

Научном већу Института за физику у Београду

На седници Научног већа Института за физику у Београду одржаној 28. маја 2019. године именовани смо у комисију за реизбор Владимира Вељића у звање истраживач сарадник.

Прегледом материјала који нам је достављен, као и на основу личног познавања кандидата и увида у његов рад и публикације, Научном већу Института за физику у Београду подносимо следећи

ИЗВЕШТАЈ

Биографски подаци о кандидату

Владимир Вељић је рођен 30. 12. 1987. године у Брису. Основну школу "Јован Јовановић Змај" завршио је у Брису као ђак генерације. Гимназију "9. мај" у Нишу, одељење специјализовано за физику, такође је завршио као ђак генерације. Основне студије на Универзитету у Београду похађао је паралелно на Физичком факултету на смеру Теоријска и експериментална физика у периоду од 2007. до 2011. године и на Машинском факултету у периоду од 2007. до 2010. године.

На Физичком факултету дипломирао је као студент генерације са просечном оценом 9.90, а на Машинском факултету је дипломирао са просечном оценом 9.97. Мастер студије на Машинском факултету похађао је у периоду од 2010. до 2012. године и завршио са просечном оценом 9.90, док је мастер студије на Физичком факултету похађао у периоду од 2011. до 2012. године и завршио са просечном оценом 10,00.

Током студија боравио је на двомесечним праксама у ЦЕРН-у, током лета 2011. године, и у Кларендон лабораторији на Оксфорду, током лета 2012. године. Школске 2008/2009 године Владимир Вељић је био стипендиста Српског пословног клуба Привредник, а од 2009. до 2012. године био је стипендиста Фонда за младе таленте Републике Србије.

Студент је докторских студија на Физичком факултету Универзитета у Београду, а његова ужа научна област је физика кондензоване материје. Под менторством др Антуна Балажа ради на докторској тези под насловом "Quantum kinetic theory for ultracold dipolar fermi gases" (Квантна кинетичка теорија за ултрахладне диполне Ферми гасове), која је одобрена на седници Већа научних области природно-математичких наука Универзитета у Београду одржаној 5. 2. 2018. године.

Владимир Вељић је запослен у Институту за физику у Београду као истраживач сарадник у Лабораторији за примену рачунара у науци, у оквиру Националног центра изузетних вредности за изучавање комплексних система. Поред пројекта основних истраживања ОН171017 којим

руководи др Антун Балаж, учествује и на билатералном пројекту QDDDB са Немачком. Раније је учествовао на билатералним пројектима IBEC и BEC-L са Немачком, као и на билатералном пројекту DUDFG са Аустријом.

До сада је похађао више школа за докторанде, као што су Anyon Physics of Ultracold Atomic Gases - Free University of Berlin (2013), International Conference on Atomic Physics Summer School - The College of William and Mary, University of Maryland (2014), International School Probing Macroscopic Quantum Phenomena-Königstein (2014), Cold-Atoms PreDoc School Exploring new quantum gases - Les Houches (2015), Okinawa School in Physics: Coherent Quantum Dynamics - Okinawa (2015).

У току школске 2012/13. године, као и током школске 2015/16. и 2016/17. године учествовао је у раду Државне комисије за такмичења ученика средњих школа из физике као аутор задатака на свим нивоима такмичења, а од 2017. је један од организатора Турнира младих физичара, новог формата средњошколског такмичења у Србији. Био је један од вођа тима Србије на Интернационалном турниру младих физичара два пута, у Сингапуру у јулу 2017. године, и у Кини у јулу 2018. године.

До сада, Владимир Вељић има 16 саопштења са међународних скупова штампаних у изводу (M34) и 2 рада објављена у врхунским међународним часописима (M21).

Преглед постигнутих научних резултата

Владимир Вељић је започео свој истраживачки рад 2013. године на Институту за физику у Београду у Лабораторији за примену рачунара у науци, под менторством др Антуна Балажа. У свом научном раду бави се темама везаним за ултрахладне фермионске гасове са диполном интеракцијом.

Из теоријског, односно аналитичког и нумеричког угла, особине ултрахладних диполних Ферми гасова могу да се проучавају користећи неколико приступа, од којих сваки има одређени број предности и мана. У свом научном раду колега Вељић развија и уопштава квантну кинетичку теорију (односно постојећи Болцман-Власов формализам), за коју је раније показано да успешно описује основне карактеристике реалне динамике Ферми гасова са јаком диполном интеракцијом. Поред тога, овај приступ је успешно коришћен за теоријски опис деформације Ферми површи која је експериментално измерена за фермионски гас. Ова теорија била је развијена и могла је да буде примењена само у случају када су диполи оријентисани дуж једне од оса замке и то у два посебна гранична сударна режима: у режиму када су судари између атома занемарљиви и када се систем налази у хидродинамичком режиму, у којем су судари доминантни. Владимир Вељић је ту постојећу теорију проширио у више различитих праваца током свог досадашњег научноистраживачког рада.

У првој фази истраживања он је проширио постојећу теорију примењујући апроксимацију релаксационог времена која омогућава да се систем опише у различитим сударним режимима, односно у свим режимима између два претходно поменути гранична случаја. Такође, релаксационо време је моделирано на самоусаглашен начин, за разлику од претходних радова где је оно третирано као феноменолошки параметар. Важно је истаћи да је поређење теоријских предвиђања са мерењима базираним на времену лета (time-of-flight) омогућава проверу таквог модела.

