

НАЗИВ ФАКУЛТЕТА: ПРИРОДНО-МАТЕМАТИЧКИ ФАКУЛТЕТ, НОВИ САД

ИЗВЕШТАЈ О ОЦЕНИ ДОКТОРСKE ДИСЕРТАЦИЈЕ

-обавезна садржина- свака рубрика мора бити попуњена

(сви подаци уписују се у одговарајућу рубрику, а назив и место рубрике не могу се мењати или изоставити)

I ПОДАЦИ О КОМИСИЈИ
<p>1. Датум и орган који је именовao комисију</p> <p>28.11.2013. године, Наставно-научно веће Природно-математичког факултета у Новом Саду на својој XV седници.</p> <p>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:</p> <ul style="list-style-type: none"> • др Стеван Пилиповић, редовни професор ПМФ-а у Новом Саду, уже научна област <i>Функционална анализа</i>, изабран 25.2.1988. године - председник, • др Марко Недељков, редовни професор ПМФ-а у Новом Саду, уже научна област <i>Анализа и вероватноћа</i>, изабран 1.7.2005. године - ментор, • др Наташа Крејић, редовни професор ПМФ-а у Новом Саду, уже научна област <i>Нумеричка анализа</i>, изабрана 15.6.2004. године - члан, • др Србољуб Симић, редовни професор ФТН-а у Новом Саду, уже научна област <i>Механика</i>, изабран 13.1.2010. године - члан.
II ПОДАЦИ О КАНДИДАТУ
<p>1. Име, име једног родитеља, презиме: Небојша (Мишо) Дедовић</p> <p>2. Датум рођења, општина, држава: 27.6.1972. године, Нови Сад, Општина Нови Сад, Република Србија</p> <p>3. Назив факултета, назив студијског програма дипломских академских студија – мастер и стечени стручни назив</p> <p>4. Година уписа на докторске студије и назив студијског програма докторских студија</p> <p>5. Назив факултета, назив магистарске тезе, научна област и датум одбране: Природно-математички факултет, Нови Сад, „Нумеричка верификација сингуларних ударних таласа код закона одржања”, Математика, 16.1.2004. године</p> <p>6. Научна област из које је стечено академско звање магистра наука: Математика</p>
III НАСЛОВ ДОКТОРСKE ДИСЕРТАЦИЈЕ:
Делта ударни таласи и метод праћења таласа

IV ПРЕГЛЕД ДОКТОРСКЕ ДИСЕРТАЦИЈЕ:

Навести кратак садржај са назнаком броја страна, поглавља, слика, шема, графикана и сл.

Докторска дисертација „Делта ударни таласи и метод праћења таласа“ кандидата Небојше Дедовића написана је на српском језику, латиницом, са изводом на српском и енглеском језику, на 227 страница А4 формата. Подељена је у 7 поглавља и садржи 103 слике, 6 табела и 41 литерални навод. Садржај дисертације је следећи:

1. Увод
2. Хиперболични системи закона одржања
 - 2.1 Нелинеарни хиперболични системи
 - 2.2 Ентропијски услови
 - 2.3 Разређујући и ударни таласи
 - 2.4 Риманов проблем
 - 2.5 Риманове инваријанте
 - 2.6 Изентропно струјање гаса
3. Глимова диференцна шема
 - 3.1 Конструкција схеме
 - 3.2 Оцена интеракције таласа
 - 3.3 Глимова функционела
 - 3.4 Ограниченост тоталне варијације и супремума
4. Метод праћења таласа - WFT метод
 - 4.1 WFT апроксимавије
 - 4.2 Алгоритам праћења таласа - WFT алгоритам
 - 4.3 Глобална егзистенција WFT апроксимација
 - 4.4 Постојање решења Римановог проблема
5. Једначине изентропног струјања гаса и произвољно велики почетни услови
 - 5.1 Криве ударних и разређујућих таласа
 - 5.2 Оцена ударних таласа
 - 5.3 Интеракције таласа
 - 5.4 Конвергенција апроксимативног решења
 - 5.5 WFT шема и декомпозиција по путањи
 - 5.6 Оцена укупног броја итерација
 - 5.7 Оцена снаге нефизичких таласа
6. Делта таласи као апроксимативно решење за PGD модел
 - 6.1 Основне формуле
 - 6.2 Риманов проблем
 - 6.3 Ентропијско решење Римановог проблема за PGD модел
 - 6.4 Константни SDW
 - 6.5 Тежински SDW
7. Изентропијска једначина гасне динамике
 - 7.1 Оцена локалних интеракција таласа
 - 7.2 Глобална оцена интеракције таласа
 - 7.3 Нумерички примери

