75

თამაზ ჯაშაყმაძე

ივანე ჯავახიშვილის სახელობის თბილისის
სახელმწიფო უნივერსიტეტი

თამაზ ვაშაყმაძე

75

TAMAZ VASHAKMADZE

თბილისი

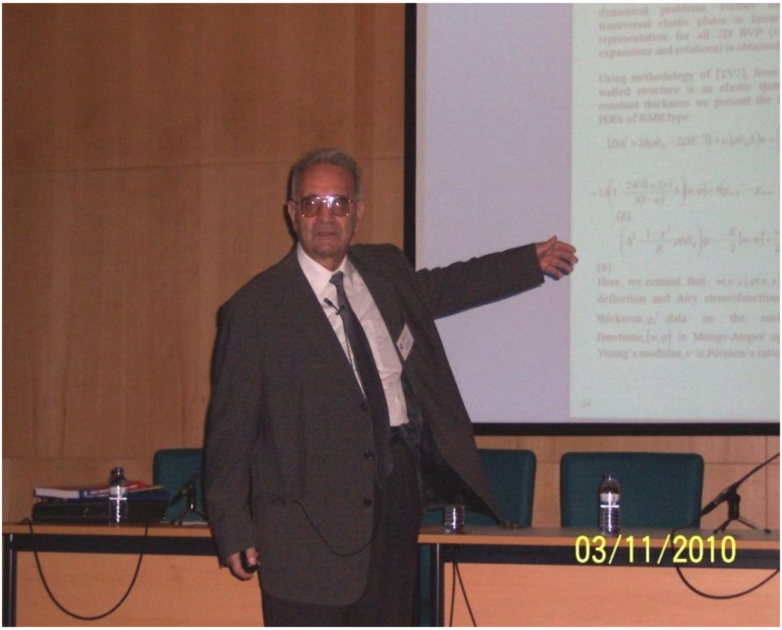
2012

წიგნი ეძღვნება ქართველ მათემატიკოსსა და პედაგოგს, ფიზიკა-მათემატიკის მეცნიერებათა დოქტორს, ივ. ჯავახიშვილის სახ. თბილისის სახელმწიფო უნივერსიტეტის ემერიტუს-პროფესორს, ი. ვეკუას სახ. გამოყენებითი მათემატიკის ინსტიტუტის მათემატიკური მოდელირებისა და რიცხვითი მეთოდების მიმართულების თანახელმძღვანელს, საქართველოს საინჟინრო აკადემიის ნამდვილ წევრს, თეორიულ და გამოყენებით მექანიკაში საქართველოს მექანიკოსთა კავშირის ერთ-ერთ დამფუძნებელსა და პირველ ვიცე-პრეზიდენტს, მეცნიერების ისტორიის საქართველოს საზოგადოების ვიცე-პრეზიდენტს, მექანიკისა და მათემატიკის ურთიერთქმედების საერთაშორისო საზოგადოების წევრს, პროფესორ თამაზ ვაშაყმაძეს დაბადებიდან 75-ე წლისთავთან დაკავშირებით.

წიგნში წარმოდგენილია პროფ. თამაზ ვაშაყმაძის ცხოვრებისა და სამეცნიერო-პედაგოგიური მოღვაწეობის ამსახველი წერილები და მოგონებები, რომლებიც გადმოცემულია მისი კოლეგების, მეგობრებისა და მათ მიერ, ვისაც წილად ხვდა ბედნიერება ემუშავა მასთან ცხოვრების სხვადასხვა პერიოდში.

წიგნში ჩართულია ასევე მისი ავტობიოგრაფიული მონაცემები, სამეცნიერო მოღვაწეობის ამსახველი რიგი მასალებისა და მისი მშობლების, მეუღლის, შვილებისა და შვილიშვილების, დათა და მათი ოჯახების წევრთა, კოლეგების, მეგობართა, ახლობელთა ფოტო-სურათები.

ISBN 978-9941-13-251



თამაზ ვაშაყმაძე WSEAS -ის კონფერენციაზე
ქ. ფაროში (პორტუგალია)

საქართველოს რესპუბლიკა, 177,
შაბათი, 15 სექტემბერი, 2012 წელი

კვალი დროში

ახალ ოცდახუთწლეულში შებიჯებისას

75 წლისა შესრულდა ფიზიკა-მათემატიკის მეცნიერებათა დოქტორი, თბილისის სახელმწიფო უნივერსიტეტის ემერიტუს (საპატიო!) პროფესორი, გამოყენებითი მათემატიკის ინსტიტუტის მათემატიკური მოდელირებისა და რიცხვითი მეთოდების მიმართულების თანახელმძღვანელი **თამაზ ვაშაყმაძე.**

ამ დარგების თვალსაჩინო სპეციალისტს, 170-მდე შრომისა და 7 მონოგრაფიის ავტორს, რეგულარულადა და სიამოვნებით იწვევენ სულ სხვადასხვა ქვეყანაში გამა-

რთულ საერთაშორისო მათემატიკურ ფორუმებზე პლენარული თუ სექციური მოხსენებების წასაკითხად, საორგანიზაციო კომიტეტების წევრად და ლამის მთელი „გლობუსი“ აქვს შემოვლილი. ახლახანაც, აგვისტოში, ჩინეთში ბრძანდებოდა სამეცნიერო მივლინებით.

დაბადებიდან 75 წელი ლამაზი საიუბილეო თარიღია კაცთან შესახვედრად და სასაუბროდ. მკითხველს ვთხოვ, ნუ იუცხოვებს რესპონდენტთან ერთგვარად ფამილარულ ტონს – თამაზი ჩემი სტუდენტიც გახლდათ უნივერსიტეტის მექანიკა-მათემატიკის ფაკულტეტზე, ნიჭიერებით იმთავითვე გამორჩეული.

– თამაზ, შენს გრძელ საზღვარგარეთულ სემეცნიერო-„საგასტროლო“ ნუსხაში ჩინეთი ჯერჯერობით ბოლო ქვეყნად ზის... როგორ მოიარე, როგორი შთაბეჭდილებებით დაბრუნდი?

– პეკინში ხუთ დღეს გრძელდებოდა 23-ე საერთაშორისო კონგრესი თეორიულ და გამოყენებით მექანიკაში, სადაც მსოფლიოს 60-მდე სახელმწიფოდან ასობით დელეგატი ჩამოვიდა და 1500-ზე მეტი მოხსენება იქნა წაკითხული. საქართველოს მარტო მე წარმოვადგენდი. გამოსვლა მქონდა თემაზე „უწყვეტი გარემოს მექანიკის ერთიანი მოდელისა და თხელკედლოვანი სტრუქტურებისთვის ზოგიერთი მათემატიკური პრობლემის შესახებ“. მოგვთხოვეს გაფართოებული ტექსტი, რომელიც ტექნიკური ხერხებით გამოდის დაფაზე და შენ კითხულობ, როგორც ლექციას 20-წუთიან დროში.

ფორუმი ბრწყინვალედ იყო ორგანიზებული. წარუშლელი განცდა დამიტოვა 6-მეტრიანი სიგანისა და 6000-

კილომეტრიანი სიგრძის ჩინეთის დიდი კედლის ნახვამ. საგულისყურო და თბილი შეხვედრები მქონდა ძველ კოლეგებთან რუსეთიდან, უკრაინიდან, პოლონეთიდან, საფრანგეთიდან, იტალიიდან, იაპონიიდან... თვით ჩინელებს გამორჩეული მიღწევები აქვთ მექანიკაშიც, – ვაჭრობა სცოდნიათ საოცარი...

– შენთვის ძვირფასი მათემატიკური მეცნიერების, საკვლევი სფეროების, პროფესიული საქმიანობის მიღმა შენს მრავალფეროვან ინტერესებზე ვუამბოთ მკითხველს...

– მიყვარს მხატვრული და ფილოსოფიური ლიტერატურა, კლასიკური მუსიკა, კერძოდ, საოპერო, სპორტი – ფეხბურთი, ჭადრაკი, ცურვა, ჩოგბურთი...

მშობლიური ქართული ლიტერატურის დიდი სახელების – შოთა, დავითი, ბესიკი, ილია, აკაკი, ვაჟა, გალაკტიონი – გვერდით უცხოელთაგან მოვიხსენიებ ედგარ პოს, ივანე ბუნინს, თომას მანს... რუსთაველმა და გურამიშვილმა თავიანთი ფილოსოფიის გადმოსაცემად პოეტური ფორმა აირჩიეს. აქვე სათქმელად, შოთა რომ არ ყოფილიყო, დავითი პირველ დიდ მოაზროვნე პოეტად წარმოდგებოდა, როგორც მე მგონია. საერთოდ, დიდმა მწერლებმა – დანტე, შექსპირი, სერვანტესი თუ გოეთე – ღმერთის სამყაროს პარალელურად საკუთარი სამყაროს მოდელი შექმნეს და გმირებს აკეთებინებენ, რაც უნდათ...

ცალკე მინდა ბესიკზე თქმა, რომელიც ცხოვრებითაც განცვიფრებს და თავისი პოეზიის ჟღერადობითაც. ძნელი დასაჯერებელია, რომ „ტანო ტატანო“ და „რძალ-დედამთილიანი“ ერთი და იმავე ავტორის დაწერილია... სპორტს რაც შეეხება – ფეხბურთს ახალგაზრდობაში

თავადაც ვთამაშობდი, ფაკულტეტიდან უნივერსიტეტის ვიცეჩემპიონიც ვიყავი. ახლა დიდი სიამოვნებით ვუყურებ ინტერნეტში ჩოგბურთის დიდოსტატთა მატჩებს...

– მაპატიე, თამაზ, მაგრამ ჩვენს ამ შეხვედრაზე შენი დიდი ტრაგედიაც უნდა გავიხსენო, უნიჭიერესი ქალიშვილის დიანას უდროო წასვლა ცხოვრებიდან. ჩემს თვალსაწიერზე მე პირადად არ შემხვედრია ასეთი მრავალმხრივი ტალანტის მშვენიერი ახალგაზრდა ქალი – მათემატიკოსობა, ფიზიკოსობა, პროფესიულ დონეზე საოპერო მომღერლობა, მხატვრობა... გვითხარი, თუ შეიძლება რაიმე დიანაზე...

– ჩემი სათქმელი ეგებ უცნაური ან სულაც მოულოდნელი გეჩვენოთ... ნიკო მუსხელიშვილმა, ვიქტორ კუპრაძემ, ილია ვეკუამ, შალვა მიქელაძემ თავის დროზე შექმნეს მალიან მნიშვნელოვანი ნაწარმოებები. დრომ მე ამ დიდი სიმდიდრის შესწავლისა და გამოყენების საშუალება მომცა, მათემატიკის საკითხებისადმი ერთიანი მიდგომის, საკითხების ფართო ხედვისა, რაც ჩემში პროფესიულ სიამაყეს იწვევს.

დიახ, თავს პროფესიონალად ვთვლიდი და მაინც, ჩემს თვალში სუსტ მოაზროვნედ ვჩანდი ქალიშვილთან შედარებით, რომლისთვისაც ფიზიკა, მათემატიკა, კოსმოლოგია, მუსიკა, სიმღერა, პოეზია (ლექსებს რამდენიმე ენაზე წერდა) თუ მხატვრობა განუყოფელი იყო, ერთიანი იყო... აი, ამ კუთხით გავიხსენებდი ახლა დიანას...

– საუკუნის სამი მეოთხედი მოილიე, ახალ მიჯნაზე გადიხარ. უახლოეს შემოქმედებით საკეთებელზე რას გაგვანდობდი...

– გამოდის წიგნი „თამაზ ვაშაყმაძე-75“. აქ შევა ჩემი გამოკვლევა, საიდანაც, ვფიქრობ, მკაფიოდ გამოჩნდება, რომ მათემატიკური ფიზიკა, რიცხვითი ანალიზი, უწყვეტი გარემოს მექანიკა ჩემთვის ისეთი ერთიანი მათემატიკაა, სადაც კლასიკური ამოცანების ამონახსნების მიყვანას ვახერხებ რიცხვამდე. ამ ბარიერის გადალახვა ადრე პრობლემატური გახლდათ წინა თაობის მათემატიკოსთა რიგი შედეგების გაუთვალისწინებლად და ჩემში სტერეოტიპთა არსებობის მიზეზით.

... ახალ მეოთხედ საუკუნეში გადაბიჯებულ პროფესორ თამაზ ვაშაყმაძეს, მუდამ ფიქრებში, ძიებებში, ინტელექტუალურ ჩხრეკებში ჩაფლულსა და მოუსვენარს, ახალი წარმატებები ვუსურვოთ...

ლექსს გიძღვნი, თამაზ, განა მუზა გამოილია,
შენზე ფიქრისას კომპლიმენტი თავისით მოდის:
ამდენი წელი სასახელოდ გამოგივლია,
ახლა ოთხმოცსაც შუბლნათელი დაუწყებ ლოდინს...

თამაზ ებანოიძე

ულოცავენ

უცხოელი კოლეგები

Dr. Isaac E. Elishakoff

Department of Ocean and Mechanical Engineering
Distinguished Research Professor,
Foreign Member of NAS of Georgia

DEAR TAMAZ:

HAPPY BIRTHDAY TO YOU ☺!
MANY HAPPY RETURNS ☺!
WE ARE SURE YOU ARE NOT 75 ☺... BUT MUCH YOUNGER... WHERE DID YOU GET THE FACE CERTIFICATE ☺☺?
BEST WISHES AND BLESSINGS, LET DO STA RASTI VAM BEZ STAROSTI, THE ELISHAKOFFS


В День рожденья :
поздравления от нас - это раз.
Шлем мы добрые слова - это два.
Быть все время впереди - это три.
Жить со всеми в дружбе, в мире -
это, кажется, четыре.
Никогда не унывать - это пять.
Приумножить все что есть - это шесть.
Быть внимательным ко всем - это семь.
Быть всегда в нормальном весе -
это восемь, девять, десять.
Ну, а к этому впридачу -
Счастья, радости, удачи!

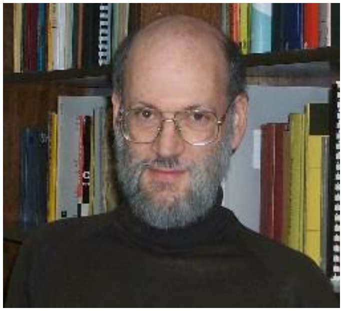
George A Anastassiou

DEAR TAMAZ
HAPPY BIRTHDAY.
I KNOW IN GEORGIA PEOPLE GO EASILY 110 OR EVEN 120. SO YOU ARE STILL VERY YOUNG!!!!
BEST WISHES

GEORGE ANASTASSIOU
NOVA MATH books ADVISOR

Associate Editor in:
J. Communications in Applied Analysis, Inter. J. Applied Math., Inter. J. Diff. Eq.&Appl., CUBO, J.Advances in non-linear Variational Inequalities, e-J.of Inequalities in Pure and Applied Math., Anals U.Oradea-Fasciola Mathematica, Journal of Inequalities and Applications, Inter. J. of Pure&Appl. Math., MIA, Inter. J. of Computational and Numerical Analysis with Appl. President of world Soc.for study & promotion of Ancient Greek Mathematics. Honorary Editor Australian Journal of Mathematical Analysis and Appl. Panamerican Mathematical Journal. Eudoxus Press, LLC Pres.

Stuart S. Antman
Distinguished University Professor
Department of Mathematics and Institute for Physical Science and Technology
University of Maryland
College Park, MD 20742-4015
USA



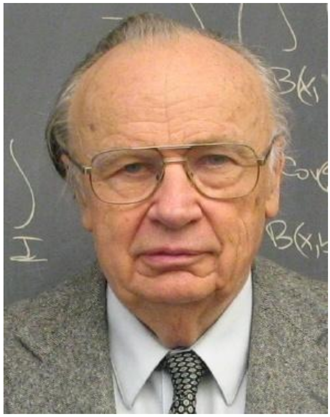
Dear Tamaz,
Warmest birthday greetings!

Dear Academician Tavkhelidze:

I understand that the monograph “The Theory of Anisotropic Elastic Plates“ (Kluwer Academic Publishers, 1999) by **Tamaz Vashakmadze** is being considered for a prize offered by the Georgian Academy of Sciences. I have read over parts of this book, finding it very useful, and citing it twice in the forthcoming second edition of my book “Nonlinear Problems of Elasticity“ (Springer, 2004). Vashakmadze’s book joins a long series of distinguished works on elasticity by Georgian authors. I commend his book to your attention, feeling that Vashakmadze would be a worthy recipient of the price.
Sincerely yours

Ivo Babuska

The University of Texas at Austin
Department of Aerospace Engineering and Engineering Mechanics
105 W. Dean Keeton Street, SHC 328
Austin, TX 78712



Dear Tamaz,

I wish you all the best to next 25 years. 75 years anniversary day is a nice day to look backward what was achieved and what were these 75 years and of course what can be done in the future. It depends on many things, the health is one of the major parameter. Hence I wish you lot of health first and then many new results will be achieved.

I already celebrated my 75 and 85 anniversaries and from my experience I know that 65<75<85 and what the health means. Hence once more all the best and good health for many years to come.

Bagdoev Alexander George

With best regards
Bagdoev Alexander George
doctor phys.-math. sci., prof.
corr-member of National Academy of Sciences of Armenia,
main sci.res. Institute of Mechanics NAS RA.

Dear Tamaz Vashakmadze

My congratulations to you, famous specialist on nonlinear waves in thin constructions with your 75-th anniversary!

I wish you good health, further big succeses in investigations of dynamical phenomena and nonlinear waves propagation in plates and shells, including also general theory of nonlinear dispersive waves, developed by famous gasdynamics G.B. Whitham based on averaged Lagrangian, which I used for plates in 6-chapter of my book, published in Yerevan 1981y. As I said you formerly I have interest to colaborate with modern scientists, like you, as possible by supplementation one to another in applcations and synthesis of various technics developed by great scienists.

Sir John Ball

John Ball
Director, OXPDE
Mathematical Institute
24-29 St. Giles
Oxford OX1 3LB

Bravo Tamaz!
Best wishes

Philippe G. CIARLET

Member de l'Academie des Sciences
Member de l'Institut Universitaire de France

University Distinguished Professor
City University of Hong Kong

Laboratoire d'Analyse Numerique
Universite Pierre et Marie Curie
4 place Jussieu
75005 PARIS, France

HAPPY BIRTHDAY,
Dear Colleague!
I wish you good health, happiness, and lots of beautiful theorems!

Best regards, Philippe.

Dear Academicians Albert TAVKHELIDZE, Jumber LOMINADZE, Ivane KIGURADZE

I am wriing this letter in support of Professor Tamaz VASHAKMADZE, as a candidate to the Georgian Academy of Sciences in the Section of Mathematics.

I have known him for many years, during which I have followed his works, including the most recent ones, on the mathematical justification of two-dimensional theories of plates. For instance, I have quoted his works several times in my book "Mathematical Elasticity, Volume II: Theory of Plates" (North-Holland, Amsterdam, 1997), in particular his well-known book "Some Problems in the Mathematical Theory of Anisotropic Elastic Plates", published in Russian in 1986 by Tbilisi University Press. The originality of his approach consists in the thickness coordinate, the "small" thickness of a plate justifying such an "averaging" of the original equation. This approach allowed T. Vashakmadze and his team of researchers to obtain very interesting results, particularly in the theory of anisotropic elastic plates. I have the highest esteem for his scientific accomplishments, and all the more so since he is still in full activity (cf. his last book, for instance).

There is no doubt in my mind that Professor Tamaz VASHAKMADZE, who has now acquired a well-deserved international recognition through his numerous papers and books, should be elected to the Georgian Academy of Sciences.

ᲐᲙᲐᲓᲔᲛᲘᲙᲝᲡᲔᲑᲡ ᲐᲚᲑᲔᲠᲢ ᲗᲐᲕᲮᲔᲚᲘᲫᲔᲡ, ᲯᲣᲛᲑᲔᲠ ᲚᲝᲛᲘᲜᲐᲫᲔᲡ, ᲘᲕᲐᲜᲔ ᲙᲘᲚᲣᲠᲐᲫᲔᲡ

ჩემი წერილი შეეხება თამაზ ვაშაყმაძის კანდიდატურის მხარდაჭერის დასაბუთებას საქართველოს მეცნიერებათა აკადემიის მათემატიკის სექციაში ასარჩევად.

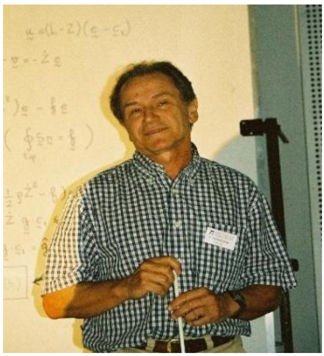
ჩემთვის თ. ვაშაყმაძის შრომები ცნობილია და მათ თვალყურს ვადევნებ მრავალი წლის მანძილზე, უახლესი პერიოდის გამოცემების ჩათვლით, რომლებიც ეძღვნება დრეკად ფირფიტათა ორგანზომილებიანი თეორიების დაფუძნებას. მაგ., მე გავუკეთე მის შრომებს მრავალჯერადი ციტირება ჩემს წიგნში “Mathematical Elasticity, Volume II: Theory of Plates“ (North-Holland, Amsterdam, 1997), კერძოდ, მის კარგად ცნობილ წიგნს „ანიზოტროპულ დრეკად ფირფიტათა მათემატიკური თეორიის ზოგიერთი პრობლემები“, გამოქვეყნებულს თბილისის უნივერსიტეტის გამომცემლობის მიერ რუსულად 1986 წ. მისი მიდგომის ორიგინალობა დაფუძნებულია სამგანზომილებიანი განტოლების ფირფიტის სისქის მიმართ ინტეგრებაზე ისეთნაირად, რომ სისქის მიმართ ფარდობითი სიმცირის გამოყენებით ფუძნდება „გასაშუალოებული“ ორიგინალური განტოლებები. ასეთნაირი მიდგომა თ. ვაშაყმაძესა და მასთან დაკავშირებულ თანამშრომლებს საშუალებას აძლევს მიიღოს მრავალი საინტერესო შედეგი, კერძოდ, ანიზოტროპულ დრეკად ფირფიტათა თეორიაში. მე მაქვს სურვილი გამოვხატო უმაღლესი პატივისცემა მისი მეცნიერული მიღწევების მიმართ და დამატებით იმის გამოც, რომ იგი დღესაც მოღვაწეობს მალზე აქტიურად და ნაყოფიერად (ამის დასადასტურებლად მისი ბოლო დროს გამოცემული წიგნიც კმარა).

მე არავითარი ეჭვი არ მეპარება იმაში, რომ პროფ. თ. ვაშაყმაძე, რომელსაც დღეისათვის მოპოვებული აქვს

სავსებით დამსახურებული ღირსეული საერთაშორისო აღიარება მისი მრავალი სტატიებითა და წიგნებით, არჩეული იქნება საქართველოს მეცნიერებათა აკადემიის წევრად.

ფილიპე სიარლე
საფრანგეთის მეცნიერებათა აკადემიის წევრი.
საფრანგეთის „de l'Institut Universitaire“ წევრი,
ComptesRendus Acad. Sci, Paris, Serie მთავარი რედაქტორი,
პიერ და მარი კიურების უნივერსიტეტის რიცხვითი ანალიზის ლაბორატორიის ხელმძღვანელი

Paolo Podio-Guidugli



Professor
Degree: Nuclear Engineering, University of Pisa, 1964
Office: Dipartimento di Ingegneria Civile,
Università di Roma TorVergata,
Viale Politecnico, 1 -- 00133 Roma, Italy

HAPPY BIRTHDAY, my dear TAMAZ!!

ალექსანდრე (იაშა) ხვოლესი

Профессору, доктору физико-математических наук

Тамазу Сергеевичу Вашакмадзе!

Дорогой Тамаз Сергеевич!

Поздравляю Вас со славным 75 летием и 50-летием научной деятельности.

Мне, человеку который проработал рядом с Вами в Институте прикладной математики
имени Академика Ильи Несторовича Векуа около 25 лет и продолжавшему
творческо-дружественные отношения более 22 лет в этот юбилейный период хочется
пожелать Вам счастливо продолжить Ваши научные поиски и счастье радости от
успехов дома в семье и на работе. Замечу, что в Вашем лице, грузинская
наука обрела прекрасного ученого, которого очень высоко ценят как на нашей
части планеты так и в Америке.
Я не перечисляю Ваших результатов, их много, я много прекрасного наслышан
о Вас от таких ученых как Академик И.И. Ворович, С.Г. Михлин, И. Эмешаков и
грузинских ученых.
Будьте здоровы и счастливы, многих Вам лет жизни на благо Отечества.
С израильским традиционным пожеланием дожить до 120 лет.
Крепко любящий Вас, Ваш друг семьи Александр (Яша) Хволес.

Глубокоуважаемый Тамаз Сергеевич!

Академик Я.М. Григоренко
профессор А.Я. Григоренко,
доктор физ-матем. наук Е.И. Беспалова,
канд. физ.-матем. Г.П. Урусова и
другие сотрудники отдела

Сотрудники отдела вычислительных методов Института механики им. С.П. Тимошенко Национальной Академии Наук Украины сердечно поздравляют Вас с юбилейной датой – **75**- летием со дня рождения!

Дорогой Тамаз Сергеевич, Ваш юбилей символизирует не столько возраст, сколько зрелость и мудрость. Нам приятно выразить Вам наши самые тёплые чувства и большое уважение известному учёному, поднявшегося на высокий пьедестал Науки.

Область Ваших научных интересов достаточно многогранна. Ваши исследования соответствуют мировому уровню и охватывают широкий круг вопросов, основное направление которых связано с механикой деформируемого твёрдого тела. Вам удалось получить решение важных и сложных задач механики, имеющих практический интерес для многих отраслей промышленности. Вы стремитесь найти глубинное существо научных проблем и выделить главное, установить взаимосвязь между, казалось бы, разрозненными проявлениями всегда единой природы.

Разработанные Вами определяющие уравнения континуальной механики, математическая теория упругости тонкостенных структур, оптимальные методы расчёта некоторых классов начальных и краевых задач для обыкновенных дифференциальных уравнений и др. принесли Вам заслуженный авторитет и известность не только среди учёных Грузии, но и среди учёных зарубежных стран.

Наш коллектив во главе с академиком НАН Украины Ярославом Михайловичем Григоренко поддерживает связь с Вашими учёными и интересуется их работами.

Мы желаем Вам, дорогой Тамаз Сергеевич, сохранения бодрости и творческого долголетия на многие-многие годы. Солнце, Небо и Земля, напоённая жизнью, пусть поддерживают Вас своей энергией. Желаем неугасающего интереса не только к научным проблемам, но и ко всем сторонам такой сложной и, тем не менее, такой прекрасной Жизни, которая является самым большим подарком Судьбы!

Желаем процветания и благополучия во всём Вашей родной Грузии.

С искренним уважением академик Я.М. Григоренко

«В знании величие и краса,
Знание дороже, чем клад жемчужин:
Время любой уничтожает клад,
Мудрый и знающий вечно нужен» (от Самарканди)

г. Киев
16.09.2012г.

Дорогой Тамаз,

Поздравляю со славным юбилеем. 75 лет прекрасный возраст для ученого и мужчины. Ваши труды в области строгого математического обоснования известных гипотез теории тонких тел являютя существенным вкладом в науку, в механику деформируемых тел. Желаю новых успехов и здоровья.

Всегда ваш **С. Амбарцумян**

Aliki Muradova

Prof. Tamaz Vashakmadze was my Ph.D. advisor from 1993 to 1998. From him I gained necessary skills for analytical and numerical solving problems of classical solid mechanics. His strictness and the same time justice toward students were encouraging them in getting good results and being more concentrated in their research work. Prof. Vashakmadze put fundamentals of new theories for anisotropic elastic plates and developed effective numerical techniques for solving differential equations and complicated two-dimensional elasticity problems. During my postgraduate studies I learned some of them. He helped me to come into being as a scientist and put bases of my research carrier path. I wish him sound health, creative forces and stay still active and young in research and teaching.

Дорогой Тамаз Сергеевич!

Вместе с механиками и математиками Кутаиси мы тепло и сердечно приветствуем Вас в день Вашего славного 75-летнего юбилея.

В течение многих лет большой авторитет грузинской математической школы определяют такие выдающиеся ученые и педагоги, как Вы, дорогой Тамаз Сергеевич. Вы и Ваше поколение грузинских ученых достойно продолжили дело основателей этой всемирно признанной школы Нико Мусхелишвили, Ильи Векуа, Виктора Купрадзе.

Огромный талант, трудолюбие, широкий кругозор позволили Вам внести значительный вклад в развитие математических основ многих направлений механики, в первую очередь, теории оболочек. Поражают Ваше умение проникнуть в глубину математической проблемы, совершенно по-новому увидеть пути ее решения. Ваши фундаментальные результаты получили всемирное признание, цитируются и высоко оцениваются мировыми научными авторитетами.

Дорогой Тамаз Сергеевич! Даже в этом очень кратком поздравлении мы не можем не отметить Ваших не менее выдающихся человеческих качеств. Удивительно доброжелательное отношение и внимание к коллегам, постоянное желание оказать помощь и поддержку молодым ученым, абсолютно бескорыстное стремление служить идеалам науки сделали Вас образцом грузинского ученого, патриота своей страны.

Разрешите еще раз выразить Вам, выдающемуся ученому, прекрасному педагогу, замечательному человеку, наши искренние пожелания крепкого здоровья, творческих успехов, большого личного счастья.

Нодар Валишвили

Автандил Твалчрелидзе

ESTEEMED PROFESSOR TAMAZ S. VASHAKMADZE

Yusuf Fuat Gülver[1]

ABSTRACT. A life is not long enough to understand the "truth" wholly. The whole understanding of the truth needs either finite number of researchers having infinite lives or infinite number of researchers having finite lives. Having limited lives in this world constrains us to the second type of lives: infinite number of researchers in the way of truth. Among them some are great ones. For me the ones working timeless, the ones having great enthusiasms, the ones trying to realize their dreams, the ones who know what they don't know, the ones searching not only deeply but also widely. I am glad to collaborate with such kind of true researcher and follow his lectures in a period of about one year.

[1] *PhD Student, Mathematics Department of Iv. Javakhishvili Tbilisi State University (TSU);*
Researcher ,TSU I. Vekua Institute of Applied Mathematics;
Mechanical Engineer, MSc from TOBB University of Economics and Technology, ANKARA.

KIYMETLI PROFESÖR TAMAZ S. VASHAKMADZE

Yusuf Fuat Gülver[1]

ÖZET. Yaşam hakikati tam olarak idrak etmek için yeterli uzunlukta değildir. Hakikatin tam anlaşılması ya sonsuz ömürlü sonlu sayıda araştırmacı ya da sonsuz sayıda sonlu ömürlü araştırmacı gerektirmektedir. Bu dünyada sonlu ömür sahibi olmak bizi ikinci tipte yaşamla sınırlandırmaktadır: hakikatin peşinde sonsuz sayıda araştırmacı. Bunlar arasında bazıları uludur. Bana göre, zamanı düşünmeden çalışanlar, büyük şevk sahibi olanlar, hayallerini gerçekleştirmeye çalışanlar, neyi bilmediğini bilenler, sadece derinlemesine değil aynı zamanda genişlemesine de araştırma yapanlar. Böyle doğru bir araştırmacı ile yaklaşık bir senedir ortak araştırma yaptığım ve Onun derslerini takip ettiğim için bahtiyarım.

[1] *Doktora Öğrencisi, İv. Javakhişvili Tiflis Devlet Üniversitesi (TSU), Matematik B.;*
Araştırmacı, TSU İ. Vekua Uygulamalı Matematik Enstitüsü;
Makine Mühendisi, Mastır Mezunu, TOBB ETÜ, ANKARA.

ჩემი გულითადი მეგობარი თამაზ ვაშაყმაძე

ძნელია ილაპარაკო ან სწერო ახლობელ, საყვარელ ადამიანზე და საქებარი სადღგრძელო არ გამოგივიდეს. მე და თამაზს კი თითქმის 65 წლის მეგობრობა გვაერთიანებს! 65 წელი გასულა, მე კი მგონია, როცა ვხვდებით, კლასში გუშინდელ დაწყებულ საუბარს ვაგრძელებთ! მართლაც, რომ ეს ცხოვრება წუთისოფელი ყოფილა! ისე გაირბინა დრომ, რომ ვერც კი შევამჩნიეთ, რომ ბავშვები აღარა ვართ, მაგრამ რომ დაფიქრდები საკმაოდ ბევრი რამ გადაგვხდენია და გაგვინცდია. ძალიან ბევრი კარგი და, სამწუხაროდ, ცუდიც. ჩვენ კი ყველაფერ ამის ურთიერთმოწმეები ვართ!

თამაზი ბავშვობიდან უნიჭიერესი, ენერგიული და მიზანსწრაფი პიროვნება იყო. მახსოვს, როცა თამაზი ჩვენთან მე-5 კლასში გადმოვიდა, აკადემიური მოსწრებით უფრო სუსტი კლასიდან, უმოკლეს დროში ძლიერ მოსწავლეთა რიგებში ჩადგა. ჩვენი კლასი გარდა მაღალი აკადემიური მოსწრებისა, გამოირჩეოდა კიდევ კლასგარეშე წიგნების კითხვის სიყვარულით. თითქოს შეჯიბრი გვქონდა გამოცხადებული, ვინ უფრო მეტ კარგ წიგნს წაიკითხავდა. მაშინ კი, ომის შემდგომ წლებში, წიგნების, მითუმეტეს კარგის, შოვნა ადვილი არ იყო და საამაყო

იყო კარგი წიგნის მოტანა კლასში, უმალ მთხოვნელთა რიგი დგებოდა. თამაზს, როგორც მან ეს გვიან მითხრა, ჩამორჩენა ამ საკითხშიც უგრძვნია და დაძაბული ძალისხმევით ისე აღმოფხვრა იგი, რომ არავის არაფერი შეუმჩნევია. თამაზის იმთავითვე ინტერესების ფართო სარბიელი ჰქონდა. პიონერთა სასახლის და სკოლის ბევრ წრეში იყო გაერთიანებული, გეოგრაფიის, ფიზიკის ლიტერატურის, ჭადრაკისა და სხვ. ნიჭიერი ადამიანი ყველაფერში ნიჭიერია და თამაზი ფეხბურთსაც ძალზე კარგად თამაშობდა. დარწმუნებული ვარ დღესაც, რომ საშუალება მიეცეს, ისევ კარგად, ყოველ შემთხვევაში, ქინით ითამაშებს.

გენეტიკა, როგორც მოგეხსენებათ, ქართველების აღმოჩენილია, როცა უხსოვარ დროში ისინი მიხდვნენ, რომ „კვიცი გვარზე ხტის“ და თამაზის დიდი ოჯახი ამის ნათელი დასტურია. თამაზის დედა ქ-ნი ანეტა, ოჯახის ბურჯი, ძალზე აქტიური, ენერგეული და სიმღერის ნიჭით დაჯილდოვებული ქალბატონი გახლდათ, მამა – ბატონი სერგო, პროფესიით მათემატიკოსი, განათლების სისტემაში სხვადასხვა საპასუხებლებო თანამდებობები ეკავა და სასახელოდ, ალბათ, ესეც საკმარისი იქნებოდა, მაგრამ, ჩემი აზრით, საზოგადოების წინაშე ყველაზე დიდი მისი დამსახურება მაინც ის არის, რომ მან მოიფიქრა და პირველმა განახორციელა მოსწავლეთა მათემატიკური ოლიმპიადა, რამაც შემდგომ საკავშირო მასშტაბი მიიღო. ისიც სიმღერის მოტრფიალე იყო. ამბობენ, ნიჭი ნიჭს პოულობსო და თამაზმა ნიჭიერი ფიზიკოსი, ლამაზი ქ-ნი ნონა შეირთო ცოლად. მათ ორი მშვენიერი ქალიშვილი შეეძინათ დიანა და ეკატერინე (ეკა), და როგორც მალე გაირკვა, არაჩვეულებრივად ნიჭიერები და მიზანსწრაფები. დიანამ მათემატიკასა და ფიზიკაში ძალზე

მნიშვნელოვანი შრომები გააკეთა და ამავე დროს, რაც განსაცვიფრელია, მსოფლიოს ცნობილ საოპერო სცენებზე მღეროდა, მას ბრწყინვალე მეცოსოპრანო ჰქონდა. სამწუხაროდ, დიანაზე წარსულ დროში მიხდება საუბარი, რადგან იგი უფალმა ჩვენგან უკეთეს სამყაროში გადაიყვანა. მართალია, დიანა, დარწმუნებული ვარ, საუკეთესო სამყაროშია, მაგრამ ჩვენ, მიწიერი ხალხი, ისე ვართ მოწყობილი, რომ მისი არყოფნა ჩვენთან, დიდი ტრაგედიაა არა მარტო მისი მშობლებისათვის, არამედ ყველა ჩვენგანისათვის, ვინც დიანას კარგად ვიცნობდით, გვიყვარდა და უდიდეს პატივს ვცემდით. უმცროსი ქალიშვილი ეკატერინე მსოფლიო ბანკის მაღალი რანგის მუშაკია, რამოდენიმე წლის მანძილზე მას მთელი შუა აზიის სახელმწიფოები ებარა, ახლა კი სათავო ოფისში, ვაშინგტონში, წამყვანი ეკონომისტია.

მიუხედავათ იმისა, რომ მე თამაზის ახლო მეგობარი ვარ და ამავე დროს ფიზიკოსი (ექსპერიმენტატორი) მაინც არ შემიძლია შევაფასო პროფესიულად მისი მეცნიერული ღვაწლი, რადგან სათანადო მათემატიკური ცოდნა არ გამაჩნია. მაგრამ, ვითვალისწინებ რა მის მიერ გამოქვეყნებულ წიგნების რაოდენობას (სახელმძღვანელოების გარეშე), მის მონაწილეობას, მიწვევით, კონფერენციებსა და კონგრესებში, ასევე იმას, თუ რა თქვეს მათემატიკოსებმა მის 70 წლის იუბილეზე, შემიძლია დავასკვნა, რომ იგი ბრწყინვალე მათემატიკოსია.

თამაზის უამრავი ღირსეული თვისებებიდან, ჩვენ მის თანაკლასელებს, ყველაზე უფრო მოგვწონს ის, რომ იგი კარგი და გულისხმიერი მეგობარია და არა მარტო თანაკლასელების. მიუხედავად მისი დიდი დაკავებულობისა, სამეცნიერო და პედაგოგიური მჩქეფარე მოღვაწეობის გამო, ყოველთვის ცდილობს ჩვენთან შეხვედრას. ეს შეხვედრები

ყველა ჩვენგანისათვის ძვირფასზე ძვირფასია! რატომ? არ ვიცი. მაგრამ როცა ერთად ვართ დიდ სულიერ ერთობას ვგრძნობთ. შეიძლება იმიტომ, რომ ეს სულიერება ჩვენმა ბრწყინვალე მასწავლებლებმა ჩაგვინერგეს. ჩვენ ბედმა გაგვიღიმა და საუკეთოსთა შორის საკეთესო ადამიანები გვარგუნა მასწავლებლებად! არ შემიძლია ვუღალატო ჩვენ ტრადიციას (ორიც რომ შევხვდეთ, რაიმე სუფრასთან, მათ სადღეგძელოს ყოველთვის მადლიერებით ვამბობთ), და არ გავიხსენო ისინი: მარო აბაშიძე, ეკატერინე ბურჯანაძე, თამარ ყაზახაშვილი, კოტე თოთიბაძე, ვარო ვარდიაშვილი, ალიოშა ავალიანი, ოლია მუსერიძე, ოლია ჭეიშვილი (ჯადო), სერგო ვაშაყმაძე (თამაზის მამა), ეკატერინე კაპანაძე, თამარ იმნაძე, ჟორა მგალობლიშვილი, დავით პარკაძე, ნინო მიქელაძე, ქეთო ბრეგაძე და სკოლის დირექტორი, ცნობილი პარმენ ქაჯაია. ისინი თავისი დარგის შესანიშნავი სპეციალისტები იყვნენ და კარგადაც გვასწავლიდნენ თავიანთ საგნებს, მაგრამ ყველა ისინი, პირველ რიგში, კაცობას, ადამიანობას, ვაჟკაცობას გვინერგავდნენ! ეს არის ის სულიერება რაც მათ ჩაგვინერგეს და რაც ჩვენ გვაერთიანებს! ეს სულიერება არ ემთხვევა და შეიძლება წინააღმდეგობაშიც მოდის, დღესდღეობით დასავლეთიდან შემოსულ „ყველაფერი დაშვებულია“-ს სულიერებასთან, მაგრამ ჩვენმა მასწავლებლებმა და მშობლებმა ასე აგვღზარდეს და მით ვართ ბედნიერები!

დღეს ამ მცირედით შემოვიფარგლები, დანარჩენს თამაზის ასი წლის იუბილესათვის შემოვინახავ. რასაც, დარწმუნებული ვარ, ყველა მეგობარი ერთად მივულოცავთ თამაზს ჭარმაგობას!

ალიკა გერასიმოვი

თანაკლასელი

თამაზ ვაშაყმაძე 75

დაწყებითი კლასებიდანვე ცელქი, მოუსვენარი, საყვარელი იყავი. სულ გინდოდა ჩვენი ტოლი ყოფილიყავი, მაგრამ ძალიან პატარა იყავი, თითქმის ორი წელი იყო ჩვენს შორის განსხვავება. გინდოდა დაგვწეოდი, მაგრამ ეს ხომ შეუძლებელი იყო.

მერე გაიზარდე. მერე მოხდა სასწაული. ჩაები ყველაფერში, რის საშუალებასაც კი სკოლა გვაძლევდა: კალათბურთი, ფეხბურთი, სპორტის ყველა სახეობა. ეს არ იკმარე. თუ კი რამე დედამიწაზე გეოგრაფიული სახელი იყო ყველა ზეპირად ისწავლე. ასე და ამგვარად დაერიე დანარჩენ სკოლის საგნებს და მშობლებიც მეტად გაახარე.

შენები სახლში გრძნობდნენ, რომ შენ ძალიან პატარა შეგიყვანეს სკოლაში და ყველანაირად ცდილობდნენ, რომ ჩვენ კლასელებს ხშირად გვევლო თქვენთან, გვემეგობრა. ჩვენც რა გვქონდა საწინააღმდეგო, პირიქით, ყველას გვინდოდა შენთან დამეგობრება და კიდეც დღესაც უახლოესი მეგობრები ვართ. მაგრამ მაშინ შენს ტრადიციულ, მშობლების ოჯახში, განსაკუთრებული სული ტრიალებდა, შენი დიდი მამის და სათნო დედის გამო. ალბათ შენი დების წყალობითაც. ბევრს ჩვენგანს დები არ გვყავდა, სკოლაშიც მარტო ვაჟები ვიყავით. თანაც თქვენი სახლის მერე დაუსახლებელი სივრცე იშლებოდა და საუკეთესო სათამაშო ადგილს წარმოადგენდა. მოსაგონარი იმ პერიოდიდან ბევრი რამ დარჩა.

სკოლა, სტუდენტობა, შენი საკანდიდატო. თავმჯდომარეობდა თვით ბუმბერაზი მუსხელიშვილი. ბევრს ჩვენგანს არც ყავდა ეს კაცი ასე ახლოს ნანახი, თამაზი კი თურმე ვინ ყოფილა - ეს იყო პირველი აღმოჩენა მეგობრის ნიჭის. მერე წავიდა და წავიდა სერიები ახალი და ახალი აღმოჩენების: წიგნების დასტამბვა საზღვარგარეთ, წოდებები სახლში და უცხოეთში და რაც ყველაზე მთავარია ლექციების კითხვა იმ ქვეყნებში, რომლის გეოგრაფიული სახელები ისწავლა ჯერ კიდევ სკოლაში. აი თურმე რატომ ირჯებოდა ასე ადრეულ სკოლის ასაკში. ეს ხუმრობით და ისე კაცს პასპორტში ადგილი აღარა აქვს შტამპის ჩასარტყმელი, ისე შემოიარა მთელი მსოფლიო.

ქორწილი, მშვენიერი მეუღლე ნონა. ერთ ადამიანში მეუღლეც, დედაც, მეცნიერიც, ბებიაც.

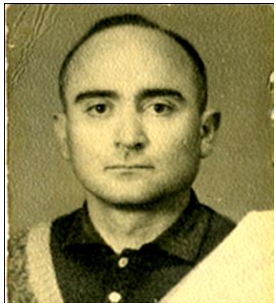
დიანამ დაგვიტოვა უდიდესი მწუხარება და ახალი სიცოცხლე ახალი სიხარულით.

დიდხანს იყავით ჯანმრთელად თამაზ და ნონა.

ოთარ მაღალაშვილი

თანაკლასელი

თამაზი



ბევრისთვის, ალბათ, კარგად არის ნაცნობი – როდესაც სკოლის დრო-ინდელ მოგონებებს შეეხები ერთმა-ნეთს შეებმება და შემდეგ საოცრად მონაცვლეობს ხოლმე, ურთიერთს დაუპირისპირდება (თუმცა რატომ დაუპირისპირდება?), ერთის მხრივ, მეტად მნიშვნელოვა-ნი რამ, და მეორეს მხრივ, ერთის შეხედვით, თითქოს უმნიშვნელო დეტალები. ამიტომ ლოგიკური და თანმი-მდევრული წყობა ხშირად არ ემორჩილება შენს სურვილს და ერთიან, ფერად სურათებს თავადვე ქმნის.

ასეა ამჯერადაც.

დავიწყოთ იქიდან (მაინც დავიწყოთ), რომ ჩვენი სკოლაში ყოფნის მესამე-მეოთხე კლასის გასაყარზე, რაც მეორე მსოფლიო ომის დასრულებას დაემთხვა, საშუალო სკოლებს დაუბრუნდათ დროებით ჰოსპიტლებისთვის დათმობილი, თავიანთი სასკოლო შენობები. ამას, ადვი-ლად გასაგებია, მოჰყვა მოსწავლეთა მნიშვნელოვანი როტაცია, უკვე საცხოვრებელი ადგილიდან გამომდინარე. ამდენად, ჩვენი შენობიდან ვაჟთა მე-6 სკოლის წასვლის შემდეგ, ჩვენი უბნის დიდმა ნაწილმა, რომელიც მანამდე იქ ირიცხებოდა, შეავსო ჩვენი სკოლა და მ.შ. ჩვენი კლასიც. შედეგი, ყველაზე უფრო რეალური – ჩვენთან ერთ მერხზე ორ-ორი მოსწავლის მაგიერ სამ-სამი აღმოჩნდა.

სამართლიანობა მოითხოვს აღვნიშნოთ, რომ თამაზ ვაშაყმაძეს მთელი ეს აურზაური ნაკლებად შეეხო, ვინა-იდან იგი, როგორც ჩვენი უბნელი, კანონიერად სწავლო-ბდა ჩვენს სკოლაში, ოღონდ პარალელურ კლასში.

ჩვენთან იგი მეხუთე კლასში გამოჩნდა. მაგრამ ამ დროისათვის, საბედნიეროდ, სკოლის ხელმძღვანელობამ, სახელგანთქმული პარმენ ქაჯაიას მოთავეობით, ძალიან ტაქტიანად და უმტკივნეულოდ მოახერხა სკოლის „დალაგება“ – როგორც რაოდენობის, ისე კონტიგენტის თვალსაზრისით. შეგვეცვალა მასწავლებლებიც, ვინაიდან დაწყებითიდან უკვე საშუალო სკოლაში გადავბრძანდით.

აქედან დაწყებული, მაინც ბოდიში უნდა მოვიხადო, რადგან ქრონოლოგია უკვე ისე აღარ მემორჩილება, როგორც აქამდე. ერთმანეთშია გადახლართული სწავლა, ჩვენი სკოლისგარეთა ურთიერთობები, სპორტული თუ ინტელექტუალური გატაცებები, ერთმანეთთან სულ უფრო მჭიდრო დაახლოება (მარტო თამაზს არ ვგულისხმობ ამჯერად) და ბევრი სხვა რამ...

თამაზისა და ჩემი დაახლოება უცბად არ მომხდარა. დასაწყისში ამას ხელი შეუწყო სპორტით ჩვენი დაინტე-რესების თანმთხვევამ. ეს ის დრო იყო, როდესაც თბილისის მოსწავლე ახალგაზრდობას, ბიჭებს და მოზა-რდებს განსაკუთრებით, ორი გამორჩეული ფეტიში ჰყავდა, ორი თბილისის „დინამო“ – ფეხბურთელები და კალათბურთელები. ყველა, თავისი ბუნებრივი ნიჭიდან გამომდინარე, ან აქეთ, ან იქეთ იხრებოდა, და ცდილობდა თავის კერპებისთვის მიებაძა.

რა თქმა უნდა, ვერც ერთი ჩვენგანი ზუსტად ვერ გაიხსენებს, როდის დაიწყო საკუთარ პატარა ეზოში ნაჭრის ბურთის გორება. მაგრამ როდესაც, ცოტად თუ ბევრად, რაღაც სპორტული ინვენტარი გაჩნდა, ჩვენმა თამაშებმა ჯერ მეზობელ ეზოებში, ხოლო შემდეგ სასკო-ლო მოედნებზე გადაინაცვლა...

დაუჯერებელია, მაგრამ პირველად თამაზი და მე დაგვაახლოვა... მაგიდის ღილებით ფეხბურთმა. ეს თამაში ერთი დრო არაჩვეულებრივად პოპულარული იყო თბილისის მოწაფეებში, და მასზე ოდნავ გვიან შემოსულ მაგიდის ჩოგბურთთან ერთად, ხშირად ერთმანეთს ენცვლებოდა.

იმართებოდა (ღილები მაქვს მხედველობაში) ეზოებისა და ზოგჯერ ქუჩების პირველობები. ჩვენი „გუნდით" მივდიოდით ხოლმე სხვაგან საერთაშორისი შეხვედრების ჩასატარებლად... მაგრამ ეს – სხვათაშორის.

ძალიან დაგვაახლოვა მე და თამაზი აგრეთვე ინტერესმა სპორტული პრესისადმი. მაშინ, ჩვენი საყვარელი „ლელოს" გარდა, ერთადერთი ინფორმატორი ამ მხრივ „სოვეტსკი სპორტი" იყო, რომლის ბედნიერი მფლობელი მე გახლდით. პწკარიდან პწკარამდე ვყლაპავდით ყველაფერს, და ეს გასაგებიც იყო, ვინაიდან მას, როგორც საკავშირო გაზეთს, ბევრად მეტი საშუალებები გააჩნდა. ძნელი წარმოსადგენია, მაგრამ ზეპირად ვიცოდით მსოფლიო რეკორდები მძლეოსნობაში, ცურვაში, ძალოსნობაში, და ამაში ერთმანეთს ვეჯიბრებოდით კიდეც... ხოლო ფეხბურთსა და კალათბურთში მსოფლიო ჩემპიონატებისა და, მით უმეტეს, ოლიმპიური თამაშების მონაწილენი ზღაპრულ დევგმირებად წარმოგვედგინა.

ჩვენი სპორტული მიღწევები მაშინ იმით გამოიხატა, რომ ჯერ გავედით „ზედა" თუ „ქვედა" ეზოებში სათამაშოდ (ეს ვერაზე ჩვეულებრივი ამბავი იყო), შემდეგ ამას მოჰყვა სასკოლო მოედნები (განსაკუთრებით ქალთა მე-5 სკოლის ეზო პეტრიაშვილზე, სადაც, მადლობა ღმერთს, თამაშს არავინ გვიშლიდა), სამედიცინო ინსტი-

ტუტის ეზო (მაშინ მელიქიშვილზე მდებარეობდა) და, ბოლოს, სტუდქალაქის სტადიონი...

რაც შეეხება კალათბურთს, ის მაინც უფრო საკუთარ ეზოებში რჩებოდა. ფარს ხშირად ცვლიდა რომელიმე კედელზე ან სულაც ხეზე დამაგრებული, საოჯახო სკამისა თუ ღვინის კასრის რგოლი.

და უნდა ხაზი გავუსვა, რომ თამაზი, მიუხედავად თავისი სულაც არაათლეტური აგებულებისა, ორგანვე ძალიან გამორჩეული იყო. ამას ვაკეთებ სიამოვნებით, რადგან საერთო ჯამში უნდა ვაღიარო, იგი მე მჯობნიდა.

იმ წლებში თამაზის სახლი და ოჯახი ჩვენთვის ერთერთი „კლუბის" როლს ასრულებდა. გარდა ზემოთ ხსენებულისა, არ შემიძლია არ მოვიგონო არაჩვეულებრივი სითბო, რომელიც აქ გვხვდებოდა, და ამაში, უპირველესად, თამაზის დედის, ქალბატონი ანეტას ხელი იგრძნობოდა. ძალიან მალე დავუმეგობრდით თამაზის დებს – ჩვენს ტოლ ნანას (ნანულის) და ორი წლით უმცროს იზას. ნანულიმ, თავის მხრივ, მალევე დაგვამეგობრა ჯგუფი თავისი უახლოესი ამხანაგი კლასელი გოგონებისა. ამდენად, თამაზისა და ნანულის დაბადების დღეები და, თუ მეხსიერება არ მღალატობს, საახალწლო სუფრაც კი, იყო ჩვენი მხიარული, სასიამოვნო, ახლაც ტკბილად მოსაგონარი შეხვედრები...

ნანულის მოსაგონარიც იყოს – ძალიან ადრე წავიდა ამ ცხოვრებიდან, ორმოცდაოთხ წელს სულ ოდნავ გადაცილებული...

მაგრამ ვუბრუნდები ჩემს მშობლიურ კლასს.

სწავლა ჩვენი მიდიოდა ჩვენი პედაგოგების მიერ გაკვალული შესანიშნავი გზით. უკვე იმდენია ნათქვამი და დაწერილი ვაჟთა მე-7 სკოლის ამ უნიკალურ

„გვარდიაზე“, რომ უხერხულადაც კი მიმაჩნია, ხელახლა დავუბრუნდე ამ თემას. ვიტყვი მხოლოდ, რომ ჩვენმა ნორჩმა ასაკმა არ მოგვცა საშუალება, მაშინ შეგვეფასებინა ბოლომდე ეს ადამიანები, რაც მხოლოდ მოწიფულ ასაკში შევძელით.

უნდა ითქვას, რომ თავიდან თამაზის ლტოლვა მათემატიკისაკენ არ იყო მაინც და მაინც შესამჩნევი. მას ძალიან იზიდავდა ფიზიკა (სხვათაშორის, როგორც უმე-ტესობას ჩვენგან), ქიმია. ძალიან ძლიერი იყო გეოგრა-ფიაში. ეს უკანასკნელი ჩემთვისაც ბავშვობიდან ინტერესს წარმოადგენდა (რა გასაკვირია, ჟიულ ვერნი, მაინრიდი და სხვ.) და მოინახა ჩვენი შეხების კიდევ ერთი წერტი-ლი... ამით იმის თქმა მინდა, რომ ინტერესი (რაღაცისა-დმი) ამ ასაკში ძალიან ხშირად საფუძველია მომდევნო მჭიდრო დაახლოებისა, რაც, თავის მხრივ, შემდეგ გადა-დის გემოვნების, მენტალიტეტის, სულიერი სიახლოვისა თუ, რაც გნებავთ სხვა ამ მხრივ, ერთობაში და სიცოცხლის ბოლომდე მიჰყვება.

მეხუთე-მეშვიდე კლასებში ჩვენ მათემატიკაში გვმო-ძღვრავდა თამარ ყაზახაშვილი – ძველი ყაიდის (საუკე-თესო გაგებით) შესანიშნავი პედაგოგი, რომელმაც არით-მეტიკიდან ალგებრასა და გეომეტრიაში გაგვიღო კარები. გაგვიღო, შეგვიყვანა ქალბატონმა თამარმა, მოგვატარა და აბსოლუტურად გაგვაშინაურა იქ. მახსოვს, ვგონებ მეშვი-დე კლასში იყო, როდესაც მათემატიკის წერილობით გამოცდაზე, მაისში, კომისიის წევრებს სულ სხაპასხუპით, ერთმანეთს რომ ვასწრებდით, ისე ჩავაბარეთ ჩვენი ნამუშევრები და კლასი საათზე ცოტა მეტ ხანში სრულიად დაიცალა.

