

აკაკი წერეთლის სახელმწიფო უნივერსიტეტი

Akaki Tsereteli State University

კონფერენცია: „ანალიზი და მომიჯნავე საკითხები“
(მიძღვნილი პროფ. გიგლა ონიანის 70 წლის იუბილესადმი)

Conference: “Analysis and Related Topics”
(Dedicated to the 70th anniversary of Prof. Gigla Oniani)

პროგრამა და თეზისების კრებული
Program and book of abstracts

ქუთაისი, 26-27 ოქტომბერი

Kutaisi, October 26-27

2019

საორგანიზაციო კომიტეტი: თავმჯდომარე - გიორგი ონიანი, მდივანი - ლამარა ციბაძე, წევრები: თენგიზ ბოკელავაძე, გიორგი თეთვაძე, ზაზა სოხაძე, კახა ჩუბინიძე, ერეკლე ჯაფარიძე

Organizing Committee: Chairman – Giorgi Oniani, Secretary – Lamara Tsibadze, Members: Tengiz Bokelavadze, Kaxa Chubinidze, Erekle Japaridze, Zaza Sokhadze, Giorgi Tetvadze

სამეცნიერო კომიტეტი: თავმჯდომარე - ომარ ძაგნიძე, წევრები: გიორგი ბერძულიშვილი, ნიკა გორგოძე, თემურ სურგულაძე, გიორგი ონიანი, ტარიელ ქემოკლიძე

Scientific Committee: Chairman - Omar Dzagnidze, Members: Giorgi Berzulishvili, Nika Gorgodze, Giorgi Oniani, Taniel Qemoklidze, Temur Surguladze



გიგლა ონიანის (1949-2013) სამეცნიერო-პედაგოგიური მოღვაწეობის მოკლე მიმოხილვა

გიგლა ონიანი დაიბადა 1949 წლის 17 თებერვალს სვანეთში, კერძოდ, ლაშხეთის თემის სოფელ სასაშში. 1970 წელს წარჩინებით დაამთავრა ქუთაისის პედაგოგიური ინსტიტუტი. 1971 წელს, ცნობილი პედაგოგისა და საუნივერსიტეტო მოღვაწის პროფესორ გრიგოლ ხაჭალიას ინიციატივით გიგლა ონიანი მიწვეული იქნა ამავე ინსტიტუტის მათემატიკის კათედრაზე სამუშაოდ.

1974 წელს გიგლა ონიანი ჩაირიცხა თბილისის სახელმწიფო უნივერსიტეტის ასპირანტურაში სპეციალობით „ფუნქციათა თეორია და ფუნქციონალური ანალიზი“. მას სამეცნიერო ხელმძღვანელობას უწევდა დარგის ცნობილი სპეციალისტი, პროფესორი აკაკი ჯვარშიძე (1921-2000 წწ). 1978 წლის ივნისში, გიგლა ონიანმა წარმატებით დაიცვა საკანდიდატო დისერტაცია თემაზე „ბერგმანის კლასის ანალიზურ ფუნქციათა ინტეგრალური წარმოდგენები და სასაზღვრო თვისებები“ - ოფიციალური ოპონენტები იყვნენ პროფესორი დავით კვესელავა და მოსკოვის უნივერსიტეტის დოცენტი ვალერიან გავრილოვი. დისერტაციაში მიღებული ორიგინალური შედეგები მოხსენებული და მოწონებული იქნა წამყვან სამეცნიერო სემინარებზე თბილისსა და მოსკოვში. დისერტაციის რეზულტატებმა ყურადღება დაიმსახურეს ცნობილი მეცნიერის შვედენკოს მხრივ, რომელმაც გიგლა ონიანის მიერ მიღებული შედეგები ასახა, ერთ-ერთ სოლიდურ საერთაშორისო გამოცემაში დაბეჭდილ, მიმოხილვით ნაშრომში - ხაზგასმით ის შედეგები, რომლებშიც განხილული იყო ორი კომპლექსური ცვლადის ანალიზური ფუნქციების და

ჰარმონიული ფუნქციების კლასები წრეთა ნამრავლში. ასეთი კლასის ფუნქციები მოკლებულნი არიან, ხშირ შემთხვევაში, იმ თვისებებს, რითაც გამოირჩევიან ერთი კომპლექსური ცვლადის ანალიზური და ჰარმონიული ფუნქციები, რაც ხაზს უსვამს მათი კვლევის სირთულეს.

კომპლექსური ანალიზის კლასიკური პრობლემატიკის ინტენსიური კვლევა გიგლა ონიანს არ შეუწყვეტია თავისი აკადემიური საქმიანობის შემდგომ პერიოდშიც. სახელდობრ, 2000-2010 წლებში, აღნიშნული თემატიკის განხრით რეიტინგულ სამეცნიერო ჟურნალებში გამოაქვეყნა რამდენიმე საყურადღებო შრომა, სადაც მრავალგანზომილებიანი წონიანი ბერგმანის სივრცეებისათვის დაადგინა საინტერესო ინტეგრალური წარმოდგენები, აგრეთვე დაამტკიცა შემოსაზღვრული პროექტორების არსებობა ასეთი სივრცეებისათვის.

