

МИНИСТЕРСТВО ОБРАЗОВАНИЯ И НАУКИ
РОССИЙСКОЙ ФЕДЕРАЦИИ

КАЗАНСКИЙ ГОСУДАРСТВЕННЫЙ АРХИТЕКТУРНО-СТРОИТЕЛЬНЫЙ
УНИВЕРСИТЕТ

Кафедра прикладной математики

ЗАДАЧИ ПО ЧИСЛЕННЫМ МЕТОДАМ

Методические указания для выполнения лабораторных,
самостоятельных и контрольных работ по курсам
«Информатика», «Вычислительная математика»

Казань
2013

УДК 621.313

Задачи по численным методам: Методические указания для выполнения лабораторных, самостоятельных и контрольных работ по курсам «Информатика», «Вычислительная математика» / Сост.: Ф.Г.Габбасов, Л.Б.Ермолаева, Р.Ф.Гиззятов, С.К.Шафигуллина. – Казань: Изд-во Казанск. гос. архитектур.-строит.ун-та, 2013. – 23с.

Печатается по решению Редакционно-издательского совета Казанского государственного архитектурно-строительного университета

Методические указания содержат задания для лабораторных, самостоятельных и контрольных работ для студентов всех специальностей и направлений подготовки дневного и заочного отделений при изучении курсов «Информатика», «Вычислительная математика», «Математика и информатика»

Рецензент
Доктор физико-математических наук,
профессор кафедры высшей математики КГАСУ
Р.Б.Салимов

УДК 621.313

© Казанский государственный
архитектурно-строительный
университет, 2013г.

© Габбасов Ф.Г., Ермолаева Л.Б.,
Гиззятов Р.Ф., Шафигуллина С.К., 2013

№1. Численные методы решения нелинейных уравнений

Определить корни уравнения графически и уточнить один из них итерационными методами (методом деления отрезка пополам, методом Ньютона, методом простой итерации) с точностью 0,01:

1. $X^3 + 2X + 2 = 0$

19. $X^3 + 10X - 5 = 0$

2. $X^3 - 2X + 2 = 0$

20. $X^3 + 13X - 13 = 0$

3. $X^3 + 3X - 1 = 0$

21. $X^3 + 7X - 7 = 0$

4. $X^3 + X - 3 = 0$

22. $X^3 + 4X - 2 = 0$

5. $X^3 + 2X + 4 = 0$

23. $X^3 + 4X - 4 = 0$

6. $(X+1)^2 = 1/X$

24. $X^3 + 8X - 6 = 0$

7. $X = (X+1)^3$

25. $X^3 + 2,5X - 4 = 0$

8. $X^3 + 4X - 4 = 0$

26. $X^3 + 2,5X - 5 = 0$

9. $X^3 + 6X - 1 = 0$

27. $X^3 + 5,5X - 2 = 0$

10. $X^3 + 12X - 12 = 0$

28. $X^3 + 7X - 3 = 0$

11. $X^3 + 0,4X - 1,2 = 0$

29. $X^3 + 8X - 5 = 0$

12. $X^3 + 0,5X - 1 = 0$

30. $X^3 + 15X - 10 = 0$

13. $X^3 + 2X - 4 = 0$

31. $\ln x - 1/x = 0$

14. $X^3 + 0,4X + 2 = 0$

32. $\cos x + 2x - 1,5 = 0$

15. $X^3 + 9X - 11 = 0$

33. $\ln x - \sin x = 0$

16. $X^3 + 6X + 3 = 0$

34. $\ln x - \cos x = 0$

17. $X^3 + 5X - 1 = 0$

35. $\cos x - x = 0$

18. $X^3 + 9X - 3 = 0$

36. $\sin x + x - 1 = 0$

37. $\ln x + x/2 - m/2 = 0$

39. $\sin x - \sqrt{1-x^2} = 0, 0 \leq x \leq 1$

38. $X^3 - 5X^2 + 2X + 8 = 0$

40. $X^3 - 2X^2 - 5X + 6 = 0$

№2. Решение СЛАУ (систем линейных алгебраических уравнений)

Решить систему уравнений методом Гаусса:

$$1. \begin{cases} 4X_1 + X_2 + X_3 + 2X_4 = 2 \\ X_1 + 3X_2 + 2X_3 - X_4 = 2 \\ 2X_1 - X_2 + 5X_3 + 3X_4 = -1 \\ 4X_1 + 5X_2 + 4X_3 - 4X_4 = 8 \end{cases}$$

$$7. \begin{cases} 2X_1 + X_2 + X_3 + X_4 = 1 \\ 2X_1 + 2X_2 + 2X_3 + 3X_4 = -1 \\ 4X_1 + 3X_2 + 3X_3 + 3X_4 = 1 \\ 6X_1 + 4X_2 + 5X_3 + 2X_4 = 4 \end{cases}$$

$$2. \begin{cases} X_1 - X_2 + 2X_3 - X_4 = 1 \\ 2X_1 + 3X_3 + X_4 = 4 \\ X_1 + X_2 + 3X_3 - X_4 = 2 \\ 2X_1 + X_2 + 5X_3 - 2X_4 = 3 \end{cases}$$

$$8. \begin{cases} X_1 + 2X_2 + 2X_3 + X_4 = 0 \\ 2X_1 + 3X_2 + 3X_3 + 2X_4 = 0 \\ 3X_1 + 5X_2 + 4X_3 + 2X_4 = 1 \\ 4X_1 + 7X_2 + 6X_3 + 2X_4 = 2 \end{cases}$$

$$3. \begin{cases} X_1 + 2X_2 - X_3 - X_4 = 0 \\ 2X_1 + 3X_2 - X_3 + X_4 = 3 \\ 2X_1 + 5X_2 + 2X_3 + X_4 = 3 \\ 3X_1 + 5X_2 + X_3 + 2X_4 = 5 \end{cases}$$

$$9. \begin{cases} 2X_1 + X_2 + X_3 + X_4 = 2 \\ 2X_1 + 2X_2 + 2X_3 + 3X_4 = 1 \\ 2X_1 + 2X_2 + 3X_3 + 4X_4 = 0 \\ 2X_1 + 2X_2 + 3X_3 + 5X_4 = -1 \end{cases}$$

$$4. \begin{cases} X_1 + X_2 + X_3 + X_4 = 2 \\ X_1 + 2X_2 + 2X_3 + 2X_4 = 4 \\ 2X_1 + 3X_2 + 4X_3 + 4X_4 = 7 \\ 3X_1 + 4X_2 + 5X_3 + 6X_4 = 9 \end{cases}$$

$$10. \begin{cases} 2X_1 + 2X_2 + X_3 + X_4 = 1 \\ 2X_1 + 3X_2 + 2X_3 + X_4 = 1 \\ 4X_1 + 5X_2 + 4X_3 + 3X_4 = 1 \\ 6X_1 + 5X_2 + X_3 + X_4 = 5 \end{cases}$$

$$5. \begin{cases} X_1 + X_2 + X_3 = 1 \\ X_1 + 2X_2 + 2X_3 + X_4 = 0 \\ 2X_1 + 3X_2 + 4X_3 + 2X_4 = 0 \\ 3X_1 + 4X_2 + 5X_3 + 3X_4 = 0 \end{cases}$$

