

Задача 1

Для заданной системы $\dot{x} = Ax$ третьего порядка выполнить следующие задания:

- а) найти общее решение системы;
- б) определить тип точки покоя и исследовать ее на устойчивость;
- в) найти устойчивое, неустойчивое и центральное (если есть) подпространства;
- г) нарисовать фазовый портрет динамической системы, изобразив ход типичных фазовых траекторий, точку покоя, устойчивое, неустойчивое и центральное подпространства.

$$\begin{array}{llll}
 1. \begin{pmatrix} 2 & -1 & 1 \\ 1 & 4 & -3 \\ 1 & 1 & 0 \end{pmatrix}. & 2. \begin{pmatrix} 0 & 2 & 1 \\ -3 & -5 & -1 \\ 2 & 2 & -1 \end{pmatrix}. & 3. \begin{pmatrix} -1 & -3 & -3 \\ -2 & -2 & -3 \\ 2 & 4 & 5 \end{pmatrix}. & 4. \begin{pmatrix} -7 & 9 & -4 \\ -4 & 6 & -4 \\ 1 & -1 & -2 \end{pmatrix}. \\
 5. \begin{pmatrix} 0 & -1 & 2 \\ -2 & -1 & 3 \\ -2 & -2 & 4 \end{pmatrix}. & 6. \begin{pmatrix} 0 & 2 & -2 \\ -4 & -4 & 6 \\ -3 & -2 & 4 \end{pmatrix}. & 7. \begin{pmatrix} -4 & 4 & -2 \\ -2 & 1 & -1 \\ 0 & -1 & -1 \end{pmatrix}. & 8. \begin{pmatrix} 3 & -4 & 3 \\ 1 & -2 & 2 \\ -2 & 2 & 0 \end{pmatrix}. \\
 9. \begin{pmatrix} 2 & 2 & 2 \\ -1 & 5 & 2 \\ 0 & -5 & -2 \end{pmatrix}. & 10. \begin{pmatrix} -2 & 2 & -2 \\ -5 & -7 & 8 \\ -4 & -3 & 4 \end{pmatrix}. & 11. \begin{pmatrix} 4 & 12 & 5 \\ -1 & -1 & -1 \\ 2 & 0 & 1 \end{pmatrix}. & 12. \begin{pmatrix} 1 & 4 & -4 \\ 1 & -8 & 10 \\ 1 & -7 & 9 \end{pmatrix}. \\
 13. \begin{pmatrix} 3 & -5 & -5 \\ 8 & -8 & -7 \\ -6 & 6 & 5 \end{pmatrix}. & 14. \begin{pmatrix} 7 & -4 & 8 \\ 20 & -13 & 28 \\ 6 & -4 & 9 \end{pmatrix}. & 15. \begin{pmatrix} 1 & -4 & -2 \\ 1 & 7 & 2 \\ -3 & -14 & -3 \end{pmatrix}. & 16. \begin{pmatrix} -5 & -17 & -6 \\ 2 & 5 & 2 \\ -4 & -8 & -3 \end{pmatrix}. \\
 17. \begin{pmatrix} -4 & -2 & -3 \\ -1 & -3 & -1 \\ 2 & 2 & 1 \end{pmatrix}. & 18. \begin{pmatrix} 3 & 1 & 5 \\ 2 & -1 & 2 \\ -2 & -1 & -4 \end{pmatrix}. & 19. \begin{pmatrix} -7 & -3 & 3 \\ 1 & -1 & -1 \\ -5 & -3 & 1 \end{pmatrix}. & 20. \begin{pmatrix} 9 & 4 & -4 \\ -1 & 1 & 1 \\ 7 & 4 & -2 \end{pmatrix}.
 \end{array}$$

Задача 2

Для заданной системы 2-го порядка выполнить следующие задания:

- а) найти все положения равновесия;
- б) исследовать на устойчивость, для гиперболических точек указать тип;
- в) для седловых точек найти (численно) устойчивое и неустойчивое многообразия;
- г) нарисовать фазовый портрет системы в окрестности положений равновесия.

$$\begin{array}{lll}
 1. \begin{cases} \dot{x} = x(1-x) - 2xy; \\ \dot{y} = 3y(1-y) - xy. \end{cases} & 2. \begin{cases} \dot{x} = xy; \\ \dot{y} = 3 - x - 4y + y^2. \end{cases} & 3. \begin{cases} \dot{x} = 2 + x + 4y + 2xy; \\ \dot{y} = 1 + xy. \end{cases} \\
 4. \begin{cases} \dot{x} = 3x + 3y + xy + y^2; \\ \dot{y} = x + y^2. \end{cases} & 5. \begin{cases} \dot{x} = x^2 - y^2; \\ \dot{y} = 3 - 5x + 3y + 2x^2 - 2xy. \end{cases} & 6. \begin{cases} \dot{x} = -3 - x + 6y + 2xy; \\ \dot{y} = -x + xy + y. \end{cases} \\
 7. \begin{cases} \dot{x} = 2x^2 - 2y^2 + 5x - 7y - 3; \\ \dot{y} = x^2 - y^2 - 2y. \end{cases} & 8. \begin{cases} \dot{x} = x + x^2 - y^2; \\ \dot{y} = x + y + (x - y)^2. \end{cases} & 9. \begin{cases} \dot{x} = x + 2y - y^2; \\ \dot{y} = 3x + 4y + xy. \end{cases} \\
 10. \begin{cases} \dot{x} = x + 2y - y^2; \\ \dot{y} = x - 4y + xy. \end{cases} & 11. \begin{cases} \dot{x} = x + 5y - y^2; \\ \dot{y} = x + 8y + xy. \end{cases} & 12. \begin{cases} \dot{x} = x + 3y + y^2; \\ \dot{y} = -x + 5y + xy. \end{cases} \\
 13. \begin{cases} \dot{x} = 8y + xy + y^2; \\ \dot{y} = -x + 13y + 2xy + y^2. \end{cases} & 14. \begin{cases} \dot{x} = 3x + 5y + xy - y^2; \\ \dot{y} = 5x + 8y + 2xy - y^2. \end{cases} & 15. \begin{cases} \dot{x} = 8x + y + xy; \\ \dot{y} = 5x + y - x^2. \end{cases} \\
 16. \begin{cases} \dot{x} = 3 - 4x - y + x^2; \\ \dot{y} = xy. \end{cases} & 17. \begin{cases} \dot{x} = 2x + 3y + xy; \\ \dot{y} = x + y^2. \end{cases} & 18. \begin{cases} \dot{x} = x - y - xy; \\ \dot{y} = 2x + 3y - xy - 3. \end{cases} \\
 19. \begin{cases} \dot{x} = y - xy - 2y^2; \\ \dot{y} = x + 2y - y^2. \end{cases} & 20. \begin{cases} \dot{x} = 6xy - 2x - 6y + 2; \\ \dot{y} = xy - y^2. \end{cases} &
 \end{array}$$