

**Práctica No. 4**  
**COMPOSICIÓN Y DESCOMPOSICIÓN DE VECTORES**

**Objetivo General**

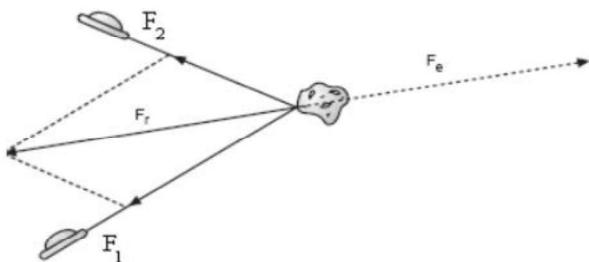
Determinar un vector resultante de la suma de vector en coordenadas polares y cartesianas  
Objetivos específicos

1. Verificar que los vectores (fuerzas) cumplen la definición de la adición de vectores.
2. Encontrar fuerzas resultantes de vectores y determinar experimentalmente las componentes de uno o de varios vectores
3. Aplicar el método analítico para determinar la suma de vectores
4. Aplicar el método geométrico para encontrar el vector resultante de una suma de vectores.

La figura 1 representa un asteroide sometido a las fuerzas  $F_1$  y  $F_2$  actuando sobre un punto común y que reciben el nombre de fuerzas concurrentes. Cada vector tiene una dirección y una magnitud definida.

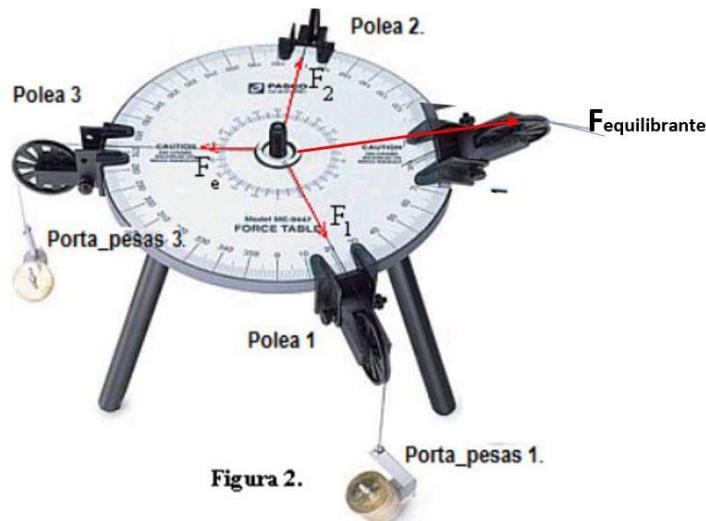
La fuerza de equilibrio, se puede determinar por la adición de los vectores  $F_1$  y  $F_2$ . En la gráfica se utiliza el método del paralelogramo para encontrar la Fuerza resultante. La diagonal del paralelogramo  $F_r$ , está definida por  $F_1$  y  $F_2$ , el vector que indica la magnitud y la dirección de la fuerza total que actúa sobre el asteroide se denomina fuerza resultante.

La fuerza  $F_e$  que se representa por una línea punteada en dirección opuesta a  $F_r$ , es la fuerza necesaria para mantener en equilibrio el sistema



**MONTAJE EXPERIMENTAL I: SUMA DE VECTORES.**

1. Realiza el montaje de las poleas y el juego de masas como se observa en la Figura 2. Para ello desplaza la cada polea al ángulo asignado fija la polea y registra el ángulo en la tabla 1 teniendo en cuenta la **incertidumbre del goniómetro** de la mesa.
2. Cuelga el porta pesas con la masa asignada en cada cuerda pasándola por encima de cada una de las tres poleas. Coloca masa sobre el portapesas 4 y ajusta la polea 4 hasta que se equilibre el anillo con el círculo dibujado sobre la mesa variando el ángulo  $\varphi$  y la masa en el platillo. Cuando se logre el equilibrio; finalmente retira cada porta pesas con las masa y llévalos a la balanza, registra los datos teniendo en cuenta la incertidumbre de la balanza.



**NOTA:** Para minimizar el efecto da la fricción en la polea, mueva el hilo de una de las componentes hasta que se equilibre, repita este proceso las veces que sea necesaria, esto ayuda a que la fuerza que convergen en el anillo sea una fuerza verdadera cuando esta se encuentre en equilibrio.