$$11. \begin{cases} 2X_1 + 3X_2 + 3X_3 + 3X_4 = 5 \\ 2X_1 + 2X_2 + 2X_3 + 3X_4 = 5 \\ 2X_1 + 2X_2 + X_3 + 2X_4 = 4 \\ 2X_1 + 2X_2 + X_3 + X_4 = 3 \end{cases}$$

$$6. \begin{cases} 2X_1 + X_2 + X_3 + X_4 = 2 \\ 2X_1 + 2X_2 + X_3 + X_4 = 3 \\ 2X_1 + 2X_2 + 2X_3 + X_4 = 3 \\ 2X_1 + 2X_2 + 2X_3 + 3X_4 = 1 \end{cases}$$

$$12. \begin{cases} X_1 + 2X_2 + X_3 + 2X_4 = 1 \\ X_1 + 4X_2 + 2X_3 + X_4 = 2 \\ 2X_1 + 6X_2 + X_3 + 3X_4 = 5 \\ 2X_1 + 5X_2 + 2X_3 + 2X_4 = 3 \end{cases}$$

$$13. \begin{cases} X_1 + 2X_3 - X_4 = 0 \\ 2X_1 + X_2 + 3X_3 + X_4 = 3 \\ X_1 + 2X_2 + 3X_3 - X_4 = 0 \\ 2X_1 + 2X_2 + 5X_3 - X_4 = 1 \end{cases}$$

$$20. \begin{cases} 3X_1 + 2X_2 + X_3 + X_4 = 1 \\ 3X_1 + 3X_2 + 2X_3 + 2X_4 = -1 \\ 3X_1 + 3X_2 + 3X_3 + 4X_4 = -4 \\ 3X_1 + 3X_2 + 3X_3 + 5X_4 = -5 \end{cases}$$

$$14. \begin{cases} X_1 + 2X_2 + X_3 + 2X_4 = 3 \\ 2X_1 + 3X_2 - X_3 + 2X_4 = 5 \\ 2X_1 + 5X_2 + 2X_3 + 2X_4 = 7 \\ 3X_1 + 5X_2 + X_3 + 4X_4 = 8 \end{cases}$$

$$21. \begin{cases} 5X_1 + 3X_2 + 3X_3 + 3X_4 = 8 \\ 2X_1 - 2X_2 - 3X_3 + 3X_4 = 5 \\ 2X_1 + 2X_2 - 3X_3 + 2X_4 = 4 \\ 2X_1 + 2X_2 + X_3 + 2X_4 = 4 \end{cases}$$

$$15. \begin{cases} X_1 + X_2 + 2X_3 + X_4 = 0 \\ X_1 + 2X_2 + 4X_3 + 2X_4 = 1 \\ 2X_1 + 3X_2 + 8X_3 + 4X_4 = 2 \\ 3X_1 + 4X_2 + 10X_3 + 6X_4 = 3 \end{cases}$$

$$22. \begin{cases} 4X_1 + 2X_2 + X_3 + 2X_4 = 6 \\ X_1 + 4X_2 + 2X_3 + X_4 = 5 \\ 2X_1 + 6X_2 + X_3 + 3X_4 = 8 \\ 2X_1 + 5X_2 + 2X_3 + 2X_4 = 7 \end{cases}$$

$$16. \begin{cases} X_1 + X_2 + X_3 = 0 \\ X_1 + 2X_2 + 2X_3 + 2X_4 = 1 \\ 2X_1 + 3X_2 + 4X_3 + 4X_4 = 1 \\ 3X_1 + 4X_2 + 5X_3 + 6X_4 = 1 \end{cases}$$

$$23. \begin{cases} 3X_1 + 2X_3 - X_4 = 2 \\ 2X_1 + X_2 + 3X_3 - X_4 = 1 \\ X_1 + 2X_2 + 5X_3 - X_4 = 0 \\ 2X_1 + 2X_2 + 5X_3 - X_4 = 1 \end{cases}$$

$$17. \begin{cases} X_1 + 2X_2 + 3X_3 + 3X_4 = 2 \\ X_1 + 3X_2 + 4X_3 + 3X_4 = 2 \\ 2X_1 + 3X_2 + 4X_3 + 5X_4 = 3 \\ 3X_1 + 5X_2 + 7X_3 + 7X_4 = 4 \end{cases}$$

$$24. \begin{cases} X_1 + 2X_2 + X_3 + 2X_4 = 3 \\ 2X_1 + 3X_2 - X_3 + 2X_4 = 5 \\ 2X_1 + 5X_2 + 2X_3 + 2X_4 = 7 \\ 3X_1 + 5X_2 + X_3 + 4X_4 = 8 \end{cases}$$

$$18. \begin{cases} 2X_1 + X_2 + X_3 + 2X_4 = 2 \\ 2X_1 + 2X_2 + X_3 + 2X_4 = 3 \\ X_1 + X_2 + X_3 + X_4 = 2 \\ X_1 + X_2 + X_3 + 3X_4 = 2 \end{cases}$$

$$25. \begin{cases} X_1 + 3X_2 + 2X_3 + X_4 = 0 \\ X_1 + 4X_2 + 4X_3 + 2X_4 = 1 \\ 2X_1 + 3X_2 + 8X_3 + 4X_4 = 2 \\ 3X_1 + 4X_2 + 10X_3 + 6X_4 = 3 \end{cases}$$

$$19. \begin{cases} X_1 + 2X_2 + 2X_3 + 2X_4 = 1 \\ 2X_1 + 3X_2 + 3X_3 + 4X_4 = 2 \\ 3X_1 + 5X_2 + 4X_3 + 4X_4 = 2 \\ 4X_1 + 7X_2 + 6X_3 + 4X_4 = 0 \end{cases}$$

$$26. \begin{cases} X_1 + X_2 + X_3 = 0 \\ X_1 + 2X_2 + 2X_3 + 2X_4 = 1 \\ 5X_1 + 3X_2 + 4X_3 + 4X_4 = -1 \\ 3X_1 + 4X_2 + 5X_3 + 6X_4 = 1 \end{cases}$$

$$27. \begin{cases} X_1 - 2X_2 + 3X_3 + 3X_4 = 2 \\ X_1 + 3X_2 - 4X_3 + 3X_4 = 2 \\ 2X_1 + 3X_2 - 4X_3 + 5X_4 = 3 \\ 3X_1 - 5X_2 + 7X_3 + 7X_4 = 4 \end{cases}$$

$$29. \begin{cases} 7X_1 + X_2 + X_3 = 7 \\ X_1 + 5X_2 + 2X_3 + X_4 = 0 \\ 2X_1 + 3X_2 - 3X_3 + 3X_4 = -1 \\ 3X_1 + 4X_2 + 5X_3 + 5X_4 = -2 \end{cases}$$

$$28. \begin{cases} 5X_1 + X_2 + X_3 + 2X_4 = 2 \\ 2X_1 + 4X_2 + X_3 + 2X_4 = 5 \\ X_1 + X_2 + 3X_3 + X_4 = 4 \\ X_1 + X_2 - X_3 + 3X_4 = 0 \end{cases}$$

$$30. \begin{cases} 2X_1 + X_2 + X_3 + X_4 = 3 \\ X_1 + 2X_2 + X_3 + X_4 = 2 \\ 2X_1 + 2X_2 - 5X_3 + X_4 = -3 \\ X_1 + 2X_2 + X_3 + 3X_4 = 2 \end{cases}$$