ჰოდა, სწორედ ქალბატონმა თამარმა, ალბათ თავისი შესანიშნავი ინტუიციის წყალობით,თამაზი გამოარჩია, და როგორც მე მახსოვს, კლასგარეშე დავალებებს აძლევდა (ეტყობა, სხვებსაც, მაგრამ მე თამაზი მახსოვს. ჩემთვის, ყოველ შემთხვევაში, არ მოუცია). ეს, შეიძლება, იყო პირველი ბიძგი, რომელიც შემდეგ განვითარდა, როდესაც ჩვენი კლასი სახელგანთქმულმა დავით პარკაძემ ჩაიბარა.

თუმცა, მაინც მინდა ჩემს თავს უფლება მივცე და ოდნავ უკან მივბრუნდე. როგორ გავბედავ, ეს ორი ბრწყინვალე პიროვნება ერთმანეთს შევადარო. მერე რა, რომ ქალბატონი თამარი მხოლოდ შუა კლასებში მოღვაწეობდა? ეს მის ავტორიტეტს ვერავითარ ჩრდილს ვერ აყენებდა და არც შეეძლო მიეყენებინა. შემიძლია მეორე მაგალითიც მოვიყვანო – იმავე კლასებში ჩვენ რუსულ ენასა და ლიტერარურას გვასწავლიდა ქ-ნი ეკატერინე ბურჯანაძე, იმ დროს სასკოლო რუსული ენის ერთერთი უპირველესი ავტორიტეტი საქართველოში და შეთავსებით, სახელმძღვანელო „Русское слово“-ს უცვლელი მთავარი რედაქტორი. ისე რომ...

სამწუხაროდ, ჩვენ ბოლომდე არ დაგვცალდა ბატონი დავითის შეგირდობა – მხოლოდ ორი წელი. მეცხრე კლასის მიწურულს, გაზაფხულზე, ის, ყველასათვის სრულიად მოულოდნელად, გარდაიცვალა და სკოლის უფროსი კლასები რთულ მდგომარეობაში აღმოჩნდნენ.

გამოსავალი მოინახა – საბედნიეროდ. სკოლამ ამ ადგილზე მოიწვია იმ დროს განათლების სამინისტროს მეთოდისტი, სერგო ვაშაყმაძე (ჩვენი თამაზის მამა).

ბ-მა სერგომ, და ჩვენ მის მიმართ უდიდესი მადლიერებისა და სიყვარულის მეტი არა გვეთქმის, არაფერი დაიშურა იმ დარჩენილ ორ წელიწადში, რომ თავისი

საგანი ღირსეულ დონეზე გადმოეცა მოწაფეებისთვის. ამაზედაც, და ბევრ სხვა რამეზეც, თავის დროზე, განსაკუთრებით მისი იუბილეს დღეებში (რომელსაც, სამწუხაროდ, ვერ მოესწრო), იმდენი ითქვა და დაიწერა, რომ მე ისევ იძულებული ვარ, მორიდებით უკან დავიხიო...

ამ დროისთვის თამაზი უკვე ერთერთი მათემატიკური ავტორიტეტი იყო ჩვენს კლასში, ვინაიდან ამ წლებს მისთვის უკვალოდ არ ჩაუვლია. თუმცა არც სხვა საგნებში იჩაგრავდა თავს, რასაც მოწმობს, თუნდაც მისი, იმ დროში საკმაოდ წონადი, სკოლის დამთავრების ვერცხლის მედალი.

აქედან დაწყებული, მე, როგორც ჩემს ერთერთ უახლოეს მეგობარს, თვალს ვადევნებდი თამაზს, და უდიდეს სიამოვნებასა და კმაყოფილებას ვგრძნობდი, როდესაც ვხედავდი მის წინსვლას, შემართებას, დაუზარელ შრომისმოყვარეობას... შედეგი ცნობილია. მაგრამ ამაზე, იმედი მაქვს, თამაზი ჩემზე უკეთ თავად ისაუბრებს.

დაბოლოს, მინდა ბოდიში მოვუხადო ამ მასალის შესაძლო წამკითხველს, საკმაოდ დაულაგებელი (ანუ აბდაუბდა) მოგონებებისათვის.

ზურაბ ციციშვილი
თბილისის ვაჟთა მე-7 საშუალო სკოლის 1954 წლის
გამოშვების 11 კლასის კურსდამთავრებული

*   *   *

ალბათ აღმოჩენად არ ჩამეთვლება იმის თქმა, რომ ბავშვობის მეგობრები ჩვენთვის განსაკუთრებით გამორჩეულნი და საყვარელი არიან. ჯერ იმიტომ, რომ ერთად ხართ გაზრდილები და მერეც მათთან გაერთიანებს შენი ცხოვრების გაგების ძირითადი პრინციპები. რაც უფრო მეტი წლები გემატება, მით უფრო გრძნობ ამ ადამიანების ახლობლობას და შენთვის აუცილებლობას. შესაძლებელია მათ არ ხვდებოდე დროის ხანგრძლივ პერიოდში, მაგრამ სულიერად ისინი ყოველთვის შენს გვერდით არიან. ერთ-ერთი ასეთი პიროვნება არის ჩემი უახლოესი მეგობარი - თამაზ ვაშაყმაძე, რომელთან ერთად გამიტარებია სკოლის წლები და მასთან შეხვედრები ახლაც მაყენებს დიდ სიამოვნებას.

როდესაც ვლაპარაკობ ჩემს მეგობარზე, ბევრი კარგი თვისებებიდან, რომელიც ვლინდებოდა ჩვენი ხანგრძლივი ურთიერთობის განმავლობაში, მინდა განსაკუთრებით აღვნიშნო ზოგიერთი, რომლებიც ახასიათებს მის პიროვნებას: პირველ რიგში აღვნიშნავდი მის გულახდილობას; ჩემთვის წარმოუდგენელია თამაზისაგან ტყუილი, ცბიერება, სიტყვის გატეხვა;

განსაკუთრებული დამოკიდებულება მეგობრებისადმი. იგი ყოველთვის ჩვენს გვერდზეა ნებისმიერი სიტუაციაში. ბევრჯერ ყოფილა სხვადასხვა საქველმოქმედო ღონისძიების ინიციატორი;

დიდმა შრომისმოყვარეობამ, რომლითაც იგი გამოირჩეოდა ჯერ კიდევ სკოლაში, და მაღალმა ინტელექტმა განაპირობა მისი მეცნიერული მიღწევები რომლის შეფასებაბაც მე არ შემიძლია განსხვავებული პროფესიის გამო. და კიდევ სხვა შესანიშნავი თვისებები, რომელთა ჩამოთვლასაც აღარ გავაგრძელებ.

მიუხედავად დიდი ტრაგედიისა, რომელიც დაატყდა მას მშვენიერი ქალიშვილის გარდაცვალების გამო, საბედნი-ეროდ, მან შესძლო გადაელახა ფსიქოლოგიური ტრავმა, არ დაკარგა ინტერესი ცხოვრებისადმი და აგრძელებს მოღვა-წეობას იმავე შემართებით.

ამ პატარა ჩანაწერით მე მინდა მიულოცო ჩემს უახლოეს მეგობარს იუბილე, ვუსურვო მას ჯამრთელობა და დიდი ხნის სიცოცხლე, შემდგომი მიღწევები მის პროფესიულ საქმიანობაში და, რასაკვირველია, ოჯახური სიმშვიდე.

ოთარ ქართველიშვილი
საქართველოს ტექნიკური
უნივერსიტეტის პროფესორი

* * *

თამაზი ჩვენი ოჯახის უახლოესი მეგობარია. ეს მეგობრობა დიდი ხნის წინ დაიწყო, როდესაც ის და ჩემი მეუღლე, ზაურ სამსონია, თანაკურსელები გახდნენ. მას შემდეგ მრავალი წელი გავიდა და სიამოვნებით და სიამაყით განვაცხადებ, რომ თამაზი არაჩვეულებრივ მეგობრობას გვიწევდა ჭირშიც და ლხინშიც. მისი მეგობრის გარდაცვა-ლების შემდეგაც მას ოდნავაც არ შენელებია პასუხი-სმგებლობის გრძნობა ჩემი შვილებისა და ჩემს მიმართ. მასთან განსაკუთრებული ურთიერთობა მაქვს, რადგან იგი ყურადღებიანი და თავდადებული ახლობელია, ამასთანავე, მას მრავლმხრივ განათლებულ ადამიანად მივიჩნევ.

თამაზ, გმადლობ ყველაფრისათვის, გისურვებ ყველა-ფერს საუკეთესოს, რაც შესაძლებელია შენი გაუსაძლისი ტკივილის პირობებში.

ვიოლა რამიშვილი

ჩემი მეგობარი – თამაზ ვაშაყმაძე

თამაზი და მე თანაკურსელები ვართ. ჩვენ ერთად ვსწავლობდით თბილისის სახელმწიფო უნივერსიტეტის მექანიკა-მათემატიკის ფაკულტეტზე 1954-1959 წწ. კურსზე 120-მდე სტუდენტი ვიყავით. სამწუხაროდ, ბევრი მათგანი დღეს აღარ არის ცოცხალი. თამაზი წლოვანებით ჩვენს შორის ყველაზე პატარა იყო. მას რაღაცა ჰქონდა „ბავშვური“, რაც დღემდე მოჰყვება და, ჩემი აზრით, ეს აიხსნება მისი სიალალით.

თამაზმა სკოლა დაამთავრა წარჩინებით, რაც მისი ოჯახისა და სკოლის კარგად შეწყობილი შრომის ნაყოფი იყო. მას თვალდახუჭულს შეეძლო ჩამოეთვალა კუნძულების, ნახევარკუნძულების, ზღვების, მდინარეების, მრავალი ქვეყნის ქალაქების სახელები და ა.შ. აღარაფერს ვამბობ მის ცოდნაზე საბუნისმეტყველო საგნებში.

უნივერსტეტში სწავლის დროს თამაზი არ გამოკლებია არც ერთ საფაკულტეტო თუ საუნივერსიტეტო ღონისძიებას. სხვებთან ერთად დიდი ენთუზიაზმით თხრიდა ორმოებს თბილისის შემოგარენი მთების კალთებზე ნერგების დასარგავად. ყოველთვის მონაწილეობდა უნივერსიტეტის ყოველწლიურ სპარტაკიადაში. განსაკუთრებით დიდ ენერგიას ხარჯავდა კალათბურთის თამაშისას.

თამაზი აქტიურად მონაწილეობდა სტუდენტურ სამეცნიერო კონფერენციებში როგორც საქართველოს ფარგლებში, ისე საბჭოთა კავშირის მასშტაბით.

მე შეგნებულად არ ვეხები მის მეცნიერულ მოღვაწეობას. ამას ჩემზე კარგად სხვები გააკეთებენ.

მე მინდა თამაზს მოვეფერო, მოვესიყვარულო. ღმერთმა, რატომღაც, მას და მის ოჯახს დიდი მწუხარება არგუნა ბედად: დაკარგეს უსაყვარლესი ქალიშვილი. ძნელია ამ დროს რაიმეთი ანუგეშო ადამიანი, თუმცა, ასევე შვილმკვდარმა მეგობარმა უთხრა: „როცა ჩემს მეგობრებთან ვარ, მათსავით ვხუმრობ, ვიცინი, მღერივარ. სახლში რომ მივალ მერე და კი მწარედ ვტირივარ“. ღმერთო, აკმარე მის ოჯახს განცდილი მწუხარება და, საერთოდ, ყველა მშობელს აცილე შვილმკვდარობა.

თამაზ, მე ძალიან ვამაყობ იმით, რომ შენი მეგობარი ვარ. იცოცხლე დიდხანს შენ ოჯახთან ერთად. მწამს, მეცნიერებაში დიდი მიღწევებით შენ კიდევ ბევრჯერ გაახარებ შენს ახლობლებს (და არა მარტო მათ!).

შენ ერთ-ერთი საამაყო ქართველი ხარ!

ჩემს ამ სიტყვებს ხელს მოაწერს ყველა ჩვენი თანაკურსელი და არა მარტო ისინი.

როგორც ვატყობ სადღეგრძელო გამომივიდა. დაე, ასე იყოს! თუ ამ სადღეგრძელოთი ჩემს თამაზს ოდნავ მაინც ვასიამოვნებ, ჩავთვლი, რომ ბოლო რამდენიმე დღე ტყუილად არ მიწვალია.

ირაკლი გორჯოლაძე

სტუ-ს პროფესორი, თანაკურსელი

*   *   *

ივ. ჯავახიშვილის სახ. თბილისის სახელმწიფო უნივერსიტეტის ემერეტუს-პროფესორი, ფიზიკა-მათემატიკის მეცნიერებათა დოქტორი თამაზ ვაშაყმაძე დაიბადა 1937 წელს ქალაქ თბილისში. მისი მშობლები - ბატონი სერგო ვაშაყმაძე და ქალბატონი ანა დვალიშვილი - იყვნენ ვანის რაიონის მკვიდრნი. თამაზმა სწავლა დაიწყო ვანის საშუალო სკოლაში და განაგრძო თბილისის მე-7 საშუალო სკოლაში, რომელიც დაამთავრა მედალზე 1954 წელს.

ბატონი სერგო ესტატეს ძე ვაშაყმაძე (1901-1995 წწ) გახლდათ მათემატიკის დამსახურებული მასწავლებელი, მრავალჯერ დაჯილდოებული მედლებითა და ორდენებით. იგი იყო მოსწავლეთა შორის მათემატიკური ოლიმპიადების პირველი ორგანიზატორი (1933 წლის 3 ნოემბერი) მთელ საბჭოთა კავშირში (იხ. ქსე, ტ.7, გვ. 521).

თამაზი გაჰყვა მამის სახელოვან გზას და 1954 წელს ჩაირიცხა თსუ მექანიკა-მათემატიკის ფაკულტეტზე, რაც წარჩინებით დაამთავრა 1959 წელს. 1962 წელს თამაზმა დაამთავრა ანდრია რაზმაძის სახელობის თბილისის მათემატიკის ინსტიტუტის ასპირანტურა აკადემიკოს შალვა მიქელაძის ხელმძღვანელობით. მას მინიჭებული აქვს ფიზიკა-მათემატიკის მეცნიერება კანდიდატის (1964 წ.) და დოქტორის (1987 წ.) სამეცნიერო ხარისხები.

თამაზ ვაშაყმაძის მიდგომა მეცნიერული კვლევის ობიექტებისადმი გლობალურია, რამაც მას მოუტანა საერთაშორისო დონის მეცნიერ-მკვლევარის სტატუსი.

სხვადასხვა დროს იგი მონაწილეობდა 170-ზე მეტ საერთაშორისო და ადგილობრივ სამეცნიერო კონფერენციებში, აქტიურად იღწვის მაღალპროფესიული კადრების

მომზადების საქმეში მაგისტრანტების და დოქტორანტების ხელმძღვანელობის სახით. არის სხვა და სხვა სამეცნიერო და სადისერტაციო საბჭოს წევრი. დიდი ხანია მის შრომებს ციტირებას უკეთებენ საერთაშორისო კლასის მათემატიკოსები და მექანიკოსები.

უწყვეტ გარემოსათვის (მყარი დეფორმადი სხეული, სითხე, უწყვეტი პლაზმა) ნიუტონისა და ნოლის მექანიკის აქსიომატიკის ფარგლებში მან შექმნა ერთიანი მათემატიკური ფორმა (კანონი უწყვეტი გარემოსთვის).

გამოთვლით მათემატიკაში, გამოყენებით მათემატიკასა და უწყვეტ გარემოს მექანიკაში თამაზ ვაშაყმაძეს გამოქვეყნებული აქვს 175-მდე ნაშრომი, რომელთა შორის 5 მონოგრაფიაა.

მისი წიგნი „ანიზოტროპული დრეკადი ფირფიტების თეორია“ ინგლისურ ენაზე დაიბეჭდა 1999 წ. (მეორე გამოცემა – 2010 წ.), რომელიც წარმოადგენს ერთ-ერთ ძირითად სახელმძღვანელოს შესაბამისი პროფილით მსოფლიოს 200-ზე მეტ უნივერსიტეტსა და საინჟინრო-ტექნიკური ხასითის უმაღლეს სასწავლებელში.

თამაზ ვაშაყმაძის ღვაწლი სამეცნიერო და პედაგოგიურ საქმიანობაში აღინიშნა:

1. საქართველოს მეცნიერებათა ეროვნული აკადემიის ილია ვეკუას პრემიით (1993 წ.);
2. ვერცხლის მედლით მეცნიერებისა და ტექნოლოგიების რესპუბლიკურ გამოფენაზე (1999 წ.);
3. ღირსების ორდენით (2003 წ.);
4. ივანე ჯავახიშვილის მედლით (1997, 2009 წ.);
5. 2005 წელს არჩეულ იქნა საქართველოს საინჟინრო აკადემიის წევრად.

მრავალმხრივი მეცნიერული მუშაობა ხელს არ უშლის თამაზს სიღრმისეულად უყვარდეს თავისი დედ-მამის მშობლიური მიწა-წყალი. საზაფხულო არდადეგებზე მისი ყოველი ჩამოსვლა ვანის რაიონის სოფელ სალხინოში უკავშირდებოდა ჩვენს მრავალნაირ ბავშვურ გართობას. იგი დიდ ინტერესს იჩენდა იქაური ყოველდღიური საქმიანობისადმი.

მისაბაძი მისი ეს თვისება, ზევრისგან განსხვავებით, გრძელდება დღესაც. მაგალითად, მან დიდი ენთუზიაზმით ითანამშრომლა სამტომეულის „ვანი-ოქრომრავალი ქვეყანა“ (2010, 2011, 2012) როგორც ავტორთან, ისე რედაქტორებთან და ეს იყო მთელი შემოქმედებითი კოლექტივისთვის დიდი სტიმულის მიმცემი.

საჭიროა აღინიშნოს თამაზის ოჯახის წევრების მაღალი ინტელექტუალური დონე. ასე, მისი მეუღლე ქალბატონი ნონა ვასილიევა-ვაშაყმაძე არის თსუ-ის პროფესორი, ბიოფიზიკოსი. ქალიშვილებიდან ღირსების ორდენოსანი გახლდათ დიანა – პროფესიონალი დიდი პერსპექტივის მომღერალი და ცნობილი ფიზიკოსი, ხოლო ეკატერინე– ვაშინგტონში მსოფლიო ბანკის უმაღლესი რანგის ეკონომისტია. გარდა ამისა, დიდი მონაცემები აქვთ მის შვილიშვილებს; უფროსი ნატა – კორნელის უნივერსიტეტის მეორე კურსის სტუდენტია.

გულწრფელად ვუსურვებთ თამაზ ვაშაყმაძეს, თავის შთამომავლობასთან ერთად, კიდევ მრავალ მეცნიერულ და ადამიანურ წარმატებას.

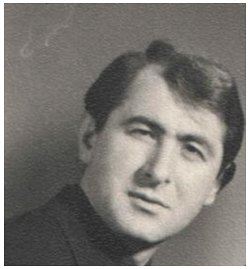
ომარ ძაგნიძე

ფიზიკა-მათემატიკის მეცნიერებათა დოქტორი, პროფესორი

ულოცავენ

მეგობრები და კოლეგები

თამაზ ვაშაყმაძის 75 წლის იუბილე



თამაზ ვაშაყმაძეს ვიცნობ 1955 წლიდან, როცა გავხდი თბილისის სახელმწიფო უნივერსიტეტის მექანიკა-მათემატიკის ფაკულტეტის I კურსის სტუდენტი, ხოლო თამაზი და ზაურ სამსონია გახლდათ ამავე ფაკულტეტის II კურსის წარჩინებული სტუდენტები. აქედან იწყება ჩვენი მრავალწლიანი მეგობრობა (ზაური, სამწუხაროდ, ადრე, 2001 წელს გარდაიცვალა). მათ, შეიძლება ითქვას, გარკვეული „შეფობა" აიღეს ჩემზე. ჩვენ ვერაზე ერთ უბანში ვცხოვრობდით, ერთად დავდიოდით სპორტზე და ვიცავდით ფაკულტეტის ღირსებას სპორტის მრავალ სახეობაში. ამ მეგობრობის ნაყოფია ის, რომ მათემატიკის ფაკულტეტი დავამთავრე წარჩინებით (I - ხარისხის დიპლომი) და შემდგომ გავაგრძელე მეცნიერული მუშაობა.

თამაზი იყო საოცარი ოჯახიდან. მამამისი, ბატონი სერგო ვაშაყმაძე გახლდათ პედაგოგი-ნოვატორი, რესპუბლიკის დამსახურებული მასწავლებელი, მათემატიკაში რესპუბლიკური ოლიმპიადების ჩატარების ინიციატორი (1933 წ.) და პირველი ხელმძღვანელი საბჭოთა კავშირის მასშტაბით. დედა - ქალბატონი ანეტა დვალიშვილი გახლდათ კლასიკური მაგალითი ქართველი დედის თავდადებისა და თავგანწირვისა ერისა და ოჯახის მიმართ. მათემატიკური ნიჭით დაჯილდოებული ის არა მარტო თავის შვილების სწავლას განკარგავდა, არამედ თითქმის მთელი ნათესაობისას, რომლებიც იზრდებოდნენ ამ ოჯახში. ვის არ უგრძვნია ამ ოჯახის სითბო და თანადგომა, მათ შორის ზაურსა და მე. ბ-ნი სერგოსა და დეიდა ანეტას ოჯახის მაღალი დონე, გარდა ამ პიროვნებათა გამორჩეულობისა, უკავშირდებოდა იმ ფესვებსაც, რომლის ნაყოფი ეს

ოჯახიც იყო. ასე, ვაშაყმაძეების მხრიდან, რომ არაფერი ვთქვა, რომ ეს გვარი ქართულ წყაროებში მოიხსენება XI საუკუნიდან, ბ-ნი სერგოს მამა – ესტატე – მრავალ ქველმოქმედებასთან ერთად, მნიშვნელოვან როლს თამაშობდა, როგორც სოფლისა და მაზრის მედიატორე, იყო ვანში რევოლუციამდე გიმნაზიის გახსნის ერთ-ერთი ორგანიზატორი. დეიდა ანეტას მამა, დიდ ექვთიმედ წოდებული, დედით გახლდათ თავადიშვილი, ხოლო მამით – აზნაური,– ფიზიკურად ძალზე მძლავრი და გონიერი – სულორის ხეობის მამასახლისი. ბ-ნ ექვთიმეს მოპოვებული ჰქონდა ქუთაისის გუბერნიაში 1876-78წწ. სილამაზის პრიზი. ნიჭიერება ზემოთ მე შემთხვევით არ მომიხმია: უფროსმა დამ ნანულიმ წარჩინებით დაამთავრა თბილისის სახელმწიფო უნივერსიტეტის ქიმიის ფაკულტეტი - იყო ცნობილი ექსპერტ-ქიმიკოსი მსუბუქი მრეწველობის სამინისტროში მაგრამ, სამწუხაროდ ადრე გარდაიცვალა. ფაქტიურად, იგი გახლდათ თამაზისა და იზას ოჯახების დედ–მამის სწორი მზრუნველი და მხარშიმდგომი. მეორე დამ, იზამ წარჩინებით დაამთავრა თბილისის სახელმწიფო უნივერსიტეტის ფიზიკის ფაკულტეტი და თავის მეუღლესთან ცნობილ ფიზიკოსთან თამაზ გრიგალაშვილთან ერთად წლების განმავლობაში მოღვაწეობდა რუსეთში ქ. პროტვინოსა და ქ. დუბნის ფიზიკის ინსტიტუტებში. მესამე დამ თამრიკომ ასევე წარჩინებით დაამთავრა თბილისის სახელმწიფო უნივერსიტეტის მექანიკა-მათემატიკის ფაკულტეტი და წლების განმავლობაში მუშაობდა თბილისის სახელმწიფო უნივერსიტეტის ილია ვეკუას სახელობის გამოყენებითი მათემატიკის ინსტიტუტში. თამრიკომ ხაზგასმულად გადამწყეტი როლი ითამაშა ბ-ნ მორის ჯიბუტის მიერ ამ კრებულში მოყვანილ წერილში აღწერილი „პაკეტის“ შექმნასა და ფუნქციონირებაში.

ამ ოჯახის ერთადერთი ვაჟიშვილი, მათემატიკის ნიჭით გამორჩეული თამაზი, მექანიკა-მათემატიკის ფაკულტეტის ბრწყინვალედ დამთავრების შემდეგ, იწყებს აღმა-სვლას მეცნიერების საფეხურზე - ჯერ კიდევ ასპირანტურაში ყოფნის წლებში მის მიერ შესრულებული ერთერთი ნაშრომი მოხვდა სახელგანთქმული მეცნიერის ბელმანის ცნობილ წიგნში, 1964 წელს ბრწყინვალედ იცავს საკანდიდატო დისერტაციას გამოთვლითი მათემატიკის მიმართულებით. 1968 წლიდან გადადის ი. ვეკუას მიერ თბილისის სახე-ლმწიფო უნივერსიტეტის ახლადგახსნილ „გამოყენებითი მათემატიკის ინსტიტუტში" უფროს მეცნიერ თანამშრო-მლად და შემდეგ კი „პროექციული მეთოდების" განყოფილების გამგედ. ამ წლებში ის დაინტერესდა ი. ვეკუას მიერ გარსთა თეორიაში მიღებული ახალი შედეგებით და ამ მიმართულებით შეასრულა ნოვატორული სახის შრომები, რომლებიც მითითებული აქვთ ცნობილ ფრანგ მეცნიერს ფ. სიარლეს თავის სამტომეულში. ასევე ს. ანტმანი, თავის ცნობილ მონოგრაფიაში, მოიხსენიებს თ. ვაშაყმაძეს, როგორს ფონ კარმანის თეორიის რაციონალუ-რი (დამხნარე ჰიპოთეზების გარეშე) მეთოდით აგების ავტორს. ამ შრომებს მან თავი მოუყარა სადოქტორო დისერტაციაში (1984), რომლის ბაზაზე მოგვიანებით გამოვიდა მისი ცნობილი მონოგრაფიები ჯერ თბილისში, შემდეგ უცხოეთში ინგლისურ ენაზე (ორჯერ).

პრობლემატიკა ეხება ცილინდრული არეებისათვის დრეკადობის თეორიის 3-განზომილებიანი ამოცანების 2-განზომილებიან ამოცანებზე დაყვანის (რედუქციის) მეთო-დებს. ჩატარებულია ამ მეთოდების მიმართ შედარებითი ანალიზი და დადგენილია შემდეგი სახის მნიშვნელოვანი შედეგი: მოცემული 3-განზომილებიანი ამოცანის ორგანზო-მილებიანი ე.წ. დაზუსტებული თეორიების შესაბამისი მოდელით შეცვლის შედეგად მიღებული გადასვლის ცდო-

მილება შესაძლო ამონახსნთა კლასისათვის არის ქვემოდან შემოსაზღვრული. სხვა სიტყვებით, ყოველი ე.წ. დაზუსტე-ბული თეორიისათვის მოიძებნება ერთი მაინც ისეთი ამოცანა, რომლისთვისაც ეს მოდელი არ გამოდგება. გარდა ამისა, შემოყვანილია ე.წ. γ - სამართი კონტინუუმის სიმძლა-ვრის პარამეტრი, რომლის შერჩევა იძლევა ცნობილ თეორიებსაც (მაგ. $\gamma = -0.5$ კირჰხოფ-ლიავის ფირფიტის ღუნვის კლასიკურ, $\gamma = 0{,}1$ - რეისნერ დაზუსტებულ, $\gamma = 0$ – ი. ვეკუას დაზუსტებული თეორებსა და ა.შ.). მომდევნო ნაწილებში შესწავლილია ი. ვეკუას მიერ აგებული იერა-რქული მოდელები, რომელთა გამოკვლევის შედეგად, პირველ ნაწილთან ერთად, შეიქმნა დრეკად ანიზოტროპულ ფირფიტათა მათემატიკური თეორია (ეს და თ. ვაშაყმაძის განსხვავებული შრომების ანალიზი გაცილებით გაშლი-ლადაა წარმოდგენილი რამოდენიმე მომდევნო წერილში).

შეუძლებელია ხაზი არ გაესვას თამაზის ოჯახის „ზე-ნიჭიერებას“: მეუღლე - ნონა ვასილიევა-ვაშაყმაძე - ბრწყინვალე ფიზიკოს-ბიოლოგია, რომელიც მეცნიერების სხვა სფეროებსაც გვარიანად ჰფლობს (მაგ., მედიცინას, თეორიულ ფიზიკას, ქიმიას...) და უფროსი ქალიშვილი, საოცარი დიანა - რომელმაც ბრწყინვალედ დაამთავრა თბილისის სახელმწიფო უნივერსიტეტის ფიზიკის ფაკუ-ლტეტი და ასპირანტურაც, არის ფიზიკაში რამოდენიმე ნოვატორული კვლევის ავტორი და ამასთან ბრწყინვალე ვოკალისტი, რომელმაც პარალელურად დაამთავრა თბილი-სის კონსერვატორიაც და მივლინებული იქნა ოზიმოში– მაღალი დონის კონსერვატორიაში, ბუსეტოში გახლდათ გამოჩენილი კარლო ბერგონცის მიწვეული სტიპენდიანტი, მაგისტრატურა გაიარა ნიუ-იორკის კონსერვატორიაში, ნამღერი აქვს სოლო-პარტიები მსოფლიოს მრავალ ცნობილ საოპერო სცენაზე (მათ შორის: მილანი, ბარსელონა,

სანტიაგო, ციურიხი, ლეიპციგი, ბერლინი, პიზა, კალიარი, ვიში, ვენა, ვექსფორდი, თბილისი, ვაშინგტონი, ნიუ-იორკი...). დიანა 1997 წ. გათხოვდა იტალიელ დირიჟორზე და კონტრაბასისტზე ავგუსტო ვერონეზეზე, ჰყავთ 6 წლის ვაჟიშვილი ლეონარდო ვერონეზე. მაგრამ, რუსთაველისა არ იყოს „ცრუ და მუხთალი სოფელი მიწყივ ავისა მქნელია“ - დიანა შარშან გამოგვეცალა ხელიდან, სრულიად ახალგაზრდა.

მეორე ქალიშვილმა ეკამაც ბრწყინვალედ დაამთავრა თბილისის სახელმწიფო უნივერსიტეტი და დღეს მსოფლიო ბანკის მაღალი რანგის სპეციალისტია. ცხოვრობს ვაშინგტონში, ჰყავს ორი შვილი: ნატა – კორნელის უნივერსიტეტის მეორე კურსის სტუდენტი, ნიკა – მესამე კლასის მოსწავლე, მეუღლე – ძალზე სასიამოვნო, კარგად აღზრდილი პიროვნება, სპეციალობით ინჟინერი ანტონ ჯორბენაძე

არ შემიძლია არ შევეხო თამაზის დის იზას ოჯახს. იზას მეუღლე, როგორც მოგეხსენებათ გახლდათ საქართველოს სახელმწიფო პრემიის ლაურეატი. ჰყავთ შესანიშნავი ვაჟიშვილები ირაკლი და თამაზი. ორივემ ბრწყინვალედ დაამთავრა მოსკოვის ლომონოსოვის სახელობის უნივერსიტეტი: ირაკლიმ ფიზიკის, ხოლო თამაზმა – ქიმიის ფაკულტეტი. აქაც მოხდა იგივე, რაც ზემოთ: ირაკლის აღმოაჩნდა შესანიშნავი ტემბრის ტენორი, რომლის დახვეწაში დიდი როლი ითამაშა ბატონმა ნოდარ ანდღულაძემ. დღეს ირაკლი ინგლისის სხვადასხვა საოპერო თეატრებში აგრძელებს მოღვაწეობას თავის ინგლისელ მეუღლესთან (ისიც ვოკალისტია) სიუზი გლენვილთან ერთად. რაც შეეხება ცუგოს (იგივე თამაზ გრიგალაშვილს), იგი ბიზნესმენია, ცხოვრობს ჟენევაში ოჯახთან ერთად. და ბოლოს, ყველაზე მთავარი - იზას უმცროსი ქალიშვილი ანნა გრიგი (გრიგალაშვილი): იგი ახალგაზრდა პოეტი-მოდერნი და მთარგმნელი, ოთხი კრებულის ავტორია.

თენგიზ მეუნარგია

ნიჭიერების მაგალითი

ივ. ჯავახიშვილის თბილისის სახელმწიფო უნივერსიტეტის პროფესორი, ფიზიკა-მათემატიკის მეცნიერებათა დოქტორი, ცნობილი მათემატიკოსი, პედაგოგი და მოღვაწე, თამაზ ვაშაყმაძე იმდენად არაორდინალური პიროვნებაა, რომ მიუხედავად ჩვენი ოჯახების ორ ათეულზე მეტი ხნის ახლო ურთიერთობისა, არც ისე ადვილი აღმოჩნდა ჩემთვის მის შესახებ სტატიის დაწერა.

ჩვენი ოჯახების დაახლოების მიზეზი თამაზის ქალიშვილის, ეკას, და ჩემი მეუღლის დიშვილის, ჩვენი შვილივით საყვარელი ანტონის (ანტოშკას) შეუღლება იყო. ამ დროს გავიგე, რომ მისი მეუღლე ყოფილა ნონა ვასილევა, ხოლო და – იზა ვაშაყმაძე (შესანიშნავი ფიზიკოსის თამაზ გრიგალაშვილის მეუღლე). ორივეს ჩვენი უნივერსიტეტის ფიზიკის ფაკულტეტიდან ვიცნობდი, ჯერ კიდევ 50-იან წლებიდან. ამის შემდეგ ამ ოჯახს დავუახლოვდით, გავიცანით თამაზის მეორე და, ნიჭიერი მათემატიკოსი და კარგი ადამიანი თამრიკო. ყველაზე მეტად იმან გაგვაოცა, რომ ოჯახის ყველა წევრი, თამაზი და ნონა, მათი შვილები და წარმოიდგინეთ, შვილიშვილებიც კი, უნიჭიერესი ხალხი აღმოჩნდნენ. ეს უნიკალური შემთხვევაა და ამის შესახებ ღირს ლაპარაკი;

თამაზ ვაშაყმაძე უდავოდ ნიჭიერი, მიზანდასახული, განათლებული, ფართო დიაპაზონის მათემატიკოსია. ამის დადასტურებაა მისი მრავალრიცხოვანი შრომები, მისი

ხელმძღვანელობით დაცული დისერტაციები და მის მიერ შექმნილი მონოგრაფიები, მათ შორის, გამოქვეყნებული უცხო ენებზე; ხოლო აღიარებაა მიღებული პრემიები და ჯილდოები, მიწვევები კონფერენციებსა და კონგრესებზე და მათემატიკური საზოგადოების გამოძახილი მის შემოქმედებაზე.

თამაზი და მისი დები შესანიშნავ ოჯახში, ბ-ნ სერგოს და ქ-ნ ანეტას ოჯახში აღიზარდნენ და მათი კარგი განათლება და პატიოსანი ცხოვრება ამან ბევრად განაპირობა.

ჩემთვის მეტად სასიამოვნო იყო იმ ფაქტის აღმოჩენა, რომ ბატონი თამაზი თბილისის ვაჟთა მე-7 სკოლელი ყოფილა, რომელიც მე დავამთავრე. ეს ცნობილი სკოლა იყო სწავლების ხარისხით, რასაც აქ მყოფი ბრწყინვალე პედაგოგიური კოლექტივი განსაზღვრავდა. ამას ყველა გრძნობდა, ვისაც იქ უსწავლია. ვფიქრობ, ამ სკოლამ გარკვეული როლი ითამაშა თამაზის მიერ მათემატიკის სპეციალობის არჩევაში.

თამაზი არა მარტო „სუფთა" მეცნიერი-მათემატიკოსია, მისი შრომების ღირებულება (გარდა მეცნიერული მნიშვნელობისა) მიღებული შედეგების გამოყენებაა ტექნიკის სხვადასხვა დარგებში (მათ შორის, ფიზიკაშიც). ამან საშუალება მოგვცა ჩვენ თამამად წარგვედგინა ის საქართველოს საინჟინრო აკადემიაში ასარჩევად.

მნიშვნელოვნად მიმაჩნია თამაზის მოღვაწეობა მეცნიერების ისტორიის საქართველოს საზოგადოების პრეზიდიუმში, ვიცე-პრეზიდენტის რაგნში.

ჭეშმარიტად ნიჭიერი მეცნიერია თ. ვაშაყმაძე, მაგრამ ასევე უდავოდ ნიჭიერი ადამიანია მისი მეუღლე ნონა, ბიოფიზიკოსი, რომელიც შესანიშნავად იყენებს თავის ნიჭს არა მარტო ცოდნის გამომჟღავნებაში, არამედ სხვადასხვა

ეფექტური ბიოპრეპარატების დამზადებაში. ამ შემთხვევაში იტყვიან „ფერი ფერსა და მადლი ღმერთსაო“. ამ ორი ნიჭიერი ადამიანის შეხვედრამ განაპირობა მთელი ოჯახის წევრების ნიჭიერება, შვილებისა და შვილიშვილებისაც კი. „კვიცი გვარზე ხტისო“, ამბობენ და მათი ორი ქალიშვილიც არაჩვეულებრივად ნიჭიერი ადამიანები გამოვიდნენ. უფროსი ქალიშვილი დიანა, შესანიშნავი ფიზიკოს-მათემატიკოსი, უნიკალური სამეცნიერო შრომების ავტორი,უნივერსიტეტში კითხულობდა ლექციებს ურთულეს საგნებში, ფლობდა არაჩვეულებრივ ხმას, მღეროდა მსოფლიოს ცნობილ ოპერებში. იგი გათხოვილი იყო იტალიაში, მისი მეუღლე ავგუსტო ვერონეზე (ცნობილი იტალიური გვარია) მილანის ოპერაში და მრავალ ცნობილ ორკესტრებში უკრავდა კონტრაბასზე. სამწუხაროდ, დიანა გარდაიცვალა, ამ ტალანტის გარდაცვალება არა მარტო მშობლების და ოჯახის დიდი ტრაგედია იყო, არამედ მთელი სანათესაოსი და სამეგობროსი. ჩვენც დიდად განვიცადეთ ამ ახალგაზრდა ქალის უდროოდ, ახალგაზრდა ასაკში წასვლა ამ ქვეყნიდან. ნათელი დაადგეს მის ხსოვნას.

დიანასა და ავგუსტის ვაჟი ჰყავთ, პატარა ლეონარდო, ის ქართულადაც მეტყველებს. ავგუსტოს სასახელოდ უნდა თქვას, რომ ზაფხულობით ბავშვი სოფელში ჩამოყავს (კასპის რაიონის, სოფ. ახალქალაქში) და ის დროს ნათესავებში ატარებს.

მეორე ქალიშვილი ეკა, ჩვენი საყვარელი ანტოშკას მეუღლე, ვაშინგტონში ცხოვრობს ოჯახით. ის მსოფლიო ბანკის ოფისში მუშაობს წარმატებით. უდავოდ დიდი ნიჭიერი ქალია. მახსოვს, როდესაც მსოფლიო ბანკის ცენტრალუ-

რი ოფისისათვის არჩევდნენ თანამშრომლებს (ასარჩევი იყო 20 თანამშრომელი), გაიმარჯვა 200-კაციან კონკურსში და მიწვეულ იქნა აშშ-ში.

ეკას და ანტოშკას ქალ-ვაჟი ჰყავთ. უფროსი – ნატალია, ამჟამად სწავლობს კორნელის უნივერსიტეტში, მან წარმატებით დაამთავრა სკოლა ლონდონში. იგი რამოდენიმე ენას ფლობს და სწავლაში წარჩინებულია. ვაჟი ნიკა, უცნაურად ნიჭიერი ბავშვია. მესამე კლასშია, ვაშინგტონში სწავლობს. მას შეუძლია გონებაში გააკეთოს გათვლები და იქვე პასუხი მოგცეთ ყოველგვარი კალკულატორის თუ ქაღალდზე გაანგარიშების გარეშე. ასე რომ ნიჭიერება გრძელდება თამაზის და ნონას შვილიშვილებშიც.

ბევრი რამ შეიძლება ითქვას და დაიწეროს თამაზ ვაშაყმაძისა და მისი ოჯახის ნიჭიერებაზე, მაგრამ ვშიშობ მიკერძოებაში არ ჩამეთვალოს, ამიტომ ახლა ჩემს თავს ნებას მივცემ გამოვთქვა სურვილები თამაზის და მისი ოჯახის მიმართ.

ჩემო თამაზ, გისურვებ ხანგრძლივ მეცნიერულ შემოქმედებას, მომავალ ახალ დიდ წარმატებებს ქვეყნის საკეთილდღეოდ. იყავ მხნედ, გადაგეტანოთ (უფრო სწორად გაგემლოთ) ის დიდი ტრამვა, რომელიც თქვენს ოჯახს დაატყდა. იხარეთ დიდხანს, თქვენი ნიჭიერი ოჯახით.

კიდევ მრავალი სახელოვანი იუბილე მოგველოცოს შენთვის, ჩვენო თამაზ.

პროფ. **რაფიელ ჩიქოვანი**

ᲔᲠᲗᲘ ᲛᲝᲒᲝᲜᲔᲑᲘᲡ ᲨᲔᲡᲐᲮᲔᲑ

თბილისის ივ. ჯავახიშვილის სახ. უნივერსიტეტის ი. ვეკუას სახელობის გამოყენებითი მათემატიკის ინსტიტუტში ჩემი მუშაობის ხანგრძლივი პერიოდი თუ მრავალწლიანი პირადი ურთიერთობა, ვფიქრობ, საკმარისი არგუმენტია იმისათვის, რომ მახსოვდეს ინსტიტუტის ცხოვრების მრავალი მნიშვნელოვანი ფაქტი თუ მოვლენა. მაგრამ ამჟამად შევეხები ერთ საყურადღებო ფურცელს, ჩაწერილს ინსტიტუტისა და არამარტო ინსტიტუტის ისტორიაში და დაკავშირებულს პროფესორ თამაზ ვაშაყმაძის სახელთან.

გავიხსენოთ, რომ გასული საუკუნის 70-იან წლებში ინფორმატიკის დარგისათვის მეტად აქტუალური იყო გამოყენებითი პროგრამების პაკეტების გამოკვლევისა და დამუშავების საკითხები. მეცნიერებისა და ტექნიკის სახელმწიფო კომიტეტის, რომელიც ქვეყანაში სამეცნიერო-ტექნიკური დარგის განვითარებასა და მართვას ემსახურებოდა, იმდროინდელმა ხელმძღვანელობამ თხოვნით მიმართა თსუ რექტორსა და გამოყენებითი მათემატიკის ინსტიტუტის დირექტორს, ჩვენს სასიქადულო მეცნიერსა და საზოგადო მოღვაწეს, აკად. ი. ვეკუას, რათა ინსტიტუტი აქტიურად ჩართულიყო აღნიშნული საკითხების გადაწყვეტის საქმეში.

ი. ვეკუას წინადადებით გამოყენებითი პროგრამების კონკრეტული პაკეტის გამოკვლევისა და დამუშავების სამუშაოების წარმართვა დაევალა პროფ. თამაზ ვაშაყმაძეს, რადგან იგი ითვლებოდა გამოთვლითი მათემატიკის წამყვან სპეციალისტად. აღნიშნული ფაქტი, ცხადია, ბ-ნი თამაზისა-

თვის მეტად საპასუხისმგებლო და ამასთანავე მისი პროფესიული დონის აღიარებაც გახლდათ. შეიქმნა მათემა-ტიკოსებისა და პროგამისტების სათანადო ჯგუფი. სახელმწიფო დაკვეთას „სივრცულ ნაგებობათა გათვლის გამოყენებით პროგრამათა პაკეტი - 0.80.14.09.20.“ საფუძვე-ლად დაედო ი. ვეკუას დრეკად პრიზმატულ და სფერულ გარსთა თეორიის შესაბამისი დიფერენციალური განტოლე-ბები და თ.ვაშაყმაძის მიერ შექმნილი შესაბამისი სასაზღვრო ამოცანების მიახლოებითი ამოხსნის ალგორითმთა კლასი, მათ შორის პაკეტის მმართველი პროგრამისათვის.

იმ პერიოდისათვის ღია გრიფით მისაწვდომ საბჭოთა ლიტერატურაში გამოყენებითი პროგრამების პაკეტების შესახებ არსებობდა მეტად მწირი ინფორმაცია. ჩვენთვის მხოლოდ ის იყო ცნობილი, რომ ქვეყანაში, გამოყენებითი მათემატიკის ინსტიტუტის გარდა, მსგავსი მიმართულების სამუშაოების შესრულება დავალებული ქონდა უკრაინის მეცნიერებათა აკადემიის გლუშკოვის სახ. კიბერნეტიკის ინსტიტუტსაც. სამუშაოთა მაღალი პრესტიჟულობისა და სერიოზულობის გამო, ჩვენი ინსტიტუტის ხელმძღვანელო-ბის გადაწყვეტილებით, კიევში მივლინებულ იქნა 10-მდე სპეციალისტი, ცხადია, პროფესორ თამაზ ვაშაყმაძის მეთაურობით. სპეციალისტთა შორის ვიყავი მეც.

კიბერნეტიკის ისტიტუტში ყოფნის პერიოდში ჩვენდა სასახელოდ ყველამ ცხადად დავინახეთ, თუ როგორ გულთბილად და ღიად ხვდებოდნენ ბ-ნ თამაზს უკრაინის საყოველთაოდ ცნობილი მეცნიერები ეს უნივერსიტეტი იქნებოდა, თუ მეცნიერებათა აკადემიის მათემატიკისა და მექანიკის ინსტიტუტები.

შეიძლება ითქვას, რომ მისთვის ღია იყო პრაქტიკულად ყველა ცნობილი მეცნიერის სამუშაო კაბინეტის კარი.

აღნიშნული სიტუაციის მიუხედევად, აღმოჩნდა, რომ არც კიბერნეტიკის ინსტიტუტს გააჩნდა პრობლემის გადაწყვეტის მზა რეცეპტი, თუმცა ჩვენთან შედარებით უფრო მეტად იყვნენ ინფორმირებულნი და კომპიუტერული ტექნიკითა და სათანადო პროგრამული უზრუნველყოფის საშუალებებით აღჭურვილნი. კარგად მახსოვს, რომ პროფ. თ. ვაშაყმაძის თაოსნობით მოხერხდა კიეველ სპეციალისტებთან ერთად პრობლემათა გარშემო საკითხების სამუშაო გარემოში განხილვა შესაბამის დისკუსიათა ფონზე. ასეთი მიდგომა, ღონისძიებათა დამთავრების შემდეგ, მოწონებული იქნა კიეველი სპეციალისტების მიერაც, რომლებმაც კმაყოფილების ნიშნად თავად ისურვეს თბილისში ჩამოსვლა პრობლემათა განხილის ამავე რეჟიმში გაგრძელება და საკითხებში შემდგომი ჩაღრმავება. ეს მართლაც ასე მოხდა, გვეწვინენ კიეველ სპეციალისტთა ჯგუფი პროფ. ი. ველბიცკის ხელმძღვანელობით, რომელთა მასპინძელი უკვე ბ-ნი თამაზი გახლდათ. შემდგომში, მათთან ერთად, სპეციალური სისტემური პროგრამული ინსტრუმენტის, ე.წ. „RTK“-ს გამოყენებით, შეიქმნა პაკეტის მმართველი ნაწილი, რომელიც უზრუნველყოფდა გამოყენებითი პროგრამების პაკეტის მართვის ფუნქციების შესრულებას. კერძოდ, კონკრეტული ამოცანის გადაწყვეტისთვის უზრუნველყოფდა საჭირო ფუქციონალური დანიშნულების პროგრამული ნაწილების ავტომატურ რეჟიმში მოძიებაშერჩევას, პარამეტრიზებას და კომპიუტერზე რეალიზებას.

პროფესორ თამაზ ვაშაყმაძის სასახელოდ უნდა ითქვას, რომ მისი ხელმძღვანელობით წარმატებით დასრულდა გამოყენებითი პროგრამების პირველი ქართული პაკეტის შექმნა, ფუნქციონირება და ექსპლოატაციაში გადაცემასთან დაკავშირებული სამუშაოები. აღნიშნული პაკეტი მიღებული

იქნა სპეციალურად ამ მიზნით შექმნილი საკავშირო კომისიის მიერ, რომლის შემადგენლობაში მეცნიერებისა და ტექნიკის სახელმწიფო კომიტეტის მაღალი თანამდებობის სპეციალისტთა გარდა, შედიოდა გამოჩენილი მეცნიერები დოროდნიცინის სახ. გამოთვლითი ცენტრიდან, ქ. დუბნის ბირთვული კვლევის გაერთიანებული ინსტიტუტის მათემატიკური და პროგრამული კვლევების ლაბორატორიიდან, კიევის კიბერნეტიკის ინსტიტუტიდან, საქართველოს სამეცნიერო ცენტრებიდან. ჩატარებული სამუშაოთა შედეგები გამოქვეყნებული იყო ზემოთ ხსენებული კომიტეტის ბიულეტენსა და ალგორითმებისა და პროგრამულ ნაწარმთა საკავშირო და რესპუბლიკურ ფონდებში, გამოიცა მონოგრაფია ორ ტომად, დაიბეჭდა რამოდენიმე სტატია, მათ შორის კიეველ ავტორებთან ერთად.

ამგვარმა თანამშრიმლობამ განაპირობა „პაკეტის“ შესრულების დონის ამაღლება ხარისხობრივადაც, როგორც ერთიანი ინსტიტუტთაშორისი სამუშაოები, რომელშიც მონაწილეობას იღებდა, გარდა ზემოთმოხსენებული ორგანიზაციებისა, ასევე კიევის ს. ტიმოშენკოს სახელობის საინჟინრო-სამშენებლო ინსტიტუტის თანამშრომლები პროფესორების ე. გოცულიაკისა და ვ. გულიაევის ხელმძღვანელობით.

ცხადია რომ პაკეტის შექმნა და საექსპლოატაციოდ გადაცემა. ვერ განხორციელდებოდა უშუალო შემსრულებლებთან ერთად საინჟინრო-ტექნიკური პერსონალის, პირველ რიგში ბატონ ნოდარ სვანიძისა და ბატონ ოთარ ჩხაიძის, თანამონაწილეობის და თავდადებული შრომის გარეშე.

მართალია, აღნიშნული სამუშაოს წარმატებით დასრულებას, სამწუხაროდ, ვერ მოესწრო მისი ინიციატორი ბატონი ილია, მაგრამ თამაზ ვაშაყმაძემ შეძლო პროგრამულ-

ორიენტირებული პაკეტის შექმნა და საექსპლოატაციოდ გადაცემა ვადებისა და გეგმით გათვალისწინებული პირობების სრული დაცვით. ამასთან, ზეგეგმით შეიქმნა ახალი პროგრამული მოდულები და „ბესმ-6“-ზეც განხორციელდა პაკეტის ფუნქციონირება. ზემოთმოყვანილი ილია ვეკუას ღვაწლის ერთ-ერთი ნათელი დადასტურებაა.

მოგონება მინდა დავასრულო ერთი ეპიზოდის გახსენებით, რომელსაც ადგილი ჰქონდა კიბერნეტიკის ინსტიტუტში ერთერთ მეცნიერთან შეხვედრის წინ. საქმე იმაში იყო, რომ ჩვენ შეგვეშალა სართულის ნომერი და აღმოვჩნდით სხვა მეცნიერის კაბინეტში. ამ უკანასკნელმა დელიკატურად გვითხრა, რომ იგი არის გვარად კრივონოსი და არა სტოგნი (დირექტორის მოადგილე სამეცნიერო მუშაობის დარგში). ჩვენი დელეგაციის, საკმაოდ კეხიანი ანუ მრუდე ცხვირის მქონე, ერთერთმა წევრმა, მომენტალურად უპასუხა: „ЭТО ВЫ ИЛИ Я КРИВОНОС!?“ ამას კრივონოსისა და ჩვენი საერთო აღტაცება მოყვა. უნდა ითქვას, რომ თავად კრივონოსი სლავური ფორმის პაჭუა ცხვირის მქონე პიროვნება გახლდათ.

მორის ჯიბუტი

ი. ვეკუას სახ. გამოყენებითი მათემატიკის ეგმ-ები ოპერაციული სისტემების განყოფილების გამგე 1969-2005 წწ.

ჩემო თამაზ!

მთელი გულით გილოცავ ღირსშესანიშნავ თარიღს!

გამორჩეული ადამიანი ხარ არა მარტო შენი ნიჭითა და საქმისადმი თავდადებით, არამედ ორიგინალური აზროვნებით, მოყვასისა და ახლობლისგანსაკუთრებული სიყვარულის უნარით, რომელიც სწორედ ამ ორიგინალურობის გამო ყველასათვის გასაგები არ არის. მიგულე იმ ადამიანთა რიცხვში, რომელთაც ეს ესმით და აფასებენ. იყავ დღეგრძელი!

ციცი გაბესკირია

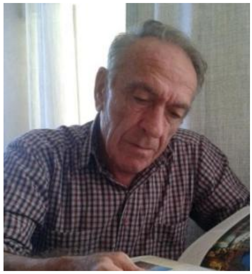
P.S. *სიბერე არ არის სასიამოვნო რამ, მაგრამ ეს ერთადერთი საშუალებაა, რომ ადამიანმა დიდხანს იცოცხლოს!*

* * *

თამაზ ვაშყმაძეს სტუდენტობიდან ვიცნობ. იგი იმთავითვე გამოირჩეოდა მოქნილი, ცოცხალი აზრით, სიახლის მუდმივი ძიებით, მოვლენის ორიგინალური ინტერპრეტაციით, დიდი შრომისუნარიანობით, რამაც საფუძველი მომცა მისთვის მეწინასწარმეტყველებინა დიდი მიღწევები მეცნიერებაში, რაც უკვე სახეზეა. მე მინდა მას ვუსურვო შემდგომი მისთვის ჩვეული დიდი მიღწევები მეცნიერებაში და ხანგრძლივად გუშაგად დგომა მისი გენიალური ქალიშვილის დიანა ხსოვნის სადარაჯოზე.

ვახტანგ მეუნარგია

მოგონებები



თამაზ ვაშაყმაძეს პირველად შევხვდი მოსკოვში 1950-იანი წლების ბოლოს, როდესაც ის ჩამოვიდა მოსკოვის უნივერსიტეტში სასწავლო პრაქტიკის გასავლელად. მე იმ დროს ვსწავლობდი მოსკოვის უნივერსიტეტში მექანიკა-მათემატიკის ფაკულტეტზე.

ჩვენი შემდგომი შეხვედრები იყო ყოველთვის ძალიან თბილი და მეგობრული. მოსკოვში ჩამოსვლისას თამაზი ხშირად ჩერდებოდა ჩემს ბინაში. გამომდინარე სპეციალობებიდ ვუზიარებდით ერთმანეთს საკუთარ შეხედულებებს ჩვენთვის საინტერესო მათემატიკის პრობლემების ირგვლივ.

ამ პერიოდში თამაზი უკვე კითხულობდა ლექციებს თბილისის უნივერსიტეტში, მე კი ვკითხულობდი ლექციებს მოსკოვის საავიაციო ინსტიტუტში. რა გასაკვირია, რომ ჩვენ ვმსჯელობდით მათემატიკის სწავლების მეთოდიკაზეც, რაც ჩემთვის იყო ძალიან სასარგებლო. ასეთი ურთიერთობები ძლიერ გვაახლოებდა. ამას ხელს უწყობდა ის, რომ თამაზი არის ძალიან თბილი, კომუნიკაბელური და ინტელექტუალური ადამიანი.

ჩემი თბილისში ჩამოსვლის შემდეგ (1989 წ.) თამაზი ყოველმხრივ მეხმარებოდა ჩემთვის ახალ გარემოში ადაპტაციაში, კერძოდ არაერთხელ დამეხმარა ჩემთვის შესაფერისი სამსახურის პოვნაში.

