

## ინფორმაცია

### თსუ ზუსტი და საბუნებისმეტყველო მეცნიერებების ფაკულტეტის ო. ვეკუას სახელობის გამოყენებითი მათემატიკის ინსტიტუტის 2008 წლის სამეცნიერო საქმიანობის შესახებ

ო. ვეკუას სახელობის გამოყენებითი მათემატიკის ინსტიტუტში 2008 წლის მანძილზე სრულდებოდა 9 სამეცნიერო პროექტი (გრანტი), აქედან 3 – საერთაშორისო (ორი – GRDF-CRDF-ის, ერთი – INTAS-ის ფარგლებში), ხოლო 6 – სესფის ხაზით. გარდა ამისა, 2007 წლის მანძილზე ინსტიტუტში დასაქმებული 33 მეცნიერი-მკვლევაროდან 19 განაგრძობდა ინდივიდუალური სამეცნიერო პროექტების შესრულებას საზოგადოებრივ საწყისებზე.

სამეცნიერო-კვლევითი მუშაობის შედეგები აისახა 65 გამოქვეყნებულ სამეცნიერო ნაშრომში, რომელთაგან:

36 გამოიცა მაღალი რეიტინგის (იმპაქტ ფაქტორის) მქონე სამეცნიერო ჟურნალებში,

27 გამოიცა სხვა სამეცნიერო ჟურნალებში (ან სტატიათა კრებულებში),

2 წარმოადგენს დამხმარე სახელმძღვანელოს.

გარდა ამისა,

ინსტიტუტში ფუნქციონირებს 3 სასწავლო-სამეცნიერო ლაბორატორია, რომელთა ბაზაზე თსუ ზუსტი და საბუნებისმეტყველო მეცნიერებების ფაკულტეტის 360 სტუდენტმა შეასრულა ლაბორატორიული სამუშაოები.

თსუ ზუსტი და საბუნებისმეტყველო მეცნიერებების, საერთაშორისო ბიზნესისა და სამართალის, ეკონომიკისა და ბიზნესის, იურიდიული და ფილოლოგიური ფაკულტეტების 23 სტუდენტი მონაწილეობას იღებდა სასწავლო და სამეცნიერო სემინარების მუშაობაში.

2 დოქტორანტს ხელმძღვანელობდნენ მეცნიერი-მკვლევარები.

2 სტუდენტი (მაგისტრანტი და დოქტორანტი) მონაწილეობდა GRDF-CRDF-ის ფარგლებში სამეცნიერო პროექტის შესრულებაში.

გამოყენებითი მათემატიკის ინსტიტუტის ბაზაზე ჩატარდა 1 საერთაშორისო სამეცნიერო ფორუმი. გარდა ამისა, ინსტიტუტი თანაორგანიზატორი იყო თსუ ბაზაზე ჩატარებული საერთაშორისო კონფერენციისა მატემატიკაში, რომელიც მიეძღვნა თსუ დაარსებიდან 90 და ო. ვეკუას სახელობის გამოყენებითი მათემატიკის ინსტიტუტის დაარსებიდან 40 წლისთავებს. ინსტიტუტში საზოგადოებრივ საწყისებზე მომუშავე მეცნიერი-მკვლევარები მონაწილეობდნენ 24 სამეცნიერო ფორუმის მუშაობაში.

ინსტიტუტში საზოგადოებრივ საწყისებზე მომუშავე მეცნიერ-მკვლევარებს სამუშაო ვიზიტები ჰქონდათ უცხოეთის სამეცნიერო ცენტრებში.

**შენიშვნა.** ინსტიტუტის ბაზაზე სამეცნიერო-კვლევით მუშაობას ეწეოდა ინსტიტუტიდან კონკურსის წესით არჩეული თსუ-ს 15 პროფესორი. მათი სამეცნიერო აქტივობის შესახებ ინფორმაცია მოცემულია აკადემიური პერსონალის სამეცნიერო აქტივობის შესახებ კითხვარის ინდივიდუალურ პასუხებში.

დანართი № 1  
(გვერდები 1-23)

1.0. ი. ვეკუას სახელობის გამოყენებითი მათემატიკის ინსტიტუტის სამეცნიერო პროექტების გეგმა

№	პროექტის დასახელება	პროექტის ხელმძღვანელი	პროექტის დამფინანსებელი	პროექტის ხანგრძლივობა	პროექტის ღირებულება	მათ შორის თსუ-ს ერიცხება ზედნაღები	შემსრულებლები	პროექტის (გრანტის) №	ოთახების რაოდ.
1	დეფორმად მყარ და თხევად ნაწილებისაგან შემდგარი გარემოს იერარქიული მათემატიკური მოდელების აგება და გამოკვლევა	გიორგი ჯაიანი	საქართველოს ეროვნული სამეცნიერო ფონდი	24 თვე (ოქტომბერი 2006-ოქტომბერი 2008)	98,640.00 ლარი	4,932.00 ლარი	1. გ. ჯაიანი 2. გ. ავალიშვილი 3. მ. ავალიშვილი 4. რ. ბოჭორიშვილი 5. თ. ვაშაყმაძე 6. დ. გორდეზიანი 7. ჯ. როგავა 8. ნ. ჩინჩალაძე 9. მ. წიკლაური	GNSF/ST06/3-035	5
2	Some nonclassical problems for thin structures	George Jaiani (Georgian Team Leader)  Coordinator: Paolo Podio-Guidugli  Paolo Podio-Guidugli (Italian Team Leader)  Miara Bernadette (French Team Leader)	INTAS (INTAS Proposal for South Caucasian Republics 2006 - Research Project)	24 თვე (იანვარი 2007 – დეკემბერი 2008)	113,090.00 ევრო  (260,107.00 ლარი*)	1,000.00 ევრო  (2,300.00 ლარი*)	საქართველოს ჯგუფის წევრები: 1. გ. ჯაიანი 2. გ. ავალიშვილი 3. მ. ავალიშვილი 4. დ. გორდეზიანი 5. ნ. ჩინჩალაძე 6. გ. თოდუა 7. მ. ბიწაძე	06-1000017-8886	1

№	პროექტის დასახელება	პროექტის ხელმძღვანელი	პროექტის დამფინანსებელი	პროექტის ხანგრძლივობა	პროექტის ღირებულება	მათ შორის თსუ-ს ერიცხება ზედნადები	შემსრულებლები	პროექტის (გრანტის) №	ოთახების რაოდ.
		Lenser Aghalovyan (Armenian Team “IMNAS” Leader)  Vagharshak Belubekyan (Armenian Team “YSU“ Leader)							
3	Non-classical problems of fluid-elastic cusped plate (beam) interaction	საქართველოს ჯგუფის ხელმძღვანელი გიორგი ჯაიანი	GRDF (Georgian Research and Development Foundation) & CRDF (U.S. Civilian Research & Development Foundation)	24 თვე (მაისი 2007 – აპრილი 2009)	45,000.00 აშშ დოლარი  (76,500.00 ლარი*)	3,272.00 აშშ დოლარი  (5,562.40 ლარი*)	შემსრულებლები საქართველოდან: 1. გიორგი ჯაიანი 2. დავით ნატროშვილი 3. სერგო ხარიბეგაშვილი 4. ნატალია ჩინჩალაძე 5. გიორგი თოღუა 6. გიორგი აფციაური	GEP1-3339-TB-06	1
4	დაგვიანების შემცველი სამართი სისტემების ოპტიმიზაცია არაფიქსირებული საწყისი მომენტის, შერეული საწყისი პირობისა და შეზღუდვების	თამაზ თაღუმაძე	საქართველოს ეროვნული სამეცნიერო ფონდი	24 თვე (ოქტომბერი 2006-ოქტომბერი 2008)	52,000.00 ლარი	2,600.00 ლარი	1. ზ. ცინცაძე (თსუ) 2. ა. არსენაშვილი (თსუ) 3. ლ. ალხაზიშვილი (თსუ) 4. მ. იორდანიშვილი (თსუ) 5. ნ. გორგოძე (ქსუ) 6. ი. გორგოძე (სტუ).	GSNF/ST06/3-046	2

№	პროექტის დასახელება	პროექტის ხელმძღვანელი	პროექტის დამფინანსებელი	პროექტის ხანგრძლივობა	პროექტის ღირებულება	მათ შორის თსუ-ს ერიცხება ზედნაღები	შემსრულებლები	პროექტის (გრანტის) №	ოთახების რაოდ.
	გათვალისწინებით								
5	ბინარული ნარევის დრეკადობისა და თერმოდრეკადობის თეორიის ამოცანების გამოკვლევა	მერაბ სვანაძე	საქართველოს ეროვნული სამეცნიერო ფონდი	36 თვე (ოქტომბერი 2006-სექტემბერი 2009)	87,000.00 ლარი	4,350.00 ლარი	1. მ. სვანაძე 2. მ. ბაშელიშვილი 3. ი. ცაგარელი 4. ლ. ბიწაძე	GNSF/ST06/3-033	3
6	Practical Formal Program Verification Using Automated Reasoning and Model Checking	საქართველოს ჯგუფის ხელმძღვანელი ჯემალ ანთიძე	INTAS(International Association for the Promotion of Cooperation with Scientists from the Independent State of the Former Soviet Union)	30 თვე (ივლისი 2006-დეკემბერი 2008)	22,500.00 ევრო (51,750.00 ლარი*)	1,000.00 ევრო (2,300.00 ლარი*)	შემსრულებლები საქართველოდან: 1. ჯ. ანთიძე 2. ხ. რუხაია 3. ლ. ტიბუა 4. გ. ჭანკვეტაძე 5. დ. მიშელაშვილი 6. ბ. დუნდუა	CA_05_008_100008_8144	5
7	Nongaussian transport, strong turbulence, and nonlinear phenomena in the magnetosphere and ionosphere	საქართველოს ჯგუფის ხელმძღვანელი: გიორგი აბურჯანია	INTAS(International Association for the Promotion of Cooperation with Scientists from the Independent State of the Former Soviet Union)	24 თვე (იანვარი 2007-იანვარი 2009)	118,680.00 ევრო (272,964.00 ლარი*)	4,000.00 ევრო (9,200.00 ლარი*)	შემსრულებლები საქართველოდან: 1. გ. აბურჯანია 2. ხ. ჩარვაზია 3. ა. ხანთაძე (თსუ) 4. ა. თაქთაქიშვილი (თსუ) 5. ო. ხარშილაძე (თსუ) 6. ი. მარტაშვილი (თსუ)	06-1000017-8943	2
8.	An investigation of ionospheric	საქართველოს	GRDF (Georgian	24 თვე	45,000.00 აშშ	3,272.00	შემსრულებლები	GEP2-3340-TB-06	1

№	პროექტის დასახელება	პროექტის ხელმძღვანელი	პროექტის დამფინანსებელი	პროექტის ხანგრძლივობა	პროექტის ღირებულება	მათ შორის თსუ-ს ერიცხება ზედნადები	შემსრულებლები	პროექტის (გრანტის) №	ოთახების რაოდ.
	ultra-low-frequency waves generated as earthquake precursor	ჯგუფის ხელმძღვანელი თამაზ კალაძე	Research and Development Foundation) & CRDF (U.S. Civilian Research & Development Foundation)	(მაისი 2007 – აპრილი 2009)	დოლარი (76,500.00 ლარი*)	აშშ დოლარი (5,562.40 ლარი*)	საქართველოდან: 1. თამაზ კალაძე 2. გივი ჯანდიერი 3. ჯემალ როგავა 4. ლუბა წამალაშვილი 5. კესო ფურცელაძე 6. კალაძე დავითი		
9.	ფორმის ოპტიმიზაცია და შებრუნებული ამოცანები	საქართველოს ჯგუფის ხელმძღვანელი თამაზ თაღუმაძე	საფრანგეთის განათლებისა და საგარეო საქმეთა სამინისტრო (Econet)	2007 წელი	-----	-----	1. თამაზ თაღუმაძე 2. აკაკი არსენაშვილი	Econet-1636VT-2007	1

პროექტის დამფინანსებელი	პროექტების რაოდენობა	მთლიანი მოცულობა	ზედნადები
სესფ	3	237,640.00 ლარი	11,882.00 ლარი
INTAS	3	254,270.00 ევრო (584,821.00 ლარი*) 90,000.00 აშშ	6,000.00 ევრო (13,800.00 ლარი*) 6,544.00 აშშ
GRDF	2	დოლარი (153,000.00 ლარი*)	დოლარი (11,124.80 ლარი*)
	<b>სულ:</b>	975,461.00 ლარი	36,806.80 ლარი

\* 2006 წლის 7 დეკემბრის კურსით

## 1.1. სახელმწიფო სამეცნიერო გრანტი

დეფორმად მყარ და თხევად ნაწილებისაგან შემდგარი გარემოს იერარქიული მათემატიკური მოდელების აგება და გამოკვლევა

2007 წლის სამეცნიერო ანგარიში

გრანტის (პროექტის) ნომერი: GNSF/ST06/3-035

**ქართული გუნდის ხელმძღვანელი:** პროფ. გ. ჯაიანი (ივ. ჯავახიშვილის სახ. თბილისის სახელმწიფო უნივერსიტეტი, ი.ვეკუას სახ. გამოყენებითი მათემატიკის ინსტიტუტი, თბილისი)

**ქართული გუნდის წევრები:** გ. ავალიშვილი, მ. ავალიშვილი, რ. ბოჭორიშვილი, დ. გორდუხიანი, თ. ვაშაყმაძე, ჯ. როგავა, ნ. ჩინჩა-ლაძე, მ. წიკლაური, გ. ჯაიანი

განხილულია დრეკადი და თხევადი ნაწილებისაგან შემდგარი სხეულის სამგანზომილებიანი დინამიკური მათემატიკური მოდელი, როცა მყარი ნაწილი წარმოადგენს საზოგადოდ არაერთგვაროვან, ანიზოტროპულ დრეკად გარემოს, ხოლო თხევადი ნაწილი კი ერთგვაროვანი ბლანტი ბაროტროპული სითხისაგან შედგება. დიფერენციალური სახით მოყვანილი სამგანზომილებიანი საწყის-სასაზღვრო ამოცანისათვის მოყვანილია მისი ვარიაციული ფორმულირება და ამოცანაში შემავალი ფუნქციების საკმარისი სიგლუვის პირობებში ნაჩვენებია მათი ექვივალენტურობა. განსაზღვრულია ის ფუნქციონალური სივრცეები, რომლებშიც ვარიაციული მიდგომის გამოყენებით მიღებული სამგანზომილებიანი ამოცანა კორექტულია და დამტკიცებულია მისი ამონახსნის არსებობა და ერთადერთობა სათანადო ვექტორული მნიშვნელობების მქონე განაწილებათა სივრცეებში. ამავე დროს, დამტკიცებულია ენერგეტიკული იგივეობა, რომლის საშუალებით ნაჩვენებია ამონახსნის დამატებითი რეგულარობა დროითი ცვლადის მიმართ. მყარი და თხევადი ნაწილებისაგან შედგენილი სხეულის ორგანზომილებიან მოდელთა იერარქიის ასაგებად განხილულია ისეთი სივრცითი არეები, რომლებიც წარმოადგენენ ცვალებადი სისქის პრიზმულ გარსებს. შემოტანილია ძირითადი ფუნქციონალური სივრცეების სპეციალური ქვესივრცეები, რომელთა ვექტორ-ფუნქციების კომპონენტები წარმოადგენენ პოლინომებს პრიზმული გარსის სისქის მიხედვით ცვლადის მიმართ. განხილულ ქვესივრცეებზე გადასვლით აგებულია დრეკადი მყარი და თხევადი ნაწილებისაგან შემდგარი პრიზმული გარსის დინამიკურ ორგანზომილებიან მოდელთა იერარქია, როცა პრიზმული გარსის პირით ზედაპირებზე მოცემულია ძაბვები, გადაადგილებები ან ერთ-ერთ პირით ზედაპირზე მოცემულია გადაადგილება, ხოლო მეორეზე კი ძაბვა.

გამოკვლეულია ვარიაციული მიდგომის გამოყენებით აგებული იერარქიული ორგანზომილებიანი მოდელები. კერძოდ, განხილულია დრეკადი და თხევადი ნაწილებისაგან შემდგარი პრიზმული გარსის ორგანზომილებიანი დინამიკური მოდელები, როცა პრიზმული გარსის პირით ზედაპირებზე მოცემულია ძაბვები, გადაადგილებები ან ერთ-ერთ პირით ზედაპირზე მოცემულია გადაადგილება, ხოლო მეორეზე კი ძაბვა, ინტერფეისზე კი მოცემულია გადაადგილების და ძაბვის უწყვეტად გადაბმის პირობები.

იგულისხმება, რომ მთელი სხეულის მყარი ნაწილი წარმოადგენს საზოგადოდ არაერთგვაროვან, ანიზოტროპულ დრეკად გარემოს, ხოლო თხევადი ნაწილი კი ერთგვაროვანი ბლანტი ბაროტროპული სითხისაგან შედგება. იერარქიული მოდელის გამოსაკვლევად დამტკიცებულია კორნის ტიპის უტოლობები მყარი და თხევადი ნაწილის შესაბამის ორგანზომილებიან არეებში. აღნიშნულ უტოლობებზე დაყრდნობით დადგენილია პირობები აგებული ორგანზომილებიანი იერარქიული მოდელის განმსაზღვრელ პარამეტრებზე, რომელთა შესრულების შემთხვევაში ორგანზომილებიან საწყის-სასაზღვრო ამოცანას შესაბამის სობოლევის სივრცეებში გააჩნია ერთადერთი ამონახსნი. ამავე დროს, დამტკიცებულია ენერგეტიკული იგივეობა, რომელიც საშუალებას იძლევა დადგინდეს ამონახსნის დამატებითი რეგულარობა დროითი ცვლადის მიმართ და შესაბამის სივრცეებში ამონახსნის უწყვეტად დამოკიდებულება მოცემულ ვექტორ-ფუნქციებზე.

გამოკვლეულია მყარი დრეკადი და თხევადი ნაწილებისაგან შემდგარი პრიზმული გარსისათვის აგებულ იერარქიულ ორგანზომილებიან მოდელსა და გამოსავალ სამგანზომილებიან მოდელს შორის კავშირი. განხილულია დრეკადი და თხევადი ნაწილებისაგან შემდგარი სხეულის სამგანზომილებიანი დინამიკური მათემატიკური მოდელი, როცა მყარი ნაწილი წარმოადგენს საზოგადოდ არაერთგვაროვან ანიზოტროპულ დრეკად სხეულს, ხოლო თხევადი ნაწილი კი ბლანტი ბაროტროპული სითხისაგან შედგება. მყარი და თხევადი ნაწილების გამყოფი ვერტიკალური ინტერფეისის შემთხვევაში პრიზმული გარსისათვის განხილულია ვარიაციული მიდგომის გამოყენებით აგებულ დინამიკურ ორგანზომილებიან მოდელთა იერარქია, როცა პრიზმული გარსის პირით ზედაპირებზე მოცემულია ძაბვები, გადაადგილებები ან ერთ-ერთ პირით ზედაპირზე მოცემულია გადაადგილება, ხოლო მეორეზე კი ძაბვა, ინტერფეისზე კი მოცემულია გადაადგილების და ძაბვის უწყვეტად გადაბმის პირობები.

განხილულია დრეკადი და თხევადი ნაწილებისაგან შემდგარი სხეულის სამგანზომილებიანი დინამიკური მოდელი, როცა მყარი ნაწილი წარმოადგენს საზოგადოდ არაერთგვაროვან ანიზოტროპულ დრეკად სხეულს, ხოლო თხევადი ნაწილი კი ბლანტი ბაროტროპული სითხისაგან შედგება. დიფერენციალური ორგანზომილებიანი მოდელის ასაგებად განხილულია პრიზმული გარსები მყარი და თხევადი ნაწილების გამყოფი ვერტიკალური ინტერფეისით, როცა პრიზმული გარსის ორივე პირით ზედაპირზე მოცემულია ძაბვები; ზედა პირითი ზედაპირი ჩამაგრებულია, ხოლო ქვედაზე მოცემულია ძაბვა და მესამე შემთხვევა, როცა გარსის ორივე პირითი ზედაპირი ჩამაგრებულია. იგულისხმება, რომ მყარი და თხევადი ნაწილების გამყოფი ინტერფეისზე მოცემულია გადაადგილების და ძაბვის უწყვეტად გადაბმის პირობები. ვარიაციული მიდგომის გამოყენებით მიღებულ მოდელზე დაყრდნობით მათში შემავალი ფუნქციების საკმარისი სივრცის პირობებში პრიზმული გარსის ჩამაგრების სამივე შემთხვევაში დიფერენციალური ფორმით აგებულია ზოგადი დინამიკური ორგანზომილებიანი იერარქიული მოდელი.

