



**UNIVERSIDAD AUTÓNOMA DE
BAJA CALIFORNIA**

**LABORATORIO DE ESTÁTICA
MANUAL DE PRÁCTICAS**



**FACULTAD DE INGENIERÍA,
ARQUITECTURA Y DISEÑO**



**ELABORADO POR:
M.C. MIGUEL MARIO JUAREZ V.
M.C. ALBERTO PARRA MEZA**



UNIVERSIDAD AUTÓNOMA DE BAJA CALIFORNIA
FACULTAD DE INGENIERÍA, ARQUITECTURA Y DISEÑO



LABORATORIO DE ESTÁTICA
MANUAL DE PRÁCTICAS

NOMBRE DE LA ASIGNATURA	CLAVE ASIGNATURA	CARRERA	PLAN DE ESTUDIOS	PERIODO ESCOLAR
ESTÁTICA	11217	TRONCO COMÚN DE INGENIERÍA	2009-2	2011-2

MAESTRO QUE IMPARTE LA PRÁCTICA	.....
MAESTRO QUE IMPARTE LA TEORÍA	.....

Elaboración del manual: M.C. MIGUEL MARIO JUÁREZ VILLARREAL M.C. ALBERTO PARRA MEZA	Revisó: M.C. ELITANIA JIMÉNEZ GARCÍA
Profesor(es)	Coordinadora de Programa Educativo

Indice

1. Mediciones y Sistemas de Unidades
2. Resultante de dos fuerzas
3. Componentes de una fuerza
4. Equilibrio de fuerzas en el plano
5. Equilibrio de fuerzas en el espacio
6. Momentos de fuerzas
7. Poleas
8. Centroides
9. Armaduras I
10. Armaduras II

ALUMNO	MATRÍCULA
--------	-------	-----------	-------



UNIVERSIDAD AUTÓNOMA DE BAJA CALIFORNIA
FACULTAD DE INGENIERÍA, ARQUITECTURA Y DISEÑO



LABORATORIO DE ESTÁTICA
MANUAL DE PRÁCTICAS

NOMBRE DE LA ASIGNATURA	CLAVE ASIGNATURA	CARRERA	PLAN DE ESTUDIOS	PERIODO ESCOLAR
ESTÁTICA	11217	TRONCO COMÚN DE INGENIERÍA	2009-2	2011-2

SUBGRUPO	PRÁCTICA No.	NOMBRE DE LA PRÁCTICA	DURACIÓN (HORAS)
#	1	MEDICIONES Y SISTEMAS DE UNIDADES	2

MAESTRO QUE IMPARTE LA PRÁCTICA	.....
MAESTRO QUE IMPARTE LA TEORÍA	.....

Elaboración del manual: M.C. MIGUEL MARIO JUÁREZ VILLARREAL M.C. ALBERTO PARRA MEZA	Revisó: M.C. ELITANIA JIMÉNEZ GARCÍA
Profesor(es)	Coordinadora de Programa Educativo

1. - INTRODUCCIÓN:

El laboratorio de mediciones es útil, ya que permite visualizar y trabajar con diferentes conceptos físicos. En el caso del curso de Estática el apoyo del laboratorio permitirá ver relaciones entre las fuerzas, medir fuerzas resultantes, obtener componentes de fuerzas, ver el concepto de momento de fuerzas, etc.

ALUMNO	MATRÍCULA
--------	-------	-----------	-------

2.- OBJETIVO:

- Conocer el equipo, materiales, reglamento y forma de trabajar y evaluar el curso.
- Medir diferentes cantidades físicas (longitudes, áreas, ángulos, fuerzas, velocidades, etc.) tanto en el SI como en el SUEU

3.-TEORÍA:

Leer p. ej. Capítulo 1 de "Ingeniería Mecánica, Estática" de Riley, W.

4.- PROCEDIMIENTO:

Se hará un recorrido por el laboratorio de mediciones, presentando a los alumnos el equipo y materiales con que se trabajará en todo el curso, dando las debidas recomendaciones de uso.

También se dará lectura al reglamento del laboratorio, y se comentara sobre la forma de evaluar, como se deben de presentar los reportes y se aclararan las dudas que surjan.

Además, se medirán diferentes cantidades físicas, integrándolas al reporte, para ello:

Se formarán varios equipos. A cada equipo se le entregarán diferentes objetos, debiendo efectuar la medición de sus diferentes características.

A).- EQUIPO:

Báscula

Cinta métrica

Transportador

Pesas

ALUMNO	MATRÍCULA
--------	-------	-----------	-------

Dinamómetros

B).- **MATERIAL:**

C).- **DESARROLLO:**

Proceda a la medición de los diferentes objetos que le indique el profesor, hágalo usando los dos sistemas de unidades.

5.- RESULTADOS:

Reporte sus resultados aquí y en la hoja anexa:

ALUMNO	MATRÍCULA
--------	-------	-----------	-------

6.- CONCLUSIONES:

(Anota aquí tus conclusiones)

7.- BIBLIOGRAFÍA o CONSULTAS:

Riley, W. & L. Sturges. Ingeniería Mecánica, Estática. Ed. Reverté. 1996

ALUMNO	MATRÍCULA
--------	-------	-----------	-------



UNIVERSIDAD AUTÓNOMA DE BAJA CALIFORNIA
FACULTAD DE INGENIERÍA, ARQUITECTURA Y DISEÑO



LABORATORIO DE ESTÁTICA
MANUAL DE PRÁCTICAS

NOMBRE DE LA ASIGNATURA	CLAVE ASIGNATURA	CARRERA	PLAN DE ESTUDIOS	PERIODO ESCOLAR
ESTÁTICA	11217	TRONCO COMÚN DE INGENIERÍA	2009-2	2011-2

SUBGRUPO	PRÁCTICA No.	NOMBRE DE LA PRÁCTICA	DURACIÓN (HORAS)
#	2	RESULTANTE DE DOS FUERZAS	2

MAESTRO QUE IMPARTE LA PRÁCTICA	.....
MAESTRO QUE IMPARTE LA TEORÍA	.....

Elaboración del manual: M.C. MIGUEL MARIO JUÁREZ VILLARREAL M.C. ALBERTO PARRA MEZA	Revisó: M.C. ELITANIA JIMÉNEZ GARCÍA
Profesor(es)	Coordinadora de Programa Educativo

1.- INTRODUCCIÓN:

Las cantidades físicas se clasifican generalmente en cantidades escalares y vectoriales. La diferencia es sencilla: una cantidad escalar (o escalar) es una con magnitud solamente (incluyendo unidades), por ejemplo, masa (30 kg), temperatura (20° C). Una cantidad vectorial (o vector, simplemente) por otro lado tiene además de magnitud, dirección y sentido.

ALUMNO	MATRÍCULA
--------	-------	-----------	-------

Dentro de éstas podemos mencionar: desplazamiento, velocidad, fuerza; por ejemplo una velocidad de 15 m/s norte o una fuerza de 10 N sobre el eje x.

Ya que los vectores tienen la propiedad de dirección, el método común de adición (la adición escalar), no es aplicable a cantidades vectoriales. Para encontrar la resultante o suma vectorial de dos o más vectores, usamos métodos particulares de adición vectorial que pueden ser gráficos o analíticos.

En esta práctica, se describirán varios de estos métodos e investigaremos la adición de fuerzas. Los resultados de los métodos gráficos y analíticos se compararán con resultados experimentales usando un arreglo de fuerzas (**mesa de fuerzas/ marco de fuerzas/tablero base**) Los arreglos experimentales de fuerzas ilustrarán físicamente los principios de los métodos de suma vectorial.

2.- OBJETIVO:

Luego de realizar este experimento y analizar los datos, el estudiante será capaz de:

- 1) Sumar experimentalmente un conjunto de vectores para hallar la resultante.
- 2) determinar las componentes rectangulares coordenadas de un vector.
- 3) comparar sus resultados con los obtenidos con los métodos gráfico y analítico.

3.-TEORÍA:

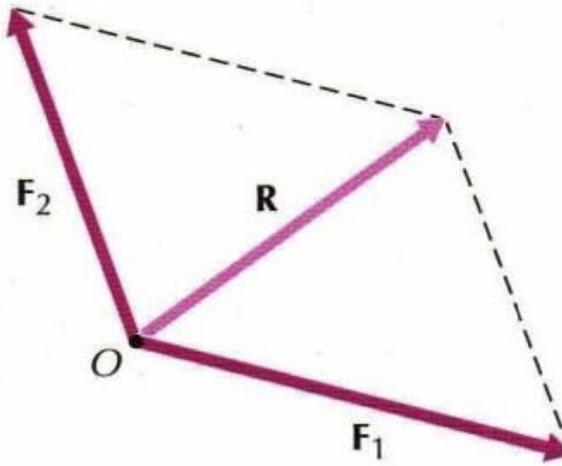
Métodos gráficos de adición vectorial:

Método del paralelogramo

Los vectores son representados gráficamente por segmentos de recta dirigidos (flechas). La longitud de la flecha es proporcional a la magnitud del vector. Se indican los vectores con un mismo origen y representados a escala y con las direcciones correspondientes, luego se trazan líneas paralelas a las líneas que definen los vectores, pasándolas por los extremos de estas. En el punto de cruce, se encuentra el extremo del vector resultante. Se mide su

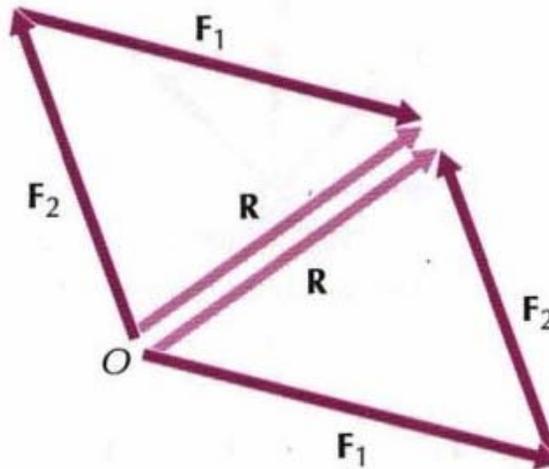
ALUMNO	MATRÍCULA
--------	-------	-----------	-------

longitud y con la escala correspondiente, se transforma a magnitud del vector; se mide el ángulo que forma con una de referencia.



Método del triángulo

Es una variación del método anterior, en este caso se representan gráficamente los vectores, poniendo uno a continuación del otro, es decir el punto extremo del primero, será el origen del segundo. Uniendo el origen del primero, con el extremo del segundo se tendrá la resultante de los dos vectores.

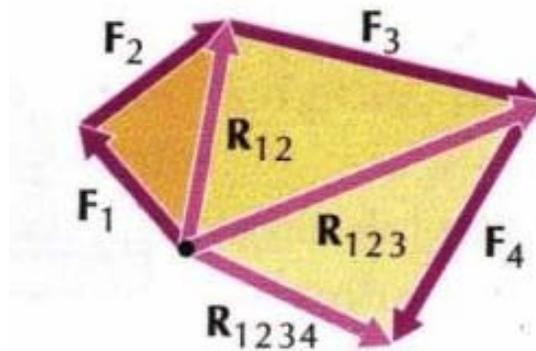


Método del polígono

Cuando se tienen más de dos vectores, se representan uno a continuación del otro y se tiene entonces la construcción de un polígono. Aquí,

ALUMNO	MATRÍCULA
--------	-------	-----------	-------

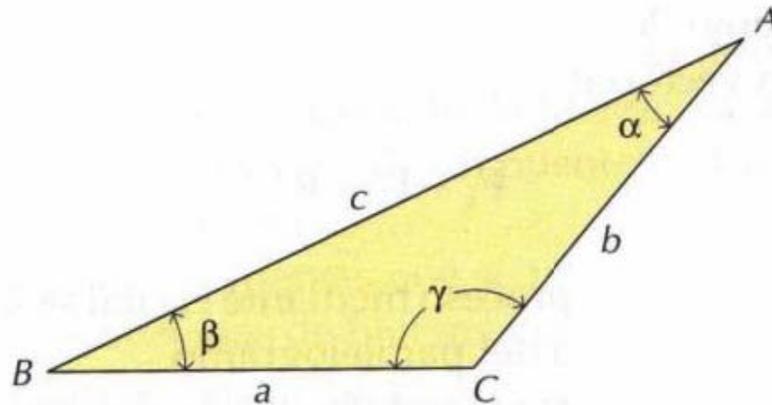
uniendo el punto inicial con el extremo del polígono, se obtiene el vector resultante.



