

# TEORIA DE MAQUINAS

(7.5 créditos, 2º industriales)

## Tema 1: ANALISIS TOPOLOGICO DE MECANISMOS

- 1.1 Definiciones: mecanismo, elemento, par, grados de libertad.
- 1.2 Clasificación de elementos y pares.
- 1.3 Grados de libertad de un mecanismo: criterio de Grübler.

## Tema 2: ANALISIS CINEMATICO DE MECANISMOS

- 2.1 Cinemática del punto: posición, velocidad y aceleración.
  - 2.1.1 Derivada de un vector en una base móvil: fórmula de Boure.
- 2.2 Transformaciones espaciales.
  - 2.2.1 Orientación de un sistema de referencia: matriz de rotación.
    - 2.2.1.1 Parametrización de las rotaciones.
    - 2.2.1.2 Angulos en ejes fijos.
    - 2.2.1.3 Angulos en ejes seguidores.
    - 2.2.1.4 Giro alrededor de una dirección.
    - 2.2.1.5 Parámetros de Euler.
  - 2.2.2 Posición de un sistema de referencia: matriz de transformación.
- 2.3 Campo de velocidades y aceleraciones del sólido indeformable.
- 2.4 Movimiento de arrastre y relativo de un punto material.
- 2.5 Campo de velocidades y aceleraciones del sólido indeformable en el movimiento relativo.
- 2.6 Particularización al movimiento plano.
  - 2.6.1 Posición de un sistema de referencia.
  - 2.6.2 Campo de velocidades y aceleraciones del sólido indeformable.
  - 2.6.3 Cinemática de la rodadura.
  - 2.6.4 Cálculo de velocidades y aceleraciones en mecanismos planos.

### **Tema 3: SINTESIS CINEMATICA DE MECANISMOS**

- 3.1 Definiciones: concepto de síntesis, clases de síntesis.
- 3.2 Síntesis del mecanismo biela-manivela.
- 3.3 El cuadrilátero articulado: leyes de Grashof.
- 3.4 Mecanismo manivela-balancín.
  - 3.4.1 Síntesis dimensional.
  - 3.4.2 Ventaja mecánica y ángulo de transmisión.
- 3.5 Generación de función con el cuadrilátero articulado.
  - 3.5.1 Elección de los puntos de precisión: método de Chebyshev.
  - 3.5.2 Tres puntos de precisión. Método analítico: ecuación de Freudenstein.
- 3.6 Guiado de sólido con el cuadrilátero articulado.
  - 3.6.1 Dos posiciones de precisión.
  - 3.6.2 Tres posiciones de precisión.
- 3.7 Generación de trayectoria con el cuadrilátero articulado.
  - 3.7.1 Tres puntos de precisión: aprovechamiento de la síntesis de guiado de sólido.
- 3.8 Defectos cinemáticos que pueden presentarse en los cuadriláteros articulados sintetizados.
  - 3.8.1 Defecto de rama.
  - 3.8.2 Defecto de orden.
  - 3.8.3 Violación de la condición de Grashof.

### **Tema 4: ANALISIS DINAMICO DE MECANISMOS**

- 4.1 Fundamentos.
  - 4.1.1 Ecuaciones de Newton-Euler: casos 2D y 3D.
  - 4.1.2 Teorema de las potencias virtuales.
  - 4.1.3 Ecuaciones de Lagrange.
  - 4.1.4 Ecuación del trabajo y la energía.
- 4.2 Análisis dinámico directo de mecanismos.
- 4.3 Análisis dinámico inverso de mecanismos.

## **Tema 5: LEVAS**

- 5.1 Clasificación de las levas y seguidores. Nomenclatura.
- 5.2 Diagramas de desplazamiento.
  - 5.2.1 Requerimientos generales.
  - 5.2.2 Tipos de diagramas de desplazamiento.
- 5.3 Diseño de levas de disco.
  - 5.3.1 Métodos analíticos.
  - 5.3.2 Métodos gráficos.
  - 5.3.3 Limitaciones de las levas de disco.
    - 5.3.3.1 Levas con seguidor de traslación: ángulo de presión.
    - 5.3.3.2 Levas con seguidor de pie plano: posiciones inaccesibles.
    - 5.3.3.3 Levas con seguidor de rodillo: puntos angulosos.

## **Tema 6: ENGRANAJES**

- 6.1 Utilidad. Tipos de engranajes.
- 6.2 Ley general de engrane.
- 6.3 Perfil de evolvente.
- 6.4 Engranajes cilíndrico-rectos.
  - 6.4.1 Nomenclatura.
  - 6.4.2 Engranajes normalizados.
  - 6.4.3 Relación de velocidades y número de dientes.
  - 6.4.4 Generación por cremallera. Interferencia de tallado.
  - 6.4.5 Generación por piñón. Interferencia de funcionamiento.
  - 6.4.6 Arco de conducción y relación de contacto.
  - 6.4.7 Cálculo del espesor del diente.
  - 6.4.8 Engranajes corregidos.
- 6.5 Engranajes cilíndrico-helicoidales.
- 6.6 Dinámica de engranajes.
  - 6.6.1 Esfuerzos de contacto.
  - 6.6.2 Rendimiento.

- 6.7 Trenes de engranajes.
  - 6.7.1 Clasificación.
  - 6.7.2 Trenes ordinarios.
  - 6.7.3 Trenes epicicloidales.

**Tema 7: VIBRACIONES EN SISTEMAS DE 1 GDL**

- 7.1 Introducción.
- 7.2 Ecuación del movimiento de un sistema de 1 gdl.
- 7.3 Vibraciones libres en sistemas de 1 grado de libertad.
  - 7.3.1 Sistemas no amortiguados.
  - 7.3.2 Sistemas amortiguados.
- 7.4 Vibraciones forzadas en sistemas de 1 grado de libertad.
  - 7.4.1 Excitación armónica. Factor de amplificación.
  - 7.4.2 Aislamiento de vibraciones: transmisibilidad.