Литература

V ВРЕДНОВАЊЕ ПОЈЕДИНИХ ДЕЛОВА ДОКТОРСКЕ ДИСЕРТАЦИЈЕ:

1. Увод

У уводу ове докторске дисертације дат је преглед ознака, дефиниција и потребних теорема. Такође је представљена једначина закона одржања у једној просторној димензији, дефинисани су Кошијеви и Риманови проблеми и дати су примери закона одржања (скаларна једначина фузије, Бургерсова нелинеарна невискозна једначина и Ојлерове једначине за компресибилан, невискозни гас). Показано је да се решење

Римановог проблема Бургерсове једначине састоји од елементарних ентропијских таласа (разређујући и ударни талас) и дати су примери неентропијских таласа.

2. Хиперболични системи закона одржања

У другој глави, дате су основне особине нелинеарних хиперболичних закона одржања, уведени су појмови строге хиперболичности и слабог решења закона одржања. Дефинисани су Ранкин-Игоно и ентропијски услови у циљу добијања јединственог слабог решења. Дефинисано је опште решење Римановог проблема за довољно мале почетне услове које се састоји од разређујућих, ударних и контактних таласа. Уведене су Риманове инваријанте и испитан је Риманов проблем за једначине изентропног струјања гаса.

3. Глимова диференцна шема

У трећој глави детаљно је објашњена Глимова диференцна шема која даје решење строго хиперболичног Римановог проблема закона одржања када је тотална варијација почетног услова довољно мала. Дефинисани су прилазећи таласи и оцењена је снага таласа насталих након интеракције два таласа.

4. Метод праћења таласа - WFT метод

Као алтернативни приступ решавању Римановог проблема строго хиперболичног закона одржања, представљен је метод праћења таласа у четвртој глави. Показано је да се овом методом, за довољно мале почетне услове, добија стабилно и јединствено решење које у сваком времену има ограничену тоталну варијацију. Метод праћења таласа је детаљно приказан са доказаним свим тврђењима.

5. Једначине изентропног струјања гаса и произвољно велики почетни услови

У петој глави, посматрана је једначина протока изентропног гаса у Лагранжовим координатама. Уз претпоставку да је почетни услов ограничен и да има ограничену тоталну варијацију, показано је да Кошијев проблем има јединствено слабо решење ако је тотална варијација почетног услова помножена са $0 < \varepsilon \ll 1$ довољно мала. Слабо решење добијено је методом праћења таласа. Детаљно су доказана сва тврђења и у овој глави.

6. Делта таласи као апроксимативно решење за PGD модел

Феномен формирања делта ударних таласа, када се решење Римановог проблема не може представити преко елементарних таласа, представљен је у глави шест. Такође, испитана је интеракција два делта таласа са посебним освртом на модел једначина гасне динамике без притиска. Делта таласи посматрани су као специјална врста "shadow" таласа. Јасно је и детаљно објашњена идеја "shadow" таласа.

7. Изентропијска једначина гасне динамике

У глави седам, показано је да за произвољно велике почетне услове, решење Римановог проблема једнодимензионалног Ојлеровог закона одржања гасне динамике постоји, да је јединствено и ентропијски допустиво. Дата је нумеричка верификација интеракције два делта таласа коришћењем методе праћења таласа. Ова глава садржи оригиналне резултате тезе.

Литература

Цитирана у овој докторској тези обухвата 41 библиографску јединицу.

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

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.