Métodos analíticos de adición de vectores:

Método por trigonometría

Haciendo una representación similar al método del triángulo y usando las leyes de senos y del coseno, se obtienen los valores de magnitud y dirección del vector resultante.



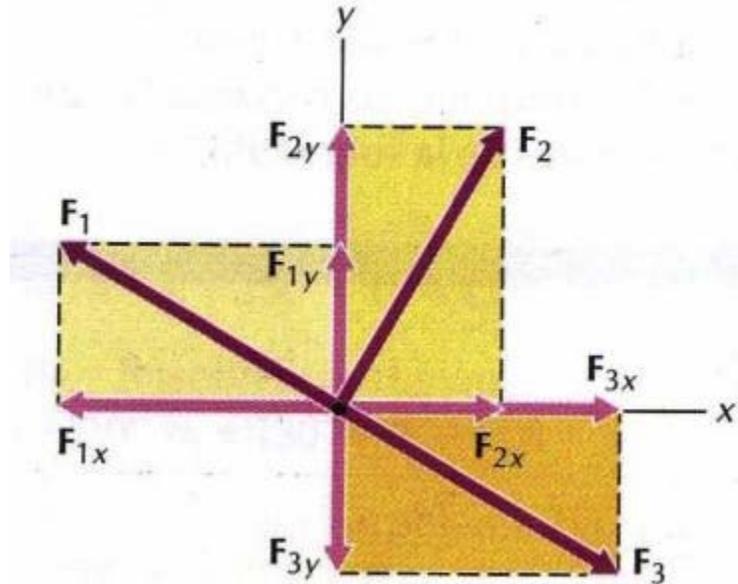
$$\frac{a}{\text{sen } \alpha} = \frac{b}{\text{sen } \beta} = \frac{c}{\text{sen } \gamma}$$

$$c^2 = a^2 + b^2 - 2ab \cos \gamma$$

ALUMNO	MATRÍCULA
--------	-------	-----------	-------

Método de las componentes rectangulares

Por este método, se obtienen primero las componentes rectangulares coordenadas de los vectores y se efectúa la suma de componentes en cada dirección, y por teorema de Pitágoras y alguna relación trigonométrica, se obtienen la magnitud y dirección de la resultante.



Método experimental:

La Mesa de Fuerzas/El Marco de Fuerzas/Tablero base

La mesa de fuerzas es un aparato que hace posible la determinación experimental de la resultante de fuerzas. La orilla de la mesa circular está calibrada en grados. Los pesos se aplican a un anillo central por medio de cuerdas que pasan por poleas y que están amarradas a ganchos o sujetas a pesas. La magnitud de la fuerza se cambia al agregar o remover pesas, y la dirección varía moviendo la posición de las poleas. La resultante de dos o más fuerzas (vectores) se encuentra balanceando las fuerzas con otra fuerza (pesos sobre un gancho) de modo que el anillo es centrado alrededor del perno central. La fuerza de balanceo no es la fuerza resultante \mathbf{R} sino la fuerza equilibrante \mathbf{E} , o la fuerza que balancea las otras fuerzas y mantiene el anillo en equilibrio.

La equilibrante es la fuerza de igual magnitud y dirección, pero de sentido contrario a la resultante (es decir $\mathbf{R} = -\mathbf{E}$). Por ejemplo, si la equilibrante

ALUMNO	MATRÍCULA
--------	-------	-----------	-------

tiene una magnitud de 3 N en la dirección de 225° en la escala circular, la resultante de las fuerzas tendrá una magnitud de 3 N en el sentido opuesto, $225^\circ - 180^\circ = 45^\circ$. Es evidente que la resultante no puede determinarse directamente de la mesa de fuerzas.

4.- PROCEDIMIENTO:

A).- EQUIPO:

Mesa de fuerzas/Tablero base/Marco de fuerzas

Poleas

pesas

B).- MATERIAL:

C).- DESARROLLO:

Prepare la mesa de fuerzas o el tablero base con poleas, cuerdas y pesos y realice los siguientes casos de adición de fuerzas

Suma de vectores 1:

Dados dos vectores de 2 N de magnitud cada uno y con direcciones 30° y 120° respectivamente, encuentre su suma o resultante $\mathbf{F} = \mathbf{F}_1 + \mathbf{F}_2$

Sobre la mesa de fuerzas, ajuste las poleas a 30° y 120° y agregue suficientes pesos para completar los 2 N en cada gancho.

Usando una tercera polea y suficientes pesos, determine la magnitud y dirección de la fuerza equilibrante que mantiene el anillo central en equilibrio alrededor del perno central. Anote en una hoja la magnitud y dirección de la resultante de las dos fuerzas. Recuerde que la resultante tiene la misma magnitud y dirección que la equilibrante, pero sentido contrario.

Suma de vectores 2:

Use ahora una fuerza \mathbf{F}_1 de 2 N a 20° y una fuerza \mathbf{F}_2 de 3 N a 80° y procediendo igual que en el caso anterior, encuentre la resultante.

Suma de vectores 3:

ALUMNO	MATRÍCULA
--------	-------	-----------	-------

Repita el procedimiento usando ahora $F_1 = 2 \text{ N}$ a 0° y $F_2 = 4 \text{ N}$ a 90° , encuentre la resultante.

5.- RESULTADOS:

Reporta tus resultados aquí y en la hoja anexa:

ALUMNO	MATRÍCULA
--------	-------	-----------	-------

6.- CONCLUSIONES:

(Anota aquí tus conclusiones)

7.- BIBLIOGRAFÍA o CONSULTAS:

Bedford, A. & W. Fowler. Mecánica para Ingeniería. Estática. Quinta Edición.
Pearson Ed. 2008

ALUMNO	MATRÍCULA
--------	-------	-----------	-------



UNIVERSIDAD AUTÓNOMA DE BAJA CALIFORNIA
FACULTAD DE INGENIERÍA, ARQUITECTURA Y DISEÑO



LABORATORIO DE ESTÁTICA
MANUAL DE PRÁCTICAS

NOMBRE DE LA ASIGNATURA	CLAVE ASIGNATURA	CARRERA	PLAN DE ESTUDIOS	PERIODO ESCOLAR
ESTÁTICA	11217	TRONCO COMÚN DE INGENIERÍA	2009-2	2011-2

SUBGRUPO	PRÁCTICA No.	NOMBRE DE LA PRÁCTICA	DURACIÓN (HORAS)
#	3	COMPONENTES DE UNA FUERZA	2

MAESTRO QUE IMPARTE LA PRÁCTICA	.....
MAESTRO QUE IMPARTE LA TEORÍA	.....

Elaboración del manual: M.C. MIGUEL MARIO JUÁREZ VILLARREAL M.C. ALBERTO PARRA MEZA	Revisó: M.C. ELITANIA JIMÉNEZ GARCÍA
Profesor(es)	Coordinadora de Programa Educativo

1. - INTRODUCCIÓN:

Se continuara con el estudio experimental de fuerzas y vectores, trabajando ahora en la obtención de las fuerzas componentes.

2.- OBJETIVO:

Luego de realizar este experimento y analizar los datos, el estudiante será capaz de:

ALUMNO	MATRÍCULA
--------	-------	-----------	-------

- 1) Obtener las componentes de una fuerza cualquiera, según dos direcciones dadas.
- 2) determinar las componentes rectangulares de un vector.
- 3) determinar las componentes rectangulares coordenadas de una fuerza.
- 4) comparar sus resultados con los obtenidos con los métodos gráfico y analítico

3. - TEORÍA:

(Leer Capítulo 2 del libro de texto Riley, W. & L. Sturges. Ingeniería Mecánica, Estática. Ed. Reverté. 1996)

Método experimental:

La Mesa de Fuerzas/El Marco de Fuerzas

La mesa de fuerzas es un aparato que hace posible la determinación experimental de las componentes de fuerzas. La orilla de la mesa circular esta calibrada en grados. Los pesos se aplican a un anillo central por medio de cuerdas que pasan por poleas y que están amarradas a ganchos o sujeta pesas. La magnitud de la fuerza se cambia al agregar o remover pesas, y la dirección varia moviendo la posición de las poleas. Las componentes de una fuerza (o vector) se encuentran balanceando las fuerzas con otra fuerza (pesos sobre un gancho) de modo que el anillo es centrado alrededor del perno central. La fuerza a balancear no es la fuerza sino su fuerza equilibrante **E**, y las fuerzas que balancean esa equilibrante son las fuerzas componentes y son las que mantienen el anillo en equilibrio.

La equilibrante es la fuerza de igual magnitud y dirección, pero de sentido contrario a la fuerza dada. Por ejemplo, si la fuerza tiene una magnitud de 3 N en la dirección de 225° en la escala circular, la equilibrante de esa fuerza será una fuerza de magnitud de 3 N en el sentido opuesto, $225^\circ - 180^\circ = 45^\circ$. Las fuerzas componentes se aplican según las direcciones o características dadas.

4. - PROCEDIMIENTO:

A).- EQUIPO:

ALUMNO	MATRÍCULA
--------	-------	-----------	-------

Mesa de fuerzas

Poleas

pesas

B).- **MATERIAL:**

C).- **DESARROLLO:**

Prepare la mesa de fuerzas con poleas, cuerdas y pesos y realice los siguientes casos de adición de fuerzas

Componentes de una fuerza 1:

Dada una fuerza de 3 N a 60° , obtenga las componentes en x y y

Ajuste las poleas a 240° , 90° y 0° en la mesa. Ponga un total de 3 N de peso en el gancho de la polea de 240° (esta fuerza es la equilibrante de F- 3N a 60°), que debe ser usada en la mesa en vez de la fuerza misma. Agregue pesos a los ganchos de 0° y 90° hasta que el sistema esté en equilibrio. Las fuerzas en 0° y 90° serán respectivamente las componentes F_x y F_y de la fuerza **F**. Registre sus valores en una hoja.

Componentes de una fuerza 2:

Dada una magnitud y dirección de una fuerza, obtenga sus componentes según dos direcciones dadas

Siga el mismo procedimiento que en el anterior caso, para la fuerza y direcciones de las componentes dadas por el profesor.

Componentes de una fuerza 3:

Dada una magnitud y dirección de una fuerza, obtenga sus componentes dados una magnitud y una dirección

Siga el mismo procedimiento que en el anterior caso, para las magnitudes y direcciones dadas por el profesor.

ALUMNO	MATRÍCULA
--------	-------	-----------	-------

5.- RESULTADOS:

Reporte sus resultados aquí y en la hoja anexa:

ALUMNO	MATRÍCULA
--------	-------	-----------	-------

6.- CONCLUSIONES:

(Anote aquí sus conclusiones)

7.- BIBLIOGRAFÍA o CONSULTAS:

Riley, W. & L. Sturges. Ingeniería Mecánica, Estática. Ed. Reverté. 1996

ALUMNO	MATRÍCULA
--------	-------	-----------	-------



UNIVERSIDAD AUTÓNOMA DE BAJA CALIFORNIA
FACULTAD DE INGENIERÍA, ARQUITECTURA Y DISEÑO



LABORATORIO DE ESTÁTICA
MANUAL DE PRÁCTICAS

NOMBRE DE LA ASIGNATURA	CLAVE ASIGNATURA	CARRERA	PLAN DE ESTUDIOS	PERIODO ESCOLAR
ESTÁTICA	11217	TRONCO COMÚN DE INGENIERÍA	2009-2	2011-2

SUBGRUPO	PRÁCTICA No.	NOMBRE DE LA PRÁCTICA	DURACIÓN (HORAS)
#	4	EQUILIBRIO DE FUERZAS EN EL PLANO	2

MAESTRO QUE IMPARTE LA PRÁCTICA	.....
MAESTRO QUE IMPARTE LA TEORÍA	.....

