

Mecànica Teòrica i Sistemes No Lineals

Rafel Escribano¹ i Oriol Domènech²

Objectiu

Presentar a l'alumne/a les diferents formulacions de la mecànica clàssica: formulació de D'Alembert, de Lagrange, de Hamilton, canònica, i de Hamilton-Jacobi, a més d'una breu introducció a la dinàmica de sistemes no lineals.

Programa

1. *Formulació de D'Alembert:*
Recordatori de principis fonamentals. Lligams. Desplaçaments virtuals. Principi de D'Alembert. Coordenades generalitzades. Equacions de Lagrange.
2. *Formulació de Lagrange:*
Càlcul de variacions. Principi de Hamilton. Equacions de Lagrange. Extensió a sistemes no holònoms.
3. *Simetries i lleis de conservació:*
Teoremes de conservació: conservació de l'energia, moments lineal i angular. Test de simetria. Teorema de Noether. Simetries en la Mecànica Clàssica: Grup de Galileu. Dinàmica de Lagrange relativista.
4. *Formulació de Hamilton:*
Espai fàsic. Transformacions de Legendre. Funció de Hamilton. Equacions canòniques. Mètode de Routh. Dinàmica de Hamilton relativista.
5. *Formulació canònica:*
Transformacions canòniques. Funcions generatrius. Formulació simplèctica. Claudàtors de Poisson. Teorema de Liouville. Introducció a la formulació de Hamilton-Jacobi.
6. *Formalisme de Hamilton-Jacobi:*
Equació de Hamilton-Jacobi. Mètode de separació de variables. Variables acció-angle. Exemples.

¹Rafel.Escribano@ifae.es

C7b-054 (ext.: 2848). Horari d'atenció a l'alumne/a: dimarts i dijous de 10 a 11 h.

²odomenech@ifae.es

C7b-012 (ext.: 4153). Horari d'atenció a l'alumne/a: dimarts de 11 a 13 h.

7. *Introducció a la Teoria de Pertorbacions Canònica:*
Transformacions canòniques infinitesimals. Grups de simetria d'un sistema mecànic. Teoria de pertorbacions canònica dependent del temps. Exemples.
8. *Introducció al Caos Clàssic:*
Equació logística. Exemples

Referències

- *Classical Mechanics*,
H. Goldstein, C. P. Poole, i J. L. Safko, Addison Wesley (2002).
- *Classical Mechanics: System of Particles and Hamiltonian Dynamics*,
W. Greiner, Springer-Verlag (2003).
- *Classical Dynamics of Particles and Systems*,
J. B. Marion i S. T. Thornton, Brooks Cole (2003).
- *Course in Theoretical Physics Vol. 1: Mechanics*,
L. D. Landau i E. M. Lifshitz, Butterworth-Heinemann (1995).
- *Lectures in Analytical Mechanics*,
F. Gantmacher, Mir Publishers Moscow (1975).
- *Mechanics: From Newton's Laws to Deterministic Chaos*,
F. Scheck, Springer-Verlag (2005).
- *Mathematical Methods of Classical Mechanics*,
V. I. Arnold, Springer-Verlag (1989).

Requisits: Mecànica i Ones; Mecànica i Relativitat.

Avaluació: Examen final = teoria + problemes.