

FI 7002 MECANICA CUANTICA II

Profesor: Raúl Muñoz

Semestre otoño 2020

1. Simetrías en mecánica cuántica.
Degeneración del espectro de energías
Estructura algebraica de los autovectores/autovalores del momento angular.
Elementos de matriz y separación del espacio de Hilbert en bloques.
2. Partículas idénticas.
Significado de la identidad de partículas en un sistema cuántico.
Bosones y Fermiones. Consecuencias físicas.
Condensado de Bose-Einstein.
3. Spin intrínseco.
Inclusión del campo magnético en Mecánica Cuántica.
Matrices de Pauli. Rotaciones. Espinores y función de onda.
Momento magnético del electrón, factor g .
Rotaciones de spin
4. Teoría de Perturbaciones Independientes del Tiempo.
 - i. Niveles no degenerados
 - ii. Niveles degenerados
5. Teoría de perturbaciones tiempo-dependientes.
Aproximación de primer orden. El caso de un espectro cuasi continuo y la regla de oro de Fermi.
Emisión inducida y absorción de radiación electromagnética por átomos
Resonancia
El cuadro de interacción y el operador de evolución temporal
6. Métodos aproximados.
Método WKB.
Método variacional
7. Elementos de Teoría de Scattering
Scattering con paquetes de onda; sección eficaz.
Ecuación integral de Scattering
Aproximación de Born
El método de los phase-shifts y desarrollo en ondas parciales
Teorema óptico
Operadores resolventes.
La serie de Lippmann-Schwinger
Scattering resonante (*)

8. Introducción a la Mecánica Cuántica Relativista.

Ecuación de Klein-Gordon

Ecuación de Dirac.

Límite de la ecuación de Dirac en el caso $v/c < 1$.

“Tirritones del electrón” o Zitterbewegung.

Antipartículas, positrones

9. Algunos tópicos actuales desarrollados durante la segunda mitad del siglo XX.

Solución numérica de la ecuación de Schrödinger:

Movimiento de una partícula en un potencial desordenado, en 1-D: Localización de Anderson.

Fases de Berry.

Manifestaciones experimentales de las fases de Berry: El efecto Aharonov-Bohm

Sorpresas referentes al transporte de Carga:

Transporte de carga difusivo y transporte de carga balístico (*)

Ecuación de Büttiker-Landauer (*)

Cuantización de la conductancia (*)

Efecto Hall cuántico y Fermiones compuestos. (*)

Los temas señalados con (*) pueden ser, eventualmente, omitidos.

BIBLIOGRAFIA.

1. D. J. Griffiths “Introduction to Quantum Mechanics”.
2. S. Gasiorowics, “Quantum Physics”.
3. L. Ballentine, “Quantum Mechanics: A modern development”.
4. C. Cohen-Tannoudji, B. Diu y F. Laloë, “Quantum Mechanics”, Vol. 1 y 2.
5. A. Messiah, “Quantum Mechanics”, Vol. 1 y 2.
6. E. Merzbacher, “Quantum Mechanics”.