Elaboración del manual: M.C. MIGUEL MARIO JUÁREZ VILLARREAL M.C. ALBERTO PARRA MEZA	Revisó: M.C. ELITANIA JIMÉNEZ GARCÍA
Profesor(es)	Coordinadora de Programa Educativo

1. - INTRODUCCIÓN:

El concepto de equilibrio de fuerzas desde luego está muy ligado al de adición de fuerzas, ya que la condición necesaria y suficiente para que un sistema de fuerzas concurrentes este en equilibrio se requiere que la suma de fuerzas sea igual a cero. En la presente práctica, se seguirá con el tratamiento experimental de sistemas de fuerzas y el establecimiento del equilibrio.

ALUMNO	MATRÍCULA
--------	-------	-----------	-------

2.- OBJETIVO:

Establecer experimentalmente el equilibrio de sistemas de fuerzas coplanar concurrentes.

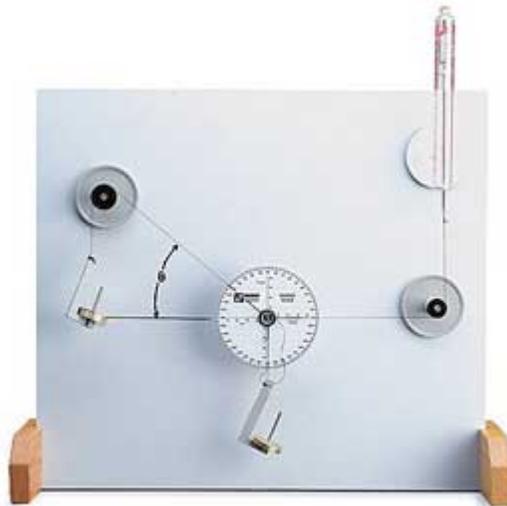
3.- TEORÍA:

Leer p. ej. Capítulo 3 de Bedford, A. & W. Fowler. Mecánica para Ingeniería, Estática. Quinta Ed. 2008.

4.- PROCEDIMIENTO:

A).- EQUIPO:

Tablero base PASCO ME-9299^a



Pesas

Poleas

Dinamómetros

Anillo de fuerzas

Cordel de cáñamo

B).- MATERIAL:

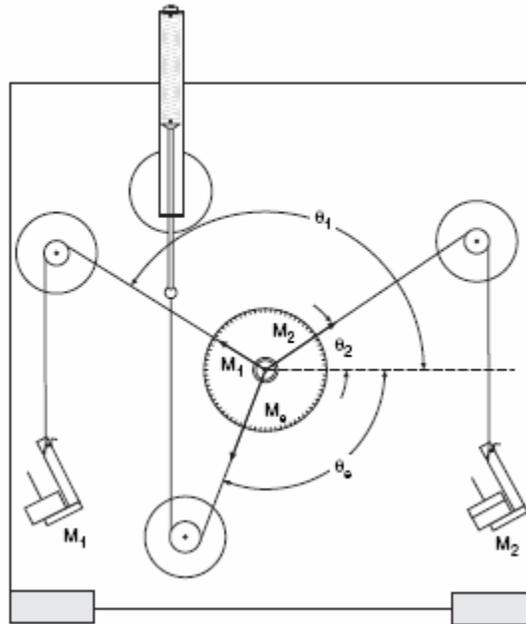
Hoja con escala en grados

ALUMNO	MATRÍCULA
--------	-------	-----------	-------

C).- **DESARROLLO:**

Monte el equipo en la forma en que se muestra en la figura, use las poleas y las pesas de modo que las fuerzas conocidas F_1 y F_2 jalen al anillo de fuerzas. Asegure este con un perno para evitar que sea desplazado. El perno introduce una fuerza que es exactamente opuesta a la resultante de F_1 y F_2 .

Ajuste el dinamómetro, para determinar la magnitud de F_e . Como se muestra en la figura, mantenga el dinamómetro verticalmente y mueva la polea para dirigir la fuerza en la dirección deseada. Acerque o aleje el dinamómetro de la polea para variar la magnitud de la fuerza. Ajuste la polea y el dinamómetro para que el anillo permanezca centrado en el perno.



Para minimizar los efectos de fricción en las poleas, golpee ligeramente el tablero, cada vez que se cambie de lugar cualquier componente, ello hará que el anillo tenga su posición de equilibrio.

Registre las magnitudes de las fuerzas F_1 , F_2 y F_e , en Newtons (incluya el peso de los colgadores); también anote los ángulos que cada vector forma con la línea de cero grados en la escala.

Use los valores anotados para en una hoja de papel dibujar esos vectores. Use una escala de fuerzas apropiada (p ej. 2 cm/Newton) y trace las magnitudes de cada vector con la longitud correspondiente, marque cada línea e indique la magnitud de la fuerza que representa.

En su diagrama, use el método del paralelogramo para dibujar la fuerza resultante de F_1 y F_2 y registre la magnitud en su diagrama.

Cheque si su resultado coincide con el medido experimentalmente, en caso contrario, puede determinar en qué consiste el error?

Varié ahora las magnitudes y direcciones de las fuerzas F_1 y F_2 y repita el experimento.

ALUMNO	MATRÍCULA
--------	-------	-----------	-------

5.- RESULTADOS:

Reporte sus resultados aquí y en la hoja anexa:

ALUMNO	MATRÍCULA
--------	-------	-----------	-------

6.- CONCLUSIONES:

(Anota aquí tus conclusiones)

7.- BIBLIOGRAFÍA o CONSULTAS:

Bedford, A. & W. Fowler. Mecánica para Ingeniería, Estática. Quinta Ed. 2008.

Instructivo y manual de experimentos PASCO del modelo ME-9299A. Pasco Scientific.

ALUMNO	MATRÍCULA
--------	-------	-----------	-------



UNIVERSIDAD AUTÓNOMA DE BAJA CALIFORNIA
FACULTAD DE INGENIERÍA, ARQUITECTURA Y DISEÑO



LABORATORIO DE ESTÁTICA
MANUAL DE PRÁCTICAS

NOMBRE DE LA ASIGNATURA	CLAVE ASIGNATURA	CARRERA	PLAN DE ESTUDIOS	PERIODO ESCOLAR
ESTÁTICA	11217	TRONCO COMÚN DE INGENIERÍA	2009-2	2011-2

SUBGRUPO	PRÁCTICA No.	NOMBRE DE LA PRÁCTICA	DURACIÓN (HORAS)
#	5	EQUILIBRIO DE FUERZAS EN EL ESPACIO	2

MAESTRO QUE IMPARTE LA PRÁCTICA	.....
MAESTRO QUE IMPARTE LA TEORÍA	.....

Elaboración del manual: M.C. MIGUEL MARIO JUÁREZ VILLARREAL M.C. ALBERTO PARRA MEZA	Revisó: M.C. ELITANIA JIMÉNEZ GARCÍA
Profesor(es)	Coordinadora de Programa Educativo

1.- INTRODUCCIÓN:

El equilibrio de sistemas de fuerzas en el espacio tridimensional, a menudo resulta un tema un poco árido para el estudiante, por la dificultad de visualización de las direcciones de las fuerzas involucradas. En la presente práctica, se pretende subsanar dicha dificultad a través de experimentos sencillos.

ALUMNO	MATRÍCULA
--------	-------	-----------	-------

2.- OBJETIVO:

Al terminar de realizar esta práctica, el alumno deberá ser capaz de trabajar con sistemas tridimensionales de fuerzas concurrentes.

3.- TEORÍA:

Ver capítulos 2.3 y 3.3 del libro Bedford, A. & W. Fowler. Mecánica para Ingeniería. Estática. Quinta Edición. Pearson ED. 2008.

4.- PROCEDIMIENTO:

A).- EQUIPO:

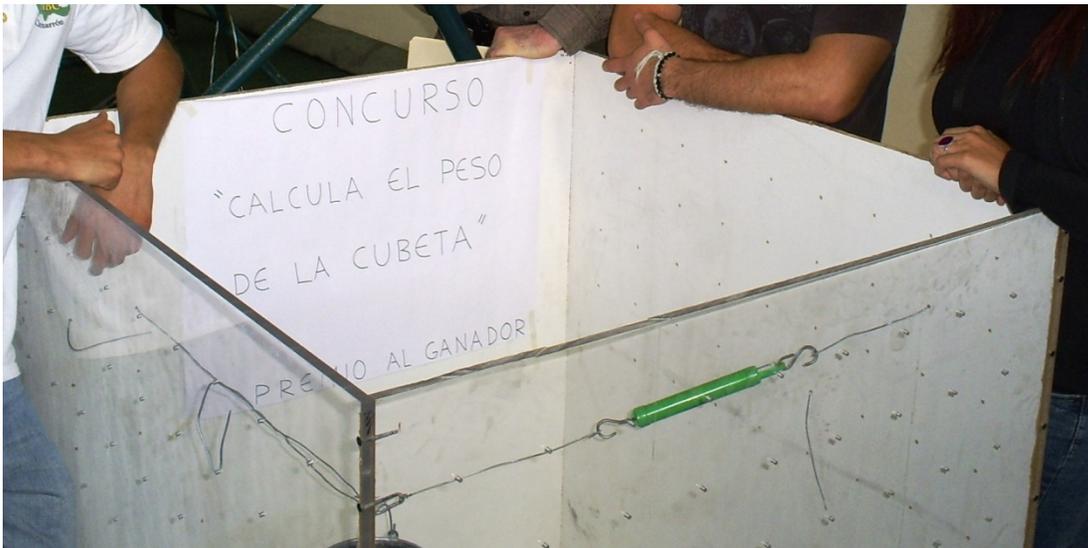
Marco metálico para fuerzas en 3D



Cadenas metálicas

ALUMNO	MATRÍCULA
--------	-------	-----------	-------

Estructura de acrílico para fuerzas en 3D



Cubeta metálica

Cinta métrica dinamómetros

Báscula

B).- **MATERIAL:**

Grava

C).- **DESARROLLO:**

Llene la cubeta con la grava y pese el conjunto. Con dos cadenas, suspenda la cubeta de dos diferentes puntos de la parte superior del marco, o de la estructura de acrílico. Utilice dos cadenas cortas para unir las con un dinamómetro y colgar un extremo a otro punto del marco y el otro al punto de soporte de la cubeta.

Tome un sistema de referencia y mida las distancias correspondientes para poder ubicar los diferentes puntos (donde están suspendidas las cadenas y el punto de unión de estas con la cubeta. Además, lea y registre la fuerza en la última cadena y compare su valor con el que se obtendría teóricamente.

Cambie varias veces el peso de la cubeta y los puntos de sujeción de las cadenas, efectuando el registro, los cálculos y las comparaciones correspondientes.

ALUMNO	MATRÍCULA
--------	-------	-----------	-------

5.- RESULTADOS:

Reporte sus resultados aquí y en la hoja anexa:

ALUMNO	MATRÍCULA
--------	-------	-----------	-------

6.- CONCLUSIONES:

(Anoté aquí sus conclusiones)

7.- BIBLIOGRAFÍA o CONSULTAS:

Bedford, A. & W. Fowler. Mecánica para Ingeniería. Estática. Quinta Edición.
Pearson ED. 2008.

