

tar m_2) la aceleración a_T y a_E , también aumentaban, manteniendo constante la masa m (En este caso, la masa m_1 del carrito).

Entre más pequeño sea el % de error de cada prueba, más cerca estuvimos del experimento ideal, en el que, las fricciones hayan sido mínimas.

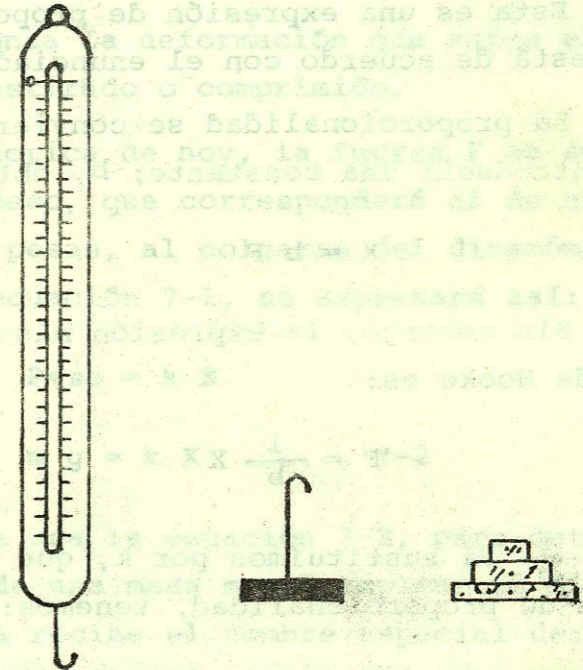
PRACTICA No. 7

TITULO: Resortes de Dinamómetros.

OBJETIVO: Determinar la constante de fuerza de un resorte perteneciente a un dinamómetro.

MATERIAL: Un dinamómetro, un portapesas, un juego de pesas y una escala milimétrica.

DIBUJO GENERAL DEL EQUIPO A USAR



INTRODUCCION.- Robert Hooke, en sus investigaciones sobre cuerpos elásticos, como los resortes, - encontró que: La deformación sufrida por un cuerpo elástico, era proporcional a la fuerza aplicada. Este enunciado recibe el nombre de Ley de Hooke.

Matemáticamente, esta Ley se puede expresar así:

$$X \propto F$$

Esta es una expresión de proporcionalidad -- que está de acuerdo con el enunciado.

La proporcionalidad se convierte en ecuación al introducir una constante; b, obteniéndose:

$$X = b F$$

Sin embargo, la expresión más común de la -- Ley de Hooke es:

$$F = \frac{1}{b} X$$

y si $\frac{1}{b}$ la sustituimos por k, que es otra constante de proporcionalidad, tenemos:

$$F = kX \quad \dots\dots 7-1$$

Siendo F, la fuerza aplicada al resorte.

k es la constante de proporcionalidad, llamada constante de fuerza del resorte. Para resortes delgados, k adquiere valores pequeños, mientras -- que, para resortes gruesos, la constante adquiere valores mayores. Los dinamómetros empleados para medir pesos grandes usan resortes gruesos, mientras que los dinamómetros usados en los Laboratorios utilizan resortes delgados, pues comunmente se miden pesos ligeros, como se verá en ésta práctica.

X representa la deformación que sufre el resorte al ser estirado o comprimido.

En la práctica de hoy, la fuerza F se sustituirá por el peso, que corresponderá al de un portapesas y sus pesas, al colgarse del dinamómetro, entonces, la ecuación 7-1, se expresará así:

$$\text{Peso} = k X \quad \dots\dots 7-2$$

o bien;

Cuando se usa la ecuación 7-2, para determinar el valor de una masa m, al emplear un dinamómetro, la masa recibe el nombre especial de: Masa gravitacional, recibiendo el mismo nombre al usar balanzas para medir las masas.

Los dinamómetros para su mejor resultado, -- han de utilizarse en posición vertical, pues en -- ésta posición han sido calibrados.

Despejemos la constante de fuerza de los resortes de la ecuación 7-2:

$$k = \frac{m g}{X} \quad \dots\dots 7-3$$

Esta será la ecuación para calcular la constante de fuerza de cualesquier resorte. Las unidades de k se deducen fácilmente de su ecuación, al sustituir mg por sus unidades y al sustituir X -- por sus unidades. Por ejemplo, en el sistema --- M.K.S., las unidades de mg son Newtons y las unidades de X son Metros, entonces, las unidades de k en dicho sistema serán: Newton/Metro.

DESARROLLO DE LA PRACTICA.- Coloquemos el dinamómetro a usar, en posición vertical, ajustando a -- cero de su escala, la lengüeta **indicadora** o índice.

