

ТРИБИНА БИБЛИОТЕКЕ САНУ

ГОДИНА III

БРОЈ 3

SERBIAN ACADEMY OF SCIENCES AND ARTS

THE SASA LIBRARY FORUM

YEAR III
VOLUME 3

Accepted on December 9th 2014, at the 9th meeting of the SASA Department of Languages and Literature, following the reviews of academician *Nada Milošević Đorđević* and academician *Predrag Piper*

Editor-in-chief

Corresponding member
MIRO VUKSANOVIĆ

BELGRADE
2015

ТРИБИНА БИБЛИОТЕКЕ САНУ

ГОДИНА III
БРОЈ 3

Примљено на IX скупу Одељења језика и књижевности
од 9. децембра 2014. године, на основу рецензија академика
Наде Милошевић Ђорђевић и академика *Предрага Пийера*

Уредник
дописни члан
МИРО ВУКСАНОВИЋ

БЕОГРАД
2015

Издаје
Српска академија наука и уметности

Технички уредник
Мира Зебић

Тираж 450 примерака

Припрема
НМ либрис, Београд

Штампа
Службени сласник, Београд

© Српска академија наука и уметности, 2015

Трибина Библиотеке САНУ основана је да приказује јавности нове књиге чланова САНУ, нова издања САНУ и њених института, из свих области наука и уметности. Први уредник Трибине био је академик Никша Стипчевић, управник Библиотеке САНУ од 1991. до 2011. године. Од октобра 2011. године уредник Трибине је дописни члан Миро Вуксановић, управник Библиотеке САНУ.

Годишњак *Трибина Библиотеке САНУ* покренут је 2013. године. У првом броју донет је целовит преглед приказаних књига у Салону САНУ од 1991. до јуна 2011. године, а потом, у хронолошком низу, текстови казани на Трибини од новембра 2011. до краја 2012. године. У другом броју штампани су текстови са Трибине из 2013. године.

Прилози се објављују без измена, а нема текстова оних говорника који свој рад нису доставили.

ТРИБИНА БИБЛИОТЕКЕ САНУ
28. I 2014 – 23. XII 2014.

Уредник
дописни члан Миро Вуксановић

Стручни сарадници
Биљана Јоцић и Стасја Церовић

САДРЖАЈ

<i>Планејџа Дунав / Љубомир Симовић</i>	9
„Тийаник“ у акваријуму : 6. мај 2007 – 6. мај 2013. / Љубомир Симовић	9
<i>Срби у Угарској 1790–1918. / Василије Ђ. Кресийић</i>	19
<i>Нормативна граматиџка српског језика / Предраг Пијер, Иван Клајн</i>	31
<i>Дарови наших рођака. Књ. 5 / Владејџа Јеројић</i>	49
<i>Српска енциклопедија. Том 2, В – Вишејечка</i>	57
<i>Fractional calculus with applications in mechanics : vibrations and diffusion processes / Teodor M. Atanacković, Stevan Pilipović, Bogoljub Stanković, Dušan Zorica</i>	69
<i>Fractional calculus with applications in mechanics : wave propagation, impact and variational principles / Teodor M. Atanacković, Stevan Pilipović, Bogoljub Stanković, Dušan Zorica</i>	69
<i>Перспективне развоја села : зборник радова са научног скуђа одржаног 17–18. априла 2013. године / уредник Драган Шкорић</i>	77
<i>Друштвоено-йолийичка и научна мисао и делатносйи Симе Марковића : зборник радова са научног скуђа одржаног 28. марта 2012. године / уредник Александар Косийић</i>	91

<i>Дан Библиотеке САНУ</i>	105
<i>Трибуна Библиотеке САНУ. Год. 1, бр. 1 / уредник Миро Вуксановић</i>	105
<i>Трибуна Библиотеке САНУ. Год. 2, бр. 2 / уредник Миро Вуксановић</i>	105
<i>Синџага / Маџија Власџар; са српскословенског језика превела Таџијана Субоџин-Голубовић ; уредник Косџа Чавошки</i>	119
<i>Огледи о џолиџичкој моћи у Визанџији : чиниоци и ослонци / Љубомир Максимовић</i>	133
<i>Сабрана дела. [Књ. 1–12] / Маџија Бећковић</i>	141
<i>Сусреџ и сукоб са науком / Зоран Л. Ковачевић</i>	143
<i>Исџоријска лингвистџика : когнитивно-џиџолошке студије / Јасмина Грковић-Мејџор</i>	155
<i>Косовско-меџохијски зборник. 5 / уредник Михаило Војводић</i>	167
<i>Иконописци српских сеоба = The icon painters of the Serbian migration / Динко Давидов</i>	185
<i>Просџаџа / Томислав П. Пејчић, Јован Б. Хаџи-Ђокић, Драгослав Т. Баџић</i>	193
<i>Aquatica : књижевност, кулџура / уредници Мирјана Деџелић, Лидија Делић</i>	207
<i>Српска демографска библиографија : 1945–2012. / уредник Часлав Оџић</i>	221
<i>Регистџар имена, уредника и говорника</i>	233

