

ი. ვეკუას სახელობის გამოყენებითი  
მათემატიკის ინსტიტუტის სემინარის  
მოხსენებები, ტომი 34, 2008

## ქართული რეზიუმეები

### არალოკალური ამოცანის ამოხსნა გლუვი არეებისათვის

ჯ. კაპანაძე

ვთქვათ,  $\Omega$  მარტივადბმული შემოსაზღვრული არეა  $C^{(2,\alpha)}$  კლასიდან  $R^3$  სივრცეში.  $\partial\Omega$  არის საზღვარია.  $\omega$  გლუვი მარტივადბმული არეა  $C^{(2,\alpha)}$  კლასიდან,  $\bar{\omega} \subset \Omega$ ,  $\partial\omega = S$ .  $\zeta = z(x)$  არის  $C^{(2,\alpha)}$  - დიფეომორფიზმი  $\partial\Omega$ -დან  $S$ -ზე.  $f \in C(\partial\Omega)$  სასაზღვრო ფუნქციაა. ვიპოვოთ  $\varphi \in C(\partial\Omega)$  ფუნქცია, რომელიც აკმაყოფილებს სასაზღვრო პირობებს

$$\varphi(x) - K\varphi(x) = f(x), \quad x \in \partial\Omega, \quad (1)$$

სადაც

$$K\varphi(x) = V(z(x)), \quad \Delta V(x) = 0, \quad x \in \Omega, \quad V(x) = \varphi(x), \quad x \in \partial\Omega.$$

განვიხილოთ რაიმე დადებითი სიმკვრივე  $\gamma_1 \in C^{(1,\alpha)}(S)$ . განვსაზღვროთ  $\gamma_2$  სიმკვრივე შემდეგნაირად

$$U^{\gamma_2}(x) = U^{\gamma_1}(x), \quad x \in R^3 \setminus \Omega, \quad \gamma_2 \in C^{(1,\alpha)}(\partial\Omega).$$

**თეორემა.** არალოკალური სასაზღვრო ამოცანა (1) ამოხსნაა მაშინ და მხოლოდ მაშინ, როცა  $f \in \gamma_2^\perp$ , სადაც  $\gamma_2^\perp$  ანულიატორია,  $\gamma_2^\perp \subset C(\partial\Omega)$ .

### ტიმოშენკოს განტოლებათა სისტემის ამოხსნის იტერაციული მეთოდის სიზუსტის შესახებ

ჯ. ფერაძე

აგებულია რიცხვითი ალგორითმი არაწრფივ განტოლებათა სისტემისათვის, რომელიც აღწერს ძელის დინამიურ მდგომარეობას. სივრცული და დროის ცვლადების მიმართ დისკრეტიზების შედეგად მიიღება არაწრფივ ალგებრულ განტოლებათა სისტემა. ავტორის მიერ 2004წ. გამოქვეყნებული ნაშრომისგან განსხვავებით, სადაც დისკრეტული სისტემა იხსნება პიკარის იტერაციული მეთოდით, ამ ნაშრომში გამოყენებულია იაკობის იტერაციული მეთოდი. შეფასებულია მეთოდის ცდომილება.

**ცვალებადი სისქის ფენებისაგან შედგენილი ფენოვანი ელასტიური  
ბრუნვითი ბარსების ტემპერატურული ამოცანის დაზუსტებული  
ვარიანტი**

ე. აბრამიძე

განიხილება ცვალებადი სისქის მქონე ფენოვანი ბრუნვითი გარსებისათვის დაზუსტებული თეორიის ერთი ვარიანტი, რომელიც ითვალისწინებს გარსის სისქის გასწვრივ განივი ძვრის დეფორმაციების არაერთგვაროვნებას. ამის საფუძველზე ბრუნვითი გარსებისათვის მიღებულია არაწრფივი სასაზღვრო ამოცანა ჩვეულებრივი დიფერენციალური განტოლებებისათვის, რომლის ამოსახსნელად გამოიყენება გაწრფივებისა და დისკრეტული ორთოგონალიზაციის მეთოდები. ამის საფუძველზე განხილულია კონკრეტული მაგალითი გარსზე მოქმედი ზედაპირული ძალებისა და ტემპერატურული ველის ზემოქმედების შემთხვევაში.

