

QUANTUM STATISTICAL MECHANICS AND CONDENSED MATTER

[Manu Valle, Michele Modugno]

Segunda cuantización. Gases ideales bosónico y fermiónico en equilibrio térmico. Funciones de distribución.

Aproximación de campo medio. El gas de Bose diluido a temperatura cero. Ecuación de Gross-Pitaevskii. Ecuaciones de Hartree-Fock. Corrección de primer orden a la energía de un plasma homogéneo eléctricamente neutro.

Teoría de respuesta lineal. Fórmula de Kubo. Propiedades analíticas de la función de respuesta. Relaciones de Kramers-Kronig. Teorema de fluctuación-disipación.

Bose-Einstein condensates and ultracold atomic gases.

Superfluidity: classical and quantum fluids; the macroscopic wave-function; superfluid properties of Helium II: flow quantization and vortices; the momentum distribution; quasiparticle excitations.

Superconductivity: conduction in metals; superconducting materials; the Meissner-Ochsenfeld effect; perfect diamagnetism; type I and type II superconductivity.

The BCS theory of superconductivity: the electron-phonon interaction; Cooper pairs; density matrix and off-diagonal long range order; the BCS wave-function; the mean-field Hamiltonian; energy gap and quasiparticle states; prediction of the BCS theory.