

Problemas sobre fuerzas

Paola Guadalupe Aquino-García¹

¹Instituto Tecnológico Superior Zacatecas Occidente

4 de marzo de 2019

Resumen

En la siguiente práctica se da solución a problemas en los que están involucradas las fuerzas y la cuales se representan mediante vectores.

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



Figura 2: Posibles respuestas

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 en la horizontal

Solución

La respuesta es la opción **d** debido a que la fuerza se encuentra en el 3er cuadrante del plano cartesiano lo que nos indica que se encuentra a el lado negativo de las "**x**" y a su vez lado negativo de las "**y**".

Problema 2

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

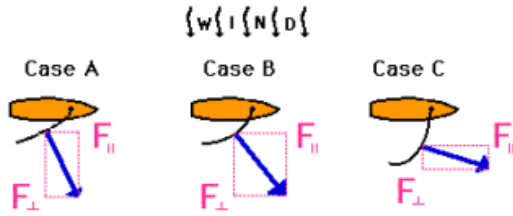


Figura 3: Posibles respuestas

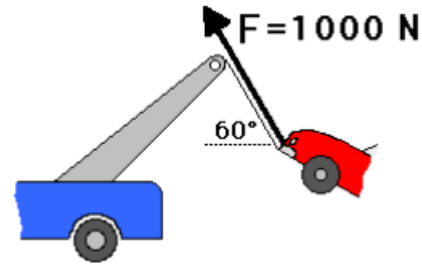


Figura 4: Remolque jalando un coche.

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

Solución

La respuesta es Caso A ya que la fuerza aplicada se encuentra más inclinada hacia la componente y , lo que provocara que el velero gire y se vuelque de lado.

Problema 3

Considere el camión de remolque a continuación. 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? ¿fuera de la Tierra?

Solución

Paso 1: Hacer el diagrama de cuerpo libre.

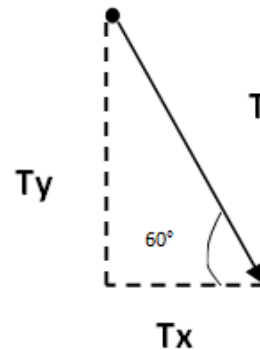


Figura 5: Diagrama de cuerpo libre.

Paso 2: Plantear ecuaciones de equilibrio.

$$\Sigma F_x = 0$$

$$Tx = 0$$

$$\Sigma Fy = 0$$

$$Ty = 0$$

Haremos uso de la función trigonométrica $\sin \theta$ para obtener la componente de la tensión Ty .

$$\sin 60 = \frac{Ty}{T} \quad (1)$$

Se hace el despeje de Ty de la siguiente manera.

$$Ty = T \sin 60 \quad (2)$$

Paso 3: Resolver ecuaciones y obtener el resultado.

Se sustituye el valor de T y de θ en la ecuación 2.

$$Ty = (1000N) \sin 60 = 866N \quad (3)$$

Se concluye que la componente vertical Ty es igual a 866N.

Problema 4

Después de su entrega más reciente, la infame cigüeña anuncia la buena noticia. 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.

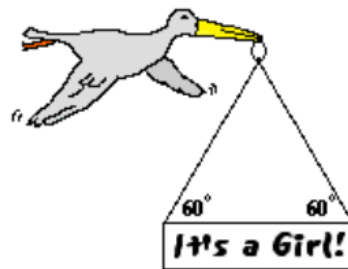


Figura 6: Tensión de los cables-

Solución

Paso 1: Hacer el diagrama de cuerpo libre.

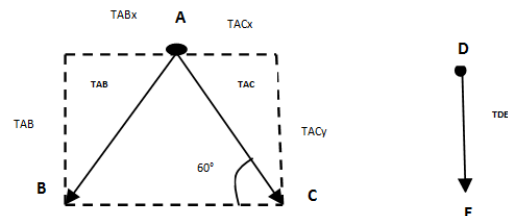


Figura 7: Diagrama de cuerpo libre.

Paso 2: Plantear ecuaciones de equilibrio.

$$\Sigma F_x$$

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

$$TACx - TABx = 0$$

$$TAC \cos \theta - TAB \cos \theta = 0$$

$$\Sigma F_y$$

$$TACy + TABy = 0$$

$$TAC \sin \theta + TAB \sin \theta = 0$$

Paso 3: Resolver ecuaciones y obtener el resultado.

Se igualan las ecuaciones de la componente **x** y se factorizan.

$$TAC \cos \theta = TAB \cos \theta \quad (4)$$

$$TAC = TAB \quad (5)$$

Se sustituye el valor de TED en las ecuaciones de la componente **y** y se minimiza la ecuación.

$$TAC \sin \theta + TAB \sin \theta = 98.1N \quad (6)$$

$$2TAC \sin \theta = 98.1N \quad (7)$$

Se despeja la TAC y se sustituyen los valores.

$$TAC = \frac{98.1N}{2 \sin 60} = 56.63N \quad (8)$$

La tensión de la cuerda es de 56.63N.

Problema 5

Si un bloque de 5kg se encuentra suspendido de la polea B y la cuerda a una distancia de 0.15m. Determine la fuerza en la cuerda ABC, desprecie el tamaño de la polea.

