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

Formatos para prácticas de laboratorio

CARRERA	PLAN DE ESTUDIO	CLAVE ASIGNATURA	NOMBRE DE LA ASIGNATURA
TRONCO COMÚN	2005-2	4348	DINÁMICA

PRÁCTICA NO.	LABORATORIO DE	CIENCIAS BÁSICAS	DURACIÓN (HORAS)
DIN-10	NOMBRE DE LA PRÁCTICA	10 VIBRACIONES LIBRES	2:00

1. INTRODUCCIÓN

Una vibración es la oscilación repetida de un punto material o de un cuerpo rígido en torno a una posición de equilibrio. El movimiento oscilatorio es generado debido a que existe una fuerza aplicada a él que está siempre dirigida hacia el punto de equilibrio.

En ocasiones son generadas deliberadamente para utilizar el proceso repetitivo del cuerpo oscilante, por ejemplo; el balanceo de un niño en un columpio, el péndulo utilizado para regular un reloj, los vibradores para mezclar algunas sustancias, las vibraciones de un instrumento musical de cuerdas, las ondas de radio y televisión, entre otros. También existen vibraciones nocivas, como son: las que se generan en las máquinas rotatorias, las vibraciones que se generan en una estructura a causa de un terremoto, en ambos casos, la función del ingeniero es regular o eliminar el efecto que ocasiona el movimiento vibratorio.

En esta práctica se miden dos variables; distancia y tiempo, las cuales son requeridas para analizar el movimiento vibratorio, se presenta el procedimiento para medirlas y el montaje para generar un movimiento oscilatorio.

2. OBJETIVO (COMPETENCIA)

Analizar un sistema oscilatorio simple al hacer oscilar un cuerpo en un riel “sin fricción”, utilizando un soporte metálico y un resorte el cual unido a un resorte se hace oscilar y se mide el tiempo el periodo el cual se espera que sea igual al determinado utilizando la ecuación para cuerpos rígidos en vibración, mostrando disposición para aplicar su creatividad, de trabajar en equipo y de responsabilidad en el uso de material y equipo de laboratorio.

3. FUNDAMENTO

Consideremos un bloque de masa “m” que se coloca sobre un resorte vertical de constante k y de longitud L_0 sin deformar. El conjunto formado por el resorte y el cuerpo empezará a oscilar alrededor de una altura de equilibrio.

El bloque unido al resorte describirá un movimiento armónico simple de frecuencia angular

$$\omega^2 = \frac{k}{m}$$

Formuló	Revisó	Aprobó	Autorizó
FIS. JUAN ORTIZ HUENDO	M. C. ENRIQUE RENE BASTIDAS PUGA	M.I. JUAN GUILLERMO ANGUIANO SILVA	M.C. MIGUEL ÁNGEL MARTÍNEZ ROMERO
Maestro	Coordinador de Programa Educativo	Gestión de Calidad	Director de la Facultad

Y periodo

$p = 2\pi\sqrt{\frac{m}{k}}$

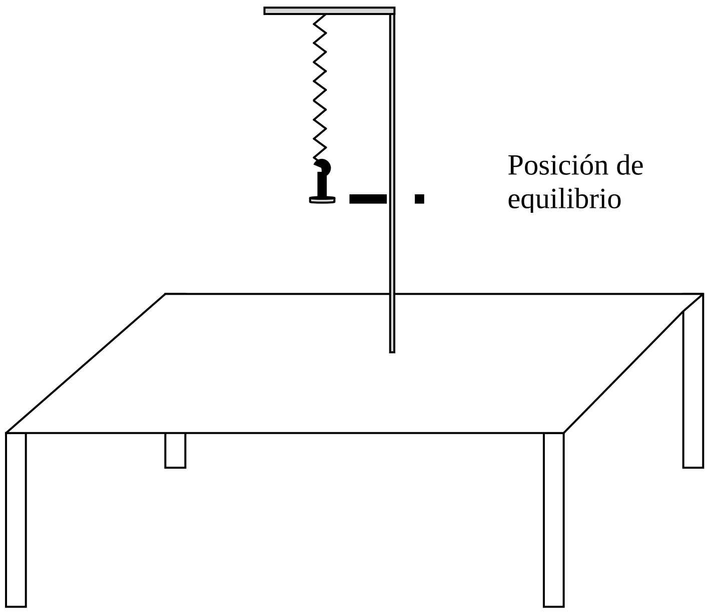

Fig. 1. El resorte con la pesa de masa "m" se encuentra en la posición de equilibrio