წარმატებულ მეცნიერულ მუშაობასთან ერთად გიგლა ონიანი ეწეოდა ნაყოფიერ პედაგოგიურ მოღვაწეობას, რაც ყოველწლიურად იყო გაჯერებული ახალ-ახალი პედაგოგიური მიგნებებით და ეს ყოველივე ჯეროვნად აისახა მის მიერ გამოცემულ სახელმძღვანელოებში: „მათემატიკური ანალიზის ძირითადი სტრუქტურები“ (1998 წ.), „უმაღლესი მათემატიკის კურსი“ ორ ტომად (1996 წ.), „ანალიზურ ფუნქციათა ბანახის ზოგიერთი სივრცის შესახებ“ (1999 წ.), „კომპლექსური ცვლადის ჰოლომორფული ფუნქციები“ (2005 წ.), „მათემატიკური ანალიზის საფუძვლები“ ორ ტომად (2008 წ.).

გიგლა ონიანის მიერ განვითარებული ახალი მიდგომები სტუდენტთათვის მათემატიკური ანალიზის სწავლების საქმეში თავმოყრილია პედაგოგიურ მეცნიერებათა დოქტორის სამეცნიერო ხარისხის მოსაპოვებლად დაცულ მის დისერტაციაში „მათემატიკური ანალიზის ძირითადი სტრუქტურები“ (2004 წ.).

გიგლა ონიანის მოღვაწეობა გამორჩეული და დასაფასებელია როგორც მათემატიკაში (ფიზიკა-მათემატიკის მეცნიერებათა კანდიდატი), ისე უმაღლესი სკოლის პედაგოგიკაში (პედაგოგიკის მეცნიერებათა დოქტორი და განათლების მეცნიერებათა აკადემიის აკადემიკოსი). ორივე მიმართულებით მან ფრიად ნაყოფიერად იღვაწა, რისი დასტურიცაა მისი 90-ზე მეტი სამეცნიერო ნაშრომი და რამდენიმე ორიგინალური სახელმძღვანელო. უმაღლესი სკოლის პედაგოგიკაში გიგლა ონიანის ხელმძღვანელობით დოქტორის აკადემიური ხარისხი დაიცვა ხუთმა მკვლევარმა.

გიგლა ონიანი ეწეოდა წარმატებულ ადმინისტრაციულ საქმიანობას აკაკი წერეთლის სახელმწიფო უნივერსიტეტში. სხვადასხვა წლებში იყო უნივერსიტეტის პრორექტორი, ფაკულტეტის დეკანი, სადისერტაციო საბჭოს თავმჯდომარე, მათემატიკის კათედრის გამგე. მნიშვნელოვანია 1990-1995 წლებში გიგლა ონიანის წვლილი ქუთაისის პედაგოგიური ინსტიტუტის უნივერსიტეტად გარდაქმნის პროცესში. მაშინ ის პრორექტორის თანამდებობას იკავებდა. განსაკუთრებით გამოსაყოფია მისი ნაყოფიერი მოღვაწეობა (1988-2005 წწ) მათემატიკის კათედრის გამგის თანამდებობაზე. გიგლა ონიანის მიერ მთავარი აქცენტი კეთდებოდა კათედრის სამეცნიერო დონის ამაღლებაზე. ამ მიზნით პროფესიონალური და ობიექტური გადაწყვეტილებებით კათედრაზე სამუშაოდ შერჩეული იქნა არაერთი ნიჭიერი ახალგაზრდა კადრი, ხელი შეეწყო მათ წარგზავნას ასპირანტურაში

სასწავლებლად ცნობილ მკვლევართა ხელმძღვანელობით, საქართველოს წამყვანი კვლევითი ცენტრებიდან სამუშაოდ მოწვეული იქნენ მაღალი რანგის მეცნიერები, 1999 წელს უნივერსიტეტში მათემატიკის მიმართულებით გაიხსნა ასპირანტურა, შეიქმნა თანამედროვე სალექციო კურსები და სახელმძღვანელოები.

სადღეისოდ, მათემატიკის დეპარტამენტი აკაკი წერეთლის უნივერსიტეტის მასშტაბით მოწინავეა კვლევების ხარისხით და მაღალი რანგის პუბლიკაციების ბიბლიომეტრული მაჩვენებლებით. ეს ყოველივე მნიშვნელოვანწილად გიგლა ონიანის მიერ ჩაყრილი მკვიდრი აკადემიური საფუძველების გამოსობითაა.

გიგლა ონიანის მეცნიერულ-პედაგოგიური მოღვაწეობა არის ნათელი მაგალითი ღრმა პროფესიონალიზმით, უშრეტი ენერჯითა და მაღალი მოქალაქეობრივი შეგნებით უნივერსიტეტისა და ქვეყნის მსახურებისა.

კონფერენციის მუშაობის განრიგი

26 ოქტომბერი

- 12.30 - 13.00 რეგისტრაცია (აწსუ-ს მწვანე დარბაზი)
- 13.00 - 14.00 კონფერენციის გახსნა (აწსუ-ს მწვანე დარბაზი)
- 14.30 - 15.30 საკონფერენციო მოხსენებები
- 15.30 - 15.50 შესვენება
- 15.50 - 16.50 საკონფერენციო მოხსენებები
- 17.00 - 17.30 წიგნის - „ნამდვილი ანალიზის საფუძვლები“ პრეზენტაცია
- 17.30 – 18.45 პროფ. გიგლა ონიანის მოგონების საღამო
- 19.00 კონფერენციის ბანკეტი

27 ოქტომბერი

- 11.00 - 12.00 საკონფერენციო მოხსენებები
- 12.00 - 12.20 შესვენება
- 12.20 - 13.20 საკონფერენციო მოხსენებები

საკონფერენციო მოხსენებების განრიგი

26 ოქტომბერი

სესია 1 (აწსუ-ს მწვანე დარბაზი)

