

Seminario de Mecánica Cuántica

(Asignatura optativa de grado para Lic. en Física, FCE, UNLP)

Programa

1. Revisión de los postulados de la Mecánica Cuántica. Matriz densidad. Estados puros y no puros. Medidas Projectivas.

2. Sistemas cuánticos compuestos. Traza parcial y matriz densidad reducida. Entrelazamiento Cuántico. Descomposición de Schmidt de estados puros bipartitos. Entropía de entrelazamiento. Estados de Bell. Entrelazamiento cuántico en estados no puros. Criterios de entrelazamiento y separabilidad. Trasposición parcial. Purificación. Correlaciones clásicas y cuánticas. Desigualdades de Bell y paradoja EPR.

3. Entrelazamiento como recurso. Teleportación cuántica. Comunicación superdensa. Criptografía Cuántica. Teorema de la no-clonación cuántica. Destilación y dilución de entrelazamiento.

4. Nociones de Computación Cuántica. Qubits. Esfera de Bloch. Compuertas y circuitos cuánticos. Paralelismo cuántico. Algoritmos cuánticos. Algoritmos de Deutsch-Josza, de búsqueda y de factorización. Transformada de Fourier Cuántica. Complejidad Computacional. Implementaciones Físicas.

5. Sistemas cuánticos abiertos. Evolución temporal. Representación mediante operadores de Kraus. Decoherencia. Tomografía de estados y procesos cuánticos. Medidas Generalizadas. El problema de la medición. Estados puntero.

6. Interacciones en sistemas cuánticos de muchos cuerpos. Aproximación de campo medio en sistemas fermiónicos, bosónicos y sistemas de espines. Transformaciones de Bogoliubov. Teorema de Wick.

7. Integrales de camino en Mecánica Cuántica. Construcción de la integral de camino. Ejemplos: Partícula libre, oscilador armónico. Integral de camino en mecánica estadística. Límite clásico. El doble pozo y el instantón.

Bibliografía básica:

M. Nielsen, I. Chuang, *Quantum computation and quantum information*, Cambridge University Press (2000).

V. Vedral, *Introduction to Quantum Information*, Imperial College Press, 2007.

A. Peres, *Quantum theory: Concepts and Methods*, Kluwer Academic, Dordrecht, 1993.

J. Preskill, *Quantum information and computation*, Lecture notes for Physics 229, California Institute of Technology (1998–2021). <http://www.edu.theory.caltech.edu/preskill/ph229>.

S. Haroche, J.M. Raimond, *Exploring the Quantum: Atoms, Cavities and Photons*, Oxford, 2006.

P. Ring, P. Schuck, *The nuclear many-body problem*, Springer, 1980.

Duración del curso: 128 hs.