ჩვენი პირადი მეგობრობა გადაიზარდა ჩვენი ოჯახების მეგობრობაში. ეს გამოიხატა იმაში, რომ ჩემი ორივე ვაჟი იყო თამაზის სტუდენტები და შემდგომ ასპირანტები. ჩემი

თხოვნა თამაზისადმი იყო რაც შეიძლება მკაცრად მოეთხოვა მათგან საგნის შესწავლა, და არ მიეცა არავითარი შეღავათი მათთვის გამოცდებზე. შედეგად - ერთ-ერთი წავიდა ამერიკაში და გააგრძლა სწავლა არიზონის შტატის უნივერსიტეტში, მიიღო MA მათემატიკაში. მეორე ვაჟმა კი თამაზის ხელმძღანელობით დაიცვა დისერტაცია აქ, თბილისში. თამაზის ქალიშვილი ეკა ჩემმა მეუღლემ მიიწვია ინგლისური ენის კათედრაზე სამუშაოდ და ახლა ის ამერიკაში მოღვაწეობს.

გავიდა მრავალი წელი, მაგრამ ჩვენი ურთიერთობა რჩება ისეთივე გულწრფელი და თბილი, როგორც ახალგაზრდობაში. ჩემი ოჯახის ყველა წევრი სიყვარულით მოიხსენიებს თამაზს და მის ოჯახს. მე მეამაყება თამაზისნაირ ადამიანთან მეგობრობა და ურთიერთობა.

ზაურ ხუხუნაიშვილი

* * *

თამაზ ვაშაყმაძე ჩემს აღქმაში გამორჩეული პიროვნებაა როგორც გარე ნიშნებით ისევე მოქმედებით. როგორც მათემატიკოსი, ვფიქრობ ასევე გამორჩეული უნდა იყოს. მასთან ამ თემაზე ლაპარაკმა რამოდენიმე წლის წინ* (თუმცა მე ელექტრონიკის სპეციალისტი ვარ და მათემატიკა მაინტერესებს, როგორც ფუნდამენტური მეცნიერება ზოგადად) მაფიქრებინა, რომ თამაზ ვაშაყმაძეს მნიშვნელოვანი ამოცანების გადაჭრაში წარმატებები უნდა ჰქონდეს, რომელთა რეალიზაცია ტექნიკაში მომავლის საქმეა.

რაფიელ თხინვალელი

1953 წლის მეშვიდე ვაჟთა
სკოლის კურსდამთავრებული,
კიბერნეტიკის ინსტიტუტის უფროსი
მეცნიერ-თანამშრომელი

---

* *საუბარი, რომელიც შედგა 3 წლის წინ, შეეხებოდა უწყვეტი გარემოს მექანიკის ერთიანი მოდელის შექმნისა და თხელკედლოვანი სტრუქტურებისათვის არაწრფივი დაზუსტებული თეორიების არამარტო არაორგანული ნივთიერებისათვის გამოყენების საკითხებს (თამაზ ვაშაყმაძე)*

ПРАВОТА ВЫЗЫВАЕТ ДОВЕРИЕ

Богатая нерерывная деятельность проф. Тамаза Вашакмадзе позволяет, со всеми вехами развития науки, ретроспективно взглянуть на твоческий путь автора многих научных трудов.

Среди них сразу же следует отметить два явления в науке - выход могографии в зарубежной печати на анлийском языке, высоко оценённой мировой научной средой (1999 г. и, недавно, 2010 г. переизданной вторично!).

Сформулировав проблему единого представления непрерывной среды к явлениям в жидкой, газовой обычной и плазменной и твёрдой средах, модель позволяет как частные случаи описать известные нелинейные плазменные явления (уравнения типа Кадомцева-Петвиашвили в твердых телах), ударные волны в сечении (x, y), при фиксированном времени, в твёрдой и плазменной средах.

Профессор Тамаз Вашакмадзе тщательно обсудил со мной вопрос публикации последнего результата впервые в редактируемом мною республиканском журнале (Journal of the Georgian Geophysical Society, 2005, vol. 9A, 118-120). Задача была мастерски им разрешена и изложена буквально на 2-х страницах!

Яркая одарённая личность, Тамаз Вашакмадзе оставляет неизгладимое впечатление при каждой втрече: беспощадный, бескомпромиссный в принципиальных вопросах, полный юмора и мягкой, очаровывает аудиторию и собеседника глубиной научных познаний, широкой просвещённостью в сфере музыки, поэзии, искусства...

Эта многогранность, я бы даже сказал, многокомпонентность, натуры Тамаза Вашакмадзе выливается в присущую только ему особую мудрость. Именно этот феномен Тамаза Вашакмадзе позволил ему обнаружить ошибку фона Кармана и прглядевшему её акад. Ландау и блестяще разрешить задачу, поставленную Трусделлом. Этот результат, несомненно, войдёт в золотой фонд мировой науки.

Правота вызывает доверие. Это - главное качество в феномене Тамаза Вашакмадзе.

Анзор Гвелесиани
Гланый Научный Сотрудник Института Геофизики им М Нодия

ბატონი თამაზი 75 წლისა გახდა

ნამდვილად მომინდა მეც რამდენიმე სიტყვა დამეწერა ბ-ნი თამაზის შესახებ, მით უმეტეს, რომ სათქმელი ძალიან ბევრია. არიან ძალიან ბევრი დადებითი, დამსახურებული ადამიანები, მაგრამ რომ მოინდომო მის შესახებ რაიმე დაწერო, ძალიან გაგიჭირდება, მით უმეტეს, თუ ობიექტი ძალიან სტანდარტულია და „დავარცხნილი“. ჩვენი იუბილარის შემთხვევაში საქმე, ნამდვილად, სხვანაირადაა.

დარწმუნებული ვარ, მის მეცნიერულ წვლილზე ბევრი დაწერს ჩემზე უკეთესად, ამომწურავად და აკადემიურად. მე შევეცდები ჩემი პირადი აზრები ფრაგმენტულად გამოვთქვა მის შესახებ. თუ სტანდარტულ ჩარჩოებში ვერ ჩავჯექი, წინასწარ ყველას გიხდით დიდ ბოდიშს... ჩვენ ყველას გვაქვს

ტვინში ერთმანეთის მოდელი და მეც ჩემსას ვიტყვი – როგორც გამოვა, გამოვიდეს...

ბ-ნი თამაზის ჩამოყალიბებაში გარდა ოჯახისა განსაკუთრებული წვლილი მიუძღვის სკოლას – მართლაც რომ კარგ სკოლაში სწავლობდა – მთელ თბილისში ყველაზე გამორჩეული, ყოფილი მე-7 ვაჟთა (ახ. 53-ე). აქ ასწავლიდნენ ისეთი გამორჩეული პედაგოგები, როგორებიც იყვნენ ვარო ვარდიაშვილი, მიხეილ ზანდუკელი, ვასო აბდუშელიშვილი, ბიძინა ფერაძე, სერგი ვაშაყმაძე (ბ-ნი თამაზის მამა) და სხვ. თანაკლასელებს მის ცხოვრებაში უდიდესი ადგილი უჭირავთ – ყველა ნამდვილად გამორჩეული ადამიანია.

გასული საუკუნის 60-იან წლებში სსრკ-მა აშშ-ის ზეწოლით დახურა გასაიდუმლოებული სამეცნიერო ცენტრები და მათ ნაცვლად გახსნა ღია აკადემიური ქალაქები: დუბნა, ნოვოსიბირსკის აკადემქალაქი, პუშჩინო, სერპუხოვი და ა.შ. რა თქმა უნდა, საჭირო გახდა დიდი რაოდენობის დაბალხელფასიანი მეცნიერების მოზიდვა. მაშინ ტერმინები (რეკლამა, პიარი) ოფიციალურად არ იხმარებოდა, მაგრამ სსრკ-მ მართლაც რომ ბრწყინვალე რეკლამა გაუკეთა ამ პროცესებს – გამოშვებული იყო რიგი მხატვრული ფილმებისა: «9 дней одного года», «Улица Ньютона, дом №1» და ა.შ. ამ ფილმებს იღებდა მ. რომი, თამაშობდნენ ბატალოვი, სმოკტუნოვსკი, რეზო ესაძე... აქაა არაჩვეულებრივი დიალოგები, ჭკუა, იუმორი; მეცნიერები იყვნენ ძალიან კარგად გამოყვანილნი. ამ ფილმებს დღესაც სიამოვნებით უყურებს ხალხი. მათი გავლენით ბევრი წავიდა ფიზიკის, მათემატიკის გზით – რეკლამამ თავის მიზანს მიაღწია.

თამამად შემიძლია ვთქვა, რომ თ. ვაშაყმაძე ამ ფილმების ტიპიური პერსონაჟია თავისი ყველა ატრიბუტით.

ჩვენ, ჩვეულებრივი ხალხი, ისტორიებს, ამბებს ვყვებით 3-4 კადრის გამოტოვებით, ის კი თავის აზრებს „ამონტაჟებს''

7-8 კადრის გამოტოვებით. მას ჰგონია, რომ ყველა ისევე სხარტად და ხატოვნად აზროვნებს, როგორც თვითონ. ამიტომ დიალოგისას მისი გაგება ხშირად გაძნელებულია. მოკლედ, ძალიან საინტერესო კაცია!

მინდა მის გარეგნობასაც შევეხო: 70-80-იან წწ. რომელიღაც ჟურნალში იყო მშვენიერი ფოტო (ყოველგვარი გადაჭარბების გარეშე შეიძლება ითქვას, რომ სსრკ-ში ფიზიკოსებისა და მათემატიკოსების ლამის კულტი იყო): უზარმაზარ დაფაზე ფორმულების კორიანტელია (ტენზორები, პუასონის ფრჩხილები, რა თქმა უნდა, შიშკინის დათვივით $E=mc^2$ და ა.შ.) და ამ დაფის ფონზე დგას სათვალეებიანი კაცი – მეცნიერი, მოაზროვნე და ა.შ. ეს ფოტო ეკიდა ყველა აუდიტორიაში, სასტუმროში, სკოლაში და ა.შ. დარწმუნებული ვარ, იმ კაცის მაგივრად ბ-ნი თამაზის სურათი რომ ყოფილიყო, გაცილებით შთამბეჭდავი იქნებოდა.

არაერთი სტატია წამიკითხავს, სადაც დაახლოებით ასეთი ფრაზაა: „Дифференциальные уравнения расщеплялись методом Марчука, а система алгебраических уравнений решалась методом Вашакмадзе“. დამეთანხმებით, ძალიან სასიამოვნოა ყველა ჩვენთაგანისათვის.

ის თავისი ბუნებით აშკარა დისიდენტია: აქტიურად მონაწილეობდა ჩვენ ქვეყანაში განხორციელებულ ყველა დადებით რევოლუციურ, თუ ევოლუციურ პროცესებში (ქართული ენის დამკვიდრება, 9 აპრილი და ა.შ.). ამ ფრონტზე მას არაერთი უსიამოვნებაც შემთხვევია, მაგრამ ყოველთვის ვაჟკაცურად, ღირსეულად გამოსულა ამ რთული ისტორიებიდან... (!: ამ მრავალწერტილს ნამდვილად აქტიური ფუნქციონალური დატვირთვა აქვს).

შემიმჩნევია, რომ ქართველი მათემატიკოსების დიდი ნაწილი მუშაობს ტრადიციულ მეცნიერულ ფარვატერში

(ამას, რა თქმა უნდა, ჩვენი მდიდარი მათემატიკური სკოლაც განაპირობებს), მაგრამ ბ-ნ თამაზზე ამას ვერ ვიტყვით – ის თვითონ ქმნის ამინდს, ერთდროულად რამდენიმე სულ ახალ-ახალ დარგში მუშაობს.

ის ასევე კარგად ეგუება რთულ გარემო პირობებს, ყოფით დარტყმებს. მისი ბევრი მოწაფე, თანამშრომელი წავიდა ემიგრაციაში, მოხვდა შემცირებაში. მათ თან გაჰყვათ და განადგურდა ლაბორატორიის „სამზარეული“, მათემატიკური და პროგრამული უზრუნველყოფის მნიშვნელოვანი ნაწილი. ეს მეტად დიდ დისკომფორტს უქმნის ნებისმიერ მათემატიკოსს, განსაკუთრებით კი გამოთვლითი მათემატიკის სპეციალისტს. მაგრამ ის არ ჰყრის ფარ-ხმალს – გადადის წმინდა თეორიაში, თეორიის თეორიაში და ა.შ. ის ამ პრობლემებს უშუქობის პერიოდშიც კარგად ართმევდა თავს.

ეს ყველაფერი იმაზე მეტყველებს, რომ ის ფართო დიაპაზონის, მრავალმხრივი, თანამედროვე მეცნიერია. მაგრამ ისიც უნდა ითქვას, რომ მის ამ წარმატებებში არც თუ უკანასკნელი როლი აქვს ნათამაშები ქ-ნ ნონას, დიანას, ეკას, თამაზ გრიგალაშვილს. ამ გარემოს წყალობით ის „შინაური" კაცია ფიზიკის მრავალ დარგშიც. აღსანიშნავია ასევე ჩვენი თამრიკოს როლიც...

განსაკუთრებული ხაზი მინდა გავუსვა მის ადამიანურ თვისებებს. რა თქმა უნდა, ის სამაგალითო შვილია, მეუღლე, მამა, ძმა, პაპა. მაგრამ მეგობრების გარეშე მისი წარმოდგენა შეუძლებელია; სპორტი, ქართული სუფრა, მოლხენა, სიმღერა, მოკლედ, არც ერთი ჟანრი არაა მისთვის უცხო. ჩვენში ხომ არსებობს ცალკე, განსაკუთრებული ინსტიტუტი – გაჭირვებული კაცის დახმარება. ამ საქმეში მას ბადალი არა ჰყავს; კაცის დაკვალიანება, დაცვა, გამოქომაგება, გზაზე დაყენება, თანაგრძნობა, გვერდზე დადგომა – დეტალებს არ ვაზუსტებ...

ის კარგად იცნობს სოფელსაც, მის ყოფას.

არასოდეს მომწონდა თბილისელების დაყოფა ავლაბრელებად, პლეხანოველებად, ვაკელებად და ა.შ. ამაში ნამდვილად არის არა თუ პრიმიტიულობის, არამედ სეპარატიზმის მეტად საშიში ელემენტიც კი. მაგრამ რას იზამ, არსებობს ეს ჩვენში და ჩვენც მივიღოთ ეს ფენომენი როგორც ე.წ. очаровательный недостаток. და მოდით, ბ-ნ თამაზს მისი ნაღდი, ძველი ვერელობა ჩავუთვალოთ ამ ერთადერთ ნაკლად.

სამწუხაროდ, ბ-ნი თამაზმა არა ერთი უბედურებაც ნახა ცხოვრებაში. რა ვთქვა, ამის შესახებ არსებობს უამრავი აფორიზმი, რომელთაგანაც ყველა, გამონაკლისის გარეშე, მიდის იქით, რომ არავითარ შემთხვევაში არ უნდა მოეშვა, ყოველი დღის მოსვლა უნდა გიხაროდეს, მით უმეტეს, როცა ღმერთმა ნიჭი მოგცა, რომლის არგამოყენების უფლება ნამდვილად არა გაქვს.

და ბოლოს, ბ-ნო თამაზ, მინდა გითხრათ არა დღევანდელი, არამედ იმ ჩვენი ძველი 400-კაციანი ინსტიტუტის სახელით, (რა თქმა უნდა, თუ ამის უფლება მაქვს) რომ ძალიან გვიყვარხართ, გისურვებთ ჯანმრთელობას, წარმატებებს ყველა ფრონტზე... ეხლა გამახსენდა, არსენამ რომ მიაძახა, გახსოვთ: «Нас какой». აი, ასე უნდა შეუძახოთ ყველა სიძნელეს, წინააღმდეგობას. სხვათაშორის, მოსკოვის სცენიდან ივ მონტანიც ზუსტად ასეთი რუსულით უხდიდა მადლობას მაყურებელს: «Спасибо вас» (მე მგონი, ჩვენც ჩქარა არსენასა და ივ მონტანის რუსულით ვილაპარაკებთ).

ჰო, მგონი, ძალიან გამიგრძელდა სიტყვა; და ბოლოს, მინდა ბ-ნ თამაზს ვუთხრა რაიმე ძალიან ტევადი, მრავლისმომცველი ფრაზა – ალბათ ყველაზე შესაფერისი იქნება ერთსიტყვანი – „მრავალჟამიერ“!!!

დიდი სიყვარულით, ბ-ნო თამაზ, მუდამ თქვენი

გივი გელაძე

*   *   *

თამაზ ვაშაყმაძეს უკვე 44 წელია ვიცნობ. ჩვენ თითქმის ერთდროულად დავიწყეთ მუშაობა თბილისის სახელმწიფო უნივერსიტეტის ი. ვეკუას სახ. გამოყენებითი მათემატიკის ინსტიტუტში. იგი ჩემზე 8 წლით უფროსია. ახალგაზრდობის პერიოდში ასეთი ასაკობრივი განსხვავება უფროს-უმცროსობის შეგრძნებას და ურთიერთპატივისცემის გრძნობას იწვევს. ამიტომ, მაშინ, მისი ყოველი მოქმედება ჩემს ყურადღებას იმსახურებდა. მახსოვს, 1972 წ., გერმანიაში სამეცნიერო კონფერენციის მუშაობაში ღებულობდა მონაწილეობას და იქიდან დაბრუნებული, შთაბეჭდილებებს გვიზიარებდა ინსტიტუტის თანამშრომლებს. ჩემზე, როგორც ახალგაზრდა კაცზე, დიდი შთაბეჭდილება მოახდინა მისმა ემოციურმა თხრობამ იმის შესახებ, თუ როგორი გრძნობა დაუფლებია მას საქართველოს საზღვრების გადაკვეთისას და როგორ მონატრებია საქართველო, სულ რაღაც, ერთ კვირაში! საინსტიტუტო ცხოვრების პერიოდში, შემდგომშიც, მრავალჯერ გამოვლინდა მისი ასეთი ძალუმი პატრიოტული გრძნობა. საქართველოსთვის ისეთი ისტორიული მომენტისა და აზრთა სხვადასხვაობით გაჟღენთილ დროს, როგორიც იდგა 1983 წ. რუსეთთან საქართველოს იძულებითი მიერთების, გეორგიევსკის ტრაქტატის 200 წლისთავის დაღსანიშნავად კომუნისტების მიერ მოწყობილი დღესასწაულის პერიოდში, ბ-ნი თამაზი, მასთან მოსა-

უბრეებში, შესაშური ისტორიული ფაქტების ცოდნით სავსე სწორ არგუმენტაციას ავრცელებდა. ასევე, 1989 წლის 9 აპრილის ტრაგედიასთან დაკავშირებულ დღეებში მას ჭეშმარიტი ეროვნული პოზიცია ეკავა! მახსოვს, ერთ-ერთ პარტიულ კრებაზე (ინსტიტუტის თანამშრომლებს იძულებითი წესით გვასწრებდნენ ასეთ კრებებზე), მან გაბედა და ლენინიზმი გააკრიტიკა, რის გამოც მისთვის „სამუდამოდ დახურეს კომუნისტური პარტიის ელიტარული ედემის კარები."

რა თემასაც არ უნდა შეეხოთ, შეიძლება უსასრულოდ მოიგონოთ ბატონ თამაზის ნათელი და დაუვიწყარი გააზრებული გამონათქვამები და მტკიცებულებანი. იგი ცდილობდა სწორი და ეროვნული პოზიციები დაემკვიდრებინა თანამშრომლებში, რის გამოც მრავალ საინტერესო შეხვედრებს აწყობდა ინსტიტუტში გამოჩენილ მეცნიერებთან და საზოგადო მოღვაწეებთან. იგი გახლდათ წიგნის მოყვარულთა საზოგადოების თავჯდომარე და მაშინ გამეფებულ საბჭოთა პერიოდში ახერხებდა სწორი აზროვნებისათვის საჭირო ლიტერატურის გავრცელებას. დღემდე გამომყვა ამ სისცოცხლით სავსე, ენერგიულ, კეთილშობილ ადამიანთან და გამოჩენილ მეცნიერთან საინტერესო შეხვედრებით და საუბრებით გამოწვეული შთაბეჭდილებები.

თამაზ ვაშაყმაძის მაგალითზე ჩანს, თუ როგორი ბედნიერი ხანდაზმულობის წლების მიღწევა შეუძლია მეცნიერს, თუკი მასში არ დაჭკნება მეცნიერებისადმი ლტოლვა, თუკი შეძლებს თავისი მოწაფეების სიყვარულისა და პატივისცემის მოპოვებას, თუკი მეცნიერებაში პირველი ნაბიჯების გადაგმისთანავე, მხოლოდ ჭეშმარი-

ტების ჩირაღდანი გაუნათებს გზას, თუკი საკუთარი ინტერესების, პატივმოყვარეობის, ქედმაღლობისა და შურის მცდარი ვნებები ვერ შეაფერხებენ მის მეცნიერებისადმი ერთგულების გზიდან გადაცდენას და ამით ხალხისა და ქვეყნის სამსახურში ყოფნას.

უკანაა 75 წელი, წარმატებებისა და იმედგაცრუების წლები, საერთაშორისო კონგრესებზე მოპოვებული ტაშისა და ხადნახან, გაუგებრობის სიცივით გამოწვეული წლები, უსაყვარლესი შვილის დაკარგვით დამძიმებული ტრაგიკული წლები. ძნელია იმის ყურება, თუ როგორ ცვლის სიბერე საყვარელ ადამიანებს ჩვენს თვალწინ. საბედნიეროდ, ბატონ თამაზს ეს არ შეხებია. მისი დაბადებიდან 75-ე წლისთავს იგი ისევე ახალგაზრდული შემართებით ხვდება, ჭკვიანი, კეთილი, გულისხმიერი, უდრეკი თავის რწმენით – იაროს მხოლოდ წინ და მხოლოდ შეუცნობელი ბილიკებით.

ვუსურვებ დიდხანს სიცოცხლეს და ჯანმრთელობას, ამინ!

თამაზ კალაძე

მიზანდასახულობა და მიზანსწრაფულობა

ადამიანი მთელი ცხოვრების მანძილზე მომავალს სახავს (გეგმავს, ოცნებობს) და წარსულს იგონებს, ტკბილსაც და მწარესაც. ასაკის ზრდასთან ერთად მოგონებების წილი იზრდება და, ცხადია ამ ქვეყნიდან წასვლის წინ მისი გონება მხოლოდ ამქვეყნიურ მოგონებებშია. ხანდაზმულობის პერიოდში მომავალზე კი ფიქრობ, მაგრამ უფრო ხშირად გიპყრობს მოგონებები აწ გარდაცვლილ წინაპრებზე ნათესაურ თუ მეცნიერულ წრეებიდან და თანამედროვეებზე, კერძოდ, მათზე, რომლებთანაც გაკავშირებს ხანგრძლივი კოლეგიალური ურთიერთობა.

პირველი და უმთავრესი რაც თავში მოგივა თამაზ ვაშაყმაძის მიმართებაში მისი მიზანდასახულობა და მიზანსწრაფულობაა, რისთვისაც ის არაფერს იშურებს; მეორე ჭირის გაზიარება და თანადგომაა; მესამე კი მისი მათემატიკასთან განუყრელობაა. არცერთი მასთან შეხვედრა, თუნდაც ხანმოკლე, არ თავდება მათემატიკასთან შეხების გარეშე. შეიძლება ითქვას, რომ მათემატიკა მისი ცხოვრებაა.

შევეხები მასთან ურთიერთობის მხოლოდ ერთ ეპიზოდს მრავალთაგან. ასპირანტურაში ვსწავლობ, ჩაფიქრებული ვარ: მოსწავლეობისა და სტუდენტობის პერიოდში ყველაფერი ნათელი იყო, გიხსნიან მასალას გაკვეთილებზე თუ ლექცია-პრაქტიკულ მეცადინეობებზე, გაძლევენ საშინაო დავალებებს – ასრულებ, სახელმძღვანელოების გამოყენებით აბარებ გამოცდებს. ასპირანტურაში მიზანი სხვაა – დისერტაცია; ახალი შედეგები უნდა მიიღო, ხელმძღვანელი მკაცრი და მომთხოვნია – დიდი მეცნიერი და მეცნიერების ორგანიზატორი ბატონი ილია ვეკუა. სტუდენტობის დროს

მქონდა კვლევითი ხასიათის ნაშრომები: ერთხელ მესამე და ორჯერ პირველი პრემია მოვიპოვე საუნივერსიტეტო სტუდენტური კონფერენციის ფარგლებში, მაგრამ დისერტაციას სულ სხვა დონის შედეგები სჭირდება; რაღაც მივიღე, მაგრამ ეს ის არ არის; შევეჭიდე ღირებულს, მაგრამ არაფერი გამომდის; იქნებ უნარი არ მაქვს, სკოლის ოქროს მედალი და წარჩინებით დიპლომი ჩემი მაქსიმუმია? უხასიათოდ ვარ. ამ დროს მხვდება ბატონი თამაზი, ახალგაზრდა და წარმატებული მეცნიერი, რომელსაც გერმანელ ასევე ახალგაზრდა მეცნიერებთან დაკავშირებით ახლოს გავიცანი. მან მთხოვა ენობრივი თვალსაზრისით მათთან ურთიერთობაში დავხმარებოდი, მისივე თხოვნით გერმანელ სტუმრებს ერევანშიც კი წავყევი. მხვდება და თითქოს ჩემი საფიქრალი არ მეყოფოდა, მეკითხება, როდის იცავო. ვპასუხობ, ჯერ არ გამომდის, ერთ სიძნელეს წავაწყდი და ვერ ვლახავ-მეთქი. მეუბნება, გამოვა, არ შეიძლება არ გამოვიდეს, მაგრამ ყველგან და ყოველთვის მაგაზე კოცენტრირებულად და შეუპოვრად იფიქრე და საჭირო შედეგს აუცილებლად მიიღებო. შეიძლება კაცს გაუკვირდეს, გაეცინოს კიდეც, მაგრამ მასთან ამ ხანმოკლე საუბარმა მაქცია ისევ ისეთ თავდაჯერებულად, საკუთარ თავში დარწმუნებულად, როგორც სკოლაში და სტუდენტობისას ვიყავი. მას შემდეგ ეს დარიგება, როცა გამიჭირდება ყოველთვის მახსენდება და წინააღმდეგობებს არ ვეპუები. მაშინაც მიშველა, საკანდიდატო დისერტაციაც დავიცავი და ავადხსენებულმა ვაკმა ძალიან სწრაფად დაამტკიცა. თამაზთან ის შეხვედრა და დარიგება კი სამუდამოდ ჩაიბეჭდა ჩემ გონებაში.

გიორგი ჯაიანი

*ივ. ჯავახიშვილის სახ. თბილისის სახელმწიფო
უნივერსიტეტის სრული პროფესორი,
ი. ვეკუას სახ. გამოყენებითი მათემატიკის
ინსტიტუტის დირექტორი*

სახელოვანი მეცნიერი და მამულიშვილი

უკეთილშობილესი გრძნობებით აღსავსე სიტყვებით მსურს შევეხმიანო თქვენს უმდიდრეს და ულამაზეს წელთა სიმრავლეს, სიცოცხლის 75-ე წელი რომ მიითვალა და დაგვარწმუნა ერთ ჭეშმარიტებაში – არაფერი ისე არ ანიჭებს ადამიანის ცხოვრებას ელფერს და სახელს, დიდებას, როგორც მშობლიური ქვეყნის უანგარო და უშურველი სამსახური. სწორედ თქვენთვის ამ ნიშანდობლივ ფონზე მინდა გისურვოთ ჯანის სიმრთელე, დღეგრძელობა და უშრეტი ენერგია კვლავინდებურად ქვეყნის საკეთილდღეო სამსახურში.

ცხოვრება ყოველ ადამიანის თავის უჩინარ დროთა აღმრიცხველს არგუნებს. ეს კი ადამიანში შინაგან, განსაკუთრებულ დროს აღვიძებს. სიცოცხლის სტარტი და ფინიში ძალზე ახლოა ერთმანეთთან და თუკი შინაგან სიჩუმეს და კაცურ კაცობას ფინიშამდე მიიტან, მაშინ აღმოჩნდება, რომ ფინიში ახალი სტარტია – მარადიული სიცოცხლის, ახალი, უფრო მაღალი შემოქმედების სტარტი, რომელიც ფიზიკა-მათემატიკის მეცნიერებათა დოქტორის, პროფესორ თამაზ ვაშაყმაძის 75 წელს ითვლის; ეს იუბილე მის, მეცნიერული მოღვაწეობის რეზიუმეა დღემდე.

შესანიშნავმა პიროვნებამ, თითქმის ყველა სტუდენტისათვის საყვარელმა პედაგოგმა ეს წლები ახალგაზრდა მეცნიერთა, ასპირანტთა და დოქტორანტთა აღზრდას,

მათ ქომაგს, მეგობრობასა და კაცურ კეთილშობილებას მიუძღვნა.

ჩემი და ბ-ნი თამაზის მეგობრობა ჯერ კიდევ თბილისის სახელმწიფო უნივერსიტეტში ჩემი სტუდენტობისას დაიწყო და შემდგომში ჩემი უკვე საქართველოს ტექნიკური უნივერსიტეტში მოღვაწეობის პერიოდში განმტკიცდა და გაღრმავდა.

ბუნებას კაცისათვის დამახასიათებელი ყველა თვისებით დააჯილდოვა ბ-ნი თამაზი, თუმცა მასში მეცნიერის და პედაგოგის უშრეტი ენერგია, მეგობრობა და ვაჟკაცობა ყოველთვის ჭარბობს და თვალშისაცემია.

აკაკი ბაქრაძეს უთქვამს: „ასაკი არაა მარტო წლების სიმართლე და ტკივილი, ასრულებული და აუსრულებელი ოცნებანი, გამარჯვება და დამარცხება, სიყვარული და ოჯახი, გამოცდილება და სიმწიფე, განუმეორებელი მოვლენები და მათი მოგონებანი. ასაკი იმ ადამიანების ხსოვნაა და პატივისცემაა, რომლებთან ერთად ცხოვრების გზა გაგვივლია. ასაკი უპირატესობისა და ღირსების გრძნობაცაა. შეგნება ყოველივე ამისა მიწაზე მტკიცედ გატარებს და უფლებას არ გვაძლევს განვლილი ცხოვრება აბუჩად აიგდო ან უარყო“. თუ კაცი სერიოზულად ჩაიხედება ამ სტრიქონებში, გამოსარკვევს გამოარკვევს და დასანახავს დაინახავს. იოლად მივა იმ დასკვნამდე, რომ ამაზე ნათლად და ამაზე მარტივად ძნელია გამოითქვას, როგორც ადამიანის არსებობის საგანი, ასევე ადამიანის ღირსება.

დიდ მეცნიერს, თაობების აღმზრდელსა და პედაგოგს, შესანიშნავ მეგობარსა და პურმარილიან, მოსიყვა-

რული პიროვნებას ვულოცავ დაბადების 75-ე წლისთავს, ვუსურვებ სიმხნევეს, უშრეტ ენერგიას, დიდხანს სიცოცხლეს, პროფესიულ და პირად წარმატებებს, ლამაზ სიბერეს თავის საყვარელ ოჯახთან ერთად. მართალია მის გულში არის წერტილი, რომელიც ვერასოდეს ამოივსება. მისი დაუშრეტელი გულწრფელობა ყოველთვის სჭვალავს მეგობრობის გრძნობას და უკეთესი მერმისის სურვილებს. რამეთუ ჩირადაც არ ღირს არანაირი სიმდიდრე და მეცნიერული „ნადავლი" ამქვეყნად, მარადიული სიყმაწვილით დაბრძნენებული კაცურკაცობის გარეშე.

გელა ყიფიანი
საქართველოს ტექნიკური უნივერსიტეტის საინჟინრო მექანიკის დეპარტამენტის სრული პროფესორი, ტექნიკის მეცნიერებათა დოქტორი, საქართველოს მეცნიერებისა და ტექნიკის დარგის სახელმწიფო პრემიის ლაურეატი

პროფესორი თამაზ ვაშაყმაძე 75 წლისაა

ივანე ჯავახიშვილის სახ. თბილისის სახელმწიფო უნივერსიტეტის ემერიტუს პროფესორ, ბ-ნ თამაზ ვაშაყმაძეს შეუსრულდა დაბადებიდან 75 და სამეცნიერო-პედაგოგიური მოღვაწეობის დაწყებიდან 50 წელი. იგი არის 175-მდე სამეცნიერო შრომის, მათ შორის 7 მონოგრაფიის, ავტორი, რომელთა შორისაა 1999 წელს (მეორე გამოცემა 2010 წ.) შპრინგერ-ფერლაგისა და კლუვერის მიერ (ინგლისურ ენაზე) გამოცემული მონოგრაფია „ანიზოტროპულ დრეკად ფირფიტათა თეორია“, რომელიც ამერიკისა და ევროპის წამყვან სასწავლო და სამეცნიერო ცენტრებში (ტექსასის, მერილენდის, ჩრდილოეთ დაკოტის, რომის I უნივერსიტეტები და სხვ.) აღიარებულია შესაბამისი დარგების ერთერთ ძირითად სახელმძღვანელოდ. ბ-ნი თ. ვაშაყმაძე მრავალმხრივი ნიჭით დაჯილდოებული ადანმიანია: ის არის როგორც ფართო პროფილის მეცნიერი (მას მიღებული აქვს უმნიშვნელოვანესი შედეგები უწყვეტი გარემოს მექანიკაში, რიცხვით ანალიზში, მათემატიკურ ფიზიკაში და სხვ. მომიჯნავე მეცნიერებებში), ისე ფართო ინტერესების მქონე პიროვნება (მას უყვარს კლასიკური მუსიკა, მხატვრული და ფილოსოფიური ლიტერატურა, სპორტის სხვადასხვა სახეობები). ბ-ნი თამაზი არის უაღრესად კომუნიკაბელური ადამიანი, რომლის ხალასი იუმორი და უდიდესი ადამიანური სითბო ერთნაირად იზიდავს მასთან სამეგობროდ ნებიერი თაობის ადამიანს.

პროფ. თ. ვაშაყმაძე ნახევარ საუკუნეზე მეტია ეწევა აქტიურ და ნაყოფიერ სამეცნიერო-პედაგოგიურ მოღვაწეობას თბილისის სახელმწიფო უნივერსიტეტის ი. ვეკუას სახ. გამოყენებითი მათემატიკის ინსტიტუტსა და ყოფილ მექანიკა-მათემატიკისა და გამოყენებითი მათემატიკის ფაკულტეტებზე. 2006-2009 წწ. იგი არჩეული იყო თსუ ზუსტ და საბუნებისმეტყველო მეცნიერებათა ფაკულტეტის სრული პროფესორის აკადემიურ თანამდებობაზე. 2009 წელს თსუ აკადემიური საბჭოს დადგენილებით მას მიენიჭა ემერიტუსის წოდება. ამჟამდ, იგი არის გამოყენებითი მათემატიკის ინსტიტუტის მათემატიკური მოდელირებისა და რიცხვითი მეთოდების მიმართულების თანახელმძღვანელი. სტუდენტთა და პროფესორ-მასწავლებელთა შორის ბ-ნი თამაზ ვაშაყმაძე სარგებლობს დამსახურებული სიყვარულითა და დიდი ავტორიტეტით. იგი დღესაც ახალგაზრდული შემართებითა და უდიდესი ენთუზიაზმით აგრძელებს პედაგოგიურ და სამეცნიერო მოღვაწეობას. სულ ახლახან, თსუ გამომცემლობამ გამოუშვა თ. ვაშაყმაძის სახელმძღვანელო რიცხვით მეთოდებში, რაც უდაოდ კარგ სამსახურს გაუწევს არა მხოლოდ მათემატიკის სპეციალობის სტუდენტებსა და მაგისტრანტებს, არამედ აღნიშნული მიმართულებით დაინტერესებულ ნებისმიერ მკითხველს.

პროფ. თ. ვაშაყმაძე ინტენსიურად მონაწილეობდა და დღესაც აქტიურად მონაწილეობს საერთაშორისო სამეცნიერო ფორუმებში, ამასთანავე, როგორც წესი, მიწვეული მომხსენებლის რანგში (სულ ახლახან, ის მიწვეული იყო პეკინში თეორიულ და გამოყენებით მექანიკაში 23-ე საერთაშორისო კონგრესში მონაწილეობის მისაღებად. აღსანიშნავია, რომ ამ კონგრესზე საქართველოს მხოლოდ

პროფ. თ. ვაშაყმაძე წარმოადგენდა). იგი არის 3 საერთაშორისო საზოგადოების წევრი, საქართველოს მექანიკოსთა კავშირის ერთ-ერთი დამფუძნებელი და პირველი ვიცე-პრეზიდენტი, მეცნიერების ისტორიის საზოგადოების ვიცე-პრეზიდენტი, საქართველოს მათემატიკოსთა კავშირის წევრი, საქართველოს საინჟინრო აკადემიის ნამდვილი წევრი, 6 სამეცნიერო ჟურნალის, მათ შორის საერთაშორისო ჟურნალ „Journal Applied Functional Analysis თსუ რედკოლეგიის წევრი. 1998-2004 წლებში იყო თბილისის უნივერსიტეტის შრომების სერიით „გამოყენებითი მათემატიკა და კომპიუტერული მეცნიერებანი" მთავარი რედაქტორი. მიღებული აქვს მრავალი საერთაშორისო და რესპუბლიკური მნიშვნელობის გრანტი. 1999 წელს იგი მუშაობდა მიწვევით აშშ-ში დელავერის უნივერსიტეტში 6 თვით პროფესორ-მკვლევარად. თავისი მოღვაწეობის მანძილზე პროფ. თ. ვაშაყმაძეს მიღებული აქვს სხვადასხვა სამეცნიერო და სამთავრობო ჯილდოები და პრემიები, მ.შ. ღირსების ორდენი, საქარველოს მეცნიერებათა აკადემიის ი. ვეკუას სახ. პრემია.

გუშინდელ დღესავით მახსოვს ბ-ნ თამაზ ვაშაყმაძის 70 წლის იუბილესადმი მიძღვნილი საზეიმო სხდომა, რომელიც ჩატარდა ივ. ჯავახიშვილის სახ. თბილისის სახელმწიფო უნივერსიტეტის დიდი სამეცნიერო საბჭოს ოთახში (სადაც ყველა მსურველი ვერ დაეტია და უამრავ ადამიანს მოუწია ფეხზე დოგმა). აქ წარმოდგენილი იყო როგორც ქართული სამეცნიერო ინტელიგენციის თვალსაჩინო და ღვაწლმოსილი წარმომადგენლები, ისე ბ-ნი თამაზის ახლობლები და მეგობრები, სტუდენტები, მაგისტრები, დოქტორანტები. ეს არ ყოფილა მხოლოდ ფორმალური ღონისძიება, ყველა მონაწილე თავისი

თვალთახედვითა და დიდი გულწრფელობით წარმოადგენდა როგორც პროფ. თამაზ ვაშაყმაძის სამეცნიერო მიღწევებსა და უდიდეს წარმატებებს, ისე ბ-ნ თ. ვაშაყმაძის კეთილშობილ ადამიანურ მხარეებს. ამ ღონისძიებას არ ყოლია რეჟისორი, მაგრამ ეს იყო ერთი ალალმართალი ადამიანის მუხლჩაუხრელი შრომისა და ადამიანური სიკეთის გაცემის ამსახველი საინტერესო დოკუმენტური წარმოდგენა. საიუბილეო სხდომის ყველა მონაწილე გულწრფელად მადლიერი იყო განგების, რომ ცხოვრებისა, თუ საქმიანობის გარკვეულ ეტაპზე ურთიერთობა ჰქონდა ბ-ნ თ. ვაშაყმაძესთან. მართალია, ყველა მათგანს სურდა ორიოდე თბილი და დამსახურებული სიტყვა ეთქვა ბატონი თამაზისათვის, მაგრამ გარკვეული რეგლამენტის გამო სხდომა დასრულდა იმ იმედით, რომ დანარჩენები თავიანთ სათქმელს იტყოდნენ ბ-ნი თამაზის მომავალ იუბილეებზე.

და აი, თვალსა და ხელს შუა გაირბინა კიდევ ხუთმა წელმა და ამჟამად ყველა მისი კოლეგა და ახლობელი გულითადად ულოცავს ბ-ნ თამაზს თავის 75 წლის იუბილეს და უსურვებს მომავალ წარმატებებს. ამასთანავე, იმედს ვიტოვებთ, რომ მისი მშობლიური უნივერსიტეტი და ზოგადად ქართული სახელმწიფო, კიდევ არაერთხელ, ჯეროვან პატივს მიაგებს ბატონი თამაზის უდიდეს დამსახურებებს უნივერსიტეტისა და ქართული მეცნიერების წინაშე.

ომარ ფურთუხია

თსუ ზუსტ და საბუნებისმეტყველო მეცნიერებათა ფაკულტეტის სასწავლო პროცესის მართვის სამსახურის უფროსი სპეციალისტი, თსუ ასოცირებული პროფესორი

თამაზ ვაშაყმაძე – სიკეთისა და სიყვარულის ადამიანი

თამაზ ვაშაყმაძე უდიდესი სიყვარულისა და სიკეთის მატარებელი კაცია. პირველად, მას შევხვდი მაშინ,როდესაც ჩემი მეუღლე ირინა კულიკოვსკაია მისი სტუდენტი იყო და ბატონმა თამაზმა იგი აიყვანა სამსახურში, თბილისის ივ. ჯავახიშვილის სახ. სახელმწიფო უნივერსიტეტის ი.ვეკუას სახ. გამოყენებითი მათემატიკის ინსტიტუტში. აქ ირინას მიეცა საშუალება გაზრდილიყო კარგ მათემატიკოსად. ამჟამად, ის მოღვაწეობს ქ. მოსკოვის მოწინავე უნივერსიტეტებში. ბ-ნი თამაზის მოსწავლეები მოღვაწეობენ მსოფლიოს სხვადასხვა მოწინავე უნივერსიტეტებში. თამაზ ვაშაყმაძე ყოველთვის იყო ნიჭიერი ხალხის დამაფსებელი და მოსიყვარულე ადამიანი.

თამაზ ვაშყმაძე, დრეკადობის თეორიის გამოთვლითი მეთოდების ცნობილი სპეციალისტია. დიდია მისი კავშირები საზღვარგარეთის მოწინავე ქვეყნების სპეციალისტებთან. არის არაერთი საერთაშორისო კონფერენციის ორგანიზატორი და აქტიური მონაწილე. მას ეკუთვნის ზოგადი ვარიაციული პრინციპები, საიდანაც დრეკადობის თეორიის ყველა ცნობილი პრინციპი გამოიყვანება, როგორც კერძო შემთხვევა. იგი გახლავთ საქართველოს საინჟინრო აკადემიის აკადემიკოსი, აქტიური მეცნიერ-მკვლევარი. მისი სამეცნიერო ნაშრომები ფართოდაა ცნობილი სპეციალისტებისათვის. ბ-ნი თამაზი არის რიგი საინჟინრო ამოცანების ამოხსნის ორიგინალური მეთოდების ავტორი.

ბ-ნ თამაზთან შეხვედრა ყოველთვის სიხარულითაა სავსე. ის ყველას შეჰხარის და ეფერება როგორც საკუთარ ძმასა და შვილს. მასთან ყოველი შეხვედრა სიამის მომგვრელია. შემოქმედებითი ენერგიით გავსებთ და სიცოცხლის

ხალისს გმატებთ. ასეთი დადებითი აურის ადამიანი იშვიათია და ალბათ უფალიც მიტომ უწყობს მძიმე გამოცდებს. მაგრამ, ბ-ნი თამაზი ურყევია თავის სიყვარულში. ყოველთვის მზადაა გვერდზე დაგიდგეთ გაჭირვებაში და შეგაშველოთ ხელი.

მახსოვს, როდესაც მოსკოვის ლომონოსოვის უნივერსიტეტის დამთავრების შემდეგ დავბრუნდი თბილისში, ის ერთადერთი კაცი იყო, ვინც სამსახური შემომთავაზა ყოველგვარი პროტექციის გარეშე, მაშინ, როდესაც ეს იმ დროში (კომუნისტების ეპოქაში) თითქმის წარმოუდგენელი იყო. ის ყოველთვის ასეთი იყო და ასეთად დარჩა. ამიტომაცაა, რომ მის გულისხმიერებასა და შინაგან პატიოსნებას ყველა აფასებს.

ისე სწრაფად გავიდა წლები, რომ ვერც კი ვიჯერებ, ნუთუ ბატონი თამაზი უკვე 75 წლისაა?! ის ჩემს თვალში მარად ახალგაზრდა, ენერგიით აღსავსე და მოუსვენარი, გულისხმიერი და თბილი მეგობარია.

დაგლოცოთ უფალმა ღირსეულო და თბილო კაცო, მე არ ვიცნობ არავის, რომ თამაზ ვაშაყმაძეზე კარგის მეტი ეთქვას რამე. ასე ცხოვრების გავლა არაა ადვილი, მაგრამ ეს მხოლოდ ღირსეულთა ხვედრია და ვარ ბედნიერი იმითაც, რომ ღმერთმა მომცა საშუალება მცნობოდა ისეთი ადამიანი, როგორიც პროფესორი თამაზ ვაშაყმაძეა - სიყვარულითა და სიკეთით დატენილი და გაჯერებული კაცი.

თამაზ ობგაძე

საქართველოს ტექნიკური უნივერსიტეტის საინჟინრო კიბერნეტიკისა და ხელსაწყოთმშენებლობის დეპარტამენტის ხელმძღვანელი, სრული პროფესორი

თამაზი სიყვარულით ცხოვრობს

თამაზს გავეცანი თსუ მეორე კორპუსში. მე ფიზიკის ფაკულტე-ტზე ვსწავლობდი, თამაზი – მათემატიკის ფაკულტეტზე. თამა-ზის და, იზა, ჩემი თანაკურსელი იყო. ამიტომ თამაზი ადვილად დაგვიახლოვდა.

საერთოდ უნდა ითქვას, რომ ეს პერიოდი (60-იანი წლები), სანამ მათემატიკის ფაკულტეტი მაღლივ კორპუ-სში გადაბარგდებოდა, ოქროს ხანა იყო მათემატიკისა და ფიზიკისათვის. ჩვენ ერთმანეთს ვეცნობოდით, ვიცოდით ურთიერთგეგმები და პროგრამები, ვსაუბრობდით საგნე-ბზე, პროფესორებზე, სახელმძღვანელოებზე, უბრალოდ ვმეგობრობდით და ა.შ. სხვათა შორის, რამდენიმე წყვილიც კი შეუღლდა ამ ორი ფაკულტეტიდან. მათ შორის, თამაზიც.

თამაზი ყველაფრით ინტერესდებოდა და ჩვენც გვა-ინტერესებდა. მისგან გავიგეთ, რომ არსებობდა კოლმო-გოროვი, სობოლევი, ბურბაკები და სხვ. გვაცნობდა მათ იდეებს და ინტერესებს. ხშირად ვხვდებოდით საჭადრაკო ოთახშიც, რომელიც მე-4 კორპუსის პირველ სართულზე იყო განთავსებული. ვთამაშობდით ჭადრაკს, ვატარებდით ტურნირებს, სადაც თამაზი ძირითადად მხურვალე გულშემატკივრის როლით იფარგლებოდა ხოლმე. ერთად ვგულშემატკივრობდით იმდროინდელ კორიფეებს: მიხეილ ბოტვინიკს, ვასილი სმისლოვს, მიხეილ ტალს, ბობი ფიშერს, ნონა გაფრინდაშვილს და სხვ. განსაკუთრებით გვიტაცებდა მიხეილ ტალი და ნონა.

უნივერსიტეტის დამთავრების შემდეგ ჩვენი გზები დროებით გაიყარა. მე დუბნაში გავემგზავრე და რამდენიმე წელი იქ გავატარე. 80-იან წლებში კვლავ დავახლოვდით. ამასობაში დავიცავით დისერტაციები და დავოჯახდით კიდეც. თამაზმა შეირთო შესანიშნავი ქ-ნი ნონა ვასილიევა (ფიზიკისი-ბიოფიზიკოსი) და ქვეყანას მოუვლინეს ორი ულამაზესი და უჭკვიანესი გოგონა. ერთი მათგანი, დიანა ჩემი უფროსი ვაჟიშვილის, გოჩას კურსზე აღმოჩნდა. ჩვენი მეგობრობა შვილებმა განაგრძეს.

მომიწია ვყოფილიყავი დიანას ლექტორი, ვასწავლიდი რამდენიმე მთავარ საგანს ელემენტარულ ნაწილაკთა ფიზიკაში. დიანა მეტად გონიერი და ნიჭიერი სტუდენტი იყო, ახასიათებდა მეტად ორიგინალური და არასტანდარტული აზროვნება. უნივერსიტეტის ბრწყინვალედ დამთავრების შემდეგ დიანა ერთდროულად 2 ასპირანტურაში სწავლობდა: ჩემთან – ელემენტარულ ნაწილაკთა ფიზიკას, და ბ-ნ ნოდარ ანდღულაძესთან – ვოკალს! მაშინ გავიგე, რომ თურმე დიანა მღეროდა და ძლიერი ხმა ჰქონდა, როგორც ამბობდნენ. თუმცა მისგან ხმამაღლა ლაპარაკიც კი არ მომესმინა – თურმე ასე ყოფილა საჭირო მომღერლისათვის.

გავუსწრებ მოვლენებს და ვიტყვი, რომ ორ ფრონტზე მუშაობა დიანასთვის მეტად მძიმე და შრომატევადი აღმოჩნდა. მასში ხელოვნება უფრო სძლევდა და ამიტომაც მე ძალიან არ ვტვირთავდი. დიანა მაღალი კლასის მომღერალი დადგა. ის გათხოვდა დიდგვაროვან იტალიელ ახალგაზრდაზე და ოჯახურად მილანის მახლობლად დასახლდა. ჰქონდა მიღწევები იტალიის, ავსტრიის, გერმანიის და ა.შ. სხვადასხვა საოპერო თეატრების სცენებზე. თბილისშიც ყოფილა ხოლმე გასტროლებზე, შეუდარებლად ასრულებდა აიდას პარტიას. თამაზი და ნონა ცას ეწეოდნენ დიანას წარმატებებით (მე შეგნებულად გადმო-

ვიტანე ყურადღება დიანაზე, მაშინ როცა მისი მეორე გოგონაც უდაოდ წარმატებული ადამიანია).

მაგრამ, აკაკის უთქვამს:

„მაგრამ ხანგრძლივ ეს სოფელი
გაახარებს ვისმეს განა?
თაფლში ურევს მწარე ნაღველს!
მტრისას მისი გამოცანა!"

თურმე სოფელი მეტად ვერაგულ სიურპრიზებს უმზადებდა ამ ბედნიერ ოჯახს. დიანას უკურნებელი სენი შეეყარა და სულ ახალგაზრდა წაიყვანა ამ წუთისოფლიდან. დამწუხრდა თამაზის და ნონას ოჯახი. დარჩენილ ცხოვრებაში ნუგეშად შვილიშვილი, დიანას ვაჟიშვილი დარჩათ.

მაგრამ თამაზი რა თამაზია, თუ მედგრად არ შეერკინება წუთისოფლის უკუღმართობას. მას ხომ ჰყავს უდიდესი მეგობარი – მათემატიკა. ამიტომ მოკლედ შევჩერდები თამაზის მოღვაწეობის ამ ნიშაზეც. თამაზი ეწეოდა მნიშვნელოვან სამეცნიერო და პედაგოგიურ მოღვაწეობას. იგი ათეული წლების განმავლობაში იკვლევდა ანიზოტროპიული დრეკადი სხეულების თეორიის პრინციპულ საკითხებს. მან განაგრძო და განაზოგადა დიდი ილია ვეკუას მიერ წამოწყებული და დამუშავებული გარსთა თეორიის საკითხები. ჩამოაყალიბა ანიზოტროპიული ფენების მათემატიკური თეორია, ააგო შესაბამისი ორ ცვლადზე დამოკიდებული სასაზღვრო ამოცანების ამოხსნის ფაქტორიზებული სქემები... 90-იანი წლების შემდეგ თამაზი საკმაოდ ძლიერ ფორმაში იყო. თავის მრავალწლიან გამოკვლევებს თავი მოუყარა მონოგრაფიაში "The Theory of Anisotropic Elastic Plates", რომელიც გამოიცა კლუვერის აკადემიური გამომცემლობის მიერ 1999წ (მეორე გამოცემა შპრიგერის მიერ-2010წ).

მისმა ნაშრომებმა საკმაოდ ფართო აღიარება ჰპოვეს საზღვარგარეთ. დარჩა თითქოს სულ მცირე – აღიარება საკუთარ ქვეყანაში. ეს კი უფრო რთული აღმოჩნდა. თამაზმა ზემოაღნიშნული მონოგრაფია წარადგინა საქართველოს სახელმწიფო პრემიის მოსაპოვებლად. მონოგრაფიას წილად ხვდა კარგი შეფასება სხვადასხვა პროფესიონალთა მხრიდან. საქართველოს მეცნიერებათა აკადემიის ფიზიკისა და მათემატიკის განყოფილებამ და ივ. ჯავახიშვილის სახელობის თბილისის სახელმწიფო უნივერსიტეტის სამეცნიერო საბჭომ მათემატიკის ფაკულტეტის წარდგინებით მხარი დაუჭირა მისთვის ამ საპატიო პრემიის მინიჭებას. საკითხი თითქმის გადაწყვეტილი იყო თამაზის სასარგებლოდ. დარჩენილი იყო ერთადერთი ინსტანცია – პრემიების მიმნიჭებელი ჟიურის საერთო კრება (მოგეხსენებათ საერთო კრებაში პროფესიონალებთან ერთად მონაწილეობენ არაპროფესიონალებიც, რომელთა ხმას იგივე ძალა აქვს). ამ კრებაზე ერთერთმა ცნობილმა მათემატიკოსმა (გვარს არ დავასახელებ, რადგან საერთოდ ეს პიროვნება საზოგადოებაში მაღალი ავტორიტეტით სარგებლობს და დადებითი პიროვნების სახელი აქვს) უარყოფითი ზეგავლენა მოახდინა კომისიის წევრებზე. მან დაიწუნა ის ფაქტი, რომ საქმეში ფიგურირებდა მონოგრაფიის გამომცემლობის რედაქტორის დადებითი რეცენზია (დაწერილი მონოგრაფიის გამოქვეყნებისათვის), ხოლო პრემიის განხილვისას ეს პიროვნება უკვე გარდაცვლილი ყოფილა. ჟიურის წევრმა გაკვირვება გამოთქვა, თუ როგორ მოიპოვა თამაზმა რეცენზია გარდაცვლილი პიროვნებისგან? და არ აღნიშნა, რომ რეცენზია დაწერილი იყო ადრე, როცა თამაზს რედაქცია წიგნს უკვეთავდა და როცა რედაქტორი*, ბუნებრივია, ცოცხალი იყო. არასპეცი-

* *აქ მცირე გაუგებრობასთან გვაქვს საქმე: წიგნის მენეჯერ-რედაქტორი*

ალისტებზე განსაკუთრებული გავლენის მოსახდენად ჟიურის ამ წევრმა ისიც კი თქვა, რომ ი. ვეკუას ნაშრომებს არ სჭირდებაო განზოგადება თ. ვაშაყმაძის მიერ.

მოკლედ, შეიქმნა ისეთი სიტუაცია, რამაც გამახსენა ადრე წაკითხული სტატია ჟურნალში "Химия и жизнь". სახელდობრ, ე.წ. „ჩაის სმაზე" აკად. ვ. ამბარცუმიანს აკადემიაში ასარჩევად წარდგენილ ერთ-ერთ ასტრონომ-თან, რომელმაც ახალი ვარსკვლავი აღმოაჩინა, შეუნი-შნავს, რომ ჩემმა სიდედრმა სამი ვარსკვლავი აღმოაჩინაო. ეს იყო და ეს. ირჩევდა ფიზიკის სექციის კომისია, რომელშიც არც ერთი ასტრონომი არ შედიოდა. დანარჩე-ნებს კი უფიქრიათ – ვარსკვლავის აღმოჩენა ალბათ ადვილი საქმე ყოფილა, რადგან სიდედრსაც კი შესძლე-ბიაო და მიუციათ წინააღმდეგი. ამ ისტორიის მთელი მარილი იმაშია, რომ ვ. ამბარცუმიანმა არ თქვა, რომ მისი სიდედრი მსოფლიოში სახელმოხვეჭილი ასტრონომი ვ.ფაინი გახლდათ. ეს კი მას შემდეგ გაირკვა, როცა ბოროტი საქმე უკვე გაკეთებული იყო.

