



# INSTITUTO POLITÉCNICO NACIONAL

Centro De Estudios Científicos Y Tecnológicos

Wilfrido Massieu

LABORATORIO DE FÍSICA I



ALUMNO \_\_\_\_\_ GRUPO \_\_\_\_\_ EQUIPO \_\_\_\_\_  
PROFESOR \_\_\_\_\_ FECHA \_\_\_\_\_ CALIF. \_\_\_\_\_

## PRACTICA No. 5

### 1. NOMBRE: FUERZAS CONCURRENTES ( COPLANARES). PRIMERA CONDICION DE EQUILIBRIO.

- II. OBJETIVOS:**
- Reproducir un sistema de fuerzas concurrentes.
  - Determinar el diagrama de cuerpo libre.
  - Determinar la equilibrante de un sistema de fuerzas concurrentes.
  - Calcular las tensiones de un sistema de fuerzas concurrentes.
  - Calcular las reacciones en la barra de una ménsula.
  - Calcular la resultante de un sistema de fuerzas concurrentes.

- III. MATERIALES:**
- Escuadras y transportador.
  - Hilo flexible y grueso.
  - Nuez doble y nuez con poleas.
  - Poleas con imán.
  - Portapesas con pesas.
  - Regla graduada y regla de madera con vástago.
  - Trípode o base.
  - Varilla soporte.
  - Mesa de fuerzas.

- IV. REFERENCIAS BIBLIOGRÁFICAS:**
- Física Universitaria, Sears, Zemansky y Young.  
Editorial Addison Wesley.  
Sexta edición.
- Física Moderna, H.E.White  
Editorial Montaner y Simon.
- Física, conceptos y aplicaciones, Tippens.  
Editorial Mc Graw Hill.  
Quinta edición.

## V. ANALISIS GENERAL DE LA PRÁCTICA.

**SISTEMA DE FUERZAS.**- Es aquel conjunto de fuerzas que actúan simultáneamente sobre un cuerpo.

**SISTEMA DE FUERZAS COPLANARES.**- Es aquel en donde todas las líneas de acción de las fuerzas se encuentran en el mismo plano.

**SISTEMA DE FUERZAS NO COPLANARES.**- Es aquel en el que las líneas de acción de las fuerzas se localizan en planos distintos.

**SISTEMA DE FUERZAS COLINEALES.**- Es aquel en el que las fuerzas están sobre la misma línea de acción.

**SISTEMA DE FUERZAS PARALELAS.**- Es aquel en el que todas las líneas de acción de las fuerzas son paralelas entre sí.

**SISTEMA DE FUERZAS CONCURRENTES.**- Es aquel en el que todas las líneas de acción de las fuerzas concurren o se cruzan en un punto.

**SISTEMA DE FUERZAS ARBITRARIO.**- Es aquel en el que no todas las líneas de acción de las fuerzas del sistema son concurrentes ni todas son paralelas entre sí. También se le conoce como sistema no concurrente, no paralelo.

**RESULTANTE DE UN SISTEMA DE FUERZAS.**- Es aquella fuerza igual a la suma vectorial de las fuerzas de un sistema y su efecto sobre un cuerpo es igual al efecto que produce todo el sistema simultáneamente.

El cálculo de la resultante de un sistema de fuerzas puede efectuarse por cualquier método gráfico o analítico.

El método analítico más común es el de las componentes rectangulares donde la magnitud de la resultante será:



La dirección de la resultante se calcula por:

$$\tan \theta = \frac{\sum F_y}{\sum F_x}$$

**EQUILIBRANTE DE UN SISTEMA DE FUERZAS.**- Es una fuerza que anula el efecto externo de un sistema de fuerzas; es colíneal, de igual magnitud y de sentido contrario a la resultante.

**EQUILIBRIO.**- Un cuerpo se encuentra en equilibrio estático cuando su posición no varía con respecto a un sistema de referencia.

