



UNIVERSIDAD AUTÓNOMA DE BAJA CALIFORNIA

FACULTAD DE CIENCIAS

Temario para el Examen de Ingreso al Programa de Maestría y Doctorado en Ciencias e Ingeniería (MYDCI)

ÁREA: FÍSICA

En el Examen de Ingreso se evaluarán cinco áreas del conocimiento: (i) Matemáticas (ii) Mecánica Clásica (iii) Electromagnetismo y (iv) Mecánica Cuántica.

MATEMÁTICAS

1. CÁLCULO DIFERENCIAL	<ul style="list-style-type: none"> ▪ La derivada de una función real de variable real. ▪ Reglas de derivación. Regla de la Cadena. ▪ Derivadas de orden superior. ▪ Aplicaciones de la derivada. <ul style="list-style-type: none"> ▪ Máximos y mínimos. ▪ Valores extremos. Razones de cambio. ▪ Series de Taylor.
2. CÁLCULO INTEGRAL	<ul style="list-style-type: none"> ▪ Teoremas fundamentales del cálculo: ▪ Técnicas y métodos de integración: <ul style="list-style-type: none"> ▪ Integración por el método de sustitución ▪ Integración por partes. ▪ Integración mediante el uso de la simetría y de la periodicidad. ▪ Integración de funciones trigonométricas. ▪ Integración de funciones trascendentes: logaritmo, exponenciales ▪ Aplicaciones: <ul style="list-style-type: none"> ▪ Cálculo de áreas. ▪ Cálculo de superficies de arco. ▪ Cálculo de volúmenes de sólidos de revolución.
3. CÁLCULO VECTORIAL	<ul style="list-style-type: none"> ▪ Funciones de varias variables. ▪ Derivadas parciales. ▪ Gradiente. ▪ Operador nabla. ▪ Divergencia. ▪ Rotacional. ▪ Integrales superficie, línea y volumen. ▪ Teoremas integrales: teorema de la divergencia y teorema de Stokes.
4. ECUACIONES DIFERENCIALES	<ul style="list-style-type: none"> ▪ Condiciones iniciales y de frontera. ▪ Ecuaciones ordinarias de primer orden. <ul style="list-style-type: none"> ▪ Ecuaciones homogéneas ▪ Ecuaciones exactas: factores de integración. ▪ Ecuación lineal de primer orden. ▪ Ecuaciones de segundo orden. ▪ Solución de ecuaciones lineales en series de potencias.
5. ÁLGEBRA LINEAL	<ul style="list-style-type: none"> ▪ Matrices y sus propiedades. ▪ Determinantes. Regla de Cramer. ▪ Solución de sistemas de ecuaciones lineales. ▪ Eigenvalores y eigenvectores. ▪ Diagonalización de matrices.

MECÁNICA CLÁSICA	
1. LEYES DE NEWTON	<ul style="list-style-type: none"> ▪ Leyes de Newton. ▪ Definición de fuerza y masa. ▪ Trabajo y energía cinética. ▪ Campos de fuerza conservativos. ▪ Energía potencial. ▪ Conservación de energía. ▪ Torca y momento angular. ▪ Conservación del momento lineal. ▪ Conservación del momento angular.
2. OSCILADOR ARMÓNICO	<ul style="list-style-type: none"> ▪ Oscilador armónico. ▪ Oscilador armónico con amortiguamiento. ▪ Oscilador armónico forzado, resonancias.
3. SISTEMAS DE PARTÍCULAS	<ul style="list-style-type: none"> ▪ Grados de libertad. ▪ Centro de masa y momento de un sistema de partículas. ▪ Momento angular y torca. ▪ Trabajo, energía cinética y energía potencial.
4. CUERPO RÍGIDO	<ul style="list-style-type: none"> ▪ Cuerpo rígido. ▪ Momento de inercia. Productos de inercia. Tensor de inercia. ▪ Teorema de ejes paralelos y perpendiculares. ▪ Energía cinética y momento angular. ▪ Movimiento general en el plano. ▪ Ejes principales de inercia.

