

ИЗВЕШТАЈ О ОЦЕНИ ДОКТОРСКЕ ДИСЕРТАЦИЈЕ

ПОДАЦИ О КАНДИДАТУ

Презиме, име једног родитеља и име	Павловић Љубиша Владан
Датум и место рођења	06.11.1988. Ниш

Основне студије

Универзитет	Универзитет у Нишу
Факултет	Природно-математички факултет
Студијски програм	Физика
Звање	Физичар
Година уписа	2007.
Година завршетка	2010.
Просечна оцена	10.00 (десет, 00/100)

ПРИРОДНО-МАТЕМАТИЧКИ ФАКУЛТЕТ - НИШ			
Примљено: 12.4.2017.			
Орг. јед.	Бр. о. ј.	Прилог	Вредност
01	1242		

Мастер студије, магистарске студије

Универзитет	Универзитет у Нишу
Факултет	Природно-математички факултет
Студијски програм	Општа физика
Звање	Мастер физичар
Година уписа	2010.
Година завршетка	2012.
Просечна оцена	10.00 (десет, 00/100)
Научна област	Физика
Наслов завршног рада	Електромагнетно индукована транспарентност у конфинираном атому водоника

Докторске студије

Универзитет	Универзитет у Нишу
Факултет	Природно-математички факултет
Студијски програм	Физика
Година уписа	2012.
Остварен број ЕСПБ бодова	150
Просечна оцена	10.00 (десет, 00/100)

НАСЛОВ ТЕМЕ ДОКТОРСКЕ ДИСЕРТАЦИЈЕ

Наслов теме докторске дисертације	Кохерентни ефекти у интеракцији конфинираног атома водоника са електромагнетним пољем
Име и презиме ментора, звање	Љиљана Стевановић, ванредни професор
Број и датум добијања сагласности за тему докторске дисертације	8/17-01-006/16-005, 04. 07. 2016. године

ПРЕГЛЕД ДОКТОРСКЕ ДИСЕРТАЦИЈЕ

Број страна	104
Број поглавља	6
Број слика (шема, графикона)	49
Број табела	6
Број прилога	2

**ПРИКАЗ НАУЧНИХ И СТРУЧНИХ РАДОВА КАНДИДАТА
који садрже резултате истраживања у оквиру докторске дисертације**

Р. бр.	Аутор-и, наслов, часопис, година, број волумена, странице	Категорија
1	<p>V. Pavlović and Lj. Stevanović: <i>Electromagnetically induced transparency in a spherical quantum dot with hydrogenic impurity in the external magnetic field</i>, Superlattices and Microstructures, 2016, 92, 10-23</p> <p>У овом раду је анализирана реализација електромагнетно индуковане транспарентности (ЕИТ) у сферној квантној тачки под утицајем спољашњег магнетног поља. Три енергијска нивоа заједно са пробним и контролним ласерским пољима који индукују σ прелазе, формирају каскадну конфигурацију. Оптичке Блохове једначине за овакав систем су затим решене у стационарном режиму. Зависност сусцептибилности од Рабијеве фреквенце контролног поља, интензитета спољашњег магнетног поља, раздешености контролног поља и коефицијената распада је детаљно истражена. На крају је дато објашњење ефекта помоћу обучених стања.</p>	M22
2	<p>V. Pavlović and Lj. Stevanović: <i>Group velocity of light in a three level ladder-type spherical quantum dot with hydrogenic impurity</i>, Superlattices and Microstructures, 2016, 100, 500-507</p> <p>У раду је анализиран ефекат успоравања светлости у сферној квантној тачки са водоничном нечистоћом, смешеном у њеном центру. При овоме је коришћена каскадна конфигурација, коју чине стања $1s_0$, $2p_{-1}$ и $3d_{-2}$ водоничне нечистоће и два ласерска поља – пробно и контролно – која индукују диполно дозвољене прелазе између њих. Енергије и таласне функције наведених стања добијене су решавањем Шредингерове једначине, а затим су израчунати матрични елементи диполних прелаза. Систем оптичких Блохових једначина решен је у стационарном режиму у циљу израчунавања групе брзине простирања пробног поља. Детаљно је испитивана зависност ове величине од радијуса квантне тачке, фреквенце пробног поља и интензитета и раздешености контролног поља.</p>	M22
3	<p>V. Pavlović, <i>Electromagnetically induced transparency in a spherical quantum dot with hydrogenic impurity in a four level ladder configuration</i>, Optik, 2016, 127, 6351-6357</p> <p>У овом раду је анализирана електромагнетно индукована транспарентност (ЕИТ) у сферној квантној тачки са водоничном нечистоћом у центру у лествичастој (каскадној) конфигурацији са четири нивоа. Каскадна конфигурација је реализована помоћу енергијских нивоа водоничне нечистоће, заједно са једним пробним и два контролна ласерска поља. Апсорпција пробног поља је затим испитивана као функција радијуса квантне тачке и раздешености пробног поља. Затим су дата поређења резултата за каскадну конфигурацију са три и четири нивоа. Након тога, детаљно је истражена појава додатног апсорционог пика у спектру конфигурације са четири нивоа.</p>	M23
4	<p>V. Pavlović and Lj. Stevanović: <i>Group velocity of light in ladder-type spherical quantum dot with hydrogenic impurity</i>, Facta Universitatis, Series Physics, Chemistry and Technology, 2016, 14, 1-7</p> <p>У овом раду је коришћена каскадна конфигурација за анализу групе брзине светлости у сферној квантној тачки са водоничном нечистоћом у њеном центру. Каскадна конфигурација са три нивоа реализована је помоћу изабраних енергијских нивоа водоничне нечистоће и два ласерска поља – пробним и контролним пољем. Проучаван је утицај полупречника квантне тачке, фреквенце пробног поља и интензитета контролног поља на групну брзину простирања пулса пробног ласера.</p>	M52

