

Šaltųjų atomų sukinių būsenų dinamika

Disertacijos metu studentas tirs šviesos pluoštų sukeltą sukinių būsenų dinamiką šaltiesiems atomams pasižymintiems didesniu negu pusinis sukinio. Pavyzdžiui, išoriniame sluoksnyje du elektronus turintys fermioniniai stroncio atomai pagrindinėje būsenoje turi sukinį lygu $F=9/2$. Tokiu atveju, didžiausias kolektyvinis sukinys suformuojamas apjungiant N optinėje gardelėje esančių atomų, $S=NF$, yra devynis kartus didesnis negu pusinio sukinio atomų atveju. Todėl galimas ir didesnis sukinių būsenų suspaudimas, o tai yra svarbu kvantinei metrologijai. Disertacijos metu bus tiriami šviesos sukelti šuoliai tarp tokių sukininių būsenų, siekiant šviesos pagalba sukurti suspaustas sukinio būsenas. Šaltųjų atomų sukininių būsenų tyrimai yra svarbūs tiek fundamentiniu aspektu, tiek ir taikymais tikslių matavimų srityje, kvantiniuose skaičiavimuose bei kvantinėse simuliacijose. Disertacijos metu gauti rezultatai turėtų stimuliuoti tolimesnius šaltųjų atomų sukininių būsenų tyrimus bei atitinkamus eksperimentus.

Spin dynamics for ultracold atoms

During the dissertation, the student will study the dynamics of spin states induced by light beams for ultracold atoms with spins greater than half. For example, fermionic strontium atoms with two electrons in the outer shell have a ground state spin equal to $F=9/2$. In this case, the largest collective spin formed by combining N atoms in the optical lattice, $S=NF$, is nine times larger than in the case of spin-half atoms. Therefore, a greater squeezing of spin states is possible, which is important for quantum metrology. During the dissertation, light-induced jumps between such spin states will be studied in order to create squeezed spin states with the help of light. Studies of spin states of ultracold atoms are important both from a fundamental aspect and for applications in the field of precise measurements, quantum calculations and quantum simulations. The results obtained during the dissertation should stimulate further studies of the spin states of cold atoms and corresponding experiments.