Решить СЛАУ итерационными методами с точностью 0,01 при заданном начальном приближении (0,7m; 1; 2; 0,5):

$$31. \begin{cases} 3X_1 + X_2 - X_3 + X_4 = 3m \\ X_1 - 4X_2 + X_3 - X_4 = m - 6 \\ -X_1 + X_2 + 4X_3 + X_4 = 15 - m \\ X_1 + 2X_2 + X_3 - 5X_4 = m + 2 \end{cases} \quad m\text{-вариант}$$

№3 Решение СЛАУ

Решить систему уравнений методом прогонки (или итерационным методом с точностью 0,01):

$$1. \begin{cases} 2X_1 + 2X_2 = 1 \\ -X_1 + 2X_2 - 0,5X_3 = 0 \\ X_2 - 3X_3 - X_4 = 2 \\ X_3 + 2X_4 = 2 \end{cases}$$

$$2. \begin{cases} 3X_1 + X_2 = 5 \\ X_1 + 2X_2 + X_3 = 6 \\ 3X_2 + 9X_3 + 6X_4 = 25 \\ 2X_3 + 4X_4 = 5 \end{cases}$$

$$3. \begin{cases} 4X_1 + X_2 = 5 \\ X_1 + 3X_2 - 2,5X_3 = 2 \\ 1,5X_2 - 5X_3 + X_4 = 1 \\ 2X_3 + 4X_4 = 7 \end{cases}$$

$$4. \begin{cases} 7X_1 - 2X_2 = 5 \\ -2X_1 + 12X_2 + 4X_3 = 8 \\ X_2 - 6X_3 + X_4 = 2 \\ 3X_3 + 5X_4 = 4 \end{cases}$$

$$5. \begin{cases} 1,5X_1 + 0,5X_2 = 3,2 \\ -X_1 + 2X_2 - 0,4X_3 = -1 \\ 2,5X_2 + 5X_3 - 2X_4 = 4 \\ X_3 + 3X_4 = 3 \end{cases}$$

$$6. \begin{cases} 3X_1 + X_2 = 5 \\ X_1 + 4X_2 - X_3 = 3 \\ -X_2 + 5X_3 + X_4 = 12 \\ X_3 + 2X_4 = 6 \end{cases}$$

$$7. \begin{cases} 6X_1 + 3X_2 = 4 \\ X_1 - 7X_2 - X_3 = -4 \\ X_2 + 4X_3 - X_4 = 3 \\ 2X_3 - 7X_4 = 1 \end{cases}$$

$$8. \begin{cases} 2,5X_1 + 1,5X_2 = 8,4 \\ -2X_1 + 4X_2 - X_3 = 4 \\ X_2 + 6X_3 - X_4 = 5,6 \\ 2X_3 + 5X_4 = 7 \end{cases}$$

$$9. \begin{cases} 1,25X_1 - 0,2X_2 = 2,3 \\ -1,7X_1 + 2,87X_2 - X_3 = 4 \\ 1,4X_2 + 4,7X_3 - 2X_4 = 3,5 \\ -X_3 + 5X_4 = 1,4 \end{cases}$$

$$10. \begin{cases} 3X_1 + 2,3X_2 = 2 \\ X_1 - 3X_2 + X_3 = 3,2 \\ 2,2X_1 + 4X_2 - X_3 = 6 \\ 5X_3 + 7X_4 = 5 \end{cases}$$

$$11. \begin{cases} 10X_1 - 4X_2 = 8 \\ X_1 + 2X_2 - 0,2X_3 = 5,5 \\ X_2 - 7X_3 + X_4 = 2 \\ -2X_3 + 5X_4 = -1 \end{cases}$$

$$12. \begin{cases} 3X_1 + 2X_2 = 4 \\ X_1 - 8X_2 + X_3 = -1 \\ X_2 + 4X_3 - 3X_4 = 2 \\ X_3 + 2X_4 = 6 \end{cases}$$

$$13. \begin{cases} 6X_1 + 3X_2 = 7 \\ X_1 - 2X_2 + 0,3X_3 = 4,3 \\ 2X_2 + 3X_3 - X_4 = 3 \\ -X_3 + 4X_4 = 8 \end{cases}$$

$$14. \begin{cases} X_1 - 0,2X_2 = 2 \\ -3X_1 + 6,2X_2 + X_3 = 4,2 \\ -X_2 + 4X_3 - X_4 = 2,3 \\ X_3 + 2X_4 - 0,3X_5 = 2 \\ X_4 + 2X_5 = 3,4 \end{cases}$$

$$15. \begin{cases} X_1 + 0,5X_2 = 3 \\ 2X_1 - 5X_2 + X_3 = 1 \\ X_2 + 8X_3 - 2X_4 = 5 \\ 1,5X_3 - 6X_4 = 4 \end{cases}$$

$$16. \begin{cases} -3X_1 + 1,2X_2 = -1,7 \\ 2X_1 - 5X_2 + X_3 = -2 \\ 1,1X_2 + 4X_3 - X_4 = 3 \\ 5X_3 + 9X_4 + 2X_5 = 11 \\ -2X_4 + 6,5X_5 = 2 \end{cases}$$

$$17. \begin{cases} 3X_1 + 2X_2 = 9 \\ -X_1 - 5X_2 + 3X_3 = -18 \\ -2X_2 + 7X_3 + 4X_4 = -6 \\ 3X_3 + 5X_4 = -6 \end{cases}$$

$$18. \begin{cases} 38X_1 + 2X_2 = 6,2 \\ -X_1 + 8X_2 + 2,3X_3 = 5,1 \\ X_2 - 2X_3 + X_4 = -2 \\ 1,3X_3 + 2X_4 + 0,5X_5 = 3 \\ -0,8X_4 + 2,1X_5 = 3,2 \end{cases}$$

$$19. \begin{cases} 2,5X_1 + 0,8X_2 = 3,3 \\ 1,2X_1 + 3X_2 + X_3 = 4 \\ 1,1X_2 + 4X_3 - 2X_4 = 2,1 \\ 2X_3 + 5,2X_4 + X_5 = 6 \\ 2X_4 + 3X_5 = 3 \end{cases}$$

$$20. \begin{cases} -7X_1 + 2X_2 = -5 \\ 2X_1 - 12X_2 - 4X_3 = -8 \\ -X_2 + 6X_3 - X_4 = -2 \\ 3X_3 + 5X_4 = 4 \end{cases}$$

$$21. \begin{cases} 3X_1 + 2,2X_2 = 4,8 \\ X_1 - 4X_2 + X_3 = -1 \\ 2X_2 - 7X_3 + 2,5X_4 = 0,5 \\ -1,2X_3 + 6X_4 + X_5 = 6,1 \\ 2X_4 + 3,5X_5 = 3 \end{cases}$$

$$22. \begin{cases} 3X_1 + X_2 = 5 \\ -X_1 - 4X_2 + X_3 = -3 \\ X_2 - 5X_3 - X_4 = -12 \\ X_3 + 2X_4 = 6 \end{cases}$$

$$23. \begin{cases} 2X_1 + 2X_2 = 1 \\ X_1 - 2X_2 + 0,5X_3 = 0 \\ -X_2 + 3X_3 + X_4 = -2 \\ X_3 + 2X_4 = 2 \end{cases}$$

$$24. \begin{cases} 6X_1 + 3X_2 = 4 \\ -X_1 + 7X_2 + X_3 = 4 \\ X_2 + 4X_3 - X_4 = 3 \\ -2X_3 + 7X_4 = -1 \end{cases}$$

