

Temario para el examen – entrevista de admisión al Doctorado

Mecánica Clásica

Coordenadas y velocidades generalizadas.

Espacio de configuraciones.

Ecuación de Euler-Lagrange.

Movimiento en una dimensión.

Oscilaciones pequeñas.

Transformación de Legendre y Hamiltoniano.

Espacio de fase.

Corchetes de Poisson e integrales de movimiento.

Ecuaciones de Hamilton - Jacobi.

Variables ángulo-acción.

Invariantes adiabáticos.

Bibliografía

H. Goldstein, *Classical Mechanics* (Addison-Wesley, 1980).

L.D. Landau, M.E. Lifshitz, *Classical Mechanics* (Butterworth-Heinemann, 1976).

Electrodinámica

Ley de Coulomb y el campo eléctrico.

Campo magnético de corrientes constantes.

Ley de inducción electromagnética de Faraday.

Corriente de desplazamiento.

Ecuaciones de Maxwell en el vacío.

Dieléctricos. Polarización eléctrica.

Imanes. Imantación.

Ecuaciones de Maxwell en medios.

Energía del campo electromagnético.

Ecuación de Laplace.

Potencial de un sistema acotado de cargas: desarrollo multipolar.

Campo magnético de un sistema acotado de corrientes: desarrollo multipolar magnético.

Campo electromagnético alterno en un medio homogéneo o vacío.

Efecto Hall.

Bibliografía

J.D. Jackson, *Classical electrodynamics* (Wiley, 1998).

M. Brédov, V. Rumiantsev, I. Toptiguin, *Electrodinámica Clásica* (Mir, Moscú, 1986).

L.D. Landau and E.M. Lifshitz, *The Classical Theory of Fields* (Butterworth-Heinemann, 1980).

Mecánica Cuántica

Función de estado.

Operadores lineales en el espacio de Hilbert abstracto.

Representaciones equivalentes. Transformación unitaria.

Relación de incertidumbre.

Ecuación de Schrodinger y operador de evolución (en x y p representaciones).

Representación energética.

Representaciones de Heisenberg y de interacción.

Estados estacionarios.

Oscilador armónico.

Algunos potenciales en una dimensión que poseen soluciones exactas.

Momento angular en el espacio de Hilbert abstracto.

Momento angular en la x - representación.

Spin.

Operador del momento magnético. Interacción con el campo magnético.

Sumatoria de momentos. Coeficientes de Clebsch-Gordan.

Movimiento de una partícula en el campo esféricamente simétrico.

Oscilador armónico en dos y tres dimensiones. Degeneración del espectro.

Teoría de perturbaciones estacionaria (espectro discreto).

Átomo de hidrogeno en el campo eléctrico. Efecto de Stark.

Bibliografía

C. Cohen-Tannoudji *et al.*, *Quantum Mechanics* (Wiley, 1991).

L.D. Landau, E.M.Liftshiz, *Quantum Mechanics non relativistic theory* (Butterworth-Heinemann, 1981).

E. Elbaz, *Quantum: The theory of particles, fields and cosmology* (Springer, 2011).

Mecánica Estadística

Primera ley de la Termodinámica.

Segunda ley de la Termodinámica. Entropía.

Tercera ley de la Termodinámica (teorema de Nernst).

Espacio de fase.

Descripción estadística de los sistemas mecánicos.

Teorema de Liouville.

Definición de la entropía (por Boltzmann).

Distribución microcanónica.

Distribución de Gibbs.

Función de partición.

Definición estadística de los potenciales termodinámicos.

Distribución gran canónica.

Sistema de N osciladores.

Distribución de Maxwell.

Distribución de Boltzmann. Equipartición de la energía.

Paramagnetismo.

Distribución de Fermi.

Distribución de Bose.

Gases de Fermi y de Bose de partículas elementales.

Transiciones de fase de primera especie. Propiedades básicas.

Bibliografía

L.D. Landau, E.M. Lifshitz, *Statistical Physics* (Butterworth-Heinemann, 1980).

L. García-Colín Scherer, *Termodinámica Estadística* (UAM, 1995).

R. Kubo, *Statistical Mechanics* (Elsevier, N Y, 1971).

K. Huang, *Statistical Mechanics* (John Wiley, N.Y., 1987).

G.H. Warner, *Statistical Physics* (Dover, N.Y., 1987).

R.P. Feynman, *Statistical Mechanics* (Adison Wesley, 1990).