

**НАЦИОНАЛЬНАЯ АКАДЕМИЯ УПРАВЛЕНИЯ
ФАКУЛЬТЕТ КОМПЬЮТЕРНЫХ НАУК
КАФЕДРА ИНТЕЛЛЕКТУАЛЬНЫХ СИСТЕМ**

СИСТЕМЫ АВТОМАТИЗАЦИИ НАУЧНЫХ И ИНЖЕНЕРНЫХ РАСЧЕТОВ

**ЧАСТЬ 3. ЗАДАНИЯ ДЛЯ ЛАБОРАТОРНЫХ
РАБОТ**

Учебное пособие

Киев 2010

**СИСТЕМЫ АВТОМАТИЗАЦИИ НАУЧНЫХ И
ИНЖЕНЕРНЫХ РАСЧЕТОВ. Часть 3. Задания для
лабораторных работ: Учебное пособие/ Сост. доц.
Баклан И.В. - Киев: 2010, НАУ. - 11 с.**

Третья часть учебного пособия по курсу "Системы автоматизации научных и инженерных расчетов" содержит задания для лабораторных работ для проведения расчетов в системах MAXIMA и Scilab.

Задания для решения задач в системах MAXIMA и Scilab

1 Массивы и матрицы. Решение задач линейной алгебры

Задание 1.1. Решить систему линейных алгебраических уравнений, выполнить проверку найденного решения

$$1. \begin{cases} -x_1 - x_2 - 2x_3 - 3x_4 = 2 \\ 3x_1 - x_2 - x_3 - 2x_4 = -8 \\ 2x_1 + 3x_2 - x_3 - x_4 = -12 \\ x_1 + 2x_2 + 3x_3 - x_4 = 8 \end{cases}$$

$$2. \begin{cases} x_1 - 2x_2 + 3x_3 - 2x_4 = -6 \\ x_1 + x_2 - 2x_3 - 3x_4 = -8 \\ 3x_1 - 2x_2 - x_3 + 2x_4 = 4 \\ 2x_1 + 3x_2 + 2x_3 + x_4 = 8 \end{cases}$$

$$3. \begin{cases} x_1 + 2x_2 + 3x_3 + 4x_4 = 5 \\ 2x_1 + x_2 + 2x_3 + 3x_4 = 1 \\ 3x_1 + 2x_2 + x_3 + 2x_4 = 1 \\ 4x_1 + 3x_2 + 2x_3 + x_4 = -5 \end{cases}$$

$$4. \begin{cases} 0 \triangleright 1x_1 + 0 \triangleright 5x_2 + 0 \triangleright 3x_3 - 0 \triangleright 4x_4 = 2 \\ 0 \triangleright 3x_1 + 0 \triangleright 1x_2 - 0 \triangleright 2x_3 = 0 \triangleright 9 \\ 0 \triangleright 5x_1 - 0 \triangleright 7x_2 + 1x_4 = -0 \triangleright 9 \\ 0 \triangleright 3x_2 - 0 \triangleright 5x_3 = 0 \triangleright 1 \end{cases}$$

$$5. \begin{cases} 10x_2 + 30x_3 + 40x_4 = -50 \\ 10x_1 + 20x_3 + 30x_4 = -40 \\ 30x_1 + 20x_2 - 50x_4 = 120 \\ 40x_1 + 30x_2 + 50x_3 = 50 \end{cases}$$

$$6. \begin{cases} 0 \triangleright 3x_1 + x_2 + 1 \triangleright 67x_3 - 2 \triangleright 3x_4 = 4 \\ 3x_1 + 5x_2 + 7x_3 - x_4 = 0 \\ 5x_1 + 7x_2 + x_3 - 3x_4 = 4 \\ 7x_1 + x_2 + 3x_3 - 5x_4 = 16 \end{cases}$$

$$7. \begin{cases} 2x_1 + x_2 + 5x_3 + x_4 = 8 \\ 0 \triangleright 333x_1 - x_2 - 2x_4 = 3 \\ 2x_2 + x_3 + 2x_4 = -5 \\ x_1 + 4x_2 + 7x_3 + 6x_4 = 0 \end{cases}$$

$$8. \begin{cases} -x_1 + x_2 + x_3 + x_4 = 12 \\ 2x_1 + x_2 + 2x_3 + 3x_4 = 13 \\ 1 \triangleright 5x_1 + x_2 + 0 \triangleright 5x_3 + x_4 = 7 \\ 4x_1 + 3x_2 + 2x_3 + x_4 = -15 \end{cases}$$

