

UNIVERSIDAD DE BUENOS AIRES  
FACULTAD DE CIENCIAS EXACTAS Y NATURALES

DEPARTAMENTO: de Física

ASIGNATURA: FÍSICA III

CARRERA: Ciencias Químicas

ORIENTACION:

PLAN:

CARACTER: Obligatorio

DURACION DE LA MATERIA: Cuatrimestral

HORAS DE CLASE: a) Teóricas: 4 hs. b) Problemas: 6 hs.  
c) Laboratorio 4 hs. d) Seminarios: --- hs.  
e) Totales: 14 hs.

ASIGNATURAS CORRELATIVAS

FÍSICA I, ANÁLISIS II

PROGRAMA

1. Electrostática

Interacción entre cuerpos cargados en reposo. Ley de Coulomb y principio de superposición.

Campo eléctrico. Campo en un punto del espacio ocasionado por:

i) una distribución lineal infinita de cargas, ii) un anillo cargado uniformemente, iii) un plano infinito con densidad uniforme de carga iv) dos planos infinitos con densidades uniformes de cargas.

Trabajo efectuado por las fuerzas eléctricas. Circulación del vector campo eléctrico. Potencial. Potencial de un sistema de cargas y de una distribución continua de cargas. El vector campo eléctrico como la derivada direccional del potencial. Superficie equipotenciales. Flujo de un vector. Teorema de Gauss. Aplicación al cálculo del campo eléctrico en sistemas con simetría: campo de una esfera cargada uniformemente y de una esfera con carga superficial uniforme, campo de un cilindro infinito con densidad uniforme de carga, campo de un plano infinito con densidad uniforme de carga; etc. Divergencia del campo eléctrico y ecuación de Poisson. Sistema de conductores en equilibrio electrostático. Distribución de la carga en exceso. Campo en la vecindades de la superficie. Relación lineal entre las cargas y los potenciales de un sistema de conductores en equilibrio. Capacidad de un cuerpo.

2. Condensadores

Condensador: definición de la capacidad de un condensador. Capacidad de dos planos paralelos. Capacidad de dos cilindros coaxiales y de dos esferas concéntricas; expresión de las capacidades cuando la distancia entre los cilindros o las esferas es muy pequeña comparada con cualquiera de los radios. Capacitores en paralelos y en serie: capacidad equivalente. Energía electrostática asociada a un condensador. Fuerza entre las placas de un capacitor.

99

aprobado por Resolución

en 22/91

### 3. Desarrollo del potencial en multipolos

Multipolos de una distribución de cargas. Momento dipolar. Campo eléctrico debido al momento dipolar de una distribución de cargas. Energía de un dipolo en un campo exterior. Cupla sobre un dipolo en un campo exterior. Momento dipolar de átomos y moléculas: momento dipolar inducido y momento dipolar permanente.

### 4. Dieléctricos

Cargas libres y cargas ligadas. Variación de la densidad neta de carga en el volumen y en la superficie de un dieléctrico ocasionada por la polarización. Definición del vector polarización. Susceptibilidad dieléctrica. Campo en el interior de un dieléctrico: definición de campo promedio. Teorema de Gauss en medios dieléctricos. Vector desplazamiento eléctrico. Constante dieléctrica. Fuerza entre dos cargas inmersas en un dieléctrico. Variaciones del campo eléctrico  $E$  y desplazamiento  $D$  en la frontera de dos medios dieléctricos (condiciones de contorno). Refracción de las líneas de fuerza.

### 5. Capacitor con dieléctrico

Capacitor plano y coaxial. Energía electrostática asociada a un capacitor con dieléctrico. Energía asociada con la polarización del dieléctrico. Fuerza que ejerce un condensador sobre una chapa dieléctrica en los siguientes casos: i) si la carga del condensador permanece constante, ii) si la tensión sobre el condensador permanece constante.

### 6. Corriente continua

Naturaleza atómica de la materia.

Movimiento de cargas en cristales, gases y soluciones. Corriente. Vector densidad de corriente. Resistencia. Resistividad y conductividad. Variación de la resistividad de metales semiconductores y superconductores con la temperatura. Energía disipada. Ley de Joule. Valor medio y eficaz de una corriente variable en el tiempo.

Resistencias óhmicas: Ley de Ohm. Expresión de la Ley de Joule para una resistencia óhmica. Resistencias en serie y paralelo: resistencia equivalente.