განხილულია დრეკადი და თხევადი ნაწილებისაგან შემდგარი პრიზმული გარსის ორგანზომილებიანი დინამიკური მოდელი, როცა პრიზმული გარსის პირით ზედაპირებზე მოცემულია ძაბვები, გადაადგილებები ან ერთ-ერთ პირით ზედაპირზე მოცემულია გადაადგილება, ხოლო მეორეზე კი ძაბვა, ინტერფეისზე კი მოცემულია გადაადგილების და ძაბვის უწყვეტად გადაბმის პირობები. იგულისხმება, რომ მთელი სხეულის მყარი ნაწილი წარმოადგენს

საზოგადოდ არაერთგვაროვან, ანიზოტროპულ დრეკად გარემოს, ხოლო თხევადი ნაწილი კი ერთგვაროვანი ბლანტი ბაროტროპული სითხისაგან შედგება. იერარქიული მოდელის გამოსაკვლევად დამტკიცებულია კორნის ტიპის უტოლობები მყარი და თხევადი ნაწილის შესაბამის ორგანზომილებიან არეებში. აღნიშნულ უტოლობებზე დაყრდნობით დადგენილია პირობები აგებული ორგანზომილებიანი იერარქიული მოდელების განმსაზღვრელ პარამეტრებზე, რომელთა შესრულების შემთხვევაში ორგანზომილებიან საწყის-სასაზღვრო ამოცანას შესაბამის სობოლევის სივრცეებში გააჩნია ერთადერთი ამონახსნი. ამავე დროს, დამტკიცებულია ენერგეტიკული იგივეობა, რომელიც საშუალებას იძლევა დადგინდეს ამონახსნის დამატებითი რეგულარობა დროითი ცვლადის მიმართ და შესაბამის სივრცეებში ამონახსნის უწყვეტად დამოკიდებულება მოცემულ ვექტორ-ფუნქციებზე.

ცხადი სახითაა აგებული იერარქიული დიფერენციალური მოდელების ორი ვარიანტი, როცა სითხეს უკავია მცირე სისქის პრიზმული არე, პირით ზედაპირებზე მოცემულია ან მხოლოდ ძაბვები, ან მხოლოდ გადაადგილებები, ხოლო გვერდით ცილინდრულ ზედაპირებზე ნებისმიერი სასაზღვრო პირობები. დასმულია საკონტაქტო პირობები იერარქიული მოდელებისთვის, როცა გარემო შედგება მყარი დრეკადი და თხევადი ნაწილებისგან, რომელთაც უკავიათ ცვლადი სისქის პრიზმული არეები (ე. ი. მყარი დრეკადი ნაწილი პრიზმულ გარსს წარმოადგენს).

ვერტიკალური ინტერფეისით გაყოფილი დრეკადი და თხევადი და ნაწილებისგან შედგენილი პრიზმული გარსის მქონე სხეულის იერარქიული მოდელებისთვის დადგენილია სასაზღვრო და საკონტაქტო პირობების წამახვილებული ნაპირის გასწვრივ დასმის თავისებურებები, როცა პრიზმული ფორმის სხეულის პირით ზედაპირებზე მოცემულია გადაადგილებები. ასეთი მოდელებით შესაძლებელია მიწისქვეშა ქანებით შემოსაზღვრული დრეკადი და თხევადი და ნაწილებისგან შემდგარი სხეულის დაძაბული მდგომარეობის (რხევების) შესწავლის დროს.

აგებული იერარქიული მოდელების ნულოვან მიახლოებაში გამოკვლეულია მარჩხი წყლისა და თხელი წამახვილებული პრიზმული გარსის ურთიერთქმედების ამოცანა ცილინდრული დეფორმაციის დროს.

$N = 0,1$  მიახლოებაში გამოკვლეულია ბლანტი სითხის, რომელსაც უკავია, საზოგადოდ, არალიპშიცური თხელი არე, ცილინდრული დეფორმაციის (მოძრაობის) საწყის-სასაზღვრო ამოცანები.  $N = 0,1$  მიახლოებაში შესწავლილია საწყის-სასაზღვრო ამოცანები სხეულის ცილინდრული დეფორმაციის შემთხვევაში, როცა სხეული შედგება ზემოთმითითებული თხევადი ნაწილისა და წამახვილებული დრეკადი პრიზმული გარსისაგან.

პროექციული (ვეკუა-კანტოროვიჩის, გასაშუალოებისა და შეშფოთების თეორიის ალტერნატიული) მეთოდების საფუძველზე აგებულ იქნა ორგანზომილებიან (სივრცული ცვლადის მიმართ) არაწრფივ იერარქულ მოდელთა პირველი სამი მიახლოება ( $N=0,1,2$ ) იმ შემთხვევისათვის, როდესაც შედგენილი გარემოს პირით ზედაპირებზე ცნობილია ძაბვის ვექტორი, საბაზო დამოკიდებულებად მყარი ნაწილისათვის აღებულია გეომეტრიულად არაწრფივი დრეკადობის სივრცული თეორიის დიფერენციალურ განტოლებათა სისტემა, ხოლო თხევადი ნაწილი აღწერილია ნავიე-სტოქსის ტიპის განტოლებათა სისტემით როგორც სინქარის, ისე გადაადგილების ვექტორთა კომპონენტებში.

აგებული მოდელებისათვის, კლასიკური შემთხვევებისაგან განსხვავებით, სასაზღვრო პირობები პირით ზედაპირებზე კმაყოფილდება ნებისმიერი



კონკრეტული მიახლოებისათვის. ამასთან, მტკიცდება, რომ გადაადგილების კომპონენტების ტერმინებში წარმოდგენილი მოდელი მყარი სხეულისათვის ემთხვევა დრეკად ფირფიტათა ვეკუას სისტემას.

გამყოფ ზედაპირზე (ინტერფეისზე) უწყვეტად გადაბმის პირობების პროექტირებისას გათვალისწინებულ იქნა სასაზღვრო ეფექტი, განპირობებული გარემოს პირითი ზედაპირების კიდებზე ძაბვის ვექტორის ნორმალური მდგენელის მოქმედებით.

საწყისი მიახლოებებისათვის ( $N=0,1,2$ ) აგებულია მათემატიკური მოდელები, როდესაც დეფორმადი მყარი და თხევადი ნაწილებისაგან შემდგარი გარემოს პირითი ზედაპირების ერთ ნაწილზე ცნობილია ძაბვის ტენზორის ნორმალური ვექტორის კომპონენტები, ხოლო მეორეზე-გადაადგილების ვექტორის მდგენელები. ამასთან ერთად, ვგულისხმობთ, რომ ზედა და ქვედა პირითი ზედაპირების შესაბამისი ნაწილები ქმნის ერთმანეთის იდენტურ პარალელურ სტრუქტურებს. არ გამოირიცხება ზღვრული შემთხვევებიც, როდესაც რომელიმე ნაწილი ცარიელი სიმრავლეა.

შესწავლილი იქნა არაწრფივი იერარქიული მოდელების  $N=0,1$  მიახლოებებსა და ფიზიკურ ჰიპოთეზებზე დაყრდნობით აგებულ მოდელებს შორის კავშირი და მათი თავისებურებანი.

აგებულ არაწრფივი მოდელების  $N=0$  მიახლოებისათვის დასმული საწყის-სასაზღვრო ამოცანისათვის შესწავლილი იქნა ეფექტურად ამოხსნადობის საკითხი სათვლელი სქემებისა და შესაბამისი პროგრამული ნაწარმის შექმნისა და ფუნქციონირების მიმართულებით.

არაწრფივი მოდელის შემთხვევაში ნაშრომში გადმოცემულია პროექციული-იტერაციული მეთოდი, რომლის საშუალებით საწყისი ამოცანა დაიყვანება შედარებით მარტივი სტრუქტურის მქონე ოპერატორულ განტოლებათა მიმდევრობის ამოხსნაზე და მათი საშუალებით  $N=0$  მიახლოების შესაბამისი ამოცანის ამონახსნის მიახლოებით აგების საკითხზე.

კოსინუს ოპერატორ ფუნქციის რაციონალური გახლეჩვის საფუძველზე აგებულია მეოთხე რიგის სიზუსტის დეკომპოზიციის სქემა აბსტრაქტული ჰიპერბოლური განტოლებისთვის, როცა ძირითადი ოპერატორი არის თვითშეუღლებული დადებითად განსაზღვრული და წარმოდგება ორი შესაკრების ჯამის სახით. ნახვენებია აგებული სქემის მდგრადობა და შეფასებულია მიახლოებითი ამონახსნის ცდომილება. აგებული სქემა განზოგადებულია მრავალგანზომილებიანი შემთხვევისათვის.

დეფორმადი მყარი და თხევადი ნაწილებისაგან შემდგარი გარემოს იერარქიული მოდელის საწყისი მიახლოებისათვის დინამიკურ შემთხვევაში დასმულია საწყის სასაზღვრო ამოცანა სივრცითი ცვლადით ერთგანზომილებიან შემთხვევაში. დასმული ამოცანისათვის აგებულია სივრცითი და დროითი ცვლადების მიმართ მეორე რიგის სიზუსტის სხვაობიანი სქემა. სამწერტილოვანი განტოლებათა სისტემის ამონახსნისათვის ზუსტი წარმოდგენების საფუძველზე ნაპოვანია ამონახსნის მნიშვნელობები საკონტაქტო არეზე და ამ მნიშვნელობების საშუალებით ცხადად არის აგებული ამონახსნები ყოველ დროით შრეზე. დისკრეტული ამოცანის რიცხვითი გათვლისათვის შემოთავაზებულია იტერაციული მეთოდი. იტერაციის ყოველ ბიჯზე იხსნება დირიხლეს ამოცანის სხვაობიანი ანალოგი. საზღვრის მიმდებარე წერტილების საშუალებით ზუსტდება სასაზღვრო მნიშვნელობები საკონტაქტო არეზე. დამტკიცებულია ამ იტერაციული მეთოდის კრებადობა.

პირველი რიგის ჰიპერბოლური განტოლებებისათვის შემუშავებულია მაღალი რიგის სქემათა აგების ახალი მეთოდი, რომელსაც კომპაქტური გახლენვის მეთოდს ვუწოდებთ. მეთოდი საშუალებას იძლევა დავაწყვილოთ კომპაქტური სქემების აგების კონცეფცია წილად ბიჯთა კონცეფციასთან და შედეგად მივიღოთ მაღალი რიგის მდგრადი სქემები. კონკრეტულ შემთხვევაში აგებულია თანაბრად მეორე რიგის სქემათა კლასი სივრცით ერთ განზომილებიანი ჰიპერბოლური შენახვის კანონებისათვის. საინტერესოა, რომ თითოეულ წილად ბიჯზე სქემა პირველი რიგის სასრულ მოცულობათა სქემას ემთხვევა შესაბამისი გახლენილი განტოლებებისათვის, ხოლო ჯამური აპროქსიმაციის პრინციპზე დაყრდნობით ამ კომპაქტური გახლენვის მეთოდს აქვს მეორე რიგის აპროქსიმაცია საწყისი განტოლების საკმარისად გლუვ ამოსხნებზე. დამუშავებული სქემის მდგრადობის ანალიზი ჩატარებულია არაწრფივი სკალარული შენახვის კანონებისათვის არსებითად შემოსაზღვრული და შემოსაზღვრული ვარიაციის მქონე საწყისი მონაცემის შემთხვევაში.

დამტკიცებულია I ეტაპზე მიღებული კომპაქტური გახლენვის სქემების კრებადობა სივრცით ერთგანზომილებიანი ჰიპერბოლური განტოლებებისათვის. კერძოდ, განხილულია გადატანის წრფივი განტოლება და არაწრფივი სკალარული შენახვის კანონები. წრფივ შემთხვევაში მეთოდის კრებადობა დამტკიცებულია გლუვ ფუნქციათა კლასში. არაწრფივ შემთხვევაში სქემის კრებადობა დამტკიცებულია არსებითად შემოსაზღვრული და შემოსაზღვრული ვარიაციის მქონე ამონახსნთა კლასში.

გამოკვლეულია კომპაქტური გამხლენი სქემები შენახვის კანონებისათვის.

მყარი დეფორმადი სხეულის იერარქიულ მოდელები გადაწერილია პირველი რიგის ექვივალენტური სისტემის სახით.

**შედეგების ნაწილი მოხსენებული იყო შემდეგ კონფერენციებსა და სიმპოზიუმებზე:**

1. IUTAM Symposium on Relation of Shell, plate, Beam, and 3D Models Dedicated to Centenary of Ilia Vekua, 23-27 April, 2007, Tbilisi
2. ISAAC Conference on Complex Analysis, Partial Differential Equations, and Mechanics of Continua Dedicated to Centenary of Ilia Vekua, 23-27 April, 2007, Tbilisi
3. International Conference Dedicated to Centenary of Ilia Vekua on Differential Equations, Theory of Functions, and Applications, May 28 – June 2, Novosibirsk, Russia
4. ICIAM 07 -6th International Congress on Industrial and Applied Mathematics, Zurich, Switzerland, 16-20 July, 2007
5. 6th ISAAC Congress, 13-18 August, 2007, Ankara, Turkey

**12. INTAS PROPOSAL FOR South Caucasian Republics 2006 - Research Project**

**ზოგიერთი არაკლასიკური ამოცანა თხელი სტრუქტურებისათვის**

**2007 წლის სამეცნიერო ანგარიში**

**გრანტის (პროექტის) ნომერი: 06-100017-8886**

**ქართული გუნდის ხელმძღვანელი:** პროფ. გ. ჯაიანი (ივ. ჯავახიშვილის სახ. თბილისის სახელმწიფო უნივერსიტეტი, ი.ვეკუას სახ. გამოყენებითი მათემატიკის ინსტიტუტი, თბილისი)

**პროექტის კოორდინატორი:** პროფ. პ. პოდო-გუიდული (რომის უნივერსიტეტი 2, რომი, იტალია)

**ქართული გუნდის წევრები:** გ. ავალიშვილი, მ. ავალიშვილი, დ. გორდეზიანი, გ. თოდუა, ნ. ჩინჩალაძე, გ. ჯაიანი

**ტექნიკური პერსონალი:** მ. ბიწაძე

**იტალიური გუნდის ხელმძღვანელი:** პროფ. პ. პოდო-გუიდული (რომის უნივერსიტეტი 2, რომი)

**ფრანგული გუნდის ხელმძღვანელი:** პროფ. ბ. მირა (ელექტრო-საინჟინრო უმაღლესი სკოლა, პარიზი)

**სომხური გუნდების ხელმძღვანელები:** პროფ. ლ. აგალოვიანი (სომხეთის მეცნიერებათა აკადემიის მექანიკის ინსტიტუტი, ერევანი), პროფ. ვ. ბელუბეკიანი (ერევანის სახელმწიფო უნივერსიტეტი, ერევანი)

ცხადი სახით არის ამოხსნილი ხარისხოვანი კანონით ცვალებადი სიხისტის მქონე ფირფიტების ღუნვის ამოცანები, როცა ფირფიტის პროექცია ნახევარსიბრტყეა და მასზე მოქმედებენ შეყურსული გადამჭრელი ძალები და მომენტები, ამასთან პროექციის საზღვარზე სიხისტე ნული ხდება. ამოცანები ამოხსნილია როგორც კირხოფ-ლიავის ასევე რაისნერ-მინდლინის მოდელების ფარგლებში. მათ მაგალითზე პ. პოდო-გუიდულის მიდგომით ილუსტრირებულია შეყურსულ საკონტაქტო ურთიერთქმედების ფენომენოლოგია. მიღებულია ზოგიერთი რიცხვითი შედეგი წამახვილებულ ღეროზე შეყურსული ძალების მოქმედების შემთხვევაში.

ჩატარებულია ძაბვის ტენზორის და გადაადგილების ვექტორის  $N$ -ური რივის მომენტებისა და წონიანი მომენტების ფიზიკური და გეომეტრიული შინაარსის ანალიზი წამახვილებული პრიზმული გარსებისა და ღეროების იერარქიული მოდელებისათვის.

შესწავლილია სასაზღვრო ამოცანების დასმის თავისებურებები მომენტებისა და წონიანი მომენტებისათვის. დადგენილია რედუცირებულ სასაზღვრო პირობებსა და დრეკადობის სამგანზომილებიანი თეორიის სასაზღვრო პირობებს შორის მიმართება.

ი. ვეკუას რედუქციის მეთოდის განზოგადებით აგებულია თერმოდრეკადი

პრიზმული გარსების იერარქიული მოდელები. გამოკვლეულია აგებული იერარქიული მოდელები, როცა პრიზმულ გარსს, როგორც სამგანზომილებიან სხეულს უკავია ლიფშიცური არე. ვარიაციული ფორმულირების გამოყენებით შესწავლილია საწყის-სასაზღვრო ამოცანები პრიზმული გარსების სითბოგამტარებლობის ორგანზომილებიანი იერარქიული მოდელებისათვის თვისობრივად განსხვავებული სამი სასაზღვრო პირობის შემთხვევაში. სახელდობრ, როცა პირით ზედაპირებზე მოცემულია სითბოს ნაკადი; როცა ზედა პირით ზედაპირზე ტემპერატურა ნულია, ხოლო ქვედა პირით ზედაპირზე მოცემულია სითბური ნაკადი და პირიქით. დამტკიცებულია არსებობისა და ერთადერთობის თეორემები სობოლევის წონიან სივრცეებში და შესწავლილია იერარქიული მოდელების მიმართება გამოსავალ სამგანზომილებიან მოდელებთან. დამტკიცებულია, რომ ორგანზომილებიანი ამოცანების ამონახსნებით აგებული სამგანზომილებიანი ვექტორფუნქციების მიმდევრობა შესაბამის სივრცეებში კრებადია სამგანზომილებიანი ამოცანის ზუსტი ამონახსნისაკენ. რეგულარობის დამატებითი პირობების შემთხვევაში შეფასებულია კრებადობის რიგი. გარდა ამისა შესწავლილია იერარქიული დინამიკის მოდელები თერმოდრეკადი პრიზმული გარსებისათვის, როცა გარსის საზღვარზე ტემპერატურა ნულის ტოლია, ხოლო პირით ზედაპირებზე ზედაპირული ძალებია მოცემული. ამ მოდელისთვისაც დამტკიცებულია არსებობისა და ერთადერთობის თეორემები სობოლევის წონიან სივრცეებში და შესწავლილია იერარქიული მოდელების მიმართება გამოსავალ სამგანზომილებიან მოდელებთან. დამტკიცებულია, რომ ორგანზომილებიანი ამოცანების ამონახსნებით აგებული სამგანზომილებიანი ვექტორფუნქციების მიმდევრობა შესაბამის სივრცეებში კრებადია სამგანზომილებიანი ამოცანის ზუსტი ამონახსნისაკენ. რეგულარობის დამატებითი პირობების შემთხვევაში შეფასებულია კრებადობის რიგი.

შედეგების ნაწილი მოხსენებული იყო თეორიულ და გამოყენებით მექანიკაში საერთაშორისო კავშირის (IUTAM) სიმპოზიუმზე (თბილისი, 22-28 აპრილი, 2007)

### 1.3. GEORGIAN RESEARCH & DEVELOPMENT FOUNDATION U.S. CIVILIAN RESEARCH & DEVELOPMENT FOUNDATION (Georgian-U.S. Bilateral Grants Program)

სითხისა და დრეკადი წამახვილებული ფირფიტის (დეროს) ურთიერთქმედების არაკლასიკური ამოცანები

2007 წლის სამეცნიერო ანგარიში

გრანტის ნომერი: **GEP1-3339-TB-06**

**ქართული გუნდის ხელმძღვანელი:** პროფ. გ. ჯაიანი (ივ. ჯავახიშვილის სახ. თბილისის სახელმწიფო უნივერსიტეტი, ი.ვეკუას სახ. გამოყენებითი მათემატიკის ინსტიტუტი, თბილისი)

**ამერიკული გუნდის ხელმძღვანელი:** პროფ. რ.პ. გილბერტი (დელავერის უნივერსიტეტის მათემატიკის დეპარტამენტი, ნიუარკი, დელავერი, აშშ)

**ქართული გუნდის წევრები:** დ. ნატროშვილი, ს. ხარიბეგაშვილი, ნ. ჩინჩალაძე, გ. ჯაიანი, გ. აფციაური, გ. თოდუა

**ამერიკული გუნდის წევრები:** ჯ.ლ. ბუჩანანი, ჯ. შო, ს. ქსიუ

წამახვილებული ფირფიტები და დეროები, ერთი მხრივ, წარმოადგენენ პრაქტიკული თვალსაზრისით მნიშვნელოვან დეტალებს, რომლებიც გვხვდება სივრცულ კონსტრუქციებში ნაწილობრივ ჩამაგრებული ნაპირებით, როგორცაა, მაგალითად, სტადიონების სახურავები, თვითმფრინავების ფრთები, წყალქვეშა ნაგების ფრთები და ა.შ., გარდა ამისა მანქანათმშენებლობაში (საჭრელი და სარანდავი ჩარხები), კოსმონავტიკაში, ტურბინებში და სხვა საინჟინრო ნაგებობებში (მაგალითად, კაშხლებში); მეორე მხრივ, მათი თეორიული ანალიზი და გათვლა მათემატიკურად დაკავშირებულია ძალზე რთული პრობლემების შესწავლასთან გადაგვარებული კერძოწარმოებულიანი დიფერენციალური განტოლებებისათვის. ასეთი პრობლემები ცდება გადაგვარებული კერძოწარმოებულიანი დიფერენციალური განტოლებების ზოგადი თეორიის ფარგლებს. ამ მიმართულებით შედეგები, ძირითადად, მიღებულია ლიპშიცური არეების შემთხვევაში, არალიპშიცური არეების შემთხვევაში მრავალი პრობლემა არაა გადაწყვეტილი.

