

1. Raziskovalna organizacija:

Univerza v Ljubljani, *Fakulteta za matematiko in fiziko*

2. Ime in priimek mentorja:

Tomaž Prosen

3. Področje znanosti iz šifranta ARRS:

Fizika

4. Kontaktni e-naslov mentorja:

tomaz.prosen@fmf.uni-lj.si

5. Kratek opis programa usposabljanja:

Neravnovesni problemi v kvantni statistični fiziki so eno najživahnejših področij moderne teoretične fizike. V zadnjih letih so ti problemi postali zanimivi tudi z eksperimentalnega vidika saj se da neravnovesne kvantne mnogodelčne probleme učinkovito simulirati z ultra-hladnimi atomi, npr. v stanju Bose-Einsteinove kondenzacije. Po drugi strani pa so problemi povezani tudi z izzivi v kozmologiji, npr. s termodinamiko črnih lukenj ali pa s t.i. holografskim principom v teoriji strun.

V skupini za neravnovesno kvantno in statistično fiziko na fakulteti za matematiko in fiziko se ukvarjamo predvsem z razumevanjem lastnosti stacionarnih neravnovesnih stanj močno koreliranih modelov v eni prostorski dimenziji, npr. v povezavi s teorijo kvantnega transporta toplote, električnega naboja ali magnetizacije. V zadnjih letih smo predlagali nekaj novih teoretičnih oz. matematičnih pristopov za točno reševanje in učinkovito numerično simulacijo takšnih problemov, predvsem v kontekstu verig kvantnih spinov z močno interakcijo med najbližjimi sosedi. Z novimi pristopi si obetamo poglobljeno teoretično razumevanje t.i. kolektivnih kvantnih stanj snovi, neravnovesnih kvantnih faznih prehodov, kvantne difuzije in idealnega transporta, makroskopske kvantne prepletenosti itn.

Posebej zanimiva in obetavna je nova formulacija integrabilnosti gostotnih operatorjev neravnovesnih stacionarnih stanj. Novi mladi raziskovalec se bo ukvarjal z razvojem te nove teorije in njeno aplikacijo na fizikalno zanimivih modelih na katerih do sedaj še ni bila preiskušena, kot so npr. fermionski Hubbardov model v eni dimenziji, Lieb-Linigerjeva teorija polja, Sine-Gordonova teorija polja, itn. Logično nadaljevanje te teorije bo podobna formulacija nestacionarnih gostotnih operatorjev, t.i. Liouvillovih razpadnih načinov. To zadnje je še povsem neraziskano področje na katerem si obetamo veliko zanimivih matematično-fizikalnih rezultatov.