У експерименту са ербијумовим атомима је примећено да деформација Ферми сфере прати промену правца спољашњег магнетног поља, односно да се Ферми сфера увек издужује у правцу атомских диполних момената, који се оријентишу у правцу спољашњег магнетног поља. У другој фази истраживања, са аналитичке стране, раније развијена квантна кинетичка теорија је уопштена тако да може да опише било коју геометрију система, односно произвољну оријентацију дипола, што је посебно од значаја за интерпретацију експерименталних резултата. Полазна тачка овог рачуна је облик Вигнерове функције којом се систем описује у глобалној равнотежи, док је гас заробљен у замци.

С обзиром на то да је теорија развијена за ултрахладне квантне гасове на нулној температури, претпоставка је да се Вигнерова функција може добро описати Хевисајдовом степ функцијом, која за аргумент има збир елипсоида у реалном простору и елипсоида у моментном простору, при чему главна оса овог елипсоида има правац дипола.

Радови објављени у врхунским међународним часописима (M21) од претходног избора:

1. **V. Veljić**, A. R. P. Lima, S. Baier, M. J. Mark, L. Chomaz, F. Ferlaino, A. Pelster, and A. Balaž, Ground state of an ultracold Fermi gas of tilted dipoles in elongated traps, *New J. Phys.* **20**, 093016 (2018).
2. **V. Veljić**, A. Balaž, and A. Pelster, Time-of-flight expansion of trapped dipolar Fermi gases: From the collisionless to the hydrodynamic regime, *Phys. Rev. A* **95**, 053635 (2017).

Саопштења са међународног скупа штампана у изводу (M34) од претходног избора:

1. **V. Veljić**, A. Pelster, and A. Balaž, Degenerate Fermi gases of polar molecules with tilted dipoles, DPG Spring Meeting, 10 - 15 March 2019, Rostock, Germany
2. **V. Veljić**, A. Pelster, and A. Balaž, Stability diagram of degenerate Fermi gases of polar molecules with tilted dipoles, Research Frontiers in Ultracold Quantum Gases, 17 - 21 December 2018, Bad Honnef, Germany
3. **V. Veljić**, A. R. P. Lima, L. Chomaz, S. Baier, M. J. Mark, F. Ferlaino, A. Pelster, A. Balaž, Ground state of an ultracold Fermi gas of tilted dipoles SuperFluctuations 2018 - Fluctuations and Highly Nonlinear Phenomena in Superfluids and Superconductors, 5 - 7 September 2018, San Benedetto del Tronto, Italy
4. V. Veljić, A. R. P. Lima, S. Baier, L. Chomaz, F. Ferlaino, A. Pelster, and A. Balaž, Ground State of a Fermi Gas with Tilted Dipoles, 5th International Workshop on long-range interactions in the ultracold, 25 - 28 June 2018, Hannover, Germany
5. A. Balaž, **V. Veljić**, A. R. P. Lima, S. Baier, L. Chomaz, F. Ferlaino, and A. Pelster, Ground State of a Fermi Gas with Tilted Dipoles, 49th Annual DAMOP Meeting, 28 May - 1 June 2018, Ft. Lauderdale, Florida, USA

6. **V. Veljić**, A. R. P. Lima, S. Baier, L. Chomaz, F. Ferlaino, A. Pelster, and A. Balaž, Ground State of a Fermi Gas with Tilted Dipoles, DPG Spring Meeting, 4 - 9 March 2018, Erlangen, Germany
7. **V. Veljić**, A.R.P.Lima, A. Balaž, and A. Pelster, Ground State of a Fermi Gas with Tilted Dipoles, 651. WE-Heraeus-Seminar: Longrange interactions, 22 - 25 October 2017, Bad Honnef, Germany
8. **V. Veljić**, A. Balaž, and A. Pelster, Deformation of the Fermi Surface, The 6th International School and Conference on Photonics, 28 August - 1 September 2017, Belgrade, Serbia
9. **V. Veljić**, A. Balaž, and A. Pelster, Fermi Surface Deformation in Dipolar Fermi Gases, DPG Spring Meeting, 6 - 10 March 2017, Mainz, Germany

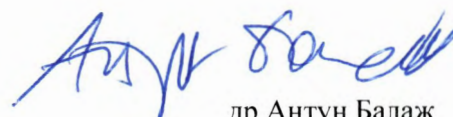
Закључак и предлог

Владимир Вељић испуњава све услове за реизбор у звање истраживач сарадник предвиђене Правилником о поступку, начину вредновања и квантитативном исказивању научноистраживачких резултата истраживача Министарства просвете, науке и технолошког развоја. Кандидат своје богато знање успешно примењује у решавању проблема из физике ултрахладних фермионских диполних гасова.

Имајући у виду квалитет његовог научноистраживачког рада, као и висок степен научне компетентности и независности у раду, изузетно нам је задовољство да предложимо Научном већу Института за физику у Београду да реизабере Владимира Вељића у звање истраживач сарадник.

У Београду, 6. јуна 2019. год.

Чланови комисије



др Антун Балаж
научни саветник
Институт за физику у Београду



др Ивана Васић
виши научни сарадник
Институт за физику у Београду



академик Милан Дамњановић
редовни професор Физичког факултета
Универзитета у Београду