- $$25. \begin{cases} 4X_1 + X_2 = 5 \\ X_1 + 3X_2 - 2,5X_3 = 2 \\ 1,5X_2 - 5X_3 + X_4 = 1 \\ 2X_3 + 4X_4 = 7 \end{cases}$$
- $$26. \begin{cases} 1,25X_1 - 0,2X_2 = 2,3 \\ -1,7X_1 + 2,87X_2 - X_3 = 4 \\ 1,4X_2 + 4,7X_3 - 2X_4 = 3,5 \\ -X_3 + 5X_4 = 1,4 \end{cases}$$
- $$27. \begin{cases} 1,5X_1 + 0,5X_2 = 3,2 \\ X_1 - 2X_2 + 0,4X_3 = 1 \\ -2,5X_2 - 5X_3 + 2X_4 = -4 \\ X_3 + 3X_4 = 3 \end{cases}$$
- $$28. \begin{cases} -10X_1 + 4X_2 = -8 \\ X_1 + 2X_2 - 0,2X_3 = 5,5 \\ -X_2 + 7X_3 - X_4 = -2 \\ 2X_3 - 5X_4 = 1 \end{cases}$$
- $$29. \begin{cases} 3X_1 + X_2 = 5 \\ X_1 + 2X_2 + X_3 = 6 \\ 3X_2 + 9X_3 + 6X_4 = 25 \\ 2X_3 + 4X_4 = 5 \end{cases}$$
- $$30. \begin{cases} 6X_1 + 3X_2 = 7 \\ -X_1 + 2X_2 - 0,3X_3 = -4,3 \\ 2X_2 + 3X_3 - X_4 = 3 \\ X_3 - 4X_4 = -8 \end{cases}$$
- $$31. \begin{cases} 2X_1 + X_2 = 5 \\ X_1 - 3X_2 + X_3 = m - 1 \\ -X_2 + 4X_3 - X_4 = 4m - n - 1 \\ X_3 + 2X_4 = m + 2n \end{cases}$$
- $$32. \begin{cases} 10X_1 + X_2 = m + 5 \\ -2X_1 + 9X_2 + X_3 = n + 9m - 1 \\ 0,1X_2 + 4X_3 - X_4 = 4n + 0,1m - 5 \\ -X_3 + 8X_4 = -n + 40 \end{cases}$$

№4. Численное решение СНУ (систем нелинейных уравнений)

Решить систему нелинейных уравнений одним из итерационных методов (методом Ньютона, простых итераций, Зейделя) с точностью 0,01:

- $$1. \begin{cases} \sin(x-1) = 1,3 - y \\ x - \sin(y+1) = 0,8 \end{cases}$$
- $$2. \begin{cases} \sin y + 2x = 2 \\ \cos(x-1) + y = 0,7 \end{cases}$$
- $$3. \begin{cases} \cos(x-1) + y = 0,5 \\ x - \cos y = 3 \end{cases}$$
- $$4. \begin{cases} \cos y + x = 1,5 \\ 2y - \sin(x-0,5) = 1 \end{cases}$$
- $$5. \begin{cases} \sin(x+1) - y = 1,2 \\ 2x + \cos y = 2 \end{cases}$$
- $$6. \begin{cases} \sin(y+0,5) - x = 1 \\ \cos(x-2) + y = 0 \end{cases}$$
- $$7. \begin{cases} \sin x + 2y = 2 \\ \cos(y-1) + x = 0,72 \end{cases}$$
- $$8. \begin{cases} \cos(y+0,5) + x = 0,8 \\ \sin x - 2y = 1,6 \end{cases}$$
- $$9. \begin{cases} \cos x + y = 1,5 \\ 2x - \sin(y-0,5) = 1 \end{cases}$$
- $$10. \begin{cases} \sin(y-1) + x = 1,3 \\ y - \sin(x+1) = 0,8 \end{cases}$$

$$11. \begin{cases} \sin(x + 0,5) - y = 1 \\ \cos(y - 2) + x = 0 \end{cases}$$

$$12. \begin{cases} 2x - \cos(y + 1) = 0 \\ y + \sin x = -0,4 \end{cases}$$

$$13. \begin{cases} 2y - \cos(x + 1) = 0 \\ x + \sin y = -0,4 \end{cases}$$

$$14. \begin{cases} \cos(y + 0,5) - x = 2 \\ \sin x - 2y = 1 \end{cases}$$

$$15. \begin{cases} \cos(x + 0,5) - y = 2 \\ \sin y - 2x = 1 \end{cases}$$

$$16. \begin{cases} \sin(x + 1) - y = 1 \\ 2x + \cos y = 2 \end{cases}$$

$$17. \begin{cases} \sin(x + 2) - y = 1,5 \\ x + \cos(y - 2) = -0,5 \end{cases}$$

$$18. \begin{cases} \cos(x - 1) + y = 0,8 \\ x - \cos y = 2 \end{cases}$$

$$19. \begin{cases} \sin(y + 1) - x = 1,2 \\ 2y + \cos x = 2 \end{cases}$$

$$20. \begin{cases} \sin(x - 1) = 1,3 + y \\ x + \sin(y + 1) = 0,8 \end{cases}$$

$$21. \begin{cases} \cos(y - 1) + x = 0,5 \\ y - \cos x = 3 \end{cases}$$

$$22. \begin{cases} \cos(x + 1) - y = 0,5 \\ x + \cos y = 3 \end{cases}$$

$$23. \begin{cases} \sin(x + 1) + y = 1,2 \\ 2x - \cos y = 2 \end{cases}$$

$$24. \begin{cases} x - \cos(y + 1) = 0 \\ y + 2 \sin x = -0,4 \end{cases}$$

$$25. \begin{cases} \sin x - 2y = 2 \\ \cos(y + 1) + x = 0,72 \end{cases}$$

$$26. \begin{cases} \cos(y - 0,5) + x = 2 \\ \sin x + 2y = 1 \end{cases}$$

$$27. \begin{cases} \cos x + 2y = 1,5 \\ x - \sin(y - 0,5) = 1 \end{cases}$$

$$28. \begin{cases} \sin(x + 1) - 2y = 3 \\ x + \cos y = 2 \end{cases}$$

$$31. \begin{cases} \sin(x + 0,5) - y = 2 \\ \cos(y - 2) - x = 1 \end{cases}$$

$$32. \begin{cases} \cos(x - 1) + y = 0,8 \\ x + 4 \cos y = 2 \end{cases}$$

$$31. \begin{cases} \frac{x^2}{m^2} + \frac{4y^2}{m^2} = 1 \\ y = \frac{\sqrt{2}}{m} x^2 \end{cases}$$

Начальное приближение ($m/2$; $m/4$)

№5. Численное интегрирование

Вычислить интеграл, используя квадратурные формулы прямоугольников, трапеций и парабол (Симпсона):

