

## რიცხვითი ანალიზი 2 (საგამოცდო საკითხები)

1. დასვით კოშის ამოცანა და მისთვის დაწერეთ ეილერის ცხადი სქემა. დაამტკიცეთ ამ სქემის მდგრადობა და კრებადობა. (თავი I, §4, პუნქტი 4.1, პუნქტი 4.3, პუნქტი 4.4)
2. ჩამოაყალიბეთ სხვაობიანი სქემის აპროქსიმაციის ცნება ეილერის სქემის მაგალითზე. (თავი I, §4, პუნქტი 4.2)
3. ჩამოაყალიბეთ სხვაობიანი სქემის მდგრადობა. დაამტკიცეთ მოდელური ამოცანისთვის ეილერის სქემის მდგრადობა. (თავი I, §4, პუნქტი 4.4)
4. დასვით კოშის ამოცანა და მისთვის დაწერეთ ეილერის პირველი რიგის არაცხადი სქემა და მეორე რიგის სიმეტრიული სქემა. დამტკიცეთ მათი მდგრადობა. (თავი I, §5, პუნქტი 5.1, პუნქტი 5.2)
5. გამოიყვანეთ პირველი და მეორე რიგის წარმოებულების გამოსათვლელი ფორმულები. შეაფასეთ ნაშთითი წევრი (თავი I, §3)
6. ჩამოაყალიბეთ მწკრივთა მეთოდი, გამოიყვანეთ (განტოლების გამოყენებით) მეორე და მესამე რიგის წარმოებულების გამოსათვლელი ფორმულები, მიუთითეთ აპროქსიმაციის და კრებადობის რიგები, მოიყვანეთ მეთოდის კრებადობის საკმარისი პირობა ანალიზური ფუნქციის შემთხვევაში. (თავი I, §6)
7. დაწერეთ რუნგე-კუტას ორეტაპიანი (ორნაბიჯიანი) მე-2 რიგის სიზუსტის მეთოდი. ჩამოაყალიბეთ გაშლილი სახით ამ სქემის მიღების ეტაპები. (თავი I, §8)
8. ჩამოაყალიბეთ რუნგე-კუტას მეთოდი ზოგადად, ბუტჩერის შესაბამისი ცხრილის მიხედვით. (თავი I, §7)
9. დაწერეთ რუნგე-კუტას სამ ეტაპიანი მე-3 რიგის სიზუსტის სქემა (კოეფიციენტებით  $\frac{1}{4}, 0$  და  $\frac{3}{4}$ ) ბუტჩერის შესაბამისი ცხრილის მიხედვით, მიუთითეთ ლოკალური და გლობალური ცდომილებების რიგი. გამოიყვანეთ ამ სქემის აპროქსიმაციის რიგი (დამტკიცებით). (თავი I, §9)
10. დაწერეთ რუნგე-კუტას ოთხ ეტაპიანი მე-3 რიგის სიზუსტის სქემა (კოეფიციენტებით  $\frac{1}{6}, \frac{2}{3}, 0$  და  $\frac{1}{6}$ ) მიუთითეთ ბუტჩერის შესაბამისი ცხრილი, მიუთითეთ ლოკალური და გლობალური ცდომილებების რიგი. (თავი I, §10)
11. დაწერეთ რუნგე-კუტას კლასიკური სქემა ბუტჩერის შესაბამისი ცხრილის მიხედვით, მიუთითეთ ლოკალური და გლობალური ცდომილებების რიგი. (თავი I, §10)
12. ჩამოაყალიბეთ პიკარის მეთოდი და დამტკიცეთ მისი კრებადობა. დაწერეთ მიახლოებითი ამონახსნის ცდომილების შეფასება. (თავი I, §11)
13. მეორე რიგის ჩვეულებრივი დიფერენციალური განტოლებისათვის დასვით პირველი სასაზღვრო ამოცანა, დაწერეთ შესაბამისი სხვაობიანი სქემა. მიუთითეთ აპროქსიმაციის რიგი და სხვაობიანი სისტემის სტუქტურა. (თავი II, §1)
14. მეორე რიგის ჩვეულებრივი დიფერენციალური განტოლებისათვის დასვით პირველი სასაზღვრო ამოცანა, დაწერეთ შესაბამისი სხვაობიანი სქემა. დაამტკიცეთ ამ სქემის მდგრადობა და კრებადობა. (თავი II, §3)
15. სამწერტილვანი განტოლებათა სისტემისათვის ფაქტორიზაციის მეთოდი (დამტკიცებით) (თავი II, §2)
16. მეორე რიგის ჩვეულებრივი დიფერენციალური განტოლებისათვის დასვით მეორე სასაზღვრო ამოცანა (ნეიმანის ამოცანა), დაწერეთ შესაბამისი სხვაობიანი სქემა და ჩამოაყალიბეთ სხვაობიანი სისტემის ამოხსნის ალგორითმი. (თავი II, §4)
17. მეორე რიგის არაწრფივი ჩვეულებრივი დიფერენციალური განტოლებისთვის დასვით პირველი სასაზღვრო ამოცანა, დაწერეთ შესაბამისი სხვაობიანი სქემა. დაამტკიცეთ სქემის კრებადობა. მიუთითეთ კრებადობის რიგი. აღწერეთ შესაბამისი არაწრფივი სხვაობიანი სისტემის ამოხსნის ალგორითმი. (თავი II, §5, პუნქტი 5.1)
18. მეორე რიგის არაწრფივი ჩვეულებრივი დიფერენციალური განტოლებისთვის დასვით ზოგადი სასაზღვრო ამოცანა, დაწერეთ შესაბამისი სხვაობიანი სქემა. აღწერეთ შესაბამისი არაწრფივი სხვაობიანი სისტემის ამოხსნის ალგორითმი. (თავი II, §5, პუნქტი 5.2)
19. კოშის ამოცანის დასმა ჩვეულებრივი დიფერენციალური განტოლებათა სისტემისათვის და მისი ამონახსნის ჩაწერა ექსპონენციალური მატრიცა ფუნქციის საშუალებით. ექსპონენციალური მატრიცა ფუნქციის განსაზღვრა (თავი III, §2)
20. კრანკ-ნიკოლსონის სქემა ჩვეულებრივი დიფერენციალური განტოლებათა სისტემისათვის ამოცანის დასმა. სქემის აგება და აპროქსიმაციის ცდომილების შეფასება (თავი III, §3, პუნქტი 3.1)
21. ჩვეულებრივი დიფერენციალური განტოლებათა სისტემისათვის კრანკ-ნიკოლსონის სქემის მდგრადობა და კრებადობა (დამტკიცებით) (თავი III, §3, პუნქტი 3.2)
22. სტაბილიზაციის მეთოდი (სქემა და მისი რეალიზაციის ალგორითმის აღწერა) (თავი III, §4)
23. სტაბილიზაციის სქემის აპროქსიმაციის დადგენა და მდგრადობა (დამტკიცებით) (თავი III, §4)

