

1. Построить графики функций в одной системе координат:

1) $f = \ln x + x^2$, $x \in [1;7]$, шаг 0,4;

2) $x(t) = t \cos t$, $y = t \sin t$, $t \in [0;10\pi]$, шаг $\frac{\pi}{10}$;

3) $f = \sin x^2 - \cos x$, $y = x^2 - 3$, $x \in [-4;4]$, шаг 0,3;

4) $f = \sin x^2 + \cos x$, $y = x^2 - 4$, $z = \sqrt{|x|} - 0.8$ $x \in [-4;4]$, шаг 0,4;

2. Решить систему линейных уравнений матричным способом и с помощью функции solve:

а)
$$\begin{cases} 2x_1 + x_2 + x_4 = 8, \\ x_1 - 3x_2 + 2x_3 + 4x_4 = 9, \\ -5x_1 - x_3 - 7x_4 = -5, \\ x_1 - 6x_2 + 2x_3 + 6x_4 = 0, \end{cases}$$

б)
$$\begin{cases} 4x_1 + 0,24x_2 - 0,08x_3 = 8, \\ 0,09x_1 + 3x_2 - 0,15x_3 = 9, \\ 0,04x_1 - 0,08x_2 + 4x_3 = 20. \end{cases}$$

3. Решить системы уравнений матричным способом, графическим способом и с помощью функции solve:

а)
$$\begin{cases} 2x - y = 4, \\ 3x + 2y = 3. \end{cases}$$

б)
$$\begin{cases} 7x + 2y = 2, \\ x + 4y = 1. \end{cases}$$

4. Решить системы нелинейных уравнений графическим способом и с помощью функции solve:

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

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

5. Решить уравнения:

1) $|x + 5| - |2x - 1| = 3$

2) $\ln(x + 2) = 2$

3) $3x^3 - 8x^2 + 2x + 2 = 0$

6. Вычислить интегралы:

а) $\int (x^3 + 3x^2 + 1) dx$

б) $\int \frac{\sqrt{x} + 1}{x^2 + 2x} dx$

в) $\int_{-1}^2 \int_{-2}^1 (4x^3 + 3y^2) dx dy$

г) $\int_0^4 (\sin(2x + 3) - 2 \cos 5x) dx$

д) $\int_1^2 (\sin x + \frac{x^2}{2}) dx$

е) $\int_1^3 \int_2^3 \int_{-1}^1 (\sin x - 2y + e^z) dx dy dz$

7. Вычислить пределы функций:

а) $\lim_{x \rightarrow 3} \frac{x - 3}{x^2 - 4x + 3}$

б) $\lim_{y \rightarrow -1+0} \frac{3x + 2y}{5x - 3y}$

в) $\lim_{x \rightarrow \infty} \frac{x + 2}{x^2 - x - 6}$

8. Вычислить производные функций:

а) $y(x) = x^2 + 3x + 1$

б) $y(x) = 0,5^x \cos x$

в) $y(x) = \sqrt{x - 3} + \frac{\operatorname{tg} 2x}{4}$

г) $y(x) = e^x + \frac{x^4}{3}$, шестого порядка

д) $y(x) = e^{-2x} + x^3$, третьего порядка

9. Решить дифференциальные уравнения при заданном начальном условии:

а) $\frac{dx}{dt} = t \cos t + \frac{x}{t}, \quad x(1) = 0$

б) $(1 + e^t)x \frac{dx}{dt} = e^t, \quad x(0) = 1$

в) $\frac{d^2x}{dt^2} + 3\frac{dx}{dt} + 2x = 0, \quad x(0) = 1, \quad \frac{dx}{dt}(0) = -1$

г) $\frac{d^2x}{dt^2}(1 + \ln t) + \frac{1}{t} \frac{dx}{dt} = 2 + \ln t, \quad x(1) = 0.5, \quad \frac{dx}{dt}(1) = 1$