НАПОМЕНА: уколико је кандидат објавио више од 3 рада, додати нове редове у овај део документа

ИСПУЊЕНОСТ УСЛОВА ЗА ОДБРАНУ ДОКТОРСКЕ ДИСЕРТАЦИЈЕ

Кандидат испуњава услове за оцену и одбрану докторске дисертације који су предвиђени Законом о високом образовању, Статутом Универзитета и Статутом Факултета.

ДА **НЕ**

Кандидат Владан Павловић је аутор рада објављеног у међународном часопису (категиорија M23), коаутор два рада објављена у истакнутом међународном часопису (категиорија M22) и коаутор једног рада објављеног у водећем националном часопису (категиорија M52). У наведеним радовима представљени су резултати истраживања добијени у току израде дисертације. На свим радовима кандидат је првопотписани аутор. Владан Павловић је такође коаутор једног рада у међународном часопису (категиорија M23) и једног рада у врхунском међународном часопису (категиорија M21) у којима су изложени резултати, који нису у директној вези са дисертацијом, али који припадају ужој научној области и научној дисциплини докторске дисертације. Резултате својих истраживања кандидат је изложио и у већем броју саопштења на научним скуповима националног и међународног карактера (радови штампани у целини или у изводу).

ВРЕДНОВАЊЕ ПОЈЕДИНИХ ДЕЛОВА ДОКТОРСКЕ ДИСЕРТАЦИЈЕ

Кратак опис појединих делова дисертације

Докторска дисертација Владана Павловића састоји се од шест поглавља: 1. Увод, 2. Теоријске основе, 3. Мастер једначине и суцептибилност, 4. Квантно конфинирани системи, 5. Резултати и дискусија и 6. Закључак и два додатка: Додатак А и Додатак Б

У Уводу је дат осврт на ефекате електромагнетно индиковане транспарентности (ЕИТ) и успоравања светлости у средини у условима остварене ЕИТ. Такође, наведене су примене ових ефеката и дат исцрпан преглед литературе.

У другом поглављу објашњен је ефекат ЕИТ са два аспекта: 1. интерференција могућих путева екситације и 2. превођење система у тамно стање. У овом поглављу описан је још један од кохерентних ефеката – кохерентно заробљавање насељености, који је у блиској вези са ЕИТ. Дискутован је ефекат споре и ултраспоре светлости у средини у условима када се у њој реализује ЕИТ. Ради комплетности, на крају поглавља дат је преглед експерименталне реализације проучаваних ефеката, који укључује експерименте са пулсним и експерименте са континуалним ласерима.

Треће поглавље бави се извођењем мастер (оптичких Блохових) једначина за атомске системе са 3 или 4 нивоа, који интерагују са пробним и једним или два контролна поља, респективно. При овој су проучаване Λ , каскадна и V конфигурација за систем са 3 нивоа, и каскадна и Y конфигурација за систем са 4 нивоа. Такође, изведена је веза између суцептибилности атомског система у односу на пробно поље и одговарајућег елемента матрице густине.

У четвртој поглављу описани су модел конфинираног атома водоника и реални физички системи, чије се особине могу објаснити применом овог модела: сферна и слојевита сферна квантна тачка, које садрже водоничну нечистоћу. У овом поглављу дати су, у облику табела, резултати израчунавања енергија и диполних матричних елемената прелаза, који се користе у наредном поглављу.

