

Mezoszkópikus rendszerek fizikája / Mesoscopic systems (2/0/0/v/3)

Tárgyfelelős / Responsible Lecturer: Zaránd Gergely

A mezoszkópikus és nano-rendszerek a modern szilárdtestfizika egyik legintenzívebben tanulmányozott területét képviselik: A litográfiai eljárások eredményeképp olyan félvezető eszközöket és fémes szemcséket tudnak építeni, melyekben az elektronok koherensen mozognak. A tárgy az ilyen eszközök leírásával és a fellépő új jelenségekkel foglalkozik. A kurzus a BSC képzés részét képező kvantummechanika, szilárdtest fizika és statisztikus fizika tárgyak ismeretét tételezi fel, és a következő témakörökkel foglalkozik: apró szemcsék leírása (Coulomb kölcsönhatás, koherencia, egyrészecske szintek), a véletlen mátrix elmélet alapjai (szinttaszítás, univerzalitási osztályok), Coulomb blokádnak és spektroszkópia (mester egyenletek, co-tunneling, Kondo effektus), nyitott üregek / biliárdok transzporttulajdonságainak leírása (univerzális fluktuációk, spin transzport, pumpálás), kvantum drótok transzporttulajdonságai, és töltés lokalizáció.

The field of mesoscopic and nanoscale structures is one of the most intensely studied fields in modern solid state physics: Due to the development of lithographic procedures, one can build semiconducting and metallic structures in which electrons move coherently throughout the sample. This course gives an introduction to the theory of some of the novel phenomena that can be observed in such systems. The course builds upon the BSC courses Quantum mechanics, Solid state physics, and Statistical Physics, and focuses on the following subjects: description of small grains (Coulomb interaction, coherence, single particle levels), fundamentals of random matrix theory (level repulsion, universality classes), Coulomb blockade and spectroscopy (master equations, co-tunneling, Kondo effect), transport through open cavities and billiards (universal fluctuations, noise, spin transport, pumping), transport properties of quantum wires and localization.

Irodalom / Literature: G. D. Mahan: Many-Particle Physics, (Plenum Press, New York and London, 1981), S. Datta: Electronic Transport in Mesoscopic Systems (Cambridge Studies in Semiconductor Physics and Microelectronic Engineering, Cambridge University Press, 1997).