Problemas sobre fuerzas

Denis Puente Estrada[1]

[1]Instituto Tecnológico Superior Zacatecas Occidente

3 de marzo de 2019

Resumen

En el siguiente documento de muestran diferentes ejercicios vistos en clase referentes a la fuerza.

La fuerza es una magnitud vectorial que mide la razón de cambio de momento lineal entre dos particulas o sistema de partículas.

la fuerza es todo agente capaz de modificar la cantidad de movimiento o la forma de los materiales.

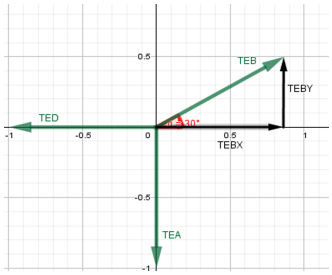


Figura 1: Diagrama de cuerpo libre.

Problema 1.

Si la masa del cilindro C es de 40 kg determine la masa del cilindro A para que el sistema este en equilibrio.

Paso 1. Dibujar el diagrama de cuerpo libre.

Paso 2. Plantear ecuaciones de equilibrio.

$\Sigma\ fx = 0$

$\Sigma\ fy = 0$

Para el caso de x (1)

$$TEBA - TED = 0$$

Para el caso de y (2)

$$TEBY - TEA = 0$$

Utilizaremos funciones trigonométricas para calcular las componentes de TEB.

$TEBX = TEB\ COS\ 30 \quad (3)$

$TEBY = TEB\ SIN\ 30 \quad (4)$

De la figura podemos ver que la tension en los segmentos de cuerda EB Y BC es la misma, y al vez es igual al peso del cilindro C.

$TEB = \ WC \quad (5)$

Paso 3. Resolver ecuaciones y obtener resultados

sustituimos: (3, 4,5,6,7) en 1 y 2

$WC\ COS\ 30 - TED = 0$

$MC\ G\ COS\ \ 30\ \ - TED = 0$

$TED = \ MC\ \ G\ \ COS\ \ 30\ \ = (40\ kg)\left(9.81\frac{m}{s^2}\right)\cos\ \ 30 = 339.82\ N$

Ahora sustituimos

$WC\ SIN\ 30 - WA = 0$

$WA = WC\ SIN\ 30$

$MAG = MCG\ SIN\ 30$

$MAG =$

$MA = (40kg)\ \ SIN\ 30$

$MA = (20\ kg)$

conclusión:

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

Problema 2.

Si el bloque de 5 kg esta suspendido de la polea B y la cuerda esta colgada 0.15 m determine la tensión en la cuerda A, B, C y desprecie el tamaño de la polea.

Paso 1. Dibujar diagrama de cuerpo

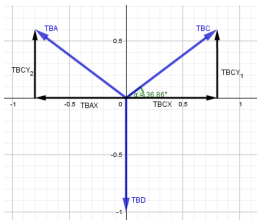


Figura 2: Diagrama de cuerpo libre.

$TAN = \frac{C.O}{C.A}$

$\theta = TAN^{-1}\frac{C.O}{C.A}$

$\theta = TAN^{-1}\ \frac{0{,}15}{0{,}20} = 36{,}86^{O}$

Paso 2. Planear ecuación

$\Sigma\ fx = 0$

$\Sigma\ fy = 0$

Para el caso de x

$TBCX - TBAX = 0 \quad (1)$

Para el caso de y

$TBCY + TBAY = (5kg)\left(9.81\frac{m}{s^2}\right) \quad (2)$

Usamos funciones trigonométricas para los componentes de las tensiones.

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

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

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

Paso 3. Resolver ecuaciones

sustituimos:

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

$\frac{3}{5}\ TBC + \frac{3}{5}\ TBC = (5\ kg)\left(9,81\frac{m}{s^2}\right)$

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

$TBC = \frac{5}{6}\,(49.05\ N) = 40.83\ N$

Conclusión:

Para un sistema en equilibrio con las características mencionadas tendrá una tensión en la cuerda de: $TABL = 40.83\ N$

Problema 3.

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

Figura 3: Diagrama.

