



| | | |
|---|---------------------------|-------------------------------|
| ASIGNATURA: TEORÍA CUÁNTICA DE SÓLIDOS: UNA INTRODUCCIÓN AL PROBLEMA DE MUCHOS CUERPOS | | AÑO: 2008 |
| CARÁCTER: Especialidad – Lic. en Física | HORAS TOTALES: 120 | CURSO: Cuarto y Quinto |
| DOCENTE ENCARGADO: Pastawski, Horacio | | |

CONTENIDOS

Capítulo 1

Respuesta lineal en un problema simple: Oscilador armónico forzado, Función respuesta (Kramer-Kronig). Osciladores acoplados, Función de Green y Función Respuesta, Diagramas de Feynman, Perturbación de Wigner-Brillouin, Ecuación de Dyson. (Angostamiento por intercambio).

Capítulo 2

Cadena lineal infinita: expresiones analíticas para la self-energy, relación de dispersión. Estados extendidos. Eco mesoscópico. Defecto en una Cadena lineal: estados localizados.

Capítulo 3

Integrales de Caminos: Ejemplos, Partícula libre; Solución en forma exacta y aproximada. Aproximación Semi-clásica, equivalencia con la ecuación de Schrödinger. Algoritmo numérico para el cálculo de integrales de caminos para obtener el estado fundamental.

Capítulo 4

Función de Green Retardada (Propagador). Método de Trotter-Susuki. Método de fase estacionaria. Expansión Perturbativa. Resolución del problema con condición inicial dependiente del tiempo (inyección temporal). Transformada de Fourier de la Función de Green en el tiempo y el espacio: coordenadas de Wigner transformación de Weyl. Resolución de la ecuación de Difusión.

Capítulo 5

Modelo tight-binding de la ecuación de Schrödinger. Casos: 2 orbitales, N orbitales. Propiedades asintóticas de la Serie de Fibonacci: exponente de Lyapunov. Matriz de promoción y las propiedades espectrales.

Capítulo 6

Cadena Ordenada finita y Semi-infinita: Densidad de estados local, coarse graining. Ramificación y localización topológica. Mapa de Poincaré. Modelo de Lloyd para una cadena desordenada. Desorden de Anderson. Estado superficial, estado de impureza y estado absorbido. Regímenes de decaimiento de la G_{00} (cuadrático \rightarrow exponencial $\rightarrow \tau^{-3}$).



Capítulo 7

Función de Green y promedio sobre ensambles. Vida media por colisiones con impurezas. Calculo diagramático. Camino libre medio. Decoherencia vs. coherencia de fase.

Capítulo 8

Identidad de la Partículas. Segunda cuantificación. Operadores de Campo. Analogías con los campos clásicos.

Capítulo 9

Bosones. Fonones acústicos. Condensado de Bose. Transformación de Bogoliuvov. Superfluidos. (Capítulo 2, Kittel).

Capítulo 10

Gas de electrones en la aproximación de Hartree-Fock. Método de la ecuación de Movimiento. Screening. Aproximación de Lindhard. Oscilaciones de Friedel. Oscilaciones de Plasma. Anomalía de Kohn. Regla de suma de Friedel. Transición de Peierls.

Capítulo 11

Dinámica semi-clásica: Campo eléctrico pequeño. Oscilaciones de Bloch. Ecuación de Boltzmann. Tensor de conductividad. Ejemplos. Corriente alterna, Gradiente térmico. Coeficientes generales de transporte. Tiempos de vida de transporte. Camino libre medio de transporte. Teoría de Líquidos de Fermi, Tiempo de vida electro-electrón. Interacción electrón-fonón. Ley de Bloch. Efecto Kondo.

BIBLIOGRAFÍA

- Philip L. Taylor and Olle Heinonen, *A Quantum Approach to Condensed Matter Physics*, Cambridge U. Press. 2002 ISBN 0-521-77827-1.
- Philippe A. Martin and François Rothen, *Many-Body Problems and Quantum Field Theory, an Introduction*, Springer Verlag, 2002 ISBN 3-540-41153-4.
- P. M. Chaikin and T. C. Lubensky, *Principles of Condensed Matter Physics*, Cambridge U. Press. 1995 ISBN 0-521-79450.
- R. P. Feynman and A. R. Hibbs, *Quantum Mechanics and Path Integrals*, McGraw Hill 1965.
- Charles Kittel, *Quantum Theory of Solids*, John Wiley & Sons 1963.



Universidad Nacional de Córdoba
FACULTAD DE MATEMÁTICA ASTRONOMÍA Y FÍSICA

- E. K. U. Gross, E. Runge and O. Heinonen, *Many Particle Theory*, Adam Hilger (IOP Publishing) 1991 ISBN 0-7503-0155-4.
- Gerald D. Mahan, *Many-Particle Physics (Physics of Solids and Liquids)*, Plenum Publishing Corporation (2000).