Si el dinamómetro a usar, no trae una escala milimétrica a un lado de su escala propia, habrá necesidad entonces de colocar una, con el fin de medir la deformación X de su resorte, al colgarle el portapesas y sus pesas.

Una vez cumplido con lo anterior, el dinamómetro ya estará listo para comenzar la práctica.

Pués bien, se le irán colgando, primero el -- portapesas y luego pesas, anotando en cada caso -- la lectura en gramos que nos da directamente el índice del dinamómetro, sobre su escala propia. A la vez, el mismo índice nos dará la deformación X o alargamiento del resorte.

Con los datos experimentales obtenidos, llenar las dos primeras columnas de la siguiente tabla:

TABLA 7-1

Prueba	m (grs)	X (Cm)	k ($\frac{\text{dinas}}{\text{Cm}}$)
1			
2			
3			
4			
5			

La práctica se dá por terminada, al completar las dos columnas primeras, en sus cinco pruebas.

TAREA PARA TU CASA.- Completarás la tabla al calcular la constante k, de cada prueba, usando la -- ecuación 7-3, en la cual, el valor de la gravedad g, se tomará como: $980 \frac{\text{Cm}}{\text{Seg}^2}$, que al ser multipli

cada por la masa gravitacional m expresada en gramos, obtendrás como unidades: Dinas, en el sistema C.G.S., y como X está expresada en centímetros, las unidades de k serán: dinas/Cm.

La constante de fuerza promedio \bar{k} del resorte, se obtendrá usando la siguiente expresión:

$$\bar{k} = \frac{\sum k}{5} = \frac{k_1 + k_2 + k_3 + k_4 + k_5}{5}$$

Resultando: $\bar{k} = \frac{\text{dinas}}{\text{Cm}}$

$\sum k$ significa, sumar las 5 constantes obtenidas en la tabla.

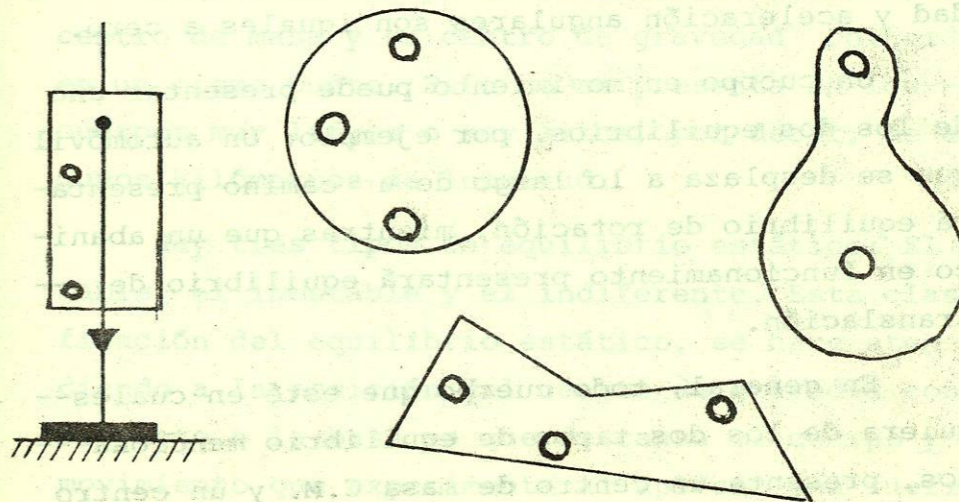
PRACTICA No. 8

TITULO.- Equilibrio Estático.

OBJETIVO.- Determinación del centro de gravedad de placas de madera de forma regular e irregular, y hacer algunas demostraciones de los tipos de equilibrio estático.

MATERIAL.- Placas de Madera de forma regular e irregular, un hilo, una plomada, un soporte, una pinza para soporte, una varilla y una placa de forma irregular con dos agujeros: uno en el centro de gravedad y otro cerca del borde.

DIBUJO GENERAL DEL EQUIPO A USAR



1020126606

INTRODUCCION.- En ésta práctica nos iniciaremos - en el estudio de la Estática, la cual es una rama de la Mecánica, que trata sobre el reposo de los cuerpos.

Al reposo se le llama también: Equilibrio es tático.

Un cuerpo estará en reposo cuando presenta - equilibrio de translación y equilibrio de rota--- ción.

El cuerpo estará en equilibrio de transla--- ción cuando no cambia de lugar o de posición, caracterizándose porque su velocidad y aceleración son iguales a cero.

El cuerpo estará en equilibrio de rotación - cuando no gira, caracterizándose porque su veloci--- dad y aceleración angulares son iguales a cero.

