

სსიპ ივანე ჯავახიშვილის სახელობის თბილისის სახელმწიფო უნივერსიტეტის  
დამოუკიდებელი სამეცნიერო-კვლევითი დაწესებულება

ილია ვეკუას სახელობის გამოყენებითი მათემატიკის ინსტიტუტი

2023 წელს გაწეული სამეცნიერო-კვლევითი საქმიანობის ანგარიში

განხილულია

ი. ჯავახიშვილის სახელობის თბილისის სახელმწიფო უნივერსიტეტის  
ი. ვეკუას სახელობის გამოყენებითი მათემატიკის სამეცნიერო-კვლევითი ინსტიტუტის სამეცნიერო  
საბჭოს 2024 წლის 11 იანვრის სხდომაზე.

ინსტიტუტის დირექტორი



გ. ჯიანი

## სარჩევი

პრეამბულა.....	3
2023 წელს გაწეული სამეცნიერო-კვლევითი საქმიანობის ანგარიში (ფორმა N1)	
სსიპ ი. ჯავახიშვილის სახელობის თბილისის სახელმწიფო უნივერსიტეტის დამოუკიდებელი სამეცნიერო-კვლევითი დაწესებულება –	
ი. ვეკუას სახელობის გამოყენებითი მათემატიკის ინსტიტუტი	
1. სახელმწიფო ბიუჯეტის პროგრამული დაფინანსებით გათვალისწინებული სამეცნიერო-კვლევითი პროექტების ჩამონათვალი.....	5
2. პროგრამული დაფინანსებით გათვალისწინებული სამეცნიერო-კვლევითი პროექტების შესრულების შედეგები	
გარდამავალი პროექტის დასახელება .....	12
გარდამავალი პროექტის ძირითადი თეორიული და პრაქტიკული შედეგები .....	20
3. შოთა რუსთაველის საქართველოს ეროვნული სამეცნიერო ფონდის გრანტით დაფინანსებული სამეცნიერო-კვლევითი პროექტები	
გარდამავალი პროექტის დასახელება.....	28
გარდამავალი პროექტის 2023 წლის ძირითადი თეორიული და პრაქტიკული შედეგები .....	29
დასრულებული პროექტის დასახელება .....	32
დასრულებული პროექტის 2023 წლის ძირითადი თეორიული და პრაქტიკული შედეგები.....	32
4. უცხოური გრანტებით დაფინანსებული სამეცნიერო პროექტები	
გარდამავალი პროექტის დასახელება .....	33
გარდამავალი პროექტის 2023 წლის ძირითადი თეორიული და პრაქტიკული შედეგები.....	34
6. ბეჭდური პროდუქციის გამოცემა საქართველოში	
მონოგრაფიები .....	35
სახელმძღვანელოები .....	36
სტატიები .....	36
7. ბეჭდური პროდუქციის გამოცემა უცხოეთში	
მონოგრაფიები .....	40
სახელმძღვანელოები.....	41
სტატიები .....	41
8. სამეცნიერო ფორუმების მუშაობაში მონაწილეობა	
საქართველოში .....	48
უცხოეთში .....	55
დამატებითი ინფორმაცია.....	57

## პრეამბულა

ი. ჯავახიშვილის სახელობის თბილისის სახელმწიფო უნივერსიტეტის (თსუ) ი. ვეკუას სახელობის გამოყენებითი მათემატიკის სამეცნიერო-კვლევით ინსტიტუტში (გმი) საანგარიშო წლის მანძილზე დასაქმებული იყო 56 თანამშრომელი (მათ შორის 7 დოქტორანტი, 2 მაგისტრანტი – სხვადასხვა ხანგრძლივობის შრომითი ხელშეკრულების საფუძველზე, და 6 დამხმარე მუშაკი). პროგრამული დაფინანსებით 2023–2027 წლებისათვის გათვალისწინებული პროგრამის „გამოყენებითი მათემატიკის თანამედროვე ტრენდები“ ფარგლებში ინსტიტუტში მუშავდება 20 გარდამავალი სამეცნიერო-კვლევითი თემა (პროექტი), რომლებშიც აქტიურად იყვნენ ჩართული გმი-ში დასაქმებული დოქტორანტები და მაგისტრანტები. გარდა ამისა, 2023 წლის მანძილზე ინსტიტუტის თანამშრომლები მონაწილეობდნენ 11 სამეცნიერო პროექტში/გრანტში.

საანგარიშო პერიოდში ინსტიტუტის თანამშრომლებმა გამოაქვეყნეს 51 სამეცნიერო ნაშრომი, მათ შორის 10 გამოიცა იმპაქტ-ფაქტორის (Thomson-ის კლასიფიკაციით) მქონე სამეცნიერო ჟურნალებში, 31–scopus-ის ბაზაში ინდექსირებულ სამეცნიერო ჟურნალებში, აგრეთვე 3 სამეცნიერო მონოგრაფია, 2 სახელმძღვანელო და 1 შრომათა კრებული.

გმი-ის ბაზაზე ჩატარდა ორი საერთაშორისო სამეცნიერო შეკრება (IV საერთაშორისო კონფერენცია „გამოყენებითი მათემატიკის თანამედროვე პრობლემები“; თსუ ი. ვეკუას სახელობის გამოყენებითი მათემატიკის ინსტიტუტის XXXVII საერთაშორისო გაფართოებული სხდომები). გარდა ამისა, ინსტიტუტი იყო ორი საერთაშორისო სამეცნიერო შეკრების თანაორგანიზატორი (საქართველოს მექანიკოსთა კავშირის XIV ყოველწლიური საერთაშორისო კონფერენცია; საერთაშორისო კონფერენციათა სერია: ლოგიკა, ალგებრა და ჭეშმარიტობის ხარისხები 2023).

**შენიშვნა 1.** საანგარიშო პერიოდში გმი-ის ბაზაზე სამეცნიერო-კვლევით მუშაობას საზოგადოებრივ საწყისებზე ეწეოდა გმი-ის ყოფილი თანამშრომლებიდან თსუ-ში კონკურსის წესით არჩეული 6 პროფესორი, 2 ასოცირებული პროფესორი და 1 ასისტენტ პროფესორი

**შენიშვნა 2.** გმი-ის ბაზაზე მოქმედებს თბილისის საერთაშორისო ცენტრი მათემატიკასა და ინფორმატიკაში (TICMI). მისი სამეცნიერო-ორგანიზაციული მუშაობის წლიური ანგარიში შეიძლება ინახოს ჟურნალში

Bull. TICMI, v. 27, № 2

და ვებ-გვერდზე

<http://www.viam.science.tsu.ge/others/ticmi>

სსიპ ივანე ჯავახიშვილის სახელობის თბილისის სახელმწიფო უნივერსიტეტის (თსუ) დამოუკიდებელ სამეცნიერო-კვლევით დაწესებულებაში – ილია ვეკუას სახელობის გამოყენებითი მათემატიკის ინსტიტუტში (გმი) 2023 წლიდან სახელმწიფო დაფინანსებით დაიწყო ხუთწლიანი პროგრამის „გამოყენებითი მათემატიკის თანამედროვე ტრენდები“ შესრულება (ხელმძღვანელი გ. ჯაიანი). პროგრამა დაყოფილია ქვეპროგრამებად:

1. დრეკადობის თეორიის ამოცანები სხვადასხვა ფიზიკური ველის გათვალისწინებით და ანალიზის მონათესავე საკითხები (ხელმძღვანელები გ. ჯაიანი, დ. ნატროშვილი);
2. მოდელირებისა და რიცხვითი ანალიზის ზოგიერთი აქტუალური პრობლემის შესახებ (ხელმძღვანელი თ. ვაშაყმაძე);
3. დაკვირვებათა განაწილების კანონის ფუნქციონალური მახასიათებლების არაპარამეტრულ შეფასებათა თეორიისა და პარამეტრულ ჰიპოთეზათა შემოწმების ზოგიერთი ამოცანა (ხელმძღვანელი ე. ნადარაია);
4. დისკრეტული სტრუქტურების ზოგიერთი კომბინატორული მახასიათებელი და ამ მახასიათებლების ცვალებადობა გარკვეული ტიპის მოდელებში (ხელმძღვანელი ა. ხარაზიშვილი).

თითოეული ქვეპროგრამა, თავის მხრივ, დაყოფილია თემებად (პროექტებად), რომლებიც სრულდება ინსტიტუტის სტრუქტურულ სამეცნიერო ერთეულებში.

შენიშვნა: შემდგომში, ანგარიშის ტექსტში ყველგან, ინსტიტუტის თანამშრომლების გვარები გამუქებულია იმ შემთხვევებში, როდესაც თანაშემსრულებლები, თანაავტორები, თანამომხსენებლები სხვა ორგანიზაციებს წარმოადგენენ.

## ანგარიშის ფორმა №1

### 2023 წელს გაწეული სამეცნიერო-კვლევითი საქმიანობის ანგარიში

სსიპ ივანე ჯავახიშვილის სახელობის თბილისის სახელმწიფო უნივერსიტეტის დამოუკიდებელი სამეცნიერო-კვლევითი დაწესებულება

### ილია ვეკუას სახელობის გამოყენებითი მათემატიკის ინსტიტუტი

1. სახელმწიფო ბიუჯეტის პროგრამული დაფინანსებით გათვალისწინებული სამეცნიერო-კვლევითი პროექტების ჩამონათვალი:

1) პროექტის დასახელება მეცნიერების დარგისა და სამეცნიერო მიმართულების მითითებით; პროექტის დაწყებისა და დამთავრების წლები

1. ლიპშიცური და არალიპშიცური საზღვრის მქონე სხვადასხვა გეომეტრიული ფორმის და ფიზიკური თვისებების მქონე სამგანზომილებიანი სხეულებისათვის განზომილების რედუქციის ილია ვეკუას მეთოდით აგებული იერარქიული მოდელებისთვის სასაზღვრო ამოცანების გამოკვლევა (მათემატიკა (უწყვეტ გარემოთა მექანიკის მათემატიკური პრობლემები და ანალიზის მონათესავე საკითხები); 2023-2027წწ.)
2. კაბელის თეორიის გამოყენებით გულ-სისხლძარღვთა ზოგიერთი პრობლემის მათემატიკური და რიცხვითი მოდელირება (მათემატიკა (უწყვეტ გარემოთა მექანიკის მათემატიკური პრობლემები და ანალიზის მონათესავე საკითხები); 2023-2027წწ.)
3. დრეკადობის მათემატიკური თეორიის ზოგიერთი ბრტყელი ამოცანის გამოკვლევა (მათემატიკა (უწყვეტ გარემოთა მექანიკის მათემატიკური პრობლემები და ანალიზის მონათესავე საკითხები); 2023-2027წწ.)
4. დრეკადობის თეორიის სასაზღვრო ამოცანების ეფექტური ამოხსნა ფოროვანი სხეულებისათვის სხვადასხვა ფიზიკური ველის გათვალისწინებით (მათემატიკა (უწყვეტ გარემოთა მექანიკის მათემატიკური პრობლემები და ანალიზის მონათესავე საკითხები); 2023-2027წწ.)
5. იერარქიული მოდელები მიკროსტრუქტურის მქონე დრეკადი ფირფიტებისა და გარსებისათვის და შესაბამისი სასაზღვრო ამოცანების ამოხსნა (მათემატიკა (უწყვეტ გარემოთა მექანიკის მათემატიკური პრობლემები და ანალიზის მონათესავე საკითხები); 2023-2027წწ.)
6. ბლანტი დრეკადობისა და თერმოდრეკადობის წრფივი თეორიების ამოცანათა გამოკვლევა მიკროსტრუქტურის მქონე ფოროვანი მასალებისთვის (მათემატიკა (უწყვეტ გარემოთა მექანიკის მათემატიკური პრობლემები და ანალიზის მონათესავე საკითხები); 2023-2027წწ.)
7. კვაზი-წრფივი ნეიტრალური ფუნქციონალურ-დიფერენციალური და მაღალი რიგის არაწრფივი ფუნქციონალურ-სხვაობიანი განტოლებების თვისებრივი თეორიის ზოგიერთი საკითხი (მათემატიკა (უწყვეტ გარემოთა მექანიკის მათემატიკური პრობლემები და ანალიზის მონათესავე საკითხები); 2023-2027წწ.)

8. მათემატიკური ფიზიკის ზოგიერთი მოდელის გამოკვლევა და მიახლოებითი ამოხსნა (მათემატიკა (უწყვეტ გარემოთა მექანიკის მათემატიკური პრობლემები და ანალიზის მონათესავე საკითხები); 2023-2027წწ.)
9. ფურიე-უოლმის მწკრივების შეჯამებადობა (მათემატიკა (უწყვეტ გარემოთა მექანიკის მათემატიკური პრობლემები და ანალიზის მონათესავე საკითხები); 2023-2027წწ.)
10. რიმან-ჰილბერტის სასაზღვრო და მონოდრომიული ამოცანები და მათთან დაკავშირებული ტოპოლოგიური ინვარიანტები (მათემატიკა (უწყვეტ გარემოთა მექანიკის მათემატიკური პრობლემები და ანალიზის მონათესავე საკითხები); 2023-2027წწ.)
11. მრუდწირულ კოორდინატთა სისტემებში რაციონალური მექანიკის ამოცანებისთვის ერთიანი მოდელისა და განზოგადებული ამოხსნებისათვის რიგი რეალიზებადი ალგორითმების შექმნის საკითხები (მათემატიკა (მათემატიკური მოდელირება და გამოთვლითი მათემატიკა); 2023-2027წწ.)
12. ბლანტი-დრეკადი მასალებისთვის ჯ.ბოლის არაწრფივი დინამიკური ძელის განტოლების მიახლოებითი ამოხსნის სათვლელი ალგორითმების აგება, კვლევა და კომპიუტერული რეალიზაცია (მათემატიკა (მათემატიკური მოდელირება და გამოთვლითი მათემატიკა); 2023-2027წწ.)
13. ფიზიკისა და ბიოლოგიის პრობლემების მათემატიკური მოდელირება და ამ მოდელების კვლევა (მათემატიკა (მათემატიკური მოდელირება და გამოთვლითი მათემატიკა); 2023-2027წწ.)
14. ზედა ატმოსფეროს ტურბულენტურ გარემოში გრიგალური სტრუქტურების ურთიერთქმედების შესწავლა ზონალური დინებების არსებობისას (ფიზიკა (მათემატიკური მოდელირება და გამოთვლითი მათემატიკა); 2023-2027წწ.)
15. ჰიდრო-მეტეოროლოგიური პროცესების მათემატიკური მოდელირება (მათემატიკა (მათემატიკური მოდელირება და გამოთვლითი მათემატიკა); 2023-2027წწ.)
16. დედამიწის იონოსფეროში გავრცელებადი ტალღური მოვლენების (დინამიკა, გავრცელება და გენერაცია) ფიზიკური და მათემატიკური მოდელირება. (ფიზიკა (მათემატიკური მოდელირება და გამოთვლითი მათემატიკა); 2023-2027წწ.)
17. ზოგიერთი დისკრეტული სტრუქტურის კომბინატორული მახასიათებლები, ამ მახასიათებლების ყოფაქცევა სხვადასხვა ტიპის მოდელებში და მათი გამოყენება (მათემატიკა (დისკრეტული მათემატიკა და ალგორითმების თეორია); 2023-2027წწ.)
18. არაკლასიკური მიდგომები ინდუქციურ ლოგიკურ პროგრამირებაში სტატისტიკური რელაციური ხელოვნური ინტელექტისათვის (კომპიუტერული მეცნიერებები (დისკრეტული მათემატიკა და ალგორითმების თეორია); 2023-2027წწ.)
19. ხელოვნური ნეირონული ქსელების გამოყენება სხვადასხვა პრობლემების კომპიუტერული რეალიზაციისათვის (კომპიუტერული მეცნიერებები (დისკრეტული მათემატიკა და ალგორითმების თეორია); 2023-2027წწ.)
20. განაწილების კანონის ფუნქციონალური მახასიათებლების შეფასების ზოგიერთი ამოცანა და სტატისტიკურ ჰიპოთეზათა (პარამეტრული და არაპარამეტრული) შემოწმების ახალი კრიტერიუმების აგება (მათემატიკა (ალბათობის თეორია და მათემატიკური სტატისტიკა); 2023-2027წწ.)

2) პროექტის შესრულებაში მონაწილე პერსონალი (თითოეულის როლის მითითებით)

1.

თემის ხელმძღვანელი:

გიორგი ჯაიანი, ფიზიკა-მათემატიკურ მეცნიერებათა დოქტორი, პროფესორი, თსუ გმი-ის დირექტორი.

თემის შემსრულებლები:

გიორგი ჯაიანი,

ნატალია ჩინჩალაძე (ფიზიკა-მათემატიკურ მეცნიერებათა კანდიდატი, თსუ გმი-ს დირექტორის მოადგილე),

სოფო ბლიაძე (თსუ დოქტორანტი, გმი სპეციალისტი),

გამოყენებითი მათემატიკის სამაგისტრო პროგრამის მაგისტრანტი სტუდენტი თანამშრომლები;

საზოგადოებრივ საწყისებზე:

Ingo Witt (გიოტინგენის უნივერსიტეტი),

Wilfried Becker (დარმშტატის უნივერსიტეტი),

Reinhold Kienzler (ბრემენის უნივერსიტეტი),

Wolfgang Müller (ბერლინის ტექნიკური უნივერსიტეტი),

Paolo Podio-Guidugli (რომის უნივერსიტეტი 2, ტორ-ვერგატა),

Paolo Ricci (საერთაშორისო დისტანციური უნივერსიტეტი, UniNettuno, რომი),

Flavia Lanzara (რომის უნივერსიტეტი 1, ლა-საპიენცა).

2.

თემის ხელმძღვანელი:

ნათელა ზირაქაშვილი (ფიზიკა-მათემატიკის მეცნიერებათა კანდიდატი, დრეკადობის და გარსთა თეორიის განყოფილების ხელმძღვანელი, უფროსი მეცნიერი თანამშრომელი).

თემის შემსრულებლები:

ნათელა ზირაქაშვილი,

გამოყენებითი მათემატიკის სამაგისტრო პროგრამის მაგისტრანტი სტუდენტი თანამშრომლები

3.

თემის ხელმძღვანელი:

გიორგი კაპანაძე (ფიზიკა-მათემატიკის მეცნიერებათა დოქტორი, დრეკადობის და გარსთა თეორიის განყოფილების უფროსი მეცნიერი თანამშრომელი).

თემის შემსრულებლები:

გიორგი კაპანაძე,

გამოყენებითი მათემატიკის სამაგისტრო პროგრამის მაგისტრანტი სტუდენტი თანამშრომლები.

4.

თემის ხელმძღვანელი:

ივანე ცაგარელი (ფიზიკა-მათემატიკის მეცნიერებათა კანდიდატი, უწყვეტ გარემოთა მექანიკის მათემატიკური პრობლემებისა და ანალიზის მონათესავე საკითხების ლაბორატორიის უფროსი მეცნიერი თანამშრომელი).

თემის შემსრულებლები:

ივანე ცაგარელი,

გამოყენებითი მათემატიკის სამაგისტრო პროგრამის მაგისტრანტი სტუდენტი თანამშრომლები.

5.

თემის ხელმძღვანელი:

რომან ჯანჯღავა (ფიზიკა-მათემატიკის მეცნიერებათა კანდიდატი, უწყვეტ გარემოთა მექანიკის მათემატიკური პრობლემებისა და ანალიზის მონათესავე საკითხების ლაბორატორიის ხელმძღვანელი, უფროსი მეცნიერი თანამშრომელი).

თემის შემსრულებლები:

რომან ჯანჯღავა,

ბაკურ გულუა (ფიზიკა-მათემატიკურ მეცნიერებათა კანდიდატი, თსუ გმი-ს დირექტორის მოადგილე),

გამოყენებითი მათემატიკის სამაგისტრო პროგრამის მაგისტრანტი სტუდენტი თანამშრომლები.

6.

თემის ხელმძღვანელი: მაია სვანაძე (მათემატიკის აკადემიური დოქტორი, თხევად და მყარ გარემოთა ურთიერთქმედების ამოცანების განყოფილების უფროსი მეცნიერი თანამშრომელი),

თემის შემსრულებლები:

მაია სვანაძე,

გამოყენებითი მათემატიკის სამაგისტრო პროგრამის მაგისტრანტი სტუდენტი თანამშრომლები.

7.

თემის ხელმძღვანელი:

თამაზ თადუმაძე (ფიზიკა-მათემატიკის მეცნიერებათა დოქტორი, დიფერენციალური განტოლებებისა და ოპტიმალური მართვის განყოფილების ხელმძღვანელი, უფროსი მეცნიერი თანამშრომელი).

თემის შემსრულებლები:

თამაზ თადუმაძე,

რომან კოპლატაძე (ფიზიკა-მათემატიკის მეცნიერებათა დოქტორი, დიფერენციალური განტოლებებისა და ოპტიმალური მართვის განყოფილების უფროსი მეცნიერი თანამშრომელი),

თეა შავაძე (მათემატიკის აკადემიური დოქტორი, დიფერენციალური განტოლებებისა და ოპტიმალური მართვის განყოფილების მეცნიერი თანამშრომელი);

საზოგადოებრივ საწყისებზე:

აბდელჯალილ ნაშავი (საფრანგეთი, ნანტის უნივერსიტეტის ჟ. ლერეს მათემატიკის ლაბორატორია),

შლომო იანეცი (ისრაელი, ზარ ილანის უნივერსიტეტი),

ნიკა გორგოძე (აკაკი წერეთლის ქუთაისის სახელმწიფო უნივერსიტეტი),

ეკა ბოხუა (თსუ დოქტორანტი),

იოანის სტავროულაკისი (საბერძნეთი, ათენის ნაციონალური ტექნიკური უნივერსიტეტი),

ალექსანდრე დომოშნიცკი (ისრაელი, არიელის უნივერსიტეტი),

ნათია ხაჩიძე (კომაროვის თბილისის ფიზიკა-მათემატიკის N199 საჯარო სკოლა).

8.

თემის ხელმძღვანელი:

თემური ჯანგველაძე (ფიზიკა-მათემატიკის მეცნიერებათა დოქტორი, კერძოწარმოებულნი დიფერენციალური განტოლებების განყოფილების ხელმძღვანელი, მთავარი მეცნიერი თანამშრომელი).

თემის შემსრულებლები:

თემური ჯანგველაძე,

დავით ნატროშვილი (ფიზიკა-მათემატიკის მეცნიერებათა დოქტორი, თხევად და მყარ გარემოთა ურთიერთქმედების ამოცანების განყოფილების ხელმძღვანელი, მთავარი მეცნიერი თანამშრომელი),

ჯემალ როგავა (ფიზიკა-მათემატიკის მეცნიერებათა დოქტორი, კერძოწარმოებულნი დიფერენციალური განტოლებების განყოფილების მთავარი მეცნიერი თანამშრომელი),

მიხეილ გაგოშიძე (ინფორმატიკის აკადემიური დოქტორი, კერძოწარმოებულნი დიფერენციალური განტოლებების განყოფილების მეცნიერი თანამშრომელი),

ნინო მჟავანაძე (თსუ დოქტორანტი, გმი სპეციალისტი), თამარ ფაიქიძე (თსუ დოქტორანტი, გმი სპეციალისტი);

საზოგადოებრივ საწყისებზე:

ზურაბ კილურაძე (ფიზიკა-მათემატიკის მეცნიერებათა კანდიდატი, მისურის მეცნიერებისა და ტექნოლოგიების უნივერსიტეტის მიწვეული ასოცირებული მკვლევარი პროფესორი, აშშ),



ბენი ნეტა (ნავალის სადოქტორო სკოლის პროფესორი, გამოყენებითი მათემატიკის დეპარტამენტის უფროსი, აშშ),

თემურ ჩილაჩავა (ფიზიკა-მათემატიკის მეცნიერებათა დოქტორი, პროფესორი, სოხუმის სახელმწიფო უნივერსიტეტის (სსუ)

გამოყენებითი მათემატიკის მიმართულების ხელმძღვანელი),

ნუგზარ კერესელიძე (ინფორმატიკის დოქტორი, სსუ-ს ასოცირებული პროფესორი),

გიორგი ფოჩხუა (მათემატიკის დოქტორი, სსუ-ს ასისტენტ-პროფესორი),

რევაზ კაკუბავა (ტექნიკურ მეცნიერებათა დოქტორი, საქართველოს ტექნიკური უნივერსიტეტის პროფესორი),

მაია კრაწაშვილი (მათემატიკის დოქტორი, აშშ),

გიორგი ლოხვაძე (ფიზიკა-მათემატიკის მეცნიერებათა კანდიდატი, კავკასიის უნივერსიტეტის პროფესორი),

ნუგზარ სხირტლაძე (ფიზიკა-მათემატიკის მეცნიერებათა კანდიდატი, პროფესორი, კავკასიის უნივერსიტეტის ვიცე-პრეზიდენტი),

გიორგი ჯანგველაძე (სსუ-ს მაგისტრი, თავისუფალი უნივერსიტეტის მაგისტრანტი),

თეიმურაზ ჩხიკვაძე (სსუ-ს მაგისტრი).

9.

თემის ხელმძღვანელი:

უშანგი გოგინავა (ფიზიკა-მათემატიკის მეცნიერებათა დოქტორი, ფუნქციონალური ანალიზის და გამოყენებების განყოფილების ხელმძღვანელი, უფროსი მეცნიერი თანამშრომელი).

თემის შემსრულებლები:

უშანგი გოგინავა,

ლაშა ბარამიძე (ფუნქციონალური ანალიზის და გამოყენებების განყოფილების მეცნიერი თანამშრომელი),

გვანცა შვეარდენიძე (თსუ მაგისტრანტი, გმი სპეციალისტი),

ანი ოზბეთელაშვილი (თსუ დოქტორანტი, გმი სპეციალისტი).

10.

თემის ხელმძღვანელი:

გრიგორ გიორგაძე (ფიზიკა-მათემატიკის მეცნიერებათა დოქტორი, კომპლექსური ანალიზის და გამოყენებების განყოფილების ხელმძღვანელი, უფროსი მეცნიერი თანამშრომელი).

თემის შემსრულებლები:

გრიგორ გიორგაძე,

ნიკოლოზ ავაზაშვილი (ფიზიკა-მათემატიკურ მეცნიერებათა კანდიდატი, დრეკადობის და გარსთა თეორიის განყოფილების მეცნიერი თანამშრომელი, ინსტიტუტის სწავლული მდივანი),

გეგა გულადაშვილი (მათემატიკის აკადემიური დოქტორი, კომპლექსური ანალიზის და გამოყენებების განყოფილების მეცნიერი თანამშრომელი),

მარიამ ჩახოიანი (თსუ მაგისტრანტი, გმი სპეციალისტი);

საზოგადოებრივ საწყისებზე:

გიორგი ახალაია (ფიზიკა-მათემატიკურ მეცნიერებათა კანდიდატი, გმი სამეცნიერო-ტექნიკური ინფორმაციის განყოფილების ხელმძღვანელი),

გიორგი მაქაცარია (ფიზიკა-მათემატიკურ მეცნიერებათა კანდიდატი),

ნინო ბრეგვაძე (თსუ დოქტორანტი),

გიორგი კაკულაშვილი (თსუ დოქტორანტი),

ირაკლი სიხარულიძე (თსუ დოქტორანტი).

11

თემის ხელმძღვანელი:

თამაზ ვაშყმაძე (ფიზიკა-მათემატიკის მეცნიერებათა დოქტორი, გამოთვლითი მათემატიკისა და მოდელირების განყოფილების ხელმძღვანელი, მთავარი მეცნიერი თანამშრომელი).

თემის შემსრულებლები:

თამაზ ვაშყმაძე,

ხათუნა ელბაქიძე (ფიზიკა-მათემატიკის მეცნიერებათა კანდიდატი, გამოთვლითი მათემატიკისა და მოდელირების განყოფილების უფროსი მეცნიერი თანამშრომელი),

ნინო ხატიაშვილი (ფიზიკა-მათემატიკის მეცნიერებათა კანდიდატი, გამოთვლითი მათემატიკისა და მოდელირების განყოფილების მეცნიერი თანამშრომელი),

არჩილ პაპუკაშვილი (ფიზიკა-მათემატიკის მეცნიერებათა კანდიდატი, გამოთვლითი მათემატიკისა და მოდელირების განყოფილების მეცნიერი თანამშრომელი);

საზოგადოებრივ საწყისებზე:

მიხეილ ნიქაბაძე (ლომონოსოვის სახელობის მოსკოვის სახელმწიფო უნივერსიტეტის პროფესორი),

იუსუფ მეჰმეტ გულერი (გებზე, თურქეთის ტექნიკური უნივერსიტეტი),

აჰმეტ სინან ოქტემი (გებზე, თურქეთის ტექნიკური უნივერსიტეტი),

თინათინ დავითაშვილი (თსუ, რიცხვითი ანალიზის კათედრის ასოცირებული პროფესორები),

ჯემალ ფერაძე (თსუ, რიცხვითი ანალიზის კათედრის ასოცირებული პროფესორები),

გიორგი ახალაია (ფიზიკა-მათემატიკურ მეცნიერებათა კანდიდატი, გმი სამეცნიერო-ტექნიკური ინფორმაციის განყოფილების ხელმძღვანელი),

მარინე მენთეშაშვილი (ფიზიკა-მათემატიკის მეცნიერებათა კანდიდატი, სტუ ნ.მუსხელიშვილის სახელობის გამოთვლითი მათემატიკის ინსტიტუტის უფროსი მეცნიერი თანამშრომელი),

გიორგი გელაძე (ფიზიკა-მათემატიკის მეცნიერებათა კანდიდატი, მათემატიკური მოდელირებისა და გამოთვლითი მათემატიკის ლაბორატორიის მეცნიერი თანამშრომელი),

მერი შარიქაძე (მათემატიკური მოდელირებისა და გამოთვლითი მათემატიკის ლაბორატორიის უფროსი ლაბორანტი),

გიორგი ბუჟღულაშვილი (თსუ დოქტორანტი, გმი სპეციალისტი);

მეცნიერ-კონსულტანტები:

საქართველოს მეცნიერებათა ეროვნული აკადემიის უცხოელი წევრი ისააკ ელიშაკოვი (ატლანტის უნივერსიტეტის პროფესორი, აშშ),

ვოლდემარ მაკაროვი (უკრაინის მეცნიერებათა აკადემიის აკადემიკოსი, მათემატიკის ინსტიტუტი),

ჯემალ როგავა (ფიზიკა-მათემატიკის მეცნიერებათა დოქტორი, კერძოწარმოებულნი დიფერენციალური განტოლებების განყოფილების მთავარი მეცნიერი თანამშრომელი, თსუ რიცხვითი ანალიზის კათედრის გამგე).

12.

თემის ხელმძღვანელი:

არჩილ პაპუკაშვილი (ფიზიკა-მათემატიკის მეცნიერებათა კანდიდატი, გამოთვლითი მათემატიკისა და მოდელირების განყოფილების მეცნიერი თანამშრომელი).

თემის შემსრულებლები:

არჩილ პაპუკაშვილი,

გიორგი გელაძე (ფიზიკა-მათემატიკის მეცნიერებათა კანდიდატი, მათემატიკური მოდელირებისა და გამოთვლითი მათემატიკის ლაბორატორიის მეცნიერი თანამშრომელი),

მერი შარიქაძე (მათემატიკური მოდელირებისა და გამოთვლითი მათემატიკის ლაბორატორიის უფროსი ლაბორანტი).

13.

თემის ხელმძღვანელი:

ნინო ხატიაშვილი (ფიზიკა-მათემატიკის მეცნიერებათა კანდიდატი, გამოთვლითი მათემატიკისა და მოდელირების განყოფილების მეცნიერი თანამშრომელი).

თემის შემსრულებლები:

ნინო ხატიაშვილი,

გამოყენებითი მათემატიკის სამაგისტრო პროგრამის მაგისტრანტი სტუდენტი თანამშრომლები.

14.

თემის ხელმძღვანელი:

ხათუნა ელბაქიძე (ფიზიკა-მათემატიკის მეცნიერებათა კანდიდატი, გამოთვლითი მათემატიკისა და მოდელირების განყოფილების უფროსი მეცნიერი თანამშრომელი);

თემის შემსრულებლები:

ხათუნა ელბაქიძე,

გამოყენებითი მათემატიკის სამაგისტრო პროგრამის მაგისტრანტი სტუდენტი თანამშრომლები.

15.

