



DOCTORADO EN FÍSICA GUIA DE TEMAS DEL EXAMEN DE ADMISIÓN PARA EL INGRESO EN AGOSTO 2023

El examen es para la evaluación de conocimientos deseados para un egresado de una Maestra en Física en Física o posgrado afín sobre las siguientes áreas:

- Mecánica Clásica
- Métodos Matemáticos para Física
- Termodinámica
- Electromagnetismo
- Mecánica Cuántica

MECÁNICA CLÁSICA

Matrices, vectores y cálculo vectorial

Propiedades de las matrices de giro.

Operaciones con matrices.

Interpretación geométrica de las matrices de transformación.

Producto escalar de dos vectores.

Producto vectorial de dos vectores.

Vectores.

Derivadas de un vector respecto de un escalar.

Velocidad y aceleración.

Velocidad angular.

Operador gradiente.

Integración de vectores.

La Mecánica de Newton

Leyes de Newton.

Sistema de referencia.

Ecuación de movimiento de una partícula.

Teoremas de conservación.

Teoremas de conservación para un sistema de partículas.

Ley de la gravitación universal.

Potencial gravitatorio.

Líneas de fuerza y superficies equipotenciales.

Potencial gravitatorio de una esfera hueca.

Oscilaciones lineales

El oscilador armónico simple u oscilador lineal.

Diagramas fásicos.

Oscilaciones armónicas en dos dimensiones.

Oscilaciones amortiguadas. Oscilaciones eléctricas.

Oscilaciones forzadas

Oscilador sometido a una fuerza impulsora sinusoidal.

Efectos transitorios.

Oscilaciones eléctricas forzadas.

Principio de superposición. Las series de Fourier.

Respuesta de los osciladores lineales a fuerzas pulsantes.

Método de la transformación de Laplace.

Formulación Lagrangiana y Hamiltoniana

Ecuaciones de Lagrange y Ecuaciones de Hamilton.

Bibliografía recomendada:

Mecánica Clásica de las partículas y sistemas, Marion

Jerry B. Texto y Problemario.

Mecánica Clásica, H. Goldstein. Texto

TERMODINÁMICA

Conceptos básicos

Equilibrio térmico, funciones de estado, temperatura y ecuación de estado.

Equilibrio mecánico y químico.

Primera Ley de la Termodinámica

Energía interna, calor y trabajo termodinámico.

Diferentes tipos de trabajo que se analizarán en el curso. Capacidad calorífica.

Segunda Ley de la Termodinámica

Entropía y Temperatura absoluta.

Consecuencias de las leyes de la Termodinámica: Relaciones de Maxwell, Potenciales Termodinámicos, Ecuación de Gibbs-Duhem, y Criterios de Estabilidad.

Aplicaciones de la Termodinámica

Diagrama de fase de una sustancia pura de un solo componente

Ecuación de van der Waals,

Diagrama de fase de una sustancia con propiedades magnéticas. Ley de Curie.

Sólidos: Ley de Dulong y Petit

Bibliografía recomendada:

Heat and Thermodynamics. Mark W. Zemansky.

Introducción a la Termodinámica clásica. García-Colín. Texto y problemario. Editorial Trillas

Thermodynamics. Herbert B. Callen, John Wiley and Sons

ELECTROMAGNETISMO

Electrostática

Ley de Coulomb.

Campo Eléctrico.

Distribuciones de carga continua y discreta.

Ley de Gauss.

Potencial Eléctrico.



DOCTORADO EN FÍSICA
GUIA DE TEMAS DEL EXAMEN DE ADMISIÓN PARA EL INGRESO EN ENERO 2023

Divergencia y rotacional de un campo electrostático.
Ecuación de Poisson.
Ecuación de Laplace.
Energía y trabajo de un electrostático.
Conductores eléctricos.
Capacitores eléctricos.
Método de imágenes.
Expansión multipolar del campo electrostático.
Dipolo y cuadrupolo eléctrico

Magnetostática

Ley de Lorentz.
Campo Magnético.
Corrientes eléctricas.
Ley de Biot y Savart.
Corrientes estacionarias.
Divergencia y rotacional de un campo magnetostático.
Ley de Ampere.
Potencial vector.
Trabajo y energía en magnetostática.
Expansión multipolar del campo magnetostático.