Un cuerpo en movimiento puede presentar uno de los dos equilibrios, por ejemplo: Un automóvil que se desplaza a lo largo de un camino presentará equilibrio de rotación, mientras que un abanico en funcionamiento presentará equilibrio de --- translación.

En general, todo cuerpo que esté en cuales--- quiera de los dos tipos de equilibrio menciona--- dos, presenta un centro de masa C.M. y un centro

de gravedad c.g.

El centro de masa se define como: Un punto - del cuerpo en el cual se considera concentrada to da su masa.

El centro de gravedad se define como: Un pun- to del cuerpo en el cual se aplica la fuerza gra- vitatoria resultante de todas las fuerzas gravita- torias que obran sobre cada una de sus partículas: Atomos o Moléculas.

La fuerza resultante que obra sobre el c.g. de un cuerpo, apunta siempre verticalmente hacia abajo, dirigida hacia el centro de la tierra. Di- cha fuerza recibe el nombre especial de: Peso del cuerpo.

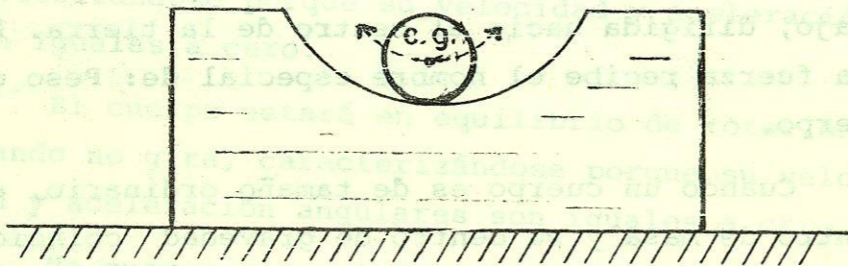
Cuando un cuerpo es de tamaño ordinario, su centro de masa y su centro de gravedad coinciden en un mismo punto. Esto no se presenta en los --- cuerpos muy largos o muy altos, por decir, de al- gunos kilómetros de longitud.

Hay tres tipos de equilibrio estático: El es table, el inestable y el indiferente. Esta clasi- ficación del equilibrio estático, se hace aten--- diendo a la posición del centro de gravedad con - respecto a la base en que descansa el cuerpo y al movimiento que experimenta al aplicar una fuerza

al cuerpo para hacerlo girar. A continuación se aclarará cada uno de los tipos de equilibrio.

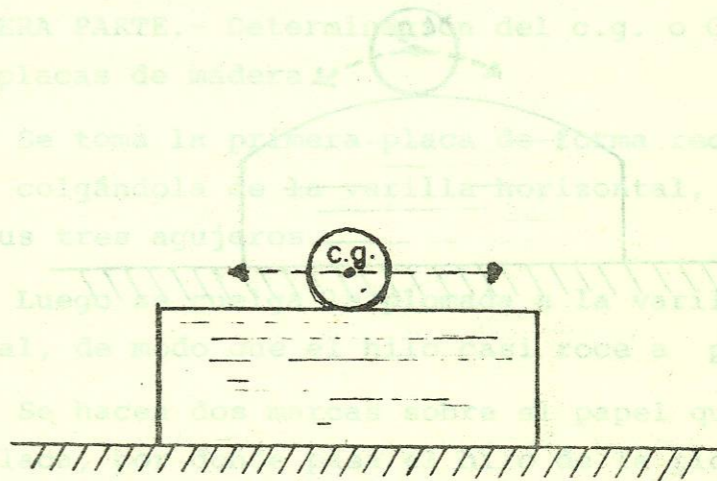
1.- EQUILIBRIO ESTABLE.- El centro de gravedad está muy cerca de la superficie terrestre, o bien, al mover al cuerpo, su c.g. se eleva de su posición inicial.

En la siguiente figura se muestra una canica en equilibrio estable.



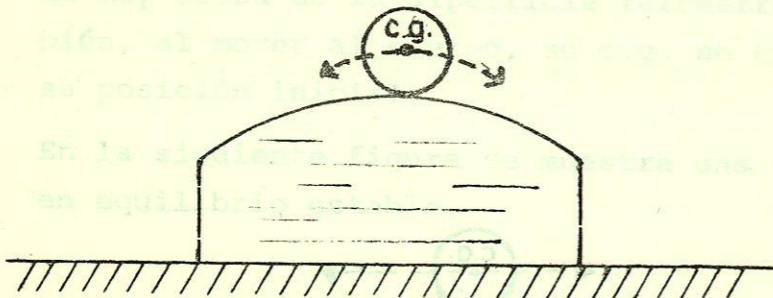
Obsérvese que, al subir la canica por la cuneta, su c.g. se moverá hacia arriba, al soltarla, la canica volverá a su lugar original. -- Además su c.g. se encuentra más cerca del suelo.