$$9. \begin{cases} -2x_1 - x_2 + 3x_3 + 2x_4 = 40 \\ -x_1 + x_2 + x_3 + 0x_4 = 20 \\ -3x_1 - x_2 - x_3 + 2x_4 = 60 \\ -3x_1 - x_2 + 3x_3 - x_4 = 60 \end{cases}$$

$$13. \begin{cases} 2x_1 + x_2 + x_3 - x_4 = 11 \\ 2x_1 + x_2 - 3x_4 = 2 \\ 3x_1 + x_3 + x_4 = -3 \\ 4x_1 - 4x_2 - 4x_3 + 10x_4 = 7 \end{cases}$$

$$10. \begin{cases} 3x_1 - 6x_2 - 3x_3 + 3x_4 = 8 \\ 2x_1 - x_2 + x_3 + x_4 = 5 \\ x_1 + x_2 + 2x_3 + x_4 = -1 \\ x_1 - x_2 - x_3 + 3x_4 = 10 \end{cases}$$

$$14. \begin{cases} 2x_1 + x_3 + 4x_4 = 19 \\ x_1 + 2x_2 - x_3 + x_4 = 18 \\ 2x_1 + x_2 + x_3 + x_4 = 15 \\ 2x_1 - 2x_2 + 4x_3 + 2x_4 = -11 \end{cases}$$

$$11. \begin{cases} 20x_1 + 5x_2 + 5x_4 = -9 \\ x_1 - 3x_2 + 4x_3 = -7 \\ 3x_2 - 2x_3 - 4x_4 = 12 \\ x_1 + 2x_2 - x_3 + 3x_4 = 10 \end{cases}$$

$$15. \begin{cases} 5x_1 - 3x_2 - 7x_3 + 3x_4 = 1 \\ -x_2 - 3x_3 + 4x_4 = -5 \\ x_1 - 2x_3 - 3x_4 = -4 \\ 1x_1 - x_2 - 1x_3 = 13 \end{cases}$$

$$12. \begin{cases} x_1 - 3x_2 + x_3 + x_4 = 11 \\ x_1 + 3x_2 + 5x_3 + 7x_4 = 12 \\ 3x_1 + 5x_2 + 7x_3 + x_4 = 0 \\ -5x_1 - 7x_2 - x_3 - 3x_4 = -4 \end{cases}$$

Задание 1.2. Если возможно, вычислить матрицу, обратную к матрице D.

1. $D = 2(A^2 + B)(2B - A)$, где

$$A = \begin{pmatrix} 2 & 3 & -1 \\ 4 & 5 & 2 \\ -1 & 0 & 7 \end{pmatrix}, \quad B = \begin{pmatrix} -1 & 0 & 5 \\ 0 & 1 & 3 \\ 2 & -2 & 4 \end{pmatrix}$$

2. $D = 3A - (A + 2B)B^2$, где

$$A = \begin{pmatrix} 4 & 5 & -2 \\ 3 & -1 & 0 \\ 4 & 2 & 7 \end{pmatrix}, \quad B = \begin{pmatrix} 2 & 1 & -1 \\ 0 & 1 & 3 \\ 5 & 7 & 3 \end{pmatrix}$$

3. $D = 3A^2 - (A + 2B)B$, где

$$A = \begin{pmatrix} 4 & 5 & -2 \\ 3 & -1 & 0 \\ 4 & 2 & 7 \end{pmatrix}, \quad B = \begin{pmatrix} 2 & 1 & -1 \\ 0 & 1 & 3 \\ 5 & 7 & 3 \end{pmatrix}$$

4. $D = (A - B^2)(2A + B^3)$, где

$$A = \begin{pmatrix} 5 & 2 & 0 \\ 10 & 4 & 1 \\ 7 & 3 & 2 \end{pmatrix}, \quad B = \begin{pmatrix} 3 & 6 & -1 \\ -1 & -2 & 0 \\ 2 & 1 & 3 \end{pmatrix}$$

5. $D=2(A-B)(A^2+B)$, где

$$A = \begin{pmatrix} 5 & 1 & 7 \\ -10 & -2 & 1 \\ 0 & 1 & 2 \end{pmatrix}, \quad B = \begin{pmatrix} 2 & 4 & 1 \\ 3 & 1 & 0 \\ 7 & 2 & 1 \end{pmatrix}$$

6. $D=(A-B)^2A+2B$, где

$$A = \begin{pmatrix} 5 & -1 & 3 \\ 0 & 2 & -1 \\ -2 & -1 & 0 \end{pmatrix}, \quad B = \begin{pmatrix} 3 & 7 & -2 \\ 1 & 1 & -2 \\ 0 & 1 & 3 \end{pmatrix}$$

