

ИЗВЕШТАЈ О ОЦЕНИ ДОКТОРСКЕ ДИСЕРТАЦИЈЕ

I ПОДАЦИ О КОМИСИЈИ		
Наставно – научно веће Универзитета у Новом Саду Природно – математичког факултета		
1. Датум и орган који је именовано комисију:		
2. Састав комисије у складу са <i>Правилима докторских студија Универзитета у Новом Саду</i> :		
1. Данијела Рајтер – Ђирић	редовни професор	Анализа и вероватноћа, 5.3.2012.
презиме и име	звање	ужа научна област и датум избора
Природно – математички факултет, Нови Сад		председник
установа у којој је запослен-а функција у комисији		
2. Марко Недељков	редовни професор	Анализа и вероватноћа, 1.7.2005.
презиме и име	звање	ужа научна област и датум избора
Природно – математички факултет, Нови Сад		ментор
установа у којој је запослен-а функција у комисији		
3. Ивана Војновић	доцент	Анализа и вероватноћа, 1.4.2018.
презиме и име	звање	ужа научна област и датум избора
Природно – математички факултет, Нови Сад		члан
установа у којој је запослен-а функција у комисији		
4. Алесандро Микеланђели	спољни сарадник; истраживач	математичка физика
презиме и име	звање	ужа научна област и датум избора
Висока школа напредних студија, Трст, Италија; Институт за примењену математику, Бон, Немачка, Хауздорфов центар за математику, Бон, Немачка, Институт за квантну технологију, Трст, Италија		члан
установа у којој је запослен-а функција у комисији		
II ПОДАЦИ О КАНДИДАТУ		
1. Име, име једног родитеља, презиме: Невена, Зоран, Дуганџија		
2. Датум рођења, општина, држава: 7.9.1988. Фоча, Босна и Херцеговина		
3. Назив факултета, назив претходно завршеног нивоа студија и стечени стручни/академски назив: Природно – математички факултет, дипломирани математичар – мастер		
4. Година уписа на докторске студије и назив студијског програма докторских студија: 2013. Математика		
III НАСЛОВ ДОКТОРСКЕ ДИСЕРТАЦИЈЕ:		
Nonlinear Schrödinger equation with singularities / Нелинеарна Шредингерова једначина са		

сингуларитетима

ПРЕГЛЕД ДОКТОРСКЕ ДИСЕРТАЦИЈЕ:

Докторска дисертација написана је на енглеском језику, на 104 стране у А4 формату, и подељена је у шест глава. Дисертација садржи 39 библиографске јединице и 0 слика.

У дисертацији се посматрају три типа нелинеарних Шредингерових једначина: кубна једначина, кубна једначина са делта потенцијалом и Хартријева једначина са делта потенцијалом. Дисертација је подељена у шест поглавља.

У првом поглављу дат је преглед ова три проблема и мотивација.

У другом поглављу уводе се основне ознаке и дефиниције, описују се простори функција и простор Коломбо алгебре у ком се решавају почетни проблеми.

Треће поглавље посвећено је класичној теорији Шредингерових семилинеарних једначина.

У четвртном поглављу представљени су оригинални резултати – постојање и јединственост решења два типа кубних једначина у простору одговарајуће Коломбо алгебре. Такође показана је компатибилност између класичног и Коломбо решења за кубну једначину без потенцијала.

Пето поглавље посвећено је Хартријевој једначини. У овом поглављу повезано је сингуларно Собољевљево решење са Коломбоовим решењем.

Шесто поглавље је закључак и разматрају се идеје за будући рад.

ВРЕДНОВАЊЕ ПОЈЕДИНИХ ДЕЛОВА ДОКТОРСКЕ ДИСЕРТАЦИЈЕ:

Први део дисертације је уводни и у њему су објашњени проблеми који се разматрају, мотивација и дат је преглед дисертације. Представљена су три почетна проблема: кубна Шредингерова једначина, кубна једначина са делта потенцијалом и Хартријева једначина са делта потенцијалом. Први проблем је доста добро испитан у оквиру Собољевљевих простора, али постоји простор за испитивање сингуларних решења, док друга два проблема садрже сингуларан објекат (делта функцију), те има смисла испитивати постојање решења у просторима који садрже делта функцију, а такође и омогућавају множење сингуларних објеката.

