

Análisis Dinámico de Mecanismos Espaciales

Prof: **Dr. Francisco Cuenca Jiménez**

La materia proporciona teoría vectorial y matricial de la cinemática y dinámica de mecanismos espaciales, comúnmente requeridos en las áreas de mecanismos, robótica, dinámica de vehículos, mecatrónica, biomecánica y modelado de sistemas mecánicos. Los modelos obtenidos a partir de los métodos estudiados serán programados mediante el software Mathematica para el cálculo de las variables lineales y angulares de la posición, velocidad, aceleración y el cálculo de las fuerzas y momentos generados en el sistema.

1. Introducción a los Mecanismos Espaciales

- 1.1. Introducción.
- 1.2. Grados de libertad de mecanismos espaciales.

2. Método Matricial

- 2.1. Posición de un Cuerpo Rígido
- 2.2. Orientación de un Cuerpo Rígido
- 2.3. Conmutatividad de Matrices
- 2.4. Análisis de Velocidad y Aceleración
- 2.5. Ejemplos.

3. Método Vectorial

- 3.1. Posición de un cuerpo rígido.
- 3.2. Orientación de un cuerpo rígido.
- 3.3. Derivadas de vectores.
- 3.4. Vector de velocidad angular.
- 3.5. Vector de aceleración angular.
- 3.6. Vector de velocidad y aceleración lineal.
- 3.7. Ejemplos de aplicación.

4. Transformaciones Homogéneas

- 4.1. Posición matricial.
- 4.2. Velocidad matricial.
- 4.3. Aceleración matricial.
- 4.4. Movimientos Básicos.
- 4.5. Ejemplo 1 Análisis cinemático de mecanismo manivela-corredera.
- 4.6. Ejemplo 2 Análisis cinemático de mecanismo CCCC.
- 4.7. Programación de ejemplos.

5. Análisis Dinámico de Fuerzas

- 5.1. Introducción.
- 5.2. Ecuación dinámicas Newton – Euler.
- 5.3. Fuerzas de reacción en mecanismos espaciales.
- 5.4. Ejemplo 1 Análisis dinámico de fuerzas de mecanismo manivela-corredera.
- 5.5. Ejemplo 2 Análisis dinámico de fuerzas de mecanismo CCCC.
- 5.6. Programación de ejemplos.

Bibliografía

1. Vladimír Stejskal, Michael Valásek. **Kinematics and Dynamics of Machinery**. Marcel Dekker 1996.
2. Ángeles Jorge. **Fundamentals of Robotic Mechanical Systems- Theory, Methods, and Algorithms**. Third Edition, Springer, 2007.
3. Haug J. Edward: **Computer Aided Kinematics and Dynamics of Mechanical Systems. Volume 1: Basic Methods**. Allyn and Bacon, 1989.
4. John J. Uicker, Bahram Ravani, Pradip N. Sheth: **Matrix Methods in the Design Analysis of Mechanism and Multibody Systems**. Cambridge, 2013.
5. C. H. Suh, C. W. Radcliffe. **Kinematics and Mechanism Design**. John Wiley & Sons.
6. David J. McGill, Wilton W. King. **Dinámica - Mecánica para Ingeniería y sus Aplicaciones**. Grupo Editorial Iberoamericana.

Tesis y artículos

1. Chang Da-yu. **Kinematics and Static Analysis of 4C Spatial Mechanism**. Master Thesis. University of California, Irvine. September 4, 1998.
2. Uicker JR. J. J., Denavit J., Hartenberg R. S. **An iterative Method for the Displacement Analysis of Spatial Mechanism**. Journal of Applied Mechanics, June 1964, págs.309-314.
3. Denavit J., Hartenberg R. S., Razi R., Uicker JR. J. J. **Velocity, Acceleration, and Static-Force Analyses of Spatial Linkages**. Journal of Applied Mechanics, December 1965, págs.903-910.
4. Fischer I. S. **Numerical Analysis of Displacements in Spatial Mechanisms with Ball Joints**. Mechanism and Machine Theory 35 (2000) 1623-640. 33
5. Fischer I. S., Paul R. N. **Kinematic Displacement Analysis of a Double-Cardan-Joint Driveline**. Journal of Mechanical Design, september 1991, Vol. 113.