https://repository.uaeh.edu.mx/revistas/index.php/prepa4/issue/archive

Vida Científica Boletín Científico de la Escuela Preparatoria No. 4

Publicación semestral, Vol. 11, No. 21 (2023) 7-9

Vida Científica

ISSN: 2007-4905

Descomposición de un vector en sus componentes perpendiculares

Decomposition of a vector into its perpendicular components

Luis F. Hernández Bravo [a]

Abstract:

In problems of the physical area, the detection of vectors in their vertical components is very useful, this in order to facilitate the calculations as in the static equilibrium. To do this, basic knowledge of trigonometry can be applied.

Keywords:

Trigonometry, physics, statics, vector decomposition, resultant force, angle of a force

Resumen:

En problemas de física es de gran utilidad la descomposición de vectores en sus componentes verticales, esto con el fin de facilitar los cálculos como en el equilibrio estático. Para ello se pueden aplicar los conocimientos básicos de trigonometría.

***Palabras Clave**:*

Trigonometría, física, estática, descomposición de vectores, fuerza resultante, ángulo de una fuerza

Introducción

En muchos problemas de matemáticas y física se vuelve conveniente el descomponer una fuerza en sus dos componentes perpendiculares entre sí, esto con el fin de facilitar los cálculos. (Figura 1.)

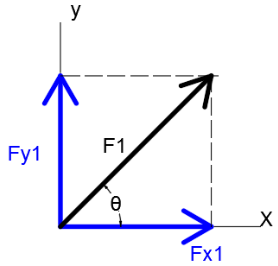


Figura 1. Fuerza en diagonal desde el origen, con su ángulo y componentes en X y Y

Desarrollo

A continuación, podemos suponer que se forma un triángulo al mover la fuerza Fy1 de posición (Figura 2.)

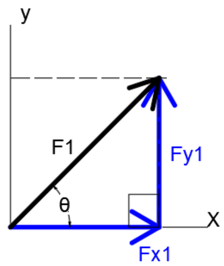


Figura 2. Formación de un triángulo rectángulo con la fuerza original y sus componentes

Recordando los conocimientos de trigonometría podemos suponer que F1 es la hipotenusa, por la posición de Fy1 lo podemos considerad como el cateto opuesto y por ende Fx1 como el cateto adyacente. (Figura 3.)

[a] Luis Francisco Hernández Bravo, Universidad Autónoma del Estado de Hidalgo, Escuela Preparatoria Número 4, https://orcid.org/0000-0002-4502-7616, Email: lfhernandez@uaeh.edu.mx

Fecha de publicación: 05/01/2023

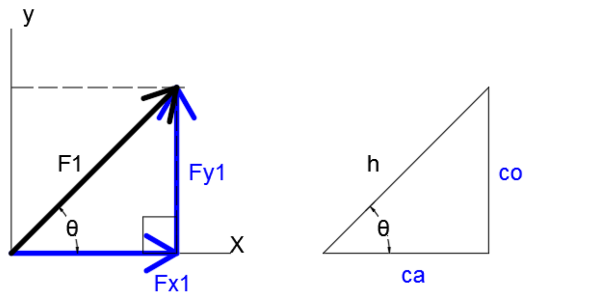


Figura 3. Comparación de triangulo de fuerzas con triangulo rectángulo.

Por lo tanto, recordando las razones trigonométricas podemos calcular los catetos, despejando las razones como se muestra a continuación:

$$Sen\theta = \frac{co}{h} \quad \textbf{(1)} \qquad Cos\theta = \frac{ca}{h} \quad \textbf{(4)}$$

$$h * Sen\theta = co \quad \textbf{(2)} \qquad h * Cos\theta = ca \quad \textbf{(5)}$$

$$co = h * Sen\theta \quad \textbf{(3)} \qquad ca = h * Cos\theta \quad \textbf{(6)}$$

Y como se mencionó anteriormente podemos considerar la fuerza original como la hipotenusa y las componentes como los catetos, las fórmulas (3) y (6) quedarían de la siguiente manera

$$Fy1 = F1 * Sen\theta \quad \textbf{(7)} \qquad F\boldsymbol{x1} = F1 * Cos\theta \quad \textbf{(8)}$$

Con esto nosotros podemos obtener las componentes de la fuerza, ahora si el problema nos ofrece las fuerzas en el componente X y Y (Figura 4.), podemos hacer la inversa del procedimiento.

