

ИЗВЕШТАЈ О ОЦЕНИ ДОКТОРСKE ДИСЕРТАЦИЈЕ
-обавезна садржина- свака рубрика мора бити попуњена

| |
|---|
| I ПОДАЦИ О КОМИСИЈИ |
| 1. Датум и орган који је именовao комисију: Наставно-научно веће Природно-математичког факултета у Новом Саду, 23.1.2020. |
| 2. Састав комисије са знаком имена и презимена сваког члана, звања, назива уже научне области за коју је изабран у звање, датума избора у звање и назив факултета, установе у којој је члан комисије запослен: 1) Др Дора Селеш , редовни професор, Анализа и вероватноћа, 17.10.2017., Природно-математички факултет, Нови Сад, председник комисије 2) Др Марко Недељков , редовни професор, Анализа и вероватноћа, 1.7.2005., Природно-математички факултет, Нови Сад, ментор 3) Академик др Стеван Пилиповић , редовни професор, Анализа и вероватноћа, 25.2.1988., Природно-математички факултет, Нови Сад, члан 4) Др Србољуб Симић , редовни професор, Математичко моделирање, 1.11.2017., Природно-математички факултет, Нови Сад, члан 5) Др Божидар Јовановић , научни саветник, Математика и механика, 1.11.2010., Математички институт САНУ, Београд, члан |
| II ПОДАЦИ О КАНДИДАТУ |
| 1. Име, име једног родитеља, презиме: Сања, Зоран, Ружичић |
| 2. Датум рођења, општина, држава: 30.04.1991., Нови Сад, Србија |
| 3. Назив факултета, назив студијског програма дипломских академских студија – мастер и стечени стручни назив Природно-математички факултет у Новом Саду, Примењена математика – Математика финансија, Мастер математичар |
| 4. Година уписа на докторске студије и назив студијског програма докторских студија Докторске академске студије – Математика, уписане 2015. године |
| 5. Назив факултета, назив магистарске тезе, научна област и датум одбране: - |
| 6. Научна област из које је стечено академско звање магистра наука: - |
| III НАСЛОВ ДОКТОРСKE ДИСЕРТАЦИЈЕ: Допустива сингуларна решења система гасне динамике са непозитивним притиском |
| IV ПРЕГЛЕД ДОКТОРСKE ДИСЕРТАЦИЈЕ: <i>Навести кратак садржај са знаком броја страна, поглавља, слика, шема, графикона и сл.</i> Докторска дисертација је написана на српском језику на 182 стране А4 формата и подељена је у три дела, односно осам глава. Садржи 115 библиографских јединица, једну табелу и 25 слика и графика. |

Први део се састоји из две главе. У првој глави су наведени основни принципи термодинамике и дата је физичка интерпретација закона одржања. У другој глави је дат кратак преглед основних појмова, дефиниција и теорема у теорији хиперболичних система закона одржања, са специјалним освртом на системе гасне динамике са непозитивним притиском.

Други део се састоји из три главе. Најпре је описан поступак добијања класичног решења Римановог проблема и наведени су најзначајнији услови допустивости који се користе код хиперболичних система. У четвртој глави су наведени резултати који се тичу сингуларних решења система закона одржања која су неограничена и код којих долази до појаве Диракове делта функције. Уведена су решења у облику сенка таласа као до сада најопштији облик сингуларних решења. Анализиране су и сингуларне интеракције између таласа. Пета глава представља оригинални допринос дисертације и бави се допустивим решењима Римановог проблема система гасне динамике са непозитивним притиском. Специјално, акценат се ставља на систем гасне динамике без притиска, модел за Чаплигинов гас и његова уопштења. Дата су допустива решења одговарајућих Риманових проблема, анализиране су сингуларне интеракције између сенка таласа и посебна пажња је посвећена односу између услова прекомпресивности и ентропијског услова.

Трећи део је посвећен почетним проблемима са општим почетним условом. У шестој глави је дат кратак преглед развоја алгоритама за конструкцију ограничених решења почетних проблема са почетним условом мале тоталне варијације. У седмој глави је описан алгоритам за конструкцију приближног, у општем случају неограниченог, решења почетног проблема са по деловима непрекидним и ограниченим почетним условом са коначно много прекида и коначно много локалних екстрема. Алгоритам је примењен на моделу гасне динамике без притиска. Доказано је да је конструисано решење заиста приближно решење почетног проблема и детаљно је анализиран облик и понашање тог решења. Коначно, у осмој глави је доказано да приближно решење конвергира у простору Радонових мера са предзнаком и да конвергира ка глатком решењу тамо где оно постоји.