Fuerza electromotriz. Fuentes de fuerza electromotriz. Van der Graf. Circuitos. Leyes de Kirchhoff. Aplicación a la resolución de circuitos. Métodos de las corrientes circulares de Maxwell. Teorema de Thevenin. Teorema de la máxima transferencia de potencia. Reóstato. Potenciómetro. Medición de resistencia con el puente de Wheatstone de hilo y de cajas. Comparación de fuerzas electromotrices con un potenciómetro. Medición de la resistencia interna de una pila.

### 7. Magnetismo

Fuerza magnética. Movimiento de partículas cargadas en un campo magnético. Orbitas. Movimiento helicoidal. Ciclotrón. Medición de la relación carga masa del electrón. Espectrógrafo de masa. Inducción magnética de una corriente elemental: ley de Biot y Savart. Campo de un conductor rectilíneo e infinito. Campo de una espira. Propiedades integrales del vector inducción magnética. Campo de un solenoide infinito y de uno circular.

Fuerza entre corrientes paralelas. Cupla actuante sobre un cuadro móvil y sobre una espira en un campo magnético uniforme. Instrumentos de bobina móvil.

87

## 8. Inducción electromagnética

Fuerza electromotriz inducida en un conductor en movimiento. Ley de la mano derecha. Ley de inducción de Faraday. Ley de Lenz. Medición de B mediante una bobina de prueba. Corriente de Foucault. Inducción mutua. Coeficiente de inducción mutua. Generador de corriente alterna. Inducción mutua patrón; solenoide de largo. Autoinducción. Energía de una autoinducción recorrida por una corriente constante. Densidad de energía magnética. Autoinducción en serie y en paralelo. Autoinducciones acopladas. Coeficientes de acoplamiento. Medición de una inducción mutua.

## 9. Campo magnético y materia

Imanes permanentes. Hipótesis de Ampere. Momento magnético asociado a una distribución de cargas en movimiento. Momento magnético intrínseco de los electrones (spin). Momento magnético nuclear. Magnetización. Anillo de Rowland. Paramagnetismo. Diamagnetismo. Ferromagnetismo. Temperatura de Curie. Curva de Histéresis. Gasto de energía al recorrer el ciclo. Campo magnético H. Susceptibilidad y permeabilidad magnética. Inducción magnética B y campo magnético H producidos por un imán. Polos magnéticos. Campos B y H producidos por una barra imantada. Campo de desmagnetización. Propiedades integrales de los vectores inducción magnética y campo magnético. Circuito magnético. Fuerza magnetomotriz. Reluctancia.

## 10. Transitorios en circuitos con resistencias, autoinducciones y capacidades

Circuito RC: carga y descarga del condensador y corriente en el circuito  
Constante de tiempo.  
Circuito RL: corriente en el circuito y tensión sobre la bobina.  
Constante de tiempo.  
Circuito RLC: carga del condensador y corriente en el circuito.  
Casos subamortiguados, sobreamortiguado y amortiguado crítico.  
Descarga oscilante en un circuito RLC.

## 11. Corriente alterna

Definición. Valores eficaces y medios de tensiones y corrientes senoidales  
Corriente en una carga resistiva, en una autoinductiva y en una capacitiva.  
Desfasaje entre corriente y tensión. Impedancia y admitancia. Método  
operacional complejo para la resolución de circuitos de corriente alterna.  
Representación vectorial. Circuitos con elementos RL y C y fuentes de  
tensión alterna. Potencia disipada en un circuito de corriente alterna.  
Factor de potencia. Máxima transferencia de potencia. Resonancia serie  
y paralelo. Factor de mérito.  
Ancho de banda.  
Filtros pasa alto y pasa bajo.  
Puentes de corriente alterna. Puente de Maxwell, Hay y Owen para medir  
autoinductancia. Puente de Schering para medir capacidades.  
Transformador. Teoría elemental. Adaptación de impedancia mediante un  
transformador.

80

BIBLIOGRAFIA

- A.F.Kipp. "Fundamentos de Electricidad y Magnetismo" (1972).  
G.F.Harnwell: "Principles of Electricity and Magnetism" 2da. (1949)  
H.E.Duckworth: "Electricity and Magnetism" (1960)  
R.Resnick - D. Halliday: "Física" Tomo 2. (1977).

Firma del Profesor:

*H. Gavarini*

Aclaración de firma: Dra. Hebe Gavarini

Firma del Director:

*J. Dusel*

07 DIC. 1990

Dr. GUILLERMO DUSSEL  
DIRECTOR INTERINO  
DEPARTAMENTO DE FISICA