

PROBLEMAS SOBRE FUERZAS

Andres Rodriguez-Lazalde¹

¹Instituto Tecnológico Superior Zacatecas Occidente

4 de marzo de 2019

Resumen

En el presente documento, se dará solución a diferentes problemas de física relacionados con fuerzas.

EJERCICIO No. 1

El siguiente diagrama muestra una fuerza que forma un ángulo con la horizontal. Esta fuerza tendrá componentes horizontales y verticales.



Figura 1: DIAGRAMA

¿Cuál de las siguientes opciones describe mejor la dirección de los componentes horizontal y vertical de esta fuerza?

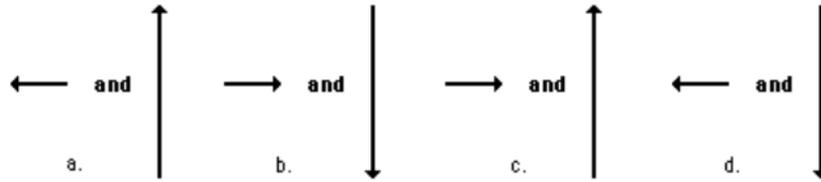


Figura 2: RESPUESTAS

SOLUCIÓN

La respuesta es D

La fuerza se dirige hacia abajo y hacia la izquierda. Por lo tanto, esta fuerza tendrá una componente vertical hacia abajo y una componente horizontal hacia la izquierda. Esto sería consistente con la elección d.

EJERCICIO No. 2

A continuación se muestran tres veleros. Cada velero experimenta la misma cantidad de fuerza, pero tiene Diferentes orientaciones a vela.

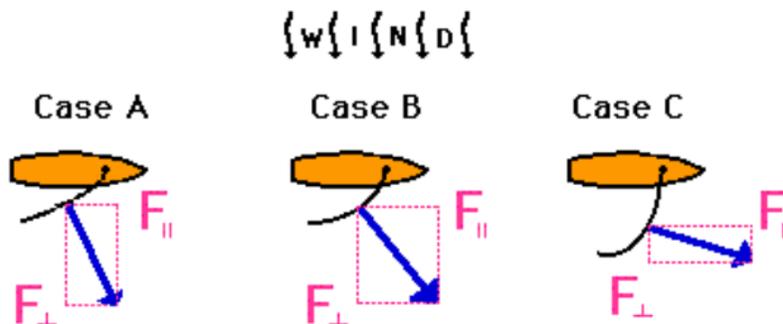


Figura 3: RESPUESTAS

¿En qué caso (A, B ó C) es más probable que el velero se vuelque de lado? Explique.

SOLUCIÓN

La respuesta es el caso A.

Si bien es el componente paralelo de la fuerza el que impulsa el bote hacia adelante, es el componente perpendicular de la fuerza el que inclina el bote. Este componente de fuerza es mayor en el caso A como se ve en el diagrama.

EJERCICIO No. 3

Considere el camión de remolque a continuación. Si la fuerza de tensión en el cable es 1000 N y si el cable forma un ángulo de 60 grados con la horizontal, ¿cuál es el componente vertical de la fuerza que levanta el automóvil del suelo?

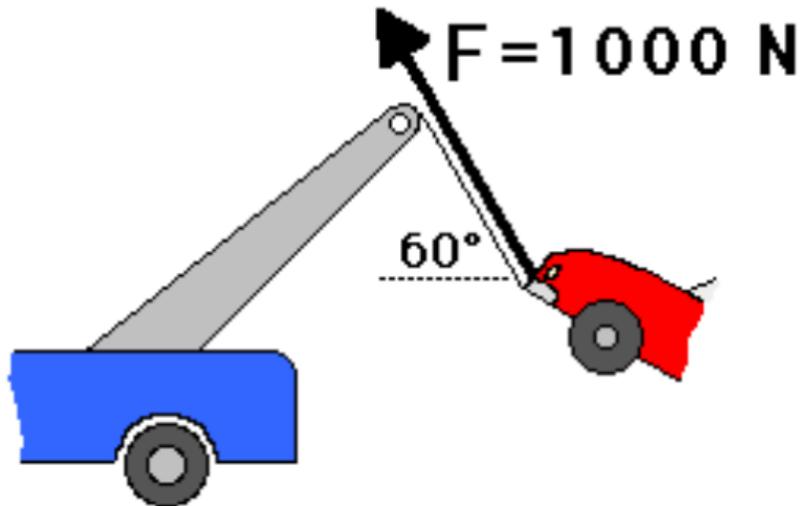


Figura 4: REPRESENTACIÓN

SOLUCIÓN

Paso No. 1: Dibujar el diagrama de cuerpo libre.