გახლდათ მიხაი ჰაზევინკელი, რომელიც, ვგონებ, ეხლაც ცოცხალია, ზემოთ ლაპარაკია პროფ. ს. მიხლინის 1990 წ. დოკუმენტურად დადასტურებულ 23 აგვისტოს დაწერილ წინასწარ ოფიციალურ რეცენზიაზე (მოყვანილი ქვემოთ, რომელიც მისი ერთ-ერთ უკანასკნელი წერილია, რადგან იგი იმავე წლის 30 აგვისტოს აღესრულა), რომელიც წიგნის ინგლისურ ვერსიასა და აკად. ა. ფომენკოს წერილთან ერთად გადაევზავნა ჰოლანდიაში რედაქციას მოსკოვში მცხოვრებ ცნობილი ინდოელი გამომცემლისა და ფიზიკოსის – სხვათა შორის, ლანდაუსა და ლიფშიცის ხუთტომეულის და სხვა მრავალი წიგნის ინგლისურ ენაზე მთარგმნელის – ბ-ნ რამ ვადხვას მიერ. ეს ფაქტი შეიძლება დაადა-სტურონ აგრეთვე აკადემიკოსებმა ნ. ვახანიამ და ჯ. ლომინაძემ, რომლებსაც მ. ჰაზევინკელმა თბილისში ერთ-ერთ შეკრებაზე აკადემიაში, ჩემი თანდასწრებით, უამბო ამის შესახებ (სხვათა შორის, ზემოთ-მოყვანილი პროცედურა წიგნის გამოსაცემად წარდგენის აუცილებელი პირობა იყო), ***თამაზ ვაშაყმაძე.***

დაახლოებით იგივე განმეორდა ამ სხდომაზე და მაშინაც, როცა თამაზი კენჭს იყრიდა აკადემიის წევრ-კორესპონდენტის წოდების მოსაპოვებლად, თუმცა აქ კონკურენცია გაცილებით მაღალი იყო.

მე არ მინდოდა შემეხსენებინა ცხოვრების ეს უსიამოვნო ეპიზოდები თამაზისათვის. მაგრამ ვიცი, რომ თამაზს ჯერ კიდევ შერჩა იმდენი შემართება, რომ შეებრძოლოს ცხოვრების მოსალოდნელ უკუღმართობებს. წლებმა ბოლომდე ვერ გატეხეს თამაზი. რაც მთავარია, თამაზი არის უაღრესად კაცთმოყვარე, კვლავდაკვლავ მუშაობს. მუშაობს იმიტომ, რომ უყვარს. უყვარს სიკეთე, ადამიანები, რომლებიც სიკეთეს თესავენ. უყვარს თავისი საქმე. უყვარს მათემატიკა (და ფიზიკაც), უყვარს თავისი ერი, ქვეყანა, უნივერსიტეტი, კოლეგები და ეს სიყვარული ორმხრივია.

რაღა დაგვრჩენია – ვუსურვოთ თამაზს ჯანმრთელობა და სიყვარულით ცხოვრება.

ანზორ ხელაშვილი

საქართველოს მეცნიერებათა ეროვნული აკადემიის წევრ-კორესპონდენტი

* * *

პროფ. თამაზ ვაშაყმაძის მოღვაწეობა ადასტურებს, რომ იგი სამართლიანადაა მათემატიკური მოდელირებისა და რიცხვითი მეთოდების მიმართულების თანახელმძღვანელი. მისი წიგნები და სტატიები ძირითადად გამოთვლითი მათემატიკისა და უწყვეტი გარემოს მექანიკის მათემატიკური პრობლემების შესწავლას ეძღვნება. ამავე მიმართულებებითაა განსაზღვრული თამაზ ვაშაყმაძის მოწაფეთა და მიმდევართა სამეცნიერო თემატიკაც.

სამწუხაროდ, მე არ მქონდა ბედნიერება ვყოფილიყავი პროფესორ თამაზ ვაშაყმაძის სტუდენტი ან ასპირანტი მაგრამ 1974 წლიდან ჩემი ი. ვეკუას გამოყენებითი მათემატიკის ინსტიტუტში მოღვაწეობამ და პროექციული მეთოდების განყოფილებასთან ახლო ურთიერთობამ დამანახვა, რომ პროფესორ თამაზ ვაშაყმაძის სამეცნიერო ხელმძღვანელობით შესრულდა მრავალი საინტერესო სამეცნიერო და გამოყენებითი ხასიათის სამუშაო. ბატონი თამაზი ამჟამადაც ემერიტუს-პროფესორის რანგში შესაშური ენერგიით ეწევა პედაგოგიურ და სამეცნიერო მუშაობას, გადასცემს თავის ცოდნას მაგისტრანტებს, დოქტორანტებსა და სხვა ახალგაზრდა მკვლევარებს. როგორც მაღალი ერუდიციისა და ინტელექტის მქონე პიროვნება, ყოველთვის ჩემი მასთან შეხვედრა და პირადი საუბარები, როგორც სამეცნიერო, ასევე საყოფაცხოვრებო საკითხებზე ღრმა კვალს ტოვებს ჩემ ცნობიერებაში. გულწრფელად ვულოცავ ბატონ თამაზ ვაშაყმაძეს დაბადებიდან 75 წელს, ვუსურვებ ჯანმრთელობას, ბედნიერებას, სიხარულს და მომავალ წარმატებებს თავის ცოლ-შვილთან და შვილიშვილებთან ერთად.

თეიმურაზ დავითაშვილი

ფიზ.-მათემატიკურ მეცნიერებათა დოქტორი, პროფესორი

წერილები

РОССИЙСКАЯ АКАДЕМИЯ НАУК
ИНСТИТУТ АВТОМАТИЗАЦИИ
ПРОЕКТИРОВАНИЯ

Академик О.М.
БЕЛОЦЕРКОВСКИЙ
создатель и директор Института
автоматизации проектирования,
в 1962-1987 ректор МФТИ

Тбилиси-8, пр. Руставели 52
Президенту Академии наук
академику А.Н. ТАВХЕЛИДЗЕ

Глубокоуважаемый Альберт Никифорович,

Институт автоматизации проектирования и Отделение информатики, вычислительной техники и автоматизации Российской Академии наук поддерживают кандидатуру одного из крупнейших ученых в области вычислительной математики, механики твердого тела и математического моделирования профессора ВАШАКМАДЗЕ Тамаза Сергеевича по выбору в члены-корреспонденты Академии наук Грузии, достойно поддерживающего традиции знаменитой грузинской математической школы Мусхелишвили-Векуа.

С профессором Вашакмадзе мы тесно сотрудничаем более 20 лет, когда он по рекомендации акад. И.Н. Векуа был назначен заместителем председателя Организационного Комитета VI Международного конгресса: «Численные методы механики сплошной среды», а в 1981 г. – докторантом МФТИ.

Глубока и многогранна научная и общественная деятельность профессора Т.С. Вашакмадзе.

В области вычислительной математики полученные им результаты, по мнению экспертов, в том числе и Беллмана, обобщают и уточняют ряд соответствующих классических результатов Коллатца, Микеладзе, Михлина, Уолша, Хенричи, Марчука, Шредера, Дугласа, Речфорда и др. по исследованию и приближенному решению и численной реализации краевых задач, характеризующихся эффектом пограничного слоя.

В области механики деформируемого твердого тела профессором Т.С. Вашакмадзе создана математически строгая теория анизотропных неоднородных динамических термо-вязко-пъезо упругих тонкостенных мультиструктур переменной толщины. В упругом случае она дает возможность обосновывать и единым приемом построить широко известные в литературе уточненные теории (в том числе Кирхгофа-Лява, фон Кармана, Рейсснера-Миндлина, Сьярле-Гольденвейзера, Вашицу-Хеллингера, Флюгге, Лукасевича, Гиркмана-Бира и др.). В идейном плане разработанный метод равносилен прорыву, сделанному Эрнстом Хланди в доказательстве несостоятельности концепций Эйлера-Бернулли, и в необходимости построения двумерных моделей и реализованных С. Жермен, Лагранжем и Навье. В этой связи возникает необходимость исследования (а также построения новых) двумерных моделей упругих пластин, содержащих регулярный процесс. Для таких моделей автором исследованы вопросы однозначной разрешимости, оценки погрешности, алгоритмы нахождения приближенного решения, его сходимости к точному. Соответствующий материал ряда с существенными обобщениями, разработанными и численно реализованными им же алгоритмами расчета класса задач теории упругости изложены в монографии «The Theory of Anisotropic Elastic Plates» и она опубликована «Kluwer Academ. Publ.» в 1999 году, что само по себе считаю неординарным явлением и значительной победой вышеупомянутой школы. Заметим также, что созданное и развитое автором по моделированию, анализу и проектированию составных макроструктур качественно превосходит достижения ученых ведущих стран в том числе общепризнанной французской школы Лионса-Сьярле. Далее, благодаря наличию третьей главы этой монографии учтены пожелания академика Крылова, высказанные им в конце предисловия первого издания книги академика Мусхелишвили «Некоторые основные задачи математической теории упругости».

В области математического моделирования созданы и обоснованы новые пространственные модели в случае анизотропных неоднородных пороупругих сред, откуда, в частности, следует и нелинейная система дифференциальных уравнений теории упругости и созданная М. Био (M. Biot) нелинейные модели для пороупругих изотропных сред. Следует отметить, что метод Био непригоден даже для построения модели в случае слабо анизотропных анизотропных пороупругих сред. При отсутствии же пористости, уравнения Био равносильны линейной теории упругости в случае изотропных тел.

К этой же области относится достижение профессора Т.С. Вашакмадзе при изучении известной проблемы

Труселла о физическом смысле системы фон Кармана, играющей существенную роль как в теории упругих пластин с конечными прогибами, так и в нелинейном анализе. Профессор Т.С. Вашакмадзе решил эту проблему: он построил класс нелинейных динамических моделей (мощности континуум) в случае анизотропных порупругих пластин (переменой толщины), имеющий четкий физический смысл – класс формируется непосредственно из исходной трехмерной модели путем простых выкладок, входящие же неизвестные величины суть усредненные вдоль толщины компоненты вектора смещения, нелинейные аналоги усилий, перерезывающих сил, изгибающих и крутящих моментов. Из этого класса для задач статики в случае изотропных пластин постоянной толщины выбором параметра следует система фон Кармана, являющаяся одной из возможных в классе допустимых моделей.

Важность разработки метода построения нестационарных (двумерных по пространственной координате) моделей введенного в практику профессором Т.С. Вашакмадзе очевидна, так как вывод соответствующих уравнений посредством известных методов теоретической физики (ср. Ландау, Липшиц «Теория упругости), или инженерными методами (ср. Сочинения фон Кармана или Тимощенко, Войновски-Кригер «Пластинки, оболочки»), на наш взгляд, не представляется возможным в силу не очевидности и неоднозначности определения ряда необходимых недостающих инерционных сил. Приведенный пример еще одно доказательство глубочайшего взаимодействия математики и механики.

Отметим также некоторые аспекты общественной деятельности профессора Т.С. Вашакмадзе. В течении последних 15 лет он принимал активное участие в международных конференциях, посвященных Михлину, Мусхелишвили, Векуа, Воровичу, Никольскому, Амбарцумяну, Фоменко, которые высоко ценили и ценят научное наследство профессора Т.С. Вашакмадзе. Считаю, что полезными были и наши встречи в Ташкенте и Москве на русско-японских международных симпозиумах по вычислительной механике жидкости, где заказные доклады профессора Т.С. Вашакмадзе были выслушаны с большим интересом.

Нам кажется очень ценными его долгосрочные командировки в научные центры США и тесные научные контакты с такими учеными как Гильберт, Антман, Бабушка, Ченг и др.

Вместо вывода мне хотелось бы понять и объяснить себе феномен профессора Т.С. Вашакмадзе. И здесь на ум приходят слова Давида Гильберта: «Фактически для успешного изучения основ науки необходимо глубокое понимание ее специальных разделов. Заложить надежный фундамент здания способен лишь тот архитектор, которому во всем объеме и во всех подробностях известно его предназначение». По-видимому эти слова наиболее полно раскрывают глубину, широту размаха и необычайность творческого феномена профессора Вашакмадзе Тамаза Сергеевича.

Академик
Олег Белоцерковский

აკადემიკოს იოსიფ ვოროვიჩის მხარდაჭერა

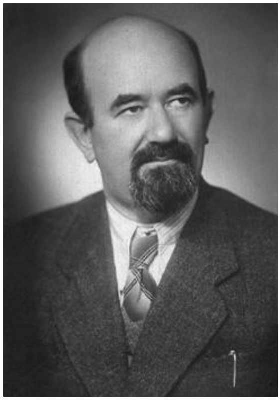
როსტოვი, 04 ივნისი, 1997 წ

Республика Грузия, Тбилиси
Руставели 52
Президиум Академии Наук –

Поддерживаю избрание в члены-корреспонденты Академии Наук Грузии выдающегося Ученного Тамаза Сергеевича Вашакмадзе – достойно поддерживающего традиции знаменитой Грузинской Математической Школы Мусхелишвили-Векуа-Купрадзе. Его вклад в построение теории пластин заслужил мировое признание.

Действительный член РАН **Ворович**

ОТЗЫВ оффициального рецензента иностранного члена Национальной академии де Линчеи С.Г. Михлин на монографию Т.С. ВАШАКМАДЗЕ «Некоторые вопросы математической теории анизотропных упругих пластин»



Основное содержание монографии заключается в построении математических моделей упругих пластин и исследовании этих моделей.

Во введении автор ставит перед собой задачу: строить математические модели тонких упругих пластин, исходя не из дополнительных гипотез – они не всегда поддаются достаточной проверке и не всегда достоверны – а из общих трехмерных уравнений теории упругости; дополнительно ставится вопрос об оценке погрешности перехода от трехмерной задачи к двухмерной.

Решение поставленное таким образом задачи и посвящается рецензируемая работа.

В §1 сформулированы дифференциальные уравнения и краевые условия трехмерной теории упругости и указаны две группы методов, с помощью которых можно получать математические модели тонких упругих пластин: а)методы основанные на дополнительных допущениях физического или геометрического характера; б) методы, содержащие регулярный процесс изучения трехмерной задачи теории упругости с помощью последовательности двумерных задач.

В §2 перечислен ряд авторов, которые, используя асимптотические методы получают уравнения для пластин и плит из обращения к дополнительным гипотезам. Далее автор, исходя из уравнений трехмерной теории упругости и используя построенные им «точные нелокальные представления основных характеристик напряженно-деформированного состояния упругих пластин», разработал метод построения уточненных моделей группы: а) без применения особых гипотез. При этом для «вектора-невязки», характеризующего точность двумерной модели, найдено аналитическое выражение, позволяющее дать оценку нормы этого вектора и, следовательно, оценку точности двумерной модели. Такие оценки и при том в ряде случаев неулучшаемые получены в §5. Описанный здесь прием применяется к пластинам изотропным и анизотропным при линейных и нелинейных уравнениях трехмерной теории упругости, к неоднородным пластинам и к пластинам переменной толщины (§§3, 4), а также к нестационарным задачам (§3). Показано также, что тот же метод позволяет получить ряд известных моделей упругих пластин, для которых, как и для новых моделей, получаются оценки погрешности перехода. Существенно, что для этих погрешностей получены и оценки снизу.

В §6 исследуются построенные И.Н. Векуа математические модели тонких упругих пластин. Общий прием построения таких моделей состоит в разложении решения соответствующей трехмерной задачи в ряд по полной системе функций от переменной z; применяя тот или иной проекционный метод, можно получить бесконечную систему двумерных дифференциальных задач. Если эту систему урезать, то можно получить приближенное решение для пластины, И.Н. Векуа предложил использовать разложение по полиномам Лежандра от аргумента *z/n*; соответствующая модель исследована в работе Т.С. Вашакмадзе. Предполагая, что решение трехмерной задачи единственно и что коэффициенты его разложения по полиномам Лежандра принадлежит пространству $W_p^{2+\alpha}(\alpha\geq 0,\ \ p\geq 1)$, автор получает оценку остаточного члена упомянутого ряда

$$|R_N| \leq C_{\alpha,p} M_{2+\alpha,p} N^{-\frac{1+2\alpha}{2}} h^{2+\alpha} \rho_N, \quad \rho_N \to 0$$

$$M_{\alpha+2,p} = ess\sup_D \left\| \partial_3^{\alpha+2} u_i \right\|_{L_p(-h,h)}, (x,y) \in D,$$

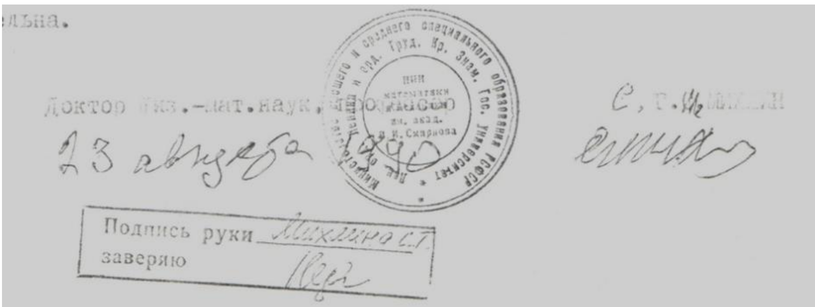
u_i – составляющие вектора смещений.

В §7 строится еще одна модель упругих пластин. Ее сущность заключается в том, что для получения приближенного решения достаточно обратить некоторый двумерный дифференциальный оператор (при различии правых частей) *m* раз, где число *m* зависит от желаемой точности приближения.

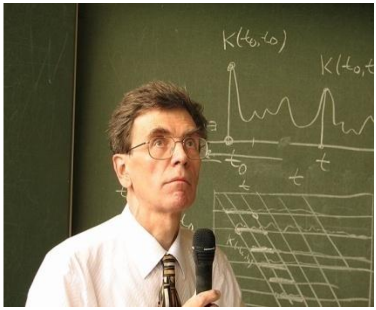
В §8 рассматривается трехмерная задача для полубесконечного цилиндра. Допуская, что напряжения разлагаются в ряды по полиномам Лагерра, автор получает бесконечную систему двумерных дифференциальных уравнений с соответствующими краевыми условиями. Доказывается теорема о сходимости урезанной системы. Доказательство требует некоторых усиленных допущений о сходимости названных выше рядов по полинонам Лагерра. Здесь же дается приложение ряда результатов §§3-7 и к другим некоторым (более общим) задачам теории упругости.

Переходим к оценке работы Т.С. Вашакмадзе. Она содержит два принципиально новых результата: 1) для упругих пластин разработан общий метод построения математических моделей, основанный на использовании соответствующих задач теории упругости (в трехмерной постановке) и не требующий привлечения каких бы то ни было дополнительных физических или геометрических гипотез; 2) дана оценка, вообще говоря, неулучшаемая, погрешности упомянутого метода. При этом показано, что ряд классических моделей может быть получен методом автора, а отсюда сразу вытекает оценки погрешностей названных моделей. Эти результаты определяют новое направление в математической теории упругости: на том же пути можно, в частном, по-новому построить теорию упругих оболочек.

В целом монография Т.С. Вашакмадзе представляет собой значительное и важное научное исследование и, в этой связи, ее публикация весьма желательна.



ОТЗЫВ официального рецензента академика РАН А.Т. Фоменко на монографию Т.С. ВАШАКМАДЗЕ «Некоторые вопросы математической теории анизотропных упругих пластин»



Монография посвящена исследованию проблем, связанных с созданием математической теории упругих пластин.

В проблеме построения теории пластин и оболочек центральное место занимало и занимает обоснование процесса перехода от трехмерных задач теории упругости (исходных) к двумерным задачам математической физики. Для решения этой проблемы, начиная с работ С. Жермен и Лагранжа, было предложено множество подходов, основу которых составляли те или иные упрощающие гипотезы. Естественно, что это обстоятельство приводило при расчете многих задач практики к значительному расхождению результатов. В этой связи разработка общих математических принципов свободных от такого рода допущений, является значительной и актуальной проблемой, поскольку возможен выбор оптимальной математической модели и проведение сравнительного анализа известных теорий.

Безусловно, в области математической теории упругости имеются значительные достижения. Вместе с тем проблемы построения: а) уточненных теорий пластин и оболочек без гипотез с указанием точности приближения б) регулярных сходящихся процессов решения исходных задач с помощью последовательности двумерных задач с возможной оценкой погрешности перехода до последнего времени оставались малоисследованными.

Вопросы, связанные с построением уточненных теорий пластин и оболочек, без предположения упрощающих гипотез на базе ограничений допускающих точную математическую формулировку в терминах теории функций, впервые были поставлены и исследованы в трудах французских математиков (см. напр. Ф.Сьярле, П.Рабье: «Уравнение Кармана». М., Мир, Механика. Новое в зарубежной науке, 1983). Результаты этих авторов хотя и считаются фундаментальными на пути обоснования соответствующих моделей, однако для погрешности перехода они дают оценки лишь асимптотического характера, так как вектор невязка, характеризующий приближение исходной задачи моделью представлен в виде остаточного члена асимптотического, вообще говоря, расходящегося ряда. Далее, предложенные в этих трудах способы построения соответствуют уже известным тем или иным моделям, т.е. не дается математически обоснованное формальное правило, единое для построения каждой модели данного класса.

В направлении построения регулярных процессов решения исходных задач с помощью последовательности двумерных задач в случае оболочечных упругих тел следует отметить монографию И.Н. Векуа «Некоторые общие методы построения различных вариантов теории оболочек». М., Наука, 1982 (английский перевод издат. Лонгман, 1985). Она посвящена построению непротиворечивой теории пластин и оболочек с точки зрения теории дифференциальных уравнений (метод Векуа является достаточно универсальным и удобным приемом в классе прямых методов математической физики).

Из вышесказанного следует, что создание математической теории пластин связано с исследованием следующих проблем: а) построение уточненных теорий пластин без привлечения упрощающих гипотез; б) обоснование проекционных методов Векуа-Конторовича в классе обобщенных функций.

Монография Т.С. Вашакмадзе посвящена исследованию этих проблем, и в ней изложены следующие основные результаты:

1. Построен класс двумерных моделей (названный P_h схемой, зависящей от произвольных параметров) и точное представление вектора-невязки (в аппроксимации исходной задачи двумерными моделями). Общее представление схемы P_h позволяет путем выбора параметров из нее получить все известные (в том числе уточненные) теории изгиба анизотропных неоднородных пластин, нелинейные системы типа фон Кармана-Рейсснера, классическую теорию Кирхгофа, задачу обобщенного плоского напряженного состояния, динамические модели Релея-Лемба и т.д., так и новые мощности континуума эквивалентные им двумерные модели.
2. Точный вид вектора-невязки и распространение метода Сардо-Никольского из теории квадратурных формул на краевые задачи дифференциальных уравнений в частных производных позволяют получить неулучшаемую (достижимую) на классе функций оценку для разности между решениями любой модели их схемы P_h и исходной задачи. Тем самым в работе показан факт отрицательного содержания, принципиальная сторона которого аналогична, например, опытам немецкого физика Хладни для колеблющихся пластин. Последнее замечание обуславливает необходимость изучения методов перехода, содержащих регулярные процессы.
3. Развитый в монографии метод построения схемы P_h позволяет обосновать ввод: лапласиана от поперечной нагрузки и произведения прогиба на перерезывающую силу, интегрального поправочного члена (объясняющего ряд парадоксов уточненных теорий и находящегося

в пределах применимости этих теорий) в усредненных граничных условиях.

4. Предложенный автором метод дал возможность обнаружить отсутствие дифференциального оператора вида

$$\Delta[w,\Phi] = [\Delta w,\Phi] + [w,\Delta\Phi] + 2[\partial_\alpha w,\partial_\alpha\Phi],$$

где

$$[w,\Phi] = \partial_{11} w \partial_{22}\Phi - 2\partial_{12} w \partial_{12}\Phi + \partial_{22} w \partial_{11}\Phi,$$

- главного члена в системах фон Кармана.

5. Дано обоснование метода Векуа. С этой целью: получены априорные оценки типа неравенств Корна, установлены аппроксимирующие теоремы в классе обобщенных функций, дана оценка погрешности метода и показана сходимость процесса. Построены эффективные алгоритмы решения урезанных систем Векуа для любого приближения.
6. Построена сходящаяся двумерная модель, являющаяся реализацией метода конечных элементов в пространстве Соболева W_2^1, когда для каждого псевдослоя используется схема P_h.

Переходя к общей оценке монографии Т.С. Вашакмадзе, следует отметить, что в ней освещены также другие интересные вопросы; она является безусловно оригинальным и наглядным пособием в исследовании математических проблем нелинейной механики. В этой связи я вполне согласен с проф. С.Г. Михлиным в том, что монография является значительным и важным сочинением и ее публикация весьма целесообразна.

Доктор физико-математических наук,
академик РАН **А.Т. Фоменко**
15.09.1990

J.Georgian Geophysical Society, Issue A, vol. 9A, Tbilisi, 2005 .

THE BOOK'S REVIEW:

Tamaz S. Vashakmadze.

The theory of anisotropic elastic plates.

1st Ed. Kluwer Academic Publishers, Dordrecht/Boston/london, 1999, 256 p. 2nd Ed. 2010.

Contents:

Brief description of main results and reviewer's opinions on this book:

The principal object of this volume is the creation of a mathematical theory of deformations for elastic anisotropic thermodynamic piezoelastic plates, beams and shells with variable thickness. The book is divided into two parts. The first part deals with problems related to the construction of refined theories (such as those Kirchhoff-Love, von Karman-A. Fioppl, and Reissner) and their equivalent new models (depending on arbitrary control functions). These are investigated by author of a new variational principle. Methods of reduction containing regular processes of study of spatial problems, are also studied. Topics treated include problems of solvability, error estimations, convergence of processes in Sobolev spaces and construction of effective schemes of solutions of dimensional boundary value problems for systems of partial differential equations. The second part considers stable projective methods, using classical orthogonal polynomials and a new class of spline-functions as coordinate systems, and their numerical realizations for a design of one- and two-dimensional boundary value problems from the first part. These efficient methods increase the possibilities of classical finite-difference, exponential-fitted, variational-discrete and alternating-direction methods.

Audience:

This book will be interest to researchers and graduate students whose work involves mechanics, analysis, numerics and computation, mathematical modeling and industrial mathematics, calculus of variations, and design engineering.

The monograph is recognized as one of basic textbooks (with “Structural analysis of laminated anisotropic plates” by James A. Whitney) for more than 200 universities and engineering-technical high schools of Great Bretain, USA and other according to branch of science Mechanics of Solids (see:
http://www.tutorgig.co.uk/ed/anisotropic).

The monograph is included in the list of main materials for study of theoretical foundations of modern branch of science Pseudoxanthoma (see:
http://www.diseasebooks.com/p/Pseudoxanthoma_elasticum/).

“I have read over parts of this book, finding it very useful, and citing it twice in the forthcoming second edition of my book "Nonlinear Problems of Elasticity" (Springer-Verlag, 2005). Vashakmadze’s book joins a long series of distinguished works on elasticity by Georgian authors”. “The first reference concerns T. Vashakmadze’s treatment of the von Karman equations, the second is a general citation of books on plate and shell theories written in a style compatible with mine”. – [**Stuart S. Antman** (University of Maryland-College Park, USA)]

“This monograph deals with the construction of a mathematical theory of elastic plates and shells, and with the corresponding two-dimensional boundary value problems. ... After a short first introductory section, methods of reduction based on various simplifying hypothesis are presented in section 2-5. This includes, in particular, the construction of refined theories for anisotropic non homogeneous plates with variable thickness without physical and geometrical restrictions. Further, in section 6, the author introduces Vekua’s method of reduction. On this basis, in section 7, a new theory of plates is constructed in which the differential operator is factorized in such a way that an approximate solution can be obtained by a parallel procedure. ... The book is written on a high mathematical level, and in this regard it is interesting for researchers in the refined plate and shell theories.” – [Zentralblatt fur Mathematik und Mechanik**: 0936.74003**, **W. Becker** (Siegen, FRG)]

”Instead of conclusion I should like to explain the phenomenon of Prof. T. Vashaskmadze. And here I recalled words of great David Hilbert: “Actually for successful study of the foundations of a science it is necessary understanding of its special sections. Only that architect is capable of lay a foundation of a building who wholly and in all details has known its mission." Obviously, these words express completely the intensity, full breadth of scope and uncommonness of the creative phenomenon of Prof. T.Vashakmadze.".(Acad. **Oleg Belotserkovsky**, ICAD RAS)

"I have quoted Vashakmadze's works several times in my book Mathematical Elasticity, Volume II: Theory of Plates, in particular his well-known book: Some problems of mathematical theory of anisotropic elastic plates. The originality on his approach consists in integrating the three-dimensional equations with respect to the thickness coordinate, the "small" thickness of a plate justifying such an "averaging" of the original equations. This approach allowed T. Vashakmadze to obtain very interesting results, particularly in the theory of anisotropic elastic plates. I have the highest esteem for his scientific accomplishments, and all the more so since he is still in full activity (cf. his last book, for instance)". (Acad. **Philippe Ciarlet**, Paris,Universitè Pierre et Marie Curie)

"Prof.Vashakmadze has written an excellent monograph surveying his work on elastic plate theory". (Prof. **Robert Gilbert** , University of Delaware).

Editorial comments:

Some two-dimensional mathematical models from the first chapter of this monograph refined and justifying of nonlinear systems of differential equations of anisotropic elastic thin- walled structures of T. von Karman' s type .The investigation of these problems allowed us to discover previously unknown in literature and non- fixed in the design of practice the new also nonlinear waves processes as for dynamic as well as the static cases; the corresponding symbolic determinant stipulate them as systems of differential equations of compound type. From this connection follows that mathematical models of Prof. T. Vashakmadze describe the new physical appearances (confirmed in particular by official referees of the monograph Acad . RAS Anatoly Fomenko and Prof. Solomon Mikhlin too) in Solid Mechanics, the part of which were discovered in plasma physics (two-dimensional solitons of Kadomtsev-Petviashvili type) and in Fluid Mechanics (nonlinear wave processes).Thus, Prof. Vashakmadze *sets the law that a number of appearances discovering for separate kind of a matter has the universal nature and this rule is correct for all its form.* For setting this law one of essential point was appearing the necessity of understanding of the physical nature of refined theories. Historically N. Filon's system of defining of a problem of generalized planar stressed state supplements to refined theories of plates deflection at qualitatively. At that time von Karman's system consists of Kirchhoff-Love's type nonlinear equation and one of the compatibility conditions of B. Saint-Venant-E. Beltrami instead of Filon's type system of differential equations. In this connection by efforts of France scientists (Ph. Ciarlet, P. Destyunder, M.Salaun,...) were studying the problems of verification by asymptotic methods but they did not reduce to the desire aim of justification of von Karman incomplete system. Ought to have would be to prove that from Filon's type system (nonlinear case) follows one of the equation of von Karman system. Another essential point is introduction of new nonlinear member as Monge-Amper operator by von Karman and A. Foppl, but they and other researchers (f.e. A. Love, S. Timoshenko, L.Donnel, W.Koiter, L. Landau & E. Lifchits,) neglected (or did not consider) the Laplacian from this additional nonlinear member. This summand is principal one for functioning above mentioned law.

The editorial boarding has also detail information that in the last time Prof.Vashakmadze published some new articles where he generalized models of this class for thin-shelled structures of poroelastic and binary mixtures constructing also the corresponding 3- dim systems of nonlinear DE respect to spatial coordinates. These results generalize and refinement essentially M.Biot 's corresponding investigations. Some parts of this monograph were finding immediately applications in a mechanical engineering, in particular in aircrafts construction and for investigation some problems of geophysics especially in seismology. The final results should be output relatively complete and reliable databases designing principal elements of corresponding objects.

ОТЗЫВ НА АВТОРЕФЕРАТ Т.С. ВАШАКМАДЗЕ «РЕШЕНИЕ ОСНОВНЫХ ЗАДАЧ ТЕОРИИ УПРУГОСТИ ДЛЯ ТЕЛ ЦИЛИНДРИЧЕСКОЙ ФОРМЫ»

Исследование нелинейных явлений в физике и теории упругости давно стало одним из основных направлений. Ввиду математической сложности здесь самым важным является получение упрощенных модельных уравнений, в которых пренебрегается малыми количественными поправками с тем, чтобы выявить качественные черты явления.

В теории упругости известно несколько таких модельных уравнений для пластин, полученных Карманом, Лагранжем, Лэмбом и др.

В работах Вашакмадзе дается математическое обоснование предположений, принятых при выводе этих уравнений и построена общая система двумерных уравнений содержащая ранее известные как частные случаи. Из нее видно, что используемые в настоящее время уравнения упрощены слишком сильно и на практике их следует применять с осторожностью, так как могут приводить к неверным заключениям.

Большой интерес вызывает решение упрощенной проблемы граничных условий, которая ранее в некоторых случаях была противоречивой. Найденная неизвестная ранее поправка устраняет эти противоречия.

Результаты диссертации и численные методы развитые в ней могут быть применены и в нелинейных задачах физики плазмы и гидродинамики.

Академик РАН **Погуце О.П.**
Доктор физ.-мат. Наук лауреат премии Тамма
Петвиашвили В.И.
ИАЭ имени И.В. Курчатова

__Знаковые фигуры нашего времени__

От математики до Эдгара По

Присутствуя и даже выступая на 70-летии своего бывшего студента, с грустью думаешь – ну и постарел же ты... И одновременно испитиваешь гордость за то, что внес хоть какой-то вклад в математическое образование такого вот выдающегося специалиста.

Речь идет о доктора физико-математических наук, профессоре Тбилиского государственного университета Тамазе Вашакмадзе. Недавно в актом зале университета его родной механико-математический факультет вместе с Союзом математиков Грузии устроили Тамазу Сергеевичу юбилейный вечер, на котором с докладом о научной и педагогической деятельности Тамаза Вашакмадзе выступил... сам юбиляр. Лично я привествую эту "новацию": кому об этом знать лучше...

Области исслкедовательских интересов ученого можно обозначить как вычислительную математику,так и механику сплошной среды. По этим актуальнейшим направленям современной математики им опубликовано около 140 трудов, в их числе 5 монографических. Самая фундаментальная среди книг Тамаза Вашакмадзе − это "Теория апизотропных упругих пластин", изданная на английском языке Kluwer Academic Publisher -престижной гопландской фирмой в 1999 году и много раз цитированная в вышедших впоследствии монографиях известных зарубежных специалистов (в свое время наша газета посвятила обстоятельную статью этому замечательному труду грузинского математика).

Одна из них − капитальная работа "Нелинейные проблнмы упругости" Стюарта Антмана, профессора Университета Мериленд − Колледж-Парка. Назвав в историческом плане Н. Мусхелишвили и В. Купрадзе, автор останавливается на "Теории апизотропных упругих пластинок": Родственные вопросы изложены в ионографии Сьярле и Рабье. Отличное от них альтернативное мировоззрение имеется у Вашакмадзе. Его книга была первой, где с позиции рациональной механики выведены уравнения фон Кармана на основании общей теории нелинейной упругости.

Неудивительно, что специалиста такого высокого уровня, как Тамаз Сергеевич, столь часто приглашют в зарубежные страны − в разовые, краткосрочные, долгосрочные научные командировки − с циклом докладов, в качестве консультанта, рецензента, оппонента для совместной исследовательской работы. Таким образом объездил он "поглобуса" – США, Франция, Германия, Италия, Болгария, Польша, Голландия, Япония, Греция, Турция, Португалия... И всюду тбилисского ученого ждали радушный прием, живой интерес, заслуженный успех.

Начиная со студенческих лет, круг интересов Тамаза Вашакмадзе всегда был весьма широк: помимо любимой математики, увлекается он и художественной литературой, оперной музыкой, и спортом (футболом, шахматами, любительским теннисом, даже легкой атлетикой).

Как-то признался мне, что не представляет жизни без художественной литературы; может, например, назвать множество разных русских переводов знаменитого "Ворона" Эдгара По...

Между прочим, быть меломаном Тамаз Сергеевич ну просто обязан: одна его дочь, Диана, обладательница голоса меццо-сопрано и сопрано-певица с европейским именем (партии в "Аиде", "Турандоте", "Леди Макбет", выступления в Италии, Германии, Испании); племянник (сын сестры) Ираклий Григалашвили – "по заграничному" Григали – прекрасный тенор, тоже широко известный...

Восьмой десяток лет профессор Тамаз Вашакмадзе встречает с прежним энтузиазмом, энергией, множеством свежих математических идей. Что и доказал совсем недавно, выступив с обстоятельным докладом на Тбилисском международном форуме математиков и механиков, посвященном 100-летия академика Ильи Векуа, который, кстати говаря, высоко ценил его талант и творчество...

Тамаз ЭБАНОИДЗЕ

Свободная ГРУЗИЯ, 14.07.2007

THE NATIONAL ACADEMIES
Advisers to the Nation on Science, Engineering, and Medicine

Search

Subscribe to our FREE e-newsletter!

NATIONAL ACADEMY OF SCIENCES NATIONAL ACADEMY OF ENGINEERING INSTITUTE OF MEDICINE NATIONAL RESEARCH COUNCIL

December 25, 2008 Current Operating Status

DSC HOME

ABOUT DSC

PUBLICATIONS

COLLABORATION IN BASIC SCIENCE AND ENGINEERING (COBASE)

Robert Gilbert hosted **Tamaz Vashakmadze** of Tbilisi State University for a COBASE Long-Term visit from May through October 1999. Their collaborative efforts built upon Gilbert's work on poroelasticity and elastic plate theory and Vashakmadze's expertise in anisotropic plate theory and anisotropic and nonlinear elasticity. This work has already resulted in a substantial paper on a two-dimensional nonlinear theory of anisotropic plates, which is to be published in Mathematical and Computer Modelling. While their original goal in investigating poroelasticity was to develop models for the seabed, their research unexpectedly led to interesting potential applications in the areas of medical tomography and land mine detection. They have also formulated some equations for a nonlinear Biot model for poroelasticity, and this work will form the basis for a joint proposal to the Multidisciplinary Research Program of the Defense Department's University Research Initiative. Gilbert and his Georgian colleague foresee substantial progress in their ongoing research on the mechanics of porous media, with the anticipated results possibly having an impact in the fields of geophysics, geomechanics, energy exploration, composite manufacturing, earthquake engineering, biomechanics, and many other areas.

Subscribe to e-newsletters | Feedback | Back to Top

University of Delaware

December 28, 2001

ROBERT P. GILBERT
UNIDEL CHAIR FOR MATHEMATICS, AND COMPUTER SCIENCE
DEPARTMENT OF MATHEMATICAL SCIENCES
UNIVERITY OF DELAWARE
NEWARK, DELAWARE 19716
e-mail gilbert@math.udel.edu

(302) 831-2315

Academician A. N. Tavkhelidze

President Georgian Academy of Sciences
Tblisi, Republic of Georgia

Dear Academician Tavkhelidze,

This is a recommendation letter for Professor Tamaz S. Vashakmadze of Tbilisi State University to be made a voting member of the Georgian Academy of Sciences, Republic of Georgia. This recommendation is based on the author's knowledge of previous work done by Tamaz S. Vashakmadze, and on the cooperative research carried with the author of this letter. We were well aware of the important work done by Vashakmadze on elasticity from meeting with him through his teacher Academician Ilya Vekua who we had the honor to visit three times in Tbilisi. Academician Vekua visited me and Alexander Weinstein at the University of Maryland in 1964 and me at Indiana University in 1969. Professor Vashakmadze and I met at Wassernaar in the Netherlands at a scientific conference in 1980. We had the opportunity to get to know one anather and to discuss problems in elasticity theory during the meeting. I should add that Proferror Vashakmadze was treated with deference by the colleagues who knew that he was an expert on nonlinear, anisotropic, elasticity. Moreover, his lecture was followed by an active discussion through which Professor Vashakmadze answered many interesting questions and posed some open problems.. Professor Vashakmadze has written an excellent monograph surveying his work on elastic plate theory.
As I worked in the area of poro-elasticity we found an area of mutual in-

terest and this in time led to our obtaining a joint proposal on elastic, and poro-elastic plate theory. Out of this cooperation came a rather large paper, *On a Two-dimensional Nonlinear Theory of Anisotropic Plates* which has appeared in MATHEMATICAL AND COMPUTER MODELLING. In this paper we develop a model for a non-linear, anisotropic plate and provide methods for solving the equations which model this. We solved Trusdell's problem concerning the "Physical Soundness of von Karman systems"; moreover, we created a two-dimensional dynamical systems of Reisner - Karman type for poro-elastic plates. The latter model providess the possibility for the immediate application Muskhelishvili-Vekua-Bers-Gilbert type theories of analitical and generalized analytic functions to nonlinear, anisotropic,inhomogeneous equations in an analagous manner done for linear isotropic, homogeneous equations. This fundamental work points the direction on how to approach the poro-elastic version of this problem.
I remark that our original goal for investigating poroelasticity was to develop models for the seabed. However, we have found other applications which made the investigation of nonlinear poroelasticity quite interesting, such as medical tomography and the search for land mines. I have written an MURI proposal with a colleague at the University of Delaware and this proposal lists Dr. Vashakmadze as one of the participants. We are awaiting a decision on this proposal. Our intention is to submit further proposals if this one is not funded.

From my experience with Professor Vashakmadze's scholarly research and publications, I can recommend him most highly to be made a voting member of the Academy.

I attach a copy of our paper with this letter.

Sincerely,

აკადემიკოს ა. თავხელიძეს,
საქართველოს მეცნიერებათა აკადემიის პრეზიდენტს,
თბილისი, საქართველო

ძვირფასო აკადემიკოსო თავხელიძე,

ქვემოთ წარმოდგენილია სარეკომენდაციო წერილი პროფესორ თამაზ ვაშაყმაძის საქართველოს მეცნიერებათა აკადემიის წევრად არჩევასთან დაკავშირებით. რეკომენდაცია ეფუძნება ავტორის თამაზ ვაშაყმაძის ადრეული შრომების ცოდნასა და ერთობლივ კვლევით სამუშაოებს. მე დაწვრილებით და ღრმად გავეცანი თ. ვაშაყმაძის მნიშვნელოვან შრომებს დრეკადობის თეორიაში თბილისის შეხვედრებში მისი მასწავლებლის აკადემიკოს ილია ვეკუას, რომლისაგან მქონდა პატივი სამგზის საქართველოში მიწვევისა, წარდგენით. ადრე აკადემიკოსი ვეკუა მოწვეული იყო ჩემი და ალექსანდრე ვაინშტეინის მიერ მერილენდის უნივერსიტეტში 1964 წელს და ინდიანის უნივერსიტეტში ჩემი მოწვევით 1969 წელს. პროფესორი ვაშაყმაძე და მე შევხვდით ვასენაარში ჰოლანდიაში 1987 საერთაშორისო კონფერენციაზე, სადაც ვიხილავდით და ვსუბრობდით დრეკადობის თეორიის საკითხებზე კონფერენციაზე ყოფნის პერიოდში. მე უნდა დავამატო, რომ მან მოიპოვა კოლეგათა პატივისცემა, რომელთაც აღიარეს, რომ იგი არის ექსპერტი არაწრფივ ანიზოტროპულ დრეკადობის თეორიაში. უფრო მეტი, მის მოხსენებას მოჰყვა ცხოველი კამათი, რომლის დროს პროფესორმა ვაშაყმაძემ გააშუქა მრავალი მნიშვნელოვანი საკითხი და დასვა რამოდენიმე ღია (გადაუჭრელი)

პრობლემა. პროფესორმა ვაშაყმაძემ გამოაქვეყნა შესანიშნავი (excellent) მონოგრაფია, რომელიც ასახავს მის შრომებს დრეკაგ ფირფიტათა თეორიაში. რამდენადაც მე ვმუშაობდი ფოროდრეკადობის თეორიაში, ჩვენ ვიპოვეთ სფერო ერთობლივი მოღვაწეობისა, რამაც საფუძველი დაუდო ერთობლივ მომავალ Proposal-ს დრეკადობისა და ფოროდრეკადობის მიმართულებით. თანამშრომლობის შედეგად ჟურნალში Mathematical and Computer Modelling - გამოქვეყნდა საკმარისად დიდი მოცულობის ნაშრომი On the nonlinear theory of anisotropic elastic plates. ამ შრომაში ჩვენ განვავითარეთ მოდელი არაწრფივი ანიზოტროპული ფირფიტათათვის და დავამუშავეთ ამ მოდელის შესაბამისი განტოლებების ამოხსნის მეთოდები, გადავწყვიტეთ ტრუსდელის პრობლემა „ფონ კარმანის სისტემის ფიზიკური აზრის“ შესახებ. უფრო მეტი, ჩვენ შევქმენით ორგანზომილებიანი რეისნერ-კარმანის ტიპის დინამიური მოდელი ფოროდრეკადი ფირფიტათათვის. ამ მოდელებისათვის შესაძლებელია უშულოდ გამოყენებულ იქნას მუსხელიშვილი-ვეკუა-ბერსი-გილბერტის ანალიზურ და განზოგადებულ ანალიზურ ფუნქციათა თეორია არაწრფივ, ანიზოტროპულ, არაერთგვაროვან განტოლებებისათვის ანალოგიურად წრფივი, იზოტროპული, ერთგვაროვანი შემთხვევისა. ეს ფუნდამენტური ნაშრომი განსაზღვრავს მიმართულებას, თუ რა მიდგომაა ეფექტური ფოროდრეკადობის შესაბამისი ამოცანების შესასწავლად. შევნიშნავ, რომ ჩვენი უშუალო მიზანი ფოროდრეკადობის გამოკვლევის მიმართულებით იყო ამ მოდელების განვითარება ზღვის ფსკერის დაძაბულ-დეფორმირებული მდგომარეობის განსაზღვრისა. თუმცა,

ჩვენ მოვძებნეთ სხვა გამოყენებებიც, რომელიც ხდის არაწრფივი ფოროდრეკადობის კვლევას ძალზე საინტერესოს ისეთი დარგებისთვის, როგორიცაა სამედიცინო ტომოგრაფია და ნაღმების აღმოჩენის პრობლემა. მე შევადგინე დავალება დელავერის უნივერსიტეტის კოლეგებთან ერთად და პროფესორი ვაშაყმაძე ერთ-ერთი შემსრულებელია. ჩვენ ველოდებით ამ Proposal-ის დამტკიცებას. თუ ეს არ განხორციელდა ეს ხელს არ შეუშლის ჩვენ თანამშრომლობას მომავალში. ჩემი შეხედულებით პროფესორი ვაშაყმაძის სამეცნიერო მოღვაწეობის შესახებ საფუძველს მაძლევს, რომ მას გავუწიო უმაღლესი რეკომენდაცია, რათა იგი არჩეულ იქნას აკადემიის წევრად.

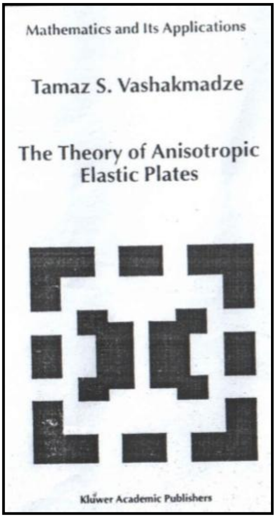
წერილს თან ახლავს ჩვენი ნაშრომის ასლი.

პატივისცემით, პროფესორი

რობერტ გილბერტი

აშშ, დელავერის უნივერსიტეტის
მათემატიკის სექციის თავმჯდომარე,
მათემატიკურ მეცნიერებათა დეპარტამენტი, დელავერის შტატი,
ქ. ნიუ-იორკი. ISAAC (ანალიზის გამოყენებისა და კომპიუტერულ მეცნიერებათა საერთაშორისო საზოგადოება)-ის პრეზიდენტი

ქართული მათემატიკური სკოლის წინსვლის ნიშანი



ივანე ჯავახიშვილის სახელობის თბილისის სახელმწიფო უნივერსიტეტის სამეცნიერო საბჭომ 2004 წლის მეცნიერების დარგში სახელმწიფო პრემიის მოსაპოვებლად წარადგინა თამაზ ვაშაყმაძის მონოგრაფია: The Theory of Anisotropic Elastic Plates, Kluwer Academic Publishers, Dordrecht/Boston/London, 256 p., 1999, მონოგრაფია დასაბეჭდად მიღებულ იქნა აკად. ა. ფომენკოსა და პროფ. ს. მიხლინის რეცენზიათა საფუძველზე.

საქართველოს პრეზიდენტთან არსებულმა მეცნიერებისა და ტექნიკის დარგის სახელმწიფო პრემიების კომიტეტმა განიხილა და 2004 წლის პრემიის მოსაპოვებლად კონკურსში მონაწილეობისათვის დაუშვა ჩვენი უნივერსიტეტის პროფესორის, გამოყენებითი მათემატიკის ინსტიტუტის განყოფილების გამგის თამაზ ვაშაყმაძის მონოგრაფიაც.

ნაშრომი წარმოადგენს ფუნდამენტური ხასიათის გამოკვლევას დრეკადობის მათემატიკური თეორიის დარგში.

როგორც ცნობილია, დრეკადობის თეორია კლასიკური დისციპლინაა, მაგრამ მიუხედავად ამისა, გასული საუკუნის უკანასკნელი სამი ათწლეული აღინიშნა უმნიშვნელოვანესი, პრინციპული ხასიათის მიღწევებით რაციონალურ მექანიკაში და კერძოდ, დრეკადობის არაწრფივი თეორიის

შექმნის, დაფუძნებისა და შესაბამის სასაზღვრო ამოცანათა კვლევის მიმართულებით, რაც მნიშვნელოვანწილად განაპირობა, პირველ რიგში, ამერიკის შეერთებული შტატების (ტრუსდელი, ნოლი, ანტმანი), დიდი ბრიტანეთის (ბოლი), საფრანგეთის (ლიონსი, სიარლე), რუსეთის (ვოროვიჩი) მეცნიერთა მოღვაწეობამ.

წარმოდგენილი მონოგრაფიის კვლევის საგანს, ერთის მხრივ, შეადგენს ქართული მათემატიკური სკოლის ტრადიციული, განსაკუთრებით ილია ვეკუას სახელთან დაკავშირებული, სამეცნიერო თემატიკა, ხოლო მეორეს მხრივ, მონოგრაფიაში მიღებული შედეგები არსებითად აზუსტებს და ანზოგადებს უკანასკნელ პერიოდში რიგ ავტორთა (მათ შორის ფონ კარმანის, ტრუსდელის, სიარლეს, რეისნერის) მიღებულ შედეგებს დრეკადობის არაწრფივი თეორიის დაფუძნებასა და სასაზღვრო ამოცანათა კვლევის მიმართულებით.

მონოგრაფიაში აგებულია ცვალებადი სისქის ანიზოტროპული თერმოდინამიკური პიეზოდრეკადი თხელკედლოვან სტრუქტურათა მათემატიკური თეორია.

წიგნი ორი ნაწილისაგან შედგება. პირველი ნაწილი ეძღვნება პრობლემებს, რომლებიც უკავშირდება დაზუსტებულ თეორიასა (მათ შორის კირჰხოფ–ლავის, ფონ კარმან-ფიოპლის, რეისნერისა და ა.შ) და მათი ექვივალენტური ახალი მოდელების აგებას გამმარტივებელი ჰიპოთეზების გარეშე. ეს საკითხი შესწავლილია აგრეთვე რეისნერ-ჰელინგერის განზოგადოებული ვარიაციული პრინციპის გამოყენებით. შემდეგ გამოკვლეულია რეგულარული პროცესების შემცველი პროექციული, მათ შორის ვეკუას, მეთოდები. შესწავლილია ამოხსნადობის, ცდომილების შეფასებისა და პროცესის კრებადობის საკითხები. აგებულია მიღებული მოდელების (სასაზღვრო ამოცანათა) ამოხსნის ეფექტური სქემები.

მეორე ნაწილი მიძღვნილია ორგანზომილებიანი სასაზღვრო ამოცანების მიახლოებითი ამოხსნის პრობლემისადმი. განვითარებულია ეფექტური მეთოდები, როდესაც საკოორდინატო ფუნქციებია ორთოგონალური პოლინომებისა და ახალი კლასის სპლაინ-ფუნქციათა სისტემები. ჩატარებულია რიგი რიცხვითი ექსპერიმენტებისა სასაზღვრო ამოცანებისათვის. გადმოცემული ვარიაციულ-სხვაობიანი მეთოდების ვარიანტები მნიშვნელოვნად აფართოებს კლასიკური სასრულ-სხაობიანი, ექსპონენციალური მისადაგების, ვარიაციულ-დისკრეტულ და ცვლად მიმართულებათა მეთოდების შესაძლებლობებს.

წიგნი განკუთვნილია მკვლევართათვის და მაღალი კურსის სტუდენტებისათვის, რომლებიც მუშაობენ მექანიკაში, ანალიზში, რიცხვით მეთოდებსა და კომპიუტერების მათემატიკური უზრუნველყოფის საკითხებში, მათემატიკურ მოდელირებასა და ინდუსტრიულ მათემატიკაში, ვარიაციათა აღრიცხვასა და საინჟინრო ნაგებობათა პროექტირებაში.

თამაზ ვაშაყმაძე ჩვენს უნივერსიტეტში სამეცნიერო მოღვაწეობას იწყებს ჯერ კიდევ 1959 წლიდან და მისი სტატია სადიპლომო ნაშრომიდან, აღნიშნული უნივერსიტეტის პირველი პრემიით, როგორც ახალი შედეგების შემცველი პერსპექტიული შრომა 1965 წელს ციტირებულ იქნა მეოცე საუკუნის ერთ-ერთი უდიდესი მათემატიკოსის რიჩარდ ბელმანისა და რ.კალაბას მონოგრაფიაში „Quasilinearization and Nonlinear Boundery Value Problems“.

სტატიის ავტორები თამაზ ვაშაყმაძის მოღვაწეობას თვალყურს ვადევნებთ 60-იანი წლებიდან და ჩვენთვის ძალზე გასაგებია მონოგრაფიის მნიშვნელობა, თანდართული რეცენზიების ფასი და ქვემოთ თქმული ამის ერთგვარ ანალიზსაც წარმოადგენს.

არ შეიძლება არ დავეთანხმოთ იმ შეფასებას, რომელიც მონოგრაფიას მიეცა „ცენტრალბლატტ“-ის ფურცლე-

ბზე ვ. ბეკერის (W.Becker) მიერ: ...სექცია 7-ში აგებულია დრეკად ფირფიტათა ახალი თეორია, რომლის მიხედვით დიფერენციალური ოპერატორი ფაქტორიზებულია იმგვარად, რომ ამონახსნი იგება პარალელური პროცედურით... წიგნი დაწერილია მაღალ მათემატიკურ დონეზე...“.

ასევე აღსანიშნავია აკადემიკოსის, „კონტრან დიუს“ მთავარი რედაქტორის, ფილიპ სიარლეს შეფასება: „...მრავალი წელია ვიცნობ მის შემოქმედებას... მაქვს პატივი უმაღლესი შეფასება მივცე მის მეცნიერულ მიღწევებს... მითუმეტეს, რომ იგი დღესაც სავსებით აქტიურად მოღვაწეობს, რომლის თვალსაჩინო მაგალითია მისი ბოლო მონოგრაფიაც... მან მოიპოვა საერთაშორისო სავსებით ღირსეული აღიარება სტატიებითა და წიგნებით...“ (იხ. აკად. სიარლეს წერილი აკადემიკოსების ა. თავხელიძის, ჯ. ლომინაძისა და ი. კიღურაძისადმი).

