Problemas sobre fuerzas

William Aaron Moreno Sanchez[1]

[1]Instituto Tecnológico Superior Zacatecas Occidente

4 de marzo de 2019

PROBLEMA 1.

The diagram below depicts a force that makes an angle to the horizontal. This force will have horizontal and vertical components.

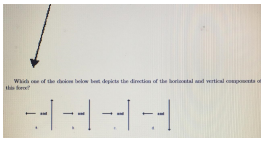

Figura 1: PROBLEMA #1

Which one of choices below best depicts the direction of the horizontal and vertical components of this force?

Solución:

Se elige la opción c ya que el vector obtenido en este caso el resultante se encuentra dentro del tercer cuadrante. -X hacia la izquierda y -Y hacia abajo, es por esto que se tuvo que analizar profundamente la solución de este problema y se llego a la conclusion de que la respuesta fue el inciso c.

PROBLEMA 2.

Three sailboats are shown below. Each sailboat experiences the same amount of force, yet has different sail orientations.

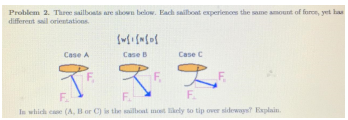

Figura 2: PROBLEMA #2

Solución:

En esta ocasión vamos a elegir como respuesta el inciso A ya que si bien el componente paralelo de la fuerza que esta impulsando al bote para que este vaya hacia adelante, es el componente perpendicular de la fuerza en que se inclina el bote. Este componente de las fuerzas aplicadas es mayor en el caso A y no en el de los demás incisos como se muestra en los diagramas que se nos da para la solución de este problema.

PROBLEMA 3.

Consider the two truck below. If the tensional force in the cable is 1000 N and if the cable makes a 60-degree angle with the horizontal, then what is the vertical component of force that lifts the car off the ground?

Considere la grúa abajo. Si la fuerza tensional en el cable es de 1000 N y el cable hace un ángulo de 60 grados con la horizontal, entonces ¿Cuál es el componente vertical de la fuerza que elevó al coche de la tierra?

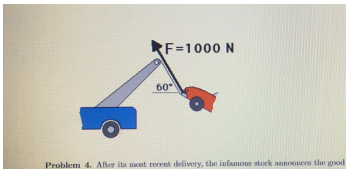

Figura 3: PROBLEMA #3

Solución:

Paso 1. Diagrama de cuerpo libre.

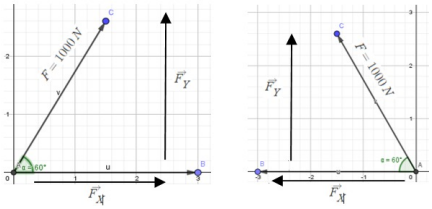

Figura 4: DIAGRAMA DE CUERPO LIBRE.

Paso 2. Plantear ecuaciones de equilibrio.

En esta parte vamos a igualar a 0 las variables en X y Y, para así tener las formulas de las ecuaciones trigonométricas.

$\Sigma Fx = 0 \qquad Tx = 0$

$\Sigma Fy = 0 \qquad Ty = 0$

$Sen60^o = \frac{W}{T}$

$Ty = TSen60^o$

Paso 3. Resolver ecuaciones y obtener resultado.

$R = Sen60^o\,(1000\ N) = 866\ N$

PROBLEMA 4.

After its most recent delivery, the infamous stork announces the good news. If the sign has a mass of 10 kg. Then what is the tensional force in each cable? Use trigonometric functions and a sketch to assist in the solution.

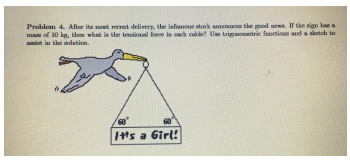

Figura 5: PROBLEMA #4

Solución:

Paso 1. Diagrama de cuerpo libre.

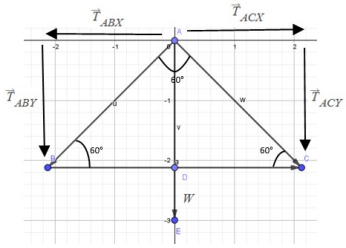

Figura 6: DIAGRAMA DE CUERPO LIBRE.

Paso 2. Plantear ecuaciones de equilibrio.

En esta paso vamos a igualar a 0 las variable X y Y, para así tener las formulas de las ecuaciones trigonométricas.

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

$\Sigma Fx = 0 \quad TACx - TABx = 0 \quad TAC\cos\theta - TAB\cos\theta = 0$

$\Sigma Fy = 0 \quad TACy + TABy = 0 \quad TACsen\theta + TABsen\theta = 0$

Paso 3. Resolver ecuaciones y obtener resultado.