თემის ხელმძღვანელი:

თეიმურაზ დავითაშვილი (ფიზიკა-მათემატიკის მეცნიერებათა დოქტორი, მათემატიკური მოდელირებისა და გამოთვლითი მათემატიკის ლაბორატორიის ხელმძღვანელი, მთავარი მეცნიერი თანამშრომელი).

თემის შემსრულებლები:

თეიმურაზ დავითაშვილი,

გიორგი გელაძე (ფიზიკა-მათემატიკის მეცნიერებათა კანდიდატი, მათემატიკური მოდელირებისა და გამოთვლითი მათემატიკის ლაბორატორიის მეცნიერი თანამშრომელი),

გიორგი რუხაია (გამოყენებითი მათემატიკის აკადემიური დოქტორი, მათემატიკური მოდელირებისა და გამოთვლითი მათემატიკის ლაბორატორიის მეცნიერი თანამშრომელი),

მერი შარიქაძე (მათემატიკური მოდელირებისა და გამოთვლითი მათემატიკის ლაბორატორიის უფროსი ლაბორანტი).

16.

თემის ხელმძღვანელი:

თამაზ კალაძე (ფიზიკა-მათემატიკის მეცნიერებათა დოქტორი, საინჟინრო და ფიზიკური ამოცანების განყოფილების ხელმძღვანელი, უფროსი მეცნიერი თანამშრომელი).

თემის შემსრულებლები:

თამაზ კალაძე,

დავით კალაძე (საინჟინრო და ფიზიკური ამოცანების განყოფილების მეცნიერი თანამშრომელი),

ლუბა წამალაშვილი (საინჟინრო და ფიზიკური ამოცანების განყოფილების მეცნიერი თანამშრომელი).

17.

თემის ხელმძღვანელი:

ალექსანდრე ხარაზიშვილი (ფიზიკა-მათემატიკის მეცნიერებათა დოქტორი, დისკრეტული მათემატიკის განყოფილების ხელმძღვანელი, მთავარი მეცნიერი თანამშრომელი, საქართველოს მეცნიერებათა ეროვნული აკადემიის წევრი).

თემის შემსრულებლები:

ალექსანდრე ხარაზიშვილი,

თენგიზ ტეტუნაშვილი (მათემატიკის აკადემიური დოქტორი, დისკრეტული მათემატიკის განყოფილების მეცნიერი თანამშრომელი),

მარიამ ბერიაშვილი (მათემატიკის აკადემიური დოქტორი, დისკრეტული მათემატიკის განყოფილების მეცნიერი თანამშრომელი),

თამარ ქასრაშვილი (მათემატიკის აკადემიური დოქტორი, დისკრეტული მათემატიკის განყოფილების მეცნიერი თანამშრომელი);

მარიამ გობრონიძე (ოსუ დოქტორანტი, გმი სპეციალისტი).

18.

თემის ხელმძღვანელი:

თემურ კუცია (იოჰან კეპლერის უნივერსიტეტი, ლინცი, ავსტრია).

თემის შემსრულებლები:

თემურ კუცია,

მიხეილ რუხაია (აკადემიური დოქტორი, გამოყენებითი ლოგიკისა და პროგრამირების ლაბორატორიის ხელმძღვანელი, მთავარი მეცნიერი თანამშრომელი),

ლალი ტიბუა (გამოყენებითი ლოგიკისა და პროგრამირების ლაბორატორიის მეცნიერი თანამშრომელი),

ჯემალ ანთიძე (ფიზიკა-მათემატიკის მეცნიერებათა კანდიდატი, პროგრამირების განყოფილების ხელმძღვანელი, უფროსი მეცნიერი თანამშრომელი),

ბესიკ დუნდუა (აკადემიური დოქტორი, პროგრამირების განყოფილების უფროსი მეცნიერი თანამშრომელი),

თათა დუნდუა (თსუ ბაკალავრიატის სტუდენტი, გმი ლაბორანტი).

19.

თემის ხელმძღვანელი:

ჯემალ ანთიძე (ფიზიკა-მათემატიკის მეცნიერებათა კანდიდატი, პროგრამირების განყოფილების ხელმძღვანელი, უფროსი მეცნიერი თანამშრომელი).

თემის შემსრულებლები:

ჯემალ ანთიძე,

გამოყენებითი მათემატიკის სამაგისტრო პროგრამის მაგისტრანტი სტუდენტი თანამშრომლები.

20.

თემის ხელმძღვანელი:

ელიზბარ ნადარაია (ფიზიკა-მათემატიკის მეცნიერებათა დოქტორი, ალბათობის თეორიისა და მათემატიკური სტატისტიკის განყოფილების ხელმძღვანელი, მთავარი მეცნიერი თანამშრომელი, საქართველოს მეცნიერებათა ეროვნული აკადემიის წევრი).

თემის შემსრულებლები:

ელიზბარ ნადარაია,

ქართლოს ყაჭიაშვილი (ტექნიკურ მეცნიერებათა დოქტორი, ალბათობის თეორიისა და მათემატიკური სტატისტიკის განყოფილების უფროსი მეცნიერი თანამშრომელი, საქართველოს მეცნიერებათა ეროვნული აკადემიის წევრი),

დავით გოგოლაშვილი (ინფორმატიკის აკადემიური დოქტორი, ალბათობის თეორიისა და მათემატიკური სტატისტიკის განყოფილების მეცნიერი თანამშრომელი);

საზოგადოებრივ საწყისებზე:

პეტრე ბაბილუა (თსუ ასოცირებული პროფესორი).

## 2. პროგრამული დაფინანსებით გათვალისწინებული სამეცნიერო-კვლევითი პროექტების შესრულების შედეგები

2.1.

1) გარდამავალი (მრავალწლიანი) პროექტის დასახელება მეცნიერების დარგისა და სამეცნიერო მიმართულების მითითებით; პროექტის დაწყებისა და დამთავრების წლები

1. ლიპშიცური და არალიპშიცური საზღვრის მქონე სხვადასხვა გეომეტრიული ფორმის და ფიზიკური თვისებების მქონე სამგანზომილებიანი სხეულებისათვის განზომილების რედუქციის ილია ვეკუას მეთოდით აგებული იერარქიული მოდელებისთვის სასაზღვრო ამოცანების გამოკვლევა (მათემატიკა (უწყვეტ გარემოთა მექანიკის მათემატიკური პრობლემები და ანალიზის მონათესავე საკითხები); 2023-2027წწ.)
2. კაბელის თეორიის გამოყენებით გულ-სისხლძარღვთა ზოგიერთი პრობლემის მათემატიკური და რიცხვითი მოდელირება (მათემატიკა (უწყვეტ გარემოთა მექანიკის მათემატიკური პრობლემები და ანალიზის მონათესავე საკითხები); 2023-2027წწ.)
3. დრეკადობის მათემატიკური თეორიის ზოგიერთი ბრტყელი ამოცანის გამოკვლევა (მათემატიკა (უწყვეტ გარემოთა მექანიკის მათემატიკური პრობლემები და ანალიზის მონათესავე საკითხები); 2023-2027წწ.)

4. დრეკადობის თეორიის სასაზღვრო ამოცანების ეფექტური ამოხსნა ფოროვანი სხეულებისათვის სხვადასხვა ფიზიკური ველის გათვალისწინებით (მათემატიკა (უწყვეტ გარემოთა მექანიკის მათემატიკური პრობლემები და ანალიზის მონათესავე საკითხები); 2023-2027წწ.)
5. იერარქიული მოდელები მიკროსტრუქტურის მქონე დრეკადი ფირფიტებისა და გარსებისათვის და შესაბამისი სასაზღვრო ამოცანების ამოხსნა (მათემატიკა (უწყვეტ გარემოთა მექანიკის მათემატიკური პრობლემები და ანალიზის მონათესავე საკითხები); 2023-2027წწ.)
6. ბლანტი დრეკადობისა და თერმოდრეკადობის წრფივი თეორიების ამოცანათა გამოკვლევა მიკროსტრუქტურის მქონე ფოროვანი მასალებისთვის (მათემატიკა (უწყვეტ გარემოთა მექანიკის მათემატიკური პრობლემები და ანალიზის მონათესავე საკითხები); 2023-2027წწ.)
7. კვაზი-წრფივი ნეიტრალური ფუნქციონალურ-დიფერენციალური და მაღალი რიგის არაწრფივი ფუნქციონალურ-სხვაობიანი განტოლებების თვისებრივი თეორიის ზოგიერთი საკითხი (მათემატიკა (უწყვეტ გარემოთა მექანიკის მათემატიკური პრობლემები და ანალიზის მონათესავე საკითხები); 2023-2027წწ.)
8. მათემატიკური ფიზიკის ზოგიერთი მოდელის გამოკვლევა და მიახლოებითი ამოხსნა (მათემატიკა (უწყვეტ გარემოთა მექანიკის მათემატიკური პრობლემები და ანალიზის მონათესავე საკითხები); 2023-2027წწ.)
9. ფურიე-უოლმის მწკრივების შეჯამებადობა (მათემატიკა (უწყვეტ გარემოთა მექანიკის მათემატიკური პრობლემები და ანალიზის მონათესავე საკითხები); 2023-2027წწ.)
10. რიმან-ჰილბერტის სასაზღვრო და მონოდრომიული ამოცანები და მათთან დაკავშირებული ტოპოლოგიური ინვარიანტები (მათემატიკა (უწყვეტ გარემოთა მექანიკის მათემატიკური პრობლემები და ანალიზის მონათესავე საკითხები); 2023-2027წწ.)
11. მრუდწირულ კოორდინატთა სისტემებში რაციონალური მექანიკის ამოცანებისთვის ერთიანი მოდელისა და განზოგადებული ამოხსნებისათვის რიგი რეალიზებადი ალგორითმების შექმნის საკითხები (მათემატიკა (მათემატიკური მოდელირება და გამოთვლითი მათემატიკა); 2023-2027წწ.)
12. ბლანტი-დრეკადი მასალებისთვის ჯ.ბოლის არაწრფივი დინამიკური ძელის განტოლების მიახლოებითი ამოხსნის სათვლელი ალგორითმების აგება, კვლევა და კომპიუტერული რეალიზაცია (მათემატიკა (მათემატიკური მოდელირება და გამოთვლითი მათემატიკა); 2023-2027წწ.)
13. ფიზიკისა და ბიოლოგიის პრობლემების მათემატიკური მოდელირება და ამ მოდელების კვლევა (მათემატიკა (მათემატიკური მოდელირება და გამოთვლითი მათემატიკა); 2023-2027წწ.)
14. ზედა ატმოსფეროს ტურბულენტურ გარემოში გრიგალური სტრუქტურების ურთიერთქმედების შესწავლა ზონალური დინებების არსებობისას (ფიზიკა (მათემატიკური მოდელირება და გამოთვლითი მათემატიკა); 2023-2027წწ.)
15. ჰიდრო-მეტეოროლოგიური პროცესების მათემატიკური მოდელირება (მათემატიკა (მათემატიკური მოდელირება და გამოთვლითი მათემატიკა); 2023-2027წწ.)
16. დედამიწის იონოსფეროში გავრცელებადი ტალღური მოვლენების (დინამიკა, გავრცელება და გენერაცია) ფიზიკური და მათემატიკური მოდელირება (ფიზიკა (მათემატიკური მოდელირება და გამოთვლითი მათემატიკა); 2023-2027წწ.)
17. ზოგიერთი დისკრეტული სტრუქტურის კომბინატორული მახასიათებლები, ამ მახასიათებლების ყოფაქცევა სხვადასხვა ტიპის მოდელებში და მათი გამოყენება (მათემატიკა (დისკრეტული მათემატიკა და ალგორითმების თეორია); 2023-2027წწ.)
18. არაკლასიკური მიდგომები ინდუქციურ ლოგიკურ პროგრამირებაში სტატისტიკური რელაციური ხელოვნური ინტელექტისათვის (კომპიუტერული მეცნიერებები (დისკრეტული მათემატიკა და ალგორითმების თეორია); 2023-2027წწ.)
19. ხელოვნური ნეირონული ქსელების გამოყენება სხვადასხვა პრობლემების კომპიუტერული რეალიზაციისათვის (კომპიუტერული მეცნიერებები (დისკრეტული მათემატიკა და ალგორითმების თეორია); 2023-2027წწ.)

20. განაწილების კანონის ფუნქციონალური მახასიათებლების შეფასების ზოგიერთი ამოცანა და სტატისტიკურ ჰიპოთეზათა (პარამეტრული და არაპარამეტრული) შემოწმების ახალი კრიტერიუმების აგება (მათემატიკა (ალბათობის თეორია და მათემატიკური სტატისტიკა); 2023-2027წწ.)

2) პროექტში ჩართული პერსონალი (თითოეულის როლის მითითებით)

1.

თემის ხელმძღვანელი:

გიორგი ჯაიანი, ფიზიკა-მათემატიკურ მეცნიერებათა დოქტორი, პროფესორი, თსუ გმი-ის დირექტორი.

თემის შემსრულებლები:

გიორგი ჯაიანი,

ნატალია ჩინჩალაძე (ფიზიკა-მათემატიკურ მეცნიერებათა კანდიდატი, თსუ გმი-ს დირექტორის მოადგილე),

სოფო ზლიაძე (თსუ დოქტორანტი, გმი სპეციალისტი),

გამოყენებითი მათემატიკის სამაგისტრო პროგრამის მაგისტრანტი სტუდენტი თანამშრომლები;

საზოგადოებრივ საწყისებზე:

Ingo Witt (გიოტინგენის უნივერსიტეტი),

Wilfried Becker (დარმშტატის უნივერსიტეტი),

Reinhold Kienzler (ბრემენის უნივერსიტეტი),

Wolfgang Müller (ბერლინის ტექნიკური უნივერსიტეტი),

Paolo Podio-Guidugli (რომის უნივერსიტეტი 2, ტორ-ვერგატა),

Paolo Ricci (საერთაშორისო დისტანციური უნივერსიტეტი, UniNettuno, რომი),

Flavia Lanzara (რომის უნივერსიტეტი 1, ლა-საპიენცა).

2.

თემის ხელმძღვანელი:

ნათელა ზირაქაშვილი (ფიზიკა-მათემატიკის მეცნიერებათა კანდიდატი, დრეკადობის და გარსთა თეორიის განყოფილების ხელმძღვანელი, უფროსი მეცნიერი თანამშრომელი).

თემის შემსრულებლები:

ნათელა ზირაქაშვილი,

გამოყენებითი მათემატიკის სამაგისტრო პროგრამის მაგისტრანტი სტუდენტი თანამშრომლები

3.

თემის ხელმძღვანელი:

გიორგი კაპანაძე (ფიზიკა-მათემატიკის მეცნიერებათა დოქტორი, დრეკადობის და გარსთა თეორიის განყოფილების უფროსი მეცნიერი თანამშრომელი).

თემის შემსრულებლები:

გიორგი კაპანაძე,

გამოყენებითი მათემატიკის სამაგისტრო პროგრამის მაგისტრანტი სტუდენტი თანამშრომლები.

4.

თემის ხელმძღვანელი:

ივანე ცაგარელი (ფიზიკა-მათემატიკის მეცნიერებათა კანდიდატი, უწყვეტ გარემოთა მექანიკის მათემატიკური პრობლემებისა და ანალიზის მონათესავე საკითხების ლაბორატორიის უფროსი მეცნიერი თანამშრომელი).

თემის შემსრულებლები:

ივანე ცაგარელი,

გამოყენებითი მათემატიკის სამაგისტრო პროგრამის მაგისტრანტი სტუდენტი თანამშრომლები.

5. თემის ხელმძღვანელი:  
რომან ჯანჯღავა (ფიზიკა-მათემატიკის მეცნიერებათა კანდიდატი, უწყვეტ გარემოთა მექანიკის მათემატიკური პრობლემებისა და ანალიზის მონათესავე საკითხების ლაბორატორიის ხელმძღვანელი, უფროსი მეცნიერი თანამშრომელი).  
თემის შემსრულებლები:  
რომან ჯანჯღავა,  
ბაკურ გულუა (ფიზიკა-მათემატიკურ მეცნიერებათა კანდიდატი, თსუ გმი-ს დირექტორის მოადგილე),  
გამოყენებითი მათემატიკის სამაგისტრო პროგრამის მაგისტრანტი სტუდენტი თანამშრომლები.
6. თემის ხელმძღვანელი: მაია სვანაძე (მათემატიკის აკადემიური დოქტორი, თხევად და მყარ გარემოთა ურთიერთქმედების ამოცანების განყოფილების უფროსი მეცნიერი თანამშრომელი),  
თემის შემსრულებლები:  
მაია სვანაძე,  
გამოყენებითი მათემატიკის სამაგისტრო პროგრამის მაგისტრანტი სტუდენტი თანამშრომლები.
7. თემის ხელმძღვანელი:  
თამაზ თადუმაძე (ფიზიკა-მათემატიკის მეცნიერებათა დოქტორი, დიფერენციალური განტოლებებისა და ოპტიმალური მართვის განყოფილების ხელმძღვანელი, უფროსი მეცნიერი თანამშრომელი).  
თემის შემსრულებლები:  
თამაზ თადუმაძე,  
რომან კოპლატაძე (ფიზიკა-მათემატიკის მეცნიერებათა დოქტორი, დიფერენციალური განტოლებებისა და ოპტიმალური მართვის განყოფილების უფროსი მეცნიერი თანამშრომელი),  
თეა შავაძე (მათემატიკის აკადემიური დოქტორი, დიფერენციალური განტოლებებისა და ოპტიმალური მართვის განყოფილების მეცნიერი თანამშრომელი);  
საზოგადოებრივ საწყისებზე:  
აბდელჯალილ ნაშავი (საფრანგეთი, ნანტის უნივერსიტეტის ჟ. ლერეს მათემატიკის ლაბორატორია),  
შლომო იანეცი (ისრაელი, ბარ ილანის უნივერსიტეტი),  
ნიკა გორგოძე (აკაკი წერეთლის ქუთაისის სახელმწიფო უნივერსიტეტი),  
ეკა ბოხუა (თსუ დოქტორანტი),  
იოანის სტავროულაკისი (საბერძნეთი, ათენის ნაციონალური ტექნიკური უნივერსიტეტი),  
ალექსანდრე დომოშნიცკი (ისრაელი, არიელის უნივერსიტეტი),  
ნათია ხაჩიძე (კომაროვის თბილისის ფიზიკა-მათემატიკის N199 საჯარო სკოლა).
8. თემის ხელმძღვანელი:  
თემური ჯანგველაძე (ფიზიკა-მათემატიკის მეცნიერებათა დოქტორი, კერძოწარმოებულისანი დიფერენციალური განტოლებების განყოფილების ხელმძღვანელი, მთავარი მეცნიერი თანამშრომელი).  
თემის შემსრულებლები:  
თემური ჯანგველაძე,  
დავით ნატროშვილი (ფიზიკა-მათემატიკის მეცნიერებათა დოქტორი, თხევად და მყარ გარემოთა ურთიერთქმედების ამოცანების განყოფილების ხელმძღვანელი, მთავარი მეცნიერი თანამშრომელი),  
ჯემალ როგავა (ფიზიკა-მათემატიკის მეცნიერებათა დოქტორი, კერძოწარმოებულისანი დიფერენციალური განტოლებების განყოფილების მთავარი მეცნიერი თანამშრომელი),

მიხეილ გაგოშიძე (ინფორმატიკის აკადემიური დოქტორი, კერძოწარმოებულნიანი დიფერენციალური განტოლებების განყოფილების მეცნიერი თანამშრომელი),  
ნინო მუავანაძე (თსუ დოქტორანტი, გმი სპეციალისტი), თამარ ფაიქიძე (თსუ დოქტორანტი, გმი სპეციალისტი);

საზოგადოებრივ საწყისებზე:

ზურაბ კილურაძე (ფიზიკა-მათემატიკის მეცნიერებათა კანდიდატი, მისურის მეცნიერებისა და ტექნოლოგიების უნივერსიტეტის მიწვეული ასოცირებული მკვლევარი პროფესორი, აშშ),  
ბენი ნეტა (ნავალის სადოქტორო სკოლის პროფესორი, გამოყენებითი მათემატიკის დეპარტამენტის უფროსი, აშშ),

თემურ ჩილაჩავა (ფიზიკა-მათემატიკის მეცნიერებათა დოქტორი, პროფესორი, სოხუმის სახელმწიფო უნივერსიტეტის (სსუ)

გამოყენებითი მათემატიკის მიმართულების ხელმძღვანელი),

ნუგზარ კერესელიძე (ინფორმატიკის დოქტორი, სსუ-ს ასოცირებული პროფესორი),

გიორგი ფოჩხუა (მათემატიკის დოქტორი, სსუ-ს ასისტენტ-პროფესორი),

რევაზ კაკუბავა (ტექნიკურ მეცნიერებათა დოქტორი, საქართველოს ტექნიკური უნივერსიტეტის პროფესორი),

მაია კრაწაშვილი (მათემატიკის დოქტორი, აშშ),

გიორგი ლობჯანიძე (ფიზიკა-მათემატიკის მეცნიერებათა კანდიდატი, კავკასიის უნივერსიტეტის პროფესორი),

ნუგზარ სხირტლაძე (ფიზიკა-მათემატიკის მეცნიერებათა კანდიდატი, პროფესორი, კავკასიის უნივერსიტეტის ვიცე-პრეზიდენტი),

გიორგი ჯანგველაძე (სსუ-ს მაგისტრი, თავისუფალი უნივერსიტეტის მაგისტრანტი),

თეიმურაზ ჩხიკვაძე (სსუ-ს მაგისტრი).

9.

თემის ხელმძღვანელი:

უშანგი გოგინავა (ფიზიკა-მათემატიკის მეცნიერებათა დოქტორი, ფუნქციონალური ანალიზის და გამოყენებების განყოფილების ხელმძღვანელი, უფროსი მეცნიერი თანამშრომელი).

თემის შემსრულებლები:

უშანგი გოგინავა,

ლაშა ბარამიძე (ფუნქციონალური ანალიზის და გამოყენებების განყოფილების მეცნიერი თანამშრომელი),

გვანცა შვეარდენიძე (თსუ მაგისტრანტი, გმი სპეციალისტი),

ანი ოზბეთელაშვილი (თსუ დოქტორანტი, გმი სპეციალისტი).

10.

თემის ხელმძღვანელი:

გრიგორ გიორგაძე (ფიზიკა-მათემატიკის მეცნიერებათა დოქტორი, კომპლექსური ანალიზის და გამოყენებების განყოფილების ხელმძღვანელი, უფროსი მეცნიერი თანამშრომელი).

თემის შემსრულებლები:

გრიგორ გიორგაძე,

ნიკოლოზ ავაზაშვილი (ფიზიკა-მათემატიკურ მეცნიერებათა კანდიდატი, დრეკადობის და გარსთა თეორიის განყოფილების მეცნიერი თანამშრომელი, ინსტიტუტის სწავლული მდივანი),

გეგა გულადაშვილი (მათემატიკის აკადემიური დოქტორი, კომპლექსური ანალიზის და გამოყენებების განყოფილების მეცნიერი თანამშრომელი),

მარიამ ჩახოიანი (თსუ მაგისტრანტი, გმი სპეციალისტი);

საზოგადოებრივ საწყისებზე:

გიორგი ახალაია (ფიზიკა-მათემატიკურ მეცნიერებათა კანდიდატი, გმი სამეცნიერო-ტექნიკური ინფორმაციის განყოფილების ხელმძღვანელი),

გიორგი მაქაცარია (ფიზიკა-მათემატიკურ მეცნიერებათა კანდიდატი),

ნინო ბრეგვაძე (თსუ დოქტორანტი),



გიორგი კაკულაშვილი (თსუ დოქტორანტი),  
ირაკლი სიხარულიძე (თსუ დოქტორანტი).

11

თემის ხელმძღვანელი:

თამაზ ვაშყმაძე (ფიზიკა-მათემატიკის მეცნიერებათა დოქტორი, გამოთვლითი მათემატიკისა და მოდელირების განყოფილების ხელმძღვანელი, მთავარი მეცნიერი თანამშრომელი).

თემის შემსრულებლები:

თამაზ ვაშყმაძე,

ხათუნა ელბაქიძე (ფიზიკა-მათემატიკის მეცნიერებათა კანდიდატი, გამოთვლითი მათემატიკისა და მოდელირების განყოფილების უფროსი მეცნიერი თანამშრომელი),

ნინო ხატიაშვილი (ფიზიკა-მათემატიკის მეცნიერებათა კანდიდატი, გამოთვლითი მათემატიკისა და მოდელირების განყოფილების მეცნიერი თანამშრომელი),

არჩილ პაპუკაშვილი (ფიზიკა-მათემატიკის მეცნიერებათა კანდიდატი, გამოთვლითი მათემატიკისა და მოდელირების განყოფილების მეცნიერი თანამშრომელი);

საზოგადოებრივ საწყისებზე:

მიხეილ ნიქაბაძე (ლომონოსოვის სახელობის მოსკოვის სახელმწიფო უნივერსიტეტის პროფესორი),

იუსუფ მეჰმეტ გულერი (გებზე, თურქეთის ტექნიკური უნივერსიტეტი),

აჰმეტ სინან ოქტემი (გებზე, თურქეთის ტექნიკური უნივერსიტეტი),

თინათინ დავითაშვილი (თსუ, რიცხვითი ანალიზის კათედრის ასოცირებული პროფესორები),

ჯემალ ფერაძე (თსუ, რიცხვითი ანალიზის კათედრის ასოცირებული პროფესორები),

გიორგი ახალაია (ფიზიკა-მათემატიკურ მეცნიერებათა კანდიდატი, გმი სამეცნიერო-ტექნიკური ინფორმაციის განყოფილების ხელმძღვანელი),

მარინე მენთემაშვილი (ფიზიკა-მათემატიკის მეცნიერებათა კანდიდატი, სტუ ნ.მუსხელიშვილის სახელობის გამოთვლითი მათემატიკის ინსტიტუტის უფროსი მეცნიერი თანამშრომელი),

გიორგი გელაძე (ფიზიკა-მათემატიკის მეცნიერებათა კანდიდატი, მათემატიკური მოდელირებისა და გამოთვლითი მათემატიკის ლაბორატორიის მეცნიერი თანამშრომელი),

მერი შარიქაძე (მათემატიკური მოდელირებისა და გამოთვლითი მათემატიკის ლაბორატორიის უფროსი ლაბორანტი),

გიორგი ბუჟდგულაშვილი (თსუ დოქტორანტი, გმი სპეციალისტი);

მეცნიერ-კონსულტანტები:

საქართველოს მეცნიერებათა ეროვნული აკადემიის უცხოელი წევრი ისააკ ელიშავოვი (ატლანტის უნივერსიტეტის პროფესორი, აშშ),

ვოლდემარ მაკაროვი (უკრაინის მეცნიერებათა აკადემიის აკადემიკოსი, მათემატიკის ინსტიტუტი),

ჯემალ როგავა (ფიზიკა-მათემატიკის მეცნიერებათა დოქტორი, კერძოწარმოებულიანი დიფერენციალური განტოლებების განყოფილების მთავარი მეცნიერი თანამშრომელი, თსუ რიცხვითი ანალიზის კათედრის გამგე).

12.

თემის ხელმძღვანელი:

არჩილ პაპუკაშვილი (ფიზიკა-მათემატიკის მეცნიერებათა კანდიდატი, გამოთვლითი მათემატიკისა და მოდელირების განყოფილების მეცნიერი თანამშრომელი).

თემის შემსრულებლები:

არჩილ პაპუკაშვილი,

გიორგი გელაძე (ფიზიკა-მათემატიკის მეცნიერებათა კანდიდატი, მათემატიკური მოდელირებისა და გამოთვლითი მათემატიკის ლაბორატორიის მეცნიერი თანამშრომელი),

მერი შარიქაძე (მათემატიკური მოდელირებისა და გამოთვლითი მათემატიკის ლაბორატორიის უფროსი ლაბორანტი).

13.  
 თემის ხელმძღვანელი:  
 ნინო ხატიაშვილი (ფიზიკა-მათემატიკის მეცნიერებათა კანდიდატი, გამოთვლითი მათემატიკისა და მოდელირების განყოფილების მეცნიერი თანამშრომელი).  
 თემის შემსრულებლები:  
 ნინო ხატიაშვილი,  
 გამოყენებითი მათემატიკის სამაგისტრო პროგრამის მაგისტრანტი სტუდენტი თანამშრომლები.
14.  
 თემის ხელმძღვანელი:  
 ხათუნა ელბაქიძე (ფიზიკა-მათემატიკის მეცნიერებათა კანდიდატი, გამოთვლითი მათემატიკისა და მოდელირების განყოფილების უფროსი მეცნიერი თანამშრომელი);  
 თემის შემსრულებლები:  
 ხათუნა ელბაქიძე,  
 გამოყენებითი მათემატიკის სამაგისტრო პროგრამის მაგისტრანტი სტუდენტი თანამშრომლები.
15.  
 თემის ხელმძღვანელი:  
 თეიმურაზ დავითაშვილი (ფიზიკა-მათემატიკის მეცნიერებათა დოქტორი, მათემატიკური მოდელირებისა და გამოთვლითი მათემატიკის ლაბორატორიის ხელმძღვანელი, მთავარი მეცნიერი თანამშრომელი).  
 თემის შემსრულებლები:  
 თეიმურაზ დავითაშვილი,  
 გიორგი გელაძე (ფიზიკა-მათემატიკის მეცნიერებათა კანდიდატი, მათემატიკური მოდელირებისა და გამოთვლითი მათემატიკის ლაბორატორიის მეცნიერი თანამშრომელი),  
 გიორგი რუხაია (გამოყენებითი მათემატიკის აკადემიური დოქტორი, მათემატიკური მოდელირებისა და გამოთვლითი მათემატიკის ლაბორატორიის მეცნიერი თანამშრომელი),  
 მერი შარიქაძე (მათემატიკური მოდელირებისა და გამოთვლითი მათემატიკის ლაბორატორიის უფროსი ლაბორანტი).
16.  
 თემის ხელმძღვანელი:  
 თამაზ კალაძე (ფიზიკა-მათემატიკის მეცნიერებათა დოქტორი, საინჟინრო და ფიზიკური ამოცანების განყოფილების ხელმძღვანელი, უფროსი მეცნიერი თანამშრომელი).  
 თემის შემსრულებლები:  
 თამაზ კალაძე,  
 დავით კალაძე (საინჟინრო და ფიზიკური ამოცანების განყოფილების მეცნიერი თანამშრომელი),  
 ლუბა წამალაშვილი (საინჟინრო და ფიზიკური ამოცანების განყოფილების მეცნიერი თანამშრომელი).
17.  
 თემის ხელმძღვანელი:  
 ალექსანდრე ხარაზიშვილი (ფიზიკა-მათემატიკის მეცნიერებათა დოქტორი, დისკრეტული მათემატიკის განყოფილების ხელმძღვანელი, მთავარი მეცნიერი თანამშრომელი, საქართველოს მეცნიერებათა ეროვნული აკადემიის წევრი).  
 თემის შემსრულებლები:  
 ალექსანდრე ხარაზიშვილი,  
 თენგიზ ტეტუნაშვილი (მათემატიკის აკადემიური დოქტორი, დისკრეტული მათემატიკის განყოფილების მეცნიერი თანამშრომელი),  
 მარიამ ბერიაშვილი (მათემატიკის აკადემიური დოქტორი, დისკრეტული მათემატიკის განყოფილების მეცნიერი თანამშრომელი),  
 თამარ ქასრაშვილი (მათემატიკის აკადემიური დოქტორი, დისკრეტული მათემატიკის განყოფილების მეცნიერი თანამშრომელი);

მარიამ გობრონიძე (თსუ დოქტორანტი, გმი სპეციალისტი).

18.

თემის ხელმძღვანელი:

თემურ კუცია (იოჰან კეპლერის უნივერსიტეტი, ლინცი, ავსტრია).

თემის შემსრულებლები:

თემურ კუცია,

მიხეილ რუხაია (აკადემიური დოქტორი, გამოყენებითი ლოგიკისა და პროგრამირების ლაბორატორიის ხელმძღვანელი, მთავარი მეცნიერი თანამშრომელი),

ლალი ტიბუა (გამოყენებითი ლოგიკისა და პროგრამირების ლაბორატორიის მეცნიერი თანამშრომელი),

ჯემალ ანთიძე (ფიზიკა-მათემატიკის მეცნიერებათა კანდიდატი, პროგრამირების განყოფილების ხელმძღვანელი, უფროსი მეცნიერი თანამშრომელი),

ბესიკ დუნდუა (აკადემიური დოქტორი, პროგრამირების განყოფილების უფროსი მეცნიერი თანამშრომელი),

თათა დუნდუა (თსუ ბაკალავრიატის სტუდენტი, გმი ლაბორანტი).