როგორც ხშირად ხდებოდა და ხდება, მათემატიკური ფიზიკის, გამოთვლითი მათემატიკის, კომპიუტერულ მეცნიერებათა, ინფორმატიკის, რიცხვითი ექსპერიმენტებისა და ექსპერიმენტთა დაგეგმვის, უწყვეტი გარემოს მექანიკის, მათემატიკური მოდელირების, გამოთვლების კომპიუტერულ რეალიზაციათა სფეროში თამაზ ვაშაყმაძის მიერ შესრულებული ორიგინალური და ფუნდამენტური ხასიათის შრომები და განსაკუთრებით წარმოდგენილი მონოგრაფია მართლაც რომ ფუძემდებლურ, ფართო მასშტაბიან გამრღვევ კვლევას წარმოადგენს, რომელმაც შეაჯამა განთქმული ქართული მათემატიკური სკოლის შესაბამისი შედეგები, განავითარა ახალი მათემატიკური ხასიათის მეთოდები და კვლევის აპარატი, არა მარტო დააზუსტა და დააფუძნა ევროპელ და ამერიკელ მეცნიერთა ცნობილი შედეგები დრეკად ფირფიტებისა და გარსების თეორიაში, არამედ შექმნა მრავალი ახალი მოდელი, ახსნა რიგი პარადოქსებისა, შექმნა სრული დიზაინი იმ სფეროში, რომლებშიც ორი საუკუნის

განმავლობაში ისეთი ტიტანები მუშაობდნენ, როგორებიც იყვნენ და არიან ლაგრანჟი, ნავიე, კირჰოფი, სენ ვენანი, მაქსველი, ლავი, პუანკარე, ფონ კარმანი, ფაილონი, დონელი, ტიმოშენკო, ფრიდრიხსი, რეისნერი, მუსხელიშვილი, გოლდენვეიზერი, მინდლინი, ლანდაუ, კოიტერი, ვეკუა, ვოროვიჩი, სიარლე, ანტმანი, ბოლი, ვაშიცუ, ბაბუშკა .... ამავე დროს, თამაზ ვაშაყმაძის შედეგები მეტად პრაქტიკული ხასიათისაცაა ურთულეს ტექნიკურ ნაგებობათა მოდელირების, კონსტრუირებისა და დიდი კომპიუტერული სისტემების საშუალებით პროექტირებისას. აქვე მოვიყვანთ ამონარიდს აკად. ოლეგ ბელოცერკოვსკის წერილიდან თამაზ ვაშაყმაძის მოღვაწეობის შესახებ, რომელსაც ჩვენც ვუერთდებით: „თამაზ ვაშაყმაძის ფენომენის (ჩემთვის) გაგებისა და ახსნის მიზნით, მახსენდება დიდი დავით ჰილბერტის სიტყვები: ფაქტიურად მეცნიერების საფუძველთა წარმატებით შესასწავლად აუცილებელია მისი სპეციალური ნაწილების სიღრმისეული გაგება. შენობის საიმედო საძირკველის ჩაყრა ხელეწიფება მხოლოდ იმ არქიტექტორს, რომელმაც მთელი მოცულობითა და გამოწვლილვით იცის მისი დანიშნულება“. ჩვენი აზრით, ეს სიტყვები სრულად ხსნის თამაზ ვაშაყმაძის შემოქმედებითი ფენომენის სიღრმეს, თვალთახედვის სიფართოვესა და განუმეორებლობას“.

საყურადღებოა დელავერის უნივერსიტეტის (აშშ) პროფესორ რობერტ გილბერტის (რომელსაც მჭიდრო სამეცნიერო ურთიერთობა ჰქონდა ალბერტ აინშტაინთან, ლიპმან ბერსთან, ი. ვეკუასთან და ავტორია რამდენიმე მონოგრაფიისა განზოგადოებულ ფუნქციათა თეორიაში) შეფასება: „...პროფესორმა თ. ვაშაყმაძემ შეისწავლა მრავალი საინტერესო საკითხი და გადაჭრა რიგი ღია პრობლემებისა... დაწერა საუკეთესო მონოგრაფია, რომელშიც შეჯამებულია მისივე შედეგები დრეკად ფირფიტათა თეორიასა და გამოთვლით მათემატიკაში... უფრო მეტი, მან შექმნა

რეისნერ-კარმანის ტიპის დინამიური მოდელი ფორო-დრეკადი თხელკედლოვანი ბინარული ნარევებისათვის.

ამ მოდელებისათვის შესამლებელია უშუალოდ გამო-ყენებულ იქნას მუსხელიშვილი-ვეკუა-ბერსი-გილბერტის ანალიზური და განზოგადოებულ ანალიზურ ფუნქციათა თეორია არაწრფივი ანიზოტროპული არაერთგვაროვანი განტოლებებისათვის ანალოგიურად წრფივი იზოტროპუ-ლი ერთგავროვანი შემთხვევისა“.

იდეური ხასიათის გარღვევა ავტორისა სხვა ავტორთა შრომების მიმართ რიგი ამოცანებისათვის შესაბამისი მათემატიკური მოდელის აგებისას მდგომარეობს იმაში, რომ მონოგრაფიაში ამოცანის ფიზიკური მოდელის ექვი-ვალენტური მათემატიკური გამოსახულება იგება აპრიორი (გამმარტივებელი მექანიკური და გეომეტრიული ხასი-ათის) ჰიპითეზების გარეშე. ამის გამო ავტორის მიერ განვითარებული მეთოდები არამარტო ზუსტია, არამედ ზოგადი ხასიათის მატარებელია. ეს გარემოება მნიშვნე-ლოვნად აფართოებს ამ მეთოდთა გამოყენების არეალს. ასე მაგალითად, უკანასკნელ პერიოდში ასეთნაირი მიდგომით აიგო ფორო-პლასტიკურ-ცოცვადი დრეკადი გარსული ტიპის სხეულებისათვის თვისობრივად ახალი სტრუქტურის მათემატიკური მოდელები, რომლებიც ანზო-გადებენ, აზუსტებენ და აფუძნებენ სხვა ავტორთა შესაბა-მის თეორიებს. გადაწყვეტილ იქნა ფონ-კარმან-ტრუსდე-ლის პრობლემა ფირფიტის ღუნვის განტოლებათა სისტემის „ფიზიკური ინერპრეტაციის შესახებ“, ... ასევე ნაშრომის მეორე თავის რიგი და მესამე თავში განვი-თარებული მეთოდები მრავალგანზომილებიანი და ერთ-განზომილებიანი მათემატიკური ფიზიკის სასაზღვრო ამოცანათა მიახლებითი ამონახსნის აგების ეფექტური გზაა, ილუსტრირებული გადმოცემის მთლიანობისათვის დრეკადობის თეორიის ამოცანათა კლასებზე.

ნაშრომის შთაგონების წყარო და ქმედების საფუძვე-ლია ახალი კონცეფცია, რომელიც საზრდოობს რა წინამორბედთა მონაპოვარით და თვალსაზრისით, მისივე უარყოფაა. დაზუსტებულ თეორიათა შემქმნელები, ეყრდნობოდნენ რა გამმარტივებელ დაშვებებსა და კერძო ხასიათის ამოცანების გათვლით მიღებულ პრაქტიკისა-თვის დამაკმაყოფილებელ შედეგებს, ვარაუდობდნენ შესაბამისი თეორიის საიმედობას. ამ ავტორთა შემო-ქმედებაში არსებითია რწმენა იმისა, რომ დაზუსტებულ თეორიათა შორის არსებობს სამგანზომილებიანი ამოცანის პრაქტიკისათვის მისაღები სიზუსტით ადეკვატურად აღმწერი ორგანზომილებიანი მოდელი (სხვათა შორის, სივრცული ცვლადის მიმართ ორგანზომილებიანი მოდე-ლის ძიების პრობლემატიკა სტიმულირებული იყო ნაპოლეონ ბონაპარტის მიერ ცნობილი ფიზიკოსის ერნსტ ჰლადნის საფრანგეთის მეცნიერებათა აკადემიის სხდო-მებზე უნიკალური ცდების დემონსტრაციის შემდგომ!). ძიების პროცესი შეადგენს თხელკედლოვან დრეკად სტრუქტურათა თეორიის ბაზასა და ამ მიმართულებით დღესაც უამრავი ნაშრომი ქვეყნდება.

თამაზ ვაშაყმაძის კონცეფცია ზემოთქმული რწმენის უარყოფაა და მდგომარეობს იმაში, რომ ორგანზომილე-ბიან დაზუსტებულ თეორიათა შორის არ არსებობს მოდელი, რომელიც დასაშვებ ამონახსენთა კლასზე პრაქტიკისთვის მისაღები სიზუსტით ადეკვატურად აღწერს სამგანზომილებიან ამოცანას.

თამაზ ვაშაყმაძე თავისი მიდგომის დასამტკიცებლად აგებს ისეთ ზოგად წარმოდგენებს, რომლებიდანაც პარა-მეტრის შერჩევით მიიღება ყველა ლიტერატურაში ცნობილი დაზუსტებული თეორია და აჩვენებს, რომ სამგანზომი-ლებიანი ამოცანის ნებისმიერი ორგანზომილებიანი მოდე-ლით შეცვლისას გადასვლის ცდომილება შემოსაზღვრულია ქვემოდან.

ადვილი შესამჩნევია, რომ ზემოთ აღნიშნული გადასვლის პრობლემატიკა ტიპიურია ადამიანის მოღვაწეობის თითქმის ყველა სფეროსათვის და ნაკლებგანზომილებიანი მოდელით რეალური ობიექტის აღწერისას ცდომილება გარდაუვალია. ჩვენი აზრით, თამაზ ვაშაყმაძე პირველია იმ მკვლევართა შორის, ვინც აღნიშნული პრობლემატიკის გადასაჭრელად შექმნა ზუსტი ობიექტური მათემატიკური მახასიათებელი და გამოიკვლია იგი, როგორც მათემატიკური ობიექტი.

წარმოდგენილი ნაშრომი შესრულებულია მაღალ მეცნიერულ დონეზე. მონოგრაფიის რიგი ნაწილები იკითხებოდა და იკითხება როგორც ზოგადი და სპეციალური კურსები ჩვენი უნივერსიტეტის გამოყენებითი მათემატიკისა და კომპიუტერულ მეცნიერებათა და მექანიკა-მათემატიკის ფაკულტეტებზე 30 წლის განმავლობაში, ასევე ჰალეს, ბერლინის, დელავერის, კოლეჯ-პარკის (მერილენდი) უნივერსიტეტებში, მოსკოვის ფიზიკა-ტექნიკის ინსტიტუტსა და ქალაქ პუშჩინოში 1983-1988 წლებში საზაფხულო სკოლა-შეკრებებზე.

მონოგრაფია წარმოადგენს თხელკედლოვან დრეკად სტრუქტურათა მათემატიკურ თეორიას (თავისუფალს, გამმარტივებელი ჰიპოთეზებისაგან), რომელიც მას აქცევს მკაცრ მათემატიკურ დისციპლინად.

წერილი მომზადებულია უნივერსიტეტის სამეცნიერო განყოფილების მიერ.

აკად. **ვლადიმერ ჭავჭანიძე,**
პროფ. **დავით გორდეზიანი,**
პროფ. **ჰამლეტ მელაძე,**
სამეცნიერო განყოფილების გამგე **ტარიელ ბახია**

СВОБОДНАЯ ГРУЗИЯ, 13 августа, 1993
пятница, № 149(523)

Наука

ОТ ВЫСШЕЙ МАТЕМАТИКИ К АРИФМЕТИКЕ

Премия имени академика Ильи Векуа в этом году по решению президиума АН Грузии присуждена доктору физико-математических наук, профессору Тбилисского государственного университета, заведующему отделом проекционных методов Института прикладной математики ТГУ Тамазу ВАШАКМАДЗЕ.

Этой премии, присуждаемой раз в три года, он удостоен за цикл работ, опубликованных в 1991-1992 годах «О математической теории твердых деформируемых пластинок и приближенном решении соответствующих граничных задач». По мнению специалистов, проведенные глубокие исследования позволили грузинскому ученому получить принципиально новые оригинальные результаты в математической теории упругих пластинок с учетом различных физических, термических, электромагнитных полей. В цикл включены четыре тематически связанные публикации. Три из них – доклады, с которыми Тамаз Вашакидзе выступил на научных конференциях в немецком городе Галле, австрийском Холабруне и японском Сендае. Позднее эти доклады были опубликованы в сборниках трудов этих форумов. Четвертая статья помещена в журнале «Вычислительная механика твердого тела» Российской Академии наук.

22 августа в Пекине состоится очередная международная конференция, на которую приглашен и Тамаз Вашакмадзе. Регламент конференции составлен с учетом его 20-минутного доклада. Все расходы берет на себя китайская сторона. Нужна только валюта для проезда в один конец до Пекина. Однако необходимой суммой тбилисский профессор не располагает.

– Вычислительная механика – это отрасль, бурно развивающаяся за рубежом – говорит Тамаз Вашакмадзе. – Вычислительные машины способствуют развитию численных методов нового направления, ориентированного на эффективное использование быстродействия машин. Компьютерная наука – новейшая дисциплина, вместе с математическим моделированием составляет одну из значительных ветвей современной математики. Решению злободневных проблем механики сплошной среды, например, аэродинамики или механики деформированного твердого тела, во многом способствовали методы вычислительной механики. В отличие от общих методов вычислительной математики эти методы хотя и не столь универсальны, но они эффективны, строго ориентированы и реализуемы именно на подклассах задач математической физики. Это – база для достижения сегодняшних успехов в науке и технике.

Достаточно сказать, что развитие вычислительной механики имеет прямое отношение к созданию военной оборонной техники. И это обстоятельство серьезно учитывается во всех высокоразвитых странах. Кстати, российским парламентом на днях выделено порядка 750 миллиардов рублей на разразвитие фундаментальных наук. Мы же в основном ограничиваемся разговорами о том, что у Грузии большой научно-интеллектуальный потенциал, ничего не делая при этом для его развития.

Сегодня грузинским ученым приходится работать в информационном вакууме: российские реферативные журналы стали роскошью, о зарубежной периодике речи нет вообще, телекоммуникация на нуле.

По самым скромным подсчетам, прожиточный минимум на одного человека составляет сегодня где-то порядка 15-20 долларов в месяц. Средняя же зарплата ученых колеблется в пределах от 3 до 4 долларов. Отпускные деньги заканчиваются. Впереди еще целый месяц без зарплаты. Как его проживут те, кому в сентябре предстоит вернуться в аудитории? Пока же дело обстоит так, что о нашей степени заботятся те, кого мы до недавнего времени относили к разряду своих идеологических врагов. Я имею в виду помощь, которая поступает из международных научных фондов. Но и эти фонды не безразмерные, соответствующие субсидии получат далеко не все. И потому мы сегодня оказались поставленными лицом к лицу перед грандиозным социальным взрывом, допустить который нельзя.

Никогда, пожалуй, математика не вторгалась в чужую для себя сферу – политику. Сегодня политика вторглась в высшую математику такой вот убийственно простой арифметикой выживания.

Ирина Адамашвили

<u>Свободная Грузия, 8 июня 1995 г.</u>

ЗАСТОЙ В МАТЕМАТИКЕ? ЗАСТОЙ ВО ВСЕМ...

Об этом форуме математиков в Лиссабоне, пожалуй, можно было и не писать. Хотя на нем были представлены как классические, так и новейшие достижения в области применения математики в механике,но слишком специфичны были поднятые проблемы, понятные только ученым, вплотную занимающимся этой областью исследования. И тем не менее Тамаз Сергеевич Вашакмадзе, профессор ТГУ, единственный участник IX Международного симпозиума международного общества взаимодействия математики и механики счел необходимым поделиться своими впечатлениями от форума. Он как нельзя лучше показал застойное положение математики в Грузии.

Тамаз Вашакмадзе родился в семье известного преподавателя математики Серго Вашакмадзе, и неудивительно, что именно этот предмет стал его призванием. После окончания школы он выбрал механико-математический факультет Тбилисского государственного университета. Способности студента здесь заметили сразу. Он успешно завершает дипломную работу и готовится к защите кандидатской диссертации под руководством известного ученого-академика Ш. Микеладзе (1964 г.).

В 1984 году он предварительно защитил докторскую диссертацию в МГУ на кафедре теории упругости, возглавляемой членом-корреспондентом Российской Академии наук А. Илюшиным, а затем в Тбилисском математическом институте имени А.Размадзе. Сейчас Тамаз Сергеевич заведует отделом проекционных методов Института прикладной математики имени И. Векуа, является профессором Тбилисского госуниверситета. В 1993 году за цикл работ, опубликованных в зарубежных журналах за период 1991-1992 гг. был удостоен премии имени академика И. Векуа Академии наук Грузии.

На нынешнем симпозиуме Т. Вашакмадзе выступил с докладом по проблеме, имеющей теоретическое и прикладное знание, – «О некоторых проблемах нелинейной теории упругости». Грузинский ученый изучил проблематику, имеющую почти двухвековую историю, связанную с Эйлером, Бернулли, Лагранжем. Достоверно известно, например, что в 1807 году проблема построения двумерной теории изгиба пластин ставилась на заседании Парижской академии, на котором присутствовал император Наполеон Бонапарт.

Тамаз Вашакмадзе женат, имеет двух дочерей. Супруга – биофизик, доцент факультета физики ТГУ. Старшая дочь пошла по стопам матери и отца – она окончила аспирантуру физического факультета по специальности «теоретическая и математическая физика». Физику совмещает с вокалом – ныне она находится на стажировке в консерватории Нью-Йорка. Младшая дочь Тамаза Сергеевича «изменила» и отцу, и матери, - она аспирантка по специальности экономическая география, Является советником вице-премьера республики по экономическим вопросам.

– **Батоно Тамаз, несколько слов о Международном обществе взаимодействия математики и механики, тем более, что у его истоком были выдающиеся грузинские ученые, а вы являетесь членом этой престижной организации**.

– Действительно, это так. Создание этой весьма важной международной организации в 1975-76 гг. связано с именами многих известных математиков, среди которых и наши соотечественники. Это – М. Келдыш, Н. Мусхелишвили, С. Соболев, М. Лаврентьев, И. Векуа, С. Михлин, В. Койтер и другие. В исполнительный комитет В. Купрадзе, членами общества являются академик Т. Бурчуладзе, профессор Г. Манджавидзе, Д. Натрошвили, Г. Хатиашвили, членом этого общества был и ныне покойный член-корреспондент Т. Гегелия.

К сожалению, эти традиции несколько утрачены. Симпозиум в Лиссабоне убедил меня, как здорово отстали мы от мирового уровня в применении математики в различных областях, и в механике, в частности. А ведь совсем недавно мы были среди самых передовых стран мира. Дело обстоит так, что если через несколько месяцев мы получим помощь для развития этой области математики, в которой теория и практика сильно взаимосвязаны, даже в этом случае ликвидировать отставание будет чрезвычайно трудно.

– **Батоно Тамаз, как это могло случиться, ведь грузинская математическая школа всегда славилась замечательными исследованиями и соответственно исследотелями**.

–Да, это так. По применению математики в различных областях науки и техники Грузия занимала далеко не последнее место, а кое-где даже являлась ведущей. Мы были партнерами русских ученых, а не их «младшими братьями», благодаря таким видным исследователям, как Н. Мусхелишвили, И. Векуа.

С одной стороны, наша математическая школа была независимой, она развивалась на основе научных традиций, заложенных многими поколениями грузинских ученых. Но в то же время она считалась советской. И следовательно было звеном в огромной цепи бюрократического аппарата. Это, безусловно, в некоторой степени тормозило развитие науки, но движение перед все-таки отмечалось.

Теперь, повторяю, застой, в этом я убедился на симпозиуме, в котором принял участие, можно сказать, весь «цвет» мировой математической науки. К сожалению, мы оказались далеко позади даже в области применения математики в механике, в которой еще вовсем недавно были, повторяю, на переднем крае. Переход на рыночные отношения внес, конечно, «коррективы» и в науку. Но я опасаюс, что пока мы разберемся с рынком, потеряем достигнутое за многие десятилетия. Нынешнее положение – далеко от равновесия.

– **Это касается науку математики и кадров, вероятно**.

– И того, и другого, они тесно взаимосвязаны – нет кадров, не будет и науки. Совершенно очевидно, что следует развивать теоретическую и чрезвычайно важную экспериментальную работу (они тесно взаимосвязаны). Более того, я не открою Америку, если скажу, что идет деградация кадров.

– В чем это выражается, какие симптомы?

– Мы, специалисты, особенно остро чувствуем «утечку» кадров. Поколение ученых конца 70-х годов, благодаря которых наша математическая школа занимала ведущее место в бывшем Союзе и не только в нем, уходит. В результате математика, образно говоря, тоже «стареет».

– В чем же вы видите выход?

– Неоценима роль математики не только в механике, но и во всех сферах человеческой деятельности. Нам необходимо выходить на мировой рынок, предложив математику, как теоретическую, так и прикладную, а также и другие аспекты ее использования. Но это должно происходить на государственном уровне. И я уверен, математика принесет доходы, заметные для казны. Тут следует подумать и о научном потенциале, являющимся ценнейшим достоянием Грузии. Многие из ученых-математиков владеют иностранными языками и, поработав за рубежом, внесли бы весомую лепту в экономику нашей страны. Так что проблем много, но о них умалчивается на всех уровнях, и это обстоятельство обрекает эту отрасль науки на медленное умирание, процесс, который за последнее время ускорил свои темпы. Математики оказались в бедственном положении и, как часть нашей интеллигенции, пополнили ряды голодных и нищих.

Такого положения нет ни в одной стране бывшего Союза. В России ученые находятся куда более в лучшем положении, она заботится о своих научных кадрах, правда, не в полной мере. И все же она за последние годы потеряла самых что ни на есть одаренных специалистов. У нас происходит то же самое.

Лучшие из лучших уезжают в Россию, за рубеж, туда, где заплатят побольше.

Выход из застоя – в подготовке достойной смены, что не происходит за последнее время. Понятно, это вызвано общим для всех тяжелым экономическим положением, что побуждает молодежь выбирать профессии более «доходные». Математика в их число никогда не входила, но тем не менее самые одаренные шли на факультеты с профилем этого предмета. Теперь этого нет.

– **Батоно Тамаз, возможно, это и оправдано на данном этапе, если глубже в этом разобраться. Теоретическая наука требует огромных вложений, прежде чем она принесет практические результаты, а значит, и материальное обеспечение. При рыночных отношениях в ВУЗе вряд ли кто будет оплачивать труд ученого все это время.**

– Все это верно. Но не губить же математику, в частности, и науку в общем? Я считаю, развитием математической науки (и не только ее) должны заниматься специалисты высокого класса не только в профессиональном, но и в моральном смысле. К сожалению, в нашей области нередко берет верх субъективное отношение к науке и развивается лишь какое либо направление. А это губительно для науки, вообще, и математики, в частности. Нельзя забывать, что математика – язык общения в технической науке. Застой в математике рикошетом отдается во всех науках.

Джилда Иванишвили

ქართველი მეცნიერის მიღწევა

ინოვაცია, რომელიც საფრენი აპარატის კონსტრუქციის საიმედოობას მნიშვნელოვნად ზრდის

უკრაინელ და ქართველ მეცნიერთა ინტენსიური ურთიერთობა მეცხრამეტე საუკუნიდან იღებს სათავეს. განსაკუთრებით ნაყოფიერი კი იგი მეოცე საუკუნის დასაწყისიდან ხდება. ქართულ სამეცნიერო ცენტრებს მჭიდრო ურთიერთობა ჰქონდათ კიევის, ხარკოვის, ლვოვის, ოდესის სამეცნიერო ცენტრებთან. მეოცე საუკუნის ბოლო ათწლეულში, ცნობილი მოვლენების გამო, ეს კავშირები გარკვეულწილად დაირღვა, მაგრამ, უკანასკნელ პერიოდში გარკვეული ძვრები შეინიშნება.

კიევის ტარას შევჩენკოს სახელობის ეროვნულ და თბილისის ივანე ჯავახიშვილის სახელობის სახელმწიფო უნივერსიტეტებს შორის არსებული ძირითადი ხელშეკრულების საფუძველზე 29 მაისის 6 ივნისამდე კიევში მიმდინარეობდა მათემატიკოსთა შეხვედრა, რომელშიც მონაწილეობდა თბილისის სახელმწიფო უნივერსიტეტის პროფ., ი. ვეკუას სახელობის გამოყენებითი მათემატიკის ინსტიტუტის განყოფილების გამგე თამაზ ვაშაყმაძე. შეხვედრები ორივე მხარისათვის ძალზედ ნაყოფიერი გახლდათ. ინტასის, CRDF, NSF-ის ხაზით, ერთობლივი განაცხადების წარდგენისა და მომზადების გარდა, აღსანიშნავია უკრაინის სამრეწველო პოლიტიკის სამინისტროს ავიაციის დეპარტამენტის, უკრაინის მეცნიერებათა აკადემიის, ამავე აკადემიის საერთაშორისო ურთიერთობათა დეპარტამენტისა და ანტონოვის სახელმწიფო გაერთიანების ინიციატივით „უკრაინისა და საქართველოს პრეზიდენტებთან არსებული სახელმწიფო-საკოორდინაციო სამეცნიერო-ტექნოლოგიური

ცენტრის“ შექმნისათვის გაწეული ერთობლივი ძალისხმევა. საყურადღებოა, აგრეთვე ამ მიმართულებით პოლონეთის მხრიდან ამ კოლაბორაციაში სხვადასხვა სამეცნიერო-საინჟინრო გაერთიანებათა თანამონაწილეობაც, რაც საერთო საქმეს უთუოდ სარგებლობას მოუტანს. ცენტრის მიზანი ჩვენს ქვეყნებს შორის სტრატეგიული მნიშვნელობის დარგებში უახლესი ტექნოლოგიური პროექტებისა და დიზაინის შექმნა, რეალიზაცია და დანერგვაა. ასეთ დარგად ამ ეტაპზე შეირჩა ზუსტი მანქანათმშენებლობა, განსაკუთრებით კი თვითმფრინავთმშენებლობა.

გამოჩენილი ინგლისელი მათემატიკოსის ლუი ნაპოლეონ ჯორჯ ფაილონის ერთ-ერთი განტოლების 100 წლისთავთან დაკავშირებით მონრეალის უნივერსიტეტის პროფესორ პატრიკ სელვადურაისა და კიევის უნივერსიტეტის თეორიისა და გამოყენებითი მექანიკის კათედრის გამგის პროფესორ ვიაჩესლავ მელეშკოს მიერ Journal of Engineering Mathematics-ში დაბეჭდილ მიმოხილვითი ხასიათის შრომაში ციტირებულმა პროფ. თამაზ ვაშაყმაძის სტატიამ, რომელიც ეძღვნება ფაილონის დიფერენციალურ განტოლებათა სისტემისათვის გადასვლის ცდომილების გაუუმჯობესებადი შეფასების მიღებას, უკრაინელ მეცნიერთა ინტერესი გამოიწვია, რაც უკრაინელ და ქართველ მექანიკოსთა და მათემატიკოსთა გარკვეული ჯგუფის ინტენსიურ სამეცნიერო ურთიერთობაში გადაიზარდა.

განსაკუთრებული ყურადღება პროფ. თ. ვაშაყმაძის მონოგრაფიამ: „The Theory of Anisotropic Elastic Plates“, Kluwer Academ. Publishers, Dordrecht/Boston/London, 1999 წ. მიიქცია.

წიგნის სამეცნიერო ღირებულებაზე, ძალზე დადებითი რეცენზიებისა და მდიდარი ციტირების ინდექსის გარდა, ფასიც მიუთითებს, რომელიც Springer Verlag-ის მიერ 139 დოლარიდან 129.5 ევრომდე გაიზარდა.

უკრაინელ მკვლევართა განსაკუთრებული ინტერესი მრავალგანზომილებიანი ამოცანების ნაკლებგანზომილებიანი მათემატიკური მოდელით შეცვლისას აუცილებადი გადასვლის ცდომილების შეფასების პრობლემატიკამ გამოიწვია, რასაც უკავშირდება ე.წ. „დაზუსტებული თეორიებისათვის“ ერთიანი წარმოდგენის აგებას, როდესაც საკვლევი ობიექტი თხელკედლიანი სტრუქტურებია, მაგ., თვითმფრინავის ფიუზელიაჟი, ფრთები, კუდი...

უკრაინელი კოლეგების ინივიატივით ქართველი მეცნიერის ნაშრომით დაინტერესდნენ მანქანათმშენებლები, მ.შ. ავიამშენებლებიც. ამასთან დაკავშირებით ბ-ნ თ. ვაშაყმაძეს კიევში საგანგებო შეხვედრები ჰქონდა. მის მიერ მომზადებული „საფრენი აპარატის ძირითადი ელემენტების გადათვლის“ პროექტი ერთობლივი სამუშაოების ჩასატარებლად გადაეცა უკრაინულ მხარეს. ამასთან აღინიშნა, რომ ქართველი მეცნიერის უახლესი სამეცნიეროტექნოლოგიური პროცედურა საფრენი აპარატების ძირითადი ელემენტების პროექტირებისას შედარებით სრულყოფილ და იმედიან მონაცემთა ბაზის მისაღებად გამოყენებადია.

წარდგენილი პროექტი, ბუნებრივია, შეიცავს სამუშაო გეგმას, დაფუძნებას, ინოვაციას... რა არის მნიშვნელოვანი წარმოდგენილ ინოვაციაში?! ძირითადად გამოსაყოფია რამდენიმე მომენტი:

1. ფირფიტებისა და გარსების მათემატიკური თეორია ზუსტი არალოკალური წარმოდგენების გამოყენებით გვიჩვენებს, რომ არსებულ დაზუსტებული წრფივი თეორიების შესაბამის განტოლებათა სისტემებში არ არის წევრი, რომელსაც გარკვეულ პირობებში თხელკედლიანი კონსტრუქციების ქცევაზე მნიშვნელოვანი გავლენის მოხდენა შეუძლია.

2. ფონ კარმანის კლასიკურ არაწრფივ დინამიურ განტოლებათა სისტემაში არ არის გათვალისწინებული ინერციული წევრი, რომელიც შეესაბამება ტალღების გავრცელებას სხეულში ჰორიზონტალური მიმართულებით, განსხვავებით რელეი-ლემბის ზედაპირული ტალღებისაგან. ამ წევრის ეფექტი თვითმფრინავის კონსტრუქციის, ფრთისა და კუდის ნაწილის ქცევის აღწერისას შესაძლოა ძალზე მნიშვნელოვანი აღმოჩნდეს. ანალოგიური მოვლენა შეინიშნება სტატიკის ამოცანებშიც.

3. თეორია ვრცელდება თერმო-პიეზო-დრეკადი ელექტროგამტარი, კომპოზიტებისა და ბინარული ნარევებისათვის.

4. ძირითად კერძოწარმოებულიან დიფერენციალურ განტოლებათა სისტემა შეიცავს წევრებს, რომლებიც შეესაბამება სოლიტონური ტიპის ტალღებს. მათ შეუძლიათ საფრენი აპარატების ძირითად ელემენტებში მათი დაძაბულ-დეფორმირებული მდგომარეობის განსაზღვრისას გამოიწვიონ მნიშვნელოვანი ცვლილებები, განსაკუთრებით ფუზელიაჟთან ფრთების შეერთების ადგილებში.

5. განსაკუთრებით უნდა აღინიშნოს, რომ თეორია განვითარებულია ზოგადი შემთხვევისათვის, როდესაც თხელკედლოვანი სტრუქტურები ანიზოტროპული და არაერთგვაროვანია.

6. წარმოდგენილი პროექტი შედარებით უნივერსალურია იმ აზრით, რომ საჭირო მონაცემთა ბაზის მისაღებად ყველა ადრე განხორციელებული სათვლელი მათემატიკური სქემა და შესაბამისი პროგრამული პროდუქტი მართვად პარამეტრთა ვარიაციით შესაძლებელია გამოვიყენოთ როგორც მოდული. ამ მიმართულებით, პროფ. თ. ვაშაყმაძის მიერ აგებული ზოგადი წარმოდგენა, საშუალებას იძლევა დასაშვებ მოქმედ სათვლელ სქემათა

კლასში აირჩეს, გარკვეული აზრით, შედარებით ოპტიმალური მათემატიკური მოდელი.

ქართველი მეცნიერის მიღწევისადმი უკრაინელები შემთხვევით არ დაინტერესებულან. უკრაინის მსოფლიო საავიაციო ბაზარზე მყარად დამკვიდრების სერიოზული სურვილი აქვს, ამიტომ ცდილობს საავიაციო მრეწველობაში უახლესი სამეცნიერო მიღწევების დანერგვას, რაც ერთობლივი მუშაობისათვის საუკეთესო პირობას ქმნის. ამ მხრივ მნიშვნელოვანია მაღალი დონის პარტნიორის – პოლონური მხარის მონაწილეობაც.

ქართველი მეცნიერის უახლესი სამეცნიერო მიღწევების ავიამშენებლობაში დანერგვას, მნიშვნელოვანი ეკონომიკური ეფექტიც უნდა მოჰყვეს, რაც ზუსტად შეაფასა უკრაინულმა მხარემ და ამიტომაც ქართველ მეცნიერთან თანამშრომლობის კონკრეტული გადაწყვეტილებაც მიიღო.

შოთა მაჭარაშვილი
მთავარი რედაქტორი

P.S. *ეს სტატია და მისი უკრაინული ვერსია დაბეჭდილია ჟურნალ „ჩემი ქვეყნის პრეზიდენტში“,ივლისი,2005*

საქართველოს განათლებისა
და მეცნიერების სამინისტრო

საჯარო სამართლის იურიდიული პირი

**საქართველოს ტექნიკური
უნივერსიტეტი**

MINISTRY OF EDUCATION
AND SCIENCES OF GEORGIA

LEGAL ENTITY OF PUBLIC LAW

**TECHNICAL UNIVERSITY
OF GEORGIA**

74-01-2310/01-25
„29" 08 2011

To:

Chairman of Board of Trustees Foundation of the Wolf Foundation Mr.Zeev Abeles,

Copy:

To Secretary of Board of Trustees Foundation of the Wolf Foundation Mrs.Esti Weitz,

Dear Mr.Zeev Abeles,

We are sending you the filled in "Nomination Form", which we received at 14.06.2011 for the Candidate Emeritus-Professor Tamaz .Vashakmadze. The corresponding Nomination Forms are;
1. NOMINATOR FOR THE 2012 WOLF PRIZE IN THE SCIENCES, 2. BRIEF DESCRIPTION OF SCIENTIFIC ACHIEVEMENTS, 3. LIST OF MOST SIGNIFICANT PUBLICATIONS.
We are also sending you the book "Numerical Analysis,I" by T.Vashakmadze,the Supporting Letter from Vice-President, Head of the Departments of Mathematics and Physics of the Georgian National Academy of Sciences , Academician Jumber Lominadze. As we have been informed, you will recieve the Supporting Letters from Academicians Sergei Ambartsumian and Vladimir Makarov till 31.08.2011.These scientists helped me in preparing the corresponding parts of the "BRIEF DESCRIPTION OF SCIENTIFIC ACHIEVEMENTS". In this connection, I wood like to express my acknowledgement to Professors S. Ambartsumian,V. Makarov and David Gorgidze.

Sincerely yours

Rector of the Georgian Technical University,
President of the Georgian Engineering Academy,

Professor Archil Prangishvili

საქართველო, 0175, თბილისი, კოსტავას 77
(995 32) 365362
www.gtu.ge
E-mail: rectoroffice@gtu.ge

77, Kostava Str, 0175, Tilisi, Georgia
(995 32) 365362
www.gtu.ge
E-mail: rectoroffice@gtu.ge

Supporting Letter

To Chairman of Board of Trustees of the Wolf Foundation
Mr. Zeen Abeles

For me it is very pleasure that Professor Tamaz Vashakmadze are presented as the nominator on the 2012 Wolf Prize in mathematics. I know Prof.T.Vashakmadze as high level researcher in pure and applied mathematics but as my topic is solid mechanics. I'm considering his works in corresponding direction. These works not only present extensions of some corresponding achievements of the Georgian school of mathematicians created by N. Muskhelishvili and I. Vekua but they also present new perspective developments in the continuum mechanics. I think that basic results of Prof Vashakmadze we formulated in the Official Letter "Brief Description of Scientific Achievements" signed by A.Prangishvili, A.Ambartsumian, V.Makarov, D.Gorgidze.

Academician Sergey Ambartsumian,
29.08.2011

VICE-PREZIDENT, HEAD OF THE DEPARTMENT OF MATHEMATICS
AND PHYSICS OF GEORGIAN NATIONAL ACADEMY OF SCIENCES
0108, Tbilisi 8, Rustaveli av. 52
Tel.: 299-61-25

28 August, 2011

Supporting Letter

To Chairman of Board of Trustees of the Wolf Foundation Mr.Zeen Abeles

I welcome and completely support Prof. Tamaz Vashakmadze to be nominated as a candidate for the 2012 Wolf Prize in Mathematics.

Among T. Vashakmadze's works the most important to me are the articles in applied mathematics. These works not only present extensions of some corresponding elaborations of the Georgian school of mathematicians created by N. Muskhelishvili and I. Vekua but they also present new perspective developments in the science and technology.The question is about the regularity developed by T. Vashakmadze: "Within *Newtonian* and *Truesdell-Noll* axiomatics the appearances discovered for any separate form of continuum mechanics have a universal nature". More precisely, *there is constructed a union form of three-dimensional (respect to spatial coordinates) nonlinear dynamical systems of partial differential equations (PDEs) which contains as particular cases Euler, Navier-Stokes' equations, systems of PDE theory of elasticity and, if on continuum media acts electro-magnetic fields, Maxwell's dynamical systems, too.* This conformity firstly presents uniform mathematical models of continuum mechanics. Before T.Vashakmadze made his work, the experiments for created corresponding mathematical models for liquid, gas, continuum plasma, solids were the main basic foundations. Some of the important corollary of these expressions are: 1) the 1, 2 and 3 dim. soliton type solutions for thermo-dynamical problems of solids and the shock type waves for static case may appear, 2) by average method of Vashakmadze [1999,ch.1] it's possible to justify the Boussinesq, Burgers, Korteweg-de Vries, Kadomtsev-Petviashvili, Fermi's equations and other well-known systems describing turbulent flows without any additional assumptions.

At last I would like to remark: I was a member of the Academic Council in Vekua Institute of Applied Mathematics from 1973 where T. Vashakmadze was working; also together with Prof. V. Petviashvili at Abastumani Astrophysical Observatory of the Georgian Academy of Sciences (then I was director of the Observatory), where the experimental elaborations for finding solutions to 2 dim soliton were conducted, T.Vashakmadze participated actively in the corresponding seminars.

All the above said makes me competent to underline once more the extraordinary, significant and perspective character of T. Vashakmadze's achievements not only for the nearest future. In this connection I think that T. Vashakmadze is worthy of winning the Wolf Prize in Mathematics.

Academician Jumber Lominadze

Letter of support

To Chairman of Board of Trustees of the Wolf Foundation Mr. Zeen Abeles

It is great honor for me to support Professor Tamaz Vashakmadze as a nominee on the 2012 Wolf Prize in mathematics. I know Prof. T. Vashakmadze as high level researcher in pure and applied mathematics.

One of the most valuable mathematical contributions is related to the numerical solution of initial value problems for ODEs. His approach is based on the application of *Gauss* and *Clenshaw-Curtis* type quadratures and *Hermite* interpolation process. He has proved that the *Adam'*s type multistep finite-difference schemes converge as $O(h^{2n})$ for any finite integer n and are absolutely stable if the matrices of nodes are normal in *Fejer's* sense [Vashakmadze,2010].

Another outstanding result is related to construction of the stable projective methods using the linear form of classical orthogonal polynomials as coordinate systems and their numerical realizations for a design of 2D BVPs (in bounded and unbounded domains). These efficient and optimal (in some sense) methods increase the possibilities of classical finite-difference, exponential-fitted, variational-discrete and continuous analogue of alternating-direction methods.

In conclusion I would like to mention that Prof. Tamaz Vashakmadze is extraordinary mathematician whose personal achievements have tremendous impact on both theoretical foundation and practical applications of numerical analysis. He is surely deserve such an honor.

Head of the Dept. of Numerical Analysis
Institute of Mathematics of NAS of Ukraine,
Academician
Volodymyr Makarov,
29.08.2011

Wolf Foundation · קרן וולף
ISRAEL ישראל

To promote science and art for the benefit of mankind • לקידום המדע והאמנות לטובת האנושות

CANDIDATE: T. Vashakmadze

BRIEF DESCRIPTION OF SCIENTIFIC ACHIEVEMENTS (clearly and concisely stating only those individual achievements of candidate that merit the prize)

Professor T. Vashakmadze's achievements can be summarized in three directions:

D.I Creation of mathematical theory of elastic thin-walled structures (TWS) by decision problems:

Pr.1. Construction of finite models of TWS without simplifying hypothesis (SH) of theories of group A (among them classical and well-known refined theories),

Pr.2 Investigation of convergence, estimation of error transition, effective solvability of 2-dimemsional models of group B (containing regular processes)

D.II. Creation of optimal methods of investigation and computation of some classes of initial and boundary value problems (BVP) of ordinary differential equations(ODEs)

D.III. On the uniform systems of governing equations of Continuum **Mechanics and some generalizations**

Direction I. With respect to Pr.1, 2 main results look as:

1.1. The method of construction of refined theories and new analogous models (without SH with arbitrary control parameters and having continuum capacity) were elaborated. The exact analytical expressions were found for corresponding remainder vector. Using those expressions and by applying new technology for error transition the unimprovable estimates were obtained, which represents the fact of negative invention. The principal aspects of those estimates are the same with Chladny's experiments for vibrating plates. Many principal authors in this field (including *Euler, Bernulli, Germen, Navier, Kirchhoff, Love, Filon, Poincare, von Kármán, Timoshenko, Reissner, Henky, Mindlin, Goldenveiser, Landau, Donnel, Vorovich, Vekua, Koiter, Naghdy, Ambartsumian, Vashicu, Lucasievich, Antman, Ball, Ciarlet, Destuynder,...*) assumed that their theories gave an approximation (in physical, geometrical, asymptotical or other meanings) to initial 3D BVP for TWS of theory of elasticity, but Prof. Vashakmadze proved that for each one from finite theories the transition error is bounded from below. We can cite here Edgar Allan Poe's words:"And yet, for centuries, no man, in verse, has ever done, or ever seemed to think of doing, an original thing. The fact is that originality (unless in minds of very unusual force) is by no means a matter, as some suppose, of impulse or intuition ....A positive merit of the highest class demands in its attainment less of invention than negation " (The Philosophy of Composition,1846).

1.2. Based on works [, the method of constructing the anisotropic inhomogeneous 2D nonlinear models of *von Kármán-Mindlin-Reissner (KMR)* type for binary mixture of porous, piezo-magneto–electric and electrically conductive and viscous elastic TWS with variable thickness is given. In particular ,the *Truesdell* Problem (formulated in 1978) with respect to "Physical Soundness" of *von Kármán* system was solved. Against the *Ciarlet* elaborations [1,Ch.5] the corresponding variables are the quantities with physical meaning such as the averaged components of the displacement vector, bending and twisting moments, shearing forces, rotation of normals, surface efforts. From *KMR* (by choosing the parameter with some additional physical assumptions) the *von Kármán* system as one of possible models is obtained. The given method differs from the classical ones by the fact, that according to classical method one of the equations of *von Kármán* system represents the *Saint-Venant-Beltrami* compatibility condition *(remarked by Podio-Guidugli too).* For isotropic and generalized transversal elastic plates in linear case *KMR* have the unified representation as the systems of *Cauchy-Riemann* DEs in terms of planar expansion and rotation. For dynamical case (along the values describing the vertical directions and *Rayleigh-Lamb* surface wave processes) the quantity $\Delta\partial_{tt}\Phi$ (Φ denotes Airy stress function) appears too.

1.3. Given are generalized *Hellinger-Reissner* variational principle and method of constructing *MR-Filon* type refined theories for nonhomogeneous plates with variable thickness without assumptions of geometrical or physical characters, some well-known paradoxes of classical refined theories are explained, a member, characterizing new edge effects and different for well-known classical layer one is discovered. This correction is situated in bounds of *KMR models.*

2.1.Considered are *Vekua* type processes when on surfaces of plates the linear form of stress tensor and displacement vector are given.

For justification of *Kantorovich-Vekua* type projective methods: i) the problem of basis property of Jacobi polynomials is studied, ii) for remainder members of *Fourier-Legendre* series synchronous exact estimates with respect toa thickness h and N-number of approximation are given.

For BVP of *Vekua* type systems DEs: i) for any $N \leq \infty$ there are truly *Korn's* type inequalities,ii) for the transition error in Sobolev's space of functions exact estimates with respect to h and N are obtained and the convergence of corresponding processes is proved, iii)there are constructing factorized schemes(*Rutishauser* or *Gauss* types) by means of which an approximate solution for any $N< \infty$ can be found,

2.2. New regular processes of approximate solution of 3Dim linear initial BVPis developed .The model is constructed on the basis of refined representations which have been already set in 1.1 and finite linear broken element method is created.The system, corresponding to this model, is reduced to the inversion to the operator of comparatively simple structure m-times, where m denotes the number of pseudo-layers and defines the exactness of approximation of the initial problem by two-dimensional one. The full split factorized scheme of the solution assumes complete parallelizability of the algorithm. The estimate of transition error and the convergence of corresponding processes follow immediately by using methods of functional analysis, in particular, methods of energetic inequalities and *Lax-Milgram*'s technology.

Direction II

II.1.BVP for ODEs

Recently an interesting book of encyclopedic character has been published:"The Princeton Companion to MATHEMATICS" (Editor *Timothy Gowers*). Here (page 603) we can find among major results the numerically stable, rapidly convergent *Gauss* (with optimal netpoint roots of Legendre polynomials) and *Clenshaw-Curtis* (with interpolation points $\cos(j\pi/n)$, $0\leq j\leq n$) quadratures. The last one (unlike *Gauss* rule) can be executed in O(nlogn) arithmetic (Horner unit) operations by th*e Fast Fourier Transform* (*FFT*). Further for the field " Numerical methods of solution of DEs" the great problem is optimization (minimization in certain sense) of arithmetic operations for calculation of the approximate solution(AOS).We remind that for *Cauchy* problem AOS order is O(1/h),where h is mesh width. Below in this connection we consider BVP of ODEs. Let us divide BVP into two classes. We include in the first class the problems satisfying the *Banach-Picard-Schauder* conditions and in the second class- BVP when they satisfy Maximum Principle.

For the first class investigated were (with linear boundary conditions) the problems of solvability, construction of numerical schemes, the error estimation of approximate solutions, convergence of corresponding processes and an estimation of the number of AOS. In this direction the following statement is typical:

Stmt.1.*The order of arithmetic operations for calculation of approximate solution and its derivative of BVP for nonlinear second order DE of normal form (or with small parameter)with Sturm-Liouville boundary conditions is O(nlnn) Horner unit. The convergence of the approximate solution and its derivative has* (p-1) *order with respect to*

mesh width h=1/n if y(x) has (p+1) order continuously differentiable derivative .If the order is less than p, the remainder member of corresponding scheme has best constant in Sard's sense.

We remark that in this case the basic apparatus are special spline-functions (named as $(P),(Q)$ formulas and are the high order finite elements too) and Cesáro-Stiltjes type method of finite sums, both elaborated by *Vashakmadze*. These results refined and generalized corresponding results by *Shroder,Collatz,Berezin&Jidkov Quarteroni&Buthcher&Stetter*, having first order of convergence and AOS is O(n^2logn). First order of convergence with respect to n, where n is the number of subintervals, has the Multiple Shooting method (*Keller,Osborne,Bulirsch*) but the order of AOS is no less than O(n^2).

For the second class the corresponding results which are cited in classical textbooks of *.Collats, .Henrici, Keller,Richtmaier.Engel-Miugler&Router,Berezin&Jidkov,Marchuk.Kantorovich&Krilov, Strang&GFix,de Boor* and recent manuals(e.g. of *Quarteroni&Buthcher& Stetter,Bulirsch&Stoer*) may be formulated in the following form:

by finite-difference or FEM methods, the approximate solutions converge to exact solution with no more than fourth order with respect to mesh width, AOS are O(1/ h). Further the high order accuracy three point schemes were obtained by *Tikhonov& Samarski, Volkov*. The constructions of these models contain unstable processes and the orders of AOSs are no less than two because an employment of multipoint formulas of numerical differentiation is necessary for them.

For this second case the same results of **Stmt.1** aretrue.:

Stmt.2.*Let us consider the BVP for linear second order DE (when the principal part has selfadjoint form too or contains small parameter)with Sturm-Liouville boundary conditions. Then by* $(P),(Q)$ *expressions constructed are new multi-point stable schemes needing O(1/ h) of AOS, the convergence of the approximate solution has* (p-1) *order with respect to h. When p=3 this scheme is identical to classical ones. For 3< p<6 these schemes are different from the Streng&Fix and Mikhlin unstable FEM.*

II.2.*Cauchy* (the Initial) problems for ODEs

In the monograph [Vashakmadze,2010] investigated are the problems of numerical solution of Cauchy problem for ODE basing on applications of *Gauss* and *Clenshaw-Curtis type* quadratures and *Hermite* interpolation process. **In this way *Vashakmadze* proved that the *Adam*'s type multistep finite-difference schemes converge as $O(h^{2n})$ for any finite integer n and absolutely stable are if the matrices of nodes are normal types in *Fejer's* sense.**

As we see in the last case it is necessary to calculate roots of classical Orthogonal polynomials (having of course great theoretical and practical sense).The following statement is true :

Stmt.3.*New schemes and corresponding programs are created by which are possible to calculate the classical*

Orthogonal Polynomials (Legendre,Laguerre,Hermite,Chebyshev,all other Ultraspherical ones) when the order of degrees are no less than 100.000(one hundred thousand) and an accuracy about 200 decimal points.

Direction III.

D.III.1. The uniform systems of governing equations of Continuum Mechanics

1. Within of *Newtonian and Truesdell-Noll* axiomatics, *Vashakmadze* created a uniform dynamic system of pseudo-differential equations which is 3D with respect to spatial coordinates, contains as a particular case *Navier-Stokes, Euler* equations, systems of PDEs of Solid Mechanics(*if on continuum media electro-magnetic fields act) Maxwell's* dynamical systems, the mass and principle of energy conservations, *Saint-Venant-Beltrami* (continuity equations) conditions. Such unique representation of this system allows us to prove that the nonlinear phenomena observed in problems of solid mechanics can also be detected in *Navier-Stokes* type equations, and vice versa. We describe this part in more details. The basic system of PDE has the following form:

$$\rho\frac{D_\Gamma^2 u}{Dt^2} = f-(1-\Gamma)\nabla p+\nabla[(1+\nabla u)\tau] \ , \quad (1)$$

where ρ is a density, p is pressure, $v=(v_1,v_2,v_3)^T$ is vector of velocities, f are known volume forces, D/Dt is total or convective derivative, τ is stress tensor, $u=(u_1,u_2,u_3)^T$ denotes displacement vector,

$$\partial u/\partial t = v, \nabla=(\partial_1,\partial_2,\partial_3)^T = grad, \frac{D_\Gamma^2 u}{Dt^2}=\begin{cases}\partial^2 u/\partial t^2, \Gamma=1\\ Dv/Dt, \Gamma=0\end{cases}.$$

Newton's type law for viscous flow and *Hooke*'s generalized law for solid structures may be written in the form:

$$\tau=\left[(1-\Gamma)\frac{\partial}{\partial t}+\Gamma\right]A_\Gamma\cdot\varepsilon, (0\le\Gamma\le 1) \quad (2)$$

For conditions of conservation of mass or equations of continuity *Saint-Venant – Beltrami* conditions we have:

$$[(1-\Gamma)\partial t+\Gamma]B_\Gamma[\varepsilon]=0 \quad (3)$$

where

$$B_0[\rho,\varepsilon]=\partial_t\rho+\nabla(\rho v).\, B_1[\varepsilon]=(B_{11},B_{12},B_{13},B_{14},B_{15},B_{16})^T \quad (4)$$

In the classical case $B_{11}(u)=2(u_{3,12})^2-2u_{3,11}u_{3,22}$ corresponds to well-known Monge-Amper form.

We underline that **above elaborations are in conformity with Newton's second axiom and different from it in concrete substance.** In case if on some continuum media also the electro-magnetic fields act with PDEs (1)-(3) *Vashakmadze* used *Maxwell's* dynamical system too.

2. The three-dimensional models created by *Vashakmadze*, *contain* as a particular case and refined models of *Coleman-Noll* (in the direction of elasticity theory), *Griffith, Kobayashi, Atluri* (in case of cracks and inclusions), *Biot* (in case of poroelastic media), *Green, Naghdi, Steel* (in case of binary mixtures). For example, in the linear theory by Biot corresponding differential operators with respect to spatial variables have double degeneration, since symbolic determinants contain as a cofactor a symbolic minor corresponding to *graddiv* operator . In the nonlinear theory of *Biot* the anisotropic property of the media depends on the ratio of strain and deformation tensors and not on the character of the media. It must be pointed out, that in the models presented by *Vashakmadze* these controversies are overcome. He introduced for each point of the mixture average quantities of tensors of stresses and strains and displacement vectors. He refined *Biot-Hooke's* law. Relevant systems of DEs have the same form as nonlinear

spatial theory of elasticity with positive symbolic determinant. This form of equilibrium equations proves that the *Pascal-Darcy* law for poroelastic media (introduced by *Biot)* demands more precise definition.

D.III.2 Some generalizations

1.In the second part of monograph [*Vashakmadze* 1999,Ch.III] the stable projective methods are also presented using the linear form of classical orthogonal polynomials as coordinate systems and their numerical realizations for a design of 2D BVPs (in bounded and unbounded domains) for the first part. These efficient and optimal (in some sense) methods increase the possibilities of classical finite-difference, exponential-fitted, variational-discrete and continuous analogue of alternating-direction methods. Here[pages 124-127}there are created the Alternative to Perturbation *Poincare-Lyapunov's* theory convergent method for linear operator equation (L+εM)=f (with parameter ε) , which gives approximate solution by inversion of L n-times and applications operator εM to known function.

2. For observation and analysis of results of *Vashakmadze* corresponding to Directions I,III we can recommend the following form of *KMR* type systems:

$$\left(D\Delta^2 + 2h\rho\partial_{tt} - 2DE^{-1}(1+\upsilon)\rho\partial_{tt}\Delta\right)w = \left(1 - \frac{h^2(1+2\gamma)(2-\upsilon)}{3(1-\upsilon)}\Delta\right)\left(g_3{}^{+} - g_3{}^{-}\right)$$

$$2h\left(1 - \frac{2h^2(1+2\gamma)}{3(1-\upsilon)}\Delta\right)[w,\varphi] + h\left(g_{\alpha,\alpha}{}^{+} - g_{\alpha,\alpha}{}^{-}\right) - \int_{-h}^{+h}\left(tf_{\alpha,\alpha} - \left(1 - \frac{1}{1-\upsilon}\Delta\left(h^2 - t^2\right)\right)f_3\right)dt \qquad (5)$$

$$\left(\Delta^2 - \frac{1-\nu^2}{E}\rho\Delta\partial_{tt}\right)\varphi = -\frac{E}{2}[w,w] + \frac{\nu}{2}\left(\Delta - \frac{2\rho}{E}\partial_{tt}\right)\left(g_3^{+} + g_3^{-}\right) + \frac{1+\nu}{2h}f_{\alpha,\alpha} \qquad (6)$$

The second equation of *von Kármán* system even in dynamical case has the form: $\Delta^2\varphi = -o.5E[w,w]$ while a dynamical part of the first equation has the same form as (5). Such structure of *von Kármán* classical system gives the possibility to use methods of **Harmonic Analysis**. As the new dynamical members are $\Delta\partial_{tt}\varphi$ and $\partial_{tt}\left(g_3^{+} - g_3^{-}\right)$ too, **the *KMR* type (5)-(6) systems describe new nonlinear wave processes and it's evident that for them it isn't possible to apply The Fourier Analysis technique**

At last we remind the words of *Antman* [Nonlinear Problems of Elasticity,Springer,2005,p.699] that:"See *Vashakmadze* (1999) for an alternative treatment. *This work was the first that gave the von Kármán equations with a rational positions within the general theory of nonlinear elasticity*. All previous derivations of these equations, beginning with *von Kármán* (1910),employed a variety of ad hoc assumptions about the negligibility of certain terms". This estimation is true but the sufficiently incomplete one.

P.O.Box 398, Herzliya 46103, Israel • Tel: 972-9-9557120 • Fax: 972-9-9541253 • ת"ד 398, הרצליה 46103
info@wolffund.org.il • www.wolffund.org.il

Academisians: **Archil Prangishvili, Sergey Ambartsumian,**
Jumber Lominadze, Volodimir Makarov,
Professor **David Gorgidze**

წარდგენილია ჯონ ლატსისის პრემიაზე
2012 წლის, ივლისი

EUROPEAN LATSIS PRIZE 2012 'MATHEMATICS' NOMINATION STATEMENT

(Curriculum Vitae of candidate to be inserted at the end of this document)

Name of Nominator	George A. Anastassiou
Name of Candidate *(first name and family name)*	Tamaz S. Vashakmadze
Address *(name of organisation and full postal address)*	Professor of Mathematics Department of Mathematical Sciences The University of Memphis, Memphis, TN 38152, USA.
Tel. No.	901-678-3144 office, 901-751-3553 home, 901-678-2482 secr.
Email	ganastss@memphis.edu

(a) The merits of an individual or group's work on the present state of the topic.

