

Problemas vectores

Emma Karina Robles Mena¹

¹Instituto Tecnológico Superior Zacatecas Occidente

March 19, 2019

Problema 1

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

Fig. 1

Fuerza que forma un ángulo en la horizontal

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

Fig. 2

Posibles respuestas

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.

Fig. 3

Posibles respuestas

¿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?

Fig. 4

Remolque jalando un coche.

Solución

Paso 1: Hacer el diagrama de cuerpo libre.

Fig. 5

Diagrama de cuerpo libre.

Paso 2: Plantear ecuaciones de equilibrio.

$$\Sigma F_x = 0$$

$$T_x = 0$$

$$\Sigma F_y = 0$$

$$T_y = 0$$

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

LaTeX

$$\sin 60 = \frac{T_y}{T} \tag{1}$$

Se hace el despeje de T_y de la siguiente manera.

LaTeX

$$T_y = T \sin 60 \tag{2}$$

Paso 3: Resolver ecuaciones y obtener el resultado.

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

LaTeX

$$T_y = (1000N) \sin 60 = 866N \tag{3}$$

Se concluye que la componente vertical T_y 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.

Fig. 6

Tensión de los cables-

Solución

Paso 1: Hacer el diagrama de cuerpo libre.

Fig. 7

Diagrama de cuerpo libre.

Paso 2: Plantear ecuaciones de equilibrio.

ΣF_x

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

$$TACx - TABx = 0$$

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

ΣF_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.

LaTeX

$$TAC \cos \theta = TAB \cos \theta \tag{4}$$

$$TAC = TAB \tag{5}$$

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

LaTeX

$$TAC \sin \theta + TAB \sin \theta = 98.1N \tag{6}$$

$$2TAC \sin \theta = 98.1N \tag{7}$$

Se despeja la TAC y se sustituyen los valores.

LaTeX

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

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 un distancia de 0.15m. Determine la fuerza en la cuerda ABC, desprecie el tamaño de la polea.

Fig. 8

Bloque suspendido de una polea.

Solución

Paso 1: Hacer el diagrama de cuerpo libre.

Fig. 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°

LaTeX

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

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

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

LaTeX

Se igualan las ecuaciones de la componente x .

LaTeX

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

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

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

LaTeX

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

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

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

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

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.

Fig. 10

Cilindro C con una masa de 40kg.

Solución

Paso 1: Hacer el diagrama de cuerpo libre.

Fig. 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 $TEBy$.

LaTeX

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

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

Sustituimos los valores ya encontrados en las ecuaciones planteadas.

LaTeX

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

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

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:

LaTeX

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

Paso 3: Resolver ecuaciones y obtener el resultado.

Sustituimos los valores

LaTeX

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

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

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

LaTeX

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

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

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

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

Show All Threads