V ВРЕДНОВАЊЕ ПОЈЕДИНИХ ДЕЛОВА ДОКТОРСКЕ ДИСЕРТАЦИЈЕ:

Наслов докторске дисертације је јасно и прецизно формулисан, одражава текст и садржај истраживања. Сама дисертација је јасно подељена у логичке целине.

У првом делу је дата физичка мотивација и уведени су основни појмови из теорије хиперболичних система закона одржања неопходни за даље праћење садржаја. Други део је посвећен допустивим решењима Риманових проблема. Након што је дата опште позната теорија, она је примењена на конкретним системима гасне динамике са непозитивним притиском, када је наведен и део оригиналних резултата (Глава 5). Резултати из тог дела такође представљају један вид припреме за трећи (оригинални) део дисертације у ком је дат алгоритам за конструкцију допустивог приближног решења који је примењен на систему гасне динамике без притиска. Доказано је да конструисано решење заиста јесте приближно решење посматраног почетног проблема, оно је детаљно анализирано по случајевима, дата је физичка интерпретација добијених резултата и све је илустровано на примерима. На крају је доказано да добијено приближно решење конвергира у простору Радонових мера.

Резултати истраживања, као и теорија неопходна за њихово разумевање су јасно и прецизно изложени. Коришћена је савремена литература.

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

Рад у међународном часопису категорије M21

M. Nedeljkov, S. Ružičić, On the uniqueness of solution to generalized Chaplygin gas, Discrete and continuous dynamical systems, 37/8 (2017), 4439-4460.

Таксативно навести називе радова, где и када су објављени. Прво навести најмање један рад објављен или прихваћен за објављивање у часопису са ISI листе односно са листе министарства надлежног за науку када су у питању друштвено-хуманистичке науке или радове који могу заменити овај услов до 01. јануара 2012. године. У случају радова прихваћених за објављивање, таксативно навести називе радова, где и када ће бити објављени и приложити потврду о томе.

VII ЗАКЉУЧЦИ ОДНОСНО РЕЗУЛТАТИ ИСТРАЖИВАЊА

Оригинални резултати дисертације су дати у главама 2, 5, 7 и 8.

У другој глави је описан поступак добијања конвексних ентропија код модела за уопштен Чаплигинов гас и показано је да су добијене ентропије конвексне.

У петој глави је дато решење Римановог проблема система гасне динамике без притиска, доказано је да је резултат интеракције између два прекомпресивна сенка таласа један прекомпресиван сенка талас и анализирана је дисипација енергије код сенка таласа. Поред тога је анализирано понашање прекомпресивног сенка таласа са неконстантном брзином и доказано је да је његова снага ограничена. Показано је да код уопштеног Чаплигиновог гаса услов прекомпресивности није довољан да елиминира сва недопустива решења, јер постоји област у којој постоји и класично решење Римановог проблема и решење у облику прекомпресивног простог сенка таласа. Доказано је да у том случају услов прекомпресивности не имплицира ентропијски услов, што је први такав пример у литератури. Слаба јединственост решења Римановог проблема је добијена коришћењем принципа максималне дисипације енергије који је елиминисао решење у облику прекомпресивног сенка таласа у области у којој постоји класично решење.

У седмој глави је дат алгоритам за конструкцију приближног решења почетног проблема који се заснива на дискретизацији почетног услова и решавању Риманових проблема и проблема интеракција између таласа, и анализирани су облици решења почетног проблема по случајевима. Упркос чињеници да у општем случају није могуће одредити редослед интеракција у приближном решењу, показано је да оно заиста јесте приближно решење посматраног почетног проблема. Брзина и снага сваког таласа у приближном решењу су ограничене. Показано је да укупна ентропија опада после интеракције између два таласа и анализирана је дисипација енергије настала као последица интеракција. Указано је на проблеме и специфичности које могу да се појаве у процесу добијања приближног решења, што је илустровано на конкретним примерима. Показано је да се дат алгоритам у модификованој верзији може применити у случају почетног проблема код којег компонента густине у почетном услову садржи Диракову делта функцију.