1. $\int_{-2}^4 (2x^2 - \sqrt{x+3}) dx$ n=6
2. $\int_{-3}^0 (5x^2 + x + 1) dx$ n=6
3. $\int_1^3 (3x^2 - \sqrt{x}) dx$ n=6
4. $\int_1^4 (x^3 - \sqrt{x}) dx$ n=6
5. $\int_1^4 (7 + x - 2x^2) dx$ n=6
6. $\int_1^3 (7x^2 - 3\sqrt{x}) dx$ n=6
7. $\int_2^5 (2x^2 - 2 - \sqrt{x}) dx$ n=6
8. $\int_1^3 (5x^2 + \sqrt{x}) dx$ n=6
9. $\int_{-2}^2 (x^3 + 1) dx$ n=8
10. $\int_1^4 (2x^2 + 1 - \sqrt{x}) dx$ n=8
11. $\int_{-2}^2 (x^2 + \sqrt{x+3} - 1) dx$ n=8
12. $\int_0^2 (x^2 + 2 + \sqrt{x+1}) dx$ n=8
13. $\int_{-1}^5 (3x^2 - x - 1) dx$ n=8
14. $\int_{-1}^3 (x^3 + 2) dx$ n=8
15. $\int_{-2}^2 (2x^2 + 1 - \sqrt{x+4}) dx$ n=8
16. $\int_1^4 (x^2 - 1,5\sqrt{x}) dx$ n=6
17. $\int_1^4 (7\sqrt{x} + 2x^2) dx$ n=6

18. $\int_0^3 (7x^2 - 3\sqrt{x+1}) dx$ $n=6$
19. $\int_2^5 (2x^2 - 2 + \sqrt{x}) dx$ $n=6$
20. $\int_0^3 (5x^2 - 1 + \sqrt{x+1}) dx$ $n=6$
21. $\int_3^6 (x^2 + 4 + \sqrt{x}) dx$ $n=6$
22. $\int_2^6 (x^3 + 3) dx$ $n=8$
23. $\int_0^3 (2x^2 - 1 + \sqrt{x+1}) dx$ $n=6$
24. $\int_{-2}^2 (3x^2 + 2\sqrt{x+3}) dx$ $n=8$
25. $\int_{-2}^2 (x^2 + 2\sqrt{x+3}) dx$ $n=8$
26. $\int_{-3}^1 (x^2 + 2x - 1,5) dx$ $n=8$
27. $\int_{-3}^0 (3x^2 + 1 + \sqrt{x+4}) dx$ $n=6$
28. $\int_0^3 (3x^2 + 5 + \sqrt{x+1}) dx$ $n=6$
29. $\int_1^4 (7x + x^2 - \sqrt{x}) dx$ $n=6$
30. $\int_0^3 (x^2 - 3\sqrt{x+1}) dx$ $n=6$
31. $\int_0^m \sqrt{m^2 - x^2} dx$ $m - \text{вариант}, n = 10$

32. $\int_0^m \sqrt{x^2 + 1} dx$ $m - \text{вариант}, n = 10$
33. $\int_0^1 \frac{\sqrt{x^2 + m}}{\sqrt{x + 1}} dx$ $m - \text{вариант}, n = 10$
34. $\int_0^1 \frac{\sqrt{x^2 + m}}{\sqrt{x + 1}} dx$ $m - \text{вариант}, n = 10$
35. $\int_0^\pi x \sin x dx$ $n = 10$
36. $\int_0^{\pi/2} x^2 \cos x dx$ $n = 10$

№ 6. Решение задачи Коши для дифференциального уравнения первого порядка методом конечных разностей

Решить задачу Коши методами Эйлера, модифицированным методом и методом Рунге-Кутты на заданном отрезке:

- | | | | | |
|-----|----------------------|---------------|---------------------|-----------|
| 1. | $y' = 3 + 2x^2,$ | $y(0) = 2,$ | $x \in [0; 1],$ | $h = 0,2$ |
| 2. | $y' = y - x^2,$ | $y(1) = 0,$ | $x \in [1; 2,2],$ | $h = 0,3$ |
| 3. | $y' = 1 - x^2 + y,$ | $y(1,1) = 0,$ | $x \in [1,1; 1,6],$ | $h = 0,1$ |
| 4. | $y' = y - 7x,$ | $y(3) = 3,$ | $x \in [3; 5],$ | $h = 0,5$ |
| 5. | $y' = 5 - y + x^2,$ | $y(1) = 1,$ | $x \in [1; 5],$ | $h = 1$ |
| 6. | $y' = y - 2x^2 + 3,$ | $y(0) = 4,$ | $x \in [0; 1],$ | $h = 0,2$ |
| 7. | $y' = 4 - x^2 + 2y,$ | $y(0) = 1,$ | $x \in [0; 1,2],$ | $h = 0,3$ |
| 8. | $y' = -8 + 2x - y,$ | $y(1) = 3,$ | $x \in [1; 3],$ | $h = 0,4$ |
| 9. | $y' = 2y - 3x^2,$ | $y(4) = 0,$ | $x \in [4,6],$ | $h = 0,5$ |
| 10. | $y' = x^2 - 2y,$ | $y(-1) = 1,$ | $x \in [-1; 2],$ | $h = 0,6$ |

- | | | | | |
|-----|----------------|-------------|------------------|---------|
| 11. | $y'=7-xy,$ | $y(-2)=0,$ | $x\in[-2;0],$ | $h=0,5$ |
| 12. | $y'=2x^2+y,$ | $y(2)=2,$ | $x\in[2;3,5],$ | $h=0,5$ |
| 13. | $y'=5+x-y,$ | $y(2)=1,$ | $x\in[2;4],$ | $h=0,5$ |
| 14. | $y'=y+5x-1,$ | $y(0)=2,$ | $x\in[0;3,2],$ | $h=0,8$ |
| 15. | $y'=y-5x+1,$ | $y(0)=2,$ | $x\in[0;3,2],$ | $h=0,8$ |
| 16. | $y'=1-x+y,$ | $y(0)=1,$ | $x\in[0;2,5],$ | $h=0,5$ |
| 17. | $y'=y^2-5x,$ | $y(-1)=1,$ | $x\in[-1;1],$ | $h=0,4$ |
| 18. | $y'=x+2y,$ | $y(0)=-1,$ | $x\in[0;2],$ | $h=0,4$ |
| 19. | $y'=x+y+2,$ | $y(1)=1,$ | $x\in[1;3],$ | $h=0,5$ |
| 20. | $y'=3x+4y,$ | $y(2)=1,$ | $x\in[2;5],$ | $h=0,5$ |
| 21. | $y'=3+2x+y,$ | $y(0)=2,$ | $x\in[0;1],$ | $h=0,2$ |
| 22. | $y'=2y-x^2,$ | $y(1)=0,$ | $x\in[1;2,2],$ | $h=0,3$ |
| 23. | $y'=-x^2+y,$ | $y(1,1)=0,$ | $x\in[1,1;1,6],$ | $h=0,1$ |
| 24. | $y'=y-7x+2,$ | $y(3)=3,$ | $x\in[3;5],$ | $h=0,5$ |
| 25. | $y'=5-y+x^2,$ | $y(1)=1,$ | $x\in[1;5],$ | $h=1$ |
| 26. | $y'=y-2x+3,$ | $y(0)=4,$ | $x\in[0;1],$ | $h=0,2$ |
| 27. | $y'=4-x^2+2y,$ | $y(0)=1,$ | $x\in[0;1,2],$ | $h=0,3$ |
| 28. | $y'=-8+2x-y,$ | $y(1)=3,$ | $x\in[1;3],$ | $h=0,4$ |
| 29. | $y'=2y-3x^2,$ | $y(4)=0,$ | $x\in[4,6],$ | $h=0,5$ |
| 30. | $y'=x^2-2y,$ | $y(-1)=1,$ | $x\in[-1;2],$ | $h=0,6$ |
| 31. | $y'=5-x-2xy,$ | $y(1)=2,$ | $x\in[2;4],$ | $h=0,5$ |

