

19F
1978



MECANICA CUANTICA AVANZADA

Primer cuatrimestre de 1978.-

Prof. Dr. C. Ferro Fontán

Número de horas : 60 (teoría y problemas)

Programa

1. Repaso de los principios de la mecánica cuántica. Sistemas de partículas idénticas. Producto exterior de estados. Productos escalares en la potencia externa del espacio de Hilbert, determinante y permanente. Espacio F de Fock. Operadores de creación y destrucción en F.
2. Cambios de representación, operadores de campo. Segunda cuantificación. Operadores " a N cuerpos".
3. Aplicación: gas cuasi-ideal de bosones. La transformación de Bogoliubov. Energía fundamental y excitaciones. Caso de potencial repulsivo de corto alcance, regularización dimensional. Fonones, superfluides.
4. Plasma con un fondo neutralizador uniforme. Cálculo a la Bogoliubov para un plasma de bosones. Plasmones, superconductividad. Cálculos perturbativos para un plasma de electrones frío.
5. Teorema de Wick para productos de operadores. Orden normal y contracciones. Transformación canónica a electrones y agujeros. Aplicación: ecuaciones de Hartree-Fock.
6. Teoría de perturbaciones dependiente del tiempo. Representaciones de Schrödinger, Heisenberg e interacción. Operador de evolución, propiedades de grupo. Ecuación integral, solución. Teorema de Gell-Mann y Low. Teorema de Wick para productos cronológicos de operadores.
7. Funciones de Green, propiedades. Representación de Lehmann. Cálculo perturbativo de la función de Green. Diagramas conexos. Ecuaciones de Dyson. Energía propia y polarización del medio. Aproximación autoconsistente de Hartree-Fock.

DR. CONSTANTINO FERRO FONTAN
DIRECTOR ADJUNTO
DEPARTAMENTO DE FISICA

Aprobado por Resolución DT-039/78

8. Aplicación a un plasma de electrones frío. Diagramas en anillo. Cálculo de la constante dieléctrica en el límite estático. Apantallamiento de Fermi-Thomas. Energía de correlación.
9. Respuesta lineal de un sistema, excitaciones colectivas. Función de correlación retardada. Oscilaciones de plasma (frío). Apantallamiento de una impureza. Dispersión inelástica de electrones en metales y núcleos.
10. Teoría de perturbaciones termodinámicas. Formalismo de Matsubara para la ecuación de Bloch. Función de Green termodinámica, cálculo perturbativo. Teorema de Wick "termodinámico". Periodicidad de la función de Green. Aplicaciones: límite clásico de un plasma de fermiones. Ecuación de estado de Debye-Hückel.
11. Respuesta de un sistema en equilibrio termodinámico. Continuación analítica de la función de Green. Aplicaciones: apantallamiento y oscilaciones de un plasma caliente. Amortiguamiento de Landau.
12. Tema a elección sobre alguno de los siguientes tópicos: electrones y fonones, teoría BCS de la superconductividad, teoría de plasmas.

Bibliografía

1. A. Fetter y J. D. Walecka, Quantum Theory of Many-Particle Systems, McGraw-Hill, 1971.
2. E.G. Harris, Advances in Plasma Physics, vol. 3, Interscience, 1969.

CF

DR. CONSTANTINO FERRO FONTAN
DIRECTOR ADJUNTO
DEPARTAMENTO DE FÍSICA

Aprobado por Resolución DT. 039/78