2.- EQUILIBRIO INDIFERENTE.- Si la cuneta la eleváramos hasta nivelarla horizontalmente se tendría la siguiente figura.



En éste caso, el c.g. se moverá paralelamente al suelo, al empujar la canica a la derecha o a la izquierda, de modo que al dejar de empujarla, permanecerá en reposo donde se le dejó. Además puede decirse que el c.g. ni está muy lejos del suelo, ni muy cerca como en el caso anterior.

3.- EQUILIBRIO INESTABLE.- Ahora, si la cuneta la invertimos, resulta:



Nótese que, si se empuja un poco la canica, - bajará rodando, por lo que, su c.g. tendrá un movimiento descendente, no volviendo la canica por sí sola a su posición original. Además, su c.g. está lo más alejado posible del suelo, que en las dos figuras anteriores o equilibrios anteriores.

DESARROLLO DE LA PRACTICA.- Se coloca en el soporte la pinza, y la varilla en posición horizontal.

Se envuelve en papel revolución cada una de las placas de madera a usar.

Preparar la plomada atada a un hilo.

De ésta manera, ya estamos listos para iniciar la práctica, que se realizará en dos partes:

PRIMERA PARTE.- Determinación del c.g. o C.M. de las placas de madera.

Se toma la primera placa de forma rectangular, colgándola de la varilla horizontal, por uno de sus tres agujeros.

Luego se cuelga la plomada a la varilla horizontal, de modo que el hilo casi roce a placa.

Se hacen dos marcas sobre el papel que cubre la placa, por donde pasa el hilo de la plomada, - tratando de que las marcas estén lo más separadas que se pueda.

Una vez hecho lo anterior, desmontar la placa y trazar una recta a todo lo largo, pasando -- por las dos marcas hechas sobre el papel.

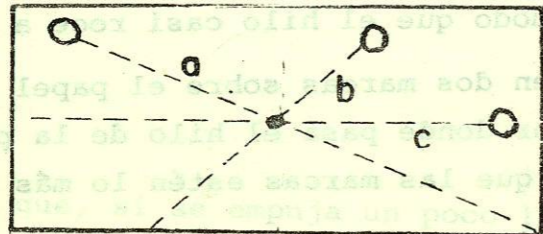
Repetir todo lo anterior para las dos siguientes posiciones de la misma placa, al colgarla de cada uno de los dos agujeros restantes.

Las tres rectas trazadas deberán cruzarse en un mismo punto, el cual será; el centro de gravedad de la placa. Conservarla para después tomar - las medidas que más adelante se pedirán.

Hacer todo lo anterior, para encontrar la posición del centro de gravedad de las otras dos -- placas: Una circular y una de forma irregular.

Anotar las medidas de las distancias que hay entre cada agujero al centro de gravedad de la -- placa respectiva, según dibujos:

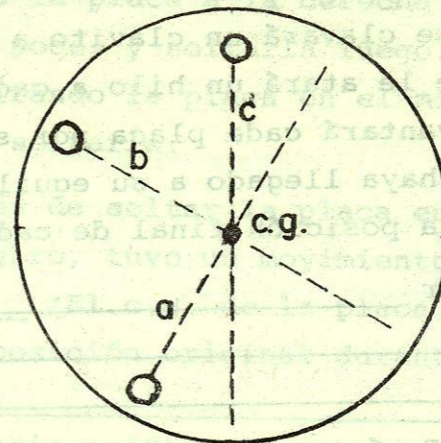
PLACA RECTANGULAR



a = _____ cms. b = _____ cms.

c = _____ cms.

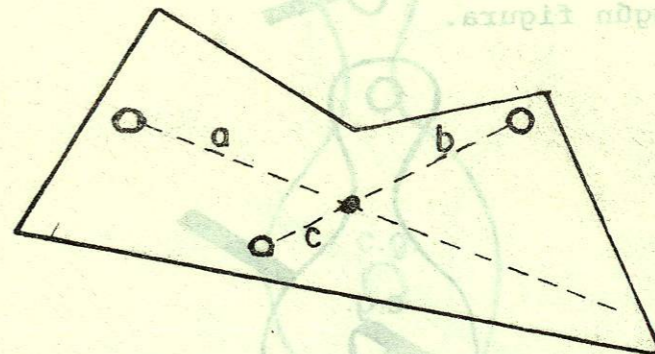
PLACA CIRCULAR



a = _____ cms. b = _____ cms.

c = _____ cms.