Electrodinámica

Fuerza electromotriz.
Ley de Ohm.
Inducción electromagnética.
Ley de Faraday.
Campo eléctrico inducido.

Bibliografía recomendada:

Introduction to Electrodynamics, D.J. Griffiths, Addison-Wesley, 4th edition.

Foundations of Electromagnetic Theory, J.R. Reitz, F.J. Milford and R.W. Christy, Addison-Wesley, 4 edition.

Classical Electrodynamics, J.D. Jackson, Wiley, 3rd edition.

MÉTODOS MATEMÁTICOS

Álgebra lineal

Ecuaciones lineales
Álgebra matricial
Espacios euclidianos
Espacios vectoriales

Cálculo diferencial

Sucesiones y series
Funciones trigonométricas
Reglas de derivación
Teorema de Taylor
Sistemas de coordenadas espaciales
Producto escalar y vectorial
Gradiente, divergencia y rotacional

Cálculo integral

Teorema fundamental del cálculo
Técnicas de integración
Aplicaciones de la integral
Teoremas de Gauss, Green y Stokes

Variable compleja

Funciones de variable compleja
Límites al infinito
Ecuaciones de Cauchy-Riemman
Funciones analíticas y enteras

Ecuaciones diferenciales

Ecuaciones de 1er y 2o orden
Métodos de solución
Transformada de Laplace
Problemas con valores en la frontera
Espacios de Hilbert
Ecuaciones diferenciales parciales

Funciones especiales

Operadores lineales
Teoría espectral
Polinomios ortogonales
Teoría de Sturm-Liouville

Bibliografía recomendada:

Introducción al álgebra lineal, Howard Anton, Editorial Limusa, 2003.

El cálculo, Louis Leithold, Oxford University Press, séptima edición.

Cálculo con geometría analítica, D.G. Zill, Editorial Wadsworth Int. Iberoamericana.

Variable compleja y aplicaciones, J.W. Brown y R. Churchill, Editorial MacGraw Hill, 7a edición.

Ecuaciones diferenciales con valores en la frontera, D.G. Zill y M.R. Cullen, Editorial Thomson Intl.

División de Ciencias e Ingenierías, Campus León

Loma del Bosque 103, Fracc. Lomas del Campestre, León, Gto. C.P. 37150

Tel. 477 7885100

www.dci.ugto.mx

UNIVERSIDAD DE GUANAJUATO



DOCTORADO EN FÍSICA GUIA DE TEMAS DEL EXAMEN DE ADMISIÓN PARA EL INGRESO EN AGOSTO 2023

MÉCANICA CUÁNTICA

Ecuación de Schrödinger

Ecuación de Schrodinger y su interpretación
Descripción de sistemas cuánticos atrapados en potenciales unidimensionales
Oscilador armónico
Estructura atómica

Cuantización

-Postulados de la Mecánica Cuántica
-Integrales de Camino
-Cuantización Canónica

Formalismo matemático

-Notación de Dirac
-Espacio de estados
-Desigualdad de Schwartz
-Operadores
-Valores propios
-Producto tensorial
-Conjunto completo de observables

Bibliografía recomendada:

Quantum Physics, S. Gasiorowicz,; John Wiley & Sons.

Introduction to Quantum Mechanics, A.C. Phillips, 2003, Wiley.

Principles of Quantum Mechanics, R. Shankar, Second edition R. Shankar, Kluwer/Academic

División de Ciencias e Ingenierías, Campus León
Loma del Bosque 103, Fracc. Lomas del Campestre, León, Gto. C.P. 37150
Tel. 477 7885100
www.dci.ugto.mx