19.

თემის ხელმძღვანელი:

ჯემალ ანთიძე (ფიზიკა-მათემატიკის მეცნიერებათა კანდიდატი, პროგრამირების განყოფილების ხელმძღვანელი, უფროსი მეცნიერი თანამშრომელი).

თემის შემსრულებლები:

ჯემალ ანთიძე,

გამოყენებითი მათემატიკის სამაგისტრო პროგრამის მაგისტრანტი სტუდენტი თანამშრომლები.

20.

თემის ხელმძღვანელი:

ელიზბარ ნადარაია (ფიზიკა-მათემატიკის მეცნიერებათა დოქტორი, ალბათობის თეორიისა და მათემატიკური სტატისტიკის განყოფილების ხელმძღვანელი, მთავარი მეცნიერი თანამშრომელი, საქართველოს მეცნიერებათა ეროვნული აკადემიის წევრი).

თემის შემსრულებლები:

ელიზბარ ნადარაია,

ქართლოს ყაჭიაშვილი (ტექნიკურ მეცნიერებათა დოქტორი, ალბათობის თეორიისა და მათემატიკური სტატისტიკის განყოფილების უფროსი მეცნიერი თანამშრომელი, საქართველოს მეცნიერებათა ეროვნული აკადემიის წევრი),

დავით გოგოლაშვილი (ინფორმატიკის აკადემიური დოქტორი, ალბათობის თეორიისა და მათემატიკური სტატისტიკის განყოფილების მეცნიერი თანამშრომელი);

საზოგადოებრივ საწყისებზე:

პეტრე ბაბილუა (თსუ ასოცირებული პროფესორი)

*გარდამავალი (მრავალწლიანი) კვლევითი პროექტის 2023 წლის ძირითადი თეორიული და პრაქტიკული შედეგების შესახებ ვრცელი ანოტაცია (ქართულ ენაზე)*

1.

- განხილულია საწყის-სასაზღვრო ამოცანის კორექტულად დასმის საკითხი ფოროვანი იზოტროპული დრეკადი პრიზმული გარსისთვის, როცა სისქე

$$2h(x_1, x_2, t) > 0, \text{ თუ } t > 0$$

და

$$2h(x_1, x_2, t) = 0, \text{ თუ } t = 0$$

კერძოდ,

$$2h(x_1, x_2, t) = h_0(x_2^{\kappa_1} + t^{\kappa_2}), \quad x_2 \in [0, l], \quad t \geq 0, \quad \kappa_\alpha \geq 0, \quad \alpha = 1, 2$$

(გიორგი ჯაიანი, ნატალია ჩინჩალაძე)

- განზომილების რედუქციის ი.ვეკუას მეთოდით, აგებულია იერარქიული მათემატიკური მოდელები თერმოდრეკადი დეფორმაციების შემთხვევაში, ფოროვანი პრიზმული გარსებისთვის (გიორგი ჯაიანი).
- გარკვეული აზრით ფიზიკურად და გომეტრიულად გაწრფივებული რაინერის დრეკადი მასალისათვის განზომილების რედუქციის ი.ვეკუას მეთოდით, აგებულია იერარქიული მათემატიკური მოდელები, ნულოვან მიახლოებაში განხილულია წამახვილებული პრიზმული გარსის შემთხვევა (მარიამ კოხრეიძე).

2.

გულის ქსოვილში მოქმედების პოტენციალის გავრცელება შესწავლილია საკაბელო განტოლების გამოყენებით. კერძოდ, განხილულია უწყვეტად დაკავშირებული მიოციტების ერთგანზომილებიანი მოდელები. გულის ქსოვილში ელექტრული ქცევა გასაშუალებულია მრავალი უჯრედისთვის, ამიტომ შესწავლილია ტრანსმემბრანული პოტენციალის ქცევა ერთი უჯრედისათვის. მონოდომენის მოდელის გამოყენებით, კაბელის (უჯრედის) დასაწყისში და ბოლოში დენის არარსებობის შემთხვევაში, დასმულია და ანალიზურადაა ამოხსნილი საწყისი-სასაზღვრო ამოცანა. განხილულია, აგრეთვე, დისკრეტულად დაკავშირებულ მიოციტებში (გულის ქსოვილის უჯრედებში) გამტარობის ერთგანზომილებიანი მათემატიკური მოდელი. გულის ქსოვილში ელექტრული ქცევა შესწავლილია ცალკეულ მიოციტებში, რომელთაგან თითოეული მოდელირებულია როგორც კონტინუუმი, რომლებიც ერთმანეთთან დაკავშირებულია უჯრედების საზღვრებზე არსებული პირობების მეშვეობით, რომლებიც წარმოადგენენ უფსკრულ კვანძებს. ბიდომენის მოდელის გამოყენებით დასმულია და ანალიზურადაა ამოხსნილი სტაციონარული მდგომარეობის პასიური ამოცანა დირიხლეს სასაზღვრო პირობებით. ამოცანები ამოხსნილია ცვლადთა განცალების მეთოდით. ჩატარებულია ტრანსმემბრანული პოტენციალის გავრცელების რიცხვითი მოდელირება პროგრამული უზრუნველყოფა MATLAB-ის გამოყენებით. წარმოდგენილია მიღებული რიცხვითი შედეგების შესაბამისი ტრანსმემბრანული იზოპოტენციალური კონტურები, 2D და 3D გრაფიკები.

3.

საანგარიშო პერიოდში შესწავლილი იქნა თანაბრად მტკიცე კონტურის მოძებნის ამოცანა ბლანტი დრეკადი მართკუთხა არისათვის კელვინ-ფოიგტის მოდელის საფუძველზე. იგულისხმება რომ მართკუთხედის გვერდებზე მოქმედებენ მოცემული მთავარი ვექტორის მქონე ნორმალური მკუმშავი ძალები, ხოლო საძიებელი კონტური თავისუფალია გარეგანი დატვირთვებისაგან. კონტურის თანაბრად სიმტკიცის პირობა გულისხმობს მასზე ტანგენციალური ნორმალური ძაბვის მუდმივობას. მიღებულია კოლოსოვ-მუსხელიშვილის ფორმულების

- ანალოგი ბლანტი დრეკადობის ბრტყელი თეორიისათვის და კომპლექსური ანალიზის მეთოდებით საძიებელი კონტურის განტოლება აგებულია ეფექტურად (ანალიზური ფორმით). შესწავლილი იქნა ბლანტი დრეკადობის ბრტყელი თეორიის ამოცანა წრიული არისათვის მრავალკუთხა ხვრელით. კონფორმულ ასახვათა და ანალიზურ ფუნქციათა თეორიის მეთოდებზე დაყრდნობით საძიებელი კომპლექსური პოტენციალები აგებული იქნა ეფექტურად.
4. ცხადადაა ამოხსნილი თერმოდრეკადობის თეორიის სტატიკის სასაზღვრო ამოცანები ორგვარი ფოროვნობის დრეკადი წრისათვის. ამონახსნები წარმოდგენილია აბსოლუტურად და თანაბრად კრებადი მწკრივების სახით. შესაბამისი ძირითად განტოლებათა სისტემის ამონახსნების მისაღებად აგებულია სპეციალური წარმოდგენები. ისინი გამოსახულია ჰარმონიული, ბიჰარმონიული და მეტაჰარმონიული ფუნქციების მეშვეობით, რომელთა თვისებები კარგადაა ცნობილი.
5. დამუშავებულ იქნა ალგორითმი ცარიელი ფორების მქონე სხეულების დრეკადობის ბრტყელი სტატიკური სასაზღვრო ამოცანების მიახლოებითი ამოხსნისათვის. ნახსენები ალგორითმი დაეფუძნა შესაბამისი განტოლებათა სისტემის ამონახსნის სპეციალურ წარმოდგენებსა და ფუნდამენტურ ამონახსნთა მეთოდს. წარმოდგენილი ალგორითმის საუბველზე აგებულ იქნა რიგი, მათ შორის შერეული, სასაზღვრო ამოცანის მიახლოებითი ამონახსნი. კოვინ-ნუნციატოს წრფივი მოდელისათვის, რომელიც აღწერს ცარიელფორებიანი დრეკადი სხეულების სტატიკურ წონასწორობას, აგებულია რიგი ბრტყელი სასაზღვრო ამოცანის მიახლოებითი ამონახსნი. ამ მიზნით გამოყენებულია ფუნდამენტურ ამონახსნთა მეთოდი და შესაბამის განტოლებათა სისტემის ზოგადი ამონახსნი, რომელიც წარმოდგენილია ორი ნებისმიერი ჰარმონიული ფუნქციისა და ჰელმჰოლცის განტოლების ამონახსნის საშუალებით. ძირითადი ყურადღება ეთმობა ძაბვების კონცენტრაციის ამოცანებს ფოროვანი ალუმინისგან დამზადებულ, ხვრელებით შესუსტებულ სხეულებში.
6. მიღებულია ბლანტი თერმოდრეკადობის ბმული წრფივი თეორიის მდგრადი რხევის ძირითადი განტოლებები მარტივი ფოროვნობის მქონე კელვინ-ფოიგტის მასალებისათვის. ელემენტარული ფუნქციების საშუალებით აგებულია ამ თეორიის მდგრადი რხევის განტოლებათა სისტემის ფუნდამენტური ამონახსნი. განსახილველ თეორიაში მიღებულია გრინის ფორმულების ანალოგები, რომელთა გამოყენებით დამტკიცებულია მდგრადი რხევის შიგა და გარე სასაზღვრო ამოცანების ამონახსნების ერთადერთობის თეორემები. აგებულია ზედაპირული (მარტივი და ორმაგი ფენის) და მოცულობითი პოტენციალები და დადგენილია მათი ძირითადი თვისებები. ბოლოს, პოტენციალთა მეთოდისა და სინგულარულ ინტეგრალურ განტოლებათა თეორიის გამოყენებით დამტკიცებულია ამ თეორიის მდგრადი რხევის შიგა და გარე არაკლასიკური სასაზღვრო ამოცანების ამონახსნების არსებობის თეორემები.
7. ნეიტრალური ფუნქციონალურ-დიფერენციალური განტოლებისთვის, რომლის მარჯვენა მხარე მოცემულ მომენტში წრფივად არის დამოკიდებული ამონახსნის წარმოებულის მნიშვნელობაზე წარსულში და შეიცავს უბან-უბან უწყვეტ და ზომად მართვის ფუნქციებს, აგებულია შესაბამისი არაწრფივი ინტეგრალურ-ფუნქციონალური განტოლება. დადგენილია ინტეგრალური გულის სტრუქტურა და ლიფშიცურობა. დამტკიცებულია ნეიტრალური და ინტეგრალური განტოლებების ეკვივალენტობა და მათი ამონახსნების არსებობა და ერთადერთობა. მაღალი რიგის დაგვიანებულ არგუმენტიანი ემდენ-ფაულერის ტიპის სხვაობიანი განტოლებებისთვის, სადაც საძიებელი დისკრეტული ფუნქციის ხარისხის მაჩვენებელი მოთავსებულია  $(0,1)$  შუალედში, დადგენილია საკმარისი პირობები იმისა რომ მოცემულ განტოლებას გააჩნდეს შემოუსაზღვრელი, ქრობადი და რხევადი ამონახსნები.
8. შესწავლილია წყაროს წევრებიანი არაწრფივი კერძოწარმოებულებიანი განტოლებების დიფუზიური მოდელი, რომელიც დაფუძნებულია მაქსველის ცნობილ განტოლებათა სისტემაზე და

აღწერს ელექტრომაგნიტური ველის გავრცელებას გარემოში. დამტკიცებულია განხილული საწყის-სასაზღვრო ამოცანის ცალსახად ამოხსნადობა და ამონახსნის ყოფაქცევა დროითი ცვლადის უსასრულოდ ზრდისას. აგებული და გამოკვლეულია სასრულ-სხვაობიანი სქემა. აღწერილია რიცხვითი ამოხსნის ალგორითმი. პარამეტრების სხვადასხვა მნიშვნელობებისათვის ჩატარებულია რიცხვითი ექსპერიმენტები. მოყვანილია გრაფიკული ილუსტრაციები, რომლებიც შეესაბამებიან თეორიული კვლევების შედეგებს.

განხილულია მაქსველის სისტემის ორი ერთგანზომილებიანი მოდელი, მოყვანილია ზუსტი ამონახსნების აგების სამი სქემა. შესწავლილია საწყის-სასაზღვრო ამოცანების ზოგიერთი თვისება. აგებულია სასრულ-სხვაობიანი სქემა და მოცემულია მისი კრებადობა.

მეორე რიგის არაწრფივი ორგანზომილებიანი ელიფსური განტოლებისთვის შესწავლილია ბიწამბე-სამარსკის არალოკალური სასაზღვრო ამოცანა. განხილულია არის დეკომპოზიციის მიმდევრობითი და პარალელური ალგორითმები.

პარაბოლური ტიპის ერთი არაწრფივი ინტეგრო-დიფერენციალური განტოლების საწყის-სასაზღვრო ამოცანისათვის განხილულია მიახლოებითი ამოხსნის საკითხები მანქანური სწავლების მეთოდების გამოყენებით. კერძოდ, მოყვანილია ნეირონული ქსელის ტრეინინგის შედეგად მიღებული მოდელის მიახლოებითი ამონახსნისა და ზუსტი ამონახსნის შედარება. მოცემულია გრაფიკული ილუსტრაციები.

მეოთხე რიგის არაწრფივი პარაბოლური ინტეგრო-დიფერენციალური განტოლებისა და შესაბამისი განტოლებათა სისტემის საწყის-სასაზღვრო ამოცანებისათვის შესწავლილია ამონახსნის მდგრადობა და ერთადერთობა. აგებულია შესაბამისი სხვაობიანი სქემა. მისი გამოყენებით ჩატარებულია რიცხვითი ექსპერიმენტები და მიღებული შედეგების ანალიზი.

- დამუშავებულია პოტენციალთა მეთოდის ახალი ალტერნატიული ვერსია კერძოწარმოებულნიან ელიფსურ დიფერენციალურ განტოლებათა სისტემებისთვის შერეული სასაზღვრო ამოცანების გამოსაკვლევად, რომელიც დაფუძნებულია ამონახსნის ახალი ფორმით წარმოდგენაზე მარტივი და ორმაგი ფენის ლოკალიზებული პოტენციალების წრფივი კომბინაციის სახით. შერეული ამოცანის შემთხვევაში, განსახილველი სხეულის საზღვრის ერთ ნაწილზე მოცემულია დირიხლეს ტიპის სასაზღვრო პირობა (საძიებელი ფუნქციის ან ვექტორ-ფუნქციის ზღვრული მნიშვნელობა), ხოლო დარჩენილ მეორე ნაწილზე კი ნეიმანის ტიპის სასაზღვრო პირობა (საძიებელი ფუნქციის კონორმალური წარმოებულის ზღვრული მნიშვნელობა).

ძირითადი იდეა ამონახსნის ახალი სტრუქტურის მქონე ფორმულებით წარმოდგენებისა არის შემდეგი: ამონახსნებს ვეძებთ მარტივი და ორმაგი ფენის ლოკალიზებული პოტენციალების ჯამის სახით, რომელთა სიმკვრივების საყრდენებია დირიხლესა და ნეიმანის სასაზღვრო მონაცემების მატარებელი არათანამკვეთი ერთმანეთის მოსაზღვრე ზედაპირები.

ასეთი მიდგომით დრეკადობის თეორიის შერეული სასაზღვრო ამოცანები დაყვანილია არაკლასიკური ტიპის ინტეგრალურ განტოლებათა სისტემაზე. სამეცნიერო ლიტერატურაში არსებული მეთოდებისგან განსხვავებით, ამ მიდგომით შერეული სასაზღვრო ამოცანა დაიყვანება მარტივი სტრუქტურის მქონე სასაზღვრო ინტეგრალურ განტოლებათა სისტემაზე, რომლის შესაბამისი მატრიცული ინტეგრალური ოპერატორი არ შეიცავს შებრუნებულ ოპერატორებსა და სტეკლოვ-ჰუანკარეს ტიპის ოპერატორებს, რომლებიც ცხადი სახით არ აიგება. ამასთან ერთად, სასაზღვრო ინტეგრალური განტოლებების სისტემის მარჯვენა მხარეები არიან ვექტორ-ფუნქციები, რომლებიც ემთხვევა განსახილველი პრობლემის დასმაში მოცემულ დირიხლესა და ნეიმანის სასაზღვრო ვექტორ-ფუნქციებს.

გამოკვლეულია მიღებულ ინტეგრალურ განტოლებათა სისტემის შესაბამისი მატრიცული ინტეგრალური ოპერატორების ასახვის თვისებები, მათი ფრედჰოლმურობა და შებრუნებადობა განზოგადებულ ფუნქციათა შესაბამის სივრცეებში, კერძოდ, სობოლევ-სლობოდეცის, ბესელის პოტენციალთა და ბესოვის ფუნქციურ სივრცეებში. ამ ანალიზის ჩატარების საფუძველზე დამტკიცებულია დრეკადობის თეორიის შერეული სასაზღვრო

ამოცანის ამონახსნების არსებობა და ამონახსნების უწყვეტად დამოკიდებულება სასაზღვრო მონაცემებზე, ასევე, დადგენილია ამონახსნების ოპტიმალური სიგლუვის თვისებები სინგულარობის წირების მიდამოში. ამ შედეგების გამოყენებით შესაძლებელი იქნება ეფექტური რიცხვითი ალგორითმების შექმნა.

- განხილულია საწყის-სასაზღვრო ამოცანა კირხჰოფის არაწრფივი დინამიური განტოლებისთვის, სადაც კოეფიციენტები დამოკიდებულია დროით ცვლადზე. ამ ამოცანისთვის აგებულია მიახლოებითი ამოხსნის ალგორითმი. დროითი ცვლადის მიხედვით გამოყენებულია სიმეტრიული, ნახევრადდისკრეტული სქემა, რომელშიც არაწრფივი წევრის მნიშვნელობა აღებულია შუა წერტილში. ეს მიდგომა გვადლევს საშუალებას ვიპოვოთ მოცემული ამოცანის რიცხვითი ამონახსნი ყოველ დროით ბიჯზე წრფივი ოპერატორის შებრუნების გზით. ამ სქემის გამოყენებით მიიღება მეორე რიგის, წრფივი ჩვეულებრივ დიფერენციალურ განტოლებათა სისტემა. დამტკიცებულია სქემის ლოკალური კრებადობა. სივრცითი ცვლადის მიხედვით გამოყენებულია მეოთხე რიგის სამწერტილოვანი სქემა. ჩატარებულია რიცხვითი გათვლები სხვადასხვა მოდელური ამოცანებისთვის.

9.

ამოხსნილია პრობლემა ცვლადი მაჩვენებლებით ჩეზაროს საშუალოების თითქმის ყველგან კრებადობის შესახებ. სახელდობრ, ნაჩვენებია, რომ რაც არ უნდა ნელა ქრებოდეს მაჩვენებელი, მოიძებნება ინტეგრებადი ფუქცია, რომლისთვისაც ცვლადი მაჩვენებლებით ჩეზაროს საშუალოები თითქმის ყველგან განშლადია. ფურიე-უოლშის მარტივი და ჯერადი მწკრივებისათვის, ასევე უოლშ-ნორლუნდის საშუალოებისათვის შესწავლილია სხვადასხვა აზრით კრებადობის საკითხები.

10.

შესწავლილია უბან-უბან მუდმივი მატრიცული ფუნქციისაგან ინდუცირებული კანონიკური ვექტორული ფიბრაციის დეფორმაციის სივრცე და გამოთვლილია მისი განზომილება.

11.

ერთ- და ორგანზომილებიან სასაზღვრო ამოცანათა კლასებზე (მათ შორის ბელტრამის, თხელკედლოვანი ფირფიტებისა და ძელებისათვის ლიტერატურაში ცნობილ ყველა დაზუსტებული თეორიებისათვის) შეიქმნა და რეალიზებულ იქნა განზოგადებულ ამონახსნთა პოვნის ალგორითმები. აიგო დაზუსტებულ თეორიათა კლასი დრეკადი ანიზოტროპული ცვლადი სისქის მქონე გარსებისათვის. განვითარებულ იქნა თხელკედლიანი სტრუქტურებისათვის დაზუსტებულ (ფონკარმან-მინდლინ-რეისნერის ტიპის) თეორიათა და მათი ექვივალენტური ახალი (გამმარტივებელი ჰიპოთეზების გარეშე და კონტინუუმის სიმძლავრის მმართველ პარამეტრებზე დამოკიდებული) მოდელების აგების მეთოდი. ეს პრობლემატიკა გულისხმობს ამოცანების კვლევას ვარიაციულ-პროექციული და რიცხვითი მეთოდებით, მათ მოდიფიკაციასა და განზოგადებას შედარებით ახალი კლასის საწყის-სასაზღვრო ამოცანებისათვის, წარმოდგენილი ამოცანების კვლევა ძირითადად ეყრდნობა შესაბამისი მათემატიკური მოდელების შესწავლას. ვინაიდან ზემოთ ჩამოთვლილი ამოცანების მათემატიკური მოდელირება დაფუძნებულია არაწრფივ კერძოწარმოებულნიან დიფერენციალურ განტოლებათა სისტემის ინტეგრებაზე, ამიტომ დასმული ამოცანების ამოსახსნელად ძირითადად გამოყენებულია მიახლოებითი მეთოდები. გარდა ამისა, ყურადღება ექცევა განსახილავი ამოცანების ზუსტი ამონახსნების მიღებას, რადგან მათი, როგორც ტესტური მასალის გამოყენება, არსებითად ეფექტურია. ჩატარებული სამუშაოს ნაწილი ეძღვნებოდა კლასიკური დრეკადობის სამგანზომილებიანი თეორიის ტიპის კერძოწარმოებულნიან დიფერენციალური განტოლებათა სისტემის შესწავლას, მათ შორის მომენტური თეორიის ანალოგს. ძირითადი იდეა მდგომარეობს იმაში, რომ ამ სისტემათა ამოხსნა დაიყვანება სასაზღვრო ამოცანის ამოხსნაზე ლაპლასის ან პუასონის განტოლებისთვის კლასიკური სასაზღვრო პირობებით.

ჩვეულებრივი მეორე რიგის არაწრფივი დიფერენციალური განტოლებისათვის შტურმ-ლიუვილის სასაზღვრო პირობებით, შეისწავლილ იქნა მრავალწერტილოვანი სხვაობიანი

მეთოდით მიახლოებით ამოხსნის საკითხი, როდესაც შესრულებულია ამონახსნის არსებობისა და ერთადერთობის საკმარისი პირობები. ცალკე შეისწავლება შემთხვევა, როდესაც დიფერენციალური განტოლების მარჯვენა მხარე ოსცილირებადი ფუნქციაა. ამ შემთხვევაში სხვაობიანი ანალოგის ამოხსნა იტერაციის ყოველ ეტაპზე ხორციელდება ცვლადოეფიციენტებიანი ტრიგონომეტრული მწკრივების სასრულო ნაწილის შეჯამებით, რაც უკავშირდება „ფურიეს სწრაფი გარდაქმნის“ რიცხვითი რეალიზაციისას ოპტიმალური ხერხის შერჩევის საკითხს.

განხილულ იქნა ფონ კარმანის არაწრფივ დიფერენციალურ განტოლებათა სისტემის დაფუძნების საკითხი ფიოპლის, ტიმოშენკოს, ლანდაუს, სიარლეს, ანტმანის, პოდო-გუიდულის შრომებთან მიმართებაში. ნაჩვენებია იქნა შესაბამის ტოლობათა არასისრულე იმ აზრით, რომ ფონ კარმანის მოდელის პირველი ტოლობა, რომელშიც მთავარი წევრია ჩაღუნვის მიმართ ბიჰარმონიული ოპერატორი, წარმოადგენს განტოლებას, ხოლო ეირის ფუნქციის მიმართ ბიჰარმონიული ოპერატორის შემცველი დამოკიდებულება არის სენ-ვენან-ბელტრამის თავსებადობის პირობა და არა განტოლება. ეს ფაქტი სრულ შესაბამისობაშია ამ მოდელის მიმართ ტრუსდელის მიერ გამოთქმულ მოსაზრებებთან.

12.

ჯ. ბოლის არაწრფივი ინტეგრო-დიფერენციალური განტოლების მიახლოებითი ამოხსნისთვის აგებულ იქნა ახალი სათვლელი ალგორითმები. მიმდინარეობდა კვლევები ჯ. ბოლის არაწრფივი დინამიკური ძელის განტოლებისთვის გამოწერილი ახალი სათვლელი ალგორითმების გამოყენებით.

სხვადასხვა ბლანტი-დრეკადი მასალებისთვის ჯ. ბოლის მოდელში შემავალი ეფექტური სიბლანტე განხილულია, როგორც სითხის სიჩქარის ფუნქცია და აღებულია ექსპერიმენტალურა. ჩატარებულია შესაბამისი რიცხვითი გათვლები. რიცხვით-ექსპერიმენტალური გზით შესწავლილი იქნა მიახლოებითი ამონახსნების ცდომილებისა და კრებადობის საკითხები.

სიმის რხევის არაწრფივი ინტეგრო-დიფერენციალური განტოლების მიახლოებითი ამოხსნის მეთოდის სიზუსტის საკითხები შესწავლილია ტესტური ამოცანების გამოყენებით, რომლებიც სხვაობიანი მეთოდის ცდომილების გარდა იძლევა გალიორკინის მეთოდის ცდომილებასაც.

13.

შესწავლილია ნავიე-სტოქსის განტოლება უკუმშვადი ერთგვაროვანი სითხეებისთვის რეინოლდსის მცირე რიცხვის შემთხვევაში. რეინოლდსის მცირე რიცხვის შემთხვევაში ნავიე-სტოქსის განტოლებათა სისტემა დაიყვანება სტოქსის განტოლებათა სისტემაზე. ამ სისტემისთვის შესწავლილია როგორც ორგანოზომილებიანი, ასევე სამგანზომილებიანი ამოცანები, კერძოდ:

უსასრულო არეში შესწავლილია სტოქსის ორგანოზომილებიანი დინება თავისუფალი ზედაპირით, როგორც სტაციონარულ ასევე არასტაციონარულ შემთხვევებში. დაშვებულია, რომ წნევა არის ჰარმონიული ფუნქცია და გამოკვლეულია შესაბამისი სტოქსის განტოლებათა სისტემა სათანადო საწყისი და სასაზღვრო პირობებით. ინტეგრალურ განტოლებათა მეთოდის გამოყენებით მიღებულია ზუსტი ამოხსნები. პროგრამა „Maplesoft“-ის დახმარებით აგებულია თავისუფალი ზედაპირის პროფილი წნევის სხვადასხვა მნიშვნელობისთვის.

სამგანზომილებიან შემთხვევაში შესწავლილია სიმეტრიულად განლაგებული თვლადი რაოდენობის რგოლების ღერძსიმეტრიული არასტაციონარული გარსდენა ბლანტი უკუმშვადი სითხის უსასრულო ნაკადით რეინოლდსის მცირე რიცხვისთვის. განხილულია შესაბამისი სტოქსის ღერძსიმეტრიულ განტოლებათა სისტემა სათანადო საწყისი და სასაზღვრო პირობებით. დაშვებულია, რომ წნევა ექსპონენციალურადაა დამოკიდებული დროზე. ცვლადთა განცალკების მეთოდით მიღებულია ახალი ტიპის ზუსტი ამოხსნები.

14.

დედამიწის კლიმატი განისაზღვრება რთული ურთიერთქმედებით მზეს, ოკეანეებს, ატმოსფეროს, კრიოსფეროს, მიწის ზედაპირსა და ბიოსფეროს შორის. მზე არის მთავარი მამოძრავებელი ძალა დედამიწის ამინდისა და კლიმატისთვის. მზის აქტივობის გავლენა დედამიწის გლობალურ ზედაპირზე განისაზღვრება ტემპერატურის ცვალებადობით, რაც თავის



მხრივ იწვევს არასტაბილურობას და გამოხატულია ტურბულენტური ეფექტებით. ასეთი კავშირების იდენტიფიცირების სტანდარტული მიდგომები ხშირად ეფუძნება შესაბამის დროის სერიებს შორის კორელაციას. განხილულია გრეინჯერის მიზეზ-შედეგობრივი კავშირების გამოვლენის ახალი მეთოდი, რომელსაც შეუძლია დაასკვნას ორ ველს შორის ურთიერთდამოკიდებულება. ამ მიზნით მზის აქტივობა შედარებულია კლიმატის მახასიათებელთან და გამოვლენილია კავშირები მაგნიტური ტურბულენტობის მეშვეობით, რომელიც გაანალიზებულია კორელაციისა და გრეინჯერის მიზეზ-შედეგობრიობის გამოყენებით სხვადასხვა დროით მასშტაბებში.

15.

- შესწავლილ იქნა აღმოსავლეთ საქართველოში კლიმატის ცვლილებაზე ზოგიერთი თერმული და ადვექციურ-დინამიკური ფაქტორების გავლენა. კერძოდ, 1950-2020 წლების კლიმატის საშუალო ტემპერატურის მონაცემების სტატისტიკურმა დამუშავებამ აჩვენა აღმოსავლეთ საქართველოში დათბობის და დასავლეთ საქართველოში კლიმატის აციების ერთდროული მკვეთრი პროცესი (გამოვლინდა აგრეთვე მიკრორეგიონები, სადაც კლიმატის საშუალო ტემპერატურა დროთა განმავლობაში არ იცვლებოდა). ვინაიდან საქართველოს ტერიტორიაზე კლიმატის ცვლილების პროცესი მოზაიკური ხასიათისაა, აუცილებელი გახდა ამ პროცესის განმსაზღვრელი მუდმივმოქმედი თერმული და ადვექციურ-დინამიკური წყაროების შესწავლა. ვინაიდან საქართველოში არიდულ და ნახევრად არიდულ რეგიონებში გაუდაბნობის მაჩვენებელი მნიშვნელოვანია, ამოტომ საჭირო გახდა აღმოსავლეთ საქართველოში გაუდაბნობის მონიტორინგი (ატმოსფეროსა და ნიადაგის ტემპერატურათა, მტვრისა და ტენიანობის ველების მონაცემთა სტატისტიკური ანალიზი და ასევე მათი კორელაციის შესწავლა ნალექების მონაცემებთან), განსაკუთრებით უკანასკნელი სამი დეკადის განმავლობაში და გაუდაბნობის პროცესის შესწავლა მათემატიკური მოდელირებით.

ამგვარად, მათემატიკური მოდელირებისა და სტატისტიკური მეთოდების დახმარებით შესწავლილ იქნა აღმოსავლეთ საქართველოში კლიმატის დათბობის თავისებურებები. კერძოდ, შემუშავდა გაუდაბნობის მარტივი მოდელი (ნალექისა და ნიადაგის ტემპერატურის მოდელირებით) დისტანციური ზონდირებისა და GIS მონაცემების გამოყენებით, აღმოსავლეთ საქართველოში გაუდაბნობაზე პასუხისმგებელი თერმული და ადვექციურ-დინამიკური ფაქტორების გამოსავლენად. გაუდაბნობის მოდელის წინასწარმა შედეგებმა აჩვენა, რომ გაუდაბნობის პროცესის შესაჩერებლად, უპირველეს ყოვლისა, საჭიროა შეჩერდეს ნიადაგში წარმოქმნილი არაწრფივი თერმული პროცესი, რომელიც იწვევს მის სტრუქტურულ ცვლილებას.

