

Programa de Física Moderna  
Profesorado en Física - FaMAF - 2008

**Capítulo 1**

Relatividad Especial. Transformaciones de Galileo. Propagación de la luz y el referencial absoluto. Experimento de Michelson-Morley. Postulados de la Teoría de la Relatividad Especial. Transformaciones de Lorentz. Simultaneidad y dilatación del tiempo. Contracción de las longitudes. Transformaciones de Lorentz para las velocidades. Dinámica relativista. Conceptos de momento, masa y energía relativistas. Equivalencia de masa y energía. Energía en reposo de un cuerpo. Nociones básicas de Relatividad General.

**Capítulo 2**

Radiación de cuerpo negro. Concepto de cuerpo negro y radiación térmica. Leyes de Stefan y de Wien. Fórmula de Rayleigh-Jean para la radiación de cuerpo negro. Catástrofe ultravioleta. Fórmula de Planck para la radiación de un cuerpo negro. Concepto de resonador y la cuantización de la absorción-emisión de la radiación electromagnética. Aplicaciones de la ley de radiación de cuerpo negro.

**Problema 3**

Naturaleza cuántica de la radiación electromagnética. Efecto fotoeléctrico. Función trabajo y la teoría de Einstein del efecto fotoeléctrico. Fotón o cuanto de energía electromagnética. El Efecto Compton y la conservación del impulso total de partículas y fotones. Comportamiento dual de las ondas electromagnéticas. Rayos X. Difracción de rayos X y la ley de Bragg.

**Capítulo 4**

Naturaleza ondulatoria de la materia. Ondas de de Broglie. Longitud de onda de una partícula. Experiencia de Davisson-Germer y la Ley de Bragg para partículas. Noción de microscopio electrónico. Principio de incerteza de Heisenberg. Dualidad onda-partícula de la materia.

**Capítulo 5**

Modelos atómicos. Composición de los átomos: electrones protones y neutrones. Experimento de Millikan. Modelo de Thomson del átomo. Desviación de partículas alfa y el modelo de Rutherford. Espectros atómicos. Espectros de líneas y las series de Lyman, Balmer, Paschen y Pfund. Modelo atómico de Bohr. Estados estacionarios, niveles de energía y transiciones. Emisión y absorción de fotones.

**Capítulo 6**

Mecánica Cuántica. Función de onda y probabilidades. Normalización. Interpretación de Born. Ecuación de Schrödinger dependiente del tiempo. Separación de variables espaciales y temporal. Estados estacionarios y la ecuación de Schrödinger independiente del tiempo. Ejemplos en una dimensión: partícula libre y partícula en una caja rígida. Niveles de energía permitidos. Partículas en potenciales finitos. Noción de efecto túnel. El oscilador armónico cuántico. Niveles de energía y el concepto de resonador de Planck.

**Capítulo 7**

Mecánica Cuántica en tres dimensiones. Fuerzas centrales y momento angular. Separación de variables y los armónicos esféricos. Cuantización del momento angular. Números cuánticos

*Handwritten signature*

orbital y magnético. Los operadores  $H$ ,  $L$  y  $L_z$ . Átomos hidrogenoides y fuerzas coulombianas. Cuantización de la energía y el número cuántico principal. Transiciones entre estados y reglas de selección. Nube electrónica vs. órbitas.

**Capítulo 8** Estructura atómica. Magnetismo orbital y efecto Zeeman. Magnetón de Bohr. Energía potencial magnética. Efecto Zeeman anómalo y el spin del electrón. Número cuántico de spin. Partículas idénticas y el principio de exclusión de Pauli. Fermiones. Bosones. Átomos complejos y la Tabla Periódica. Configuración electrónica. Principio de energía mínima y Regla de Hund.

### Capítulo 9

Moléculas. Enlaces atómicos. Potencial de interacción de pares. Tipos de enlace: iónico, covalente, metálico y de Van der Waals. Vibraciones y rotaciones moleculares. Estado sólido. Sólidos cristalinos y sólidos amorfos. Nociones de cristalografía. Estructuras cristalinas. Introducimos a la teoría de bandas de los sólidos. Conductores, semiconductores y aislantes. Semiconductores tipo n y p. Dispositivos semiconductores; diodos y transistores. Sólidos magnéticos. Paramagnetismo, diamagnetismo y ferromagnetismo.

### Capítulo 10

Estructura nuclear. Isótopos, isóbaros e isótonos. Unidad de masa atómica. Tamaño, momento angular, momento magnético y momento cuadrupolar eléctrico nuclear. Propiedades de las interacciones nucleares. Modelos nucleares. Características del deuterón. Desintegración radioactiva: características generales; desintegración  $\alpha$ , desintegración  $\beta$ . Fisión nuclear. Fusión nuclear. Reactores nucleares de fisión, investigaciones sobre reactores de fusión. Desastres nucleares. Daño por irradiación en la materia.

**Capítulo 11** Partículas elementales. La estructura de la materia. Las interacciones. Tablas del modelo estándar de partículas, quarks, bosones de interacción, leptones. Antipartículas. Conservación del número bariónico. Partículas extrañas.

### Capítulo 12

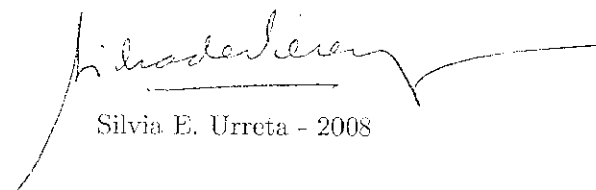
Estructura del Universo. La expansión de Hubble. El parámetro de Hubble. Isotropía. La radiación cósmica de fondo; observación original de Penzias y Wilson. La abundancia de los elementos. El modelo cosmológico estándar. La gran explosión. Resumen de la historia del Universo.

### Bibliografía

Física Volumen III: Fundamentos Cuánticos y Estadísticos, Marcelo Alonso y Edward J. Finn, Addison-Wesley Iberoamericana (1986).

Modern Physics, Raymond Serway, Clement J. Moses and Curt A. Moyer, Saunders Golden Sunburts Series (1989).

Física Cuántica, Robert Eisberg and Robert Resnik Iamusa, Noriega Editores, México. 1994.



Silvia E. Urreta - 2008