Problemas sobre Fuerzas

Esmeralda Contreras-Dgz[1]

[1]Instituto Tecnológico Superior Zacatecas Occidente

3 de marzo de 2019

Resumen

En el presente documento se muestra la solución de problemas sobre fuerza en donde usamos diagramas de cuerpo libre y los tipos de fuerzas.

Problema 1.

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

Figura 1: Fuerza que forma un ángulo horizontal.

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

Figura 2: Direccion de los componentes horizontales y verticales.

Solución:

La respuesta es d; ya que el vector se encuentra en el tercer cuadrante, -x para la derecha y -y para abajo.

Problema 2.

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

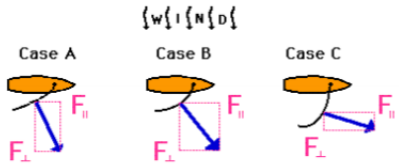

Figura 3: Veleros

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

Solución:

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 que en el caso A como se muestra en la figura.

Problema 3.

Considere la siguiente grúa. Si la fuerza de tensión en el cable es 1000N 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?

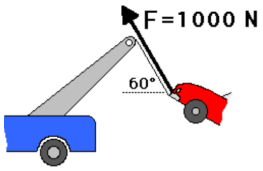

Figura 4: Fuerza que ejerce la grúa.

Solución:

1. Diagrama de cuerpo libre.

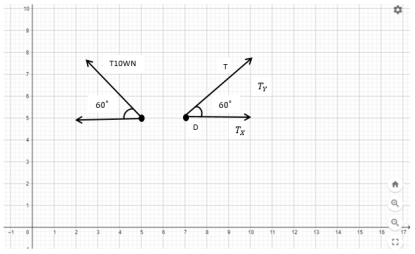

Figura 5: Diagrama de cuerpo libre.

2. Plantear las ecuaciones de equilibrio.

$\Sigma F_x = 0 \qquad \Sigma F_Y = 0$

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

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

3. Resolver ecuaciones y obtener resultado.

R= sin 60º (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.

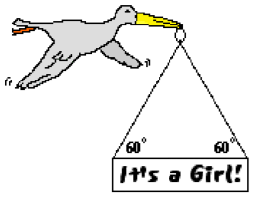

Figura 6: Fuerzas de tensión de los cables.

1. Dibujar diagrama de cuerpo libre.

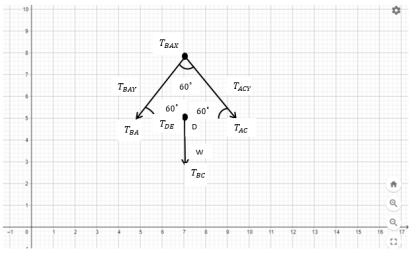

Figura 7: Diagrama de cuerpo libre.

2. Plantear las ecuaciones de equilibrio.

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

$T_{DE} = (10kg)\left(9{,}81\ \frac{m}{s^2}\right)$

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

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

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

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

3. Resolver ecuaciones y obtener resultado.

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

$T_{AC} = T_{AB}$

$T_{AC}\sin\theta + T_{AC}\sin = 98{,}1N$

$2T_{AC}\sin\theta = 98{,}1N$

$T_{AC} = \frac{98{,}1N}{2\sin\theta} = 56{,}63N$

La tensión en la cuerda ABC es de 56.63N

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.

1. Hacer diagrama de cuerpo libre.

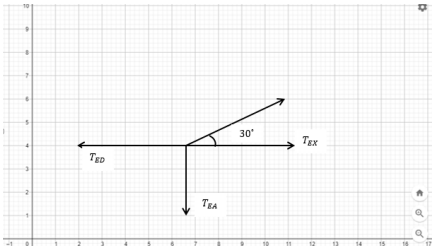

Figura 8: Diagrama de cuerpo libre.

$T_{EA} = \ WA \quad (5)$

De la figura podemos ver:

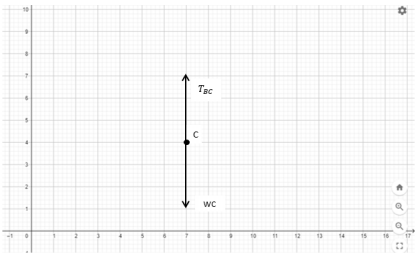

Figura 9: Implica Tbc=WC (6)

2. Plantear ecuaciones de equilibrio.

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

$\Sigma F_x : \qquad T_{EBX} - T_{ED} = 0 \qquad (1)$

$\Sigma F_Y : \qquad T_{EBY} - T_{EA} = 0 \qquad (2)$

Utilizamos funciones trigonométricas para calcular $T_{EBX} \ \ y \ \ T_{EBY}$

$T_{EBX} = T_{EB}\ \cos 30 \qquad (3)$

$T_{EBY} = T_{EB}\sin 30 \qquad (4)$

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

$T_{EB}\cos 30 - T_{ED} = 0 \qquad (7)$

$T_{EB}\sin 30 - WA = 0 \qquad (8)$

Dado que la cuerda correspondiente a los segmentos EB y BC soportan la misma tension y a la vez estan en equilibrio en el cilindro C, podemos concluir que: $T_{EB} = WC \qquad (9)$

3. Resolver ecuaciones y obtener resultado.

Sustituimos (9) en (7)

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

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

Ahora despejamos mA de (8)

$(40kg)\left(9.81\ \frac{m}{s^2}\right)\sin 30 = WA\,(mAg)$

$mA = \frac{(40kg)\left(9.81\ \frac{m}{s^2}\right)\sin 30}{\left(9.81\ \frac{m}{s^2}\right)} \qquad mA = 20kg$

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

Problema 6.

Si el bloque de 5kg suspendido de la polea B y la cuerda se cuelga una distancia de igual a 0.15m, determine la fuerza en la cuerda A, B, C. Desprecie el tamaño de la polea.

1. Dibujar diagrama de cuerpo libre.

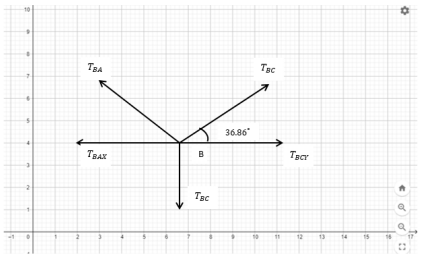

Figura 10: Diagrama de cuerpo libre.

$T_{BD} = (5kg)\left(9{,}81\ \frac{m}{s^2}\right)$

2. Plantear ecuaciones de equilibrio.

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

Para x:

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

$T_{BC}\cos\theta - T_{BA}\cos\theta \qquad (1)$

Para y:

$T_{BCY} + T_{BAY} = (5kg)\left(9{,}81\ \frac{m}{s^2}\right)$

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

3. Resolver ecuaciones y obtener resultado.

De (1)

$T_{BC}\cos\theta = T_{BA}\cos\theta T_{BC} = T_{BA} \qquad (3)$

Sustituimos (3) en (2)

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

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

$T_{BC} = \frac{49{,}05N}{2\sin\theta} = 40{,}875N$

La tensión en la cuerda ABC es de 40.875N