

Problemas de equilibrio

Claudia Lizbeth Jiménez Carrillo¹

¹Instituto Tecnológico Superior Zacatecas Occidente

March 6, 2020

EJERCICIO 1

Determine la tensión en los cables BA Y BC necesarios para sostener el cilindro de 60 kg

Diagrama de cuerpo libre

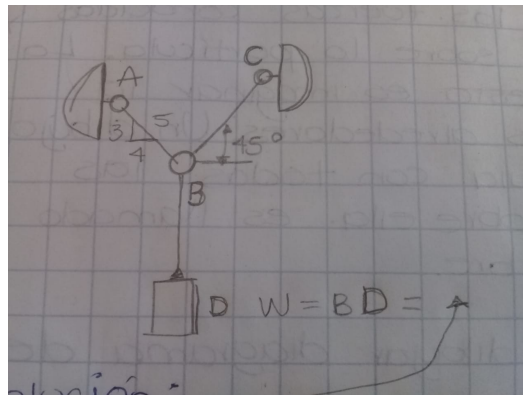


Figure 1: Ejercicio 1

solución

$$mg = (60\text{kg})(9.81 \frac{m}{s^2}) = 588.6$$

para calcular el angulo de TBA usando funciones trigonométricas

$$\sin \theta = \frac{CO}{H} = \frac{3}{5}$$

$$\cos = \frac{CA}{H} = \frac{4}{5}$$

Ahora

$$\sum F_x = 0$$

$$\sum F_y = 0$$

Luego

$$T_{BC} \cos \theta - T_{BA} \cos \theta = 0 \quad (1)$$

$$T_{BC} \sin \theta - T_{BA} \sin \theta - W = 0 \quad (2)$$

ENTONCES

$$TBCX = TBC \cos 45^\circ$$

$$TBCY = TBC \sin 45^\circ$$

$$TBAX = TBA \left(\frac{4}{5}\right)$$

$$TBAY = TBA \left(\frac{3}{5}\right)$$

SUSTITUCIÓN DE VALORES EN (1) Y (2)

$$TBC \cos 45^\circ - TBA \left(\frac{4}{5}\right) = 0$$

$$TBC \sin 45^\circ + TBA \left(\frac{3}{5}\right) = WBD$$

Tenemos un sistema de 2 ecuaciones con 2 incógnitas

Despejamos TBA DE (1)

$$TBC \cos 45^\circ - TBA \left(\frac{4}{5}\right)$$

$$TBA = \left(\frac{5}{4}\right) TBC \cos 45^\circ \quad (3)$$

Sustituimos (3) en (2)

$$TBC \sin 45^\circ + \left(\frac{5}{4}\right) \left(\frac{3}{5}\right) TBC \cos 45^\circ = WBD$$

Agrupamos para TBC

$$TBC (\sin 45^\circ + \left(\frac{3}{4}\right) \cos 45^\circ) = WBD$$

$$TBC = \frac{588.6 \text{ N}}{(\sin 45^\circ + 0.75 \cos 45^\circ)} = 475.66 \text{ N} \quad (4)$$

Finalmente sustituimos (4) en (5)

$$TBA = \left(\frac{5}{4}\right) (475.66 \text{ N}) \cos 45^\circ = 420.42 \text{ N}$$

CONCLUSIÓN

$$TBA = 420.42 \text{ N}$$

$$TBC = 475.66 \text{ N}$$

EJERCICIO 2

Diagrama de cuerpo libre

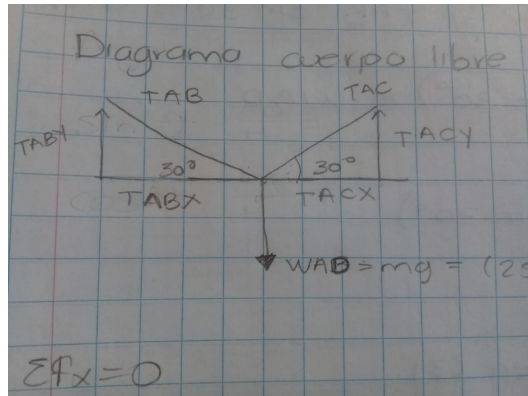


Figure 2: Ejercicio 2

Solucion

$$WAD = mg = (250\text{kg})(9.81 \frac{m}{s^2}) = 2452.5 \text{ N}$$

Ahora

$$\Sigma F_x = 0$$

$$\Sigma F_x = 0$$

Luego

Para x

$$TACX - TABX = 0$$

$$TAC \left(\frac{4}{5} \right) - TAB \cos 30 = 0 \quad (1)$$

Para Y

$$TACY + TABY - WBS = 0$$

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

Despejar TAC

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

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

Sustitucion (3) en (2)

$$\left(\frac{5}{4} \right) \left(\frac{3}{5} \right) TAB \cos 30 + TAB \sin 30 = WAD$$

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

$$TAB \left(\frac{2452.5 \text{ N}}{0.75 \cos 30 + \sin 30} \right) = 2133.50 \text{ N}$$

Sustituimos valores en (3)

$$TAC = \left(\frac{5}{4} \right) (2133.5) \cos 30 = 2309.58 \text{ N}$$

Conclusión

$$TAC = 2304.58 \text{ N}$$

$$T_{AB}=2133.50 \text{ N}$$

EJERCICIO 3

Una viga de 350 kg. Determine la longitud del cable ABC que puede utilizarse para levantarlo si la fuerza máxima que puede soportar el cable es de 6670 N.

Diagrama de cuerpo libre

EJERCICIO 4

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

Diagrama de cuerpo libre

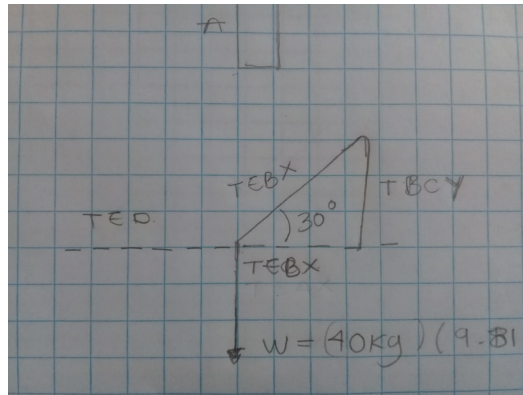


Figure 3: Ejercicio 4

$$W=(40\text{kg})(9.81\frac{m}{s^2})=392.4 \text{ N}$$

$$T_{EA}=W_A \quad T_{BC}=W_C$$

$$\sum F_x=0$$

$$\sum F_y=0$$

Para x

$$T_{EBX}-T_{ED}=0$$

$$T_{EBX}=T_{EB} \cos 30^\circ$$

Para Y

$$T_{EBY}-T_{EA}=0$$

$$T_{EBY}=T_{EB} \sin 30^\circ$$

SUSTITUIMOS (3,4,5,6,7) EN (1) Y (2)

$$W_C \cos 30^\circ - T_{ED}=0$$

$$mcg \cos 30^\circ - T \sin 30^\circ = 0$$

$$T \sin 30^\circ = mcg \cos 30^\circ$$

Ahora sustituimos (4) (5) en (2)

$$T \sin 30^\circ - W \cos 30^\circ = 0$$

$$T \sin 30^\circ = W \cos 30^\circ$$

$$T = (40 \text{ kg}) \sin 30^\circ$$

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

CONCLUSION

Necesitamos un cilindro con una masa de 20 kg para el sistema de equilibrio.