

Guía 3: Movimiento oscilatorio simple y amortiguado

Cátedra: Prof. Augusto Roncaglia - Depto. Física, FCEyN, UBA.

Objetivo general: Esta práctica tiene como objetivo estudiar experimentalmente las características fundamentales del movimiento oscilatorio armónico, tanto simple como amortiguado.

Actividad 1: Movimiento oscilatorio armónico simple: Determinación de la constante elástica de un resorte.

Se propone determinar las características de un resorte simple empleando para ello dos métodos experimentales distintos: uno estático y otro dinámico

Método estático

Hallar la posición de equilibrio X_{eq} de un sistema formado por un objeto que cuelga de un resorte, para diversas masas m del objeto suspendido.

- Represente gráficamente la posición de equilibrio X_{eq} en función de la masa m que cuelga del resorte. ¿Qué relación encuentra entre estas magnitudes?
- ¿qué representa la pendiente? ¿y la ordenada al origen?
- Determine el valor de la constante elástica k del resorte.

Método dinámico

Para este método, se va a suspender al resorte de un sensor de fuerzas que permite registrar una señal proporcional a la fuerza necesaria para sostener el sistema suspendido desde su soporte. En estas condiciones se procederá a ponerlo a oscilar con diferentes masas suspendidas para así registrar la lectura del sensor de fuerzas en función del tiempo. Tenga en cuenta no poner más peso del que puede soportar el sensor.

- Analice la frecuencia de adquisición necesaria para muestrear correctamente la señal.
- Estudie la dependencia de la frecuencia de oscilación con la masa.
- Represente sus resultados en un gráfico. ¿Qué relación encuentra entre ambas magnitudes? Determine la constante elástica del resorte también por este método
- Compare ambos métodos de medición en lo que hace a la exactitud y precisión de los valores obtenidos para la constante elástica del resorte. ¿Cuál de los dos métodos recomendaría a alguien que deseara medir la elasticidad de un material?

Actividad 2: Movimiento oscilatorio armónico amortiguado

En esta segunda parte se propone estudiar las oscilaciones amortiguadas del sistema masa-resorte cuando la masa se encuentra sumergida en un fluido viscoso.

Mediciones

- Utilizando el método dinámico tome registro del movimiento para una única masa.
- Estudie si varía la frecuencia angular de este sistema respecto del sistema sin amortiguamiento. ¿Debería variar según fundamentos teóricos? ¿Es útil este método para determinar el coeficiente de amortiguamiento?
- Identifique los picos de la función trigonométrica y gráfíquelos por separado. ¿A qué función debería corresponder según el modelo? Transforme las variables y a partir de una regresión lineal obtenga el valor de γ correspondiente
- Realice un ajuste no lineal de la señal amortiguada y determine a partir de los valores de los parámetros del ajuste la constante correspondiente.

Por último, estudie la precisión, exactitud y “utilidad” de cada uno de los métodos propuestos.

Comentarios útiles

- La masa total efectiva del sistema es $m = \frac{m_r}{3} + m_d + m_p$, donde m_r representa la masa del resorte, m_d es la masa del dispositivo que oscila dentro del agua y m_p corresponde a masas que eventualmente pueden ser añadidas al sistema. [1]
- Las condiciones iniciales del movimiento deben garantizar que el movimiento dentro del líquido no se amortigüe en sólo uno o dos períodos. Al mismo tiempo, se debe poner especial atención para que el cambio de amplitud en cada oscilación no esté acompañado por una variación significativa en la porción de masa sumergida.

Referencias

- [1] A. Arrieta, E.S. Arrieta, J.M. Tejeiros. Masa Efectiva para un Sistema de Muelle Real. Revista Colombiana de Física, vol. 41, No. 2, Abril 2009