

11F  
1984

UNIVERSIDAD DE BUENOS AIRES  
FACULTAD DE CIENCIAS EXACTAS Y NATURALES

DEPARTAMENTO: de FÍSICA

ASIGNATURA: FÍSICA III (N° 2046)

CARRERA/S: Ciencias Físicas  
Ciencias Meteorológicas  
Ciencias Matemáticas

ORIENTACION:

PLAN

CARACTER: Obligatorio (FIS/MET) Optativo (MAT)

DURACION DE LA MATERIA: Cuatrimestral

HORAS DE CLASE: a) Teóricas...6... hs. b) Problemas ...6... hs  
c) Laboratorio.4... hs. d) Seminarios...7... hs  
e) Totales:...16... hs

ASIGNATURAS CORRELATIVAS Análisis Matemático II - Física I

I) ELECTROSTÁTICA

1) CARGAS EN EL VACÍO

Análisis vectorial (revisión): campos vectoriales en coordenadas cartesianas ortogonales. Operaciones con vectores. Operadores vectoriales: identidades fundamentales. Interpretación física del gradiente, la divergencia y el rotor. Líneas de campo y tubos de flujo. Trabajo mecánico y fuerzas conservativas: conservación de la energía. Fenómenos electrostáticos cualitativos. Ley de Coulomb: principio de superposición. Campo eléctrico: distribuciones discretas y continuas. Potencial electrostático: su gradiente, diferencia de potencial entre dos puntos, carácter conservativo del campo eléctrico. Potencial de una distribución finita de cargas: primeros momentos de la distribución. Dipolo eléctrico: fuerzas, momentos y energía potencial en un campo inhomogéneo. Concepto de ángulo sólido. Teorema de Gauss: ecuaciones de Poisson y Laplace. Existencia de soluciones de un problema electrostático. Energía de un sistema de cargas puntuales. Densidad de energía electrostática. Teorema de Earnshaw. Método de imágenes: cargas puntuales frente a planos y esferas.

2) CONDUCTORES IDEALES

Descripción cualitativa. Inducción de cargas. Propiedades del campo eléctrico dentro y fuera de superficies equipotenciales en equilibrio. Tensión electrostática: fuerzas sobre una superficie conductora. Efecto de puntas. Campo de ruptura y rigidez dieléctrica. Potencial y cargas de un sistema de conductores extensos: coeficientes de capacidad e inducción. Teorema de reciprocidad: simetría de los coeficientes. Blindaje electrostático. Condensador. Conexiones simples de condensadores: serie y paralelo. Transformación estrella-triángulo. Energía de un condensador cargado, fuerza de atracción entre sus placas. Instrumentos electrostáticos: electrómetro absoluto, voltímetro electrostático. Generador de Van de Graaff.

3) DIELÉCTRICOS

Descripción cualitativa. Efectos del campo eléctrico sobre átomos y moléculas: polarización, dipolos permanentes e inducidos. Medios isotropos y anisotropos. Dielectretos y ferroeléctricos: temperatura de Curie. Distribución continua de dipolos puntuales: desplazamiento eléctrico, densidades equivalentes de carga. Relación entre desplazamiento, campo eléctrico y polarización: permitividad, susceptibilidad y coeficiente dieléctrico. Energía potencial en dieléctricos. Condiciones de contorno en la superficie de separación de dos dieléctricos. Campo interior: cavidades en un dieléctrico. Polarizabilidad molecular: ecuación de Clausius-Mossotti.

II) GENERACIÓN DE CORRIENTE

4) MOVIMIENTO DE LAS CARGAS

Líneas, tubos y elementos de corriente. Densidad de corriente e intensidad para una o varias especies de portadores de carga. Conservación de la carga: ecuación de continuidad. Campos eléctricos no conservativos. Diferencia de potencial y fuerza electromotriz (f.e.m.). Potencia empleada en el movimiento de cargas. Modelo elemental de la conducción eléctrica. Relación entre corriente y campo eléctrico: ley de Ohm, conductividad, resistividad. Variación de la resistividad con la temperatura. Descripción cualitativa de efectos termoeléctricos: Thomson, Peltier, Seebeck. Efectos fotoeléctricos y piezoeléctricos.

5) CORRIENTE CONTINUA

Fuentes de tensión continua. Descripción cualitativa de pilas voltaicas. Expresión particular de las leyes de Ohm y de Joule: resistencia y conductancia. Equivalencias de resistencias para conexiones simples: serie, paralelo, triángulo-estrella. Fuentes reales: resistencia interna, potencia disipada, condición de máxima transferencia de potencia. Ramas, nudos y mallas. Leyes de Kirchhoff. Fuentes de corriente. Resolución de circuitos: método general. Método de las corrientes de malla. Método de los nudos. Teoremas generales de circuitos: de superposición, de reciprocidad, de Thévenin y de Norton. Divisores de tensión y de corriente. Fuente de Wheatstone: condiciones de equilibrio y de máxima sensibilidad. Potenciómetro. Medición de f.e.m. corriente y resistencia con amperímetro/voltímetro y con potenciómetro.