7. $D=(A^2-B^2)(A+B^2)$, где

$$A = \begin{pmatrix} 7 & 2 & 0 \\ -7 & -2 & 1 \\ 1 & 1 & 1 \end{pmatrix}, \quad B = \begin{pmatrix} 0 & 2 & 3 \\ 1 & 0 & -2 \\ 3 & 1 & 1 \end{pmatrix}$$

8. $D=2(A-B)(A^2+B)$, где

$$A = \begin{pmatrix} 5 & 1 & 7 \\ -10 & -2 & 1 \\ 0 & 1 & 2 \end{pmatrix}, \quad B = \begin{pmatrix} 2 & 4 & 1 \\ 3 & 1 & 0 \\ 7 & 2 & 1 \end{pmatrix}$$

9. $D=2A-(A^2+B)B$, где

$$A = \begin{pmatrix} 1 & 4 & 2 \\ 2 & 1 & -2 \\ 0 & 1 & -1 \end{pmatrix}, \quad B = \begin{pmatrix} 4 & 6 & -2 \\ 4 & 10 & 1 \\ 2 & 4 & -5 \end{pmatrix}$$

10. $D=2(A-0.5B)+A^3B$, где

$$A = \begin{pmatrix} 5 & 3 & -1 \\ 2 & 0 & 4 \\ 3 & 5 & -1 \end{pmatrix}, \quad B = \begin{pmatrix} 1 & 4 & 16 \\ -3 & -2 & 0 \\ 5 & 7 & 2 \end{pmatrix}$$

11. $D=(A-B)A^2+3B$, где

$$A = \begin{pmatrix} 3 & 2 & -5 \\ 4 & 2 & 0 \\ 1 & 1 & 2 \end{pmatrix}, \quad B = \begin{pmatrix} -1 & 2 & 4 \\ 0 & 3 & 2 \\ -1 & -3 & 4 \end{pmatrix}$$

12. $D=3(A^2+B^2)-2AB$, где

$$A = \begin{pmatrix} 4 & 2 & 1 \\ 3 & -2 & 0 \\ 0 & -1 & 2 \end{pmatrix}, \quad B = \begin{pmatrix} 2 & 0 & 2 \\ 5 & -7 & -2 \\ 1 & 0 & -1 \end{pmatrix}$$

13. $D=2A^3+3B(AB-2A)$, где

$$A = \begin{pmatrix} 1 & -1 & 0 \\ 2 & 0 & -1 \\ 1 & 1 & 1 \end{pmatrix}, \quad B = \begin{pmatrix} 5 & 3 & 1 \\ -1 & 2 & 0 \\ -3 & 0 & 0 \end{pmatrix}$$

14. $D=A(A^2-B)-2(B+A)B$, где

$$A = \begin{pmatrix} 2 & 3 & 1 \\ -1 & 2 & 4 \\ 5 & 3 & 0 \end{pmatrix}, \quad B = \begin{pmatrix} 2 & 7 & 13 \\ -1 & 0 & 5 \\ 5 & 13 & 21 \end{pmatrix}$$

15. $D=(2A-B)(3A+B)-2A^2B$, где

$$A = \begin{pmatrix} 1 & 0 & 3 \\ -2 & 0 & 1 \\ -1 & 3 & 1 \end{pmatrix}, \quad B = \begin{pmatrix} 7 & 5 & 2 \\ 0 & 1 & 2 \\ -3 & -1 & -1 \end{pmatrix}$$

4 Задания по теме «Нелинейные уравнения и системы»

Задание 4.1. Найти корни полиномов.

- $1 \cdot 1x^4 - x - 0 \cdot 9 = 0$
 $x^3 + x - 4 = 0$
- $2x^4 - x - 1 \cdot 5 = 0$
 $3x^3 - 5x^2 + 9x - 10 = 0$
- $2x^4 - 9 \cdot 25x^2 - 63x + 5 = 0$
 $3x^3 - 21x + 2 = 0$
- $0 \cdot 9x^4 + 4 \cdot 2x^3 - 8 \cdot 5x^2 - 13 = 0$
 $5x^3 + 13x - 11 = 0$
- $3x^4 + 4x^3 - 12x^2 - 5 = 0$
 $x^3 + 2x^2 + 2 = 0$
- $3 \cdot 2x^4 + 7 \cdot 75x^3 + 6 \cdot 3x^2 - 10 \cdot 5 = 0$
 $2x^3 + 0 \cdot 48x^2 + 1 \cdot 6x - 2 \cdot 6 = 0$
- $2x^4 - 3x^2 - 5 = 0$
 $2x^3 - 0 \cdot 52x^2 + 5 \cdot 4x - 7 \cdot 4 = 0$
- $1 \cdot 05x^4 - 17x^2 + 6 = 0$
 $2x^3 - 0 \cdot 35x^2 + 0 \cdot 85x + 1 = 0$

