PRACTICA I
DETERMINACION DE PARAMETROS BASICOS DE SISTEMAS VIBRATORIOS

OBJETIVOS.

Los objetivos de esta práctica van encaminados a:

1.- Entender el sistema de unidades a utilizarse en la clase y el laboratorio de Vibraciones Mecánicas I (Sistema Internacional de Unidades).

2.- Realizar mediciones prácticas de los parámetros básicos utilizados en el área de vibraciones mecánicas como son:

a) Cuantificar la masa de algunos cuerpos y obtener el peso de cada uno de ellos.

b) Constante de elasticidad de elementos elásticos

c) Constante elástica en sistemas torsionales.

INTRODUCCION.

En nuestro tiempo, por convención internacional, se ha decidido utilizar mundialmente un solo sistema de unidades el cual se conoce como "Sistema Internacional de Unidades" (S.I.) y que corresponde al Sistema Métrico Decimal (MKS).

El alumno de la clase de Vibraciones Mecánicas I debe conocer y aplicar el Sistema Internacional de Unidades en los análisis teóricos por lo que debe poder realizar mediciones prácticas de los parámetros básicos utilizados en vibraciones mecánicas como son: masa, peso, constante elástica, desplazamientos, etc.

SISTEMA INTERNACIONAL DE UNIDADES.

En el Sistema Internacional de Unidades las cantidades físicas se dividen en cantidades fundamentales y cantidades derivadas. Las cantidades fundamentales son aquellas que no se definen en términos de otras cantidades físicas. Las cantidades derivadas son aquellas que se definen en base a otras cantidades físicas.

El número de cantidades tomadas como fundamentales es el número mínimo que se necesita para describir concordante e inequívocamente todas las cantidades de la física.

En el Sistema Internacional de Unidades, para el tema que nos concierne, son cantidades físicas fundamentales:

LONGITUD = Metro = m.
MASA = Kilogramo = Kg.
TIEMPO =Segundo = s.

Algunas cantidades físicas derivadas, de interés en vibraciones, son:

FUERZA =Newton = N =kg-m/s^2.
CONSTANTE ELASTICA =K = N/m.
CONSTANTE ELASTICA TORSIONAL =K_T = N-m/Rad.
FRECUENCIA = Ciclos/s = Hertz =Hz.
FRECUENCIA ANGULAR =Rad/s.
VELOCIDAD =Desplazamiento/Tiempo = m/s.
ACELERACION =Desplazamiento/Tiempo^2 = m/s^2.

EQUIPO A UTILIZAR.

1.- Rotafolio del sistema métrico decimal absoluto (MKS).

2.- Balanza de precisión para cuantificar la masa de diferentes objetos.

3.- Algunos resortes para medir prácticamente su constante elástica.

4.- Reglas para medición de longitudes.

5.- Péndulo torsional donde se calculará la constante elástica torsional del sistema.

PROCEDIMIENTO.

A) Obtención de la masa de diferentes cuerpos.

Utilizando una balanza de precisión el alumno colocará cada elemento por separado y obtendrá la masa directamente al hacer la medición en la balanza.

B) Obtención del peso de diferentes cuerpos.

Para obtener el peso (Fuerza de atracción gravitacional) de cada elemento, debido a que la fuerza es una unidad derivada se utilizará la fórmula:

$$F = m\,a$$

Como la aceleración (a) en este caso es igual a la gravedad (g) entonces:

$$\text{Peso} = W = m\,g$$

Se utilizará la masa de cada elemento, y la aceleración de la gravedad en S.I. ($g=9.81\ m/s^2$).

C) Cálculo de la constante elástica de diferentes resortes.

Partiendo de la ley de Hooke, todo elemento elástico cuando es deformado reacciona con una fuerza que es directamente proporcional a la deformación sufrida

$$F = -K\,x$$

Considerando las Figuras I-1 e I-2 tenemos:

$$W = -K\,\Delta$$

Donde:

W = peso aplicado al resorte para deformarlo en N.

K = constante elástica del resorte en $\frac{N}{m}$.

Δ = deformación estática en el resorte debida a un peso en m.

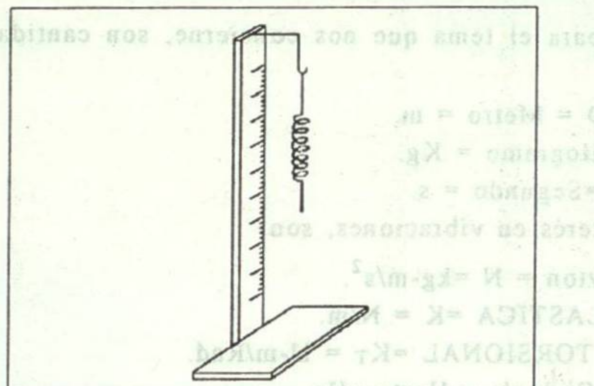

Figura I-1.- El alumno medirá la longitud original del resorte X_1.