PLACA IRREGULAR



a = _____ cms. b = _____ cms.

c = _____ cms.

Una vez determinados los centros de gravedad de cada placa, se clavará un clavito a cada una - en su c.g., y se le atará un hilo a cada clavito. Enseguida se levantará cada placa por su hilo. -- Cuando la placa haya llegado a su equilibrio estático, anotarás la posición final de cada placa:

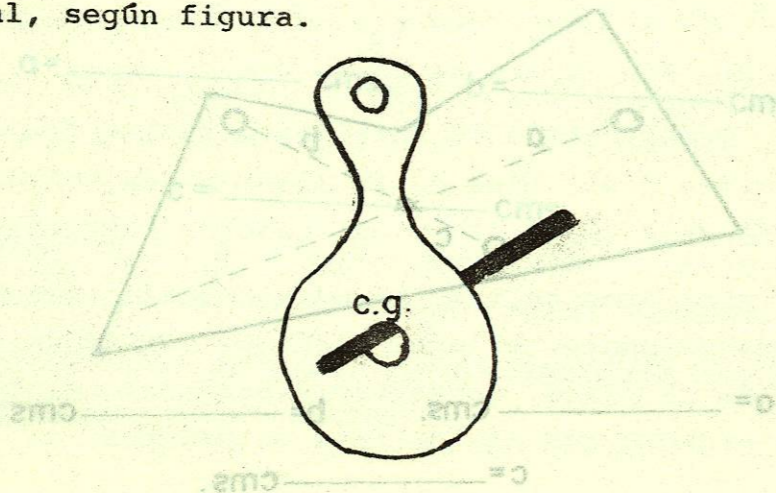
Placa rectangular _____

Placa circular _____

Placa irregular _____

SEGUNDA PARTE.- En ésta parte se hará una demostración de los tres tipos de equilibrio estático, usando una placa irregular con dos agujeros, uno de ellos localizado en su c.g. y el otro cerca de su borde.

A.- Tomar la placa y pasar la varilla por el c.g. de la placa, colocándolo en un plano vertical, según figura.



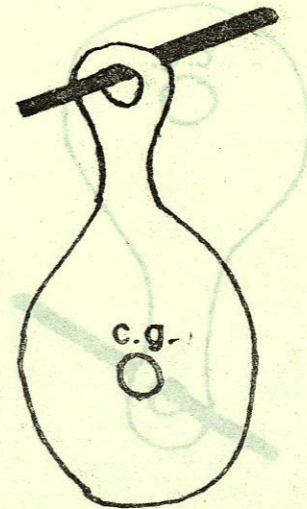
Giremos la placa a la derecha o a la izquierda, un poco, y soltarla luego. Volver a repetir, girando la placa en el mismo sentido inicial y soltarla.

¿Después de soltar la placa en cada movimiento de giro, tuvo un movimiento propio? _____

_____ ¿El c.g. de la placa, subió o bajó de su posición original durante cada giro? _____

_____ ¿qué tipo de equilibrio estático presenta la placa? _____

B.- Ahora colguemos la placa de la varilla, por su otro agujero y de nuevo pongamosla en un plano vertical, según la figura:



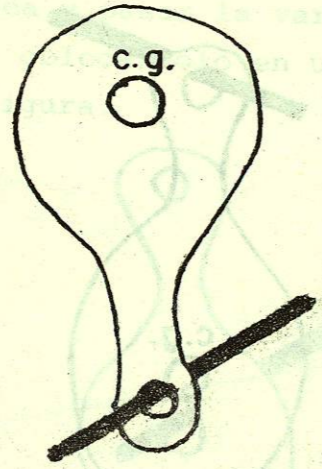
Giremos la placa un poco a la izquierda o a la derecha y soltámosla luego. ¿Presentó algún movimiento? _____

¿En que sentido? _____

¿Al girar la placa, subió o bajó su c.g. respecto a su posición original? _____

¿Qué tipo de equilibrio presenta la placa? _____

C.- Sin sacar la varilla, giremos 180° la placa, procurando que se mantenga en reposo, en su nueva posición, según figura:



Giremos un poco la placa, a uno u otro lado. Al soltarla ¿presentó algún movimiento? _____

¿En que sentido? _____

¿En qué posición quedo? _____

Al girar la placa, ¿subió o bajó su c.g. respecto a su posición inicial? _____

¿Qué tipo de equilibrio estático presentaba la placa? _____

[Handwritten notes and diagrams on page 63, including a diagram of a vertical rod on a surface and various scribbles.]