№7. Обработка результатов эксперимента

Методом наименьших квадратов найти зависимость между x и y :

1.

x	-1	0	1	2	4
y	-3	-1	1	3	7

2.

x	-2	2	3	4	5
y	-3	5	7	9	11

3.

x	1	2	3	5
y	4	5	6	8

4.

x	-2	-1	2	3	4
y	5	4	1	0	-1

5.

x	0	2	4	6
y	-2	4	10	16

6.

x	-1	0	1	2
y	-6	-1	4	9

7.

x	0	1	2	3
y	2	6	10	14

8.

x	-2	1	2	3
y	-13	5	11	17

9.

x	-1	0	1	2	3
y	-4	-1	2	5	8

10.

x	-1	0	1	2	4
y	3	1	-1	-3	-7

11.

x	-1	2	3	4
y	1	7	9	11

12.

x	1	2	3	5
y	-4	-5	-6	-8

13.

x	-1	1	2	4
y	-4	0	2	6

14.

x	0	2	4	6
y	2	-4	-10	-16

15.

x	-1	0	1	3	4
y	1	3	5	9	11

16.

x	-2	2	3	4	5
y	3	-5	-7	-9	-11

17.

x	-1	1	2	3
y	5	-1	-4	-7

18.

x	-2	-1	2	3	4
y	-5	-4	-1	0	1

19.

x	-2	-1	1	3	4
y	-4	-1	5	11	14

20.

x	-1	0	1	2
y	6	1	-4	-9

21.

x	-2	-1	1	2	3
y	5	-2	4	7	10

22.

x	0	1	2	3
y	-2	-6	-10	-14

23.

x	-2	-1	2	3
y	-7	-2	13	18

24.

x	-1	0	1	2	3
y	4	1	-2	-5	-8

25.

x	-1	1	2	3
y	5	3	7	11

26.

x	-1	2	3	4
y	-1	-7	-9	-11

27.

x	-1	0	2	3
y	1	4	10	13

28.

x	-1	1	2	4
y	4	0	-2	-6

29.

x	-1	1	2	3
y	-7	-3	-1	1

30.

x	-1	0	1	2
y	-4	-3	0	4

31.

x	-2	1	2	3
y	2	8	10	12

32.

x	-1	0	1	3
y	-1	-1	1	11

33.

x	-2	-1	0	1
y	4	-1	-2	0

34.

x	0	1	2	3
y	-3	-2	1	5

35.

x	-2	-1	0	2
y	-1	-1	1	10

36.

x	1	2	3	4
y	-2	0	-2	-7

37.

x	-2	0	1	2
y	15	1	0	2

38.

x	-2	-1	0	1
y	5	2	1	1

39.

x	-3	-2	-1	0
y	-5	-6	-5	-3

40.

x	-2	-1	1	2
y	7	3	-1	3

41.

x	-2	-1	1	2	3
y	4+	m+	m/2	1	3-

m – вариант

№ 8. Решение краевой задачи для линейного дифференциального уравнения второго порядка методом конечных разностей

Используя метод конечных разностей, найти решение краевой задачи с шагом $h=0,1$:

1. $y'' + y'/x + 2y = x$
 $y'(0,7)=0,5$
 $y'(1)=1,2$

2. $y'' + 2y' - xy = x^2$
 $y'(0,6)=0,7$
 $y'(0,9)=1$

3. $y'' - x y' + 2y = x+1$
 $y'(0,9)=2$
 $y'(1,2)=1$

4. $y'' - 3y' + y/x = 1$
 $y'(0,4)=2$
 $y'(0,7)=0,7$

5. $y'' + xy' + y = x + 1$
 $y'(0,5) = 1$
 $y'(0,8) = 1,2$
6. $y'' - 3y' - y/x = x + 1$
 $y'(1,2) = 1$
 $y'(1,5) = 0,5$
7. $y'' + 2y' - y/x = 3$
 $y'(0,2) = 2$
 $y'(0,5) = 1$
8. $y'' - y'/2 + 3y = 2x^2$
 $y'(1) = 0,6$
 $y'(1,3) = 1$
9. $y'' + 1,5y' - xy = 0,5$
 $y'(1,3) = 1$
 $y'(1,6) = 3$
10. $y'' + 4y' - 2y/x = 1/x$
 $y'(1,2) = 0,8$
 $y'(0,9) = 1$
11. $y'' + 2xy' - y = 0,4$
 $y'(0,3) = 1$
 $y'(0,6) = 2$
12. $y'' - y'/2 + 4y/x = x/2$
 $y'(1,3) = 0,3$
 $y'(1,6) = 0,6$
13. $y'' - 0,5x y' + y = 2$
 $y'(0,4) = 1,2$
 $y'(0,7) = 1,4$
14. $y'' - y'/x - 0,4y = 2x$
 $y'(0,9) = 1,7$
 $y'(0,6) = 0,6$
15. $y'' + 2 y'/x - 3y = 2$
 $y'(0,8) = 1,5$
 $y'(1,1) = 3$
16. $y'' - 2x y' - 2y = 0,6$
 $y'(2) = 1$
 $y'(2,3) = 1,5$
17. $y'' + 2xy' + y = 1$
 $y'(0,5) = 1$
 $y'(0,8) = 3$
18. $y'' - y'/2x + 0,8y = x$
 $y'(2) = 1$
 $y'(1,7) = 2$
19. $y'' - 3x y' + 2y = 1,5$
 $y'(0,7) = 1,3$
 $y'(1) = 2$
20. $y'' - y'/3 + xy = 2$
 $y'(1) = 1$
 $y'(0,7) = 1,6$
21. $y'' - 2 y'/x - 0,4y = 4x$
 $y'(0,9) = 1,5$
 $y'(0,6) = 0,6$
22. $y'' + 2 y' - y/x = 2/x$
 $y'(1,1) = 0,8$
 $y'(0,8) = 1$
23. $y'' - x y' - 4y = 0,6$
 $y'(2) = 1$
 $y'(2,3) = 3$
24. $y'' - y'/4 + 2y/x = x/2$
 $y'(1,3) = 0,6$
 $y'(1,6) = 0,3$

25. $y'' - 2y'/x + 0,8y = x$

$y'(2) = 1$

$y'(1,7) = 2$

27. $y'' - y'/2 + xy = 4$

$y'(1) = 1,5$

$y'(0,7) = 2$

29. $y'' + xy' + y = x + 1$

$y'(0,5) = 1$

$y'(0,8) = 1,2$

26. $y'' + y'/x + 2y = x$

$y'(0,7) = 0,5$

$y'(1) = 1,2$

28. $y'' - x y' + 2y = x + 1$

$y'(0,9) = 2$

$y'(1,2) = 1$

30. $y'' + 2y' - y/x = 3$

$y'(0,2) = 2$

$y'(0,5) = 1$

№9 Интерполяция

Построить интерполяционные полиномы Лагранжа и Ньютона по заданным точкам:

