

PROGRAMA DE MECANICA CUANTICA I

4^o curso de CC. Físicas

Curso 2003-2004

Profesor: Luis Robledo, Despacho: C-XI-510

Tema I. Simetrías en Mecánica Cuántica.

I.1 Generalidades: Transformaciones de simetría: Teorema de Wigner. Simetrías espacio-temporales y sus generadores. Simetrías y leyes de conservación.

I.2 Simetrías discretas: Paridad. Inversión temporal, operadores antilineales y teorema de Kramer.

I.3 Simetrías continuas, Rotaciones y momento angular: Generalidades sobre simetrías continuas y su relación con la estructura de grupo de Lie. Momento cinético y rotaciones espaciales. Angulos de Euler y operador de rotación. Subespacios invariantes irreducibles. Suma de dos momentos angulares, coeficientes de Clebsch-Gordan y símbolos 3J. Suma de tres o más momentos angulares. Operadores tensoriales irreducibles. Teorema de Wigner-Eckart.

Tema II. Partículas idénticas.

Simetría de permutación. Indistinguibilidad de las partículas. Postulado de simetrización: bosones y fermiones. Operadores de creación y destrucción y formalismo de segunda cuantificación. Representación de operadores en el formalismo. Teorema de Wick. Correlaciones de intercambio. Método de Hartree-Fock.

Tema III. Métodos aproximados.

III.1 Breve repaso de la teoría de perturbaciones independientes del tiempo: Perturbaciones no degeneradas. Perturbaciones degeneradas. Teoría de Brillouin-Wigner.

III.2 Método variacional: Principio variacional. Teorema de Hellmann-Feynman. Aplicaciones

III.3 Teoría de perturbaciones dependientes del tiempo: Aproximación a primer orden. Perturbación constante. Introducción adiabática de la perturbación. Perturbación sinusoidal y fenómeno de resonancia. Acoplo al continuo: regla de oro de Fermi. Ley de desintegración de sistemas inestables. Interacción de una partícula cargada con un campo electromagnético; aproximación de onda larga. Imagen de interacción y operador de evolución. Perturbaciones súbitas y adiabáticas.

Tema IV. Introducción a la teoría cuántica de la dispersión.

IV.1 Supuestos básicos: Definición de sección eficaz diferencial y total clásica. Forma integral de la ecuación de Schrodinger y definición de la sección eficaz cuántica.

IV.2 Aproximación de Born: Aproximación de Born. Condiciones de validez. Potenciales centrales. Sección eficaz de Rutherford.

IV.3 Potenciales centrales, método de los desfases: Descomposición de una onda plana en armónicos esféricos. Ecuación radial. Definición de los “desfases” y su relación con la sección eficaz. Teorema óptico. Limite de bajas energías, longitud de dispersión. Estados resonantes y virtuales.

Requisitos

- Conocimientos de Física Cuántica a nivel de tercer curso.
- Fluidez en el area de las funciones especiales, transformadas integrales, etc.

BIBLIOGRAFIA

- *Quantum Mechanics*, Vol II, C. Cohen-Tannoudji
- *Mecánica Cuántica*, Tomos I y II. A. Messiah. Editorial Tecnos.
- *Mecánica Cuántica*, A. Galindo y P. Pascual. Editorial Eudema Universidad.
- *Mecánica Cuántica*. L. Landau. Editorial Alhambra.
- *Quantum Mechanics. Volume I: Fundamentals.*, K. Gottfried. Editorial Addison Wesley.
- *Quantum Mechanics*, E. Merzbacher. Editorial Wiley.
- *100 Problemas de Física Cuántica*, R. Fernández Álvarez- Estrada y J.L. Sánchez Gómez, Alianza Editorial.
- *Problems in Quantum Mechanics*, Gol'dman y Krivchenkow, Editorial Dover.
- *Problemas de Mecánica Cuántica*, A. Galindo y P. Pascual. Editorial Eudema Universidad.
- *Practical Quantum Mechanics*, S. Fluegge. Editorial Springer-Verlag.
- *Quantum Mechanics*, L.E. Ballentine. Editorial Prentice Hall.