

## №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:

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

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

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

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

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

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

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

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

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

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

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

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

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

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

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

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

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

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

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

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

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

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

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

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

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

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

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

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

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

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

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

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