

FISICA III - Electricidad y Magnetismo
1er. Cuatrimestre 1976 -

Electrostática

Electrización por frotamiento. Electriferro de Volta. Naturaleza atómica de la materia. Ley de Coulomb. Unidades. Campo eléctrico. Campo de una carga puntual aislada. Sistema de cargas puntuales, principio de superposición. Líneas de fuerza. Propiedades. Influencia de la naturaleza del medio. Campo de una distribución lineal de cargas infinitamente largas. Campo de una distribución lineal de cargas de longitud finita, en un punto cualquiera del espacio. Campo de un anillo cargado. Campo de una distribución plana, infinita, de cargas. Campo de un dipolo, a lo largo de su eje y en un plano normal al mismo. Cuadruolos y octupolos. Semejanzas y diferencias entre el campo eléctrico y el gravitatorio.

Flujo de un vector

Caso de una carga puntual: Teorema de Gauss. Consecuencias del teorema de Gauss. Aplicaciones al cálculo de campos en sistemas con simetría: Demostración de que el campo de una esfera cargada es idéntico al producido por una carga puntual sita en su centro. Campo de un cilindro, que resulta igual al de un hilo, cargado homogéneamente. Campo entre dos cilindros coaxiales. Campo entre placas planas paralelas. Experiencia de Millikan. Campo en las vecindades de la superficie de un conductor cualquiera.

Potencial

Diferencia de potencia. Aceleración de partículas cargadas. Potencial de una carga puntual. Potencial de un sistema de cargas puntuales. Unidades; el voltio. Propiedades del potencial. Campo conservativo. Propiedades integrales del campo eléctrico. Gradiente del potencial. El vector intensidad de campo como derivada direccional del potencial. Aplicaciones: potencial de un anillo cargado, Campo de un dipolo en un punto cualquiera del espacio circundante.

Potencial de una esfera cargada. Distribución del campo y del potencial en una esfera cargada, conductora.

Campo disruptivo. Potencial máximo al que se puede cargar una esfera de radio dado. Efecto de las puntas. Generador de Van der Graaf.

Capacidad

Capacidad de una esfera aislada. Capacidad de la misma esfera pero rodeada de otra. concéntrica, unida a tierra. Unidades. Superficies equipotenciales; propiedades. Capacidad de dos esferas concéntricas. Capacidad de dos planos infinitos, paralelos. Capacidad de un par de cilindros coaxiales. Anillos de guarda. Forma que toma la expresión de las capacidades anteriores para el caso en que la separación entre superficies es mucho menor que la raíz del área. Capacitores en paralelo y en serie: capacidad resultante. Energía de un capacitor cargado. Densidad de energía del espacio. Fuerza entre las placas

ab

de un capacitor. Electrómetro absoluto de Lord Kelvin. Campo disruptivo en medios dieléctricos: problema del cable coaxil, dimensiones óptimas.

Dieléctricos

Cargas libres y cargas ligadas. Susceptibilidad dieléctrica. Permitividad. El teorema de Gauss aplicado a dieléctricos. El vector inducción o desplazamiento. Condiciones de contorno o de límite entre dos dieléctricos. Vector polarización. Capacitor con dieléctrico. Capacitor con dos dieléctricos. Fuerza sobre una chapa dieléctrica. Fuerza entre dos esferas cargadas sumergidas en un dieléctrico.

Corriente eléctrica

Intensidad de corriente. Vector densidad de corriente. Conductividad eléctrica. Ley de Ohm. Resistencia ohmica. Segunda ley de Ohm. Variación con la temperatura. Resistencias en serie y en paralelo. Energía disipada en una resistencia. Ley de Joule. Potencia. Valores medio y eficaz de una corriente variable en el tiempo. Caso de corriente sinusoidal. Fuerza electromotriz. Fuentes de F.E.M. Teorema de la transferencia máxima de energía. Leyes de Kirchhoff. Reóstato. Potenciómetro. Método de las corrientes circulares de Maxwell. Teorema de Thevenin. Transformación estrella-triángulo. Medición de resistencias con voltímetro y amperímetro. Puente de Wheatstone de hilo y de cajas. Comparación de fuerzas electromotrices con el potenciómetro. Pilas patrones. Efecto Thompson. Efecto Peltier. Efecto Seebeck.

