

Soktestprobléma I / Many-body physics I (2/0/0/v/3)

Tárgyfelelős / Responsible Lecturer: Zaránd Gergely

Ez a tárgy egy két féléves kurzusból álló előadássorozat első, függetlenül is hallgatható része, mely a részecskefizikában használatos, a kölcsönható rendszerek leírására szolgáló Green függvény módszer szilárdtest fizikai alkalmazásához szükséges eszköztárat építi fel, és alkalmazza néhány egyszerű esetben $T=0$ hőmérsékleten. A kurzus BSC szintem megszerzett kvantummechanikai és statisztikus fizikai ismereteket tételez fel, ugyanakkor lapozó jellegű, ismerete szükséges számos elméleti fizikai tárgy felvételéhez (pl. Egydimenziós rendszerek fizikája, Soktestprobléma II, Lokalizációelmélet). A tárgy a következő témaköröket tárgyalja: a másodkvantált formalizmus, a Green függvények definíciói és kapcsolatuk mérhető mennyiségekkel, Heisenberg-, Schrödinger-, és kölcsönhatási kép, perturbációszámítás, diagrammtechnika (Wick tétel, Feynman gráfok), újrafelösszegzések (sajátenergia, vertex függvény, csontváz diagrammok), mozgásegyenletek.

This course is the first and independent part of a two-semester many-body course. It gives an introduction to the basic machinery of field theoretical Green's function methods applied for interacting solid state physics systems at $T=0$ temperature, and demonstrates its power through applications for some simple cases. Although this is a basic course required for several advanced theoretical courses (The physics of one-dimensional systems, Many-body physics II, Localization theory, etc.), students taking this course must have a BSC level knowledge of quantum mechanics and statistical physics. The course focuses on the following topics: second quantized formalism, Green's functions and their connection to measurable quantities, Heisenberg-, Schrödinger-, and interaction picture, perturbation theory, diagram technique (Wick theorem, Feynman diagrams), resummation techniques (self-energy, Dyson equation, vertex function, skeleton diagrams), equation of motion methods.

Irodalom / Literature: G. D. Mahan: Many-Particle Physics: (Plenum Press, New York and London, 1981), A. A. Abrikosov, L. P. Gorkov, and I. Dzialoshinskii: Methods of Quantum Field Theory in Statistical Mechanics (Prentice-Hall, Englewood Cliffs, 1963).