

LABORATORIO 1

INTRODUCCIÓN A MEDICIONES E INCERTEZAS DE MEDIDA CON EXPERIMENTOS DE MECÁNICA

Departamento de Física, FCEyN, Universidad de Buenos Aires.

PRÁCTICA 5: Movimiento Oscilatorio Armónico Simple**OBJETIVO GENERAL**

Esta práctica tiene como objetivo estudiar experimentalmente las características del movimiento de una masa unida a un resorte y su relación con el movimiento oscilatorio armónico simple.

INTRODUCCIÓN

Todo sistema físico que se encuentra en equilibrio estable, oscila al ser apartado de su posición de equilibrio. En general, los sistemas lineales oscilan además en forma armónica, siempre que la perturbación aplicada lo aparte levemente de su posición de equilibrio. En estas condiciones se puede definir una frecuencia de oscilación, que estará completamente determinada por los parámetros del sistema físico en consideración, y será independiente de las condiciones específicas en las que se pone a oscilar el sistema.

Se propone determinar las características de un resorte simple empleando para ello dos métodos experimentales distintos: uno estático y otro dinámico. El protocolo experimental sugerido para implementar dichos métodos se describe a continuación.

(a) Método estático:

Hallar la posición de equilibrio de un sistema formado por un objeto que cuelga de un resorte, para diversas masas del objeto suspendido (mínimo 7 masas distintas, si puede medir 10, mucho mejor). A partir de la dependencia de dicha posición como función de la masa del cuerpo se pueden determinar las características del resorte (constante elástica y longitud en reposo) mediante un ajuste por cuadrados mínimos de los resultados. Se propone medir la variación de la posición usando una cinta métrica.

- i. Represente gráficamente la fuerza aplicada, F , en función de la posición x del resorte. ¿Qué relación encuentra entre estas magnitudes?
- ii. Utilizando la ley de Hooke que ha estudiado en su clase teórica, ¿qué representa la pendiente? ¿y la ordenada al origen?
- iii. ¿El valor obtenido por ajuste de la ordenada al origen es el esperado?

(b) Método dinámico:

Una vez determinadas las características del resorte, se lo suspende de un sensor de fuerzas que permite registrar una señal proporcional la fuerza necesaria para sostener el

LABORATORIO 1

INTRODUCCIÓN A MEDICIONES E INCERTEZAS DE MEDIDA CON EXPERIMENTOS DE MECÁNICA

Departamento de Física, FCEyN, Universidad de Buenos Aires.

sistema suspendido desde su soporte. En estas condiciones se procede a ponerlo a oscilar en diversas condiciones para así registrar la lectura del sensor de fuerzas en función del tiempo.

- i. Estudie la dependencia de la frecuencia de oscilación con la masa.
- ii. Represente sus resultados en un gráfico. Analice gráficos tanto en escalas lineales como logarítmicas. ¿Qué relación encuentra entre ambas magnitudes? Si es posible determine la constante elástica del resorte también por este método.
- iii. Describa a partir de sus mediciones la ecuación de movimiento para el sistema estudiado. ¿Cuál es la ecuación de movimiento (ecuación diferencial) que corresponde a este movimiento?
- iv. Describa las características de las fuerzas de roce involucradas en la experiencia (caso real).
- vi. En última instancia, se propone que compare ambos métodos de medición en lo que hace a la 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?

APÉNDICE 1: SENSOR DE FUERZAS

El sensor de fuerzas que usted dispone en el laboratorio, es un dispositivo multipropósito para la medición de fuerzas de empuje y de tracción. Como muchos dispositivos de medición tiene dos rangos de medición con sus correspondientes resoluciones. Dependiendo de la magnitud a medir y de la precisión buscada se aconseja utilizar uno u otro rango de medición. Los rangos son:

$\pm 10 \text{ N}$	0.01N	Stored Calibration	slope:	-4.9 N/V
			intercept:	12.25 N
$\pm 50 \text{ N}$	0.05 N	Stored Calibration	slope:	-24.5 N/V
			intercept:	61.25 N

Estudie si la calibración de fábrica es correcta para su montaje experimental.

Si la práctica lo requiere, podría ser que necesite redefinir el cero de la calibración de fábrica o eventualmente hacer una calibración completa del sensor. En ese caso, calibre el sensor en la posición que vaya a utilizarlo (vertical u horizontal). Para recalibrar el sensor necesitará dos puntos, uno correspondiente a 0 N (sin peso en el sensor ubicado en la posición de medición) y como segundo punto se aconseja utilizar una masa de 300 g (2.94 N) o equivalente. Una vez calibrado revise que la calibración sea la correcta midiendo estos dos puntos de calibración.