Fractional calculus with applications in mechanics: vibrations and diffusion processes / Teodor M. Atanacković, Stevan Pilipović, Bogoljub Stanković, Dušan Zorica. – London : ISTE ; Hoboken : Wiley, 2014

и

Fractional calculus with applications in mechanics: wave propagation, impact and variational principles / Teodor M. Atanacković, Stevan Pilipović, Bogoljub Stanković, Dušan Zorica. – London : ISTE ; Hoboken : Wiley, 2014

Говорили: академик Владан Ђорђевић
академик Градимир Миловановић
академик Теодор М. Атанацковић
академик Стеван Пилиповић

У Београду, уторак 8. април 2014. у 13 часова

ПРИМЕР АКАДЕМИКА СТАНКОВИЋА

Данас приказујемо књигу у два замашна тома. Објављена је на енглеском језику. У њој су се сусреле и подржале две науке – класична механика и математика. Издала су је два светски позната издавача. Један је британски, други је амерички. Има четворицу аутора. Примљена је као изузетан догађај и продор српске науке далеко.

Није умесно да било ко говори о нечему што му није познато, да тако чини у било којој прилици, камоли на овом узвишеном месту. Међутим, не би било праведно, кад већ нисмо обележили један редак датум, ако барем не покушамо да навестимо свој дуг. А дужни смо да кажемо: са академиком Теодором Атанацковићем, академиком Стеваном Пилиповићем и њиховим

младим сарадником др Душаном Зорицом, књигу је писао и академик Богољуб Станковић. Рођен је у банатском Ботошу 1924. Као младић је одведен у фашистички логор Дахау. Укупни научни рад посветио је математици, анализи, функцијама и другим областима њеним. Био је професор универзитета, декан, ректор, директор Завода за математику и физику, члан домаћих и страних научних удружења, уредник наших и иностраних часописа, добитник највиших југословенских, француских и других признања, почасни грађанин Балтимора, човек од научне и друштвене каријере. Засновао је Математички институт САНУ, новосадску математичку школу, извео као ментор двадесет и два доктора наука, читав скуп научника. И данас је редовно на катедри којој је оформио.

А још, што циљам као средишни податак: академик Богољуб Станковић је у САНУ њен члан с најдужим стажом. Примљен је 1963, пре педесет и једну годину. Када су му пријатељи и научни наследници прошле године предложили да обележе тај полувековни јубилеј, он није прихватио. Не воли свечарења. Не би био оно што јесте да је дане давао споредним догађајима. Зато је и данас, у деведесетој години, активан. Саставља, решава и задаје, себи и другима, математичке проблеме високог реда. По томе је академик Станковић међу нама јединствен. Захвалност припада толикој посвећености научном послу општег важења. Молим Вас да на почетку овог скупа поздравимо академика Станковића.

О књизи ће говорити академик Владан Ђорђевић и академик Градимир Миловановић, а у име аутора академик Теодор Атанацковић и академик Стеван Пилиповић.

(Реч уредника Трибине)

М. В.

Владан ЂОРЂЕВИЋ

У математици, као и у многим другим областима науке, данас је тешко наићи на неку нову идеју која би могла да се сматра *ајсолоућно* новом, у смислу да о тој идеји до њене појаве никада раније није било речи у научној литератури. По правилу, када се у трагању за могућим пореклом идеје крене „узводно“ доћи ће се до њеног „изворишта“, а оно се обично налази у „скупинама“ великана из далеке прошлости – Галилеја, Њутна, Лајбница, Ојлера, Лагранжа. Фракциони рачун, или прецизније, Рачун нецелих извода у том погледу није изузетак. Још 1695. године познати математичар Лопитал је у једном писму Лајбницу поставио питање да ли се може говорити о нецелом изводу функције. Чини ми се да је то његово питање у томе тренутку имало

чист формалистички карактер и да је проистекло из познате тежње математичара за уопштавањима значења појединих појмова. Наиме, пошто је Лајбниц, као што је то добро познато, био први који је у математичку анализу увео веома прикладне ознаке за изводе и интеграле функција, које су се одржале до данас, Лопиталу се учинило да би било могуће размислити о томе шта би се добило ако би се претпоставило да ред извода није природни број, него неки други. Из одговора на ово писмо може се закључити да је Лајбниц питање које му је постављено схватио *веома озбиљно*. И тако је све почело.

