

ზუსტ და საბუნებისმეტყველო მეცნიერებათა ფაკულტეტი
სადოქტორო პროგრამა: "დიფერენციალური განტოლებები"
დოქტორანტურაში მისაღები გამოცდის საკითხები

ჩვეულებრივი დიფერენციალური განტოლებები

1. ამოცანები, რომლებსაც მიყვავართ დიფერენციალური განტოლებების ცნებამდე. დიფ. განტოლებები. ძირითადი ცნებები. პირველი რიგის დიფერენციალური განტოლების გეომეტრიული ინტერპრეტაცია.
2. დიფერენციალური განტოლებები განსალებადი ცვლადებით. ერთგვაროვანი განტოლება. განტოლებები, რომლებიც მიყვანებიან დიფერენციალურ განტოლებებამდე განსალებადი ცვლადებით.
3. პირველი რიგის წრფივი დიფერენციალური განტოლება ბერნულის განტოლება. დიფ. განტოლება სრულ დიფერენციალებში. მაინტეგრელი მამრავლი
4. პირველი რიგის დიფერენციალური განტოლებები, რომლების არა არიან ამოხსნილი წარმოებულის მიმართ. ლაგრანჟის და კლეროს განტოლებები
5. პირველი რიგის წრფივი დიფ. განტოლებების ამონახსნის არსებობისა და ერთდერობის თეორემა
6. თეორემები დიფერენციალური განტოლებების ამონახსნების პარამეტრებისაგან და საწყისი პირობებისაგან უწყვეტი დამოკიდებულების შესახებ.
7. დიფ. განტოლების განსაკუთრებული ამონახსნი. დიფერენციალური განტოლების განსაკუთრებული ამონახსნი. დიფერენციალური განტოლების განსაკუთრებულ წერტილთა კლასიფიკაცია
8. მაღალი რიგის დიფერენციალური განტოლებები. კოშის ამოცანის ამონახსნის არსებობისა და ერთდერობის თეორემა
9. მაღალი რიგის დიფერენციალური განტოლებები, რომელთა რიგის დანევა შეიძლება
10. მაღალი რიგის წრფივი დიფერენციალური განტოლებები მაღალი რიგის წრფივი ერთგვაროვანი და წრფივი არაერთგვაროვანი დიფერენციალური განტოლებების ზოგადი ამონახსნის სტრუქტურა
11. მაღალი რიგის მუდმივკოეფიციენტებიანი წრფივი ერთგვაროვანი და არაერთგვაროვანი დიფერენციალური განტოლებები. ეილერის განტოლება. მუდმივკოეფიციენტებიანი დიფ. განტოლებების ამოხსნის ოპერატორული მეთოდი.
12. დიფერენციალურ განტოლებათა ამოხსნა მწკრივების დახმარებით.
13. სასაზღვრო ამოცანის ცნება. გრინის ფუნქცია. შტურმი-ლიუვილის ამოცანები
14. მცირე პარამეტრის მეთოდი და მისი გამოყენება კვაზინწრფივ რხევებში
15. დიფერენციალური განტოლებათა სისტემები. ზოგადი ცნებები. დიფერენციალურ განტოლებათა სისტემის ამოხსნა ერთი უფრო მაღალი რიგის დიფერენციალურ განტოლებამდე მიყვანით. ინტეგრებადი კომბინაციების გამოთვლა.
16. წრფივ დიფერენციალურ განტოლებათა სისტემები. მუდმივკოეფიციენტებიანი წრფივი დიფერენციალურ განტოლებათა სისტემები

17. მდგრადობის თეორიის ელემენტები; ასიმეტრიული მდგრადობის ცნება. წრფივი სისტემის წონასწორობის მდგომარეობის მდგრადობა
მდგრადობა წრფივი მიახლოების მიხედვით. არამდგრადობა წრფივი მიახლოების მიხედვით.
18. დიფერენციალური განტოლებები, როცა მაღალი რიგის წარმოებულთან დგას მცირე პარამეტრი. მდგრადობა მუდმივმოქმედი შეშფოთების დროს

