

კიდურა მდგომარეობები და ბერის (Berry) სიმრუდის სინგულარობები 2D სისტემებში

გიორგი ციციშვილი და მერაბ ელიაშვილი

ელ-ფოსტა: giorgi.tsitsishvili@tsu.ge

ზუსტ და საბუნებისმეტყველო მეცნიერებათა ფაკულტეტი
თბილისის სახელმწიფო უნივერსიტეტი

ფიზიკურ სისტემებში კიდურა მდგომარეობების ჩამოყალიბება წარმოადგენს ამ სისტემებში ტოპოლოგიური წესრიგის არსებობს მთავარ მაჩვენებელს. გასული წლების განმავლობაში ჩვენს მიერ შესწავლილ იქნა 1D და 2D მესერზე კიდურა მდგომარეობების არსებობისა და ტოპოლოგიურ ინდექსებთან მათი კავშირის საკითხი. კიდურა მდგომარეობების ანალიზური ძიების პიდაპირი გზა (ჰამილტონიანის საკუთარი მდგომარეობების აგება) მნიშვნელოვან ტექნიკურ სირთულეებთან არის დაკავშირებული. მეორეს მხრივ, მიღებული შედეგებიდან გამომდინარე ნათელია, რომ კიდურა მდგომარეობების არსებობა და თვისებები გარკვეულ კავშირშია ბერის (Berry) ბმულობის სინგულარობებთან ბრილუენის ზონაში. სინგულარული წერტილების ძიება კი გაცილებით მარტივ ამოცანას წარმოადგენს. მიმდინარე პროექტის მიზანია კიდურა მდგომარეობების კავშირის შესწავლა ბერის ბმულობის სინგულარობებთან, რაც მნიშვნელოვნად გაამარტივებს კიდურა მდგომარეობების ანალიზურ კვლევას.

2018 წელს მოხერხდა ამ კავშირის დადგენა 2D სისტემების საზღვრების მარტივი (ე.წ. “zigzag” და “armchair”) კონფიგურაციებისათვის. მიმდინარე ეტაპზე ხორციელდება აღნიშნული კავშირის კვლევა/შემოწმება საზღვრების შედარებით რთული შემთხვევებისათვის.

[1] M. Eliashvili, D. Kereselidze, G. Tsitsishvili. M. Tsitsishvili, “Edge States of a Periodic Chain with Four-Band Energy Spectrum”, J. Phys. Soc. Jpn. 86 (2017) 074712.

[2] M. Eliashvili, G.I. Japaridze, G. Tsitsishvili. G. Tukhashvili, “Edge States in 2D Lattices with Hopping Anisotropy and Chebyshev Polynomials”, J. Phys. Soc. Jpn. 83 (2014) 044706.