

Práctica sobre suma de vectores

Olga Leticia Ibarra Falcon
Instituto Tecnológico Superior Zacatecas Occidente

Sábado 23 de febrero del 2019

Mesa de fuerzas

La mesa de fuerzas es un método práctico utilizado para demostrar físicamente la adición de vectores a partir del equilibrio.

Este equipo es muy útil para observar mediante la experiencia las leyes de composición y descomposición de fuerzas concurrentes, y además conocer el resultado de la suma y la resta de los vectores.

De esta manera podemos conocer la magnitud de las fuerzas midiendo los pesos. La mesa de fuerzas tiene una graduación de su circunferencia que permite medir los ángulos y conocer la dirección de las fuerzas. En si el objetivo de este experimento es observar que las fuerzas deben ser tratadas como vectores, cuando las fuerzas hacen que el sistema se encuentre en equilibrio, de esta manera podemos observar la primer ley de Newton que nos dice todo cuerpo conserva su estado de reposo o movimiento uniforme y rectilíneo, a menos que sea obligado a cambiar su estado por fuerzas aplicadas sobre el.

[1] [2]

El vector a solucionar es el siguiente:

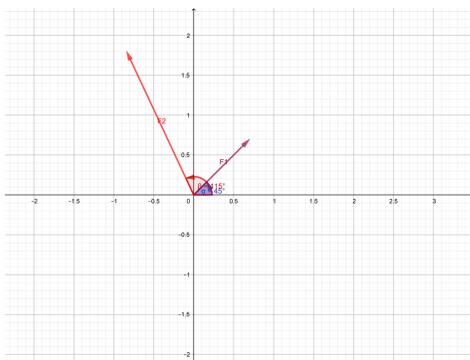


Figura 1. En esta figura se muestran los vectores y ángulos del problema que se resolverá a continuación.

Para dar solución a este problema el material que se utilizó fue el siguiente:

- Mesa de fuerzas
- Pesas
- Dinamómetro
- Un anillo con tres cuerdas

Procedimiento:

Con el teorema de Pitagoras obtendremos la magnitud del vector que se requiere, y con las funciones trigonométricas podemos obtener el ángulo que se requiere para obtener el equilibrio, que será representado en la mesa de fuerzas.

Primero colocamos el anillo en el centro y las cuerdas las pasamos por cada una de las poleas lo que se busca hacer con esto es lograr que el anillo quede en equilibrio en el centro. Como se muestra en la figura siguiente.



Figura 2. En esta figura se muestra la mesa de fuerza con el anillo y las fuerzas.

Luego se coloca una masa de 99.5gr en el vector F1 y dos masas de 99.5gr en el vector F2. Como se muestra en la siguiente figura.



Figura 3. Mg. que necesitan los vectores F1 y F2 para lograr el equilibrio.

Solución:

Para solucionar este problema primero es necesario obtener la magnitud del vector resultante para el que se utilizara la siguiente fórmula.

$$FT = F1 + F1$$

Luego se sustituyen los valores:

$$\begin{aligned}
 FT &= mg \cos(45) i + mg \sin(45) j + mg 2 \cos(115) i + \\
 &mg 2 \sin(115) j \\
 &= mg (\cos 45 + 2 \cos 115) i + mg (\sin 45 + 2 \sin 115) j
 \end{aligned}$$

Luego se procederá a utilizar el teorema de Pitagoras para determinar cuantos mg requiere el vector resultante (FT)

$$\begin{aligned}
 FT &= \sqrt{m^2 g^2 (\cos 45 + 2 \cos 115)^2 + m^2 g^2 (\sin 45 + 2 \sin 115)^2} \\
 &= \sqrt{(\cos 45 + 2 \cos 115)^2 + (\sin 45 + 2 \sin 115)^2} = \\
 &2.52 \text{ mg}
 \end{aligned}$$

Después se calculara el angulo del vector mediante las funciones trigonométricas, para este caso utilizaremos $\tan^{-1} \theta = \frac{c.o}{c.o}$

Sustituyendo los valores:

$$\theta = \tan^{-1} \left(\frac{\sin 45 + 2 \sin 115}{\cos 45 + 2 \cos 115} \right) = -86.86$$

Al resolver este problema podemos concluir que la magnitud con la que debe contar el vector vector resultante (FT) es de 2.52 mg, pero para que este en equilibrio con F1 y F2 se le agrega el peso al dinamómetro que es de .5 mg. Por lo tanto FT debe tener 3 mg. Y debe posicionarse a 274 grados para que aya un equilibrio en las fuerzas.

Para lograr el equilibrio en esta mesa de fuerzas se colocan 6 mg en el vector resultante (FT)



Figura 4. Esta figura muestra los 6 mg que necesita el vector resultante (FT)

REFERENCIAS

- [1] "Mesas de Fuerzas," <http://fisicaexperimentopiox.blogspot.com/2015/05/mesas-de-fuerzas.html>, accessed on Sun, February 24, 2019. [Online]. Available: <http://fisicaexperimentopiox.blogspot.com/2015/05/mesas-de-fuerzas.html>
- [2] "Mezas de fuerza," https://jaher92.files.wordpress.com/2017/02/10402_mesa_fuerzas.pdf, accessed on Sun, February 24, 2019. [Online]. Available :