

tantes de la tabla para cada prueba, utilizando las fórmulas:

$$\omega_{2T} = \frac{r_1}{r_2} \omega_1$$

para calcular la velocidad angular teórica:

$\omega_{2T}$ , y:

$$\% \text{ Error} = \frac{\omega_{2T} - \omega_{2E}}{\omega_{2T}} 100$$

para calcular el porcentaje de error de cada prueba.

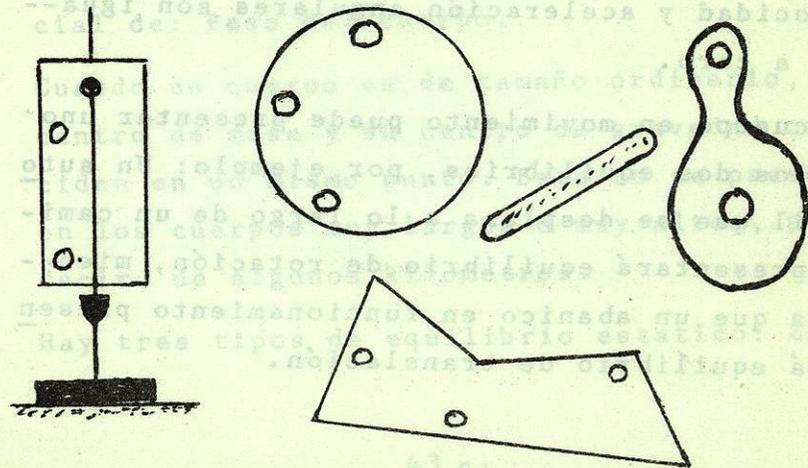
## PRACTICA No. 6

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"



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 ro tación.

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

El cuerpo estará en equilibrio de rotación - cuando no gira, caracterizándose porque su - velocidad y aceleración angulares son igua---- les a cero.

Un cuerpo en movimiento puede presentar uno de los dos equilibrios, por ejemplo: Un auto móvil que se desplaza a lo largo de un cami---- no presentará equilibrio de rotación, mien---- tras que un abanico en funcionamiento presen tará equilibrio de translación.

En general, todo cuerpo que esté en cuales---- quiera de los dos tipos de equilibrio men---- cionados, 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 concentra--- da toda su masa.

El centro de gravedad se define como: Un pun to del cuerpo en el cual se aplica la fuerza gravitatoria resultante, de todas las fuer---- zas gravitatorias 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. Dicha fuerza recibe el nombre espe---- cial de: Peso del cuerpo.

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

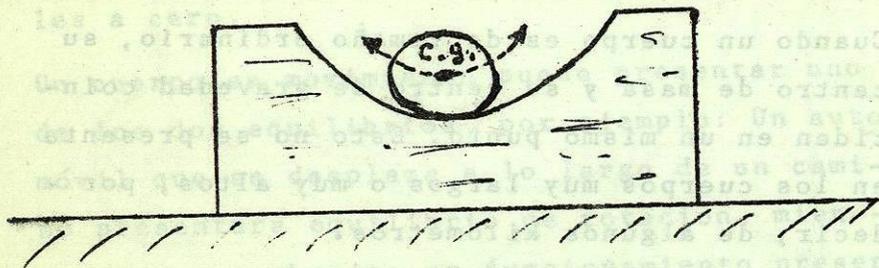
Hay tres tipos de equilibrio estático: El es

table, el inestable y el indiferente.

Esta clasificación del equilibrio estático, se hace en base al siguiente criterio; atendiendo a la posición del centro de gravedad y del movimiento que experimenta, cuando se le aplica una fuerza a un cuerpo, que tienda a hacerlo girar, por ejemplo:

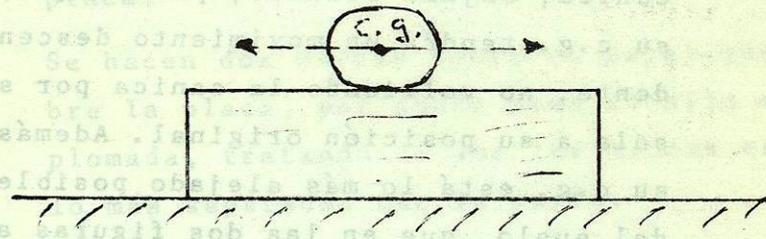
1.- EQUILIBRIO ESTABLE.- El centro de gravedad está muy cerca de la superficie terrestre, o bien, al mover al cuerpo, su c.g. se eleva de su posición inicial.