თავმჯდომარე: შაქრო ტეტუნაშვილი

- 14.30 - 14.50 **დუგლას უგულავა**, თითქმის პერიოდული ფუნქციების ფურიეს მწკრივთა შეჯამებადობის ზოგიერთი მეთოდის შესახებ
- 14.50 – 15.10 **გიორგი გატი**, ზოგიერთი ახალი შედეგი ტრიგონომეტრიულ და უოლშ-ფურიეს მწკრივთა ჩეზაროს აზრით შეჯამებადობის თეორიაში
- 15.10 – 15.30 **უმანგი გოგინავა, გიორგი ონიანი**, კვადრატში ჯამებადი ფუნქციების ჯერად ფურიეს მწკრივთა თითქმის ყველგან კრებადობის შესახებ

თავმჯდომარე: უმანგი გოგინავა

- 15.50 - 16.10 **თენგიზ კოპალიანი**, ბანახის ფუნქციურ სივრცეთა სინგულარობა არსებითად შემოსაზღვრულ ფუნქციათა სივრცის მახლობლად და მისი ზოგიერთი გამოყენება
- 16.10 - 16.30 **შაქრო ტეტუნაშვილი, თენგიზ ტეტუნაშვილი**, ფუნქციათა მიმდევრობის ზომით კრებადობის კრიტერიუმი და ლებეგისა და ფ.რისის თეორემები
- 16.30 – 16.50 **ომარ ძაგნიძე**, მრავალი ცვლადის ფუნქციის ერთგანზომილებიანი ფურიეს მწკრივის შესახებ

სესია 2 (აუდიტორია 4307)

თავმჯდომარე: ზაზა სოხაძე

- 14.30 - 14.50 **თემურ სურგულაძე**, შეთანხმებადი წილადური რიგის წარმოებულის სხვადასხვა განსაზღვრება, მათი თვისებები და ზოგიერთი გამოყენება
- 14.50 – 15.10 **კოსტა სვანაძე**, დრეკად ნარევთა თეორიის სტატიკის სასაზღვრო ამოცანის ეფექტურად ამოხსნა ნახევარსიბრტყეში

15.10 – 15.30 **ლელა ზივზივაძე, ერეკლე ჯაფარიძე**, სასაზღვრო შეფასებების შესახებ
მახლობელი არეების კვაზიკონფორმული ასახვის დროს

თავმჯდომარე: თემურ სურგულაძე

15.50 - 16.10 **ნიკა გორგოძე**, ოპტიმალურობის აუცილებელი პირობები და არსებობის
თეორემა ერთი კლასის ნეიტრალური კვაზიწრფივი ოპტიმალური
ამოცანისათვის

16.10 - 16.30 **დალი მახარაძე**, ფურიეს ინტეგრალთა ჩეზაროსა და აბელ-ჰუასონის
საშუალოების ნორმების შესახებ წონიან გრანდ ლებეგის სივრცეებში

16.30 – 16.50 **მერაბ შალამბერიძე, ზაზა სოხაძე, მალვინა თათვიძე**, დიფერენციალური
განტოლებების ამონახსნთა გამოყენებით ინდივიდუალური ორთოპედიული
ფეხსაცმლის კალაპოტის განივ-ვერტიკალური კვეთების აგება

სესია 3 (აუდიტორია 1205)

თავმჯდომარე: ტარიელ ქემოკლიძე

14.30-14.50 **ვლადიმერ ბალაძე**, უწყვეტ ასახვათა ზოგიერთი ჰომოლოგიური და შეიპური
თვისება და მათი გამოყენებები

14.50-15.10 **თენგიზ ბოკელავაძე**, ნილპოტეტური ხარისხოვანი MR-ჯგუფების შესახებ

15.10-15.30 **გიორგი ბერძულიშვილი, გიორგი ბრეგაძე, გენადი მარგველაშვილი**, ფუნქცი-ები
არასტანდარტულ ამოცანებში

თავმჯდომარე: ვლადიმერ ბალაძე

15.50 - 16.10 **ტარიელ ქემოკლიძე**, პრიმარული ჯგუფის ენდომორფიზმები და კო-
გრეხვითი გარსის სრულად ტრანზიტულობა

16.10 - 16.30 **ბაკურ ბაკურაძე, გიორგი ლომინაშვილი**, ბერნულის სქემის სწავლების
ზოგიერთი ასპექტი

16.30 – 16.50 **თემურაზ გიორგაძე, მამული ბუჭუხიშვილი, შალვა კირთაძე**, ზოგიერთი
მოსაზრება გრაფთა თეორიის სწავლებისათვის

27 ოქტომბერი

აუდიტორია 4307

თავმჯდომარე: ერეკლე ჯაფარიძე

- 11.00-11.20 **გიორგი თეთვაძე**, ერთეულოვან წრეში ანალიზური ფუნქციების მიმდევრობის სასაზღვრო მნიშვნელობების კრებადობა და ანალიზური ფუნქციის სასაზღვრო მნიშვნელობების მახასიათებელი თვისება
- 11.20-11.40 **კახა ჩუბინიძე**, შემთხვევითი ზომების დიფერენცირების შესახებ
- 11.40-12.00 **ირმა წივწიაძე**, ერთეულოვან წრეში ბერგმანის სივრცის ფუნქციათა პარამეტრული წარმოდგენის შესახებ

