

EXPERIMENTO 3

MODOS RESONANTES EN SISTEMAS SIMPLES

I. Objetivos

Estudiar cualitativamente en forma experimental los modos resonantes en sistemas uni y bi-dimensionales simples, como aros, varillas y placas, determinando las frecuencias y las formas de esos modos.

II. Bases teóricas

En el Experimento 2 hemos estudiado los modos resonantes de un sistema lineal, una cuerda de longitud L . En esa oportunidad hemos excitado los modos vibracionales de la cuerda mediante una perturbación sinusoidal externa ejercida por la bobina impulsora del sonómetro.

La existencia de modos vibracionales es una característica de cualquier sistema físico, por ejemplo un anillo, una varilla, una placa o cualquier otro cuerpo. Los modos vibracionales son propios para un dado sistema y lo identifican. En muchos sistemas no resulta sencillo encontrar teóricamente las frecuencias y formas de los modos vibracionales. Por ejemplo, para una placa delgada deben resolverse las ecuaciones de movimiento en dos dimensiones, lo que puede resultar bastante complejo, especialmente si la placa no tiene una simetría evidente.

Utilizando un generador mecánico de ondas, podemos excitar los modos vibracionales de distintos cuerpos, determinando sus frecuencias y en cada caso podremos idear una manera de visualizar la forma de los mismos.

III. Procedimiento

Utilizaremos el generador mecánico de ondas y sus accesorios: aro, varillas y placas de Chladni.

a) Aro: Conectar el aro al generador y variar suavemente la frecuencia encontrando cada uno de los modos resonantes, los que se podrán observar visualmente. Determinar las frecuencias y el número de nodos de cada modo.

Un átomo se comporta en forma similar a este sistema, cada estado resonante corresponde a un estado energético del átomo.

b) Varillas: Cada varilla tendrá diferentes frecuencias resonantes dependiendo de su longitud. De modo similar a lo realizado en a)

c) Placas de Chladni: Conectar cada placa al generador. Para visualizar los modos podemos espolvorear arena sobre la placa, ésta deberá acumularse a lo largo de las líneas de los nodos. Variando muy suavemente la frecuencia, buscar los diferentes modos resonantes, determinar su frecuencia y esquematizar su forma mediante un dibujo.

¿Qué pasa si se rompe la simetría, por ejemplo conectando el generador a un lado del centro o manteniendo fija una esquina de la placa?

También podemos experimentar, construyendo nuestras propias placas.