**ბანზოგადებული სტოქასტური ინტეგრალის ბანსაზღვრების  
ბუნებრივობა ბანახის სივრცეში**

ბ. მამფორია

ნაშრომში განსაზღვრულია განზოგადებული სტოქასტური ინტეგრალი ბანახის სივრცეში მნიშვნელობების მქონე შემთხვევითი პროცესისათვის (განზოგადებული შემთხვევითი პროცესისათვის) რიცხვითი ვინერის პროცესით. თუ მიღებული განზოგადებული შემთხვევითი ელემენტი წარმოადგენს შემთხვევითი ელემენტის საშუალებით, მას ვუწოდებთ სტოქასტურ ინტეგრალს. ამგვარად, სტოქასტური ინტეგრალის არსებობის საკითხი დაყვანილია განზოგადებული შემთხვევითი ელემენტის წარმოდგენადობის ამოცანაზე. ამ მიდგომის ბუნებრივობის საჩვენებლად განხილულია შემთხვევა, როცა ბანახის სივრცეა  $C[0,1]$ , შემოღებულია საშუალო კვადრატულად უწყვეტი შემთხვევითი პროცესები და შესწავლილია მისი თვისებები.

## ფუნდამენტურ ამოხსნათა მეთოდით ჰარმონიული ფუნქციისათვის დირიხლეს განზოგადებული ამოცანის ამოხსნის შესახებ

მ. ზაქრაძე, ნ. კობლიშვილი, ა. კარაგეორგისი, ი. სმირლისი

კომპლექსურ სიბრტყეში მდებარე სასრული მრავლადბმული არის შემთხვევაში ლაპლასის განტოლებისათვის განხილულია დირიხლეს განზოგადებული ამოცანა. განზოგადებული ამოცანის ქვეშ იგულისხმება შემთხვევა, როცა სასაზღვრო ფუნქციას აქვს სასრული რაოდენობა პირველი გვარის წყვეტის წერტილებისა. ნაჩვენებია, რომ ფუნდამენტურ ამოხსნათა მეთოდი (ფამ) არ არის ხელსაყრელი განხილული ამოცანის ამოხსნისათვის. ამ ვითარების აცილებისათვის რეკომენდებულია სასაზღვრო ფუნქციის გაგლუვების წინასწარი ჩატარება, ე.ი. განზოგადებული ამოცანის დაყვანა ჩვეულებრივ ამოცანაზე და ამ უკანასკნელის ამოხსნა ფამ-ის საშუალებით. მოცემულია გამგლუვებული ფუნქციათა სახეები ცალადბმული და მრავლადბმული არეებისათვის. შემოთავაზებული გზის სიმარტივისა და ეფექტურობის საილუსტრაციოდ განხილულია მაგალითები.

## ჭავჭავაძის თეორიის სივრცითი ღერძსიმეტრიული ნაწილობრივ უცნობსაზღვრიანი სტაციონარული ამოცანების ამონახსნების აბეზის შესახებ

ა. ციციშვილი, ზ. ციციშვილი, რ. ციციშვილი

ნაშრომში გადმოცემულია ჭავჭავაძის თეორიის სივრცითი ღერძსიმეტრიული ნაწილობრივ უცნობ საზღვრიანი სტაციონარული ამოცანების ამოხსნების აბეზის ზოგადი მათემატიკური მეთოდი. კერძოდ განხილულია წრიული სივრცითი გარსდენის ამოცანა სასრული სისქის სითხის ნაკადით.

