

# **Electrodinámica I**

Edward Alexis Larrañaga R.  
Observatorio Astronómico Nacional

Horario: Lunes y Miércoles 16:00 – 18:00

## **Contenidos**

### **0. Introducción**

### **1. Campo Electromagnético y Ecuaciones de Maxwell**

- A. Fuerza de Lorentz. Carga eléctrica.
- B. Fuerza eléctrica y fuerza magnética.
- C. Campo eléctrico y campo magnético.
- D. Ecuaciones de Maxwell en el vacío
- E. Ecuaciones de Maxwell en medios materiales

### **2. Electrostática**

- A. Campo eléctrico independiente del tiempo.
- B. Potencial escalar
- C. Distribuciones superficiales de carga. Discontinuidades en el campo eléctrico y en el potencial escalar.
- D. Ecuación de Poisson y ecuación de Laplace.
- E. Teorema de Green.
- F. Unicidad de la solución con condiciones de frontera de Dirichlet y de Neumann.
- G. Solución formal del problema mediante las funciones de Green.
- H. Energía potencial electrostática y densidad de energía. Capacitancia
- I. Formulaci3n variacional para la soluci3n de las ecuaciones de Poisson y Laplace.
- J. Metodo de Relajaci3n para problemas electrostáticos 2-dimensionales.

### **3. Problemas de Electrostática con Condiciones de Frontera I.**

- A. Método de las imágenes.
- B. Ejemplos.
- C. Funciones ortogonales y expansiones.
- D. Ecuación de Laplace en coordenadas rectangulares. Separación de Variables.
- E. Ejemplos.
- F. Introducción al análisis de elementos finitos en la electrostática.

#### **4. Problemas de Electrostática con Condiciones de Frontera II.**

- A. Ecuación de Laplace en coordenadas esféricas.
- B. Ecuación de Legendre y polinomios de Legendre.
- C. Problemas con simetría azimutal.
- D. Funciones asociadas de Legendre y armónicos esféricos
- E. Ecuación de Laplace en coordenadas cilíndricas.
- F. Funciones de Bessel.
- G. Expansión de las funciones de Green en coordenadas esféricas.
- H. Ejemplos

#### **5. Electrostática en Medios Macroscópicos.**

- A. Expansión multipolar.
- B. Energía de una distribución de carga en un campo externo.
- C. Problemas de electrostática con dieléctricos.
- D. Polarización molecular y susceptibilidad eléctrica.
- E. Energía electrostática en medios dieléctricos.

#### **6. Magnetostática**

- A. Ley de Biot–Savart.
- B. Ley de Ampere.
- C. Potencial Vector.
- D. Inducción Magnética.
- E. Distribuciones localizadas de corriente. Campo magnético. Fuerza y torque. Energía.
- F. Métodos de solución para problemas de magnetostática.
- G. Ejemplos.
- H. Métodos numéricos.
- I. Ley de inducción de Faraday.
- J. Energía del campo magnético.
- K. Auto-inductancia. Inductancia mutua.

L. Campos magnéticos cuasi-estáticos en conductores.  
Corrientes parásitas. Difusión magnética.

## **EVALUACION**

Se acordará durante la primera clase.

## **HORARIO DE ATENCION**

Jueves y Viernes (10–12)

Observatorio Astronómico Nacional  
ealarranaga@unal.edu.co

## **REFERENCIAS**

[1] J. D. Jackson. Classical Electrodynamics. Jhon Wiley & Sons. Inc. (1999)

[2] A. Zangwill. Modern Electrodynamics. Cambridge University Press. (2012)

[3] J. Schwinger, L. Deraad, K. Milton & W. Tsai. Classical Electrodynamics. Advanced Book Program. Perseus Books. (1998)

[4] D. Griffiths. Introduction to Electrodynamics. Prentice Hall. (1999)

[5] K. Lechner. Classical Electrodynamics. A Modern Perspective. Springer. (2018)