თავმჯდომარე: გიორგი თეთვაძე

- 12.20 - 12.40 **მაკა ლომთაძე**, მიახლოებითი გამოთვლები მწკრივების საშუალებით
- 12.40 - 13.00 **ივანე გლქაძე, ვლადიმერ ადეიშვილი**, ვან აუბელის თეორემა და მისი გამოყენება სასკოლო მათემატიკის ოლიმპიადების ამოცანების ამოხსნისათვის
- 13.00 – 13.20 **თამარ კვირიკაშვილი**, მინიმალური პირობა W-ნორმალური W-ქვეჯგუფისათვის

Schedule of the conference

October 26

- 12.30 - 13.00 **Registration** (Green hall of ATSU)
- 13.00 - 14.00 **Opening of the conference** (Green hall of ATSU)
- 14.30 - 15.30 **Talks**
- 15.30 - 15.50 **Coffee break**
- 15.50 - 16.50 **Talks**
- 17.00 - 17.30 **Presentation of the book „Foundations of Real Analysis”**
- 17.30 - 18.45 **Memorial evening dedicated to Prof. Gigla Oniani**
- 19.00 **Conference dinner**

October 27

- 11.00 - 12.00 **Talks**
- 12.00 - 12.20 **Coffee break**
- 12.20 - 13.20 **Talks**

Schedule of the presentations

October 26

Session 1 (Green hall of ATSU)

Chairman: Shakro Tetunashvili

14.30 - 14.50 **Duglas Ugulava**, On some summability methods of Fourier series of almost periodic functions

14.50 – 15.10 **Gyorgy Gat**, Developments in the theory of Cesaro summability of trigonometric and Walsh-Fourier series

15.10 – 15.30 **Ushangi Goginava and Giorgi Oniani**, On the almost everywhere convergence of multiple Fourier series for square summable functions

Chairman: Ushangi Goginava

15.50 - 16.10 **Tengiz Kopaliani**, On the singularity of Banach function spaces near the space of essentially bounded functions and some applications

16.10 - 16.30 **Shakro Tetunashvili and Tengiz Tetunashvili**, A criterion of convergence in measure of a sequence of functions and Lebesgue and F.Riesz theorems

16.30 – 16.50 **Omar Dzagnidze**, One-dimensional Fourier series of a function of many variables

Session 2 (Room 4307)

Chairman: Zaza Sokhadze

14.30 - 14.50 **Temur Surguladze**, Different definitions of the conformable fractional derivatives, its properties and some applications thereof

- 14.50 – 15.10 **Kosta Svanadze**, Effective solution of the boundary value problem of statics of the theory of elastic mixture in a half-plane
- 15.10 – 15.30 **Lela Zivzivadze and Erekle Japaridze**, On the estimation of the boundary values of functions quasi-conformally mapping close domains onto the unit circle

Chairman: Temur Surguladze

- 15.50 - 16.10 **Nika Gorgodze**, Necessary conditions of optimality and existence theorem for one class of neutral quasi-linear optimal problems
- 16.10 - 16.30 **Dali Makharadze**, On the norms of Fourier Integral's Cesaro and Abel-Poisson means in weighted grand Lebesgue space
- 16.30 – 16.50 **Merab Shalamberidze, Zaza Sokhadze and Malvina Tatvidze**, Construction of the Orthopedic Boot Tree Print and Main Longitudinal vertical section by Means of the Solution of Differential Equations

Session 3 (Room 1205)

Chairman: Tariel Kemoklidze

- 14.30 - 14.50 **Vladimer Baladze**, Some Homological and Shape Properties of Continuous Maps and Their Applications
- 14.50 – 15.10 **Tengiz Bokelavadze**, On nilpotent power MR-Groups
- 15.10 – 15.30 **Giorgi Berdzulishvili, Giorgi Bregadze, Genadi Margvelashvili**, Functions in non-standard tasks

Chairman: Vladimer Baladze

- 15.50 - 16.10 **Tariel Qemoklidze**, Endomorphisms of a primary group and the full transitivity of a cotorsion hull
- 16.10 - 16.30 **Bakur Bakuradze and Giorgi Lominashvili**, Some aspects of the Bernoulli scheme teaching

16.30 – 16.50 Temuraz Giorgadze, Mamuli Buchukhishvili and Shalva Kirtadze, Some considerations for teaching Graph Theory

October 27

Room 4307

Chairman: Erekle Japaridze

11.00 - 11.20 **Giorgi Tetvadze**, Convergence of the boundary values of a sequence of analytic functions and characteristic property of the boundary values of analytic functions in the unit disk

11.20 - 11.40 **Kakha Chubinidze**, On the differentiability of random measures

11.40 - 12.00 **Irma Tsivtsivadze**, On the parametric representation of functions from the Bergman space in the unit circle

Chairman: Giorgi Tetvadze

12.20 - 12.40 **Maka Lomtadze**, Some computations on the basis of series

12.40 - 13.00 Ivane Goqadze, Vladimer Adeishvili, Van Aubel's theorem and its use to overcome the problems of school math olympiads

13.00 - 13.20 **Tamar Kvirikashvili**, The minimal condition on W -normal W -subgroup

Book of abstracts

On some summability methods of Fourier series of almost periodic functions

Douglas Ugulava

Georgian Technical University, Niko Muskhelishvili Institute of Computational
mathematics, Georgia

email: douglasugu@yahoo.com

Let W be a set of almost periodic functions defined on a locally compact Abelian groups G with values in a Banach space. There are considered some summability methods of Fourier series of functions from W in two cases. In the first case, the sequence of characters entering in the Fourier series has unique limit point at the infinity of the dual group. In the second case, the sequence of characters has a unique limit point in a compact set of the dual group.