We will do analysis of the results of T. Vashakmadze dedicated to investigations and creations of optimal methods for approximate solution of some classes of linear and nonlinear differential equations (DEs). We remind that but not only for the field "Numerical methods of solution of DEs" the great problem is optimization of arithmetic operations for calculation of the approximate solution (AOS). Corresponding results are published particularly in [A:3, 6] and [C:3-15, 26, 30, 62, 70, 92-94, 101] (see list of publications attached below).

T.Vashakmadze proved that order of arithmetic operations for calculation of approximate solution and its derivative of BVP for nonlinear DE of normal form (with small parameter too) with Sturm-Liouville boundary conditions is $O(n\ln n)$ Horner unit. The convergence of the approximate solution and its derivative has $(p-1)$ order with respect to mesh width $h=1/n$ if $y(x)$ has $(p+1)$ order continuously differentiable derivative. If the order is less than p, the remainder member of corresponding scheme has best constant in Sard's sense.

He got the same results (created optimal algorithms with minimal AOS) for subclasses of BVPs of PDEs (particularly for 2Dim equations of theory of elasticity) developing stable and convergence variation-discrete and continual analogue of Peasman-Rachford's "Alternating direction" methods for the technical (rectangular, curvilinear trapezoid and band, quadrant) areas.

For the realisations of above mentioned optimal algorithms, it is essential to calculate zeroes of classical orthogonal polynomials and their values. Vashakmadze created new schemes and realised (with his doctorant R. Chikashua) corresponding programs by which it is possible to calculate the classical Orthogonal Polynomials and their zeroes (Legendre, Laguerre, Hermite, Chebyshev, all other Ultraspherical ones) when the order of degrees are no less than 10 000 000 (ten million) and an accuracy about 1000 decimal points.

(b) The impact on the scientific community of the work of the individual candidate or group nominated.

These results mentioned in (a) refined and generalized the correspon-ding results of Shroder, Collatz, Berezin&Jidkov, Quarteroni&Buth-cher&Stetter, which have first order of convergence and AOS of $O(n^2\log n)$. First order of convergence with respect to n, where n is the number of subintervals, has the Multiple Shooting method (Keller, Osborne, Bulirsch) but the order of AOS is no less than $O(n^2)$. For the BVPs satisfying the Principle of Maximum, the corresponding results which are cited in classical textbooks of Collats, Henrici, Keller, Richtmaier, Engel-Miugler & Router, Berezin&Jidkov, Marchuk, Kantorovich & Krilov, Strang&GFix, de Boor and recent manuals (e.g. Quarteroni & Buthcher & Stetter, Bulirsch & Stoer, Bakhvalov) may be formulated in the following form: by finite-difference or FEM methods, the approximate solutions converge to exact solution with no more than fourth order with respect to mesh width, AOS is $O(1/ h)$. Furthermore, the high order accuracy three point schemes were obtained by Tikhonov&Sa-marski and Volkov. The constructions of these models contain unstable processes and the orders of AOSs are no less than two because an employment of multipoint formulas of numerical differentiation is necessary for them.The picture is the same when we consider 2D BVPs, which refined and generalised e.g. Michlin's and Kantorovich & Krilov's results.

(c) Recognition by peers within the scientific community.

Some of these methods were recognised by P. Henrici (see CV [R2]), V. Kondratiev, V. Makarov, S. Michlin. In [C:2] Nominee got new, which is different from de la Vallée Poussin's type, sufficient conditions for exactness and uniqueness of solution of multipoint BVP of n^{th} order ODE (which is underlined in [R1]). In whole, these high level and especially for practice important results are today insufficient popular and left without due attention. I hope that the positive decision on the question of awarding The Latsis Prize to T. Vashakmadze will be - do - great step by peers within the scientific community.

(d) Influence on practice in the field through publications and other means of dissemination, including teaching and training students in the field.

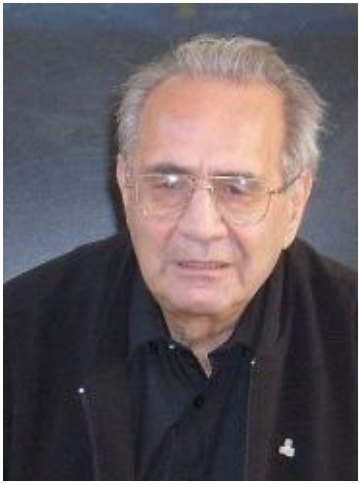
We think that new publications follow by investigating 2D Nonlinear problems and introducing intermediate classes with fractioanal derivatives as Lipschitz classes having semiconstructive character.The practical advantages follow by creating fast software penetrating new schemes and parallelizing corresponding processes. With respect to teaching and trainings, we should note that the availability of new schemes imply that the basic knowledge is classical analysis.

(e) Contributions made to scientific excellence, societal impact and European progress.

The methods developed by the Nominee is a generalization of classical methods. In fact, the classical methods are contained as particular cases. This fact, on one hand, gives easy and clear way of teaching opportunity to lecturers and on the other hand, gives students opportunity of understanding of classical methods deeply. The methodology has higher level of accuracy, convergence, stability and wider class of applicability when compared to the classical methods. These advantages will stimulate researchers to solve new problems of engineering and all other problems of human being which can be modeled by Mathematics.

Curriculum Vitae

Tamaz S. Vashakmadze

Nationality: Georgian **Date of birth:** 16. 09. 1937 **Place of birth:** Tbilisi **Marital status:** Married, wife Nona Vasilieva-Vashakmadze, 2 doughters. **Phone:** (+99532)230 30 40 (of.), (+99532) 223 09 18 (h.), (+995)599 536 554 (mob.). **E-mail:** tamazvashakmadze@gmail.com **Address:** (Home)75/3/4 I. Chavchavadze Ave., 0189 Tbilisi, Georgia; (Office) I. Javakhishvili Tbilisi State University, Vekua Institute of Applied Mathematics of TSU, 2, University St., 0186 Tbilisi, Georgia.	

RESEARCH FIELDS

Numerical Mathematics, Mechanics, Computer Sciences, Mathematical Modeling.

EDUCATION

1959-62: postgraduate student of Razmadze Inst. of Math. (Academy of Sci. of Georgia)
1954-59: graduate student of Tbilisi State University in Mechanics & Mathematics

ACADEMIC DEGREE, TITLE

2005: Academician of Georgian Engineering Academy;
1995: Professor;
Dr. Hab. (Full professor) in Mechanics of Solids. Preliminary: Lomonosov Moscow St. University Dept. of Mechanics of Solids (**1984**). Officially: Razmadze Inst (**1987**).
Thesis: Solution of Basic Problems of Elasticity Theory for Cylindrical Regions (Opponents: Acad. S. Ambartsumian, Acad. I.Vorovich, acad. S. Mikhlin, Prof. V. Kondratiev);
1972: **Senior Researcher** in Numerical Mathematics Computer Sciences;
1964: Ph. D. (Candidate of Sci.) in Computational Mathematics, Razmadze Inst.
Thesis: Numerical Solution of Some Boundary Value Problems for Ordinary Differential Equation (Supervisor: Acad. Sh. Mikeladze, Opponents: Prof. D. Khveselava, Prof. I. Qartsivadze).

WORK EXPERIENCE

2010-present: Emeritus Professor, Faculty of Exact and Natural Sciences, TSU;
1963-2006-2010: Associate Professor, Professor (part time until 1992), Full Professor, TSU;
1968-2009-present: Senior Researcher, Head of Dept., Leader of Division, VIAM, TSU;
1962-68: Junior Researcher, Razmadze Mathematical Institute.

LONG TERM INTERNATIONAL MISSIONS

2008-2010: Senior-researcher in Uniroma 1, Roma-Milano, Kiev Shevchenko University,1 month;

2001, 2003, 2007: Senior-researcher of College-Park (Maryland) and North Dakota, 5-7 weeks;
1999: Professor-researcher in Delawere Univ. by COBASE grant, 6 months;
1984-1988: Lecturer of Summer Schools in Dept of Math., Biophysical Research C. AS of FSU, 4x4 weeks;
1980: Senior-researcher, Moscow Physical Technical Inst., 3 months, doctorant
(Consultant: Acad. O. Belotserkovski);
1972: Senior-researcher of Weimar Inst. Architecture and Baumvesen, 4 weeks.

AWARDS AND GRANTS

1997, 2009: Medal of Iv. Javakhishvili;
2003: Honor order, N182;
1999: Premium of COBASE (6 months, Professor-Explorer in University of Delaware);
1993-Short-Term, **1995-96-**Long-Term-KZB200 (Leader of Group) Premiums of ISF (G.Soros Foundation);
1993: Premium of Ilia Vekua Georgian National Academy of Sciences;
1959:The First Premium of Diploma Works Tbilisi State University.

CONSULTANCY, POST GRADUATE STUDENTS

Consultant of Dr.Hab. (Full professors): Givi Kiziria, Avthandil Tvalchrelidze, Jemal Rogava;
Supervizors of PhD (Candidate of Sciences): Alex Dolidze, Givi Pavlenishvili, Jemal Rogava, Guram Gvinchidze, Iacob Upor, Gia Dzodzuashvili, Archil Papukashvili, Roman

Dzneladze, Aliki Muradova, Eka Gordeziani, Vakhtang Khukhunaishvili;
Supervisor of doctorants: Gela Manelidze (published 9 works), Dimitri Arabidze-4 works, Revaz Chikashua-4 works ,
Leader of more than 70 diploma and master works.

PUBLICATIONS

Articles, thesis and reviews: about 140;
Monogrphs and manuals: 7; (for details see the list of publications)

NOMINATIONS

In **2011** Prof. T. S. Vashakmadze was presented on **Wolf Foundation** by nominators Academicians Sergei Ambartsumian, Jumber Lominadze, Volodimir Makarov, Archil Prangishvili, David Gorgidze.

OTHER PROFESSIONAL EMPLOYMENT

Member of Editorial Boards: Vekua Institute of Applied Mathematics (4 journal), International Journal JAFA (Memphis);
Main editor: "Proceedings of Javakhishvili Tbilisi State University, Applied Mathematics and Computer Sciences“ (1999-2004);
Correspondent: Math. Reviews, Zentralblatt, RJMat (1967-1980);
Vice-president: GUTAM and Society of Sci. History;

Membership: Presidium of GMU, ISIMM(1979), ISBEM(1990), ISPOROSci (2002);
Member of organizing commitees: 15 All Union of FSU and International conferences.

TEACHING AND TRAININGS

1963-present: Lecturer in Tbilsi State University,
Basic and Advanced courses and corresponding syllabuses:

- Mathematical analyses and analytical geometry,
- The DE of Mathematical Physics,
- Numerical Methods,
- The mathematical theory of elastic plates and shells,
- The theory and applications of orthogonal functions,
- Projective Methods,
- The technology of solutions of systems of linear alqebraic equations with rare matrices,
- Introduction in one and two-dimensional spline-function theory,
- The mathematical modeling of some problems of solid mechanics,
- Programming,
- Spline-functions theory and some Applications.

1962-present: For education of researchers and students gives **Seminars** on the following topics:
(I) Projective and Numerical Methods (from 1962),
(ii) Direct Methods of Mathematical Physics (from1968),
(iii) The mathematical theory of elastic plates and shells (from 1971),
(iv) High order finite difference schemes and finite elements method (1972-1974, with Prof. Solomon Mikhlin).

PARATICIPATION IN INTERNATIONAL CONFERENCES AND SEMINARS

More than 150 reports invited and plenary lecturers in Armenia, Austria, Azerbaijan, Belarus, Czech Rep., China, Estonia, France, Germany (FRG and DDR), Greece, Italy, Japan, Kazakhstan, Kirgizstan, Moldova, Netherlands, Poland, Portugal, Russia, Serbia, Slovakia, Turkey, Ukraina, USA, Uzbekistan.

In 2012: reads 2 reports on Seminar of VIAM; 1-on Enlarged sessions of the Seminar of VIAM, 17-20;

17-20 May, AMAT 2012 (2 reports), 3 lectures at TOBB University of Economics & Technology (Ankara); 20-25 August in Beijing on ICTAM2012 will be reporting (see "Publications").

LETTERS AND REFERENCES

R1. **R.Bellman, R.Calaba**, Quasilinearization and nonlinear boundary value problems, American Elsevier Publ. Co., New York, 1965.

R2. **P. Henrici**, Mathematical Reviews vol.31-2-17749, On the numerical solution of baundary-value problems by T. S. Vashakmadze.

R3. **W.Bekker**, Zentralblatt fur Mathematic und Mechanik, 0936.74003,The Theory of Anisotropic Elastic Plates by T.Vashakmadze.

R4. **Book review**: The Theory of Anisotropic Elastic Plates by T.Vashakmadze, J.Georgian Geophysical Society, Issue A. Physics of Solid Earth, vol.9A, Tbilisi, 2005, pp.121-123.

R5. **P. Ciarlet**, Mathematical Elasticity, vol.II: Theory of Plates, NH, 1997.

R6. **S. Antman**, Nonlinear Problems of Elasicity, second edition, Springer, 2004.

R7. **V. Chavchanidze et al.**,The sign of progress of Georgian Mathematical Society, Newspaper “Tbilisis Universiteti,” 08 April, 2004 (in Georgian), 1 complite page A2.

R8. **C. O. Horgan**, The Theory of Anisotropic Elastic Plates by T.Vashakmadze, SIAM Review, 42, 2000, p.750.

R9. **T. Ebanoidze**, From Mathematics to Edgar Allan Poe, Newspaper “Svobodnaia Gruzia,” 14 July, 2007 (in Russian), half page A4 (with the picture of T.Vashakmadze).

List of publications of T. S. Vashakmadze

A: Monographs and Text Books (7)

1. Package of Applied Programs of Design of Spatial Structures. Tbilisi University Press, 1982, Vol.1:165p., Vol.2:161p.
2. Some Problems of Mathematical Theory of Anisotropic Elastic Plates. Tbilisi University Press, 1986, 176 p. (in Russian).
3. The Theory of Anisotropic Elastic Plates. Kluwer Academic Publishers & Springer Verlag, Dortrecht/ Boston/London, 1999, xv+240p.
4. Theory and Application of Spline Functions, Course of Lectures, Tbilisi State University, 75p, 1996.
5. The mathematical theory of elastic thin-walled structures, Moodle program of Textbook with electronic version for Students and Researchers, Javakhishvili Tbilisi State University, 2007, 60p (in English, Geogian, Russian).
6. Numerical Analysis, I, Tbilisi University Press, 2009, 188p (in Georgian).
7. The Theory of Anisotropic Elastic Plates. Springer; 2nd Edition, December 2010, 256 pages.

B: Edited Books (4)

1. The Approximate Methods of Solution of Problems of Math. Physics. Works Collection. Tbilisi University Press, 1975 (Editors: L. Magnaradze / T. Vashakmadze).
2. Proceedings of Vekua's Institutes of Applied Mathematics, Vol. 44 Tbilisi University Press, 1992(Editor: T. Vashakmadze).
3. A. Razmadze, Course of Integral calculus,part II,The Definite Integrals, Tbilisi University Press ,2004 (Editor I. Qartsivadze, Referee T. Vashakmadze)
4. Memoirs and Letters, Dedicated to Andrew Razmadze, (Editor-Complier T. Vashakmadze), Tbilisi University Press, 1993.

EUROPEAN SCIENCE FOUNDATION
SETTING SCIENCE AGENDAS FOR EUROPE

FONDATION LATSIS
Internationale

EUROPEAN LATSIS PRIZE 2012 'MATHEMATICS' NOMINATION STATEMENT

(Curriculum Vitae of candidate to be inserted at the end of this document)

Name of Nominator	Isaac Elishakoff
Name of Candidate *(first name and family name)*	Tamaz S. Vashakmadze
Address *(name of organisation and full postal address)*	Department of Ocean and Mechanical Engineering, Department of Mathematical Sciences, Florida Atlantic University, Boca Raton, FL 33431-0991, USA
Tel. No.	+1(561) 297-2729 office
Email:	elishako@fau.edu

(f) The merits of an individual or group's work on the present state of the topic.

For studying Pr.1 the method of construction of refined theories and new analogous models (without simplifying hypothesis with arbitrary control parameters and having continuum capacity) were elaborated. The exact analytical expressions were found for corresponding remainder vector based on the works (see the list of publications), the method of constructing the anisotropic inhomogeneous 2D nonlinear models of *von Kármán-Mindlin-Reissner (KMR)* type for binary mixture of porous, piezo-magneto–electric and electrically conductive and viscous elastic plates, shells with variable thickness is given in e.g. [A:3, C:68, C:90, C:98, C:100]. In particular, the *Truesdell* Problem (formulated in 1978 with respect to "Physical Soundness" of *von Kármán* system) was solved. Against the *Ciarlet* elaborations ([R1], Ch.5) the corresponding variables are the quantities with physical meaning. From *KMR* (by choosing the parameter with some additional physical assumptions) the *von Kármán* system as one of possible models is obtained. The given method differs from the classical ones by the fact that according to classical method one of the equations of *von Kármán* system represents the *Saint-Venant-Beltrami* compatibility condition. For isotropic and generalized transversal elastic plates in linear case *KMR* have the unified representation as the systems of *Cauchy-Riemann* DEs in terms of planar expansion and rotation. For dynamical case (along the values describing the vertical directions and *Rayleigh-Lamb* surface wave processes) the quantity $\Delta\partial_{tt}\Phi$ (Φ denotes Airy stress function) appears too.

Vashakmadze in works [C:66, A:3] generalized *Hellinger-Reissner* variational principle and method of constructing K*MR-Filon* type refined theories for nonhomogeneous plates with variable thickness without assumptions of geometrical or physical characters. Some well-known paradoxes of classical refined theories are explained, a member, characterizing new edge effects and different for well-known classical layer one is discovered. This correction is situated in bounds of *KMR models.*

Within the *Newtonian and Truesdell-Noll* axiomatics, *Vashakmadze* created a uniform dynamic system of pseudo-differential equations which is 3D with respect to spatial coordinates, contains as a particular case *Navier-Stokes*, *Euler* equations, systems of PDEs of Solid Mechanics (*if in continuum media electro-magnetic fields act) Maxwell's* dynamical systems, the mass and principle of energy conservations, *Saint-Venant-Beltrami* (continuity equations) conditions. Such unique representation of this system allows us to prove that the nonlinear phenomena observed in problems of solid mechanics can also be detected in *Navier-Stokes* type equations, and vice versa. Thus, Prof. Vashakmadze *sets the law that a number of appearances discovering for separate kind of a matter has the universal nature and this rule is correct for all its form.* We remark that "the laws of the Nature are nonlinear" (A. Einstein), but the life designed the verity.

(g) The impact on the scientific community of the work of the individual candidate or group nominated.

The three-dimensional models created by *Vashakmadze*, *contain* as a particular case and refined models of *Coleman-Noll (*in the direction of elasticity theory), *Griffith*, *Kobayashi*, *Atluri* (in case of cracks and inclusions), *Biot* (in case of poroelastic media), *Green*, *Naghdi*, *Steel* (in case of binary mixtures). For example, in the linear theory by Biot corresponding differential operators with respect to spatial variables have double degeneration, since symbolic determinants contain as a cofactor a symbolic minor corresponding to *graddiv* operator. In the nonlinear theory of *Biot* the anisotropic property of the media depends on the ratio of strain and deformation tensors and not on the character of the media. It must be pointed out that in the models presented by *Vashakmadze* these controversies are overcomed. He introduced for each point of the mixture, average quantities of tensors of stresses and strains and displacement vectors. He refined *Biot-Hooke's* law. Relevant systems of DEs have the same form as nonlinear spatial theory of elasticity with positive symbolic determinant. This form of equilibrium equations proves that the *Pascal-Darcy* law for poroelastic media (introduced by *Biot)* demands more precise definition.

(h) Recognition by peers within the scientific community.

S. Antman [Nonlinear Problems of Elasticity, Springer, 2005, p.699] wrote*: ”See Vashakmadze [A:3] for an alternative treatment. This work was the first that gave the von Kármán equations with a rational positions within the general theory of nonlinear elasticity. All previous derivations of these equations, beginning with von Kármán (1910), employed a variety of ad hoc assumptions about the negligibility of certain terms”*. This comment is true but the sufficiently incomplete one.

”Instead of conclusion I should like to explain the phenomenon of Prof. T. Vashaskmadze. And here I recalled words of great David Hilbert: “Actually for successful study of the foundations of a science it is necessary understanding of its special sections. Only that architect is capable of lay a foundation of a building who wholly and in all details has known its mission.” Obviously, these words express completely the intensity, full breadth of scope and uncommonness of the creative phenomenon of Prof. T.Vashakmadze.” (Acad. Oleg Belotserkovsky, ICAD RAS, from an official letter written to the President of Georgian Academy of Sciences, Acad. A. Tavkhalidze).

(i) Influence on practice in the field through publications and other means of dissemination, including teaching and training students in the field.

The applications of well-known methods of hypothesis there are apparently impossible for anisotropic nonhomogeneous elastic TWS with variable thickness and semi bounded cylindrical regions. At the same time, the finite models of T. Vashakmadze there are easy to choose corresponding models by variation of variable control parameters or by extending the optimization methods of Bellman-Pontrjagin for 2dim BVPs. Such considerations evidently enlarged the influence to practical problems and will increase the number of publications in relevant fields of natural sciences, economics, engineering and so on. With respect to teaching and trainings of students we remark that above mentioned works use only topics of mathematics and computer sciences according to usual teaching programs.

(j) Contributions made to scientific excellence, societal impact and European progress.

The contributions of Vashakmadze having immediate applications (in the field of projective methods for semi bounded regions too) have not only scientific excellence but also rich field of applications.

Above mentioned law may envision and stimulate researchers to do new kind of experimental works which serves to social progress too. These works are elaborations having efficient modern characters based on present day programs for universities and engineering technical high schools of corresponding directions.

Dear Mrs. Schauinger:

Attached please find the nomination paperwork about Professor T. Vashakmadze**. He is one of the most outstanding rese-aceheres in theoretical and applied mechanics in the second part of 20th century** as well as this one, and deserves the Latsis prize without any reservation. Hence I support his candidacy in STRONGEST possible terms.
Please contact me in case you have any additional questions.
Sincerely yours,
Dr. Isaac Elishakoff
Distinguished Research Professor
Member, European Academy of Sciences and Arts Foreign Member, Georgian National Academy of Sciences Full Member, Academy of Engineering, Republic of Georgia Fellow, American Academy of Mechanics Fellow, American Society of Mechanical Engineers Fellow, Japan Society of Promotion of Science Department of Ocean and Mechanical Engineering Florida Atlantic University Boca Raton, FL 33431-0991
Tel: (561) 297-2729
Fax: (561) 297-3885
http://www.ome.fau.edu/directory/isaac-eelishakoff

Sent: Monday, 16 July, 2012 10:49:58 AM
Subject: RE: Latsis prize, ref. number 258"

"Dear Dr. Elishakoff,
Thank you very much for your support of the nomination of Professor Tamaz Vashakmadze for the European Latsis Prize, which we have duly noted. Your letter of support has been added to the nomination documents and will be taken into full account.
Best regards,

Veronica Schauinger
Veronica Schauinger-Horne
Senior Personal Assistant to the Chief Executive
European Science Foundation
1, quai Lezay-Marnésia
B.P. 90015
67080 Strasbourg cedex, France
Tel. +33 (0)3 88 76 71 16 - Fax. +33 (0)3 88 36 69 45
e-mail: vschauinger@esf.org
ESFHome Page: http://www.esf.org "
With best wishes ,
Tamaz Vashakmadze.

შრომების სია

1959

1. On the Solution of Multipoint Boundary Value Problems for Ordinary Differentia equations, Abstr. Reports of Student's Conference, Tbilisi University Press 1959, p. 3.

1964

2. On Multipoint Linear Boundary Value Problem. Bulletin of Georgia Academy of Sciences. Vol.35, No1. 1964, pp.29-36.
3. To Numerical Solution of Boundary Value Problems, Jurnal Vichislitelnoi Matematiki. Matematicheskoi Fiziki, Vol.4. No.4, 1964, pp. 623-637.
4. On the Numerical Solution of Some Boundary Value Problems for Ordinary Differential Equations. Abstracts of the Ph.D. Thesis. Georgia Academy of Science, Tbilisi. Mets., 1964, 9p.
5. A Generalized Finite-Difference Method. Differentsial'nie Uravnenia, Vol.2, No5, 1966, pp. 614-618.

1967

6. To the Numerical Application of Boundary Value Problems. Bulletin of Georgia Academy of Science, Vol. 43, №3, 1967.

1968

7. Numerical Solution of Some Boundary Value Problems for Differential-Difference Equations. Materials of II All-Union Conference in the Theory of Differential Equations with Deviating Argument and Applications, Chernovtsi, 1968, pp. 29-30.
8. Observation of Factorization method. Novosibirsk: Computational Methods of Linear Algebra. Vol.1, 1968, p.8.

1969

9. To Some Optimal Algorithms, Proceeding of Institute of Appl. Math., Tbilisi University Press Vol.1, 1969, pp.3-16.

1970

10. Observation of Numerical Realization of Ritz's Method. Seminar of Institute of Applied Math. Tbilisi Univ, Press, Vol.2, 1970, pp. 31-33.
11. On Some Variational-Difference Schemes for the Equations of Prismatic Shells. Materials of the I Scientific Session of Institute of Applied Mathematics, Tbilisi Univ. Press, 1970, p.40. (D. Antidze, K. Purusladze).
12. Numerical Realization of Variational Difference Method for Dirichlet Problem. Bulletin of Georgia Academy of Sciences, Vol. 57, No3, 1970, pp. 542-544 (D. Antidze).
13. On Approximate Solution of the Boundary Value Problem for Biharmonic Equation. Materials of the II Scientific Session, Tbilisi Univ. Press, 1970, pp.40-41 (I. Gongadze).

1971

14. On One application of the Generalized Factorization Method. III Republic Conference of Mathematicians of Byelorussia, Minsk, Vol.1, 1971, p.182.
15. On Approximate Method of Solving Some Problems of Mathematical Physics. Symposium on Continuum Mechanics and Related Problems of Analysis, Annotations of Reports, Tbilisi: Metsniereba, 1971, p.p. 5-7.

1972

16. To the Numerical Realization of Boundary Value Problem for the Equations of Plane Theory of Elasticity. Investigations of Some Differential Equations of Mathematical Physics, Tbilisi University Press, 1972, pp. 63-73. (D. Antidze).
17. On the Application of one Numerical Process for Dirichlet Problem of the Shell Theory. VI Inter. Congress of Mathematics, Wissenschaft Z. Hochschule Architectur and Baumwesen, Weimar, No2, 1972, pp. 228-231.

1973

18. Generalized Factorization Method and Its Application for Numerical Solution of Some problems of Mathematical Physics. Proceedings of Symp. Continuum Mechanics and Related Problems of Analysis, Tbilisi: Metsniereba, Vol.1, 1973, pp. 36-45.
19. Three-Point Operator Equations of the Shell Theory. Seminar of Institute of. Applied. Mathematics. Annotations of Reports, 8, 1973, pp. 23-27.

1974

20. On Convergence of Iterative Method for One Class of the Operator Equations. Bulletin of Georgia Academy of Sciences, Vol.76, No1, 1974, pp. 37-39 (with J. Peradze).
21. On Multipoint Operator Equations of Linear Theory of Elasticity. Seminar of Inst of Appl. Mathematics. Annotations of Reports, 8, 1974, pp. 21-23.

1975

22. To the Realization of Generalized Factorization Method on Computers.The Approximate Methods of Solution of Problems of Math. Physics. Works Collection. Tbilisi University Press, 1975, pp. 39-49 (Editors L. Magnaradze/T.Vashakmadze with G. Latsabidze).
23. On One Discrete-Analytical Method of Solving Parabolic Equations. The Approximate Methods of Solution of Problems of Math. Physics. Works Collection. Tbilisi University. Press, 1975, pp. 51-55 (with J. Rogava).
24. Some Numerical Methods of Solving Boundary Value Problems for Shells and Plates. Materials of the First All-Union School in the Theory and Numerical Methods of Design of Shells and Plates. Tbilisi: Metsniereba, 1975, pp. 291-298.
25. To the Design of Elastic Shells of Variable Thickness. Proceeding of 10th All-Union Conference in the Theory of Shells and Plates. Tbilisi: Metsniereba, Vol.1, 1975, pp. 27-30.
26. Some Numerical Processes of Solution of BVP of 3D Theory of Elasticity. VII Congress IKM, Weimar, 1975, pp. 317-321.

1977

27. On Multipoint Operator Equations of the Theory of Plates and Shells. Gogishnik of Technicall Mechanics, Congress of Bulgarian Mechanics and Mathematics, Vol 7, Book 2, Sofia, 1977, pp. 33-38.
28. On Constructing of General Solutions of Vekua Multipoint Operator Equations. Anwendungen auf Partiele Komplex Differentialgleichungen, Komplex Analysis, Halle, 1977, p. 37.
29. Some Problems of Definition of Efforts in Statical Undefinable Prestrainded Construction. X Jubilee All-Union Session of Sci.Research Inst.of Constuction of Caucasian Republics. Baku, 1977, pp. 163-166 (with G. Gvinchidze, G. Dzodzuashvili, G. Kiziria).

1978

30. Application of the Variational-Difference and Summary-Approximation Methods for the Solution of Some Problems of the Shell Theory. III Intern. Symposium in Shell Theory, Abstracts of Reports, Tbilisi: Metsniereba, 1978, pp. 23-24 (with D. Gordeziani).
31. An Investigation of Vekua's Operator of the Theory of Elastic Shells. Complex Analysis and it's Applications, Moscow: Nauka, 1978. pp. 102-107.
32. On the Application of Orthogonal Polynomials in the Theory of Elasticity. Sixth International Conference on Numerical Methods in Fluid Dynamics, Proc. Conf., Tbilisi, 1978, pp. 53-57.

1979

33. On Vekua Reduction Method of Differential Equations of Continuum Mechanics for Unbounded Domains. Uspekhi Matematicheskikh Nauk, Vol.34, No3, 1979, pp.157-158.
34. Employment of R-Technology to Construction of Packages of Applied Programs. Operation Systems and Technology of Pro-

grams. Glushkov Institute of Cybernetic, Kiev, 1979, pp. 37-43 (with I. Velbitski, O. Glushkova, A.Korolev).

1980

35. On the Application of Orthogonal Polynomials in the Theory of Elasticity. Lecture Notes in Physics, 90, 1980, pp. 537-541.
36. On Appl. Of a Variational-Difference Method to the Solution of Some Shell Theory Problems. The Shell Theory. North-Holland Publ., 1980, pp. 575-581.

1981

37. On Some Numerical Processes of Solving Linear Problems of Theory of Elasticity. Materials of 4-th All-Union Conference of Variational-Difference Methods in Math. Physics, Comp. Centre of Siberian Division of Academy of Sciences of USSR, Novosibirsk, 1981, pp. 5-18.
38. 3D Stress-State of Plate at the Neighborhood of the Intersection of Developing Entry and Lava. Prikladnaia Mekhanika, Vol.17, No8, 1981, pp. 36-41 (with E. Gotsuliak, V. Tkachenko, D. Chernopiski).
39. To Transition Error Estimation from Some 3D. Problems of Elasticity Theory to Some 2D Models. Seminar of VIAM, Reports, Vol.15, 1981, pp. 57-66.
40. On the Accuracy of Approximation of a Problem of Elasticity Theory. Soviet Math. Dokl., Vol.24, No3, 1981, pp. 586-570.

1982

41. On the Accuracy of Approximation of Some BVP of 3D Theory of Elasticity by 2Dl Problems,Uspekhi Matematicheskikh Nauk, Vol.37, Iss.4, 1982, p.119.
42. Package of Applied Programs of Design of Spatial Structures. Tbilisi University Press, 1982, Vol.1:165p., Vol.2:161p.
43. On Some Numerical Processes of Solutions of Problems of Theory of Elasticity and Shell Theory. Scientific Foundations Technics of Machins. Abstracts of Reports of Meeting of

Problems Commision of Academy of Sciences of Socialists Countries (SEV), Frunze(Bishkek): Ilim, 1982, p.17.

1983

44. On Investigation of Some Problems of Shells and Plates Theory. XIII All-Union Conference in Shells and Plates Theory, Tallin, Vol.1, 1983, pp.175-180 (with T. Meunargia).
45. On the Construction of Refined Theories of Anisotropic Plates. Seminar of Viam, Reports, 17, 1983, pp.18-24.
46. On the Construction of Refined Theories of Anisotropic Plates. Deduced Exactly from the 3-Dim Theory, Meccanica, 1983.

1984

47. To Justification of Two-Dimensional Models Corresponding to the Problems of Spatial Theory of Elasticity. Tbilisi University Press. II All-Union Conference in Theory of Elasticity, Thesis of Reports, 1984, pp.47-48.
48. To the Constructing of the Refined Theory of Plates and Choosing Optimal Model. X Inter. Kongress uber Anwend. Mathematik in Baumwesen. Berichte 6, Weimar, 1984, pp. 80-81.
49. On the Theory of Plates. Seminar of Viam, Reports, No18, 1984, pp. 6-17.
50. Some Mathematical Problems of the Plate's Theory. Reports of All-Union Meeting-Seminar. Tbilisi University Press, Vol.1, 1984, pp.54-68.

1985

51. Design of Mix Problems for the Elastic Orthotropic Plate. 1985, pp. 62-63 (with E.Gotsuliak, A. Papukashvili, D. Chernopiski).
52. To the Construction of Refined Theories of Non-Homogeneous (Continious) Layer Plates of Variable Thickness. V All-Union Conference in Statics and Dynamics of Spatial Construction, Kiev, 1985, pp.41-42.
53. To the Theory of Elastic Plates. Seminar of VIAM, Reports, No.19, 1985, pp. 55-62.

1986

54. On Korn Type Inequality and Problem of Justification of Refined Theories for Elastic Plates. Lecture Notes in Physics, 249, 1986, pp. 487-491.
55. Numerical Experiment of Design of Problems of Spatial Theory of Elasticity for Orthotropic Plates. Georgian Republic Conference in Mathematics and Mechanics, Metsniereba, 1986, pp. 270-271.
56. To the Theory of the Elastic Plates with Variable Thickness. Reports of Enlarged Sessions of Seminar of VIAM, Vol. 2, No2, 1986, pp. 29-31.
57. Investigation of Some Problems of Plates and Shells Based on Vekua Theory. Differential Equations in Partial Derivatives and Its Applications, Tbilisi University Press, 1986, pp.163-165 (with T. Meunargia).
58. On Two-Dimensional Models of Vekua-Laguerre type for the Problems of Sant-Venant. Reports of Enlarged Sessions of Seminar of VIAM, Vol. 2, No3, 1986, pp.16-19.
59. Some Problems of Mathematical Theory of Anisotropic Elastic Plates. Tbilisi University Press, 1986, 176 p.
60. To Vekua Theory of Elastic Plates. Seminar of VIAM, Reports 20, 1986, pp.15-22.
61. Method of Computation Piezoelectric and Electrically Conductive Elastic Plates. Effective Numerical Methods of Solving Boundary Value Problems of Solid Mechanics, Ukrainian Perublic Coference, Kharkov Ingineering Institute, 1986, p.44.

1987

62. To Vekua Theory of Elastic Plates and Shells. Annotations of Reports of All-Union Symposium “Modern Problems in Mathematical Physics”, 1987, p. 9.
63. Some Mathematical Problems of the Theory of Plates and Shells. XIV All-Union Conference in Plates and Shells Theories Proceedings. Tbilisi University Press. Vol.I, 1987, pp. 285-290.

64. To the Mathematical Theory of Elastic Plates. Materials of VI All-Union Conference in Composite Materials, Yerevan Vol. 2, 1987, p. 64.
65. Solution of the Basic Problems of the Theory of Elasticity for the Solids with Cylindrical Shape. Thesis.The Georgian Academy of Sciences.1987, 30p.
66. To Vekua Theory of Elastic Plates and Shells. Reports of All-Union Symposium “Modern Problems in Mathematical Physics”, Vol.2, 1987, pp. 200-207.

1988

67. The Theory of Elastic Plates. Uspekhi Mekhaniki , Vol. 11, No3, 1988, pp. 35-74.
68. On the Problem of Constructing the Mathematical Theory of Plates and Shells. Lecture Notes in Physics. Trends in Appl. Math. to Mech. 1988, pp. 273-279.

1989

69. To the Mathematical Theory of Piezoelectric and Electrically Conductive Elastic Materials. Reports Enlarged Sessions of VIAM. Vol.4, No2, 1989, pp. 49-52.

1990

70. Variational Methods of Solving Some Boundary Value Problems of Magneto-Piezo-elasticity.Jubilee Conference: ”Statics and Dynamics of Thinwalled Construction”, Georgia Academy of Sciences, 1990, pp.16-17.

1991

71. Mathematical Modeling of Some Problems for Elastic Plates. Longman Publ: Geomertical Function Theory& Appl. Complex Analyses in Mech. 1991, pp.176-185.
72. On Mathematical Theory of Piezoelectrically and Electrically Conductive Elastic Plates. Longman: Trends in Appl. Math. To Mech. 1991, pp. 236-241.

73. Some Problems of Computational Mechanics in the Theory of Elasticity. Computational Mechanics in Solids, Journal, Moscow: Sci.-Ing. Center NIBI AS USSR, Vol.2, 1991, pp. 32-60.
74. Some Mathematical Problems of Magneto-Piezo-Elasticity. Abstracts of Inter. Symp. On the Appl. Of Electromagnetic Forces, Japan, 1991, p.107.
75. To Variatial Methods of Solving Some Problems of Magneto-Piezo-Elasticity, Abstracts of Inrer. Conference: Continuum Mechanics and Related Problems Of Analysis, Dedicated to 100 Years of Academician of Muskhelishvili, Metsniereba, 1991, p. 122.

1992

76. Some Problems of Comp. Mechanics in Mechanics of Solids, Proceedings of VIAM, Vol. 44, 1992, pp. 5-34.
77. Some Mathematical Problems of Magneto-Piezo-Elasticity. Journal Electromagnetic Forces and Applications (Suplemento), Elsevier, 1992, pp. 411-414.

1993

78. On Numerical Solution of BVP for Combined Propulsion Unit. Reports of Enlarges Memoirs and Letters, Dedicated to Andrew Razmadze,Tbilisi University Press, 1993.
79. On Homogeneity of Vekua Theory of Plates and Shells. Reports of Enlarged Sessions of VIAM Seminar, Vol.8, No2, 1993, pp. 107-110, (with Tamara Vashakmadze).

1994

80. Some Mathematical Problems of Theory of Nonlinear Elasticity. Abstracts of Reports STAMM-94, Lisboa, 1994, pp. 21-22.

1995

81. Some Non-Stationary Problems of Elastothermo Mechanics. Abstracts of XXI Yugoslav Congress, 1995, p. 98. (with T. Burchuladze).

82. Some Non-Stationary Problems of Elastothermo Mechanics. Thesis of Reports of All-Union Conference. Modern Problems of Solid Media Mechanichs, 1995, pp. 6-7 (with T. Burchuladze).
83. On Accuracy of Approximation and Homogenization Method in the Theory of Elasticity. Abstracts of Reports of Inter. Conference: ”Functional Spaces, Approximate Theory Nonlinear Analysis”, Dedicated to Aniversary of Academician Nikolskii. M.: Steklov Mathem. Insttitute RAS, 1995, pp.73-74.
84. Some Mathematical Problems of Theory of Nonlinear Elasticity. Longman: Trends in Appl. Math to Mech. Vol.77, 1995, pp. 348-357.
85. Some Mathematical Problems of the Theory of Shells. Modern Problems of Continium Media, Rostov/Don: Kniga, 1995, pp. 47-54.
86. Some Non-Stationary Problems of Elasto-Thermo-Mechanics (to Mathem. Problems of Elasto-Thermo Mechanics and Homogeneity of Some Boundary Value Problems). Abstracts of STAMM-95, Warshow, 1995, p.112 (with T. Burchuladze).

1996

87. To the Analyses of Numerical Methods of Solving Boundary Value Problems with Small Parameter. Applied Math. And Informatics. Vol.1, 1996, pp. 180-144 (with A. Muradova).
88. On von Karman-Reissner Type Models. Reports of Conference in Solids. Modern Problems of Continium Media, Rostov/Don: Kniga, Vol. 2, 1996, pp. 32-37.
89. Some Problems of Computational Mechanics of Rigid Deformed Body. Facta University, Serie Mech., Autom., Control, Robot., Vol.2, N6, 1996, pp. 39-56.
90. Theory of Anisotropic Elastic Plates (To Analyses of Mathematical Theories). 300 p. (manuscript, see 90), 1996.

1997

91. Some Mathematical Problems of the Theory of Nonlinear Elasticity. YUSTAM XXII, Beograd 97, Vrianchka Bania, 1997, 8p.

92. To Design of Shearing Forces for Elastic Plates. Bulletin of TICMI, vol. I, 1997, 8p. (with A. Muradova).
93. Some Mathematical Problems of the Theory of Elastic Plates with Variable Thickness. Reports of Enlarged Sessions of Seminar of VIAM, Vol. 12, No2, 1997, 6p.
94. On the Construction of a Mathematical Theory of Anisotropic Nonhomogeneous Elastic Plates and Shells (Lectures for: Advanced Courses of Theory of Elasticity. 16-25 September 1997, TICMI, Vol.1), Newsletter, N23 Europian Math. Soc. Southhempton, UK, March, 1997 p.12, 75 p.

1998

95. Some New Mathematical Problems of the Theory of Nonlinear Elasticity.Proceedings of Javakhishvili Tbilisi State University: Appl. Math&Comp. Science. Vol. 330 (19), 1998, pp.15-18.
96. On Refined Theories of Elastic Plates and Shells, Theses of Reports, Intern. Sympoium Mechanics of Strained Solids, Tbilisi, 1998, pp. 66.
97. Variational Formulation for Refined Theories Generalized Helliger-Reissner Variational Principle. Bulletin of TICMI Vol.2, 1998, pp.13-16.
98. To Design of Some Bending Problems. Reports of Enlarged Sessions of Seminar of VIAM, Vol.13, No4 1998, pp. 24-27 (with A. Muradova, K.Chkhaidze).
99. Applied Mathematics and Computer Sciences, Jubilee Collection of Works: Tbilisi State University 1918-1998y.y., 1998, 138-156 (in Georgian, with H.Meladze, G.Tsertsvadze).

1999

100. On the Eigenvalue and Eigenfunctions Computation for Some Problems of Elastic Plate Theory. Reports of Enlarged Sessions of Seminar of VIAM, Vol.14, No2, 1999, pp. 38-41 (with A. Muradova).
101. The Theory of Anisotropic Elastic Plates. Kluwer Academic Publishers, Dortrecht/ Boston/London, 1999, xv+240p.

2000

102. To Justification of von Karman System and Mathematical Modeling of Poro-Elastoic Media, Izvestia Visshikh Uchebnikh Zavedenii, North-Caucasion Region, Natural Sci, Vol.3(111), 2000 (with R.Gilbert).
103. Two-Dimensional Nonlinear Theory of Anisotropic Plates. Mathematical and Computer Modeling, Vol.32, Issue 7-8, 2000, pp.855-875 (with R. Gilbert).
104. To Justification of von Karman Equations and Mathematical Modeling of Poroelastic Media. Abstract of the Seventh Russian-Japanese Symposium on CFD, Moscow, 2000, p.88.
105. New Technology of Design of Some BVP for ODE. Proceed. Javakhishvili Tbilisi State University: Appl. Math&Comp. Sci. Vol. 342(20), 2000, pp. 91-96 (with E.Gordeziani, A. Muradova, F. Zarqua).

2001

106. To von Karman-Reissner Type Equations and Mathematical Modeling of Poro-Elasto-Plastic Media. Proceed. Javakhishvili Tbilisi State University: Appl. Math&Comp. Sci. Vol. 343 (21), 2001, pp.69-86.
107. Some Mathematical Problems for Anisotropic Thin-Walled Structures. Meeting of Georgian Mathematicians. Thesis of Reports, 2001, p. 40.
108. Some Problems of Poroelasticity. DEMP- 2001, Section 2.

2002

109. To Justification of von Karman-Reissner Type Equations and Mathematical Modeling of Poroelastic Media. Computational Fluid Dynamics Journal, Vol.11. No 2, 2002, pp.161-166.
110. To Justification of von Karman-Reissner-Ambartsumian Type Equations and Some Refined Models of Elasto-Plastic Shells. Problems of Mechanics of Thin-walled Deformed Bodies. Proceedings of Works Dedicated to 80-th Anniversary of Acad. S. Ambartsumian. Inst. Mech. of SA Armenia, Yerevan, 2002, pp. 126-136.

111. Mathematical Theory of Elastic Plates, Manuscript, 80p (Course of Lectures).
112. Course of Lectures in Numerical Methods of Linear Algebra Manuscript, 80p (Course of Lectures) 2002.
113. Theory and Application of Spline Functions. Manuscript. 70p. (Course of Lectures).
114. To Teaching of New Technology of Design of Some Problems for ODE in High School. Inter. Conf. Teaching Math.-2, Crete, ID 273, 2002, p.259.
115. Some Mathematical Problems of Poroelasticity: Modeling, Analysis, Design and Its Applications. Bulletin of TICMI, v.6, 2002, pp.1-4.

2003

116. To Dynamical Problems of 3Dim Anisotropic Theory of Elasticity. Proceeding TSU Appl. Math&Comp. Sci. vol. 22-23, 2002-2003, pp. 115-120.
117. To Construction of General Solutions of Reissner-Filon type Refined 2D Models for Thin-walled Elastic Mixtures Proceeding TSU Appl. Math&Comp. Sci.vol.22-23, 2002-2003, pp.121-128 (with T. Meunargia, R. Janjgava).
118. On Construction and Justification of von Karman-Reissner Type Equations for Binary Mixture of the Elastic Plates. Proceedings, 1 (447), Georgian Technical University, Tbilisi, 2003, pp. 53-65 (with R. Janjgava).
119. On Construction and Justification of Systems of von Karman-Reissner Mixture of Piezo-Elastic Plates. Materials of HERSMA-2003 (with V. Kondratiev).
120. Computation Knowledge. Scientific and Cultural Heritage of the Bagrationis. Tbilisi: Neostudia, 2003, pp. 309-326 (in Georgian, with R. Chagunava, T. Epremidze).
121. To Some Thermo-Dynamical Nonlinear Spatial Problems of Piezo-Poro-Elasticity for Binary Mixture, DEMPh-2003, Sect. 2.

2004

122. Construction and Justification von KMR type systems for Binary Mixture of Poro-Piezo-Elastic Media. MCMAT, Louisiana State University, 2004.
123. On Constuction and Justification of Systems of von Karman type for Binary Mixture of Piezo-Elastic Plates, "The Fourth Okunev's Readings", Symp. "Poincare and nonlinear Mechanics" 22-25 June, 2004, St.Peterburg, Russia, THESES, pp.5-6, 2004.

2005

124. On construction and justification of systems of von Karman type for binary mixture of piezo-electric plates. GESJ: Computer Sciences and Telecommunications, N 1(5), 2005, 53-64. Value Problems.
125. New Technologies of Design of Some Boundary for Ordinary Differential equations, GESJ: Computer Sciences &Telecommunications, N2(6), 2005 (with E. Gordeziani, A. Muradova, T. Zarqua), 33-36.
126. To the new treatment for some poro-elastic thinwalled structures, J. Georgian Geophysical Society, Issue A, vol. 9A, Tbilisi, 2005, 100-109.
127. To governing systems of equations of continuum mechanics. J.Georgian Geophysical Society, Issue A, vol. 9A, Tbilisi, 2005, 118-120.
128. უწყვეტი გარემოს მექანიკის ერთი კანონის შესახებ, მათემატიკოსთა II ყრილობა, 14-16, ნოემბერი, 2005.
129. 2. უძრავი სინგულარობის შემცველი ინტეგრალური განტოლების მიახლოებითი ამოხსნის შესახებ მათემატიკოსთა II ყრილობა, 14-16 ნოემბერი (ა. პაპუკაშვილი, ს. ბურჯანაძე, გ. მანელიძე ე. ყიფიანი).
130. On construction and justification of systems of von Karman type for binary mixture of piezo-elaqtric plates, Proceed. Inter. Conference "The Fourth Okunev's Readings", Sympozium "Poincare and Nonlinear Mechanics", St.Peterburg, 2005, 30-43.

131. „ინოვაცია, რომელიც საფრენი აპარატის კონსტრუქციის საიმედოობას მნიშვნელოვნად ზრდის“ ორენოვან (ქართული დაუკრაინულ) ჟურნალში „ჩემი ქვეყნის პრეზიდენტი“ (შ. მაჭარაშვილის სტატია).
132. J. Georgian Geophysical Society, Issue A, vol. 9A, Tbilisi, 2005 – “Book Review”, 121-123.

2006

133. On a Remark to a Law of Natural Sciences. Bulletin of TICMI, vol.10, 2006.
134. A new treatment for some thin-walled structures of poro-elastic media and governing systems of equations in continuum mechanics, Rendiconti, Memorie di Mathematica e Applicazioni, Vol.124, Acc. XL, 213-226, 2006-07 .

2007

135. Mathematical Models for some thin-walled solid structures and projective methods for their solution, Actual appearances of physical and mathematical investigations. Mechanics. Kiev, Naukova Dumka, v.2, 2007, 15-35.
136. Some mathematical problems of nonlinear mechanics. International conference “Non-classical problems of mechanics”, 25-27.10.2007, Kutaisi, Georgia, vol.1 2007, 5-10.
137. არაერთგვაროვანი წრფივი სასაზღვრო ამოცანების მიახლოებით ამოხსნა ასიმპტოტური მეთოდის ალტერნატული მეთოდით. საერთაშორისო კონფერენცია „მექანიკის არაკლასიკური ამოცანები“. 25-27.10.2007, ქუთაისი, საქართ., ტ.II, 85-90 (თანაავტ.: გ.მანელიძე, ა.პაპუკაშვილი).
138. To calculation of classical orthogonal polynomials. ISAAC Conference, 23-27 April, 2007, Tbilisi, Georgia, Dedicated to the Centerary I.Vekua, AMMI (appear in), 6p. (with R.Chikashua).
139. New mathematical models for thin-walled structures and projective methods for their solutions Abstracts. ISAAC

Conference, 23-27 April, 2007, Tbilisi, Georgia, Dedicated to the Centerary I.Vekua (with R.Eving, R. Lazarov, V. Makarov).

140. On basic systems of equations of continuum mechanics and some mathematical problems for anisotropic thin-walled structures, Relation of Shell, Plate, Beam and 3D Models, 23-27 April, 2007, Tbilisi, Ilia Vekua-100, Book of Abstracts, 2007, 53-54.
141. Basic systems of equations of continuum mechanics and some mathematical problems for anisotropic thin-walled structures, International Conference Mech. Ballistics "6th Okunev's Readings", Russia, St-Peterburg, June, 2008. Programm and Abstracts of Invited Reports, 2007.
142. Basic systems of equations of continuum mechanics and refined theories for thin-walled visco-elastic structures. Труды международной конференции: Актуальные проблемы механики сплошной среды. Ереван, 2007, 500-504.
143. New mathematical models for thin-walled structures and projective methods for their solutions. ISAAC Conference, 23-27 April, 2007, Tbilisi, Georgia, Dedicated to the Centerary I.Vekua, AMIM, v.12, N2, 2007, 82-108 (with V.Makarov).

2008

144. On the Basic Systems of Equations of Continuum Mechanics and Some Mathematical Problems for Anosotropisc Thin-walled Structures, *IUTAM Symposium on Relations of Shell, Plate, Beam and 3D Model, dedicated to the Centerary of Ilia Vekua's Birth (Edited by G. Jaiani, P. Podio-Guidugli),* Springer Science+Business Media, B.V.9, *2008,* 207-217.
145. დრეკად ფირფიტათა მათემატიკური თეორია, სახელმძღვანელო, თსუ (სამენოვანი ელექტრული ვერსია), Moodle: 2007-08.
146. Von Karman type systems of equations for porous, piezo and viscous elastic plates. Inter. Conference "Modern Problems in Applied Mathematics", dedicated to the 90th Anniversary of

Iv.Javakhishvili Tbilisi St.University&40th Anniversary of the I.Vekua IAM, 7-9 Oct. 2008, Tbilisi, Book of Abstracts, p. 30.

147. T.Vashakmadze.Initial approximations of nonlinear hierachical models for medium consisting of porous-solid and fluid parts.Inter.Conference “Modern Problems in Applied Mathematics”, dedicated to the 90th Anniversary of Iv.Javakhishvili Tbilisi St.University&40th Anniversary ot the I.Vekua IAM, 7-9 October, 2008, Tbilisi, Book of Abstracts, p.56.
148. T.Vashakmadze. To methods of approximate solution of boundary value problems for ordinary differential equations. Intern. Conference “Modern Problems in Applied Mathematics”, dedicated to the 90th Anniversary of Iv.Javakhishvili Tbilisi St.University&40th Anniversary ot the I.Vekua IAM, 7-9 October, 2008, Tbilisi, Book of Abstracts, p.81 (with R. Chikashua, D. Arabidze).
149. Mathematical Models for Bending Problems of some Thin-walled Elastic Structuresfor Binary Mixtures**,** *Interntional Scien&Techn. Conference “Architecture and Construction – Topical Problems”,* Conference Proceed. Bulletin YSUAC, v.3, Yerevan, 2008, 95-99.
150. T.Vashakmadze. Mathematical Models for Extension (Compression) Processes of some Thin-walled Elastic Structures for Binary Mixtures**.** *Conference “Architecture and Construction – Topical Problems”,* Conference Proceed. Bulletin YSUAC, v.3, Yerevan, 2008, 100-103.

2009

151. რიცხვითი ანალიზი I, სახელმძღვანელო, თსუ გამომც., 2009. 188გვ.
152. 2D Nonlinar Mathematical Models of von Kármán-Mindlin-Reissner Type for Thin-walled Structures Connected with Seismic Problems. Extended Abstracts of The first Inter. conference on seismic safety problems region population, cities and departments, SSCR-2008, Sept. 8-11, Tbilisi, 2009. 3p.

153. Numerical solution of Cauchy problems for evolutionary equations by Gauss&Hermite processes". Abstract. Congress 2009-Kiev.
154. Numerical Realization of Korteweg-de Vries and Kadomtsev-Petviashvili Type Equations by High-Order Accuracy Schemes, Abstract Lisboa, Plasma Physics (with T.D. Kaladze, L.V. Tsamalashvili**)**.
155. Numerical realizations of some difference schemes for boundary value problems for second order ordinary differential equation**s** Tamaz Vashakmadze, Proceed.WSEAS Inter.Con.on Finite Differences, Finite Elaments, Finite Volumes, Boundary Elements (F-and-B’09) WSEAS Press, 2009, pp. 154-158 (D. Arabidze).
156. Nonlinear Dynamical Mathematical Models for Plates and Numerical Solution Cauchy Problems by Gauss-Hermite Processes, Proceed. WSEAS Inter. Con. on Finite Differences, Finite Elaments, Finite Volumes, Boundary Elements (F-and-B’09) WSEAS Press, 2009, pp. 159-164.
157. Dynamical Mathematical Models for Plates and Numerical Solution of Boundary Value and Cauchy Problems for Ordinary Differential Equations (in appear, WSEAS).
158. T.Vashakmadze „Some hight order numerical schemes for proximate solving of evolutionary equations“ 2009 Enlarged session of VIAM.
159. T.Vashakmadze „To creations and realisations of some high order finite-difference schemes for boundary value problems of second order ordinary diff equations“. 2009 Enlarged session of VIAM (with D. Arabidze).
160. T.Vashakmadze ,,To proximate solving of some boundary value problems for by DE-s ortogonal polynomials”. 2009 Enlarged session of VIAM (with R.Chikashua).
161. Tamaz S. Vashakmadze. Dynamical Mathematical Models for Plates and Numerical Solution of Boundary Value and Cauchy Problems for Ordinary Differential Equations//WSEAS TRA-

NSACTIONS on MATHEMATICS (ISSN: 1109-2769), Issue 8, Volume 8, August 2009, pp.445-456 (see Article 157).

