Problemas sobre fuerzas

Guillermo López Jáquez[1]

[1]Instituto Tecnológico Superior Zacatecas Occidente

4 de marzo de 2019

Resumen

En el siguiente documento se muestran algunos ejemplos de problemas en física sobre fuerzas, que realmente los vemos cotidianamente, sin embargo ahora veremos como es que les podemos dar solución o bien una explicación a los sucesos que se presentan.

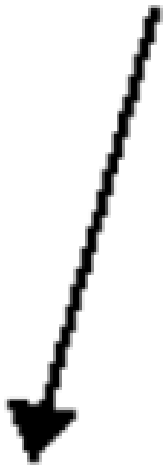

Figura 1: Fuerza

Problema 1.

El siguiente diagrama muestra una fuerza (Fig. 1) que forma un ángulo con la horizontal. Esta fuerza tendrá componentes horizontales y verticales.

Cuál de las siguientes opciones describe mejor la dirección de los componentes horizontal y vertical de

esta fuerza?

R= Inciso d

Figura 2: Componentes

Problema 2.

A continuación se muestran tres veleros (Fig. 3). Cada velero experimenta la misma cantidad de fuerza, pero tiene diferentes orientaciones a vela.

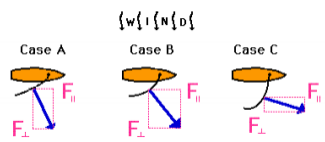

Figura 3: Veleros

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

R= A mi parecer en el caso A es más probable que se vuelque, ya que gracias a que la vela esta mas cerrada perpendicularmente a la dirección del aire, este la luchara para pasar a través de la misma.

Problema 3.

Considere el camión de remolque a continuación (Fig. 4). Si la fuerza de tensión en el cable es 1000 N y si el cable Hace un ángulo de 60 grados con la horizontal, entonces, ¿cuál es el componente vertical de la fuerza que levanta el automóvil?

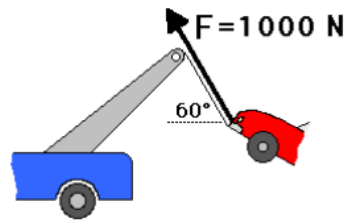

Figura 4: Representación Gráfica

Solución

Paso 1: Dibujar diagrama de cuerpo libre (Fig. 5).

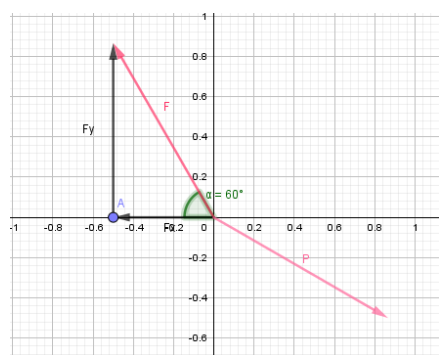

Figura 5: Diagrama de cuerpo libre.

Paso 2: Plantear ecuaciones.

Haciendo uso de las funciones trigonométricas calculamos los componentes

$Fx = F \ \cos \ 60$

$Fy = \ F \ \sin 60$

Como deseamos saber el componente vertical (y) usaremos:

Fy= F sin60

Paso 3: Resolver ecuaciones y obtener resultado.

Sustituyendo obtenemos:

$Fy = 1000 \ N \cdot \ \sin \ 60 \ = 866.02 \ N$

Conclusión:

El componente vertical (y) de la fuerza que levanta el automovil es de 866.02 N

Problema 4.

Después de su entrega más reciente, la infame cigüeña anuncia la buena noticia (Fig. 6). Si el cartel tiene una masa de 10 kg, entonces ¿cuál es la fuerza de tensión en cada cable? Usa funciones trigonométricas y un croquis para ayudar en la solución.