У деценијама, па и вековима који су уследили, у ову дискусију укључили су се многи познати математичари свога доба, као нпр. један од Бернулијевих, Ојлер, Лагранж, Лаплас, Фурије, Риман, Луивил и др., све док у првој половини 19. века појам фракционог извода није коначно математички строго заснован и већина његових особина добро изучена, чиме је у потпуности отворен пут ка његовим применама. Међутим, прва конференција посвећена Фракционом рачуну одржана је тек 1974. године, када је изашла и прва монографија аутора Олдама и Спениера. После тога могли смо да будемо сведоци праве експлозије научног рада у овој, може се слободно рећи, новој области математике, која је довела до појаве огромног броја радова у високо ранжираним часописима, многих нових монографија и конференција.

Пре неког времена Фракциони рачун је ухватио корене и код нас, на Универзитету у Новом Саду. Убрзо после индивидуалних прегнућа појединаца, полако али сигурно почела је да се формира група истраживача, која је стално нарастала, тако да данас броји 15-ак људи. Две књиге које данас овде представљамо чине круну њиховог досадашњег преданог рада. Оне се од осталих до сада издатих монографија у свету разликују по томе што тежиште њиховог садржаја лежи у *применама у механици*, мада том приликом математичке основе Фракционог рачуна, укључујући ту и пословичну математичку ригорозност излагања, нису занемарене.

„Црвена“ књига је посвећена применама у теорији вибрација и теорији разних дифузионих процеса. У оквиру теорије вибрација обрађују се разни случајеви осцилација крутих тела изложених сложеним дисипативним процесима, чија се динамика описује помоћу фракционих извода. Такође, обрађују се осцилације и стабилност вискоеластичних греда начињених од материјала чије се реолошко понашање моделира помоћу фракционих извода. Наиме, као последица наглог развоја науке о материјалима и појаве многих нових материјала у техници, чије реолошко понашање више или мање одступа од класичних закона реологије, појавила се потреба да се оно моделира другачије. Фракциони изводи су се том приликом показали као идеалан математички апарат. То исто важи и за многобројне атипичне процесе дифузије присутне у савременој техници, а посебно код проблема провођења топлоте у чврстим телима. Посебну вредност ове књиге чине успешни покушаји

модификације појединих добро познатих једначина математичке физике, као што су нпр. Бургерова једначина и једначина Кортевег-де Вриза, коришћењем фракционих – нецелих, уместо класичних – целих извода. Тиме се постиже да се једном те истом једначином могу описивати и феномени који се квалитативно потпуно разликују, као што су нпр. дифузија и таласно кретање!

Распростирању таласа кроз вискоеластичне материјале фракционог типа посвећен је добар део „плаве“ књиге. У њој су такође обрађени и многобројни случајеви принудних осцилација система којег чине вискоеластична греда и неко круто тело. Најзад, у овој књизи се третирају и проблеми удара вискоеластичног тела у крути зид и извесне модификације неких варијационих принципа механике укључивањем фракционих извода у њихове дефиниције, што задира у саме фундаменте механике.

Технички, издавачи (ISTE и WILEY) су ове две књиге штампали као независне целине! Обе садрже по две исте главе – оне које се односе на чисто математичке основе фракционог рачуна, као и преглед литературе. Тачније, списак библиографских јединица у обе књиге се разликује само за једну – у „дрвеној“ књизи цитира се „плава“, а у „плавој“ „црвена“, што представља својеврсни куриозитет. Очигледно је да се ради о маркетиншком потезу издавача, којим су они желели да књиге учине приступачнијим већем броју читалаца.

