

Problemas Sobre Fuerzas

Jesús Martínez-López¹

¹Instituto Tecnológico Superior Zacatecas Occidente

4 de marzo de 2019

Resumen

En este documento se le dará solución a distintos problemas sobre fuerzas

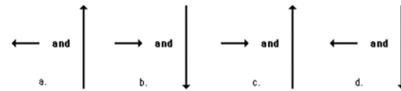


Figura 2: Posibles soluciones problema 1

Problema 1.

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



Figura 1: Diagrama problema 1.

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

Solución

La respuesta es D, debido a que el vector se encuentra en el tercer cuadrante.

- X, hacia la izquierda y Y hacia la derecha.

Problema 2.

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

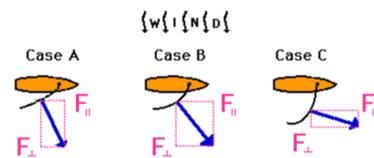


Figura 3: Posibles soluciones problema 2

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

Solución

Caso A.

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

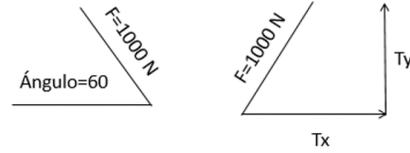


Figura 5: Diagrama de cuerpo libre problema 3.

2. Plantear ecuaciones de equilibrio.

$$\Sigma F_x = 0 \quad \Sigma F_y = 0$$

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

Problema 3.

Considere la siguiente grúa. 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 hacia el suelo?

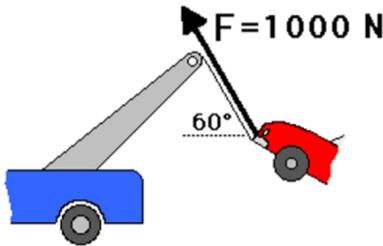


Figura 4: Imagen problema 3.

Solución

1. Diagrama de cuerpo libre.

2.1 Ecuaciones trigonométricas,

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

Despejamos T_y :

$$T_y = T \sin 60$$

3. Resolver ecuaciones para obtener resultado.

$$R = \sin 60 (1000N) = 866N$$

Problema 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.

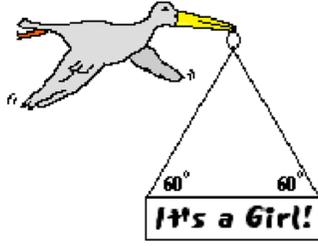


Figura 6: Imagen problema 4.

Solución.

1. Diagrama de cuerpo libre.

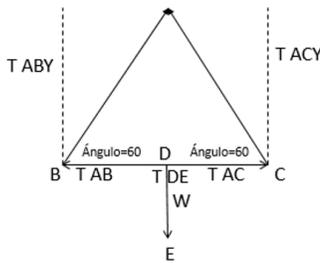


Figura 7: Diagrama de cuerpo libre problema 4.

2. Plantear ecuaciones de equilibrio.

$$\Sigma F_x = 0 \quad \Sigma F_y = 0$$

Ahora elaboraremos las ecuaciones resultantes a 0, tomando en cuenta las incógnitas que las acompañan a cada eje correspondiente.

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

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

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

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

Ahora utilizaremos la siguiente formula para saber el peso que se efectúa en ambos cables.

$$Peso = Masa \times Gravedad$$

$$T_{DE} = (10kg.) (9.8 \frac{m}{s^2}) = 98N$$

Entonces para calcular la fuerza de cada cable se procede a dividir el resultado entre 2 ya que el numero de cables es 2 y asi obtendremos la fuerza de cada cable.

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

3. Resolver ecuaciones para obtener el resultado.

$$\sin 60 = \frac{49N}{F}$$

Después necesitamos despejar la fuerza y obtendremos:

$$F = \frac{49N}{\sin 60} = 56.6N$$

Problema 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.

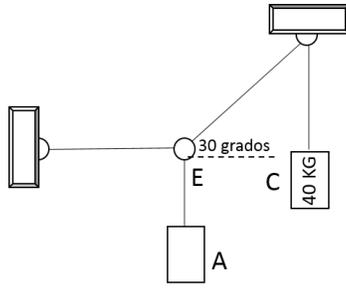


Figura 8: Imagen problema 5

Solución.