9. $3 \cdot 25x^4 + 7 \cdot 67x^3 + 5x^2 - 11 = 0$
 $2x^3 + 5x^2 + 11x + 7 = 0$
10. $2 \cdot 2x^4 - 1 \cdot 2x^2 - 11 = 0$
 $3x^3 - 0 \cdot 42x^2 + 0 \cdot 95x - 2 = 0$
11. $-x^4 - 18x^2 + 6 = 0$
 $2x^3 - 0 \cdot 08x^2 + 0 \cdot 94x + 1 \cdot 3 = 0$
12. $-1 \cdot 21x^4 + x^3 + 2x^2 - 3x - 5 = 0$
 $3x^3 - 13x^2 + 16x - 15 = 0$
13. $0 \cdot 89x^4 + 3 \cdot 67x^3 - 7 \cdot 92x^2 - 13 = 0$
 $2x^3 - 0 \cdot 35x^2 + 0 \cdot 47x - 1 \cdot 43 = 0$
14. $6x^4 + 8x^3 - 23x^2 + 2 \cdot 1 = 0$
 $5x^3 + 20x^2 + 5x + 8 = 0$
15. $2x^4 - 2x^3 - 4x^2 + 6x - 7 = 0$
 $1 \cdot 9x^3 + 7x - 11 = 0$

Задание 4.2. Решение решить систему уравнений.

- | | |
|---------------------------------------------------------------------------|------------------------------------------------------------------|
| 1. $\sin(x+1) - y = 1 \cdot 2;$
$2x + \cos y = 2;$ | 9. $\sin(x+y) - 1 \cdot 2x = 0 \cdot 1;$
$x^2 + y^2 = 1;$ |
| 2. $\cos(x-1) + y = 0 \cdot 5;$
$x - \cos y = 3;$ | 10. $2y - \cos(x+1) = 0;$
$x + \sin y = -0 \cdot 4;$ |
| 3. $\cos(x-1) + y = 0 \cdot 5;$
$x - \cos y = 3;$ | 11. $\cos(x+0 \cdot 5) - y = 2;$
$\sin y - 2x = 1;$ |
| 4. $\sin x + 2y = 2;$
$\cos(y-1) + x = 0 \cdot 7;$ | 12. $\operatorname{tg} xy = x^2;$
$0 \cdot 7x^2 + 2y^2 = 1;$ |
| 5. $\sin x + 2y = 2;$
$\cos(y-1) + x = 0 \cdot 7;$ | 13. $\sin(x-1) = 1 \cdot 3 - y;$
$x - \sin(y+1) = 0;$ |
| 6. $\sin(x+y) - 1 \cdot 2x = 0 \cdot 2;$
$x^2 + y^2 = 1;$ | 14. $\sin(y-1) + x = 1 \cdot 3;$
$y - \sin(x+1) = 0 \cdot 8;$ |
| 7. $\operatorname{tg}(xy+0 \cdot 3) = x^2;$
$0 \cdot 9x^2 + 2y^2 = 1;$ | 15. $\sin(y+1) = x+1;$
$2y + \cos x = 2;$ |
| 8. $\sin(y+1) - x = 1 \cdot 2;$
$2y + \cos x = 2;$ | |

2 Задания по теме «Построение двумерных графиков»

Задание 2.1. Изобразите график функции $f(x)$.

1. $f(x) = \frac{1.2x^3 + x^2 - 2.8x - 1}{x^2 - 1}$.

2. $f(x) = \frac{1.9x^3 - 2.8x^2 - 1.9x + 1}{3x^2 - 1}$.

3. $f(x) = \frac{2x^2 - 5}{\sqrt{x^2 - 2}}$.

4. $f(x) = \frac{4.1x^3 - 3.25x}{4x^4 - 1}$.

5. $f(x) = \frac{x^2 - 11.5}{4x - 3}$.

6. $f(x) = \frac{2.3x^2 - 7}{\sqrt{3x^2 - 4}}$.

7. $f(x) = \sqrt[3]{(x - 4.5)^2(x + 2)}$.

8. $f(x) = \sqrt[3]{x^2(x - 4.7)}$.