У осмој глави је пажња посвећена испитивању конвергенције приближног решења. Показано је да постоји конвергентан подниз који слабо конвергира у простору Радонових мера са предзнаком. Добијено приближно решење конвергира ка глатком решењу тамо где оно постоји упркос чињеници да се вакуум појављује у приближном решењу, док се не појављује у глатком. У неким случајевима је могуће одредити облик граничног решења бар до неког коначног времена. То решење је у неком смислу јединствено.

VIII ОЦЕНА НАЧИНА ПРИКАЗА И ТУМАЧЕЊА РЕЗУЛТАТА ИСТРАЖИВАЊА

Експлицитно навести позитивну или негативну оцену начина приказа и тумачења резултата истраживања.

Дисертација је прегледна и добро организована, примењен је адекватан научни приступ, резултати истраживања су приказани детаљно и на систематичан начин, дата је интерпретација добијених резултата, коришћена је савремена литература која је правилно цитирана.

Приказ и тумачење резултата истраживања одговарају високим стандардима савремене математичке литературе, стога их оцењујемо позитивно.

IX КОНАЧНА ОЦЕНА ДОКТОРСКЕ ДИСЕРТАЦИЈЕ:

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:

1. Да ли је дисертација написана у складу са образложењем наведеним у пријави теме

Дисертација је у потпуности написана у складу са образложењем наведеним у пријави теме.

2. Да ли дисертација садржи све битне елементе

Дисертација садржи све битне елементе. Дат је приказ претходних резултата на које се дисертација ослања, детаљан преглед добијених нових оригиналних резултата (поглавља 2, 5, 7 и 8), као и исцрпан списак релевантних референци. Дисертација је прегледна и добро организована.

3. По чему је дисертација оригиналан допринос науци

Област истраживања обухваћена дисертацијом је актуелна, резултати су значајни и могу послужити као основа за даље истраживање.

Истиче се значај сенка таласа као новог облика сингуларних решења који због своје општости олакшавају проналажење одговарајућег облика неограниченог решења, нарочито ако се посматра проблем сингуларне интеракције између таласа. На примеру модела за уопштен Чаплигинов гас је показано да услов прекомпресивности није јачи од ентропијског услова, што до сада није било познато у литератури. Принцип максималне дисипације енергије који је до сада коришћен само код класичних решења је прилагођен решењима у облику сенка таласа, и показано је да може послужити као додатни услов за проверу допустивости сингуларних решења.

Дат је алгоритам за конструкцију неограниченог решења почетног проблема који је универзалан, у смислу да се идеја може применити на велики број система закона одржања. До сада су решавани почетни проблеми на конкретним системима и методи који су ту примењивани се не могу уопштити на друге системе. Како је теорија сингуларних, неограничених решења почетних проблема још увек недовољно развијена, уопштавање алгоритма датог у дисертацији би направило значајан напредак у теорији сингуларних хиперболичних система закона одржања. Алгоритам се у прилагођеном облику може применити како би се решио почетни проблем код ког је бар једна компонента у почетном услову неограничена.

4. Недостаци дисертације и њихов утицај на резултат истраживања

Дисертација нема видљивих недостатака.

| |
|---|
| X ПРЕДЛОГ: |
| На основу укупне оцене дисертације, комисија предлаже: |
| да се докторска дисертација прихвати, а кандидату одобри одбрана |

Датум: 03.02.2020.

НАВЕСТИ ИМЕ И ЗВАЊЕ ЧЛАНОВА КОМИСИЈЕ
ПОТПИСИ ЧЛАНОВА КОМИСИЈЕ

др Дора Селеши,
редовни професор Природно-математичког факултета у
Новом Саду, председник комисије

др Марко Недељков,
редовни професор Природно-математичког факултета у
Новом Саду, ментор

Академик др Стеван Пилиповић,
редовни професор Природно-математичког факултета у
Новом Саду, члан

др Србољуб Симић,
редовни професор Природно-математичког факултета у
Новом Саду, члан

др Божидар Јовановић, научни саветник Математичког
института САНУ у Београду, 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.