საძიებელმა ფუნქციებმა (სიჩქარის პოტენციალმა, დენის ფუნქციამ) და ამ ფუნქციების არგუმენტებმა საზღვრის ყველა უბანზე უნდა დააკმაყოფილოს ორი არაერთგვაროვანი სასაზღვრო პირობა. სიჩქარის პოტენციალის და დენის ფუნქციის მიმართ დიფერენციალურ განტოლებათა სისტემა დაყვანილია ნორმალურ დიფერენციალურ განტოლებებამდე. საძიებელი ფუნქციები წარმოდგენილია პოლომორფული და განზოგადებული ანალიზური ფუნქციების ჯამის სახით. ჭავჭავაძის თეორიის სივრცითი ამოცანებიდან ამოხსნილია ერთი ამოცანა.

## ბურსას ამოცანის ერთი არაწრფივი ვარიანტის შესახებ ნაწილობრივ თავისუფალი მახასიათებელი მზიდით

გ. ბალათურია

სიბრტყეზე მოცემულია ერთი კვაზიწრფივი მეორე რიგის ჰიპერბოლური განტოლება, რომლის რიგი და ტიპი შეიძლება გადაგვარდეს წერტილთა გარკვეულ სიმრავლეზე. ამ განტოლებისათვის განხილულია გურსას ამოცანა ნიწილობრივ თავისუფალი მახასიათებელი მზიდით. დადგენილია ზოგიერთი პირობა, რომელთა შესრულება საკმარისია იმისათვის, რომ განისაზღვროს უცნობი მახასიათებელი წირი. უცნობი მახასიათებელი მზიდის განსაზღვრით გურსას მოცემული ამოცანა ნაწილობრივ თავისუფალი მახასიათებელი მზიდით დაიყვანება გურსას ამოცანის ცნობილ არაწრფივ ვარიანტზე, როდესაც საერთო წერტილიდან გამომავალი ორივე მახასიათებელი წირი მოცემულია და საერთო წერტილში მოცემულია უცნობი ამონახსნის მნიშვნელობა.

## მთავარი საკონტაქტო ამოცანა დრეკადი ნარევისათვის

დ. თორაძე, ი. ცაგარელი

ნაშრომში დრეკადი ნარევის მთავარი საკონტაქტო ამოცანის ამონახსნი ცხადად არის მიღებული იმ შემთხვევაში, როცა საკონტაქტო წირი წრეწირია: ამონახსნი წარმოდგენილია აბსოლუტურად და თანაბრად კრებადი მწკრივის სახით. შესწავლილია ამონახსნის ერთადერთობის საკითხი.

## დრეკადი ნარევის თეორიის მეორე სასაზღვრო ამოცანის ამოხსნა ნახევარსივრცისათვის

ლ. ბიწაძე

ნაშრომში განხილულია დრეკადი ნარევის თეორიის ძაბვის ამოცანა ტრანსვერსალურად იზოტროპული ნახევარსივრცისათვის. დამტკიცებულია ერთადერთობის თეორემა. ამოცანის ამონახსნი წარმოდგენილია ცხადი სახით, პუასონის ტიპის ფორმულით.

**დრეკადი ნარევის თეორიის ნაწილობრივ უცნობსაზღვრიანი ერთი ორბანზომილებიანი ამოცანის შესახებ**

კ. სვანაძე

ნაშრომში გამოკვლეულია დრეკადი ნარევის თეორიის სტატიკის შებრუნებული ამოცანა უსასრულო დრეკადი ფირფიტისათვის, რომელიც შესუსტებულია პერიოდულად განლაგებული უცნობსაზღვრიანი ხვრელით.

ანალიზურ ფუნქციათა თეორიის მეთოდების გამოყენებით შესწავლილია უსასრულო ფირფიტის დაძაბული მდგომარეობა და განსაზღვრულია ხვრელის ფორმა.

**მცირე პარამეტრის მეთოდი არაწრფივი დამრეცი ცილინდრული ბარსებისათვის**

ბ. გულუა

ნაშრომში განხილულია გეომეტრიულად არაწრფივი დამრეცი ცილინდრული გარსები. ი. ვეკუას მეთოდით მიღებულია წონასწორობის განტოლებათა სისტემა ორი დამოუკიდებელი ცვლადით. კომპლექსური ცვლადის ფუნქციებისა და მცირე პარამეტრის მეთოდის გამოყენებით აგებულია მიახლოებითი ამონახსნები  $N=1$  მიახლოებაში. ამოხსნილია კონკრეტული ამოცანა, როცა გარეშე ძალა მუდმივი სიდიდეა.