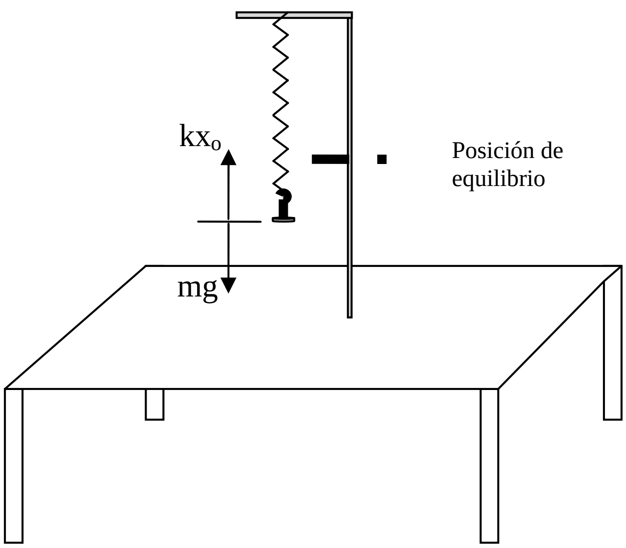

Fig. 2. Al peso de masa "m" se le aplica una ligera fuerza vertical ocasionando que el resorte se estire ligeramente, deformándose temporalmente.

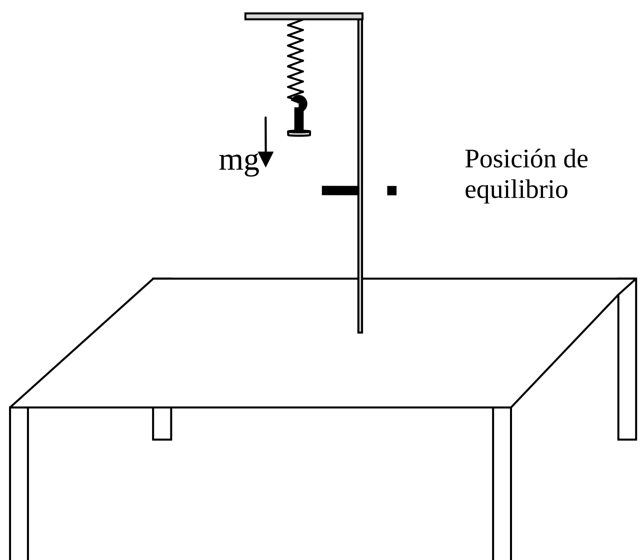

Fig. 3. Se suelta la pesa de masa "m" y esto ocasiona que el resorte se comprima ligeramente.

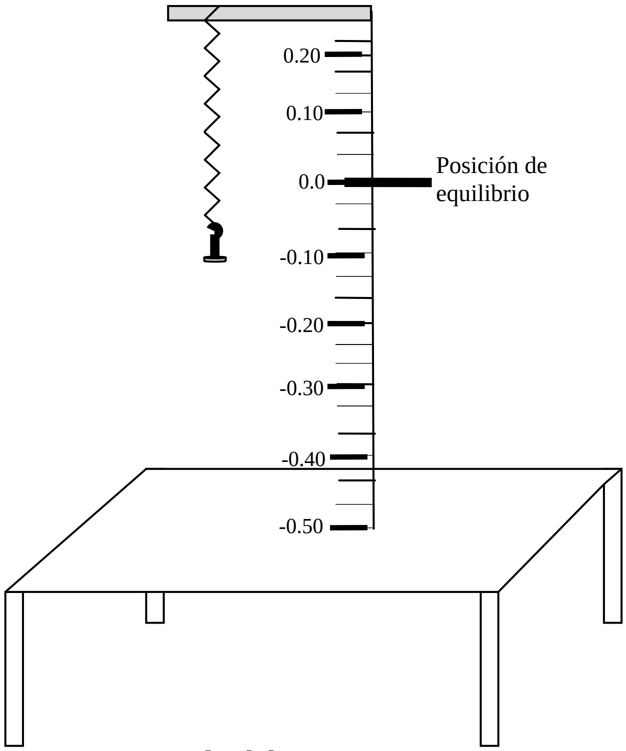

Fig. 4 Arreglo del sistema para medir las variaciones de la posición del cuerpo con respecto a la posición de equilibrio.

La posición de equilibrio se determina a partir de la condición de que la resultante de las fuerzas que actúan sobre el cuerpo sea nula.
La posición x_0 será tal que $mg=kx_0$

La ecuación del movimiento del sistema oscilante es

$x=-x_0+A\text{sen}(\omega t+\varphi)$

Derivando con respecto del tiempo, obtenemos la expresión de la velocidad v.

$v=A\omega\cos(\omega t+\varphi)$

En el instante t = 0, el móvil se encuentra en la posición x = 0 con velocidad nula v=0
Con estos datos determinamos la amplitud A y la fase inicial φ.

