

Programa

▪ Electricidad y Magnetismo

Electrostática: Carga eléctrica y su cuantización. Fuerzas entre cargas, ley de Coulomb. Principio de superposición. Densidad de carga: distribuciones discretas y continuas. Campo eléctrico. Líneas de campo y superficies equipotenciales. Potencial electrostático. Flujo eléctrico. Ley de Gauss, superficies gaussianas. Energía electrostática y trabajo. Conductores y Aisladores. Esfera conductora cargada, campo eléctrico en la superficie de un conductor. Capacitor y su energía acumulada. Capacitores en serie y paralelo. Medios Materiales, Polarización y constante dieléctrica.

Magnetostática: definición de corriente eléctrica, vector densidad de corriente. Experimento de Oersted, fuerza entre hilos de corriente. Campo magnético. Ley de Biot-Savart. Ley de Ampere. Solenoide. Partículas cargadas en presencia de campos magnéticos, fuerza de Lorentz. Torque sobre espiras. Aplicaciones: selector de velocidades y espectrómetro de masa.

Circuitos de corriente continua: conductores reales, ley de Ohm, disipación de una resistencia. Leyes de Kirchoff. Resistencia equivalentes. Amperímetro, voltímetro, medida de resistencia eléctrica.

Campos eléctricos y magnéticos dependientes del tiempo: Flujo magnético. Ley de Faraday y Ley de Lenz. Generador de AC. Autoinductancia. Energía almacenada en una bobina. Inductancia mutua. Transformador.

Transitorios en circuitos: circuitos RC, RL con y sin fuentes DC. Carga y descarga de capacitores y bobinas. Circuito LC.

Corriente Alterna: Conexión de R, L y C a fuentes AC. Análisis del desfase entre tensión y corriente. Circuito RLC. Impedancia. Resonancia. Potencia instantánea y potencia media disipada. Optimización.

Ondas electromagnéticas: Paradoja de Maxwell, corriente de desplazamiento. Leyes de Maxwell. Ecuación de ondas, velocidad de la luz. Espectro electromagnético. Ondas viajeras, transporte de energía. Ondas planas monocromáticas. Polarización lineal. Vector de Poynting. Intensidad de una onda.

Interfases entre medios. Leyes de Snell. Reflexión total interna. Ecuaciones de Fresnel y ángulo de Brewster. Polarización por reflexión. Polarizadores, ley de Malus.

▪ Óptica

Óptica geométrica: Rayos y frentes de onda. Imágenes reales y virtuales. Imágenes por reflexión: espejos planos y esféricos, foco. Ecuaciones que determinan la posición de la imagen. Aumentos longitudinal y transversal. Imágenes por refracción: dióptricos. Ecuaciones para determinar la imagen y aumentos. Lentes delgadas, ecuación del constructor de lentes. Foco objeto y foco imagen. Reglas para la construcción de imágenes de una lente, marcha de rayos. Potencia de una lente. Combinación de sistemas ópticos. Ojo, Lupa, Microscopio, Telescopio.

Óptica física: superposición de ondas constructiva y destructiva. Principio de Huygens. Interferencia de ondas en láminas delgadas, diferencia de camino óptico y desfases. Anillos de Newton. Cuña. Experimento de Young, interferencia de dos rendijas y patrón de intensidad. Difracción de Fraunhofer por una rendija rectangular, patrón de intensidad. Difracción e interferencia en una experiencia de Young. Difracción por una ranura circular. Interferencia de un sistema de N rendijas, patrón de intensidad. Criterio de Raleigh. Resolución de un instrumento. Red de difracción, poder resolvente de una red.

Ejemplos de aplicación de óptica: técnicas de caracterización de materiales.

Bibliografía

Física, Paul A.Tipler; 1996.
Electricidad y Magnetismo, Francis W. Sears; 1961;
Fundamentos de Electricidad y Magnetismo, Arthur F. Kip; 1962
Física. Tomo I y II, Raymond A. Serway, 1996
Física Universitaria, Sears, Zemansky, Young, 1986
Física Clásica y Moderna, W. Edward Gettys, Frederick J. Keller and Malcom J. Skove, 1989
Física, Alonso M. y Finn E. J, 1995
Curso Interactivo de Física en Internet, Ángel Franco García, Escuela Universitaria de Ingeniería Técnica Industrial de Eibar, España.