**სრული ორთონორმირებული სისტემების მიმართ ფუძის მწკრივების აბსოლუტური კრებადობის შესახებ**

ლ. გოგოლაძე

ნაშრომში მოცემულია საკმარისი და ამავე დროს ზოგიერთ კერძო შემთხვევებში აუცილებელი პირობები ფურიეს მწკრივების აბსოლუტური კრებადობისათვის სრული ორთონორმირებული სისტემების მიმართ.

## კოლარიზებული სინათლის გამოსხივების გადატანის განტოლების ამონახსენთა ზოგადი წარმოდგენა

დ. შულაია

განიხილება ჩანდრასეკჰარის განტოლება, რომელიც აღწერს სინათლის გავრცელებას რელეის და იზოტროპული გაბნევის კომბინაციის შემთხვევაში. ამასთან, გაბნევის ელემენტარული აქტის დროს ფოტონის გადარჩენის ალბათობა ნებისმიერია. ჩამოყალიბებულია თეორემა განტოლების ზოგადი ამონახსნის წარმოდგენისა, შესაბამისი მახასიათებელი განტოლების დისკრეტული და უწყვეტი სპექტრის საკუთრივი ვექტორების დახმარებით აიგება გრინის ფუნქცია უსასრულო გარემოს შემთხვევაში.

## მოდიფიცირებული M<sub>τ</sub>SR-ლობიკა

ხ. რუხაია, ლ. ტიბუა, გ. ჭანკვეტაძე, ვ. პლისკო

სტატიაში მოცემულია  $\tau$ SR-ლოგიკის ისეთი მოდიფიკაცია, რომელიც იძლევა საშუალებას შემოვიტანოთ შემდეგი ცნებები:

ა) დამტკიცების ცნება, შემოკლებული დამტკიცების ცნება და დამტკიცების ტექსტის ცნება. ეს მიიღწევა მეტანიშნებითა და დამხმარე ნიშნებით  $\tau$ SR-ლოგიკის ენის გაფართოებით. აგებული მოდიფიცირებული თეორია გამიზნულია მათემატიკური გამოკვლევების კომპიუტერული რეალიზაციისათვის.

## BIN-Packing -ის კლასის ერთგანზომილებიანი ამოცანები: მიზნობრივი ფუნქციების საზღვრების მოძებნის სწრაფი ალგორითმები

გ. ფელულოვი

ჩვენ ვიკვლევთ თექვსმეტ კომბინატორულ მოდელს, რომლებიც სემანტიკურად ახლოს არის Bin-Packing-ის ერთგანზომილებიან ცნობილ ამოცანასთან. ყველა მოდელს გააჩნია სხვადასხვა დარგში პრაქტიკული გამოყენება: მასალების გამოჭრა, ფაილების განლაგება CD-ში, ტვირთების განაწილება კონტეინერებში და ა.შ.

კლასის საერთო აღწერა მდგომარეობს საწყისი სიმრავლის წონების დაყოფაში გარკვეული რაოდენობის თანაუკვეთ ქვესიმრავლებად, რომლებსაც

გააჩნიათ მოცემული თვისებები და რომლებიც განისაზღვრება მოდელის შეზღუდვების გამოყენებით.

ამ მიზნით ჩვენ ვაგებთ მიზნობრივი ფუნქციის საზღვრებს, რომლებსაც ვადარებთ მიახლოებით ამონახსნებს. საზღვრების პოვნისათვის ჩვენ ვიყენებთ ორ ბლოკს: ამოცანების საწყისი ზომების შემცირების ბლოკს და დასაშვები ამონახსნების შეფასების დერეფნის აგების ბლოკს.