პროექტზე მუშაობის პირველი წლის განმავლობაში შესწავლილია სასაზღვრო ამოცანები წამახვილებული პრიზმული გარსებისათვის (რომელთაც, როგორც სამგანზომილებიან სხეულებს, აქვთ არალიპშიცური საზღვრები) იერარქიული მოდელების ზოგად მიახლოებაში, როცა პრიზმული გარსის პროექციის საზღვრის ნაწილზე მაინც გადაადგილებებია დასახელებული.

2007 წლის 12 სექტემბრიდან 12 ოქტომბრის ჩათვლით ქართული გუნდის ოთხი წევრი: დ. ნატროშვილი, ნ. ჩინჩალაძე, ს. ხარიბეგაშვილი და გ. ჯაიანი მიწვეულები იყვნენ დელავერის უნივერსიტეტში ამერიკული ჯგუფის ხელმძღვანელის მიერ. ამერიკაში ვიზიტის პერიოდში მათ მიერ მომზადდა სტატია “Existence and Uniqueness theorems for Cusped Prismatic Shells in the N-th

Hierarchical Model” (ამერიკის ჯგუფის ხელმძღვანელის თანაავტორობით), რომელიც გადაეცა საერთაშორისო ჟურნალის “[Mathematical Methods in the Applied Sciences](#)” რედაქციას გამოსაქვეყნებლად. დაწყებულ იქნა ერთობლივი მუშაობა წამახვილებული დრეკადი სხეულებისა და სითხეების ურთიერთქმედების ამოცანებზეც, კერძოდ მოხდა სამგანზომილებიანი ამოცანის სრულად გამოკვლევა. განზომილების რედუქციის საკითხის შესწავლაზე ამერიკული და ქართული ჯგუფები იმუშავებენ ცალცალკე, აზრთა გაცვლა მოხდება სისტემატიურად ელექტრონული ფოსტის საშუალებით. რ. გილბერტმა წამოაყენა წინადადება ანალოგიური ამოცანების ჰიპერმემბრანული გარსებისათვის (ეს მოდელი აგებული იყო რ. გილბერტისა და თემის ერთ-ერთი შემსრულებლის ჯ. ბუჩანანის მიერ) განხილვის შესახებ.

#### 1.4. საქართველოს ეროვნული სამეცნიერო ფონდი

დაგვიანების შემცველი სამართი სისტემების ოპტიმიზაცია არაფიქსირებული საწყისი მომენტის, შერეული საწყისი პირობის და შეზღუდვების გათვალისწინებით

2007 წლის სამეცნიერო ანგარიში

გრანტი №GNSF/ST06/

**პროექტის ხელმძღვანელი:** პროფ. თ. თადუმაძე (ივ. ჯავახიშვილის სახ. თბილისის სახელმწიფო უნივერსიტეტი, ი.ვეკუას სახ. გამოყენებითი მათემატიკის ინსტიტუტი, თბილისი)

**შემსრულებლები:** თ. თადუმაძე, ზ. ცინცაძე, ა. არსენაშვილი, ნ. გორგოძე, ლ. აღმაშვილი, ი. რამიშვილი, მ. იორდანიშვილი

გამოთვლილია შერეული საწყისი პირობის, ზოგადი სასაზღვრო პირობებისა და ფუნქციონალის შემცველი, დაგვიანებულ არგუმენტის ოპტიმალური ამოცანის შესაბამისი ასახვის დიფერენციალი. კრიტიკულობის აუცილებელი პირობიდან, დიფერენციალის ფორმულის საფუძველზე, დამკვიდრებულია ოპტიმალურობის აუცილებელი პირობები: ოპტიმალური მართვისა და საწყისი ფუნქციისთვის ინტეგრალური და წერტილოვანი მაქსიმუმის პრინციპის ფორმით; საწყისი და საბოლოო მომენტებისთვის უტოლო ბებისა და ტოლობების სახით. ზოგადი აუცილებელი პირობები დაკონკრეტებულია ოპტიმალური ამოცანისთვის ინტეგრალური ფუნქციონალით და წრფივი სწრაფქმედების ოპტიმალური ამოცანისთვის.

დამტკიცებულია შერეული საწყისი პირობისა და დაგვიანებების შემცველი ცვლად სტრუქტურის დიფერენციალური განტოლებების ამონახსნების ვარიაციის ფორმულა. გამოთვლილია შერეული საწყისი პირობისა და დაგვიანებების შემცველი ცვლად სტრუქტურის ოპტიმალური ამოცანების შესაბამისი ასახვის დიფერენციალი. იგივე კლასის ოპტიმალური ამოცანებისთვის მიღებულია ოპტიმალურობის აუცილებელი პირობები: მართვისთვის ინტეგრალური მაქსიმუმის პრინციპის ფორმით; საწყისი, საბოლოო და სისტემის სტრუქტურის ცვლილების მომენტებისთვის უტოლობებისა და ტოლობების სახით. ზოგადი აუცილებელი პირობები დაკონკრეტებულია ცვლად სტრუქტურის ოპტიმალური ამოცანებისთვის ინტეგრალური ფუნქციონალით, ცვლად სტრუქტურის წრფივი ოპტიმალური ამოცანისთვის.

დაგვიანებულ არგუმენტის (დაგვიანებებით ფაზურ კოორდინატებსა და მართვებში) არაწრფივი სამართი დიფერენციალური განტოლებებისთვის მიღებულია: ამონახსნების ნაზრდის შეფასება საწყისი მონაცემებისა და მართვის შემფოთებების მიმართ, საწყისი მომენტის ცალმხრივი და ორმხრივი ვარიაციის შემთხვევაში; იმავე შემთხვევებისთვის დამტკიცებულია ამონახსნის ვარიაციის ლოკალური ფორმულა. კვაზი-წრფივი ნეიტრა ლური დიფერენციალური განტოლებისთვის და იმავე ტიპის სამართი განტოლებისთვის მიღებულია: ამონახსნის ნაზრდის შეფასება საწყისი

მომენტის ცალმხრივი და ორმხრივი ვარიაციის შემთხვევაში; დამტკიცებულია ამონახსნის ვარიაციის ლოკალური ფორმულები.

შერეული და ფუნქციონალური შეზღუდვების შემცველი დაგვიანებულ არგუმენტიანი და ნეიტრალური ტიპის კვაზი-წრფივი ოპტიმალური ამოცანებისთვის დამტკიცებულია ექსტრემალობის პრინციპი და ამოწერილია ექსტრემალურობის აუცილებელი პირობები. იმავე ტიპის სიტემებისთვის შერეული და ფუნქციონალური შეზღუდვებით დამტკიცებულია შეზღუდვების შესაბამისი ასახვების ფრეშეს აზრით დიფერენცირებადობა და მიღებულია ფორმულები მათი წარმოებულისთვის. ყველა განხილული ოპტიმალური ამოცანისათვის გამოყვანილია შეზღუდვათა „არასიხისტის“ შემავსებელი პირობები.

დაფუძნებულია ანალოგიური პირობების გამოყვანის სქემა ფაზურ ცვლადებში დაგვია ნებების შემცველი ამოცანებისთვის უწყვეტი საწყისი ფუნქციის შემთხვევაშიც. ზემოთ აღნიშნული ამოცანებისთვის დამტკიცებულია პონტრიაგინის მაქსიმუმის პრინციპის ანალოგი, ამასთან ფაზურ ცვლადებში დაგვიანებების შემცველი ამოცანებისთვის ეს ანალოგი გამოყვანილია უწყვეტი საწყისი ფუნქციის შემთხვევაშიც.

მომზადებულია 7 სამეცნიერო ნაშრომი და საერთაშორისო კონფერენციებზე გაკეთებულია 6 მოხსენება.



## 1.5. საქართველოს ეროვნული სამეცნიერო ფონდი

### ბინარული ნარევის დრეკადობისა და თერმოდრეკადობის თეორიის ამოცანების გამოკვლევა

2007 წლის სამეცნიერო ანგარიში

გრანტის ნომერი: **GNSF/ST06/3-033**

**პროექტის ხელმძღვანელი:** პროფ. მ. სვანაძე (ივ.ჯავახიშვილის სახ. თბილისის სახელმწიფო უნივერსიტეტი, ივეკუას სახ. გამოყენებითი მათემატიკის ინსტიტუტი, თბილისი)

**პროექტში მონაწილე ძირითადი პერსონალი:** მ. სვანაძე, მ. ბაშელეიშვილი, ი. ცაგარელი, ლ. ბიწაძე

**საანგარიშო პერიოდში მიღებულია შემდეგი შედეგები:**

1. დამტკიცებულია ბინარული ნარევის თერმოდრეკადობის თეორიის მდგრადი რხევის გარე სასაზღვრო ამოცანების ამონახსნების ერთადერთობისა და არსებობის თეორემები. დადგინდა ბრტყელ ტალღებსა და საკუთრივი რხევის სიხშირეებს შორის კავშირი.
2. დამტკიცებულია ბინარული ნარევის დრეკადობის თეორიის სტატიკის ბრტყელი სასაზღვრო ამოცანების რეგულარული ამონახსნის ერთადერთობის თეორემა წრიული არისთვის და სიბრტყისათვის წრიული ხვრელით. დადგინდა სინგულარული ინტეგრალური განტოლების თვისებები, აიგო III და IV სასაზღვრო ამოცანების ამონახსნები წრიულ არეში პუასონის ფორმულის სახით.
3. დამტკიცებულია ბინარული ნარევის თერმოდრეკადობის თეორიის სტატიკის სასაზღვრო ამოცანების ამონახსნების ერთადერთობის თეორემები წრისა და სიბრტყისათვის წრიული ხვრელით. აგებულია I, II და III სასაზღვრო ამოცანების ამონახსნები სიბრტყისათვის წრიული ხვრელით.
4. აგებულია ტრანსვერსალურად იზოტროპული ბინარული ნარევის დრეკადობის თეორიის სტატიკის განტოლებათა სისტემის ფუნდამენტური ამონახსნი ელემენტარული ფუნქციების საშუალებით და დადგენილია მისი ძირითადი თვისებები (სამი განზომილების შემთხვევა). შესწავლილია მარტივი, ორმაგი და მოცულობითი პოტენციალები და დადგენილია მათი თვისებები. დამტკიცდა სასაზღვრო ამოცანების ერთადერთობისა და არსებობის თეორემები.

პროექტის საფუძველზე მომზადდა 8 სამეცნიერო ნაშრომი. პროექტში მონაწილე ძირითადმა პერსონალმა მონაწილეობა მიიღო საერთაშორისო კონგრესსა და 3 საერთაშორისო კონფერენციაში და გააკეთა 6 სამეცნიერო მოხსენება.

## 1.6. INTAS Open call 2005

პრაქტიკული ფორმალური ვერიფიკაცია ავტომატური დამტკიცებისა და მოდელების შემოწმების გამოყენებით

2007 წლის სამეცნიერო ანგარიში

პროექტის ნომერი: INTAS Ref. Nr 05-100008-8144

თსუ გუნდის ხელმძღვანელი: პროფ. ჯ. ანთიქე (ივ.ჯავახიშვილის სახ. თბილისის სახელმწიფო უნივერსიტეტი, ი. ვეკუას სახ. გამოყენებითი მათემატიკის ინსტიტუტი, თბილისი)

პროექტის კოორდინატორი: პროფ. ტ.ჯებელიანი (ლინცის უნივერსიტეტი, ლინცი, ავსტრია)

თსუ გუნდის წევრები: ბ. დუნდუა, დ. მიშელაშვილი, ხ. რუხაია, ლ. ტიბუა, გ. ჭანკვეტაძე

მოსკოვის ლომონოსოვის სახ.უნივერსიტეტის გუნდის ხელმძღვანელი: პროფ. ვ.პლისკო (მოსკოვი, რუსეთი)

კიევის გლუშკოვის სახ.კიბერნეტიკის ინსტიტუტის გუნდის ხელმძღვანელი: პროფ. ა. ლეტიჩევსკი (კიევი, უკრაინა)

კიევის შევჩენკოს სახ. სახელმწიფო უნივერსიტეტის გუნდის ხელმძღვანელი: პროფ. ა. ანისიმოვი (კიევი, უკრაინა)

ლინცის უნივერსიტეტის გუნდის ხელმძღვანელი: პროფ. ტ.ჯებელიანი (ლინცი, ავსტრია)

ტიმისუარას უნივერსიტეტის გუნდის ხელმძღვანელი: პროფ. მ.მინეა (ტიმისუარა, რუმინეთი)

მომხმარებლის ინტერფეისის მიმართულებით შეიქმნა ინტერფეისის ენა და სათანადო გრაფიკული ინტერფეისი. მიმდინარეობს სამუშაოები ბუნებრივი ენიდან ინტერფეისის ენაზე შესასრულებელი ამოცანის გადასაყვანად. პროგრამის ვერიფიკაციისა და სინთეზის მიმართულებით შეიქმნა სპეციალური ენა, რომელიც მოხსენებულ იქნა მოსკოვში სამუშაო შეხვედრაზე, მიმდინარეობს სამუშაოები კონკრეტული პროგრამირების ენის გასაფართოებლად ამ ენამდე.

**List of Publications**

1. J.Antidze, D.Mishelashvili. Software Tools for Morphological and Syntactic Analysis of Natural Language Texts, VI Tbilisi International Symposium “Language, Logics and Computation”, Tbilisi, 2006. <http://www.viam.science.tsu.ge/sysprg/pub-sia-2007.mht>
2. J. Antidze, N. Gulua, On One Approach to Automatic Semantic Analysis of Phrases of a Natural Language, Bulletin of The Georgian Academy of Sciences, vol.174, 1, 2006. <http://www.viam.science.tsu.ge/sysprg/pub-sia-2007.mht>
3. J.Antidze, S.Shengelia, Automatic Composition of Georgian Stems Dictionary, Reports of Symposium – Natural Language Processing, Georgian Language and Computer Technologies, Tbilisi, 2007(in Georgian). <http://www.viam.science.tsu.ge/sysprg/pub-sia-2007.mht>
4. Kh.Rukhaia, L. Tibua. One Variant of Construction of Deduction Base. Reports of the IX International Conference - Intellectual systems and Computer Sciences, V.2, MSU, Moscow, 2006(in Russian).
6. Kh.Rukhaia, L. Tibua. One Algorithmic Process to Establish the Validity of the formulae of the *TSR* Logic, International Conference - Mathematics in the Modern World, September, 2007(in Russian). <http://www.math.nsc.ru/conference/conf50>.

**1.7. INTERNATIONAL ASSOCIATION FOR THE PROMOTION OF CO-OPERATION WITH SCIENTISTS FROM THE NEW INDEPENDENT STATE OF THE FORMER SOVIET UNION (INTAS)**

არაგაუსური ტიპის გადატანის პროცესები, ძლიერი ტურბულენტობა და არაწრფივი მოვლენები მაგნიტოსფეროსა და იონოსფეროში

2007 წლის სამეცნიერო ანგარიში

გრანტის ნომერი: 06-100017-8943.

ქართული გუნდის ხელმძღვანელი: ფიზ.-მათ. მეცნიერებათა დოქტორი გ. აბურჯანია (ივ. ჯავახიშვილის სახ. თბილისის სახელმწიფო უნივერსიტეტი, ი. ვეკუას სახ. გამოყენებითი მათემატიკის ინსტიტუტი, თბილისი)

პროექტის საზღვარგარეთელი კოლაბორატორი: პროფ. გ. ზიმბარდო (კალაბრიის უნივერსიტეტის ფიზიკის დეპარტამენტი, რენდე, იტალია)

რუსული გუნდის ხელმძღვანელი: ფიზ.-მათ. მეცნიერებათა დოქტორი ა. მილოვანოვი (კოსმოსური კვლევების ინსტიტუტი, კოსმოსური პლაზმისა და კოსმოსური გარემოს კვლევის განყოფილება, მოსკოვი, რუსეთი)

ჩეხური გუნდის ხელმძღვანელი: დოქტ. ზ. ვოროსი (ატმოსფეროს ფიზიკის ინსტიტუტი, ზედა ატმოსფეროს კვლევის განყოფილება, პრაღა, ჩეხეთი)

ქართული გუნდის წევრები: ო. ხარშილაძე, ა. თაქთაქიშვილი, ჯ. როგავა, ხ. ჩარგაზია, ი. გოგალაძე

იტალიური გუნდის წევრები: გ. კარბონე, რ. დე ბარტოლო, ა. გრეკო, პ. პომოის, ლ. სორისო-ვალვო, პ. ველტრი, ს. სერვიდიო

რუსული გუნდის წევრები: ლ. ზელიონი, ტ. ბურინსკაია, ე. გრიგორენკო, ა. სადოვსკი, ა. პეტრუხოვიჩი

ჩეხური გუნდის წევრები: ვ. ტრუხლიკი, ჯ. სიმკანინი, დ. იანკოვიკოვა

მრავალწლიანი სატელიტური და ლაბორატორიული დაკვირვებების მასალები აჩვენებს, რომ დედამიწის იონოსფეროსა და მაგნიტოსფეროში პერმანენტულად წარმოიქმნებიან და საკმაოდ დიდხანს არსებობენ სოლიტონური და გრიგალური ტიპის ძლიერად ლოკალიზებული შეშფოთებები, რომლებიც, ძირითადად, განაპირობებენ ამ გარემოებში ნივთიერების, ენერჯისა და სითბოს ინტენსიურ გადატანას, ე.ი. ძლიერი ტურბულენტური მდგომარეობის ფორმირებას. აქამდე არ არსებობდა დედამიწის ატმოსფეროში ასეთი ძლიერი ტურბულენტობის აღმწერი

თვითშეთანხმებული ფიზიკა-მათემატიკური მოდელი. წარმოდგენილი საგრანტო პროექტი ეძღვნება ამ პრობლემაში გარკვეული წვლილის შეტანის მცდელობას.

პროექტზე მუშაობის პირველ წელს თბილისში (26 მარტი–3 აპრილი, 2007 წელი)

ჩატარდა სამეცნიერო-სამუშაო კონფერენცია პროექტის მონაწილე ყველა მხარის წარმომადგენლების მონაწილეობით. განხილულ იქნა პროექტის მიმდინარეობა და შედგენილ იქნა მხარეების მიერ კოორდინირებული და ასევე ინდივიდუალური სამეცნიერო სამუშაოების წარმოების დეტალური გეგმა. ამ შეხვედრაზე ქართულ მხარის მიერ იტალიელ კოლაბორატორთან (პროფ. გ. ზიმბარდო) ერთად დაწყებულ იქნა ერთობლივი სამეცნიერო ნაშრომის დაწერა, რომელიც შემდგომში დამთავრებულ იქნა ელექტრონული ფოსტით ერთმანეთთან კავშირის მეშვეობით. ამის საფუძველზე მომზადდა სტატია “Model of strong stationary vortical turbulence in space plasmas”, რომელიც გაგზავნილ იქნა საერთაშორისო იმპაქტფაქტორიან ჟურნალში “Nonlinear Processes in Geophysics” გამოსაქვეყნებლად.

ქართული გუნდის მიერ, გარდა ზემოთაღნიშნულისა, 2007 წელს ჩატარებულ იქნა გამოკვლევები იონოსფერულ გარემოში ულტრადიდიანი სიხშირის ელექტრომაგნიტური ტალღების მიერ გენერირებული არაწრფივი გრიგალური სტრუქტურების დინამიკის შესასწავლად. მიღებული იქნა სათანადო არაწრფივი მათემატიკური მოდელები, ნაპოვნი იქნა მათი არაწრფივი სტაციონარული ამონახსნები. ამ გამოკვლევების საფუძველზე 2007 წელს გეგმის მიხედვით უკვე გამოქვეყნებულ იქნა ოთხი სამეცნიერო სტატია საერთაშორისო, იმპაქტფაქტორიან ჟურნალებში; ანალოგიურ ჟურნალებში გამოსაქვეყნებლად გაიგზავნა სამი სტატია; ოთხი სამეცნიერო მოხსენება წარდგენილ იქნა საერთაშორისო კონფერენციებზე (ორი ჩატარდა 2007 წელს, ორი კი ჩატარდება 2008-ში).

**18. GEORGIAN RESEARCH & DEVELOPMENT FOUNDATION U.S. CIVILIAN RESEARCH & DEVELOPMENT FOUNDATION (Georgian-U.S. Bilateral Grants Program)**

დედამიწის ულტრადიდი სიხშირეების იონოსფერული ტალღების, როგორც მიწისძვრების წინამორბედების გამოკვლევა.

2007 წლის სამეცნიერო ანგარიში

გრანტის (პროექტის) ნომერი: **GRP2-3340-TB-06**

**ქართული გუნდის ხელმძღვანელი:** ფიზ-მათ. მეცნიერებათა დოქტორი **თ. კალაძე** (ი. ჯავახიშვილის სახ. თბილისის სახელმწიფო უნივერსიტეტი, ი.ვეკუას სახ. გამოყენებითი მათემატიკის ინსტიტუტი, თბილისი)

**პროექტის კოორდინატორი:** პროფ. ვან დამ, ჯეიმს ვ. პორტონი ვ. (აშშ. ტეხასი, ოსტინის უნივერსიტეტი)

**ქართული გუნდის წევრები:** ლ. წამალაშვილი, ნ. ცინცაძე, გ. ჯანდიერი, კ. ფურცველაძე

გამოკვლეულია მსხვილმასშტაბოვანი პლანეტარული ტალღებისა და მასთან დაკავშირებული არაწრფივი განმხლოებული გრიგალური სტრუქტურების გავრცელების შესაძლებლობა დედამიწის იონოსფეროში. ამასთან მხედველობაში მიიღება ინდუქციური ელექტრული დენისა და სივრცობრივად არაერთგვაროვანი გეომაგნიტური ველის ურთიერთქმედება. მაგნიტოჰიდროდინამიკური განტოლებების ბაზაზე გამოკვლევა შესრულებულია როგორც ანალიზური, ასევე რიცხვითი მეთოდებით. ნაჩვენებია, რომ მუდმივად მოქმედი გლობალური ფაქტორები, როგორცაა გეომაგნიტური ველის სივრცობრივი არაერთგვაროვნება და სიმრუდე წარმოადგენენ იონოსფეროში პლანეტარული ულტრადიდი სიხშირეების (უდს) ელექტრომაგნიტური ტალღების გენერაციის წყაროს.