- აქტიურად მიმდინარე გლობალური და რეგიონალური კლიმატის ცვლილების ფონზე საქართველოსთვის მეტად აქტუალური გახდა ეოლიური მტვრის რისკების მიზეზებისა და შედეგების შესწავლა, ვინაიდან საქართველოს გარემოს ეროვნული სააგენტოს (სგეს) სტატისტიკის მიხედვით, მტვრის აეროზოლი ერთ-ერთი მთავარი დამაბინძურებელი ნივთიერებაა საქართველოში, ხოლო ეოლიური მტვრის ქარიშხლების (ემქ) შემოჭრა საქართველოს ტერიტორიაზე ახლომდებარე უდაბნოებიდან და მათი გავლენა კლიმატურ სისტემებზე არ არის საკმარისად შესწავლილი. უფრო მეტიც, ემქ-ს გავლენა საქართველოს მცინვარების აჩქარებულ დნობის პროცესზე და გაუდაბნობის პროცესებზე ჯერაც არ არის ხეირინად შესწავლილი. ჩვენს მიერ შესწავლილ იქნა ემქ-ს შემოჭრათა სიხშირე და მათი მიგრაციის გზები ატმოსფეროს ოპერატიული მონიტორის CAMS სისტემისა და სგეს ოპერატიული მონაცემების ანალიზის საფუძველზე. ასევე მიმდებარე უდაბნოებიდან სამხრეთ კავკასიის (საქართველოს) ტერიტორიაზე HYSPLIT-ით რიცხვითი მოდელირებისა და MODIS და CALIPSO სატელიტური მონაცემების ანალიზის საფუძველზე შესწავლილ იქნა ემქ-ს შემოჭრათა სიხშირე და მათი მიგრაციის გზები 2023 წლის განმავლობაში. შესწავლილი იქნა საქართველოს ზოგიერთ მცინვარზე ემქ-ს გადატანა, დალექვა და მათი გავლენა ალბედოსა და მცინვართა მასის ბალანსზე, OGGM და HYSPLIT რიცხვითი მოდელირებითა

და MODIS და CALIPSO სატელიტური მონაცემების ანალიზის საფუძველზე, რაც სიახლეა საქართველოს მყინვარებისთვის.

- მილსადენები დღეს ბუნებრივი აირის ტრანსპორტირების ყველაზე პოპულარულ და პრაქტიკულ საშუალებად იქცა. მაგრამ მილსადენებით ბუნებრივი აირის ტრანსპორტირებისას ტემპერატურა და წნევა იცვლება, რაც გაზსადენში კონდენსატის ლოკალიზაციის მიზეზი ხდება. კერძოდ, მილსადენების გარემომცველი გარემოს ტემპერატურული გრადიენტი (მიმდებარე ნიადაგის ფენის განსხვავებული ტემპერატურა, წნევა და მილსადენის სხვა ფიზიკური პარამეტრების ცვალებადობა) და ხშირად ამ პარამეტრთა ცვალებადობა არის ბუნებრივი აირის ნაწილობრივი ან სრული კონდენსაციის მიზეზი, რაც იწვევს თხევადი ფაზის წარმოქმნას და, შედეგად, კრისტალური ტიპის გაზური ჰიდრატების წარმოქმნას. გაზსადენებში გაზის ჰიდრატის წარმოქმნის დროული აღმოჩენა და ამ პროცესის შეწყვეტა გაზის ტრანსპორტირების გადაუდებელი ამოცანას წარმოადგენს. მილსადენში ჰიდრატების წარმოქმნის თავიდან აცილების არსებული მეთოდებიდან ჰიდროდინამიკური მეთოდი მათემატიკურ მოდელირებასთან ერთად ყველაზე ხელსაყრელ და საიმედო მეთოდს წარმოადგენს. ჩვენ ვსწავლობდით ჰიდრატების შესაძლო წარმოქმნის ადგილ-მდებარეობის პროგნოზირების პრობლემას დახრილ მაგისტრალურ გაზსადენებში გაზის არასტაციონარული ნაკადის შემთხვევაში, მილსადენის გარე გარემოსთან სითბოს გაცვლის პროცესის გათვალისწინებით. ამ პრობლემის გადასაჭრელად გამოკვლეულ იქნა მილსადენში გაზის მოძრაობისას ტემპერატურული და წნევის ველების ცვალებადობის საკითხი, დაფუძნებული შესაბამის კერძოწარმოებულნიან დიფერენციალურ განტოლებებთან სისტემის ინტეგრირებასთან. წარმოდგენილია ამ საკითხის გადაწყვეტა ადიაბატური გაზის ნაკადის შემთხვევაში.

16.

დედამიწის სუსტად იონიზირებული იონოსფეროს D, E და F-შრეების შემთხვევაში გამოკვლეულია ულტრადიდი სიხშირის გრძელმასშტაბოვანი (დედამიწის რადიუსის რიგის) დამაგნიტებული როსბის პლანეტარული ტალღებისა და შესაბამისი არაწრფივი განმხოლოებული სტრუქტურების (ზონალური ქარები, სოლიტონები, გრიგალები) გავრცელების დინამიკა. გამოკვლეულია დედამიწის ბრუნვის კუთხური სიჩქარისა და ზედა ატმოსფეროში დამუხტული ნაწილაკების არსებობის გავლენა სივრცულად არაერთგვაროვანი გეომაგნიტური ველის პირობებში. გავრცელების დინამიკაზე განხილულია ჰოლისა და პედერსენის ელექტროგამტარობის ქმედება. გათვალისწინებულია გეომაგნიტური ველისა და დედამიწის ბრუნვის კუთხური სიჩქარის შემადგენელი კომპონენტების სივრცული არაერთგვაროვნება მერიდიანის გასწვრივ. განზოგადოებული მაგნიტოჰიდროდინამიკური თეორიის ბაზაზე შექმნილია შესატყვისი თვითშეთანხმებული ფიზიკური და მათემატიკური მოდელები, რომლებიც იონოსფეროს სამივე შრეში აღწერენ პლანეტარული ტალღების გავრცელების დინამიკას. მიღებულია შესაბამისი სამგანზომილებიანი არაწრფივი კერძოწარმოებულნიანი დიფერენციალური განტოლებები და განხორციელებულია მათი როგორც თეორიული, ასევე რიცხვითი ამონახსნების ანალიზი. ინტეგრირებული იონოსფერული დენისა და გეომაგნიტური ველის ურთიერთქმედების გათვალისწინებით ჩატარებულია მიღებული რიცხვითი შედეგების შედარება ექსპერიმენტულ მონაცემებთან, ხაზგასმულია დამაკმაყოფილებელი თანხმობა. დადგენილია ასეთი ტალღების გავრცელების პირობები, შესწავლილია მათი როგორც წრფივი, ასევე არაწრფივი მახასიათებლები, გამოამკარავებულია ასეთი ტალღებისა გენერაციის ახალი ფიზიკური მექანიზმები. მიღებული შედეგები აფართოებენ და ავსებენ ცნობილ თეორიულ კვლევებს - განსაკუთრებით დამაგნიტებულ როსბის ტალღების არაწრფივ გრიგალურ გავრცელებას სუსტად იონიზირებულ იონოსფერულ პლაზმაში.

თანამედროვე ფიზიკის ამოცანების გადასაწყვეტად დიდი მნიშვნელობა აქვს შესატყვისი არაწრფივი კერძოწარმოებულნიანი დიფერენციალური განტოლებების ამონახსნების ძიებას. ნაპოვია ზოგიერთი, ფიზიკაში კარგად ცნობილი (ზახაროვ-კუზნეცოვი, გარდნერი) არაწრფივი განტოლებების სპეციალური ზუსტი ამონახსნები.

17.

- შესწავლილია არათვლად კომპუტაციურ ჯგუფებში აბსოლუტურად უგულვებელ-ყოფადი სიმრავლების ყოფაქცევა ალგებრული ჯამის ოპერაციის მიმართ. გამოყენებულია შემდეგი ფაქტი, რომ ორი აბსოლუტურად უგულვებელყოფადი სიმრავლის ალგებრული ჯამი შეიძლება იყოს არაზომადი სიგმა-სასრული კვაზი-ინვარიანტული ზომების გარკვეული კლასის მიმართ.
- შესწავლილია დესკრიფციული სიმრავლეთა თეორიის საკითხები, კერძოდ კი ისეთი წერტილოვანი სიმრავლეები, რომლებიც ლუზინ-სერპინსკის პროექციულ იერარქიაში მონაწილეობენ და საინტერესო ობიექტებს წარმოადგენენ ზომის თეორიისა და ბერის თვისების თვალსაზრისით.
- ჩამოყალიბებულია და ამოხსნილია ამოცანა, რომელიც წარმოადგენს სილვესტრის ცნობილ ამოცანაში დასმული საკითხისადმი ახალ მიდგომას და სილვესტრის ამოცანის ერთ-ერთ ახალ მოდიფიკაციას. დადგენილია დებულებები ევკლიდური სიბრტყის მაზურკევიჩის სხვადასხვა ტიპის ქვესიმრავლეთა არსებობისა და ზომადობის შესახებ.
- შესწავლია ალგებრული წირების ზოგიერთ თვისება. კერძოდ, გამოკვლეულია ის ალგებრული წირები, რომლებიც მიიღება გარკვეული სახის ზედაპირების სიბრტყეებით კვეთების შედეგად. გაანალიზებულია ის სიტუაციები, როდესაც Z ზედაპირის სიბრტყეზე გაშლის შედეგად Z-ზე მდებარე ალგებრული წირი გარდაიქმნება ტრანსცენდენტულ წირებად.

18.

მიმდინარე წელს დაგეგმილი იყო ალბათური ინდუქციური ლოგიკური პროგრამირების სხვადასხვა მიდგომების შესწავლა (ალბათური სწავლება გამოყვანიდან, ინტერპრეტაციდან ან დამტკიცებიდან). ალბათური ინდუქციური ლოგიკური პროგრამირება აერთიანებს ლოგიკას, ალბათობასა და სწავლებას. ამის გამო მას მოიხსენიებენ, როგორც სტატისტიკურ რელაციურ სწავლებას და ეხება რელაციურ გარემოში მანქანურ სწავლებასა და მონაცემთა ანალიზს, სადაც დაკვირვებები შეიძლება იყოს დაკარგული, ნაწილობრივი და/ან ხმაურიანი. სტატისტიკურ რელაციურ სწავლებას აქვს ორი უპირატესობა: ცვლადები იძლევიან აბსტრაქციის საშუალებას და უნიფიკაცია იძლევა სუბიექტებს შორის ინფორმაციის გაზიარების საშუალებას. შესაბამისად, თითოეული სუბიექტისათვის თვისების ცალ-ცალკე შესწავლის ნაცვლად, შეგვიძლია ეს თვისება შევისწავლოთ სუბიექტთა ჯგუფებისათვის. მიღებული ცოდნა იქნება დეკლარაციული და კომპაქტური, რაც ადამიანებს უადვილებს მის აღქმას და შემოწმებას. აგრეთვე, მნიშვნელოვანია, რომ შესწავლილი ინფორმაციის შერწყმა მოხდეს მსჯელობის სისტემებთან, როგორც არის მაგალითად რეზოლუცია, რომელსაც აქვს ლოგიკური მსჯელობის მთელი სიმძლავრე. სხვადასხვა გამოყენებებში, ამ მექანიზმს ემატება ე.წ. ფონური თეორია, რომელიც ზრდის სწავლების ხარისხს და ამცირებს ძეგნის არეს. სწავლებისას რელაციური და ლოგიკური აბსტრაქცია გამოცდილების გაზიარების საშუალებას იძლევა: ერთ სუბიექტისთვის შესწავლა იწვევს სხვა სუბიექტებისთვის პროგნოზის გაუმჯობესებას და ამის განზოგადება შესაძლებელია ისეთ ობიექტებზეც კი, რომლებიც ადრე არ ყოფილან დაკვირვების ქვეშ. შედეგად, რელაციური და ლოგიკური აბსტრაქცია სტატისტიკურ სწავლებას უფრო ეფექტურს ხდის.

19.

სამედიცინო პერსონალისათვის დამხმარე პროგრამული ინსტრუმენტების შესაქმნელად, ხელოვნური ნეირონული ქსელების გამოყენების შესაძლებლობის გამოვლენის მიზნით, ჩატარდა წინასწარი კვლევითი სამუშაოები.

20.

- მომეზინილია განაწილების სიმკვრივის პროექციული (ჩენცოვის ტიპის) არაპარამეტრულ შეფასებათა ურთიერთ ინტეგრალური კვადრატული გადახრების აღმწერი სტატისტიკის ზღვართი განაწილების კანონი მრავალი (p2) შერჩევათა სერიის შემთხვევაში. აგებულია

თანხმობის ჰიპოთეზის შემოწმების ახალი კრიტერიუმი. მოძებნილია ზღვართი განაწილების კანონში შემავალი პარამეტრების მნიშვნელობა ორთონორმირებულ ტრიგონომეტრიულ ფუნქციათა სისტემისა და ლეჟანდრის პოლინომთა სისტემის შემთხვევაში. შესწავლილია პუასონის რეგრესიის ფუნქციის გულოვან შეფასებათა თითქმის აუცილებლად თანაბარი კრებადობის საკითხი. დამტკიცებულია თეორემა პუასონის რეგრესიის ფუნქციის შეფასების ინტეგრალური ემპირიულ პროცესზე დამოკიდებული უწყვეტ ფუნქციათა კლასზე განსაზღვრულ უწყვეტი ფუნქციონალების ზღვართი განაწილების შესახებ (ე. ნადარაია, პ. ბაბილუა).

- განხილულია სტატისტიკური ჰიპოთეზების შემოწმების ძირითადი მიდგომები მიმდევრობით ექსპერიმენტებში, როგორებიც არის ვალდის და ბერგერის მიმდევრობითი ტესტები და ტესტი, რომელიც დაფუძნებულია პირობით ბაიესის მეთოდზე (CBM). ამ მიდგომების დადებითი და უარყოფითი ასპექტებია განხილული და ნაჩვენებია გამოთვლილი მაგალითების საფუძველზე. აგრეთვე განხილულია პარალელური ექსპერიმენტების საფუძველზე სტატისტიკური ჰიპოთეზების ტესტირების ძირითადი მიდგომები, როგორებიც არის ფიშერის, ბაიესის, ნეიმან-პირსონის, ბერგერის მიდგომები და ახალი, რომელიც შემოთავაზებულია ამ ნაშრომის ავტორის მიერ და ეწოდება პირობითი ბაიესის მეთოდი (CBM). ამ მიდგომების დადებითი და უარყოფითი ასპექტებია განხილული გამოთვლილი მაგალითების საფუძველზე. ნაჩვენებია CBM-ის უპირატესობა ბეიესის და სიხშირულ მეთოდებთან შედარებით (ქ. ყაჭიაშვილი).

### 3. შოთა რუსთაველის საქართველოს ეროვნული სამეცნიერო ფონდის გრანტით დაფინანსებული სამეცნიერო-კვლევითი პროექტები

#### 3.1.

1) გარდამავალი(მრავალწლიანი) პროექტის დასახელება მეცნიერების დარგისა და სამეცნიერო მიმართულების მითითებით, პროექტის საიდენტიფიკაციო კოდი; პროექტის დაწყებისა და დამთავრების წლები

1. ზოგიერთი არაწრფივი კერძოწარმოებულებიანი დიფერენციალური და ინტეგრო- დიფერენციალური მოდელის გამოკვლევა და მიახლოებითი ამოხსნა. ზუსტი მეცნიერებები და ინჟინერია. მათემატიკა; #FR-21-2101. 2022-2025
2. ფაქტორიზაციის ამოცანა და ჰოლომორფული ფიბრაციის ინვარიანტები რიმანის ზედაპირებზე (2023-2026) FR22\_354
3. საქართველოში ეოლიური მტვრის ტრანსპორტირებისა და მტვრის გავლენის შესწავლა ზოგიერთ საშიშ მოვლენებზე რეგიონული კლიმატის ცვლილების პირობებში. მიმართულება: 1. ზუსტი მეცნიერებები და ინჟინერია. ქვე-მიმართულება: 1.10. დედამიწისშემსწავლელი მეცნიერებები. კატეგორია: 1.10.3კლიმატოლოგია და კლიმატის ცვლილება. FR-22-18445. 2023-2025.
4. ტოლერანტობის მიმართებაზე დაფუძნებული მეთოდები მიახლოებითი მსჯელობისთვის (კომპიუტერული მეცნიერებები, კომპიუტერული ლოგიკა), FR-21-16725; 2022-2025
5. რეკურსიული ფუნქციები და ალბათური ონთოლოგიების ინჟინერია (კომპიუტერული მეცნიერებები, კომპიუტერული ლოგიკა, მათემატიკური ლოგიკა, რეკურსიის თეორია), STEM-22-1837; 2022-2024.
6. ურანგო ალბათური თეორია (კომპიუტერული მეცნიერებები, კომპიუტერული ლოგიკა), FR-22-4254; 2023-2026.

2) პროექტში ჩართული პერსონალი (თითოეულის როლის მითითებით)

1

**თემური ჯანგველაძე** (ხელმძღვანელი)  
**მიხეილ გაგოშიძე** (კოორდინატორი)  
ზურაბ კილურაძე (მკვლევარი)  
თეიმურაზ ჩხიკვაძე (მკვლევარი)

2

**გ. გიორგაძე** (ხელმძღვანელი)  
**გ.გულაშვილი** (კოორდინატორი),  
ნ.მანჯავიძე (მკვლევარი)  
გ.ხიმშიაშვილი (მკვლევარი)  
ი.სიხარულიძე (მკვლევარი)  
ნ.ბრეგვაძე (მკვლევარი)  
გ.კაკულაშვილი (მკვლევარი)

3

**თეიმურაზი დავითაშვილი** (პროექტის ხელმძღვანელი)  
ინგა სამხარაძე (კოორდინატორი)  
დიმიტრი ამილახვარი (მკვლევარი)  
ოლეგ ხარშილაძე (მკვლევარი)  
ზურაბ მოდებაძე (მკვლევარი)

4

**თემურ კუცია** (პროექტის ხელმძღვანელი),  
**მიხეილ რუხაია** (კოორდინატორი),  
მირჩა მარინი (ძირითადი პერსონალი)

5

როლანდ ომანაძე (პროექტის ხელმძღვანელი),  
ირაკლი ჩიტაია (ძირითადი პერსონალი),  
**მიხეილ რუხაია** (ძირითადი პერსონალი)

6

**მიხეილ რუხაია** (პროექტის ხელმძღვანელი),  
ლია კურტანიძე (კოორდინატორი),  
**ლალი ტიბუა** (ძირითადი პერსონალი),  
ანრიეტ ბიშარა (ძირითადი პერსონალი)

**გარდამავალი (მრავალწლიანი) კვლევითი პროექტის 2023 წლის ძირითადი თეორიული და პრაქტიკული შედეგების შესახებ ვრცელი ანოტაცია (ქართულ ენაზე)**

1

პროექტი ითვალისწინებს მაქსიმალური ზოგიერთი სისტემისათვის დასმული საწყის-სასაზღვრო ამოცანების გამოკვლევას. ეს მოდელები შეიცავენ განტოლებებს, რომლებიც ძლიერად არიან ერთმანეთთან დაკავშირებულნი. აღნიშნული გარემოება ყოველი კონკრეტული მოდელისათვის განაპირობებს კვლევის რელევანტული მეთოდების მიგნებას. ბუნებრივად დგება მსგავსი ამოცანების მიახლოებითი ამოხსნის აუცილებლობაც, რაც კვლავ შესაბამისი სირთულეების დაძლევისათვისა დაკავშირებული. პროექტში განხილული ამოცანების გამოსაკვლევად საჭიროა შესაბამისი თანამედროვე ინოვაციური მიდგომების გამოყენება. ერთერთი ასეთი მიდგომა გამოიხატება კომპიუტერული ტექნოლოგიების, დიფერენციალური განტოლებების თეორიის, არაწრფივი და რიცხვითი ანალიზის კლასიკური და თანამედროვე მეთოდების შერწყმაში.

მაქსველის არაწრფივი კერძოწარმოებულებიანი დიფერენციალური სისტემების და მათზე დაფუძნებული ინტეგრო-დიფერენციალური მოდელების ერთგანზომილებიანი ორი ვარიანტისათვის შესწავლილ იქნა სხვადასხვა სახის საწყის-სასაზღვრო ამოცანის ცალსახად ამოხსნადობა. ამონახსნის წრფივი და გლობალური მდგრადობა და ჰოფის ტიპის ბიფურკაციის წარმოშობის შესაძლებლობა. ამ ამოცანებისათვის მიახლოებითი ამონახსნების საპოვნელად აგებული და გამოკვლეულ იქნა სასრულ-სხვაობიანი სქემები. განხორციელდა ალგორითმების რიცხვითი რეალიზაციები. მანქანური სწავლების მეთოდების გამოყენებით განხილული იქნა ნეირონული ქსელის ტრენინგის შედეგად მიღებული მოდელის მიერ მოცემული მიახლოებითი ამონახსნისა და ზუსტი ამონახსნის შედარება. ჩატარდა შედეგების ანალიზი და კომპიუტერული ექსპერიმენტების შედარება თეორიულ დასკვნებთან.

ბიოლოგიური პროცესის აღმწერი ერთი არაწრფივი კერძოწარმოებულებიანი დიფერენციალური განტოლებათა სისტემის მრავალგანზომილებიანი ანალოგისათვის განხილულია საწყის-სასაზღვრო ამოცანა. ჯამებადი აპროქსიმაციის დეკომპო-ზიციური მეთოდისა და ცვალებადი მიმართულების სხვაობიანი სქემის გამოყენებით ჩატარებულია რიცხვითი ექსპერიმენტები და მოცემულია მიღებული შედეგების შედარებითი ანალიზი.

მეოთხე რიგის არაწრფივი ინტეგრო-დიფერენციალური განტოლებისთვის განხილულია საწყის-სასაზღვრო ამოცანა. გამოკვლეულია ამონახსნის მდგრადობა და ერთადერთობა. აგებულია სხვაობიანი სქემა და განხილულია მისი კრებადობის საკითხი. ჩატარებულია რიცხვითი გათვლები და მოყვანილია შედეგების გრაფიკული ილუსტრაციები.

2

გადაუგვარებელი უბან-უბან მუდმივი მატრიცული ფუნქციისათვის აგებულია რაციონალური მატრიცული ფუნქცია და ნაჩვენებია, რომ ამ მატრიცული ფუნქციის კერძო ინდექსები იმ წირის მიმართ, რომლითაც შემოსაზღვრული არე არ შეიცავს რაციონალური მატრიცული ფუნქციის პოლუსებს, ემთხვევა გადაუგვარებელი მატრიცული ფუნქციის კერძო ინდექსებს და მათი გამოთვლა ალგორითმულადაა შესაძლებელი.

3

შემოთავაზებული საპროექტო წინადადების კვლევის ძირითადი მიზანია კავკასიაში (საქართველო) ეოლიური მტვრის ტრანსპორტირების (მიგრაციის) შესწავლა უდაბნოებიდან და მისი შესაძლო გავლენა ზოგიერთ ისეთ სარისკო მოვლენებზე, როგორცაა მცინვარების დნობის აჩქარებული პროცესი, ძლიერი რეგიონალური კონვექცია (თავსხმა წვიმები და სეტყვა), გვალვა და გაუდაობნება, რეგიონალური კლიმატის ცვლილების ფონზე. ამ მიზნის მისაღწევად პროექტი დაყოფილ იქნა რიგ სამეცნიერო და ტექნიკურ ამოცანებად საკუთარი ოპერატიული მიზნებით, რომლებიც შედგება მჭიდროდ დაკავშირებული კვლევითი ამოცანებისგან. კერძოდ, პროექტი იკვლევს იმ გარკვეულ ასპექტებსა და მახასიათებლებს, რომლებიც თან ახლავს მაღალი რისკის შემცველ მოვლენებს რომლებიც მიმდინარეობენ თანამედროვე რეგიონალური კლიმატის ცვლილების ფონზე, შესაბამისი სამეცნიერო მეთოდებისა და ტექნოლოგიების გამოყენებით (სტატისტიკური მეთოდებიდან მათემატიკური მოდელირების ჩათვლით).

საანგარიშო 2023 წლის ფარგლებში ერთ-ერთ პირველ საფეხურს წარმოადგენდა სატელიტური და ადგილზე დაკვირვებული კლიმატური და რეოლოგიური მონაცემების შეგროვება და ანალიზი. კერძოდ გარემოს ეროვნულ სააგენტოს მეტეოროლოგიური სადგურებიდან და პოსტებიდან PM10, ტემპერატურისა და ნალექების მონაცემების შერჩევა-შეგროვება-ანალიზი და ასევე GLIMS, RGI, MODIS და CALIPSO დისტანციური ზონდირების პროდუქტებისგან მიღებული, ატმოსფეროს აეროზოლური სიღრმის (სიმკვრივის), მტვრისა და კავკასიის (საქართველო) მცინვარების მახასიათებელი ფიზიკური და მეტეოროლოგიური მონაცემების მოპოვება და ანალიზი.

პროექტის წარმატებით განხორციელებისთვის და მატემატიკურ მოდელთა ტესტირებისა და რიცხვითი გათვლების ჩასატარებლად (უდაბნოებიდან კავკასიაში ეოლიური მტვრის გადმოტანის მოდელირებისა და მტვრის ზოგიერთ კლიმატურ სისტემაზე (მცინვარების დნობა, თავსხმა წვიმები, სეტყვა, გვალვა და გაუდაობნება) ზემოქმედების რიცხვითი გათვლების მიზნით) პროექტის ფარგლებში შექმნილ იქნა არასტანდარტული მაღალი წარმადობის მაგიდის

პერსონალური კომპიუტერი-მაგ.კომპcore i9-12900ks Z690-G/ PSD516G5// FURY/SSD/ ST2000DM008// 4070 Dual / Hydro PTM PRO ATX3.1200W / SPLENDOR G4301/ და მონიტორი-მონიტ D3220B/HB-520/MB-580. ახალ კომპიუტერში ინსტალირებულ იქნა ამინდის კვლევისა და პროგნოზირების კლიმატის მოდელის ბოლო ვერსია WRF/Climate v.4.5.1. ასევე აღნიშნულ კომპიუტერში ინსტალირებულ იქნა მყინვარების კვლევის მოდელის ბოლო ვერსია OGGM v.1.6.1. ასევე საანგარიშო წელს შესწავლილ იქნა რეგიონალური კლიმატური ცვლილების ზოგიერთი მახასიათებელი აღმოსავლეთ საქართველოში. კერძოდ ხდებოდა საქართველოს ტერიტორიაზე ჰაერის ზონალური ნაკადის ზოგიერთი მახასიათებლის იდენტიფიცირება მისი ენერგეტიკული მახასიათებლების შესასწავლად. გამოვლენილ იქნა ზონალური ჰაერის ნაკადის ზოგიერთი ენერგეტიკული კლიმატური მახასიათებელი საქართველოს ტერიტორიაზე. კვლევის თეორიულ საფუძველს წარმოადგენდა ატმოსფეროს ჰიდროთერმოდინამიკა, მაგრამ თავად ატმოსფეროს რთული ბუნებიდან გამომდინარე, სტატისტიკურ მიდგომასაც დიდი მნიშვნელობას ვანიჭებდით მონაცემთა ანალიზისთვის. ტემპერატურისა და ქარის მონაცემების სტატისტიკური დამუშავებისთვის გამოყენებული იქნა ადგილობრივი ველის მონაცემები და მონაცემები NASA Solar Dynamics Observato-დან და NOAA კოსმოსური მონაცემები ამინდის პროგნოზირების ცენტრიდან. რიცხვითმა ექსპერიმენტებმა, დაფუძნებულმა ჰიდროთერმოდინამიკის სრულ განტოლებათა სისტემის ინტეგრირებაზე, აჩვენა კავკასიის ოროგრაფიის (მათ შორის ლიხის ქედის) ძლიერი გავლენა ტროპოსფეროში ჰაერის დომინანტურ მოძრაობებზე (მათ შორის ატმოსფერული მასების ზონალურ გადატანაზე). 1960-2021 წლების პერიოდისთვის ზონალური ქარის რეჟიმის სტატისტიკურმა ანალიზმა აჩვენა, რომ ყოველი 5 მ/წმ ინტერვალად დაყოფილი ქარის სიჩქარეთა სიხშირე მკვეთრად იცვლებოდა თვეებისა და სეზონების მიხედვით, მაგრამ ენერგეტიკული თვალსაზრისით, ქარის სიჩქარის ძირითადი დიაპაზონი კარგად უზრუნველყოფდა ქარის ენერჯის გამოყენების მაღალ ეფექტურობას.

ასევე საანგარიშო წელს მოხდა პროექტის შედეგების გავრცელება რიგ სამეცნიერო სემინარებსა და საერთაშორისო კონფერენციებში მონაწილეობითა და მოხსენებების გაკეთებით. კერძოდ, პროექტის ფარგლებში შესწავლილი და განხორციელებული საკითხები როგორცაა: კავკასიის მყინვარების სენსიტიურობა რეგიონული კლიმატის ცვლილებების მიმართ და ეოლიური მტვრის ტრანსპორტირებისა და მისი აქტივობის შესწავლა კავკასიის (საქართველო) რეგიონული კლიმატის ფორმირებაში დეკლარირებულ იქნა რიგ სამეცნიერო სემინარებსა და საერთაშორისო კონფერენციებში.

4

მიმდინარე წელს განხორციელდა სიახლოვისა და მსგავსების მიმართებისთვის შეზღუდვებიანი გადაწერის ტექნიკის შემუშავება და მიმდინარეობს მისი გაფართოება არამკავიო რეგულარული ხეების ენების წევრობის შეზღუდვებით.

5

მიმდინარე წელს განხორციელდა ალბათური ონთოლოგიების ინჟინერიისთვის ტერმთა უნიფიკაციისა და შეთანადების ამოცანების დასმა და მათი გადაჭრის ალგორითმების მოძიება.

6

მიმდინარე წელს განხორციელდა ურანგო ალბათური ლოგიკის ფორმალიზმის შემუშავება და მისი სისწორისა და სისრულის თვისებების შესწავლა.

3.2.

1) დასრულებული(მრავალწლიანი) პროექტის დასახელება მეცნიერების დარგისა და სამეცნიერო მიმართულების მითითებით, პროექტის საიდენტიფიკაციო კოდი; პროექტის დაწყებისა და დამთავრების წლები

1. კონტროლირებული ქართული ენა (კომპიუტერული მეცნიერებები, კომპიუტერული ლოგიკა) FR-19-18557. 2020-2023.
2. ზოგიერთი კლასის ნეიტრალური დიფერენციალური განტოლებებისა და ოპტიმალური ამოცანების სენსიტიური ანალიზი დაგვიანების პარამეტრების შემფოთებების გათვალისწინებით; სამეცნიერო მიმართულება, ქვემიმართულება- ზუსტი მეცნიერებები და ინჟინერია, მათემატიკა- 1.1.10, ჩვეულებრივი დიფერენციალური განტოლებები და დინამიკური სისტემები; პროექტის ნომერი-YS-21-554; პროექტის დაწყებისა და დამთავრების წლები 16.12.2021 - 16.12.2023.
3. „ზომის გაგრძელების ამოცანის სიმრავლურ-თეორიული ასპექტები“, შოთა რუსთაველის ეროვნული სამეცნიერო ფონდი, ახალგაზრდა მეცნიერთა გრანტი YS-21-1667, საქართველოს ტექნიკური უნივერსიტეტი, 2021-2023

2) პროექტში ჩართული პერსონალი (თითოეულის როლის მითითებით)

1

**ბესიკ დუნდუა** (პროექტის ხელმძღვანელი),  
ანა ჩუტკერაშვილი (კოორდინატორი),  
**თემურ კუცია** (ძირითადი პერსონალი),  
ნინო ამირიძე (ძირითადი პერსონალი)

2

თეა შავაძე (პროექტის ხელმძღვანელი).

3

მარიამ ბერიაშვილი (პროექტის ხელმძღვანელი).

**დასრულებული კვლევითი პროექტის 2023 წლის ძირითადი თეორიული და პრაქტიკული შედეგების შესახებ ვრცელი ანოტაცია (ქართულ ენაზე)**

1

კონტროლირებული ბუნებრივი ენები (CNL) ხელოვნურად შემუშავებული ენებია, რომლებიც ემყარება ბუნებრივ ენას, მაგრამ აქვთ შეზღუდული ლექსიკა, სინტაქსი და/ან სემანტიკა. შეზღუდვის მოტივი ისაა, რომ გვექნება, ერთი მხრივ, ენა, რომელიც რაც შეიძლება ახლოს იდგეს ბუნებრივ ენასთან და, მეორე მხრივ, იყოს მარტივი და არაორაზროვანი. იმის მიხედვით, თუ რა კონტროლირებული ბუნებრივი ენის მიზანი, მას შეიძლება ჰქონდეს მთლიანად ფორმალური სემანტიკა, ან იყოს არაფორმალური თუ ნახევრად ფორმალური. ლიტერატურაში ასეთი განსხვავება მოხსენებულია როგორც ფორმალისტური (ენა, როგორც ფორმალური სისტემა), ნატურალისტური (ანუ ბუნებრივი ენისგან შეზღუდვებით მიღებული) მიდგომის საპირისპიროდ. კონტროლირებული ბუნებრივი ენების გამოყენების არე საკმაოდ ფართოა და მოიცავს ტექნიკური დოკუმენტაციის წერას, ახალ ამბებში გამოყენებას, კომუნიკაციას გემებსა და პორტს შორის, მათემატიკურ და იურიდიულ ტექსტებს, სამედიცინო ინფორმაციის გაცვლას, კრიზისული სიტუაციების მართვას და სხვ. არსებობს, აგრეთვე, ზოგადი გამოყენების კონტროლირებული ბუნებრივი ენები, რომლებიც ასახულია რაიმე ტიპის ფორმალურ ლოგიკაში, გამოყენების სფეროსგან დამოუკიდებლად. Attempto Common English ალბათ ყველაზე ცნობილი ასეთი ენაა. კონტროლირებულ ბუნებრივ ენებში უმეტესობა ინგლისურზე და მის ფრაგმენტებზეა დაფუძნებული, მაგრამ კონტროლირებული ენები შექმნილია ბევრი სხვა ენისთვისაც, მათ შორის მათთვის, რომლებისთვისაც კომპიუტერული რესურსები მცირეა.

