin 30}{g}$$

$$m = \frac{392.40N \sin 30}{9.81 \frac{m}{s^2}}$$

$$m = 20.02 \text{ kg}$$