იონოსფეროს E-შრეში გავრცელებადი შემფოთებებისათვის განვითარებულია მარჩხი წყლის თეორია. ასეთი სუსტად იონიზირებული პლაზმისათვის გამოყვანილია დამაგნიტებული როსბის ტალღების გავრცელების აღმწერი არაწრფივი განზოგადებული ჩარნი-ობუხოვის განტოლება. ეს ტალღები წარმოიქმნება დინამო-ელექტრული ველის საშუალებით და წარმოადგენენ ტროპოსფერული როსბის ტალღების განზოგადობას. მბრუნავ იონოსფეროში სივრცობრივად არაერთგვაროვანი გეომაგნიტური ველის პირობებში დადგენილია, რომ იონოსფეროს E და F შრეებში აღიძვრებიან ე.წ. ჩქარი და ნელი დაბალსიხშიროვანი ელექტრომაგნიტური პლანეტარული ტალღები.

მიღებული თეორიული შედეგების ექსპერიმენტთან შედარების მიზნით, გაანალიზებულ იქნა იონოსფერული და მაგნეტოსფერული ობსერვატორიების მსოფლიო ქსელის დაკვირვების მასალები (ადრინდელი და ახალი). მათ შესწავლამ აჩვენა შესანიშნავი თანხვედრა თეორიულ და ექსპერიმენტულ შედეგებს შორის.

შესწავლილია აკუსტიკურ-გრაფიტაციული ტალღების გაგრძელების თავისებურებები დედამიწის იონოსფეროში. ამ მიმართულებას უაღრესად დიდი მნიშვნელობა აქვს დედამიწის მიწისძვრების პროგნოზირებისათვის.

შედეგების ნაწილი მოხსენებული იყო კონფერენციაზე, "20th International Conference on Numerical Simulation of Plasmas", რომელიც ჩატარდა ოქტომბერში, ტეხასის შტატში ქოსტინის უნივერსიტეტში.

**1.9. საფრანგეთის განათლებისა და საგარეო საქმეთა სამინისტრო**

**ფორმის ოპტიმიზაცია და შებრუნებული ამოცანები**

**2007 წლის სამეცნიერო ანგარიში**

**გრანტის (პროექტის) ნომერი: Econet-1636VT-2007**

**საქართველოს გუნდი:** თ. თადუმაძე (გუნდის ხელმძღვანელი), ა. არსენაშვილი – ივ. ჯავახიშვილის სახ. თბილისის სახელმწიფო უნივერსიტეტი, ი.ვეკუას სახ. გამოყენებითი მათემატიკის ინსტიტუტი

**საფრანგეთის გუნდი:** ა.ნაშავი (პროექტის კოორდინატორი და გუნდის ხელმძღვანელი)  
ა.ბოლხემარ, ფ.ჯაუბერტი – ნანტის უნივერსიტეტი

**აზერბაიჯანის გუნდი:** ა. ნიფტიევი (გუნდის ხელმძღვანელი)  
ი. გასიმოვი, რ.ეფენდიევი – ბაქოს სახელმწიფო უნივერსიტეტი

გუნდების მიერ 10.12.07-14.12.07 პერიოდში, ნანტის უნივერსიტეტში, ორგანიზებული იქნა სამეცნიერო სემინარი და ვორკშოპი თემაზე „ფორმის ოპტიმიზაცია და შებრუნებული ამოცანები“.

საქართველოს გუნდის მიერ განხილულია შებრუნებული ამოცანა დაგვიანებულ არგუმენტთან წრფივი სამართი სისტემისთვის. კერძოდ, აღნიშნული ამოცანის მიახლოებით ამოხნის მიზნით გამოკვლეულია მისი შესაბამისი „რეგულარიზებული“ ოპტიმალური ამოცანა. შებრუნებული ამოცანა, როცა საწყისი მომენტი და ვექტორი ფიქსირებულია, მიახლოებით არის ამოხსნილი.



ი. ვეკუას სახელობის გამოყენებითი მათემატიკის ინსტიტუტში სამეცნიერო-კვლევითი მუშაობა 2007 წლის მანძილზე მიმდინარეობდა ინსტიტუტისათვის ტრადიციული სამი ძირითადი მიმართულებით.

**მიმართულება 1. უწყვეტ გარემოთა მექანიკის მათემატიკური პრობლემები და ანალიზის მონათესავე საკითხები** (ხელმძღვანელი – გიორგი ჯაიანი). მუშავდებოდა 17 ინდივიდუალური სამეცნიერო-კვლევითი თემა.

**თემა 1.1.** ბინარულ ნარევთა დრეკადობის თეორიის ძირის მოდელის ძირითადი ბრტყელი სასაზღვრო ამოცანები (შემსრულებელი - მიხეილ ბაშელეიშვილი).

**მიღებული შედეგი.** ბინარულ ნარევთა თეორიის ძირის მოდელისათვის განხილულია პირველი და მეორე ძირითადი ორგანზომილებიანი სასაზღვრო ამოცანები და ამ ამოცანების ამონახსნების ერთადერთობის თეორემებზე დაყრდნობით, პოტენციალთა თეორიის და ინტეგრალურ განტოლებათა მეთოდის გამოყენებით შესწავლილია მათი ამონახსნების არსებობის პირობები.

**თემა 1.2.** კორექტული ამოცანების კლასების დადგენა გადაგვარების მქონე ელიფსური განტოლებებისათვის (შემსრულებელი – გიორგი დევედრიანი).

**მიღებული შედეგი.** განხილულია მეორე რიგის გადაგვარებულ ელიფსურ დიფერენციალურ განტოლებათა ერთი კლასი. განტოლებები განიხილება ბრტყელ კუთხოვან არეებზე. განტოლებათა გადაგვარების ტიპი განისაზღვრება განტოლების კოეფიციენტების და განსახილავი არის საზღვრის გეომეტრიის საშუალებით. ბარიერის მეთოდის გამოყენებით ამ განტოლებებისათვის დადგენილია კორექტულ ამოცანათა კლასები. განტოლებათა კოეფიციენტებისათვის მიღებულია საკმარისი პირობები, რომელთათვისაც გამოყოფილია კორექტულ ამოცანათა ორი კლასი-დირიხლესა და კელდიშის ტიპის ამოცანები.

**თემა 1.3.** დრეკადი გარსების კლასიკური და თანამედროვე თეორიები, როგორც წრფივ, ისე არაწრფივ შემთხვევაში (შემსრულებელი – თენგიზ მეუნარგია).

**მიღებული შედეგი.** ი. ვეკუას რედუქციის მეთოდის გამოყენებით არადამრეცი გარსული ტიპის სამგანზომილებიანი განტოლებათა სისტემა როგორც წრფივ, ისე არაწრფივ შემთხვევაში, დაყვანილია გარსების ორგანზომილებიან განტოლებათა სასრულ სისტემაზე. გეომეტრიულად და ფიზიკურად არაწრფივი გარსებისათვის, არადამრეცობის გათვალისწინებით, ნულოვანი და პირველი მიახლოებებისათვის აგებულია ზოგადი წარმოდგენები კომპლექსური ცვლადის ანალიზური ფუნქციების საშუალებით. ამოხსნილია პირველი და მეორე ძირითადი სასაზღვრო ამოცანები და მიღებული შედეგები შედარებულია კლასიკურ შედეგებთან.

**თემა 1.4.** კერამიკულ-მეტალური კომპოზიტების მათემატიკური თეორია თერმული ველების გათვალისწინებით (შემსრულებელი – დავით ნატროშვილი).

**მიღებული შედეგი.** რთული სტრუქტურის პიეზოელექტრული კერამიკულ-მეტალური ტიპის კომპოზიტური სხეულებისათვის მათემატიკურად იქნა ჩამოყალიბებული ურთიერთქმედების პირობები სასაზღვრო და სასაზღვრო-საკონტაქტო პირობების სახით (თერმული ეფექტების გათვალისწინებით).

სტატიკისა და ფსევდორხევის სასაზღვრო-საკონტაქტო ამოცანებისათვის დამტკიცდა ამონახსნის ერთადერთობა, ამონახსნის არსებობის შესასწავლად კი ეს ამოცანები პოტენციალთა მეთოდის გამოყენებით დაყვანილ იქნა ფსევდოდიფერენციალურ განტოლებათა სისტემაზე, რომლისთვისაც გამოკვლეულ იქნა ფრედჰოლმურობის პირობები. იგივე ამოცანებისათვის ვარიაციული მეთოდის გამოყენებით დადგენილ იქნა სუსტი ამონახსნის არსებობისა და ერთადერთობის თეორემები. ზემოთ აღნიშნული სხეულებისათვის მათში ბზარების არსებობის შემთხვევაში პოტენციალთა მეთოდის გამოყენებით შესწავლილ იქნა სტატიკისა და ფსევდორხევის ამოცანების ამონახსნის არსებობის საკითხი. ჩატარებულ იქნა კომპოზიტურ სხეულში მექანიკური ძაბვებისა და ელექტრული ველის განაწილების დახასიათება. მოდელური ამოცანებისათვის ნაჩვენები იქნა მექანიკური ძაბვებისა და ელექტრული ველის სინგულარობის მაჩვენებლების დამოკიდებულება კომპოზიტური სხეულის თერმოელექტრომექანიკურ კოეფიციენტებზე.

**თემა 1.5.** თერმოდრეკადობის წრფივი თეორიების საწყის-სასაზღვრო ამოცანები მიკროტემპერატურის გათვალისწინებით (შემსრულებელი – მერაბ სვანაძე).

**მიღებული შედეგი.** განხილულ იქნა თერმოდრეკადობის ფსევდო რხევის სასაზღვრო და საწყის-სასაზღვრო ამოცანები, მიკროტემპერატურის გათვალისწინებით. აგებულ იქნა გრინის ფორმულა და პოტენციალთა თეორიისა და სინგულარულ ინტეგრალურ განტოლებათა თეორიის გამოყენებით დამტკიცებულ იქნა განხილული ამოცანების ამონახსნების არსებობისა და ერთადერთობის თეორემები.

**თემა 1.6.** სასაზღვრო ფენის ასიმპტოტური თეორია გაუონვის, ტემპერატურისა და გარეგანი მაგნიტური ველის გათვალისწინებით (შემსრულებელი – ჯონდო შარიქაძე).

**მიღებული შედეგი.** შესწავლილია სასაზღვრო ფენის ამოცანები ძლიერი გაუონვის, ტემპერატურული და გარეგანი მაგნიტური ველების გათვალისწინებით მათ სხვადასხვა კომბინაციებში. ამ ამოცანების ამოხსნას კონსტრუქციული ხასიათი აქვს, რამდენადაც ძირითადად მცირე პარამეტრის მეთოდზეა დაფუძნებული.

**თემა 1.7.** ლოკალიზაცია-დელოკალიზაციის ამოცანების დასმა და ამოხსნა მყარი დეფორმადი სხეულისა და ბლანტი სითხის მექანიკაში (შემსრულებელი – ნური ხომასურიძე).

**მიღებული შედეგი.** რთულ კონსტრუქციებში ლოკალიზაცია/დელოკალიზაციის ამოცანების შესწავლის მიზნით დასმულია თერმოდრეკადობის სპეციალური სახის სამგანზომილებიანი სასაზღვრო და სასაზღვრო საკონტაქტო ამოცანები მრავალფენოვანი სხეულებისათვის. გამოკვლეულია ამ ამოცანების ამონახსნების ერთადერთობის საკითხი, თავად ამონახსნები კი აგებულია კრებადი ფუნქციონალური მწკრივების სახით, ცვლადთა განცალკების მეთოდის გამოყენებით.

**თემა 1.8.** მათემატიკური ფიზიკის გადატანის წრფივი კინეტიკური თეორიის ოპერატორის სპექტრალური ანალიზი (შემსრულებელი – დაზმირ შულაია).

**მიღებული შედეგი.** წარმოდგენილია ბრტყელ გეომეტრიაში გადატანის მრავალსიჩქარიანი ამოცანების კვლევის ახალი ანალიზური მეთოდი, რომელიც ეფუძნება ამ თეორიის შესაბამისი ოპერატორის სპექტრალურ ანალიზს. მიღებული შედეგები რეალიზებულია ბაზისური ინტეგრალიფერენციალური განტოლებისათვის დასმულ ზოგიერთ ძირითად ამოცანაზე, სახელდობრ, აგებულია ერთგვაროვანი ბაზისური განტოლების ამონახსნთა

ზოგადი წარმოდგენა, მიღებულია გრინის ფუნქციის ანალიზური სახე უსასრულო გარემოს შემთხვევაში.

**თემა 1.9.** დრეკადობის მათემატიკური თეორიის ძირითადი სასაზღვრო ამოცანები სპეციალური სახის არაერთგვაროვანი სხეულებისათვის და ზოგიერთი მონათესავე საკითხი (შემსრულებელი – ნიკოლოზ ავაზაშვილი).

**მიღებული შედეგი.** შემწნეულ იქნა, რომ დრეკადობის მათემატიკური თეორიის სტატიკის ორგანოზომილებიანი პირველი ძირითადი სასაზღვრო ამოცანის ამოხსნისას ერთგვაროვანი იზოტროპული სხეულისათვის (ანუ, როდესაც საზღვარზე მოცემულია ძაბვები) ავტომატურად ხდება გარკვეული არაერთგვაროვნების გათვალისწინება, სახელდობრ, არაერთგვაროვნებისა, რომელიც ახასიათებს სხეულს, რომლის ღამეს დრეკადი მახასიათებლები წარმოადგენენ გარკვეულ რაციონალურ ფუნქციებს. ამ ფუნქციებში შემავალი პოლინომების რიგი არ აღემატება ორს და მათი კოეფიციენტები მარტივად აიგება თავდაპირველად განხილული ერთგვაროვანი სხეულის ღამეს მუდმივი მახასიათებლებით. მეთოდი, რომლის შედეგიცაა ეს ფაქტი, არ იძლევა საშუალებას იგივე ითქვას მეორე ძირითად სასაზღვრო ამოცანასთან დაკავშირებით (ანუ, როდესაც საზღვარზე მოცემულია გადაადგილებები).

**თემა 1.10.** ზოგიერთი სასაზღვრო ამოცანა განზოგადებული ანალიზური ვექტორისათვის (შემსრულებელი – გია ახალაია).

**მიღებული შედეგი.** შესწავლილ იქნა წყვეტილი სასაზღვრო ამოცანები უბან-უბან გლუვ არეებში სიბრტყეზე პირველი რიგის კერძო წარმოებულებიან დიფერენციალურ განტოლებათა კერძო სახის სისტემებისათვის, რომელთა რეგულარული ამონახსნები ცნობილია განზოგადებული ანალიზური ვექტორების სახელწოდებით. შემოყვანილ და შესწავლილ იქნა განზოგადებულ ანალიზურ ვექტორთა წონიანი სივრცეები, რომლებიც განხილული სასაზღვრო ამოცანების შესწავლის ბუნებრივ კლასებს წარმოადგენენ. აღნიშნულ სივრცეებში რიმან-ჰილბერტის ტიპის სასაზღვრო ამოცანები მოყვანილ იქნა სინგულარულ ინტეგრალურ განტოლებათა სისტემებამდე. ეს სისტემები შესწავლილია ალან-დუგლასის ლოკალური პრინციპის ერთი ვარიანტის გამოყენებით. ამ გზით დადგენილ იქნა სასაზღვრო ამოცანების ნეტერისეულობის პირობები და ინდექსის გამოსათვლელი ფორმულები.

**თემა 1.11.** თერმოსტატიკის სასაზღვრო ამოცანების ეფექტური ამოხსნა ტრანსვერსალურად იზოტროპული სხეულებისათვის ორი განზომილების შემთხვევაში (შემსრულებელი – ლამარა ბიწაძე).

**მიღებული შედეგი.** აგებულია თერმოელასტოსტატიკის განტოლებათა სისტემის ფუნდამენტალური ამონახსნის მატრიცი, შესწავლილია მისი თვისებები. ამ მატრიცის საშუალებით შედგენილია მარტივი და ორმაგი ფენის მოცულობითი პოტენციალები, დადგენილია მათი თვისებები. აგებულია ამონახსნის ზოგადი წარმოდგენები, გრინის ფორმულები და შესწავლილია მათი თვისებები. დამტკიცებულია ძირითადი სასაზღვრო ამოცანების არსებობისა და ერთადერთობის თეორემები ნახევარსიბრტყის შემთხვევაში. ეს ამონახსნები აგებულია ეფექტურად – წარმოდგენილია პუასონის ფორმულების სახით.

**თემა 1.12.** ი. ვეკუას თეორიის საფუძველზე მართკუთხა ხვრელით შესუსტებული და ხვრელების გარეშე ცილინდრული გარსის დაძაბული მდგომარეობის ავტომატური გათვლის პროგრამის შედგენა (შემსრულებელი – აპოლონ გოგია).

**მიღებული შედეგი.** დამუშავებულია არაგლუვი საზღვრების მქონე არეების დისკრეტიზაციის ავტომატიზირებადი ალგორითმი. საკმაოდ ზოგადი სახით მოცემული დიფერენციალურ განტოლებათა სისტემისათვის შექმნილია ბადეთა მეთოდით სხვაობიანი სქემის ავტომატური აგების ალგორითმი. ამ სისტემის კერძო შემთხვევებია დრეკადობის ბრტყელი თეორიის მოდელი და ი. ვეკუას გარსთა თეორიის მათემატიკური მოდელი. შემუშავებული ალგორითმების საფუძველზე შედგენილ იქნა სხვადასხვა ფორმის (სამკუთხედის, მართკუთხედის, რომბისებური) ხვრელებით შესუსტებული ფილებისა და ცილინდრული გარსების რიცხვითი გათვლების სრული ავტომატიზაციის პროგრამა.

**თემა 1.13.** დრეკადობის თეორიის ზოგიერთი პრაქტიკული ამოცანის ამოხსნა, რომელიც უკავშირდება გვირაბის სიმტკიცეზე გათვლას (შემსრულებელი – ნათელა ზირაქაშვილი).

**მიღებული შედეგი.** ფიქტიურ დატვირთვათა და წყვეტილ გადაადგილებათა კომბინირებული მეთოდით ამოხსნილია სასაზღვრო ამოცანები წრიული (ასევე ელიფსური) ხვრელის მქონე უსასრულო სხეულებისათვის, რომელთა კედლები დასერილია ერთი, ორი ან ოთხი რადიალური ბზარით. იგივე მეთოდით ამოხსნილია სასაზღვრო-საკონტაქტო ამოცანები მრავალფენოვანი ელიფსური ცილინდრისათვის. ამ ამოცანის გამოყენებით ამოხსნილია დელოკალიზაციის ამოცანა ორფენოვანი ელიფსური ცილინდრისათვის, რომელიც საშუალებას იძლევა ფენების სისქისა და განლაგების შერჩევის ხარჯზე მიღწეულ იქნეს გარე ცილინდრულ ზედაპირზე წარმოშობილი ნორმალური გადაადგილებების საკმარისად თანაბარი განაწილება იმ შემთხვევაში, როდესაც ცილინდრის შიდა ზედაპირი დატვირთულია შეყურსული ნორმალური ძალით.

**თემა 1.14.** სქელი მართკუთხა პარალელეპიპედის მქონე ფორმის ფილის ტიპის დრეკად სხეულებში ძაბვების ლოკალიზაციისა და დელოკალიზაციის ამოცანები (შემსრულებელი – ზურაბ სირაძე).

სამეცნიერო-კვლევითი სამუშაოების მიმართულების ხელმძღვანელთან შეთანხმებით, მიზანშეწონილად იქნა ჩათვლილი დასახელებული თემის ნაცვლად შემსრულებელს ემუშავა თემაზე „ბლანტი არაკუმშვადი სითხის სტაციონარული დინების ერთი სასაზღვრო-საკონტაქტო ამოცანა,“ რომელიც უკავშირდება კაპილარებში სისხლის დინების საკითხებს.

**მიღებული შედეგი.** ტოროიდალურ საკოორდინატო სისტემაში აგებულია ბლანტი არაკუმშვადი სითხის დინების სტოქსის განტოლებათა სისტემის ეფექტური ამონახსნი სიჩქარის ვექტორზე გარკვეული შეზღუდვების დადების პირობებში და საკმარისად მცირე რეინოლდსის რიცხვისათვის. ამ შედეგის საფუძველზე შესწავლილია მრავალფენოვანი სითხის ტოროიდალურ მილში დინების ამოცანა. განხილულია ამ ამოცანის კავშირი მიკროსადინარებში სისხლის მოძრაობის ამოცანის დღესდღეობით არსებულ მოდელებთან.

