

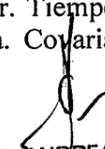




**Física Teórica 1**  
**Programa Analítico**  
Segundo Cuatrimestre de 2017

1. Campo eléctrico. Ley de Gauss, Potencial escalar. Distribuciones superficiales de cargas y dipolos. 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.
2. Ecuaciones de Poisson y Laplace. Condiciones de contorno. Función de Green. Energía potencial electrostática y densidad de energía. Metodo 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.
3. Resolución de la ecuación de Laplace por separación de variables en coordenadas cartesianas, esféricas y cilíndricas. Problemas de contorno en electrostática.
4. Desarrollo multipolar del campo electrostático. Energía de una distribución de cargas en un campo exterior. Electrostática macroscópica. Dieléctricos simples. Condiciones de contorno. Campo magnético en medios materiales. Imán permanente. Polarizabilidad molecular y susceptibilidad eléctrica. Energía electrostática en medios dieléctricos. Modelos para la polarizabilidad molecular. Ecuación de Clausius-Mossotti. Efecto Hall.
5. Electrodinámica: fenómenos dependientes del tiempo. Campo electromagnético cuasiestacionario. Corrientes de Foucault. Método cuasiestacionario. Ecuaciones de Maxwell y la invariancia de gauge. Gauge de Lorentz. Movimiento de conductores en presencia de un campo magnético. Corrientes de Foucault.
6. Teorema de Poynting. Leyes de conservación de 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.
7. 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. Presión de radiación. Coeficientes de reflexión y de transmisión. Ondas en un medio conductor. Modelo de Drude. Modelo de Plasma Diluido. Polarizabilidad dependiente de la frecuencia. Propagación de ondas en un plasma tenue con campo magnético, rotación de Faraday. Dispersión de la permitividad: Relaciones de Kramers-Kronig. Presión de radiación.
8. Guías de ondas y cavidades resonantes. Cavidades cilíndricas y guías de ondas. Modos de transmisión. Flujo de energía y atenuación. Pérdidas de potencia en la cavidad: el factor  $Q$ .
9. Relatividad Especial. Principio de relatividad especial. Transformación general de Lorentz, adición de velocidades. Desplazamientos de Doppler. Tiempo propio y cono de luz. Cuadriectores y tensores. Dinámica relativista. Covarianza de la

Dra. Paula Villar  
Secretaría Académica  
Departamento de Física

  
DRA. ANDREA BRAGAS  
DIRECTORA  
DEPARTAMENTO DE FÍSICA  
FCEyN-UBA



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 y dilatación del tiempo. Fuerza de Lorentz por unidad de volumen. Electrodinámica de medios en movimiento. Leyes de transformación para los campos D y E. 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.

10. Función de Green para la ecuación de ondas no homogénea. La ecuación de Helmholtz. Potenciales retardados. Potenciales y campos producidos por una partícula cargada en movimiento. Campos de Lienard-Wiechert. Potencia irradiada: fórmula de Larmor y su generalización relativista. Problemas de radiación por una fuente localizada oscilante: distribución dipolar eléctrica, dipolar magnética y cuadripolar eléctrica. Distribución espectral de la energía radiada. Movimientos periódicos. Radiación sincrotrón. Radiación de Tcherenkov. Fuerza de frenado. Fuerza de reacción de radiación.

#### BIBLIOGRAFIA

JACKSON, J. D., "Classical electrodynamics"(editado por John Wiley and Sons)(3er ed. 1999).

PANOFSKY y PHILLIPS, "Classical Electricity and Magnetism"(editado por Addison Wesley) (1977).

LANDAU y LIFSHITZ, "Teoría Clásica de Campos" (Reverté) (1975).

LANDAU y LIFSHITZ, "Electrodinámica de los medios continuos" (editado per Reverté (1975).

"The Feynman Lectures in Physics" (Vol, II) (editado por Addison Wesley) (1966)

SCHWINGER, J., DERAAD, L., MILTON, K. Y WU-YANG TSAI, "Classical Electrodynamics", ABP (1998).



Dra. Paula Villar  
Secretaría Académica  
Departamento de Física



DRA. ANDREA BRAGAS  
DIRECTORA  
DEPARTAMENTO DE FISICA  
FCEyN-UBA