

FISICA TEORICA II (Mecánica Cuántica) - 2do. cuatrimestre 1977.-

Dr. Constantino Ferro Fontán - Profesor Titular - Dedicación exclusiva

Dr. Daniel R.O. Bruno-Profesor Adjunto - Dedicación simple

I. INTRODUCCION

Fotones. Rendijas de Young. Polarización de fotones. Analizadores. Concepto / de estado y espacio de los estados. Energía y momento angular de fotones. Concepto de Amplitud de probabilidad. Vector de estado y espacio de los vectores de estado de polarización de un fotón. Kets y Bras. "Brackets" y Amplitudes de Probabilidad. Rotaciones de los estados de polarización. Operadores sobre los Vectores de estado. Incerteza clásica y cuántica.

II. EL FORMALISMO DE LA MECANICA CUANTICA

Estados de una partícula.
Espacio de los Estados. Representaciones. Estados r y p . Operadores.
Postulados de la mecánica cuántica.
Estados de un sistema. El proceso de medición. Descomposición espectral. Ecuación de Schroedinger. Principio de superposición.
La Partícula libre. Paquetes de ondas.
Observables. Mediciones simultáneas de observables. Incerteza. Conjunto completo de observables compatibles.
Sistemas conservativos y estados estacionarios.
Estados ligados y no ligados.
Dependencia temporal de valores medios. Teorema de Ehrenfest.
Principio de correspondencia.
Problemas unidimensionales. Paridad. Matriz y amplitud de scattering. Operador de evolución.

III. ROTACIONES Y EL MOMENTO ANGULAR

Las álgebras en mecánica cuántica. Álgebras de Lie. Representaciones matriciales de álgebras, reducibles e irreducibles. Lema de Schur. El álgebra del momento angular o SU(2). Operadores de subida, bajada y de Casimir. Representaciones de SU(2) de dimensión $2J + 1$. Los armónicos esféricos. El grupo de las rotaciones de R^3 . Representaciones en el espacio de los polinomios homogéneos. Suma de momentos angulares: producto tensorial de espacios. Suma directa de espacios invariantes. Coeficientes de Clebsch-Gordan: deducción general. Símbolos 3-j y manejo de tablas. El lema de Schur y ortogonalidad de las representaciones del grupo de rotaciones en R^3 . El teorema de Wigner-Eckart. Aplicaciones.

IV. ATOMO DE HIDROGENO. I.

Partícula en un potencial central.
Autoestados del Hamiltoniano y del momento angular.
Atomo de hidrógeno. Autoestados, Niveles de energía. Degeneración
Simetría adicional del Hidrógeno. Vector de Lenz.

DR. JULIO GAVITON SPIN 1/2

Introducción. Momento magnético del electrón.

Aprobado por Resolución 772

Spin como variable dinámica.
Rotaciones.
Experiencia de Stern-Gerlach doble.
Matriz densidad: Estados puros y mixtos.
Polarización de un haz de electrones.
Interacción de un haz de partículas de spin 1/2 con un material ferromagnético.

VI. METODOS APROXIMADOS PARA LA SOLUCION DE LA ECUACION DE SCHROEDINGER INDEPENDIENTE DEL TIEMPO

Método perturbativo (Rayleigh-Schroedinger).
Perturbaciones de niveles no degenerados y degenerados.
Perturbaciones y simetrías.
Correcciones a la energía y vector de estado. Acotación del error en la aplicabilidad del método.
Métodos variacionales.
Atomo de Helio. Comparación de los resultados perturbativos y variacionales.
Aplicación del método variacional al ión molécula de hidrógeno y a la interacción de Van der Waals.

VII. EL ATOMO DE HIDROGENO. II.

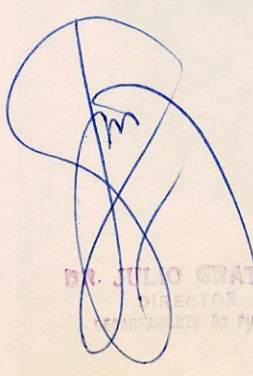
El átomo de hidrógeno en campos eléctricos y magnéticos. Efecto Stark lineal y cuadrático. Efecto Zeeman normal y anómalo.
Correcciones relativistas al Hamiltoniano. Estructura fina del estado fundamental y primer estado excitado.
Correcciones por la interacción con el spin del núcleo. Estructura hiperfina del estado fundamental.

VIII. PARTICULAS IDENTICAS

Diferencias en el tratamiento clásico y cuántico.
Operadores de permutación de partículas
El grupo de las permutaciones de N objetos. División en clases. Tablas de caracteres de las representaciones irreducibles.
Postulado de simetrización
Bosones y fermiones.
Utilización de las tablas de caracteres en la construcción de funciones de onda.
Aplicaciones. Estructura electrónica del Helio.

IX. TEORIA DE TRANSICIONES

Ecuación de evolución. Transiciones en un espectro discreto: fórmula de Rabi.
Transiciones en un continuo: reglas de oro de Fermi. Ancho natural de línea.
Transiciones radiativas atómicas, desarrollo multipolar. Reglas de selección.
Cálculo de vidas medias. Estados metaestables. Problemas de choque. Aproximación de Born. Dispersión de electrones por átomos. Efecto fotoeléctrico.


DR. JULIO GRATTON
DIRECTOR
INSTITUTO DE FÍSICA