9. $f(x) = \sqrt[3]{(x + 5)^2} - \sqrt[3]{(x - 7)^2}$.

10. $f(x) = \sqrt[3]{(x^2 - x - 2)^2}$.

11. $f(x) = \sqrt[3]{x^2(x + 3.5)^2}$.

12. $f(x) = \sqrt[3]{(x + 5)^2} - \sqrt[3]{x - 1}$.

13. $f(x) = \sqrt[3]{(3.5 + x)(x^2 + 6x + 6)}$.

14. $f(x) = \sqrt[3]{(4 + x)(x^2 + 2x + 1)}$.

15. $f(x) = \sqrt[3]{(x^2 - x - 6)^2}$.

Задание 2.2. Изобразите график функции в полярных координатах

1. $\rho(\varphi) = -2\text{ctg } \varphi$.

2. $\rho(\varphi) = 2\cos 6\varphi$.

3. $\rho(\varphi) = 2^\varphi + 1$.

4. $\rho(\varphi) = 2\sqrt{\cos 2\varphi}$.

5. $\rho(\varphi) = 3\varphi + 2$.

6. $\rho(\varphi) = 3\varphi^2 + \varphi$.

7. $\rho(\varphi) = 2\sin 6\varphi$.

8. $\rho(\varphi) = 3^\varphi$.

9. $\rho(\varphi) = 2\text{tg } 3\varphi$.

10. $\rho(\varphi) = \frac{1}{\cos \frac{\varphi}{3}}$.

11. $\rho(\varphi) = \frac{2}{\sin \varphi} + 3$.

12. $\rho(\varphi) = 5 \sin^2 \frac{\varphi}{3}$.

13. $\rho(\varphi) = \frac{2}{\sin \varphi} + 1$.

14. $\rho(\varphi) = 5 \sin \frac{\varphi}{3}$.

15. $\rho(\varphi) = \frac{3}{\varphi^2} + 1$.

3. Задания по теме «Построение трехмерных графиков»

Задание 3.1. Построить график, заданный системой уравнений

$$\begin{cases} x = \cos(u) \cdot u \cdot \left(1 + \cos \frac{(v)}{2}\right); \\ y = \frac{u}{2} \cdot \sin(v); \\ z = (\sin(u) \cdot u) \cdot \left(1 + \cos \frac{(v)}{2}\right). \end{cases}$$

при помощи функции `plot3d2`.

1. $0 \leq u \leq 2\pi, \quad 0 \leq v \leq 2\pi$

2. $0 \leq u \leq 2\pi, \quad 0 \leq v \leq 8\pi$

3. $0 \leq u \leq 2\pi, \quad 0 \leq v \leq 4\pi$

4. $0 \leq u \leq 8\pi, \quad 0 \leq v \leq 2\pi$

5. $0 \leq u \leq 4\pi, \quad 0 \leq v \leq 42\pi$

6. $0 \leq u \leq 8\pi, \quad 0 \leq v \leq 4\pi$

7. $0 \leq u \leq 2\pi, \quad 0 \leq v \leq 36\pi$

8. $0 \leq u \leq 8\pi, \quad 0 \leq v \leq 8\pi$

9. $0 \leq u \leq 4\pi, \quad 0 \leq v \leq 6\pi$

10. $0 \leq u \leq 72\pi, \quad 0 \leq v \leq 72\pi$

11. $0 \leq u \leq 2\pi, \quad 0 \leq v \leq 5\pi$

12. $0 \leq u \leq 4\pi, \quad 0 \leq v \leq 78\pi$

13. $0 \leq u \leq 3\pi, \quad 0 \leq v \leq 8\pi$

14. $0 \leq u \leq 2\pi, \quad 0 \leq v \leq 32\pi$

15. $0 \leq u \leq 2\pi, \quad 0 \leq v \leq 96\pi$

Задание 3.2. Изобразить линии, заданные параметрически:

$$\begin{cases} x(t) = \sin(t) \\ y(t) = \sin(2t) \\ z(t) = t/5 \end{cases} \quad \text{и} \quad \begin{cases} x(t) = \cos(t) \\ y(t) = \cos(2t) \\ z(t) = \sin(t) \end{cases}$$

с помощью функции `param3d`.