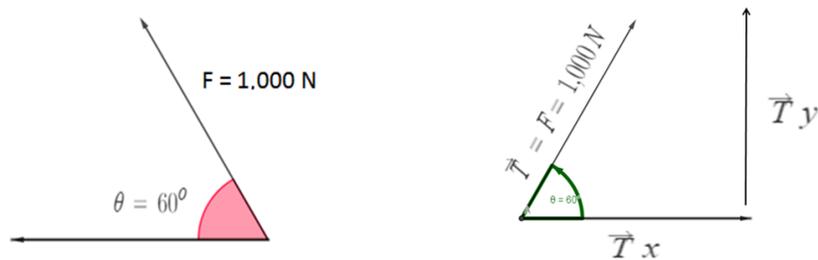


Figura 5: DIAGRAMA DE CUERPO LIBRE

Paso No. 2: Plantear ecuaciones de equilibrio.

$$\Sigma F_x = 0 \qquad \Sigma F_y = 0$$

$$T_x = 0 \qquad \Sigma F_y = T_y = 0$$

Ahora, necesitamos calcular la ecuación de la incógnita resultante, para ello, hacemos uso de las funciones trigonométricas.

$$\text{Seno de } A: \text{ Sen } A = \frac{\text{cateto opuesto}}{\text{hipotenusa}}$$

$$\sin 60^\circ = \frac{T_y}{T}$$

Después, se procede a despejar T_y , ya que, es nuestra incógnita resultante, por lo tanto, quedaría de la siguiente manera.

$$Ty = T \sin 60^\circ$$

Paso No. 3: Resolver ecuaciones y obtener resultados.

Por último, se realiza la operación sustituyendo los valores correspondientes en la ecuación.

$$R = \sin 60^\circ (1,000 N) = 866 N$$

EJERCICIO No. 4

Después de su entrega más reciente, la infame cigüeña anuncia la buena noticia. Si la señal tiene una masa de 10 kg, ¿Cuál es la fuerza de tensión en cada cable? Use funciones trigonométricas y un boceto para ayudar en la solución.

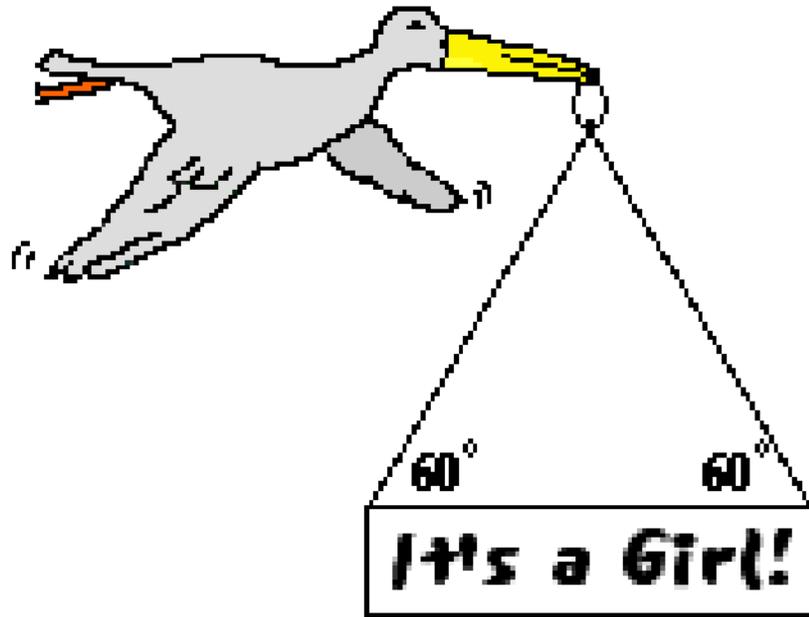


Figura 6: REPRESENTACIÓN

SOLUCIÓN

Paso No. 1: Dibujar el diagrama de cuerpo libre.

