

Дифференциальные уравнения в прикладных задачах

Практическое задание №4. Линейные уравнения первого порядка

Аналитическая часть

Решите линейное уравнение первого порядка: сначала решите соответствующее линейное *однородное* уравнение, а затем методом вариации постоянной найдите общее решение линейного *неоднородного* уравнения.

- | | | |
|---|-------------------------------|------------------------------|
| 1) $y' - y = 3x$; | 2) $y' + \frac{y}{x} = 1$; | 3) $y' - 4y = e^{-x}$; |
| 4) $y' + 4xy = e^{-2x^2}$; | 5) $y' + y = e^x$; | 6) $y' - 2xy = 2xe^{-x^2}$; |
| 7) $y' + 2y = -2$; | 8) $y' - \frac{y}{x} = x^2$; | 9) $y' - \frac{2y}{x} = x$; |
| 10) $y' - \frac{3y}{x} = \frac{1}{x}$; | 11) $y' + y = 2x$; | 12) $y' - 2y = 4$. |

Практическая часть

1. Перейдите в текстовый режим (F5), наберите текст «Практикум №4», укажите свои ФИО и номер группы. Вернитесь в математический режим (F5).
2. Решите с помощью Maple свою задачу из аналитической части:
 - а) найдите общее решение однородного уравнения,
 - б) найдите общее решение неоднородного уравнения,
 - в) постройте *семейство* интегральных кривых для неоднородного уравнения.
3. Решите задачу Коши для линейного уравнения:

$$\begin{cases} y' = \frac{\operatorname{tg} x}{x^2} - \frac{2y}{x}, \\ y(2\pi) = 0. \end{cases}$$

Постройте график решения (*одна* интегральная кривая) на интервале

$$x \in \left[\frac{3\pi}{2}, \frac{5\pi}{2} \right].$$

4. Решите задачу Коши для линейного уравнения:

$$\begin{cases} \frac{dy}{dx} = \frac{2y}{x} + x^5, \\ y(2) = 0. \end{cases}$$

Постройте график решения (*одна* интегральная кривая) на интервале $x \in [-2, 2]$.

5. Найдите общее решение линейного уравнения

$$xy' - y = x^2 \cos x$$

и постройте *семейство* его интегральных кривых на интервале

$$x \in [-15, 15], \quad y \in [-30, 30].$$

6. Сохраните файл.