

Maestría en Física Contemporánea

Departamento de Física, UNLP

Mecánica Clásica

Segundo trimestre

Prof. R. Rossignoli

Resumen

Esta asignatura cubre los conceptos fundamentales de la mecánica clásica y sus principales aplicaciones. Tras una breve revisión de la formulación tradicional, se introduce el principio de mínima acción y la formulación Lagrangiana de la mecánica. Se explica la conexión entre simetrías y leyes de conservación. Se discuten varias aplicaciones, incluyendo movimiento planetario, pequeñas oscilaciones, dispersión de partículas, movimiento del sólido, etc. Se concluye con el formalismo Hamiltoniano, el concepto de transformación canónica y los vínculos entre la mecánica clásica y cuántica.

Objetivos

Proporcionar una base sólida y entrenamiento en técnicas Lagrangianas y Hamiltonianas aplicadas a mecánica clásica. Se pone énfasis en:

- El principio de mínima acción como punto de partida
- La conexión entre simetrías y cantidades conservadas
- Los conceptos de coordenadas e impulsos generalizados
- Su potencial para resolver problemas y determinar las ecuaciones y constantes de movimiento
- La generalidad y elegancia de las formulaciones Lagrangiana y Hamiltoniana

Contenidos (curso 2021)

- Revisión de la mecánica Newtoniana. Sistemas de referencia inercial.
- El principio de mínima acción. Ecuaciones de Euler-Lagrange. Partículas libres e interactuantes en mecánica no-relativista. Ejemplos introductorios
- Leyes de conservación. Energía, momento, momento angular, centro de masa. Teorema de Noether. Teorema del virial.
- Aplicaciones. Movimiento en una dimensión. Sistemas de dos cuerpos. Movimiento en un campo central. Problema de Kepler. Oscilaciones y modos normales. Dispersión de partículas. Movimiento del sólido. Sistemas no inerciales. Formalismo Lagrangiano para medios continuos, etc.
- Formalismo Canónico. Hamiltoniano. Corchetes de Poisson. Transformaciones Canónicas. Espacio de fases y Teorema de Liouville. Formalismo de Hamilton-Jacobi.

El curso se dicta por classroom (código: nw5qn4p)

Bibliografía

- Mecánica, L.D. Landau, E. M. Lifshitz, Ed. Reverté
- Classical mechanics, H. Goldstein, Addison-Wesley
- Dinámica clásica de las partículas y sistemas, J.B. Marion, Ed. Reverté
- Notas de clase (R. Rossignoli)