პროექტის ფარგლებში შემუშავებული იქნა ქართული ენის კონტროლირებული ფრაგმენტის საწყისი ვარიანტი. ჩამოვაყალიბეთ წესები და რეკომენდაციები, რაც საზღვრავს ამ ფრაგმენტის



გრამატიკულად გამართულ ტექსტს. ჩვენი მიდგომა ნატურალისტური იყო. მთავარი აქცენტი გაკეთდა სინტაქსური ორატორიების მაქსიმალურად შემცირებაზე. საბაზისო წესების შემოღების შემდეგ ვაჩვენეთ შესაძლო გაფართოების გზები და ჩავატარეთ სპეციალური ექსპერიმენტი, რათა დაგვედგინა ის, თუ რამდენად გასაგები იყო მიღებული ფრაგმენტი ქართულის მცოდნისათვის. ექსპერიმენტის შედეგმა აჩვენა, რომ კონტროლირებული ქართულის ჩვენს ვარიანტზე ჩაწერილი ტექსტის გამომსახველობითი ძალის და აღქმადობა-გაგების ხარისხი შეესაბამება ისეთი კარგად ცნობილი კონტროლირებული ენის შესაბამის მაჩვენებელს, როგორცაა Attempto Common English. შემუშავებული კონტროლირებული ქართულის ფრაგმენტი შეიძლება მორგებული ან მოდიფიცირებული იქნას სპეციალური დარგებისთვის მარტივი და არაორატორიანი დოკუმენტაციის შესაქმნელად.

2

განხილულია სამართი ნეიტრალური ფუნქციონალურ-დიფერენციალური განტოლება, რომლის მარჯვენა მხარე წრფივია, წარსულში უცნობი ფუნქციის წარმოებულის მნიშვნელობის მიმართ. დადგენილია ამონახსნის ნაზრდის მთავარი ნაწილის ანუ ამონახსნის პირველი ვარიაციის წარმოდგენის ლოკალური და გლობალური ფორმულები წრფივი ოპერატორის სახით. ლოკალური ფორმულა შეესაბამება წყვეტილ საწყის პირობას, ხოლო გლობალური ფორმულა-უწყვეტ საწყის პირობას. ფორმულებში გამოვლენილია საწყისი მონაცემების შემფოთებისა და წყვეტილ-უწყვეტი საწყისი პირობის ეფექტები.

3

ცნობილია, რომ უნიფორმული სიმრავლეების კვლევა უკავშირდება ლუზინის ცნობილ ამოცანას გრაფიკების შესახებ. კერძოდ, არსებობს თუ არა ასახვა ნამდვილ რიცხვთა სიმრავლიდან იმავე სიმრავლეში ისეთი, რომ მისი გრაფიკის თვლადი რაოდენობა იზომეტრიული გარდაქმნებით სრულად დაიფარება ევკლიდური სიბრტყე? სხვა სიტყვებით რომ ვთქვათ, არსებობს თუ არა ისეთი უნიფორმული  $X$  სიმრავლე  $Oy$  ღერძის მიმართულებით, რომ  $(X_k)_{k \in \mathbb{N}}$  ოჯახის გაერთიანებამ სრულად დაფაროს ევკლიდური სიბრტყე, სადაც თითოეული  $X_k$  მოცემული  $X$  სიმრავლის კონგრუენტულია.

ამ კვლევებით იქნა მოტივირებული ჩვენი ამოცანა, რომლის მიზანია შევისწავლოთ სიგმა-სასრული ინვარიანტული ზომის გაგრძელება უნიფორმული სიმრავლეების ტიპის კონსტრუქციებზე დაყრდნობით. უნიფორმული სიმრავლეები მჭიდროდ დაკავშირებულია მაზურკევიჩის სიმრავლეებთან. მტკიცდება, რომ არსებობს როგორც (ძლიერი აზრით) არაზომადი უნიფორმული სიმრავლეები, ასევე (ძლიერი აზრით) არაზომადი მაზურკევიჩის ტიპის სიმრავლეები.

გამოკვლეული იქნა ზემოთ ხსენებული ურთიერთკავშირები უნიფორმულ სიმრავლეებსა და მაზურკევიჩის სიმრავლეებს შორის, ასევე უნიფორმულ სიმრავლეებსა და ჰამელის ბაზისებს შორის. ზომის ინვარიანტული გაგრძელების თვალსაზრისით დადგინდა კავშირები მაზურკევიჩის სიმრავლეებს, ჰამელის ბაზისებსა და აბოლუტურად უგულვებელყოფად სიმრავლეებს შორის.

#### 4. უცხოური გრანტებით დაფინანსებული სამეცნიერო პროექტები

4.1.

1) გარდამავალი(მრავალწლიანი) პროექტის დასახელება მეცნიერების დარგისა და სამეცნიერო მიმართულების მითითებით, პროექტის საიდენტიფიკაციო კოდი, დამფინანსებელი ორგანიზაცია/სამეცნიერო ფონდი, ქვეყანა; პროექტის დაწყებისა და დამთავრების წლები

1. ევროკომისიის (HORIZON EUROPE) გრანტი „ხელოვნური ინტელექტის ნეთვორკინგის და თვინინგის ინიციატივა საქართველოში (Georgian Artificial Intelligence Networking and Twinning Initiative)“, კომპიუტერული მეცნიერება, მანქანური სწავლება, Project #101078950, ევროკომისია/HORIZON EUROPE - WIDERA-2021-ACCESS-03 (Twinning ), ევროგაერთიანება, 01.10.2022 – 01.10.2025

2. ევროკომისიის (HORIZON EUROPE) გრანტი „მატრიცული ფუნქციის ეფექტური ფაქტორიზაცია: თეორია, რიცხვითი მეთოდები და გამოყენებები (Effective Factorization techniques for matrix-functions: Developing theory, numerical methods and impactful applications), Project # 101008140, ევროკომისია/HORIZON EUROPE, 31.01.2021-30.01.2026

2) პროექტში ჩართული პერსონალი (თითოეულის როლის მითითებით)

1.

ახალგაზრდა შემსრულებლები:

- ბექარ ოიკაშვილი
- იოსებ ყაჭიაშვილი
- ცოტნე ჯავახიშვილი
- ვალერი ბერიკაშვილი
- თეიმურაზ საგინაძე
- ლუკა თაბაგარი
- ბარბარე ტეფნაძე
- დავით დათუაშვილი
- რაფაელ კალანდაძე
- ბესო მიქაბერიძე
- ხატია სულაბერიძე
- თამარ გიორგობიანი
- ეკატერინე გაფრინდაშვილი
- ნიკა იმედაშვილი
- თამარ რამიშვილი

უფროსი მკვლევარები:

- ვახტანგ კვარაცხელია
- ქართლოს ყაჭიაშვილი**
- მარინე მენთეშაშვილი
- ზაზა სანიკიძე
- გიორგი ლლონტი
- ზაზა თაბაგარი
- გიორგი გიორგობიანი
- ეკატერინე ჭყონია

2.

- გენადი მიტუშევი
- გია გიორგაძე

**გარდამავალი (მრავალწლიანი) კვლევითი პროექტის 2023 წლის ძირითადი თეორიული და პრაქტიკული შედეგების შესახებ ვრცელი ანოტაცია (ქართულ ენაზე)**

1

დამუშავდა ადამიანის ფილტვის დაავადებების - პნევმონიის და კიბოს ავტომატური დიაგნოსტიკის ალგორითმები რადიაციული დასხივების შედეგად მიღებულ სურათებზე დაყრდნობით, რაც საშუალებას იძლევა მივიღოთ გადაწყვეტილებები საჭირო სანდოობით, ანუ შევზღუდოთ შესაძლო შეცდომების დაშვების ალბათობები წინასწარ დაგეგმილ დონეებზე. ვინაიდან დაკვირვების შედეგად მიღებული ინფორმაცია შემთხვევითია, გადაწყვეტილების მისაღებად გამოიყენება ვალდის თანმიმდევრული ანალიზის მეთოდი და სტატისტიკური ჰიპოთეზების შემოწმების პირობითი ბაიესის მეთოდი (CBM), რაც საშუალებას იძლევა შევზღუდოთ ორივე ტიპის შესაძლო შეცდომები. ორივე მეთოდი გამოკვლეულია სტატისტიკური სიმულაციისა და

რეალური მონაცემების გამოყენებით, რამაც სრულად დაადასტურა თეორიული მსჯელობის სისწორე და ხელოვნური ინტელექტის გამოყენებით საჭირო სანდოობით გადაწყვეტილების მიღების შესაძლებლობა. ნაჩვენებია CBM-ის უპირატესობა ვალდის მეთოდთან შედარებით, რაც გამოიხატება დაკვირვების შედეგების შედარებით სიმცირეში, რომელიც საჭიროა იგივე სანდოობით გადაწყვეტილების მისაღებად. ასევე ნაჩვენებია შემოთავაზებული მეთოდის დანერგვის შესაძლებლობა თანამედროვე კომპიუტერიზებულ რენტგენის აპარატში მისი სიმარტივისა და გადაწყვეტილების მიღების სისწრაფის გამო.

## 6. ბექდური პროდუქციის გამოცემა საქართველოში

### 6.1. მონოგრაფიები/წიგნები

ავტორი/ავტორები; მონოგრაფიის/წიგნის სათაური, საერთაშორისო სტანდარტული კოდი ISBN; გამოცემის ადგილი, გამომცემლობა; გვერდების რაოდენობა

1. ა. ხარაზიშვილი, "მათემატიკის საფუძვლების ზოგიერთი საკითხი", თბილისი, გამომცემლობა „უნივერსალი“, 2023, გვ. 1-258.
2. გ. ჯაიანი, "Even Order Singular Elliptic Equations", Lecture Notes of TICMI, ISSN 1512-0511, თბილისი, უნივერსიტეტის გამომცემლობა, 2023, გვ.188

### *ვრცელი ანოტაცია (ქართულ ენაზე)*

1. წიგნში მოცემულია მათემატიკის საფუძვლების ზოგიერთი საკითხის მიმოხილვა და შესაბამისი ანალიზი. წარმოდგენილ მასალაზე დაყრდნობით მკითხველს საშუალება ეძლევა ოპტიმალური გზით გაეცნოს მათემატიკის საფუძვლების ძირითად დებულებებსა და ფაქტებს, სახელდობრ: პირველი რიგის ლოგიკის მათემატიკური თეორიების სინტაქსსა და სემანტიკას; ლოგიკურად არაწინააღმდეგობრივი თეორიისათვის მოდელის არსებობის ფუნდამენტურ მეტათეორემას; თანამედროვე სიმრავლეთა თეორიის აქსიომატიკას; ალგორითმების თეორიის ძირითად ასპექტებს; ფორმალური არითმეტიკის არასისრულის მეტათეორემებს; ამორჩევის აქსიომის მნიშვნელოვან როლს წერტილოვანი სიმრავლეების სტრუქტურის აღწერაში; უსასრულო გრაფთა თეორიის კავშირებს დიდ კარდინალურ რიცხვებთან; გეომეტრიის საფუძვლებისადმი სხვადასხვა მიდგომას; სიმრავლეთა თეორიის გარკვეულ არასტანდარტულ მოდელებს.
2. ნაშრომი ეძღვნება ლუწი რიგის სინგულარული ელიფსური განტოლებების, სხვა სიტყვებით, განხილვის არის საზღვარზე განტოლების რიგის გადაგვარების (დაწევის) მქონე ელიფსური განტოლებების თვისობრივ შესწავლას, მათთვის სასაზღვრო ამოცანების კორექტულად დასმის გამოკვლევას. რამდენადაც განტოლება განიხილება არეში და არა მის ჩაკეტვაზე (ე.ი. არა საზღვრის ჩათვლით), ამიტომ კორექტულად სასაზღვრო პირობის დასმის კრიტერიუმიც, უფრო ზოგადი რომ იყოს, მოცემული უნდა იყოს არეში, უფრო ზუსტად რომ ვთქვათ, საზღვრის მიდამოში, რომელიც არეს ეკუთვნის. მართალია, ეს არ გამორიცხავს ზღვრული ფორმით ეფექტური კრიტერიუმის მოცემას, თუმცა ეს უკანასკნელი მხოლოდ საკმარისი, შედეგობრივი და არა აუცილებელი, განმსაზღვრელი პირობა იქნება. კერძოდ, ნახევარსიბრტყის შემთხვევაში ეილერ-ჰუასონ-დარბუს სინგულარული ელიფსური განტოლებებისთვის ცხადი სახით ამოხსნილია დირიხლეს, ნოიმანის, კელიძის და სხვა წონიანი სასაზღვრო პირობით საძიებელი ფუნქციის ნებისმიერი სასრული რიგის წარმოებულისთვის ამოცანები, ჰუასონის ტიპის ინტეგრალების სახით, რომელიც, კერძოდ მოიცავს კლასიკურ ჰუასონის ინტეგრალსაც ლაპლასის განტოლებისათვის ნახევარსიბრტყის შემთხვევაში ეილერ-ჰუასონ-დარბუს სინგულარული ოპერატორის იტერირებით მიღებულ მაღალი ლუწი  $(2n)$  რიგის განტოლებებისთვის ცხადი სახითაა ამოხსნილი. რიკიეს ტიპის, ზოგადი წონიანი სასაზღვრო ამოცანები ნახევარსიბრტყეში სინგულარულ ელიფსურ ეილერ-დარბუს-ჰუასონის განტოლებით გენერირებულ განზოგადებულ სინგულარულ ანალიზური ფუნქციისათვის მიღებულია

შვარცის ფორმულის ტიპის ფორმულები, რომლებიც, კერძოდ, შეიცავენ შვარცის კლასიკურ ფორმულას ჰოლომორფული ფუნქციისათვის, მისი სინგულარული ეპდ შეუღლებული ფუნქცია აკმაყოფილებს მე-3 რიგის შედგენილი ტიპის განტოლებას, რომლისთვისაც ცხადი სახითაა ამოხსნილი მეორე რიგის სინგულარული ელიფსური განტოლებისათვის ზემოხსენებული სასაზღვრო ამოცანების ანალოგიური სასაზღვრო ამოცანები.

## 6.2. სახელმძღვანელოები

ავტორი/ავტორები; სახელმძღვანელოს სახელწოდება, საერთაშორისო სტანდარტული კოდი ISBN; გამოცემის ადგილი, გამომცემლობა; გვერდების რაოდენობა

1. ყაჭიაშვილი ქ. (2023) მანქანური სწავლების მეთოდები და ალგორითმები. სახელმძღვანელო უნივერსიტეტის სტუდენტებისათვის, მომზადებული ქ.ი. ყაჭიაშვილის მიერ. წიგნის „M. Bishop, Pattern Recognition and Machine Learning. Springer Verlag“ გარკვეული პუნქტების თარგმანი (ქართულად). გვ. 335. ვრცელი ანოტაცია (ქართულ ენაზე)

## ვრცელი ანოტაცია (ქართულ ენაზე)

1.

სახელმძღვანელო მომზადებულია საქართველოს ტექნიკური უნივერსიტეტის ინფორმატიკისა და მართვის სისტემების ფაკულტეტის ინფორმატიკის დოქტორანტურის საფეხურის სტუდენტებისათვის სილაბუსის შესაბამისად. ის მომზადებული იქნა ინფორმატიკისა და მართვის სისტემების ფაკულტეტის გამოთვლითი მათემატიკის დეპარტამენტის პროფესორის ქ. ყაჭიაშვილის მიერ წიგნის „M. Bishop, Pattern Recognition and Machine Learning. Springer Verlag“ (რომლის მიხედვითაც სილაბუსი იყო მომზადებული) გარკვეული პუნქტების ქართულად თარგმანის გზით. სახელმძღვანელო მოცემულია ტექსტურ რედაქტორ Word-ში დაბეჭდილ 335 გვერდზე.

## 6.4. სტატიები ჟურნალის/კრებულის ISSN-ის მითითებით

ავტორი/ავტორები; სტატიის სათაური; ჟურნალის/კრებულის დასახელება და ნომერი/ტომი ISSN-ის მითითებით (არსებობის შემთხვევაში); გამოცემის ადგილი, გამომცემლობა; გვერდების რაოდენობა

1. P. Babilua, E. Nadaraya, On the Limit Distribution of Integral Deviation Between Projection Type Estimators of Distribution Density in  $p_2$  Independent Samples, ISSN: 0132-1447, Bull. Georgian Natl. Acad. Sci. (N.S.) 17 (2023), no. 4, 1--5.
2. Teimuraz Davitashvili, Giorgi Rukhaia. Modeling the dynamics of a mixture of natural gas and hydrogen in pipeline. Reports of Enlarged Sessions of the Seminar of I. Vekua Institute of Applied Mathematics Volume 37, 4pg. 2023, ISSN 1512-0066
3. Teimuraz Davitashvili, Demuri Demetrashvili. Numerical Modeling of the Transport of Spilled Oil to the Georgian Coastal Zone of the Black Sea. Proceedings of Niko Berdzenishvili Institute, volume XVI, pp.1201-1209. Batumi, 2023 . UDC 902+93/94+81/82S-63 <https://www.openjournals.ge/index.php/nbi/issue/view/852/355>
4. ინგა სამხარაძე , თეიმურაზ დავითაშვილი. ატმოსფეროს თერმოდინამიკური მდგომარეობის ზოგიერთი მახასიათებლის შესწავლა ლოკალური კონვექციური პროცესებისთვის. შრომები საერთაშორისო სამეცნიერო კონფერენციისა „დედამიწასა და მის გარსებში მიმდინარე გეოფიზიკური პროცესები“, ISBN 978-9941-36-147-0, თბილისი, საქართველო, 16-17 ნოემბერი, 2023 წ.
5. Ph. Dvalishvili, A. Nachaoui, M. Nachaoui, T. Tadumadze. On the Optimization Problem of One Market Relation Containing the delay Functional Differential Equation. Reports of Qualitde-2023, Volume 2, 2023; E ISSN 1512-3391; Tbilisi, Tbilisi State University Press; 4 გვერდი.

6. R. Koplatadze. Oscillation Criteria for Higher Order Emden-Fowler Type Difference Equations with Delay Argument. I. Vekua Inst. Appl. Math., Rep. 49, 2023; ISSN 1512-0058; თბილისი, თსუ გამომცემლობა; 9 გვერდი.
7. N. Gorgodze, I. Ramishvili, **T. Shavadze**. On the Representation Formula of Solution for a Class of Perturbed Controlled Neutral Functional Differential equation. Reports of Qualitde-2023, Volume 2, 2023; E ISSN 1512-3391; Tbilisi, Tbilisi State University Press; 4 გვერდი.
8. თამაზ ვაშაყმაძე, გიორგი ბუჟღულაშვილი; სასაზღვრო ამოცანის მიახლოებით ამოხსნის შესახებ ჩვეულებრივი დიფერენციალური განტოლებისათვის. ი.ვეკუას სახელობის გამოყენებითი მათემატიკის ინსტიტუტის სემინარის XXXVII გაფართოებული სხდომების კრებული. ტომი 37, 2023 წ. (თსუ გამომცემლობა) (4 გვერდი). ISSN 1512-0066
9. **ა. პაპუკაშვილი, გ. გელაძე, ზ. ვაშაკიძე, მ. შარიქაძე**. ეფექტური სიბლანტის სიჩქარეზე დამოკიდებულების შემთხვევაში ჯ. ბოლის ძელის განტოლების მიახლოებითი ამოხსნის შესახებ. ი. ვეკუას სახელობის გამოყენებითი მათემატიკის ინსტიტუტის სემინარის XXXVII გაფართოებული სხდომები. ტომი 37, 2023 წ. ISSN 1512-0066.
10. **Kh. Elbakidze**, O. Kharshidze, A. Ghurtchumelia. SOLAR ACTIVITY INFLUENCE ON THE CLIMATE VIA MAGNETIC TURBULENCE. International Scientific Conference "Geophysical Processes in the Earth and its Envelopes" Proceedings, ISBN 978-9941-36-147-0, Tbilisi, Georgia, November 16-17, 2023
11. T. Jangveladze, On the System of Maxwell's Nonlinear Partial Differential Equations. Rep. Enlarged Sess. Semin. I. Vekua Inst. Appl. Math., (2023), V.37, 15-18.
12. T. Jangveladze, On Decomposition Method for Bitsadze-Samarskii Nonlocal Boundary Value Problem for Nonlinear Two-Dimensional Second Order Elliptic Equations. International Workshop on the Qualitative Theory of Differential Equations, QUALITDE–2023, REPORTS OF QUALITDE, V.2 (accepted).
13. Z. Kiguradze, Numerical Solution for One Nonlinear Integro-differential Equation Applying Deep Neural Network. International Workshop on the Qualitative Theory of Differential Equations, QUALITDE–2023, REPORTS OF QUALITDE, V.2 (accepted).
14. A. Kharazishvili, On some version of random variables, Transactions of A. Razmadze Mathematical Institute, v. 177, issue 1, 2023, pp. 143-146. ISSN 2346-8092.
15. A. Kharazishvili, On pi-weights and extensions of invariant measures, Transactions of A. Razmadze Mathematical Institute, v. 177, issue 2, 2023, pp. 315-317. ISSN 2346-8092.
16. **M. Beriashvili**, M. Khachidze and A. Kirtadze, Absolutely negligible sets and their algebraic sums, Transactions of A. Razmadze Mathematical Institute 177 (2023), no. 1, 131-133, ISSN 2346-8092
17. Sh. Tetunashvili and **T. Tetunashvili**, A Rademacher series convergent to each real-valued function continuous over  $(0, 1)$  on certain dense subsets of  $(0, 1)$ , Trans. A. Razmadze math. Inst., 177(2023), No 2, 327-329. ISSN 2346-8092,
18. L. Beraia and **T. Tetunashvili**, Some properties of Mazurkiewicz type sets, Trans. A. Razmadze math. Inst., 177 (2023), no. 3, 491-493. ISSN 2346-8092.
19. **G. Kapanadze** and L. Gogolauri. On one problem of the plane theory of viscoelasticity for a circular plate with polygonal hole, Transactions of A. Razmadze Mathematical Institute ISSN: 2346-8092, 177 (2023), no. 3, pp. 5. [https://rmi.tsu.ge/transactions/TRMI-volumes/177-3/v177\(3\)-6.pdf](https://rmi.tsu.ge/transactions/TRMI-volumes/177-3/v177(3)-6.pdf)
20. G. Kapanadze, B. Gulua, On a problem in the plane theory of viscoelasticity for a triangular plate with a circular hole. AMIM, ISSN 1512-0074, Vol. 28, No. 1, 2023, 6.
21. M.M. Svanadze, Steady vibration problems in the coupled theory of viscoelasticity for materials with triple porosity, Transactions of A. Razmadze Mathematical Institute 177 (2), 289-302, ISSN: 2348-8092, Tbilisi, TSU [https://rmi.tsu.ge/transactions/TRMI-volumes/177-2/v177\(2\)-11.pdf](https://rmi.tsu.ge/transactions/TRMI-volumes/177-2/v177(2)-11.pdf)

### *ვრცელი ანოტაცია (ქართულ ენაზე)*

1. მოძებნილია სტატისტიკის ზღვართი განაწილება, რომელიც აღწერს განაწილების სიმკვრივის პროექციული ტიპის შეფასებების ურთიერთსხვაობას  $p_2$  დამოუკიდებელ შერჩევაში. განხილულია სხვადასხვა მაგალითი.
2. წყალბადი ამჟამად ითვლება მომავლის ერთ-ერთ ყველაზე პერსპექტიულ საწვავად. მოსალოდნელია მისი გამოყენება მრავალფეროვან აპლიკაციებში, როგორცაა ელექტრონერგის გამომუშავება და შენახვა, საავტომობილო და რეაქტიული მოწყობილობების საწვავი,

სხვადასხვა ინდუსტრიებში და ჩვენ ყოველდღიურ ენერგეტიკულ საჭიროებებშიც კი. ამჟამად, აირისებრი წყალბადის ეფექტური წარმოების, შენახვისა და ტრანსპორტირების პრობლემები მსოფლიოს მრავალი მკვლევარის მთავარი საზრუნავი გახდა. მილსადენებში ბუნებრივი აირისა და წყალბადის ნარევის ქცევის შესწავლა ჩვენი დროის გადაუდებელ ამოცანად იქცა და არაერთი მეცნიერის ყურადღება მიიპყრო. ეს ნაშრომი ეძღვნება ერთ მათემატიკურ მოდელს, რომელიც აღწერს მილსადენში ბუნებრივი აირისა და წყალბადის ნარევის ნაკადს. განხილულია ორგანოზომილებიანი კერძოწარმოებულებიანი დიფერენციალური განტოლებების კვაზი-არაწრფივი სისტემა, რომელიც აღწერს მილში ბუნებრივი აირისა და წყალბადის ნივთიერებების ნარევის არასტაბილურ დინებას. შესწავლილია წნევისა და გაზის ნაკადის განაწილება განშტოებულ გაზსადენში. წარმოდგენილია გაზსადენში ბუნებრივი აირისა და წყალბადის ნარევის რიცხვითი გამოთვლების ზოგიერთი შედეგი.

3. შესწავლილია ნავთობით დაბინძურების გავრცელება საქართველოს შავი ზღვის სანაპირო ზონაში სიმულირებული ორგანოზომილებიანი რიცხვითი მოდელის საფუძველზე. რიცხვითი მოდელი ეფუძნება გადატანა-დიფუზიის განტოლებას, რომელიც ითვალისწინებს ნავთობის კონცენტრაციის შემცირებას ფიზიკური და ქიმიური პროცესების გათვალისწინებით. სატრანსპორტო-დიფუზიის განტოლების ამოსახსნელად გამოიყენება გახლეჩის მეთოდი. საქართველოს შავი ზღვის სანაპირო ზონაში ოთხი სეზონის განმავლობაში გაბატონებული საზღვაო ცირკულაციის სხვადასხვა რეჟიმის პირობებში ჩატარდა რიცხვითი ექსპერიმენტები სხვადასხვა ჰიპოთეტური დაბინძურების წყაროსთვის. წარმოდგენილია რიცხვითი ექსპერიმენტების ზოგიერთი შედეგები.
4. სტატიაში შეისწავლება ლოკალურ ტერიტორიაზე განვითარებული კონვექციური ღრუბლების ფორმირება და მათი ზოგიერთი თერმოდინამიკური პარამეტრი კონვექციური ღრუბლების შემდგომი მდგომარეობის განსაზღვრის მიზნით. კერძოდ აღმოსავლეთ საქართველოს ზოგიერთი რაიონისათვის შესწავლილია არამდგრადობის ენერჯის რიცხვითი მნიშვნელობების ცვლილების ხასიათი, ატმოსფეროს თერმოდინამიკური მდგომარეობა და შესაბამისი ლოკალური კონვექციური პროცესები.
5. აგებულია ორი სახის საქონლის მოთხოვნა-მიწოდების საბაზრო ურთიერთობის მათემატიკური მოდელი დაგვიანებულ არგუმენტიანი სამართი ფუნქციონალურ-დიფერენციალური განტოლების სახით. განხილულია აღნიშნული მოდელის შესაბამისი ოპტიმიზაციის ამოცანა ინტეგრალური ფუნქციონალით. მიღებულია დაგვიანების პარამეტრებისა და მართვების ოპტიმალურობის აუცილებელი პირობები.
6. მაღალი რიგის ემდენ-ფაულერის ტიპის სხვაობიანი განტოლებისთვის დადგენილია ამონახსნის რხვეადობის საკმარისი პირობები, როცა საძიებელი ფუნქციის ხარისხის მაჩვენებელი მოთავსებულია ნულსა და ერთს შორის.
7. დადგენილია ანალიზური კავშირი საწყისი კომის ამოცანისა და შესაბამისი შემფოთებულ ამოცანის ამონახსნებს შორის სამართი ნეიტრალური ფუნქციონალურ-დიფერენციალური განტოლებისთვის, რომლის მარჯვენა მხარე წრფივია ფაზური სიჩქარის წინასტორიის მიმართ. ამონახსნის წარმოდგენის ფორმულაში გამოვლენილია დაგვიანების პარამეტრის, საწყისი და მართვის ფუნქციების შემფოთებებისა და წყვეტილი საწყისი პირობის ეფექტები.
8. შეისწავლება ჩვეულებრივი მეორე რიგის არაწრფივი დიფერენციალური განტოლებისთვის შტურმ-ლიუვილის სასაზღვრო პირობებით, მრავალწერტილოვანი სხვაობიანი მეთოდით მიახლოებით ამოხსნის საკითხი, როდესაც შესრულებულია ამონახსნის არსებობისა და ერთადერთობის საკმარისი პირობები. ცალკე შეისწავლება შემთხვევა, როდესაც დიფერენციალური განტოლების მარჯვენა მხარე ოსცილირებადი ფუნქციაა. ამ შემთხვევაში სხვაობიანი ანალოგის ამოხსნა იტერაციის ყოველ ეტაპზე ხორციელდება ცვლადკოეფიციენტებიანი ტრიგონომეტრული მწკრივების სასრულო ნაწილის შეჯამებით, რაც უკავშირდება „ფურიეს სწრაფი გარდაქმნის“ რიცხვითი რეალიზაციისას ოპტიმალური ხერხის შერჩევის საკითხს.

