

ლანდაუს ფერმი სითხის წრფივი და კვაზიწრფივი თეორია

დავით ალხანიშვილი

ანოტაცია

ბოლო წლებში მრავალი შრომა მიეძღვნა კვანტურ პლაზმაში კოლექტიური პროცესების შესწავლას. ასეთი ინტერესი მოტივირებული იყო თანამედროვე ტექნოლოგიების შესაძლებელ შექმნასთან. მაგალითად: გამტარის და ნახევრადგამტარის ნანოსტრუქტურების შექმნისათვის, როგორებიცაა ნანონაწილაკები, მეტალის კლასტერები, თხელი (Thin) მეტალის ფირები, ნანომილები, კვანტური რენტგენის სხივების თავისუფალი ელექტრონის ლაზერი და სხვა. კომპაქტურ ასტროფიზიკურ ობიექტებში გვაქვს ელექტრონულ-იონური ან ელექტრონულ-პოზიტრონული იონური კვანტური პლაზმა.

1956- 1958 წლებში ლანდაუმ შექმნა კვანტური ფერმი სითხის თეორია და აჩვენა, რომ კოლექტიური თვისებების გათვალისწინებით მიიღება ახალი სპექტრი, რომელიც აღწერს ნულოვან ბგერას, რომლის სიხშირე მეტია, ვიდრე ჩვეულებრივი ბგერის სიხშირე. ლანდაუს თეორიაში არ იყო გათვალისწინებული წმინდა კვანტური მოვლენა, რომელსაც წარმოადგენს დებროილის დიფრაქციის ეფექტი. ჩვენ ვიცით რომ 1 – 2 K ტემპერატურის დროს ბუნებაში არსებობს ორი კვანტური სითხე, იზოტოპები He^3 და He^4 . ჰელიუმის ატომებს შორის სუსტი ურთიერთქმედების გამო ისინი რჩებიან თხევად მდგომარეობაში. ამ ობიექტების შესწავლა წრფივ და არაწრფივ მიახლოებაში წარმოადგენს აქტუალურ პრობლემას. განსაკუთრებით ჩვენ მივაქცევთ ყურადღებას თხევადი He^3 -ის ფიზიკას, რომლის აღსაწერად გამოვიყენე ცოტა ხნის წინ მიღებული სრულიად ახალი კვანტური კინეტიკური განტოლება.