Developments in the theory of Cesaro summability of trigonometric and Walsh-Fourier series

GYÖRGY GÁT

Institute of Mathematics, University of Debrecen

Email: gat.gyorgy@science.unideb.hu

Let x be an element of the unit interval $I := [0; 1]$. The n -th Walsh function is

$$\omega_n(x) := (-1)^{\sum_{k=0}^{\infty} n_k x_k} \quad (n = \sum_{k=0}^{\infty} k_i 2^i, \quad x = \sum_{k=0}^{\infty} \frac{x_i}{2^i}).$$

The sequence of the Walsh functions forms an orthonormal system over the unit interval. In his talk a résumé is given with respect to some very recent results in the theory of summation of one dimensional trigonometric and Walsh-Fourier series. From Fejér means

to Cesàro summability with variable parameters. Open problems and conjectures are formulated.

On the almost everywhere convergence of multiple Fourier series for square summable functions

Ushangi goginava¹ and Giorgi Oniani²

¹Department of Mathematics, I. Javakhishvili Tbilisi State University, Tbilisi, Georgia
email: zazagoginava@gmail.com

²Department of Mathematics, Akaki Tsereteli State University, Kutaisi, Georgia
email: oniani@atsu.edu.ge

It is proved that if for each one-dimensional orthonormal system Φ_1, \dots, Φ_d partial sums (lacunary partial sums) of Fourier series of every square summable function converge almost everywhere then the product system Φ_1, \dots, Φ_d also possesses similar property for a quite general type partial sums.

A criterion of convergence in measure of a sequence of functions and Lebesgue and F. Reisz theorems

Shakro Tetunashvili^{1,2} and Tengiz Tetunashvili^{2,3}

¹A. Razmadze Mathematical Institute of I. Javakhishvili Tbilisi State University;

²Georgian Technical University, Department of Mathematics;

³Ilia Vekua Institute of Applied Mathematics of Ivane Javakhishvili Tbilisi State University, Tbilisi, Georgia

stetun@hotmail.com

tengiztetunashvili@gmail.com

In the present talk a criterion of the convergence in measure of a sequence of functions is formulated. An interrelation between this criterion and Lebesgue and F. Reisz well known theorems related to the convergence in measure of a sequence of functions is considered.

On the singularity of Banach function spaces near L^∞ and some applications

Tengiz Kopaliani

Department of Mathematics, I. Javakhishvili Tbilisi State University, Tbilisi, Georgia
email: tengizkopaliani@gmail.com

We investigate some properties of Banach function spaces X , ($L^\infty \subset X \subset L^1$), whose dual has singularity property on some set. Some specific properties of unconditional bases in such spaces are established and existence of divergent Fourier series on positive measure with general uniformly bounded orthonormal system is proved.

One-dimensional Fourier series of a function of many variables

Omar Dzagnidze

A. Razmadze Mathematical Institute of I. Javakhishvili Tbilisi State University 6, Tamarashvili Str.,
Tbilisi 0177, Georgia

Email: odzagni@rmi.ge

It is well known that to each summable in the n -dimensional cube $[-\pi, \pi]^n$ function f of variables x_1, \dots, x_n there corresponds one n -multiple trigonometric Fourier series $S[f]$ with constant coefficients.

With the function f we associate n one-dimensional Fourier series $S[f]_1, \dots, S[f]_n$, with respect to variables x_1, \dots, x_n , respectively, with nonconstant coefficients and announce the preliminary results. In particular, if a continuous function f is differentiable at some point $x = (x_1, \dots, x_n)$, then all one-dimensional Fourier series $S[f]_1, \dots, S[f]_n$ converge at x to the value $f(x)$.

For illustration we consider the well known example of Ch. Fefferman's function $F(x, y)$ whose double trigonometric Fourier series $S[F]$ diverges everywhere in the sense of Prinsheim. Namely, we establish the simultaneous convergence of the one-dimensional Fourier series $S[F]_1$ and $S[F]_2$ at almost all points $(x, y) \in [-\pi, \pi]^2$ to the values $F(x, y)$.

Different definitions of the conformable fractional derivatives, its properties and some applications thereof

Teimuraz Surguladze

Akaki Tsereteli State University, Department of Mathematics

email: temsurg@yahoo.com

Fractional calculus is a field of mathematical analysis which studies integrals and derivatives of any order, their properties and applications.

The idea of generalizing the concept of derivatives $\frac{d^p f}{dx^p}$ for noninteger p appeared immediately when the concept of derivative appeared. First Question about the concept of fractional calculus belongs to Marquis de L'Hopital, who admitted the meaning of Leibniz Notation $\frac{d^n y}{dx^n}$ for $n = \frac{1}{2}$ in 1695.

Fractional derivatives were also mentioned in other contexts by Euler in 1730, Lagrange in 1772, Laplace in 1812, Lacroix in 1819, Fourier in 1822, Liouville in 1832, Riemann in 1847, Green in 1859, Holmgren in 1865, Grunwald in 1867, Letnikov in 1868, Sonin in 1868, Laurent in 1884, Weyl 1917 etc.

Despite of this fractional calculus can be considered as a young science. The first Work of fractional calculus published in the book by Oldham and Spanier in 1974.

The most popular definitions of fractional derivatives belongs to Riemann- Liouville, Caputo and Grunwald-Letnikov. But there derivatives have many bad properties.

New definition, which called conformable derivative has discovered in 2014, which has many good properties. This Topic is about the definitions of conformable fractional derivatives and there applications.