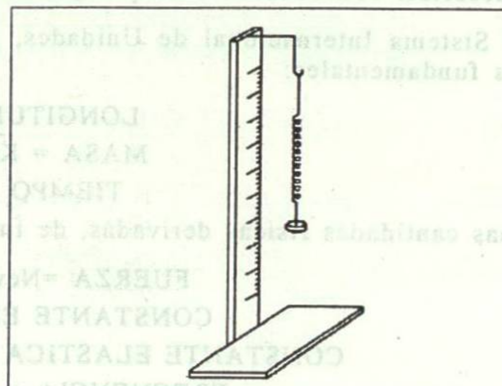

Figura I-2.- El alumno medirá la longitud X_2 del resorte deformado por la acción del peso aplicado que es conocido.

$$\Delta = X_2 - X_1 = \text{Deformación estática del resorte.}$$

$$W = K\,\Delta$$

$$K = \frac{W}{\Delta} = \frac{\text{PESO CONOCIDO}}{\text{DEFORMACION DEL RESORTE}}$$

D) Obtención de la constante elástica torsional.

El sistema torsional a analizar está formado por un disco suspendido por un alambre fijo al centro de masa de dicho disco.

El alambre se asegura firmemente a un soporte rígido y al disco como se muestra en la Figura I-3.

Para obtener la K_T (constante elástica de torsión) del alambre se utiliza la relación:

$$\tau = -K_T\,\theta$$

$$K_T = \frac{\tau}{\theta}$$

Donde:

K_T = Constante elástica torsional en $\frac{N-m}{Rad}$

τ = Par aplicado al sistema en N-m.

θ = Deformación angular del disco en Rad.

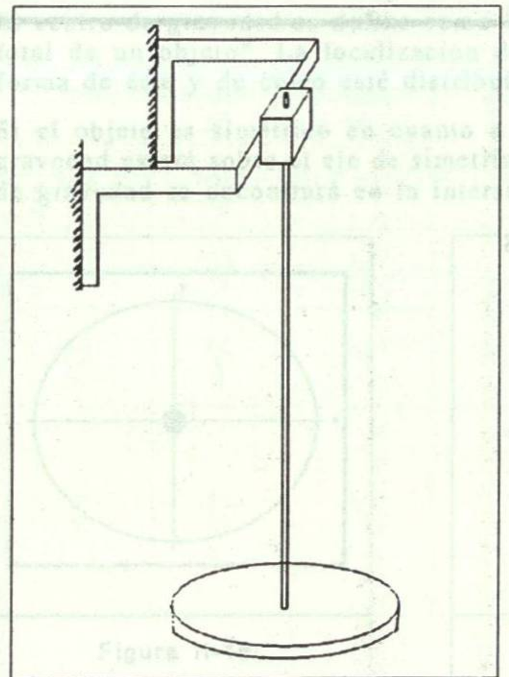

Figura I-3.

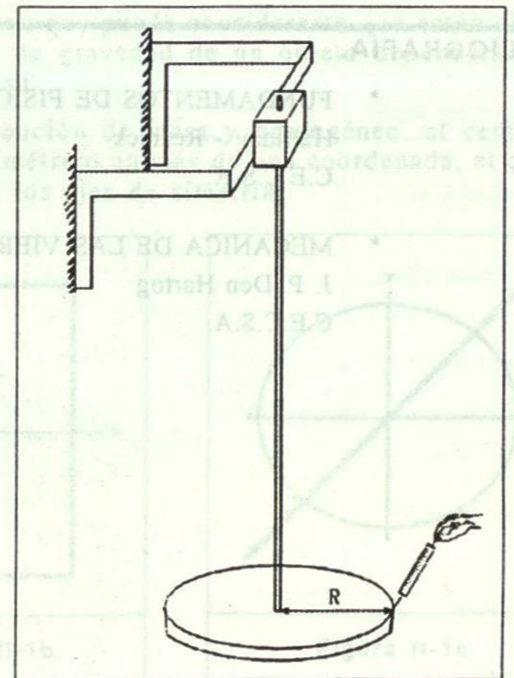

Figura I-4.