1.

x	1	3	4
y	1	2	1

2.

x	0	2	3
y	2	0	4

3.

x	-2	0	1
y	4	1	3

4.

x	0	2	3
y	4	1	5

5.

x	-1	4	5
y	2	1	3

6.

x	-2	1	4
y	1	4	1

7.

x	0	2	3
y	1	2	1

8.

x	2	3	5
y	1	0	1

9.

x	-1	2	5
y	4	3	4

10.

x	0	1	3
y	1	4	2

11.

x	-2	1	2
y	3	0	2

12.

x	2	3	4
y	1	0	2

13.

x	1	2	3
y	1	0	1

14.

x	1	2	3
y	3	2	4

15.

x	2	3	4
y	0	3	1

16.

x	-1	1	2
y	3	1	2

17.

x	1	3	4
y	4	1	5

18.

x	0	1	3
y	4	2	3

19.

x	-1	0	1
y	2	1	2

20.

x	-2	1	2
y	-3	0	-2

21.

x	1	3	5
y	-1	-2	-1

22.

x	1	2	3
y	-1	0	-1

23.

x	-2	0	1
y	-4	-1	-3

24.

x	2	3	4
y	0	-3	-1

25.

x	-1	4	5
y	-2	-1	-3

26.

x	1	3	4
y	-4	-1	-5

27.

x	0	2	3
y	-1	-2	-1

28.

x	0	2	3
y	-2	0	-4

27.

x	0	2	3
y	1	2	1

28.

x	0	2	3
y	2	0	4

29.

x	-1	0	1	m
y	$-1-m$	$-m$	$1-m$	m^3-m

m – вариант

№10. Решение задач линейного программирования (ЗЛП)

Найти решение ЗЛП графическим или симплекс-методом:

1. $f = x_1 + 2x_2 \rightarrow \max$

$$\begin{cases} 2X_1 + X_2 \leq 14 \\ 5X_1 - 3X_2 \leq 15 \\ X_1 + X_2 \leq 8 \\ X_1, X_2 \geq 0 \end{cases}$$

2.

$f = 2x_1 + 3x_2 \rightarrow \max$

$$\begin{cases} 2X_1 + X_2 \leq 10 \\ -2X_1 + 3X_2 \leq 6 \\ 2X_1 + 4X_2 \leq 8 \\ X_1, X_2 \geq 0 \end{cases}$$

$$3. \quad f = -2x_1 - x_2 \rightarrow \min$$

$$\begin{cases} 3X_1 - 2X_2 \leq 12 \\ -X_1 + 2X_2 \leq 8 \\ 2X_1 + 3X_2 \leq 6 \\ X_1, X_2 \geq 0 \end{cases}$$

$$4. \quad f = x_1 + 2x_2 \rightarrow \max$$

$$\begin{cases} 3X_1 - 2X_2 \leq 6 \\ -X_1 + 2X_2 \leq 4 \\ 3X_1 + 2X_2 \leq 12 \\ X_1, X_2 \geq 0 \end{cases}$$

$$5. \quad f = x_1 + 2x_2 \rightarrow \max$$

$$\begin{cases} 4X_1 - 2X_2 \leq 12 \\ -X_1 + 3X_2 \leq 6 \\ 2X_1 + 4X_2 \leq 16 \\ X_1, X_2 \geq 0 \end{cases}$$

$$6. \quad f = 2x_1 + x_2 \rightarrow \max$$

$$\begin{cases} -X_1 + X_2 \leq 2 \\ X_1 + 2X_2 \leq 7 \\ 4X_1 - 3X_2 \leq 6 \\ X_1, X_2 \geq 0 \end{cases}$$

$$7. \quad f = 3x_1 + 4x_2 \rightarrow \max$$

$$\begin{cases} -4X_1 + 5X_2 \leq 20 \\ X_1 + X_2 \leq 5 \\ 3X_1 + 2X_2 \leq 12 \\ X_1, X_2 \geq 0 \end{cases}$$

$$8. \quad f = -7x_1 - 5x_2 \rightarrow \min$$

$$\begin{cases} X_1 + X_2 \leq 3 \\ X_1 + 5X_2 \leq 5 \\ -X_1 + X_2 \leq 0,5 \\ X_1, X_2 \geq 0 \end{cases}$$

$$9. \quad f = x_1 + x_2 \rightarrow \max$$

$$\begin{cases} 2X_1 - 4X_2 \leq 16 \\ -4X_1 + 2X_2 \leq 8 \\ X_1 + 3X_2 \leq 9 \\ X_1, X_2 \geq 0 \end{cases}$$

$$10. \quad f = x_1 + 2x_2 \rightarrow \max$$

$$\begin{cases} 2X_1 - 3X_2 \leq 6 \\ X_1 - 2X_2 \leq 6 \\ 2X_1 + X_2 \leq 8 \\ X_1, X_2 \geq 0 \end{cases}$$

$$11. \quad f = -x_1 - x_2 \rightarrow \min$$

$$\begin{cases} X_1 + 2X_2 \leq 2 \\ 2X_1 + X_2 \leq 2 \\ -2X_1 + 2X_2 \leq 1 \\ X_1, X_2 \geq 0 \end{cases}$$

$$12. \quad f = 2x_1 + 3x_2 \rightarrow \max$$

$$\begin{cases} X_1 - 5X_2 \leq 5 \\ -X_1 + X_2 \leq 4 \\ X_1 + X_2 \leq 8 \\ X_1, X_2 \geq 0 \end{cases}$$

$$13. \quad f = x_1 + x_2 \rightarrow \max$$

$$\begin{cases} X_1 + X_2 \leq 4 \\ X_1 - 2X_2 \leq 2 \\ -2X_1 + X_2 \leq 1 \\ X_1, X_2 \geq 0 \end{cases}$$

$$14. \quad f = x_1 + 2x_2 \rightarrow \max$$

$$\begin{cases} -2X_1 + 5X_2 \leq 10 \\ 5X_1 + 3X_2 \leq 15 \\ X_1 + 2X_2 \leq 5 \\ X_1, X_2 \geq 0 \end{cases}$$

$$15. \quad f = 2x_1 + x_2 \rightarrow \max$$

$$\begin{cases} -X_1 + X_2 \leq 2 \\ X_1 + 2X_2 \leq 7 \\ 4X_1 - 3X_2 \leq 6 \\ X_1, X_2 \geq 0 \end{cases}$$

$$16. \quad f = 3x_1 + 2x_2 \rightarrow \max$$

$$\begin{cases} 5X_1 + 2X_2 \leq 15 \\ 2X_1 + 5X_2 \leq 10 \\ -X_1 + 3X_2 \leq 3 \\ X_1, X_2 \geq 0 \end{cases}$$

$$17. \quad f = -x_1 - x_2 \rightarrow \min$$

$$\begin{cases} 2X_1 + X_2 \leq 8 \\ -3X_1 + X_2 \leq 3 \\ 2X_1 - 3X_2 \leq 6 \\ X_1, X_2 \geq 0 \end{cases}$$