**თემა 1.15.** არაკუმშვადი სითხეებისა და თხელი დრეკადი ცვალებადი სისქის ფირფიტების საკონტაქტო ამოცანები (შემსრულებელი – ნატალია ჩინჩალაძე).

შემსრულებლის მიერ თსუ ადმინისტრაციაში მუდმივი პოზიციის დაკავებასთან დაკავშირებით თემაზე მუშაობა შეწყდა მეორე კვარტალის ბოლოს. დროის აღნიშნულ პერიოდში

**მიღებული შედეგი.** განხილულია თხევადი და მყარი სხეულების ურთიერთქმედების ამოცანები. დადგენილია, ინტერფეისზე მოცემული გადაადგილების ვექტორისა და ძაბვის ტენზორის უწყვეტად გადასვლის პირობების შესაბამისი საკონტაქტო პირობები, როდესაც დრეკად ნაწილში განხილულია ი. ვეკუას

იერარქიული მოდელი, თხევად ნაწილში კი ოზენის მოდელი. შესწავლილია, აგრეთვე, მუდმივი სისქის მქონე პრიზმული გარსების რხევა, გამოწვეული უსასრულო არაკუმშვადი სითხის ნაკადით, იერარქიული მოდელების ნულოვან მიახლოებაში.

**თემა 1.16.** ბინარული ნარევის თერმოდრეკადობის ამოცანების ამონახსნების აგება (შემსრულებელი – ივანე ცაგარელი).

**მიღებული შედეგი.** ჩამოყალიბებულია ბინარული ნარევის თერმოდრეკადობის თეორიის ზოგადი დინამიკის პირველი და მეორე საწყის-სასაზღვრო ამოცანები. შესწავლილია მათი ამონახსნების ერთადერთობის საკითხი. ზოგადი დინამიკის ამოცანები ლაპლასის ინტეგრალური გარდაქმნით მიყვანილია ფსევდორხევის შესაბამის ამოცანებამდე. დამტკიცებულია ფსევდორხევის ამოცანების ამონახსნების ერთადერთობა. მიღებულია ფსევდორხევის ამოცანების ამონახსნების წარმოდგენა მეტაჰარმონიული ფუნქციებით. დადგენილია ლაპლასის შებრუნებული გარდაქმნისათვის საჭირო პირობები.

**თემა 1.17.** ჰიდროგაზოდინამიკის ზოგიერთი მათემატიკური მოდელის შესწავლა ინტეგრალურ განტოლებათა და კომპლექსური ანალიზის მეთოდების გამოყენებით (შემსრულებელი – ნინო ხატიაშვილი).

**მიღებული შედეგი.** ნავიე-სტოქსის მოდიფიცირებული განტოლებისათვის სიბრტყეზე უსასრულო რაოდენობის ჭრილებით მიღებულია დირიხლეს ამოცანის ეფექტური ამონახსნები ექსპონენციალურად კვაზიპერიოდულ ფუნქციათა კლასში. განხილულია, აგრეთვე, ქვანთური მექანიკის ე.წ. „ქვანთური ბილიარდის“ ამოცანა, რომელიც აღიწერება კელმჰოლცის განტოლებით სათანადო სასაზღვრო პირობებში. კონფორმულ ასახვათა და ინტეგრალურ განტოლებათა მეთოდის გამოყენებით განსაზღვრულია განტოლებაში შემავალი პარამეტრის ცვლილების ის შუალედი, რომლისთვისაც არსებობს ერთადერთი ამონახსნი. ამონახსნი აიგება კვადრატურებში.

**მიმართულება 2. მათემატიკური მოდელირება და გამოთვლითი მათემატიკა** (ხელმძღვანელი – დავით გორდეზიანი). მუშავდებოდა 13 ინდივიდუალური სამეცნიერო-კვლევითი თემა.

**თემა 2.1.** მიწისძვრების წინამორბედებისა და ანთროპოგენული ზემოქმედების ტალღური გამოძახილი დედამიწის ატმოსფერულ-იონოსფერულ შრეებში და მათი აღმწერი ფიზიკური და მათემატიკური მოდელების შექმნა. (შემსრულებელი – გიორგი აბურჯანია).

**მიღებული შედეგი.** ექსპერიმენტული და დაკვირვებითი მასალების შესწავლის საფუძველზე გამოვლენილ იქნა, რომ მიწისძვრის წინა პერიოდში იონოსფეროში შეიმჩნევა როგორც აკუსტიკურ-გრავიტაციული, ისე ელექტრომაგნიტური და ელექტროსტატიკური ტალღური შემფოთებების წარმოშობა/განვითარება. მიღებულ იქნა დამზერილ მოვლენათა შორის მიზეზ-შედეგობრივი კავშირის აღმწერი მათემატიკური მოდელი ჰიდროდინამიკის სრულ განტოლებათა სისტემის ბაზაზე. ეს სისტემა გამოკვლეულ და ამოხსნილ იქნა როგორც წრფივ, ისე არაწრფივ მიახლოებაში. დადგენილ იქნა, რომ მაღალსიხშირული ელექტრომაგნიტური ტალღების ძგერის შედეგად განვითარებული დაბალსიხშირული მოდულაციური არამდგრადობა იწვევს არამარტო ტურბულენტობის მასშტაბების შემცირებას, არამედ განაპირობებს აგრეთვე არამდგრადობის ენერჯიის გადატანას დაბალსიხშირულ ელექტრომაგნიტურ, გრიგალურ შემფოთებებში. გარდა ამისა, შექმნილია

მიწისძვრის წინა პერიოდში ღამის ცის წითელი ნათების ინტენსივობის გაძლიერების აღმწერი ფიზიკური და არაწრფივი მათემატიკური მოდელები, რომელთა ამონახსნების ანალიზის საფუძველზე დადგენილია წითელი გამოსხივების ინტენსივობის გაძლიერების თავისებურებანი და რაოდენობრივი მახასიათებელი.

**თემა 2.2.** ზუსტად მართვის ამოცანების გამოკვლევა კერძოწარმოებულიან დიფერენციალურ განტოლებათა ზოგიერთი სისტემისათვის (შემსრულებელი – გია ავალიშვილი).

**მიღებული შედეგი.** განხილულია ორკომპონენტიანი დრეკად ნარევთა თეორიის ერთი წრფივი სისტემა, რომელზედაც ზემოქმედება ხდება ნეიმანის ტიპის სასახლვრო პირობების საშუალებით. პირდაპირ ამოცანასთან ერთად განხილულია შებრუნებული ამოცანა ნულოვანი გადაადგილების და სიჩქარის პირობებით დროის საბოლოო მომენტში და აგებულია ოპერატორი, რომელიც აკავშირებს პირდაპირი და შებრუნებული ამოცანების გადაადგილების და სიჩქარის შესაბამის ვექტორ-ფუნქციებს დროის ნულოვან მომენტში. დამტკიცებულია პირდაპირი და შებრუნებული უტოლობები, რომელთა საშუალებით დადგენილია ის ფუნქციონალური სივრცეები, რომლებშიც ზემოხსენებული ოპერატორი სიმეტრიული და თვითშეუღლებულია და ნაჩვენებია, რომ თუ დროის მომენტი საკმარისად დიდია, მაშინ ზუსტად მართვის ამოცანას აქვს ამონახსნი. ამავე დროს, შესწავლილია ზუსტად მართვის ამოცანა დრეკადი ფირფიტის ი. ვეკუას ორგანზომილებიანი მოდელის პირველი მიახლოებისათვის, როდესაც სისტემაზე ზემოქმედება ხდება ნეიმანის ტიპის სასახლვრო პირობების საშუალებით.

**თემა 2.3.** ნიადაგში ნავთობის ფილტრაციის მათემატიკური მოდელირება (შემსრულებელი – თეიმურაზ დავითაშვილი).

თემის შემსრულებლის მიერ თსუ ადმინისტრაციაში მუდმივი პოზიციის დაკავებასთან დაკავშირებით თემაზე მუშაობა შეწყდა მეორე კვარტალის ბოლოს. დროის აღნიშნულ პერიოდში

**მიღებული შედეგი.** აგებულ იქნა ნავთობპროდუქტების ავარიული გაჟონვის შედეგად არაერთგვაროვან ნიადაგში მათი გავრცელების ერთგანზომილებიანი და ორგანზომილებიანი რიცხვითი მოდელები. ჩატარდა ტესტური გათვლები ნიადაგის ოთხი ტიპისა და საწვავი მასალის სამი სახეობისათვის.

**თემა 2.4.** დედამიწის იონოსფეროში პლანეტარული ტალღების ინერციულ-გრავიტაციული და როსბის ტიპის ტალღების გავრცელების დინამიკის ფიზიკური და მათემატიკური მოდელირება (შემსრულებელი – თამაზ კალაძე).

**მიღებული შედეგი.** დადგენილ იქნა, რომ როსბის ტიპის ტალღების დედამიწის იონოსფეროში გავრცელების დინამიკა შეიძლება შესწავლილ იქნას ჩარნის განზოგადებული წრფივი და არაწრფივი მოდიფიცირებული განტოლებების საშუალებით. ეს განტოლებები საშუალებას იძლევიან გამოკვლეულ იქნას არაწრფივი განმხოლოებული გრიგალური სტრუქტურების გავრცელებაც იონოსფეროში. გამოირკვა, რომ განტოლებაში შემავალი სკალარული არაწრფივობა ხელს უწყობს მონოპოლური გრიგალური სტრუქტურების წარმოქმნას, მაშინ როდესაც ე.წ. ვექტორული არაწრფივობა განაპირობებს დიპოლური გრიგალური სტრუქტურების გაჩენას. შესწავლილ იქნა სასრული ამპლიტუდის როსბის ტიპის ტალღებისა და აკუსტიკურ-გრა-ვიტაციული ტალღების არაწრფივი ურთიერთქმედების საკითხი ზონალურ დინებებთან. აღმოჩნდა, რომ ასეთი ურთიერთქმედების პარამეტრული არამდგრადობა წარმოქმნის ზონალურ დინებებს იონოსფეროს სრულიად გარკვეულ ფენებში. შესწავლილია, აგრეთვე, აკუსტიკურ-გრავიტაციული

ტალღების გავრცელების თავისებურებები დედამიწის ელექტროგამტარ იონოსფეროში.

**თემა 2.5.** მდგრადი განვითარება რისკის ფუნქციის მინიმიზაციის საფუძველზე (საწარმოველოს ერთი რეგიონის სოფლის მეურნეობის მდგრადი განვითარების მაგალითზე) (შემსრულებელი – ქართლოს ყაჭიაშვილი).

თემის შემსრულებლის უცხოეთში ხანგრძლივ მივლინებასთან დაკავშირებით თემაზე მუშაობა შეწყდა მეორე კვარტალის ბოლოს. დროის აღნიშნულ პერიოდში

**მიღებული შედეგი.** დამუშავებულ იქნა ფორმალიზებული ამოცანის გადაწყვეტის ზოგადი მეთოდიკა. განსზღვრულ იქნა ოპტიმალური გადაწყვეტილების მიღების განზოგადებული არეები.

**თემა 2.6.** დროით არალოკალური ამოცანების გამოკვლევა მათემატიკური ფიზიკის ზოგიერთი განტოლებისათვის (შემსრულებელი – მარიამ ავალიშვილი).

**მიღებული შედეგი.** შესწავლილია პარაბოლური ტიპის კონკრეტული არაწრფივი განტოლებები და განტოლებათა სისტემები და მათი აბსტრაქტული ანალოგები ზოგად ჰილბერტის სივრცეებში, როდესაც არაწრფივი ოპერატორები აკმაყოფილებენ სემიუწყვეტობის, მონოტონურობის პირობებს და გარკვეული ტიპის შემოსაზღვრულობის პირობებს, რომლებიც იწვევენ ამ ოპერატორების შესუსტებულად უწყვეტობას ძირითადი სივრციდან მის შეუღლებულში. აღნიშნული ტიპის არაწრფივი განტოლებებისათვის გამოკვლეულია დროით არალოკალური ამოცანები არაწრფივი არალოკალური საწყისი პირობებით. დადგენილია ის სივრცეები, რომლებშიც განისაზღვრება დროით არალოკალური ამოცანის განზოგადებული ამონახსნი და დამტკიცებულია ამონახსნის არსებობის თეორემა. ამავე დროს, აგებულია იტერაციული ალგორითმი, რომელიც საშუალებას იძლევა დროით არალოკალური ამოცანის ამონახსნს სათანადო სივრცეებში მივუახლოვდეთ კლასიკური ამოცანების ამონახსნებით.

**თემა 2.7.** ატმოსფეროს მეზომაშტაბური სასაზღვრო ფენის მოდელის შემდგომი სრულყოფა (შემსრულებელი – გიორგი გელაძე).

**მიღებული შედეგი.** დასმულია და რეალიზებული ეგმ-ზე ატმოსფეროს მეზოსასაზღვრო ფენის (ამსფ) ამოცანა მზის რადიაციის ზოგიერთი დამატებითი მექანიზმის გათვალისწინებით, კერძოდ, რიცხვით მოდელში გათვალისწინებულია ღრუბლის ზედა ნაწილში შექმნილი ტემპერატურული ინვერსიული ფენა. დასმულია ამსფ ამოცანა ფენა ღრუბლის მიკროფიზიკური პროცესების გათვალისწინებით. გარდა ამისა, სინერგეტიკის პოზიციებიდან განხილულია ამსფ ამოცანის რიცხვით მოდელში ღრუბლის ჩრდილის გათვალისწინების ეფექტი.

**თემა 2.8.** მაგისტრალური მილსადენებით ნავთობისა და გაზის ტრანსპორტირებისას წარმოქმნილი ზოგიერთი ექსტრემალური მდგომარეობის შესწავლა (შემსრულებელი – გივი გუბელიძე).

**მიღებული შედეგი.** განხილულია მაგისტრალური მილსადენიდან გაზის ავარიული გაჟონვის ადგილის აღმოჩენისა და გაჟონვის ინტენსივობის განსაზღვრის ამოცანა. კვლევისათვის გამოყენებულია წრფივი მათემატიკური მოდელი, რომელიც აღიწერება კერძოწარმოებულებიანი პარაბოლური ტიპის დიფერენციალური განტოლებით. მიღებულია მიახლოებითი ფორმულები საძიებელი სიდიდეების გამოსათვლელად, ჩატარებულია რიცხვითი ექსპერიმენტები, რომლებიც ადასტურებენ მიღებული ფორმულების ეფექტიანობას. მაგისტრალური მილსადენის გასწვრივ გაზის წნევისა და ხარჯის განაწილების დადგენის ამოცანის არაწრფივი მოდელისათვის აგებულია ტესტური ამოცანის ზუსტი

ამონახსნი, რაც საშუალებას გვაძლევს შემოწმებული იქნეს ზოგად შემთხვევაში გამოყენებული მიახლოებითი მეთოდის სიზუსტე.

**თემა 2.9.** ზოგიერთი არალოკალური სასახლერო ამოცანის ვარიაციული ფორმულირება და ამოხსნის რიცხვითი მეთოდები (შემსრულებელი – გიორგი ლობჯანიძე).

**მიღებული შედეგი.** ვარიაციული ფორმულირება მიეცა (დაყვანილ იქნა დადებითად განსაზღვრული ოპერატორის სათანადო კვადრატული ფუნქციონალის მინიმუმის ამოცანაზე) სპეციალური სახის არალოკალურ სასახლერო ამოცანებს მაღალი რიგის ჩვეულებრივი დიფერენციალური განტოლებებისათვის. დადგინდა იქნა აუცილებელი და საკმარისი პირობები იმისა, რომ სპეციალურად აგებული პარამეტრიზებული კვადრატული ფუნქციონალების მამინიზირებელი ფუნქციები წარმოადგენენ განხილული ამოცანების ამონახსნებს.

**თემა 2.10.** არაერთგვაროვანი წრფივი ოპერატორული განტოლების მიახლოებითი ამოხსნის ასიმპტოტური მეთოდის ალტერნატიული მეთოდის დამუშავება და გამოყენება დრეკადობის თეორიის ამოცანებისათვის (შემსრულებელი – არჩილ პაპუკაშვილი).

**მიღებული შედეგი.** შემოთავაზებულია ზოგიერთი არაერთგვაროვანი ოპერატორული განტოლების მიახლოებითი ამოხსნა ასიმპტოტური მეთოდის ალტერნატიული ვარიანტის საფუძველზე. მეთოდი ეფუძნება ასიმპტოტური მწკრივის ნაცვლად საძიებელი ვექტორის ორთოგონალური მწკრივით წარმოდგენას მცირე პარამეტრის მიმართ. მიიღება სტრუქტურის სამწერტილოვან ოპერატორულ განტოლებათა სისტემა, რომლის ამოსახსნელად გამოიყენება გარკვეული რეგულარული მეთოდი. აღწერილი მეთოდი აპრობირებულია რთული სტრუქტურის მატრიცის მქონე წრფივ ალგებრულ განტოლებათა სისტემის, ჩვეულებრივი დიფერენციალური განტოლებისათვის ორწერტილოვანი სასახლერო ამოცანის, ზოგიერთი წრფივი არაერთგვაროვანი ინტეგრალიფერენციალური განტოლების, აგრეთვე, უძრავი განსაკუთრებულობის შემცველი ერთი სინგულარული ინტეგრალური განტოლების მიახლოებითი ამოხსნის პოვნის ამოცანებზე.

**თემა 2.11.** ახალი ორშრიანი და სამშრიანი სქემები მათემატიკური ფიზიკის ამოცანებისათვის (შემსრულებელი – ომარ ქომურჯიშვილი).

**მიღებული შედეგი.** მრავალგანზომილებიანი პარაბოლური ტიპის განტოლებებისათვის აგებულია სრული აპროქსიმაციის მქონე და აბსოლუტურად მდგრადი ახალი ეკონომიური სქემები. ამ სქემების თეორიული დასაბუთება ძირითადად ემყარება ენერგეტიკული უტოლობის მეთოდს.

**თემა 2.12.** იონოსფერული ამინდის შემქმნელი ულტრადიდი სიხშირის ელექტრომაგნიტური ტალღების გენერაცია, გაძლიერება და ურთიერთ ტრანსფორმაცია მათი არაერთგვაროვან ქარებთან ურთიერთქმედებისას (შემსრულებელი – ხათუნა ჩარგაზია).

**მიღებული შედეგი.** კვაზი მაგნიტოჰიდროდინამიკურ განტოლებათა ბაზაზე მიღებულ იქნა იონოსფერულ ზონალურ არაერთგვაროვან ქარებთან ურთიერთქმედებისას პლანეტარული მასშტაბის ელექტრომაგნიტური ტალღური სტრუქტურების გენერაციის და გაძლიერების აღმწერი წრფივ განტოლებათა სისტემა. ჩატარებულ იქნა ამ სისტემის ანალიზი რეალურ და ტალღურ ვექტორთა სივრცეებში, აგრეთვე რიცხვითი ექსპერიმენტები, რაც იძლევა განსახილავი ტალღური სტრუქტურების გენერაციისა და გაძლიერების მექანიზმში გარკვევის საშუალებას, სახელდობრ, გამოვლენილ იქნა, რომ სხვადასხვა სიხშირის ელექტრომაგნიტური ტალღები ეფექტურად ურთიერთტრანსფორმირდებიან იონოსფეროში ადგილობრივ არაერთგვაროვან ქარებთან ურთიერთქმედებისას.



**თემა 2.13.** არაწრფივი განზოგადებული გრიგალური სტრუქტურის გავრცელების შესწავლა დედამიწის იონოსფეროში (შემსრულებელი – ლუბა წამალაშვილი).

**მიღებული შედეგი.** ჩარნი-ობუხოვისა და ჰასეგავა-მიმას ცვლადკოეფიციენტებიანი არაწრფივი განტოლებისათვის აგებულია არაცხადი სხვაობიანი სქემა. გათვლილია საწყის-სასაზღვრო ამოცანა, ამასთან, საწყის პირობად აღებულია დიპოლი. ჩატარებულია რიცხვითი ექსპერიმენტები. დადგენილია დიპოლური ტალღის ყოფაქცევა დინამიკაში. გარდა ამისა, აკუსტიკური გრავიტაციული ტალღის დინამიკის აღმწერი განტოლებათა სისტემისათვის აგებულია რიცხვითი ამოხსნის ალგორითმი.

**მიმართულება 3. გამოყენებითი ლოგიკა და პროგრამირება** (ხელმძღვანელი-ალექსანდრე ხარაზიშვილი). მუშავდებოდა 3 ინდივიდუალური სამეცნიერო-კვლევითი თემა.

**თემა 3.1.** დისკრეტული წერტილოვანი სისტემების კვლევა და მათთან დაკავშირებული კომბინატორული მახასიათებლებისა და შესაბამისი ალგორითმების აღწერა (შემსრულებელი- ალექსანდრე ხარაზიშვილი).

**მიღებული შედეგი.** შესწავლილია ბრტყელი ბადეებისა და მათთან ასოცირებული სასრული (დისკრეტული) წერტილოვანი სისტემების სტრუქტურა და მათი კომბინატორული თვისებები. ბრტყელი ბადეების კერძო სახეს წარმოადგენს სიბრტყეზე მდებარე სასრული რაოდენობა წრფეებისაგან შექმნილი კონფიგურაცია. გარდა ამისა, განხილულ იქნა მრუდწირული კონფიგურაციები, რომლებიც მიიღება აღნიშნული წრფივი კონფიგურაციებიდან გარკვეული ტოპოლოგიური გარდაქმნების მეშვეობით. ასეთი კონფიგურაციისათვის დადგენილ იქნა შეფასებები (უტოლობების სახით) გარკვეული ტიპის კომბინატორული მახასიათებლებისათვის. მოყვანილია ამ შეფასებების ზოგიერთი გამოყენება.

