

Suma de vectores – La mesa de fuerzas

A. Introducción:

Hemos visto, por medio de la mesa de fuerzas, que la combinación de varias fuerzas actuando en un mismo cuerpo u objeto no se puede manipular aritméticamente como manipulamos simples números. Es decir que el combinar, por ejemplo, una fuerza de 3 N con otra de 4 N no resulta necesariamente en una fuerza de 7 N. Podría ser que resultara en 7 N, pero esto requiere que las fuerzas apunten en la misma dirección. Si estas dos fuerzas son perpendiculares su efecto neto resulta ser de 5 N. Por otro lado si las fuerzas son opuestas su efecto neto resulta en uno de 1 N. Todo esto apunta a que la suma de las fuerzas como cantidades físicas no es una simple suma de las **magnitudes** o del valor numérico de las fuerzas. Sugiere además que la combinación o suma de las fuerzas depende de la **dirección** de éstas.

El caso particular de que cuando estas fuerzas actúan una perpendicular a la otra su efecto neto es equivalente a una de 5 N y a 37° con la de 4 N nos recuerda al ‘famoso’ triángulo rectángulo 3, 4 y 5 con ángulos de 37° , 53° y 90° . Esto sugiere que la combinación o suma de las fuerzas obedece una construcción o representación geométrica a escala.

Siguiendo esa línea de pensamiento, vamos a investigar la combinación de fuerzas de otras magnitudes y a diferentes ángulos usando la mesa de fuerza. Investigaremos la hipótesis de que la combinación de estas fuerzas puede ser representada gráficamente.

Finalmente determinaremos la resultante de la combinación de las fuerzas por métodos analíticos.

B. Objetivos:

1. Determinar experimentalmente la equilibrante y la resultante de la suma de varios vectores de fuerza.
2. Determinar la ‘resultante’ de la combinación de las fuerzas usando el método gráfico.
3. Comparar la ‘resultante’ de la combinación de fuerzas obtenida experimentalmente con la obtenida por el método gráfico.
4. Determinar la resultante por el método analítico de componentes.

C: Procedimiento:

1. Coloque porta masas y masas con los valores que aparecen en la Tabla 1 en las posiciones que se indican en ésta.
2. Coloque el porta masas y añada masas hasta que se equilibre el sistema. Recuerde que la **resultante** es opuesta por 180° a la **equilibrante**. Escriba los valores en la tabla.

Caso #	Fuerza (Vector)	Resultante (magnitud y dirección)		
		Experimental	Gráfico	Analítico
1	$F_1 = 300 \text{ g}$, $\theta_1 = 20^\circ$ $F_2 = 400 \text{ g}$, $\theta_2 = 80^\circ$	R = $\theta =$		
2	$F_1 = 300 \text{ g}$, $\theta_1 = 20^\circ$ $F_2 = 400 \text{ g}$, $\theta_2 = 140^\circ$	R = $\theta =$		
3	$F_1 = 200 \text{ g}$, $\theta_1 = 60^\circ$ $F_2 = 100 \text{ g}$, $\theta_2 = 120^\circ$	R = $\theta =$		
4	$F_1 = 250 \text{ g}$, $\theta_1 = 60^\circ$ $F_2 = 150 \text{ g}$, $\theta_2 = 100^\circ$	R = $\theta =$		
5	$F_1 = \underline{\hspace{1cm}} \text{ g}$, $\theta_1 = 0^\circ$ $F_2 = \underline{\hspace{1cm}} \text{ g}$, $\theta_2 = 90^\circ$	R = 520g $\theta = 67^\circ$		

Segunda Parte

1. Utilizando una regla y un transportador haga un diagrama a escala de las fuerzas en un papel preferiblemente cuadriculado. Represente las fuerzas por flechas cuya longitud sea proporcional a la magnitud de la fuerza por un factor de escala, como por ejemplo: 50 g = 1cm. Dibuje las flechas en la dirección indicada por los ángulos correspondientes.
2. Trace la resultante y la equilibrante y mida su longitud.
3. Determine su valor (aproximado) multiplicando la longitud por el factor de escala.
4. Determine la dirección de la resultante midiendo los ángulos con un transportador.
5. Escriba los valores obtenidos en la columna titulada "Gráfico".

Tercera Parte:

1. Una vez el profesor haya explicado el método analítico de componentes para sumar vectores, complete la tercera columna de la tabla.
2. Determine el por ciento de diferencia entre el valor teórico (analítico) y el experimental y entre el teórico y el encontrado por el método gráfico.

D. Conclusiones: