

- 1.1. Пользуясь определением устойчивости по Ляпунову, выяснить, устойчиво ли решение данного уравнения с указанными начальными условиями

$$y' = \frac{1 - 2x}{y^2}, \quad y(0) = 1.$$

- 1.2. Исследовать на устойчивость нулевое решение уравнения

$$y^V + 3y^{IV} - 5y''' - 15y'' + 4y' + 12y = 0.$$

- 1.3. Найти положения равновесия, определить их характер и нарисовать фазовые траектории линеаризованной системы в окрестности положений равновесия для системы

$$\begin{cases} \dot{x} = \ln(5 - 2x - 2y), \\ \dot{y} = e^{xy} - 1. \end{cases}$$

- 1.4. Найти положения равновесия, определить их характер и нарисовать фазовые траектории линеаризованного уравнения в окрестности положений равновесия для уравнения

$$\ddot{x} + 2\dot{x} + x - 2x^2 + 1 = 0.$$

- 1.5. Исследовать при всех значениях вещественного параметра a поведение фазовых траекторий в окрестности положения равновесия $(0, 0)$ для системы

$$\begin{cases} \dot{x} = 4y + ax\sqrt{x^2 + y^2}, \\ \dot{y} = -4x + ay\sqrt{x^2 + y^2}. \end{cases}$$

- 1.6. На фазовой плоскости нарисовать схематически фазовые траектории системы

$$\begin{cases} \dot{x} = y, \\ \dot{y} = -2x^3. \end{cases}$$

- 1.7. Исследовать устойчивость нулевого решения автономной системы, построив функцию Ляпунова и применив теоремы Ляпунова или Четаева

$$\begin{cases} \dot{x} = -2y - x^3, \\ \dot{y} = x - y^3. \end{cases}$$

- 2.1. Пользуясь определением устойчивости по Ляпунову, выяснить, устойчиво ли решение данного уравнения с указанными начальными условиями

$$y'' = \frac{y'}{x} \ln \frac{y'}{x}, \quad y(1) = -2, \quad y'(1) = 1.$$

- 2.2. Исследовать на устойчивость нулевое решение уравнения

$$y^V + 2y^{IV} + 14y''' + 36y'' + 23y' + 68y = 0.$$

- 2.3. Найти положения равновесия, определить их характер и нарисовать фазовые траектории линеаризованной системы в окрестности положений равновесия для системы

$$\begin{cases} \dot{x} = \text{sh}(y - x^2 - x), \\ \dot{y} = 3x - x^2 - y. \end{cases}$$

- 2.4. Найти положения равновесия, определить их характер и нарисовать фазовые траектории линеаризованного уравнения в окрестности положений равновесия для уравнения

$$\ddot{x} - 4\dot{x} + 2x^2 - x - 3 = 0.$$

- 2.5. Исследовать при всех значениях вещественного параметра a поведение фазовых траекторий на всей фазовой плоскости для системы

$$\begin{cases} \dot{x} = y + ax(x^2 + y^2 - 2), \\ \dot{y} = -x + ay(x^2 + y^2 - 2). \end{cases}$$

- 2.6. На фазовой плоскости нарисовать схематически фазовые траектории системы

$$\begin{cases} \dot{x} = -x, \\ \dot{y} = y^3. \end{cases}$$

- 2.7. Исследовать устойчивость нулевого решения автономной системы, построив функцию Ляпунова и применив теоремы Ляпунова или Четаева

$$\begin{cases} \dot{x} = y - 2x^3, \\ \dot{y} = -2x - y^3. \end{cases}$$

- 3.1. Пользуясь определением устойчивости по Ляпунову, выяснить, устойчиво ли решение данного уравнения с указанными начальными условиями

$$y' = (1 + y) \operatorname{ctg} x, \quad y(\pi/6) = 0.$$

- 3.2. Исследовать на устойчивость нулевое решение уравнения

$$y^V + 5y^{IV} + 15y''' + 48y'' + 44y' + 74y = 0.$$

- 3.3. Найти положения равновесия, определить их характер и нарисовать фазовые траектории линеаризованной системы в окрестности положений равновесия для системы

$$\begin{cases} \dot{x} = 2x + y^2 - 1, \\ \dot{y} = \sin x - y^2 + 1. \end{cases}$$

- 3.4. Найти положения равновесия, определить их характер и нарисовать фазовые траектории линеаризованного уравнения в окрестности положений равновесия для уравнения

$$\ddot{x} - (1 + \dot{x})^2 + x^5 = 0.$$

- 3.5. Исследовать при всех значениях вещественного параметра a поведение фазовых траекторий в окрестности положения равновесия $(0, 0)$ для системы

$$\begin{cases} \dot{x} = y + ax(x^2 + y^2), \\ \dot{y} = -x + ay(x^2 + y^2). \end{cases}$$

- 3.6. На фазовой плоскости нарисовать схематически фазовые траектории системы

$$\begin{cases} \dot{x} = 2(x - y^2), \\ \dot{y} = y(x - y^2). \end{cases}$$

- 3.7. Исследовать устойчивость нулевого решения автономной системы, построив функцию Ляпунова и применив теоремы Ляпунова или Четаева

$$\begin{cases} \dot{x} = -x - y^2, \\ \dot{y} = xy - x^2y. \end{cases}$$

- 4.1. Пользуясь определением устойчивости по Ляпунову, выяснить, устойчиво ли решение данного уравнения с указанными начальными условиями

$$y'' = y' + x, \quad y(0) = 0, \quad y'(0) = 0.$$

- 4.2. Исследовать на устойчивость нулевое решение уравнения

$$y^V + 3y^{IV} + 10y''' + 22y'' + 23y' + 12y = 0.$$

- 4.3. Найти положения равновесия, определить их характер и нарисовать фазовые траектории линеаризованной системы в окрестности положений равновесия для системы

$$\begin{cases} \dot{x} = \ln(x + y), \\ \dot{y} = x^3 + y^3 - 1. \end{cases}$$

- 4.4. Найти положения равновесия, определить их характер и нарисовать фазовые траектории линеаризованного уравнения в окрестности положений равновесия для уравнения

$$\ddot{x} - e^{2x} - x^3 = 0.$$

- 4.5. Исследовать при всех значениях вещественного параметра a поведение фазовых траекторий на всей фазовой плоскости для системы

$$\begin{cases} \dot{x} = -2y + ax(\sqrt{x^2 + y^2} - 1)(2 - \sqrt{x^2 + y^2}), \\ \dot{y} = 2x + ay(\sqrt{x^2 + y^2} - 1)(2 - \sqrt{x^2 + y^2}). \end{cases}$$

- 4.6. На фазовой плоскости нарисовать схематически фазовые траектории системы

$$\begin{cases} \dot{x} = -2xy(x^2 + y^2), \\ \dot{y} = x^2 + y^2. \end{cases}$$

- 4.7. Исследовать устойчивость нулевого решения автономной системы, построив функцию Ляпунова и применив теоремы Ляпунова или Четаева

$$\begin{cases} \dot{x} = -xy^2, \\ \dot{y} = -y - 2x^2y. \end{cases}$$

- 5.1. Пользуясь определением устойчивости по Ляпунову, выяснить, устойчиво ли решение данного уравнения с указанными начальными условиями

$$y' = \frac{y}{x} \ln \frac{y}{x}, \quad y(1) = e^2.$$

- 5.2. Исследовать на устойчивость нулевое решение уравнения

$$y^V + 4y^{IV} + 16y''' + 25y'' + 13y' + 9y = 0.$$

- 5.3. Найти положения равновесия, определить их характер и нарисовать фазовые траектории линеаризованной системы в окрестности положений равновесия для системы

$$\begin{cases} \dot{x} = 3x^2 - xy + 2, \\ \dot{y} = x^2 - x - 2. \end{cases}$$

- 5.4. Найти положения равновесия, определить их характер и нарисовать фазовые траектории линеаризованного уравнения в окрестности положений равновесия для уравнения

$$2\ddot{x} + 5 \sin \dot{x} + \sqrt{1 + 4x} - 1 = 0.$$

- 5.5. Исследовать при всех значениях вещественного параметра a поведение фазовых траекторий в окрестности положения равновесия $(0, 0)$ для системы

$$\begin{cases} \dot{x} = -2y + ax\sqrt{x^2 + y^2}, \\ \dot{y} = 2x + ay\sqrt{x^2 + y^2}. \end{cases}$$

- 5.6. На фазовой плоскости нарисовать схематически фазовые траектории системы

$$\begin{cases} \dot{x} = xy, \\ \dot{y} = x^2 + y^2. \end{cases}$$

- 5.7. Исследовать устойчивость нулевого решения автономной системы, построив функцию Ляпунова и применив теоремы Ляпунова или Четаева

$$\begin{cases} \dot{x} = -xy^2, \\ \dot{y} = -4xy^2 - 2y^3. \end{cases}$$

- 6.1. Пользуясь определением устойчивости по Ляпунову, выяснить, устойчиво ли решение данного уравнения с указанными начальными условиями

$$y'' = \frac{2(y')^2}{y-1}, \quad y(-1) = 0, \quad y'(-1) = -0.5.$$

- 6.2. Исследовать на устойчивость нулевое решение уравнения

$$y^V + 4y^{IV} + 9y''' + 16y'' + 19y' + 13y = 0.$$

- 6.3. Найти положения равновесия, определить их характер и нарисовать фазовые траектории линеаризованной системы в окрестности положений равновесия для системы

$$\begin{cases} \dot{x} = x^2 + x + 2y^2 - 2, \\ \dot{y} = x + y^2. \end{cases}$$

- 6.4. Найти положения равновесия, определить их характер и нарисовать фазовые траектории линеаризованного уравнения в окрестности положений равновесия для уравнения

$$\ddot{x} - \arcsin(x - 2\dot{x}) + 7 \ln(1 - x) = 0.$$

- 6.5. Исследовать при всех значениях вещественного параметра a поведение фазовых траекторий на всей фазовой плоскости для системы

$$\begin{cases} \dot{x} = 2y + ax(1 - \sqrt{x^2 + y^2})(2 - \sqrt{x^2 + y^2}), \\ \dot{y} = -2x + ay(1 - \sqrt{x^2 + y^2})(2 - \sqrt{x^2 + y^2}). \end{cases}$$

- 6.6. На фазовой плоскости нарисовать схематически фазовые траектории системы

$$\begin{cases} \dot{x} = x(y - x^2), \\ \dot{y} = y(y - x^2). \end{cases}$$

- 6.7. Исследовать устойчивость нулевого решения автономной системы, построив функцию Ляпунова и применив теоремы Ляпунова или Четаева

$$\begin{cases} \dot{x} = x - y^2, \\ \dot{y} = xy + y^3. \end{cases}$$

- 7.1. Пользуясь определением устойчивости по Ляпунову, выяснить, устойчиво ли решение данного уравнения с указанными начальными условиями

$$y' = \frac{y}{x} + \sqrt{1 + \frac{y}{x}}, \quad y(1) = 0.$$

- 7.2. Исследовать на устойчивость нулевое решение уравнения

$$y^V + 3y^{IV} + 6y''' + 7y'' + 4y' + 4y = 0.$$

- 7.3. Найти положения равновесия, определить их характер и нарисовать фазовые траектории линеаризованной системы в окрестности положений равновесия для системы

$$\begin{cases} \dot{x} = y^2 - y - 2, \\ \dot{y} = -xy - 3y^2 - 2. \end{cases}$$

- 7.4. Найти положения равновесия, определить их характер и нарисовать фазовые траектории линеаризованного уравнения в окрестности положений равновесия для уравнения

$$\ddot{x} - \arcsin(x - 2\dot{x}) + 7 \ln(1 - x) = 0.$$

- 7.5. Исследовать при всех значениях вещественного параметра a поведение фазовых траекторий в окрестности положения равновесия $(0, 0)$ для системы

$$\begin{cases} \dot{x} = -y(x^2 + y^2 + a^2), \\ \dot{y} = x(x^2 + y^2 + a^2). \end{cases}$$

- 7.6. На фазовой плоскости нарисовать схематически фазовые траектории системы

$$\begin{cases} \dot{x} = xe^y, \\ \dot{y} = ye^y. \end{cases}$$

- 7.7. Исследовать устойчивость нулевого решения автономной системы, построив функцию Ляпунова и применив теоремы Ляпунова или Четаева

$$\begin{cases} \dot{x} = 2y + x^3, \\ \dot{y} = -x + y^3. \end{cases}$$

- 8.1. Пользуясь определением устойчивости по Ляпунову, выяснить, устойчиво ли решение данного уравнения с указанными начальными условиями

$$y'' = \frac{y'}{x} \ln \frac{y'}{x}, \quad y(-1) = -2, \quad y'(-1) = -1.$$

- 8.2. Исследовать на устойчивость нулевое решение уравнения

$$y^V + 2y^{IV} + 5y''' + 6y'' + 5y' + 2y = 0.$$

- 8.3. Найти положения равновесия, определить их характер и нарисовать фазовые траектории линеаризованной системы в окрестности положений равновесия для системы

$$\begin{cases} \dot{x} = e^{x^2-y} - e^{2x}, \\ \dot{y} = -x - 2y - y^2. \end{cases}$$

- 8.4. Найти положения равновесия, определить их характер и нарисовать фазовые траектории линеаризованного уравнения в окрестности положений равновесия для уравнения

$$\ddot{x} \cos \dot{x} - 4 \operatorname{tg} \dot{x} \sqrt{1 - \sin x} + 3x = 0.$$

- 8.5. Исследовать при всех значениях вещественного параметра a поведение фазовых траекторий на всей фазовой плоскости для системы

$$\begin{cases} \dot{x} = -ay + x\sqrt{x^2 + y^2} \sin \frac{\pi}{\sqrt{x^2 + y^2}}, \\ \dot{y} = ax + y\sqrt{x^2 + y^2} \sin \frac{\pi}{\sqrt{x^2 + y^2}}. \end{cases}$$

- 8.6. На фазовой плоскости нарисовать схематически фазовые траектории системы

$$\begin{cases} \dot{x} = 2xy, \\ \dot{y} = x + 2y^2. \end{cases}$$

- 8.7. Исследовать устойчивость нулевого решения автономной системы, построив функцию Ляпунова и применив теоремы Ляпунова или Четаева

$$\begin{cases} \dot{x} = -y + 2x^3, \\ \dot{y} = 2x + y^3. \end{cases}$$

- 9.1. Пользуясь определением устойчивости по Ляпунову, выяснить, устойчиво ли решение данного уравнения с указанными начальными условиями

$$y' = xe^{-x^2} - 2xy, \quad y(0) = 3.$$

- 9.2. Исследовать на устойчивость нулевое решение уравнения

$$y^V + 2y^{IV} + 4y''' + 6y'' + 5y' + 4y = 0.$$

- 9.3. Найти положения равновесия, определить их характер и нарисовать фазовые траектории линеаризованной системы в окрестности положений равновесия для системы

$$\begin{cases} \dot{x} = 2x - y - x^2, \\ \dot{y} = \sqrt{1 + 4y} - \sqrt{1 + 2x + 2y^2}. \end{cases}$$

- 9.4. Найти положения равновесия, определить их характер и нарисовать фазовые траектории линеаризованного уравнения в окрестности положений равновесия для уравнения

$$\ddot{x} - e^{3x-4\dot{x}} + 2 \ln(1 - x) + 1 = 0.$$

- 9.5. Исследовать при всех значениях вещественного параметра a поведение фазовых траекторий в окрестности положения равновесия $(0, 0)$ для системы

$$\begin{cases} \dot{x} = -y(x^2 + y^2 - a), \\ \dot{y} = x(x^2 + y^2 - a). \end{cases}$$

- 9.6. На фазовой плоскости нарисовать схематически фазовые траектории системы

$$\begin{cases} \dot{x} = 3x^2 - y^4, \\ \dot{y} = xy. \end{cases}$$

- 9.7. Исследовать устойчивость нулевого решения автономной системы, построив функцию Ляпунова и применив теоремы Ляпунова или Четаева

$$\begin{cases} \dot{x} = -4x^2y - 2x^3, \\ \dot{y} = -x^2y. \end{cases}$$

- 10.1. Пользуясь определением устойчивости по Ляпунову, выяснить, устойчиво ли решение данного уравнения с указанными начальными условиями

$$y'' = \frac{(y')^2}{y}, \quad y(0) = 1, \quad y'(0) = -1.$$

- 10.2. Исследовать на устойчивость нулевое решение уравнения

$$y^{IV} + 3,1y''' + 5,2y'' + 9,8y' + 5,8y = 0.$$

- 10.3. Найти положения равновесия, определить их характер и нарисовать фазовые траектории линеаризованной системы в окрестности положений равновесия для системы

$$\begin{cases} \dot{x} = 1 - 2x - y^2, \\ \dot{y} = e^{-4x} - 1. \end{cases}$$

- 10.4. Найти положения равновесия, определить их характер и нарисовать фазовые траектории линеаризованного уравнения в окрестности положений равновесия для уравнения

$$\ddot{x} + \operatorname{tg}(2x + 6\dot{x}) - 3 \ln(1 - x) = 0.$$

- 10.5. Исследовать при всех значениях вещественного параметра a поведение фазовых траекторий на всей фазовой плоскости для системы

$$\begin{cases} \dot{x} = [-y + ax(x^2 + y^2 - 1)](x^2 + y^2 - 1), \\ \dot{y} = [x + ay(x^2 + y^2 - 1)](x^2 + y^2 - 1). \end{cases}$$

- 10.6. На фазовой плоскости нарисовать схематически фазовые траектории системы

$$\begin{cases} \dot{x} = y^2 + 2xy - x^2, \\ \dot{y} = x^2 + 2xy - y^2. \end{cases}$$

- 10.7. Исследовать устойчивость нулевого решения автономной системы, построив функцию Ляпунова и применив теоремы Ляпунова или Четаева

$$\begin{cases} \dot{x} = x + 2xy^2, \\ \dot{y} = -2y + 4x^2y. \end{cases}$$

- 11.1. Пользуясь определением устойчивости по Ляпунову, выяснить, устойчиво ли решение данного уравнения с указанными начальными условиями

$$y' = \frac{2xy}{1+x^2} + x^2 + 1, \quad y(-1) = 2.$$

- 11.2. Исследовать на устойчивость нулевое решение уравнения

$$y^{IV} + 3y''' + 26y'' + 74y' + 85y = 0.$$

- 11.3. Найти положения равновесия, определить их характер и нарисовать фазовые траектории линеаризованной системы в окрестности положений равновесия для системы

$$\begin{cases} \dot{x} = -3 + 2x + y, \\ \dot{y} = \arctg(xy). \end{cases}$$

- 11.4. Найти положения равновесия, определить их характер и нарисовать фазовые траектории линеаризованного уравнения в окрестности положений равновесия для уравнения

$$\ddot{x} + x^5[1 + \ln(1 + 2\dot{x})] = (1 + 2\dot{x})^2.$$

- 11.5. Исследовать при всех значениях вещественного параметра a поведение фазовых траекторий в окрестности положения равновесия $(0, 0)$ для системы

$$\begin{cases} \dot{x} = y - axy^2, \\ \dot{y} = -x + ax^2y. \end{cases}$$

- 11.6. На фазовой плоскости нарисовать схематически фазовые траектории системы

$$\begin{cases} \dot{x} = \sqrt{x}, \\ \dot{y} = \sqrt{y}. \end{cases}$$

- 11.7. Исследовать устойчивость нулевого решения автономной системы, построив функцию Ляпунова и применив теоремы Ляпунова или Четаева

$$\begin{cases} \dot{x} = -y - \frac{1}{2}x - \frac{1}{4}x^3, \\ \dot{y} = x - \frac{1}{2}y - \frac{1}{4}y^3. \end{cases}$$

- 12.1. Пользуясь определением устойчивости по Ляпунову, выяснить, устойчиво ли решение данного уравнения с указанными начальными условиями

$$y'' = \frac{\ln y + 1}{\ln y - 1} \frac{(y')^2}{y}, \quad y(0) = e^{-1}, \quad y'(0) = \frac{2}{e}.$$

- 12.2. Исследовать на устойчивость нулевое решение уравнения

$$y^{IV} + 13y''' + 16y'' + 55y' + 76y = 0.$$

- 12.3. Найти положения равновесия, определить их характер и нарисовать фазовые траектории линеаризованной системы в окрестности положений равновесия для системы

$$\begin{cases} \dot{x} = x^2 - y, \\ \dot{y} = \ln(3x^2 - 1) - \ln 2. \end{cases}$$

- 12.4. Найти положения равновесия, определить их характер и нарисовать фазовые траектории линеаризованного уравнения в окрестности положений равновесия для уравнения

$$\ddot{x} + 2e^{\dot{x}} - x^3 \cos \dot{x} = 3.$$

- 12.5. Исследовать при всех значениях вещественного параметра a поведение фазовых траекторий на всей фазовой плоскости для системы

$$\begin{cases} \dot{x} = 2y + ax\sqrt{x^2 + y^2} \sin^2 \frac{\pi}{\sqrt{x^2 + y^2}}, \\ \dot{y} = -2x + ay\sqrt{x^2 + y^2} \sin^2 \frac{\pi}{\sqrt{x^2 + y^2}}. \end{cases}$$

- 12.6. На фазовой плоскости нарисовать схематически фазовые траектории системы

$$\begin{cases} \dot{x} = 2y, \\ \dot{y} = 3x^2. \end{cases}$$

- 12.7. Исследовать устойчивость нулевого решения автономной системы, построив функцию Ляпунова и применив теоремы Ляпунова или Четаева

$$\begin{cases} \dot{x} = y + x^3, \\ \dot{y} = -x + y^3. \end{cases}$$

- 13.1. Пользуясь определением устойчивости по Ляпунову, выяснить, устойчиво ли решение данного уравнения с указанными начальными условиями

$$y' = 1 + \frac{2x - 1}{x^2}y, \quad y(1) = 1 + e.$$

- 13.2. Исследовать на устойчивость нулевое решение уравнения

$$y^{IV} + 8y''' + 14y'' + 36y' + 45y = 0.$$

- 13.3. Найти положения равновесия, определить их характер и нарисовать фазовые траектории линеаризованной системы в окрестности положений равновесия для системы

$$\begin{cases} \dot{x} = x^3y + y^2, \\ \dot{y} = \ln(x^3 + y) - 3y. \end{cases}$$

- 13.4. Найти положения равновесия, определить их характер и нарисовать фазовые траектории линеаризованного уравнения в окрестности положений равновесия для уравнения

$$\ddot{x} + (2 + \dot{x})^2 \arctg \dot{x} + x^3 = 1.$$

- 13.5. Исследовать при всех значениях вещественного параметра a поведение фазовых траекторий в окрестности положения равновесия $(0, 0)$ для системы

$$\begin{cases} \dot{x} = -y + axy^2, \\ \dot{y} = x + ax^2y. \end{cases}$$

- 13.6. На фазовой плоскости нарисовать схематически фазовые траектории системы

$$\begin{cases} \dot{x} = xy, \\ \dot{y} = x + y^2. \end{cases}$$

- 13.7. Исследовать устойчивость нулевого решения автономной системы, построив функцию Ляпунова и применив теоремы Ляпунова или Четаева

$$\begin{cases} \dot{x} = y + x^2y^2 - \frac{1}{4}x^5, \\ \dot{y} = -2x - x^3y - \frac{1}{2}y^3. \end{cases}$$

- 14.1. Пользуясь определением устойчивости по Ляпунову, выяснить, устойчиво ли решение данного уравнения с указанными начальными условиями

$$y'' = \frac{(y')^2}{y}, \quad y(0) = 1, \quad y'(0) = 1.$$

- 14.2. Исследовать на устойчивость нулевое решение уравнения

$$y^{IV} + 2y''' + 6y'' + 5y' + 6y = 0.$$

- 14.3. Найти положения равновесия, определить их характер и нарисовать фазовые траектории линеаризованной системы в окрестности положений равновесия для системы

$$\begin{cases} \dot{x} = 3xy, \\ \dot{y} = e^{-4xy} - x. \end{cases}$$

- 14.4. Найти положения равновесия, определить их характер и нарисовать фазовые траектории линеаризованного уравнения в окрестности положений равновесия для уравнения

$$\ddot{x} = 5 \operatorname{arctg}(x - 1) + 4e^{\dot{x}} \sin \dot{x}.$$

- 14.5. Исследовать при всех значениях вещественного параметра a поведение фазовых траекторий на всей фазовой плоскости для системы

$$\begin{cases} \dot{x} = [y + ax(x^2 + y^2 - 2)](x^2 + y^2 - 2), \\ \dot{y} = [-x + ay(x^2 + y^2 - 2)](x^2 + y^2 - 2). \end{cases}$$

- 14.6. На фазовой плоскости нарисовать схематически фазовые траектории системы

$$\begin{cases} \dot{x} = xy^2, \\ \dot{y} = x^2 + y^3. \end{cases}$$

- 14.7. Исследовать устойчивость нулевого решения автономной системы, построив функцию Ляпунова и применив теоремы Ляпунова или Четаева

$$\begin{cases} \dot{x} = -x, \\ \dot{y} = -y. \end{cases}$$

- 15.1. Пользуясь определением устойчивости по Ляпунову, выяснить, устойчиво ли решение данного уравнения с указанными начальными условиями

$$y' = y^2 \frac{\ln x}{x} - \frac{y}{x}, \quad y(1) = 1.$$

- 15.2. Исследовать на устойчивость нулевое решение уравнения

$$y^{IV} + 2y''' + 3y'' + 7y' + 2y = 0.$$

- 15.3. Найти положения равновесия, определить их характер и нарисовать фазовые траектории линеаризованной системы в окрестности положений равновесия для системы

$$\begin{cases} \dot{x} = y(x - 2y - 6), \\ \dot{y} = \ln(x - 2y). \end{cases}$$

- 15.4. Найти положения равновесия, определить их характер и нарисовать фазовые траектории линеаризованного уравнения в окрестности положений равновесия для уравнения

$$\ddot{x} = (3\dot{x} - 2x)e^{\dot{x}^2}.$$

- 15.5. Исследовать при всех значениях вещественного параметра a поведение фазовых траекторий в окрестности положения равновесия $(0, 0)$ для системы

$$\begin{cases} \dot{x} = -ay + x(x^2 + y^2), \\ \dot{y} = ax + y(x^2 + y^2). \end{cases}$$

- 15.6. На фазовой плоскости нарисовать схематически фазовые траектории системы

$$\begin{cases} \dot{x} = x^2, \\ \dot{y} = y^2 - 2xy. \end{cases}$$

- 15.7. Исследовать устойчивость нулевого решения автономной системы, построив функцию Ляпунова и применив теоремы Ляпунова или Четаева

$$\begin{cases} \dot{x} = x + x^3, \\ \dot{y} = -y - y^3. \end{cases}$$

- 16.1. Пользуясь определением устойчивости по Ляпунову, выяснить, устойчиво ли решение данного уравнения с указанными начальными условиями

$$y'' = \frac{y' - x(y')^2}{x + 1}, \quad y(1) = \frac{\pi}{2}, \quad y'(1) = 2.$$

- 16.2. Исследовать на устойчивость нулевое решение уравнения

$$y^{IV} + 2y''' + 4y'' + 3y' + 2y = 0.$$

- 16.3. Найти положения равновесия, определить их характер и нарисовать фазовые траектории линеаризованной системы в окрестности положений равновесия для системы

$$\begin{cases} \dot{x} = 5x - 8y + 3, \\ \dot{y} = \ln \frac{x}{y}. \end{cases}$$

- 16.4. Найти положения равновесия, определить их характер и нарисовать фазовые траектории линеаризованного уравнения в окрестности положений равновесия для уравнения

$$\ddot{x} + (4\dot{x} + 3x)e^{x^2} = 0.$$

- 16.5. Исследовать при всех значениях вещественного параметра a поведение фазовых траекторий на всей фазовой плоскости для системы

$$\begin{cases} \dot{x} = -ay + x(x^2 + y^2 - 2), \\ \dot{y} = ax + y(x^2 + y^2 - 2). \end{cases}$$

- 16.6. На фазовой плоскости нарисовать схематически фазовые траектории системы

$$\begin{cases} \dot{x} = x, \\ \dot{y} = y - y^2. \end{cases}$$

- 16.7. Исследовать устойчивость нулевого решения автономной системы, построив функцию Ляпунова и применив теоремы Ляпунова или Четаева

$$\begin{cases} \dot{x} = xy^4 - 2x^3 - y, \\ \dot{y} = 2x^2y^3 - y^7 + 2x. \end{cases}$$

- 17.1. Пользуясь определением устойчивости по Ляпунову, выяснить, устойчиво ли решение данного уравнения с указанными начальными условиями

$$y' = \frac{2y}{x} - \frac{y^2}{x^2}, \quad y(2) = 1.$$

- 17.2. Исследовать на устойчивость нулевое решение уравнения

$$y^V + 7y^{IV} + 33y''' + 88y'' + 122y' + 60y = 0.$$

- 17.3. Найти положения равновесия, определить их характер и нарисовать фазовые траектории линеаризованной системы в окрестности положений равновесия для системы

$$\begin{cases} \dot{x} = \arcsin(x^2 - 2x - y), \\ \dot{y} = \ln\left(1 - x + \frac{1}{3}x^2\right). \end{cases}$$

- 17.4. Найти положения равновесия, определить их характер и нарисовать фазовые траектории линеаризованного уравнения в окрестности положений равновесия для уравнения

$$\ddot{x} - (\dot{x} + 4x)^3 + 2\dot{x} + 1 = 0.$$

- 17.5. Исследовать при всех значениях вещественного параметра a поведение фазовых траекторий в окрестности положения равновесия $(0, 0)$ для системы

$$\begin{cases} \dot{x} = 2y + ax(x^2 + y^2)^2, \\ \dot{y} = -2x + ay(x^2 + y^2)^2. \end{cases}$$

- 17.6. На фазовой плоскости нарисовать схематически фазовые траектории системы

$$\begin{cases} \dot{x} = \sin x, \\ \dot{y} = y \cos x. \end{cases}$$

- 17.7. Исследовать устойчивость нулевого решения автономной системы, построив функцию Ляпунова и применив теоремы Ляпунова или Четаева

$$\begin{cases} \dot{x} = -2x - 3y, \\ \dot{y} = x - y. \end{cases}$$

- 18.1. Пользуясь определением устойчивости по Ляпунову, выяснить, устойчиво ли решение данного уравнения с указанными начальными условиями

$$y'' = \frac{1 - (y')^2}{y}, \quad y(2) = -1, \quad y'(2) = 0.$$

- 18.2. Исследовать на устойчивость нулевое решение уравнения

$$y^V + 3y^{IV} - 5y''' - 15y'' + 4y' + 12y = 0.$$

- 18.3. Найти положения равновесия, определить их характер и нарисовать фазовые траектории линеаризованной системы в окрестности положений равновесия для системы

$$\begin{cases} \dot{x} = e^{-\operatorname{sh}(x+y)} - 1, \\ \dot{y} = 2xy + x - y. \end{cases}$$

- 18.4. Найти положения равновесия, определить их характер и нарисовать фазовые траектории линеаризованного уравнения в окрестности положений равновесия для уравнения

$$\ddot{x} - \dot{x} - x[\operatorname{arctg}(4\dot{x}) - 2] = 1.$$

- 18.5. Исследовать при всех значениях вещественного параметра a поведение фазовых траекторий на всей фазовой плоскости для системы

$$\begin{cases} \dot{x} = -ay + x(\sqrt{x^2 + y^2} - 1), \\ \dot{y} = ax + y(\sqrt{x^2 + y^2} - 1). \end{cases}$$

- 18.6. На фазовой плоскости нарисовать схематически фазовые траектории системы

$$\begin{cases} \dot{x} = x + 1, \\ \dot{y} = -xy. \end{cases}$$

- 18.7. Исследовать устойчивость нулевого решения автономной системы, построив функцию Ляпунова и применив теоремы Ляпунова или Четаева

$$\begin{cases} \dot{x} = x^5 + y^5, \\ \dot{y} = x^3 - y^5. \end{cases}$$

- 19.1. Пользуясь определением устойчивости по Ляпунову, выяснить, устойчиво ли решение данного уравнения с указанными начальными условиями

$$y' = \frac{y}{x} \ln \frac{y}{x}, \quad y(1) = 1.$$

- 19.2. Исследовать на устойчивость нулевое решение уравнения

$$y^{IV} + 11y''' + 41y'' + 61y' + 30y = 0.$$

- 19.3. Найти положения равновесия, определить их характер и нарисовать фазовые траектории линеаризованной системы в окрестности положений равновесия для системы

$$\begin{cases} \dot{x} = \operatorname{arctg}(x^2 - x + y), \\ \dot{y} = \ln(1 + x^2 + 3x - y). \end{cases}$$

- 19.4. Найти положения равновесия, определить их характер и нарисовать фазовые траектории линеаризованного уравнения в окрестности положений равновесия для уравнения

$$3\ddot{x} + 3(x - 3) \sin(2x) - 5x^3 + 5 = 0.$$

- 19.5. Исследовать при всех значениях вещественного параметра a поведение фазовых траекторий в окрестности положения равновесия $(0, 0)$ для системы

$$\begin{cases} \dot{x} = -3y + ax(x^2 + y^2)^2, \\ \dot{y} = 3x + ay(x^2 + y^2)^2. \end{cases}$$

- 19.6. На фазовой плоскости нарисовать схематически фазовые траектории системы

$$\begin{cases} \dot{x} = y^2, \\ \dot{y} = -xy. \end{cases}$$

- 19.7. Исследовать устойчивость нулевого решения автономной системы, построив функцию Ляпунова и применив теоремы Ляпунова или Четаева

$$\begin{cases} \dot{x} = xy - x^3 + y, \\ \dot{y} = x^4 - x^2y - x^3. \end{cases}$$

- 20.1. Пользуясь определением устойчивости по Ляпунову, выяснить, устойчиво ли решение данного уравнения с указанными начальными условиями

$$y'' = -\frac{(y')^2}{2y}, \quad y(5) = 3, \quad y'(5) = 2.$$

- 20.2. Исследовать на устойчивость нулевое решение уравнения

$$y^{IV} + 7y''' + 19y'' + 23y' + 10y = 0.$$

- 20.3. Найти положения равновесия, определить их характер и нарисовать фазовые траектории линеаризованной системы в окрестности положений равновесия для системы

$$\begin{cases} \dot{x} = e^x - y - 1, \\ \dot{y} = x + \ln(1 + y). \end{cases}$$

- 20.4. Найти положения равновесия, определить их характер и нарисовать фазовые траектории линеаризованного уравнения в окрестности положений равновесия для уравнения

$$\ddot{x} + 4\dot{x} - \ln\left(\dot{x} - 2x + \frac{5}{3}\right) = 0.$$

- 20.5. Исследовать при всех значениях вещественного параметра a поведение фазовых траекторий на всей фазовой плоскости для системы

$$\begin{cases} \dot{x} = -y + ax(\sqrt{x^2 + y^2} - 1)^2, \\ \dot{y} = x + ay(\sqrt{x^2 + y^2} - 1)^2. \end{cases}$$

- 20.6. На фазовой плоскости нарисовать схематически фазовые траектории системы

$$\begin{cases} \dot{x} = y^2, \\ \dot{y} = xy. \end{cases}$$

- 20.7. Исследовать устойчивость нулевого решения автономной системы, построив функцию Ляпунова и применив теоремы Ляпунова или Четаева

$$\begin{cases} \dot{x} = x^3 + 2xy^2, \\ \dot{y} = x^2y. \end{cases}$$

- 21.1. Пользуясь определением устойчивости по Ляпунову, выяснить, устойчиво ли решение данного уравнения с указанными начальными условиями

$$y' = \frac{1 - 2x}{y^2}, \quad y(0) = 1.$$

- 21.2. Исследовать на устойчивость нулевое решение уравнения

$$y^{IV} + 5y''' + 18y'' + 34y' + 20y = 0.$$

- 21.3. Найти положения равновесия, определить их характер и нарисовать фазовые траектории линеаризованной системы в окрестности положений равновесия для системы

$$\begin{cases} \dot{x} = \operatorname{sh} y, \\ \dot{y} = e^x - 1. \end{cases}$$

- 21.4. Найти положения равновесия, определить их характер и нарисовать фазовые траектории линеаризованного уравнения в окрестности положений равновесия для уравнения

$$\ddot{x} + \ln(1 - 2\dot{x}) + 2 \operatorname{arctg} x = 0.$$

- 21.5. Исследовать при всех значениях вещественного параметра a поведение фазовых траекторий в окрестности положения равновесия $(0, 0)$ для системы

$$\begin{cases} \dot{x} = 4y + ax\sqrt{x^2 + y^2}, \\ \dot{y} = -4x + ay\sqrt{x^2 + y^2}. \end{cases}$$

- 21.6. На фазовой плоскости нарисовать схематически фазовые траектории системы

$$\begin{cases} \dot{x} = y, \\ \dot{y} = -2x^3. \end{cases}$$

- 21.7. Исследовать устойчивость нулевого решения автономной системы, построив функцию Ляпунова и применив теоремы Ляпунова или Четаева

$$\begin{cases} \dot{x} = -2y - x(x - y)^2, \\ \dot{y} = 3x - \frac{3}{2}y(x - y)^2. \end{cases}$$

- 22.1. Пользуясь определением устойчивости по Ляпунову, выяснить, устойчиво ли решение данного уравнения с указанными начальными условиями

$$y'' = \frac{y'}{x} \ln \frac{y'}{x}, \quad y(1) = -2, \quad y'(1) = 1.$$

- 22.2. Исследовать на устойчивость нулевое решение уравнения

$$y''' - 3y'' + 12y' - 10y = 0.$$

- 22.3. Найти положения равновесия, определить их характер и нарисовать фазовые траектории линеаризованной системы в окрестности положений равновесия для системы

$$\begin{cases} \dot{x} = \ln(1 + x + 4y), \\ \dot{y} = \arcsin(x + y - \frac{1}{4}x^2). \end{cases}$$

- 22.4. Найти положения равновесия, определить их характер и нарисовать фазовые траектории линеаризованного уравнения в окрестности положений равновесия для уравнения

$$\ddot{x} + \sqrt[5]{5x + 5\dot{x}} + \cos \dot{x} = 0.$$

- 22.5. Исследовать при всех значениях вещественного параметра a поведение фазовых траекторий на всей фазовой плоскости для системы

$$\begin{cases} \dot{x} = y + ax(x^2 + y^2 - 2), \\ \dot{y} = -x + ay(x^2 + y^2 - 2). \end{cases}$$

- 22.6. На фазовой плоскости нарисовать схематически фазовые траектории системы

$$\begin{cases} \dot{x} = -x, \\ \dot{y} = y^3. \end{cases}$$

- 22.7. Исследовать устойчивость нулевого решения автономной системы, построив функцию Ляпунова и применив теоремы Ляпунова или Четаева

$$\begin{cases} \dot{x} = -2y - x^3, \\ \dot{y} = x - y^3. \end{cases}$$

- 23.1. Пользуясь определением устойчивости по Ляпунову, выяснить, устойчиво ли решение данного уравнения с указанными начальными условиями

$$y' = (1 + y) \operatorname{ctg} x, \quad y(\pi/6) = 0.$$

- 23.2. Исследовать на устойчивость нулевое решение уравнения

$$y^{IV} + 7y''' + 17y'' + 17y' + 6y = 0.$$

- 23.3. Найти положения равновесия, определить их характер и нарисовать фазовые траектории линеаризованной системы в окрестности положений равновесия для системы

$$\begin{cases} \dot{x} = \operatorname{sh}(x - y), \\ \dot{y} = e^{x+y+2xy} - 1. \end{cases}$$

- 23.4. Найти положения равновесия, определить их характер и нарисовать фазовые траектории линеаризованного уравнения в окрестности положений равновесия для уравнения

$$\ddot{x} = 3 \arcsin \dot{x} - 2 \ln \frac{1 + x}{3 - x}.$$

- 23.5. Исследовать при всех значениях вещественного параметра a поведение фазовых траекторий в окрестности положения равновесия $(0, 0)$ для системы

$$\begin{cases} \dot{x} = y + ax(x^2 + y^2), \\ \dot{y} = -x + ay(x^2 + y^2). \end{cases}$$

- 23.6. На фазовой плоскости нарисовать схематически фазовые траектории системы

$$\begin{cases} \dot{x} = 2(x - y^2), \\ \dot{y} = y(x - y^2). \end{cases}$$

- 23.7. Исследовать устойчивость нулевого решения автономной системы, построив функцию Ляпунова и применив теоремы Ляпунова или Четаева

$$\begin{cases} \dot{x} = y - 2x^3, \\ \dot{y} = -2x - y^3. \end{cases}$$

- 24.1. Пользуясь определением устойчивости по Ляпунову, выяснить, устойчиво ли решение данного уравнения с указанными начальными условиями

$$y'' = y' + x, \quad y(0) = 0, \quad y'(0) = 0.$$

- 24.2. Исследовать на устойчивость нулевое решение уравнения

$$y^{IV} - 2y''' + y'' + 2y' - 2y = 0.$$

- 24.3. Найти положения равновесия, определить их характер и нарисовать фазовые траектории линеаризованной системы в окрестности положений равновесия для системы

$$\begin{cases} \dot{x} = e^{-x+4y}, \\ \dot{y} = \operatorname{arctg} \left(4x - y - \frac{5}{4}x^2 \right). \end{cases}$$

- 24.4. Найти положения равновесия, определить их характер и нарисовать фазовые траектории линеаризованного уравнения в окрестности положений равновесия для уравнения

$$\ddot{x} + 3\dot{x} - 4x + 2x^2 = 0.$$

- 24.5. Исследовать при всех значениях вещественного параметра a поведение фазовых траекторий на всей фазовой плоскости для системы

$$\begin{cases} \dot{x} = -2y + ax(\sqrt{x^2 + y^2} - 1)(2 - \sqrt{x^2 + y^2}), \\ \dot{y} = 2x + ay(\sqrt{x^2 + y^2} - 1)(2 - \sqrt{x^2 + y^2}). \end{cases}$$

- 24.6. На фазовой плоскости нарисовать схематически фазовые траектории системы

$$\begin{cases} \dot{x} = -2xy(x^2 + y^2), \\ \dot{y} = x^2 + y^2. \end{cases}$$

- 24.7. Исследовать устойчивость нулевого решения автономной системы, построив функцию Ляпунова и применив теоремы Ляпунова или Четаева

$$\begin{cases} \dot{x} = -x - y^2, \\ \dot{y} = xy - x^2y. \end{cases}$$

- 25.1. Пользуясь определением устойчивости по Ляпунову, выяснить, устойчиво ли решение данного уравнения с указанными начальными условиями

$$y' = \frac{y}{x} \ln \frac{y}{x}, \quad y(1) = e^2.$$

- 25.2. Исследовать на устойчивость нулевое решение уравнения

$$y''' + 5y'' + 9y' + 5y = 0.$$

- 25.3. Найти положения равновесия, определить их характер и нарисовать фазовые траектории линеаризованной системы в окрестности положений равновесия для системы

$$\begin{cases} \dot{x} = 2\pi + \arcsin(y^2 + 8 + \sin x) + x, \\ \dot{y} = 2y + 4 - 3\sin x. \end{cases}$$

- 25.4. Найти положения равновесия, определить их характер и нарисовать фазовые траектории линеаризованного уравнения в окрестности положений равновесия для уравнения

$$\ddot{x} - 5\dot{x} - 6x + 3x^2 = 0.$$

- 25.5. Исследовать при всех значениях вещественного параметра a поведение фазовых траекторий в окрестности положения равновесия $(0, 0)$ для системы

$$\begin{cases} \dot{x} = -2y + ax\sqrt{x^2 + y^2}, \\ \dot{y} = 2x + ay\sqrt{x^2 + y^2}. \end{cases}$$

- 25.6. На фазовой плоскости нарисовать схематически фазовые траектории системы

$$\begin{cases} \dot{x} = xy, \\ \dot{y} = x^2 + y^2. \end{cases}$$

- 25.7. Исследовать устойчивость нулевого решения автономной системы, построив функцию Ляпунова и применив теоремы Ляпунова или Четаева

$$\begin{cases} \dot{x} = -xy^2, \\ \dot{y} = -y - 2x^2y. \end{cases}$$

26.1.

26.2.

26.3.

26.4.

26.5.

26.6.

26.7.

27.1.

27.2.

27.3.

27.4.

27.5.

27.6.

27.7.

28.1.

28.2.

28.3.

28.4.

28.5.

28.6.

28.7.

29.1.

29.2.

29.3.

29.4.

29.5.

29.6.

29.7.

30.1.

30.2.

30.3.

30.4.

30.5.

30.6.

30.7.