$$18. \quad f = -6x_1 - x_2 \rightarrow \min$$

$$\begin{cases} X_1 + 2X_2 \leq 7 \\ -X_1 + 2X_2 \leq 1 \\ 2X_1 - X_2 \leq 5 \\ X_1, X_2 \geq 0 \end{cases}$$

$$19. \quad f = 8x_1 + 2x_2 \rightarrow \max$$

$$\begin{cases} 2X_1 + 4X_2 \leq 12 \\ -2X_1 + X_2 \leq 1 \\ 2X_1 + X_2 \leq 5 \\ X_1, X_2 \geq 0 \end{cases}$$

$$20. \quad f = x_1 + 2x_2 \rightarrow \max$$

$$\begin{cases} X_1 + 2X_2 \leq 14 \\ -5X_1 + 3X_2 \leq 15 \\ 4X_1 + 6X_2 \leq 24 \\ X_1, X_2 \geq 0 \end{cases}$$

$$21. \quad f = 2x_1 + x_2 \rightarrow \max$$

$$\begin{cases} 2X_1 - X_2 \leq 2 \\ -X_1 + X_2 \leq 2 \\ X_1 + X_2 \leq 3 \\ X_1, X_2 \geq 0 \end{cases}$$

$$22. \quad f = -2x_1 - x_2 \rightarrow \min$$

$$\begin{cases} 3X_1 - 2X_2 \leq 12 \\ -X_1 + 2X_2 \leq 8 \\ 3X_1 + 2X_2 \leq 6 \\ X_1, X_2 \geq 0 \end{cases}$$

$$23. \quad f = x_1 + 2x_2 \rightarrow \max$$

$$\begin{cases} 4X_1 - 3X_2 \leq 12 \\ -X_1 + 3X_2 \leq 6 \\ X_1 + 2X_2 \leq 6 \\ X_1, X_2 \geq 0 \end{cases}$$

$$24. \quad f = -x_1 - 2x_2 \rightarrow \min$$

$$\begin{cases} 3X_1 - 2X_2 \leq 6 \\ -X_1 + 2X_2 \leq 4 \\ 3X_1 + 2X_2 \leq 12 \\ X_1, X_2 \geq 0 \end{cases}$$

$$25. \quad f = 4x_1 + 3x_2 \rightarrow \max$$

$$\begin{cases} 12X_1 - 5X_2 \leq 30 \\ X_1 + 2X_2 \leq 8 \\ 3X_1 + X_2 \leq 6 \\ X_1, X_2 \geq 0 \end{cases}$$

$$26. \quad f = 2x_1 + x_2 \rightarrow \max$$

$$\begin{cases} -X_1 + X_2 \leq 2 \\ X_1 + 2X_2 \leq 7 \\ 3X_1 - 2X_2 \leq 6 \\ X_1, X_2 \geq 0 \end{cases}$$

$$27. \quad f = x_1 + x_2 \rightarrow \max$$

$$\begin{cases} X_1 - 2X_2 \leq 8 \\ -4X_1 + 3X_2 \leq 12 \\ X_1 + 3X_2 \leq 9 \\ X_1, X_2 \geq 0 \end{cases}$$

$$28. \quad f = -7x_1 - 5x_2 \rightarrow \min$$

$$\begin{cases} X_1 + X_2 \leq 7 \\ X_1 - 5X_2 \leq 5 \\ -2X_1 + X_2 \leq 4 \\ X_1, X_2 \geq 0 \end{cases}$$

$$29. \quad f = 2x_1 + 3x_2 \rightarrow \max$$

$$\begin{cases} 2X_1 + X_2 \leq 8 \\ -2X_1 + 3X_2 \leq 6 \\ X_1 + 4X_2 \leq 8 \\ X_1, X_2 \geq 0 \end{cases}$$

$$30. \quad f = x_1 + 3x_2 \rightarrow \max$$

$$\begin{cases} 2X_1 - 3X_2 \leq 6 \\ X_1 - 2X_2 \leq 6 \\ 2X_1 + X_2 \leq 8 \\ X_1, X_2 \geq 0 \end{cases}$$

$$31. \quad f = mx_1 + nx_2 - 1 \rightarrow \max$$

$$\begin{cases} -3X_1 + \frac{m}{2}X_2 - m \leq 0 \\ \frac{m}{2}X_2 + 2X_1 - \frac{7}{2}m \leq 0 \\ 3X_1 - \frac{m}{4}X_2 - \frac{9}{4}m \leq 0, \\ X_i \geq 0 \end{cases}$$

m – вариант
n – номер группы

Варианты заданий

Контрольная работа по численным методам включает в себя десять лабораторных работ. Варианты заданий для выполнения лабораторных работ определяются по номеру зачетной книжки. Например, если номер Вашей зачетной книжки равен **11-11253**.

Тогда **m=3** – последняя цифра номера зачетной книжки (xx-xxxx**3**)

n=5 – предпоследняя цифра номера зачетной книжки (xx-xxx**5**x)

ℓ=2 – предпредпоследняя цифра номера зачетной книжки (xx-xx**2**xx)

$m \backslash \begin{matrix} \text{№} \\ \text{лаб.} \\ \text{раб.} \end{matrix}$	1	2	3	4	5	6	7	8	9	10
1	$9+n$	$\ell+7$	$11+n$	$11-n$	2	$\ell+2$	$11-\ell$	3	$\ell+9$	$n+7$
2	1	$n+\ell$	$\ell+5$	10	$n+4$	$\ell+n$	$n+8$	$10-n$	20	$\ell+8$
3	$\ell+3$	17	$n+2$	$10-n$	$\ell+5$	$n+4$	$n+\ell$	n	$10-\ell$	16
4	$n+1$	$\ell+2$	6	$\ell+1$	11	13	17	$\ell+7$	$\ell+5$	$11-\ell$
5	$\ell+n$	15	n	ℓ	$n+9$	19	6	18	$n+7$	15
6	$n+5$	$n+3$	$\ell+2$	4	$n+\ell$	$n+6$	$\ell+1$	$\ell+8$	9	10
7	$\ell+1$	$\ell+1$	3	$n+1$	7	$\ell+6$	$10-n$	8	$n+\ell$	$n+2$
8	2	5	$n+\ell$	$n+2$	$\ell+1$	$n+1$	7	$n+\ell$	$\ell+4$	$\ell+1$
9	$n+8$	$n+6$	ℓ	14	5	8	$10+\ell$	$n+5$	$n+9$	$n+\ell$
10	1	$n+2$	9	$\ell+4$	$n+3$	$\ell+3$	$10-n$	$\ell+1$	$n+\ell$	$n+10$

ЗАДАЧИ ПО ЧИСЛЕННЫМ МЕТОДАМ

Методические указания для выполнения лабораторных,
самостоятельных и контрольных работ по курсам «Информатика»,
«Вычислительная математика, «Математика и информатика»

Составители Ф.Г.Габбасов, Л.Б.Ермолаева,
 Р.Ф.Гиззятов, С.К.Шафигуллина

Редактор

Издательство

Казанского государственного архитектурно-строительного университета

Подписано в печать		Формат
Заказ №	Печать ризографическая	Усл.печ. л.
Тираж	Бумага офсетная №1	Уч.-изд. л.

Отпечатано в полиграфическом секторе

Издательства КГАСУ

420043, Казань, Зеленая 1