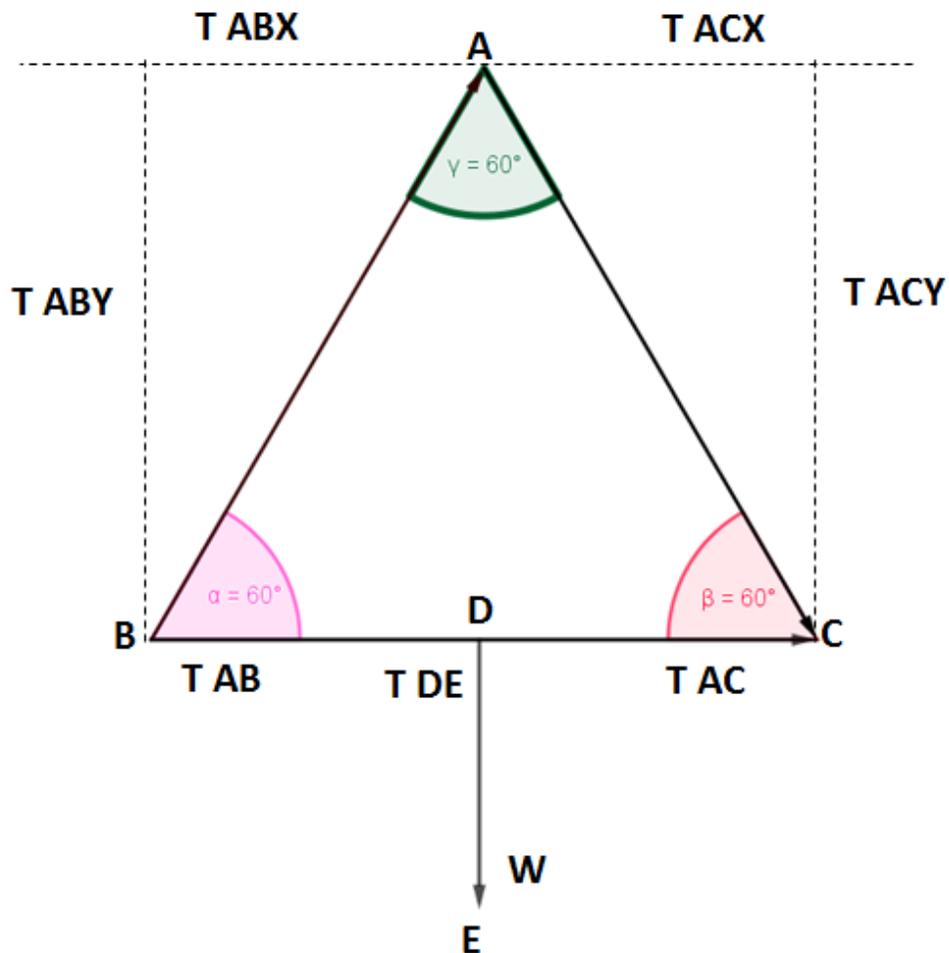


Figura 7: DIAGRAMA DE CUERPO LIBRE

Paso No. 2: Plantear ecuaciones de equilibrio.

$$\Sigma \vec{F}_x = 0$$

$$\Sigma \vec{F}_y = 0$$

Por lo tanto, se procede a elaborar las ecuaciones equivalentes a 0, tomando en cuenta las letras que acompañan a cada eje correspondiente.

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

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

$$T_{ACY} + T_{ABY} = 0$$

$$T_{AC} \sin \theta + T_{AB} \sin \theta = 0$$

También, para conocer el peso total que se efectúa en ambos cables, se realiza con la siguiente fórmula.

$$\text{Peso} = \text{Masa} \times \text{Gravedad}$$

$$T_{DE} = (10 \text{ Kg}) \left(9.8 \frac{\text{m}}{\text{s}^2}\right) = 98 \text{ N}$$

Entonces, para calcular cuanta fuerza debe cada cable tirar hacia arriba, se procede a dividir el peso total en 2, ya que el 2 significa los cables que están sosteniendo el letrero, de modo que, se obtiene la fuerza equivalente en cada cable.

$$\frac{98 \text{ N}}{2} = 49 \text{ N}$$

Paso No. 3: Resolver ecuaciones y obtener resultados.