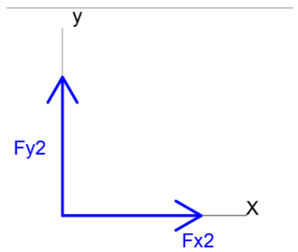
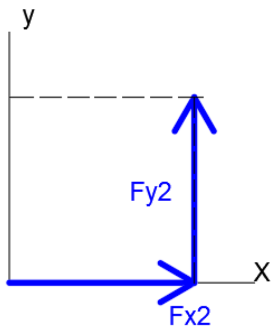


Figura 4. Fuerzas en X y Y

Podemos mover Fy2 al punto final de Fx2 (Figura 5.) y con esto trazar una resultante y un ángulo representativo por el momento (Figura 6.)



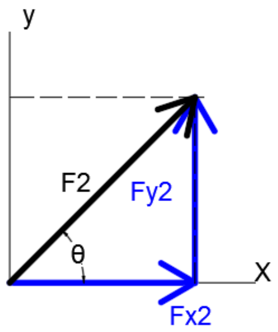


Figura 5. Movimiento de Fy2

Figura 6. Trazo de fuerza resultante F2 y ángulo

Entonces una vez más recordando los conocimientos de trigonometría podemos considerar los lados del triángulo como se muestra a continuación (Figura 7.):

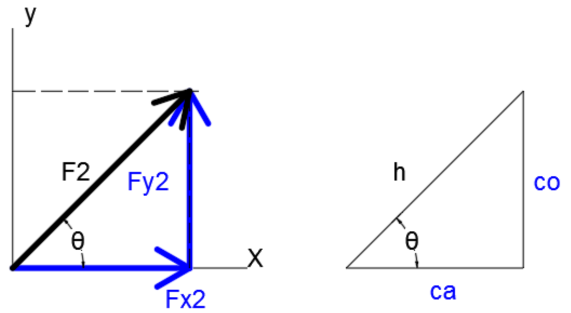


Figura 7. Suposición de lados con un triángulo rectángulo

Por ende, podemos decir que contamos con los catetos y para poder calcular la hipotenusa recurrimos al teorema de Pitágoras.

$$h = \sqrt{ca^2 + co^2} \qquad \textbf{(9)}$$

Sustituyendo en la formula (9) nos queda que la fuerza resultante o F2 es igual a:

$$F2 = \sqrt{Fx2^2 + Fy2^2} \qquad \textbf{(10)}$$

Y recordando la última razón trigonométrica básica y despejando, tenemos:

$$Tan\theta = \frac{co}{ca} \qquad \textbf{(11)}$$

$$\theta = Tan^{-1}\left(\frac{co}{ca}\right) \qquad \textbf{(12)}$$

Y Sustituyendo en la formula (12) tenemos que:

$$\theta = Tan^{-1}\left(\frac{Fy2}{Fx2}\right) \quad \textbf{(13)}$$

Conclusión

Esta metodología de descomposición de fuerzas es aplicable siempre y cuando el ángulo medido de la fuerza diagonal tenga como referencia el eje de las x, o bien este sea el ángulo calculado que forman 2 fuerzas (Figura 8).

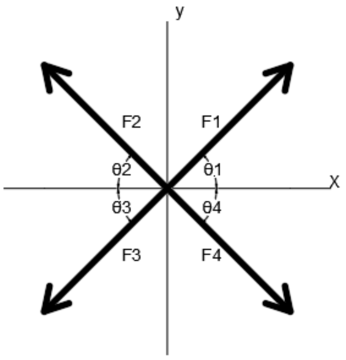


Figura 8. Fuerzas con ángulos medidos tomando como referencia el eje x

En el caso de que el ángulo sea medido desde el eje de las Y (Figura 9) las fórmulas de descomposición se invierten, como se muestra a continuación:

$$Fx1 = F1 * Sen\theta \quad \textit{\textbf{(14)}}$$

$$Fy2 = F1 * Cos\theta \quad \textit{\textbf{(15)}}$$

$$\theta = Tan^{-1}\left(\frac{Fx2}{Fy2}\right) \quad \textit{\textbf{(15)}}$$

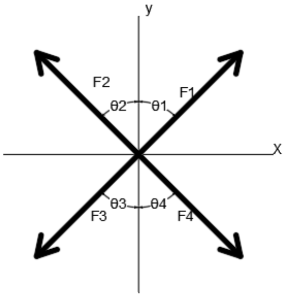


Figura 9. Fuerzas con ángulos medidos tomando como referencia el eje Y

Referencias

[1] Beer F, Johnston E, Mazurek D, Eisenberg E. Mecanica vectorial para ingeneiros: estatica. McGrawHill 2010, 16-30.