162. T.Vashakmadze ,,To Fundamental Systems of Continuum Mechanics,its Application for Constructing, Justifying, and Numerical Solving of Some 2D New Mathematical Models. Fifth Congress of Mathematicians of Georgia, Abstracts, Batumi/Kutaisi, Oqtober 9-12, 2009, p. 121.

163. თ.ვაშაყმაძე, ა.პაპუკაშვილი, გ.მანელიძე, შეშფოთების თეორიის ალტერნატული მეთოდის რიცხვითი რეალიზაციის შესახებ ზოგიერთი წრფივი ოპერატორული განტოლებისათვის, საქართველოს მათემატიკოსთა I ყრილობა, 9-12 ოქტ., ბათუმი/ქუთაისი, 2009, მოხსენებათა თეზისები, გვ. 77.

2010

164. To nonlinear dynamical processes for some piezo-electric and electrically conductive continuum media, DIPED-2010 Proceedings, XV th Internat. Seminar/Workshop on Direct and Inverce Problems of Electromagnetic and Acoustic Wave Theory, Tbilisi, Sept. 27-30, 2010, Lviv-Tbilisi, 2010, pp. 28-38 (Plenary Lecture, with Diana Vashakmadze).

165. ფონ კარმან-ფაილონის მოდელის სიზუსტის შესახებ, მშენებლობა, სამეცნიერო-ტექნიკური ჟურნალი, N2(17), 2010, 151-154 .

166. The Theory of Anisotropic Elastic Plates. Kluwer Academic Publishers&Springer-Verlag, 2010, xv+240p (second edition).

167. რიცხვითი ანალიზი, I, თსუ-ს გამომცემლობა, 2009, 188 გვ.

168. Some Mathematical and Computational Methods in Solid Mechanics. Plenary Lecture 2.Advances in Mathematical and Computational Methods. 12th WSEAS IC on Mathematical and Computational Methods in Science and Engineering

(MACMESE’10). Univ. Algarve, Faro, Portugal, November 3-5, 2010, WSEAS Press, p.15.

169. უწყვეტი გარემოს მექანიკის ზოგიერთი არაწრფივი მოდელის შესახებ, საქ. მექანიკოსთა კონფერენცია, დეკემბერი, 21-23, 2010 (პრენარული მოხსენება).

2011

170. To Nonlinear Dynamical Processes for some Thin-Walled Deformable Structures**,** “The Problems of Dynamics of Interaction of Deformable Media", Proceed. VII Intern. Conference, 19-23/IX Goris- Stepanakert, 2011, 455-460, ISBN 978-99941-2-163-3.

171. On Construction and Justification of Systems of von Karman-Reissner Type for Binary Mixture, Porous Elastic Plates and Piezo-Electric and Electrically Conductive Continuum Media, სტუ-ს შრომები, 2011.

2012

172. On Construction and Justification of Systems of von Karman-Reissner Type for Binary Mixture, Porous Elastic Plates and Piezo-Electric and Electrically Conductive Continuum Media, Nova Publisher: Mechanics of the Continuums of Enviroments Issues, Dedicated to 120-th Anniversary of Acad. Nikoloz Muskhelishvili, 2012, p.17-35 (An), ISBN 978-1-62100-496-7.

173. Some Remarks Relatively Refined Theories for Elastic Plates, Nova Publisher: Several Problems of Applied Mathematics and Mechanics, 3^{td} Q, 2012 (Editors Ivane Gorgidze, Tamaz Lominadze), (Announcing), 11p, ISBN 978-1-62081-603-5.

174. To construction of refined theories for binary elastic thin-walled mixture porous structuresProblems of Mechanics of Deformable Solid Body. NAS of Armenia, Institute of Mechanics, Dedicated to anniversary of 90th birthday of Sergei Ambartsumian, Yerevan, 2012, pp. 136-147.

175. To approximate solution of ordinary differential equations, Advances in Applied Mathematics and Approximate Theory – Contributions from AMAT-2012, Springer Proceedings in Mathematics and Statistics, 22p.
176. Approximate solution of some BVP of 2Dim refined theories. JAFA, Proceed. Inter. Conference AMAT-2012, Ankara, 12p. (with Y.F.Giulver).
177. To United System of Equations of Continuum Mechanics and Some Mathematical Problems for Thin-Walled Structures, (23td Congress of IUTAM), ICTAM 2012, Beijing, 2012, 2p.
178. To Survey of Some Results from Zavriev in the Viscous-Elasticity, Topical Problems of Continuum Mechanics" dedicated to centenary of *Academician Nagush Kh. Arutyunyan***,** 2012 (with G.Gvinchidze), 323-327.
179. Some Mathematical Problems for Thin-Walled Structures, Proceed IC “Nonclassical Problems of Mechanics”, dedicated to 80th Anniversary of *Prof. Nodar Valishvili*, Qutaisi, 2012, 30-35.

ჩემი შრომების მიმოხილვა და ზოგიერთი მოგონება

მოგონებას დავიწყებ 1950 წლის პირველი მეოთხედის ბოლოდან, როდესაც მათემატიკის მასწავლებელმა,ჩემთვის დაუვიწყარმა პედაგოგმა თამარ ყაზახაშვილმა, რამდენიმე მოსწავლე დაგვტოვა გაკვეთილების შემდეგ. არ მახსოვს დანარჩენი მოსწავლეები თუ რატომ დატოვა, მაგრამ მე გამომკითხა განვლილი მასალა, მომცა რამოდენიმე არასტანდარტული მაგალითი, რომელიც მარტივად გადავწყვიტე. ამის შემდეგ იგი გამორჩეულად მექცეოდა, ჩვენს შორის ჩუმი დიალოგი მიმდინარეობდა თითქმის ყველა გაკვეთილზე. ქალბატონი თამარი ატყობდა, რომ მე კონცენტრირებული ვიყავი მთელი გაკვეთილების მანძილზე, რასაც ხელს უწყობდა მერხის ამხანაგის ნოდარ აბულაძის ქცევაც, რომელიც მათემატიკაშიც ბეჯითი იყო.

სკოლაში სწავლის პერიოდში კიდევ ორ მასწავლებელთან მქონდა განსაკუთრებული ურთიერთობა. ესენი იყვნენ კოტე თოთიბაძე და ოლია ჭეიშვილი.

ფიზიკის მასწავლებელი ალბათ იშვიათია იმ პიროვნებათა შორის რომელიც უანგაროდ, გარდა გაკვეთილებისა, ჩვენი კლასის მოსწავლეებთან გოგი ბახიასთან, ალიკა გერასომოვთან, ვახტანგ თხინვალელთან, ზურა ციციშვილთან და აგრეთვე 23-ე ქალთა სკოლიდან ალიეტა ნიკოლაიშვითან და პირველი ქალთა სკოლიდან მარინე მეტრეველთან გვიტარებდა სამი წლის განმავლობაში კვირაში ორჯერ მაინც პიონერთა და მოსწავლეთა სასახლეში ფიზიკის წრეში შთამბეჭდავ შეხვედრებსა და მეცადინეობებს. შემდეგ, 1954 წ. შემოდგომაზე ბ-ნი კოტე ავად გახდა. დღემდე მადლიერი ვარ ალიკა გერასიმოვის, რომ იგი ხშირად გვკრებდა ბ-ნ კოტეს სანახავად. ჩემი ურთიერთობა ბ-ნ კოტესთან გრძელდებოდა შემდგომშიც ბ-ნი კოტეს გარდაცვალებამდე, რადგან ჩვენი სახლები შედარებით ახლოო იყო და უნივერსიტეტში მიმავალი ვხვდებოდი

ჯოხით მოსეირნე ბ-ნ კოტე თოთიბაძეს, რომელიც დიდი ინტერესით ეკიდებოდა ჩემი უნივერსიტეტში სწავლის პროცესს.

ოლია ჭეიშვილი („ჯადო“) სკოლაში სამ საგანს გვასწავლიდა: გეოგრაფიას, ფსიქოლოგიასა და ლოგიკას.

ჩემთვის ქ-ნი ოლია სწავლის ყველა პერიოდში მეშვიდე კლასიდან მეთერთმეტეს ჩათვლით, პირველ რიგში, გახლდათ ღრმა მოაზროვნე, რომლისთისაც ჩამოთვლილი საგნები ურთიერთობის საბაბი იყო. ჩვენთვის ეს ფაქტი განსაკუთრებული სიძლიერით ფსიქოლოგიის სწავლის პერიოდში გახდა ნათელი. საქმე შემდეგშია: ქ-ნი ოლია მთელი ოჯახით იმ 1937 წელს ნაწილობრივ გადარჩენილი უაღრესად მაღალინტერექტუალური და უმწიკვლო ქცევის ქართველ მოღვაწეთა ორგანული ნაწილი გახლდათ, რომელმაც დაარსა და განამტკიცა ჩვენი უნივერსიტეტი, საოცარ დონეზე აიყვანა მათემატიკა, ფიზიოლოგია, ფილოსოფია, ქართველოლოგია, ისტორია და მრავლი სხვა დარგი, რომლისთვისაც არსებობს ცოდნა, აზროვნება, კულტურა, განათლება, მორალი, ქცევის ნორმები და უმაღლესი ან საშუალო სკოლა ზემოთქმულის დანერგვისათის პირობითია. ამდენად, თუ რაიმეს უნდა ვუმადლოდე ჩემს განათლებაში და იგი რამდენადმე საყურადღებოა, მისი სტრატეგიული მიმართულების ჩამოყალიბება და გემოვნება განპირობებულია ქალბატონი ოლია ჭეიშვილის ღვაწლით.

ჩვეულებრივ დიფერენციალურ განტოლებათა თეორიაში

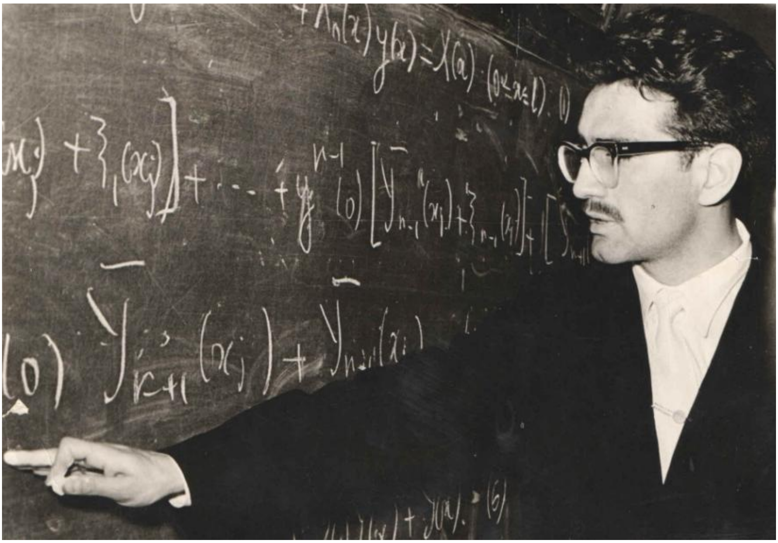
1. 1959-64: მრავალწერტილოვანი წრფივი სასაზღვრო ამოცანებისათვის დადგენილ იქნა ამონახსნის არსებობისა და ერთადერთობის კლასიკური (ვალე-პუსენის ტიპის) პირობებისაგან განსხვავებული საკმარისი პირობა, რომელიც ამოცანათა ქვეკლასებისათვის აუცილებელიცაა (იხ. მაგ.

რ. ბელმანისა - მე-20 საუკუნის ერთ-ერთი უდიდესი მათემატიკოსისა და რ. კალაბას [1965] მონოგრაფია).

მოგონება პირველი. ამ შრომის ისტორია იწყება 1956-57 წლიდან, როდესაც პროფ. პ. ზერაგია მაშინდელ ჩელიუსკინელების ქუჩაზე ცხოვრობდა. რამდენადაც ჩემი თანაკურსელი იყო ჯუმბერ ზერაგია, სტუმრად მივდიოდი ამ ოჯახში. მე და ჯუმბერი ძირითადად მამის მათემატიკურ ბიბლიოთეკის გაცნობით ვიყავით დაინტერესებული. ჯუმბერი ასევე მაცნობდა რიგ ხელნაწერებს, რომელიც ასახავდა ქართველი მათემატიკოსების ორი ჯგუფის დაპირისპირების მასალებს. მათი გაცნობა ჩემთვის, საქმის სრულებით უცოდინრობის გამო, არავითარ ინტერესს არ იწვევდა. სამაგიეროდ, აქ ვნახე ანდრეი მარკოვის თხელი ტანის გამოკვლევა ფუნქციონალური დეტერმინანტების შესახებ, რამაც, მიუხედავად იმისა, რომ წიგნი არცერთი წუთით არ გამიტანია ბიბლიოთეკიდან, სულმოუთქმელად გავარჩიე. ამათგან, ზოგიერთი შედეგი დაწვრილებით მახსოვდა მომდევნო პერიოდში... დიპლომზე მუშაობა დავიწყე 1958 წლის გაზაფხულიდან, რამდენადაც პროფ. შ. მიქელაძემ გადაწყვიტა ჩემი ასპირანტად აყვანა. ძალზე მნიშვნელოვანი იყო ჩემთვის 1958 წლის ზაფხულში მოსკოვში, მეცნიერებათა აკადემიის გამოთვლით ცენტრში პრაქტიკა პროგრამირებაში. ჩემი პრაქტიკის ხელმძღვანელის მაღალი კვალიფიკაციისა და ძალზე გულისხმიერი დამოკიდებულების გამო (ქალბატონი მარგარიტა, გვარი არ მახსოვს), დავალებული სამუშაო ადვილად დავძლიე და მთელ დროს მათემატიკის ინსტიტუტისა და გამოთვლითი ცენტრის ბიბლიოთეკაში ვატარებდი. ბ-ნ შალვას მიერ დასახელებული ლიტერატურა ჩემთვის იოლი მისაწვდომი გახდა.

სამუშაო, როგორც 8-9 თვის შემდეგ ნათლად გამოიკვეთა, ორი ნაწილისაგან შედგებოდა; ჩვეულებრივი დიფერე-

ნციალური განტოლებისათვის ე.წ. მრავალწერტილოვანი სასაზღვრო ამოცანისათვის თეორიული და რიცხითი პროცესების შესწავლა. თეორიული ნაწილის გამოკვლევისას უმნიშვნელოვანესი აღმოჩნდა ა.მარკოვის ზემოთხსენებული შრომები, რომლის დახმარებით შემოვიყვანე ვალე-პუსენის ტიპის პირობებისაგან განსხვავებული პირობა. ჩემთვის ძალზე მნიშვნელოვანი იყო სადიპლომო ნაშრომში მიღე-ბული შედეგების მოხსენება პეტროზავოდსკის პედაგოგიურ ინსტიტუტში. 1959 წლის აპრილში თანაკურსელ გურამ ბერიშვილთან (რომელსაც საწყის კურსებზე ურთიერთობის გამო ჩემს მასწავლებლად ვთვლი) ერთად ვმონაწილეობდით აღნიშნული სასწავლებლის სტუდენტთა კონფერენციაში. მოხსენება შეაფასეს, როგორც მაღალი დონის ნამუშევარი და შესაბამისი წერილი და ქვემოთ მოყვანილი ფოტოსურათი დაიბეჭდა რესპუბლიკურ გაზეთში.



2. *1961-72: II რიგის წრფივი და ნორმალური სახის არსებითად არაწრფივი განტოლებისათვის დაადგინა ამონახსნის არსებობისა და ერთადერთობის კლასიკურისაგან განსხვავებული საკმარისი პირობები. იგი ემთხვევა მის მიერვე აგებულ ახალი ტიპის მაღალი რიგის სიზუსტის ალგორითმების (ალგებრულ განტოლებათა სისტემების) ამონახსნის არსებობისა და ერთაერთობის პირობებს. შეფასებულ იქნა ზუსტ და მიახლოებით ამონახნებს შორის ცდომილება და კრებადობის პროცესის რიგი. ამის შედეგად არსებითად დაზუსტდა და განზოგადდა შესაბამისი კლასიკური (კოლატცის, ჰენრიჩის, მიქელაძის, რიჰტმაიერის, ჰარტმანის, ბერეზინისა და ჟიდკოვის, ენგელ-მიულგერისა და როიტერის, მარჩუკის, კანტოროვიჩისა და კრილოვის, შროდერის წიგნებში მოყვანილი) შედეგები. დამტიცებულ იქნა დებულება იმის შესახებ, რომ მიახლოებითი ამონახსნის ასაგებად საჭირო არითმეტიკულ ოპერაციათა რიცხვი (იტერაციის ყოველ ეტაპზე არაწრფივი მოდელის შემთხვევაში) O(1/h) რიგისაა. მიღებული შედეგი ეყრდნობა ავტორის მიერ მოდიფიცირებულ ჯამთა (უწყვეტი ამოცანისათვის-სტილტიესის ტიპის ინტეგრალურ) აღრიცხვას და ოპერაციათა რიცხვის მითითებული რიგი მიღწევადია და გაუმჯობესებას არ ექვემდებარება. აღნიშნული მეთოდის შედარებისას გრინის ფუნქციით სასაზღვრო ამოცანების ამონახსნების წარმოდგენის მეთოდთან, მაგ., ლაპლასის ოპერატორისათვის ორგანზომილებიანი ამოცანების შემთხვევაში გრინის მეთოდი წრისათვის საჭიროებს* $o\left(n^4\right)$ *(* $nh=1$ *) არითმეტიკულ ოპერაციას, აღნიშნული მეთოდი-*$o\left(n^2\ln n\right)$ *ოპერაციას*

შედეგი გადატანილია პირველი რიგის დიფერენციალური განტოლებათა სისტემისათვის.

3. კოშის ამოცანისათვის აგებულ იქნა გაუსისა და ჰერმიტის ფორმულების საფუძველზე ნებისმიერი (ფიქსირებული) რიგის (ბიჯის მიმართ) სიზუსტის მიახლოებითი ამონახსნის აგების მდგრადი,კრებადი სქემა. ეს პრობლემა გადაუჭრელი იყო.

მოგონება მეორე. კონცეპტუალურად წარმოდგენილი შრომები უკავშირდება მაღალი რიგის სპეციალურ უბნობრივ–პოლინომიალურ აპროქსიმაციათა თეორიას, რომლის მიმართულებით პიონერული ნაშრომი უკავშირდება ლეონარდ ეილერის სახელს. შემდგომ პერიოდში იდეური გარღვევის თვალსაზრისით მალზე შთამბეჭდავია ლიუსტერნიკის ნაშრომი.

დიპლომზე მუშაობისა, საზოგადოდ უნივერსიტეტში სწავლისას, თუ ალექსეი კრილოვის წიგნმა მე მიბიძგა იმისკენ, რათა ამერჩია რიცხვითი ანალიზი, პროფესორების დავით კვესელავას, ბორის ხვედელიძის, იოთამ (ბიბი) ქარცივაძის, ლევან გოკიელის, ალექსი გორგიძის, განსაკუთრებით ლადი ჭელიძის ლექციებმა დამარწმუნეს იმაში, რომ ჩემთვის დისრეტული და უწყვეტი განუყოფელი იქნებოდა.

უნივერსიტეტის სადიპლომო სამუშაოების კონკურში 1959 წელს გაიმარჯვა ჩემმა ნაშრომმა და ვ. კოკილაშვილთან ერთად პირველი პრიზი გავიყავით. ამ ფაქტმა, როგორც შემდეგ გამოირკვა, არამარტო ჩემი სამეცნიერო ხელმძღვანელის შ. მიქელაძის, არამედ პროფ. ვლ. ჭელიძის კეთილგანწყობილებაც გამოკვეთა ჩემს მიმართ, როგორც პერსპექტული ახალგაზრდისა.

ამდენად, გარკვეული სამუშაოს შესრულების შემდეგ, 1961 წლის ზაფხულზე ვთხოვე ბ-ნ ლადის ჩემთვის მოესმინა უბნობრივ პოლინომიალური სისტემის ბაზისის აგების შესახებ. ბ–მა ლადის ჩემი მიდგომა პერსპექტულად შეაფასა და მე დავიწყე ფიქრი შექმნილი აპარატის გამოყენების

შესახებ ჩვეულებრივი არაწრფივი მეორე რიგის განტოლებისათვის ორწერტილოვანი სასაზღვრო ამოცანისათვის. გარკვეული პერიოდის გასვლის შემდეგ, შესაბამისი ნაშრომი დაიბეჭდა 1964 წლის გაზაფხულზე „ჟურნალ მათემატიკური ფიზიკისა გამოთლითი მათემატიკის“ იმ დროისათის პრესტიჟული ჟურნალის ფურცლებზე. შედეგების განხილვაში ბ-ნ შალვასთან ერთად, ინტენსიურად მონაწილეებდნენ ბ-ნი გოგი მანჯავიძე, პროფ. მერაბ ალექსიძე, ქ-ნი თინა მარუაშვილი, დოცენტი გურამ სულხანიშვილი და ჩემი ახაგაზრდა კოლეგები თურმან ოზიაშვილი, ზაურ სამსონია, ვალოდია კონდრატიევი და ვანო კიღურაძე. თუ ვალოდია კონდრატიევის მიერ გამოთმული პრობლემის: ამონახსნის არსებობისა და ერთადერთობის საკმარის პირობებში პირველი რიგის წარმოებულის გავლენის შესახებ მარტივად გადაწყდა, არსებითი იყო ჩემთვის ვანო კიღურაძის ღრმა ვარაუდი იმის შესახებ, რომ სასაზღვრო ამოცანების ამონახსნის არსებობისათვის გაცილებით მნიშვნელოვანია პირობები საინტეგრო შუალედის ცენტრალური წერტილის მიდამოში, ვიდრე შუალედის ბოლოებთან. ამგვარი ინტუიციური ჭვრეტის დადასტურება გახლდათ ამონახსნის არსებობისა და ერთადერთობის ახალი პირობები, რამაც შესამჩნევად გააფართოვა საძიებელი არე.

ამ პერიოდში (1962–64წწ.) ჩემთვის გარდა დაოჯახებისა, საყურადღებო იყო საკანდიდატო დისერტაციის დაცვაც. ოპონენტები იყვნენ საქ. მეცნ. აკადემიის გამოთვლითი ცენტრის (შემდგომში ნ. მუსხელიშვილის სახ. გამოთვლითი მათემატიკის ინსტიტუტის) დირექტორი დ. კვესელავა და დირექტორის მოადგილე ბიბი ქარცივაძე. დაცვამ მთლიანობაში ჩემთვის წარმატებით ჩაიარა, მაგრამ საჭიროა აღინიშნოს, რომ ჩემს ნაშრომში ერთი ლემა არამართებულად იყო მოყვანილი, რაც საკმარისად ხაზგასმით იყო შემჩნეული და მოხსენებული ბ. ქარცივაძის გამოსვლაში. ამ ლემის მართებული (განსხვავებული) ფორმულირება გადმოცემუ-

ლია ზემოთნახსენებ სტატიაში და იგი საფუძველი გახდა ახალი ტიპის სპლაინებისა. უნდა შევნიშნო, რომ ჩემს მიერ აგებულ სქემათა ოპტიმალობა ვერ იქნა აღქმული ვერც ხელმძღვანელის, ოპონენტებისა და მომდევნო წლებში გამოთვლითი მათემატიკის სპეციალისტების მიერ. დისერტაცია დამტკიცდა რამოდენიმე კვირაში, რაც განპირობებული იყო ჩემი ნაშრომის ფარული რეცენზენტის აკად. ნ. ბახვალოვის ავტორიტეტით. აქ უნდა აღვნიშნო, რომ შრომის დაბეჭვდამდე, რეცენზენტის თხოვნით, მე მას შევხდი, რადგან მისთვის მოულოდნელი და საინტერესო აღმოჩნდა რიგი დასკვნებისა (მაგ., კვანძების შერჩევასა და ამონახსნის არესებობასა და ერთადერთობასთან დაკავშირებული საკითხები).

კერძო წარმოებულიანი დიფერენციალური განტოლებები

1. დაფუძნებულ და რეალიზებულ იქნა კომპუტერზე ზოგიერთი სასაზღვრო ამოცანის მიახლოებითი ამოხსნის ვარიაციულ-დისკრეტული მეთოდი, როგორც შემოსაზღვრული, ისე შემოუსაზღვრელი არეებისათვის. საკოორდინატო ფუნქციათა სისტემებად გამოყენებულია ერთდროულად კლასიკური ორთოგონალური პოლინომები და სპლაინები. გამოკვლეულია წრფივი ალგებრული ანალოგების ცალსახად ამოხსნადობის, კრებადობისა და ამონახსნის ასაგებად შესაბამისი თვლის პროცესის მდგრადობის საკითხები.

2. განვითარებულ იქნა პარამეტრით გაწარმოების მეთოდი ფონ კარმანის ტიპის სისტემისათვის.

3. შეიქმნა კლასიკურ ორთოგონალურ პოლინომთა თვლის ლგორითმი და სტანდარტული პროგრამა (პოლინომების 10 მილიონამდე რიგის დიაპზონში) მძიმის შემდეგ 1000-ზე მეტი საიმედო ნიშნის სიზუსტით.

4. წრფივი ოპერატორული განტოლებისათვის შექმნილ იქნა შეშფოთების (პუანკარე-ლიაპუნოვის) თეორიის ალტერნატული კრებადი მეთოდი. იგი აპრობირებულია ამოცანათა კლასებზე (სასაზღვრო და საწყის-სასაზღვრო ამოცანები დიფერენციალური და სინგულარული ინტეგრო-დიფერენციალური განტოლებებისათვის, საკუთრივი მნიშვნელობის განსაზღვრის ამოცანები სავსე მატრიცის მქონე ალგებრულ განტოლებათა სისტემებისათვის).

უწყვეტი გარემოს მექანიკის მათემატიკური პრობლემები

1. თერმო-დრეკადი ანიზოტროპული არაერთგვაროვანი ცვლადი სისქის თხელკედლოვანი სტრუქტურებისათვის შეიქმნა მათემატიკური თეორია. შედეგები გადატანილ იქნა, როდესაც დრეკადი სხეული ბინარული ნარევია, პიეზოელექტრული და ელექტროგამტარია, ვისკო-ფოროვანია, განიცდის დინამიურ დატვირთვებს; ფორო-დრეკადი მყარი ტანის შემთხვევაში აგებული მათემატიკური მოდელი აზუსტებს პასკალ-დარსის კანონს.

მოგონება მესამე. თხელკედლოვანი სტრუქტურებისათვის დრეკადობის თეორიის მათემატიკური მოდელების აგებისა და დაფუძნების საკითხებით ჩემი დაინტერესება მთლიანად უკავშირდება ილია ვეკუას პიროვნებას, როგორც ჩემთვის განსაკუთრებული ნიჭითა და დახვეწილი ქცევის მეცნიერთან შეხვედრას. ბ-ნმა ილიამ დაარსა ე.წ. საქალაქო „ოთხშაბათის სემინარი“, სადაც ორ-საათიანი მოხსენებებით გამოდიოდნენ, როგორც გამოჩენილი საბჭოთა და უცხოელი მათემატიკოსები, ისე შედარებით ახალდამწყები მეცნიერებიც. ბ-ნი ილია მოხსენებები გამოირჩეოდა სიღრმით, საკითხთა სიფართოვითა და სიახლით, ახალგაზრდული გატაცებით. მეტად მნიშვნელოვნად ვთვლი ამ პერიოდში (1975 წ. სექტემბერი) ქუთაისში გამართულ საკავშირო

კონეფერენციას „ფირფიტათა და გარსთა თეორიაში." გარდა იმისა, რომ ფორუმი ორგანიზებული იყო შესანიშნავად, რაც განაპირობა ბ–ნი ილიას მონდომებამ და ავტორიტეტმა და ახალგაზრდა ქუთაისელ მონაწილეთა დიდმა ძალიხმევამ (იგივე განმეორდა 1987წ., მართალია ბ–ნი ილიას გარეშე), საინტერესო გახლდათ სხვა რესპუბლიკებიდან ჩამოსულ მეცნიერთა ურთიერთობა ქუთაისთან ახლო მდებარე რაიონების მოსახლეობასთან. მათთვის სავსებით მოულოდნელი აღმოჩნდა დამხვდურთა განსაკუთრებული სტუმართმოყვარეობა და მათივე მაღალი დონე კულტურისა და განათლების მიმართულებით, და ეს არ გახლდათ ერთი პიროვნების „ნამწყემსარის მოგონებები." ჩემთვის მონაწილეობა იმითაც იყო ღირსახსოვარი, რომ ბ-ნი ილიას ყელის ტკივილის გამო, პლენარული მოხსენების (ბ-ნი ილიას ახალი შედეგების) წაკითხვა მე დამევალა. მოსამზადებელი პერიოდი გრძელდებოდა კონფერენციის დაწყებამდე რამოდენიმე დღე ჩემი ამ რანგის მეცნიერის „ფარულ ლაბორატორიაში" შესვლა, დღესაც დაუვიწყარი და სამაგალითო მოვლენაა.

„მოგონება მესამის დამატება" 1973 წელს ივნის-ივლისში ჩვენს ინსტიტუტში მოწვეულ იყო ბ-ნი ილიას მიერ პროფ. სოლომონ მიხლინი. გარდა მნიშვნელოვა ნინაშრომისა, რომელიც შემდგომში დაიბეჭდა ჩვენი უნივერსიტეტის შრომებში მიხლინის მიერ მაზიასა და პლამენევსკისთან ერთად ალექსანდრე ხვოლესის დიდი ხელშეწყობით, ჩემს განყოფილებაში ტარდებოდა სემინარი კვირაში სამჯერ „მაღალი რიგის სიზუსტის სქემების აგებისა და ფუნქციონირების შესახებ ჩვეულებრივი დიფერენციალური განტოლებებისათვის". მაშინ მოდაში იყო „სასრულ ელემენტთა მეთოდის" (სემ) დაფუძნებისა და რეალიზაციის მეთოდები, განპირობებული სტრენგისა და ფიქსის პოპულარული მონოგრაფიით. მიხლინის მიერ აგებულ იქნა ახალი

სტრუქტურის აპარატი, რომელიც ჰერმიტის პოლინომების გავრცელებას წარმოადგენდა ქვეინტერვალებზე. შესაბამისი ნაშრომები შემდგომში დაიბეჭდა „ЛОМИ“-ის შრომებში მიხლინის მიერ და გარჯვეული რეზონანსიც მიიღო. აქ არესებითია არა იმ შედეგების დაწვრილებითი გადმოცემა, არამედ პრინციპული მხარე სემ-ის გააზრებისა. პროფ. მიხლინისა და ჩემთვის ნათელი იყო,რომ არავითარი დამოუკიდებელი სემ-ი არ არ არსებობს და იგი სპლინ–ფუნქციათა სისტემების კონკრეტული ნაისახეობაა, ისევე როგორც ჩემს მიერ შემოყვანილი ახალი ტიპის კვადრა-ტურული ფორმულები და მათი საშუალებით სასაზღვრო ამოცანათა მიახლოებითი ამონახსნის აგება ბიჯის მიმართ მაღალი რიგი სიზუსტის სქემებით. მოგვიანებით, 90-ინი წლების ბოლოს, ქვარტერონის მიერ ფორმულებულ იქნა თეორემა იმის შესახებ, რომ სემ-ი წარმოადგებს ლაგრანჟის ფორმულების კომბინაციით აგებულ სქემებს.

2. აღმოჩენილ იქნა რელეი-ლემბის ტიპის ტალღური პრო-ცესი, რომელიც ვრცელდება თხელკედლოვანი სტრუქტუ-რის შუა ზედაპირის სიბრტყეში, ფაქტიურად მას აქვს მოცულობითი ტალღური ქცევა. კერძოდ, ამ სახის წევრე-ბის არსებობა ხსნის სეისმური ტალღების გავრცელებას შორ (3500-4000კმ რიგის) მანძილზე. შესაბამისი დინა-მიური წევრის შემოყვანა განაპირობებს ჰარმონიული ანალიზის განზოგადების აუცილებლობას არაწრფივი მოდელების შესწავლისას.

3. უწყვეტი გარემოსათვის (მყარი დეფორმადი სხეული, სითხე, გაზი, უწყვეტი პლაზმა) ნიუტონის მექანიკის ფარგლებში შეიქმნა ერთიანი მათემატიკური მოდელი, რომლის საფუძველზე დამტკიცებულ იქნა დებულება იმის შესახებ, რომ რომელიმე გარემოსათვის აღმოჩენილი მოვლენა ან პროცესი საერთოა უწყვეტი გარემოს ყველა ფორმისათვის (კანონი უწყვეტი გარემოსათვის);

4. გადაჭრილ იქნა ტრუსდელ-სიარლეს პრობლემა ფონ კარმანის განტოლებათა სისტემის ფიზიკური ინტერპრეტაციის შესახებ. დამტკიცდა, რომ ამ სისტემებს აკლიათ მოცულობითი და ზედაპირული დატვირთვების შესაბამისი წევრები, რაც საჭიროებს კლასიკური მოდელების დაზუსტებას. ამის თვალსაჩინო მაგალითია დინამიური პროცესების შემთხვევაში ფონ კარმანის სისტემის ორი განტოლებიდან ერთ-ერთში (გაჭიმვა-კუმშვის შესაბამის განტოლებაში) ინერციული ძალების არარსებობა. აქ წარმოდგენილი ნაწილი თვალსაჩინოდ არის ასახული, მაგ., საფრანგეთის აკადემიის წევრის ფილიპ სიარლესა და კოლეჯ-პარკის (მერილენდის უნივერსიტეტი) პროფესორის ანტმანის ცნობილ მონოგრაფიებში; უნდა აღინიშნოს, რომ სტიუარტ ანტმანის მონოგრაფიის "Nonlinear Problems of Elasticity"Springer-Verlag, 2004, მეორე გამოცემაში, ციტირებულ ლიტერატურაში მოხსენებულია ნ. მუსხელიშვილის, ვ. კუპრაძის (მის მოწაფეებთან ერთად) მონოგრაფიები. ამავე დროს, ამ ფუნდამენტური ხასიათის წიგნში მოყვანილია თ. ვაშაყმაძის შედეგები და აღიარებულია იგი, როგორც დრეკად ფირფიტათა მათემატიკური თეორია.

5. განზოგადებული აზრით ტრანსვერსალურად იზოტროპული დრეკადი თხელკედლოვანი სტრუქტურებისათვის აგებულ იქნა ორგანზომილებიანი მათემატიკური მოდელი, რომელიც წრფივ შემთხვევაში მმიიყვანება კოში-რიმანის განტოლებათა სისტემაზეს. ეს გარემოება მნიშვნელოვანია იმით, რომ შესაძლებელია გამოყენებულ იქნას სინგულარულ ინტეგრალურ განტოლებათა და განზოგადებულ ანალიზურ ფუნქციათა თეორიები;

6. თ. ვაშაყმაძის სიგმა აღრიცხვის საფუძველზე, დამტკიცდა ანიზოტროპული (13 დრეკადობის მუდმივზე დამოკიდებული) დრეკადობის წრფივი სივრცული თეორიის შესაბამისი მახასიათებელი ორადწრფივი ფორმის ნიშანგანსაზღვრულობა (ფრიდრიხსის,პუანკარესა და კორნის ტიპის

უტოლობები ფიზიკური სიდიდეების ტერმინებში): თუ ნებისმიერი დირექტრისის გასწვრივ შესაბამისი პუასონის კოეფიციენტების ჯამი ნაკლებია ერთზე. ანალოგიური შედეგი იზოტროპული (ორი მუდმივზე დამოკიდებული) შემთხვევისათვის ვიქტორ კუპრაძის, თენგიზ გეგელიას, მიხეილ ბაშელეიშვილისა და თენგიზ ბურჭულაძის ცნობილ მონოგრაფიის დაფუძნებისათვის არსებითი ენერგეტიკული (კორნის)უტოლობებია,

მოგონება მესამე (იხ. რ. ვოლფის პრემიაზე წარდგენის მასალები ქართულად).

მიმართულება 1. პრობლ.1.1 და 1.2-ის გადაჭრის მიმართულებით ძირითადი შედეგები ასე ჩამოყალიბდება:

1.1. განვითარებულია დაზუსტებული თეორიებისა და მათი ანალოგების აგების მეთოდი. ამისათვის აგებულია ზუსტი ანალიზური არალოკალური წარმოდგენები ნაშთითი წევრებით. ასეთი წარმოდგენა საშუალებას იძლევა გადასვლის ცდომილებისათვის მივიღოთ გაუმჯობესებადი შეფასებები, რაც თავისთავად უაროფითი ხასიათის დებულებაა. ამგვარი შეფასების პრინციპული მხარე ანალოგიურია ერნსტ ჰლადნის ექსპერიმენტისა დრეკადი რხევადი ფირფიტებისათვის. ამ დარგის მრავალი გამოჩენილი ავტორი (მათ შორის ეილერი, ბერნული, ჟერმენი, ლაგრანჟი, ნავიე, კირჰხოფი, ლავი, ფაილონი, პუანკარე, ფონ კარმანი, ტიმოშენკო, რეისნერი, ჰენკი, მინდლინი, გოლდენვეიზერი, დონელი, ლანდაუ, ვოროვიჩი, ვეკუა, კოიტერი, ნაგდი, ამბარცუმიანი, ვაშიცუ, ლუკასევიჩი, ანტმანი, ბოლი, სიარლე, დესტუნდერი, პოდიო–გუიდული,...) თვლიდნენ, რომ მათი მოდელები იძლევა თხელკედლოვანი სტრუქტურების შემთხვევაში დრეკადობის თეორიის 3-განზომილებიანი სასაზღვრო ამოცანების აპროქსიმაციას (მექანიკური, გეომეტრიული, ასიმპტოტური ან რაიმე სხვა აზრით), მაგრამ პროფ. თ. ვაშაყმაძემ დაამტკიცა, რომ ყოველი დაზუსტე-

ბული თეორიისათვის გადასვლის ცდომილება დასაშვებ ამონახსნთა კლასზე შემოსაზღვრულია ქვემოდან. აქ მართებულია მოვიყვანოთ ედგარ ალან პოეს სიტყვები: „და კიდევ, საუკუნეების მანძილზე, ლექსში არავის შეუქმნია, ჩანს არ უფიქრია შეექმნა, რაიმე ორიგინალური. ფაქტია, რომ ორიგინალობა (დიადი გონების მქონეთა გარდა) არავითარ შემთხვევაში არ ჩაითვლება, როგორც ზოგიერთებს ჰგონიათ, იმპულსისა თუ ინტუიციის მომდინარედ. საერთოდ, რათა აღმოვაჩინოთ ჩვენი ორიგინალობა, ბეჯითად უნდა ვეძიოთ ის; მიუხედავად იმისა, რომ ამაღლებულის მისაღწევად უარყოფა უფრო საჭირო, ვიდრე გამომგენობლობა“ (ე. პოე, კომპოზიციის ფილოსოფია, 1846)

მოგონება. 1980-81 წწ. დაბეჭდილ ზოგიერთ შრომაშია გადმოცემული გაუუმჯობესებადი შეფასებები. რწმენა იმის შესახებ, რომ ფართო აზრით დაზუსტებული თეორიები ამონახსნთა დასაშვებ კლასზე ვერ უზრუნველყოფდნენ აპროქიმაციას, გამიჩნდა ფაილონის, ბრტყელი განზოგადებული დაძაბულ-დეფორმადი ამოცანის, მოდელის შესწავლისას. ჩემთვისაც მარტივი იყო ისეთი ფუნქციის აგება, რომელიც თავისი პირველი რიგის წარმოებულთან ერთად მცირე ზომის ინტერვალის ბოლოებზე ნულია, მაგრამ შიგნით შეიძლება იყოს რაგინდ დიდი (მაგ., დირაკის ფუნქცია!). ანალოგიურად დავიწყე დაზუსტებული თეორიების ანალიზი. თუ ფაილონის მოდელი. ფონ კარმანის სისტემასთან ერთად გაჭიმვა-კუმშვის ამოცანებისათვის თითქმის ერთადერთი მოდელი იყო, აღიარებულ დაზუსტებულ თეორიათა რაოდენობა, წრფივ იზოტროპულ შემთხვევაშიც კი უამრავი იყო. სიძნელე მდგომარეობდა ყველა ამ მოდელის აგებაში ჰიპოთეზათა გარეშე, რომლებიც ამ თეორიების წარმოშობის წყარო გახლდათ. კარგა ხნის მეცადინეობამ ხელი გამოიღო და ვიპოვე ამ თეორიათა განსხვავების წყარო, იგი გახლდათ ძაბვის ტენზორის რიგი

კომპონენტების პირველი და მეორე რიგის მომენტები. ამ გამოსახულებათა შეცვლამ პატამეტრებზე დამოკიდებული კვადატურული ფორმულებით განსაზღვრა მოდელთა არათვლადი კლასი, საიდანაც პარამეტრის შერჩევით მიიღებოდა ყველა ადრე ცნობილი დაზუსტებული თეორია. ამის შემდეგ წარმოიშვა პრობლემა გადასვლის ცდომილების შეფასებისა. მისი გადაჭრისათვის უშუალოდ გამოყენებულ იქნა ადრე მექანიკის ამოცანებისათვის შედარებით შორეული დარგების – რიცხვითი მეთოდების, ფუნქციათა თეორიის, კერძოწარმოებულიან დიფერენციალურ განტოლებათა, ფუნქციონალური ანალიზისა და დრეკადობის მათემატიკური თეორიის – რიგი შედეგები. შესაბამისი შრომის დასაბეჭდად გამზადების შემდეგ, სტატია გავუგზავნე ჩემთვის ერთ-ერთ ყველაზე გამორჩეულ პიროვნებას არამარტო მათემატიკაში – პროფესორ სოლომონ მიხლინს. მან პასუხი არ დააყოვნა და მომწერა, რომ ჩემი შრომა საფუძველი გახდებოდა ხარისხობრივად ახალი კვლევებისა არამარტო უწყვეტი გარემოს მექანიკაში. ამის შემდეგ შრომა მივუტანე აკად. სერგეი ნიკოლსკის, ჩემის აზრით, მათემატიკის არამარტო ჩამოთვლილ დარგებში გამოჩენილ საბჭოთა მეცნიერს. მან ორჯერ წაკითხის შემდეგ (შეცვალა მხოლოდ ერთი სიტყვა „в самом деле“ სიტყვით „на самом деле“), სტატია წარადგინა საბჭოთა კავშირის მეცნიერებათა აკადემიის მოამბეში. გამოქვეყნების შემდეგ, ჩვენი ინსტიტუტის დირექტორმა ბატონმა ანდრო ბიწაძემ მკითხა, თუ რატომ წარვადგენინე შრომა სერგეი ნიკოლსკის?! ჩემმა პასუხმა, რომ ს. ნიკოლსკი გახლდათ სპეციალისტი აღნიშნული დარგებში, იგი, ჩემი აზრით, სავსებით დააკმაყოფილა. თუმცა ამ ამბებს წინ სდევდა დირექტორის მიერ ჩემი სადოქტორო დისერტაციის თემის საბჭოზე დამტკიცების ნახევარწლიანი გადავადება, სემინარზე მოხსენების წაკითხვის მოტივით, გამოწვეული, ალბათ, სპეციალისტთა სიფხიზლით.

ნაშრომის მეორე თავში შესწავლილია რეგულარული (ვეკუა–კანტოროვიჩის ტიპის) პროცესები. დამტკიცებულია ზღვრულად სიმკვრივის, აპროქსიმაციის, ცდომილების შეფასებისა და პროცესების კრებადობის დებულებები.

2.1. განხილულია ვეკუას ტიპის პროცესი, როდესაც ფირფიტის პირეულებზე მოცემულია ძაბვის ტენზორისა და გადაადგილების ვექტორის წრფივი ფორმა. ვეკუა-კანტოროვიჩის ტიპის მეთოდების დაფუძნების მიმართულე-ბით!) შესწავლილია იაკობის პოლინომების ბაზისურო-ბიასთან დაკავშირებული საკითხები, 2) ფურიე-ლეჟანდრის მწკრივის ნაშთითი წევრისათვის მიღებულია ფუნქციათა კლასებზე სისქისა და აპროქსიმაციის რიგის მიმართ ერთდროული შეფასება:

ვეკუას ტიპის დიფერენციალურ განტოლებათა სისტემის შესაბამისი სასაზღვრო ამოცანებისათვის: 1) ყველა N≤∞ სამართლიანია კორნის ტიპის აპრიორული შეფასებები, 2) სობოლევის სივრცეში გადასვლის ცდომილებისათვის მიღებულია ზუსტი შეფასება სისქისა და აპროქსიმაციის რიგის მიმართ და დამტკიცებულია შესაბამისი პროცესების კრებადობა, 3) აგებულია გაუსისა და რუტისჰაუზერის ტიპის ფაქტორიზებული სქემები, რომელთა საშუალებით განისაზღვრება მიახლოებითი ამონახსნები ნებისმიერი სასრული N-სათვის.

2.2. განვითარებულია 3 განზომილებიანი სასაზღვრო ამოცანის მიახლოებით ამოხსნის ახალი რეგულარული (სპლაინ-აპროქსიმაციაზე დაფუძნებული) მეთოდი. შესაბა-მისი დიფერენციალური ამოცანათა სისტემის ამოხსნის პროცესი რედუცირდება შედარებით მარტივი სტრუქტურის ოპერატორის შებრუნებით m-ჯერ პრალელურ რეჟიმში, სადაც m არის ფსევდო-ფენათა რაოდენობა და განსაზღვრავს აპპროქსიმაციის სიზუსტეს. გადასვლის ცდომილების შეფა-სება და შესაბამისი პროცესის კრებადობა მტიცდება ფუნქციონალური ანალიზის მეთოდების გამოყენებით

აპრიორულ უტოლობებზე დაურდნობით და ლაქს-მილგრამ-ბაბუშკას ტექნოლოგიით.

მოგონება მეოთხე ან სპეციალური დამატება. ზემოთ მოყვანილი სქემა სავსებით ანალოგიურია კურტ გიოდელის თეორემებისა სისრულის შესახებ. როგორც კარგადაა ცნობილი, გასული საუკუნის 30-იან წლებში, გიოდელმა აჩვენა (ჰილბერტის მიმდევრებისაგან განსხვავებით) ფორმალური არითმატიკის არასისრულე. მანვე დაამტიცა თეორემა სისრულის შესახებ, რომ „ყოველი პირველი რიგის არაწინარმდეგობრივი თეორიისათვის არსებობს ერთი მოდელი მაინც". მართლაც, პირველი პრობლემების შესწავლიდან გამომდინარეობს. რომ ფონ–კარმან–მინდლინ–რეისნერის ტიპის დაზუსტებული თეორიები სამგანზომილებიან ამოცანასთან აპროქსიმაციის აზრით არასრული სისტემაა; მეორე პრობლემიდან გამომდინარეობს, რომ სრულ სისტემას აპროქსიმაციისა და კრებადობის აზრით წარმოადგენენ რედუცირებული მოდელები. მოყვანილი მსჯელობა მათამატიკისათვის დამახასიათებელი ერთიანობის დემონსტრაციაა და მის რომელიმე დარგში იდეური გარღვევა უცილობლად განაპირობებს სხვა დარგშიც ანალოგიური ფაქტის არსებობას.

შენიშვნა: გიოდელის თეორემებთან (სისრულის შესახებ) თხლკედლოვან უწყვეტი გარემოს მექანიკის დარგისათვის ზემოთაღნიშნული ანალოგის არსებობის შესახებ განხილულ იყო მათემატიკური ლოგიკისა და ანალიზის სპეციალისტებთან (ა. ხარაზიშვილი, რ. ომანაძე), რომლებმაც დაადასტურეს ჩემი ვარაუდი. ვსარგებლობ შემთხვევით და ამ წიგნის ფურცლებზე გამოვხატავ ჩემს მათდამი მადლიერებას. საყურადღებო ფაქტი მოხდა ქუთაისში მიმდინარე წლის 8 ოქტომბერს,როდესაც „მექანიკის არაკლასიკური ამოცანების" საერთაშორისო კონფერენციაზე

წავიკითხე პლანარული მოხსენება,სადაც აღვნიშნე მექანიკის გიოდელის თეორემებთან კავშირი. პროფ. ნოდარ ვალიშვილმა, იუბილარმა დაადასტურა ჩემი შენიშვნის სისწორე და აღნიშნა, რომ სხვა ანალოგი მოყვანილია ამერიკაში გამოცემული ელემენტარულ მათემატიკის ერთ-ერთ სახელმძღვანელოში. აქვე დავამატებ,რომ მათემატიკა ადამიანის მოღვაწეობის სფეროს შთამბეჭდავი და ძალზე მიმზიდველი ნაწილია, მაგრამ ასევე ემორჩილება ფილოსოფიის ცნობილ კატეგორიებსა და კანონებს. ამ ხაზით, ზემოთმოყვანილი ერთ-ერთი მკაფიო მაგალითია „უარყოფის უარყოფისა“ და „დაპირიპირებულთა ბრძოლისა და ერთიანობის“ კანონებისა. საინტერესოა ასევე ამ საკითხის განხილვა ცნობილი მათემატიკოსების ალფრედ უაიტჰეიდის და კოტე მარჯანიშვილის ფილოსოფიურ ნაშრომებთან მიმართებაშიც.

მათემატიკის ერთიანობის შესახებ (კონცეფცია)

თამაზ ვაშაყმაძე

1. განვიხილოთ წრეში ლაპლასის განტოლებისათვის დირიხლეს ამოცანა:

$$\Delta u(x,y)=0, x^2+y^2<R^2,$$
$$u(R,\varphi)=g(\varphi), 0\le\varphi\le 2\pi. \qquad (A)$$

როგორც კარგადაა ცნობილი, ამ ამოცანის ამონახსნი შეიძლება ჩაიწეროს ორი ექვივალენტური ფორმით (იხ. მაგ., Édouard Goursat [EdCr1], Cours D'analyse Mathėmatique, Tome III, Gauthier-Villars, Paris გვ.202,) ლ. კანტოროვიჩი, ვ. კრილოვი [LK,VK1]:
Приближенные Методы Высшего Анализа, М.- Л., 1962, гл .I, §1, стр 24-25):

პუასონის ინტეგრალით:

$$u(r,\vartheta)=\frac{1}{2\pi}\int_0^{2\pi}\frac{R^2-r^2}{R^2-2rR\cos(\varphi-\vartheta)+r^2}g(\varphi)d\varphi, \qquad (1)$$

და ტრიგონომეტრული მწკრივით:

$$u(r,\varphi)=\frac{u_0'}{2}+\sum_{k=1}^{\infty}\left(\frac{r}{R}\right)^k\left(u_k'\cos k\varphi+u_k''\sin k\varphi\right),$$

$$u_k' = \frac{1}{\pi}\int_0^{2\pi} g(\varphi)\cos k\varphi d\vartheta = \frac{1}{\pi}(g, \cos k\varphi), u_k'' = \\ = \frac{1}{\pi}(g, \sin k\varphi). \tag{2}$$

დავუშვათ, მომხმარებლის მიზანია $u(r,\vartheta)$ ფუნქციის ტაბულირება, როდესაც ინტეგრალის აღება (ანალიზურად წარმოდგენა) რთულია ან შეუძლებელი. ამ შემთვევაში, როგორც წესი, გამოიყენება კვარატურული ფორმულები. თუ $(0,2\pi)$ დავყოფთ n ნაწილად და ინტეგრალს შეცვლით ყოველი ფიქსირებული წერტილისათვის სასრული ჯამით, არითმეტიკულ ოპერაციათა რიცხვი, რომელიც საჭიროა მიახლოებითი ამონახსნის საპოვნელად, $O(n)$ ჰორნერის ტოლია(თუ აქ მხედველობაში არ მივიღებთ დამატებით არითმეტიკულ ოპერაციებს, დაკავშირებულს $\cos(\varphi - \vartheta_k)$ განსაზღვრასთან). რადგან (r_i, ϑ_k) კვაძების რაოდენობა $n-$ ის მიმართ მეორე რიგისაა, საზოლოოდ, $u(r,\vartheta)$ ფუნქციის აგება $O(n^3)$ რიგის გამრავლებას (ან გაყოფას) საჭიროებს.

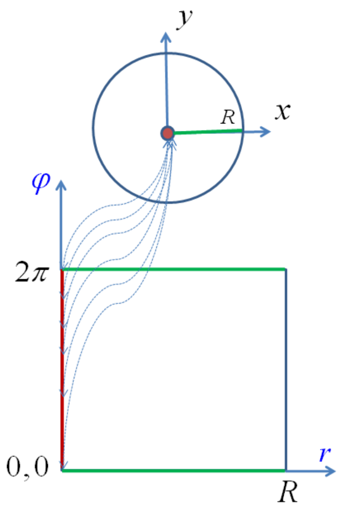
(2) მწკრივით სარგებლობისას იკვეთება შემდეგი სურათი. მწკრივის კოეფიციენტების პირდაპირი გამოთვლა საჭიროებს, თუ კვადრატურული ფორმულების კვანძთა რადენობაა N, ამდენივე გამრავლებასა ან გაყოფას და $\cos k\vartheta_i, \sin k\vartheta_i$ ფუნქციათა სისტემებზე – N -ჯერ მიმართვას. თუ სიმარტივისათვის ჩავთვლით, რომ შესაკრებთა რაოდე-ნობაც სასრულ ჯამში N -ის ტოლია. ამგვარად, საძიებელი ფუნქციის ტაბულირებისათვის საჭირო არითმეტიკულ ოპერაციათა რიცხვი $O(N^5)$ რიგისაა. იმ შემთხვევაში, თუ

გამოვიყენებთ კოეფიციენტების გამოთვლის „ფურიეს სწრაფ გარდაქმნას“, ოპერაციათა რაოდენობა $O(N^4 \log_2 N)$ რიგისა იქნება...

შევნიშნოთ, რომ „ფურიეს სწრაფი გარდაქმნის (Fast Fourier Transformation-FFT)“ შემქმნა უკავშირდება კარლ გაუსს. ერთ-ერთ უახლეს ენციკლოპედიაში [TG1]: “The Princeton Companion To MATHEMATICS”, Editor Timothy Gowers, Princeton University Press, USA, 2008. **FFT** ხასიათდება არამარტო რეალური ანალიზის, მათ შორის რიცხვითი ინტეგრების მიმართულებით, როგორც უნიკალური ალგორითმი, არამედ **ქვანტური კომპიუტერის** ფუნქციონირების ერთ–ერთ საბაზო მეთოდად (იხ. [1] ენციკლოპედიის გვერდები: 65, 202–04, 271, 609,...).

შესაძლებელია (A) ამოცანის განხილვა სხვა მიდგომითაც, რაც ჩვენი აზრით, საყურადღებო უნდა იყოს.

დავიწყოთ ცნობილი შენიშვნით, რომ პოლარი $(x = r\cos\varphi, y = r\sin\varphi)$ კოორდინატების შემოყვანით წრე გადაისახება მართკუთხედში $(0 \le r \le R, 0 \le \varphi \le 2\pi)$, ლაპლასის განტოლებასა და სასაზღვრო პირობებს ექნება სახე:



$$x = r\cos\varphi\ ,\ \ y = r\sin\varphi\ .$$

$$r\frac{\partial}{\partial r}\left(r\frac{\partial u}{\partial r}\right) + \frac{\partial^2 u}{\partial \varphi^2} = 0.$$

$$\boxed{u(0,\varphi) = u(0,0) = u_0' / 2,}$$

$$\boxed{u(r,0) = u(r,2\pi),}$$

$$\boxed{u(R,\varphi) = g(\varphi).}$$

(3)

1.1. ქვემოთ ავაგოთ (3) ამოცანის შესაბამისი სასრულ-სხვაობიანი, ბადეთა ბიჯის მიმართ სიმარტივისათვის, მეორე რიგის სქემა. **ვაჩვენოთ, რომ საძიებელი ფუნქცია მიახლოებით კვანძით წერტილებში განისაზღვრება** $O[(\max(h,\tau)^{-2}\ ]$ **რიგის არითმეტიკული ოპერაციით, სადაც** $hm = R, n\tau = 2\pi$.