ELECTROMAGNETISMO	
1. LA CARGA ELÉCTRICA Y LA LEY DE COULOMB	<ul style="list-style-type: none"> ▪ La carga eléctrica. ▪ Conductores y aislantes. ▪ Ley de Coulomb.
2. EL CAMPO ELÉCTRICO	<ul style="list-style-type: none"> ▪ El campo eléctrico E. Líneas de fuerza. ▪ Campo eléctrico para distribuciones continuas de carga. ▪ Carga Puntual en un campo eléctrico.
3. LA LEY DE GAUSS	<ul style="list-style-type: none"> ▪ Flujo de campo eléctrico. ▪ Ley de Gauss. Cálculo del campo eléctrico.
4. EL POTENCIAL ELÉCTRICO	<ul style="list-style-type: none"> ▪ Energía potencial eléctrica. ▪ Potencial eléctrico. ▪ Cálculo del potencial a partir del campo. ▪ Distribuciones discretas y continuas de carga.
5. CAPACITORES Y DIELECTRICOS	<ul style="list-style-type: none"> ▪ Capacitancia. ▪ Capacitores en serie y en paralelo. ▪ Energía eléctrica. ▪ Dieléctricos.
6. CORRIENTE Y RESISTENCIA	<ul style="list-style-type: none"> ▪ Corriente eléctrica. ▪ Densidad de corriente. ▪ Resistencia, resistividad y conductividad. ▪ Ley de Ohm.

MECÁNICA CUÁNTICA

1. ORÍGENES DE LA MECÁNICA CUÁNTICA	<ul style="list-style-type: none"> ▪ Teoría de Planck. ▪ Efecto fotoeléctrico. ▪ Efecto Compton. ▪ Hipótesis de De Broglie. Dualidad Onda-Partícula. ▪ Difracción de electrones. ▪ Principio de incertidumbre. ▪ Modelo de Bohr.
2. INTRODUCCIÓN A LA MECÁNICA CUÁNTICA ONDULATORIA	<ul style="list-style-type: none"> ▪ La ecuación de Schrödinger independiente del tiempo. ▪ La función de onda y la interpretación de Born. ▪ La cuantización como un problema de eigenvalores: cuantización de la energía.
3. ECUACIÓN DE SCHRÖDINGER EN UNA DIMENSIÓN	<ul style="list-style-type: none"> ▪ Estados estacionarios. ▪ Continuidad en la función de onda. ▪ Pozo de paredes infinitas y estados ligados. ▪ Pozo finito. Potencial escalón. Barrera de potencial. Efecto túnel. ▪ Coeficientes de reflexión y transmisión.
4. EVOLUCIÓN TEMPORAL	<ul style="list-style-type: none"> ▪ Evolución temporal de un estado arbitrario y de valores esperados. ▪ Partícula libre. ▪ Paquetes de onda. ▪ Principio de Incertidumbre.
5. ESPACIOS DE HILBERT	<ul style="list-style-type: none"> ▪ Espacio de las funciones de onda: bases discretas y bases continuas ▪ Representación en el espacio de las coordenadas y de los momentos ▪ Notación de Dirac: kets, bras, operadores, ecuación de eigenvalores. ▪ Operadores hermitianos. Observables.
6. OSCILADOR ARMÓNICO	<ul style="list-style-type: none"> ▪ Solución por el método de series. ▪ Solución por el método de operadores. ▪ Valores esperados.
7. MOMENTO ANGULAR ORBITAL Y ESPÍN	<ul style="list-style-type: none"> ▪ Momento angular orbital y álgebra de operadores. ▪ Problema de eigenvalores de L_z y L^2. ▪ Espín: momento angular intrínseco.
8. POTENCIAL CENTRAL	<ul style="list-style-type: none"> ▪ Solución de la parte angular: ecuación asociada de Legendre (armónicos esféricos). ▪ El átomo de hidrógeno. Solución a la parte radial: ecuación asociada de Laguerre. ▪ Espectro de energía.