№	t	№	t	№	t
1	$[0; 7\pi]$	6	$\left[\frac{\pi}{2}; 7\pi\right]$	11	$[0; 4\pi]$
2	$[\pi; 4\pi]$	7	$[0; 5\pi]$	12	$\left[\frac{3\pi}{2}; 7\pi\right]$
3	$\left[\frac{\pi}{2}; 5\pi\right]$	8	$[2\pi; 9\pi]$	13	$[\pi; 8\pi]$
4	$[2\pi; 8\pi]$	9	$[0; 2\pi]$	14	$\left[\frac{\pi}{2}; 6\pi\right]$
5	$\left[\frac{3\pi}{2}; 9\pi\right]$	10	$[\pi; 7\pi]$	15	$[0; 9\pi]$

5 Задания по теме «Обработка экспериментальных данных»

Задание 5.1. В результате эксперимента была определена некоторая табличная зависимость. С помощью метода наименьших квадратов определить линию регрессии, рассчитать коэффициент корреляции, подобрать функциональную зависимость заданного вида, вычислить коэффициент регрессии. Определить суммарную ошибку.

1. $P(s) = As^3 + Bs^2 + D$

s	0	1	1.5	2	2.5	3	3.5	4	4.5	5
P	12	10.1	11.58	17.4	30.68	53.6	87.78	136.9	202.5	287

2. $G(s) = As^b$

s	0.5	1.5	2	2.5	3	3.5	4	4.5	5
G	3.99	5.65	6.41	6.71	7.215	7.611	7.83	8.19	8.3

3. $V(s) = As^{b_eCs}$

s	0.2	0.7	1.2	1.7	2.2	2.7	3.2
V	2.3198	2.8569	3.5999	4.4357	5.5781	6.9459	8.6621

4. $W(s) = \frac{A}{Bs+C}$

s	1	2	3	4	5	6	7	8	9
W	0.529	0.298	0.267	0.171	0.156	0.124	0.1	0.078	0.075

5. $Q(s) = As^2 + Bs + C$

s	1	1.25	1.5	1.75	2	2.25	2.5	2.75	3
Q	5.21	4.196	3.759	3.672	4.592	4.621	5.758	7.173	9.269

6. $Y = \frac{x}{Ax-B}$

x	3	3.1	3.2	3.3	3.4	3.5	3.6	3.7	3.8	3.9
Y	0.61	0.6	0.592	0.58	0.585	0.583	0.582	0.57	0.572	0.571

7. $V = \frac{1}{A+Be^{-u}}$

U	0	1	1.5	2	2.5	3	3.5	4	4.5	5
V	12	10.1	11.58	17.4	30.68	53.6	87.78	136.9	202.5	287

8. $Z = At^4 + Bt^3 + Ct^2 + Dt + K$

t	0.66	0.9	1.17	1.47	1.7	1.74	2.08	2.63	3.12
Z	38.9	68.8	64.4	66.5	64.95	59.36	82.6	90.63	113.5

9. $R = Ch^2 + Dh + K$

h	2	4	6	8	10	12	14	16
R	0.035	0.09	0.147	0.2	0.24	0.28	0.31	0.34

10. $Y = Ax^3 + Bx^2 + Cx + D$

x	1.2	1.4	1.6	1.8	2	2.2	2.4	2.6	2.8	3
Y	1.5	2.7	3.9	5.5	7.1	9.1	11.1	12.9	15.5	17.9

11. $Y = Ax^3 + Cx + D$

x	0	0.4	0.8	1.2	1.6	2
Y	1.2	2.2	3.0	6.0	7.7	13.6

12. $R = Ch^2 + K$

h	0.29	0.57	0.86	0.14	1.43	1.71	1.82	2
R	3.33	6.67	7.5	13.33	16.67	23.33	27.8	33.35

13. $Z = At^4 + Ct^2 + K$

t	1	1.14	1.29	1.43	1.57	1.71	1.86	1.92	2
Z	6.2	7.2	9.6	12.5	17.1	22.2	28.3	35.3	36.5

14. $Z = At^4 + Bt^3 + Dt + K$

t	2	2.13	2.25	2.38	2.5	2.63	2.75	2.88	3
Z	12.57	16.43	19	22.86	26.71	31.86	37.0	43.43	49.86

15. $Z = At^4 + Dt + K$

t	0.88	0.9	0.91	0.93	0.94	0.96	0.97	0.99	1
Z	0.029	0.086	0.17	0.31	0.43	0.57	0.71	0.86	0.97

Задание 5.2. Для вариантов 1-7 Найти приближенное значение функции При заданном значении аргумента с помощью функции или нелинейной интерполяции. Функция задана таблично.