(1)–დან გვაქვს:

$$r_i^2\,\frac{u_{i-1,j} - 2u_{i,j} + u_{i+1,j}}{h^2} + r_i\,\frac{u_{i+1,j} - u_{i-1,j}}{2h} +$$

$$+\frac{u_{i,j-1} - 2u_{i,j} + u_{i,j+1}}{\tau^2} = O(h^2 + \tau^2)$$

$$i = 1,2,\ldots,m-1,\ j = 1,2,\ldots n. \qquad (4)$$

აღვნიშნოთ $U_i = (u_{i,1}, u_{i,2}, ..., u_{i,m})^T$. მაშინ *(2)*, ნაშთით წევრთა გარეშე, სასაზღვრო პირობების გათვალისწინებით, მიიღებს შემდეგ სახეს:

$$E_{i-1}U_{i-1} - A_i U_i + E_{i+1}U_{i+1} = 0, i = 1,2,...,m-1, \qquad (5)$$

სადაც:

$$A_i = \{a_{kj}\}_{n\times n}, a_{kk} = 2\left(1 + r_i^2\tau^2 / h^2\right), a_{k-1,k} = a_{k+1,k} = a_{1n} =$$

$$= a_{n1} = -1, a_{kj} = 0, j \neq k-1, k, k+1;$$

$$E_{i-1} = r_i\tau^2 / h(r_i / h - 0.5)E, E_{i+1} = r_i\tau^2 / h(r_i / h + 0.5)E, E = \{1,1,...,1\},$$

$$U_0 = u_0' / 2(1,1,...,1)^t, U_m = (g(\tau), g(2\tau), ..., g(n\tau))^t$$

ცხადია, *(5)* სისტემის შესაბამისი მატრიცი არადაშლადია და ო. ტაუსკის თეორემის ძალით – არაგადაგვარებულიც, რადგან დიაგონალური ელემენტის ჭარბობის კრიტერიუმი *(3)*–ის პირველი და ბოლო ვექტორული განტოლებებისათვის, როდესაც $i = 1, m-1$, სრულდება.

როგორც ვხედავთ, A_i მარტიცები ციკლური ტიპისაა. როგორც ცნობილია [იხ.მაგ.: ალბერგი, ნილსენი, უოლში [JA,HN,JW1] სპლაინთა თეორია და მისი გამოყენებანი, 1967, აკადემპრესა, ნიუ-იორკი, ლონდონი (ინგლისურ და რუსულ ენებზე), თავი 2, პუნქტი 1, გვ.18–19] ამ შემთხვევაშიც, ისევე როგორც სამდიაგონალური მატრიცისათვის, მარტივდ იგება ფაქტორიზებული ორ უცნობზე დამოკიდებული სქემა, როდესაც ისაზღვრება ორწევრა დამოკიდებულებათა საშუალებით ორივე მიმართულებით ოთხი წყება კოეფიციენტებისა, ხოლო დაგეგმილი მიმართულებით – უცნობი

სიდიდეები. ამასთან, ფაქტორიზებულ სქემაში, ერთ-ერთი განტოლებიდან, ვთქვათ, გარკვეულობისათვის, მარჯვენა კვანძის შესაბამისი უცნობი ისაზღვრება. არითმეტიკულ ოპერაციათა რიცხვი $O(m)$ ტოლია. დავითვალოთ, საძიებელი $U=(U_1,U_2,...,U_{m-1})^t$ ვექტორის მისაღებად საჭირო არითმეტიკულ ოპერაციათა რიცხვის რიგი. ამისათვის გამოვიყენოთ გაუსის ვექტორული (ფაქტორიზაციის) სქემა: ყოველი ვექტორი გამოვსახოთ მომდევნო ინდექსის მქონე ვექტორითა და ცნობილი წევრით. ამისათვის დაგჭირდება A_i ტიპის ციკლური მატრიცების შებრუნება, რის შედეგად მომდევნო ბიჯზე კვლვ ახალი ციკლური მატრიცა მიიღება.ციკლური მატრიცის ფორმირება საჭიროებს $O(n)$ რიგის ოპერაციას, დიაგონალური ტიპის E_i მატრიცაზე გამრავლება ოპერაციათა რიგს არ ცვლის. იმის გამო, რომ ვექტორულ განტოლებათა რიცხვი m-ის ტოლია, ოპერაციათა რიცხვი $O[(\max(h,\tau)^{-2}]$ რიგისაა.

ზემოთქმულიდან რა გახლავთ არსებითი?! გარდა, უშუალოდ, არითმეტიკულ ოპერაციათა რიცხვის შეფასებისა (იგი მინიმალურია), სქემა უცვლელად გადადის ძლიერად ელიფსური ცვლადკოეფიციენტებიანი არაერთგვაროვანი დიფერენციალური განტოლებათა სისტემისათვის, ჯერ-ჯერობით დირიხლეს პირობებით. ერთ-ერთ თვალსაჩინო მაგალითს წარმოადგენს დრეკადობის ბრტყელი თეორიის წრფივი ამოცანები ანიზოტროპული არაეთგვაროვანი ცვლადი სისქის სტრუქტურებისათვის. მართკუთხოვან არეთა მსგავსად, ასეთი მიდგომა არ საჭიროებს სასაზღვრო პირობების არის საზღვრიდან ბადურ არეზე გადასვლისას

სასაზღვრო პირობების აპროქსიმაციას, განპირობებულს რიგი ტექნიკური სიძნელეებით.

შემდეგ, სავსებით შესაძლებელია, რომ საწყისი (მაინიცირებელი) ამოცანა იყოს არა (A) მსგავსი ამოცანა, არამედ შესწავლილ იქნას, ვთქვათ, მართკუთხა ან სამკუთხა არეებში ამოცანები, როდესაც მონაცემები კლასიკური აზრით გვაქვს საზღვრის ნაწილზე, დანარჩენ ნაწილზე პირობები არალოკალური (პერიოდული ან სხვ.) ხასიათისაა. ამგვარი ამოცანების შესწავლისას არსებითი სიძნელე კვლავ მათემატიკური ფიზიკის ზუსტი მეთოდების გამოყენებას ეფუძნება.

1.2 ზემოთქმულის დემონსტრაციის მიზნით, განვიხილოთ მონჟ–ამპერის დიფერენციალირი განტოლება:

$$u_{xx}u_{yy} - u_{xy}^2 = c\Delta u,$$

$$\Delta = \partial_{\alpha\alpha}, c < 1. x^2 + y^2, 1, u\Big|_{r=1} = g(\varphi) \qquad (M.A)$$

ამ პირობებში (იხ. რ. კურანტი, დ. ჰილბერტი [RC, DH]: მათემატიკური ფიზიკის მეთოდები, ტ.2, მოსკოვილენინგრადი, 1952, რუსულ ენაზე) განტოლება ელიფსური ტიპისაა.

თუ შევცვლით დეკარტის კოორდინატებს პოლარი კოორდინატებით, მონჟ–ამპერის განტოლება მიიღებს სახეს:

$$cr^2\left(r\frac{\partial}{\partial r}\left(r\frac{\partial u}{\partial r}\right) + \frac{\partial^2 u}{\partial \varphi^2}\right) = r^2\left(u_{rr}u_{\varphi\varphi} - u_{r\varphi}^2\right) +$$

$$+\frac{r^3}{2}\frac{\partial}{\partial r}u_r^2 - u_\varphi^2 \qquad (6)$$

სასაზღვრო პირობები, ცხადია, განისაზღვრება ისევე, როგორც ზემოთ. ამერად, რადგან

$$u_\varphi = 0 \Rightarrow u(0,\varphi) = const = \frac{1}{2\pi}\int_0^{2\pi} g(\vartheta)d\vartheta = u(0,0).$$

ცნობილი თვისების გამო (იხ. იგივე [RC, DH ენაზე, გვ.262–263, რელიხის თეორემა), *(6)* განტოლებას, თუ აქვს ამონახსნი, იგი ერთადერთია.

(6) განტოლებისათვის ნაშთითი წევრის მიმართ მეორე რიგის სხვაობიანი სქემის გამოწერა არავითარ სიძნელეს არ წარმოადგენს. ასევე მარტივია სასაზღვრო პირობების გამოყენება, რადგან ისინი განისაზღვრება არჩეული ბადის კვანძით წერტილებში ზუსტად.

ასევე, ამ მიდგომით საინტერესოა სივრცული ამოცა-ნების შესწავლა. ჩვეულებრივ, ამ შემთხვევაში კომფორმული გადასახვისა და კომპლექსური ცვლადის მეთოდები არ მუშაობენ.

1.3. დირიხლეს პირობები ერთეულოვანრადიუსიანი ბირთვისათვის იცვლება პარალელეპიპედში

$$x = r\cos\varphi\sin\vartheta, y = r\sin\varphi\sin\vartheta, z =$$
$$= r\cos\vartheta, 0 \le r \le 1, 0 \le \varphi \le 2\pi, 0 \le \vartheta \le \pi$$

შემდეგნაირად:

$$u(0,\varphi,\vartheta) = const,$$
$$u(r,\varphi,\pi) = h_2(r,\varphi),$$
$$u(r,0,\vartheta) = u(r,2\pi,\vartheta),$$
$$u(1,\varphi,\vartheta) = g(\varphi,\vartheta)$$

$h_\alpha(r,\varphi)$ ფუნქციები შეიძლება გამოთვლილ იქნას ბირთვისათვის (0.1) პუასონის ფორმულის სივრცული ანალოგით, თუ დავუშვებთ, რომ $\vartheta = 0, \pi$. შეიძლება გამოყენებულ იქნას ასევე ლაპლასის მალზედ შთამბეჭდავი და მოხდენილი ფორმულები (იხ. მაგ., [EDCR1], 28-ე თავი, §531). შესაძლებელია ასევე გამოყენებულ იქნას მორსისა და ფეშბახის [PMHF1]-Ph. Morse, H.Feshbach, Methods of Theoretical Physics, Parts I, II, MC-Graw Hill Book Company, N.-Y.,T.,L., 1953] საუცხოო მონოგრაფიაში ცვლადთა განცალების მეთოდი და განისაზღვროს სასაზღვრო მონაცემები $O(n)$ არითმეტიკული ოპერაციით პოლარულ დიამეტრზე (ან კონუსებზე, რომლებიც მიიღება ბირთვიდან, როდესაც $\vartheta \to 0, \vartheta \to \pi$) კოორდინატებით

$$(x = 0, y = 0, z = \pm\rho; 0 \le \rho \le 1, 0 \le \varphi \le 2\pi, \vartheta = 0, \pi)$$

1.4. შესაძლებელია სხვა ეფექტური ამოცანების განხილვაც, მაგრამ შემოვიფარგლოთ შემთხვევით, როდესაც ჰარმონიული ფუნქცია საძიებელია ცილინდრულ რგოლში დირიხლეს პირობებით.

$$\Delta u(x,y,z) = 0,$$

$$u(x,y,z) = g_1(r_1,\varphi,z), .. u(x,y,z) = g_2(1,\varphi,z),$$

$$u(x,y,z) = g_0(r,\varphi), u(x,y,z) = g_H(r,\varphi). \qquad (7)$$

პოლარი კოორდინატების შემოყვანით, $x = r\cos\varphi$, $y = r\sin\varphi, z = z$, განტოლება მიიღებს ფორმას:

$$r\frac{\partial}{\partial r}\left(r\frac{\partial u}{\partial r}\right)+\frac{\partial^2 u}{\partial\varphi^2}+\frac{\partial^2 u}{\partial z^2}=0\;; \qquad (8)$$

სასაზღვრო პირობები:

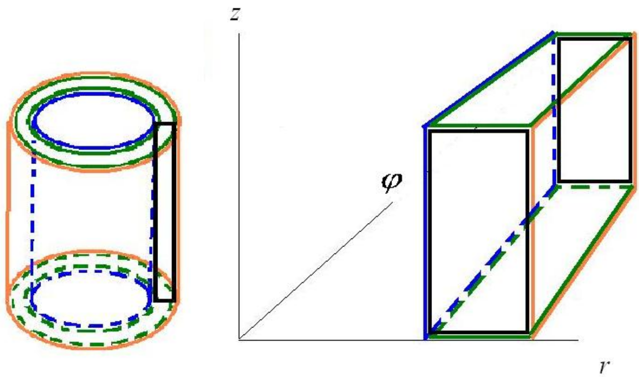
$$\Pi := [r_1 \le r \le 1,\ 0 \le \varphi \le 2\pi,\ 0 \le z \le H]$$

პარალელეპიპედის საზღვარზე მიიღეს სახეს:

$$\begin{aligned}&u(r_1,\varphi,z)=g_1(\varphi,z),\ \ u(1,\varphi,z)=g_2(\varphi,z),\\ &u(r,\varphi,0)=g_0,\ u(r,\varphi,H)=g_H,\ u(r,0,z)=\\ &=u(r,2\pi,z),\end{aligned} \qquad (9)$$

ცხადია, g ფუნქციები პარალელეპიპედის წიბოებზე უნდა აკმაყოფილებდეს შეთანხმებულობის პირობას, თუ ვთვლით, რომ $u \in C[\partial\Pi]$სხვა (საზოგადოდ შერეული) სასაზღვრო პირობების შემთხვევაში პარალელეპიპედის საზღვარზე სხვაობიანი სქემის აგება ხორციელდება, როგორც ქვემოთ ვნახავთ, მარტივად. იმ შემთხვევაში, როდესაც Π-ფიგურის ერთ-ერთი განზომილება შედარებით ნაკლებია სხვებზე, ვიღებთ მცირე სისქის თხელკედოვან სტრუქტურებს, რომლებიც დრეკადი სხეულებისათვის წარმოადგენს კვლევისა და რიცხვითი რეალიზაციისათვის, ჩვენი აზრით, საყურადღებო ობიექტებს.

საზოგადოდ, სივრცული ამოცანებისადმი ასეთი მიდგომას საინტერესოდ ვთვლით კონცენტრირებული სფერული ზედაპირებით შემოსაზღვრული და ტოროიდალური დრეკადი გარსებისათვის (იხ. მათემატიკური ფიზიკის სახელმძღვანელოები, მაგ., [PMHF1]



2. განვიხილოთ წრეში ლაპლასის განტოლებისათვის ნეიმანის ამოცანა: $\Delta u = 0,$

$$\partial u / \partial n = g(\varphi), x^2 + y^2 \leq 1.$$

ამ შემთხვევაში, სასაზღვრო პირობები მიიღებს სახეს:

$$u(0,0) = u(0,\varphi) = 0 \Rightarrow \int_0^{2\pi} g(\vartheta) d\vartheta = 0, u(r,0) =$$
$$= u(r,2\pi), \partial u / \partial r\Big|_{r=1} = -g(\varphi).$$

ჩვენი აზრით, სივრცული ამოცანებისადმი ასეთი მიდგომა ახალ პერსპექტივას სახავს კონცენტრირებული სფერული ზედაპირებით შემოსაზღვრული და ტოროიდა-ლური დრეკადი გარსებისათვის.

დირიხლეს პირობებისაგან განსხვავებით, (3) სისტემაში მეორე რიგის სიზუსტის შენარჩუნების მიზნით, წარმოებული საზღვარზე უნდა შეიცვალოს სამწერტილოვანი შაბლონით:

$$\partial u / \partial r\Big|_{r=R} = (2h)^{-1}(3u(1,\varphi) - 4u(1-h,\varphi) + \\ + u(1-2h,\varphi)) + O(h^2) \quad , \qquad (10)$$

რომლის გათვალისწინებით (3) სისტემაში, როდესაც $i = m-1$, გვექნება

$$\begin{aligned} & 2r_{m-1}^2 h^{-2}\left[-u_{m-1,j} + u_{m-2,j}\right] + \\ & + 2r_{m-1}h^{-1}[u_{m-1,j} - u_{m-2,j}] + \\ & + 3\tau^{-2}\left[u_{m-1,,j-1} - 2u_{m-1,j} + u_{m-1,j+1}\right] = \\ & = (2r_{m-1}^2 + r_{m-1})g_{m,j} + O(h^2 + \tau^2). \end{aligned} \qquad (11)$$

როგორც ადვილი სანახავია, უკანასნელ სისტემაში დიაგონალის ელემენტის ჭარბობის კრიტერიუმი არ სრულდება. ამიტომ საზღვრის ერთ რომელიმე კვანძით წერტილში დინის ფორმულით (,Édouard Goursat [EdCr1], Cours D'analyse Mathėmatique, Tome III, Gauthier-Villars, Paris გვ. 202,) რუსული თარგმანი ე. გურსა, მათემატიკური ანალიზის კურსი, ტომი მესამე, ნაწილი I, გვ. 201–202:

$$u(r,\varphi) = \frac{1}{\pi}\int_0^{2\pi} g(\vartheta)\log r d\vartheta \, ,$$

თუ დავუშვებთ სიმარტივისათვის, რომ r არის მანძილი ორ წერტილს: (ρ,ω), $(1,\vartheta)$ შორის,

$r=(1-2\rho\cos(\omega-\vartheta)+\rho^2)^{1/2}$, გავშლით $Log(1-z)$ ფუნქციას, როდესაც $z=\rho e^{i\phi}$, $\phi=\omega-\vartheta$, მივიღებთ საძიებელი ფუნქციის მნიშვნელობას საზღვრის რომელიმე წერტილში. ამის გათვალისწინებით, (5) სისტემის ერთ-ერთ განტოლებას ექნება (5) სისტემის შესაბამისი $i=m-1$ ქვესისტემის ერთ-ერთი განტოლების სტრუქტურა დიაგონალური ელემენტის ჭარბობის პირობით. ამის შედეგად, შესაბამისი მოდიფიცირებული ნეიმანის ამოცანის სასრული ანალოგს ექნება ერთდერთი ამონახსნი, რომელიც აიგება $O(mn)$ რიგის არითმეტიკული ოპერაციის შედეგად.

ადვილი დასანახია, რომ ზემოთგადმოცემული გასაკუთრებით ეფექტურია წრიული რგოლისათვის.

გურსას რიგ შედეგებზე დაყრდნობით, საინტერესოდ მიგვაჩნია ჰილბერტის ამოცანისა და ნიუტონის ტიპის სასაზღვრო პირობების შემთვევაში, ამ მიდგომით სასრულსხვაობიანი კრებადი სქემების აგება. განვიხილოთ ლაპლასის განტოლებისათვის ჰილბერტის ამოცანა ერთეულრადიუსიან წრეში:

$$a\frac{\partial u}{\partial n}+b\frac{\partial u}{\partial \varphi}+cu=g(\varphi), 0\le\varphi\le 2\pi. \qquad (6)$$

ჩავთვალოთ, რომ b იგივურად არ უდრის ნულს. მაშინ ზემოთმოცემული პირობა ტოლფასია პირობისა:

$$\int_0^{2\pi}\left(a\frac{\partial u}{\partial r}-(c-b')u\right)d\varphi = \\ = -\int_0^{2\pi} g(\varphi)d\varphi. \qquad (7)$$

მართლაც, თუ (6)-ის მარცხენა მხარეს თუ დავუმატებთ და გამოვაკლებთ $b'u$-ს და ვაინტეგრებთ, მივიღებთ (7). ამის შედეგად ზემოთმოყვანილი (6) პირობა გადადის არალოკალურ პირობაში მართკუთხედის მარჯვენა გვერდზე. სასაზღვრო წერტილებში უზრუნველყოფილია შეთანხმების პირობები, რადგან პოლარი კოორდინატებით შედგენილი მართკუთხედის წვეროები ან შიგა წერტილებია ან ემთხვევა ერთმანეთს და ამიტომ საძიებელი ფუნქცია და მისი წარმოებულები უწყვეტია ან იგივურად ტოლია. თუ (7) პირობაში ინტეგრალს შევცვლით კვადრატურული ფორმულით, ხოლო წარმოებულს მეორე რიგის სიზუსტის რიცხვითი გაწარმოების ფორმულით, (5) სისტემა იქნება უცვლელი, ფაქტორიზაციას დავიწყებთ პირველი სვეტიდან და მივიღებთ ალგებრულ განტოლებათა სეპრატულ სისტემას U_m ვექტორისათვის. რაც შეეხება შემთხვევას როდესაც (6) პირობებში $b \equiv 0$, შესაბამისი სასაზღვრო ამოცანის ამოხსნა მიიყვანება ჰარმონიული ფუნციის პივნის ამოცანაზე დირიხლეს პირობებით (იხ. [EdCr1], გვ. 292–293, სადაც ციტირებულია და დამტკიცებითაა მოყვანილი ტ. ბოჯიოს შედეგიც).

ამ შემთხვევაში არითმეტიკულ ოპერაციათა რიცხვი O(N²) ჰორნერის ტოლია (თუ აქ მხედველობაში არ მივიღებთ დამატებით არითმეტიკულ ოპერაციებს, დაკავშირებულს

$\cos(\varphi-\vartheta_k)$ განსაზღვრასთან). რადგან (r_i,ϑ_k) კვამების რაოდენობა $n-$ის მიმართ მეორე რიგისაა, საბოლოოდ, $u(r,\vartheta)$ ფუნქციის აგება $O(n^3)$ რიგის გამრავლებასა (ან გაყოფას) საჭიროებს.

მწკრივით სარგებლობისას იკვეთება შემდეგი სურათი. მწკრივის კოეფიციენტების პირდაპირი გამოთვლა საჭიროებს, თუ კვადრატურული ფორმულების კვანძთა რადენობაა N, ამდენივე გამრავლებასა ან გაყოფას და $\cos k\vartheta_i, \sin k\vartheta_i$.

ფუნქციათა სისტემებზე – N-ჯერ მიმართვას. თუ სიმარტივისათვის ჩავთვლით, რომ შესაკრებთა რაოდენობაც სასრულ ჯამში N-ის ტოლია. ამგვარად, სამიებელი ფუნქციის ტაბულირებისათვის საჭირო არითმეტიკულ ოპერაციათა რიცხვი $O(N^5)$ რიგისაა. იმ შემთხვევაში, თუ გამოვიყენებთ კოეფიციენტების გამოთვლის „ფურიეს სწრაფ გარდაქმნას“, ოპერაციათა რაოდენობა $O(N^4\log_2 N)$ რიგის იქნება.

შევნიშნოთ, რომ „ფურიეს სწრაფი გარდაქმნის (Fast Fourier Transformation-FFT)“ შემქმნა უკავშირდება კარლ გაუსს. ერთ-ერთ უახლეს ენციკლოპედიაში [1]: “The Princeton Companion To MATHEMATICS”, Editor Timothy Gowers, Princeton University Press, USA, 2008. **FFT** ხასიათდება არამარტო რეალური ანალიზის, მათ შორის რიცხვითი ინტეგრების მიმართულებით, როგორც უნიკალური ალგო-რითმი, არამედ **ქვანტური კომპიუტერის** ფუნქციონირების ერთ-ერთ საბაზო მეთოდად (იხ. [1] ენციკლოპედიის გვ.: 65, 202–04, 271, 609,...).

შესაძლებელია (A) ამოცანის განხილვა სხვა მიდგომითაც, რაც ჩვენი აზრით, საყურადღებო უნდა იყოს.

დავიწყოთ ცნობილი შენიშვნით, რომ პოლარი $(x = r\cos\varphi,) \quad y = r\sin\varphi$ კოორდინატების შემოყვანით წრე გადაისახება მართკუთხედში $(0 \le r \le R, 0 \le \varphi \le 2\pi)$, ლაპლასის განტოლებასა და სასაზღვრო პირობებს ექნება სახე:

$$r\frac{\partial}{\partial r}\left(r\frac{\partial u}{\partial r}\right) + \frac{\partial^2 u}{\partial \varphi^2} = 0.$$

$$u(0,\varphi) = u(0,0) = u_0'/2, u(r,0) = \\ = u(r,2\pi), u(R,\varphi) = g(\varphi). \qquad (1)$$

ქვემოთ ავაგოთ (B) ამოცანის შესაბამისი სასრულსხვაობიანი ბადეთა ბიჯის მიმართ, სიმარტივისათვის, მეორე რიგის სქემა. **ვაჩვენოთ, რომ საძიებელი ფუნქცია მიახლოებით კვანძით წერტილებში განისაზღვრება $O[(\max(h,\tau)^{-2}]$ რიგის არითმეტიკული ოპერაციით, სადაც** $hm = R, n\tau = 2\pi$.

(1)–დან გვაქვს:

$$r_i^2\frac{u_{i-1,j} - 2u_{i,j} + u_{i+1,j}}{h^2} + r_i\frac{u_{i+1,j} - u_{i-1,j}}{2h} \\ + + \frac{u_{i,j-1} - 2u_{i,j} + u_{i,j+1}}{\tau^2} = O(h^2 + \tau^2). \qquad (2) \\ i = 1,2,\ldots,m-1, \; j = 1,2,\ldots n.$$

აღვნიშნოთ $U_i = (u_{i,1}, u_{i,2}, ..., u_{i,m})^T$. მაშინ (2), ნაშთით წევრთა გარეშე, სასაზღვრო პირობების გათვალისწინებით, მიიღებს შემდეგ სახეს:

$$E_{i-1}U_{i-1} - A_iU_i + E_{i+1}U_{i+1} = 0, i = 1,2,...,m-1, \qquad (3)$$

სადაც:

$$A_i = \{a_{kj}\}_{n\times n}, a_{kk} = 2\left(1 + r_i^2\tau^2 / h^2\right), a_{k-1,k} =$$

$$= a_{k+1,k} = a_{1n} = a_{n1} = -1, a_{kj} = 0, j \neq k-1, k, k+1;$$

$$E_{i-1} = r_i\tau^2 / h(r_i / h - 0.5)E, E_{i+1} = r_i\tau^2 / h(r_i / h + 0.5)E,$$

$$E = \{1,1,...,1\},$$

$$U_0 = u_0' / 2(1,1,...,1)^t, U_m = (g(\tau), g(2\tau), ..., g(n\tau))^t$$

ცხადია, (3) სისტემის შესაბამისი მატრიცი არადაშლადია და ო. ტაუსკის თეორემის ძალით – არაგადაგვარებულიც, რადგან დიაგონალური ელემენტის ჭარბობის კრიტერიუმი (3)-ის პირველი და ბოლო ვექტორული განტოლებებისათის, როდესაც $i = 1, m-1$, სრულდება. როგორც ვხედავთ, დავითვალოთ, საძიებელი $U = (U_1, U_2, ..., U_{m-1})^t$ ვექტორის მისაღებად საჭირო არითმეტიკულ ოპერაციათა რიცხვის რიგი. ამისათვის გამოვიყენოთ გაუსის (ფაქტორიზაციის) სქემა: ყოველი ვექტორი გამოვსახოთ მომდევნო ინდექსის მქონე ვექტორითა და ცნობილი წევრით. ამისათვის დაგჭირდება A_i ტიპის ციკლური მატრიცების შებრუნება, რის შედეგად მომდევნო ბიჯზე კვლვ ახალი ციკლური მატრიცა მიიღება. ციკლური მატრიცის ფორმირება საჭიროებს $O(n)$ რიგის ოპერაციას, დიაგონალური ტიპის E_i მატრიცაზე გამრავლება ოპერაციათა რიგს არ ცვლის. იმის

გამო, რომ ვექტორულ განტოლებათა რიცხვი m-ის ტოლია, ოპერაციათა რიცხვი $O[(\max(h,\tau)^{-2}\ ]$ რიგისაა.

ზემოთქმულიდან რა გახლავთ არსებითი?! გარდა არითმეტიკულ ოპერაციათა რიცხვის შეფასებისა, სქემა უცვლელად გადადის ძლიერად ელიფსური ცვლადკოეფიციენტებიანი არაერთგვაროვანი დიფერენციალური განტოლებათა სისტემისათვის, დირიხლეს პირობებით. ერთ-ერთ თვალსაჩინო მაგალითს წარმოადგენს დრეკადობის ბრტყელი თეორიის ამოცანები ანიზოტროპული არაერთგვაროვანი ცვლადი სისქის სტრუქტურებისათვის. მართკუთხოვან არეთა მსგავსად, ასეთი მიდგომა არ საჭიროებს სასაზღვო პირობების არის საზღვრიდან ბადურ არეზე გადასვლისას სასაზღვრო პირობების აპროქსიმაციას, განპირობებულს რიგი ტექნიკური სიძნელეებით. შემდეგ, სავსებით შესაძლებელია, რომ საწყისი (მაინიცირებელი) ამოცანა იყოს არა (A) მსგავსი ამოცანა,არამედ შესწავლილ იქნას, ვთქვათ, მართკუთხა ან სამკუთხა არეებში ამოცანები, როდესაც მონაცემები კლასიკური აზრით გვაქვს საზღვრის ნაწილზე, ხოლო დანარჩენ ნაწილზე პირობები არალოკალური ხასიათისაა. ამგვარი ამოცანების შესწავლისას არსებითი სიძნელე კვლავ მათემატიკური ფიზიკის ზუსტი მეთოდების გამოყენებას ეფუძნება, თუ ორგანზომილებიან წრფივ ამოცანებში სივრცული ცვლადის მიმართ ასეთნაირი მიდგომის პარალელურად კლასიკურ მეთოდებთან შედარების ჩატარება მიზანშეწონილია (განსაკუთრებით ერთტიპიური სერიული ამოცანებისათვის),

მდგომარეობა მკვეთრად იცვლება სივრცული ამოცანების განხილვისას. ჩვეულებრივ, ამ შემთხვევაში კომფორმუ-

ლი გადასახვისა და კომპლექსური ცვლადის მეთოდები არ მუშაობენ.

1.2. მაგ., დირიხლეს პირობები ერთეულოვან ბირთვისათვის იცვლება პარალელეპიპედში

$$x = r\cos\varphi\sin\vartheta, y = r\sin\varphi\sin\vartheta,$$
$$z = r\cos\vartheta, 0 \le r \le 1, 0 \le \varphi \le 2\pi, 0 \le \vartheta \le \pi$$

შემდეგნაირად:

$$u(0,\varphi,\vartheta) = const, u(r,\varphi,0) = h_1(r,\varphi),$$
$$u(r,\varphi,\pi) = h_2(r,\varphi), u(r,0,\vartheta) = u(r,2\pi,\vartheta),$$
$$u(1,\varphi,\vartheta) = g(\varphi,\vartheta).$$

$h_\alpha(r,\varphi)$ ფუნქციები შეიძლება გამოთვლილ იქნას ბირთვისათვის (0.1) პუასონის ფორმულის სივრცული ანალოგით, თუ დავუშვებთ, რომ $\vartheta = 0,\pi$. შეიძლება გამოყენებულ იქნას ასევე ლაპლასის ძალზედ შთამბეჭდავი და მოხდენილი ფორმულები (იხ. მაგ., [2], 28-ე თავი, §531). შესაძლებელია ასევე გამოყენებულ იქნას მორსისა და ფეშბახის საუცხოო მონოგრაფიაში ცვლადთა განცალების მეთოდი და განისაზღვროს სასაზღვრო მონაცემები $O(n)$ არითმეტიკული ოპერაციით პოლარულ დიამეტრზე (ან კონუსებზე, რომლებიც მიიღება ბირთვიდან, როდესაც $\vartheta \to 0, \vartheta \to \pi$) კოორდინატებით $x = 0, y = 0, z = \pm\rho), 0 \le \rho \le 1, 0 \le \varphi \le 2\pi$.

1.3. შესაძლებელია სხვა ეფექტური ამოცანების განხილვაც, მაგრამ შემოვიფარგლოთ შემთხვევით, როდესაც ჰარმონიული ფუნქცია საძიებელია ცილინდრულ რგოლში დირიხლეს პირობებით.

$$\Delta u(x,y,z)=0,$$
$$u(x,y,z)=g_1(r_1,\varphi,z),..u(x,y,z)=g_2(1,\varphi,z),$$
$$u(x,y,z)=g_0(r,\varphi),u(x,y,z)=g_H(r,\varphi). \qquad (3.0)$$

პოლარი კოორდინატების შემოყვანით, $x=r\cos\varphi$, $y=r\sin\varphi, z=z$, განტოლება მიიღებს ფორმას:

$$r\frac{\partial}{\partial r}\left(r\frac{\partial u}{\partial r}\right)+\frac{\partial^2 u}{\partial\varphi^2}+\frac{\partial^2 u}{\partial z^2}=0\,; \qquad (3.1)$$

სასაზღვრო პირობები $\Pi:=[r_1\le r\le 1,0\le\varphi\le 2\pi,0\le z\le H]$ პარალელეპიპედის საზღვარზე მიიღეს სახეს:

$$u(r_1,\varphi,z)=g_1(\varphi,z),u(1,\varphi,z)=g_2(\varphi,z),$$
$$u(r,\varphi,0)=g_0,u(r,\varphi,H)=g_H,u(r,0,z)= \qquad (3.2)$$
$$=u(r,2\pi,z),$$

ცხადია, g ფუნქციები პარალელეპიპედის წიბოებზე უნდა აკმაყოფილებდეს შეთანხმებულობის პირობას, თუ ვთვლით, რომ $u\in C[\partial\Pi]$ სხვა (საზოგადოდ შერეული) სასაზღვრო პირობების შემთხვევაში პარალელეპიპედის საზღვარზე სხვაობიანი სქემის აგება ხორციელდება, როგორც ქვემოთ ვნახავთ, მარტივად. იმ შემთხვევაში, როდესაც Π-ს ერთ-ერთი განზომილება შედარებით ნაკლებია სხვებზე, ვიღებთ მცირე სისქის თხელკედოვან სტრუქტურებს, რომლებიც დრეკადი სხეულებისათვის წარმოადგენს კვლევისა და რიცხვითი რეალიზაციისათვის, ჩვენი აზრით, საყურადღებო ობიექტებს.

საზოგადოდ, სივრცული ამოცანებისადმი ასეთი მიდგომა ახალ პერსპექტივას სახავს კონცენტრირებული სფერული

ზედაპირებით შემოსაზღვრული და ტოროიდალური დრეკადი გარსებისათვის.

2. განვიხილოთ წრეში ლაპლასის განტოლებისათვის ნეიმანის ამოცანა: $\Delta u = 0, \quad \partial u / \partial n = g(\varphi), x^2 + y^2 \le 1.$ ამ შემთხვევაში, სასაზღვრო პირობები მიიღებს სახეს:

$$u(0,0) = u(0,\varphi) = 0 \Rightarrow \int_0^{2\pi} g(\vartheta) d\vartheta = 0,$$
$$u(r,0) = u(r,2\pi), \partial u / \partial r\big|_{r=1} = -g(\varphi).$$

დირიხლეს პირობებისაგან განსხვავებით, (3) სისტემაში მეორე რიგის სიზუსტის შენარჩუნების მიზნით, წარმოებული საზღვარზე უნდა შეიცვალოს სამწერტილოვანი შაბლონით:

$$\partial u / \partial r\big|_{r=R} = (2h)^{-1}(3u(1,\varphi) - 4u(1-h,\varphi) + u(1-2h,\varphi)) + O(h^2), \qquad (4)$$

რომლის გათვალისწინებით *(3)* სისტემაში, როდესაც $i = m-1$, გვექნება

$$2r_{m-1}^2 h^{-2}\left[-u_{m-1,j} + u_{m-2,j}\right] + 2r_{m-1}h^{-1}[u_{m-1,j} - u_{m-2,j}] + 3\tau^{-2}\left[u_{m-1,,j-1} - 2u_{m-1,j} + u_{m-1,j+1}\right] = (2r_{m-1}^2 + r_{m-1})g_{m,j} + O(h^2 + \tau^2). \qquad (5)$$

როგორც ადვილი სანახავია, უკანასნელ სისტემაში დიაგონალის ელემენტის ჭარბობის კრიტერიუმი არ სრულდება. ამიტომ საზღვრის ერთ რომელიმე კვანძით წერტილში დინის ფორმულით ([2], Édouard Goursat, Cours D'analyse Mathėmatique, Tome III, Gauthier-Villars, Paris გვ. 202,)

რუსული თარგმანი ე. გურსა, მათემატიკური ანალიზის კურსი, ტომი III, ნაწილი I, გვ. 201–202:

$$u(r,\varphi) = \frac{1}{\pi}\int_0^{2\pi} g(\vartheta)\log r d\vartheta,$$

თუ დავუშვებთ სიმარტივისათვის, რომ r არის მანძილი ორ წერტილს: (ρ,ω), $(1,\vartheta)$ შორის,

$$r = (1 - 2\rho\cos(\omega-\vartheta) + \rho^2)^{1/2},$$

გავშლით $Log(1-z)$ ფუნქციას, როდესაც $z=\rho e^{i\phi}$, $\phi = \omega - \vartheta$, მივიღებთ საძიებელი ფუნქციის მნიშვნელობას საზღვრის რომელიმე წერტილში. ამის გათვალისწინებით, (5) სისტემის ერთ-ერთ განტოლებას ექნება (3) სისტემის შესაბამისი $i = m-1$ ქვესისტემის ერთ-ერთი განტოლების სტრუქტურა დიაგონალური ელემენტის ჭარბობის პირობით. ამის შედეგად, შესაბამისი მოდიფიცირებული ნეიმანის ამოცანის სასრული ანალოგს ექნება ერთდერთი ამონახსნი, რომელიც აიგება $O(mn)$ რიგის არითმეტიკული ოპერაციის შედეგად.

ადვილი დასანახია, რომ ზემოთგადმოცემული გასაკუთრებით ეფექტურია წრიული რგოლისათვის. რაც შეეხება გარე ამოცანებსამ შემთხვევაში საინტერესო უნდა იყოს მეთოდები, გადმოცემული ჩვენი წიგნის მესამე თავში.

გურსას რიგ შედეგებზე დაყრდნობით, საინტერესოდ მიგვაჩნია ჰილბერტის ამოცანისა და ნიუტონის ტიპის სასაზღვრო პირობების შემთვევაში, ამ მიდგომით სასრულ-სხვაობიანი კრებადი სქემების აგება.

ფონ კარმანის დიფერენციალურ განტოლებათა სისტემის მართებულობის შესახებ (კონცეფცია)

One of the most principal objects in development of mechanics and mathematics is a system of nonlinear differential equations for elastic isotropic plate constructed by *von Kármán.* In 1978 ***Truesdell*** expressed **a doubt**: **"Physical Soundness" of *von Kármán* system**. This circumstance generated the problem of justification of *von Kármán* system. Afterwards this problem is studied by many authors, but with most attention it was investigated by Ciarlet. In particular, he wrote: "The *von Kármán* equations may be given a full justification by means of the leading term of a formal asymptotic expansion" ([2], p. 368). This result obviously is not sufficent for a justification of "Physical Soundness" of this system, because representations by asymptotic expansions is dissimilar and leading terms are only coefficients of power series without any "Physical Soundness."

Based on the [3], the method of constructing such anisotropic nonhomogeneous 2D nonlinear models of *von Kármán-Mindlin-Reissner (KMR)* type for binary mixtures; (poro/visco/piezo-electric/electrically conductive)elastic thin-walled structures with variable thickness is given, by means of which the terms become physically sound. The corresponding variables are quantities with certain physical meaning: averaged components of the displacement vector, bending and twisting moments, shearing forces, rotation of normals, surface efforts. The given method differs from the classical one by the fact that according to the classical method, one of the equations of *von Kármán* system represents one of *Saint-Venant'*s compatibility conditions, i.e. it`s obtained on the basis of geometry and not taking into account the equilibrium equations.

At last we remark that in dynamical cases the corresponding system contains wave processes not only in the vertical, but also in the horizontal direction. The corresponding equations are [3]:

$$\left(D\Delta^2 + 2h\rho\partial_{tt} - 2DE^{-1}(1+\upsilon)\rho\partial_{tt}\Delta\right)w =$$
$$= \left(1 - \frac{h^2(1+2\gamma)(2-\upsilon)}{3(1-\upsilon)}\Delta\right)\left(g_3{}^{+} - g_3{}^{-}\right) + \tag{2.1}$$
$$2h\left(1 - \frac{2h^2(1+2\gamma)}{3(1-\upsilon)}\Delta\right)[w,\varphi] + h\left(g_{\alpha,\alpha}{}^{+} - g_{\alpha,\alpha}{}^{-}\right) -$$
$$- \int_{-h}^{+h}\left(tf_{\alpha,\alpha} - \left(1 - \frac{1}{1-\upsilon}\Delta\left(h^2 - t^2\right)\right)f_3\right)dt,$$

$$\left(\Delta^2 - \frac{1-\nu^2}{E}\rho\Delta\partial_{tt}\right)\varphi = -\frac{E}{2}[w,w] +$$
$$+ \frac{\nu}{2}\left(\Delta - \frac{2\rho}{E}\partial_{tt}\right)\left(g_3^{+} + g_3^{-}\right) + \frac{1+\nu}{2h}f_{\alpha,\alpha}. \tag{2.2}$$

From (2.1), (2.2) we get *von Kármán* system (in dynamical case too) if $\gamma = -0.5, \rho = g^{\pm} = f_{\alpha} = 0$. Thus *von Kármán* classical system gives the possibility to use methods of Harmonic Analysis. Since the new dynamical terms are $\Delta\partial_{tt}\varphi$ and also $\partial_{tt}\left(g_3^{+} - g_3^{-}\right)$, therefore the *KMR* type (2.1)-(2.2) systems describe new nonlinear wave processes. We remark that if the equations (2.1), (.2.2) are in final form it's evident that for them it is not possible to apply the Fourier Analysis technique. Because this system is nonlinear and both DEs contains dynamical members against to *von Kármán* equations in classical form.

In addition, an equation *corresponding to (2.2) by von Kármán, A. Föppl, Love, Lukasievicz, Tomoshenko, Donnel, Landau, Ciarlet, Antman et al.* were constructed by the condition $\varepsilon_{11,22} - 2\varepsilon_{12,12} +$

$\varepsilon_{22,11} = -0.5[u_3, u_3]$ and Hooke's law (but without using the equilibrium equations!). As we prove in works [3] the form (2.2) follows immediately for more general cases, when thin-walled elastic structures are anisotropic and if we use Hooke's law, equilibrium equations with and nonlinear relations between strain tensor and displacement vector:

$$\varepsilon_{\alpha\beta} = 0.5(u_{\alpha,\beta} + u_{\beta,\alpha} + u_{3,\alpha}u_{3\alpha,\beta})$$

Now we prove that (2.2) equations in dynamical case has the following form:

$$\left(-\frac{1-\nu^2}{E}\rho_1\Delta\,\partial_{tt}\right)\Phi = \frac{\nu}{2}\left(\Delta - \frac{2\rho_1}{E}\partial_{tt}\right)(g_3^+ + g_3^-) + \frac{1+\nu}{2h}f_{\alpha,\alpha}. \quad \textit{(2.3)}$$

Thus we must demonstrate that both way give the expression $\Delta^2\Phi - 0.5E[w,w]$

In fact, we constructed (2.2) by using the following expression (see [4]) :

$$\begin{cases}(\lambda^* + 2\mu)\Delta(\bar{\varepsilon}_{11} + \bar{\varepsilon}_{22}) = \\ (2\mu(3\lambda + 2\mu))^{-1}(\lambda + 2\mu)(\lambda^* + 2\mu)\Delta(\bar{\sigma}_{11} + \bar{\sigma}_{22}) + \ldots = \\ \mu\big((-1)^{\alpha+\beta}\,\partial_{3-\alpha}\,\partial_{3-\beta}\bar{u}_{3,\alpha}\bar{u}_{3,\beta}\big) + \ldots,\end{cases} \quad \textit{(2.4)}$$

where **dots** denote other different members from (2.2). Let us $\bar{\sigma}_{\alpha\beta} = (-1)^{\alpha+\beta}\,\partial_{3-\alpha}\,\partial_{3-\beta}\Phi$, then from preliminary equation follows (2.2) or: $\Delta^2\Phi = -0.5E[w,w] + \ldots$ From St.Venant-Beltrami compatibility conditions it is evident that

$$\Delta^2\Phi + 0.5E[w,w] \equiv 0.$$

The mathematical models considered in [3] , ch.I contain **a new quantity**, which describes an **effect of boundary layer**. Existence of this member not only **explains a set of paradoxes** in the two-dimensional elasticity theory (*Babushka, Lukasievicz, Mazia, Saponjan*), but also is very important for example for process of generating **cracks and holes** (details see in [3], ch.1, par. 3.3). Further, let us note that in works [4] equations of (2.2) type are

constructed with respect to certain components of stress tensor by differentiation and summation of two differential equations. Also other equations of KMR type, which differ from (2.2) type equation, are equivalent to the system, where the order of each equation is not higher than two.
For example, in the isotropic case, obviously, for coefficients we have [4]:

$$c_{\alpha\alpha} = \lambda^* + 2\mu,\ c_{66} = 2\mu,\ c_{12} = \lambda^*,\ c_{\alpha 6} = 0,$$

$\lambda^* = 2\lambda\mu(\lambda + 2\mu)^{-1}$, λ and μ are the Lamé coefficients. Then the system (2.1) of [4] is presented in a form:

$$(\lambda^* + 2\mu)\,\partial_1\tau + \mu\,\partial_2\omega = \frac{1}{2h}\bar{f}_1 + \mu(\partial_1(\bar{u}_{3,2}) - \partial_2(\bar{u}_{3,1}\bar{u}_{3,2})) - \frac{\lambda}{2h(\lambda+2\mu)}(\sigma_{33,1}, 1), \quad \text{(2.a)}$$

$$\mu\,\partial_1\omega + (\lambda^* + 2\mu)\,\partial_2\tau = \frac{1}{2h}\bar{f}_2 + \mu(\partial_2(\bar{u}_{3,1}) - \partial_1(\bar{u}_{3,1}\bar{u}_{3,2})) - \frac{\lambda}{2h(\lambda+2\mu)}(\sigma_{33,2}, 1), \quad \text{(2.b)}$$

where the functions: $\tau = \bar{\varepsilon}_{\alpha\alpha}$, $\omega = \bar{u}_{1,2} - \bar{u}_{2,1}$ correspond to plane expansion and rotation respectively.

Thus, in the dynamical case the KMR type systems are (2.1) and (2.2). In the statical case from (2.5) immediately follows such relations:

$$\frac{\nu}{2}\Delta(g_3^+ + g_3^-) + \frac{1+\nu}{2h} f_{\alpha,\alpha} = 0.$$

The system (2.1)-(2.2) represents 2Dim mathematical model having clear practical meaning where it is possible to consider together the methods of Mathematical Analysis (in wide sense) and Optimal Control Theory of Bellman-Pontryagin.

Let us consider the main terms from (2.1):

$$D'\Delta[w,\varphi] = D'\left([\Delta w,\varphi] + [w,\Delta\varphi] + 2[\partial_\alpha w, \partial_\alpha \varphi]\right),$$

$$\left(D' = 4h^3(1+2\gamma)/3(1-\nu)\right),\ D\Delta^2 w \quad \text{(2.6a)}$$

By using for simplicity the typical relations as $\partial_{11}\varphi=\overline{\sigma}_{22},\ \partial_{12}\varphi=-\overline{\sigma}_{12},\ \partial_{22}\varphi=\overline{\sigma}_{11}$, the first term may be rewritten in the following form:

$$\begin{aligned}
&\Delta[w,\varphi]=\left(\overline{\sigma}_{11}\partial_{11}\Delta w+2\overline{\sigma}_{12}\partial_{12}\Delta w+\overline{\sigma}_{22}\partial_{22}\Delta w\right)+\\
&+(\partial_{11}w\Delta\overline{\sigma}_{11}+2\partial_{12}w\Delta\sigma_{12}+\partial_{22}w\Delta\sigma_{22})+ \qquad \textit{(2.6b)}\\
&2\left(\overline{\sigma}_{11,\alpha}\partial_{11}w_{,\alpha}+2\overline{\sigma}_{12,\alpha}\partial_{12}w_{,\alpha}+\overline{\sigma}_{22,\alpha}\partial_{22}w_{,\alpha}\right)
\end{aligned}$$

ჩემს ჩანაწერებს დავამთავრებ ერთი მოგონებით, რომელიც უფრო ჩემი ფიქრების გაგრძელებაა, ვიდრე მხოლოდ მშრალი ფაქტების გადმოცემა.

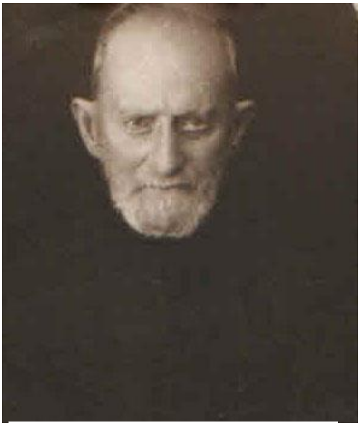
კრებულის ბოლო ნაწილში მოყვანილი შრომა არის ტრუსდელის პრობლემის სრული გადაწყვეტა იმ აზრით,რომ დაზუსტებულ თეორიათა კლასში ფონ კარმანის კლასიკური განტოლებათა სისტემის ერთ-ერთი განტოლება, თუ გარემო დეფორმაციის პროცესში უწყვეტი რჩება, ან თავსებადობის სენ-ვენან-ბელტრამის პირობაა, ან დამატებითი ბმაა მოცულობით ძალებსა და გარემოს ზედაპირზე მოქმედ დატვირთვებს შორის. საბოლოოდ ,,ფონ კარმანის ტიპის განტოლებების შესაბამისი მოდელი წარმოადგენს რეისნერის ტიპის არაწრფივი განტოლებების ერთიანობას ფაილონის ტიპის არაწრფივ მოდელთან (სიარლეს მიერ, რაბიესთან ერთად, ასეთი სქემის საჭიროება განხილულია დამატებით, ფონ კარმანის მოდელთან ერთად. ამასთან ამ ავტორთა მიერ დაუშვებელი იყო ერის ფუნქციის მიმართ განტოლების ტრივიალობა). ამ მიმართულებით ჩემი შრომების შესახებ

არაერთი ციტირება აქვთ ანტმანს, სიარლესა და პოდიო-გუიდულის. კერძოდ, ანტმანი აღნიშნავს, რომ ჩემი მეთოდი ფონ კარმანის მოდელის აგების რაციონალური ხერხია, რომელიც თავისუფლია გამმარტივებელი ჰიპოთეზების გამოყენებისაგან.

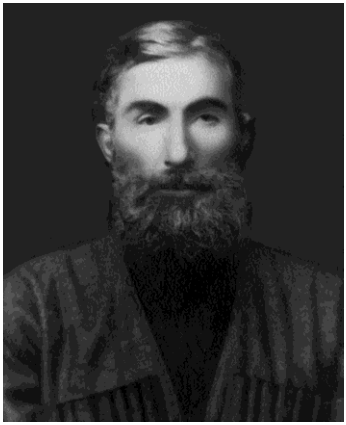
ცხადია, ზემოთქმულით მტკიცდება გაცილებით ძლიერი შედეგის სამართლიანობა, რითაც კერძოდ ანტმანის, სიარლესა და პოდიო-გუიდულის განხილვებს პრინციპული ღირებულება აღარ აქვს. რათქმა უნდა, მაგალითად პოდიო-გუიდულის მიერ პეკინში, თეორიულ და გამოყენებით მექანიკაში 23-ე ყრილობაზე წაკითხული მოხსენება საინტერესოა მეთოდოლოგიურად, როგორც მოდელის ფიზიკური ინტერპრეტაცია, მაგრამ ეს შრომაც გარკვეული აზრით ანაქრონიზმია.

ამასთან ერთად, პეკინში წაკითხული ჩემი მოხსენების გაფართოებული ტექსტი (ეკრანიზებული 30 გვერდი) გავუგზავნე სამივე ავტორს. მე მოველოდი შენიშვნას, თუ რომელიმე ავტორისათვის ჩემი დასკვნები იქნებოდა არამართებული. მათგან მივიღე მოლოცვისა და ფარულად ჩემი დასკვნების ჭეშმარიტების აღიარება.

ილუსტრაციები



ესტატე ვაშაყმაძე

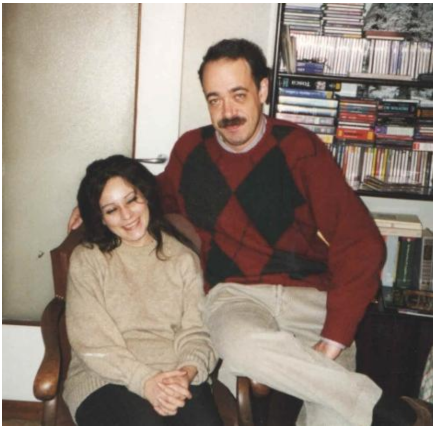


ექვთიმე დვალიშვილი

დედ-მამა, ანა დვალიშვილი, სერგო ვაშაყმაძე

*მეუღლე ნონა ვასილევა-
ვაშაყმაძე, უნივერსიტეტის
პროფესორი*

*უნივერსიტეტის კურსდამთავრებულები
დიდი დედის ირგვლივ*



დიანა და ავგუსტო ვერონეზე

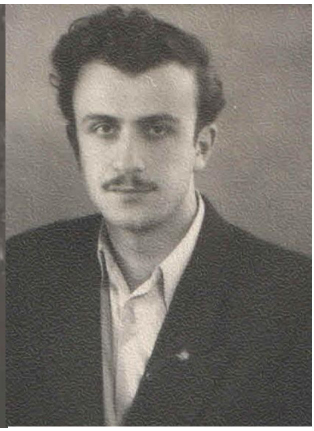
ეკა, ნატა და ანტონ ჯორბენაძე

შვილი - დიანა ვაშყმაძე

და - ნანა ვაშაყმაძე

ჩემი მასწავლებლები

შალვა მიქელაძე, *ილია ვეკუა*



თანაკურსელები: ზაურ სამსონია,
ალექსანდრე დრაჩინსკი, თამაზ ვაშაყმაძე, ჯუმბერ ზერაგია

ჯერმუკში, საერთაშორისო კონფერენციაზე, 2008 წ.

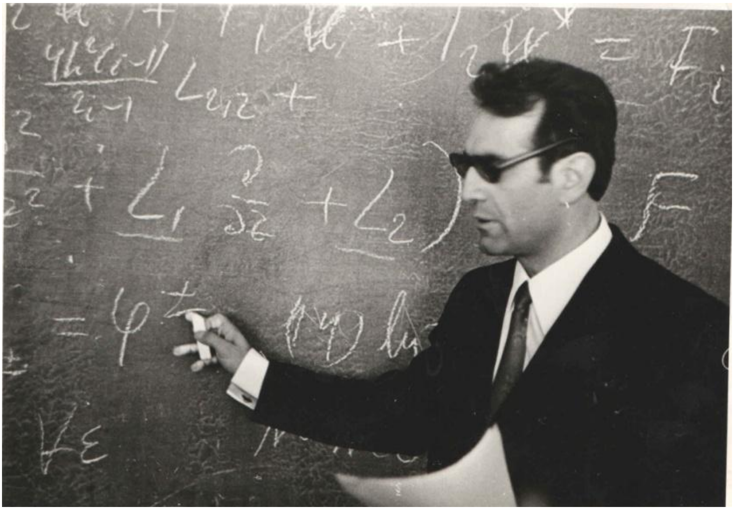
დელავერის უნივერსიტეტი, 1999 წ.

ავსტრიაში ISIMM-ის კონფერენციაზე
პროფ. ლიო-ლიოსა და პროფ. ბრილასთან ერთად,

კონფერენციაზე საბერძნეთში, 1991 წ.
ო. ბელოცერსკოვსკი მეუღლით, თენგიზ
მეუნარგია, თამაზ ვაშყმაძე

ქ. ოსტინში (ტექსასი), ივო ბაბუშკასთან, 1999 წ.

მარტვილში, ი. ივანოვთან და
ი. უსტინოვთან ერთად, 1974 წ.



ქ. ქუთაისში, საკავშირო კონფერენციაზე, 1975 წ.

ქ. კიევი, უკრაინელ მექანიკოსთა ყრილობაზე,
ი.გრიგარენკოსთან, გ. ხატიაშვილთან,
ვ. ჟღენტთან ერთად, 1976 წ.

ქ. ქუთაისში კონფერენციაზე,
ალექსეი გოლდენვეიზერთან, ნოდარ
ვალიშვილთან და იაროსლავ გრიგორენკოსთან
ერთად, 1987 წ.

სენდაი, იაპონია, საერთაშორისო კონფერენცია,
1992 წ.

70 წლის იუბილეზე, თსუ, 2007 წ.

ნატა, ნიკა და ლეონარდო (ლალუ)

შინაარსი

შემდგენელ-რედაქტორი გელა ყიფიანი

კორექტორი ტატიანა გავრილენკო

კომპიუტერული უზრუნველყოფა ნინო ჭულუხაძე