

Tipo de actividad: Asignatura(FIS212)  
Nombre: Vibraciones y Ondas.  
Requisitos: FIS211, FIS211L, MAT202

Créditos: 3  
Intensidad Horaria: 4 Horas semanales.  
Correquisitos:

### Objetivo General

- Proporcionar al estudiante los elementos adecuados para el estudio y desarrollo de los problemas científicos.
- El estudiante estará en la capacidad de identificar e interpretar los fenómenos ondulatorios, pudiendo plantear y solucionar su ecuación de onda respectiva.
- Fomentar en los estudiantes la consulta y profundización de temas de interés relacionados con la materia.

### Objetivos específicos

- Proporcionar al estudiante las teorías, métodos y resultados de los fenómenos ondulatorios mostrando el proceso evolutivo de los últimos años.
- Inducir a los estudiantes en los conceptos de ondas y vibraciones en primera instancia de forma cualitativa seguido de una fundamentación teórica clara que pretenderá afianzar mejor los conocimientos.

### Contenido

#### 1. INTRODUCCIÓN. (RESEÑA HISTÓRICA).

- Importancia del movimiento oscilatorio.
- Movimiento Armónico simple.
- Masa unida a un resorte.
- Energía del oscilador armónico simple.
- El oscilador armónico estudiado por el método de la energía.
- Objeto colgado de un resorte vertical.
- El péndulo.
- Péndulo simple.
- Solución del péndulo simple por el método de energía.
- Péndulo físico.

- Péndulo de torsión.
- Comparación del movimiento armónico simple con el movimiento circular uniforme.
- Representación vectorial del movimiento armónico simple.
- Introducción al exponente complejo.
- Empleo del exponente complejo.
- Otros tipos de vibraciones libres.
- Módulo de elasticidad. Módulo de Young.
- El muelle de aire.

## 2. SUPERPOSICIÓN DE MOVIMIENTOS

- Vibraciones superpuestas en una dimensión.
- Superposición de dos vibraciones de igual frecuencia.
- Superposición de vibraciones de frecuencias diferentes. Pulsaciones.
- Superposición de muchas vibraciones de igual frecuencia.
- Combinación de dos vibraciones perpendiculares.
- Movimientos perpendiculares de frecuencias iguales.
- Movimientos perpendiculares con frecuencias diferentes. Figuras de Lissajous.
- Comparación entre la superposición de movimientos paralelos y perpendiculares.

## 3. AMORTIGUAMIENTO EN LAS OSCILACIONES LIBRES

- Breve introducción a las ecuaciones diferenciales.
- Oscilaciones amortiguadas.
- Oscilador armónico subamortiguado.
- Amortiguamiento crítico.
- Amortiguamiento sobrecrítico.
- Oscilaciones anarmónicas.

- Efectos que produce un amortiguamiento muy grande.
- Decremento logarítmico.

#### 4. OSCILACIONES FORZADAS Y RESONANCIA

- Introducción.
- Oscilador no amortiguado con impulsión armónica.
- Método del exponente complejo en el caso de las oscilaciones forzadas.
- Oscilaciones forzadas con amortiguamiento.
- Potencia absorbida por un oscilador impulsado.
- Trabajo realizado por la fuerza armónica en el oscilador forzado.
- Impedancia de un oscilador.
- Analogías eléctricas.

#### 5. SISTEMAS CON VARIOS GRADOS DE LIBERTAD

- Ecuación de movimiento.
- Matrices.
- Análisis de sistemas con varios grados de libertad.
- Sistemas con un grado de libertad.
- Sistemas con dos grados de libertad.
- Sistemas con tres grados de libertad.
- Osciladores acoplados y modos normales.
- Péndulos acoplados y ecuación de Lagrange.
- Tres péndulos acoplados.
- Vibración forzada y resonancia para dos osciladores acoplados.
- N osciladores acoplados.
- Oscilaciones "longitudinales".

- N muy grande.

## 6. MODOS NORMALES DE SISTEMAS CONTINUOS

- Introducción.
- Vibraciones libres en cuerdas alargadas.
- Vibraciones longitudinales en una varilla.
- Vibraciones en una columna de gas.
- Modos normales de un sistema bidimensional.
- Análisis de Fourier.

## 7. CINEMÁTICA DEL MOVIMIENTO ONDULATORIO

- Qué es una onda?.
- Ecuación de onda.
- Ondas armónicas.
- Características de las ondas armónicas.
- Ondas planas armónicas tridimensionales.
- Ondas longitudinales y transversales.
- Ecuación diferencial de una onda tridimensional.
- Energía transmitida por ondas senoidales en cuerdas.
- Superposición e interferencia de ondas.
- Reflexión y transmisión de ondas.
- Principio de superposición.
- Superposición e interferencia de ondas senoidales.
- Dos ondas senoidales con diferentes frecuencias.
- Ondas estacionarias en una dimensión.
- Ondas estacionarias y ecuación de onda.

## 8. ONDAS SONORAS

- Introducción.
- Ondas sonoras estacionarias. Tubos sonoros.
- Ondas sonoras periódicas.
- Intensidad de las ondas sonoras periódicas.
- Ondas esféricas y planas.
- Efecto Doppler. Fuente en movimiento, observador estacionario.
- Fuente en movimiento, observador estacionario.
- Observador en movimiento, fuente estacionaria.
- Fuente y observador en movimiento.
- Barrera de ondas.
- Ondas proa.
- Ondas de choque.
- Refracción del sonido.
- Reflexión del sonido.
- Energía de las ondas sonoras.
- Interferencia pulsaciones.

## 9. ONDAS ELECTROMAGNÉTICAS

- Introducción.
- Ondas electromagnéticas planas.
- Energía y momentum de una onda electromagnética.
- Absorción de la radiación electromagnética.
- Difusión de la radiación electromagnética por Efecto compton.
- Difusión de la radiación electromagnética por un electrón libre, efecto compton.



- Fotones.
- Efecto fotoeléctrico.
- Propagación de ondas electromagnéticas en la materia. Dispersión.
- Efecto Doppler en las ondas electromagnéticas. Espectro de "la radiación electromagnética"

## Bibliografía

- P. French. "vibraciones y ondas" Editorial Revené. S.A.
- William T. Thomson. "Teoría de vibraciones. Aplicaciones". Editorial Prentice-Hall Hispanoamericana, S.A.
- William Seto. "vibraciones Mecánicas". Editorial Mcgraw-Hill.
- Frank S. Crawford. "ondas. Berkeley physics course-volumen 3". Editorial Reverte, S.A.
- Raymond A. Serway. "Física Tomo I". Editorial McGraw-Hill.
- Raymond A. Serway. "Física Tomo II". Editorial McGraw-Hill.
- Paul A. Tipler. "Física". Editorial Reverte.
- Richard Feynman, Robert Leighton, Matthew Sands. "Física volumen.
- Robert Resnick, David Halliday. "Física Parte I" Cía. Editorial Continental.
- Robert Resnick David Halliday, . "Física Parte II" Cía. Editorial Continental.
- Eugene Hecht. "Física en perspectiva". Editorial Addison-Wesley Iberoamericana.
- Richard Feynman, Robert Leighton, Matthew Sands, "física volumen I. Mecánica, radiación y calor", Editorial Addison-Wesley Iberoamericana.
- Hecht-Zajac. "Óptica". Editorial Addison-Wesley-Longman.