9. განხილულია საწყის-სასაზღვრო ამოცანა  $\chi$ . ბოლის ინტეგროდიფერენციალური განტოლებისთვის, რომელიც აღწერს ძელის დინამიკურ მდგომარეობას. მიახლოებითი ამონახსნის საპოვნელად გამოყენებულია გალიორკინის მეთოდი, მდგრადი სიმეტრიული სხვაობიანი სქემა და იაკობის იტერაციული მეთოდი. წარმოდგენილია ერთი პრაქტიკული ამოცანის მიახლოებითი ამოხსნის საკითხები, სახელდობრ კონკრეტული რკინის ძელისთვის საწყის-სასაზღვრო ამოცანის რიცხვითი გათვლების შედეგები. განხილულია შემთხვევა, როდესაც ეფექტური სიბლანტე დამოკიდებულია სიჩქარეზე. მიღებული შედეგები წარმოდგენილია ცხრილის სახით.
10. დედამიწის კლიმატი განისაზღვრება რთული ურთიერთქმედებით მზეს, ოკეანეებს, ატმოსფეროს, კრიოსფერო, მიწის ზედაპირი და ბიოსფერო. მზე არის მთავარი მამოძრავებელი ძალა დედამიწის ამინდისა და კლიმატისთვის. მზის აქტივობის გავლენა დედამიწის გლობალურ ზედაპირზე განისაზღვრება ტემპერატურის ცვალებადობის გამო, რაც თავის მხრივ იწვევს არასტაბილურობას და გამოხატულია ტურბულენტური ეფექტებით. ასეთი კავშირების იდენტიფიცირების სტანდარტული მიდგომები ხშირად ეფუძნება შესაბამის დროის სერიებს შორის კორელაციებს. სტატიაში წარმოგიდგენილია გრეინჯერის მიზეზობრიობის ახალი მეთოდი, რომელსაც შეუძლია დაასკვნას/გამოავლინოს ურთიერთობა ორ ველს შორის. შედარებულია მზის აქტივობასთან კლიმატის კავშირები მაგნიტური ტურბულენტის მეშვეობით, რომელიც გამოვლენილია კორელაციისა და გრეინჯერის მიზეზობრიობის მიხედვით სხვადასხვა დროის მასშტაბებში.
11. განხილულია ორი ერთგანზომილებიანი მოდელი, რომელიც დაფუძნებულია მაქსველის ცნობილ არაწრფივ კერძოწარმოებულებიან დიფერენციალურ განტოლებების სისტემაზე. მითითებულია ზუსტი ამონახსნების აგების სამი სქემა. შესწავლილია შესაბამისი საწყის-სასაზღვრო ამოცანების ზოგიერთი თვისება. აგებულია სასრულ-სხვაობიანი სქემა და მოცემულია მისი კრებადობა
12. ნაშრომი ეხება მეორე რიგის არაწრფივი ორგანზომილებიანი ელიფსური განტოლებისთვის ბიწამე-სამარსკის არალოკალურ სასაზღვრო ამოცანის შესწავლას. განხილულია არის დეკომპოზიციის მიმდევრობითი და პარალელური ალგორითმები.
13. ერთი არაწრფივი ინტეგრო-დიფერენციალური განტოლებისათვის დასმული საწყის-სასაზღვრო ამონაცისათვის განხილულია მიახლოებითი ამოხსნის საკითხები მანქანური სწავლების მეთოდების გამოყენებით. კერძოდ, განხილულია ნეირონული ქსელის ტრენინგის შედეგად მიღებული მოდელის მიერ მოცემული მიახლოებითი ამონახსნისა და ზუსტი ამონახსნის შედარება. მოცემულია გრაფიკული ილუსტრაციები.
14. მოცემული ალბათური ზომის გაგრძელების ტერმინებში შემოტანილია განზოგადებული შემთხვევითი სიდიდის ცნება. დადგენილია განზოგადებული შემთხვევითი სიდიდეების ზოგიერთი თვისება
15. E საბაზისო სივრცეზე მოცემული ინვარიანტული და კვაზი-ინვარიანტული ზომებისათვის განხილულია ისეთი მათი გაგრძელებები, რომელთა პი-წონა E-ს სიმძლავრეს არ აღემატება.
16. სტატიაში განხილულია არათვლად კომუტატიურ ჯგუფებში აბსოლუტურად უგულვებელყოფადი სიმრავლეების ყოფაქცევა ალგებრული ჯამის ოპერაციის მიმართ. კერძოდ, უნიფორმული სიმრავლეებისა და მაზურკევიჩის სიმრავლეების აბსოლუტურად უგულვებელყოფადობის თვისება განხილულია ალგებრული ჯამების თვლასაზრისით.
17. სტატიაში ფორმულირებულია თეორემები, რომელთაგან გამომდინარეობს რადემახერის ისეთი მწკრივების არსებობა, რომლებიც  $(0,1)$ -ზე უბან-უბან უწყვეტი ნებისმიერი ფუნქციისაკენ კრებადია სათანადო,  $(0,1)$ -ში ყველგან მკვრივ სიმრავლეზე. სრულად არის აღწერილი ამ თვისების მქონე რადემახერის მწკრივების სიმრავლე. ამ სიმრავლეში შედის როგორც თითქმის ყველგან კრებადი, ასევე თითქმის ყველგან განშლადი რადემახერის მწკრივები.
18. ნაშრომში განხილულია მაზურკევიჩის ტიპის სიმრავლეები წრფეების მიმართ და მაზურკევიჩის ტიპის სიმრავლეები წრეწირების მიმართ. მოყვანილია დებულებები,

რომლებიც აღნიშნულ სიმრავლეებს ამუქებს ზომადობისა და ბერის თვისების ფლობის თვალსაზრისით.

19. მრავალკუთხა ხვრელიანი წრიული ფირფიტისთვის შესწავლილია ბლანტი დრეკადობის ბრტყელი თეორიის ამოცანა კელვინ-ფოიგტის მოდელის მიხედვით. განხილულია შემთხვევა, როცა ფირფიტის გარე საზღვარზე მოქმედებს ნორმალურ მკუმშავი ძალა (წნევა), ხოლო ოდნავ უფრო დიდი ზომის ხისტი გლუვი შაიბა ჩადგმულია ხვრელში ისე, რომ საზღვრის წერტილების ნორმალური გადაადგილებები იღებს მუდმივ მნიშვნელობებს, ხახუნის არარსებობის შემთხვევაში. კონფორმულ ასახვათა და ანალიზურ ფუნქციათა თეორიის მეთოდებზე დაყრდნობით საძიებელი კომპლექსური პოტენციალები აგებული იქნა ეფექტურად. მოცემულია ამ პოტენციალების შეფასებები კუთხის წერტილების სიახლოვეს.
20. განხილულია ამოცანა წრიული ხვრელის მქონე ბლანტი დრეკადი სამკუთხა ფირფიტისათვის კელვინ-ფოიგტის მოდელის საფუძველზე. ვგულისხმობთ, რომ ფირფიტის საზღვრის გარე ნაწილზე მოქმედებენ სწორხაზოვანი ფუძის მქონე ხისტი შტამპები მათზე მოქმედი მოცემული მოცემული მთავარუ ვექტორის მქონე ნორმალური ძალებით (ან ცნობილია საზღვრის წერტილთა მუდმივი ნორმალური გადაადგილებები), ხოლო შიგა საზღვარი დატვირთულია მოცემული მუდმივი ინტენსივობის ნორმალური ძალებით. კონფორმულ ასახვათა და ანალიზურ ფუნქციათა სასაზღვრო ამოცანების თეორიის მეთოდებზე დაყრდნობით საძიებელი კომპლექსური პოტენციალები აგებულია ეფექტურად (ანალიზური ფორმით).
21. პოტენციალთა მეთოდის გამოყენებით გამოკვლეულია სამგვარი ფოროვნობის მქონე კელვინ-ფოიგტის მასალებისათვის ბლანტი დრეკადობის ბმული თეორიის მდგრადი რხევის შიგა და გარე ძირითადი სასაზღვრო ამოცანები. კერძოდ, აგებულია მდგრადი რხევის განტოლებათა სისტემის ფუნდამენტური ამონახსნი. დამტკიცებულია მდგრადი რხევის სასაზღვრო ამოცანების რეგულარული (კლასიკური) ამონახსნების ერთადერთობის თეორემები. აგებულია მარტივი და ორმაგი ფენის პოტენციალები და დადგენილია მათი ძირითადი თვისებები. პოტენციალთა მეთოდისა და სინგულარულ ინტეგრალურ განტოლებათა თეორიის გამოყენებით დამტკიცებულია მდგრადი რხევის სასაზღვრო ამოცანების კლასიკური ამონახსნების არსებობის თეორემები.

## 7. ბეჭდური პროდუქციის გამოცემა უცხოეთში

### 7.1. მონოგრაფიები/წიგნები

ავტორი/ავტორები; მონოგრაფიის/წიგნის სათაური, საერთაშორისო სტანდარტული კოდი ISBN; გამოცემის ადგილი, გამომცემლობა; გვერდების რაოდენობა

1. Kachiasvili K.J. (2023) Testing Statistical Hypotheses with Given Reliability. Cambridge Scholars Publishing, UK, 322 p. (In English) ISBN (10): 1-5275-1063-8, ISBN (13): 978-1-5275-1063-0

### *ვრცელი ანოტაცია (ქართულ ენაზე)*

1. რთულია მათემატიკური სტატისტიკის ერთ-ერთი მთავარი მიმართულების, ჰიპოთეზის ტესტირების როლისა და ადგილის გადაჭარბება, როგორც თეორიულ, ისე გამოყენებით სტატისტიკაში. ამ პრობლემის გადაჭრას ეძღვნება მრავალი თეორიული და გამოყენებითი ნაშრომი, რომელთა რიცხვი ყოველდღიურად იზრდება. მათ შორის, წინამდებარე ნაშრომზე დაყრდნობით, აღსანიშნავია ავტორის მონოგრაფია გამოცემული აშშ-ში 2018 წელს (გამომცემლობა NOVA), რომლის ლოგიკური გაგრძელებაა შემოთავაზებული ნაშრომი. მასში წარმოდგენილია ავტორის მიერ აღნიშნული მონოგრაფიის გამოქვეყნების შემდეგ მიღებული შედეგები მის მიერ შექმნილი სტატისტიკური ჰიპოთეზების ტესტირების შეზღუდული ბაიესის მეთოდის (CBM) (ფილოსოფია) შემუშავების შესახებ. კერძოდ, მოცემულია CBM-ის შემდგომი განვითარების შედეგები მრავალი სახის საინტერესო და პრაქტიკულად სასარგებლო ჰიპოთეზებისთვის და შედარების შედეგები არსებულ ძირითად მეთოდებთან (ფიშერი, 1925; ნეიმანი და პირსონი, 1928, 1933; ჯეფრისი, 1939; ვალდი, 1947; ბერგერი, 2003).



განხილული მეთოდების მოკლე აღწერა მოცემულია პირველ თავში. მეორე თავში მოცემულია ოპტიმალური და კვაზი-ოპტიმალური მეთოდები CBM-ის გამოყენებით პარალელური და თანმიმდევრული ექსპერიმენტებისთვის ინდივიდუალური და მრავალი ასიმეტრიული ჰიპოთეზის შესამოწმებლად; ასევე, განხილულია სტატისტიკური ჰიპოთეზების წარმოდგენის ზოგადი ფორმები მათი გადაკვეთა-გაერთიანება და გაერთიანება-გადაკვეთის სახით და ასეთი ფორმულირებისთვის CBM-ის გამოყენებით გადაწყვეტილების მიღების ოპტიმალური მეთოდები; განხილულია ჰიპოთეზების ტესტირების მეთოდები CBM-ის გამოყენებით ნორმალური განაწილებისთვის თანაბარი პარამეტრებით და სტანდარტული სიმეტრიული მრავალვარიანტული ნორმალური განაწილების ტოლკორელაციის კოეფიციენტისთვის. მომდევნო თავში ნაჩვენებია CBM-ის უპირატესობა არსებულ კლასიკურ მეთოდებთან შედარებით მიღებული გადაწყვეტილებების სანდოობისა და საჭირო ინფორმაციის მინიმიზაციის თვალსაზრისით (ამონარჩევის ზომა). მეოთხე თავში წარმოდგენილია შემუშავებული მეთოდების ექსპერიმენტული გამოკვლევის შედეგები, რომლებიც ნათლად ადასტურებენ მიღებული თეორიული შედეგებისა და მათ საფუძველზე გაკეთებული დასკვნების მართებულობას. ნაშრომი საინტერესო იქნება როგორც პროფესიონალი, ისე დამწყები მკვლევრებისთვის, რომლებიც დაინტერესებულნი არიან მათემატიკური სტატისტიკის განხილული მიმართულების თეორიული და პრაქტიკული საკითხებით, კერძოდ, სტატისტიკური ჰიპოთეზის ტესტირებით. ის ასევე გამოადგება გამოყენებითი დარგების პრაქტიკოს სპეციალისტებს მათთვის საინტერესო ამოცანების სათანადო დონეზე გადასაჭრელად, რადგან წიგნში დეტალურადაა განხილული ბევრი პრაქტიკულად მნიშვნელოვანი პრობლემა და მოცემულია მათი გადაჭრის დეტალური ალგორითმები, რომელთა უშუალო გამოყენება დიდ სირთულეს არ წარმოადგენს.

## 7.2. სახელმძღვანელოები

ავტორი/ავტორები; სახელმძღვანელოს სახელწოდება, საერთაშორისო სტანდარტული კოდი ISBN; გამოცემის ადგილი, გამომცემლობა; გვერდების რაოდენობა

1. Sedat Akleylek, **Besik Dundua**. Handbook of Formal Analysis and Verification in Cryptography. CRC Press of Taylor & Francis, 2023, ISBN 978-1-003-09005-2. <https://www.routledge.com/Handbook-of-Formal-Analysis-and-Verification-in-Cryptography/Akleylek-Dundua/p/book/9780367546656>

### *ვრცელი ანოტაცია (ქართულ ენაზე)*

1. კრიპტოგრაფიაში ფორმალური ანალიზის მითითებული სახელმძღვანელო მნიშვნელოვანია უსაფრთხო კომუნიკაციისა და ინფორმაციის დამუშავებისთვის. ის მკითხველს აცნობს გადამოწმების რამდენიმე ფორმალურ მეთოდს და პროგრამულ უზრუნველყოფას, რომლებიც გამოიყენება კრიპტოგრაფიული პროტოკოლების გასაანალიზებლად. სახელმძღვანელო მკითხველს აძლევს ზოგად ცოდნას და ფორმალურ მეთოდებს, რომლებიც ფოკუსირებულია კრიპტოგრაფიულ პროტოკოლებზე.

## 7.3. სტატიები

ავტორი/ავტორები; სტატიის სათაური, ციფრული (დიგიტალური) საიდენტიფიკაციო კოდი DOI; ჟურნალის/კრებულის დასახელება და ნომერი/ტომი/ISSN-ის მითითებით; გვერდების რაოდენობა

1. **Kachiashvili, K.**, Kvaratskhelia, V., Prangishvili, A. (2023). Comparison of Constrained Bayesian and Classical Methods of Testing Statistical Hypotheses in Sequential Experiments. (Pages 289-306) In: Zgurovsky, M., Pankratova, N. (eds) System Analysis and Artificial Intelligence. Studies in Computational Intelligence, vol 1107. Springer, Cham. [https://doi.org/10.1007/978-3-031-37450-0\\_17](https://doi.org/10.1007/978-3-031-37450-0_17), Print ISBN978-3-031-37449-4, Online ISBN978-3-031-37450-0. Indexed by SCOPUS
2. **Teimuraz Davitashvili**, Nato Kutaladze, Inga Samkharadze. The Role of Dust Aerosols in Forming the Regional Climate of Georgia.E3S Web of Conferences 436, 10008 (2003), ICED 2023, 8pg. DOI: 10.1051/e3sconf/202343610008

3. **Teimurazi Davitashvili**, Inga Samkharadze. Identification of Some Features of the Zonal Air Flow Over the Territory of Georgia to Study its Energy Characteristics (accepted for publication at E3S Web of Conferences 2023 in Italy)
4. **Giorgadze, G.**, Kakulashvili, G. On the Parameter Problem of the Schwarz–Christoffel Mapping and Moduli of Quadrilaterals. *Comput. Methods Funct. Theory* (2023), 25 გვ. <https://doi.org/10.1007/s40315-022-00476-y>
5. Giorgadze, G. Monodromy of Pfaffian Equations for Group-Valued Functions on Riemann Surfaces. In: Kähler, U., Reissig, M., Sabadini, I., Vindas, J. (eds) *Analysis, Applications, and Computations. ISAAC 2021. Trends in Mathematics*(). Birkhäuser, Cham. 8 გვ. [https://doi.org/10.1007/978-3-031-36375-7\\_26](https://doi.org/10.1007/978-3-031-36375-7_26)
6. Iordanishvili M., **Shavadze T.**, **Tadumadze T.** Necessary Optimality Conditions of Delay Parameters for the Nonlinear Optimization Problem with the Mixed Initial Condition. <https://doi.org/10.23952/cot.2023.2>, *Commun. Optim. Theory* 2023 (2023) 2; Israel, An international electronic journal; 9 გვერდი.
7. Shavadze T., Tadumadze T. On the Well-Posedness of the Cauchy Problem for a Neutral Controlled Functional Differential Equation. *Functional Differential Equations*, 29 (3- 4), 2023; ISSN 0793-1786; Israel, Ariel University Press; 8 გვერდი
8. ნინო ხატიაშვილი, On the Free Boundary Problem for the Low Reynolds Number. [https://doi.org/10.1007/978-981-19-3579-4\\_2](https://doi.org/10.1007/978-981-19-3579-4_2) *Transactions on Engineering Technologies. Lecture Notes in Electrical Engineering*, vol 919. Springer, Singapore. pp,17-31, 2023
9. Ivane Tsagareli (2023), Solution of the problems of thermoelasticity for a circle with double porosity, *Journal of Thermal Stresses*, 46:2, 133-139, DOI: 10.1080/01495739.2023.2166884
10. Roman Janjgava (2023), Approximate solution of plane problems about stress concentrations in elastic bodies with voids, *Journal of Engineering Mathematics*, 26 p, Article has been accepted 07 Nov 23, (in Press)
11. **Gulua, B.**, **Janjgava, R.**, **Kasrashvili, T.**, Narmania, M. (2023), Solution of the Kirsch Problem for the Elastic Materials with Voids in the Case of Approximation  $N=1$  of Vekua’s Theory, *Analysis, Applications, and Computations, ISAAC 2021*, pp 225-233, [https://doi.org/10.1007/978-3-031-36375-7\\_16](https://doi.org/10.1007/978-3-031-36375-7_16)
12. **T. Jangveladze**, Z. Kiguradze, M.Kratsashvili, B.Neta, Numerical solution for a nonlinear diffusion model with source terms. Accepted for publication: *Georgian Mathematical Journal*, 2023, V.30, N4, 539-554. <https://rmi.tsu.ge/jeomj/gmj/>
13. G. Chkadua, **D. Natroshvili**, Mathematical aspects of fluid-multiferroic solid interaction dynamical problems. *Applicable Analysis*, Vol. 102, No. 18 (2023), 5224–5250. <https://doi.org/10.1080/00036811.2023.2171874>.
14. **D. Natroshvili**, T. Tsertsvadze, On an alternative approach for mixed boundary value problems for the Lamé system, *J. Elast.* 153 (2023), 399–422. <https://link.springer.com/article/10.1007/s10659-023-10004-1>
15. **J. Rogava**, Z. Vashakidze, On Convergence of a Three-layer Semi-discrete scheme for the Nonlinear Dynamic String Equation of Kirchhoff-type with Time-dependent Coefficients. *arXiv e-prints* (2023), arXiv-2303.
16. Natalia Chinchaladze, On One Oscillation Problem of Zeroth Approximation of Hierarchical Model for Porous Elastic Plates with Variable Thickness, *Trends in Mathematics*, Springer, 2023, pp 213–224, [https://link.springer.com/chapter/10.1007/978-3-031-36375-7\\_15](https://link.springer.com/chapter/10.1007/978-3-031-36375-7_15)
17. Mircea Marin, **Temur Kutsia**, Cleo Pau, **Mikheil Rukhaia**. Enumerating All Maximal Clique-Partitions of an Undirected Graph. H. Cheval, L. Leus, A. Sipos, (Eds.): *7th Symposium on Working Formal Methods (FROM 2023)*, EPTCS 389, 2023, pp. 65–79, doi:10.4204/EPTCS.389.6
18. Irakli Chitaia, Roland Omanadze, **Mikheil Rukhaia**, Project Presentation: Recursive Functions and Engineering Probabilistic Ontologies, *Proceedings of IEEE 19th International Conference on e-Science, IEEE*, 2023, pp. 1-2, doi: 10.1109/e-Science58273.2023.10254905
19. Garcia-Retuerta, David, **Besik Dundua**, Mariam Dedabrishvili. PDAN Light: An Improved Attention Network for Action Detection. In *International Conference on Industrial, Engineering and Other Applications of Applied Intelligent Systems*, pp. 102-114. Cham: Springer Nature Switzerland, 2023.
20. A. Kharazishvili. Non-measurable products of absolutely negligible sets in uncountable solvable groups, *Georgian Mathematical Journal*, v. 30, issue 3, 2023, pp. 397-402. <https://doi.org/10.1515/gmj-2023-2007>
21. A. Kharazishvili. Quasi-invariant measures on topological groups and omega-powers, *Georgian Mathematical Journal*, DOI: 10.1515/gmj-2023-2073
22. **N. Zirakashvili**, T. Zirakashvili. Study of Action Potential Propagation in Cardiac Tissues Using Cable Theory, DOI: 10.37394/23208.2023.20.24, *WSEAS TRANSACTIONS on BIOLOGY and*

23. N. Zirakashvili. Examine of stress-strain state of a spongy bone of an implanted jaw. International Scientific Journal "MATHEMATICAL MODELING", WEB ISSN 2603-2929; PRINT ISSN 2535-0986 Vol, 7(2023) , Issue 3. pp.4. <https://stumejournals.com/journals/mm/2023/3/90.full.pdf>
24. Gulua, B. (2023). Analogues the Kolosov-Muskhelishvili Formulas for Isotropic Materials with Double Voids. In: Kähler, U., Reissig, M., Sabadini, I., Vindas, J. (eds) Analysis, Applications, and Computations. ISAAC 2021. Trends in Mathematics(). Birkhäuser, Cham. ISSN 2297-0215, [https://doi.org/10.1007/978-3-031-36375-7\\_28](https://doi.org/10.1007/978-3-031-36375-7_28)
25. K. Kurt, T. Kaladze, M.B. Yesil, On magnetized Rossby wave dynamics in the Earth's ionosphere – <https://doi.org/10.48550/arXiv.2307.07986>; arXiv:2307.07986 [physics.ao-ph], (15pp), 16 Jul, 2023
26. U. Goginava, Almost everywhere divergence of Cesàro means with varying parameters of Walsh-Fourier series. *J. Math. Anal. Appl.* **529** (2024), no. 2, Paper No. 127153, 9 pp. <https://doi.org/10.1016/j.jmaa.2023.127153>
27. U. Goginava, K. Nagy, Two-Dimensional Martingale Transforms and Their Applications in Summability of Walsh-Fourier Series. *J. Geom. Anal.* **33** (2023), no. 8, 245. <https://doi.org/10.1007/s12220-023-01307-9>
28. U. Goginava, Maximal operators of Walsh–Nörlund means on the dyadic Hardy spaces. *Acta Math. Hungar.* **169** (2023), no. 1, 171–190. <https://doi.org/10.1007/s10474-023-01294-x>
29. U. Goginava, K. Nagy, Some properties of the Walsh–Nörlund means, *Quaestiones Mathematicae* 2023, 46(2): 301–334. <https://doi.org/10.2989/16073606.2021.2014594>
30. Gát, G.; Goginava, U. Cesàro means with varying parameters of Walsh–Fourier series. *Period. Math. Hungar.* **87** (2023), no. 1, 57–74

### ვრცელი ანოტაცია (ქართულ ენაზე)

1. სტატია ყურადღებას ამახვილებს ჰიპოთეზების ტესტირების ძირითადი მიდგომების განხილვაზე მიმდევრობით ექსპერიმენტებში, ეს არის ვალდის და ბერგერის მიმდევრობითი ტესტები და ტესტი, რომელიც დაფუძნებულია შეზღუდულ ბაიესის მეთოდზე (CBM). ამ მიდგომების დადებითი და უარყოფითი ასპექტებია განხილული და ნაჩვენები გამოთვლილი მაგალითების საფუძველზე
2. ნაშრომის მიზანია მინერალური აეროზოლების ზემოქმედების გათვალისწინებით კავკასიის რეგიონული კლიმატის (აქცენტით საქართველოზე) ფორმირების ზოგიერთი ასპექტის შესწავლა რიცხვითი მოდელირებისა (RegCM, ინტერაქტიულად დაწყვილებული მტვრის მოდულთან, WRF/Chem და HYSPLIT მოდელები) და სატელიტური მოდელების (MODIS, CALIPSO) მონაცემების გამოყენებით. შეისწავლებოდა ტემპერატურის საშუალო წლიური და სტანდარტული გადახრები, და კორელაციის კოეფიციენტები CRU მონაცემებთან შედარებით, და გამოითვლებოდა 12 ქვერეგიონისთვის სხვადასხვა კლიმატური მახასიათებლები. გაანგარიშების შედეგებმა აჩვენა, რომ მტვრის აეროზოლი აქტიური მოთამაშეა კავკასიის (საქართველო) კლიმატურ სისტემაში. რიცხვითმა გათვლებმა აჩვენა, რომ RegCM ციფრულ მოდელში მტვრის გაერთიანებამ რადიაციულ ზემოქმედებასთან მიიყვანა იმიტირებული ზაფხულის ტემპერატურა დაკვირვებულ ტემპერატურის მნიშვნელობებთან. WRF-Chem და HYSPLIT მოდელების გამოყენებით გამოთვლებმა აჩვენა, რომ შესწავლილი პერიოდის განმავლობაში, ეოლიური მტვერი ტრანსპორტირებდა თანაბრად მთელ სამხრეთ კავკასიის (საქართველო) ტერიტორიაზე და არა მხოლოდ აფრიკიდან და ახლო აღმოსავლეთიდან, არამედ დასავლეთ აზიის უდაბნოებიდანაც, რაც ადრე არ იყო დაფიქსირებული.
3. სამგანზომილებიანი ჰიდროსტატიკური მეზომასტაბური მოდელის საფუძველზე შესწავლილია ჰაერის ნაკადის დინამიკა სამხრეთ კავკასიის (საქართველო) რთული რელიეფისა და არასტაციონარული ფართომასშტაბიანი ფონური პროცესების პირობებში. რიცხვითმა ექსპერიმენტებმა აჩვენა კავკასიონის ქედის ძლიერი გავლენა ტროპოსფეროში მუსონური ტიპის ატმოსფერული ჰაერის მოძრაობაზე. კერძოდ, ნაჩვენებია, რომ როდესაც მუსონური ტიპის ჰაერის ნაკადი მოძრაობს მთავარ და მცირე კავკასიონის ქედებს შორის წარმოქმნილ

არხში, გაზრდილია მეზომასშტაბური დინების ვერტიკალური ამპლიტუდები, ჰაერის სიჩქარის ვექტორის მნიშვნელობები და როტორული ტიპის ცირკულაციები. ასევე შესწავლილი იქნა ძლიერი ქარის რეჟიმი და მისი სტატისტიკური მახასიათებლები კოლხეთის დაბლობში. დადგინდა, რომ ენერგეტიკული თვალსაზრისით, ქუთაისის რეგიონისთვის ქარის ძირითადი სიჩქარის დიაპაზონი 16-20 მ/წმ-ია, რაც ენერგეტიკული თვალსაზრისით, არის ისეთი მასშტაბების სიჩქარეები, რომელიც უზრუნველყოფს ქარის ელექტროსადგურების ავტომატურ მუშაობას და წარმოადგენს მნიშვნელოვან საფუძველს დასავლეთ საქართველოში ქარის ელექტროსადგურების განვითარებისათვის.

4. შემოტანილია განზოგადებული მოდულის ცნება ოთხკუთხედისათვის და მიღებულია ანალიზური გამოსახულება მის გამოსათვლელად ჰიპერგეომეტრიული ფუნქციების საშუალებით. აგებულია შვარც -კრისტოფელის ასახვის პარამეტრების გამოსათვლელი ფორმულა ოთხკუთხედისათვის. აგებულია ალგორითმი მის გამოსათვლელად და რეალიზებულია პროგრამულად.
5. რეგულარულ-განსაკუთრებულებიანი დიფერენციალურ განტოლებათა სისტემები განზოგადებულია იმ შემთხვევაში, როდესაც საძიებელი ფუნქცია მნიშვნელობებს იღებს კომპლექსურ ჯგუფში. დასმულია ჰილბერტის 21-ე პრობლემის ანალოგი და ზოგიერთი ჯგუფისათვის მოყვანილია ამოხსნადობის პირობა.
6. შერეული საწყისი პირობის შემცველ არაწრფივ სამართ დიფერენციალური განტოლებისთვის მუდმივი დაგვიანებებით ფაზურ კოორდინატებსა და მართვებში განხილულია ოპტიმიზაციის ამოცანა ზოგადი სასაზღვრო პირობებით და ფუნქციონალით. შერეული საწყისი პირობა ნიშნავს, რომ საწყის მომენტში განტოლების ამონახსნის ნაწილი კოორდინატების მნიშვნელობები, საზოგადოდ, არ ემთხვევა საწყისი ფუნქციის შესაბამისი კოორდინატების მნიშვნელობებს (წყვეტილობა), ხოლო ამონახსნის დანარჩენი კოორდინატების მნიშვნელობები ყოველთვის ემთხვევა საწყისი ფუნქციის შესაბამისი კოორდინატების მნიშვნელობებს (უწყვეტობა). წყვეტილობა საწყის მომენტში შეიძლება გამოწვეული იყოს ინვესტიციის ან გარემო პირობების მყისიერ ცვლილებასთან და ა.შ. დამტკიცებულია დაგვიანების პარამეტრების, საწყისი ვექტორის, საწყისი და მართვის ფუნქციების ოპტიმალურობის აუცილებელი პირობები. ზოგადი შედეგი დაკონკრეტებულია ოპტიმალური ამოცანისთვის ინტეგრალური ფუნქციონალით და ფიქსირებული მარჯვენა ბოლოთი.
7. განხილულია ნეიტრალური ფუნქციონალურ-დიფერენციალური განტოლება, რომლის მარჯვენა მხარე მოცემულ მომენტში წრფივად არის დამოკიდებული ამონახსნის წარმოებულის მნიშვნელობაზე წარსულში. გარდა ამისა, განტოლების მარჯვენა მხარე შეიცავს უზანუზან უწყვეტ და ზომად მართვის ფუნქციებს. მოყვანილია ამონახსნის საწყის მონაცემებზე უწყვეტად დამოკიდებულების ორი ტიპის თეორემა. პირველი თეორემა შეესაბამება შემთხვევას, როცა მართვების შემფოთება მცირეა სტანდარტული ევკლიდური აზრით, ხოლო მეორე თეორემა შეესაბამება შემთხვევას, როცა განტოლების მარჯვენა მხარის არაწრფივი შესაკრების შემფოთება მცირეა ინტეგრალური აზრით. საწყისი მონაცემების ქვეშ იგულისხმება დაგვიანების პარამეტრების, საწყისი ვექტორის, საწყისი და მართვის ფუნქციების ერთობლიობა.
8. შესწავლილია სტაციონარული და არასტაციონარული თავისუფალი ზედაპირის ამოცანა დიდი სიბლანტის ორგანოზომოლებიანი სითხის დინების შემთხვევაში რეინოლდსის მცირე რიცხვისთვის. სიჩქარის კომპონენტების განსაზღვრისთვის შესწავლილია სტოქსის განტოლებათა სისტემა სათანადო საწყისი და სასაზღვრო პირობებით. განხილულია ჰარმონიული წნევის შემთხვევა. კონფორმული ასახვისა და ინტეგრალურ განტოლებათა მეთოდის გამოყენებით მიღებულია სისტემის ერთადერთი ამოხსნა. პროგრამა „Maplesoft“ დახმარებით აგებულია თავისუფალი ზედაპირის პროფილი სხვადასხვა წნევისთვის.
9. ძირითად განტოლებათა სისტემის ამონახსნების მისაღებად აგებულია სპეციალური წარმოდგენები. ისინი გამოსახულია ჰარმონიული, ბიჰარმონიული და მეტაჰარმონიული ფუნქციების მეშვეობით, რომელთა თვისებები კარგადაა ცნობილი. ამ წარმოდგენების

გამოყენებით ნაშრომში თერმოდრეკადობის თეორიის სტატიკის სასაზღვრო ამოცანები ორგვარი ფოროვნობის დრეკადი წრისათვის ამოხსნილია ცხადად, აბსოლუტურად და თანაბრად კრებადი მწკრივების სახით.