ALUMNO	MATRÍCULA
--------	-------	-----------	-------



UNIVERSIDAD AUTÓNOMA DE BAJA CALIFORNIA
FACULTAD DE INGENIERÍA, ARQUITECTURA Y DISEÑO



LABORATORIO DE ESTÁTICA
MANUAL DE PRÁCTICAS

NOMBRE DE LA ASIGNATURA	CLAVE ASIGNATURA	CARRERA	PLAN DE ESTUDIOS	PERIODO ESCOLAR
ESTÁTICA	11217	TRONCO COMÚN DE INGENIERÍA	2009-2	2011-2

SUBGRUPO	PRÁCTICA No.	NOMBRE DE LA PRÁCTICA	DURACIÓN (HORAS)
#	6	MOMENTOS DE FUERZAS	2

MAESTRO QUE IMPARTE LA PRÁCTICA	.....
MAESTRO QUE IMPARTE LA TEORÍA	.....

Elaboración del manual: M.C. MIGUEL MARIO JUÁREZ VILLARREAL M.C. ALBERTO PARRA MEZA	Revisó: M.C. ELITANIA JIMÉNEZ GARCÍA
Profesor(es)	Coordinadora de Programa Educativo

1.- INTRODUCCIÓN:

En anteriores prácticas se ha trabajado con fuerzas, obteniendo sus componentes y estableciendo el equilibrio, en el caso de sistemas concurrentes. Para el caso del cuerpo rígido, la condición de equilibrio requiere que el momento de las fuerzas sea igual a cero. Ello implica que el cuerpo rígido no gire o rote. En esta sesión se empezara a investigar las fuerzas que

ALUMNO	MATRÍCULA
--------	-------	-----------	-------

causan rotación en cuerpos rígidos y en consecuencia se maneja un concepto nuevo, como es el momento de una fuerza.

2.- OBJETIVO:

El objetivo de esta práctica es que el alumno entienda el concepto de momento de fuerza y su efecto sobre el cuerpo rígido.

3.-TEORÍA:

Ver capítulo 4 del libro Hibbeler, R. Mecánica vectorial para ingenieros. Estática. Décima edición. Pearson Ed. 2004

4.- PROCEDIMIENTO:

A).- EQUIPO:

Tablero base PASCO ME-9299A

Pivote

Pesos

Barra articulada

Colgador de pesos

B).- MATERIAL:

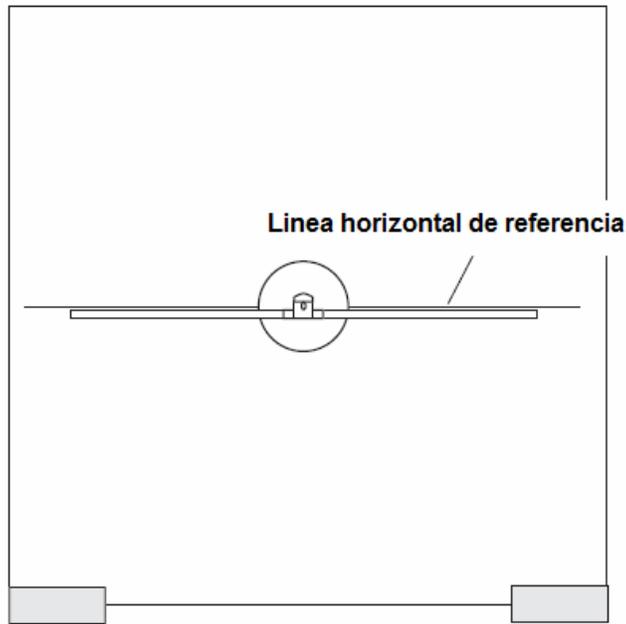
Marcador no permanente

tape

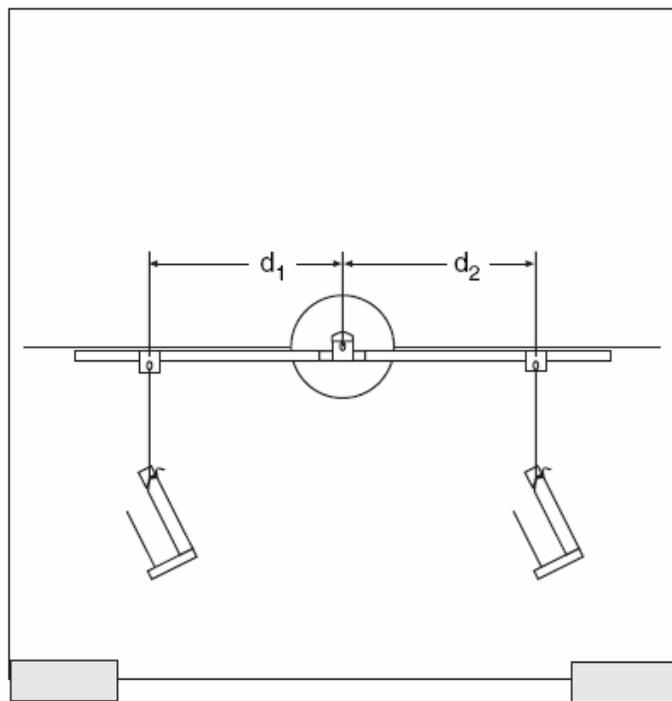
C).- DESARROLLO:

Usando el marcador, dibuje una línea horizontal en el tablero base, luego ponga el equipo como se muestra en la figura, ajuste la barra en el pivote, hasta que la barra este perfectamente balanceada. Use la línea horizontal trazada como referencia.

ALUMNO	MATRÍCULA
--------	-------	-----------	-------



Deslice un retenedor de plástico con un gancho en cada extremo de la barra, luego cuelgue un soporte (o colgador) para pesas de cada gancho. Ponga un colgador aproximadamente a la mitad entre el pivote y el extremo de la barra. Cuelgue el otro soporte en la barra y deslice el retenedor en la barra hasta que éste esté balanceada.



ALUMNO	MATRÍCULA
--------	-------	-----------	-------

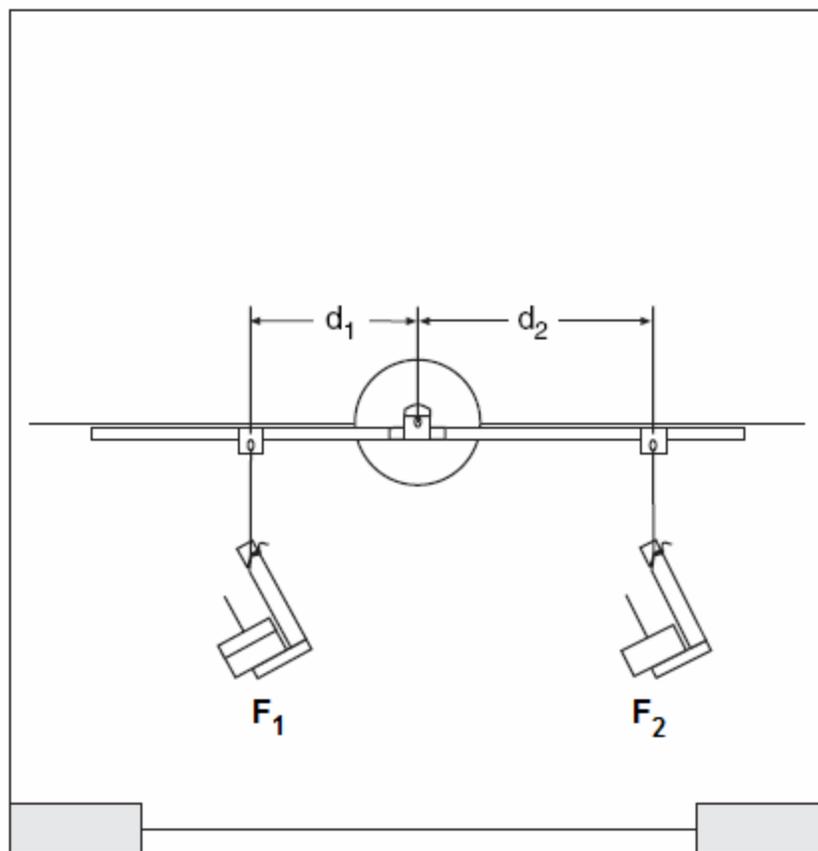
Mida las distancias d_1 y d_2 , desde el pivote hasta cada retenedor y anótelas.

Ponga una pesa pequeña e igual en cada colgador. Esta la barra aun en equilibrio?.

Agregue otra pesa a un colgador. Intente balancear la barra moviendo el otro retenedor.

Ponga una pesa más grande al primer colgador (M_1) y coloque el retenedor a la mitad entre el pivote y un extremo de la barra. Coloque varios pesos en el otro colgador y deslícelo sobre la barra hasta obtener el equilibrio, en cada combinación anote el peso y la distancia a la que se coloque y regístrelo en una tabla. Tome al menos cinco lecturas con diferentes valores de M_2 y d_2

Para mejor aproximación agregue el peso de cada retenedor y colgador cuando determine F_1 y F_2 .



Use la formula $M_1 = F_1 d_1$, y $M_2 = F_2 d_2$, para calcular los momentos de cada fuerza con respecto al pivote y anotarlos en su tabla. Compare los diferentes valores.

ALUMNO	MATRÍCULA
--------	-------	-----------	-------

5.- RESULTADOS:

Reporta tus resultados aquí y en la hoja anexa:

ALUMNO	MATRÍCULA
--------	-------	-----------	-------

6.- CONCLUSIONES:

(Anota aquí tus conclusiones)

7.- BIBLIOGRAFÍA o CONSULTAS:

Hibbeler, R. Mecánica vectorial para ingenieros. Estática. Décima edición.
Pearson Ed. 2004

ALUMNO	MATRÍCULA
--------	-------	-----------	-------



UNIVERSIDAD AUTÓNOMA DE BAJA CALIFORNIA
FACULTAD DE INGENIERÍA, ARQUITECTURA Y DISEÑO



LABORATORIO DE ESTÁTICA
MANUAL DE PRÁCTICAS

NOMBRE DE LA ASIGNATURA	CLAVE ASIGNATURA	CARRERA	PLAN DE ESTUDIOS	PERIODO ESCOLAR
ESTÁTICA	11217	TRONCO COMÚN DE INGENIERÍA	2009-2	2011-2

SUBGRUPO	PRÁCTICA No.	NOMBRE DE LA PRÁCTICA	DURACIÓN (HORAS)
#	7	POLEAS	2

MAESTRO QUE IMPARTE LA PRÁCTICA	.....
MAESTRO QUE IMPARTE LA TEORÍA	.....

Elaboración del manual: M.C. MIGUEL MARIO JUÁREZ VILLARREAL M.C. ALBERTO PARRA MEZA	Revisó: M.C. ELITANIA JIMÉNEZ GARCÍA
Profesor(es)	Coordinadora de Programa Educativo

1.-INTRODUCCIÓN:

Una polea es una rueda con un borde ranurado que puede usarse para cambiar la dirección de una cuerda o cable. Generalmente se considera que la tensión es la misma en ambos lados de una polea, lo cual es cierto cuando la polea puede girar libremente y la cuerda esta estacionaria, o cuando se hace girar la polea con velocidad constante.

2.- OBJETIVO:

En esta práctica se usaran diferentes arreglos de poleas, para que el alumno vea y sienta la diferencia al levantar un objeto con la ayuda de este gran invento.

ALUMNO	MATRÍCULA
--------	-------	-----------	-------

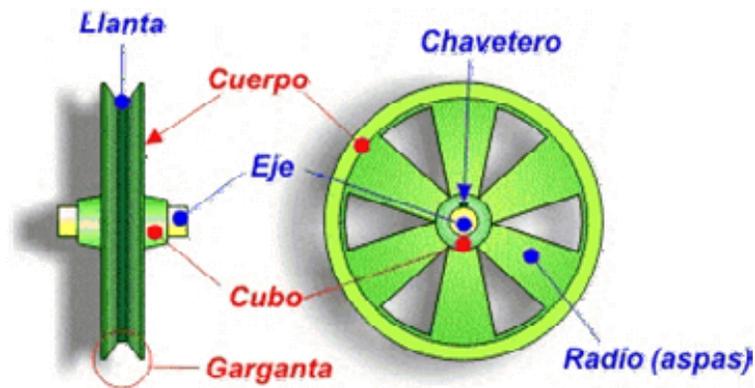
3.-TEORÍA:

(Tomado de:

http://concurso.cnice.mec.es/cnice2006/material107/operadores/ope_polea.htm)

Las **poleas** son ruedas que tienen el perímetro exterior diseñado especialmente para facilitar el contacto con cuerdas o correas.

