



**UNIVERSIDAD AUTÓNOMA DE BAJA CALIFORNIA
FACULTAD DE INGENIERÍA (UNIDAD MEXICALI)
DOCUMENTO DEL SISTEMA DE CALIDAD**

Formato para prácticas de laboratorio

CARRERA	PLAN DE ESTUDIO	CLAVE ASIGNATURA	NOMBRE DE LA ASIGNATURA
TRONCO COMÚN	2003-1	4347	ESTÁTICA

PRÁCTICA NO.	LABORATORIO DE	CIENCIAS BÁSICAS	DURACIÓN (HORAS)
EST-03	NOMBRE DE LA PRÁCTICA	SUMA DE FUERZAS	2:00

1 INTRODUCCIÓN

En un cuerpo rígido pueden actuar más de una fuerza, éstas pueden estar colineales, coplanares o espaciales ocasionando que el cuerpo se encuentre en equilibrio o adquiera una aceleración de acuerdo con la segunda ley de Newton. En esta práctica analiza un conjunto de fuerzas a se mide la resultante con el objetivo de comparar la medida con la calculada utilizando los métodos vistos en clase.

En base a las consideraciones antes mencionadas, esta práctica se diseñó para presenta una forma muy simple de visualizar y comprender el significado físico de la resultante de un sistema de fuerzas y el mecanismo para equilibrar el sistema.

Antes de hacer la práctica el alumno debe de hacer un resumen de la metodología de descomposición de vectores. El resumen servirá para presentar el análisis teórico del reporte, enriquecido con la experiencia de las actividades realizadas en la práctica.

2 OBJETIVO (COMPETENCIA)

Desarrollar la habilidad de identificar las fuerzas que actúan en un cuerpo y determinar las condiciones de equilibrio al analizar matemáticamente un sistema de fuerzas para mantenerlo en equilibrio y comprobar experimentalmente las causas que así lo mantiene con la ayuda del marco para prácticas de estática y dinamómetros. El alumno debe de presentar una disposición para aplicar su creatividad, de trabajar en equipo y de responsabilidad en el uso de material y equipo de laboratorio.

3 FUNDAMENTO

Existen cuatro métodos para sumar o restar vectores; del triángulo, del paralelogramo, de descomposición de vectores y del polígono. Estos métodos pueden efectuarse gráfica o analíticamente, con excepción del método del polígono, el cual es netamente gráfico.

ADICIÓN POR EL MÉTODO DEL TRIANGULO

Para sumar o restar gráficamente vectores por el método del triángulo, se hace con regla y transportador. La magnitud del vector se traza a escala utilizando la regla y la dirección es determinada auxiliándose del transportador, el sentido es indicado por la flecha, con la cual se representa el vector.

Para sumar vectores se hace siguiendo tres pasos, los cuales son:

1. Trazar uno de los dos vectores sin alterar su magnitud, dirección y sentido Trazar el siguiente vector, éste se traza de tal manera que el origen del segundo vector coincida con el final del primer vector.
2. El vector resultante será aquel vector que une el origen del primero con el final del segundo, formando de esta forma un

Formuló	Revisó	Aprobó	Autorizó
FIS. JUAN ORTIZ HUENDO	M. C. ENRIQUE RENÉ BASTIDAS PUGA	M.C. MAXIMILIANO DE LAS FUENTES LARA	M.C. MIGUEL ÁNGEL MARTÍNEZ ROMERO
Maestro	Coordinador del Tronco Común	Subdirector de la Facultad	Director de la Facultad



**UNIVERSIDAD AUTÓNOMA DE BAJA CALIFORNIA
FACULTAD DE INGENIERÍA (UNIDAD MEXICALI)
DOCUMENTO DEL SISTEMA DE CALIDAD**

Formato para prácticas de laboratorio

triángulo.

- La magnitud de la resultante será la longitud del vector resultante multiplicada por la escala que se empleó, mientras que la dirección será determinada con el transportador a partir del eje "x" positivo.
- El resultado que se obtenga con este procedimiento depende de la precisión de las mediciones que se emplee al efectuarlo.

El método del triángulo, al igual que el método del paralelogramo, también puede resolverse analíticamente utilizando la ley de los senos y la ley de los cosenos, las cuales son expresadas en el triángulo que se muestra en la fig. 1:

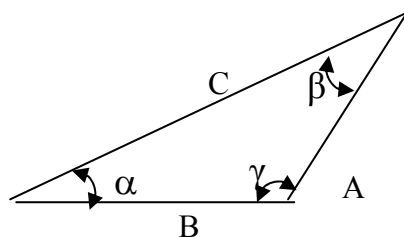


Fig. 1. triángulo general A, B y C son sus lados y sus ángulos internos son α, β, y γ

Ley de los cosenos

$$C^2 = A^2 + B^2 - 2AB\cos(\gamma) \quad (1)$$

De forma similar se aplica con los otros dos lados. Se deja al estudiante como ejercicio obtener las otras dos relaciones.

La ley de los senos se expresa como:

$$\frac{B}{\sin(\beta)} = \frac{C}{\sin(\gamma)} = \frac{A}{\sin(\alpha)} \quad (2)$$

ó

$$\frac{\sin(\beta)}{B} = \frac{\sin(\gamma)}{C} = \frac{\sin(\alpha)}{A} \quad (3)$$

La ley de los cosenos y la ley de los senos son leyes que se aplican a cualquier triángulo.