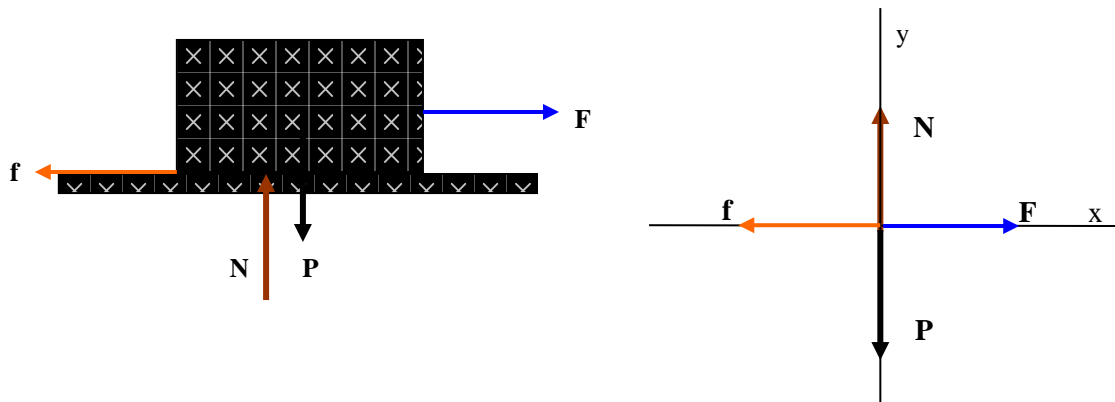
**La Primera Condición de Equilibrio** nos dice que es necesario que la suma de las fuerzas de un sistema sea igual a cero:

$$\sum F_x = 0 \quad \text{Y} \quad \sum F_y = 0$$

Si se cumple la primera condición de equilibrio se dice que hay equilibrio de translación.

En un sistema de fuerzas concurrentes aplicado a un cuerpo esta condición necesaria y suficiente para su equilibrio.

**DIAGRAMA DE CUERPO LIBRE.-** Es un diagrama en el que aparece un cuerpo aislado y todas las fuerzas que se ejercen sobre él.

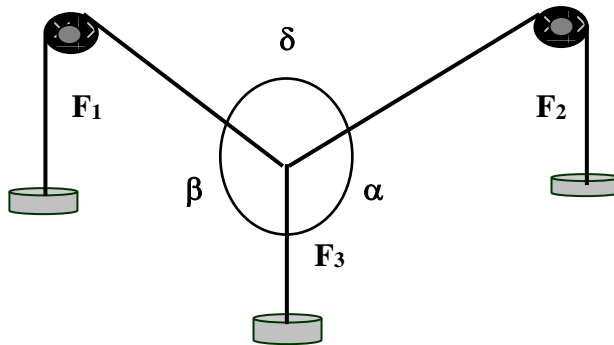


**VI. DESARROLLO DE LA PRACTICA.**

**EXPERIMENTO I.- Fuerzas Colineales en Equilibrio.**

**PROCEDIMIENTO:**

1.- Montar el aparato de la figura.



2.- Poner  $F_1 = F_2 = 100$  g, quitando  $F_3$ .

P1.- ¿  $F_1$  y  $F_2$  forman un sistema equilibrado? \_\_\_\_\_

P2.- Representa el diagrama vectorial utilizando una escala de  $100$  g =  $4$  cm

P3.- ¿Cuál es la condición necesaria y suficiente para que dos fuerzas colineales estén en equilibrio?

---

---

---

### EXPERIMENTO II.-- Fuerzas Concurrentes en Equilibrio.

#### PROCEDIMIENTO:

- 1.- Colocar en el aparato de la figura del experimento anterior, tres pesas diferentes ( $F_1$ ,  $F_2$  y  $F_3$ ).
- 2.- Mide los ángulos  $\delta$ ,  $\beta$  y  $\alpha$  y al reverso de la hoja, realiza el diagrama de magnitudes y direcciones de  $F_1$ ,  $F_2$  y  $F_3$ , utilizando la escala de  $100 \text{ g} = 4 \text{ cm}$ .
- 3.- En el diagrama que dibujaste al reverso de la hoja determina la resultante de  $F_1$  y  $F_2$  por el método del paralelogramo.