En toda polea se distinguen tres partes: **cuerpo, cubo y garganta**.

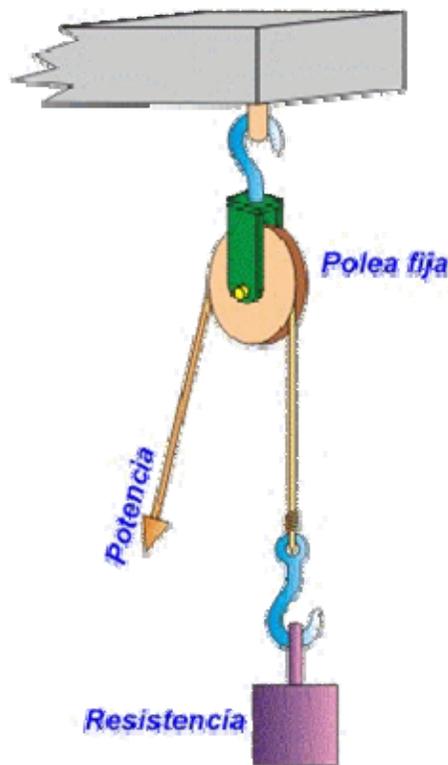


- El **cuerpo** es el elemento que une el cubo con la garganta. En algunos tipos de poleas está formado por radios o aspas para reducir peso y facilitar la ventilación de las máquinas en las que se instalan.
- El **cubo** es la parte central que comprende el agujero, permite aumentar el grosor de la polea para aumentar su estabilidad sobre el eje. Suele incluir un **chavetero** que facilita la unión de la polea con el eje o árbol (para que ambos giren solidarios).
- La **garganta** (o **canal**) es la parte que entra en contacto con la *cuerda* o la *correa* y está especialmente diseñada para conseguir el mayor agarre posible. La parte más profunda recibe el nombre de **llanta**. Puede adoptar distintas formas (plana, semicircular, triangular...) pero la más empleada hoy día es la **trapezoidal**.

ALUMNO	MATRÍCULA
--------	-------	-----------	-------

Las poleas empleadas para tracción y elevación de cargas tienen el perímetro **acanalado** en forma de **semicírculo** (para alojar cuerdas), mientras que las empleadas para la transmisión de movimientos entre ejes suelen tenerlo **trapezoidal o plano** (en automoción también se emplean correas *estriadas y dentadas*)

Básicamente la polea se utiliza para *cambiar la dirección de una fuerza* mediante **cuerdas**, entonces se habla de una polea de cable que puede emplearse bajo la forma de **polea fija**, **polea móvil** o **polipasto**. Su utilidad se centra en la elevación de cargas (pastecas, grúas, ascensores...), cierre de cortinas, movimiento de puertas automáticas, etc.



La **polea de cable** es un tipo de polea cuya *garganta (canal)* ha sido diseñada expresamente para facilitar su contacto con cuerdas, por tanto suele tener forma semicircular. La misión de la cuerda (cable) es transmitir una *potencia* (un movimiento o una fuerza) entre sus extremos.

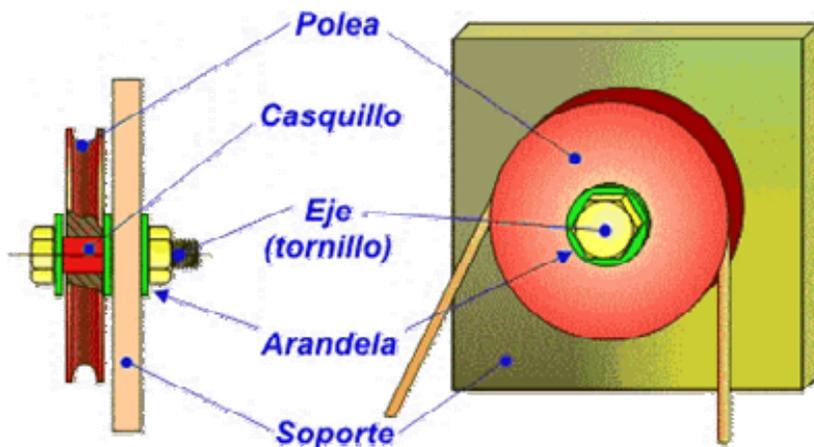
El mecanismo resultante de la unión de una *polea de cable* con

ALUMNO	MATRÍCULA
--------	-------	-----------	-------

una *cuerda* se denomina **aparejo de poleas**.

Esta polea podemos encontrarla bajo dos formas básicas: como polea simple y como polea de gancho.

Una **polea simple** es, básicamente, una polea que está unida a otro operador a través del propio eje. Siempre va acompañada, al menos, de un **soporte** y un **eje**.

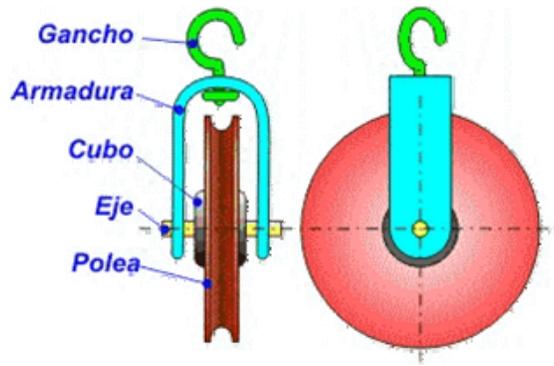


- El *soporte* es el que aguanta todo el conjunto y lo mantiene en una posición fija en el espacio. Forma parte del otro operador al que se quiere mantener unida la polea (pared, puerta del automóvil, carcasa del video...).
- El *eje* cumple una doble función: *eje de giro* de la polea y *sistema de fijación* de la polea al soporte (suele ser un tirafondo, un tornillo o un remache).

La **polea de gancho** es una variación de la *polea simple* consistente en sustituir el soporte por una **armadura** a la que se le añade un **gancho**; el resto de los elementos básicos (eje, polea y demás accesorios) son similares a la anterior.

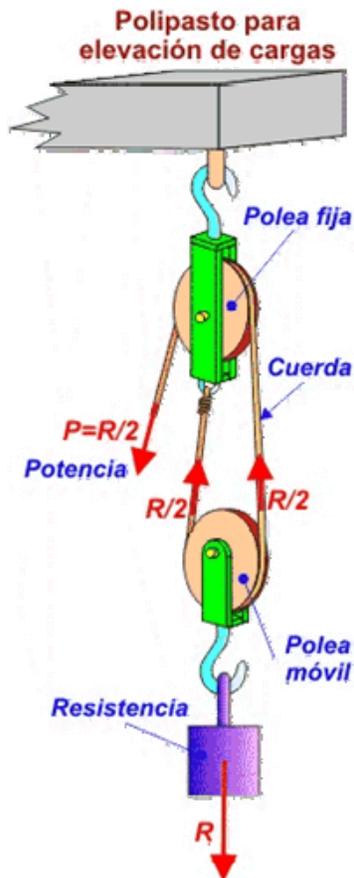
El *gancho* es un elemento que facilita la conexión de la "*polea de gancho*" con otros operadores mediante una unión rápida y segura. En algunos casos se sustituye el gancho por un tornillo o un tirafondo.

ALUMNO	MATRÍCULA
--------	-------	-----------	-------



El **aparejo de poleas** (combinación de *poleas de cable y cuerda*) se emplea bajo la forma de **polea fija**, **polea móvil** o **polipasto**:

El polipasto es una combinación de poleas fijas y móviles. Debido a que tiene *ganancia mecánica* su principal utilidad se centra en la elevación o movimiento de cargas. La podemos encontrar en grúas, ascensores, montacargas, tensores



ALUMNO	MATRÍCULA
--------	-------	-----------	-------

4.- PROCEDIMIENTO:

A).- EQUIPO:

Marco formado con barras circulares

Poleas simples

Polipastos

Pesos

Dinamómetro

B).- MATERIAL:

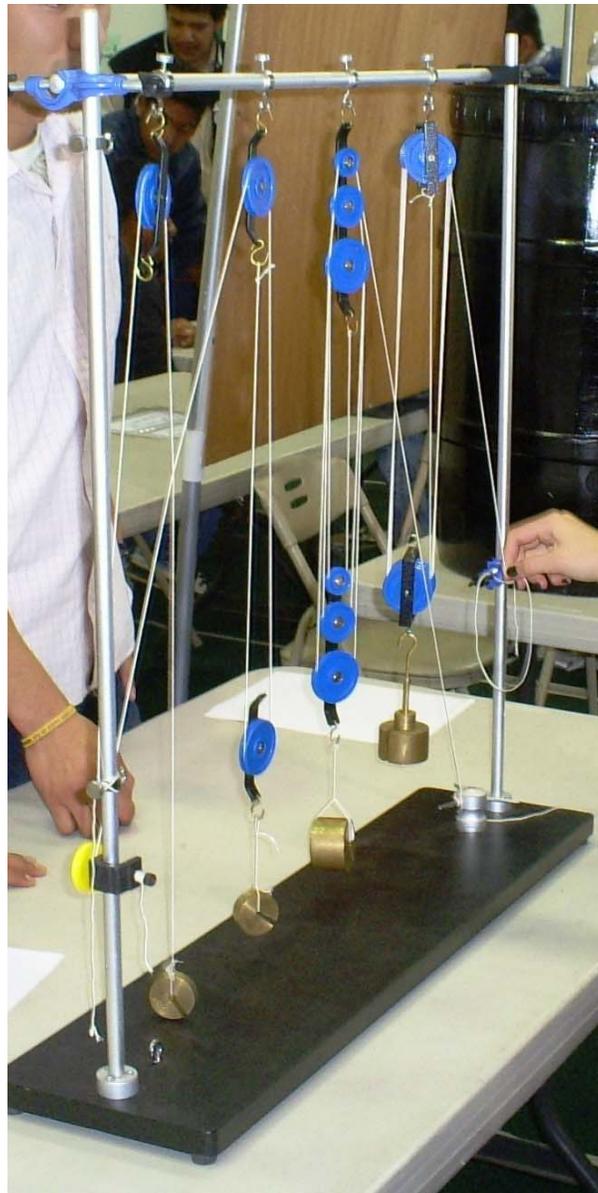
C).- DESARROLLO:

Luego de armar el marco, cuelgue una polea simple, pásese el cordón de cáñamo por la garganta y cuelgue un peso conocido por un extremo y amarre un dinamómetro al otro extremo, jalando este en diferentes direcciones, note que el valor de la fuerza medida no cambia aun al cambiar la dirección en que se aplique la fuerza.

Repita el procedimiento pero ahora usando dos poleas acopladas, note como cambia el valor de la tensión en el cordón.

Intente ahora levantar el peso pero usando ahora un polipasto, observe y registre el valor de la tensión en el cordón.