Да би се написала квалитетна монографија, потребно је прво уложити године и године стрпљивог и напорног рада, и тај рад верификовати кроз низ научних резултата штампаних у врхунским специјализованим часописима у свету (аутори ове монографије могу да се похвале бројем од око 60 таквих сопствених радова на које су се позвали у списку литературе, од укупно око 350 цитираних библиографских јединица, што довољно речито говори о њиховој компетенцији). Тек онда следи такође стрпљив и напоран рад одабира тема, писања текста, његове техничке обраде, преговора са издавачем и сл. Може се слободно рећи да су аутори ове монографије, Теодор Атанацковић, Стеван Пилиповић, Богољуб Станковић и Душан Зорица, у свему томе били изванредно успешни и да заслужују пуно признање за свој подухват.

ТЕОДОР М. АТАНАЦКОВИЋ

Књиге које су пред вама резултат су вишегодишњег рада нас аутора и наших сарадника у области фракционог рачуна и његове примене у Механици. У књигама су приказани резултати који се односе на осцилације механичких система, простирање таласа и дифузију у чврстим телима, попречне вибрације еластичних и вискоеластичних штапова, на феномене судара и удара, у механичким системима и, коначно, на интегралне варијационе прин-

ципе механике. Ако би се тражила заједничка црта која спаја презентацију свих ових појава и која је карактеристична за наш приступ решавању тих проблема, онда се са сигурношћу може рећи да је то, осим коришћења нецелих извода, реалног и комплексног реда, које за последицу има опис нелокалних односно меморијских ефеката, *доследно коришћење ограничења која следе из Другог закона термодинамике на конститиутивне једначине које описују процесе који се проучавају*. Нагласак на овим ограничењима је веома важан, доводи до физички прихватљивих процеса и има интересантне последице на једначине које описују процесе. Из ограничења о којима је реч може се закључити да у добро дефинисаном математичком моделу физички закони доводе до система једначина које поседују решења одређених својстава. Формулисање модела у механици који су непротивуречни а у којима се користе фракциони изводи, није увек лако. Наиме физичка или геометријска интерпретација фракционог извода није једноставна. Код целобројног извода, на пример првог, ми знамо да се вредност односи на брзину кретања или на брзину неке промене. Тако једноставна интерпретација за фракционе изводе није могућа. Отуд, за добро формулисан модел у коме се јављају фракциони изводи, потребне су нам и неке додатне информације. Други закон термодинамике управо доноси те додатне информације које модел чине (физички) непротивуречним. У примерима који су разматрани у нашим књигама, дешавало се да Други закон термодинамике налаже да су задовољене одређене неједнакости између коефицијената и функција које се јављају у анализи, а те неједнакости онда аутоматски гарантују егзистенцију решења једначина које описују проблем у одговарајућем простору, који задовољава реалне физичке услове.

Коришћење извода нецелог реда, када је у питању време као независна променљива, значи да су у разматрање узети меморијски ефекти. Прецизније, фракциони изводи описују меморију опадајућег типа (*fading memory*): оно што се десило давно памтимо слабије од онога што се десило недавно. При томе, наравно, давно и недавно је дефинисано преко унутрашњег времена (*endochronic theory*) које је карактеристично за дати систем. Већина маханичких система показује меморијске ефекте у већој или мањој мери.

За случај када је променљива просторна координата, нецели изводи показују нелокална дејства. Поново, за велике класе материјала, нелокална дејства су веома важна. Довољно је да поменемо такозване нано материјале, где су нелокална дејства кључна за опис понашања уопште, а деформација посебно.

Најзад, добро је познато да је Хамилтонов принцип један од дубоких резултата физике. Он, математички, описује став да се сви процеси одвијају на, у одређеном смислу, оптималан начин. Ми смо резултате уопштења Хамилтоновог принципа за системе са фракционим изводима приказали и анализирали. Наиме, у формулацији коју приказујемо у књизи, минимизација

Хамилтоновог дејства врши се у односу на трајекторију система али и у односу на *ред* извода, био он константан или променљив.

Изложени су и резултати који се односе на примену фракционих извода у стоматологији и фармако-кинетици. Интересантно је да је полимеризација композита у стоматологији описана истом једначином као и дифузија влаге или провођење топлоте у чврстим телима. Користећи ту чињеницу могуће је предвидети нека од својстава стоматолошких рестаурација. Ово се нарочито односи на напоне који се јављају у дентину. Коначно, добро је познато да се компартмански метод користи у фармако кинетици за процену концентрације лека у ткиву и (или) крвној плазми. Уопштење компартментског метода тако да се у њему јављају фракциони изводи доводи до могућности да се опишу меморијски ефекти у биолошким системима што значајно проширује могућности примене компартментског метода.

