

Física General III – Programa

Curso 2017

1) Carga eléctrica. Cuantificación de la carga. Ley de conservación de la carga. Fuerza entre cargas puntuales: Ley de Coulomb. Principio de superposición. Fuerza sobre una carga debida a una distribución volumétrica de carga.

2) Campo eléctrico. Principio de superposición. Campo debido a una distribución volumétrica de carga. Líneas de campo. Flujo del campo. Ley de Gauss. Ejemplos. Carga y campo en la superficie de los conductores.

3) Trabajo. Trabajo en el campo eléctrico. Campo conservativo. Energía potencial electrostática. Diferencia de potencial. Conservación de la energía. Ejemplos. Equipotenciales. Potencial para distribuciones discretas y continuas de carga. Ejemplos. Gradiente de potencial y campo eléctrico. Ejemplos. Dipolo eléctrico. Potencial y campo de un dipolo. Energía de interacción de un dipolo con un campo externo. Torque sobre el dipolo.

4) Capacitancia. Condensadores. Capacitores en serie y paralelo. Energía electrostática almacenada en un capacitor. Energía almacenada en el campo eléctrico.

5) Dieléctricos. Constante dieléctrica. Polarización de la materia. Cargas de polarización. Vector polarización P , sus fuentes. Ley de Gauss para P . Vector desplazamiento eléctrico D . Ley de Gauss para D . Susceptibilidad y permitividad eléctrica del dieléctrico. Modelo fenomenológico para la susceptibilidad eléctrica. Condiciones de contorno para los vectores eléctricos en la superficie de un dieléctrico. Fuerza entre cargas en un medio dieléctrico. Energía almacenada en un dieléctrico.

6) Corriente eléctrica. Intensidad. Unidades. Modelo microscópico, portadores de carga, velocidad de arrastre. Densidad de corriente. Ley de Ohm (vectorial). Conductividad, resistividad. Resistencia. Unidades. Ley de Ohm. Combinación de resistencias: en paralelo y en serie. Conservación de la carga y aproximación al equilibrio electrostático.

Ecuación de continuidad. Potencia en circuitos eléctricos. Fuerza electromotriz. Resistencia interna. Amperímetros y voltímetros. Alcance del instrumento. Reglas de Kirchhoff. Circuito RC: descarga del capacitor.

7) Magnetismo. Fuerza entre corrientes. Inducción magnética. Ley de Biot-Savart. Unidades. Líneas de inducción magnética. Campo magnético de una corriente en un conductor rectilíneo infinito. Campo en el eje de una espira circular. Dipolo magnético. Ley de Ampere. Campo magnético debido a un cilindro conductor. Flujo magnético. Unidades. Ley de Gauss. Par sobre una espira en un campo magnético uniforme. Torque sobre un dipolo magnético. Energía de interacción entre un dipolo magnético y un campo externo. Comparación con el dipolo eléctrico. Definición de Amperio y Coulombio. Campo magnético en un toroide.

8) Magnetismo en medios materiales. Densidad de corriente solenoidal verdadera y de magnetización. Magnetización (M). Intensidad de campo magnético (H). Fuentes de B , M y H . Susceptibilidad y permeabilidad magnéticas. Ley de Ampere en medios magnéticos. Condiciones de contorno para B y H en la superficie de separación de dos medios magnéticos. Ejemplos de cuerpos magnetizados: varilla larga. Polos magnéticos, ley de Gauss.

9) Fuerza de Lorentz. Selector de velocidades. Espectrómetro de masas. El ciclotrón. Efecto Hall.

10) Fuerza electromotriz inducida. Ley de Faraday. Ley de Lenz. Incorporación de la ley de Faraday a las Ecuaciones de Maxwell. Conservación de la energía en un generador elemental. Motor elemental. Autoinducción. Inducción mutua. Ejemplos: el toroide. Inductancias en serie y en paralelo. Inductancias en serie considerando inducción mutua. Circuito RL, transitorios. Energía almacenada en un campo magnético, en el vacío y en un medio magnético.

11) Circuitos de corriente alterna. Generador elemental de fem senoidal. Diagramas vectoriales. Corriente y fem alterna en a) una resistencia, b) una inductancia y c) un capacitor. Circuito RLC serie. Impedancia. Potencia en circuitos de alterna. Valores eficaces y factor de potencia. El transformador.

12) Corriente de desplazamiento de Maxwell. Leyes de Maxwell. Ondas electromagnéticas. Vector de Poynting. Emisión de radiación electromagnética por cargas aceleradas; radiación sincrotrónica y dipolar. Propagación de ondas electromagnéticas en medios no conductores. Índice de refracción. Dispersión anómala. Modelo simple para el cálculo de la susceptibilidad eléctrica.

13) Leyes de reflexión y refracción para ondas electromagnéticas: Ecuaciones de Snell. Espejos planos y esféricos. Imágenes formadas por refracción. Lentes delgadas.

14) Superposición de ondas. Ondas de diferente y de la misma frecuencia. Velocidad de grupo. Dispersión anómala. Polarización: elíptica, circular y lineal. Interferencia. Experiencias de Young y Newton. Difracción. Difracción por dos ranuras paralelas.