Por consiguiente, para calcular la tensión en cada cable, hacemos uso de las funciones trigonométricas.

$$\text{Seno de } A: \text{ Sen } A = \frac{\text{cateto opuesto}}{\text{hipotenusa}}$$

$$\text{Sin } 60^\circ = \frac{49 \text{ N}}{\text{Fuerza}}$$

Después, se procede a despejar FUERZA (F) , ya que, es nuestra incógnita resultante, por lo tanto, quedaría de la siguiente manera.

$$Fuerza = \frac{49 \text{ N}}{\sin 60^\circ} = 56.6 \text{ N}$$

EJERCICIO No. 5

Si la masa del cilindro C es de 40 Kg, determine la masa del cilindro A para que el sistema se encuentre en una situación estática.

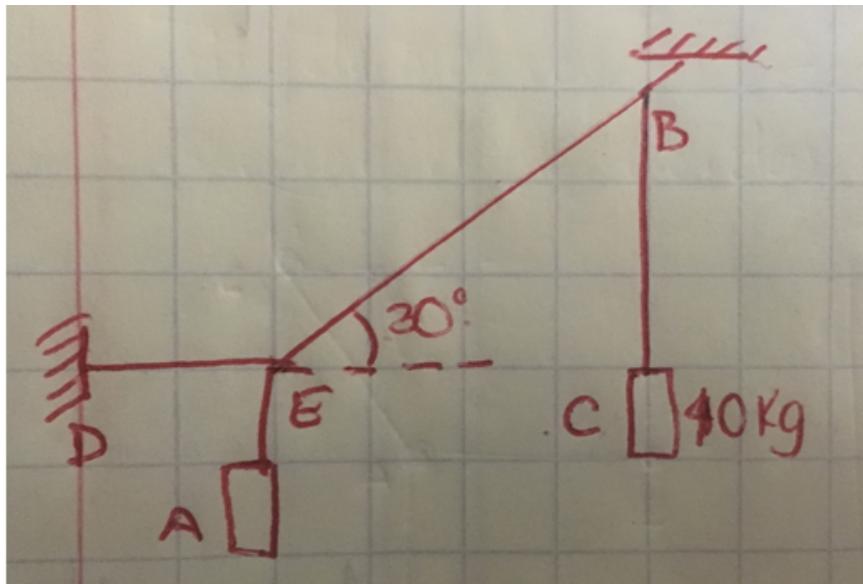


Figura 8: REPRESENTACIÓN

SOLUCIÓN

Paso No. 1: Dibujar el diagrama de cuerpo libre.