$0=-x_0+A\cdot\text{sen}(\varphi)$

$0=A\omega\cdot\cos(\varphi)$

Como A y ω son diferentes de cero, por lo tanto cos(φ)=0, esto implica que; la amplitud sea $A = x_0$ y fase inicial φ = φ /2.

La ecuación del movimiento es

$x = -x_0+x_0\cdot \text{sen}(\omega t+ \varphi /2)$

o bien, $x = x_0\cdot(\cos(\omega t) - 1)$

Balance de energía

El cuerpo está sometido a la acción de dos fuerzas conservativas, el peso cuya energía potencial es mgh, y la fuerza que ejerce el resorte cuya energía potencial es $kx^2/2$.

El nivel cero de energía potencial gravitatoria lo podemos poner donde queramos. El nivel cero de la energía potencial elástica es aquél en el que el resorte se encuentra sin deformar.

Ponemos el nivel cero de energía potencial gravitatoria en $x=-x_0$, en la posición de equilibrio.

A. En el punto inicial

1. Energía cinética $E_k=0$
2. Energía potencial elástica $E_{pe}=0$, el resorte se encuentra sin deformar
3. Energía potencial gravitatoria $E_p=mgx_0$.

La energía potencia $E =E_p$,

B. Cuando el cuerpo pasa por la posición de equilibrio.

1. Energía cinética $E_k=mv^2/2$
2. Energía potencial elástica $E_{pe}=kx_0^2/2$, el resorte se ha deformado x_0
3. Energía potencial gravitatoria $E_p=0$,

$$E = \frac{1}{2}mv^2 + \frac{1}{2}k(2x_0)^2$$

C. Cuando el cuerpo pasa por la posición más baja $x=-2x_0$, la velocidad es cero, v=0

1. Energía cinética $E_k=0$
2. Energía potencial elástica $E_{pe}=2kx_0^2$, el muelle se ha deformado $2x_0$
3. Energía potencial gravitatoria $E_p=-mgx_0$, el cuerpo se encuentra x_0 por debajo de la posición de equilibrio, de la energía total es:

$$E = -mgx_0 + \frac{1}{2}k(2x_0)^2$$

4. PROCEDIMIENTO (DESCRIPCIÓN)

A) EQUIPO NECESARIO	MATERIAL DE APOYO
-mesa -resorte -juego de pesas -soporte de pedestal -cinta métrica -cronómetro básico	

B) DESARROLLO DE LA PRÁCTICA

1. Seleccionar un peso.
2. Medir la constante de fuerza (k) del resorte utilizando la ecuación de Hook presentada en el anexo.
3. Colocar el resorte y el peso en el pedestal como se muestra en la figura 4
4. Marcar el punto de equilibrio.
5. Jalar hacia abajo el peso una longitud de tal forma que el resorte no sufra una deformación permanente.
6. Marcar el punto como x_0
7. Soltar el peso simultáneamente activar el cronómetro básico
8. Medir la amplitud y el tiempo que tarda en dar una oscilación.
9. Cambiar el peso aplicado al resorte
10. repetir los pasos del 3 al 7.

C) CÁLCULOS Y REPORTE

1. Determinar el periodo de oscilación para cada caso.
2. Obtener la ecuación del movimiento del resorte.
3. Utilizando la ecuación del movimiento del resorte hacer una tabla en donde ponga la posición y el tiempo.
4. Determinar la velocidad en el punto de equilibrio utilizando ecuación del movimiento obtenida el paso 2.
5. Determinar las energías en el punto de máxima deformación del resorte y en el punto de equilibrio.

5. RESULTADOS Y CONCLUSIONES

Compara el periodo medido con el calculado y observar si entre el calculado y el medio coincide, en caso de que no coincidan presentar sus hipótesis que expliquen la razón de su diferencia.

Explicar el comportamiento, con respecto al tiempo, de las formas de energía considerando los puntos de equilibrio y el de máxima deformación del resorte.

6. ANEXOS

La ecuación de Hook para un resorte es

$F=-kx$

Esta ecuación puede aplicarse para determinar la constante k del resorte haciendo la distancia x como la deformación que sufre el resorte cuando se le aplica un peso conocido, éste será la fuerza aplicada.

7. REFERENCIAS

1. Beer Fernando P., Johnston E. Russell, Eisenberg Elliot R. Mecánica Vectorial para Ingenieros Dinámica. Octava edición. Mc. Graw-Hill/interamerican editores, S.A. de C. V.México, 2004. ISBN:970-26-0500-8
2. Hibbeler R. C. Mecánica Vectorial Para Ingenieros Dinámica. Decima edición. PEARSON Education, México, 2004. ISBN:970-26-0500-8.