Práctica sobre suma de vectores

Paola Guadalupe Aquino-García[1]

[1]Instituto Tecnológico Superior Zacatecas Occidente

25 de febrero de 2019

Resumen

En la siguiente práctica se hace uso de una mesa de fuerzas para comprobación de un ejercicio práctico de suma de vectores.

Introducción

Mesa de Fuerzas

La mesa de fuerza proporciona un método experimental para determinar una fuerza resultante. Es un equipo muy útil para verificar experimentalmente las leyes de composición y descomposición de fuerzas concurrentes, y demostrar la suma y resta vectorial. Consiste en un tablero circular graduado, al cual se le pueden prensar poleas y de las cuales pueden suspenderse (colgarse) pesas, a través de cuerdas unidas a un aro central. Las secuencias de las cuerdas ejercen fuerzas sobre el aro central en diversas direcciones.(Zuniga, n.d.)

El experimentador ajusta típica mente la dirección de las tres fuerzas, hace las medidas de la fuerza en cada dirección, y determina la suma de dos o tres fuerzas. Esta herramienta se basa en el principio del "equilibrio" por lo tanto no determina directamente la resultante, sino una fuerza equilibrante llamada antirresultante u opuesta a la resultante.

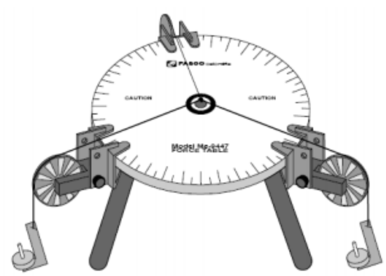

Figura 1: Mesa de fuerzas

Desarrollo

En el siguiente plano se encuentra graficados dos vectores o fuerzas con una determinada magnitud y sentido,pero no están en equilibrio por ello es necesario encontrar el vector$\vec{F}r$,

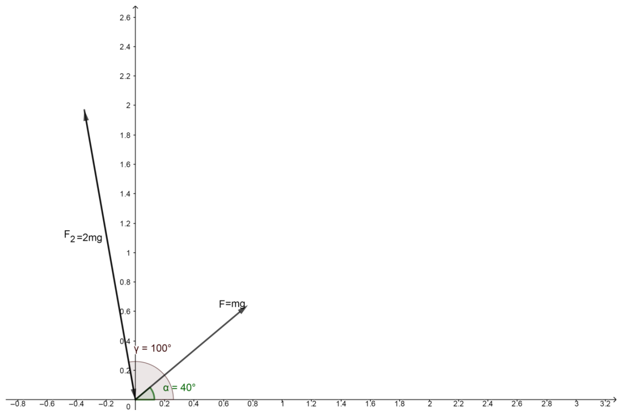

Figura 2: Vectores $\vec{F}1$ y$\vec{F}2$ graficados en el plano cartesiano.

Para encontrar el vector $\vec{F}r$ es necesario obtener su magnitud y sentido.

Para obtener la magnitud del vector que nos permitirá que el sistema este en equilibrio se usa la siguiente fórmula:

$$\vec{F_r} = \sqrt{(\vec{F_x})^2 + \left(\vec{F_y}\right)^2} \tag{1}$$

Para obtener el sentido del vector haremos uso de la función trigonométrica , en la cual despejaremos el ángulo y Para ello haremos uso de la función trigonométrica $\tan\theta = \frac{C.O}{C.A}$, se usa i y j que son la sumatoria de las componentes.

$$\tan\theta = \frac{C.O}{C.A} \tag{2}$$

$$\theta = \tan^{-1} = \frac{r_y}{rx} = \frac{j}{i} \tag{3}$$

Resultados y conclusiones

Se obtienen las componentes de los vectores utilizando funciones trigonométricas. Usa cos $\theta = \frac{C.A}{H}$ para la componente "X" y $sen\theta = \frac{C.O}{H}$ para la componente "Y".

$$\vec{F}1x = mg\cos 40 \tag{4}$$

$$\vec{F}1y = mgsen40 \tag{5}$$

Se obtiene las componentes del segundo vector.

$$\vec{F}2x = -2mg\cos 80 \tag{6}$$

$$\vec{F}2y = 2sen80 \tag{7}$$

Para obtener la magnitud utilizaremos la siguiente fórmula, se sumarán los componentes de cada uno de los vectores; x al que se le da una constante i y y que se le da una j, luego se elevan al cuadrado, enseguida se suman y finalmente se le saca raíz cuadrada.

$$\vec{F_r} = \sqrt{(\vec{F_x})^2 + \left(\vec{F_y}\right)^2} \tag{8}$$

Se indica cada componente de los vectores y se factoriza con respecto de mg.

$$\vec{F_r} = mg\sqrt{\left\{(\cos 40 + (-2\cos 80))^2 + (sen40 + 2sen80)^2\right\}} \tag{9}$$

Se le da solución a cada función, se suman y se elevan al cuadrado.

$$\vec{F}r = mg\sqrt{\left\{(-0.347 + 0.766)^2 i + (1.969 + 0.642)^2 j\right\}} \tag{10}$$

$$\vec{F_r} = mg\sqrt{(0.419i)^2 + (2.612j)^2} \tag{11}$$

Se le saca la raíz a la suma.

$$\vec{F_r} = mg\sqrt{(0.175561i) + (6.822544j)} \tag{12}$$

La magnitud del vector $\vec{F}r$ es:

$$\vec{F_r} = 2.645mg \tag{13}$$

Ahora vamos a obtener el sentido o mejor conocido como ángulo del vector.

$$\tan\theta = \frac{C.O}{C.A} \tag{14}$$

$$\theta = \tan^{-1} = \frac{r_y}{rx} = \frac{j}{i} \tag{15}$$

Al sustituir los valores obtendremos el sentido del vector $\vec{F}r$

$$\theta = \tan^{-1} = \frac{2.612}{0.418} = 80 \tag{16}$$

Una vez obtenidos la magnitud y sentido de $\vec{F}r$, lo comprobaremos en una mesa fe fuerzas.En primer lugar colocamos los vectores $\vec{F}1$ y $\vec{F}2$ de los cuales ya conocemos su ángulo y magnitud, enseguida colocamos nuestros vector $\vec{F}r$ en la inversa del ángulo de 80° que obtuvimos para que el sistema se encuentre en equilibrio.

Figura 3: Vectores representados en la mesa de fuerzas

Ahora colocaremos las pesas en cada una de la fuerzas,en el caso de la $\vec{F}$ se deben colocar 5 pesas debido a que cada pesa equivale a $\frac{1}{2}mg$, en el caso de esta mesa de fuerzas serán 6 pesas para que el sistema pueda estar en equilibrio,debido a que se deben tomar en cuenta que los dinamómetros tiene una peso.

Figura 4: Magnitud del vector $\vec{F}r$.

Como se observa en la imagen 3 la solución al problema es correcta, ya que se puede observar que el sistemas de fuerzas esta en equilibrio.

Referencias

Zuniga, L. E. (n.d.). *Mesa de Fuerzas*. Retrieved from https://jaher92.files.wordpress.com/2017/02/104_02_mesa_fuerzas.pdf