

Física Cuántica II

Grupo C

Fernando Ruiz
Departamento de Física Teórica
Primer cuatrimestre 2024/25
<http://teorica.fis.ucm.es/ft7/QP2.html>

Programa

- 1. Estados, observables, medida y evolución temporal en mecánica cuántica.** Estados físicos de un sistema cuántico y espacios de Hilbert. Observables y operadores. Medida: resultados posibles y su probabilidad. Estado físico después de la medida. Evolución temporal de estados físicos. Conmutadores, cuantización canónica y relaciones de incertidumbre. Operadores no acotados. Sistemas compuestos. (Matriz densidad).
- 2. Spin y sistemas de dos niveles.** Las hipótesis de Pauli y Goudsmit-Uhlenbeck. El experimento de Stern-Gerlach. Grados de libertad espaciales y spinoriales de un estado físico. Acoplamiento de un electrón a un campo magnético (precesión, resonancia magnética, etc.).
- 3. Composición de momentos angulares.** Motivación. Adición de dos momentos angulares $1/2$. Adición de dos momentos angulares arbitrarios y coeficientes de Clebsch-Gordan.
- 4. Partículas idénticas.** Partículas indistinguibles; bosones y fermiones. Simetrización y antisimetrización de funciones de ondas. Principio de exclusión de Pauli. Sistemas de partículas idénticas sin interacción y energía de Fermi.
- 5. Perturbaciones independientes del tiempo.** Desarrollos perturbativos. Caso no degenerado. Caso degenerado. El efecto Stark. La estructura fina del átomo de hidrógeno. La estructura hiperfina del átomo de hidrógeno. El efecto Zeeman.
- 6. El método variacional.** Descripción del método. Aplicaciones: el átomo de helio y el ión de la molécula de hidrógeno.
- 7. Perturbaciones dependientes del tiempo.** Descripción del método y aproximación de Born. Regla de oro de Fermi. Perturbaciones armónicas.

Bibliografía recomendada

- C. Cohen-Tannudji, B. Diu, F. Laloë, Quantum mechanics, vols I and II, John Wiley (New York 1977).
- D. J. Griffiths: “Introduction to quantum mechanics”, Prentice Hall (Upper Saddle River, NJ 1995).
- L. I. Schiff: “Quantum mechanics”, 3rd edition, McGraw-Hill (Nueva York, NY 1968).
- A. Galindo, P. Pascual: “Quantum mechanics”, vols I, II, Springer Verlag (Berlín 1990, 1991). *
- L. D Landau, E. M. Lifshitz: “Quantum mechanics (non relativistic theory)”, Pergamon Press (Oxford 1997). *

* = avanzados.

Objetivos del curso.

- Entender y saber usar el spin y la composición de momentos angulares arbitrarios.
- Entender el concepto de partículas idénticas y las implicaciones del Principio de exclusión de Pauli.
- Entender y usar con seguridad la teoría de perturbaciones.

Método de calificación

Nota del examen final = F

Otra actividades: examen parcial = M.

La nota final G se calcula como: $G = \max(0.25 \times M + 0.75 \times F, F)$ si $F \geq 4$.
 $G = F$ si $F < 4$.