

2do. Cuatrimestre 1971 - Prof. Dr. Mario A.J. Mariscotti

I. Relatividad Especial

1. Relatividad en la mecánica clásica. Sistemas inerciales.
2. Experimentos para determinar la velocidad de la tierra respecto del éter: a) Trouton y Noble, b) Michelson.
3. Hipótesis para explicar el resultado nulo de las experiencias anteriores: y experimentos contrarios a ellas:
 - a) Contracción de Lorentz-Fitzgerald y experimento de Kennedy-Thorndike, b) Arrastre parcial y aberración de la luz.
 - c) Modificación del electromagnetismo y estrellas binarias.
4. Postulados de Einstein. Simultaneidad. Tiempos y longitudes en distintos sistemas.
5. Transformaciones de Lorentz
6. Efecto Doppler.
7. Dinámica relativista. Momento y Energía
8. Masa y Energía. Energía de Unión.

II. Teoría cinética de la materia

1. Antecedentes. Leyes de Boyle, Pronst, Gay-Lussac. Hipótesis de Avogadro.
2. Funciones distribución. Valor medio y desviación standard.
3. Presión de un gas. Temperatura
4. Distribución de Maxwell-Boltzmann
5. Teorema de equipartición de la energía. Capacidad calorífica de gases y sólidos.
6. Viscosidad y conducción del calor
7. Movimiento browniano.

III. Naturaleza Cuántica de la electricidad, luz y energía

1. Antecedentes
2. Cuantificación de electricidad. Experimentos de Faraday, Millikan y Thomson. Efecto Zeeman normal.
3. Cuantificación del campo electromagnético. Radiación del cuerpo negro Hipotesis de Planck. Efecto fotoeléctrico. Rayos X, Ley de Bragg. Efecto Compton.
4. Cuantificación de la energía/de sistemas "mecánicos". Calores específicos.

IV. Primeras ideas sobre la estructura atómica

1. Espectros discretos. Fórmulas empíricas de Balmer, Rydberg y Ritz
Modelo de Thomson. Experimentos de Rutherford.
2. Modelo de Bohr. Principio de correspondencia. Niveles de energía
del átomo de hidrógeno.
3. Ley de Moseley. Espectros de Rayos X continuo y discreto.
4. Experimento de Frank y Hertz
5. Regla de Wilson-Sommerfeld y órbitas elípticas. Estructura fina
en el modelo de Sommerfeld.

V. Ondas de materia

1. Hipótesis de de Broglie
2. Experiencia de Davisson-Germer
3. El concepto de partícula
4. La hipótesis de de Broglie y el modelo atómico de Bohr
5. Paquetes de ondas. Velocidad de grupo y velocidad de fase.
6. Interpretación de la función de onda
7. Expresión general del paquete de ondas. Dispersión
8. Principio de incerteza de Heisenberg
9. Consecuencias del Principio de Incerteza.

VI. Ecuación de Schrödinger en una dimensión

1. Valores de expectación y operadores
2. Ecuación de Schrödinger. Partícula libre y partícula sujeta a un
potencial
3. Principio de superposición
4. Descripción de estados cuánticos. Ecuación de autovalores
5. Ecuación de Schrödinger independiente del tiempo.
6. Condición que debe cumplir $\Psi(x)$
7. Potencial escalón. Reflexión. Transmisión
8. Pozo de potencial. Niveles discretos. Funciones de onda. Pozo
infinito.
9. Barrera de potencial. Transmisión. Efecto Túnel. Caso del decaí-
miento α .
10. Oscilador armónico. Energía del punto cero.

VII. Ecuación de Schrödinger en coordenadas esféricas. Momento Angular. Atomo de hidrógeno.

1. Potencial central. Coordenadas esféricas
2. Operador momento angular
3. Separación de variables para la solución de la ecuación de Schrödinger. Autovalores del momento angular y de su proyección.
4. Atomo de hidrógeno. Autovalores. Autofunciones
5. Niveles energéticos para átomos con un sólo electrón y para átomos alcalinos. Estructura fina.
6. Spin y momento magnético del electrón. Interacción spin-órbita. Función de onda total.
7. Suma de momentos angulares. Momento angular total
8. Experimento de Stern-Gerlach
9. Cálculo de la interacción spin-órbita.

VIII. Sistemas con más de una partícula

1. Simetría de intercambio. Bosones y fermiones. Principio de Pauli. Simetría de los estados singletes y dobletes. Diferencias entre ellos.
2. Estado fundamental de los átomos. Table periodica.
3. Estados excitados. Atomos alcalinos. Atomos con dos electrones
4. Paridad de la función
5. Conceptos de probabilidad de transición y reglas de selección
6. Emisión estimulada. Efecto Láser
7. Efecto Zeeman

IX. Propiedades de la materia

1. Uniones moleculares iónicas y covalentes. Energía de intercambio
2. Moléculas diatómicas. Potenciales y excitaciones electrónicas, vibracionales y rotacionales.
3. Estadística cuántica. Estadística de Bose-Einstein y Fermi-Dirac. Nivel de Fermi
4. Concepto de la teoría de bandas de sólidos. Aisladores. Conductores. Semiconductores.
5. Conceptos de Superconductividad y superfluidez.