Effective solution of the boundary value problem of statics of the theory of elastic mixture in a half-plane

Kosta Svanadze

Department of Mathematics, Akaki Tsereteli State University, Kutaisi, Georgia

email: kostasvanadze@yahoo.com

We obtain effective solution of the boundary value problem for homogeneous equation of statics of the linear theory of elastic mixture in a half-plane, when on the boundary are given the sum

of the I and III components, the difference of II and IV components, the normal derivative of the sum of II and IV components of displacement vector and of rotor vector.

The problem can be reduced in same domain to the of Dirichlet and Neumann problems for equations of the Laplace and Poisson.

On the estimation of the boundary values of functions quasiconformally mapping close domains onto the unit circle

LelaZivzivadze*, Erekle Japaridze*

**Faculty of Exact and Natural Sciences, Akaki Tsereteli State University, Kutaisi, Georgia*

email: Lelajaparidze21@gmail.com

We consider the quasiconformal mappings of close domains onto the unit circle. A difference of the boundary values of quasiconformally mapping functions and their derivatives is estimated with respect to the order of closeness of domains.

Necessary conditions of optimality and existence theorem for one class of neutral quasi-linear optimal problem

Nika Gorgodze

Department of Mathematics, Akaki Tsereteli State University, Kutaisi, Georgia,

email: nika.gorgodze@atsu.edu.ge

One class of neutral quasi-linear optimal problem (the right-hand side of differential equation is linear with respect to the prehistory of the phase velocity) with continuous initial condition (the values of the initial function and the trajectory always coincide at the initial moment). Necessary conditions of optimality and existence theorem of optimal control (constant delays and control function in the nonlinear term of the right-hand side of equation) are proved. Necessary conditions of optimality are obtained in the form of equality/inequality in the last moment and in the form of integral maximum principle for delay and control functions.

On the norms of Fourier Integral's Cesaro and Abel-Poisson means in weighted grand Lebesgue space

Dali Makharadze

Batumi Shota Rustaveli State University, Batumi, Georgia

Email: dali.makharadze@bsu.edu.ge

Let $1 < p < \infty$, $\theta > 0$. Weighted grand Lebesgue space on $(-\infty, \infty)$ is defined as

$$\mathcal{L}_W^{p,\theta}(R^1) = \left\{ f: \|f\|_{\mathcal{L}_W^{p,\theta}} = \sup_{0 < \varepsilon < p-1} \left(\varepsilon^\theta \int_{-\infty}^{\infty} |f(x)|^{p-\varepsilon} w(x) \left(\sqrt{1+|x^2|} \right)^{-\alpha\varepsilon} dx \right)^{\frac{1}{p-\varepsilon}} < +\infty \right\},$$

where $\alpha > p$ (see, e.g., [1], p.800).

We assume that the weight w belongs to the Muckenhoupt class.

We present the uniform estimates in $\mathcal{L}_W^{p,\theta}(-\infty, \infty)$ of the norms Fourier integral's summability means.

Theorem 1. Let $1 < p < \infty$, $\theta > 0$. We suppose that weight w satisfies the Muckenhoupt condition. Then there exists a positive constant c , such that

$$\|\sigma_R(x, f)\|_{\mathcal{L}_W^{p,\theta}} \leq c \|f\|_{\mathcal{L}_W^{p,\theta}}.$$

for arbitrary function $f \in \mathcal{L}_W^{p,\theta}$ and for arbitrary $R > 0$.

Theorem 2. Let $1 < p < \infty$, $\theta > 0$. If the weight w satisfies the Muckenhoupt condition. Then there exists a positive constant c , such that

$$\|U_t(x, f)\|_{\mathcal{L}_W^{p,\theta}} \leq c \|f\|_{\mathcal{L}_W^{p,\theta}}$$

with a constant c independent on f and t .

References

1. V. Kokilashvili, A.Meskhi, S.Samko and H.Rafeiro, Integral operators in non-standard function spaces. Vol.II, Variable exponent Hölder, Morrey-Campanato and Grand spaces. Birkhäuser, 2016, pp. 577-1005.

Construction of the Orthopedic Boot Tree Print and Main Longitudinal erticallection by Means of the Solution of Differential Equations

Merab Shalamberidze*, Zaza Sokhadze**, Malvina Tatvidze***

*Department of Design and Technology, Akaki Tsereteli State University, Kutaisi, Georgia

**Department of Mathematics, Akaki Tsereteli State University, Kutaisi, Georgia

***Department of Chemical Technology, Akaki Tsereteli State University, Kutaisi, Georgia

The methods for construction of the main longitudinal-vertical section, print and computer design of orthopedic boot tree are considered in the paper. The research is based on anthropometric, pedographic and tensometric data of the patients with club feet. To manufacture orthopedic shoe, it is necessary to design boot tree taking into account pathological deviation of the club foot. For normal functioning of the club foot an internal shape of the shoe is developed allowing patient to feel comfortable. Geometrically, orthopedic boot tree has a complex shape and its description by the methods of mathematical investigation is a long and arduous process. The integral curves of the solutions of singular Dirichlet boundary value problem and the equations with deviating argument are used to construct the main longitudinal-vertical section and the print of the orthopedic boot tree. By means of a computer program we executed turning and connection of the obtained curves, on the basis of which we constructed the main longitudinal-vertical section and print of orthopedic boot tree. The main longitudinal-vertical section and the print of orthopedic boot tree in 3D format are described in the paper.

The work is supported by Shota Rustaveli National Science Foundation of Georgia, Grant FR № 217386.