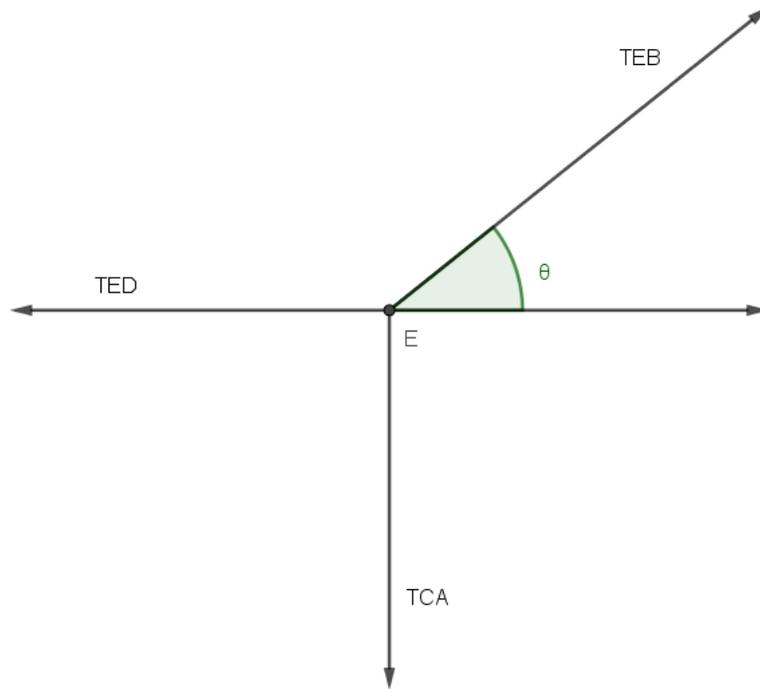


Figura 9: DIAGRAMA DE CUERPO LIBRE

De la figura, podemos ver:



Figura 10: DIAGRAMA DE CUERPO LIBRE

Paso No. 2: Plantear ecuaciones de equilibrio.

$$\Sigma \vec{F}_x = 0$$

$$T_{EBA} - T_{ED} = 0 \quad (1)$$

$$\Sigma \vec{F}_y = 0$$

$$T_{EBY} - T_{EA} = 0 \quad (2)$$

Utilizamos funciones trigonométricas para calcular T_{EBX} y T_{EBY} .

$$T_{EBX} = T_{EB} \cos 30^\circ \quad (3)$$

$$T_{EBY} = T_{EB} \sin 30^\circ \quad (4)$$

Sustituimos (3,4,5,6) en (1) y (2).

$$T_{ED} \cos 30^\circ - T_{ED} = 0 \quad (7)$$

$$T_{EB} \sin 30^\circ - W_A = 0 \quad (8)$$

Dado que la cuerda correspondiente a los segmentos \vec{EB} y \vec{BC} soportan la misma tensión y a la vez están en equilibrio con el cilindro C, podemos calcular que:

$$T_{EB} = W_C \quad (9)$$

Paso No. 3: Resolver ecuaciones y obtener resultados.

Sustituimos (9) en (7).

$$(40 \text{ Kg}) \left(9.8 \frac{\text{m}}{\text{s}^2}\right) \cos 30^\circ = T_{ED}$$

$$T_{ED} = 339.82 \text{ N} \quad (10)$$

Ahora, despejamos W_A de (8).

$$(40 \text{ Kg}) \left(9.8 \frac{\text{m}}{\text{s}^2}\right) \sin 30^\circ = W_A$$

$$W_A = \frac{40 \text{ Kg} \left(9.8 \frac{\text{m}}{\text{s}^2}\right) \sin 30^\circ}{9.8 \frac{\text{m}}{\text{s}^2}} = 20 \text{ Kg}$$

Es necesario un cilindro de 20 Kg para mantener el sistema en equilibrio.

EJERCICIO No. 6

Si el bloque de 5 kg suspendido de la polea B y la cuerda se cuelga a una distancia de 0.15 mts, determine la fuerza en la cuerda ABC , desprecie el tamaño de la polea.

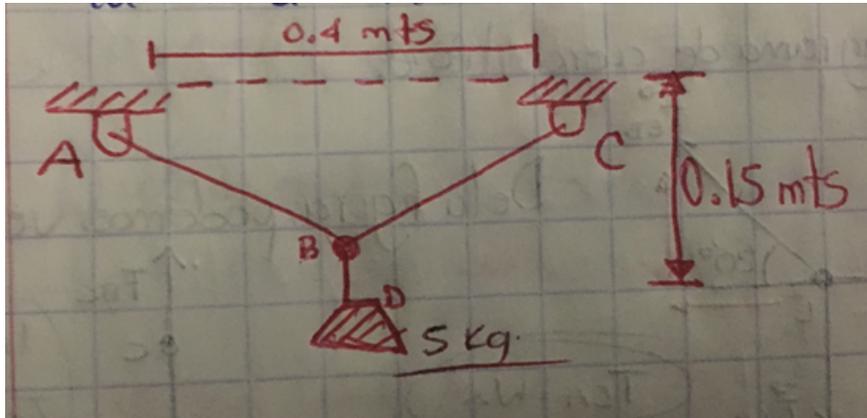


Figura 11: REPRESENTACIÓN

Paso No. 1: Dibujar el diagrama de cuerpo libre.