**თემა 3.2.** ლოგიკის ზოგიერთი საკითხის გამოყენება თეორემათა ავტომატურ მტკიცებაში (შემსრულებელი – ლალი ტიბუა).

თემის შემსრულებლის მიერ თსუ ადმინისტრაციაში მუდმივი პოზიციის დაკავებასთან დაკავშირებით თემაზე მუშაობა შეწყდა მეორე კვარტალის ბოლოს. დროის აღნიშნულ პერიოდში

**მიღებული შედეგი.** განხილულია τSR ლოგიკის ერთი კერძო შემთხვევა, რომელიც წარმოადგენს ნათესაური კავშირის თეორიის გარკვეულ ფორმალურ ხაზიას. ეს მიიღწევა τSR ლოგიკის არალოგიკური სიმბოლოებისა და არალოგიკური აქსიომების ფიქსირებით. ნაჩვენებია ინდუქციური განსაზღვრის შეცვლის შესაძლებლობა განსაზღვრებათა გარკვეული რაციონალური სისტემით.

**თემა 3.3.** ქართული ენის ლოგიკისა და ლოგიკური გრამატიკის საფუძვლები (შემსრულებელი – კონსტანტინე ფხაკაძე).

**მიღებული შედეგი.** ქართული ენის ბუნებრივი აღწერით შემუშავებული მეთოდების საფუძველზე მათემატიკურად იქნა გააზრებული და დაზუსტებული ქართული ენის ლოგიკისა და ქართული ენის ლოგიკური გრამატიკის სასაფუძველ საკითხები.

გამოყენებითი მათემატიკის ინსტიტუტში დასაქმებული მეცნიერი-  
მკვლევარების 2007 წლის სამეცნიერო პუბლიკაციები

3.1. მაღალი რეიტინგის მქონე სამეცნიერო ჟურნალებში გამოცემა ან მიღებულია გამოსაცემად:

1. Aburjania G.D. Nonlinear Generation Mechanism for Vortical Electric Field in Magnetized Plasma Media //Physics of Plasmas, vol. 14, 083511, 2007.
2. Aburjania G.D., Alperovich L.S., Khantadze A.G., Kharshiladze O.A. On the Planetary Ionospheric Vortex Electric Field // Advances in Space Research, vol. 34, N6, pp. 925-928, 2007.
3. Aburjania G.D., Chargazia KH. Z. Dynamic of the Global Weather-Forming ULF Electromagnetic Wave Structures in the Ionosphere. Journal of Solar-Terr. Physics., special issue, vol. 69, pp.2428-2441, 2007.
4. Chinchaladze N., Gilbert R., Jaiani G., Kharibegashvili S., Natroshvili D., Existence and Uniqueness Theorems for Cusped Prismatic Shells in the N-th Hierarchical Model, Mathematical Methods in Applied Sciences (in print, DOI 10.1002/mma.975, access: [http://www3.interscience.wiley.com/search/allsearch?mode=viewselected&product=journal&ID=117905390&view\\_selected.x=111&view\\_selected.y=7](http://www3.interscience.wiley.com/search/allsearch?mode=viewselected&product=journal&ID=117905390&view_selected.x=111&view_selected.y=7), Published Online: 4 Feb 2008 )
5. Kaladze T.D., Wu D.J., Pokhotelov O.A., Sagdeev R.Z., Stenflo L., Shukla P.K. Rossby – Waves Driven Zonal Flows in the Ionospheric E-layer // Journal of Plasma Physics, vol. 73, part 1, pp. 131-140, 2007.
6. Kaladze T.D., Wu D.J., Yang L. Small-Scale Drift-Alfen Wave Driven Zonal Flows in Plasmas // Physics of Plasmas, vol.14, 032305, 2007.
7. Kaladze T.D., Pokhotelov O.A., Stenflo L., Shah H.A. Jandieri G.V. Electromagnetic Inertio-gravity Waves in the Ionospheric E-layer //Physica Scripta, vol. 76, pp. 343-348, 2007.
8. Kharazishvili A.B., Kirtadze A.P. On Extensions of Partial Functions, Expositiones Mathematicae, vol. 25, issue 4, 2007, pp.345-353.
9. Khomasuridze N.G. Solution of Some Elasticity Boundary Value Problems in Bipolar coordinates, 10.1007/s00707-006-388-6. Acta Mechanica. Vol. 189. N 3-4/April, 2007.
10. Natroshvili D., Giorgashvili L., Stratis I., Representation formulae of general solutions in the theory of hemitropic elasticity, Quarterly Journal of Mechanics and Applied Mathematics, Vol. 59, Part 4 (2006), 451-474
11. Natroshvili D., Castro L., Stratis I., Wave scattering by an elastic obstacle with interior cuts, Math. Nachr., 280, No.9-10 (2007), 996-1013
12. Natroshvili D., Gachechiladze R., Gachechiladze A., I.Stratis, Transmission problems in the theory of elastic hemitropic materials. Accepted for publication in : Applicable Analysis
13. Shulaia D. Linear Integral Equations of the Third Arising from Neutron Transport Theory. Mathematical Method in the Applied Sciences. Vol. 30 Issue 15 (october, 2007) 1941-1964.
14. Svanadze M., Iovane G. Fundamental Solution in the Linear Theory of Thermoviscoelastic Mixtures, *European J. Appl. Math.*, vol. 18, pp. 323-335, 2007

15. Svanadze M., Ciarletta M., Scalia A., Fundamental Solution in the Theory of Micropolar Thermoelasticity for Materials with Voids. *J. Thermal Stresses*, v. 30, No 3, pp. 213-229, 2007
- 3.2. მაღალი რეიტინგის მქონე სამეცნიერო ჟურნალებში გადაეცა გამოსაცემად:
1. Aburjania G.D., Chargazia KH. Z. Zimbaro G. Model of the Strong Stationary Vortical Turbulence in the Space Plasma. *Nonlinear Processes in Geophysics*, 2007.
  2. Chinchaladze N., Jaiani G. Cylindrical Bending of a cusped Plate with Big Deflections, *Contemporary Mathematics and its Applications*, 47 (2007).
  3. Khomasuridze N.G. On some Stationary Mathematical Models for Tornados and Other Funnel-Happed Rotating Liquid and Gas media. *European Journal of Mechanics B/Fluids*. 2007.
  4. Zirakashvili N. Numerical Solutions of Boundary Value Problems for Elastic Body Containing Elliptic Hole and Rectilinear Cracks. *Journal of Engineering Mathematics*, ENGI1967, Initial Date Submitted -18 Nov 2007, Status Date -20 Nov 2007, Current Status – Editor Assigned. <http://www.editorialmanager.com/orgi/default.asp>
- 3.3. სხვა სამეცნიერო ჟურნალებში გამოიცა ან მიღებულია გამოსაცემად:
1. Aburjania G.D., Chargazia KH.Z., Khantadze A.G., Lominadze J.G. Generation Mechanism and Propagation Features of the Ionospheric Weather Forming ULF Electromagnetic Wave Structures. *Sun and Geosphere*, vol. 1, N2, 2007.
  2. Aburjania G.D. New features of the Weather Forming Three-dimensional ULF Electromagnetic Waves in the Ionosphere. ISAP2007, International Symposium on Antennas and Propagation, Toki Messe, Niigata, Japan, 2007.
  3. Akhalaia G., Makatsaria G., Manjavidze N. Elliptic system on the plane, AMIM, 12, 2007
  4. Akhalaia G., Makatsaria G., Manjavidze N. Some problems of elliptic systems on the plane. *Proceedings of 6<sup>th</sup> ISAAC Congress*, 2007.
  5. Avalishvili G., Avalishvili M., On dynamical hierarchical models of multistructures, *Bull. Georgian Acad. Sci.*, vol. 175, 2007, 2, 31-34.
  6. Bitsadze L. On Explicit Solution to the Equation System of Thermoelasticity. *Topical Problems of Continuum mechanics dedicated to the 95-th anniversary of Academician Ngush Kh. Arytyunyan*, 25-28 September 2007, Tsakhadzor, Armenia, pp. 470-473.
  7. Bitsadze L. Fundamental Solution of the Equation System of Thermoelasticity. *International conference “Non classic problems of Mechanics”* 25-27, 10.2007, Kutaisi, pp. 274-278.
  8. Bitsadze L. Efficient Solution of BVPs of Thermoelasticity for Half-Plane. *Bulletin of the Georgian National Academy of Sciences*. vol. 1. (vol. 175), no.3, 2007, pp.26-29.
  9. Bitsadze L., On some solutions of statics of the theory of elastic transversally isotropic binary mixtures, AMIM, 12, 2007
  10. Chinchaladze N., Jaiani G. Hierarchical Mathematical Models for Solid-Fluid interaction Problems. *Materials of the International Conference on Non-classic Problems of Mechanics*, Kutaisi, Georgia, 25-27 October, 2007, vol. 2, 59-64, Kutaisi, 2007.
  11. Chinchaladze N. On a System Consisting of Equations of Second and Fourth Orders, *Abstracts of 6<sup>th</sup> ISAAC Congress*, 2007, 32.

12. Chinchaladze N. Vibration of an elastic plate under the action of an incompressible fluid, Proceedings of IUTAM Symposium on Relation of Shell, Plate, Beam, and 3D Models, Springer 2007.
13. Geladze G., Davitashvili T., Skhirtladze N., About the clouds numerical simulation by taking into account of microphysics elements, Georgian Journal of Science and technology, 1, 2007
14. Gogia A., Meunargia T., Some problems of the stresses concentration for non-shallow cylindrical shells on the basis of I. Vekua's theory, AMIM, 12, 2007
15. Kachiashvili K.J., Gordeziani D.G., Melikdzhanian D.I., Software realization problems of mathematical models of pollutants transport in rivers, AMIM, 12, 2007.
16. Kaladze T.D., Wu D.J., Pokhotelov O.A., Sagdeev R.Z., Stenflo L., Shukla P.K. Zonal Flow Generation by Magnetized Rossby Waves in the Ionospheric E-layer // Mathematical Physics, Proceedings of the 12<sup>th</sup> Regional Conference, Islamabad, Pakistan, 27 March – 1 April, 2006, pp. 237-251. Eds. M. Jamil Aslam, Faheen Hussain, Asghar Qadir, Riazuddin, Hamid Saleem. World Seientific Publishing, 2007.
17. Kaladze T.D., Wu D.J., Tsamalashvili L.V., Jandieri G.V. Localized Magnetized Rossby Structures under Zonal Shear Flow in the Ionospheric E-layer // Physics Letters A, vol. 365, pp. 140-143, 2007
18. Kaladze T.D., Rogava J.L., Tsamalashvili L.V., Tsiklauri M.A. Implicit difference scheme for the Numerical Resolution of the Charney-Obukhov Equation with Variable Coefficients //http://workshops.ph.utexas.edu/nsp/proceedings.php (20th International Conference on Numerical Simulation of Plasmas, Austin, Texas, The University of Texas at Austin, October 10-12, 2007).
19. Kharazishvili A.B. On some combinatorial properties of finite line-systems in the Euclidean plane (to appear in Georgian Mathematical Journal, vol. 14, N 4, 2007).
20. Kharazishvili A.B. On the Measurability of Additive Functionals, Georgian Mathematical Journal, vol. 14, N 1, 2007, pp. 135-143.
21. Kharazishvili A.B., Kirtadze A.P. On Weakly Metrically Transitive Measures and Nonmeasurable Sets, Real Analysis Exchange, Vol. 32, N 2, 2006-2007.
22. Kharazishvili A.B., Kirtadze A.P. On Nonmesurable Subgroups of Uncountable Solvable Groups, Georgian Mathematical Journal, vol.14, N 3, 2007.
23. Kharazishvili A.B. Some Aspects of the Measure Extension Problem, Proc. A. Razmadze Math. Inst., vol. 153, 2007, pp.73-78.
24. Kharazishvili A.B. The Absolute Nonmeasurability of Minkwski's Sum of Certain Universal Measure Zero Sets in a Topological Vector Space. International Conference: Skorokhod Space. 50 Year on; Abstracts, Kiev, Ukraine, June 17-19, 2007.
25. Kharazishvili A.B. On Absolutely Nonmeasurable Sets and Functions. E. Marczewski Centennial Conference, Abstract, Bedlewo (Poland), September 9-15, 2007.
26. Kharazishvili A.B. Ergodic Components and Nonseparable Extensions of Invariant Measures. Proc. A. Razmadze Math. Institute, vol. 145, 2007.
27. Khatiashvili N., On some new representations of holomorphic functions in latticed domains, AMIM, 12, 2007.
28. Khomasuridze N. G. The Summetry Principle in Continuum Mechanics . Juournal of Applied Mathematics and Mechanics and Mechanics, 71 (1), p. 20-29, 2007.
29. Khomasuridze N., Janjgava R., Zirakashvili N., Solution of some boundary value problems of Vekua shell theory with symmetry and anti-symmetry conditions at the boundaries, AMIM, 12, 2007

30. Komurjishvili O., Fractional-step difference schemes for multidimensional parabolic type equation, AMIM, 12, 2007.
31. Lobjanidze G. On Variational Formulation of Some Nonlocal Boundary Value Problems By Symetric Continuation Operation of a Function, Appl. Math. Mech. Inf. vol.11, N 2.
32. Meunargia T., The Method of a Small Parameter for I. Vekua's Nonlinear And Non-Shallow Shells. Proceedings of IUTAM Symposium on Relation of Shell, Plate, Beam, and 3D Models, Springer 2007
33. Natroshvili D., Castro L., The potential method for the reactance wave diffraction problem in a scale of spaces, Georgian Mathematical Journal, Vol. 13, No. 2 (2006), 251-260.
34. Natroshvili D., Castro L., The reactance wave diffraction problem by a strip in a scale of Bessel potential spaces, Opuscula Mathematica, Vol. 26, No. 2 (2006), 289-303
35. Natroshvili D., Gachechiladze R., Gwinner I., A boundary variational inequality approach to unilateral contact with hemitropic materials, Memoirs on Differential Equations and Mathematical Physics, Vol. 39 (2006), 69-103.
36. Natroshvili D., Zazashvili Sh., Mixed type boundary value problems in the linear theory of elastic mixtures for bodies with interior cuts. Memoirs on Differential Equations and Mathematical Physics, Vol. 42, 2007, 69-91.
37. Natroshvili D., Buchukuri T., Chkadua O., Mathematical modelling and analysis of interaction problems for metallic-piezoelectric structures with regard to termal stresses, Second International Workshop: Direct and Inverse Problems in Piezoelectricity, Hirscheegg (Kleinwalsertal), Austria, July 16-19, 2006. W. Geis, A.-M. Saendig (eds.), Book of abstracts, Stuttgart University, 2006, p. 14. (See also: University of Stuttgart, IANS, Preprint 2006/008, pp. 1-64).
38. Natroshvili D., Buchukuri T., Chkadua O., Mathematical modelling and analysis of interaction problems for piezoelectric composites. Rendiconti Accademia Nazionale delle Scienze detta dei XL, Memorie di Matematica e Applicazioni 124° (2006), Vol. XXX, fasc. 1. (Special volume dedicated to the memory of Gaetano Fichera)
39. D.Natroshvili, I.Stratis, S.Zazashvili, Boundary integral equation methods in the theory of elasticity of hemitropic materials : a brief review. Proceedings of the International Conference: Waves 2007, Reading, UK.
40. Sharikadze J., Falkner-Skan problems for conducting fluid with strong magnetic field, Georgian Journal of Science and technology, 1, 2007
41. Shulaia D., General representation solutions of the equation of linear multivelocitly neutron transport theory, Georgian Journal of Science and technology, 1, 2007
42. Svanadze M., Zampoli V., Giordano P., On the Representations of General Solution in the Theory of Micropolar Thermoelasticity without Energy Dissipation, *Ukrainian Math. J.*, vol. 59, No 10, pp. 1391-1398, 2007.
43. Svanadze M., Potential method in the theory of thermoelasticity of binary mixtures, *Proceedings of the 7<sup>th</sup> International Congress on Thermal Stresses*, 4-7 June, 2007, Taipei, Taiwan, pp. 273-276.
44. Svanadze M., Boundary value problems in the theory of binary mixtures, *6<sup>th</sup> Inter. Congress on Industrial and Applied Mathematics (ICIAM 2007)*, 16-20 July, 2007, Zurich, Book of Abstracts, p. 69-70.
45. Tsagareli I., Solution to the boundary value problems of statics of thermoelasticity theory of binary mixture for circle and circle external domain, AMIM, 12, 2007
46. Zirakashvili N. Numerical Analysis of the Stress Distribution by the Boundary Elements Method in Continuous Body with a Hole., Bull. Georg. Nat. Acad. Sci. 175, N3, Tbilisi, pp. 22-25, 2007. <http://www.science.org.ge>
47. Zirakashvili N. Effective Solution of Some Boundary Value Problems of I. Vekua's Shell Theory. ISAAC

48. აბურდჯანია გ.დ., გუგუჩია ზ.ო., ხანთაძე ა.გ., ხარშილაძე ო.ა. უსილენია და ტრანსფორმაცია ენერჯია ზამაგნიჩენი ვოლნი როსსბი ვ იონოსფერე ს ნეოდნორდნი ზონალნი ვეტრომ. I // გეომაგნეტიზმი და აეპონომია. ტ. 47; N4; ს. 470-480, 2007.
49. აბურდჯანია გ.დ., გუგუჩია ზ.ო., ხანთაძე ა.გ., ხარშილაძე ო.ა. უსილენია და ტრანსფორმაცია ენერჯია ზამაგნიჩენი ვოლნი როსსბი ვ იონოსფერე ს ნეოდნორდნი ზონალნი ვეტრომ. II // გეომაგნეტიზმი და აეპონომია. ტ. 47; N4; ს. 481-490, 2007.
50. აბურდჯანია გ.დ., კერესელიძე ზ.ა. ხანთაძე ა.გ., ჩხიტუნიძე მ.ს. კრუპნომასშტაბნი ნიზოჩასტოტნი ელექტრომაგნიტნი ვოლნი ვ პერეოდნი ობლასტი მაგნიტოსფერე ზემლი // გეომაგნეტიზმი და აერონომია. ტ. 47; N5; ს. 586-597, 2007.
51. ზირაკაშვილი ნ. რეშენი ოდნო კლასი გრანიჩნი ზადაჩი თეორიი პლასტინ ვეკუა. მეზდუნაროდნი კონფერენცია “ნეკლასიჩესკიე ზადაჩი მეხანიკი,” 25-27 ოქტაბრი 2007გ. კუთაისი, გურჯია, სტრ. 254-259.
52. კომურჯიშვილი ო. რაზნოსტნი სემი დია რეშენი მნოგომერნი ურავნიეი ვტორო პორაზკი და სისტემი გიპერბოლიჩესკიე ტიპოვ. ჯვმ და მფ., 2007, N 6, 936-943.
53. მეუნარგია ტ. ო პრილოზენი მეტოდი ი.ნ. ვეკუა დია ნელინეიანი და ნეპოლოგიჩი ობოლოჩეკი. მეზდუნაროდნი კონფერენცია “ნეკლასიჩესკიე ზადაჩი მეხანიკი,” 25-27 ოქტაბრი 2007გ. კუთაისი, გურჯია.
54. ხვედელიძე ზ.ვ., დავითაშვილი თ.პ., სამხარაძე ი.ნ. მათემატიჩესკოე მოდელირე ვიზოვოზდუშნიე პოტოკოვ ვ უზიკი კანალაჩი ს ოჩეტომ რელე ფა დნა. ეკოლოგიჩესკიე სისტემი პრიბორი. მოსკვა, 2007, N 5, სტრ. 60-66.
55. ხომასურიძე ნ. გრანიჩნო-კონტაქტნიე ზადაჩი ო თერმოუპრუგომ რავნოვესიი სლაბო ტრანსპორტნიე მნოგოსლოინი ტელ, აქტუალნიე პრობლემი მეხანიკი სპოშნიე სრედი, ტრუდი კონფერენციი, ერე ვან, 2007, 431-435.
56. ხომასურიძე ნ., სირაძე ზ., ნინუა კ. რეშენი ოდნოკლასი გრანიჩნი ზადაჩი თეორიი პლასტინ ვეკუა. მეზდუნაროდნი კონფერენცია ნეკლასიჩესკიე ზადაჩი მეხანიკი, 25-27 ოქტაბრი 2007, კუთაისი, გურჯია, სტრ. 254-259.
57. ცაგარელი ი. გრანიჩნიე ზადაჩი დინამიკი თეორიი თერმოუპრუგოტი ბინარნიე სმეხი დია კრუგა. ტრუდი მეზდუნაროდნი კონფერენციი ნეკლასიჩესკიე ზადაჩი მეხანიკი. 25-27.10.2007. კუთაისი, ტ.1, ს.289-294.
58. ცაგარელი ი. რეშენი ტრეტეი ოსნოვნი გრანიჩნი ზადაჩი სტატიკი თერმოუპრუგოი სმეხი დია კრუგა და ბესკონეჩნი ობლასტი ს კრუგოვნი ოთვერსტიემ. ტრუდი მეზდუნაროდნი კონფერენციი ნეკლასიჩესკიე ზადაჩი მეხანიკი. 25-27, 10. 2007, ტბილისი.
59. შარიკაძე – პრიბლიზენი რეშენი პროსტრანსტენნიე პოგრანიჩ. სლოა პრი სილნომ ოტსოსე. მეზდუნაროდნი კონფერენცია - პრობლემ. მეხანიკი სპოშნიე სრედ. ტრუდი, ტბილისი, 2007, 78-83.
60. პაპუკაშვილი ა. არაერთგვაროვანი წრფივი სასაზღვრო ამოცანეხი მიახლოებოთი ამოხსნა ასიმპტოტური მეტოდი ს ალტერნატიული ვარიანტი. საერთაშორისო კონფერენცია “მექანიკი ს არაკლასიკური ამოცანეხი.” ქუთაისი 25-27.10 2007, გვ. 85-91.
61. ფხაკაძე კ. ზუსტი და საბუნებო მემეტეველო მეციერებათა ფაკულტეტის მათემატიკი ს ინსტიტუტში მათემატიკური ლინგვისტიკი ს წავლები კონცეფცია. ს-ს ჟურნალი “ქართული ენა და ლოგიკა“, (N 3-6), “უნივერსალი”, 2007, გვ. 5-44.
62. ფხაკაძე კ. ოსუ სახელმწიფო მიზნობრივი პროგრამი – “კომპიუტერი ს რეული პროგრამული მომსახურეობოთი მოქცევა ბუნებრივ ქართულ

ენობრივ გარემოში” – საგრანტო ქვეპროგრამა “ქართული ენის ლოგიკური გრამატიკის საფუძვლები და მისი მეთოდოლოგიური და ტექნოლოგიური გამოყენებანი”. ს-ს ჟურნალი “ქართული ენა და ლოგიკა“, (N 3-6), “უნივერსალი”, 2007, გვ. 54-82.

