

## TEMAS – EXAMEN DE CALIFICACIÓN 2019

### 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