



Predlogi za izdelavo diplomskih in drugih nalog



V Laboratoriju za raziskave magnetizma na Inštitutu za matematiko, fiziko in mehaniko ter v pridruženem Centru za magnetna merjenja (Cmag) merimo in analiziramo magnetne in transportne lastnosti snovi (jedrski magnetizem, elektronski magnetizem in magnetizem povezan z ionskimi tokovi v živi snovi). Vabimo dodiplomske in podiplomske študente, da se nam pridružite pri zanimivem raziskovalnem delu in v okviru njega izdelate diplomsko, magistrsko ali doktorsko nalogo na nekaterih zelo aktualnih področjih:

Magnetni nanodelci Multiferoiki Bakrovi kompleksi Kompleksne kovinske zlitine in kvazikristali NQR – jedrska kvadrupolna resonanca Modelske študije

Magnetni nanodelci

Velikost magnetnih nanodelcev je okoli deset ali nekaj deset nanometrov. Njihovo obnašanje v magnetnem polju opišemo približno kakor pri paramagnetih z ogromnim magnetnim momentom. Zato jim pravimo tudi superparamagneti.

NQR

Raziskave uporabe jedrske kvadrupolne resonance pri:

- detekciji prisotnosti polimorfizma v farmacevtskih proizvodih;
- detekciji prisotnosti prepovedanih snovi kot so narkotiki, eksplozivi;
- nedestruktivnem določanju koncentracije nekaterih trdnih spojin.

Multiferoiki

Materiali, ki kažejo feromagnetne in feroektrične lastnosti, so danes zelo obetavni in iskani materiali in utegnejo dopolniti ali celo nadomestiti klasične feromagnetne materiale, vgrajene v enote za zapisovanje, shranjevanje in reprodukcijo podatkov v informacijsko-komunikacijski tehnologiji.

Kompleksne kovinske zlitine in kvazikristali

Kompleksne kovinske zlitine (KKZ) so kovinske zlitine, pri katerih je v osnovni celici tudi nekaj tisoč atomov. Zato v KKZ in kvazikristalih pričakujemo drugačne fizikalne lastnosti od tistih, ki smo jih navajeni v periodičnih kristalih. Pri raziskavah KKZ in kvazikristalov smo aktivni in uspešni že vrsto let. Cilj raziskav je razumeti zvezo med strukturo in fizikalnimi lastnostmi nekaterih novih kompleksnih materialov.

Bakrovi kompleksi

V polimerni verigi se lahko bakrovi ioni Cu^{2+} preko ligandov (npr. karboksilnih skupin) sklopijo v pare - bakrove dimere ali pa tvorijo dolge, kvazi enodimenzionalne verige. Znana in dovolj preprosta struktura magnetnih momentov nam omogoča primerjavo izmerjenih magnetnih lastnosti z različnimi magnetnimi modeli (npr. za dimere ali 1-D verigo).

Modelske študije

Biomagnetna polja izvirajo iz organov, v katerih so ionski tokovi dovolj veliki (npr. srce, možgani), da povzročijo v okolici merljiva magnetna polja (od nekaj fT do nekaj 10 pT). Iz porazdelitev izmerjenih magnetnih polj lahko na podlagi modelskih študij sklepamo na tokovne izvore, ki lahko odražajo odstopanje od zdravega. Modeliranje v elektrofizioloških in biomagnetnih raziskavah je zanimivo področje, kjer sodelujejo tudi fiziki, ki jih zanima biologija.

Metode

Magnetne lastnosti bomo merili s SQUID susceptometrom. Analiza rezultatov meritev vključuje prilagajanje parametrov različnih magnetnih modelov za opis temperaturne odvisnosti izmerjenih lastnosti v odvisnosti od jakosti magnetnega polja.

Dodatne informacije:

- prof.dr. Z. Trontelj zvonko.trontelj@fmf.uni-lj.si (01) 4766582
- doc.dr. Z. Jagličič zvonko.jaglicic@imfm.uni-lj.si (01) 4766580
- Oddelek za fiziko IMFM <http://fizika.imfm.si>
- Center za magnetne meritve – Cmag <http://www.cmag.si>