ALUMNO	MATRÍCULA
--------	-------	-----------	-------



5.- RESULTADOS:

Reporta tus resultados aquí y en la hoja anexa:

ALUMNO	MATRÍCULA
--------	-------	-----------	-------

6.- CONCLUSIONES:

(Anote aquí sus conclusiones)

7.- BIBLIOGRAFÍA o CONSULTAS:

Bedford, A. & W. Fowler. Mecánica para Ingeniería. Estática. Quinta Edición.
Pearson Ed. 2008

ALUMNO	MATRÍCULA
--------	-------	-----------	-------



UNIVERSIDAD AUTÓNOMA DE BAJA CALIFORNIA
FACULTAD DE INGENIERÍA, ARQUITECTURA Y DISEÑO



LABORATORIO DE ESTÁTICA
MANUAL DE PRÁCTICAS

NOMBRE DE LA ASIGNATURA	CLAVE ASIGNATURA	CARRERA	PLAN DE ESTUDIOS	PERIODO ESCOLAR
ESTÁTICA	11217	TRONCO COMÚN DE INGENIERÍA	2009-2	2011-2

SUBGRUPO	PRÁCTICA No.	NOMBRE DE LA PRÁCTICA	DURACIÓN (HORAS)
#	8	CENTROIDES	2

MAESTRO QUE IMPARTE LA PRÁCTICA	.....
MAESTRO QUE IMPARTE LA TEORÍA	.....

Elaboración del manual: M.C. MIGUEL MARIO JUÁREZ VILLARREAL M.C. ALBERTO PARRA MEZA	Revisó: M.C. ELITANIA JIMÉNEZ GARCÍA
Profesor(es)	Coordinadora de Programa Educativo

1. -INTRODUCCIÓN:

El centro de gravedad de un cuerpo rígido, es el punto donde una sola fuerza W (peso del cuerpo) se puede aplicar para representar el efecto de atracción de la Tierra. En el caso de una placa plana homogénea de espesor uniforme, el centro de gravedad G de la placa coincide con el centroide C del área de la placa. El centroide es un punto que define el centro geométrico de un objeto. Su localización puede determinarse a partir de fórmulas semejantes a las utilizadas para determinar el centro de gravedad o el centro de masa del

ALUMNO	MATRÍCULA
--------	-------	-----------	-------

cuerpo, el centroide nos ayuda a encontrar el punto en el que se concentra las fuerzas que actúan sobre una figura irregular, o figuras geométricas no muy conocidas, por ejemplo el centroide nos ayudaría a encontrar el punto en el que se concentran las fuerzas de un puente.

2.- OBJETIVO:

Localizar experimentalmente el centro de gravedad de placas delgadas y comparar con la forma teórica de obtenerlo.

3.-TEORÍA:

Previo a la realización de la práctica, se recomienda al alumno leer el capítulo 7 del texto Bedford, A. & W. Fowler. Mecánica para Ingeniería. Estática. Quinta Edición. Pearson Ed. 2008

4.- PROCEDIMIENTO:

A).- EQUIPO:

un escalímetro o flexómetro,
un pequeño peso

B).- MATERIAL:

Una pieza de cartón o papel cascarón con una figura compuesta, previamente preparada,
un marcador,
un clavo delgado o aguja
un pedazo de cordel de cáñamo,

C).- DESARROLLO:

Mida con cuidado las dimensiones de la figura, anotando en una hoja las características del área. Calcule la posición del centroide del área. Midiendo con cuidado, marque por ambos lados de la placa, la posición del centroide . Realice los siguientes experimentos:

ALUMNO	MATRÍCULA
--------	-------	-----------	-------

a) Equilibre la placa sobre un dedo y observe que lo hace sobre el centroide. Explique el resultado de este experimento, haciendo un diagrama de cuerpo libre de la placa.

b) Ate el peso a un extremo de la cuerda, haciendo un pequeño lazo en el otro extremo. Con la aguja o clavo delgado, haga una pequeña perforación a la placa en un lugar diferente al centroide. Sostenga la aguja horizontalmente de modo que la placa cuelgue libremente. Use el lazo para colgar el peso del clavo, note que la cuerda pasa por el centroide de la placa. Repita este experimento, pasando la aguja por diferentes puntos a la vez. Explique el resultado de este experimento, haciendo un diagrama de cuerpo libre de la placa.

c) sostenga la placa de modo que el plano de ésta sea vertical, y láncela hacia arriba haciéndola girar como un frisbee. Observe que la placa gira alrededor de su centroide.

5.- RESULTADOS:

Reporta tus resultados aquí y en la hoja anexa:

ALUMNO	MATRÍCULA
--------	-------	-----------	-------

6.- CONCLUSIONES:

(Anote aquí sus conclusiones)

7.- BIBLIOGRAFÍA o CONSULTAS:

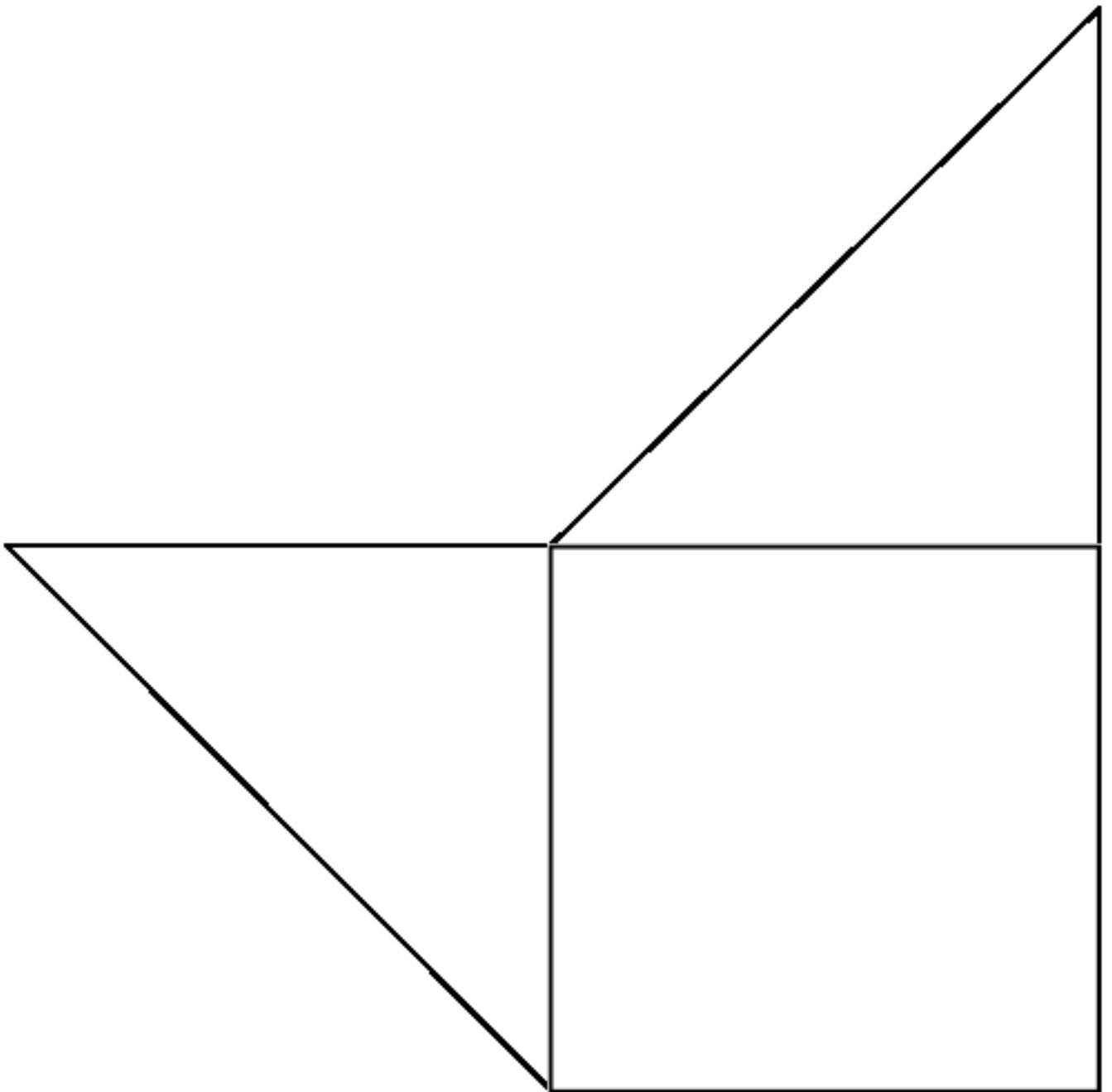
Bedford, A. & W. Fowler. Mecánica para Ingeniería. Estática. Quinta Edición.
Pearson Ed. 2008

ALUMNO	MATRÍCULA
--------	-------	-----------	-------

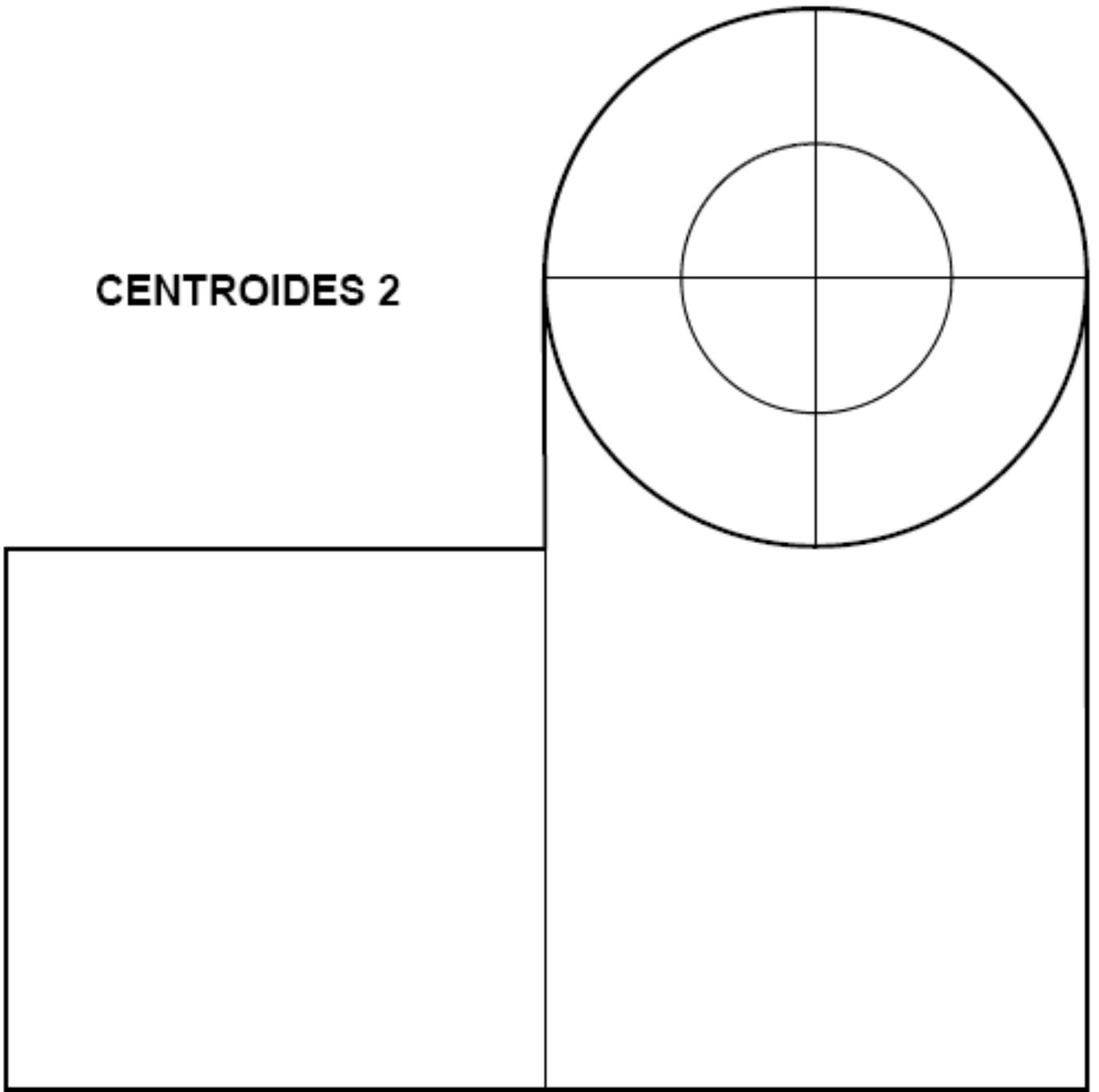
Anexos:

ALUMNO	MATRÍCULA
--------	-------	-----------	-------

CENTROIDES 1



CENTROIDES 2

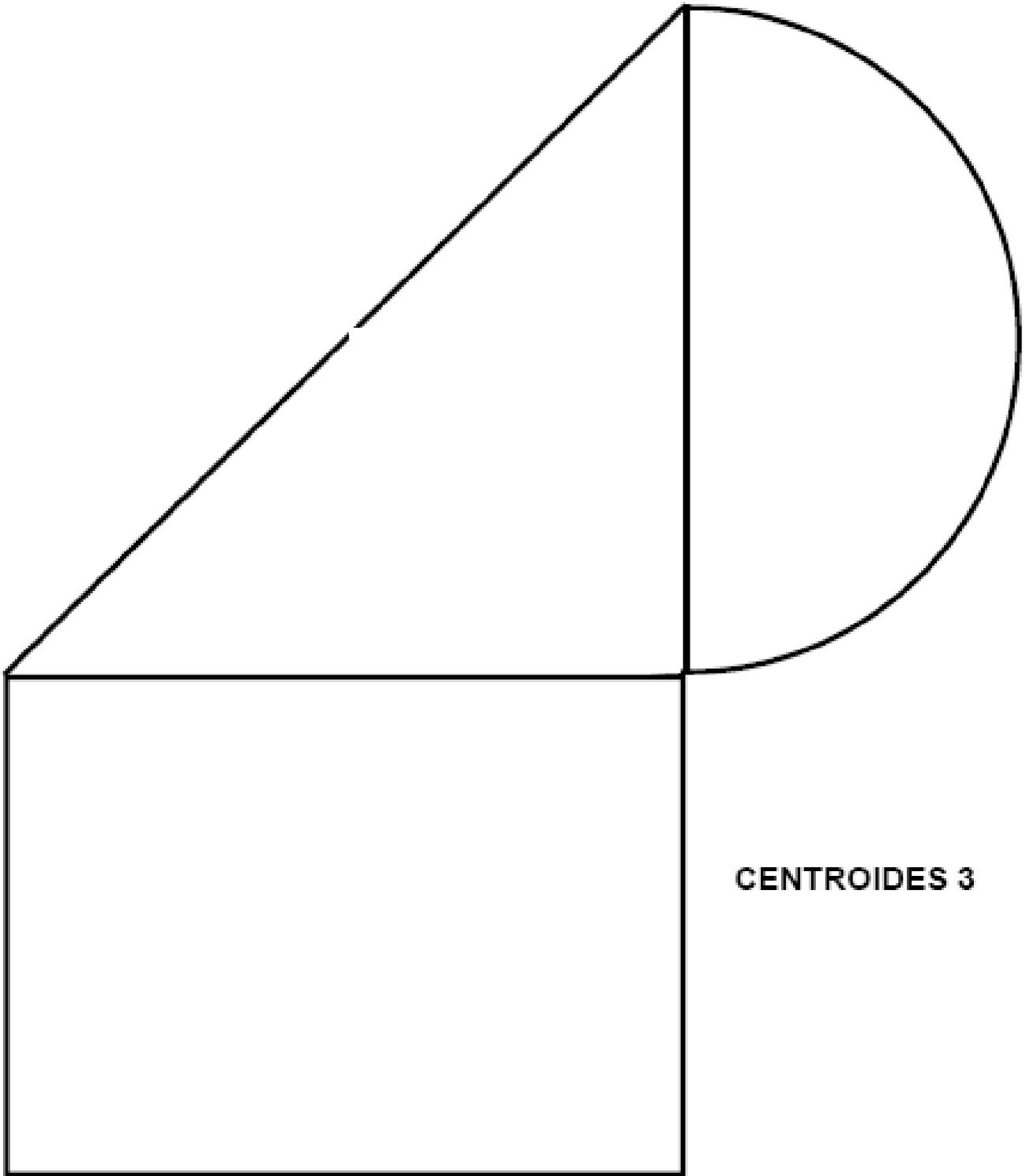


ALUMNO

.....

MATRÍCULA

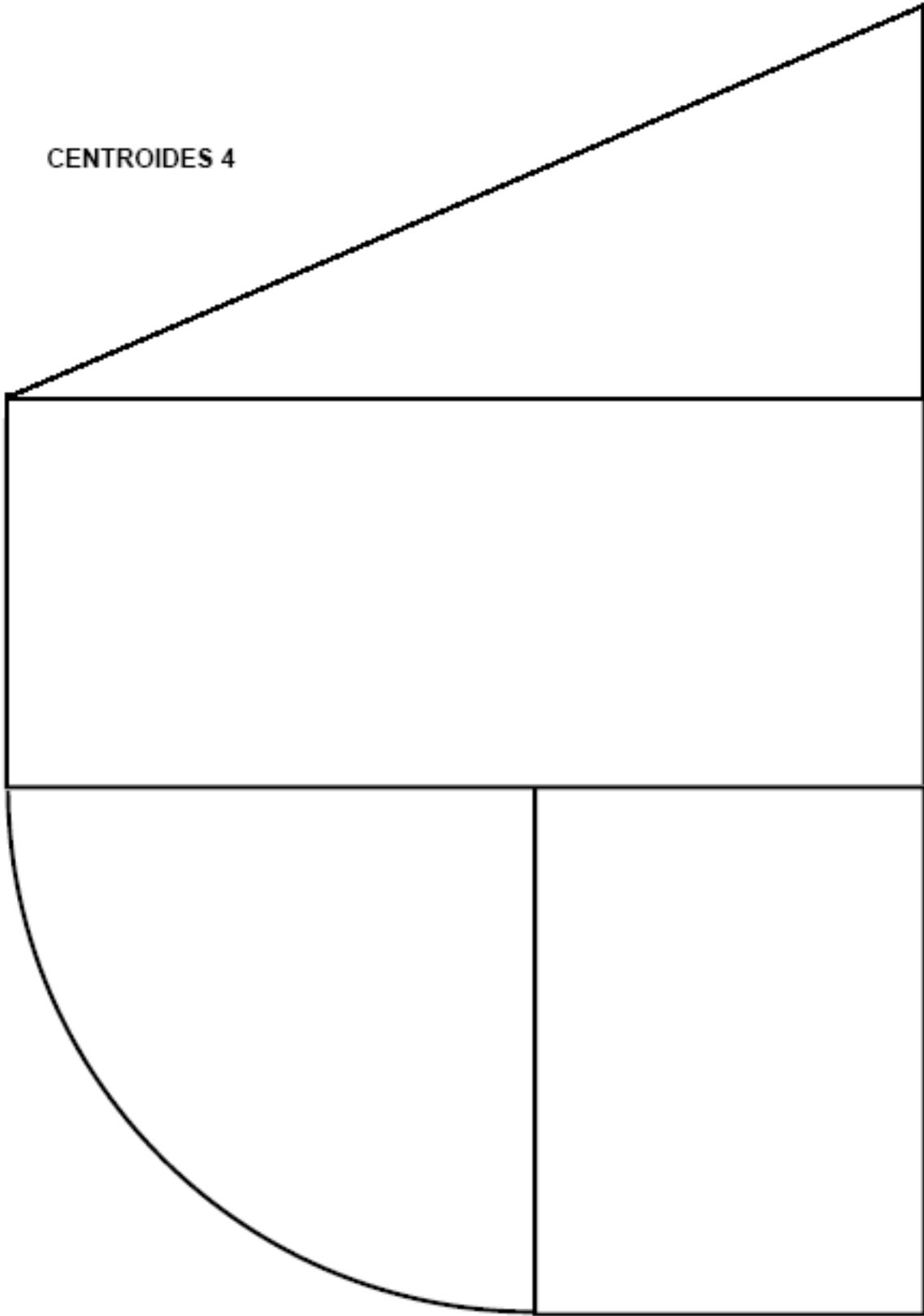
.....



CENTROIDES 3

ALUMNO	MATRÍCULA
--------	-------	-----------	-------

CENTROIDES 4



ALUMNO	MATRÍCULA
--------	-------	-----------	-------



UNIVERSIDAD AUTÓNOMA DE BAJA CALIFORNIA
FACULTAD DE INGENIERÍA, ARQUITECTURA Y DISEÑO



LABORATORIO DE ESTÁTICA
MANUAL DE PRÁCTICAS

NOMBRE DE LA ASIGNATURA	CLAVE ASIGNATURA	CARRERA	PLAN DE ESTUDIOS	PERIODO ESCOLAR
ESTÁTICA	11217	TRONCO COMÚN DE INGENIERÍA	2009-2	2011-2

SUBGRUPO	PRÁCTICA No.	NOMBRE DE LA PRÁCTICA	DURACIÓN (HORAS)
#	9	ARMADURAS I	2

MAESTRO QUE IMPARTE LA PRÁCTICA	.....
MAESTRO QUE IMPARTE LA TEORÍA	.....

Elaboración del manual: M.C. MIGUEL MARIO JUÁREZ VILLARREAL M.C. ALBERTO PARRA MEZA	Revisó: M.C. ELITANIA JIMÉNEZ GARCÍA
Profesor(es)	Coordinadora de Programa Educativo

1.-INTRODUCCIÓN:

Una armadura es un arreglo triangular de barras, que sirven para soportar cargas y transmitir las a los apoyos. En la presente práctica se trabajara en la conformación de este tipo de estructuras, determinándose experimentalmente las fuerzas que se generan en las diferentes barras.

ALUMNO	MATRÍCULA
--------	-------	-----------	-------

2.- OBJETIVO:

Formar diferentes armaduras planas sencillas, medir fuerzas en algunas barras y comparar con análisis teórico y computacional.

3.-TEORÍA:

Una armadura es un ensamble triangular que distribuye cargas a los soportes por medio de una combinación de miembros conectados por juntas articuladas, configurados en triángulos, de manera que idealmente todos se encuentren trabajando en compresión o en tensión pura y que todas las fuerzas de empuje se resuelvan internamente. En la práctica, algunos esfuerzos de flexión pueden ocurrir como resultado de la fricción de las juntas y de las cargas distribuidas aplicadas a los miembros entre las juntas; generalmente, estos esfuerzos son menores comparados con las fuerzas axiales y, por lo común, se ignoran para propósitos analíticos. El triángulo es la unidad geométrica básica de la armadura; es una forma única, ya que no se puede cambiar sin que cambie la longitud de sus lados aun cuando las juntas estén articuladas. Todos los otros polígonos articulados son inestables.

Si un cable se suspende entre dos puntos de anclaje, el empuje horizontal es resistido por los soportes. Si la configuración se cambia de manera que un soporte esté articulado y el otro esté apoyado en un rodillo se vuelve inestable. Ambos soportes pueden resistir reacciones verticales, y el apoyo articulado puede resistir reacciones horizontales, pero el apoyo de rodillo será jalado hacia el centro por el empuje horizontal del cable. Para resistir este empuje, se puede agregar un puntal horizontal. Este ensamble se comporta como una armadura simple debido a su geometría triangular, a sus conexiones articuladas y a la resistencia interna al empuje. Si el ensamble de una figura se invirtiera, las fuerzas de tensión y de compresión se invertirían. Los elementos de la armadura de arriba y de abajo se denominan cuerdas superiores e inferiores, respectivamente. Todos los elementos entre las cuerdas superiores e inferiores son elementos de red. Las armaduras planas tienen todos sus elementos en un solo plano, mientras que las armaduras espaciales los tienen en una sola configuración tridimensional. Tanto las armaduras planas como las tridimensionales salvan claros solo en una dirección.

ALUMNO	MATRÍCULA
--------	-------	-----------	-------

Tipos de armaduras.