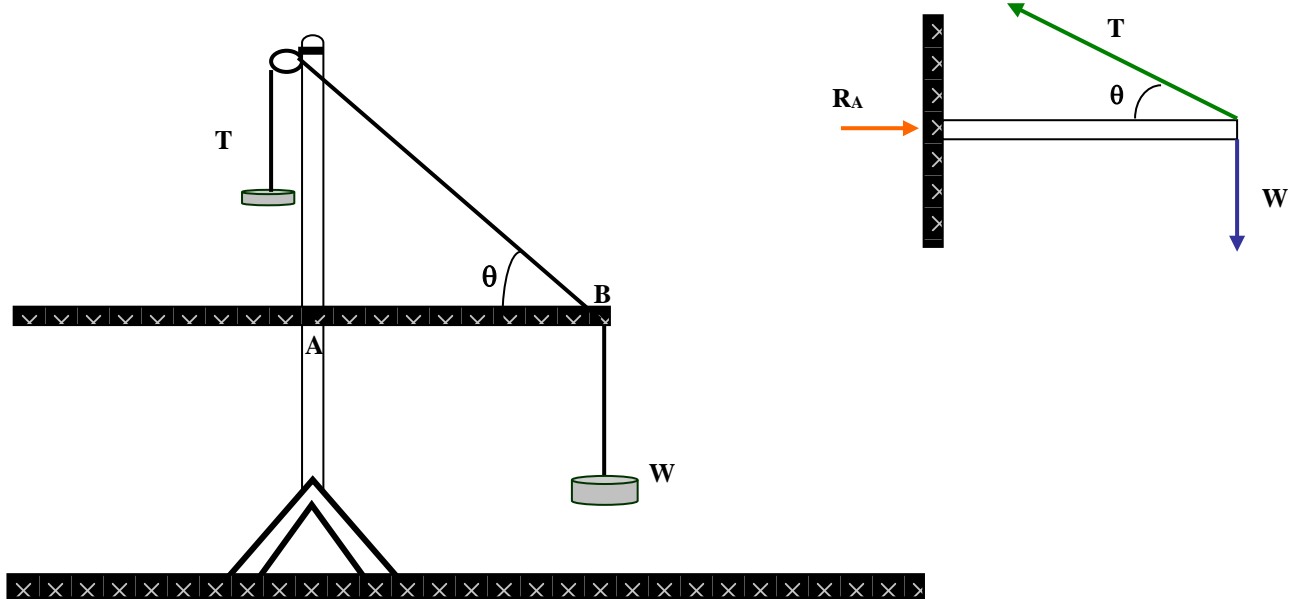
P4.- ¿Cuál es la fuerza equilibrante de  $F_1$  y  $F_2$ ? \_\_\_\_\_

P-5 ¿Cómo es el sentido de la resultante de  $F_1$  y  $F_2$  comparado con el de  $F_3$ ? \_\_\_\_\_

### EXPERIMENTO III.- La Ménsula.

#### PROCEDIMIENTO:

- 1.- Se monta el aparato de la figura.



- 2.- En el extremo B de la barra existe un sistema de fuerzas concurrentes como lo indica el diagrama de cuerpo libre.

P6.- despreciando el peso de la barra y aplicando la primera condición de equilibrio calcula la tensión de la cuerda, planteando el desarrollo de las ecuaciones:

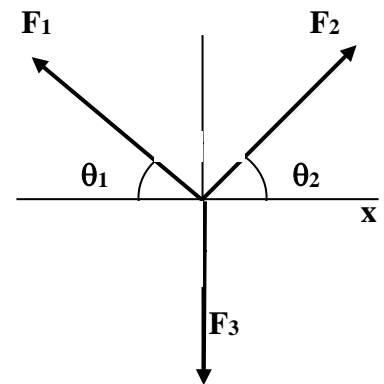
$$\sum F_x = 0$$

$$\sum F_y = 0$$

### VII. CUESTIONARIO.

1.- En el diagrama del experimento II, calcula la magnitud de la resultante de  $F_1$  y  $F_2$ , pasando una horizontal por el punto de intersección de los vectores que será el eje horizontal como se muestra en la figura y anota los valores en la tabla.

<b>F</b>	<b><math>\theta</math></b>	<b><math>F_x</math></b> <b><math>F \cos \theta</math></b>	<b><math>F_y</math></b> <b><math>F \sin \theta</math></b>
<b>g.</b>		<b>g.</b>	<b>g.</b>
× × × × × × × × × × × × × × × × × × × ×		$\sum F_x =$	$\sum F_y =$



Aplicando el Teorema de Pitágoras para obtener la magnitud de la resultante:

$$R = \sqrt{(\sum F_x)^2 + (\sum F_y)^2} =$$

Aplicando función tangente para obtener la dirección de la resultante:

$$\tan \theta_R = \frac{\sum F_y}{\sum F_x} =$$

Compara tus resultados con los que obtuviste en la gráfica.

2.- Si el sistema de fuerzas que se aplica a un cuerpo cumple con  $\sum F_x = 0$  y con  $\sum F_y = 0$  entonces se dice que tiene equilibrio de: \_\_\_\_\_

3.- ¿Qué se entiende por Resultante de un sistema de fuerzas?: \_\_\_\_\_

\_\_\_\_\_

4.- ¿Qué se entiende por la Equilibrante de un sistema de fuerzas?: \_\_\_\_\_

\_\_\_\_\_

## **VIII. CONCLUSIONES.**

\_\_\_\_\_

\_\_\_\_\_

\_\_\_\_\_

\_\_\_\_\_

\_\_\_\_\_

\_\_\_\_\_