

**Temario para el Curso Propedéutico y Examen de Admisión
Posgrado en Ciencias Físicas UNAM**

Electromagnetismo

Objetivo- Revisar los temas principales del electromagnetismo que se espera sean del dominio de un egresado de una licenciatura de física, como parte de la preparación para el examen de admisión del aspirante a ingresar al Posgrado en Ciencias Físicas de la UNAM.

Requisitos previos- El aspirante deberá tener un conocimiento sólido sobre cálculo diferencial e integral en múltiples variables. Sin embargo, en el curso propedéutico podrán revisarse brevemente dichos conceptos.

1. Herramientas matemáticas. Electroestática en el vacío I

- 1.1. Notación de índices (tensorial)
- 1.2. Identidades vectoriales
- 1.3. Operadores diferenciales: gradiente, divergencia, rotacional, laplaciano
- 1.4. Teoremas de Green, Gauss, Stokes
- 1.5. Límite electrostático
- 1.6. Ley de Coulomb. Definición de campo eléctrico
- 1.7. Sistemas de unidades

2. Electroestática en el vacío II

- 2.1. Ley de Gauss (formas diferencial e integral)
- 2.2. Potencial electrostático. Ecuaciones de Poisson y de Laplace
- 2.3. Condiciones de frontera del campo eléctrico y potencial
- 2.4. Conductores y método de imágenes
- 2.5. Ejemplos: Capacitores, densidad de energía eléctrica
- 2.6. Soluciones de la ecuación de Laplace en series de potencias

3. Electroestática en dieléctricos

- 3.1. Desarrollo multipolar
- 3.2. Momento dipolar eléctrico. Ejemplo: torsión sobre un dipolo eléctrico en presencia de un campo eléctrico
- 3.3. Polarización. Desplazamiento eléctrico. Medios lineales
- 3.4. Ley de Gauss en dieléctricos
- 3.5. Condiciones de frontera del campo eléctrico y del potencial en medios dieléctricos
- 3.6. Ejemplos: solución de problemas electrostáticos en medios dieléctricos

4. Magnetostática en el vacío

- 4.1. Fuerza de Lorentz
- 4.2. Corriente eléctrica. Ecuación de continuidad. Corrientes estacionarias
- 4.3. Ley de Biot-Savart

- 4.4. Ley de Ampère
- 4.5. Potencial vectorial magnético

5. Magnetostática en medios materiales

- 5.1. Desarrollo multipolar
- 5.2. Dipolo magnético. Momento dipolar magnético
- 5.3. Magnetización. Medios lineales
- 5.4. Condiciones de frontera de B y H en medios materiales
- 5.5. Paramagnetismo, diamagnetismo y ferromagnetismo

6. Inducción electromagnética

- 6.1. Ley de Ohm
- 6.2. Fuerza electromotriz
- 6.3. Experimentos de Faraday. Ley de inducción de Faraday-Lenz
- 6.4. Inductancia y autoinductancia
- 6.5. Energía magnética

7. Leyes de conservación

- 7.1. Ecuación de continuidad (Ley de conservación de la carga)
- 7.2. Corriente de desplazamiento y Ley de Ampère-Maxwell
- 7.3. Ecuaciones de Maxwell
- 7.4. Teorema de Poynting (Ley de conservación de la energía)
- 7.5. Tensor de esfuerzos de Maxwell (Ley de conservación del momento lineal)

8. Ondas electromagnéticas (OEM)

- 8.1. Ecuación de onda. Soluciones
- 8.2. OEM en el vacío. Polarización
- 8.3. OEM en medios lineales
- 8.4. OEM con fronteras. Reflexión y transmisión

Bibliografía recomendada:

- Elementos de electromagnetismo. Matthew N. O. Sadiku. Oxford University Press y Alfaomega Grupo Editor, traducción de la 3a edición en inglés (2003).
- Elements of Electromagnetics. Matthew N. O. Sadiku. Oxford University Press; 6th edition (2014).
- Introduction to electrodynamics. D. J. Griffiths. Prentice Hall, Inc; 4th edition (2012).
- Foundations of electromagnetism. J. R. Reitz, F. J. Milford, R. W. Christy. Addison-Wesley; 4th edition (1993).
- Electricity and magnetism. E. M. Purcell. Berkeley's Physics Course, McGraw-Hill; 2nd edition (1984).
- Feynman's lectures on physics, Vol. II. R. P. Feynman, R. B. Leighton, M. Sands. Addison-Wesley (1964).