Some Homological and Shape Properties of Continuous Maps and Their Applications

Vladimer Baladze

Batumi Shota Rustaveli State University, Batumi, Georgia

vbaladze@gmail.com

The purpose of this report is to investigate continuous maps from the standpoint of geometric topology and algebraic topology. The applications of obtained results include the new axiomatic

approaches of Čech spectral (co) homology groups and Chogoshvili projective homology groups of compact Hausdorff spaces without using the relative (co)homology groups.

The axiomatic characterizations of (co)homology theories of topological spaces go back to S. Eilenberg and N. Steenrod. In 1945 they gave axiomatic approach to Čech spectral (co)homology theory for pairs of compact Hausdorff spaces. In 1987 T. Watanabe used the achievements of shape theory to axiomatize the Čech spectral (co)homology theories based on all normal coverings of arbitrary topological spaces.

In 1960 J. Milnor and E.G.Skliarenko gave the characterizations of the Steenrod homology theory of compact metrizable spaces. The first uniqueness theorem for exact homology theories on the category of compact Hausdorff spaces proved by N. Berikashvili in 1983. In next H. Inasaridze and L. Mdzinarishvili, H. Inasaridze, and L. Mzinarishvili constructed the different axiomatic characterizations of Steenrod homology theory of compact spaces.

The axiomatic characterizations considered by above mentioned authors are formulated in terms of the relative homology groups, the induced homomorphisms, and the boundary homomorphisms.

In 1958 D. Puppe constructed a different axiomatic approach to homology theory for pointed connected CW-complexes without using the relative groups. The theory of D. Puppe based on notions of absolute homology groups, induced homomorphisms, and suspension isomorphisms.

In 1960 S.T.Hu improved D. Puppe axiomatic theory by removing the base point in his theory and gave an axiomatic approach homology theory for all CW-complexes. S.T.Hu also established an axiomatic characterization of homology theory.

In the same period G. Boltianski and M.M. Postnikov gave another axiomatic definition of cohomology groups without using the relative cohomology groups. M.M. postnikov proved that their and Hu's axiomatic approach induce the equivalent cohomology theories.

There is a natural question.

Problem 1. Can we characterize the Čech spectral (co)homology theory and Chogoshvili projective homology theory defined on the given category of spaces by axioms without using the relative (co)homology groups.

In this report using the method of approximation of spaces and maps, we investigate this question and describe Čech spectral (co)homology and Chogoshvili projective homology theories in terms of absolute (co)homology groups induces homomorphisms, suspension isomorphisms and exact homology sequences of maps.

On nilpotent power MR-Groups

Tengiz Bokelavadze

Akaki Tsereteli State University, Kutaisi, Georgia

Tengiz.bokelavadze@atsu.edu.ge

The notion of a power MR-group, where R is an arbitrary associative ring with unity, was introduced by R. Lyndon. A. G. Myasnikov and V. N. Remeslennikov gave a more precise definition of a R-group by introducing a complementary axiom. In particular, the new notion of a power MR-group is the direct generalization of the notion of a R-module to the case of non-commutative groups. In the present paper, central series and series of commutants in MR-groups are introduced. Three variants of the definition of nilpotent power MR-groups of step n are discussed. It is proved that for $n = 1; 2$ all these definitions are equivalent. The question of the coincidence of these notions for $n > 2$ remains open. Moreover, it is proved that the tensor completion of a 2-step nilpotent MR-group is 2-step nilpotent.

Some considerations for teaching Graph Theory

Teimuraz Giorgadze,¹Mamuli Butchukhishvili², Shalva Kirtadze³

¹Department of Teaching Methodology, AkakiTsereteliSstate University, Kutaisi, Georgia
email: t.giorgadze@atsu.edu.ge

²Department of Teaching Methodology, AkakiTsereteliSstate University, Kutaisi, Georgia
email: mbuchukhishvili@yahoo.com

³Department of Teaching Methodology, AkakiTsereteliSstate University, Kutaisi, Georgia
Email: shalva.kirtadze@atsu.edu.ge

Contemporary teaching is characterized by the aspiration to turn students' thinking into a manageable process, and the fundamental ways of thinking become a special subject of learning. In recent years the popularity of Graph Theory has increased markedly. Graph Theory is a powerful tool for researching and solving many problems. Graph Theory is one of the branches of modern applied mathematics. There are a number of systems that are much easier to study using Graph Theory.

Graph Theory teaching has proved to be useful in mathematical economics, game theory, mathematical logic, algebra theory, information theory, mathematical linguistics, biology, psychology, etc.

Endomorphisms of a primary group and the full transitivity of a cotorsion hull

Tariel Kemoklidze

Akaki Tsereteli State University, Kutaisi, Georgia
email: kemoklidze@gmail.com

Endomorphisms of the primary separable abelian group T where T lies between a basic subgroup B and a torsion complete group \bar{B} are considered. These endomorphisms are contained a finite endomorphisms and endomorphisms mapping the basic subgroup B onto the unbounded subgroup of the group T . This endomorphisms are used to shown that there exists an element $a \in T, a \notin B$ the endomorphic hull of which is isomorphic to the homomorphic hull of an element $b \in \bar{B}, b \notin T$ generated by the endomorphisms of the group T . The obtained result can be applied when studding the full transitivity of the cotorsion hull of the group T .

Some Aspects of the Bernoulli Scheme Teaching

Bakur Bakuradze* and Giorgi Lominashvili**

Department of Teaching Methods, Akaki Tsereteli State University. Kutaisi, Georgia

Email: bakuradze41@rambler.ru

The rapid development of science and technology in modern times has required the modernization of the school mathematics course. This led to a broad involvement of elements of probability theory and mathematical statistics in both the mathematics school curriculum and the circular and facultative work. From this point of view, Bernoulli's formula is interesting and teaching it will be particularly stimulating for students interested in mathematics.