У другом делу уведене су основне ознаке, дефиниције и простори функција. Представљени су простори функција који се користе у даљем раду, као и важне неједнакости које се употребљавају. Описане су Коломбо алгебре, као оквир у којем се касније испитује постојање и јединственост решења. У овом делу показане су теореме које се односе на потапања одређених простора у одговарајућу алгебру, дискутовано је потапање делта дистрибуције. Дефинисан је концепт решења, као и компатибилности са класичним решењем.

Треће поглавље посвећено је теорији класичних (Собољевљевих) решења семилинеарних Шредингерових једначина. Дефинисан је еволутивни Шредингеров оператор и наведене су важне теореме. Даље су наведене Штрицхарцове неједнакости, битне за доказивање јединствености класичног решења, дат је и доказ јединствености за релевантне нелинеарности. На крају је представљена теорија добре постављености Собољевљевих решења, са фокусом на постојање и јединственост H^2 решења, као и на енергетске једнакости.

У четвртном поглављу представљени су оригинални резултати добијени у раду „Generalized solution to multidimensional cubic Schrödinger equation with delta potential“ (аутори су Невена Дуганџија и Марко Недељков). За два типа кубних једначина показано је постојање и јединственост у H^2 типу Коломбо алгебре. За кубну једначину показана је компатибилност са H^2 решењем. Да би се ово постигло, разматране су регуларизоване једначине и на основу њих изведене су оцене за изводе другог реда решења.

У петом поглављу представљени су резултати рада у припреми „Singular solution of the Hartree equation with a delta potential“ (аутора Невене Дуганџије и Иване Војновић). Показано је постојање и јединственост решења Хартријево једначине са делта потенцијалом у H^2 типу Коломбо алгебре. Овај тип Хартријево једначине решаван је и у фракционом простору Собољева H_α^2 (у раду „The singular Hartree equation in fractional perturbed Sobolev spaces“, аутора А. Микеланђели, А. Олгиати, Р. Сцандоне), па је Коломбо приступ упоређен са овим приступом. Конкретно, показано је да мрежа решења регуларизоване једначине конвергира ка фракционом решењу, под одређеним условима. Ови услови односе се на пресек простора H^2 и H_α^2 и захтев је да почетни услов буде непарна функција.

VI СПИСАК НАУЧНИХ И СТРУЧНИХ РАДОВА КОЈИ СУ ОБЈАВЉЕНИ ИЛИ ПРИХВАЋЕНИ ЗА ОБЈАВЉИВАЊЕ НА ОСНОВУ РЕЗУЛТАТА ИСТРАЖИВАЊА У ОКВИРУ РАДА НА ДОКТОРСКОЈ ДИСЕРТАЦИЈИ:

1. N. Dugandžija and M. Nedeljkov, “Generalized solution to multidimensional cubic Schrödinger equation with delta potential”, Monatshefte für Mathematik 190.3 (2019), pp. 481–499

Таксативно навести називе радова, где и када су објављени. Прво навести најмање један рад објављен или прихваћен за објављивање у складу са *Правилима докторских студија Универзитета у Новом Саду* који је повезан са садржајем докторске дисертације. У случају радова прихваћених за објављивање, таксативно навести називе радова, где и када ће бити објављени и приложити потврду уредника часописа о томе.