Para hacer el cálculo se requiere

1.- Darle un giro al disco mediante un dinamómetro colocado en el mismo plano del disco, en la periferia del mismo y en dirección tangencial, como se muestra en la Figura I-4.

2.- Medir en el dinamómetro la fuerza aplicada en Newtons para hacer girar al disco una deformación angular.

3.- Medir con un transportador la deformación en grados y transformarla a Radianes (1 Rad = 57.3°).

Con esto se conocerían:

F = Fuerza aplicada para la torsión (N).

R = Radio de aplicación de la fuerza (m).

τ = Par aplicado al sistema (N-m).

$\tau = F R$

θ = Deformación angular (Rad).

Pudiéndose determinar K_T como:

$$K_T = \frac{\tau}{\theta} \quad \left[en \ \frac{N\text{-}m}{Rad} \right]$$

REPORTE.

1.- Resumen histórico de los sistemas de unidades.

2.- Elaborar con sus respectivos diagramas o dibujos, tabulación de las diferentes medidas obtenidas en el desarrollo de la práctica.

BIBLIOGRAFIA.

* FUNDAMENTOS DE FISICA
Halliday - Resnick
C.E.C.S.A.

* MECANICA DE LAS VIBRACIONES
J. P. Den Hartog
C.E.C.S.A.

PRACTICA II
MOMENTOS DE INERCIA

OBJETIVO.

El alumno determinará los centros de gravedad, los momentos de inercia de área y los momentos de inercia de masa de diferentes cuerpos usando métodos analíticos y experimentales.

INTRODUCCION.

Tanto en el diseño como en el estudio de las vibraciones de una máquina o estructura se requiere conocer la ubicación del centro de gravedad, así como, los momentos de inercia de área y de masa de los elementos que la forman.

Por lo anterior el conocer los métodos para ubicar el centro de gravedad y determinar los momentos de inercia de área y de masa es de gran importancia para el ingeniero.

A continuación se describirán algunos de los métodos más utilizados.

CENTRO DE GRAVEDAD.

El centro de gravedad se define como "el punto en que puede considerarse que actúa el peso total de un objeto". La localización del centro de gravedad de un objeto dependerá de la forma de éste y de como esté distribuida su masa.

Si el objeto es simétrico en cuanto a su distribución de masa y homogéneo, el centro de gravedad estará sobre el eje de simetría. Si es simétrico en más de una coordenada, el centro de gravedad se encontrará en la intersección de los ejes de simetría.

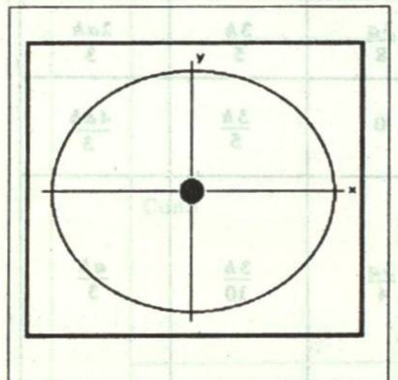

Figura II-1a.

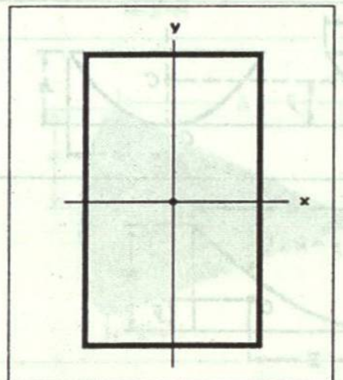

Figura II-1b.

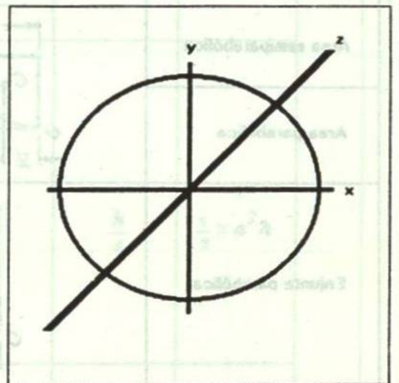

Figura II-1c.

El centro de gravedad de un cuerpo puede estar dentro o fuera de el.

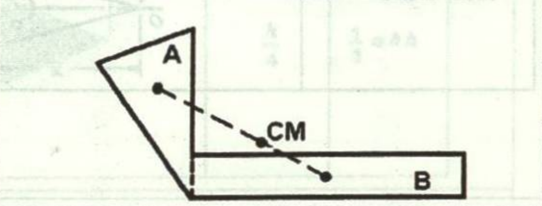

Figura II-2.