

Teoria układów mezo- i nanoskopowych

Wykład monograficzny dla studentów fizyki i inżynierii materiałowej oraz doktorantów

Prowadzący: dr hab. Adam Rycerz

W ostatnim trzystoletniu obserwujemy szybki rozwój nanotechnologii półprzewodnikowych, technik manipulacji pojedynczymi atomami, a także nowych materiałów o niezwykle wysokim przewodnictwie elektrycznym, jak heterostruktury półprzewodnikowe, nanorurki węglowe, czy grafen. Stwarza to nieistniejące wcześniej możliwości testowania przewidywań mechaniki kwantowej, z drugiej strony wymuszając rozwój metod fizyki teoretycznej dopasowanych do opisu takich właśnie układów mezo- i nanoskopowych.

Pierwsza część wykładu poświęcona będzie opisowi przewodnictwa elektrycznego nanostruktur jedno- i dwuwymiarowych, takich jak kropki i druty kwantowe. W szczególności, omówię zjawisko kwantowania przewodnictwa i wzór Landauera, szum śrutowy w nanoukładach elektronicznych, a także zjawisko blokady kulombowskiej w kropkach kwantowych. Następnie, przejdę do opisu zachowania takich układów w polu magnetycznym, omawiając w szczególności zjawisko tzw. słabej lokalizacji i efekt Aharonowa-Bohma. Ostatnią część stanowić będzie krótkie wprowadzenie do teorii macierzy przypadkowych i opis jej podstawowych przewidywań dla układów mezoskopowych, które wykazują uniwersalne (tj. zależne jedynie od klasy symetrii hamiltonianu) rozkłady statystyczne poziomów energetycznych i fluktuacje przewodnictwa.

Wykład odbywał się będzie w każdy poniedziałek, godz. 18-19.30, w sali 431a.

Ilustracja przedstawia pierścień typu Aharonova-Bohma wykonany z grafenu, przedruk za: F. Molinor et al., Physical Review B (2009).