კერძონარმოებულებიანი დიფერენციალური განტოლებები

1. მეორე რიგის კვაზინწრფივი კერძონარმოებულებიანი დიფერენციალური განტოლებების კლასიფიკაცია
2. სანყისი და სასაზღვრო პირობები. კოშის, დირიხლეს და ნეიმანის ამოცანები. მათემატიკური ფიზიკის ამოცანების კორექტული დასმა. ადამარის მაგალითი
3. სიმის რხევის განტოლების გამოყვანა. კოშის ამოცანის ამოხსნა უსასრულო სიმის რხევის განტოლებისათვის. დალამბერის ფორმულა. დალამბერის ფორმულის გეომეტრიული ინტერპრეტაცია. გავლენის არე და დამოკიდებულების არე.
4. ნახევრადუსასრულო სიმის რხევა. კოშის ამოცანა ტალღური განტოლებისათვის. ამონახსნის ერთდერტობის თეორემა
5. ტალღური განტოლებისათვის კოშის ამოცანის ამოხსნის ფორმულები
6. ამოცანები, რომელთა დამატებითი პირობები ისმება მახასიათებლებზე. თანმიმდევრობითი მიახლოების მეთოდი გაუსის ამოცანისათვის. ჰიპერბოლური ტიპის ზოგადი ამონახსნის ინტეგრალური ფორმა. რიმანის ფუნქციის ფიზიკური ინტერპრეტაცია
7. ბესელის განტოლება და ბესელის ფუნქციები. ნული რიგის ბესელის ფუნქციების ორთოგონალურობა. პირველის რიგის ბესელის ფუნქციები. მრგვალი მემბრანის რხევა
8. სითბოგამტარობის განტოლების გამოყვანა. სითბოგამტარობა უსასრულო ღეროში. სითბოგამტარობის განტოლების ფუნდამენტური ამონახსნი და მისი ფიზიკური შინაარსი.
9. მაქსიმალური მნიშვნელობის პინციპი. ერთდერტობის თეორემა უსასრულო წრფისათვის
10. სითბოგაფრცელება სასრულ ღეროში. სითბოს გაფრცელება ნახევრადუსასრულო ღეროში
11. ამოცანები, რომელთაც მივყავართ ელიფსურ განტოლებამდე: სიტბოს პოტენციალური დინება, ელექტროსტატიკური ველის პოტენციალი, ლაპლასის განტოლება მრუდწირულ კოორდინატებში. ლაპლასის განტოლების ზოგიერთი კერძო ამონახსნი
12. თეორემები ჰარმონიული ფუნქციის ძირითადი თვისებების შესახებ
13. დირიხლეს შიგა და გარე ამოცანები წრისათვის. მეორე სასაზღვრო ამოცანა პოტენციალი და მისი გამოყენება ელიფსური ტიპის განტოლებებისათვის

ლიტერატურა:

1. ს.თოფურია, ვ.ხოჭოლავა, მ.გაბიძაშვილი, ნ.მაჭარაშვილი მრავალი ცვლადის ფუნქციის დიფერენციალური აღრიცხვა; ერთი ცვლადის ფუნქციის ინტეგრალური აღრიცხვა; დიფერენციალური განტოლებები. გამომცემლობა 'განათლება', თბილისი, 1991, 695 გვ.
2. М.Л.Краснов. Обыкновенные дифференциальные уравнения изд-во "Наука" 1983, 127 стр.
3. Э.Л.Коддингтон, Н.Левинсон. Теория обыкновенных дифференциальных уравнений изд-во "Иностранная Литература", 1958, 474 стр.
4. А.М.Самойленко, С.А.Кривошея, Н.А. Перестюк. Дифференциальные уравнения , примеры и задачи, изд-во "Высшая школа", 1989, 383 стр.
5. М.В.Федорюк. Обыкновенные дифференциальные уравнения изд-во "Наука" 1980, 350 стр.
6. Л.Э.Эльсгольц. дифференциальные уравнения и вариационное исчисление, изд-во "Наука", 1969, 424 стр.
7. В.И.Арнольд. Обыкновенные дифференциальные уравнения изд-во "Наука", 1984,271 стр.
8. А.Ф.Филипов. Дифференциальные уравнения, методические указания, изд-во МГУ, 1986, 64 стр.
9. А.Ф.Филипов. Сборник задач по дифференциальным уравнениям, изд-во "Наука", 1970, 95 стр.
10. И.Г.Петровский. Лекций по теории обыкновенных дифференциальных уравнений, изд-во МГУ, 1984, 295 стр.
11. ა.ქურჩიშვილი. უმაღლესი მათემატიკის ამოცანათა კრებული, ნაწილი III, თბილისის უნივერსიტეტის გამომცემლობა, 1990, 432 გვ.
12. В.И.Смирнов. Курс высшей математики, т. IV, часть вторая, изд-во "Наука", 1981, 350 стр.
13. И.Г.Петровский. Лекции об уравнениях с частными производными, государственное изд-во физико-математической литературы, 1961, 400 стр.
14. И.Г.Араманович, В.И.Левин. Уравнения математической физики. изд-во "Наука",1969, 286 стр.
15. С.Г.Михлин. Курс математической физики. изд-во "Наука", 1968,575 стр.
16. С.Фарлоу. Уравнения с частными производными для научных работников и инженеров, изд-во "Мир", 1985, 383 стр.
17. ლ.დობორჯინიძე, ს.შათაშვილი. მათემატიკური ფიზიკის განტოლებათა ძირითადი საკითხები, თბილისის უნივერსიტეტის გამომცემლობა, 1982, 142 გვ.
18. В.Н.Масленникова. Дифференциальные уравнения в частных производных , изд-во университета дружбы народов, 1997, 445 стр.

19. С.Л.Соболев. Уравнения математической физики. изд-во “Наука“, 1966, 443 стр.
20. А.В.Бицадзе. Уравнения математической физики. изд-во “Наука“, 1982, 336 стр.
21. А.И.Комеч. Практическое решение уравнений математической физики, изд-во МГУ, 1993, 154 стр.
22. А.В.бицадзе, Д.Ф.Калиниченко. Сборник задач по уравнениям математической физики, изд-во “Наука“, 1985, 310 стр.
23. В.И.Смирнов. Курс высшей математики, т.2, изд-во “Наука“, 1974, 655стр
24. А.Н.Тихонов, А.АюСамарский. Уравнения математической физики, изд-во Наука, 1977, 735 стр.
25. Lawrenct C.Evans. Partial differential equations. American Mathematical Society? 2010