У петом поглављу изложени су резултати проучавања ЕИТ у сферној и слојевитој сферној квантној тачки са водоничном нечистоћом са 3 нивоа у каскадној конфигурацији и у сферној квантној тачки са водоничном нечистоћом са 4 нивоа у каскадној конфигурацији, као и у конфинираном атому водоника у Y конфигурацији. Дискутован је утицај разних параметара на ширину прозора транспарентности: радијуса квантне тачке, раздешености поља, интензитета контролног/контролних поља и јачине спољашњег магнетног поља. У оквиру овог поглавља објашњен је и ефекат спонтано генерисане кохерентности (СГК) који је могуће остварити када је радијус квантне тачке $R=2$. Осим тога, изложени су резултати израчунавања групне брзине и ефекат успоравања светлости у сферној квантној тачки, која је разматрана као систем са 3 нивоа у каскадној конфигурацији и дискутован утицај радијуса квантне тачке, фреквенце пробног поља, раздешености и интензитета контролног поља.

У Закључку су сумирани резултати докторске дисертације и дате смернице даљих истраживања. У Додатку А описан је атомски систем јединица, који је коришћен у једном делу докторске дисертације, док су у Додатку Б описани детаљи добијања Хамилтонијана у базису обучених стања.

ВРЕДНОВАЊЕ РЕЗУЛТАТА ДОКТОРСКЕ ДИСЕРТАЦИЈЕ

Ниво остваривања постављених циљева из пријаве докторске дисертације

Остварени су сви циљеви постављени приликом пријаве теме докторске дисертације: размотрено је како промена параметара, као што су радијус конфинирања, односно радијус квантне тачке, раздешености и интензитета контролног/контролних поља и јачине магнетног поља утичу на ширину и облик прозора транспарентности, који је карактеристичан за ЕИТ; проучен је утицај СГК у конфинираном атому водоника, када се он посматра као систем са 4 нивоа у Y конфигурацији, на реализацију ефекта ЕИТ када радијус конфинирања има вредност $R=2$; проучени су услови појаве додатне апсорпционе линије унутар прозора транспарентности, када се посматрани систем разматра као атомски систем са 4 нивоа у каскадној конфигурацији; детаљно је проучен утицај радијуса квантне тачке, фреквенце пробног поља, интензитета и раздешености контролног ласера на групну брзину снопа пробног ласера у квантној тачки са водоничном нечистоћом.

Вредновање значаја и научног доприноса резултата дисертације

Резултати истраживања, изнети у докторској дисертацији кандидата Владана Павловића, представљају значајан и оригиналан допринос истраживању кохерентних ефеката који се јављају у интеракцији квантно конфинираних система са електромагнетним пољима. Део резултата је већ објављен у облику радова у међународном и истакнутим међународним часописима, као и у часопису националног значаја, чији је издавач Универзитет у Нишу. Тематика дисертације је актуелна, о чему сведочи цитираност радова, које је кандидат објавио.

Оцена самосталности научног рада кандидата

Кандидат Владан Павловић испољио је висок степен самосталности у току израде докторске дисертације, који се огледа у овладавању научно-истраживачком методологијом, у способности да се проблем уочи и препозна и пронађе одговарајући метод за његово решавање, као и у процени релевантности добијених резултата. Доказ наведених чињеница је објављен самостални научни рад кандидата у међународном часопису.




ЗАКЉУЧАК

Кандидат Владан Павловић је у докторској дисертацији „Кохерентни ефекти у интеракцији конфинираног атома водоника са електромагнетним пољем” дао оригиналан научни допринос проучавању кохерентних ефеката, који настају у интеракцији квантно конфинираних система са електромагнетним пољем. С обзиром на актуелност проблематике обрађене у докторској дисертацији и остварене научне резултате кандидата, Комисија предлаже Наставно-научном већу Природно-математичког факултета у Нишу и Научно-стручном већу за природно-математичке науке Универзитета у Нишу да усвоје овај извештај и да се кандидату Владану Павловићу одобри усмена јавна одбрана докторске дисертације.

КОМИСИЈА

Број одлуке ННВ о именовану Комисије **8/17-01-003/17-013**

Датум именовања Комисије **03. 04. 2017. године**

Р. бр.	Име и презиме, звање		Потпис
1.	др Ненад Симоновић, научни саветник/ванредни професор		
	Физика (ужа н.о. Теоријска физика)	Институт за физику, Београд/ Природно-математички факултет, Бања Лука	
	(Научна област)	(Установа у којој је запослен)	
2.	др Љиљана Стевановић, ванредни професор		
	Физика (ужа н.о. Теоријска физика)	Природно-математички факултет, Ниш	
	(Научна област)	(Установа у којој је запослен)	
3.	др Ана Манчић, доцент		
	Физика (ужа н.о. Теоријска физика)	Природно-математички факултет, Ниш	
	(Научна област)	(Установа у којој је запослен)	

Датум и место:

10. 04. 2017. године, Београд и Ниш