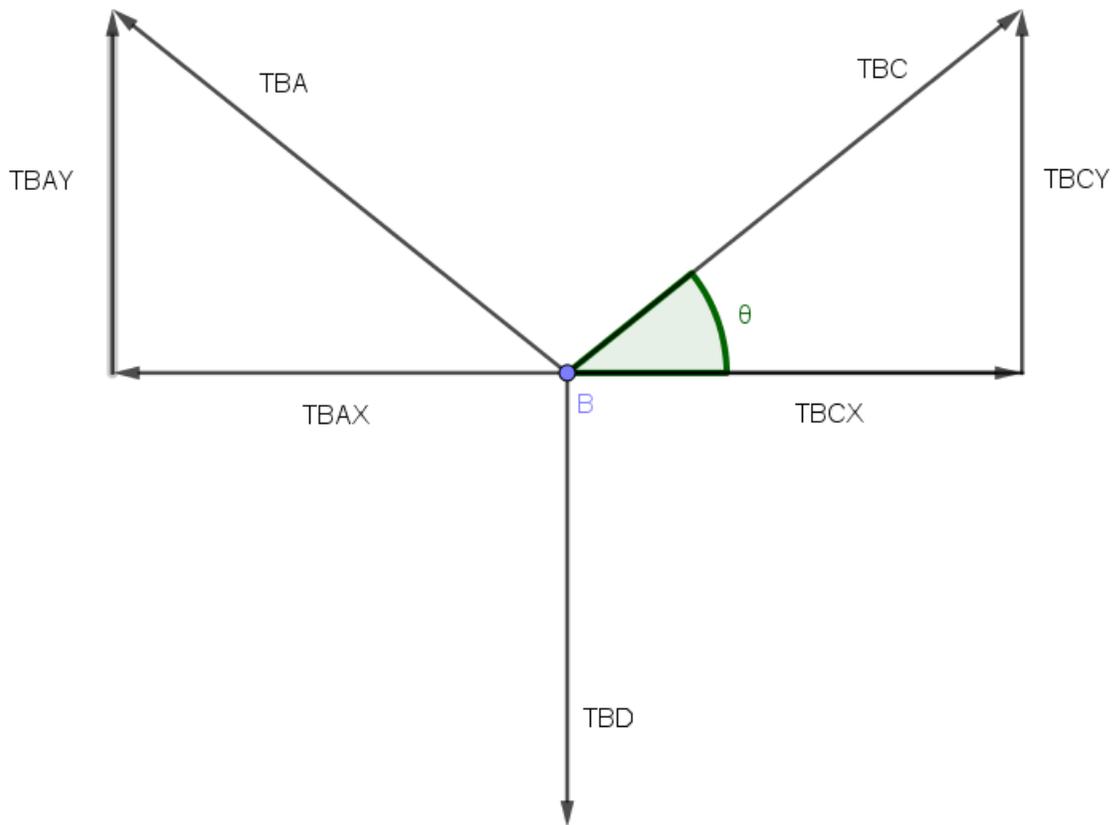


Figura 12: DIAGRAMA DE CUERPO LIBRE

Paso No. 2: Plantear ecuaciones de equilibrio.

$$\Sigma \vec{F}_x = 0$$

$$\Sigma \vec{F}_y = 0$$

Para X:

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

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

Para Y:

$$T_{BCY} + T_{BAY} = (5 \text{ Kg}) \left(9,8 \frac{\text{m}}{\text{s}^2}\right)$$

$$T_{BC} \sin \theta + T_{BA} \sin \theta = 49,05 \text{ N} \quad (2)$$

Paso No. 3: Resolver ecuaciones y obtener resultados.

De (1).

$$T_{BC} \cos \theta - T_{BA} \cos \theta$$

$$T_{BC} = T_{BA}$$

Sustituimos (3) en (2).

$$T_{BC} \sin \theta + T_{BC} \sin \theta = 49,05 \text{ N}$$

$$2 T_{BC} \sin \theta = 49,05 \text{ N}$$

$$T_{BC} = \left(\frac{49,05 \text{ N}}{2 \sin \theta}\right) = 40,875 \text{ N}$$

La tensión de la cuerda ABC es de 40.875 N