

PROGRAMA DE FISICA TEORICA I- Electromagnetismo.

1º Cuatrimestre 1978-

Prof. Dr. Rubén H. Contreras.

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. Electrostática 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.
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 medida. Medidas 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 campos electromagnéticos. 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.

DR. JUVENAL GONZALEZ  
DIRECTOR  
DEPARTAMENTO DE FISICA

*[Handwritten signature]*

Aprobado por Resolución DT. 070/78

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 cono de luz. Cuadriectores 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. Electrodinámica de medios en movimiento. Leyes de transformación para los campos D 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 homogéneas. Potenciales retardados. Problemas de radiación: distribución dipolar eléctrica, dipolar magnética y cuadripolar 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:

Libro de Texto: "Classical Electrodynamics", por J.D. Jackson; Editado por John Wiley and Sons.

Libros básicos de Consulta:

"Classical Electricity and Magnetism". Panofsky y Phillips, editado por Addison-Wesley.

"Classical Theory of Fields" por Landau y Lifshitz, editado por Addison-Wesley.

"Electrodinámica de los medios continuos", por Landau y Lifshitz, editado por Reverté.

"The Feynmann Lectures in Physics (Vol. II), editado por Addison-Wesley.

Nota: Durante el curso se citarán otros textos, indicando los temas que pueden ampliarse en los mismos.

Aprobado por Resolución DT. 070/78

DR. JUAN GONZALEZ  
FACULTAD DE CIENCIAS EXACTAS Y NATURALES