

INTRODUCCIÓN

En la práctica realizada se estudió el comportamiento del sistema compuesto por un cuerpo (grave) el cual se encontraba sujeto a una cuerda flexible, este objeto tenía una longitud pequeña con respecto a la longitud de la cuerda que lo sostenía y por supuesto que la masa de la cuerda era mucho menor que la masa del cuerpo; por lo que se puede modelar entonces el sistema mediante la suposición de que tenemos una masa puntual que se encuentra sujeta a una cuerda sin masa. Este sistema presenta oscilaciones cuando el extremo de la cuerda se sujeta a un soporte fijo. A este sistema idealizado se le conoce como **péndulo simple**.

Luego de haber completado dicho sistema las actividades realizadas giraban en torno a la verificación de que el período depende de: la amplitud que se tomara para la oscilación del péndulo simple, la densidad del grave utilizado, la distancia entre el punto de suspensión y el centro de la esfera. Y por último hacer la comparación entre el péndulo físico y el péndulo simple; el péndulo físico se construyó con el grave de menor masa y tomando una longitud de 5cm aproximadamente.

OBJETIVOS

Con la realización de esta práctica se querían cumplir los siguientes objetivos:

- Definir el concepto de *péndulo simple* y poder distinguirlo de un péndulo compuesto o físico. Así como también poder identificar sus parámetros (período, amplitud, etc.)
- Realizar un análisis de los aspectos dinámicos que intervienen en el funcionamiento del péndulo.
- Determinar el período de péndulo mediante el isocronismo de las oscilaciones. Y determinar la dependencia del período con la amplitud para pequeñas oscilaciones.
- Determinar experimentalmente la relación entre el período y la longitud del péndulo.
- Establecer empíricamente la relación entre el período y la masa del péndulo.
- Comparar el resultado de modelar un sistema real como un péndulo simple y como un péndulo físico.

FUNDAMENTO TEÓRICO

EL PÉNDULO SIMPLE: considere un sistema conformado por una esfera de masa m colgando mediante una cuerda de longitud L , este sistema presenta oscilaciones armónicas para amplitudes pequeñas; se puede considerar que se trata de un péndulo simple si el radio de la esfera es pequeño con respecto a la longitud (L) de la cuerda.

Analizando las fuerzas que actúan sobre la masa o grave mediante las leyes de Newton:

La fuerza tangencial $F_t = -mg \sin(\theta) = m d^2S/dt^2$ (ecuación 1)

El signo menos indica que la fuerza se dirige hacia la posición de equilibrio. Teniendo en cuenta que $S = L\theta$ y también que para ángulos pequeños se puede aproximar el seno a su argumento, tenemos de la ecuación 1 la siguiente expresión: $d^2\theta/dt^2 = -(g/L)\theta$ (ecuación 2)

Podemos notar que la ecuación 2 tiene la misma forma que la que se obtuvo en el análisis del sistema masa resorte, se deduce que el ángulo es una función senoidal del tiempo: $\theta = \theta_0 \sin(\omega t)$ (ecuación 3)

El período del movimiento estará dado por $T = 2\pi/\omega$

Como solución particular de la ecuación 2 tenemos que el ángulo θ es una función del tiempo de la forma: $\theta(t) = \theta_0 \sin(\omega t)$

EL PÉNDULO FÍSICO: o compuesto, se construye mediante un cuerpo rígido solidario a un eje que no pase por su centro de masa. Se coloca el eje horizontalmente de manera que pueda girar libremente obteniendo un sistema que puede oscilar alrededor de su posición de equilibrio estable. Estas oscilaciones se deben al momento restitutivo del peso del cuerpo, con respecto al eje sobre el cual se apoya el mismo.

PARTE EXPERIMENTAL

- Los materiales utilizados en la práctica fueron:
 - Un soporte para el péndulo, que contara con un indicador de la amplitud angular.
 - Esferas macizas de diversos materiales, en nuestro caso habían de corcho, cobre, aluminio...
 - Cuerdas.
 - Cronómetro.
- Las actividades realizadas durante la práctica fueron las siguientes:
 - Para verificar la dependencia del período con la amplitud para el péndulo simple; se colgó una de las esferas y cumpliéndose que $L \gg R$. Dicha longitud (L) permanecería constante durante este experimento. Se determinó el período para las oscilaciones con amplitudes angulares de 2° , 4° , 6° y 12° , tomando el tiempo en que realizó 10 oscilaciones y dividiendo éste entre 10.
 - Para verificar la dependencia del período con la densidad del grave; luego de haber determinado la masa y longitud de cada una de las esferas y con la misma longitud (L) utilizada en el ejercicio anterior, se determinó el período de oscilación para todas las esferas.
 - Para Verificar la dependencia del período con la distancia entre el punto de suspensión y el centro de la esfera, se construyó el péndulo con la esfera más pesada y se determinó el período de oscilación para una amplitud angular de 6° para 10 valores que iban variando a razón de 10cm y comenzando desde 25 cm. De estos datos se construyó la gráfica T2 en función L.
 - Para realizar la comparación entre péndulo físico y péndulo simple, se utilizó la esfera más liviana y determinamos el período de oscilación para una longitud (L) de la cuerda de 10 cm aproximadamente y una amplitud angular de 3° .