In this work we will see the methodological features of Bernoulli's formula and its teaching. We also have a task system that will make it more effective when discussing the issue. Methodological recommendations are developed based on practical experience of teaching the subject.

Functions in non-standard tasks

Giorgi Berdzulishvili¹, Giorgi Bregadze², Genadi Margvelashvili³

¹Department of Teaching Methods, Akaki Tsereteli State University. Kutaisi, Georgia
Email: giorgi.berdzulishvili@mail.ru

²Andria Razmadze's Kutaisi Physics and Mathematics Public School N 41. Kutaisi, Georgia
Email: bregadze78@mail.ru

³Parliament of Georgia, Tbilisi, Georgia
Email: gmargvelashvili@parlament.ge

The math course deals with the types of tasks related to functions when functions are recorded analytically and based on which the features of the function are determined.

In this paper, we discuss the tasks when some features of a function are given and recorded and based on them we must find analytical record of function. Such tasks fall under the category of non-standard tasks and there is no general algorithm for solving them.

Practice has shown that students' interest in non-standard tasks containing functions is high, because when solving these kinds of tasks, students feel like discoverers, scientists, who, with the help of given features of the function, compile the analytic record of the function. The students' interest in such tasks, the teacher should use effectively and correctly select the learning themes to include such tasks in the learning process. Teaching non-standard task according to this way does not require additional time, and the developmental effect of the learners is large.

The methodological approaches to solve these types of tasks are less elaborate and difficult to find in compilation books because of the scarcity of such tasks. Methodically we discuss various types of tasks, including the tasks we set out.

Discussed non-standard tasks develop the ability to perceive functional attitudes in students, which is based on some of the features of the function to determine its analytical record and partially fills the gaps in this field in mathematics textbooks.

The issues discussed can also be incorporated into the students' mathematics subject clubs, help math teachers to develop similar tasks that can be successfully incorporated into the math lessons when passing relevant topics.

Convergence of boundary values of analytic functions' sequence and characteristic property of the boundary values of analytic functions in the unit disk

Giorgi Tetvadze

Department of Mathematics, Akaki Tsereteli State University, Kutaisi, Georgia
emai: giorgi.tetvadze@yahoo.com

Generally, there is no link between the angular boundary values of the analytic functions' sequences and the angular meanings of the sequences border functions. Even when the members of sequence are polynomials. There are established necessary and sufficient conditions, which makes link between the angular boundary values of the analytic functions' sequences, and the angular meanings of the sequences border functions. Using this result, there are established necessary and sufficient conditions for measurable function, in order to be equal to border angular meanings of analytic function almost everywhere on the positive measure set.

On the differentiability of random singular measures

Kakha Chubinidze

Department of Mathematics, Akaki Tsereteli State University, Kutaisi, Georgia
email: kaxachubi@gmail.com

It is proved, that if a translation and homothecy invariant convex differentiation basis $B(\mathbb{R}^n)$ has spherical halo function φ_B , satisfying the condition:

$$\sum_{k=1}^{\infty} \lambda_k^n \varphi_B(\lambda_k) = \infty,$$

where $(\lambda_k \geq 0, k \in \mathbb{N})$ is a sequence such, that $\sum_{k=1}^{\infty} \lambda_k < \infty$, then for almost all $\theta \in [0,1]^n \times [0,1]^n \times \dots$ the upper derivative with respect to $B(\mathbb{R}^n)$ of the measure $\mu_\theta = \sum_{k=1}^{\infty} \lambda_k \delta_{\theta_k}$ is equal to infinity almost everywhere.

On the parametric representation of functions in the Bergman space in the unit circle and the uniform convergence of sequences in the unit circle

Irma Tsivtsivadze

Department of Mathematics, Akaki Tsereteli State University, Kutaisi, Georgia

email: irmatsiv@gmail.com

Using the boundary properties of fractional integrals of functions of the Bergman space we study in the space: 1) the parametric representations of functions (theorems of Riesz-Smirnov type); 2) the properties of zero sets; 3) theorems of Khinchin-Ostrovski type on the uniform convergence of the sequences .

Some computations on the basis of series

Maka Lomtadze

Akaki Tsereteli State University, Department of teaching methodology

Email: maka.lomtadze@mail.ru

We consider some methods of computations that are based on the usage of function series.

Van Aubel's Theorem and its Use to Overcome the Problems of School Math Olympiads

Ivane Gokadze* and Vladimer Adeishvili**

* Ltd, School №1

**Akaki Tsereteli State University, Department of teaching methodology

In school math olympiads, we often encounter geometrical content tasks that require a great deal of effort in finding and comparing the search sections and their matching, as well as a thorough knowledge of less common geometric facts. Our goal at the conference is to present one of the most important, compact and mathematically remarkable geometrical facts officially formulated for the first time by the renowned mathematician Henri Van Aubel (1830-1906) and nowadays we know it

as his theorem. Van Aubel's Theorem mainly focus on two different aspects, one for any triangle and one for any rectangle. There are many tasks of geometrical content that can be very easily solved by using above mentioned theorem.

The Minimal Condition on W-Normal W-Subgroup

Tamar Kvirikashvili

Georgian Technical University, Tbilisi, Georgia

Email: t.kviri@yahoo.com

We are concerned with finiteness conditions which refer only to the normal or subnormal W-subgroups of a W-group. If a W-group G satisfies Min- n , then every W-subgroup with finite index in W-group G satisfies Min- n .