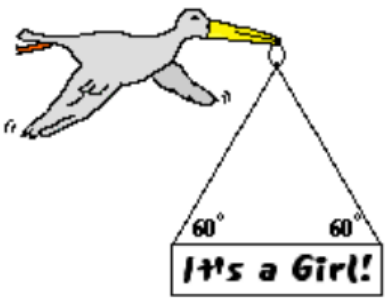

Figura 6: Diagrama Gráfico

Solución

Paso 1 (Fig. 7):

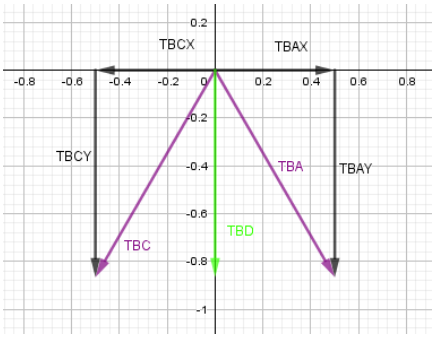

Figura 7: Diagrama de cuerpo libre.

Paso 2: plantear ecuaciones.

$\Sigma Fx = 0 \qquad \Sigma Fy = 0$

Despeje de TBC

$\frac{4}{5}TBC = \ TBA \ \cos \ 60$

$TBC = \ \frac{5}{4}TBA \ \cos \ 60$

Para el caso de x: $TBAX - TBCX$

$-\frac{3}{5}\cdot\frac{5}{4}TBA\ \cos\ 60-\frac{5}{4}TBA\ \cos\ 60=\ 98{,}1\ N$

Para el caso de y:

$-TBCY-TBAY-TBD=0$

$TBA=\ \frac{98{,}1}{-2\cos\ 60}$

$TBA=\ -98{,}1\ N$

LUEGO:

$TBCX=\frac{4}{5}TBC$

$TBCY=\ \frac{3}{5}TBC$

$TBD=W=\ (10Kg)\left(9{,}81\ \frac{m}{s^2}\right)=\ 98{,}1\ N$

Paso 3: resolver ecuaciones

$TBCX=\ \frac{4}{5}TBC$

$TBCY=\ \frac{3}{5}TBC$

$TBA\ \cos\ 60-\frac{4}{5}TBC=0$

$-\frac{3}{5}TBC\ \ -TBC\sin\ 60-98{,}1\ N=0$

Para obtener TBC

$TBC=\ \frac{5}{4}\left(-98{,}1\ \cos\ 60\right)=\ -61{,}31\ N$

Problema 5.

Si la masa del cilindro C=40 kg, determine la mas del cilindro A para que el sistema esté en equilibrio.

Solución

Paso 1: Dibujar diagrama de cuerpo libre(Fig. 8).

Donde

TEA= Wa

TBC= Wc

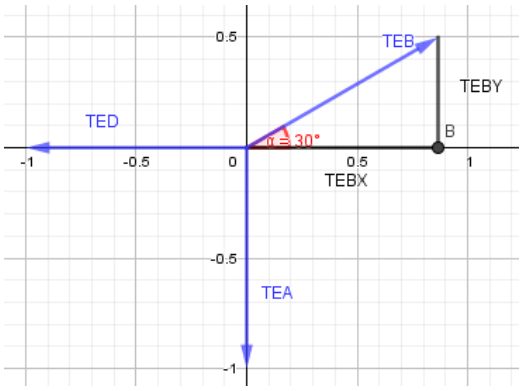

Figura 8: D. cuerpo libre

Paso 2: Plantear ecuaciones de equilibrio.

$\Sigma Fx=0,\ \Sigma Fy=0$

Para el caso de $x:\ TEBX-TED=0$

Para el caso de $y:\ TEBY-TEA=0$

Utilizamos funciones trigonométricas para calcular los componentes de TEB

$TEBX\ =\ TEB\cos 30$ y $TEBY\ =\ TEB\sin 30$

De la figura podemos ver que la tensión en los segmentos de cuerda $\vec{EB}$ y $\vec{BC}$, es la misma, y a la vez es igual al peso del cilindro C, por lo tanto y $\vec{BC}$, es la misma, y a la vez es igual al peso del cilindro C, por lo tanto TBC=Wc

Paso 3: Resolver ecuaciones y obtener resultado.