3. Convierte a kilogramos los datos de las masas regístralos en la tabla 1.
4. A cada dato de masa anterior, multiplicas por la aceleración debida a la fuerza gravitacional  $9,81 \text{ m/s}^2$  para encontrar:  $F_1$ ,  $F_2$ ,  $F_3$  y  $F_{\text{equilibrante}}$  respectivamente. Tu vector equilibrante será el denominado vector resultante experimental.
5. Recuerda que la magnitud de la **fuerza resultante** es igual a la magnitud de la fuerza equilibrante y que la dirección de la fuerza resultante es  $180^\circ$  menos que la dirección de la fuerza equilibrante. Registra estos valores en la tabla de datos 1

#### TRABLA DE DATOS 1 Datos asignados y medidos.

Masa Asignada (g)		Masa medida (g)		Masa medida (Kg)		Fuerza =mg Newton		Angulo medido (grados)	
$m_1$		$m_1$		$m_1$		$F_1$		$\theta$	
$m_2$		$m_2$		$m_2$		$F_2$		$\beta$	
$m_3$		$m_3$		$m_3$		$F_3$		$\alpha$	
		$m_e$		$m_e$		$F_e$		$\phi$	

#### Procedimiento

3. En una hoja de papel milimetrado dibuja los 3 vectores  $F_1$ ,  $F_2$ , y  $F_3$  en el plano cartesiano asignando unidades equivalentes a sus magnitudes, ubicando el origen de cada uno en la coordenada (0,0).
4. Tomando el valor experimental del vector equilibrante exprésalo como vector resultante experimental manteniendo su magnitud y recalculando su ángulo aplicando la relación

$$\varphi_{resultante\ experimental} = 360^\circ - \varphi_{equilibrante}$$

Registra el resultado en la tabla No. 2.

#### MÉTODO GEOMÉTRICO:

5. Realiza la suma de vectores aplicando el método geométrico de suma de vectores, y encuentra el vector resultante de la suma de los vectores  $\overrightarrow{F_1}, \overrightarrow{F_2}, \overrightarrow{F_3}$ . Registra el valor del vector resultante de la suma en la tabla No. 2

**Tabla No. 2 Resultados de análisis de datos**

Vector	Símbolo	Magnitud (N)	Ángulo (grados)
Resultante experimental			
Resultante Método geométrico			
Resultante Método analítico			

#### MÉTODO ANALÍTICO

6. En una hoja de papel milimetrado seccionada en cuatro partes iguales, dibuja en cada cuadrante cada uno de los vectores en el plano cartesiano X, Y con origen en la coordenada (0,0); Aplica el método del paralelogramo para que definas sus componentes cartesianas, Construye la tabla No. 3 Escribe el procedimiento realizado.

**Tabla No. 3 Componentes cartesianas de vectores**

Vector	Componente horizontal	Componente Vertical
$\overrightarrow{F_1}$		
$\overrightarrow{F_2}$		
$\overrightarrow{F_3}$		
$\overrightarrow{F}_{Equilibrante}$		
$\overrightarrow{F}_{Resultante\ analítico}$		

7. Aplica el procedimiento de suma analítica de vectores para encontrar el vector resultante de la suma de los vectores vectores  $\vec{F}_1$ ,  $\vec{F}_2$ ,  $\vec{F}_3$  escribe el procedimiento completo.

Registra el resultado en la tabla No 3.

### Análisis y Preguntas

#### 8. Representación del Vector resultante

8.a Toma el resultado de la suma de vectores, es decir con el vector resultante encontrado y encuentra su magnitud aplicando el teorema de Pitágoras regístrala en la tabla No. 2 (Presenta los cálculos completos)

8.b. Usando las funciones trigonométricas encuentra el ángulo resultante (presenta los cálculos completos), registra el resultado en la tabla No. 2

8.c. Escribe el vector resultante por el método analítico en coordenadas polares y en componentes cartesianas.

8.d. Escribe el vector resultante por el método geométrico en coordenadas polares y en componentes cartesianas.

9. Usando los resultados presentados en la tabla No. 2 Calcula el porcentaje de error relativo de los valores de la magnitud de tus vectores resultante por el método geométrico como valor teórico y compáralo con el valor del vector resultante experimental. Realiza el mismo procedimiento para el ángulo de este vector, escribe el procedimiento completo y registra el resultado en la tabla No. 3

10. Usando los resultados presentados en la tabla No. 2 Calcula el porcentaje de error relativo de los valores de la magnitud de tus vectores resultante por el método analítico como valor teórico y compáralo con el valor del vector resultante experimental.

Porcentaje de error	Símbolo	Magnitud	Ángulo
Método geométrico	$\%E_G$		
Método analítico	$\%E_A$		

Analiza tus resultados y presenta dos conclusiones.