Примена фракционих извода у механици, али и у другим областима које су наведене у књигама, отвара пуно нових питања. На решавању неких од тих питања ми, заједно са нашим студентима, радимо и сада. Надамо се да ће се интерес за примену фракционог рачуна у Механици у будућности повећавати.

СТЕВАН ПИЛИПОВИЋ

Академик Богољуб Станковић и ја желимо да истакнемо да је ова двотомна монографија дело за које је свакако најзаслужнији академик Теодор Атанацковић. Он нас је све инспирисао различитим проблемима механике, методама прикладним за решавање одговарајућих једначина; он и млади колега Душан Зорица су одређивали теме и на крају они су тумачили добијена решења која описују одговарајуће механичке законитости, првенствено вискоеластичних штапова и тела. Академик Станковић и ја смо својим математичким знањем и математичком ригорозношћу допринесли заједничком решавању одговарајућих једначина које су, на крају, опет Атанацковић и Зорица тумачили и проверавали кроз разне нумеричке примере и огледе.

Моделу механике који се проучавају у монографији односе се на вискоеластичне штапове и тела под дејством одговарајућих сила, на осцилације, таласе, дифузију, сударе и ударе. Одговарајуће једначине имају форму еволуционих – дифузних и таласних једначина. Имају структуру таласне једначине са фракционим изводом у интервалу (1,2) и дифузне са фракционим изводом у интервалу (0,1). Посебно истичемо моделе описане кроз уопштени Хамилтонов акциони интеграл са лагранжијаном који садржи фракционе изводе и одговарајуће Ојлер-Лагранжове једначине које одређују законе конзервације према уопштеној теореме Еми Нетер. Напомињемо да су нам

результати фракционог варијационог рачуна најцитиранији у протеклом периоду.

Суштинска својства система које смо проучавали формулишу се кроз различите конститутивне једначине у складу са Њутновим законима механике а наш допринос се огледа у анализи ових једначина са фракционим изводима углавном линеарних мада је неколико поглавља посвећено и нелинеарним једначинама са фракционим изводима. Хуков модел (закон), Ценеров модел и разни други модели су уопштени и на бази таквих уопштења изналазимо и градим нове законитости одговарајућих механичких модела.

Оно што желим да истакнем у приказу наше монографије је математички апарат који смо користили. Можда у том смислу ова монографија заузима посебно место у савременој литератури посвећеној примени фракционог рачуна у механици. Користили смо равномерно веома јак апарат теорије уопштених функција као и јаке теореме функционалне анализе. На тај начин, помоћу интегралних трансформација, Лапласове и Фуријеове трансформације, у одговарајућим просторима дистрибуција налазимо такозвана слаба решења за која показујемо, кроз теореме регуларности, да су и класична решења. *Solution concept*, концепт решења, представља значајно питање којем посвећујемо пажњу у сваком проблему који решавамо. Наизглед сувише теоријске формулације са којима улазимо у анализу једначине са slabим решењима, могу да представљају сметњу читаоцима који прилазе проблемима кроз интуитивну слику коју већ имају о датом проблему. Управо концепт слабог решења омогућава превазилажење заблуда до којих често доводе неутемељене интуитивне претпоставке. Налажењем slabих решења не губимо везу са реалним проблемима представљеним математичким моделима које решавамо. Налазимо управо она која суштински описују модел за који класичне методе не могу да дају решења. Методе које користимо омогућавају нам да пронађемо и та класична решења, ако постоје. „Мешање“ концепта класичног решења и концепта уопштеног решења јесте један од озбиљнијих проблема на који наилазе они који користе недовољно изграђен математички апарат или који не познају савремене теоријске основе диференцијалних једначина засноване на просторима Собољева и разним просторима Шварцових дистрибуција.

Наведимо и то да поред формулисања нових механичких модела у складу са различитим ограничењима једначине које се појављују у описима модела су нам биле инспирација за развој математичког апарата и изван потреба коришћених модела у теорији дистрибуција и у теорији парцијалних диференцијалних једначина.

На крају, поред личне захвалности заједничким коауторима, желим да захвалим још једном у име свих нас аутора нашим колегама, професорима Универзитета у Новом Саду као и нашим студентима чији су резултати унети

у монографију: Сањи Коњик, Љубици Опарницу, Дијани Долићанин, Марку Јаневу, Милану Рапайћу, проф. Драгану Спасићу, Миодрагу Жигићу, Ненаду Граховцу, проф. Јовану Поповићу, проф. Љубомиру Петровићу и проф. Србољубу Симићу.