Campo magnético

El campo magnético como interacción entre cargas en movimiento. Flujo de inducción. Unidades. El campo magnético como consecuencia de una corriente eléctrica. Ley de la mano izquierda. Movimiento de partículas cargadas en un campo magnético. Orbitas. Movimiento helicoidal. Enfoque magnético. Ciclotrón. Medición de la carga específica de electrones e iones. Espectrógrafo de masas. Campo magnético de una corriente elemental. Campo de un conductor rectilíneo infinitamente largo. Campo de una espira. Líneas de inducción. Propiedades integrales del campo magnético. Campo magnético de un solenoide de longitud finita. Campo debido a una carga en movimiento. Fuerzas magnéticas. Fuerzas entre corrientes paralelas. Cupla actuante sobre una espira en un campo magnético homogéneo. Instrumentos de bobina móvil. Efecto Hall.

Inducción electromagnética

Fuerza electromotriz inducida en un conductor en movimiento. Ley de la mano derecha. Ley de inducción de Faraday. Ley de Lenz. Disco de Faraday. Rueda de Barlow. Dínamo. Alternador. Medición de B mediante bobina de prueba. Corriente de Foucault. Amortiguamiento en instrumentos de bobina móvil. Galvanómetro balístico. Betatrón. Inducción mutua. Coeficiente de inducción mutua, las dos expresiones del mismo. Inducción mutua patrón: solenoide largo. Autoinducción. Transistores en circuitos con resistencia y autoinducción. Energía de una autoinducción recorrida por una corriente constante.

Aprobado por Resolución DM. 136/76

ds

Densidad de energía magnética del espacio. Autoinducción en serie y en oposición. Autoinducciones acopladas. Coeficientes de acoplamiento. Medición de inducción mutua con galvanómetro balístico.

Campo magnético y materia

Imanes permanentes. Corrientes superficiales equivalentes. Susceptibilidad y permeabilidad magnéticas. Anillo de Rowland. Imanación. Ferromagnetismo. Temperatura de Curie. Curva de histéresis. Pérdida de energía al recorrer el ciclo. Campo de imanes y de corrientes. Cupla actuante sobre una barra imantada. Circuito magnético. Fuerza magnetomotriz. Reluctancia. Magnetómetro. Medición de campos y de momentos magnéticos. Polos magnéticos. Caso del imán lineal y del anillo de Rowland. Vector intensidad magnética. Propiedades integrales.

Corrientes alternadas

Definiciones. Valor eficaz de una tensión senoidal. Corriente en una carga resistiva, pura, en una autoinducción pura y en una capacidad. Desfasaje. Representación vectorial. Corriente en un circuito con resistencia, autoinducción y capacidad en serie. Reactancia. Impedancia. Potencia en un circuito de corriente alternada. Factor de potencia. Resonancia en serie. Factor de mérito o sobretensión. Agudeza de resonancia. Método operacional complejo para la resolución de circuitos de corriente alternada. Resonancia paralelo. Admitancia, conductancia y susceptancia. Puentes de corriente alternada, resolución. Puente de Maxwell, de Hay y de Owen para medir autoinducción. Puente de Schering para capacidades. Teorema de la transferencia máxima de energía para corrientes alternadas. Transformador. Teoría elemental. Adaptación de impedancias mediante transformador. Filtros pasa-altos y pasa bajos. Descarga oscilante en un circuito R-L-C serie. Oscilaciones forzadas. Corrientes trifásicas. Motores eléctricos: motor serie, motor de inducción. Arranque con bobina en cortocircuito y con capacitor. Motores trifásicos.

Bibliografía: F.W. Sears: "Electricidad y Magnetismo"; A.F. Kipp: "Fundamentos de Electricidad y Magnetismo". H.E. Duckworth: "Electricity and Magnetismo". G.P. Harnwell: "Principles of Electricity and Magnetismo". B.L. Worsnop y H.T. Flint: "Física Práctica Avanzada". M.B. Stout: "Basic Electrical Measurements". E.W. Golding: "Electrical Measurements and Measuring Instruments" W. Watson: "Prácticas de Física". E.E. Gallono: "Trabajos Prácticos de Física".

WB
Dña. MARIA C. SIMON
Directora
Departamento de Física

Aprobado por Resolución D M. 136/76