

32F  
1986

UNIVERSIDAD DE BUENOS AIRES  
FACULTAD DE CIENCIAS EXACTAS Y NATURALES

DEPARTAMENTO: de FÍSICA

ASIGNATURA: FÍSICA TEÓRICA I (Electromagnetismo)

CARRERA/S: Ciencias Físicas

ORIENTACION:

PLAN

CARACTER: Obligatorio

DURACION DE LA MATERIA: 1 (un) cuatrimestre

HORAS DE CLASE: a) Teóricas...4..... hs. b) Problemas ....4... hs  
c) Laboratorio..... hs. d) Seminarios..... hs  
e) Totales:....8..... hs

ASIGNATURAS CORRELATIVAS

Mecánica II

PROGRAMA

1. Campo eléctrico. Ley de Gauss. Potencial escalar. Distribuciones superficiales de cargas y dipolos. Ecuaciones de Poisson y Laplace. Condiciones de contorno. Función de Green. Energía potencial electrostática y densidad de energía. Método de imágenes para un plano y para una esfera. Caso en que la esfera está a potencial  $V$ , caso en que la esfera se halla localizada en un campo externo uniforme. Resolución de la ecuación de Laplace por separación de variables en coordenadas cartesianas esféricas y cilíndricas.  
Problemas de contorno en electrostática.
2. Desarrollo multipolar del campo electrostático. Energía de una distribución de cargas en un campo exterior. Electroestática macroscópica. Dieléctricos simples. Condiciones de contorno. Polarizabilidad molecular y susceptibilidad eléctrica. Energía electrostática en medios dieléctricos. Modelos para la polarizabilidad molecular. Ecuación de Clausius-Mossotti.

Aprobado por Resolución CD 631/86

- 3. Magnetostática. Ecuación de continuidad. Ley de Biot y Savart. Ecuaciones diferenciales de la magnetostática y ley de Ampere. Potencial vectorial. Potencial escalar. Una espira de corriente. Distribución localizada de corriente. Momento magnético. Fuerza y cupla ejercidos por un campo externo sobre una distribución localizada de corriente. Ecuaciones macroscópicas de la magnetostática. Condiciones de contorno para los campos  $B$  y  $H$ . Esfera magnetizada uniformemente. Imanes permanentes. Apantallamiento magnético. Curva de histéresis. Propiedades magnéticas de la materia. Método de imágenes en magnetostática.
- 4. Ley de Inducción de Faraday. Energía de un campo magnético. Autoinducción e inducción mutua. Corriente de desplazamiento. Ecuaciones de Maxwell. Potenciales escalar y vectorial. Transformaciones de media. Leyes de Coulomb y de Lorentz. Teorema de Poynting. Leyes de conservación del impulso lineal y del impulso angular para un sistema de partículas cargadas y campo electromagnético. Ecuaciones macroscópicas. Tensor de Maxwell para campos estáticos y dinámicos.
- 5. Ondas planas en un medio no conductor. Polarización lineal y circular. Superposición de ondas en una dimensión. Velocidad de grupo: propagación de un pulso en un medio dispersivo. Reflexión y refracción de ondas electromagnéticas en una superficie plana entre dos medios dieléctricos. Polarización por reflexión y reflexión total interna. Conservación del impulso angular en la reflexión de una onda circularmente polarizada. Ondas en un medio conductor. Presión de radiación. Coeficientes de reflexión y de transmisión.
- 6. Campos junto a la superficie y en el interior de un conductor. Guías de onda: frecuencia de corte. Longitud de onda efectiva en la propagación. Condiciones de contorno. Modos  $TM$ ,  $TE$  y  $TEM$ . Condiciones que deben cumplirse para poder propagarse un modo  $TEM$ . Flujo de energía y atenuación. Cavidades resonantes. Pérdida de potencia en una cavidad.
- 7. Postulados de la relatividad especial. Transformación general de Lorentz. Adición de velocidades. Desplazamientos de Doppler. Tiempo propio y común de luz. Cuádrivectores y tensores. Covarianza de la electrodinámica. Transformación de los campos electromagnéticos. Covarianza de la ecuación de fuerzas y de las leyes de conservación. Contracción de Fitzgerald Lorentz y dilatación del tiempo. Fuerza de Lorentz por unidad de volumen.

*Plant*

Electrodinámica de medios en movimiento, Leyes de transformación para los campos  $E$  y  $H$ , ecuaciones constitutivas, Movimiento de conductores en presencia de un campo magnético, Corrientes de Foucault.

8. Mecánica relativista: el principio de mínima acción, energía y momento, Funciones de Lagrange y de Hamilton, ecuación de Hamilton Jacobi, Partículas cargadas en presencia de campos electromagnéticos: Lagrangiano, Hamiltoniano y ecuación de Hamilton Jacobi; ecuaciones de movimiento.

9. Función de Green para la ecuación de ondas no homogénea, Potenciales retardados, Problemas de radiación: distribución dipolar eléctrica, dipolar magnética y cuadrupolar eléctrica, Potenciales y campos producidos por una partícula cargada en movimiento, Campos de Liénard-wiechert, Potencia irradiada: fórmula de Larmor y su generalización relativista.

BIBLIOGRAFIA

JACKSON, J.D., "Classical electrodynamics" (editado por John Wiley and Sons)

PANOFSKY y PHILLIPS, "Classical Electricity and Magnetism (editado por Addison Wesley)

LANDAU y LIFSHITZ "Classical Theory of Fields" (editado por Addison-Wesley)

LANDAU y LIFSHITZ "Electrodinámica de los medios continuos" (editado por Reverté)

"The Feynman Lectures in Physics (Vol. II) (editado por Addison Wesley)

Firma del Profesor:

Aclaración de Firma: Dr. Rubén H. Contreras

Firma del Director:

Dr. RUBÉN H. CONTRERAS  
Dir. Adm. Interins  
Departamento de Física

- 5 JUN. 1986