

Plan 213 Ing.Tec.Ind. Esp Mecánica

Asignatura 16359 MECANICA II

Grupo 1

Presentación

Cinemática del sistema invariable.

· Movimientos de traslación, rotación y movimientos simultáneos de sólido rígido. Ángulos de Euler. Movimiento absoluto y relativo. Fórmulas de Poisson.

Cinética del sólido rígido.

· Cantidad de movimiento lineal, momento angular, impulso y energía, aplicadas al movimiento de un sólido rígido. Ecuaciones de Euler. Movimiento de un sólido rígido respecto de un punto fijo, movimiento giroscópico.

Vibraciones.

· Estudio de los modelos matemáticos para la vibración del punto y del sólido rígido con planteamiento de vibración libre, forzada y amortiguada.

Mecánica analítica.

· Coordenadas y fuerzas generalizadas. Ecuaciones de Lagrange y principio de Hamilton. Multiplicadores de Lagrange.

Programa Básico

1.- Complementos de Cinética y Dinámica.

2.- Vibraciones Mecánicas.

3.- Introducción a la Mecánica Analítica.

4.- Introducción a los sistemas reales. Aplicaciones.

Objetivos

La asignatura de "Mecánica II" tiene como objetivos los siguientes:

- Capacitar al estudiante para obtener los conocimientos necesarios para el estudio cinético del sólido rígido, con los que poder relacionar los movimientos de un sólido con las fuerzas que los producen.
- Capacitar al estudiante para el estudio de vibraciones, tanto con el modelo del punto como del sólido rígido, estudiando los casos libre, amortiguado y forzado. Iniciarle en el análisis de sistemas con varios grados de libertad.
- Capacitar al estudiante para el estudio de Mecánica Analítica, de manera que pueda desarrollar tanto las formulaciones variacionales, como las ecuaciones de Lagrange o el principio de Hamilton para obtener las ecuaciones diferenciales del movimiento de sistemas.

Programa de Teoría

1- CINEMÁTICA DEL SÓLIDO RÍGIDO.

1.1- Generalidades.

1.2.- Traslación. Rotación. Movimiento helicoidal.

1.3.- Movimientos simultáneos.

1.3.1.- Composición de traslaciones.

1.3.2.- Composición de rotaciones.

1.3.3.- Composición de traslaciones con rotaciones.

1.4.- Eje instantáneo de rotación y mínimo deslizamiento.

1.5.- Ángulos eulerianos.

1.6.- Movimiento absoluto.

1.7.- Movimiento relativo. Fórmulas de Poisson.

1.8.- Teorema de Coriolis.

1.9.- Aplicaciones y ejemplos.

2- CINÉTICA DEL SÓLIDO RÍGIDO EN TRES DIMENSIONES.

- 2.1.- Generalidades.
- 2.2.- Cantidad de movimiento lineal y momento angular de un sólido rígido.
- 2.3.- Momento angular de un sólido rígido respecto de su centro de masas.
- 2.4.- Relación entre momento angular y velocidad angular.
- 2.5.- Aplicación de los principios de impulso y del momento al movimiento tridimensional de un sólido rígido.
- 2.6.- Energía cinética de un sólido rígido.
- 2.7.- Movimiento de un sólido rígido en tres dimensiones.
- 2.8.- Ecuaciones de Euler del movimiento.
- 2.9.- Movimiento de un sólido rígido con un punto fijo.
- 2.10.- Rotación de un sólido alrededor de un eje fijo.
- 2.11.- Movimiento de un giróscopo.
- 2.12.- Movimiento de un sólido de revolución no sujeto a ninguna fuerza.
- 2.13.- Aplicaciones y ejemplos.

3- VIBRACIONES.