<p>VII ЗАКЉУЧЦИ ОДНОСНО РЕЗУЛТАТИ ИСТРАЖИВАЊА:</p> <p>За сва три типа једначина показано је постојање и јединственост решења у одговарајућој Коломбо алгебри. Неки класични простори дистрибуција су утопљени у ове алгебре, па се резултати односе на постојање и јединственост сингуларних решења.</p> <p>За кубну једначину показана је компатибилност са класичним Собољевљевим решењем. Изведене су нове оцене за изводе другог реда решења.</p> <p>Коломбоово решење Хартријеве једначине повезано је и са сингуларним Собољевљевим решењем, то јест решењем из сингуларног (фракционог) простора Собољева. Прецизније, показана је конвергенција мреже решења регуларизоване једначине ка датом сингуларном решењу.</p> <p>Овим се отвара питање систематичног поређења две сличне Хартријеве једначине са сингуларном пертурбацијом („јака" пертурбација преко Диракове делта дистрибуције и „слаба" пертурбација која се користи у физици која се добија дефинисањем Лапласијана изван координатног почетка).</p>
<p>VIII ОЦЕНА НАЧИНА ПРИКАЗА И ТУМАЧЕЊА РЕЗУЛТАТА ИСТРАЖИВАЊА:</p> <p>Експлицитно навести позитивну или негативну оцену начина приказа и тумачења резултата истраживања.</p> <p>Кандидаткиња је докторску дисертацију написала у складу са планом који је изнет у пријави теме. У дисертацији је врло студиозно и систематично обрадила математички захтевну материју. Све резултате истраживања је приказала на јасан, коректан и разумљив начин. Резултати су прецизно формулисани и систематично приказани.</p> <p>Оригиналност докторске дисертације је проверена коришћењем софтверског пакета за детекцију плагијаризма (iThenticate). Комисија је утврдила да дисертација представља оригинално ауторско дело кандидаткиње Невене Дуганције.</p> <p>На основу наведеног, Комисија позитивно оцењује начин приказа и тумачења резултата истраживања.</p>
<p>IX КОНАЧНА ОЦЕНА ДОКТОРСКЕ ДИСЕРТАЦИЈЕ:</p> <p>Експлицитно навести да ли дисертација јесте или није написана у складу са наведеним образложењем, као и да ли она садржи или не садржи све битне елементе. Дати јасне, прецизне и концизне одговоре на 3. и 4. питање:</p>
<p>1. Да ли је дисертација написана у складу са образложењем наведеним у пријави теме?</p> <p>Дисертација је написана у складу са планом датим у извештају о оцени подобности теме за израду докторске дисертације</p>
<p>2. Да ли дисертација садржи све битне елементе?</p> <p>Дисертација садржи све битне елементе. Списак референци садржи релевантне радове и сведочи да кандидат одлично познаје област истраживања. Дисертација је прегледна и добро организована</p>
<p>3. По чему је дисертација оригиналан допринос науци?</p> <p>У дисертацији су показани постојање и јединственост решења за кубну и Хартријеву једначину са делта потенцијалом у оквиру Коломбо алгебри. Повезано је сингуларно решење Хартријеве једначине са Коломбоовим решењем, односно показано је да Коломбовска мрежа решења конвергира ка решењу једначине у сингуларном (фракционом) простору Собољева. Конвергенција је показана у</p>

<p>простору квадратно сумабилних функција.</p> <p>Анализа кандидата може имати и потенцијалне примене Коломбоовог приступа на друге нелинеарне Шредингерове једначине које су значајне у физици.</p>
<p>4. Који су недостаци дисертације и какав је њихов утицај на резултат истраживања?</p> <p>Дисертација нема недостатака који би утицали на резултат истраживања.</p>
<p>X ПРЕДЛОГ:</p> <p>На основу наведеног, комисија предлаже:</p> <p>да се докторска дисертација под насловом Нелинеарна Шредингерова једначина са сингуларитетима прихвати, а кандидату Невени Дуганџији одобри одбрана.</p>

Место и датум:
Нови Сад, 10.9.2021.

1. Др Данијела Рајтер-Ђирић,
редовни професор,

_____, председник
2. Др Марко Недељков,
редовни професор,

_____, ментор
3. Др Ивана Војновић, доцент

_____, члан
4. Др Алесандро Микеланђели,
истраживач
Alessandro Michelangeli
_____, члан

НАПОМЕНА: Члан комисије који не жели да потпише извештај јер се не слаже са мишљењем већине чланова комисије, дужан је да унесе у извештај образложење односно разлоге због којих не жели да потпише извештај и да исти потпише.