

**TEMARIO PARA PREPARACIÓN DE EXAMEN DE ADMISIÓN
MAESTRÍA EN CIENCIAS (ASTROFÍSICA) DEPARTAMENTO DE ASTRONOMÍA
UNIVERSIDAD DE GUANAJUATO
2011**

Se cubren tres áreas del conocimiento:

1. **Física**
2. **Métodos Matemáticos para Física**
3. **Astronomía (*)**

(): El examen del área de Astronomía es para explorar el nivel previo de conocimientos en esta disciplina pero no tiene impacto en la calificación numérica del examen.*

1. FÍSICA

a. MECÁNICA CLASICA

- Cantidades físicas y unidades de medición
- Análisis vectorial y tensorial
- Relatividad Galileana
- Cinemática (movimiento, velocidad, aceleración)
- **Leyes de Newton** (inercia, acción y reacción, fuerzas)
- Estática (equilibrio, fuerza neta)
- Conservación de momento lineal (colisiones)
- **Conservación de energía** (fricción, eng. cinética, eng. potencial)
- **Movimiento circular y rotación** (momento angular, torca)
- Cuerpo rígido (momento de inercia)
- **Sistemas de partículas** (centro de masa, masa reducida)
- **Ley de la Gravitación Universal de Newton**
- Conceptos de potencial y de campos

b. ELECTROMAGNETISMO

- **Leyes de Maxwell**
- **Electrostática** (cargas eléctricas, Ley de Coulomb, campo eléctrico, dipolo)
- Ley de Gauss
- Potencial electrostático
- Electrodinámica (corriente eléctrica, circuitos, Ley de Ohm)
- Ley de Ampère
- **Magnetostática** (dipolo magnético, campo magnético)
- Ley de Faraday (inducción)
- Magnetodinámica
- **Radiación electromagnética**

c. TERMODINÁMICA y MECÁNICA ESTADÍSTICA

- **Leyes de la Termodinámica** (temperatura, calor, conservación de energía, entropía)
- La **ecuación de estado** (ec. de gases ideales y ecuación de van der Waals)
- Procesos termodinámicos y máquinas de calor (ciclo de Carnot)
- **Teoría Cinética de gases** (postulados, movimiento Browniano, distribuciones de **Maxwell-Boltzmann, Bose-Einstein y Fermi-Dirac**)
- **Función de distribución**

d. FISICA MODERNA

- **Relatividad Especial**
- Velocidad de la luz, equivalencia materia-energía
- Simultaneidad, dilatación del tiempo, contracción del espacio
- **Relatividad General**
- Principio de la Equivalencia
- Espacio-tiempo y materia-energía
- Conceptos de Física de Partículas y Mecánica Cuántica
- **Ley de Planck** (radiación térmica de cuerpo negro)
- **Efecto fotoeléctrico, Efecto Compton**
- Interacción materia-energía
- Dualidad onda-materia (longitud de onda de De Broglie)
- **Principio de Incertidumbre**
- Funciones de onda y distribución de probabilidades en Mec. Cuántica
- **Ecuación de Schrödinger**
- Modelos atómicos sencillos

2. MATEMÁTICAS

- **Álgebra Lineal**
 - Vectores (componentes y operaciones con vectores)
 - Matrices (operaciones básicas, autovalores y autovectores)
 - Sistemas de ecuaciones lineales

- **Cálculo Diferencial**
 - Derivada parcial y derivada total (reglas básicas: de la cadena, del producto, del cociente, de L'Hôpital)
 - Teorema de Taylor y Serie de Taylor

- **Cálculo Integral**
 - Antiderivada y el integral indefinido (reglas básicas)
 - Métodos de integración (por sustitución y por partes)
 - Serie de Fourier y Transformada de Fourier

- **Cálculo Vectorial**
 - Gradiente, divergencia y rotacional
 - Teoremas de Green, de Gauss, y de Stokes

- **Ecuaciones Diferenciales**
 - Ordinarias (oscilador armónico)
 - Parciales (ecuaciones de onda, de Laplace y de Poisson)

- Conceptos básicos de Algoritmos y **Computación**

- **Probabilidad y Estadística**
 - Muestreo (muestras, descripción estadística, Teorema del Límite Central)
 - Estimación (propiedades de los estimadores, máxima verosimilitud, intervalos de confianza)
 - Pruebas de hipótesis, inferencia estadística y análisis de regresión y correlación
 - Leyes y cálculo de probabilidades
 - Variables aleatorias y distribuciones de probabilidad

- **Métodos matemáticos**
 - Números complejos, funciones analíticas y funciones elementales

- **Métodos numéricos**
 - Derivación e integración numérica
 - Solución de sistemas de ecuaciones

3. ASTRONOMÍA GENERAL

- Conceptos de **Astronomía de Posición** (movimientos aparentes y reales del Sol, la Luna, los planetas y las estrellas en la Esfera Celeste)
- Conceptos de **Mecánica Celeste** (fuerza central, orbitas, **Leyes de Kepler**, etc)
- Conceptos relativistas, electromagnéticos y cuánticos de **radiación**
- Conceptos de distancia (**paralaje**, diámetros angulares, etc)
- **Clasificación de objetos astronómicos** (pequeños cuerpos, planetas enanos, planetas, estrellas, galaxias, etc)
- Propiedades básicas de:
 - El sistema **Tierra-Luna** (estructura, fases de la Luna, eclipses, efecto de marea, etc)
 - El **Sol** (estructura, producción de energía, ciclo solar, etc)
 - Los **planetas** (propiedades estructurales y orbitales de los planetas, satélites y anillos, etc)
 - **Estrellas** (luminosidades, temperaturas y masas, tipos espectrales, equilibrio hidrostático, producción y transmisión de energía, convección, radiación e interacción con la materia, diagrama H-R, etc)
 - **Galaxias** (la Vía Láctea, cúmulos de estrellas, el medio interestelar, formas y clasificación de las galaxias, distribución de las galaxias, etc)
- Conceptos básicos de **Cosmología**