

Curso de postgrado

Denominación: MECÁNICA CLÁSICA Y CUÁNTICA

Docentes responsables: Dres. Hernan Cendra, Gustavo Gasaneo y Walter Reartes

Contenidos Mínimos:

Parte A

Mecánica Clásica

- Nociones básicas de geometría diferencial. Variedades. Ejemplos de variedades en mecánica. Grupos de Lie y acciones en variedades. Espacio tangente y espacio cotangente. Algebra de Lie y dual del algebra de Lie. Geometria symplectica básica.
- Leyes de Newton. Ejemplos de sistemas mecánicos. El cuerpo rígido . Nociones básicas de mecánica Lagrangiana y Hamiltoniana. Principios variacionales. Ecuaciones de Euler-Lagrange y de Hamilton. Transformación de Legendre. El cuerpo rígido y otros sistemas mecánicos vistos variacionalmente. Conexión con la optica. Corchetes canonicos de Poisson. Corchetes de Poisson en el dual de un alg de Lie.
- Momento lineal y momento angular. Cantidades conservadas. Noción de momento asociado a la simetría. Nociones de reducción. Ejemplos.

Bibliografía

V.I. Arnold, *Mathematical Methods of Classical Mechanics*, Springer, 1978.

R. Abraham and J.E. Marsden, *Foundations of Mechanics*, Addison Wesley, 1978.

Parte B

Mecánica Cuántica

- Introducción a la Mecánica Cuántica. Ecuación de Schrödinger. Operadores y observables. Sistemas unidimensionales: barreras y pozos de potencial, oscilador armónico, etc..
- Momento angular, Spin. Potenciales de fuerzas centrales. Sistemas de partículas: átomo de hidrógeno. Niveles de energía. Autofunciones y autovalores. Métodos aproximados: teoría de perturbaciones y método variacional.

Bibliografía

- L. D. Landau y E. M. Lifshitz, *Quantum Mechanics (Non-relativistic theory)*.
J. J. Sacurai, *Modern Quantum Mechanics* (1994)
A. Galindo y P. Pascual, *Quantum mechanics* Vol I y II (1991)

Parte C

Cuantización Geométrica

- Preliminares.
Imposibilidad de una cuantización completa (teorema de Groenewald-van Hove). Distintos tipos de cuantización: por operadores diferenciales, orden simétrico (Weyl), orden normal (Wick), cuantización geométrica.
- Precuantización
Espacio de Hilbert de precuantización. Operadores de precuantización. Ejemplos.
- Cuantización
Polarizaciones. Operadores de cuantización. Pairing entre polarizaciones. Ecuación de Schrödinger. La corrección metapléctica. Ejemplos.

Bibliografía

- R. Abraham and J.E. Marsden, *Foundations of Mechanics*, Addison Wesley, 1978.
A. A. Kirilov. *Geometric Quantization*, volume 4 of Encyclopedia of Mathematical Sciences-Dynamical Systems. Springer - Verlag, 1990.
M. Puta. *Hamiltonian Mechanical Systems and Geometric Quantization*, Kluwer, 1993.
N. M. J. Woodhouse. *Geometric Quantization*, Clarenton Press. Oxford, second edition, 1991.

Duración y organización: La materia se dictara en 3 meses. Se dictaran dos clases de teoría semanales mas una hora de consulta.

El dictado estará organizado como sigue: Las 10 primeras clases serán dictados por el Prof. H. Cendra. Las 8 siguientes por el Prof. G. Gasaneo y las ultimas 6 por el Prof. W. Reartes.

Aprobación: Dos evaluaciones parciales y un examen final.