Sustituimos

(Wc)(cos30)-TED=0 por lo tanto mg*cos30 es igual a: (Wc)(cos30)-TED=0 por lo tanto mg*cos30 es igual a: $(40\ Kg)\left(9.81\frac{m}{s^2}\right)(\cos\ 30) =\ 339.81\ N$

Ahora: (Wc)(sin 30) - Wa = 0

Wa= (Wc)(sin 30)

$m_a g =\ m_c g\ \sin\ 30$ (se cancela g)

$m_a =\ (40Kg)\,(\sin\ 30)$

$m_a =\ 20\ Kg$

Conclusion:

Necesitamos un cilindro con una masa de 20 Kg para que el sistema esté en equilibrio.

Problema 6.

Si el bloque de 5 Kg está suspendido de la polea B y la cuerda está colgada 0.15 m. Determine la tención en la cuerda ABC, desprecie el tamaño de la polea. Tome en cuenta que la distancia de AC es 0.4 m.

Solución

Paso 1: Dibujar el diagrama de cuerpo libre(Fig. 9).

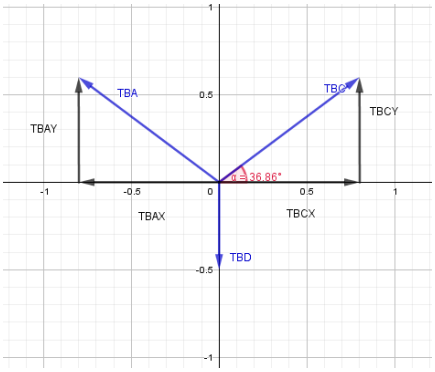

Figura 9: Diag. cuerpo libre

Del diagrama de cuerpo libre podemos destacar que $TBD = (5\ Kg)\left(9{,}81\frac{m}{s^2}\right)$, esto nos servirá más adelante.

Si se preguntan de dónde es que ha salido el angulo es gracias a las funciones trigonométricas donde $\tan\ \theta\ =\ \frac{c.o}{c.a}$, si despejamos θ

$\theta =\ \tan^{-1}\left(\frac{c.o}{c.a}\right)$ o lo que es igua en nuestro caso $\theta =\ \tan^{-1}\left(\frac{0.15}{0.20}\right) =\ 36.86$

Paso 2: Plantear ecuaciones de equilibrio.

$\Sigma Fx = 0$, $\Sigma Fy = 0$

Para el caso de $x:\ TBCX - TBAX = 0$

Para el caso de $y\ :\ \ TBCY + TBAY - TBD$ *ó lo que es igual* $TBCY + TBAY = (5\ Kg)\left(\frac{9.81m}{s^2}\right)$

Utilizamos funciones trigonométricas para las componentes de las tensiones:

$TBCX = TBC\ \cos\ \theta = \frac{4}{5}TBC$

$TBCY = TBC\ \sin\ \theta = \frac{3}{5}TBC$

$TBAX = \frac{4}{5}TBC;\ TBAY = \frac{3}{5}TBA$

Paso 3: Resolver ecuaciones.

$\frac{4}{5}TBC - \frac{4}{5}TBA = 0$

$\frac{3}{5}TBC + \frac{3}{5}TBC = (5Kg)\left(9.81\ \frac{m}{s^2}\right)$

Entonces $\frac{6}{5}TBC = 49.05N$

Por lo tanto $TBC = \frac{5(49.05N)}{6} = 40.87\ N$

Conclusión:

Estamos buscando la tensión de ABC, así que ahora solo multiplicamos (TBC)*2, porque es un sistema con dimensiones iguales, por lo tanto la tensión entre las cuerdas ABC es igual a 81.74 N.