24. ამომხსნელი ოპერატორის აპროქსიმაციის მეთოდის არსი. ამოცანის დასმა. აპროქსიმაციის ცდომილების შეფასება და მდგრადობა (დამტკიცებით) (თავი III, §5)
25. ამომხსნელი ოპერატორის აპროქსიმაციის მეთოდის კრებადობა (დამტკიცებით) (თავი III, §6)
26. ეილერის სქემა ჩვეულებრივი დიფერენციალური განტოლებათა სისტემისათვის. ამოცანის დასმა. სქემის აგება, აპროქსიმაციის ცდომილების შეფასება (დამტკიცებით), სქემის მდგრადობა და კრებადობა (დამტკიცებით) (თავი III, §7)
27. დეკომპოზიციის მეთოდი. კომპუტაციური მატრიცების შემთხვევა. ამოცანის დასმა, სქემის აღწერა, მიახლოებითი და ზუსტი ამონახსნის ტოლობის დამტკიცება. (თავი III, §8, პუნქტი 8.2)
28. დეკომპოზიციის (წილად-ბიჯიანი) მეთოდი. ზოგადი შემთხვევა. ამოცანის დასმა, სქემის აღწერა, მიახლოებითი ამონახსნის ცდომილების შეფასება (დამტკიცებით) (თავი III, §8, პუნქტი 8.4)
29. პუასონის განტოლებისათვის ღირისლეს სასაზღვრო ამოცანის ამოხსნის სხვაობიანი მეთოდი. ამოცანის დასმა, სხვაობიანი სქემის აგება, მაქსიმუმის პრინციპის სხვაობიანი ანალოგი (დამტკიცებით), მიახლოებითი ამონახსნის ცდომილების შეფასება (დამტკიცებით) (თავი IV, §1, პუნქტი 1.1, 1.2, 1.3, 1.4)
30. პუასონის განტოლებისათვის სხვაობიანი ამოცანის ამოხსნა ფაქტორიზაციის მეთოდის იტერაციულ მეთოდთან კომბინირებით (ალგორითმის აღწერა) (თავი IV, §1, პუნქტი 1.5)
31. გალიორკინის მეთოდი ზოგადი განტოლებისთვის. (თავი IV, §3)
32. პუასონის განტოლებისათვის ღირისლეს ერთგვაროვანი სასაზღვრო ამოცანის ამოხსნა გალიორკინის მეთოდით. (თავი IV, §4)
33. სხვაობიანი მეთოდი პარაბოლური განტოლებისათვის. ცხადი სქემა (ამოცანის დასმა, სქემის აღწერა, აპროქსიმაციის და კრებადობის რიგი, მდგრადობის პირობა, მდგრადობის და კრებადობის დამტკიცება) (თავი IV, §5)
34. კრანკ-ნიკოლსონის სქემა პარაბოლური განტოლებისათვის. ამოცანის დასმა, სქემის აღწერა, აპროქსიმაციის და კრებადობის რიგი, მდგრადობის დამტკიცება, მდგრადობის შედეგი (თავი IV, §6)
35. სხვაობიანი მეთოდი ჰიპერბოლური განტოლებისათვის (ცხადი სქემა). ამოცანის დასმა, სქემის რეალიზაციის ალგორითმის აღწერა, პირველ მრეხე უცნობი ფუნქციის მიახლოებითი მნიშვნელობების განსაზღვრა კვანძით წერტილებში, აპროქსიმაციის და კრებადობის რიგი, მდგრადობის პირობა. (თავი IV, §7)
36. მეორე რიგის სიზუსტის არა-ცხადი სქემა ჰიპერბოლური განტოლებისათვის. ამოცანის დასმა, სქემის აღწერა, აპროქსიმაციის რიგის დადგენა, მიახლოებითი ამონახსნის ცდომილების შეფასება (დამტკიცებით). (თავი IV, §8, პუნქტი 8.1, პუნქტი 8.3)