პირველი ბლოკი უკუაგდებს წონათა დომინანტურ ჯგუფებს (წყვილები, სამეულები, ოთხეულები და ა.შ.). მეორე ბლოკი ახდენს ქვესიმრავლეთა ფიქსირებულ რიცხვებისათვის დასაშვები ამონახსნების შეფასებას.

საზღვრების მოძებნის ჩვენი ალგორითმები შეიძლება გამოყენებული იქნას დიდგანზომილებიანი ამოცანებისათვის (წონათა რაოდენობა შეიძლება იყოს 50 000 და მეტი), როდესაც ამოცანების ამოხსნისათვის დროის ფაქტორს დიდი მნიშვნელობა აქვს.

## არაწრფივი და არადამრეცი გარსების დიფერენციალურ განტოლებათა სისტემის ინტეგრების შესახებ

თ. მეუნარგია

სტატიაში განხილულია არაწრფივი და არადამრეცი გარსები. არადამრეცი გარსების ქვეშ იგულისხმება გარსული ტიპის სამგანზომილებიანი დრეკადი სხეულები, რომლებიც აკმაყოფილებენ პირობებს  $|hb_\alpha^\beta| \leq q < 1$  ( $\alpha, \beta = 1, 2$ ), განსხვავებით დამრეცი გარსებისაგან, სადაც მიღებულია დაშვება  $hb_\alpha^\beta \equiv 0$ . აქ  $h$  გარსის ნახევარ-სისქეა,  $b_\alpha^\beta$  კი წარმოადგენს გარსის შუა ზედაპირის სიმრუდის ტენზორის შერეულ კომპონენტებს.

ი. ვეკუას მეთოდის გამოყენებით და მცირე პარამეტრის შემოღებით, მიღებულია არაწრფივი და არადამრეცი გარსების ორგანზომილებიანი განტოლებათა სისტემა. ნებისმიერი  $N$ -ური მიახლოებისათვის დაწერილია ზოგადი ამონახსნების კომპლექსური სახით წარმოდგენა.

## 1- საფეხურის ხმით მართვადი ქართული ინტელექტუალური კომპიუტერული სისტემა

კ. ფხაკაძე, გ. ჩიჩუა, ლ. აბზიანიძე ა. მასხარაშვილი

ნაშრომში დეტალურადაა აღწერილი 1-საფეხურის ხმით მართვადი ქართული ინტელექტუალური კომპიუტერული სისტემა და, აგრეთვე, ნაშრომში აღწერილია ამ სისტემის აგებაში გამოყენებადი ის ახალი თეორიული მიდგომები, რომლებიც შემუშავებულია ქართული ენის 1-საფეხურის ლოგიკური გრამატიკისა და იმ თეორიული კვლევების საფუძველზე, რომლებიც ქართული მეტყველების 1-საფეხურის სინთეზატორისა და ამომცნობის კონსტრუირების მიზნით ბოლო წლებში ჯგუფში მიმდინარეობდა.

## ქართული ენის თეზისები

კ. ფხაკაძე, ა. მასხარაშვილი, ლ. აბზიანიძე

ნაშრომის ძირითადი თემაა იმ ახალი ენობრივი იდეოლოგიის დასაბუთებული წარმოჩენა, რომელსაც ჩვენ ქართულ ენობრივ იდეოლოგიას (მსოფლხედვას) ვუწოდებთ და რომლის თანახმადაც ნებისმიერი ბუნებრივი ენა და ამ ენით მოცემული აზროვნება არის პირველადი მათემატიკური თეორიის ბუნებრივი გაფართოების შედეგი. ამასთან, ამავე იდეოლოგიური ხედვებით ეს პირველადი მათემატიკური თეორია არის ფორმალურად განვითარებადი ევკლიდეს ტიპის აქსიომური თეორია, რომლის ენას ჩვენ პირველად მათემატიკურ ენას, ხოლო ამ თეორიის ძირითად ცნებებს, აქსიომებს, გამოყვანის წესებსა და გამაფართოებელ წესებს პირველად მათემატიკურ კონცეპტს, ანუ პირველად შინაარსულ მონაცემებს ვუწოდებთ.