

MECÀNICA TEÒRICA

Objectius

L'objectiu d'aquest curs és el de familiaritzar-se amb les eines bàsiques de la mecànica analítica el formalisme Lagrangia, la connexió entre simetries i lleis de conservació (teorema de Noether), el formalisme Hamiltonià, i el formalisme de Hamilton-Jacobi.

Programa

- 1. Formalisme lagrangia.** Lligams. Desplaçaments virtuals. Principi de d'Alembert. Equacions d'Euler-Lagrange. Funcionals. Principi de Hamilton. Sistemes no holònoms.
- 2. Simetries i lleis de conservació.** Simetries. Teorema de Noether. Energia, moment i moment angular. Similaritat mecànica. Teorema del virial. Coordenades ignorables. Transformacions de Galileu i mecànica Newtoniana. Transformacions de Lorentz i Relativitat.
- 3. Potencials centrals.** Problema dels dos cossos. Teorema de Bertrand. Potencial de Kepler. Vector de Laplace-Runge-Lenz. Dispersió de Rutherford.
- 4. Sòlid rígid.** Tensor d'inèrcia. Equacions de moviment del sòlid rígid. Angles d'Euler. Moviment d'una baldufa simètrica.
- 5. Equacions canòniques.** Equacions de Hamilton. Routhià. Paràntesis de Poisson. Teorema de Poisson. Funció principal de Hamilton. Principi de Maupertuis. Transformacions canòniques. Formalisme simplèctic. Generadors infinitessimals. Lleis de conservació dels generadors de simetries. Teorema de Liouville. Invariants integrals. Teorema de Thompson.
- 6. Formalisme de Hamilton-Jacobi.** L'equació de Hamilton-Jacobi. Optica geomètrica i mecànica ondulatoria. Variables acció angle. Invariants adiabàtics. Regles de quantització de Sommerfeld. Teoria de perturbacions canònica. Precessió de les òrbites.

Criteris d'avaluació

L'avaluació s'efectuarà mitjançant examen escrit de teoria i de problemes. Es valorarà el grau de comprensió dels punts del programa, i la capacitat per a resoldre els problemes plantejats.

Bibliografia

- H. Goldstein, Classical Mechanics (2nd Ed.) Addison-Wesley (1980)
- L.D. Landau and E.M. Lifshitz, Mechanics, Pergamon Press (1976).