10. სტატიაში განხილულია ბრტყელი დეფორმაციის შემთხვევა კოვინ-ნუნციატოს წრფივი მოდელისათვის, რომელიც აღწერს ცარიელფორებიანი დრეკადი სხეულების სტატიკურ წონასწორობას. ამ მოდელის შესაბამისი ორგანზომილებიანი განტოლებათა სისტემის ზოგადი ამონახსნი წარმოდგენილია ორი ნებისმიერი ჰარმონიული ფუნქციისა და ჰელმჰოლცის განტოლების ამოხსნის საშუალებით. ზოგადი ამოხსნის საფუძველზე და ფუნდამენტურ ამონახსნთა მეთოდის გამოყენებით, წარმოდგენილია ალგორითმი, რომელიც საშუალებას იძლევა დაახლოებით ამოიხსნას შესაბამისი სასაზღვრო ამოცანები. ამ ალგორითმის გამოყენებით აგებულია სხვადასხვა სასაზღვრო ამოცანების მიახლოებითი ამონახსნები წრიული ხვრელების მქონე მართკუთხა არეებისთვის
11. ნაშრომში განხილულია სასაზღვრო ამოცანა უსასრულო ფირფიტისთვის წრიული ხვრელით. ფირფიტა წარმოადგენს დრეკად მასალას სიცარიელებით. ხვრელი თავისუფალია ძაბვებისგან, ხოლო უსასრულობაში მოქმედებს ცალმხრივი გამჭიმავი ძაბვები. ფირფიტის წონასწორობის მდგომარეობა აღიწერება დიფერენციალურ განტოლებათა სისტემით, რომელიც მიიღება კოვინ-ნუნციატოს სამგანზომილებიანი განტოლებებიდან ი. ვეკუას რედუქციის მეთოდით. ამ სისტემის ზოგადი ამონახსნი წარმოდგენილია კომპლექსური ცვლადის ანალიზური ფუნქციებითა და ჰელმჰოლცის განტოლებების ამონახსნებით. ამოცანა იხსნება ანალიზურად, კომპლექსური ცვლადის ფუნქციათა თეორიის მეთოდით.
12. შესწავლილია წყაროს წვერებიანი არაწრფივი დიფუზიური მოდელი. იგი დაფუძნებულია მაქსველის განტოლებათა ცნობილ სისტემაზე. რომელიც აღწერს ელექტრომაგნიტური ველის გავრცელებას გარემოში. დამტკიცებულია განხილული საწყის-სასაზღვრო ამოცანის ცალსახად ამოხსნადობა. დაფიქსირებულია ამონახსნის ყოფაქცევა დროითი ცვლადის უსასრულოდ ზრდისას. აგებული და შესწავლილია სასრულ-სხვაობიანი სქემა. აღწერილია რიცხვითი ამოხსნის ალგორითმი. პარამეტრების სხვადასხვა მნიშვნელობებისათვის ჩატარებულია რიცხვითი ექსპერიმენტები. მოყვანილია მრავალი გრაფიკული ილუსტრაცია, რომლებიც შეესაბამებიან თეორიული კვლევების შედეგებს.
13. ნაშრომში განხილულია არაბლანტი სითხისა და მყარი დრეკადი სხეულის ურთიერთქმედების დინამიკის სამგანზომილებიანი ამოცანები. ანიზოტროპული დრეკადი სხეულის თვისებები აღიწერება განზოგადებული გრინ-ლინდსეის მათემატიკური მოდელით, რომელიც ითვალისწინებს თერმო-მექანიკურ და ელექტრო-მაგნიტური ველების ეფექტებს. ამ შემთხვევაში, დრეკადი სხეულით დაკავებულ არეში გვაქვს ექვსგანზომილებიანი სამიბეელი ველი (გადაადგილების ვექტორის სამი კომპონენტი, ელექტრული პოტენციალი, მაგნიტური პოტენციალი და ტემპერატურის განაწილების ფუნქცია), ხოლო სითხით დაკავებულ არეში გვაქვს სკალარული აკუსტიკური წნევის ველი. საერთო საკონტაქტო საზღვრის გასწვრივ სითხისა და დრეკადი სხეულის ფიზიკური კინემატიკური და დინამიკური ურთიერთქმედება მათემატიკურად არის აღწერილი შესაბამისი საწყისი და საკონტაქტო პირობებით. ლაპლასის გარდაქმნის გამოყენებით დინამიკის ამოცანები დაიყვანება შესაბამის სასაზღვრო-საკონტაქტო ამოცანებზე კომპლექსური პარამეტრის შემცველი ელიფსური ფსევდორხევის განტოლებებისათვის, რომლებიც შესწავლილია პოტენციალთა მეთოდისა და ფსევდოდირენციალური განტოლებების თეორიის გამოყენებით. დადგენილია ფსევდორხევის ამოცანების ამონახსნების არსებობისა და ერთადერთობის თეორემები შესაბამის ფუნქციურ სივრცეებში და ამონახსნების წარმოდგენადობა მარტივი და ორმაგი ფენის განზოგადებული პოტენციალების წრფივი კომბინაციით. ამის შემდეგ მიღებულია ფსევდორხევის ამოცანების ამონახსნების ნორმების შეფასებები კომპლექსური პარამეტრის მიმართ და თავდაპირველი დინამიკის ამოცანების ამონახსნები აგებულია ლაპლასის შებრუნებული გარდაქმნით.
14. სტატიაში განხილული და დაფუძნებულია პოტენციალთა მეთოდის ახალი ვერსია დრეკადობის თეორიის განტოლებათა სისტემისათვის (ლამეს სისტემისათვის) სამგანზომ-

მიღებიანი შერეული სასაზღვრო ამოცანის გამოსაკვლევადა. განხილულია შემთხვევა, როდესაც სამგანზომილებიანი დრეკადი სხეულის საზღვრის ერთ ნაწილზე მოცემულია დირიხლეს სასაზღვრო პირობა (გადაადგილების ვექტორი), ხოლო მეორე ნაწილზე - ნეიმანის სასაზღვრო პირობა (ძაბვის ვექტორი). ახალი მიდგომა ეფუძნება კლასიკური პოტენციალის მეთოდის ახალ ვერსიას, როდესაც ამონახსენი წარმოდგენილია მარტივი და ორმაგი ფენის ლოკალიზებული პოტენციალების წრფივი კომბინაციით, რომელთა სიმკვრივეები შესაბამისად შეყურსულია დირიხლესა და ნეიმანის სასაზღვრო პირობების შესაბამის ზედაპირის ნაწილებზე. სამეცნიერო ლიტერატურაში არსებული მეთოდებისგან განსხვავებით, ამ მიდგომით შერეული სასაზღვრო ამოცანა დაიყვანება მარტივი სტრუქტურის მქონე სასაზღვრო ინტეგრალურ განტოლებათა სისტემაზე, რომლის შესაბამისი მატრიცული ინტეგრალური ოპერატორი არ შეიცავს შებრუნებულ ოპერატორებსა და სტეკლოვ-პუნკარეს ტიპის ოპერატორებს, რომლებიც ცხადი სახით არ აიგება. ამასთან ერთად, სასაზღვრო ინტეგრალური განტოლებების სისტემის მარჯვენა მხარეები არიან ვექტორ-ფუნქციები, რომლებიც ემთხვევა განსახილველი პრობლემის დასმაში მოცემულ დირიხლესა და ნეიმანის სასაზღვრო ვექტორ-ფუნქციებს. მიღებული მატრიცული ინტეგრალური ოპერატორის ასახვისა და შებრუნებადობის საკითხი შესწავლილია ბესელის პოტენციალთა და ბესოვის ფუნქციურ სივრცეებში და ამ შედეგების საფუძველზე დამტკიცებულია დრეკადობის თეორიის შერეული სასაზღვრო ამოცანის ამოხსნის წარმოდგენადობა მარტივი და ორმაგი ფენის ლოკალიზებული პოტენციალების წრფივი კომბინაციით. დადგენილია ასევე ამონახსნების ოპტიმალური სიგლუვის თვისებები. შრომაში მიღებული შედეგები არსებით როლს ითამაშებს ეფექტური რიცხვითი ალგორითმების შექმნის საკითხში.

15. განხილულია საწყის-სასაზღვრო ამოცანა კირხჰოფის არაწრფივი დინამიური განტოლებისთვის, სადაც კოეფიციენტები დამოკიდებულია დროით ცვლადზე. ამ ამოცანისთვის აგებულია მიახლოებითი ამოხსნის ალგორითმი. დროითი ცვლადის მიხედვით გამოყენებულია სიმეტრიული, ნახევრადდისკრეტული სქემა, რომელშიც არაწრფივი წევრის მნიშვნელობა აღებულია შუა წერტილში. ეს მიდგომა გვაძლევს საშუალებას ვიპოვოთ მოცემული ამოცანის რიცხვითი ამონახსნი ყოველ დროით ბიჯზე წრფივი ოპერატორის შებრუნების გზით. სხვა სიტყვებით, რომ ვთქვათ, ამ სქემის გამოყენებით მიიღება მეორე რიგის, წრფივი ჩვეულებრივ დიფერენციალურ განტოლებათა სისტემა. დამტკიცებულია სქემის ლოკალური კრებადობა. სივრცითი ცვლადის მიხედვით გამოყენებულია მეოთხე რიგის სამწერტილოვანი სქემა. ჩატარებულია რიცხვითი გათვლები სხვადასხვა მოდელური ამოცანებისთვის.
16. გამოკვლეულია საზოგადოდ არაკლასიკური სასაზღვრო და საწყის სასაზღვრო ამოცანები ფოროვანი წამახვილებული პრიზმული გარსებისათვის.
17. სტატია წარმოადგენს ავტორების მიერ წინა წლებში გამოქვეყნებული სტატიის გაგრძელებას, სადაც შემოღებული იყო ურანგო არამკაფიო ლოგიკა. მოცემულ სტატიაში ამ ლოგიკისათვის შემუშავებულია მსჯელობის ტაბლო მეთოდი და დამტკიცებულია ამ მეთოდის სისწორე და სისრულე.
18. სტატიაში განხილულია ინტერდისციპლინარული პროექტი, რომელიც მიზნად ისახავს უნიფიკაციისა და შეთანადების პრობლემების ფორმულირებას, რომლებიც გამოიყენება ალბათურ ონთოლოგიურ მსჯელობაში, და მათი ამოხსნის ალგორითმების ძიებასა და შედარებას. გარდა ამისა, როდესაც არ არსებობს მათი გადაჭრის ალგორითმი, პროექტი მიზნად ისახავს ტიურინგის და სხვა ალგორითმული ხარისხების ალგებრული სტრუქტურების შესწავლას.
19. მოქმედების გამოვლენა მჭიდროდ ანოტირებულ, ამოუჭრელ ვიდეოებში რთული და მნიშვნელოვანი ამოცანაა, რომელსაც აქვს პრაქტიკული გამოყენება. საჭიროა არა მხოლოდ სწორი მოქმედებების აღმოჩენა, არამედ მათი დაწყებისა და დასრულების დრო. ღრმა ნეირონულ ქსელებში ბოლოდროინდელმა მიღწევებმა წინ წამოწია მოქმედების გამოვლენის შესაძლებლობები, კერძოდ, I3D ქსელი. ეს ნაშრომი აღწერს ქსელს, რომელიც დაფუძნებულია I3D მახასიათებლებზე და მოიცავს უახლესი ტექნოლოგიების ბლოკებს, კერძოდ: MLP-Mixer და Vision Permutator. შემოთავაზებულია ორიგინალური ქსელის მსუბუქი ვერსია,

სახელწოდებით PDAN light, რომელსაც აქვს 22,5%-ით ნაკლები პარამეტრი, ვიდრე ორიგინალურ PDAN, ხოლო სიზუსტეს აუმჯობესებს საშუალოდ 1,98%-ით; და MLP-Mixer-ზე დაფუძნებული არქიტექტურა, რომელსაც აქვს 34,5%-ით ნაკლები პარამეტრი, ვიდრე ორიგინალურ PDAN, ხოლო სიზუსტეს საშუალოდ 0,95%-ით აუმჯობესებს. ყველა კოდი ხელმისაწვდომია [https://github.com/dvidgar/PDAN\\_light](https://github.com/dvidgar/PDAN_light)-ში.

20. დამტკიცებულია, რომ ნებისმიერი არათელადი ამოხსნადი  $G$  ჯგუფისათვის და მასზე მოცემული ნებისმიერი არანულოვანი სიგმა-სასრული  $G$ -კვაზი-ინვარიანტული  $m$  ზომისათვის არსებობს ორი  $G$ -აბსოლუტურად უგულებელყოფადი  $A$  და  $B$  სიმრავლე ისეთი, რომ  $AB$  სიმრავლე არაზომადია  $m$ -ის მიმართ.
21. განზოგადებული კონტინუუმის ჰიპოთეზის გამოყენებით, აღწერილია ყველა იმ ჰაუსდორფის ტოპოლოგიურ  $G$  ჯგუფთა სიმძლავრეები, რომელთათვისაც არსებობს ერთი მაინც არანულოვანი ბორელის  $\text{card}(G)$ -სუსტინის თვისების მქონე ზომა, კვაზი-ინვარიანტული  $G$ -ს რაიმე ყველგან მკვირივი ქვეჯგუფის მიმართ.
22. ნაშრომის მიზანია გულის ქსოვილში მოქმედების პოტენციალის გავრცელების შესწავლა საკაბელო განტოლების გამოყენებით. განხილულია უწყვეტად დაკავშირებული მიოციტების ერთგანზომილებიანი მოდელები. გულის ქსოვილში ელექტრული ქცევა გასაშუალებულია მრავალი უჯრედისათვის, ამიტომ შესწავლილია ტრანსმემბრანული პოტენციალის ქცევა ერთი უჯრედისათვის. მონოდომენის მოდელის გამოყენებით, კაბელის (უჯრედის) დასაწყისში და ბოლოში დენის არარსებობის შემთხვევაში, დასმულია და ანალიზურადაა ამოხსნილი საწყისი-სასაზღვრო ამოცანა. ნაშრომში განხილულია, აგრეთვე, დისკრეტულად დაკავშირებულ მიოციტებში გამტარობის ერთგანზომილებიანი მათემატიკური მოდელი. ქსოვილში ელექტრული ქცევა შესწავლილია ცალკეულ მიოციტებში, რომელთაგან თითოეული მოდელირებულია როგორც კონტინუუმი, რომლებიც ერთმანეთთან დაკავშირებულია უჯრედების საზღვრებზე არსებული პირობების მეშვეობით, რომლებიც წარმოადგენენ უფსკრულ კვანძებს. ბიდომენის მოდელის გამოყენებით დასმულია და ანალიზურადაა ამოხსნილი სტაციონარული მდგომარეობის პასიური ამოცანა დირიხლეს სასაზღვრო პირობებით. ამოცანები ამოხსნილია ცვლადთა განცალკების მეთოდით. ჩატარებულია ტრანსმემბრანული პოტენციალის გავრცელების რიცხვითი მოდელირება პროგრამული უზრუნველყოფა MATLAB-ის გამოყენებით. წარმოდგენილია მიღებული რიცხვითი შედეგების შესაბამისი ტრანსმემბრანული იზოპოტენციალური კონტურები, 2D და 3D გრაფიკები.
23. სტატიაში შესწავლილია იმპლანტიანი ყბის დრუბლისებრი ძვლის დამაბულ-დეფორმირებული მდგომარეობა. დრუბლისებრი ძვალი შეიძლება განხილულ იქნეს, როგორც მრავალფოროვანი არე, სადაც ღარები და ფორები არიან ორგვარი ფოროვანი სისტემის ყველაზე გამოკვეთილი კომპონენტები. ნაშრომში შესწავლილია იმპლანტის მახლობლად ყბის დრუბლისებრი ძვლის დამაბულ-დეფორმირებული მდგომარეობა ოკლუზიური დატვირთვის შემთხვევაში. ამოცანის მათემატიკურ მოდელს წარმოადგენს დრეკადობის თეორიის საკონტაქტო ამოცანა იმპლანტსა და ყბის ძვალს შორის. ამოცანის ამოსახსნელად გამოყენებულია სასაზღვრო ელემენტთა მეთოდები, რომლებიც დაფუძნებულია ფლამანის და ბუსინესკის ამოცანების ამონახსნებზე. განხილულია შემთხვევები, როდესაც იმპლანტის დიამეტრი არის სხვადასხვა სიგრძის. აგებულია ძვალში ძაბვების კონტურები (იზოწირები) და შედარებულია სემფ და სემბ-ით მიღებული შედეგები სხვადასხვა დიამეტრის მქონე იმპლანტებისათვის.
24. სტატიაში განხილულია დრეკადობის ბრტყელი თეორიის სასაზღვრო ამოცანა სხეულებისათვის ორგვარი სიცარიელით. შესაბამისი განტოლებათა სისტემის ზოგადი ამონახსნი წარმოადგება კომპლექსური ცვლადის ორი ანალიზური ფუნქციისა და ორი ჰელმჰოლცის განტოლების ამონახსნის საშუალებით. ამოხსნილია ამოცანა, როცა არე წარმოადგენს წრეს.
25. მარჩხი წყლის მოდელის ჩარჩოებში გამოკვლეულია თავისუფალი ზედაპირის გავლენა პლანეტარული ულტრადაბალსიხშიროვან დამაგნიტებულ როსბის ტალღების არაწრფივ

გავრცელებაზე სუსტად იონიზირებულ იონოსფეროს D-, E- F- შრეებში. მიღებული და გამოკვლეულია შესაბამისი არაწრფივი დინამიკური განტოლებები, რომლებიც აკმაყოფილებენ სხვადასხვა შენახვის კანონებს. ცხადად განსაზღვრულია ჰოლისა და პედერსენის გამტარობის როლი. ნაჩვენებია, რომ მაშინ, როცა D-, E შრეებში ინახება პოტენციური გრიგალი, პედერსენის გამტარობა იწვევს მის რღვევას იონოსფეროს F შრეში. აღმოჩენილია კორტევეგ-დე ვრიზის (KdV) მსგავსი ორი სკალარული არაწრფივობა პედერსენის გამტარობის გამო F შრეში, რომლებიც ხელს უწყობენ მონოპოლური გრიგალური სტრუქტურების გენერაციას. მიღებული შედეგები აფართოებენ და ავსებენ ცნობილ თეორიულ კვლევებს - განსაკუთრებით დამაგნიტებულ როსბის ტალღების არაწრფივ გრიგალურ გავრცელებას სუსტად იონიზირებულ იონოსფერულ პლაზმაში.

26. ამოხსნილია პრობლემა ცვლადი მაჩვენებლებით ჩეზაროს საშუალოების თითქმის ყველგან კრებადობის შესახებ. მტკიცდება, რომ რაც არ უნდა ნელა მიისწრაფოდეს მაჩვენებელი ნულისაკენ, მოიძებნება ინტეგრებადი ფუქცია, რომლისთვისაც ცვლადი მაჩვენებლებით ჩეზაროს საშუალოები თითქმის ყველგან განშლადია.
27. ფურიე-უოლშის ორმაგი მწკრივების კვადრატული კერძო ჯამების ლოგარითმული საშუალოებისათვის დადგენილი მაქსიმალური ფუნქციათა კლასი, რომელიც უზრუნველყოფს ზომით კრებადობას.
28. განხილულია ოპერატორთა მიმდევრობა, რომელიც ასოცირდება უოლშის სისტემებთან. შესაბამისი მაქსიმალური ოპერატორისათვის ნაპოვნია აუცილებელი და საკმარისი პირობები, იმისათვის რომ მაქსიმალური ოპერატორი იყოს შემოსაზღვრული ჰარდის სივრცეებში.
29. უოლშ-ნორლუნდის საშუალოებისათვის ნორმით კრებადობისათვის დამტკიცებულია აუცილებელი და საკმარისი პირობა. შესწავლილია შესაბამისი ინტეგრალური გულებისათვის ორმხრივი შეფასებები. ასევე დამტკიცებულია თეორემა, რომელიც უზრუნველყოფს ოპერატორთა მიმდევრობის თითქმის ყველგან კრებადობას.
30. ფურიე-უოლშის მწკრივებისათვის შესწავლილია ცვლადი მაჩვენებლებით ჩეზაროს საშუალოების ნორმით კრებადობა. კერძოდ, უწყვეტობის მოდულების ტერმინებში მიღებულია გარკვეული აზრით გაუძლიერებადი პირობები.

## 8. სამეცნიერო ფორუმების მუშაობაში მონაწილეობა

### 8.1. საქართველოში

მომხსენებელი/მომხსენებლები; მოხსენების სათაური; ფორუმის ჩატარების დრო და ადგილი

1. **თამაზ თადუმაძე**, აბდელჯალილ ნაშავი (საფრანგეთი), მურად ნაშავი (მაროკო). იმუნური პასუხის სამართი ფუნქციონალურ-დიფერენციალური მოდელის სენსიტიურობის კოეფიციენტები შერეული საწყისი პირობის და საწყისი მომენტის ვარიაციის გათვალისწინებით. ი. ჯავახიშვილის სახელობის თბილისის სახელმწიფო უნივერსიტეტის ი. ვეკუას სახელობის გამოყენებითი მათემატიკის ინსტიტუტის სემინარის XXXVII საერთაშორისო გაფართოებული სხდომები 2023 წლის 19-22 აპრილი, თბილისი.  
[https://www.viam.science.tsu.ge/enlarged/2023/abstracts\\_geo.pdf](https://www.viam.science.tsu.ge/enlarged/2023/abstracts_geo.pdf)
2. Dvalishvili Ph., Nachaoui A., Nachaoui M., **Tadumadze T.** On the Optimization Problem of One Market Relation Containing the delay Functional Differential Equation. The International Workshop on the Qualitative Theory of Differential Equations, December 9-11, 2023, Tbilisi, Georgia; [www.rmi.ge/eng/QUALITDE-2023/workshop\\_2023.htm](http://www.rmi.ge/eng/QUALITDE-2023/workshop_2023.htm).
3. რომან კოპლატაძე. მეორე რიგის გადახრილ არგუმენტის სხვაობიან განტოლებათა ოსცილაციური თვისებების შესახებ. ი. ჯავახიშვილის სახელობის თბილისის სახელმწიფო უნივერსიტეტის ი. ვეკუას სახელობის გამოყენებითი მათემატიკის ინსტიტუტის სემინარის XXXVII საერთაშორისო გაფართოებული სხდომები 2023 წლის 19-22 აპრილი, თბილისი.  
[https://www.viam.science.tsu.ge/enlarged/2023/abstracts\\_geo.pdf](https://www.viam.science.tsu.ge/enlarged/2023/abstracts_geo.pdf)



4. Omar Purtukhia, **Tamaz Tadumadze**. Mathematics at the Ivane Javakhishvili Tbilisi State University. The Fourth International Conference „Modern Problems in Applied Mathematics“ (MPAM2023), September 13-15, 2023, Tbilisi.
5. Tea Shavadze, Tamaz Tadumadze. On the Representation Formula of Solution for a Class of Perturbed Controlled Neutral Functional-Differential Equation. The Fourth International Conference „Modern Problems in Applied Mathematics“ (MPAM2023), September 13-15, 2023, Tbilisi.
6. Roman Koplataдзе. On asymptotic behavior of solutions of higher order Emden-Fowler type difference equations. The Fourth International Conference „Modern Problems in Applied Mathematics“ (MPAM2023), September 13-15, 2023, Tbilisi.
7. Gorgodze N., Ramishvili I., **Shavadze T.** On the Representation Formula of Solution for a Class of Perturbed Controlled Neutral Functional Differential equation. The International Workshop on the Qualitative Theory of Differential Equations, December 9-11, 2023, Tbilisi, Georgia; [www.rmi.ge/eng/QUALITDE-2023/workshop\\_2023.htm](http://www.rmi.ge/eng/QUALITDE-2023/workshop_2023.htm).
8. Teimuraz Davitashvili, Giorgi Rukhaia. Modelling the dynamics of a mixture of natural gas and hydrogen in pipeline. XXXVII International Enlarged Session of the Seminar of Ilia Vekua Institute of Applied Mathematics of Ivane Javakhishvili Tbilisi State University. April 19-22 2023, Tbilisi 2023.
9. Teimuraz Davitashvili, Giorgi Rukhaia, Meri Shariqadze. Studying some aspects of the renewable energy in Georgia in the face of climate change. XIV Annual International Meeting of the Georgian Mechanical Union. The Conference is dedicated to the 55th Anniversary of Ilia Vekua Institute of Applied Mathematics of Ivane Javakhishvili Tbilisi State University. The Conference is dedicated to the 90th Anniversary of Akaki Tsereteli State University. Poti 2023, 29.08.2023-31.08.2023.
10. Giorgi Geladze, Archil Papukashvili, Manana Tevdoradze. On the thermohydrodynamic mathematical model of foehns. XIV Annual International Meeting of the Georgian Mechanical Union. The Conference is dedicated to the 55th Anniversary of Ilia Vekua Institute of Applied Mathematics of Ivane Javakhishvili Tbilisi State University. The Conference is dedicated to the 90th Anniversary of Akaki Tsereteli State University. Book of Abstracts, Poti 2023, 29.08.2023-31.08.2023.
11. **Teimuraz Davitashvili**, Inga Samkharadze, **Giorgi Rukhaia**. Exploring the Development of Hydrogen Energy in Georgia in the Face of Climate Change. XIII International Conference of the Georgian Mathematical Union. Book of Abstracts, Batumi 2023, September 4-9, 2023.
12. Giorgi Rukhaia, Teimuraz Davitashvili. Exploring the Possibilities of Using Renewable Energy in Georgia in the Context of Climate Change Issues. THE FOURTH INTERNATIONAL CONFERENCE „MODERN PROBLEMS IN APPLIED MATHEMATICS“ (MPAM2023) Dedicated to the 105th Anniversary of I. Javakhishvili Tbilisi State University & 55th Anniversary of I.Vekua In, 2023, Tbilisi Georgia. September 13-15, 2023.
13. Giorgi Geladze, Archil Papukashvili, Meri Sharikadze. Further Exploration of the Mesoscale Atmospheric Boundary Layer. THE FOURTH INTERNATIONAL CONFERENCE „MODERN PROBLEMS IN APPLIED MATHEMATICS“ (MPAM2023) Dedicated to the 105th Anniversary of I. Javakhishvili Tbilisi State University & 55th Anniversary of I.Vekua In, 2023, Tbilisi Georgia. September 13-15, 2023. Book of Abstracts, Tbilisi 2023
14. Inga Samkharadze, **Teimuraz Davitashvili**. Study of some characteristics of the thermodynamic state of the atmosphere for local convection processes. International Scientific Conference "Geophysical Processes in the Earth and its Envelopes" Tbilisi, Georgia, November 16-17, 2023.
15. **Archil Papukashvili**, **Giorgi Geladze**, Zurab Vashakidze, **Meri Sharikadze**. On the numerical computations to J. Ball's beam equation in the case where the material's effective viscosity is dependent on its velocity. XIV Annual International Meeting of the Georgian Mechanical Union. The Conference is dedicated to the 55th Anniversary of Ilia Vekua Institute of Applied Mathematics of Ivane Javakhishvili Tbilisi State University. The Conference is dedicated to the 90th Anniversary of Akaki Tsereteli State University.
16. P. Babilua, **E. Nadaraya**, On the Nadaraya-Watson type nonparametric estimator of the Poisson regression function, XXXVII International Enlarged Sessions of the Seminar of Ilia Vekua Institute of Applied Mathematics of Ivane Javakhishvili Tbilisi State University, April 19-22, 2023 Tbilisi, Georgia <http://www.viam.science.tsu.ge/enlarged/2023/>
17. P. Babilua, **E. Nadaraya**, About hypothesis testing of equality of two Bernoulli regression functions, XIII International Conference of the Georgian Mathematical Union, September 4-9, 2023, Batumi, Georgia <http://gmu.gtu.ge/conferences/>

18. P. Babilua, **E. Nadaraya**, On the Testing Hypothesis of Equality of Two Bernoulli Regression Functions, The Fourth International Conference "Modern Problems Applied Mathematics" MPAM 2023, September 13-15, 2023, Tbilisi, Georgia
19. ზაბილუა, **ე. ნადარაია**, ბერნულის ორი რეგრესიის ფუნქციის ტოლობის ჰიპოთეზის შესახებ, შემთხვევითი პროცესებისა და მათემატიკური სტატისტიკის გამოყენებანი ფინანსურ ეკონომიკასა და სოციალურ მეცნიერებებში VIII. ქართულ-ამერიკული უნივერსიტეტი, თბილისი, GAU, 15-16 ნოემბერი, <https://www.gau.edu.ge/ka/research/business-research/center>
20. Kachiashvili K.J. (2023) Quasi-optimal Rule of Testing Directional Hypotheses, XXXVII International Enlarged Sessions of the Seminar of Ilia Vekua Institute of Applied Mathematics of Ivane Javakhishvili Tbilisi State University, April 19-22, 2023 Tbilisi, Georgia <http://www.viam.science.tsu.ge/enlarged/2023/>
21. **Kachiashvili K.J.**, Kachiashvili J.K., Kalandadze R.M. and Kvaratskhelia V.V. Automatic Diagnosis of Lung Disease on the Basis of an X-Ray Images of a Patient with Given Reliability, XIII International Conference of the Georgian Mathematical Union, September 4-9, 2023, Batumi, Georgia <http://gmu.gtu.ge/conferences/>
22. **Kachiashvili K.J.** and SenGupta A. New Approach to Testing Union-Intersection and Intersection-Union Hypotheses, შემთხვევითი პროცესებისა და მათემატიკური სტატისტიკის გამოყენებანი ფინანსურ ეკონომიკასა და სოციალურ მეცნიერებებში VIII. ქართულ-ამერიკული უნივერსიტეტი, თბილისი, GAU, 15-16 ნოემბერი, <https://www.gau.edu.ge/ka/research/business-research/center>
23. Mariam Chakhoiantsi. Riemann-Hilbert Boundary Value Problem with a Shift for Generalized Analytic Functions. The Fourth International Conference "MODERN PROBLEMS IN APPLIED MATHEMATICS" Dedicated to the 105th Anniversary of I.Javakhishvili Tbilisi State University & 55th Anniversary of I.Vekua Institute of Applied Mathematics September 13-15, 2023
24. თამაზ ვაშაყმაძე, გიორგი ბუჟღულაშვილი. სასაზღვრო ამოცანის მიახლოებით ამოხსნის შესახებ ჩვეულებრივი დიფერენციალური განტოლებისათვის. ივანე ჯავახიშვილის სახელობის თბილისის სახელმწიფო უნივერსიტეტის ილია ვეკუას სახელობის გამოყენებითი მათემატიკის ინსტიტუტის სემინარის XXXVII საერთაშორისო გაფართოებული სხდომები. თეზისების კრებული, 2023 წლის 19-22 აპრილი, თბილისი 2023. გვ. 56.
25. თამაზ ვაშაყმაძე, ფონ კარმანის მოდელისა და დრეკად თხელკედლოვან სტრუქტურათა ერთიანი თეორიის აგების შესახებ. საქართველოს მექანიკოსთა კავშირის XIV ყოველწლიური საერთაშორისო კონფერენცია. კონფერენცია ეძღვნება ივანე ჯავახიშვილის სახელობის თბილისის სახელმწიფო უნივერსიტეტის ილია ვეკუას სახელობის გამოყენებითი მათემატიკის ინსტიტუტის დაარსებიდან 55 წლის იუბილეს და. აკაკი წერეთლის სახელმწიფო უნივერსიტეტის 90 წლის იუბილეს. თეზისების კრებული, ფოთი 2023, 29.08.2023-31.08.2023. გვ. 31, 140, ISSN 2233-355X.
26. თამაზ ვაშაყმაძე. დრეკად თხელკედლოვან სტრუქტურათა სამგანზომილებიანი მოდელის რედუქციის შესახებ. საქართველოს მექანიკოსთა კავშირის XIV ყოველწლიური საერთაშორისო კონფერენცია. კონფერენცია ეძღვნება ივანე ჯავახიშვილის სახელობის თბილისის სახელმწიფო უნივერსიტეტის ილია ვეკუას სახელობის გამოყენებითი მათემატიკის ინსტიტუტის დაარსებიდან 55 წლის იუბილეს. კონფერენცია ეძღვნება აკაკი წერეთლის სახელმწიფო უნივერსიტეტის 90 წლის იუბილეს. თეზისების კრებული, ფოთი, 29-31 აგვისტო 2023. გვ. 32-37, 136-140 ISSN 2233-355X (პლენარული მოხსენება).
27. თამაზ ვაშაყმაძე. კომპლექსური ანალიზის მეთოდების განვითარება დიფერენციალურ განტოლებათა არსებითად არაწრფივი სისტემებისათვის და მათი რიცხვითი ანალიზის შესახებ. საქართველოს მათემატიკოსთა კავშირის XIII საერთაშორისო კონფერენცია. თეზისების კრებული, ბათუმი 2023, 4-9 სექტემბერი, 2023. გვ. 198.
28. თამაზ ვაშაყმაძე, გიორგი ბუჟღულაშვილი. ჩვეულებრივი დიფერენციალური განტოლებებისათვის სასაზღვრო ამოცანების მიახლოებით ამოხსნა. მეოთხე საერთაშორისო კონფერენცია „გამოყენებითი მათემატიკის თანამედროვე პრობლემები“ ეძღვნება ი.ჯავახიშვილის სახელობის თბილისის სახელმწიფო უნივერსიტეტის 105 და თსუ ი.ვეკუას სახელობის გამოყენებითი მათემატიკის ინსტიტუტის 55 წლისთავს. 2023 წლის 13-15 სექტემბერი. პროგრამა და თეზისების კრებული. თბილისი 2023. გვ. 63.