- 3.1. Introducción.
- 3.2. Vibración libre.
 - 3.2.1. Vibración libre de partículas. Sistema con un grado de libertad
 - 3.2.2. Composición de muelles
 - 3.2.3. Energía de la vibración libre de un muelle.
 - 3.2.4. Péndulo simple. Ecuación diferencial.
 - 3.2.5. Sólido rígido. Ecuación diferencial.
 - 3.2.6. Otras vibraciones.
- 3.3. Vibración forzada.
 - 3.3.1. Aplicación a distintos casos
 - 3.3.2. Respuesta a un impulso.
 - 3.3.3. Respuesta a una sollicitación arbitraria.
 - 3.3.4. Fuerza periódica.
 - 3.3.5. Composición de fuerzas.
- 3.4. Vibración amortiguada.
 - 3.4.1. Amortiguamiento viscoso
 - 3.4.2. Amortiguamiento por rozamiento.
 - 3.4.3. Amortiguamiento viscoso y por rozamiento simultáneos.
- 3.5. Vibración forzada amortiguada.
 - 3.5.1. Vibración sometida a fuerza y amortiguamiento viscoso
 - 3.5.2. Vibración sometida a fuerza y amortiguamiento por rozamiento
- 3.6. Métodos numéricos de integración directa
 - 3.6.1. Método de Euler
 - 3.6.2. Método de Runge-Kutta

4- MECÁNICA ANALÍTICA.

4.1- INTRODUCCIÓN A LA MECÁNICA ANALÍTICA.

- 4.1.1.- Generalidades.
- 4.1.2.- Coordenadas y velocidades generalizadas.
- 4.1.3.- Fuerzas generalizadas.
- 4.1.4.- Condiciones de equilibrio de un sistema en coordenadas generalizadas.
- 4.1.5.- Ecuaciones de Lagrange.
 - 4.1.5.1.- Caso de fuerzas conservativas.
 - 4.1.5.2.- Caso de fuerzas no conservativas.
- 4.1.6.- Aplicaciones y ejemplos.

4.2- PRINCIPIOS VARIACIONALES Y ECUACIONES DE LAGRANGE.

- 4.2.1.- Generalidades.
- 4.2.2.- Principio de Hamilton.
- 4.2.3.- Técnicas del cálculo de variaciones.

4.2.3.1.- Aplicaciones.

4.2.4.- Deducción de las ecuaciones de Lagrange a partir de los principios de Hamilton.

4.2.5.- Extensión del principio de Hamilton a sistemas no holónomos.

4.2.5.1.- Significado físico de los multiplicadores de Lagrange.

4.2.6.- Aplicaciones y ejemplos.

Programa Práctico

Se desarrollarán una serie de prácticas y entregables a realizar durante el desarrollo de la asignatura.

Evaluación

Competencias genéricas.

Se realizarán pruebas orales de exposición pública de trabajos, con una valoración de un 5 % de la calificación de la asignatura.

Se realizarán pruebas escritas de desarrollo de trabajos, con una valoración de un 5 % de la calificación de la asignatura.

Competencias específicas.

Se realizarán una evaluación continuada mediante pruebas cortas semanales de asimilación de conocimientos que permitirán eliminar materia a los alumnos, a criterio del profesor.

Aquellos estudiantes que no deseen seguir el plan de trabajo planteado por el profesor, o que no eliminen materia, podrán presentarse con la materia correspondiente a los exámenes de evaluación como prueba única y definitiva.

Prueba presencial en convocatorias ordinaria y extraordinaria.

Cada prueba se dividirá en dos partes:

- Un cuestionario teórico.
 - Tres problemas.
-

Bibliografía

F. Beer, E. Johnston, Jr., "Mecánica vectorial para ingenieros. Dinámica", Sexta edición, McGraw-Hill (1998).

* J. L. Merian, "Dinámica", Tercera edición, Editorial Reverte, S.A. (2000).

* W. Riley, L. Sturges, "Dinámica", Editorial Reverte, S.A. (1995).

* H. Goldstein, "Mecánica Clásica", Editorial Reverte, S.A. (1988).
