

Programa Electro I

2010

Carreras: Física y Astronomía

Carácter: Obligatoria

Docente encargado: Oscar Reula

Temas a tratar:

1. Las ecuaciones de Maxwell, una mirada general
 1. Las ecuaciones de Evolución
 2. Las ecuaciones de Vínculo
 3. Formulación de valores iniciales
 4. Conservación de la carga
 5. La ecuación de onda
 6. Existencia y unicidad de las soluciones
 7. Fuentes
 8. Conservación de la carga
2. Energía y Momento del Campo Electromagnético
 1. Energía, vector de Poynting
 2. Momento
 3. Fuerzas sobre cuerpos cargados, tensor de Maxwell
3. Las simetrías de las ecuaciones de Maxwell
 1. Traslación temporal
 2. Traslación espacial
 3. Rotaciones
 4. Simetrías discretas: Inversión Temporal, Inversión Espacial, pseudo vectores
 5. Falta de invariancia ante transformaciones de Galileo
 6. El origen de la constante C en las ecuaciones de Maxwell
 7. Soluciones Estacionarias y Estáticas
4. Soluciones Estáticas: Electroestática
 1. La función potencial
 2. La solución general para sistemas de cargas aisladas, soluciones distribucionales
 3. Conductores, el problema general de Dirichlet
 4. Método de las imágenes
 5. Capacidades
5. Separación de variables
 1. Problemas estáticos con simetría esférica:
 1. Método de separación de variables
 2. Ejemplo: Dos hemisferios conductores a diferente potencial
 3. Funciones Asociadas de Legendre y Esféricos Armónicos
 4. Aplicación: Los momentos multipolares de una configuración estática
 5. El teorema de adición para armónicos esférico
6. Expansiones en autofunciones
 1. El caso general

2. El caso de dimensión finita
3. El caso de dimensión infinita
4. Convergencia en norma L2
5. Convergencia punto a punto
7. La teoría de funciones de Green
 1. La función de Green-Dirichlet cuando la frontera es la unión de dos esferas concéntricas
 2. Ejemplos del uso de la función de Green
 3. Esfera vacía a potencial arbitrario dado
 4. Anillo cargado homogéneamente dentro de una esfera a potencial cero
 5. Varilla cargada uniformemente dentro de una esfera a potencial cero
 6. Construcción de las funciones de Green usando autofunciones
8. Dieléctricos
 1. La naturaleza del problema
 2. Un modelo microscópico
 3. La energía electrostática de los dieléctricos
9. Magnetostática
 1. El problema general, el potencial vector
 2. Condiciones de contorno: superconductores
 3. El potencial magnético
 4. Superconductores no simplemente conexos
 5. Expansión multipolar del campo magnético
 6. La energía del campo magnético
 1. La energía de distribuciones de líneas de corriente
 7. Inductancia y flujos magnéticos
10. Materiales magnéticos
 1. Condiciones de empalme en interfaces entre materiales
 2. Magnetización constante
 3. Magnetos permanentes
 4. Fuerzas generalizadas en conductores cargados y circuitos
 5. La energía de materiales magnéticos

Bibliografía: Seguiremos las notas de curso. Algunos libros de consulta pueden ser:

- Electrodinámica Clásica, J.D. Jackson
- La Teoría Clásica de Campos, L.D. Landau & E.M. Lifshitz
- Introduction to Electrodynamics (3rd Edition) by David J. Griffiths
- Electrodynamics of Continuous Media, Second Edition: Volume 8 (Course of Theoretical Physics), L.D. Landau, L.P. Pitaevskii & E.M. Lifshitz

Evaluación: Consistirá en:

1. Dos parciales + uno de recuperación.
2. Trabajo en clase.
3. Examen final, a libro cerrado y con problemas similares a los realizados durante el curso.

Regularidad: Dos parciales (de tres) aprobados + Trabajo en clase + 80% de asistencia.