29. ნინო ხატიაშვილი, სითხის ღერძ-სიმეტრიული დინების შესახებ რეინოლდსის მცირე რიცხვის შემთხვევაში. XXXVII Enlarged Sessions (April 19-22, 2023) of the Seminar of I. Vekua Institute of Applied Mathematics of I. Javakhishvili Tbilisi State University, თბილისი
30. ნინო ხატიაშვილი, სტოქსის დინების შესახებ XIII International Conference of the Georgian Mathematical Union, Batumi, September 4 – 9, 2023, ბათუმი
31. **არჩილ პაპუკაშვილი, გიორგი გელაძე, ზურაბ ვაშაკიძე, მერი შარიქაძე.** ეფექტური სიბლანტის სიჩქარეზე დამოკიდებულების შემთხვევაში ჯ. ბოლის ძელის განტოლებების მიხედვითი ამოხსნის შესახებ. ივანე ჯავახიშვილის სახელობის თბილისის სახელმწიფო უნივერსიტეტის ილია ვეკუას სახელობის გამოყენებითი მათემატიკის ინსტიტუტის სემინარის XXXVII საერთაშორისო გაფართოებული სხდომები. თეზისების კრებული, 2023 წლის 19-22 აპრილი, თბილისი 2023. გვ. 60.
32. ჯემალ ფერაძე, **არჩილ პაპუკაშვილი, გიორგი პაპუკაშვილი, მერი შარიქაძე.** სიმისათვის ერთი საწყის-სასაზღვრო ამოცანის ამოხსნის შესახებ. ივანე ჯავახიშვილის სახელობის თბილისის სახელმწიფო უნივერსიტეტის ილია ვეკუას სახელობის გამოყენებითი მათემატიკის ინსტიტუტის სემინარის XXXVII საერთაშორისო გაფართოებული სხდომები. თეზისების კრებული, 2023 წლის 19-22 აპრილი, თბილისი 2023. გვ. 62.
33. **არჩილ პაპუკაშვილი, გიორგი გელაძე, ზურაბ ვაშაკიძე, მერი შარიქაძე.** ეფექტური სიბლანტის სიჩქარეზე დამოკიდებულების შემთხვევაში ჯ. ბოლის ძელის განტოლების რიცხვითი გამოთვლების შესახებ. საქართველოს მექანიკოსთა კავშირის XIV ყოველწლიური საერთაშორისო კონფერენცია. კონფერენცია ეძღვნება ივანე ჯავახიშვილის სახელობის თბილისის სახელმწიფო უნივერსიტეტის ილია ვეკუას სახელობის გამოყენებითი მათემატიკის ინსტიტუტის დაარსებიდან 55 წლის იუბილეს. კონფერენცია ეძღვნება აკაკი წერეთლის სახელმწიფო უნივერსიტეტის 90 წლის იუბილეს. თეზისების კრებული, ფოთი 2023, 29.08.2023-31.08.2023. გვ. 61-62. ISSN 2233-355X.
34. გიორგი გელაძე, **არჩილ პაპუკაშვილი, მანანა თევდორაძე.** ფიონების თერმოჰიდრო-დინამიკული მათემატიკური მოდელის შესახებ. საქართველოს მექანიკოსთა კავშირის XIV ყოველწლიური საერთაშორისო კონფერენცია. კონფერენცია ეძღვნება ივანე ჯავახიშვილის სახელობის თბილისის სახელმწიფო უნივერსიტეტის ილია ვეკუას სახელობის გამოყენებითი მათემატიკის ინსტიტუტის დაარსებიდან 55 წლის იუბილეს. კონფერენცია ეძღვნება აკაკი წერეთლის სახელმწიფო უნივერსიტეტის 90 წლის იუბილეს. თეზისების კრებული, ფოთი 2023, 29.08.2023-31.08.2023. გვ. 27-28. ISSN 2233-355X.
35. **არჩილ პაპუკაშვილი, გიორგი პაპუკაშვილი, ჯემალ ფერაძე, მერი შარიქაძე.** კირხჰოფის ტიპის განტოლების მიხედვითი ამოხსნის შესახებ, რომელიც აღწერს სიმის დინამიურ ქცევას. საქართველოს მათემატიკოსთა კავშირის XIII საერთაშორისო კონფერენცია. თეზისების კრებული, ბათუმი 2023, 4-9 სექტემბერი, 2023. გვ. 196.
36. **არჩილ პაპუკაშვილი.** ორი არაწრფივი ინტეგრო-დიფერენციალური განტოლების რიცხვითი ამოხსნების შესახებ. მეოთხე საერთაშორისო კონფერენცია „გამოყენებითი მათემატიკის თანამედროვე პრობლემები“ ეძღვნება ი.ჯავახიშვილის სახელობის თბილისის სახელმწიფო უნივერსიტეტის 105 და თსუ ი.ვეკუას სახელობის გამოყენებითი მათემატიკის ინსტიტუტის 55 წლისთავს. 2023 წლის 13-15 სექტემბერი. პროგრამა და თეზისების კრებული. თბილისი 2023. გვ. 46-47.
37. გიორგი გელაძე, **არჩილ პაპუკაშვილი, მერი შარიქაძე.** მეზომასშტაბური ატმოსფერული სასაზღვრო ფენის შემდგომი გამოკვლევები. მეოთხე საერთაშორისო კონფერენცია „გამოყენებითი მათემატიკის თანამედროვე პრობლემები“ ეძღვნება ი.ჯავახიშვილის სახელობის თბილისის სახელმწიფო უნივერსიტეტის 105 და თსუ ი.ვეკუას სახელობის გამოყენებითი მათემატიკის ინსტიტუტის 55 წლისთავს. 2023 წლის 13-15 სექტემბერი. პროგრამა და თეზისების კრებული. თბილისი 2023. გვ. 26.

38. ხათუნა ელბაქიძე. SOLAR ACTIVITY INFLUENCE ON THE CLIMATE VIA MAGNETIC TURBULENCE. International Scientific Conference "Geophysical Processes in the Earth and its Envelopes" Proceedings, ISBN 978-9941-36-147-0, Tbilisi, Georgia, November 16-17, 2023
39. რომან ჯანჯღავა. ძაბვების კონცენტრაციის ზოგიერთი სასაზღვრო ამოცანის მიახლოებითი ამოხსნა ცარიელფორებიანი პერფორირებული ფირფიტებისათვის; ივანე ჯავახიშვილის სახელობის თბილისის სახელმწიფო უნივერსიტეტის ილია ვეკუას სახელობის გამოყენებითი მათემატიკის ინსტიტუტის სემინარის XXXVII საერთაშორისო გაფართოებული სხდომები, 19-22 აპრილი, თბილისი
40. რომან ჯანჯღავა. სასაზღვრო ამოცანები ცარიელფორებიანი მართკუთხა ფირფიტებისათვის ორი წრიული ხვრელით; საქართველოს მექანიკოსთა კავშირის XIV ყოველწლიური საერთაშორისო კონფერენცია, 29-31 აგვისტო, ფოთი
41. T. Jangveladze, On the system of Maxwell's nonlinear partial differential equations. XXXVII International Enlarged Sessions of the Seminar of Ilia Vekua Institute of Applied Mathematics (VIAM) of Ivane Javakhishvili Tbilisi State University (TSU), April 19–22, 2023, Book of Abstracts, p.36, 41. <http://www.viam.science.tsu.ge>
42. **M. Gagoshidze, T. Jangveladze, B. Tabatadze**, Comparative Analysis of Approximate Solutions for a Numerical Solution of a Two-Dimensional Nonlinear Model. The Tbilisi Analysis & PDE Workshop (TAPDE Workshop 2023), August 30 - September 2, 2023. The University of Georgia, Tbilisi. Program and Abstracts, p.20-21. <https://tapde-workshop.ug.edu.ge/>
43. M. Gagoshidze, T. Jangveladze, Z. Kiguradze, Some Properties and Numerical Solution of Initial-Boundary Value Problem for One System of Nonlinear Partial Differential Equations. XIII International Conference of the Georgian Mathematical Union, September 4-9, 2023, Batumi, Georgia. Book of Abstracts, p.113. <http://gmu.gtu.ge/conferences/>
44. T. Chkhikvadze, **M. Gagoshidze, T. Jangveladze, Z. Kiguradze**, On One Nonlinear Parabolic Integro-Differential Model. XIII International Conference of the Georgian Mathematical Union, September 4-9, 2023, Batumi, Georgia. Book of Abstracts, p.91. <http://gmu.gtu.ge/conferences/>
45. **M. Gagoshidze, T. Jangveladze, Z. Kiguradze, B. Tabatadze**, Numerical Solution of One Two-Dimensional System of Nonlinear Partial Differential Equations. XIII International Conference of the Georgian Mathematical Union, September 4-9, 2023, Batumi, Georgia. Book of Abstracts, p.114. <http://gmu.gtu.ge/conferences/>
46. B. Tabatadze, **M. Gagoshidze, T. Jangveladze, Z. Kiguradze**, Two Methods of the Numerical Solution of One System of Nonlinear Partial Differential Equations. Book of Abstracts The Fourth International Conference "MODERN PROBLEMS IN APPLIED MATHEMATICS" Dedicated to the 105th Anniversary of I. Javakhishvili Tbilisi State University (TSU) & 55th Anniversary of I.Vekua Institute of Applied Mathematics (VIAM). September 13-15, 2023, Tbilisi, Georgia. Book of Abstracts, p. 59-60. <https://viam.science.tsu.ge/mpam2023/committees/>
47. T. Jangveladze, On Decomposition Method for Bitsadze-Samarskii Nonlocal Boundary Value Problem for Nonlinear Two-Dimensional Second Order Elliptic Equations. International Workshop on the Qualitative Theory of Differential Equations, QUALITDE–2023, <http://www.rmi.ge/eng/QUALITDE.htm>
48. D. Natroshvili, An alternative potential method for mixed boundary value problems. Abstracts: <https://tapde-workshop.ug.edu.ge/> The Tbilisi Analysis & PDE Workshop (TAPDE Workshop 2023), August 30 - September 2, 2023, University of Georgia, Tbilisi. <https://tapde-workshop.ug.edu.ge/>
49. D. Natroshvili, An alternative potential method for mixed steady state elastic oscillation problems. Abstracts: <http://gmu.gtu.ge/conferences/> XIII International Conference of the Georgian Mathematical Union, September 4-9, 2023, Batumi, Georgia (Chairman of the Scientific Committee). <http://gmu.gtu.ge/conferences/>
50. D. Natroshvili, Application of the potential method in the theory of elasticity. Abstracts: <https://viam.science.tsu.ge/mpam2023/committees/> The Fourth International Conference "MODERN PROBLEMS IN APPLIED MATHEMATICS" Dedicated to the 105th Anniversary of I.Javakhishvili Tbilisi State University (TSU) & 55th Anniversary of I.Vekua Institute of Applied Mathematics (VIAM) (Member of the Scientific Committee). September 13-15 2023, Tbilisi, Georgia <https://viam.science.tsu.ge/mpam2023/committees/>
51. **J. Rogava, Z. Vashakidze**, Convergence and numerical experiments of a three-layer semi-discretization approach for the nonlinear Kirchhoff-type dynamic string equation with time-varying coefficients. In the

- XIII Annual International Conference of the Georgian Mathematical Union (2023), Batumi. <http://gmu.gtu.ge/conferences/>
52. **J. Rogava**, Z. Vashakidze, On a Convergence of a Three-Layer Semi-Discrete Approach for Solving the Nonlinear Dynamic Kirchhoff-Type String Equation with Time-Varying Coefficients. In THE TBILISI ANALYSIS & PDE WORKSHOP (2023), Tbilisi. <https://tapde-workshop.ug.edu.ge/>
  53. M. Gagoshidze, Numerical solution of one nonlinear partial differential multidimensional system. XXXVII International Enlarged Sessions of the Seminar of Ilia Vekua Institute of Applied Mathematics (VIAM) of Ivane Javakhishvili Tbilisi State University (TSU), April 19–22, 2023, Book of Abstracts, p.35, 37. <http://www.viam.science.tsu.ge>
  54. N. Mzhavanadze, On the numerical solution of one system of nonlinear partial differential equations. XXXVII International Enlarged Sessions of the Seminar of Ilia Vekua Institute of Applied Mathematics (VIAM) of Ivane Javakhishvili Tbilisi State University (TSU), April 19–22, 2023, Book of Abstracts, p.36-37, 38. <http://www.viam.science.tsu.ge>
  55. T. Paikidze, On the initial-boundary value problem of the nonlinear fourth order integrodifferential model and its corresponding difference scheme. XXXVII International Enlarged Sessions of the Seminar of Ilia Vekua Institute of Applied Mathematics (VIAM) of Ivane Javakhishvili Tbilisi State University (TSU), April 19–22, 2023, Book of Abstracts, p.37, 39. <http://www.viam.science.tsu.ge>
  56. Z. Kiguradze, Numerical Solution for One Nonlinear Integro-differential Equation Applying Deep Neural Network. International Workshop on the Qualitative Theory of Differential Equations, QUALITDE–2023, <http://www.rmi.ge/eng/QUALITDE.htm>
  57. **მიხეილ რუხაია**, ანრიეტ ბიშარა, ლია კურტანიძე, **ლალი ტიბუა**, ურანგო ალბათური თეორია: პროექტის პრეზენტაცია, ილია ვეკუას სახელობის გამოყენებითი მათემატიკის ინსტიტუტის სემინარის XXXVII საერთაშორისო გაფართოებული სხდომები, თბილისი, საქართველო, 2023.
  58. **მიხეილ რუხაია**, ანრიეტ ბიშარა, ლია კურტანიძე, **ლალი ტიბუა**, ურანგო ალბათური თეორია: პროექტის პრეზენტაცია, 19-ე საერთაშორისო კონფერენცია გამოთვლადობა ევროპაში, ბათუმი, საქართველო, 2023. (სტენდური)
  59. **მიხეილ რუხაია**, თემურ კუცია, მირჩა მარინ, ტოლერანტობის მიმართებაზე დაფუძნებული მეთოდები მიახლოებითი მსჯელობისთვის, 19-ე საერთაშორისო კონფერენცია გამოთვლადობა ევროპაში, ბათუმი, საქართველო, 2023. (სტენდური)
  60. **მიხეილ რუხაია**, თემურ კუცია, მირჩა მარინ, მსგავსებაზე დაფუძნებული სიმრავლეთა შეთანადება, საქართველოს მათემატიკოსთა კავშირის ყოველწლიური XIII საერთაშორისო კონფერენცია, ბათუმი, საქართველო, 2023.
  61. **ლალი ტიბუა**, სეკვენციათა კალკულუსი ურანგო ალბათური ლოგიკისათვის, საქართველოს მათემატიკოსთა კავშირის ყოველწლიური XIII საერთაშორისო კონფერენცია, ბათუმი, საქართველო, 2023.
  62. **ბესიკ დუნდუა**. მაღალი რიგის უნიფიკაცია რეგულარული ტიპებით. ილია ვეკუას სახელობის გამოყენებითი მათემატიკის ინსტიტუტის სემინარის XXXVII საერთაშორისო გაფართოებული სხდომები, თბილისი, საქართველო, 2023.
  63. **ბესიკ დუნდუა**. PpLog: ლოგიკური პროგრამირება, წესები და სტრატეგიები. 19-ე საერთაშორისო კონფერენცია გამოთვლადობა ევროპაში, ბათუმი, საქართველო, 2023. (სტენდური)
  64. **ბესიკ დუნდუა**. CLP(MS): პროგრამირება მრავალი მსგავსების შეზღუდვის გამოყენებით. საქართველოს მათემატიკოსთა კავშირის ყოველწლიური XIII საერთაშორისო კონფერენცია, ბათუმი, საქართველო, 2023.
  65. ა. ხარაზიშვილი, „კვაზი-ინვარიანტული ზომები ტოპოლოგიურ ჯგუფებზე და ა-ხარისხები“, ა. რაზმაძის სახელობის მათემატიკის ინსტიტუტის კონფერენცია, 14-17 თებერვალი, 2023, თბილისი, საქართველო.
  66. M. Beriashvili „Some applications of Fraïssé limit“, XXXVII International Enlarged Sessions of the Seminar of Ilia Vekua Institute of Applied Mathematics of Ivane Javakhishvili Tbilisi State University, 2023, Tbilisi, Georgia.

67. M. Beriashvili, "On the existence of an invariant measure in an infinite-dimensional Polish vector space", XXXVII International Enlarged Sessions of the Seminar of Ilia Vekua Institute of Applied Mathematics of Ivane Javakhishvili Tbilisi State University, 2023, Tbilisi, Georgia.
68. T. Tetunashvili, On Universality of Rademacher Series, XXXVII International Enlarged Sessions of the Seminar of Ilia Vekua Institute of Applied Mathematics, 19-22 April, 2023, Tbilisi, Georgia.
69. T. Tetunashvili, On the stability question for one problem of combinatorial geometry, XXXVII International Enlarged Sessions of the Seminar of Ilia Vekua Institute of Applied Mathematics, 19-22 April, 2023, Tbilisi, Georgia
70. თამარ ქასრაშვილი, "სიმრავლეთა ტოლმედგენილობის განმარტების სხვადასხვა ასპექტის შესახებ". ივანე ჯავახიშვილის სახელობის თბილისის სახელმწიფო უნივერსიტეტის ილია ვეკუას სახელობის გამოყენებითი მათემატიკის ინსტიტუტის სემინარის XXXVII საერთაშორისო გაფართოებული სხდომები, 2023 წლის 19-22 აპრილი, თბილისი. <http://www.viam.science.tsu.ge/enlarged/2023/>
71. Tamar Kasrashvili, On an example of the existence of a non-measurable set on the real line  $R$ . XIII International Conference of the Georgian Mathematical Union, September 4-9, 2023, Batumi. <http://gmu.gtu.ge/conferences/>
72. N. Zirakashvili. STUDY OF THE PROPAGATION OF ACTION POTENTIALS IN HEART TISSUE USING CABLE EQUATION; XXXVII International Enlarged Sessions of the Seminar of Ilia Vekua Institute of Applied Mathematics of Ivane Javakhishvili Tbilisi State University. April 19-22, 2023, Tbilisi. <http://www.viam.science.tsu.ge/enlarged/2023>
73. G. Kapanadze. ON ONE PROBLEM OF THE PLANE THEORY OF VISCOELASTICITY FOR CIRCULAR PLATE WITH A POLYGONAL HOLE; XXXVII International Enlarged Sessions of the Seminar of Ilia Vekua Institute of Applied Mathematics of Ivane Javakhishvili Tbilisi State University. April 19-22, 2023, Tbilisi. <http://www.viam.science.tsu.ge/enlarged/2023>
74. გიორგი კაპანაძე, ბლანტი დრეკადობის ბრტყელი თეორიის ერთი ამოცანის შესახებ წრეწირითა და ამოზნექილი მრავალკუთხედით შემოსაზღვრული ორადბმული არისათვის. საქართველოს მექანიკოსთა კავშირის ყოველწლიური საერთაშორისო კონფერენცია, 2023 წლის 29-31 აგვისტო, ფოთი.
75. ნიკოლოზ ავაზაშვილი, სინგულარული ინტეგრალური განტოლების რეგულარიზაციის კარლემან-ვეკუას მეთოდთან დაკავშირებით. ივანე ჯავახიშვილის სახელობის თბილისის სახელმწიფო უნივერსიტეტის ილია ვეკუას სახელობის გამოყენებითი მათემატიკის ინსტიტუტის სემინარის XXXVII საერთაშორისო გაფართოებული სხდომები, 2023 წლის 19-22 აპრილი, თბილისი. <http://www.viam.science.tsu.ge/enlarged/2023/>
76. M. Svanadze, "Problems of Steady Vibrations in the Linear Coupled Theory of Thermoviscoelasticity of Porous Materials", the Fourth International Conference "MODERN PROBLEMS IN APPLIED MATHEMATICS", 13-15 September, 2023, Tbilisi [https://www.viam.science.tsu.ge/mpam2023/pdf/program\\_and\\_book\\_of\\_abstracts.pdf](https://www.viam.science.tsu.ge/mpam2023/pdf/program_and_book_of_abstracts.pdf)
77. **ბაკურ გულუა**, უჩა თორდია, ძირითადი სასაზღვრო ამოცანები ცარიელი ფორების მქონე წრიული რგოლისათვის კოსერას დრეკადი გარემოს შემთხვევაში. ივანე ჯავახიშვილის სახელობის თბილისის სახელმწიფო უნივერსიტეტის ილია ვეკუას სახელობის გამოყენებითი მათემატიკის ინსტიტუტის სემინარის XXXVII საერთაშორისო გაფართოებული სხდომები, 2023 წლის 19-22 აპრილი თბილისი. <http://www.viam.science.tsu.ge/enlarged/2023/>
78. **ბაკურ გულუა**, გურანდა ჩარქსელიანი, დრეკადობის ბმული თეორიის ერთი ამოცანის შესახებ სხეულებისათვის ორგვარი ფოროვნებით. საქართველოს მექანიკოსთა კავშირის XIV ყოველწლიური საერთაშორისო კონფერენცია, 2023 წლის 29-31 აგვისტო, ფოთი.
79. **Bakur Gulua, Roman Janjgava, Guranda Charkseliani**, On Construction of General Solutions of Equations of the Plane Theory of Elasticity in the Coupled Theory of Double-Porosity Materials. THE FOURTH INTERNATIONAL CONFERENCE „MODERN PROBLEMS IN APPLIED MATHEMATICS“, Dedicated to the 105th Anniversary of I. Javakhishvili Tbilisi State University & 55th Anniversary of I. Vekua Institute of Applied Mathematics, September 13-15, 2023, Tbilisi. [https://www.viam.science.tsu.ge/mpam2023/pdf/program\\_and\\_book\\_of\\_abstracts.pdf](https://www.viam.science.tsu.ge/mpam2023/pdf/program_and_book_of_abstracts.pdf)

80. G. Jaiani, A REMARK ON RELATIONS OF EXPERIMENTAL RESULTS OF J. NIKURADZE AND THE KELDYSH BVP, XXXVII International Enlarged Sessions of the Seminar of Ilia Vekua Institute of Applied Mathematics, April 19-22, 2023
81. G. Jaiani, On Fluids in Angular Pipes. XIV Annual International Meeting of the Georgian Mechanical Union, Poti, Georgia, August 29-31, 2023
82. N. Chinchaladze, *A DYNAMICAL PROBLEM OF ZERO APPROXIMATION OF HIERARCHICAL MODELS FOR FLUIDS*, XIV Annual International Meeting of the Georgian Mechanical Union, Poti, Georgia, August 29-31, 2023
83. G. Jaiani, On fluids in angular pipes and wedge-shaped canals, The Fourth International Conference "MODERN PROBLEMS IN APPLIED MATHEMATICS", Tbilisi, Georgia, September 13-15, 2023
84. N. Chinchaladze, *Zero Approximation of Hierarchical Models for Fluids in Pipes of Angular Cross-Sections*, The Fourth International Conference "MODERN PROBLEMS IN APPLIED MATHEMATICS", Tbilisi, Georgia, September 13-15, 2023.

მოხსენების ანოტაცია (საჭიროა იმ შემთხვევაში, თუ მოხსენება ფორუმის მასალებში ან სხვა გამოცემაში არ გამოქვეყნებულა)

## 8. 2. უცხოეთში

მომხსენებელი/მომხსენებლები; მოხსენების სათაური; ფორუმის ჩატარების დრო და ადგილი

1. Phridon Dvalishvili, **Tamaz Tadumadze**. On the optimal control of one market relation model considering variable delay. Optimization-2023, July 24–26, 2023. Aveiro, Portugal. [https://optimization2023.web.ua.pt/Optimization2023\\_BookOfAbstracts.pdf](https://optimization2023.web.ua.pt/Optimization2023_BookOfAbstracts.pdf)
2. Tea Shavadze, Tamaz Tadumadze, On the Representation of a Solution for the Perturbed Quasi-Linear Controlled Neutral Functional Differential Equation. 17th Annual International Conference on Mathematics: Teaching, Theory & Applications, June 26-29, 2023 Athens, Greece.
3. Tea Shavadze, Tamaz Tadumadze, Representation formulas of the First Variation of Solution for One Class of Neutral Functional-Differential Equation with the Continuous and Discontinuous Initial Conditions. Global Conference on Education (GCEDU), December 07-08, 2023, Dubai, United Arab Emirates.
4. Teimuraz Davitashvili. Sensitivity of Caucasus Glaciers to Regional Climate Changes. XXI INQUA Congress, Rome, Italy, 13-20, July, 2023. <https://inquareoma2023.exordo.com/programme>
5. Teimuraz Davitashvili. Study of eolian dust transport and its activity in the formation of the regional climate of the Caucasus (Georgia). XXI INQUA Congress, Rome, Italy, 13-20, July, 2023, <https://inquareoma2023.exordo.com/programme>
6. **Teimuraz Davitashvili**, Nato Kutaladze, Inga Samkharadze. The Role of Dust Aerosols in Forming the Regional Climate of Georgia. 4th International Conference on Environmental Design, ICED-2023, 20-22 October 2023, Athens, Greece.
7. **Teimurazi Davitashvili**, Inga Samkharadze. Identification of Some Features of the Zonal Air Flow Over the Territory of Georgia to Study its Energy Characteristics. The 5th Euro-Mediterranean Conference for Environmental Integration (EMCEI-2023) 2-5 October 2023 Rende (Cosenza), Italy.
8. P. Babilua, **E. Nadaraya**, On the One Nonparametric Estimate of Poisson Regression Function, 5th International Conference on Problems of Cybernetics and Informatics PCI 2023, August 28-30, 2023, Baku, Azerbaijan <https://pci.cyber.az/index.html#program>
9. P. Babilua, **E. Nadaraya**, Nonparametric Estimate of Poisson Regression Function, International Uzbek-Ukrainian Conference: Modern problems of the theory of stochastic processes and their applications, October 10-11, 2023, Online <https://events.imath.kiev.ua/event/1492/>
10. **Kachiashvili K.J.** and SenGupta A. (2023) Constrained Bayesian Methods for Testing Union-Intersection and Intersection-Union Hypotheses. The International Level Webinar "Recent Trends in Statistical Theory and Applications (WSTA 2023)" in connection with "National Statistics Day Celebrations 2023", 29 June - 02 July, 2023, Trivandrum, India. Organised by Department of Statistics School of Physical and Mathematical Sciences University of Kerala Trivandrum, India in association with Indian Society for Probability and Statistics (ISPS) and Kerala Statistical Association (KSA).
11. **Kachiashvili K.J.**, Kachiashvili J.K., Kalandadze R. M. and Kvaratskhelia V.V. (2023) The automatization of the medical diagnosis on the basis of an X-ray images of a patient with the restrictions of both possible

- errors on the desired levels. The International Conference "Distributed Computing and Grid Technologies in Science and Education", 3-7 July, 2023, Dubna, Russia.  
Organized by the JINR Meshcheryakov Laboratory of Information Technologies.
12. **Kachiashvili K.J.**, Kachiashvili J.K., Kalandadze R.M. and Kvaratskhelia V.V. Automatic Diagnosis of Diseases on the Basis of an Irradiation Images of a Patient with Restrictions Both Type of Errors. The 4th International Conference on Modern Management based on Big Data (MMBD2023), August 1-4, 2023, Seoul, South Korea.
  13. **Kachiashvili K.J.** and SenGupta A. Testing Hypotheses concerning Equi-Correlation Coefficient of a Standard Symmetric Multivariate Normal Distribution. International Conference "Ninth International Conference on Statistics for Twenty-first Century – 2023 [ICSTC-2023]", 15-18 December 2023, Trivandrum, India.
  14. **Kh. Elbakidze**, O. Kharshiladze, A. Ghurchumelia. Influence of the Solar activity on the Earth's Climate Change via turbulence. Mediteranean Geosciences Union (MEDGU) , Annual Meeting, Istanbul, 27 – 30 November, 2023.
  15. Luka Burdiladze, **Khatuna Elbaqidze**, Oleg Kharshiladze. Investigating the possibility of a solar activity minimum. Mediteranean Geosciences Union (MEDGU) , Annual Meeting, Istanbul, 27 – 30 November, 2023.
  16. ნინო ხატიაშვილი. სტოქსის დერმსიმეტრიული დინების შესახებ; საერთაშორისო კონფერენცია „სიმეტრია\_23“ (ბარსელონა), 20-23 ივნისი. Symmetry 2023 - The 4th International Conference on Symmetry, Barseleona, June 20-23. (<https://symmetry2023.sciforum.net/#session2596>)
  17. B. Tabatadze, T. Chkhikvadze, **T. Jangveladze**, Z. Kiguradze, On one nonlinear fourth-order integro-differential parabolic equation. Book of Abstracts, p.90-92. Third International Conference MATHEMATICS IN ARMENIA: Advances and Perspectives. Dedicated to the 80th anniversary of foundation of Armenian National Academy of Sciences, 2 - 8 July, 2023, Yerevan, Armenia. <http://mathconf.sci.am/contacts.html>
  18. M. Gagoshidze, T. Jangveladze, Z. Kiguradze, On two systems of nonlinear partial differential equations. Book of Abstracts, p.27-28. Third International Conference MATHEMATICS IN ARMENIA: Advances and Perspectives. Dedicated to the 80th anniversary of foundation of Armenian National Academy of Sciences, 2 - 8 July, 2023, Yerevan, Armenia. <http://mathconf.sci.am/contacts.html>
  19. D. Natroshvili, An alternative potential method for mixed boundary value problems. Partial Differential Equations in Applied Mathematics: a hybrid conference in honour of Ioannis Stratis, July 4-5, 2023, Athens, Greece. <https://conferences.uoa.gr/event/57/>
  20. D. Natroshvili, Transmission problems for composite layered elastic structures containing interfacial cracks. Abstracts [00451]: <https://iciam2023.org/>; 10th International Congress on Industrial and Applied Mathematics, August 20-25, 2023, Tokyo, Japan. <https://iciam2023.org/>
  21. **მიხეილ რუხაია**, ირაკლი ჩიტაია, როლანდ ომანაძე, პროექტის პრეზენტაცია: რეკურსული ფუნქციები და ონთოლოგიების ინჟინერია, IEEE 19-ე საერთაშორისო კონფერენცია e-Science, ლიმასოლი, კვიპროსი, 2023. (სტენდური)
  22. M. Beriashvili, „On some methods of extending measures“, Winter School in Abstract Analysis 2023, Section Set Theory and Topology, 2023, Steken, Czech Republic
  23. Zirakashvili Natela; Examine of stress-strain state of a spongy bone of an implanted jaw; VII INTERNATIONAL SCIENTIFIC CONFERENCE MATHMODEL 2023, 06-09.12.2023 BOROVBETS, BULGARIA <http://www.mathmodel.eu/sbornik/2023.pdf>
  24. D. Kaladze, L. Tsamalashvili; ელექტრონულ-პოზიტრონულ-იონურ პლაზმაში ზახაროვ-კუზნეცოვის დინამიკური განტოლების ზუსტი ამონახსნების შესახებ; ი. ჯავახიშვილის თბილისის სახელმწიფო უნივერსიტეტის ი. ვეკუას გამოყენებითი მათემატიკის ინსტიტუტის სემინარის 37-ე საერთაშორისო გაფართოებული სხდომები, თბილისი, 19-22 აპრილი, 2023
  25. D. Kaladze, L. Tsamalashvili; On the exact solutions of the Gardner equations via tanh-coth method; The 4th International Conference "Modern Problems in Applied Mathematics (MPAM2023)", Sept. 13-15, 2023, Tbilisi State University.

*მოხსენების ანოტაცია (საჭიროა იმ შემთხვევაში, თუ მოხსენება ფორუმის მასალებში ან სხვა გამოცემაში არ გამოქვეყნებულა)*



*ერთეულს თუ საჭიროდ მიაჩნია, შეუძლია ანგარიშში შეიტანოს სხვა, მისთვის მნიშვნელოვანი აქტივობაც*

### **დამატებითი ინფორმაცია**

Gianluca Della Vedova, **Besik Dundua**, Steffen Lempp, Florin Manea:

Unity of Logic and Computation - 19th Conference on Computability in Europe, CiE 2023, Batumi, Georgia, July 24-28, 2023, Proceedings. Lecture Notes in Computer Science 13967, Springer 2023, ISBN 978-3-031-36977-3 (<https://link.springer.com/book/10.1007/978-3-031-36978-0#toc>)

2023 წლის 24-28 ივლისს ბათუმში ჩატარდა მე-19 კონფერენცია გამოთვლადობა ევროპაში. კონფერენციაზე მონაწილეობდა 50-ზე მეტი მომხსენებელი მსოფლიოს სხვადასხვა ქვეყნიებიდან. კონფერენციაზე სულ შემოვიდა 36 სტატია, საიდანაც რეცენზირების გავლის შემდეგ დასაბეჭდათ შეირჩა 21 სტატია, რომლებიც ორ მოწვეულ მოხსენების ამსახველ სტატისთან ერთად დაიბეჭდა შპრინგერის კომპიუტერული მეცნიერების სალექციო კრებულის სახით. აღნიშნულ კრებულს რედაქცია გაუკეთეს ჯანლუკა დელა ვედოვამ, ბესიკ დუნდუამ, სტეფენ ლემპმა და ფლორინ მანეამ.