

- 1) **Electrostática:** Electrización, conductores y aisladores. Influencia electrostática. Electroscopio. Caja de Faraday. Carga eléctrica. Ley de Coulomb. Principio de superposición. Caracter conservativo de las fuerzas eléctricas. Intensidad de campo eléctrico. Diferencia de potencial. Superficies equipotenciales y líneas de fuerza. Ejemplos de campos, fuerzas y momentos de monopolos y dipolos.
- 2) **Corriente eléctrica:** Descarga y sistemas electrostáticos y de generadores. Efectos magnéticos de la corriente. Experiencias de Biot-Savart y de Ampere. Expresión diferencial de Ampère. Campo magnético de un conductor rectilíneo. Campo de una espira y de un solenoide largo. Fuerzas entre conductores paralelos. Definición de un Ampere. Principio de funcionamiento de los amperímetros. Experiencias de Ohm. Densidad de corriente. Ley de Ohm diferencial. Conductividad y resistividad. Segunda ley de Ohm. Disipación de potencia en las resistencias. Ley de Joule. Caída de tensión y fuerza electromotriz. Pilas termoeléctricas. Efectos Seeback, Peltier y Thompson.
- 3) **Leyes de Kirchhoff.** Combinaciones de resistencias en serie y en paralelo. Variación del alcance de amperímetros y voltímetros. Principio de superposición. Teorema de Thevenin. Teorema de la máxima transferencia de energía. Puente de Wheatstone. Sensibilidad del puente según el detector utilizado.
- 4) **Rayos catódicos,** estudio de sus características con campos eléctricos y magnéticos. Carga específica. Termo y fotoelectrones. Experiencias de Millikian. Carga del electrón. Conducción en metales. Determinación de la carga específica y del signo de los portadores de corriente. Efecto Hall.
- 5) **Campo eléctrico:** Teorema de Gauss. Aplicación al campo producido por una esfera y un cilindro uniformemente cargado. Campo en la vecindad de un conductor. Campo de un plano y de un hilo uniformemente cargados. Conductores huecos. Caja de Faraday. Blindaje electrostático.
- 6) **Relaciones entre carga y potenciales Φ_n en un sistema de conductores.** Condensadores: capacidad. Condensadores esférico, cilíndrico y plano. Anillo de guarda. Condensadores en serie y en paralelo. Condensador con dieléctrico. Constante dieléctrica. Generalización del teorema de Gauss para medios inhomogéneos mediante la introducción del vector desplazamiento dieléctrico. Carga y descarga de condensadores. Constante de tiempo.
- 7) **Energía de un sistema de cargas.** Energía de un condensador cargado. Densidad de energía de un campo eléctrico. Balance de energía en la carga y descarga de condensadores. Fuerzas entre las placas de un condensador plano. Fuerzas sobre una lámina dieléctrica en un condensador plano.

- 1) Flujo magnético. Propiedades integrales del campo magnético producido por una corriente rectilínea. Circuito (espira) elemental. Momento dipolar magnético del circuito elemental. Propiedades integrales del campo magnético producido por un sistema de corrientes arbitrarias. Aplicación al caso de un conductor rectilíneo y de un solenoide toroidal.
- 2) Fuerzas magnéticas sobre una carga en movimiento. Orbitas de una partícula cargada que se mueve en un campo magnético. El ciclotrón. Experiencias básicas de la inducción electromagnética. Caso de f.e.m. inducida por movimiento del circuito en un campo magnético. Ley de Faraday. Ley de Lenz. Tensión inducida en un circuito por variación de la corriente en otro próximo. Coeficientes de inducción mutua y de autoinducción. Circuito R.L. Constante de tiempo. Autoinducción efectiva de una bobina acoplada magnéticamente con otra en cortocircuito. Corriente de Foucault y freno electromagnético. Energía asociada a una autoinducción.
- 3) Corrientes alternadas: fuerza electromotriz inducida en una bobina rotante en un campo magnético. Valor máximo o de cresta, Valores medio y eficaz de la corriente y de la tensión. Comportamiento de resistencias, capacidades y autoinducciones en una corriente alterna. Potencia en un circuito de corriente alternada. Representación vectorial y compleja. Reactancia e impedancia. Circuito R.L. y C en serie y en paralelo. Resonancia. Factor de sobretensión Q.
- 4) Leyes de Kirchhoff en corriente alternada. Casos de varias frecuencias presentes. Ejemplos de filtros. Puentes de corriente alternada, de comparación, de Maxwell, de Owen, etc. Circuitos equivalentes de los condensadores reales en corriente alternada. Acoplamiento magnético. Transformador ideal, relación de transformación. Impedancia del secundario reflejada en el primario y viceversa. Adaptación de impedancias. Pérdidas de potencia en los transformadores reales.
- 5) Campos eléctricos en la materia: Polarización dieléctrica. Carga eléctrica inducida. Atracción de dieléctricos neutros. Susceptibilidad y permitividad. Constante dieléctrica. Relación entre D, E y P. Refracción de las líneas de fuerza y de inducción. Condiciones de contorno. Propiedades integrales del campo eléctrico en la materia. Polarización por deformación y orientación.
- 6) Campo magnético en la materia: Atracción y repulsión magnética. Medios dís y paramagnéticos. Permeabilidad magnética. Magnetización o imanación I. Relación entre H, B e I. Propiedades integrales del campo magnético en la materia. Anillo de Rowland, sin y con entrehierro. Circuito magnético. Reluctancia y fuerza magnetomotriz. Ferromagnetismo. Curva de histéresis. Energía disipada en un ciclo de histéresis. Energía disipada en un ciclo de histéresis. Imanes permanentes. Poles y masa magnéticas. Cupla actuante sobre un imán. Magnetómetro.
- 7) Electrónica. Efecto termoiónico. Leyes de Langmuir -Child y de Richardson.

El diodo. Característica. Su uso como rectificador de media onda y de onda completa. El triodo. Curvas características. Coeficiente de amplificación, transconductancia, y resistencia de placa. Circuito de un amplificador de tensión. Circuito equivalente, de un triodo, amplificación real y relación con los parámetros.

) Instrumentos eléctricos indicadores a bobina móvil.
Galvanómetros, amperímetros y voltímetros. Teoría de galvanómetro. Sensibilidad y comportamiento dinámico. Galvanómetro balístico. Calibración mediante una capacidad y mediante una inducción mutua. Medición de campos magnéticos mediante una bobina de prueba.