

Контрольная №1.

1) Для 4-х уравнений (по выбору) из шести указать тип. Например, 3-е уравнение является однородным, так как замена x на kx и y на ky не меняет его: $(ky)^2 = \left(kxky + (kx)^2 e^{-\frac{ky}{kx}} \right) y'$, при делении уравнения на k^2 и сокращении k в дроби показателя степени получается исходный вид уравнения.

2) Из этих 4-х решить два (по выбору).

1. $\frac{1 - \ln xy}{y^2} dy + \left(\frac{1}{xy} + \cos x \right) dx = 0$

2. $y' = \sqrt{8x + 4y - 1}$

3. $y^2 = \left(xy + x^2 e^{-\frac{y}{x}} \right) y'$

4. $(xy + e^x) dx - xdy = 0$

5. $3y^2 y' - 2y^3 = x + 1$

6. $y' \ln(x + y) + \ln(x + y) = 1$

Контрольная №2.

1. Решить $\begin{cases} \dot{x} = x - 2y + 3\cos t - \sin t \\ \dot{y} = 2x - 3y + 3\cos t - 3\sin t \end{cases}$.

2. Найти значение оператора сдвига $g_0^t \begin{pmatrix} 1 \\ 1 \end{pmatrix}$ по траектории решения однородной системы

$$\begin{cases} \dot{x} = 4x + 3y \\ \dot{y} = x + 2y \end{cases}$$

3. Построить три последовательных приближения $\left(\begin{pmatrix} x \\ y \end{pmatrix}_0, \begin{pmatrix} x \\ y \end{pmatrix}_1, \begin{pmatrix} x \\ y \end{pmatrix}_2 \right)$ к точному

решению задачи Коши $\begin{cases} \dot{x} = y + \sin t \\ \dot{y} = t - x \end{cases}, \quad x(1) = 1, \quad y(1) = 0.$

Контрольная №3.

1. Решить $y'' + 6y' + 9y = 14\sin x$.

2. Исследовать на устойчивость по первому приближению точку покоя $x=0, y=0$ системы

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

3. Исследовать на устойчивость нулевое решение дифференциального уравнения $y^{IV} + 4y''' + 7y'' + 6y' + 6y = 0$ с помощью критериев Рауса-Гурвица и Михайлова.

4. Определить тип особой точки системы $\begin{cases} \dot{x} = 3x - 2y, \\ \dot{y} = -x + 4y. \end{cases}$ исследовать её на устойчивость и сделать рисунок.