**3.4. სხვა სამეცნიერო ჟურნალებში გადაეცა გამოსაცემად:**

1. Aburjania G.D., Chargazia KH. Z. The Planetary ULF Electromagnetic Wave Structures in the Ionosphere. //International School of the Space Science, 2007 Course on: Turbulence and Waves in Space Plasmas 9-14 September 2007, L' Aquila, Italy (submitted, 2007).
2. Aburjania G.D., Alperovich L.S., Khantadze A.G. On Influence of the Curvature of the Geomagnetic Field Lines on the Planetary Waves Electrodynamics //IEEJ Transaction (Institute of Electrical Engineers), Japan (submitted for publication, 2007).
3. Chargazia Kh. Long-Scale Planetary Ultra-Low-Frequency Electromagnetic Wave Structures in F- region of the Spherical Dissipative Ionosphere. Special Section on 2007 ISAP, Niigata, Japan, 2007 (submitted).
4. Kharazishvili A.B., Tetunashvili T.Sh. On Some Combinatorial Problems Concerning geometrical Realizations of Finite Families of Sets (submitted to GMJ).
5. Natroshvili D., Chkadua O., Mikhailov S., “Boundary-domain integro-differential equations (Part I), (Part II), (Submitted: "Journal of Integral Equations and Applications")
6. Zirakashvili N. Solution of Some Two-dimensional Problems of Elasticity. Institute of Cybernetics of the Georgian National Academy Sciences (submitted, 2007).
7. Комурджишвили О. Дробно-шаговые схемы для решения многомерных уравнений теплопроводности со смешанной производной (გადაცემულია დასაბეჭდად ЖВМ и МФ, Москва, 1 ოქტომბერი 2007 წელს).
8. Лобжანიдзе Г. О вариационной постановке одной нелокальной краевой задачи для обыкновенного уравнения четвертого порядка, Дифференциальные уравнения (submitted, 2007).

**3.5. მომზადებულია გამოსაცემად:**

1. Bitsadze L. Third and Fourth BVPs of Elastic Transversally Isotropic Binary Mixtures for a Half-Plane.
2. Bitsadze L. On Some Solutions of Statics of the Theory of Elastic Transversally Isotropic Binary Mixtures.
3. Bitsadze L. Existence theorems of the BVPs of the Elastic Mixture Theory.
4. Bitsadze L. Explicit Solution of the Elastic Mixture for half- space.
5. Gogia A. Numerical Solution of Boundary Value Problems of the Elasticity Theory in the Domains non-smooth boundaries.
6. Horton W., Kaladze T.D., Van Dam James W., Garner Trevor W. Zonal-Flows Generation by Internal Gravity Waves in the Earth's Troposphere.
7. Kaladze T.D., Pokhotelov O.A., Rogava J.L., Tsamalashvili L.V., Tsiklauri M.A. Tsiklauri L., Stenflo L. Numerical Investigation of Sheard Zonal-Flow Interaction with Rossby Waves in the Earth's Atmosphere.
8. Kaladze T.D., Shah H.A., Murtaza G., Tsamalashvili L.V., Jandieri G.V. Influence of Nonmonochromaticity on Zonal-Flows Generation by Magnetized Rossby Waves in the Ionospheric E-layer .
9. Kaladze T.D., Pokhotelov O.A., Shah H.A., Khan I.A., Stenflo L. Propagation of Acoustic-Gravity Waves in the Earth's Conductive Ionosphere.
10. Khatiaшvili N. On the Quantum Billiard Problem.

11. Natroshvili D., Buchikuri T., Chkadua O. Mixed Boundary Value Problems of Thermopiezoelectricity for Solids with Interior Cracks.
12. Зиракашвили Н. Численные решение некоторых плоских граничных задач теории бинарных смесей методом граничных элементов.
13. Комурджишвили О., Тодუა Г. Дробно-шаговые схемы для решения многомерных уравнений теплопроводности.
14. Комурджишвили О., Тодუა Г. Метод переменных направлений для численного решения многомерных уравнений параболического типа.
15. ავაზაშვილი ნ. ერთი შენიშვნა დრეკადობის მათემატიკური თეორიის სტატიკის პირველი ძირითად სასაზღვრო ამოცანასთან დაკავშირებით.
16. ბაშელეიშვილი მ. დრეკად ნარევეთა თეორიის სტატიკის მეოთხე სასაძღვრო ამოცანის ეფექტური ამოხსნა წრისა და უსასრულო არისათვის წრიული ხვრელით.
17. გელაძე გ. ატმოსფეროს მეზოპროცესების კვლევისადმი ერთი მიდგომის შესახებ.
18. გუბელიძე გ. მაგისტრალური გაზსადენიდან გაზის ავარიული გაჟონვის ადგილის აღმოჩენის შესახებ.
19. მეუნარგია თ. ი. ვეკუას მეთოდის განზოგადება არაწრფივი და არადამრეცი გარსებისათვის.
20. სირაძე ზ. ბლანტი მრავალფენოვანი სითხის სტაციონალური დინება მცირე რადიუსიან ტოროიდალურ მილში.
21. ფხაკაძე კ. ქართული ენის ლოგიკის სასაფუძველო საკითხები.
22. ფხაკაძე კ. ქართული ენის ლოგიკური გრამატიკის საფუძველები.
23. ცაგარელი ი. მთავარი საკონტაქტო ამოცანა დრეკადი ნარევისათვის.



ინსტიტუტში ფუნქციონირებს 3 სასწავლო-სამეცნიერო ლაბორატორია

4.1. უწყვეტ გარემოთა მექანიკის მათემატიკური პრობლემების და ანალიზის მონათესავე საკითხების ლაბორატორია

საშტატო რიცხოვნება თანამდებობების მითითებით (ლაბორატორიაში არჩეულია ორი თანამშრომელი)

1. ლაბორატორიის გამგე – ჩინჩალაძე ნატალია
2. ლაბორანტი – გიორგი თოდუა

6. ჩინჩალაძე – ატარებს პრაქტიკულ მეცადინეობებს თსუ ზუსტ და საბუნებისმეტყველო მეცნიერებათა ფაკულტეტის ქიმია-ბიოლოგიის მიმართულების ბაკალავრიატის I კურსის სტუდენტებთან კალკულუსში, 31 კგუფი (19 სტუდენტი), 32 ჯგუფი (13 სტუდენტი), დატვირთვა – კვირაში 4 საათი

20 საათიანი სასწავლო გეგმის გარეთ სტუდენტებთან ტარდება შემდეგი ლაბორატორიული სამუშაოები:

ბიოლოგია-ქიმიის მიმართულების I კურსი 31, 32, 33 ჯგუფები, კალკულუსი, 44 სტუდენტი (დანართი 4.1.1)

მათემატიკით (მინორ) დაინტერესებული ზუსტ და საბუნებისმეტყველო მეცნიერებათა ფაკულტეტის მე-3 კურსის სტუდენტები, დისციპლინა დიფერენციალური განტოლებები და მათემატიკური ფიზიკა, 8 სტუდენტი (დანართი 4.1.1)

ზუსტ და საბუნებისმეტყველო მეცნიერებათა ფაკულტეტის მაგისტრატურის I კურსი, მათემატიკის სპეციალობა, დისციპლინა კერძოწარმოებულიანი დიფერენციალური განტოლებები და მათი გამოყენებები უწყვეტ გარემოთა მექანიკაში, 12 სტუდენტი (დანართი 4.1.1)

ლექციების და პრაქტიკული მეცადინეობების პარალელურად მითითებულ ჯგუფებთან ტარდება ლაბორატორიული სამუშაოები. ლაბორატორიულ სამუშაოებზე ხდება ლექციებზე განხილული ამოცანების კომპიუტერული რეალიზაცია. თითოეულ სტუდენტს მოეთხოვება ლაბორატორიული სამუშაოს დღიურის წარმოება. ლაბორატორიისთვის ი. ვეკუას სახელობის გამოყენებითი მათემატიკის ინსტიტუტში გამოყოფილია ორი ოთახი ოთხი კომპიუტერით.

**გარდა ზემოთ აღნიშნულისა:**

1. ნ. ჩინჩალაძე მონაწილეობდა ბიოლოგიისა და სიცოცხლის შემსწავლელ მეცნიერებებისათვის კალკულუსის სილაბუსის შედგენაში;
2. ნ. ჩინჩალაძე არის პროექტის №06-100017-8886 (FOR South Caucasian Republics 2006 - Research Project) შემსრულებელი
3. ნ. ჩინჩალაძე არის საქართველოს ეროვნული სამეცნიერო ფონდის მიერ დაფინანსებული პროექტის GNSF/ST06/3-035 შემსრულებელი
4. გიორგი თოდუა არის პროექტის GRDF/CRDF-ის №GEP1-3339-TB-06 შემსრულებელი (ხელმძღვანელი გ. ჯაიანი)

5. გიორგი თოდუა არის პროექტის INTAS № 06-100017-8886 შემსრულებელი (ხელმძღვანელი გ. ჯაიანი)
6. ნ. ჩინჩალაძე, GRDF/CRDF-ის №GEP1-3339-TB-06 პროექტის შესრულებასთან დაკავშირებით ამერიკელი თანამშრომლებების მიერ, პროექტის სხვა მონაწილეებთან ერთად, მიწვეული იყო ამერიკელ მეცნიერებთან ერთობლივი სამეცნიერო მუშაობისთვის დელავერის უნივერსიტეტის მათემატიკის დეპარტამენტში ა.წ. 12 სექტემბრიდან 12 ოქტომბრამდე. პროექტზე მუშაობის პარალელურად მოდიებული იქნა ამოცანები და სთანადო ლიტერატურა ლაბორატორიული სამუშაოებისთვის.

#### გამოქვეყნებული სტატიები

1. Chinchaladze N., Gilbert R., Jaiani G., Kharibegashvili S., Natroshvili D., Existence and Uniqueness Theorems for Cusped Prismatic Shells in the N-th Hierarchical Model, Mathematical Methods in Applied Sciences (in print, DOI 10.1002/mma.975, access: [http://www3.interscience.wiley.com/search/allsearch?mode=viewselected&product=journal&ID=117905390&view\\_selected.x=111&view\\_selected.y=7](http://www3.interscience.wiley.com/search/allsearch?mode=viewselected&product=journal&ID=117905390&view_selected.x=111&view_selected.y=7), Published Online: 4 Feb 2008 )
2. Chinchaladze N., Jaiani G. Cylindrical Bending of a cusped Plate with Big Deflections, Contemporary Mathematics and its Applications, 47 (2007).
3. Chinchaladze N., Jaiani G. Hierarchical Mathematical Models for Solid-Fluid interaction Problems. Materials of the International Conference on Non-classic Problems of Mechanics, Kutaisi, Georgia, 25-27 October, 2007, vol. 2, 59-64, Kutaisi, 2007.
4. Chinchaladze N. On a System Consisting of Equations of Second and Fourth Orders, Abstracts of 6<sup>th</sup> ISAAC Congress, 2007, 32.
5. Chinchaladze N. Vibration of an elastic plate under the action of an incompressible fluid, Proceedings of IUTAM Symposium on Relation of Shell, Plate, Beam, and 3D Models, Springer 2007.

ინფორმაცია ლაბორატორიის შესახებ განთავსებულია შემდეგ ვებ-გვერდზე: <http://www.viam.science.tsu.ge/>

**დანართი 4.1.1**

**ფაკულტეტი** – ზუსტ და საბუნებისმეტყველო მეცნიერებათა-\_\_\_\_\_კურსი \_\_\_\_\_I\_\_\_\_\_  
**სპეციალობა**\_\_\_\_\_ბიოლოგია, ქიმია\_\_\_\_\_ **დისციპლინა** \_\_\_\_\_

აღრიცხვები

**ჯგუფი 31**

1. ავქოფაშვილი სალომე
2. ბედინეიშვილი ნინო
3. გოგალაძე ალექსანდრე
4. გოგატიშვილი თეონა
5. გავაშელიძე მარი
6. გამსიტაშვილი არჩილი
7. გიორგაშვილი გიორგი
8. ედილაშვილი მარიამ
9. ლიპარტია ნათია
10. მეტრეველი ნათელა
11. მუნჯიშვილი ელგუჯა
12. მუმლაძე ნათია
13. მძელური ნანა
14. ორაგველიძე მაგდა
15. ოქრიაშვილი სალომე
16. ჟვანია ნინო
17. სამსონიძე ლენა
18. სვანიშვილი გიორგი
19. ტარტარაშვილი მაკა

**ჯგუფი 32**

1. აბსავა ნია
2. ბაღიაშვილი ანნა
3. ბერიძე ნანა
4. ზარანდია თეონა
5. ივანიძე შუშანა
6. კეკელიძე სოფიკო
7. კობიაშვილი მარიამ
8. მილიუკოვა იულია
9. სამხარაძე თეა
10. სახაროვი სალომე
11. ქურასბედიანი მარიამ
12. ჩერქეზიშვილი ნათია
13. ჯაბრაილოვა თინა

**ჯგუფი 33**

1. აბულაძე მარიამ
2. ბერიკაშვილი ნათია
3. გიუნაშვილი შალვა
4. გობეჯიშვილი გიორგი
5. კახურაშვილი ნათია

6. მალხასიან ანაჰიტ
7. ნატყეებია დიმა
8. ონიანი ანა
9. პოპიაშვილი გიორგი
10. რობაქიძე სოფიო
11. წოწკოლაური ნინო
12. წოწორია ნინო

**ფაკულტეტი** – ზუსტ და საბუნებისმეტყველო მეცნიერებათა- ბაკალავრიატი  
**III კურსი I სემესტრი; სპეციალობა**----მათემატიკა (minor)---- **დისციპლინა**---  
 დიფერენციალური განტოლებები და მათემატიკური ფიზიკა

1. ბოგდანოვი ელდარი
2. დოდანაძე გიორგი
3. კაიტანდჯან დინა
4. კორტავა მარიკა
5. მარკოზაშვილი რუსუდანი
6. ნადარაია ლიკა
7. რობიტაშვილი მერი
8. სხირტლაძე მიხეილი

**ფაკულტეტი** – ზუსტ და საბუნებისმეტყველო მეცნიერებათა – მაგისტრატურა  
 - **კურსი** **\_I\_** **სემესტრი** **\_II\_** **სპეციალობა** ----მათემატიკა---- **დისციპლინა**---  
 კერძოწარმოებუდიანი დიფერენციალური განტოლებები და მათი  
 გამოყენებები უწყვეტ გარემოთა მექანიკაში

1. აბრამიშვილი ზურაბი
2. არაბიძე დიმიტრი
3. აფციაური გიორგი
4. ბეჟანიშვილი ლევანი
5. გაბუნია გოჩა
6. გიგაური ლიკა
7. სუხიშვილი ნონა
8. ქიჩორაშვილი ნინო
9. შაშიაშვილი კახა
10. ჩიკაშუა რევაზი
11. ჩუთლაშვილი ეკა
12. ჯაოშვილი დავითი

## 4.2. მათემატიკური მოდელირებისა და გამოთვლითი მათემატიკის ლაბორატორია

საშტატო რიცხოვნება თანამდებობის მითითებით –  
ლაბორატორიის გამგე – თეიმურაზ დავითაშვილი  
უფროსი ლაბორანტი – მერი შარიქაძე  
ლაბორანტი – გიორგი გელაძე (2008 წლის 3 იანვარი).

მიმდინარეობს სტუდენტებთან მუშაობა 20 საათიანი სასწავლო გეგმის გარეთ.

ზუსტი და საბუნებისმეტყველო მეცნიერებათა ფაკულტეტის მათემატიკის მიმართულების III კურსის და მაგისტრატურის I კურსის სტუდენტებთან მიმდინარეობს მუშაობა ლექციების შემდეგ 20 საათიანი სასწავლო გეგმის გარეთ. სადაც ისინი პროგრამულ სისტემებში MAPLE-სა და MATHCAD-ში ასრულებდნენ გარკვეულ სამუშაოებს: მატრიცების გამრავლება, შებრუნება, დრტერმინანტის გამოთვლა; ალგორითმულ ენა PASCAL-ზე ალგებრული და ტრანსცენდენტული განტოლებების ამოხსნა მხებთა, ქორდათა და კომბინირებული მეთოდებით. ალგებრული და წრფივ ალგებრულ განტოლებათა სისტემების ამოხსნა გაუსის მეთოდით.

ლაბორატორიის გამგის ხელმძღვანელობით ინტენსიურად მიმდინარეობს მუშაობა (კვირაში 10 სთ.) დოქტორანტი ი. სამხარაძესთან, რის შედეგადაც 2007 წელს გამოსაქვეყნებლად გადაიცა მათი ერთობლივი ნაშრომი “Исследование своеобразия гидро-воздушных потоков в узких конолах принимая во внимание воздействие рельефе дна” საერთაშორისო ჟურნალში *Экологические системы и приборы*, Москва, Россия.

### თითოეული თანამშრომლის მიერ შესრულებული სამუშაო ლაბორატორიის გამგის თ. დავითაშვილის მიერ შესრულებული სამუშაო

- შემუშავდა სასწავლო პროგრამები, როგორც ბაკალავრიატის სტუდენტებისათვის 1,2,3,4 კურსები, ასევე მაგისტრანტებისათვის.
- შემუშავდა რიცხვითი ალგორითმები, ბლოკ-სქემები, სამუშაო რიცხვითი პროგრამები პერსონალურ კომპიუტერზე სამუშაოდ.
- შემუშავდა პირობები MATHCAD-ზე და MAPLE-ის პროგრამულ სისტემებზე სამუშაოდ.
- შემუშავდა რიცხვითი მათემატიკური მოდელები გარემოს გაბინძურების შესასწავლად.

პერსონალის კვალიფიკაციის ამაღლების მიზნით, მათემატიკური მოდელირებისა და გამოთვლითი მათემატიკის ლაბორატორიაში, ლაბორატორიის გამგის ხელმძღვანელობით, დაარსდა სასწავლო სამეცნიერო სემინარი, სადაც მიმდინარეობს მათემატიკურ მოდელირებასა და გამოთვლით მათემატიკაში უახლესი რიცხვითი სქემებისა და პროგრამული პაკეტების მათემატიკური მოდელების დაუფლება.

სემინარის მუშაობაში მონაწილეობას იღებენ: უფროსი ლაბორანტი მ. შარიქაძე, დოქტორი ა. პაპუკაშვილი და ლაბორანტი გ. გელაძე.

ლაბორატორიას მჭიდრო კავშირი აქვს მათემატიკური მოდელირებისა და გამოთვლით მათემატიკის მიმართულების ხელმძღვანელ პროფესორ დ. გორ-

დებიანთან, რაც გამოიხატება მისგან კონსულტაციების მიღებითა და მისთვის პერიოდულად ანგარიშების წარდგენაში.

თ. დავითაშვილმა მონაწილეობა მიიღო სამეცნიერო კონფერენციებში:  
 NATO ARW On Integrated Modelling of different Enviromental Compartments, Ukraine, Alushta 1-4 October 2007,  
 NATO ARW On Natural Sisagfers and Water Security: Risk Assessment, Emerdency Respose, and Enviromental Managment. October 18-22, 2007, Yerevan, Armenia.  
 ამ კონფერენციებზე იგი იყო ძირითადი მომხსენებელი.

**უფროს ლაბორანტ მ. შარიქაძის მიერ შესრულებული სამუშაო**

ლაბორატორიის გამგის თ. დავითაშვილის ხელმძღვანელობით მონაწილეობა მიიღო რიცხვითი ალგორითმებისა, ბლოკ-სქემებისა და რიცხვითი პროგრამების შედგენასა და პერსონალურ კომპიუტერზე მათ რეალიზაციაში.