Резултати ове тезе публиковани су у часопису са SCI листе:

1. N. Dedović and M. Nedeljkov, Delta Shocks Interactions and Wave Front Tracking Method, Journal of Mathematical Analysis and Applications, 403 (2013), 580-598. – M21

VII ЗАКЉУЧЦИ ОДНОСНО РЕЗУЛТАТИ ИСТРАЖИВАЊА

Одређени су услови под којима тотална варијација почетног услова може да буде произвољно велика, а да решење Римановог проблема једнодимензионалног Ојлеровог закона одржања гасне динамике буде јединствено и да WFT метода буде стабилна. Показало се да се неklasично решење посматраног проблема (делта талас) може верификовати WFT методом као и то да је резултат судара два делта таласа делта талас који се не креће константом брзином, у општем случају. Резултати истраживања су поткрепљени одговарајућим нумеричким примерима.

VIII ОЦЕНА НАЧИНА ПРИКАЗА И ТУМАЧЕЊА РЕЗУЛТАТА ИСТРАЖИВАЊА

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

Цео текст докторске дисертације написан је у складу са прихваћеним принципима писања такве врсте рада те је стога Комисија позитивно оценила начин приказа и тумачења резултата истраживања.

IX КОНАЧНА ОЦЕНА ДОКТОРСKE 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. Од детаљног прегледа литературе и ранијих резултата, преко доказаних тврђења, до оригиналног дела резултата датих у глави седам.

3. По чему је дисертација оригиналан допринос науци?

Нишида (1968) је показао да постоји решење Кошијевог проблема једнодимензионалног Ојлеровог закона одржања гасне динамике за свако $t \geq 0$. То решење је ограничено и има ограничену тоталну варијацију за свако x и $t = \text{const.} \geq 0$. Нишида и Смолер (1973) су, коришћењем Глимове диференчне шеме, побољшали тај резултат тиме што су показали да постоји слабо глобално решење ограничене тоталне варијације за свако $t = \text{const.} \geq 0$ под условом да је тотална варијација почетног услова помножена са ϵ довољно мало. Коначно, користећи нове резултате, Асакура (2005) је конструисао такво решење помоћу WFT методе. Оригиналан допринос науци ове дисертација је што су се искорисиле идеје из рада Недељков (2004) и наведених радова, и проширеле на општије почетне услове у односу на

Риманов проблем дат у Чен и Лиу (2003). Директном применом тих идеја на једнодимензионални Ојлеров закон одржања гасне динамике, тотална варијација почетног услова постаје ограничена са позитивним степеном од ε . Због тога се морала дати прецизнија оцена снага таласа код WFT методе него што је дата у раду Асакура (2005). Замењујући κ^2 из Асакура (2005) са $\varepsilon/(1+2\varepsilon)$, добијамо да су снаге таласа сада ограничене са $\sqrt{\varepsilon}$ уместо са ε . То нам дозвољава да узмемо произвољно велику тоталну варијацију почетног услова и да пустимо да $\varepsilon \rightarrow 0$ након решавања посматраног система као што је урађено у Чен и Лиу (2003). Други оригинални допринос је тај што је нумерички верификован судар два делта таласа коришћењем WFT методе.

4. Недостаци дисертације и њихов утицај на резултат истраживања:

Након читања докторске дисертација кандидата Небојше Дедовића чланови Комисије су констатовали да нису уочили недостатке који би утицали на изложене резултате у дисертацији.

X ПРЕДЛОГ:

На основу укупне оцене дисертације, комисија предлаже:

На основу укупне оцене дисертације и сагласно свим претходно изнетим чињеницама, Комисија предлаже да се докторска дисертација под називом „Делта ударни таласи и метод праћења таласа“ кандидата Небојше Дедовића прихвати, а кандидату одобри и закаже одбрана дисертације.

НАВЕСТИ ИМЕ И ЗВАЊЕ ЧЛАНОВА КОМИСИЈЕ
ПОТПИСИ ЧЛАНОВА КОМИСИЈЕ

др Стеван Пилиповић, редовни професор,
Природно-математички факултет, Универзитет
у Новом Саду, председник

др Марко Недељков, редовни професор,
Природно-математички факултет, Универзитет
у Новом Саду, ментор

др Наташа Крејић, редовни професор,
Природно-математички факултет, Универзитет
у Новом Саду, члан

др Србољуб Симић, редовни професор,
Факултет техничких наука, Универзитет у
Новом Саду, 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.