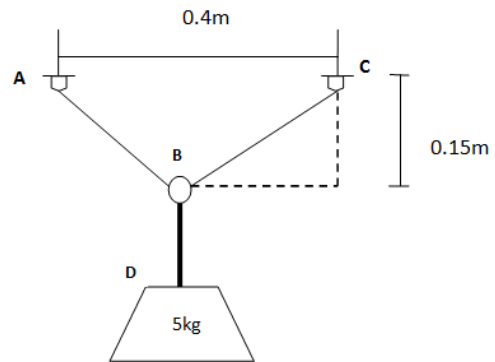


Figura 8: Bloque suspendido de una polea.

Solución

Paso 1: Hacer el diagrama de cuerpo libre.

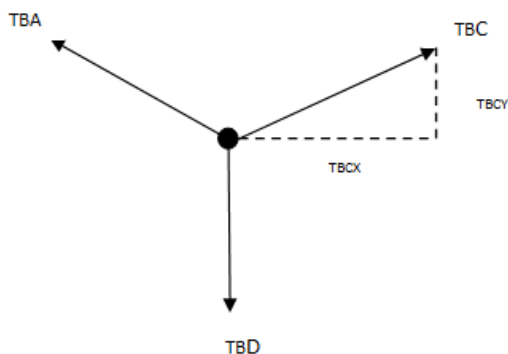


Figura 9: Diagrama de cuerpo libre.

Paso 2: Plantear ecuaciones de equilibrio.

$$\Sigma F_x = 0$$

$$TBCx - TBA = 0$$

$$TBC \cos \theta - TBA \cos \theta = 0$$

$$\Sigma F_y = 0$$

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

$$TBCy + TBAy = TBD$$

$$TBC \sin \theta + TBA \sin \theta = 49,05N$$

Paso 3: Resolver ecuaciones y obtener el resultado.

Para dar solución al problema es necesario obtener el ángulo de TBC para ellos utilizaremos la función $\tan \theta$.

Se despeja θ y sustituimos los valores de x y y . El ángulo es de 36.86°

$$\tan \theta = \frac{y}{x} \quad (9)$$

$$\theta = \tan^{-1} \left(\frac{y}{x} \right) \quad (10)$$

$$\tan^{-1} \left(\frac{0.15}{0.2} \right) = 36.86 \quad (11)$$

Se igualan las ecuaciones de la componente x .

$$TBC \cos \theta - TBA \cos \theta \quad (12)$$

$$TBC = TBA \quad (13)$$

Obtenemos la tensión de TBD y lo sustituimos en la formula así como el valor de θ , por último despejamos TBC .

$$TBC \sin 36.86 + TBA \sin 36.86 = 49.05N \quad (14)$$

$$2TBC \sin 36. = 49.05N \quad (15)$$

$$TBC = \frac{49.05N}{2 \sin(36.86)} \quad (16)$$

$$TBC = 40.88N \quad (17)$$

La tensión de la cuerda ABC es de 40.88N.

Problema 6

Si la masa del cilindro C es de 40kg, determine la masa del cilindro A para que el sistema se encuentre en una situación estática.

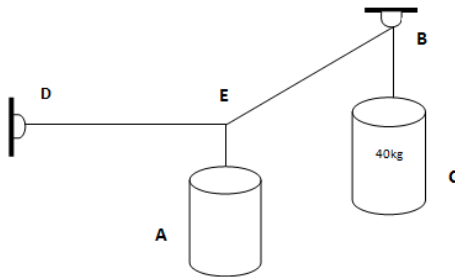


Figura 10: Cilindro C con una masa de 40kg.

Solución

Paso 1: Hacer el diagrama de cuerpo libre.

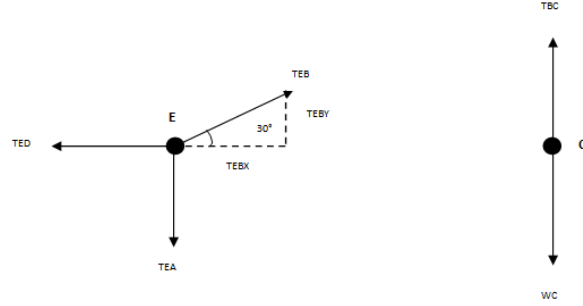


Figura 11: Diagrama de cuerpo libre.

Paso 2: Plantear ecuaciones de equilibrio.

$$\Sigma F_x = 0$$

$$TEB - TED = 0$$

$$\Sigma F_y = 0$$

$$TEBy - TBA = 0$$

Utilizamos las funciones trigonométricas para calcular $TEBx$ y $TEBy$.

$$TEBx = TEB \cos \theta \quad (18)$$

$$TEBy = TEB \sin \theta \quad (19)$$

Sustituimos los valores ya encontrados en las ecuaciones planteadas.

$$ma = 20 \quad (27)$$

$$TEB \cos 30 - TED = 0 \quad (20)$$

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

$$TEB \sin 30 - WA = 0 \quad (21)$$

Dado que las cuerdas correspondientes a los segmentos EB y BC soportan la misma tensión y a la vez están en equilibrio con el cilindro C podemos concluir que:

$$TEB = WC \quad (22)$$

Paso 3: Resolver ecuaciones y obtener el resultado.

Sustituimos los valores

$$(40kg) \left(9.81 \frac{m}{s^2}\right) \cos 30 = TED \quad (23)$$

$$TED = 339.82 \quad (24)$$

$W=ma(g)$, por ellos despejamos ma .

$$(40kg) \left(9.81 \frac{m}{s^2}\right) \sin 30 = WA \quad (25)$$

$$ma = \frac{(40kg) \left(9.81 \frac{m}{s^2}\right) \sin 30}{9.81 \frac{m}{s^2}} \quad (26)$$