

### Вариант 1 (2025 год)

1. Решите уравнение:

$$(1 + y)dx + (x - 1)dy = 0.$$

2. Решите уравнение:

$$2x \cos y dx - x^2 \sin y dy = 0.$$

3. Решите уравнение

$$y'' + 6y' + 5y = 0.$$

4. Найдите общее решение системы:

$$\begin{cases} \dot{x} = x + y + \exp t; \\ \dot{y} = 4x + y. \end{cases}$$

5. Найдите собственные функции и собственные значения задачи Штурма – Лиувилля:

$$y'' + \lambda y = 0, \quad 0 < x < 1;$$

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

6. Исследуйте устойчивость нулевого решения системы:

$$\begin{cases} \dot{x} = \exp(y) - \cos x; \\ \dot{y} = \sin(x + y) - \operatorname{tg}[y(1 - x)]. \end{cases}$$

7. Найдите решение уравнения:

$$y^2 \frac{\partial u}{\partial x} + xy \frac{\partial u}{\partial y} = x$$

## Вариант 2 (2025 год)

1. Решите уравнение:

$$(y-2)dx - (1-x)dy = 0.$$

2. Решите уравнение:

$$y^3 \cos x dx + 2y^2 \sin x dy = 0.$$

3. Решите уравнение

$$y'' + 3y' - 4y = 0.$$

4. Найдите общее решение системы:

$$\begin{cases} \dot{x} = x - y + \exp(-t); \\ \dot{y} = y - x. \end{cases}$$

5. Найдите собственные функции и собственные значения задачи Штурма – Лиувилля:

$$y'' + \lambda y = 0, \quad 0 < x < 2;$$

$$y(0) = y'(2) = 0.$$

6. Исследуйте устойчивость нулевого решения системы:

$$\begin{cases} \dot{x} = \sin(2x + 3y) - \operatorname{tg}(x + y); \\ \dot{y} = \sin y - \exp(-2x) - \cos(y). \end{cases}$$

7. Найдите общее решение уравнения:

$$xy \frac{\partial u}{\partial x} + y^2 \frac{\partial u}{\partial y} = -1$$

### Вариант 3 (2025 год)

1. Решите уравнение:

$$(y-1)dx + (x-1)dy = 0.$$

2. Решите уравнение:

$$2y^2 \cos x dy - y^3 \sin x dx = 0.$$

3. Решите уравнение

$$y'' + 7y' - 8y = 0.$$

4. Найдите общее решение системы:

$$\begin{cases} \dot{x} = x - y; \\ \dot{y} = y - x + \exp(-t). \end{cases}$$

5. Найдите собственные функции и собственные значения задачи Штурма – Лиувилля:

$$y'' + \lambda y = 0, \quad 0 < x < 2;$$

$$y'(0) = y(2) = 0.$$

6. Исследуйте устойчивость нулевого решения системы:

$$\begin{cases} \dot{x} = \sin(2x - y) + \operatorname{tg}(3y - x); \\ \dot{y} = \sin y - \exp(-2x) + \cos(y). \end{cases}$$

7. Найдите решение системы:

$$y \frac{\partial u}{\partial x} + x^2 \frac{\partial u}{\partial y} = x^2$$

### Вариант 4 (2025 год)

1. Решите уравнение:

$$(3 + y)dx + (x - 2)dy = 0.$$

2. Решите уравнение:

$$x \exp(-2y)dx - x^2 \exp(-2y)dy = 0.$$

3. Решите уравнение

$$y'' + 2y' - 3y = 0.$$

4. Найдите общее решение системы:

$$\begin{cases} \dot{x} = x + y; \\ \dot{y} = 4x + y + \exp t. \end{cases}$$

5. Найдите собственные функции и собственные значения задачи Штурма – Лиувилля:

$$y'' + \lambda y = 0, \quad 0 < x < 1;$$

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

6. Исследуйте устойчивость нулевого решения системы:

$$\begin{cases} \dot{x} = \exp(y) - \cos 3x; \\ \dot{y} = \sin(y - x) - \operatorname{tg}[y(1 + x)]. \end{cases}$$

7. Найдите общее решение уравнения:

$$y \frac{\partial u}{\partial x} + x^2 \frac{\partial u}{\partial y} = -x^2$$