1. $x_1 = 0.702$ $x_2 = 0.512$ $x_3 = 608$

x	0.43	0.48	0.55	0.62	0.7	0.75
y	1.63597	1.73234	1.87686	2.03345	2.22846	2.35973

2. $x_1 = 0.102$ $x_2 = 0.203$ $x_3 = 0.154$

x	0.02	0.08	0.12	0.17	0.23	0.30
y	1.02316	1.09509	1.14725	1.21423	1.30120	1.40907

3. $x_1 = 0.526$ $x_2 = 0.453$ $x_3 = 0.436$

x	0.35	0.41	0.47	0.51	0.56	0.64
y	2.73951	2.30080	1.96864	1.78776	1.59502	1.34310

4. $x_1 = 0.616$ $x_2 = 0.478$ $x_3 = 0.537$

x	0.41	0.46	0.52	0.6	0.65	0.72
y	2.57418	2.32513	2.09336	1.86203	1.74926	1.62098

5. $x_1 = 0.896$ $x_2 = 0.774$ $x_3 = 0.955$

x	0.68	0.73	0.80	0.88	0.93	0.99
y	0.80866	0.89492	1.02964	1.20966	1.34087	1.52368

6. $x_1 = 0 \div 314^\circ$ $x_2 = 0 \div 235^\circ$ $x_3 = 0 \div 186$

x	0.11	0.15	0.21	0.29	0.35	0.40
y	9.05421	6.61659	4.69170	3.35106	2.73951	2.36522

7. $x_1 = 1 \div 3832^\circ$ $x_2 = 1 \div 3926^\circ$ $x_3 = 1 \div 3866$

x	1.375	1.380	1.385	1.390	1.395	1.400
y	5.04192	5.17744	5.32016	5.47069	5.62968	5.79788

Для вариантов 8-15 найти приближенное значение функции при заданном значении аргумента с помощью сплайн-интерполяции. Функция задана таблично.

8. $x_1 = 0 \div 308^\circ$ $x_2 = 0 \div 325^\circ$ $x_3 = 0 \div 312$

x	0.298	0.303	0.310	0.317	0.323	0.330
y	3.25578	3.17639	3.12180	3.04819	2.98755	2.91950

9. $x_1 = 0 \div 608^\circ$ $x_2 = 0 \div 594^\circ$ $x_3 = 0 \div 631$

x	0.593	0.598	0.605	0.613	0.619	0.627
y	0.53205	0.53562	0.54059	0.54623	0.55043	0.55598

10. $x_1 = 0 \div 115^\circ$ $x_2 = 0 \div 130^\circ$ $x_3 = 0 \div 164$

x	0.100	0.108	0.119	0.127	0.135	0.146
y	1.12128	1.13160	1.14594	1.15648	1.16712	1.18191

11. $x_1 = 0 \div 720^\circ$ $x_2 = 0 \div 777^\circ$ $x_3 = 0 \div 700$

x	0	1	1.5	2	2.5	3	3.5	4	4.5	5
y	12	10.1	11.58	17.4	30.68	53.6	87.78	136.9	202.5	287

12. $x_1 = 0 \div 238^\circ$ $x_2 = 0 \div 261^\circ$ $x_3 = 0 \div 275$

x	0.235	0.240	0.250	0.255	0.265	0.280
y	1.20800	1.21256	1.22169	1.22628	1.23547	1.24933

13. $x_1 = 0 \div 105^\circ$ $x_2 = 0 \div 109^\circ$ $x_3 = 0 \div 111$

x	0.095	0.102	0.104	0.107	0.110	0.112
y	1.09131	1.23490	1.27994	1.35142	1.42815	1.48256

14. $x_1 = 0 \div 1817^\circ$ $x_2 = 0 \div 2275^\circ$ $x_3 = 0 \div 175$

x	0.180	0.185	0.190	0.195	0.200	0.205
y	5.61543	5.46693	5.32634	5.19304	5.06642	4.94619

15. $x_1 = 3 \div 522^\circ$ $x_2 = 4 \div 176^\circ$ $x_3 = 3 \div 475$

x	3.50	3.55	3.60	3.65	3.70	3.75
y	33.1154	34.8133	36.5982	38.4747	40.4473	42.5211

6 Задания по теме «Решение задач оптимизации»

Задание 6. Решить задачу целочисленного программирования.