III) MAGNETOSTÁTICA

6) CORRIENTES ESTACIONARIAS

Elementos de corriente y cargas en distribuciones continuas. Fuerzas entre cargas en movimiento: ley de Ampère. Campo magnético. Principio de superposición e invariancia de la fuerza de Lorentz. Conservación de la energía. Definición del Ampère. Sistema internacional de unidades y sistemas alternativos. Fuerzas y momentos sobre una espira en un campo exterior. Superficie orientada y momento magnético. Teorema de Gauss: conservación del flujo magnético, existencia del potencial vectorial y nulidad de la densidad de carga magnética. Teorema circuital de Ampère: formas integral y local. Energía de una espira conductora en un campo exterior. Coeficientes de inductancia: teorema de Neumann. Acoplamiento magnético: coeficiente de acoplamiento.

7) MOVIMIENTO DE CARGAS

Ecuación de movimiento: ley de Newton y sus consecuencias para cargas puntuales. Experiencia de Millikan. Movimiento de cargas en campos eléctricos y magnéticos. Filtro de velocidades. Enfoque helicoidal. Descripción cualitativa del ciclotrón, el betatrón y el espectrógrafo de masas. Frecuencia y precesión de Larmor. Efecto Hall: justificación de los efectos normal y anómalo.

8) MEDIOS MAGNETICOS

Potencial vectorial de una espira puntual: dipolo magnético. Distribución continua de dipolos: magnetización y corrientes equivalentes. Fuerza magnetomotriz e intensidad magnética  $H$ : teorema circuital de Ampère. Potencial escalar magnético. Descripción cualitativa de los medios magnéticos: permeabilidad, susceptibilidad, efectos magnetomecánicos. Justificación de propiedades para y diamagnéticas: modelo semiclásico. Condiciones de contorno en la superficie de separación entre dos medios. Ferromagnetismo: descripción cualitativa, existencia de dominios, temperatura de Curie. Curvas de magnetización e histéresis: justificación. Circuitos magnéticos: ley de Ohm. Imanes permanentes. Ferrimagnetismo: ferritas. Brújula de tangentes: medición del campo magnético terrestre.

IV) CORRIENTES VARIABLES

9) INDUCCION ELECTROMAGNETICA

Ley de Faraday-Lenz. Fuerza electromotriz de movimiento: reacción electromagnética. Trabajo realizado durante un ciclo de histéresis. Energía magnética de sistemas de conductores discretos y continuos. Densidad de energía en medios magnéticos. Descripción cualitativa de instrumentos electromagnéticos de medición: galvanómetro, amperímetro, voltímetro, wattímetro. Ecuación de movimiento del galvanómetro. Galvanómetro balístico: determinación de un ciclo de histéresis, medición de cargas eléctricas. Generalización del teorema circuital de Ampère: corriente de desplazamiento. Ecuaciones de Maxwell. Propagación de ondas planas en el vacío. Inducción en medios continuos: corrientes de Foucault.

10) TRANSITORIOS

Resolución de ecuaciones diferenciales ordinarias lineales a coeficientes constantes: método operacional. Soluciones particulares y condiciones iniciales. Circuito RC serie: carga y descarga de un condensador. Circuito RL serie: carga y descarga de una inductancia. Circuito LC serie: oscilaciones naturales, amplitud y fase. Circuito RLC serie: comportamiento subamortiguado, crítico y sobreamortiguado. Transitorio de dos circuitos RL acoplados (transformador ideal simplificado).

11) CORRIENTE ALTERNA

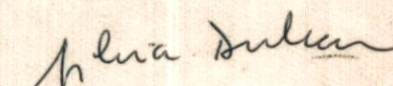
Amplitudes complejas: impedancias, tensiones y corrientes. Ley de Ohm y leyes de Kirchhoff. Teoremas generales de circuitos. Representación más-dale-exponencial de cantidades. Diagramas vectoriales de circuitos. Potencia disipada en un ciclo: valor instantáneo y promedio cuadrático. Valores eficaces de tensiones y corrientes. Potencia activa y reactiva. Generadores reales: máxima transferencia de potencia. Circuito RLC serie: frecuencia de resonancia, factor de mérito, ancho de banda. Resonancia en el circuito RLC paralelo: antirresonancia. Fuentes de corriente alterna. Transferencia en circuitos de cuatro terminales. Transformador ideal: acoplamiento, relaciones entre tensiones y corrientes del primario y el secundario. Transformación de impedancias y transferencia de potencia. Transformadores reales.

Firma del Profesor:



Aclaración de Firma: Dr. F. Rodríguez Trilles

27 SET. 1984

  
DRA. SILVIA N. C. DUHAÚ  
DIRECTORA INTERINA  
DEPARTAMENTO DE FÍSICA