

Занятие 13

1. Помощью в определении типа уравнения, и тем самым – способа его решения, может служить команда `odeadvisor` пакета `DEtools`. Данная команда позволяет классифицировать дифференциальные уравнения в соответствии со стандартными учебниками. Справку по типам уравнений можно вызвать, введя команду:

?odeadvisor;

Определите типы дифференциальных уравнений:

$$y' = xy + x^2$$

$$y' = y/x$$

$$y' = y^2 - 2$$

2. Дано линейное однородное ОДУ второго порядка с постоянными коэффициентами. Найти его решение. Поиск решения выполнять с помощью функции `dsolve`, а проверку – с помощью `odetest`.

$$A \frac{d^2 y(x)}{dx^2} + B \frac{dy(x)}{dx} + Cy(x) = 0$$

3. Найдите решение задачи Коши. Постройте график решения с помощью команды `plot`.

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

4. С помощью справочной системы изучите команду `dsolve/numeric/BVP`. Получите решение краевой задачи:

$$\frac{d^2}{dx^2} y(x) - 2y(x) = 0, y(0) = 1.2, y(1) = 0.9$$

5. Найти решение системы дифференциальных уравнений

$$\begin{cases} x' = -4x - 2y + \frac{2}{e^t - 1}, \\ y' = 6x + 3y - \frac{3}{e^t - 1}. \end{cases}$$

6. Найти решение задачи Коши с помощью степенного ряда

$$y' = y + xe^{-y}, y(0) = 0$$

7. Найти приближенное решение в виде степенного ряда до 6-го порядка и точное решение задачи Коши:

$$y''' - y' = 3(2 - x^2) \sin x$$

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

Построить на одном рисунке графики точного и приближенного решений.

8. Найти численное и приближенное решение в виде степенного ряда до 6-ого порядка задачи Коши:

$$y'' - x \sin(y) = \sin 2x, \quad y(0) = 0, \quad y'(0) = 1$$

9. Построить график решения дифференциального уравнения с помощью команды DEplot пакета DEtools.

$$y'''' + x\sqrt{|y'|} + x^2 y = 0, \quad y(0) = 0, \quad y'(0) = 1, \quad y''(0) = 1$$