Las formas perimetales de la mayoría de las armaduras planas son triangulares, rectangulares, arqueadas o lenticulares. Estas formas perimetales están invariablemente descompuestas en unidades triangulares más pequeñas. Todos los elementos no tienen continuidad en las juntas y todas las juntas se comportan como si estuvieran articuladas.

4.- PROCEDIMIENTO:

A).- **EQUIPO:**

Conjunto de barras y nodos de plástico PASCO ME-6990

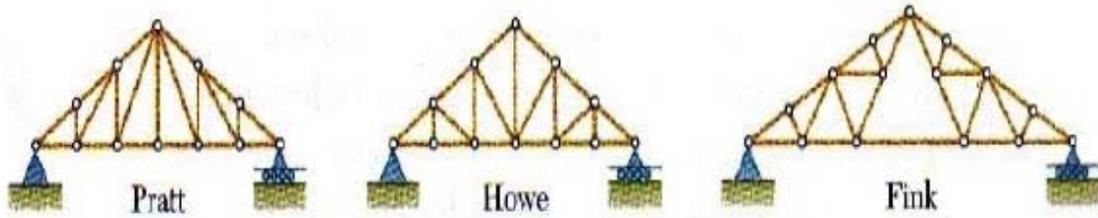
Conjunto de celdas de carga y amplificador PASCO PS-2199

B).- **MATERIAL:**

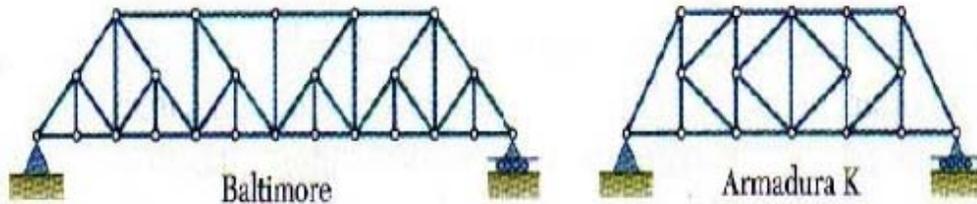
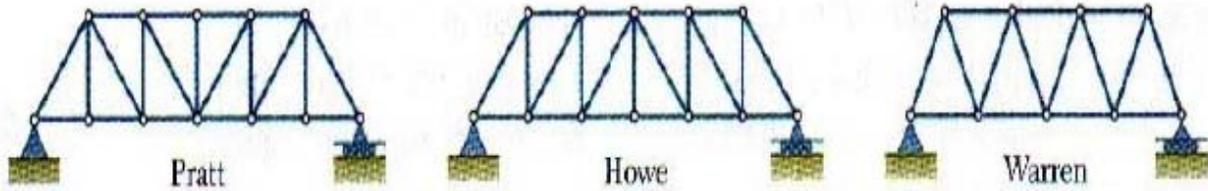
C).- **DESARROLLO:**

Seleccione algún tipo de estructura de las mostradas anteriormente y con las piezas de plástico recibidas forme su armadura. En los miembros donde desee medir la fuerza generada, utilice una celda de carga y conéctela a un amplificador.

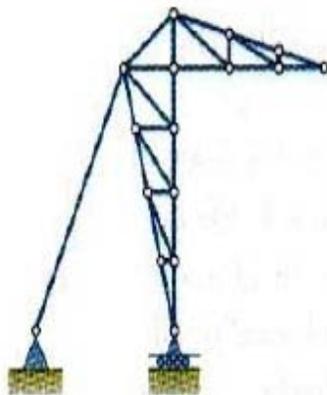
ALUMNO	MATRÍCULA
--------	-------	-----------	-------



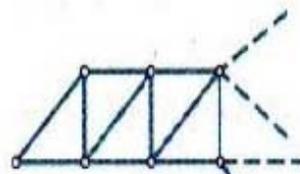
Armaduras típicas para techo



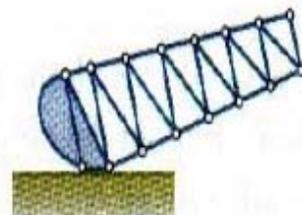
Armaduras típicas para puentes



Estadio



Parte de una armadura en voladizo



Basculante

Otros tipos de armaduras

ALUMNO	MATRÍCULA
--------	-------	-----------	-------

ARMADURAS PLANAS



Pratt



Parker



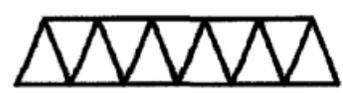
K



Howe



Lomo de camello



Warren



Fink



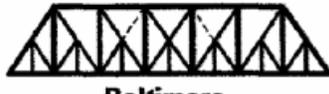
Pratt de doble intersección



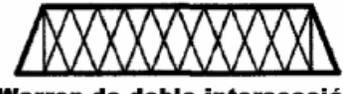
Warren con verticales



Arco



Baltimore



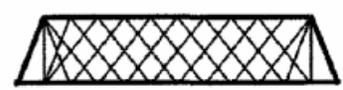
Warren de doble intersección



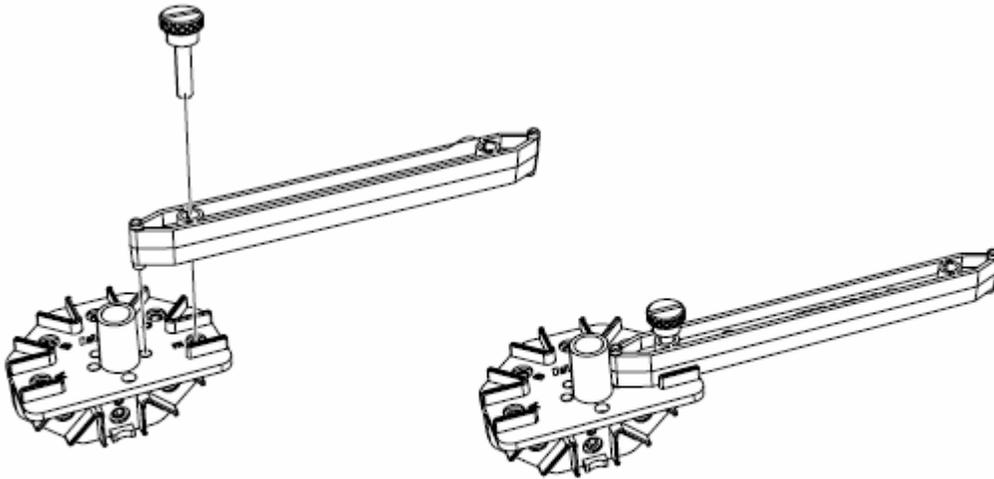
Wadell "A"



Pennsylvania

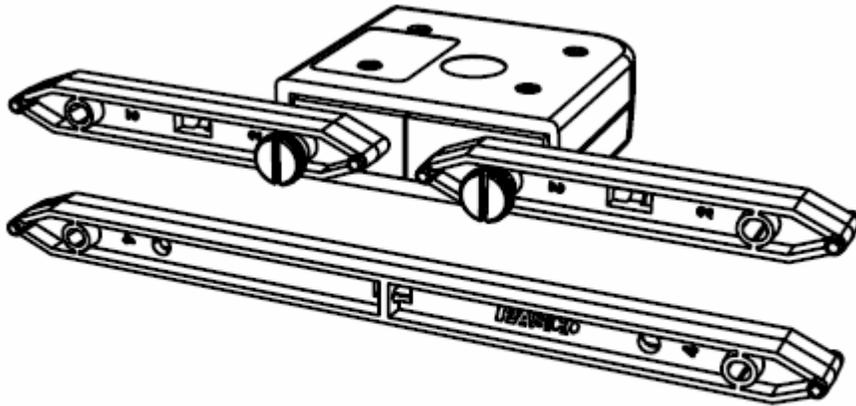


Lattice



Forma de conectar las barras al nodo

ALUMNO	MATRÍCULA
--------	-------	-----------	-------



Modo de colocacion de celda de carga

Aplice carga en algunos nodos y mida la fuerza generada en las barras con celda de carga. Compare sus resultados con los que se obtendrían teóricamente. Puede use para ello el programa disponible gratuitamente en: <http://www.jhu.edu/virtlab/bridge/bridge.htm> de la Universidad Johns Hopkins o alguno similar.



ALUMNO	MATRÍCULA
--------	-------	-----------	-------

5.- RESULTADOS:

Reporta tus resultados aquí y en la hoja anexa:

ALUMNO	MATRÍCULA
--------	-------	-----------	-------

6.- CONCLUSIONES:

(Anote aquí sus conclusiones)

7.- BIBLIOGRAFÍA o CONSULTAS:

Bedford, A. & W. Fowler. Mecánica para Ingeniería. Estática. Quinta Edición.
Pearson Ed. 2008

Pasco Truss Set ME-6991 Instruction Manual. Disponible en www.pasco.com

ALUMNO	MATRÍCULA
--------	-------	-----------	-------



UNIVERSIDAD AUTÓNOMA DE BAJA CALIFORNIA
FACULTAD DE INGENIERÍA, ARQUITECTURA Y DISEÑO



LABORATORIO DE ESTÁTICA
MANUAL DE PRÁCTICAS

NOMBRE DE LA ASIGNATURA	CLAVE ASIGNATURA	CARRERA	PLAN DE ESTUDIOS	PERIODO ESCOLAR
ESTÁTICA	11217	TRONCO COMÚN DE INGENIERÍA	2009-2	2011-2

SUBGRUPO	PRÁCTICA No.	NOMBRE DE LA PRÁCTICA	DURACIÓN (HORAS)
#	10	ARMADURAS II	2

MAESTRO QUE IMPARTE LA PRÁCTICA	.....
MAESTRO QUE IMPARTE LA TEORÍA	.....

Elaboración del manual: M.C. MIGUEL MARIO JUÁREZ VILLARREAL M.C. ALBERTO PARRA MEZA	Revisó: M.C. ELITANIA JIMÉNEZ GARCÍA
Profesor(es)	Coordinadora de Programa Educativo

1. - INTRODUCCIÓN:

Con armaduras planas se pueden formar estructuras que den solución a diferentes problemas de ingeniería, se pueden usar como estructuras de soporte de techos en edificación o en la construcción de puentes. En la presente práctica se continuara con el estudio de armaduras.

2.- OBJETIVO:

Medir fuerzas y deformaciones en puentes formado con armaduras planas.

ALUMNO	MATRÍCULA
--------	-------	-----------	-------

3.-TEORÍA:

Leer p. ej. Capítulo 6 de Bedford, A. & W. Fowler. Mecánica para Ingeniería, Estática. Quinta Ed. 2008.

4.- PROCEDIMIENTO:

A).- EQUIPO:

Conjunto de barras y conectores de plástico de Estructuras Avanzadas de PASCO ME-6992A

B).- MATERIAL:

C).- DESARROLLO:

Se formaran varios equipos para trabajar en la construcción de puentes con armaduras y que se utilicen para alguno de las siguientes tareas:

- Salvar un claro de 60 cm, Encontrar el miembro con la mayor fuerza de compresión y cambiar el diseño para minimizar la máxima fuerza de compresión.
- Salvar un claro determinado con un puente que tenga la menor deflexión bajo la carga dada, el puente que tenga la deflexión mas pequeña, será la ganadora.

5.- RESULTADOS:

Anote aquí su diseño y reporte sus resultados aquí y en la hoja anexa:

ALUMNO	MATRÍCULA
--------	-------	-----------	-------

6.- CONCLUSIONES:

(Anota aquí tus conclusiones)

7.- BIBLIOGRAFÍA o CONSULTAS:

Bedford, A. & W. Fowler. Mecánica para Ingeniería, Estática. Quinta Ed. 2008.

Instructivo Advanced Structures Set de PASCO modelo ME-6992A. Pasco Scientific.

ALUMNO	MATRÍCULA
--------	-------	-----------	-------