4 PROCEDIMIENTO (DESCRIPCIÓN)	
A EQUIPO NECESARIO	MATERIAL DE APOYO
3 dinamómetros	1 hoja de papel milimétrico
3 hilos	1 transportador.
2 cintas magnéticas	1 regla
1 juego de pesas	
1 marco para prácticas de estática.	

B DESARROLLO DE LA PRÁCTICA
1. Marcar el sistema coordenado con las cintas magnéticas. 2. Con las pesas y el dinamómetro hacer el arreglo que se muestra en la siguiente fig. 1 3. Tomar la lectura en dinamómetro y vaciarlos en las columnas 1 de la tabla 1. 4. Con el transportador medir el ángulo de cada una de las fuerzas. 5. Repetir los pasos 4 y 5 para tres ángulos β diferentes y llenar la columna 2 de la siguiente tabla 1.



UNIVERSIDAD AUTÓNOMA DE BAJA CALIFORNIA
FACULTAD DE INGENIERÍA (UNIDAD MEXICALI)
DOCUMENTO DEL SISTEMA DE CALIDAD

Formato para prácticas de laboratorio

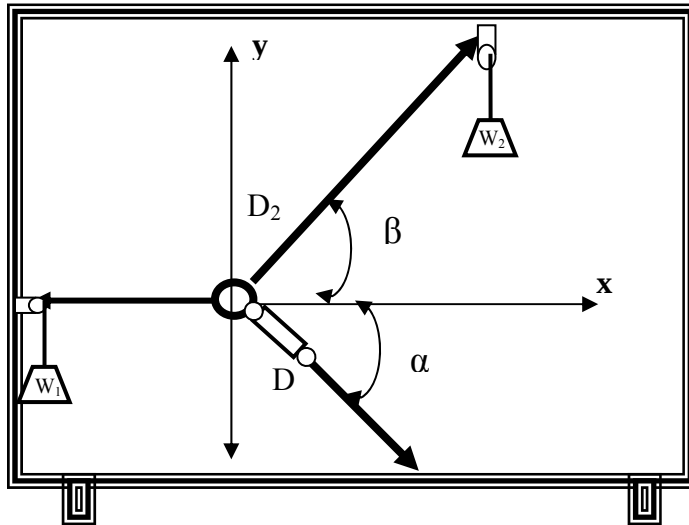


Fig. Esquema del arreglo que se debe hacer en el paso 2 de la práctica.
 Los rectángulos representan a los dinamómetros.

Tabla 1

No. Arreglo	Ángulo	Dinamómetro D		Diferencia
		Lectura	Calculada	
1				
2				
3				

C CÁLCULOS Y REPORTE

Formar un triángulo con la magnitud de fuerza y el ángulo medidos en las pesas W_1 y W_2 seguir los pasos descritos en la sección de fundamentos teóricos.

Aplicando las leyes de los senos y cosenos calcular el vector resultante y llenar la columna de cálculo del dinamómetro.

5 RESULTADOS Y CONCLUSIONES

Calcular la diferencia entre el valor calculado y el valor medido para el dinamómetro en los tres diferentes arreglos. Vaciar el resultado en la columna 5 de la tabla 1.

Explicar la diferencia entre el valor calculado y el valor medido del dinamómetro.

6 ANEXOS

Esta práctica también se puede hacer utilizando la mesa de fuerzas, mediante el siguiente procedimiento:

1. Diseñar el sistema de tres fuerzas en equilibrio.



UNIVERSIDAD AUTÓNOMA DE BAJA CALIFORNIA
FACULTAD DE INGENIERÍA (UNIDAD MEXICALI)
DOCUMENTO DEL SISTEMA DE CALIDAD

Formato para prácticas de laboratorio

2. Resolver el sistema de fuerzas
3. Poner las poleas en los ángulos predeterminados en que se dirigirán las fuerzas como se muestra en la fig.4.
4. Colocar las pesas.
5. Comprobar que el anillo del sistema de fuerzas permanece centrado, si no se encuentra centrado, el análisis no es correcto o el arreglo de las fuerzas no está como se diseño.

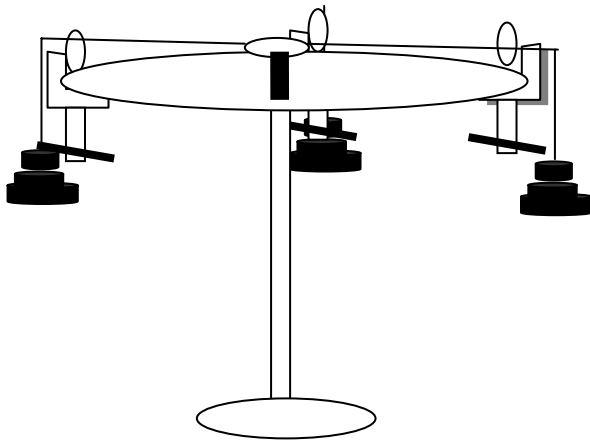


Fig 4. Arreglo de fuerzas utilizando la tabla de fuerzas.

7. REFERENCIAS

Beer Fernando P., Johnston Russell E. Jr., Eisenberg Elliot R. (2007). Mecánica Vectorial para Ingenieros Estática. Octava edición. Mc Graw Hill. ISBN-13:978-970-6103-9.