1. Diagrama de cuerpo libre.

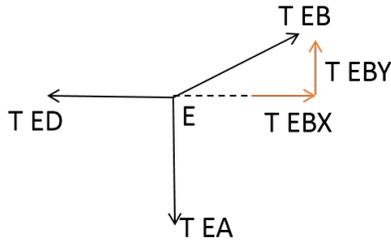


Figura 9: Diagrama de cuerpo libre problema 5 A

$$T_{EA} = W_A$$



Figura 10: Diagrama de cuerpo libre problema 5 B

$$T_{BC} = W_C$$

2. Plantear ecuaciones de equilibrio.

$$\Sigma F_x = 0 \quad \Sigma F_y = 0$$

$$\Sigma F_x :$$

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

$$\Sigma F_y :$$

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

2.1 Funciones trigonométricas.

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

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

Sustituimos en las ecuaciones de equilibrio.

$$T_{ED} \cos 30 - T_{ED} = 0$$

$$T_{EB} \sin 30 - W_A = 0$$

Dado que la cuerda corresponde a los segmentos EB y BC Soportar la misma tensión y a la vez estar en equilibrio con el cilindro C podemos concluir que:

$$T_{EB} = W_C$$

3. Resolver ecuaciones para obtener el resultado.

Sustituimos:

$$(40 \text{ kg}) (9.81 \frac{\text{m}}{\text{s}^2}) \cos 30 = T_{ED}$$

$$T_{ED} = 339.82 \text{ N}$$

Ahora despejamos MA.

$$(40 \text{ kg}) (9.81 \frac{\text{m}}{\text{s}^2}) \sin 30 = W_A$$

$$M_A = \frac{(40kg)(9.81 \frac{m}{s^2}) \sin 30}{(9.81 \frac{m}{s^2})} = 20kg$$

Conclusión.

Es necesario un cilindro de 20 kg. para tener el sistema en equilibrio.

Problema 6.

Si el bloque de 5 kg. suspendido de la polea B y la cuerda que cuelga a una distancia $d=0.15$ m. determine la fuerza en la que la cuerda ABC. Desprecie el tamaño de la polea.

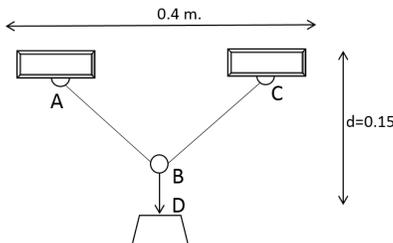


Figura 11: Imagen problema 6.

$$\theta = \tan^{-1} \left(\frac{0.15}{0.2} \right)$$

Solución.

1. Diagrama de cuerpo libre.

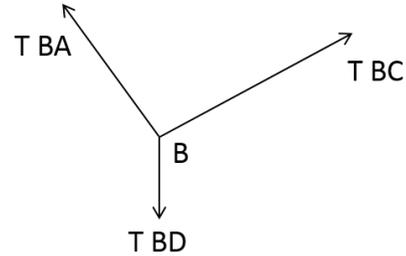


Figura 12: Diagrama de cuerpo libre problema 6.

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

2. Plantear ecuaciones de equilibrio.

$$\Sigma F_x = 0 \quad \Sigma F_y = 0$$

Para x:

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

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

Para y:

$$T_{BCY} + T_{BAY} = (5kg) \left(9.81 \frac{m}{s^2} \right)$$

$$T_{BC} \sin \theta + T_{BA} \sin \theta = 49.05N$$

3. Resolver ecuaciones y obtener el resultado.

De la ecuación hecha en el diagrama concluimos que:

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

Sustituimos:

$$T_{BC} \sin \theta + T_{BC} \sin \theta = 49.05N$$

$$2T_{BC} \sin \theta = 49.05N$$

$$T_{BC} = \frac{49.05N}{2 \sin \theta} = 40.875N$$

Conclusión.

La tensión de la cuerda ABC es de 40.875N