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 deje. 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 ini-

ciar 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.

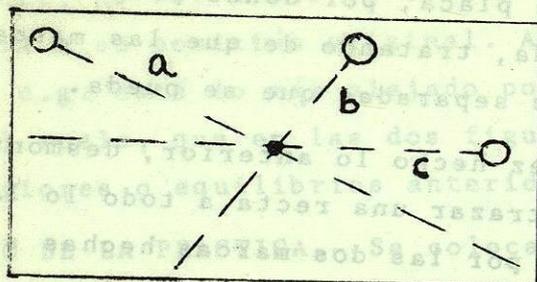
Una vez hecho lo anterior, desmontar la placa y trazar una recta a todo lo largo, pasando por las dos marcas hechas sobre el papel.

Repetir todo lo anterior para los 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:

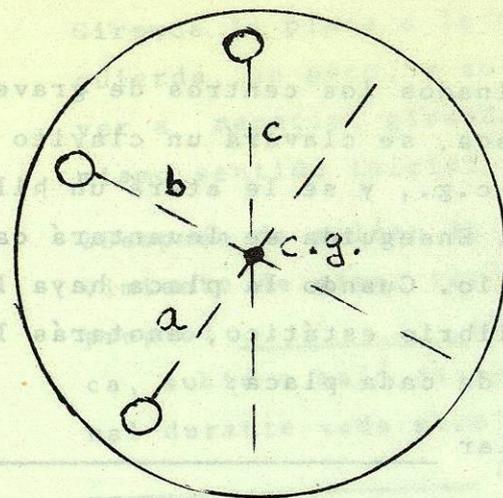


$a = \underline{\hspace{2cm}} \text{ cms.}$      $b = \underline{\hspace{2cm}} \text{ cms.}$

$c = \underline{\hspace{2cm}} \text{ cms.}$

PLACA RECTANGULAR  
48

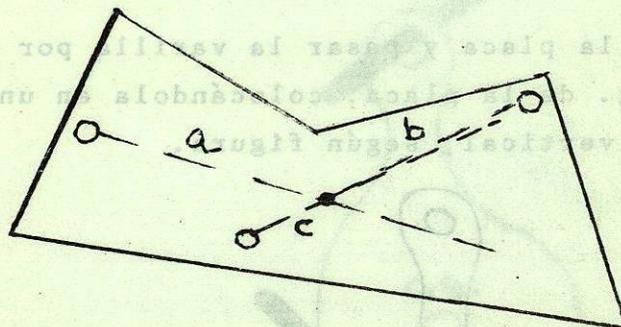
PLACA CIRCULAR



$a = \underline{\hspace{2cm}} \text{ cms.}$      $b = \underline{\hspace{2cm}} \text{ cms.}$

$c = \underline{\hspace{2cm}} \text{ cms.}$

PLACA IRREGULAR



$a = \underline{\hspace{2cm}} \text{ cms}$      $b = \underline{\hspace{2cm}} \text{ cms.}$

$c = \underline{\hspace{2cm}} \text{ cms.}$

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, colocándola en un plano vertical, según figura.



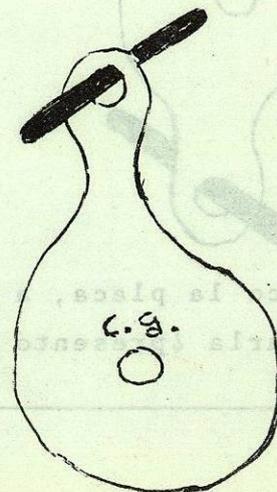
50

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 pongamos la en un plano vertical, según la figura:



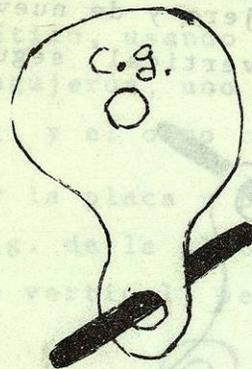
1020115255

51

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  $180^\circ$  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 saltarla ¿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 es táctico presentaba la placa? \_\_\_\_\_