¿ Cual de las opciones describen mejor la dirección de los componentes horizontales y verticales de esta fuerza?

El resultado es el inciso D pues la fuerza se dirige hacia abajo y hacia

la izquierda, es por eso que la fuerza tendrá una componente vertical hacia abajo, y una componente horizontal hacia la izquierda.

Problema 4.

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

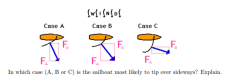


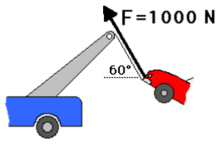
Figura 4: imagen de los veleros.

¿En que caso (A,B,C) Es mas probable que el velero se vuelque de lado? Explique.

La respuesta es el caso A, ya que en este caso no hay un componente perpendicular de la fuerza, lo cual impide que el barco se vuelque.

Problema 5.

Considere la siguiente grúa, si la fuerza de las tensiones en el cable es de 1000 N si el cable hace un angulo de 60 grados con la horizontal, entonces. ¿ Cual es el componente vertical de la fuerza que levanta el automóvil?



Para resolver el problema tenemos que realizar el diagrama de cuerpo libre .

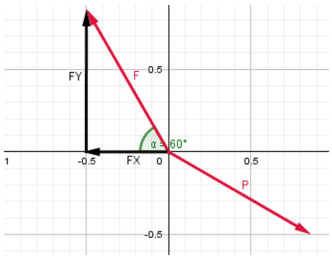


Figura 5: Diagrama de cuerpo libre.

Después haciendo uso de las funciones trigonométricas calculamos el componente vertical:

$FX = SIN\ 60$

$FY = F\ COS\ 60$

Como queremos el componente vertical utilizaremos:

$FY = \ F\ SIN\ 60$

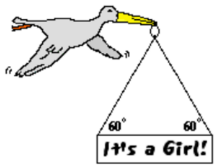
Sustituyendo obtenemos:

$FY = 1000N\ SIN\ 60 = 866.02\ N$

Conclusión: el componente vertical de la fuerza que levanta al automóvil es de 866.02 N.

Problema 6.

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



Paso 1. Dibujar el diagrama de cuerpo libre.

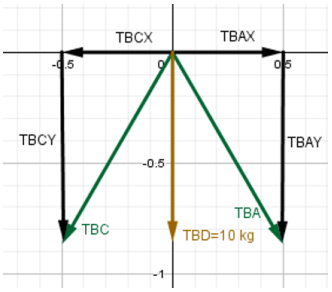


Figura 6: Diagrama de cuerpo libre.

Paso 2. Plantear ecuaciones de equilibrio.

$\Sigma FX = 0$

$\Sigma FY = 0$

Para el caso se x

$TBAX - TBCX = 0$

Para el caso de y.

$-TBCY - TBAY - TBC = 0$

Después:

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

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

$TBD = W = (10kg)\left(9.81\frac{m}{s^2}\right) = 98.1\ N$

Paso 3. Resolver ecuaciones para lo cual se debe sustituir.

$TBAX = TBA\ COS\ 60$

$TBAY = TBC\ SIN\ 60$

Luego:

$TBCX = TBC\left(\frac{4}{5}\right)$

$TBCY = TBC\left(\frac{3}{5}\right)$

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

$-3\,TBC - TBC\ SIN\ 60 - 98.1\ N = 0$

Despejamos TBC

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

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

Ahora sustituimos:

$-\frac{3}{5}\left(\frac{5}{4}TBA\ COS\ 60\right) - \left(\frac{5}{4}\ TBA\ COS\ 60\right) =$

$98.1\ N$

$-\frac{3}{5}\,TBA\,COS\,60 - \frac{5}{4}\,TBA\,COS\,60 = 98.1\ N$

$-2\ TBA\ COS\ 60 = 98.1\ N$

$TBA = \frac{98.1}{(2\ COS\ 60)}$

$TBA = -98.1\ N$

Para obtener TBC

$TBC = \frac{5}{4}\,(-98.1\ COS\ 60) = -61.31\ N$

Conclusión: Con base a los valores obtenidos podemos observar cual es la tension que hay en cada cable.