

TEMAS – EXAMEN DE CALIFICACIÓN 2022

MECÁNICA CLÁSICA

1. Dinámica newtoniana
 - Leyes de Newton
 - Integración de las ecuaciones de movimiento
 - Sistema de partículas y teoremas de conservación
2. Dinámica lagrangiana
 - Movimiento con ligaduras y coordenadas generalizadas
 - Ecuaciones de Lagrange
 - Calculo variacional
 - Principio de Hamilton
 - Fuerzas de ligadura
 - Teorema de Noether y aplicaciones
3. Dinámica hamiltoniana
 - Ecuaciones de Hamilton y transformada de Legendre
 - Corchetes de Poisson
 - Transformaciones canónicas
4. Pequeñas oscilaciones
 - Oscilaciones lineales libres
 - Oscilaciones amortiguadas, forzadas y sobreamortiguadas
 - Coordenadas generalizadas
 - Modos normales
5. Fuerzas centrales
 - Ecuaciones de movimiento y primeras integrales
 - Problema unidimensional equivalente y clasificación de las orbitas
 - Ecuación diferencial de la órbita y potenciales integrables
 - Problema de Kepler
6. Sólidos rígidos
 - Velocidad angular, tensor de inercia y momento angular de un sólido

Bibliografía

- L.D. Landau, E. M. Lifshitz, Mecánica
- H. Goldstein, Mecánica Clásica
- A.L. Fetter, J.D. Walecka, Mecánica teórica de partículas y medios continuos

ELECTRODINÁMICA

1. Electroestática
 - Ley de Coulomb
 - Ley de Gauss
 - Potencial escalar
2. Problemas de condiciones de borde
 - Método de las imágenes
 - Funciones ortogonales
 - Teorema de Green
 - Condiciones de frontera de Neumann y Dirichlet
3. Electroestática en la materia
 - Desarrollo multipolar
 - Polarización
 - Problemas de condiciones de borde
 - Energía electrostática
4. Magnetostática
 - Ley de Biot-Savart
 - Ley de Ampere
 - Potencial vectorial
 - Condiciones de borde
5. Electrodinámica
 - Fuerza electromotriz
 - Ley de Faraday
 - Inductancia
 - Ecuaciones de Maxwell
 - Condiciones de borde
6. Ondas electromagnéticas
 - Ondas planas
 - Polarización lineal y circular
 - Reflexión y refracción
 - Ondas en medios conductores

Bibliografía

- J. D. Jackson, *Electrodinámica clásica*

MECÁNICA CUÁNTICA

1. Postulados de la mecánica cuántica
 - Densidad de probabilidad
 - Observables y operadores
 - Representación de coordenadas y momento
 - Valores de expectación
 - Mediciones
 - Cuadro de Schrödinger: Evolución de estados
 - Cuadro de Heisenberg: Evolución de operadores
2. Problemas con potenciales unidimensionales y tridimensionales
 - Barreras de potencial (Barrera infinita, finita, efecto túnel, potenciales tipo delta de Dirac, etc.)
 - Pozos de potencial: diferentes casos
 - Oscilador armónico
 - Átomo de hidrógeno
3. Momento angular
 - Momento angular orbital
 - Momento angular de espín
 - Formalismo general de momento angular
4. Teoría de perturbaciones independientes del tiempo
 - Teoría no degenerada y degenerada
 - Método variacional
 - Aplicaciones

Bibliografía

- C. Cohen-Tannouji, Quantum Mechanics, Vol. I,II
- N. Zetilli, Quantum Mechanics: Concepts and Applications
- J.J. Sakurai, Modern Quantum Mechanics

MECÁNICA ESTADÍSTICA

1. Descripción estadística de los sistemas de partículas
 - Especificación del estado de un sistema
 - Conjuntos estadísticos, conjuntos microcanónico, canónico y gran canónico
 - Postulados estadísticos
 - Hipótesis ergódica
 - Cálculo de probabilidades
 - Número de estados accesibles a un estado macroscópico
 - Interacción entre sistemas
2. Mecánica estadística clásica
 - Función de partición y potenciales termodinámicos
 - Distribución de Maxwell-Boltzmann
 - Teorema de equipartición
 - Aplicaciones: Gas ideal y paramagnetismo
3. Interacción termodinámica
 - Relaciones generales válida en el equilibrio
 - Aplicaciones a un gas ideal
 - Postulados básicos de la termodinámica estadística
 - Equilibrio entre fases
 - El principio de mínima energía
 - Transformaciones de Legendre
 - Potenciales termodinámicos
4. Mecánica estadística cuántica
 - Partículas idénticas y Principio de Pauli
 - Estadística de Fermi, gas libre de electrones
 - Estadística de Bose, radiación de cuerpo negro, fonones
 - Aplicaciones: Diamagnetismo de Landau y condensados de Bose-Einstein

Bibliografía

- K. Huang, Statistical Mechanics
- E. Reif, Fundamentos de la Física Estadística y térmica
- R. Kubo, Statistical Mechanics
- L. E. Reichl, A modern course in Statistical Physics