$$1. \begin{cases} W=2x_1 - x_2 + x_4 \rightarrow \min \\ x_1 + x_2 + x_3 - x_4 = 1 \\ x_1 - x_2 + x_3 - x_4 = 0 \\ 2x_1 + x_2 + x_3 - x_4 = 3 \end{cases}$$

$$2. \begin{cases} W=x_1 + x_3 \rightarrow \max \\ 2x_1 - 7x_2 + 22x_3 = 22 \\ 2x_1 - x_2 + 6x_3 = 6 \\ 2x_1 - 5x_2 + 2x_3 = 2 \\ -4x_1 + x_2 + x_3 = 1 \end{cases}$$

$$3. \begin{cases} W=3+2x_2 + x_3 \rightarrow \max \\ x_1 - x_2 + 2x_3 + x_4 = 1 \\ 2x_1 - x_2 + x_3 - x_4 = 1 \\ x_1 - 2x_2 + x_3 - x_4 = -1 \\ x_1 + x_2 + x_3 + 2x_4 = 5 \end{cases}$$

$$4. \begin{cases} W=x_3 + 3x_4 \rightarrow \min \\ x_1 + x_2 - x_3 - x_4 = 2 \\ x_1 - x_2 - x_3 + x_4 = 0 \\ -x_1 - x_2 + 2x_3 - x_4 = -3 \\ x_1 = 1 \end{cases}$$

$$5. \begin{cases} W=-x_1 + x_2 \rightarrow \max \\ x_1 - 2x_2 = 2 \\ 2x_1 - x_2 = 2 \\ x_1 + x_2 = 5 \end{cases}$$

$$6. \begin{cases} W=x_1 - x_2 - 2x_4 \rightarrow \max \\ 2x_1 - x_2 + 2x_3 - x_4 = 4 \\ x_1 - 2x_2 + x_3 - 2x_4 = 2 \\ x_1 - x_4 = 1 \\ x_2 + x_3 = 1 \end{cases}$$

$$7. \begin{cases} W=x_1 - x_2 + 3x_3 + x_4 \rightarrow \max \\ x_1 - x_2 + x_4 = 1 \\ x_2 - x_3 + x_4 = 1 \\ x_1 + x_3 + 2x_4 = 2 \\ -2x_2 + x_4 = 0 \end{cases}$$

$$8. \begin{cases} W=-x_2 - 2x_3 + x_4 \rightarrow \min \\ 3x_1 - x_2 = 2 \\ x_2 - 2x_3 = -1 \\ 4x_3 - x_4 = 3 \\ 5x_1 + x_4 = 6 \end{cases}$$

$$9. \begin{cases} W=x_1 + x_2 + 3x_3 - x_4 \rightarrow \max \\ x_1 - 5x_2 + 4x_3 = 5 \\ x_1 - 2x_2 - 3x_3 = 4 \\ x_1 + 6x_2 + 5x_3 = 4 \\ x_2 + x_3 = 1 \end{cases}$$

$$10. \begin{cases} W=-4-2x_1 - x_2 - x_3 \rightarrow \min \\ x_1 - 2x_2 + 3x_3 - 4x_4 = -10 \\ x_1 + x_2 - x_3 - x_4 = -4 \\ x_1 - x_2 + x_3 - x_4 = -6 \\ x_1 + x_2 + x_3 + x_4 = 10 \end{cases}$$

$$11. \begin{cases} W=x_1 + x_2 + x_3 + 1 \rightarrow \min \\ x_1 + x_2 = 0 \\ x_1 + x_3 = 1 \\ x_2 - x_3 = 1 \\ x_1 + 2x_2 + 3x_3 = 0 \end{cases}$$

$$12. \begin{cases} W=2+2x_2 - x_3 + 3x_4 \rightarrow \max \\ -x_1 + x_2 - 2x_4 = -1 \\ x_1 + x_3 + x_4 = 1 \\ x_2 + x_3 - x_4 = 1 \\ x_3 = 4; \quad x_2 = 10 \end{cases}$$

$$13. \begin{cases} W=x_1 + x_2 + 3 \rightarrow \max \\ x_1 - x_2 = 1 \\ x_1 - 2x_2 = -2 \\ -x_1 + x_2 = -1 \\ 2x_1 + x_2 = -2 \end{cases}$$

$$14. \begin{cases} W=x_1 - 10x_2 + 100x_3 \rightarrow \max \\ x_1 + x_2 + x_3 = 1 \\ x_1 - x_2 - x_3 = 2 \\ -x_1 + 2x_3 = 0 \\ x_1 + 2x_3 = 5 \end{cases}$$

$$15. \begin{cases} W=-3+x_1 + 3x_2 + 5x_3 \rightarrow \max \\ x_1 - x_2 + x_3 = 1 \\ 2x_1 + x_2 + x_3 = 1 \\ x_1 + 2x_2 + x_3 = 1 \\ x_1 + x_2 + 2x_3 = 1 \end{cases}$$