$TAC = \cos 60^o = TAB\cos 60^o \quad TAC = TAB$

$TACsen60^o + TACsen60^o = 98.1\ N$

$2TACsen60^o = 98.1\ N \quad TAC = \frac{98.1\ N}{2sen60^o} = 56.63\ N$

La tension de la cuerda ABC ES DE 56.63 N.

PROBLEMA 5.

Si el bloque de 5 kg suspendido de la polea B y la cuerda se cuelga a una distancia de 0.15 metros. Determine la fuerza en la cuerda ABC. Desperdicie el tamaño de la polea.

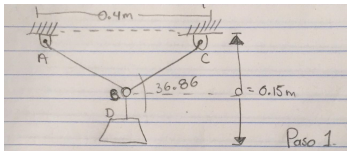

Figura 7: PROBLEMA #5

Solución.

Paso 1. Diagrama de cuerpo libre.

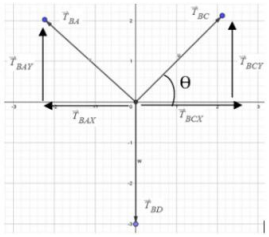

Figura 8: DIAGRMA DE CUERPO LIBRE.

Paso 2. Plantear ecuaciones de equilibrio.

$TBD = (5\ kg)\left(9{,}81\ \frac{m}{s^2}\right) = 48{,}05\ N$

$\theta = \tan^{-1}\left(\frac{0{,}15}{0{,}2}\right) = 36{,}86^o$

$\Sigma Fx = 0$

$\Sigma Fy = 0$

Para X:

$TBCx - TBAx = 0$

$TBC\cos\theta - TBA\cos\theta = 0$ (1)

Para Y:

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

$TBCsen\theta + TBAsen\theta = 49{,}05\ N$

Paso 3. Resolver ecuaciones y obtener resultado.

$TBC\cos\theta = TBA\cos\theta$

$TBC = TBA$ (3)

Sustituimos (3) en (2).

$TBCsen\theta\theta + TBCsen\theta = 49{,}05\ N$

$2TBCsen\theta = 49{,}05\ N$

$TBC = \frac{49{,}05\ N}{2sen36{,}86^o} = 40{,}85\ N$

La tension en la cuerda ABC es de 40.85 N.

PROBLEMA 6.

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.

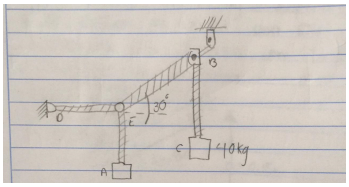

Figura 9: PROBLEMA #6

Solución.

Paso 1. Diagrama de cuerpo libre.

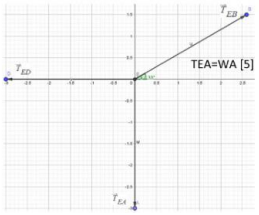

Figura 10: DIAGRAMA DE CUERPO LIBRE.

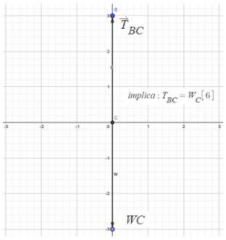

Figura 11: DIAGRAMA DE CUERPO LIBRE.

Paso 2. Plantear ecuaciones de equilibrio.

$\Sigma Fx = 0$

$TEBx - TEDx = 0$ (1)

$\Sigma Fy = 0$

$TEBy - TEAy = 0$ (2)

Utilizamos funciones trigonométricas para calcular TEBx y TEBy.

$TEBx = TEB\cos 30^o$ (3)

$TEBy = TEBsen30^o$ (4)

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

$TEB\cos 30^o - TED = 0 \quad (7)$

$TEBsen30^o - WA = 0 \quad (8)$

Dado que la cuerda correspondiente a los segmentos $\vec{EB}$ y $\vec{BC}$ soportan la misma tension y a la vez están en equilibrio con el cilindro C, podemos concluir que: $TEB - WC \quad (9)$

Paso 3. Resolver ecuaciones y obtener resultado.

Sustituimos (9) en (7).

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

$TED = 339.82\ N \quad (10)$

Ahora despejamos MA de (8).

$(40\ kg)\left(9.81\frac{m}{s^2}\right) sen30^o = WA = MAg$

$\frac{MA(40\ kg)\left(9.81\frac{m}{s^2}\right)}{9.81\ \frac{m}{s^2}} = 20\ kg$

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