

Materia: Mecánica Cuántica III.
Período: 1er. Cuatrimestre de 2017.
Profesor: Dr. Norberto J. Castellani.

Programa desarrollado.

-Introducción a las ecuaciones mecano-cuánticas relativistas. Ecuación de Klein-Gordon. Ecuación de continuidad. Soluciones de partícula libre. Interpretación de las soluciones de energía negativa. Efecto de un campo electromagnético. Límite no-relativista. Ecuación de Dirac del electrón. Operadores α y β . Spinores. Invariancia ante transformaciones de Lorentz. Ecuación de continuidad. Soluciones de partícula libre. El mar de Dirac. Positrón. Operador velocidad. El fenómeno del Zitterbewegung. Efecto de un campo electromagnético. Límite no-relativista. Ecuación de Pauli. Campo de fuerzas centrales. El operador de Spin. Límite no relativista. Hamiltoniano de estructura fina. Término del efecto relativista sobre la masa. Término de interacción Spín-Órbita. Término de Darwin. Solución exacta para estados ligados. Operador k . Primera y segunda componentes del spinor. El átomo de hidrógeno.

-Estructura fina del átomo de hidrógeno. Descripción física de cada uno de los términos perturbativos del hamiltoniano de estructura fina de origen no relativista. Precesión de Thomas. Aplicación de teoría de perturbaciones independiente del tiempo. Estructura hiperfina del átomo de hidrógeno. Spin nuclear. Término de acople I.L. Término de acople dipolar magnético. Término de contacto. Hamiltoniano Zeeman hiperfino. Estudio del estado $1S$. Aplicación de teoría de perturbaciones independiente del tiempo.

-Repaso de la teoría semiclásica de la radiación. Hamiltoniano de interacción sobre los electrones. Cuantificación del campo electromagnético. Operadores de creación y aniquilación. Hamiltoniano del campo electromagnético. Emisión inducida. Dispersión de la luz. Scattering Thomson. Repaso de la teoría de perturbaciones dependiente del tiempo a 2do. orden. Caso del electrón libre. Scattering Raman.

-Formalismo de segunda cuantificación. Operadores de creación y aniquilación para fermiones y bosones. Propiedades de conmutación y anticonmutación. Operadores de campo. Operadores de N -partículas. Operadores de observables en 2da. cuantificación. Operador densidad. Estado fundamental de una gas de fermiones no interactuantes. Matriz densidad para una partícula. Función de correlación de pares. Jellium. Energías de intercambio y correlación.

-El núcleo atómico. Introducción a los fenómenos nucleares. Características generales y parámetros del núcleo. Definiciones. Nucleones. Interacción fuerte. Decaimientos. Exceso másico. Fórmula de Weizacker. Decaimiento α . Decaimientos β^+ y β^- . Valle de estabilidad. Fisión. Modelo de la gota. Desintegración. Series radioactivas. Modelos del deuterón. Pozo esférico. Estados singlete y triplete. Modelo mesónico de Yukawa. Núcleos complejos. Modelo de capas. Modelo del gas de Fermi. Interacción Spin-Orbita. Números mágicos. Momento magnético nuclear. Momento cuadrupolar eléctrico. Modelo del decaimiento α según Gamow. Modelo del decaimiento β según Fermi.

Bibliografía.

L.I. Schiff, Quantum mechanics, McGraw-Hill Company, Inc.
C. Cohen-Tannoudji, B. Diu y F. Laloë, Mécanique Quantique II. Hermann, Editeurs des Sciences et des Arts.
G. Baym, Lectures on Quantum Mechanics. W.A. Benjamin, Inc.
W.N. Cottingham y D.A. Greenwood, An Introduction to Nuclear Physics. Cambridge University Press.