შეადგინა და გამართა პროგრამები კომპიუტერზე ალგორითმულ ენა PASCAL-სა და MATHCAD-ზე, დააპროგარამა და გამართა გარემოს გაბინძურების რიცხვითი მათემატიკური მოდელები.

მონაწილეობას იღებდა ლაბორატორიის სასწავლო სამეცნიერო სემინარის მუშაობაში, სადაც მიმდინარეობდა მათემატიკურ მოდელებისა და გამოთვლით მათემატიკაში უახლესი რიცხვითი სქემებისა და პროგრამული პაკეტების მათემატიკური მოდელების დაუფლება.

ლაბორატორიაში მიმდინარეობდა სტუდენტებთან მუშაობა ლექციების შემდეგ 20 საათიანი სასწავლო გეგმის გარეთ, ზუსტი და საბუნებისმეტყველო მეცნიერებათა ფაკულტეტის მათემატიკის მიმართულების III, IV კურსის სტუდენტებთან, პროგრამულ სისტემებში MAPLE-სა და MATHCAD-ში.

### 4.3. გამოყენებითი ლოგიკისა და პროგრამირების ლაბორატორია

ლაბორატორიის შემადგენლობა:

- ა) რუსაია ხიმური – ლაბორატორიის გამგე;
- ბ) ტიბუა ლალი – უფროსი ლაბორანტი;
- გ) ტეტუნაშვილი თენგიზი – ლაბორანტი.

20 საათიანი სასწავლო გეგმის გარეთ სტუდენტებთან ვატარებთ:

- ა) სასწავლო-სამეცნიერო სემინარს კვირაში ერთხელ, შაბათს 14 სთ (ინფორმაცია სემინარში მონაწილე სტუდენტების შესახებ იხ. დანართი 4.3.1). შესასწავლ საკითხთა ნუსხაში გვაქვს მათემატიკური ლოგიკის ის საკითხები, რომელთაც აქვთ პრაქტიკული გამოყენება მეცნიერების სხვადასხვა დარგში (ხ.რუსაია, ლ.ტიბუა).
- ბ) პრაქტიკულ მეცადინეობებსა და კონსულტაციებს "სუფთა" პროლოგის, ჩ++-ისა და პერსონალური კომპიუტერებისათვის ორიენტირებული სისტემის "Mathematica" ათვისების მიზნით (დანართი 4.3.2) (ლ. ტიბუა, თ. ტეტუნაშვილი).

გარდა ზემოთ აღნიშნულისა:

- ა) ხ. რუსაიამ და ლ. ტიბუამ გამოაქვეყნეს ერთობლივი შრომა: "USSR-ლოგიკის ფორმულის ზოგადმართებულობის დადგენის ერთი ალგორითმი", რუსეთის კონფერენციის–"მათემატიკა თანამედროვე მსოფლიოში" მასალებში. (ელექტრონული ვერსია <http://www.math.nsc.ru/conference/conf50/index.htmAbstracts.pdf>) ნოვოსიბირსკი, 17-23 სექტემბერი, 2007წ.
- ბ) ხ. რუსაიამ და ლ. ტიბუამ მონაწილეობა მიიღეს ვენა – თბილისის მე-3 საერთაშორისო სკოლა–სემინარის "ლოგიკასა და ენაში" ორგანიზებაში (თბილისი, 24-28 სექტემბერი, 2007წ. იხ. დანართი 4.3.3).
- გ) ხ. რუსაიამ და ლ. ტიბუამ მონაწილეობა მიიღეს მე-7 საერთაშორისო კონფერენციის "ენა, ლოგიკა და გამოთვლები" ორგანიზებაში (თბილისი, 1-5 ოქტომბერი, 2007წ.).
- დ) ხ. რუსაიამ და ლ. ტიბუამ მონაწილეობა მიიღეს იურისტებისათვის მათემატიკურ ლოგიკაში სილაბუსის მომზადებაში.
- ე) თ. ტეტუნაშვილმა შეადგინა ამოცანები სტუდენტებისათვის ლაბორატორიული მეცადინეობების ჩასატარებლად.

დანართი 4.3.1

1. კბილაძე თიკო	თსუ იურიდიული ფაკულტეტის I კურსი	ტელ. 39-60 95; 898 54 28 56
2. ანთაძე თაკო	თსუ იურიდიული ფაკულტეტის I კურსი	ტელ: 21 73 33; 898 59 98 22
3. ფალავა გიორგი	თსუ იურიდიული ფაკულტეტის III კურსი	ტელ. 53 77 22; 893 72 16 39
4. მიშველაძე მაია	თსუ იურიდიული ფაკულტეტის III კურსი	ტელ: 25 11 42; 899 19 06 00
5. გიორგაძე ირინე	თსუ ფილოლოგიური ფაკულტეტის III კურსი	ტელ: 29 12 42; 855 35 47 89
6. ჭელია კოკა	თსუ იურიდიული ფაკულტეტის III კურსი	ტელ: 53 06 36; 893 35 69 55
7. გუნია შოთა	თსუ ეკონომიკის და ბიზნესის ფაკულტეტის I კურსი	ტელ: 855 63 55 14
8. დავითაშვილი ლადო	თსუ ეკონომიკის და ბიზნესის ფაკულტეტის III კურსი	ტელ: 53 13 83
9. დავითაშვილი სალომე	თსუ იურიდიული ფაკულტეტის I კურსი	ტელ: 30 15 77
10. სამხარაძე ინგა	თსუ ზუსტ და საბუნებისმეტყველო მეცნიერებათა ფაკულტეტის ფიზიკის მიმართულება III კურსი	ტელ: 76 12 54 898 51 25 06
11. აბაკელია გრიგოლი	თსუ ზუსტ და საბუნებისმეტყველო მეცნიერებათა ფაკულტეტის ინფორმატიკის მიმართულება II კურსი	ტელ: 53 33 89; 899 78 40 42
12. ნადარეიშვილი მიშა	თსუ ზუსტ და საბუნებისმეტყველო მეცნიერებათა ფაკულტეტის მათემატიკის მიმართულება I კურსი	ტელ: 96 75 27; 898 25 87 00
13. ფხაკაძე სოფო	თსუ ზუსტ და საბუნებისმეტყველო მეცნიერებათა ფაკულტეტის მათემატიკის მიმართულება I კურსი	ტელ: 36 17 78
14. აბლოთია ლიკა	თსუ ზუსტ და საბუნებისმეტყველო მეცნიერებათა ფაკულტეტის მათემატიკის მიმართულება I კურსი	ტელ: 34 35 11; 898 63 75 85
15. მიქანაძე გვანცა	თსუ ზუსტ და საბუნებისმეტყველო მეცნიერებათა ფაკულტეტის მათემატიკის მიმართულება I კურსი	ტელ: 39 53 14; 899 38 04 24
16. მანჯგალაძე ზეინაბი	საერთაშორისო ბიზნესი და სამართალი III კურსი	ტელ: 29 45 90, 877 79 92 27



**დანართი 4.3.2**

ნადარეიშვილი მიშა	თსუ ზუსტ და საბუნებისმეტყველო მეცნიერებათა ფაკულტეტის მათემატიკის მიმართულება I კურსი	ტელ: 96 75 27; 898 25 87 00
ფხაკაძე სოფო	თსუ ზუსტ და საბუნებისმეტყველო მეცნიერებათა ფაკულტეტის მათემატიკის მიმართულება I კურსი	ტელ: 36 17 78
აბლოთია ლიკა	თსუ ზუსტ და საბუნებისმეტყველო მეცნიერებათა ფაკულტეტის მათემატიკის მიმართულება I კურსი	ტელ: 34 35 11; 898 63 75 85
მიქანაძე გვანცა	თსუ ზუსტ და საბუნებისმეტყველო მეცნიერებათა ფაკულტეტის მათემატიკის მიმართულება I კურსი	ტელ: 39 53 14; 899 38 04 24

დანართი 4.3.3

1	სამხარაძე ინგა	თსუ ზუსტ და საბუნებისმეტყველო მეცნიერებათა ფაკულტეტის ფიზიკის მიმართულება III კურსი	ტელ: 76 12 54 898 51 25 06
2	აბაკელია გრიგოლი	თსუ ზუსტ და საბუნებისმეტყველო მეცნიერებათა ფაკულტეტის ინფორმატიკის მიმართულება II კურსი	ტელ: 53 33 89; 899 78 40 42
3	შანგუა ნატო	თსუ ზუსტ და საბუნებისმეტყველო მეცნიერებათა ფაკულტეტის ინფორმატიკის მიმართულება IV კურსი	ტელ: 53 31 89; 898 54 25 29
4	შანგუა ნინო	თსუ ზუსტ და საბუნებისმეტყველო მეცნიერებათა ფაკულტეტის ინფორმატიკის მიმართულება IV კურსი	ტელ: 53 31 89; 898 54 25 30
5	ლაბაძე ნინო	თსუ ზუსტ და საბუნებისმეტყველო მეცნიერებათა ფაკულტეტის მათემატიკის მიმართულება მაგისტრანტი	ტელ: 75 05 81; 898 52 88 69
6	ჭეპია დავითი	თსუ ზუსტ და საბუნებისმეტყველო მეცნიერებათა ფაკულტეტის ინფორმატიკის მიმართულება IV კურსი	ტელ: 68 37 72; 855 15 85 45
7	ბაბუნაშვილი ქეთევანი	თსუ ეკონომიკისა და ბიზნესის ფაკულტეტი	ტელ: 93 86 62; 898 55 77 70
8	ბერიაშვილი მარიამი	თსუ ზუსტ და საბუნებისმეტყველო მეცნიერებათა ფაკულტეტის მათემატიკის მიმართულება ლისაბონის უნივერსტეტი	ტელ: 95 09 49; 898 55 77 72
9	რუხაია მიხეილი	მაგისტრანტი.(გამოთვლითი ლოგიკა)	ტელ: 31 68 25; 899 97 51 60
10	მიშველაძე მაია	თსუ იურიდიული ფაკულტეტის III კურსი	ტელ: 25 11 42; 899 19 60 00
11	გიორგაძე ირინა	თსუ ჰუმანიტარული ფაკულტეტი, ფილოლოგიის მიმართულება III კურსი	ტელ: 29 12 42; 8 55 3547 89
12	არაბული მამუკა	თსუ ზუსტ და საბუნებისმეტყველო მეცნიერებათა ფაკულტეტის ინფორმატიკის მიმართულება მაგისტრანტი	ტელ: 855 54 16 64
13	ლემონჯავა ნანა	კავკასიის ბიზნეს სკოლა. მენეჯმენტის ფაკულტეტი II კურსი	ტელ: 25 70 50
14	სულავა ბაჩანა	თსუ ზუსტ და საბუნებისმეტყველო მეცნიერებათა ფაკულტეტი. ფიზიკური ინფორმატიკა IV კურსი	ტელ: 898 32 72 70
15	აბლოთია ლიკა	თსუ ზუსტ და საბუნებისმეტყველო მეცნიერებათა ფაკულტეტის მათემატიკის მიმართულება I კურსი	ტელ: 34 35 11; 898 63 75 85
16	მიქანაძე გვანცა	თსუ ზუსტ და საბუნებისმეტყველო მეცნიერებათა ფაკულტეტის მათემატიკის მიმართულება I კურსი	ტელ: 39 53 14; 899 38 04 24
17	დუნდუა ნოდარი	თსუ ეკონომიკის და ბიზნესის ფაკულტეტი I კურსი	ტელ: 69 59 84

<b>18</b>	გონიაშიელი შალვა	თსუ ეკონომიკის და ბიზნესის ფაკულტეტი I კურსი	ტელ: 39 25 65; 899 97 31 31
<b>19</b>	კოსტაშიელი გიორგი	შავი ზღვის უნივერსიტეტი. საბანკო საქმე. მაგისტრანტი	ტელ: 893 13 66 27
<b>20</b>	მასხარაშიელი ალექსანდრე	თსუ ზუსტ და საბუნებისმეტყველო მეცნიერებათა ფაკულტეტის მათემატიკის მიმართულება IV კურსი	ტელ: 96 28 69; 899 22 3 15
<b>21</b>	შაყულაშიელი ლაშა	თსუ სოციალურ და პოლიტიკურ მეცნიერებათა ფაკულტეტი II კურსი	ტელ: 37 91 81; 898 15 02 80
<b>22</b>	დელიბაშიელი გვანცა	თსუ ჰუმანიტარული ფაკულტეტი, ფილოლოგიის მიმართულება III კურსი	ტელ: 67 56 36; 893 60 21 77
<b>23</b>	კურტანიძე ლია	თსუ ზუსტ და საბუნებისმეტყველო მეცნიერებათა ფაკულტეტის ფიზიკის მიმართულება IV კურსი	ტელ: 899 97 65 67
<b>24</b>	კიკილაშიელი დიანა	თსუ ზუსტ და საბუნებისმეტყველო მეცნიერებათა ფაკულტეტის ფიზიკის მიმართულება	ტელ: 27 13 59;
<b>25</b>	შუბითიძე ანა	თსუ ზუსტ და საბუნებისმეტყველო მეცნიერებათა ფაკულტეტის ფიზიკის მიმართულება	ტელ: 899 60 66 90
<b>26</b>	მანჯგალაძე ზეინაბი	საერთაშორისო ბიზნესი და სამართალი III კურსი	ტელ: 29 45 90, 877 79 92 27

**5.1. გამოყენებითი მათემატიკის ინსტიტუტის ბაზაზე ჩატარდა ორი საერთაშორისო სამეცნიერო ფორუმი, მიძღვნილი ინსტიტუტის დამაარსებელის ილია ვეკუას 100 წლისთავისადმი:**

1. IUTAM Symposium on Relation of Shell, Plate, Beam, and 3D Models, თბილისი, 23-27 აპრილი, 2007, რომლის საერთაშორისო სამეცნიერო კომიტეტის თავმჯდომარე იყო ინსტიტუტის დირექტორი გ. ჯაიანი, ხოლო ლოკალურ ორგკომიტეტში შედიოდნენ ინსტიტუტში დასაქმებული მეცნიერ-მკვლევარები: გ. ჯაიანი (თავმჯდომარე), ნ. ჩინჩალაძე (მდივანი), გ. ავალიშილი, თ. მეუნარგია.  
სიმპოზიუმზე მოხსენებით წარდგნენ ინსტიტუტში დასაქმებული მეცნიერ-მკვლევარები: გ. ავალიშილი, მ. ავალიშილი, ნ. ჩინჩალაძე, გ. ჯაიანი.
2. ISAAC Conference on Complex Analysis, Partial Differential Equations and Mechanics of Continua, თბილისი, 23-27 აპრილი, 2007, რომლის საერთაშორისო სამეცნიერო კომიტეტის თავმჯდომარის მოადგილე იყო ინსტიტუტის დირექტორი გ. ჯაიანი, ხოლო ლოკალურ ორგკომიტეტში შედიოდნენ ინსტიტუტში დასაქმებული მეცნიერ-მკვლევარები: მ. სვანაძე (თავმჯდომარე), მ. ავალიშილი (მდივანი), ნ. ავაზაშვილი, მ. ბაშელეიშვილი, თ. მეუნარგია, დ. ნატროშვილი, ჯ. შარიქაძე, ნ. ჩინჩალაძე.  
კონფერენციაზე მოხსენებით წარდგნენ ინსტიტუტში დასაქმებული მეცნიერ-მკვლევარები: გ. ავალიშილი, მ. ავალიშილი, გ. ახალაია, ლ. ბიწაძე, გ. გელაძე, ა. გოგია, თ. დავითაშვილი, ნ. ზირაქაშვილი, თ. მეუნარგია, დ. ნატროშვილი, მ. სვანაძე, ო. ქომურჯიშვილი, ქ. ყაჭიაშვილი, ჯ. შარიქაძე, დ. შულაია, ი. ცაგარელი, ნ. ხატიაშვილი, ნ. ხომასურიძე.

**5.2. გარდა ამისა, ინსტიტუტში დასაქმებული მეცნიერ-მკვლევარები მონაწილეობდნენ შემდეგ საერთაშორისო ფორუმებში:**

1. 6<sup>th</sup> International Congress on Industrial and Applied Mathematics, ციურხის, შვეიცარია, 16-20 ივლისი, 2007.  
მომხსენებლები: დ. ნატროშვილი, მ. სვანაძე, გ. ჯაიანი.
2. 20<sup>th</sup> International Conference on Numerical Simulation of Plasmas, ოსტინი, აშშ, 10-12 ოქტომბერი, 2007.  
მომხსენებლები: თ. კალაძე, ლ. წამალაშვილი.
3. International Conference on Mathematical and Numerical Aspects of Waves, რედინგი, ინგლისი, 23-27 ივლისი, 2007.  
მომხსენებელი დ. ნატროშვილი.
4. International Symposium on Antennas and Propagation, ნიუგატა, იაპონია, 2007.  
მომხსენებელი გ. აბურჯანია.
5. 6<sup>th</sup> ISAAC Congress, ანკარა, თურქეთი, 13-17 აგვისტო, 2007.  
მომხსენებლები: გ. ახალაია, ნ. ჩინჩალაძე, გ. ჯაიანი.
6. International School of Space Science, 2007 Cours on: Turbulence and Waves in Space Plasmas, ლაკულა, იტალია, 9-14 სექტემბერი, 2007.  
მომხსენებლები: გ. აბურჯანია, ხ. ჩარვაზია.
7. E. Marczewski Centennial Conference, ბედლეგო, პოლონეთი, 9-15 სექტემბერი, 2007.  
მომხსენებელი ა. ხარაზიშვილი.
8. საერთაშორისო კონფერენცია “ტალღები და მდგრადობა უწყვეტ გარემოში”, რაგუზა, იტალია, 1-7 ივლისი, 2007.

- მომხსენებელი მ.სვანაძე.
9. Международная конференция «Актуальные проблемы механики сплошной среды», ერევანი, სომხეთი, 25-28 სექტემბერი, 2007.  
მომხსენებლები: ლ. ბიწაძე, ნ. ხომასურიძე.
  10. International Conference: Skorokhod Space. 50 Years On, კიევი, უკრაინა, 17-19 ივნისი, 2007.  
მომხსენებელი ა. ხარაზიშვილი
  11. INTAS - სამხრეთ კავკასია, თბილისი, 28-30 მარტი, 2007.  
მონაწილეები: გ. აბურჯანია, ხ. ჩარგაზია, ნ. ჩინჩალაძე, გ. ჯაიანი.
  12. საერთაშორისო კონფერენცია “ უწყვეტ ტანთა მექანიკის პრობლემები”, თბილისი, 26-27 ოქტომბერი, 2007.  
მომხსენებლები: ჯ. შარიქაძე, ნ. ჩინჩალაძე, გ. ჯაიანი.
  13. საერთაშორისო კონფერენცია “ მექანიკის არაკლასიკური ამოცანები”, ქუთაისი, 25-27 ოქტომბერი, 2007.  
მომხსენებლები: ლ. ბიწაძე, ნ. ზირაქაშვილი, თ. მეუნარგია, ა. პაპუკაშვილი, ზ. სირაძე, ი. ცაგარელი, ნ. ხომასურიძე.
  14. ა. ჩიქობავას სახელობის ენათმეცნიერების ინსტიტუტის V რესპუბლიკური კონფერენცია “ ბუნებრივ ენათა დამუშავება”. თბილისი, 2007.  
მომხსენებელი კ. ფხაკაძე.
  15. საქართველოს განათლებისა და მეცნიერების სამინისტროს სამეცნიერო კონფერენცია “ ქართული სალიტერატურო ენის საკითხები”. თბილისი, 2007.  
მომხსენებელი კ. ფხაკაძე.

ინსტიტუტში დასაქმებულ მეცნიერ-მკვლევარებს სამუშაო ვიზიტი ჰქონდათ:

- მეცნიერ-მკვლევარები: დ. ნატროშვილი, ნ. ჩინჩალაძე, გ. ჯაიანი - დელავერის უნივერსიტეტში, ნიუარკი, აშშ, საერთაშორისო გრანტი CRDF&GRDF (USA – Georgia): № GEP1-3339-TB-06), სექტემბერი-ოქტომბერი, 2007.
- მეცნიერ-მკვლევარი დ. ნატროშვილი – ბრუნელის უნივერსიტეტში, ლონდონი, ინგლისი, Royal Society grant, თებერვალი-მარტი, 2007.
- მეცნიერ-მკვლევარი თ. კალაძე – ლაჰორის სახელმწიფო უნივერსიტეტში, ლაჰორი, პაკისტანი, ერთობლივი ხელშეკრულების საფუძველზე, თებერვალი-მაისი, 2007.

თსუ-ს პროფესორები, რომლებიც 2007 წლის მანძილზე სამეცნიერო-კვლევით მუშაობას ეწეოდნენ გამოყენებითი მათემატიკის ინსტიტუტში:

ჯ. ანთიძე, რ. ბოჭორიშვილი, დ. გორდეზიანი, ა. გამყრელიძე, ფ. დვალიშვილი, თ. დავითაშვილი, თ. ვაშაყმაძე, ი. თავხელიძე, თ. თადუმაძე, რ. ომანაძე, ჯ. როგავა, ა. ყიფიანი, ს. ხარიბეგაშვილი, გ. ჯაიანი, თ. ჯანგველაძე.